



**ΕΕΤΤ**

ΕΘΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΩΝ

# Επισκόπηση Ζωνών Συχνοτήτων προς Αξιοποίηση για την Ανάπτυξη Δικτύων 5ης Γενιάς

---

Μαρούσι, Οκτώβριος 2018



## Περιεχόμενα

1 Εισαγωγή.....	2
2 Ζώνη 700 MHz.....	7
3 Ζώνη 1500 MHz.....	9
4 Ζώνη 2,1 GHz.....	11
5 Ζώνη 2,3 GHz.....	12
6 Ζώνη 3,6 GHz.....	13
7 Ζώνη 26 GHz.....	15
8 Ενδεικτικά Ορόσημα.....	17



## 1 Εισαγωγή

Σκοπός του παρόντος είναι η πληροφόρηση όλων των ενδιαφερόμενων μερών (υφιστάμενοι και νέοι πάροχοι δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών, κατασκευαστές εξοπλισμού, υφιστάμενοι και νέοι χρήστες του ραδιοφάσματος, verticals) αναφορικά με τις φασματικές ζώνες οι οποίες εξετάζονται από την ΕΕΤΤ, λαμβάνοντας υπόψη και τις διεργασίες σε ευρωπαϊκό επίπεδο, και αναμένεται να διατεθούν για την ανάπτυξη ευρυζωνικών δικτύων στο προσεχές διάστημα στην Ελλάδα και ειδικότερα των δικτύων 5<sup>ης</sup> γενιάς (5G).

Οι ζώνες συχνοτήτων κάτω από 6 GHz που έχουν εναρμονιστεί σε επίπεδο CEPT<sup>1</sup> για Δίκτυα Κινητών/Σταθερών Επικοινωνιών (Mobile/Fixed Communications Networks, MFCN) παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι αποφάσεις εναρμόνισης που εκδίδει η ECC<sup>2</sup> δεν είναι υποχρεωτικά εφαρμοστέες από τις χώρες μέλη της CEPT. Αντίθετα, οι αποφάσεις εναρμόνισης που εκδίδει η ΕΕ (κατ' εφαρμογή της Απόφασης 676/2002/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, Απόφαση Ραδιοφάσματος) είναι υποχρεωτικά εφαρμοστέες από όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

**Πίνακας 1.** Εναρμονισμένες ζώνες σε επίπεδο CEPT για MFCN κάτω από 6 GHz

Ζώνη	Εύρος (MHz)	Εναρμόνιση σε ΕΕ	Εναρμόνιση στην Ελλάδα
700 MHz (694- 790 MHz)	2x30 + 20 (δυνατότητα διάθεσης έως 4 blocks των 5 MHz για SDL <sup>3</sup> σε εθνικό επίπεδο)	Ναι	Σε εξέλιξη
800 MHz (790-862 MHz)	2x30	Ναι	Ναι
900 MHz (880-915 MHz /925-960 MHz)	2x35	Ναι	Ναι
1500 MHz (1427-1517 MHz)	90 (SDL)	Ναι	Ναι <sup>4</sup>

<sup>1</sup> European Conference of Postal and Telecommunications Administrations - CEPT

<sup>2</sup> Electronic Communications Committee (ECC)

<sup>3</sup> Supplemental Downlink

<sup>4</sup> Μόνο το εύρος 1452-1492 MHz



Ζώνη	Εύρος (MHz)	Εναρμόνιση σε ΕΕ	Εναρμόνιση στην Ελλάδα
1,8 GHz (1710-1785 MHz/1805-1880 MHz)	2x75	Ναι	Ναι
2,1 GHz (1920-1980MHz/2110-2170 MHz)	2x60	Ναι	Ναι
2,3 GHz (2300-2400 MHz)	100	Όχι	Όχι
2,6 GHz (2500-2690 MHz)	2x70+50	Ναι	Ναι
3,6 GHz (3400-3800 MHz)	400	Ναι	Ναι
<b>Σύνολο :</b>	<b>1260 MHz</b>	<b>1160 MHz</b>	<b>1030 MHz</b>

Οι ζώνες συχνοτήτων πάνω από τα 24 GHz που είναι υπό εναρμόνιση και σε αρχική προτεραιοποίηση για εναρμόνιση σε επίπεδο CEPT για Δίκτυα Κινητών/Σταθερών Επικοινωνιών παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 2.** Υπό εναρμόνιση/προτεραιότητα ζώνες σε επίπεδο CEPT για MFCN πάνω από τα 24 GHz

Ζώνη	Εύρος (GHz)	Εναρμόνιση σε ΕΕ/Προτεραιότητα CEPT
26 GHz (24,25- 27,5 GHz)	3,25	Υπό Διαμόρφωση <sup>5</sup>
42 GHz (40,5-43,5 GHz)	3	Προτεραιότητα CEPT <sup>6</sup>
66-71 GHz	5	Προτεραιότητα CEPT
<b>Σύνολο :</b>	<b>11,25 GHz</b>	

<sup>5</sup> CEPT Report 68, ECC/DEC/(18)06

<sup>6</sup> CEPT Roadmap 5G

Σύμφωνα με την Απόφαση 243/2012/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τη θέσπιση ενός πολυετούς προγράμματος πολιτικής ραδιοφάσματος (Radio Spectrum Policy Programme, RSPP) θα έπρεπε μέχρι το έτος 2015 να έχουν προσδιοριστεί τουλάχιστον 1200 MHz κατάλληλου φάσματος, συμπεριλαμβανομένου αυτού που ήδη χρησιμοποιείται, για τη στήριξη των πολιτικών στόχων της Ένωσης και προκειμένου να καλυφθεί με τον καλύτερο τρόπο η αυξανόμενη ζήτηση για ασύρματη διακίνηση δεδομένων.

