**Javna rasprava o budućoj dodjeli frekvencijskih pojaseva 700 MHz, 1500 MHz, 3,6 GHz i 26 GHz**

Sadržaj

[1. UVOD 3](#_Toc19714484)

[2. FREKVENCIJSKI POJASEVI 4](#_Toc19714485)

[2.1. Frekvencijski pojas 700 MHz 4](#_Toc19714486)

[2.2. Frekvencijski pojas 1500 MHz 5](#_Toc19714487)

[2.3. Frekvencijski pojas 3,6 GHz 6](#_Toc19714488)

[2.4. Frekvencijski pojas 26 GHz 7](#_Toc19714489)

[3. DODJELA SPEKTRA 8](#_Toc19714490)

[3.1. Prijedlog dodjele 8](#_Toc19714491)

[3.1.1. Postupak dodjele 8](#_Toc19714492)

[3.1.2. Vrijeme trajanja dozvole 9](#_Toc19714493)

[3.1.3. Područje uporabe 9](#_Toc19714494)

[3.1.4. Koordinacija u pograničnim područjima i na regionalnoj razini 9](#_Toc19714495)

[3.1.6. Uvjeti pokrivanja 10](#_Toc19714496)

[3.1.7. Sinkronizacija 11](#_Toc19714497)

[3.2. Vremenski raspored dodjela 12](#_Toc19714498)

[3.3. Pitanja 12](#_Toc19714499)

# UVOD

Uvođenje mreža pete generacije (5G) jedan je od ključnih čimbenika za omogućavanje dostupnosti širokopojasnog pristupa svim kućanstvima. Očekuje se također da će 5G stvoriti preduvjete, ne samo za nove usluge u pokretnim komunikacijama, nego i nove usluge/primjene u drugim industrijama kao što su automobilska industrija, zdravstvo, poljoprivreda, turizam, edukacija, mediji. Te mreže konceptualno predstavljaju potpuno novi ekosustav koji ne uključuje samo dionike tržišta elektroničkih komunikacija nego i drugih tržišta.

Uzimajući u obzir navedeno, dostupnost širokopojasnog pristupa internetu svim kućanstvima EU i pokrivanje signalom 5G mreža svih glavnih prometnih pravaca i urbanih područja do 2025. neki su od glavnih ciljeva Europske Komisije (EK) definiranih 5G akcijskim planom[[1]](#footnote-1) i komunikacijom Povezivost za konkurentno jedinstveno digitalno tržište – Prema europskom gigabitnom društvu[[2]](#footnote-2).

Navedeni dokumenti povezani su s novim regulatornim okvirom za elektroničke komunikacije (*European Electronic Communications Code* – EECC - Direktiva (EU) 2018/1972)[[3]](#footnote-3), koji je stupio na snagu u prosincu 2018., a države članice ga trebaju prenijeti u svoje zakonske okvire najkasnije do 21. prosinca 2020. Temeljni frekvencijski pojasevi za implementaciju 5G tehnologije su 700 MHz, 3,6 GHz i 26 GHz. Prema EECC do 31. prosinca 2020. države članice moraju omogućiti uporabu frekvencijskih pojaseva 3,6 GHz i 26 GHz za 5G, dok je za pojas 700 MHz obveza omogućavanja uporabe do 30. lipnja 2020. određena Odlukom (EU) 2017/899.

Nacionalnim planom djelovanja za uporabu frekvencijskog pojasa 470 – 790 MHz (NPD) bit će određene mjere i aktivnosti kako bi se dopustila uporaba frekvencijskog pojasa 700 MHz za bežične širokopojasne usluge elektroničkih komunikacija te osigurala raspoloživost frekvencijskog pojasa 470-694 MHz za zemaljsko pružanje radiodifuzijskih usluga te za uporabu od strane bežičnog audio PMSE-a. Sukladno uvjetima iz dozvole izdane za uporabu RF spektra za mreže digitalne televizije multipleksa M1, M2 i L1, prelazak nenaplatne zemaljske televizije na DVB-T2/h.265 (HEVC) će se realizirati do srpnja 2020., uz isključivanje postojećih mreža multipleksa A, B i D, čime će započeti oslobađanje frekvencijskog pojasa 470 – 790 MHz. Nakon promjene kanala u mrežama naplatne televizije (EVO TV), multipleksi C i E, frekvencijski pojas 700 MHz u kontinentalnom dijelu RH bit će slobodan najkasnije do listopada 2020., a u priobalnom dijelu RH najkasnije do listopada 2021.

Zajednički EU vremenski plan uvođenja 5G tehnologije, uključuje, između ostalog, identifikaciju i pokrivanje barem jednog većeg grada do kraja 2020. te neprekinuto 5G pokrivanje urbanih područja i glavnih zemaljskih transportnih putova do 2025.

Kao prvi preduvjet za ostvarivanje ovog vremenskog plana potrebno je provesti dodjelu RF spektra za 5G mreže pokretnih komunikacija. S obzirom na raspoloživost frekvencijskog spektra i dostupnost odašiljačke opreme te dodjele spektra u drugim državama članicama EU, HAKOM planira prvo provesti postupak dodjele frekvencijskih pojaseva 700 MHz i 3,6 GHz. Prije pokretanja postupka dodjele donijet će se, odnosno izmijeniti odgovarajući planovi dodjele za navedene frekvencijske pojaseve. Za druge frekvencijske pojaseve koji su predviđeni za mreže pokretnih komunikacija postupak dodjele provodit će se ovisno o interesu tržišta i preporukama EK.

Prilikom dodjele 700 MHz potrebno je voditi računa potrebama i osiguravanju dovoljne količine spektra za PPDR (*Public Protection and Disaster Relief*) mreže. Tehnička realizacija PPDR mreže treba udovoljavati specifičnim zahtjevima korisnika za kritičnim i nekritičnim komunikacijama te povećavati djelotvornost hitnih službi u obavljanju njihovih zadaća.

Sukladno navedenom, HAKOM pokreće ovu javnu raspravu kako bi izvijestio dionike tržišta i javnost o namjeri dodjele spektra za 5G mreže te ispitao stanje na tržištu u smislu potreba za spektrom za pojedine korisnike, utvrdio optimalni način dodjele RF spektra i rok valjanosti dozvola koji će biti usklađen s povratom investicija te definirao područje i druge uvjete uporabe RF spektra. HAKOM će na osnovu rezultata ove javne rasprave izmijeniti odgovarajuće planove dodjele za navedene frekvencijske pojaseve.

# FREKVENCIJSKI POJASEVI

## 2.1. Frekvencijski pojas 700 MHz

Frekvencijski pojas 700 MHz jedan je od temeljnih frekvencijskih pojaseva u kojem će se uvoditi 5G tehnologija.

Značajke RF spektra u frekvencijskom pojasu 700 MHz omogućuju:

* veće pokrivanje, što operatorima omogućuje izgradnju manjeg broja osnovnih (baznih) postaja, čime se ujedno smanjuju i troškovi ulaganja u izgradnju mreže
* poboljšanje propusnosti mreže s većom mogućnosti pokrivanja ruralnih područja, što će se najviše odraziti na korisnike koji se nalaze na rubnom području pokrivanja
* stvaranje preduvjeta za pružanje novih usluga i tehnologija u tom radiofrekvencijskom spektru zbog harmonizirane uporabe na međunarodnoj razini

Usklađeni tehnički uvjeti za pokretne/fiksne komunikacijske mreže (MFCN mreže) u pojasu 694-790 MHz na razini Europske unije propisani su provedbenom odlukom Europske komisije (EU) 2016/687[[4]](#footnote-4) (odnosno ECC/DEC/(15)01[[5]](#footnote-5)). Frekvencijski pojas sastoji se od uparenog dijela spektra od 2x30 MHz koji je podijeljen u šest frekvencijskih blokova od 5 MHz i zaštitnih pojaseva 694-703 MHz i 788-791 MHz te FDD dupleksnog rascjepa od 733-758 MHz.

Upareni dio pojasa 700 MHz određen je dupleksnim razmakom od 55 MHz, frekvencijskim pojasom silazne veze 758-788 MHz i frekvencijskim pojasom uzlazne veze 703-733MHz. Frekvencijski pojas 738-758 MHz može se dodijeliti isključivo za silaznu vezu (SDL) u blokovima od 5 MHz gdje gornji dio pojasa može biti na 758 ili 753 MHz, a donji dio na 738 MHz, 743 MHz, 748 MHz ili 753 MHz.

U slučaju uporabe frekvencijskih pojaseva 698-703 MHz, 733-736 MHz, 753-758 MHz i 788-791 MHz u cijelosti ili djelomično za PPDR komunikacije, navedene frekvencije se moraju koristiti kao frekvencijski dupleks s dupleksnim razmakom od 55 MHz gdje se kao frekvencijski pojas uzlazne veze koriste pojasevi 698-703 MHz i/ili 733-736 MHz, a kao frekvencijski pojas silazne veze 753-758 i/ili 788-791 MHz.

U slučaju uporabe frekvencijskih pojaseva 733-736 MHz i 788-791 MHz za M2M (*Machine-to-Machine*) komunikaciju, navedene frekvencije se moraju koristiti kao frekvencijski dupleks s dupleksnim razmakom od 55 MHz gdje se kao frekvencijski pojas uzlazne veze koristi pojas 733-736 MHz, a kao frekvencijski pojas silazne veze 788-791 MHz.

Frekvencijski pojasevi 694-703 MHz i 733-758 MHz mogu se u cijelosti ili djelomično koristi i za bežičnu audio PMSE (*Programme Making and Special Events*) opremu.

Frekvencijski raspored za frekvencijski pojas 694-790 MHz prikazan je na sljedećoj slici:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 694-703 | 703-708 | 708-713 | 713-718 | 718-723 | 723-728 | 728-733 | 733-738 | 738-743 | 743-748 | 748-753 | 753-758 | 758-763 | 763-768 | 768-773 | 773-778 | 778-783 | 783-788 | 788-791 |
| Zaštitni pojas | Uzlazna veza | | | | | | Ra-scjep | SDL (A) | | | | Silazna veza | | | | | | Zaštitni pojas |
| 9 MHz | 30 MHz (6 x 5 MHz) | | | | | | 5 MHz | 20 MHz (do 4 bloka od5 MHz) | | | | 30 MHz (6 x 5 MHz) | | | | | | 3 MHz |

Postojeće dozvole za uporabu navedenog RF spektra u RH za MUX A, MUX B i MUX D vrijede do srpnja 2020. godine, a dozvole za MUX C i MUX E do listopada 2021., nakon čega će frekvencijski pojas biti dostupan za uporabu.

## 2.2. Frekvencijski pojas 1500 MHz

Usklađeni tehnički uvjeti za MFCN mreže u frekvencijskom pojasu 1452-1492 MHz na razini Europske unije propisani su provedbenom odlukom Europske komisije (EU) 2015/750[[6]](#footnote-6) odnosno ECC Odlukom ECC/DEC/(13)03[[7]](#footnote-7)). Frekvencijski pojas se sastoji od spektra namijenjenog isključivo za silaznu vezu i predviđena je dodjela radiofrekvencijskog spektra u višekratnicima bloka frekvencija širine 5 MHz poravnatih na razmacima od 5 MHz od donjeg ruba područja na 1452 MHz.