Στην Ελλάδα αντίστοιχα οι ζώνες συχνοτήτων που έχουν εναρμονιστεί και διατεθεί για δίκτυα κινητών επικοινωνιών παρουσιάζονται στον Πίνακα 3 και αναλυτικά ανά πάροχο στο Γράφημα 1. Όπως προκύπτει, η χώρα μας έχει εναρμονιστεί απόλυτα με τις αποφάσεις της ΕΕ αναφορικά με τη διάθεση όλων<sup>7</sup> των σχετικών ζωνών για εφαρμογές MFCN. Αξίζει να σημειωθεί ότι από το συνολικά εναρμονισμένο φάσμα 1160 MHz στην ΕΕ, στην Ελλάδα έχουν τελικά αδειοδοτηθεί 670 MHz φασματικού εύρους.

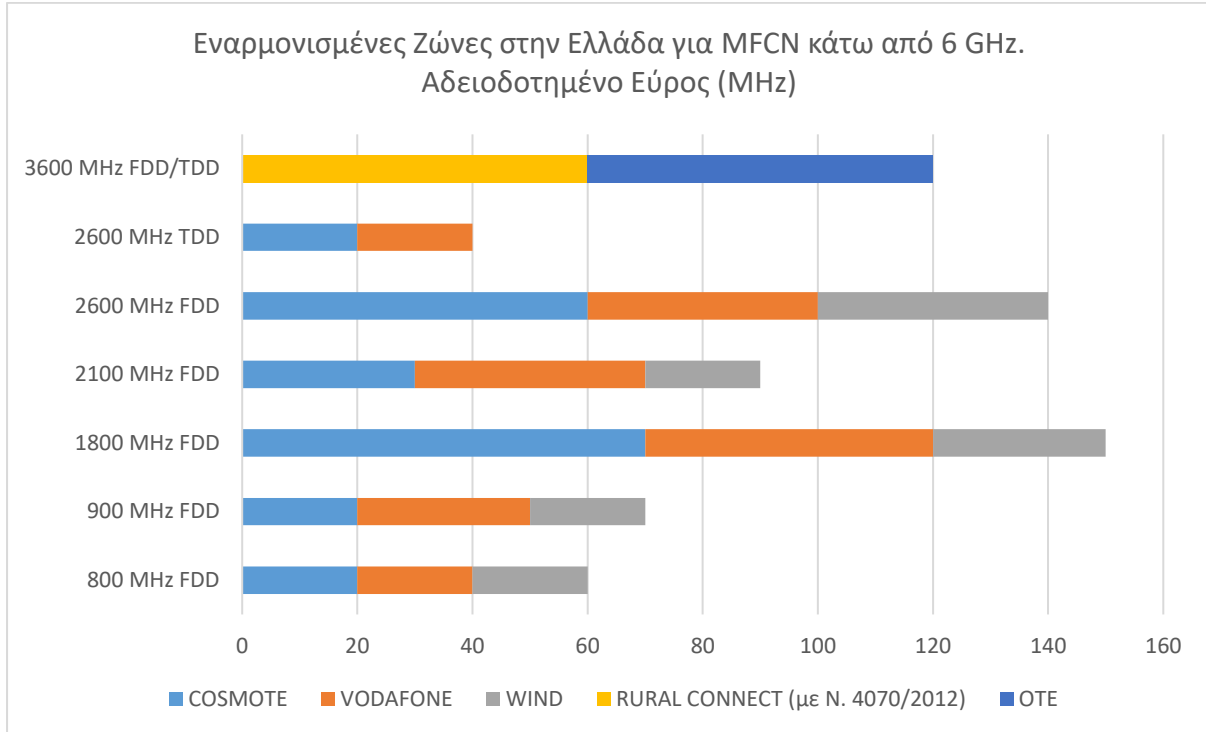
**Πίνακας 3.** Εναρμονισμένες ζώνες στην Ελλάδα για MFCN κάτω από 6 GHz

Ζώνη	Αδειοδοτημένο Εύρος (MHz)	Ημ/νία λήξης Δικαιωμάτων
800 MHz	2x30	28-02-2030
900 MHz	2x35	29-09-2027
1500 MHz	0	-
1,8 GHz	2x75	14-11-2027 και 05-12-2035
2,1 GHz	2x45	05-08-2021
2,6 GHz	2x70+40	28-02-2030
3,6 GHz	120	30-04-2029 και 09-04-2037
	<b>Σύνολο : 670 MHz</b>	

<sup>7</sup> Η ζώνη 700 MHz έχει καταληκτική ημερομηνία εναρμόνισης από τα κράτη μέλη της ΕΕ την 30<sup>η</sup> Ιουνίου 2020



**Γράφημα 1.** Εναρμονισμένες ζώνες στην Ελλάδα για MFCN κάτω από 6 GHz. Αδειοδοτημένο Εύρος (MHz) ανά Πάροχο



Η ΕΕΤΤ αναμένει για το διάστημα 2018-2022 τις διαβουλεύσεις για τεχνικά ζητήματα και τις διαδικασίες για τη διάθεση των ακόλουθων ζωνών συχνοτήτων σταθερών/κινητών επικοινωνιών:

- 700 MHz
- 1500 MHz
- 2,1 GHz
- 2,3 GHz
- 3,6 GHz
- 26 GHz

Η Ομάδα Πολιτικής για το Ραδιοφάσμα (Radio Spectrum Policy Group, RSPG) έχει αναγνωρίσει τις ζώνες των 700 MHz, 3,6 GHz και 26 GHz ως σημαντικές για την ανάπτυξη δικτύων 5G στην ΕΕ<sup>8</sup>.

Στις επόμενες ενότητες περιγράφεται αναλυτικά κάθε μία από τις ζώνες συχνοτήτων. Στην τελευταία ενότητα προσδιορίζεται το σύνολο των ζωνών και το φασματικό εύρος προς διάθεση ανά ζώνη,

<sup>8</sup> “Opinion on spectrum related aspects for next-generation wireless systems (5G)  
[http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion\\_5G.pdf](http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion_5G.pdf)

καθώς και τα ενδεικτικά ορόσημα για αυτές.