ECC Odlukom ECC/DEC/(17)06[[8]](#footnote-8) usklađeni tehnički uvjeti za MFCN mreže propisani su i za frekvencijske pojaseve 1427-1452 MHz i 1492-1518 MHz, a predviđena je dodjela radiofrekvencijskog spektra u višekratnicima bloka frekvencija širine 5 MHz.

Frekvencijski pojasevi 1427-1452 MHz i 1492-1518 MHz u skladu s NJFA (*NATO Joint Civil/Military Frequency Agreement*) sporazumom i Tablicom namjene radiofrekvencijskog spektra u RH (Tablica namjene) su također namijenjeni i za vojnu uporabu. Tablicom namjene frekvencijski pojas 1452-1492 MHz namijenjen je i za T-DAB.

Frekvencijski raspored za frekvencijski pojas 1427-1518 MHz prikazan je na sljedećoj slici:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1427  -  1432\* | 1432  -  1437 | 1437  -  1442 | 1442  -  1447 | 1447  -  1452 | 1452  -  1457 | 1457  -  1462 | 1462  -  1467 | 1467  -  1472 | 1472  -  1477 | 1477  -  1482 | 1482  -  1487 | 1487  -  1492 | 1492  -  1497 | 1497  -  1502 | 1502  -  1507 | 1507  -  1512 | 1512  -  1517\*\* | 1517  -  1518 |
| **Silazna veza (TX - bazna postaja)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Zaštitni pojas** |
| 90 MHz (18 blokova od 5 MHz) | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 MHz |

\*izvanpojasno ograničenje i \*\*ograničenje snage

Zbog zaštite radiokomunikacijskih službi u susjednim frekvencijskim pojasevima ispod 1427 MHz i iznad 1518 MHz ECC Odlukom ECC/DEC/(17)06 propisani su sljedeći tehnički uvjeti za bazne postaje:

* ograničenje maksimalne snage neželjene emisije od -72 dBW/27 MHz u frekvencijskom pojasu 1400-1427 MHz što rezultira uporabom baznih postaja male snage u frekvencijskom bloku 1427-1432 MHz
* ograničenje maksimalne unutarpojasne ekvivalentne izotropne izračene snage (e.i.r.p.) od 58 dBm/5 MHz po ćeliji u frekvencijskom bloku 1512-1517 MHz
* ograničenje ekvivalentne izotropne izračene snage (e.i.r.p.) izvan bloka od -0.8 dBm u frekvencijskom pojasu 1518-1520 MHz i -30 dBm u frekvencijskom pojasu 1520-1559 MHz

ECC Odlukom ECC/DEC/(13)03 je također radi zaštite radiokomunikacijskih službi u susjednim frekvencijskim pojasevima predviđena mogućnost uvođenja dodatnih tehničkih uvjeta na nacionalnoj razini kao što su ograničenje maksimalne unutarpojasne ekvivalentne izotropne izračene snage (e.i.r.p.) u frekvencijskim pojasevima 1427-1452 MHz i 1492-1518 MHz i koordinacija između radijskih postaja.

## 2.3. Frekvencijski pojas 3,6 GHz

Frekvencijski pojas 3.6 GHz je frekvencijski pojas s nepovoljnijim propagacijskim karakteristikama u odnosu na frekvencijske pojaseva koji operatori pokretnih komunikacija trenutno koriste u RH (800 MHz do 2.6 GHz). S druge strane, ovaj frekvencijski pojas može osigurati operatorima dovoljnu količinu spektra koja omogućuje veliku propusnost i kapacitet potreban za podršku velikog broja povezanih uređaja, a time i osigurati implementaciju 5G tehnologije.

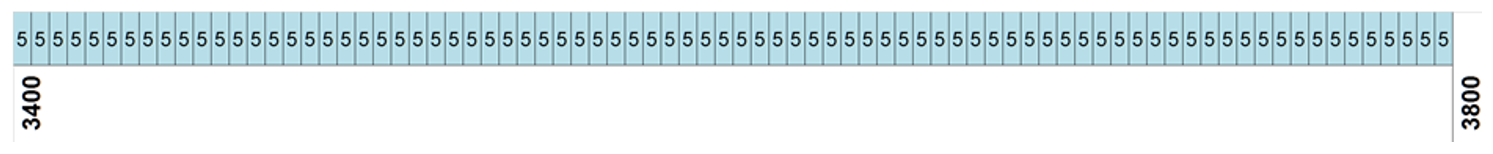
Usklađeni tehnički uvjeti za MFCN mreže u frekvencijskom pojasu 3400-3800 MHz na razini Europske unije propisani su provedbenom odlukom Europske komisije (EU) 2019/235[[9]](#footnote-9) odnosno ECC Odlukom ECC/DEC/(11)06[[10]](#footnote-10) za bazne postaje s neaktivnim antenskim sustavima (ne-AAS) i sa aktivnim antenskim sustavima (AAS).

AAS sustav predstavlja baznu postaju i antenski sustav s promjenjivom amplitudom i/ili fazom između antenskih elemenata što rezultira promjenjivim antenskim dijagramom koji varira u skladu s kratkotrajnim promjenama u radijskom okruženju. Navedeno ne uključuje dugotrajno oblikovanje snopa poput fiksnog električnog nagiba prema dolje. U baznim postajama AAS je integrirani dio bazne postaje.

U ovom frekvencijskom pojasu dozvoljena je uporaba vremenskog dupleksa (TDD), a predviđena je dodjela radiofrekvencijskog spektra u višekratnicima bloka frekvencija širine 5 MHz poravnatih na razmaku od 5 MHz od donjeg ruba na 3400 MHz.

U skladu s NJFA sporazumom gornja granična frekvencija za radare u zrakoplovnoj službi je 3410 MHz. Tablicom namjene vojna uporaba nije predviđena u frekvencijskom pojasu 3400-3800 MHz i susjednom frekvencijskom pojasu ispod 3400 MHz.

Frekvencijski raspored za frekvencijski pojas 3400-3800 MHz prikazan je na sljedećoj slici:



Implementacija širokopojasnih baznih postaja na otvorenom u najnižim blokovima od 5 MHz, uzimajući u obzir izvanpojasna ograničenja neželjenih emisija za zaštitu radara, zahtijevat će nadogradnju filtera za AAS.

TDD mreže mogu raditi u sljedećim načinima rada: sinkroniziranom, nesinkroniziranom i polusinkroniziranom.

Sinkronizirani rad je rad dviju ili više različitih TDD mreža kod kojeg nema istovremenog prijenosa uzlazne veze (UL prijenos) i silazne veze (DL prijenos). Sinkronizirani rad zahtijeva usklađivanje svih DL i UL prijenosa za sve uključene TDD mreže te sinkronizaciju početka prijenosa okvira u svim mrežama.

Nesinkronizirani rad je rad dviju ili više različitih TDD mreža kod kojeg u bilo kojem trenutku najmanje u jednoj mreži imamo DL prijenos, a u drugoj mreži UL prijenos, a javlja se u slučajevima neusklađenosti DL i UL prijenosa odnosno kod nesinkroniziranog početka prijenosa okvira.

Polusinkronizirani rad je rad dviju ili više različitih TDD mreža kod kojih su načini prijenosa odsječaka unutar jednog dijela okvira u skladu sa sinkroniziranim načinom radom, a unutar drugog dijela okvira u skladu s nesinkroniziranom načinom rada. Polusinkronizirani način rada zahtijeva usvajanje zajedničkog okvira za sve TDD mreže, uključujući odsječke s neodređenim načinom prijenosa (UL/DL), kao i sinkronizaciju početka prijenosa okvira.

U sinkroniziranom načinu rada nema slučajeva interferencije koji bi nastali istovremenim odašiljanjem jedne bazne postaje, odnosno krajnjeg terminala, i prijmom druge bazne postaje, odnosno krajnjeg terminala. U tom slučaju nema potrebe za implementacijom dodatnih tehnika za izbjegavanje interferencija kao što su dodatno filtriranje (što može biti izazovno implementirati u AAS baznim postaja i krajnjim postajama), uvođenje zaštitnih pojaseva između operatora, zemljopisno razdvajanje baznih postaja, itd. Sinkronizirani rad stoga predstavlja najbolje rješenje s obzirom na učinkovitu uporabu spektra, a ujedno i pojednostavljuje implementaciju mreže zbog izbjegavanja potrebe za koordinacijom baznih postaja između operatora.

Glavni uvjeti za sinkronizirani način rada su:

* određivanje zajedničkog referentnog sata i točnosti
* uporaba kompatibilne strukture okvira.

Prednost nesinkroniziranog načina rada je u tome što ne zahtijeva usvajanje kompatibilne strukture okvira među operaterima te operatori mogu samostalno odabrati najprikladniji okvir i prilagoditi njegovu strukturu uslugama i zahtjevima krajnjeg korisnika. S druge strane ovakav način rada dovodi do niza scenarija smetnji koje je potrebno riješiti primjenom različitih tehnika izbjegavanja. Polusinkronizirani način rad predstavlja kompromis između dva navedena obzirom da osigurava operatorima određenu fleksibilnost okvira.

U frekvencijskom pojasu 3400-3800 MHz definirani su sljedeći tehnički uvjeti za MFCN mreže za masku ruba kanala (BEM):

* emisija unutar bloka, unutarpojasna emisija izvan bloka i emisija u prijelaznim frekvencijama u slučaju sinkroniziranog rada, restriktivna unutarpojasna emisija izvan bloka za slučaj nesinkroniziranog i polusinkroniziranog rada
* izvanpojasna ograničenja za susjedne frekvencijske pojaseve ispod 3400 MHz i iznad 3800 MHz gdje su u slučaju zaštite vojnih radiolokacijskih sustava ispod 3400 MHz propisana ograničenja za tri različita slučaja u skladu s Tablicom 6. provedbene odlukom Europske komisije (EU) 2019/235

Dijelovi frekvencijskog pojasa 3400-3800 MHz su trenutno u uporabi u RH. O TELEKOMUNIKACIJE d.o.o. koriste upareni frekvencijski pojas 3410-3450/3510-3550 MHz, a Odašiljači i veze d.o.o. koristi frekvencijski pojas 3700-3800 MHz u skladu sa sljedećom tablicom:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Frekvencijski pojas (MHz) | Područje uporabe | Rok valjanosti dozvole |
| 3410 – 3450 / 3510 - 3550 | Međimurska i Varaždinska županija | 04.11.2023. |
| 3700 – 3800 | Republika Hrvatska | 31.07.2020. |

## 2.4. Frekvencijski pojas 26 GHz

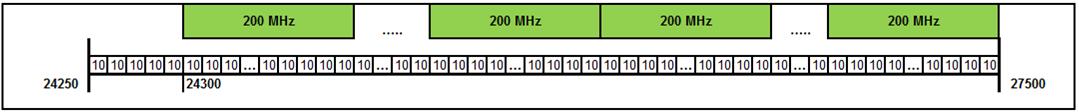
Frekvencijski pojas 26 GHz može omogućiti implementaciju višestruko širih kontinuiranih frekvencijskih blokove, a time i pružanje usluge ultra visokog kapaciteta i vrlo niskog kašnjenja za razliku od frekvencijskih opsega ispod 6 GHz. S druge strane, s obzirom na gubitke u propagaciji signala u ovom frekvencijskom pojasu, izgradnja mreže rezultirat će s implementacijom pristupnih točaka kratkog dometa i njihovim postavljanjem na uličnu infrastrukturu i bočne zidove zgrada.