Επισημαίνεται ότι το παρόν κείμενο δε δεσμεύει την ΕΕΤΤ αναφορικά με τις ρυθμίσεις που δύναται να υιοθετηθούν. Το παρόν κείμενο έχει πληροφοριακό χαρακτήρα, τα αναφερόμενα χρονικά ορόσημα είναι ενδεικτικά και έχουν προκύψει υπό την υπόθεση εργασίας εξέτασης των δεδομένων της κάθε ζώνης συχνοτήτων ξεχωριστά.

## 2 Ζώνη 700 MHz

Η ζώνη των 700 MHz αποτελείται από το φασματικό τμήμα 694-790 MHz το οποίο θα καταστεί διαθέσιμο για δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών ως αποτέλεσμα της μετάβασης των υπηρεσιών ευρυεκπομπής κάτω από τα 694 MHz. Στην Περιοχή 1 της ITU, η οποία περιλαμβάνει την Ευρώπη, ο Διεθνής Κανονισμός Ραδιοεπικοινωνιών (ΔΚΡ) της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών (ITU) που επικαιροποιήθηκε μετά την Παγκόσμια Διάσκεψη Ραδιοεπικοινωνιών του 2015 (WRC-15), προβλέπει την κατανομή της ζώνης συχνοτήτων των 700 MHz στις υπηρεσίες ευρυεκπομπής και κινητής εκτός αεροναυτικής κινητής σε εξίσου πρωτεύουσα βάση.

Τα τεχνικά θέματα που διέπουν τη χρήση της ζώνης των 700 MHz από δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών MFCN έχουν μελετηθεί σε επίπεδο CEPT, στις Αναφορές CEPT Report 60 και CEPT Report 53. Το σχετικό ρυθμιστικό πλαίσιο που διέπει τη χρήση της ζώνης των 700 MHz ορίζεται στις Αποφάσεις 2017/899/EE και 2016/687/EE της EE και ECC/DEC/(15)01 της ECC. Σύμφωνα με τις Αποφάσεις αυτές το διαθέσιμο φασματικό εύρος για τις εφαρμογές MFCN στη ζώνη των 700 MHz διαμορφώνεται σε έξι (6) τμήματα των 2×5 MHz ζευγαρωμένο φάσμα για λειτουργία FDD (συνολικά 2×30 MHz) και τέσσερα (4) τμήματα των 5 MHz για λειτουργία συμπληρωματικής κατερχόμενης ζεύξης (Supplemental Downlink, SDL). Να σημειωθεί ότι η διάθεση του ζευγαρωμένου φάσματος είναι υποχρεωτική για όλα τα κράτη μέλη της EE ενώ αντίθετα η χρήση του διακένου 4×5 MHz αμφίδρομης λειτουργίας (738-758 MHz) για εφαρμογές MFCN/SDL αποτελεί εθνική επιλογή κάθε κράτους μέλους ενώ ορίζονται και άλλες πιθανές εναλλακτικές χρήσεις του διακένου (όπως πχ PMSE<sup>9</sup>, PPDR<sup>10</sup>, M2M).

Τα κυριότερα θέματα που εντοπίζονται ως προς τη χρήση της ζώνης των 700 MHz αφορούν (i) στις διαδικασίες απελευθέρωσης της ζώνης των 700 MHz από τις υφιστάμενες χρήσεις, (ii) στην προστασία των γειτονικών φασματικά εφαρμογών όπως η επίγεια ψηφιακή ευρυεκπομπή κάτω από τα 694 MHz, (iii) στην ολοκλήρωση του συντονισμού με τις όμορες τηλεπικοινωνιακά χώρες (iv) στη διαμόρφωση των κατάλληλων υποχρεώσεων ανάπτυξης των δικτύων MFCN στη ζώνη των 700 MHz για βελτίωση της ασύρματης πρόσβασης σε αγροτικές περιοχές, απομακρυσμένες περιοχές και εσωτερικούς χώρους, καθώς επίσης και (v) στη μελέτη των κατάλληλων κριτηρίων συνύπαρξης μεταξύ δικτύων MFCN στις φασματικές περιοχές (703-733 MHz/758-788 MHz) και των χρήσεων που

---

<sup>9</sup> Programme Making and Special Events

<sup>10</sup> Public Protection & Disaster Relief



θα αποφασιστούν σε εθνικό επίπεδο για τις φασματικές περιοχές 694-703 MHz, 733-758 MHz και 788-791 MHz.

Στην Ελλάδα η ζώνη των 700 MHz χρησιμοποιείται από τους παρόχους δικτύων επίγειας ψηφιακής τηλεοπτικής ευρυεκπομπής (EPT και Digea) καθώς και από τις Ένοπλες Δυνάμεις. Το Υπουργείο Ψηφιακής Πολιτικής Τηλεπικοινωνιών και Ενημέρωσης την 27<sup>η</sup> Ιουλίου 2018 ανακοίνωσε τον Χάρτη Πορείας για τη διάθεση του Ψηφιακού Μερίσματος II<sup>11</sup>. Στον Χάρτη Πορείας αναφέρονται τα απαιτούμενα βήματα και τα σχετικά χρονικά ορόσημα που αφορούν τη διάθεση της ζώνης των 700 MHz σε εφαρμογές MFCN.

Ειδικότερα, για την απελευθέρωση της ζώνης των 700 MHz από τις υφιστάμενες χρήσεις και τη διάθεσή της προς χρήση από τις εφαρμογές MFCN απαιτούνται, μεταξύ άλλων, τα ακόλουθα βήματα:

- Τροποποίηση του Εθνικού Κανονισμού Κατανομής Ζωνών Συχνοτήτων (ΕΚΚΖΣ)
- Τροποποίηση του Χάρτη Συχνοτήτων Επίγειας Ψηφιακής Ευρυεκπομπής
- Εκπόνηση χρονοδιαγράμματος και ενδιάμεσων μεταβατικών πλάνων συχνοτήτων μετάβασης από τον υφιστάμενο Χάρτη Συχνοτήτων στον νέο Χάρτη Συχνοτήτων Επίγειας Ψηφιακής Ευρυεκπομπής
- Τροποποίηση των Δικαιωμάτων των παρόχων δικτύων επίγειας ψηφιακής τηλεοπτικής ευρυεκπομπής (EPT και Digea)
- Υλοποίηση της μετάβασης των υφιστάμενων χρήσεων στις νέες φασματικές περιοχές

Τέλος, σύμφωνα με τον Χάρτη Πορείας η διαγωνιστική διαδικασία για τη διάθεση της ζώνης των 700 MHz στους παρόχους δικτύων MFCN αναμένεται να διεξαχθεί τον Ιούλιο του 2020 και η ζώνη αναμένεται να είναι διαθέσιμη προς χρήση MFCN τον Δεκέμβριο του 2020.

---

<sup>11</sup> Ανακοίνωση Εθνικού Χάρτη Πορείας για τη Διάθεση του Ψηφιακού Μερίσματος II (700 MHz) Available at : <http://mindigital.gr/index.php/26-g-g-t-t/%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CE%B9%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%83/2574-700-hz>



## 3 Ζώνη 1500 MHz

Η ζώνη 1427-1517 MHz (1500 MHz) έχει εναρμονιστεί σε ευρωπαϊκό επίπεδο και παρέχει 90 MHz για την υλοποίηση συμπληρωματικής κατερχόμενης ζεύξης (Supplemental Downlink, SDL). Η τεχνική της χρήσης επιπρόσθετου φασματικού εύρους για την υλοποίηση αποκλειστικά κατερχόμενης ζεύξης αποσκοπεί στην αντιμετώπιση της ασυμμετρίας που παρατηρείται στη διακίνηση δεδομένων μεταξύ τερματικών και Σταθμών Βάσης. Η ζώνη απαρτίζεται από την κεντρική υποζώνη (core band) 1452-1492 MHz και τις δύο υποζώνες επέκτασης (extension bands) 1427-1452 MHz και 1492-1517 MHz. Η χρήση της ζώνης μπορεί να γίνει μόνο σε συνδυασμό με κάποια άλλη ζώνη αμφίδρομης επικοινωνίας που υποστηρίζεται από τα σχετικά πρότυπα της 3GPP.

Τα τεχνικά θέματα που διέπουν τη χρήση της ζώνης των 1500 MHz από δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών έχουν μελετηθεί σε επίπεδο CEPT στις Αναφορές CEPT Report 54 και CEPT Report 65. Το σχετικό ρυθμιστικό πλαίσιο που διέπει τη χρήση της ζώνης των 1500 MHz ορίζεται στην Απόφαση 2015/750/ΕΕ όπως τροποποιήθηκε από την Απόφαση 2018/661/ΕΕ της ΕΕ και στις Αποφάσεις ECC/DEC/(13)03 και ECC/DEC/(17)06 της ECC. Σύμφωνα με τις αποφάσεις αυτές η ζώνη των 1500 MHz χωρίζεται σε 18 τμήματα των 5 MHz τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο για καθοδικές ζεύξεις (εκπομπή μόνο από τους Σταθμούς Βάσης). Τα κυριότερα τεχνικά θέματα που εντοπίζονται ως προς τη χρήση της ζώνης των 1500 MHz αφορούν στην προστασία των γειτονικών φασματικά εφαρμογών και συγκεκριμένα τις παθητικές ραδιοϋπηρεσίες (Δορυφορική Εξερεύνηση της Γης, Ραδιοαστρονομία, Διαστημική Έρευνα) κάτω από τα 1427 MHz και την Κινητή Δορυφορική Υπηρεσία (διάστημα προς Γη) πάνω από τα 1518 MHz, θέμα που είναι υπό μελέτη στην ECC. Σημειώνεται ότι η Κινητή Δορυφορική υπηρεσία στη ζώνη αυτή υποστηρίζει κρίσιμες υπηρεσίες της ναυτιλίας και αεροναυτιλίας.

Στην Ελλάδα τμήματα της ζώνης των 1500 MHz χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία Συνδρομητικών Αγροτικών Ραδιοδικτύων (ΣΑΡ) από τον ΟΤΕ, σε γεωγραφικά εντοπισμένη και περιορισμένη έκταση. Τα σχετικά δικαιώματα χρήσης ραδιοσυχνοτήτων λήγουν στις 10/12/2020. Περαιτέρω, τμήματα της ζώνης των 1500 MHz χρησιμοποιούνται από συστήματα των Ενόπλων Δυνάμεων.

Στο πλαίσιο της Απόφασης 2015/750/ΕΕ η ΕΕΤΤ διενήργησε δημόσια διαβούλευση το 2016 για το τμήμα 1452-1492 MHz σύμφωνα με τα αποτελέσματα της οποίας<sup>12</sup> υπήρξε ενδιαφέρον από τους υφιστάμενους παρόχους για την αξιοποίηση της κεντρικής υποζώνης, ωστόσο εκτιμήθηκε ότι η διάθεση της ζώνης θα πρέπει να μετατεθεί χρονικά έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν πιθανά προβλήματα συνύπαρξης με τα δίκτυα ΣΑΡ και να υπάρξει μεγαλύτερη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού.