Usklađeni tehnički uvjeti za MFCN mreže u frekvencijskom pojasu 24,25-27,5 GHz na razini Europske unije propisani su provedbenom odlukom Europske komisije (EU) 2019/784[[11]](#footnote-11) odnosno ECC Odlukom ECC/DEC/(18)06[[12]](#footnote-12).

U ovom frekvencijskom pojasu dozvoljena je uporaba vremenskog dupleksa (TDD), a predviđena je dodjela radiofrekvencijskog spektra u višekratnicima bloka frekvencija širine 200 MHz poravnatih na razmaku od 200 MHz od gornjeg ruba pojasa na 27,5 GHz. U slučaju da je potrebno osigurati učinkovitu uporabu moguće je dodijeliti i blokove manje širine (50 MHz, 100 MHz ili 150 MHz), a blokovi se u tom slučaju pomiču u koracima od 10 MHz.

Frekvencijski pojas 25,25-27,5 GHz u skladu s NJFA sporazumom je također namijenjen i za vojnu uporabu, dok je Tablicom namjene vojna uporaba dozvoljena u frekvencijskom pojasu 26,5-27,5 GHz.

Primjer frekvencijskog rasporeda prikazan je na sljedećoj slici:



CEPT je trenutno u postupku donošenja izvješća u kojem će biti propisani tehnički uvjeti primjenjivi u slučaju nesinkroniziranog i polusinkroniziranog načina rada TDD mreža. Navedeni uvjeti se temelje na definiranju zemljopisne udaljenosti između TDD mreža na istom kanalu, odnosno na susjednom kanalu, za različite scenarije implementacije u zatvorenim ili na otvorenim prostorima. U Izvješću je pretpostavljen model načina izdavanje dozvole kod kojeg su planirane i poznate lokacije baznih postaja. Navedeno izvješće izrađeno je uz pretpostavku uporabe sustava u zatvorenom prostoru s visinom antena od 3m te na otvorenom prostoru s visinama antena 6m i 15m.

# DODJELA SPEKTRA

## 3.1. Prijedlog dodjele

Temeljni frekvencijski pojasevi za implementaciju 5G tehnologije su 700 MHz, 3,6 GHz i 26 GHz. Frekvencijski pojas 700 MHz je zbog svojih propagacijskih karakteristika pogodan za pokrivanje većih područja, dok su više frekvencije namijenjene za pokrivanje manjih područja, prvenstveno u svrhu povećanja kapaciteta. Zajedničkom dodjelom 700 MHz i 3,6 GHz zadovoljavaju se potrebe za odgovarajućim pokrivanjem područja te potrebnim kapacitetom.

**HAKOM planira dodjelu prvo frekvencijskih pojaseva 700 MHz i 3,6 GHz unutar jednog postupka, Ostali frekvencijski pojasevi iz poglavlja 2. će se dodijeliti u slučaju iskaza interesa.**

### 3.1.1. Postupak dodjele

Sukladno Tablici namjene za predmetne frekvencijske pojaseve mogući načini dodjele su javni poziv/natječaj/dražba, koji su detaljnije propisani Zakonom o elektroničkim komunikacijama[[13]](#footnote-13) (ZEK) i Pravilnikom o uvjetima dodjele i uporabe radiofrekvencijskog spektra[[14]](#footnote-14). Odluku o načinu dodjele za konkretni radiofrekvencijski pojas donosi HAKOM. Uvjeti sudjelovanja i dodjele bit će propisani u svakom zasebnom postupku dodjele.

**Za pojaseve za 5G HAKOM planira primijeniti postupak javne dražbe. O konkretnim parametrima pojedinog postupka planira se provesti posebna javna rasprava.**

### 3.1.2. Vrijeme trajanja dozvole.

Trenutno je rok valjanosti dozvole propisan [Pravilnikom o uvjetima dodjele i uporabe](https://www.hakom.hr/UserDocsImages/2017/propisi/Pročišćeni-Pravilnik%20o%20rf%20spektru-20171110.pdf) te ne može biti dulji od 20 godina. EECC predviđa da za bežične širokopojasne elektroničke komunikacijske usluge rok valjanosti dozvole ne smije biti kraći od 15 godina. Također, bit će moguće produljenje na razdoblje od najviše 5 godina, o čemu će se provoditi postupak procjene postojanja uvjeta za produljenje.

**Frekvencijske pojaseve za 5G HAKOM planira dodijeliti na 15 godina uz mogućnost produljenja od najviše 5 godina.**

### 3.1.3. Područje uporabe

Područje uporabe za koje se izdaje dozvola je određeno odgovarajućim planom dodjele (trenutno važeći dostupni su na <https://www.hakom.hr/default.aspx?id=191>).

Osim područja na državnoj razini RH, u planu dodjele moguće je odrediti i manje područje, na primjer grad, općina, županija, regija te u slučaju interesa i manje (određeni industrijski pogon i sl.). O prijedlozima pojedinih planova dodjele HAKOM provodi javnu raspravu u trajanju od minimalno 15 dana.

Za komercijalno pružanje usluga putem MFCN mreža radiofrekvencijski spektar će se dodjeljivati na temelju javnog postupka (poziva/natječaja/dražbe), dok će se za ostale primjene (bez komercijalnog pružanja usluga) dodjeljivati na temelju zahtjeva ili opće dozvole.

**Za frekvencijski pojas 700 MHz HAKOM planira dodjelu na državnoj razini.**

**Za frekvencijski pojas 3,6 GHz HAKOM razmatra dodjelu najmanje 300 MHz na državnoj razini, a ostatak za manja područja.**

### 3.1.4. Koordinacija u pograničnim područjima i na regionalnoj razini

Tehničko planiranje mreže, što uključuje lokaciju bazne postaje i njene tehničke parametre, rade operatori u svrhu postizanja optimalnog pokrivanja i kapaciteta mreže, pri čemu se moraju pridržavati važećih propisa. Kako bi se spektar upotrebljavao na najučinkovitiji način te kako bi se minimizirala pojava smetnji, operatori su dužni svoje mreže planirati u skladu s međunarodno propisanim normama i standardima. Smetnje se mogu javljati u odnosu na druge operatore koji upotrebljavaju isti ili susjedni spektar na zemljopisno bliskim područjima.

U pograničnim područjima se također moraju poštivati međunarodni sporazumi koji su obvezujući za RH[[15]](#footnote-15).

Između Austrije, Hrvatske, Mađarske, Rumunjske, Slovačke i Slovenije je potpisan sporazum o koordinaciji frekvencija u frekvencijskom pojasu 700 MHz[[16]](#footnote-16) u kojem su navedene televizijske odašiljačke postaje u radu te planirani datumi njihovog gašenja.

U okviru SEDDIF (*South European Digital Dividend Implementation Forum*) i Jadransko-Jonske grupe, RH je sa svim susjednim državama dogovorila raspodjele televizijskih kanala i time ostvarila preduvjete za prelazak na DVB-T2 tehnologiju i čime će se omogućiti uporaba 700 MHz za usluge u mrežama pokretnih komunikacija.

**HAKOM planira prilikom raspisivanja postupka za 700 MHz u popratnoj dokumentaciji navesti tehničke uvjete koordinacije i administrativne postupke na osnovu kojih operatori mogu potpisati međusobne sporazume i na taj način poboljšati učinkovitost uporabe radiofrekvencijskog spektra u pograničnom području. HAKOM će objaviti i informacije o planskim televizijskim odašiljačima u radu u susjednim zemljama s planiranim datumom gašenja. Isto će biti uzeto u obzir prilikom propisivanja uvjeta dodjele i uporabe radiofrekvencijskog spektra.**

Između Austrije, Hrvatske, Mađarske, Srbije, Slovačke i Slovenije je potpisan sporazum o koordinaciji frekvencija u frekvencijskom pojasu 3,6 GHz[[17]](#footnote-17), u kojem su navedeni odgovarajući tehnički uvjeti i administrativna procedura.

**HAKOM planira prilikom raspisivanja postupka za 3.6 GHz u popratnoj dokumentaciji navesti tehničke uvjete koordinacije i administrativne postupke na osnovu kojih operatori mogu potpisati međusobne sporazume i na taj način poboljšati učinkovitost uporabe frekvencija u pograničnom području. Na sličnom principu, u slučaju regionalne dodjele. HAKOM će po potrebi propisati koordinacijski postupak na granici dviju regionalnih područja kao i mogućnosti odstupanja od istog odnosno postizanja dogovora između relevantnih regionalnih operatora.**

HAKOM će u okviru svojih redovite međunarodne suradnje nastaviti pregovore sa zemljama s kojima još nije regulirana uporaba frekvencija u pograničnim područja, kao i izmijeniti uvjete već potpisanih sporazuma, kako bi se uporaba frekvencija uskladila s ažuriranom CEPT regulativom, a sve u vidu učinkovitije uporabe u pograničnom području.

### 3.1.6. Uvjeti pokrivanja

Kako bi se ostvarili određeni strateški ciljevi RH, što posebice obuhvaća pokrivanje određenog postotka zemljopisnog područja ili stanovništva te određenih područja za koje ne postoji komercijalni interes, potrebno je propisati obveze pokrivanja tih područja uslugom određene kvalitete (QoS). Obveze moraju biti poznate prilikom prijave za dodjelu putem određenog postupka (javni poziv/natječaj/dražba) te se nakon dodjele propisuju pojedinom dozvolom za uporabu radiofrekvencijskog spektra. Drugi razlog propisivanja određenih uvjeta pokrivanja je osiguravanje učinkovite uporabe radiofrekvencijskog spektra, odnosno sprečavanje moguće zlouporabe spektra u smislu pretjeranog zauzimanja spektra od strane jednog operatora bez namjere korištenja istog.

Prilikom propisivanja navedenih uvjeta HAKOM će voditi računa o propisivanju obveza pokrivanja u područjima bez komercijalnog interesa slijedom čega za pojedine djelove spektra mogu biti propisani različiti uvjeti dodjele i uporabe.

U postupku dodjele frekvencijskog pojasa 700 MHz bit će utvrđeni kriteriji kvalitete usluge kao i uvjeti pokrivenosti i raspoloživosti mreža pokretnih komunikacija. Ti uvjeti bit će nakon postupka dodjele uključeni u uvjete koje treba ispuniti operator pokretnih komunikacija. Nadalje, operatori će biti uključeni u proces uklanjanja smetnja koje mogu nastati od strane mreža pokretnih komunikacija prema krajnjim korisnicima mreža digitalne zemaljske televizije.