Σύμφωνα με την Απόφαση 2018/661/ΕΕ της ΕΕ τα κράτη μέλη θα πρέπει να ορίσουν και να καταστήσουν διαθέσιμες και τις ζώνες 1427-1452 MHz και 1492-1517 MHz ή μέρος αυτών, για επίγεια συστήματα ικανά να παρέχουν υπηρεσίες ασύρματων ευρυζωνικών ηλεκτρονικών επικοινωνιών (MFCN/SDL) μέχρι την 1<sup>η</sup> Οκτωβρίου 2018. Για την κεντρική ζώνη 1452-1492 MHz η εν λόγω υποχρέωση ισχύει από τις 8/11/2015. Σε κάθε περίπτωση η διάθεση των εν λόγω ζωνών γίνεται με βάση την εγχώρια ζήτηση και, ιδίως για τις ζώνες επέκτασης, σε συνδυασμό με την ανάγκη προστασίας και συνέχισης λειτουργίας τυχόν υφιστάμενων χρήσεων στο βαθμό που είναι απαραίτητο. Περαιτέρω, σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 1 της Απόφασης 676/2002/ΕΚ (Απόφαση Ραδιοφάσματος) τα κράτη μέλη δύναται να παρεκκλίνουν από την υλοποίηση Εφαρμοστικών Αποφάσεων της ΕΕ που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότηση της ως άνω Απόφασης Ραδιοφάσματος ιδίως, μεταξύ άλλων, για σκοπούς δημόσιας τάξης, δημόσιας ασφάλειας και άμυνας.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω η ΕΕΤΤ έχει εισηγηθεί στον Υπουργό Ψηφιακής Πολιτικής, Τηλεπικοινωνιών και Ενημέρωσης τη διενέργεια δημόσιας διαβούλευσης βάσει του Άρθρου 23, παρ. 2 του Ν.4070.

---

<sup>12</sup> ΕΕΤΤ, Αποτελέσματα Δημόσιας Διαβούλευσης αναφορικά με τη Χορήγηση Δικαιωμάτων Χρήσης Ραδιοσυχνοτήτων στη Ζώνη 1452-1492 Available at: <https://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/admin/downloads/Consultations/RadioCommunications/Results1.5GHz.pdf>

## 4 Ζώνη 2,1 GHz

Η ζευγαρωμένη ζώνη των 2,1 GHz αποτελείται από τα φασματικά τμήματα 1920-1980 MHz και 2110-2170 MHz. Στη ζώνη αυτή των 2,1 GHz έχουν χορηγηθεί από το 2001 τρία Εθνικά Δικαιώματα Χρήσης Ραδιοσυχνοτήτων στις εταιρίες VODAFONE (2x20 MHz), WIND (2x10 MHz) και COSMOTE (2x15 MHz) για δίκτυα MFCN<sup>13</sup>. Τα Δικαιώματα ισχύουν μέχρι τον Αύγουστο του 2021. Επιπλέον των τριών αυτών φασματικών τμημάτων υπάρχει ένα φασματικό τμήμα 2x15 MHz (1965-1980 MHz και 2155-2170 MHz) που ενώ είχε διατεθεί, δεν έχει αδειοδοτηθεί.

Το σχετικό ρυθμιστικό πλαίσιο που διέπει τη χρήση της ζευγαρωμένης ζώνης των 2,1 GHz ορίζεται στην Απόφαση 2012/688/ΕΕ της ΕΕ και στην Απόφαση ECC/DEC/(06)01 της ECC. Την τρέχουσα χρονική περίοδο είναι υπό μελέτη σε επίπεδο CEPT η αναθεώρηση των τεχνικών όρων της Απόφασης εναρμόνισης της ECC για τη ζευγαρωμένη ζώνη των 2,1 GHz λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις για τα δίκτυα 5<sup>ης</sup> γενιάς<sup>14 15</sup>. Η νέα Απόφαση αναμένεται τον Μάρτιο του 2019.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, η ΕΕΤΤ θα εισηγηθεί τη διενέργεια δημόσιας διαβούλευσης εντός του 2019 για τα δικαιώματα χρήσης ραδιοσυχνοτήτων που θα ισχύσουν μετά το 2021 για το συνολικό φασματικό εύρος 120 MHz (2x60 MHz FDD) της ζευγαρωμένης ζώνης των 2,1 GHz.

---

<sup>13</sup> Κύρια ζώνη για την παροχή υπηρεσιών 3<sup>ης</sup> γενιάς (UMTS)

<sup>14</sup> ECO, “Review of ECC Decision (06)01 (2.1 GHz MFCN) for suitability for 5G” Available at: [https://eccwp.cept.org/WI\\_Detail.aspx?wiid=655](https://eccwp.cept.org/WI_Detail.aspx?wiid=655)

<sup>15</sup> ECC, “The harmonised utilisation of the bands 1920-1980 MHz and 2110-2170 MHz for mobile/fixed communications networks (MFCN) including terrestrial IMT systems”, Available at: [https://www.cept.org/Documents/ecc/47276/ecc-18-117-a10\\_draft-rev-ecc-decision-06-01](https://www.cept.org/Documents/ecc/47276/ecc-18-117-a10_draft-rev-ecc-decision-06-01)

## 5 Ζώνη 2,3 GHz

Η ζώνη των 2,3 GHz αποτελείται από το φασματικό τμήμα 2300-2400 MHz. Η ζώνη επί του παρόντος χρησιμοποιείται σε σημαντικό βαθμό σε ευρωπαϊκό επίπεδο και στην Ελλάδα κυρίως από υπηρεσίες τηλεμετρίας, μεταφοράς εικόνας για κρατικά δίκτυα (επίγεια και εναέρια) καθώς και για δίκτυα PMSE. Το σύνολο της ζώνης 2,3 GHz (100 MHz) θα μπορούσε δυνητικά να χρησιμοποιηθεί για δίκτυα MFCN<sup>16</sup>. Επί του παρόντος δεν υπάρχει Εκτελεστική Απόφαση με την οποία να εναρμονίζεται η ζώνη στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Οι εναρμονισμένοι τεχνικοί όροι χρήσης που διέπουν τη χρήση της ζώνης των 2,3 GHz ορίζονται στην Αναφορά 55 της CEPT (CEPT Report 55) και στην Απόφαση ECC/DEC/(14)02 της ECC. Σύμφωνα με αυτές η ζώνη των 2,3 GHz χωρίζεται σε 20 τμήματα των 5 MHz. Τα κυριότερα τεχνικά θέματα για τη ζώνη των 2,3 GHz έχουν μελετηθεί σε επίπεδο CEPT στις Αναφορές 56 και 58 οι οποίες περιλαμβάνουν τεχνικές και ρυθμιστικές προτάσεις για να διευκολυνθεί η κοινή χρήση μεταξύ δικτύων MFCN και των υφιστάμενων χρήσεων, και μεταξύ δικτύων MFCN και συστημάτων PMSE αντίστοιχα.

Η EETT παρακολουθεί τις εξελίξεις στη ζώνη των 2,3 GHz σε ευρωπαϊκό επίπεδο και εκτιμά ότι θα πρέπει να εξεταστεί, τουλάχιστον σε ένα προκαταρκτικό στάδιο, πριν από το τέλος του 2019, το ενδεχόμενο αξιοποίησης τμήματος της ζώνης για την ανάπτυξη δικτύων MFCN αξιοποιώντας και τα αποτελέσματα των μελετών και των δοκιμών που έχουν γίνει σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες για κοινή αδειοδοτημένη χρήση βάσει LSA (Licensed Shared Access).

---

<sup>16</sup> Τεχνολογίας LTE-TDD

## 6 Ζώνη 3,6 GHz

Η ζώνη 3400-3800 MHz (3,6 GHz) έχει αποτελέσει αντικείμενο εναρμόνισης σε ευρωπαϊκό επίπεδο ήδη από το 2008, για συστήματα ηλεκτρονικών επικοινωνιών, σταθερά ή κινητά. Το αρχικό πλαίσιο εναρμόνισης (2008) αφορούσε συστήματα Ευρυζωνικής Ασύρματης Πρόσβασης (σταθερά ή κινητά) το οποίο ακολούθως (2014) τροποποιήθηκε έτσι ώστε να περιλαμβάνει συστήματα κινητών επικοινωνιών 4<sup>ης</sup> γενιάς. Πρόσφατα η ζώνη 3,6 GHz χαρακτηρίστηκε ως η «πρωταρχική» ζώνη για την ανάπτυξη των δικτύων 5<sup>ης</sup> γενιάς σε ευρωπαϊκό επίπεδο, καθώς διαθέτει επαρκές εύρος για να υποστηρίξει ρυθμούς μετάδοσης τάξης μεγέθους Gbps και ικανοποιητικά χαρακτηριστικά διάδοσης.

Τα τεχνικά θέματα που διέπουν τη χρήση της ζώνης 3,6 GHz από δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών 5<sup>ης</sup> γενιάς έχουν μελετηθεί σε επίπεδο CEPT στην Αναφορά CEPT Report 67. Το σχετικό ρυθμιστικό πλαίσιο που διέπει τη χρήση της ζώνης των 3,6 GHz ορίζεται στην Απόφαση 2008/411/EK όπως τροποποιήθηκε από την Απόφαση 2014/276/EE της ΕΕ και την Απόφαση ECC/DEC/(11)06 της ECC. Αν και επί του παρόντος δεν υπάρχουν νεότερες εκτελεστικές Αποφάσεις της ΕΕ για τη ζώνη, το πλαίσιο αυτό είναι υπό αναθεώρηση έτσι ώστε να συμπεριλάβει τα δίκτυα 5<sup>ης</sup> γενιάς<sup>17</sup>. Σύμφωνα με τις προτάσεις που παρουσιάζονται αναλυτικά στην Αναφορά CEPT Report 67 το σύνολο της ζώνης χωρίζεται σε 80 τμήματα των 5 MHz και η αμφίδρομη επικοινωνία είναι τύπου TDD. Οι νέες μάσκες BEM περιλαμβάνουν την πρόβλεψη για ενεργά κεραιοσυστήματα (Active Antenna Systems). Τα κυριότερα τεχνικά θέματα που εντοπίζονται ως προς τη χρήση της ζώνης 3,6 GHz αφορούν (i) στην προστασία των γειτονικών φασματικά εφαρμογών και συγκεκριμένα την Υπηρεσία Ραδιοεντοπισμού κάτω από τα 3400 MHz, και τη Σταθερή Υπηρεσία και Σταθερή Δορυφορική Υπηρεσία πάνω από τα 3800 MHz, (ii) στον αποκερματισμό της ζώνης από τις υφιστάμενες χρήσεις, και (iii) στη διαμόρφωση των βέλτιστων ρυθμιστικών επιλογών σε θέματα συγχρονισμού γειτονικών δικτύων TDD.

Στην Ελλάδα το τμήμα 3400-3600 MHz διατίθεται υπό συνθήκες περιορισμού των Δικαιωμάτων από το 2000, οπότε και τα πρώτα Δικαιώματα (τότε Ειδικές Άδειες) που χορηγήθηκαν αφορούσαν αποκλειστικά υπηρεσίες Σταθερής Ασύρματης Πρόσβασης. Η ζώνη τελεί υπό περιορισμό του αριθμού των Δικαιωμάτων σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση ΥΑ 7349/218/12-2-2014. Κατά τη διαγωνιστική διαδικασία του 2014 το συζευγμένο φασματικό τμήμα 3440-3470 / 3540-3570 MHz χορηγήθηκε προς χρήση για ανάπτυξη δικτύων ευρυζωνικής ασύρματης πρόσβασης στον ΟΤΕ.