**Sukladno ranije provedenom postupku dodjele za frekvencijski pojas 800 MHz,** **HAKOM planira propisati obvezu pokrivanja u određenom vremenskom roku od trenutka kada utvrdi da je frekvencijski pojas 700 MHz upotrebljiv na području RH s prihvatljivim razinama smetnji iz susjednih država.**

**Pri dodjeli frekvencijskog pojasa 700 MHz HAKOM planira propisati sljedeće uvjete uporabe.**

* **Određeni postotak teritorija RH koji mora biti pokriven razinom signala određene razine da bi se osigurala usluga zadovoljavajuće kvalitete na otvorenom prostoru**
* **Određeni postotak stanovništva RH koji mora biti pokriven razinom signala određene razine da bi se osigurala usluga zadovoljavajuće kvalitete u zatvorenom prostoru**
* **Određeni postotak teritorija i/ili stanovništva na zemljopisnom području za koje u trenutku dodjele ne postoji pokrivanje odgovarajućom razinom signala**

Određivanjem odgovarajućih razina signala potrebno je osigurati odgovarajuće brzine prijenosa s visokom vjerojatnosti pristupa. Zadovoljavanje propisanih uvjeta za kvalitetom usluge može se osigurati i uporabom drugih frekvencijskih pojaseva uz propisivanje uvjeta uporabe koji odgovaraju pojedinom frekvencijskom pojasu.

**Pri dodjeli frekvencijskog pojasa 3,6 GHz HAKOM planira propisati kao uvjet uporabe broj postavljenih baznih postaja u uporabi u određenom vremenskom intervalu i na određenom zemljopisnom području za pojedinog operatora.**

**U slučaju dodjele frekvencijskog pojasa 26 GHz HAKOM planira propisati kao uvjet uporabe broj postavljenih baznih postaja u uporabi u određenom vremenskom intervalu u vlasništvu operatora.**

**U slučaju dodjele frekvencijskog pojasa 1500 MHz HAKOM ne planira propisati poseban uvjet pokrivanja.**

**Neovisno o uporabi pojedinog frekvencijskog pojasa, HAKOM planira propisati obvezu pokrivanja pojedinih transportnih pravaca određenom razinom 5G signala.**

### 3.1.7. Sinkronizacija

S obzirom na navedene prednosti sinkronizacije HAKOM će za ovaj frekvencijski pojas propisati sljedeća osnovna pravila za sinkronizaciju:

* Zadana struktura okvira i određivanje zajedničkog referentnog sata i točnosti
* U slučaju primjene zadane strukture okvira odnosne ekvivalente strukture okvira u vidu vremena prijenosa i prijema dozvoljena je primjena unutarpojasne emisije izvan bloka i emisije u prijelaznim frekvencijama u slučaju sinkroniziranog rada
* U slučaju odstupanja od zadane strukture okvira obvezna je primjena restriktivne unutarpojasne emisija izvan bloka za slučaj nesinkroniziranog i polusinkroniziranog rada.
* U slučaju odstupanja od zadane strukture okvira, svako moguće ograničenje snage na pojedinom frekvencijskom bloku ili uporaba zaštitnog pojasa primjenjuje se unutar frekvencijskog spektra dodijeljenog operatoru koji odstupa od zadane strukture**.**

## 3.2. Vremenski raspored dodjela

Kako je već navedeno, države članice moraju omogućiti uporabu frekvencijskih pojaseva 3,6 GHz i 26 GHz za 5G do 31. prosinca 2020., dok je za frekvencijski pojas 700 MHz rok 30. lipnja 2020, uz mogućnost odgode do dvije godine.

U RH se planira oslobađanje i prenamjena frekvencijskog pojasa 700 MHz u kontinentalnom dijelu Hrvatske najkasnije do listopada 2020., a u priobalnom dijelu najkasnije do listopada 2021. Sukladno uvjetima iz dozvole za uporabu RF spektra za mreže digitalne televizije multipleksa M1, M2 i L1, potpuni prelazak nenaplatne zemaljske televizije bi se trebao realizirati do srpnja 2020., uz isključivanje postojećih mreža multipleksa A, B i D.

**HAKOM planira dodijeliti frekvencijske pojaseve 700 MHz i 3,6 GHz u drugoj polovici 2020. unutar istog postupka. Frekvencijski pojas 700 MHz će se moći upotrebljavati nakon oslobađanja, a frekvencijski pojas 3,6 GHz od trenutka dodjele. Frekvencijski pojasevi 1500 MHz i 26 GHz se planiraju dodijeliti sukladno iskazanom interesu tržišta.**