---

<sup>17</sup> Σχέδιο νέας εκτελεστικής Απόφασης για τη ζώνη των 3,6 GHz υπό διαμόρφωση:  
<https://circabc.europa.eu/sd/a/24c99eb0-bf30-4395-b8f5-152c51114cb7/RSCOM18-24%203.6GHz%20amendment.pdf>

Περαιτέρω, σύμφωνα με το Ν. 4070/2012, Άρθρο 21, παρ. 18, οι ζώνες 3670-3700 MHz και 3770-3800 MHz έχουν δεσμευτεί από το Ελληνικό Δημόσιο έως το 2037, με σκοπό την αποκλειστική παροχή υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών μέσω των δημόσιων αγροτικών δικτύων.

Στα τέλη του 2017 η ΕΕΤΤ διενήργησε δημόσια διαβούλευση κατά την οποία οι πάροχοι και οι κατασκευαστές εξέφρασαν κατ' αρχήν το ενδιαφέρον τους για την αξιοποίηση της ζώνης. Όπως προέκυψε από τα αποτελέσματα της δημόσιας διαβούλευσης<sup>18</sup> ο υφιστάμενος περιορισμός στη ζώνη δε συνάδει με την ανάγκη για συνεχόμενο φασματικό εύρος για ανάπτυξη δικτύων 5<sup>ης</sup> γενιάς. Περαιτέρω, το κατάλληλο χρονικό σημείο για τη χορήγηση δικαιωμάτων χρήσης ραδιοσυχνοτήτων στο αδιάθετο τμήμα της ζώνης 3400-3800 MHz σύμφωνα με τα αποτελέσματα της διαβούλευσης, εκτιμήθηκε ότι είναι το τέταρτο τρίμηνο του 2019.

Η βασική πρόκληση για τη διάθεση της ζώνης υπό συνθήκες βέλτιστης αξιοποίησης για δίκτυα 5<sup>ης</sup> γενιάς είναι ο κατακερματισμός του διαθέσιμου (μη αδειοδοτημένου) φασματικού εύρους (280 MHz) λόγω των υφιστάμενων Δικαιωμάτων, γεγονός που εμποδίζει τη διάθεση τμημάτων ικανού συνεχόμενου φασματικού εύρους (80-100 MHz) που απαιτείται σύμφωνα με τους κατασκευαστές για τη βέλτιστη αξιοποίηση του φάσματος στα δίκτυα 5<sup>ης</sup> γενιάς (5G-NR).

Με βάση τα ανωτέρω και λαμβάνοντας υπόψη (i) ότι το σχέδιο της νέας Απόφασης της ΕΕ (υπό διαμόρφωση) προσδιορίζει ημερομηνία διάθεσης της ζώνης των 3,6 GHz από τα κράτη μέλη τις 30 Ιουνίου του 2019, και (ii) ο νέος Κώδικας Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών<sup>19</sup> (όπως έχει συμφωνηθεί σε επίπεδο Coreper) προσδιορίζει τις 31 Δεκεμβρίου του 2020 ως καταληκτική ημερομηνία διάθεσης της ζώνης, εκτιμάται ότι η δημόσια διαβούλευση για τη διάθεση της ζώνης θα έχει ολοκληρωθεί πριν το τέλος του 2019.

---

<sup>18</sup>

<https://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/admin/downloads/Consultations/RadioCommunications/Results3400-3800MHz.pdf>

<sup>19</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CONSIL:ST\\_10692\\_2018\\_INIT&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CONSIL:ST_10692_2018_INIT&from=EN)

## 7 Ζώνη 26 GHz

Η ζώνη ραδιοσυχνοτήτων των 26 GHz-5G αναφέρεται στο φασματικό τμήμα 24,25 – 27,5 GHz<sup>20</sup>.

Το ρυθμιστικό πλαίσιο που διέπει τη χρήση της ζώνης των 26 GHz-5G σε επίπεδο CEPT ορίζεται στην Απόφαση ECC/DEC/(18)06 και στην Αναφορά CEPT Report 68, ενώ αντίστοιχα της ζώνης των 24,5-26,5 GHz<sup>21</sup> ορίζεται στη Σύσταση ECC/REC/(11)01.

Τα τεχνικά θέματα που διέπουν τη χρήση της ζώνης των 26 GHz-5G από δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών 5<sup>ης</sup> γενιάς έχουν μελετηθεί στην Αναφορά CEPT Report 68. Σύμφωνα με την Αναφορά 68 και την Απόφαση Εναρμόνισης ECC/DEC/(18)06, το σύνολο της ζώνης χωρίζεται σε τμήματα των 200 MHz και η αμφίδρομη επικοινωνία είναι τύπου TDD. Τα κυριότερα τεχνικά θέματα που εντοπίζονται ως προς τη χρήση της ζώνης των 26 GHz-5G αφορούν: (i) στην προστασία των γειτονικών φασματικά εφαρμογών και συγκεκριμένα των παθητικών συστημάτων της δορυφορικής υπηρεσίας εξερεύνησης της γης και της ραδιοαστρονομίας που λειτουργούν κάτω των 24 GHz, (ii) στην προστασία των άλλων εφαρμογών εντός της ζώνης όπως σταθερές ζεύξεις, συστήματα δορυφορικής εξερεύνησης της γης και διαστημικής έρευνας, σταθμούς της σταθερής δορυφορικής υπηρεσίας και συστήματα διαδορυφορικής υπηρεσίας, (iii) στον αποκερματισμό της ζώνης από τις υφιστάμενες χρήσεις, και (iv) στη διαμόρφωση των βέλτιστων ρυθμιστικών επιλογών σε θέματα συγχρονισμού γειτονικών δικτύων TDD.