## 3.3. Pitanja

1. Slažete li se s predloženim postupkom dodjele?
2. Slažete li se s predloženim vremenskim rasporedom dodjela frekvencijskih pojaseva 700 MHz i 3,6 GHz u drugoj polovici 2020.?
3. Postoji li potreba za dodjelom drugih pojaseva u sklopu istog postupka dodjele? Kada smatrate da je potrebno dodijeliti 26 GHz?
4. Kada smatrate da je potrebno dodijeliti 1500 MHz?
5. Postoji li interes za dodjelom spektra u frekvencijskom pojasu 700 MHz za potrebe drugih službi osim za MFCN mreže (PPDR, PMSE i M2M)? Ukoliko postoji, molimo opis primjene.
6. Postoji li interes za dodjelom spektra u frekvencijskom pojasu 3,6 GHz za pružanje usluge na razini manjoj od nacionalne (npr. županija ili više susjednih županija)?
7. Postoji li interes za dodjelom spektra u frekvencijskom pojasu 3,6 GHz za lokalnu/industrijsku primjenu uz izdavanje pojedinačne dozvole na zahtjev (isključuje pružanje komercijalne usluge putem javnih mreža pokretnih komunikacija)? Ukoliko postoji molimo navesti opis primjene.
8. Koji dio spektra u frekvencijskom pojasu 3,6 GHz smatrate pogodnim za dodjelu na razini manjoj od nacionalne?
9. Koji dio spektra u frekvencijskom pojasu 3,6 GHz smatrate pogodnim za lokalnu/industrijsku primjenu?
10. Slažete li se sa stavom HAKOM-a da nema potrebe za propisivanjem uvjeta za izvanpojasno ograničenje ispod 3400 MHz u skladu s Tablicom 6. provedbene odluke Europske komisije (EU) 2019/235?
11. Postoji li interes za dodjelom spektra u frekvencijskom pojasu 26 GHz za pružanje usluge na razini manjoj od nacionalne (npr. županija ili više susjednih županija)?
12. Postoji li interes za dodjelom spektra u frekvencijskom pojasu 26 GHz za lokalnu/industrijsku primjenu uz izdavanje pojedinačne dozvole na zahtjev ili na temelju opće dozvole (isključuje pružanje komercijalne usluge putem javnih mreža pokretnih komunikacija)? Ukoliko postoji, molimo navesti opis primjene.
13. Koji dio spektra u frekvencijskom pojasu 26 GHz smatrate pogodnim za dodjelu na razini manjoj od nacionalne?
14. Koji dio spektra u frekvencijskom pojasu 26 GHz smatrate pogodnim za lokalnu/industrijsku primjenu?
15. Slažete li se sa predloženim rokom valjanosti dozvole?
16. Koju minimalnu i maksimalnu količinu radiofrekvencijskog spektra smatrate dovoljnom po operatoru po pojedinom frekvencijskom pojasu? Molimo informaciju dostaviti u obliku priložene tablice i po potrebi naznačiti odnose li se podaci za nacionalnu ili regionalnu uporabu u frekvencijskim pojasevima 3,6 GHz i 26 GHz.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Frekvencijski pojas | Minimalna količina (MHz) | Maksimalna količina (MHz) |
| 700 MHz |  |  |
| 1500 MHz |  |  |
| 3,6 GHz |  |  |
| 26 GHz |  |  |

1. Koju minimalnu i maksimalnu količinu radiofrekvencijskog spektra smatrate dovoljnom za pojedinog operatora ispod 1 GHz uključujući već dodijeljeni spektar? Molimo informaciju dostaviti u obliku priložene tablice.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Frekvencijski pojasevi | Minimalna količina (MHz) | Maksimalna količina (MHz) |
| 700/800/900 MHz |  |  |

1. Koje su vaše potrebe za spektrom u pojedinom frekvencijskom pojasu? Molimo informaciju dostaviti u obliku priložene tablice i po potrebi naznačiti odnose li se podaci za nacionalnu ili regionalnu uporabu u frekvencijskim pojasevima 3,6 GHz i 26 GHz.

|  |  |
| --- | --- |
| Frekvencijski pojas | Potrebna količina spektra (MHz) |
| 700 MHz |  |
| 1500 MHz |  |
| 3,6 GHz |  |
| 26 GHz |  |

1. Slažete li se s prijedlogom sinkronizacije? Ukoliko se ne slažete, molimo obrazložite.
2. Planirate li frekvencijske pojaseve 700 MHz, 3,6 GHz i 26 GHz upotrebljavati isključivo za 5G tehnologiju od početka dodjele? Ukoliko ne, molimo navedite u kojem vremenskom periodu planirate uvesti 5G tehnologiju u pojedini frekvencijski pojas.
3. Ukoliko ste postojeći operator, planirate li u bližoj budućnosti upotrebljavati već dodijeljeni radiofrekvencijski spektar za 5G? Molimo navedite koje dijelove spektra.

1. <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=17131> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=17182> [↑](#footnote-ref-2)
3. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L1972&from=EN> [↑](#footnote-ref-3)
4. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016D0687&from=GA> [↑](#footnote-ref-4)
5. <https://www.ecodocdb.dk/download/837045c3-e8c4/ECCDEC1501.PDF> [↑](#footnote-ref-5)
6. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015D0750&from=EN> [↑](#footnote-ref-6)
7. <https://www.ecodocdb.dk/download/ccf1bd32-f898/ECCDec1303.pdf> [↑](#footnote-ref-7)
8. <https://www.ecodocdb.dk/download/4f052b0b-2c6c/ECCDEC1706.pdf> [↑](#footnote-ref-8)
9. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D0235&from=EN> [↑](#footnote-ref-9)
10. <https://www.ecodocdb.dk/download/34f57e2a-1c04/ECCDEC1106.PDF> [↑](#footnote-ref-10)
11. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D0784&from=EN> [↑](#footnote-ref-11)
12. <https://www.ecodocdb.dk/download/5e74d0b8-fbab/ECCDec1806.pdf> [↑](#footnote-ref-12)
13. <https://www.hakom.hr/UserDocsImages/2017/propisi/ZEK-pročišćeni%202017.pdf> [↑](#footnote-ref-13)
14. <https://www.hakom.hr/UserDocsImages/2017/propisi/Pročišćeni-Pravilnik%20o%20rf%20spektru-20171110.pdf> [↑](#footnote-ref-14)
15. <https://www.hakom.hr/default.aspx?id=594> [↑](#footnote-ref-15)
16. <https://www.hakom.hr/UserDocsImages/2018/radiokomunikacije/700MHz-20180219.pdf> [↑](#footnote-ref-16)
17. <https://www.hakom.hr/UserDocsImages/2015/radiokomunikacije/HRV_AUT_HNG_SRB_SVK_SVN_Techical_agreement_Terrestrial_Systems_EC_3400_3800_MHz_2015.pdf> [↑](#footnote-ref-17)