Σύμφωνα με την Απόφαση Εναρμόνισης (ECC/DEC(18)06), οι Διοικήσεις των χωρών της CEPT που θα την υιοθετήσουν θα πρέπει να καταστήσουν διαθέσιμο φάσμα εύρους τουλάχιστον 1 GHz στη ζώνη 26 GHz-5G για δίκτυα MFCN μέχρι το τέλος του 2020.

Με βάση τους τεχνικούς όρους χρήσης της ζώνης 26 GHz-5G από δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών 5<sup>ης</sup> γενιάς όπως προτείνονται στην Αναφορά 68 της CEPT και στην Απόφαση Εναρμόνισης ECC/DEC/(18)06 αναμένεται η Εκτελεστική Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη χρήση της ζώνης 26 GHz-5G η οποία θα ορίζει και ημερομηνία διάθεσης της ζώνης από τα κράτη μέλη.

Επίσης, σύμφωνα με το νέο Κώδικα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών (όπως έχει συμφωνηθεί σε επίπεδο Coreper) τα κράτη μέλη θα πρέπει να επιτρέψουν μέχρι τις 31-12-2020 τη χρήση φάσματος εύρους

---

<sup>20</sup> 26 GHz-5G

<sup>21</sup> 26 GHz-FS





τουλάχιστον 1 GHz στη ζώνη 26 GHz-5G για δίκτυα 5<sup>ης</sup> γενιάς με τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Την ύπαρξη ενδιαφέροντος της αγοράς για ανάπτυξη δικτύων 5G στη ζώνη 26 GHz-5G
- Την απουσία σημαντικών δυσκολιών για τον αναδασμό των υφιστάμενων χρήσεων εάν αυτό απαιτείται

Στην Ελλάδα, το καθεστώς των δικαιωμάτων χρήσης για τη ζώνη 26 GHz-FS έχει οριστεί με την υπουργική απόφαση (69097/1496/20-10-2016, ΦΕΚ 3455/Β/26-10-2016), η χρονική διάρκεια της οποίας είναι 15 έτη. Συγκεκριμένα, η απόφαση ορίζει έως 15 δικαιώματα χρήσης ραδιοσυχνοτήτων εθνικής εμβέλειας εύρους ζώνης 2x56 MHz, με τήρηση ζωνών συχνοτήτων ασφαλείας εύρους 28 MHz μεταξύ των φασματικών τμημάτων διαφορετικών παροχών.

Με βάση αυτή την απόφαση το 2017 διενεργήθηκε διαγωνιστική διαδικασία και χορηγήθηκαν τρία Εθνικά Δικαιώματα Χρήσης Ραδιοσυχνοτήτων στις εταιρείες COSMOTE (2x112 MHz), VODAFONE VODAFONE (2x56 MHz) και WIND (2x56 MHz) για την ανάπτυξη δικτύων αποκλειστικά της Σταθερής Υπηρεσίας<sup>22</sup>. Ωστόσο, μεγάλο τμήμα της ζώνης παραμένει αδιάθετο. Σύμφωνα με το Τεύχος Προκήρυξης της διαγωνιστικής διαδικασίας, νέα διαδικασία χορήγησης δικαιωμάτων στη ζώνη 26 GHz-FS είναι δυνατόν να ξεκινήσει μετά τον Φεβρουάριο του 2019.

Η ΕΕΤΤ παρακολουθεί τις εξελίξεις στη ζώνη των 26 GHz-5G σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο και εκτιμά ότι θα πρέπει στο τέλος του 2019 ή στην αρχή του 2020 να ξεκινήσει η διαδικασία δημόσιας διαβούλευσης για τη διάθεση της ζώνης, λαμβάνοντας υπόψη και τις προβλέψεις της αναμενόμενης Εκτελεστικής Απόφασης της ΕΕ.

---

<sup>22</sup> Ζεύξεις P-P, P-MP

## 8 Ενδεικτικά Ορόσημα

Ο ακόλουθος Πίνακας συνοψίζει ορισμένα ενδεικτικά ορόσημα για τις ζώνες συχνοτήτων που πραγματεύεται το παρόν και έχουν προκύψει υπό την υπόθεση εργασίας εξέτασης των δεδομένων της κάθε ζώνης συχνοτήτων ξεχωριστά.

**Πίνακας 4.** Ενδεικτικά Ορόσημα Διάθεσης Ζωνών Συχνοτήτων για Δίκτυα Σταθερών & Κινητών Επικοινωνιών (2018-2022)

Ζώνη Συχνοτήτων	Φασματικό Εύρος προς Διάθεση	Ημερομηνίες Ορόσημο	Περιγραφή χρονικού οροσήμου
700 MHz	60 MHz FDD 703-733 MHz & 758-788 MHz	Δεκέμβριος 2020	Έναρξη χρήσης της ζώνης
1500 MHz	65 MHz SDL 1452-1517 MHz	τέλος 2018 / αρχή 2019	Δημόσια Διαβούλευση
2,1 GHz	120 MHz FDD 1920-1980 MHz & 2110-2170 MHz	2019 Αύγουστος 2021	Δημόσια διαβούλευση Λήξη υφιστάμενων δικαιωμάτων
2,3 GHz	100 MHz TDD (LSA) 2300-2400 MHz	2019	Δημόσια διαβούλευση
3,6 GHz	280 MHz TDD 3400-3800 MHz	2019	Δημόσια διαβούλευση
26 GHz	3,25 GHz TDD <sup>23</sup> ή 2 GHz TDD <sup>24</sup> 24,25-27,5 GHz	τέλος 2019 / αρχή 2020	Δημόσια διαβούλευση

<sup>23</sup> (εφόσον υπάρξει αναδασμός των υφιστάμενων χρήσεων)

<sup>24</sup> (χωρίς αναδασμό των υφιστάμενων χρήσεων - εκ των οποίων 1,3 GHz χωρίς περιορισμούς και 0,7 GHz με τους περιορισμούς της υφιστάμενης ΥΑ)