



**INTRACOM**  
**T E L E C O M**

**Σχόλια και απαντήσεις στην Δημόσια  
διαβούλευση της ΕΕΤΤ Αναφορικά με την  
χορήγηση δικαιωμάτων χρήσης  
ραδιοσυχνοτήτων στις ζώνες των 700 MHz, 2  
GHz, 3400 - 3800 MHz και 26 GHz**

## Contents

1. Λίγα λόγια για την Ιντρακόμ Τηλεπικοινωνιακών Λύσεων .....	2
2. Σχόλια και απαντήσεις για την δημόσια διαβούλευση.....	3
Ερώτηση 14.....	3
Ερώτηση 15.....	3
Ερώτηση 16.....	3
Ερώτηση 18.....	4
Ερώτηση 20.....	5

## 1. Λίγα λόγια για την Ιντρακόμ Τηλεπικοινωνιακών Λύσεων

Η Intracom Telecom αποτελεί έναν διεθνή πάροχο τηλεπικοινωνιακών συστημάτων και λύσεων με παρουσία 40 ετών στην αγορά. Η εταιρεία καινοτομεί στους τομείς των δικτυων ασυρματης μεταδοσης (backhaul) και ευρυζωνικής πρόσβασης, έχοντας αναπτύξει και εγκαταστήσει σημειακά και πολυσημειακά ραδιοσυστήματα πακέτου διεθνώς. Επιπλέον, η Intracom Telecom προσφέρει ένα ανταγωνιστικό πακέτο λύσεων λογισμικού που συμβάλουν στην αύξηση της κερδοφορίας και μια πλήρη σειρά υπηρεσιών πληροφορικής και επικοινωνιών, με έμφαση στους τομείς IoT, SDN/NFV, της ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων (big data) & data-driven intelligence, καθώς και των Smart City λύσεων. Η εταιρεία δραστηριοποιείται επίσης στον τομέα της Ενέργειας, δίνοντας έμφαση στην έξυπνη μέτρηση και τις ολοκληρωμένες λύσεις πληροφορικής. Η Intracom Telecom επίσης διαθέτει ολοκληρωμένα συστήματα ασφαλείας για την προστασία των κρίσιμων υποδομών και την επιτήρηση των συνόρων. Η εταιρεία επενδύει σημαντικά στην έρευνα και την ανάπτυξη προϊόντων αιχμής και ολοκληρωμένων λύσεων που εξασφαλίζουν την μέγιστη ικανοποίηση των πελατών της. Περισσότεροι από 100 οργανισμοί σε πάνω από 70 χώρες επιλέγουν την Intracom Telecom για την προηγμένη τεχνολογία της.

Η Intracom Telecom εξειδικεύεται στον τομέα του Ultra-Broadband, παρέχοντας υπηρεσίες συνδεσιμότητας σε συνδρομητές ημι-αστικών και αγροτικών περιοχών". Η εταιρία τις τελευταίες δεκαετίες έχει αποκτήσει τεχνογνωσία στην παροχή καινοτόμων λύσεων ασύρματης πρόσβασης, έχοντας παράλληλα αναπτύξει με επιτυχία τα τηλεπικοινωνιακά της συστήματα και ενσωματώνοντάς τα σε πολυάριθμα δίκτυα στην Ευρώπη, Ασία και Αφρική, καλύπτοντας τη συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση υπηρεσιών ευρυζωνικής πρόσβασης.

## 2. Σχόλια και απαντήσεις για την δημόσια διαβούλευση

**Ερώτηση 14.** Πόσο σημαντική είναι η χρήση της ζώνης των 26GHz για την ανάπτυξη των δικτύων 5G; Υπάρχουν κάποιες εφαρμογές που θα στηριχθούν περισσότερο σε αυτή τη ζώνη; Ποιες χρήσεις προγραμματίζετε;

Τα δίκτυα 5G θα χρειαστούν μεγάλες ποσότητες φάσματος για να υλοποιηθούν οι προηγμένες δυνατότητες της νέας τεχνολογίας. Τα δίκτυα 5G δεν θα περιοριστούν μόνο σε μια φασματική ζώνη αλλά θα χρησιμοποιήσουν φάσμα από διάφορες συχνότητες ανάλογα με την εφαρμογή που θα υλοποιήσουν οι τηλεπικοινωνιακοί πάροχοι. Πιο συγκεκριμένα μπορούμε να φανταστούμε την ανάγκη του 5G για χρήση φάσματος σε τρία διαφορετικά επίπεδα (layers). Το πρώτο επίπεδο που μπορεί να ονομαστεί και “επίπεδο πολύ υψηλής ταχύτητας” θα χρειαστεί μεγάλα κανάλια συνεχόμενου φάσματος. Αυτές οι προϋποθέσεις τηρούνται μόνο στις μικροκυματικές περιοχές του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Η χρήση της ζώνης των 26 GHz είναι μια ζώνη που έχει αρκετό διαθέσιμο φάσμα για τους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους. Η βασική εφαρμογή που θα στηριχθεί σε αυτή την ζώνη συχνοτήτων είναι η υπερηχηλής ταχύτητας μετάδοση δεδομένων είτε κινητής eMBB (enhanced Mobile Broadband) ή σταθερής πρόσβασης (FWA – Fixed Wireless Access). Να σημειωθεί ότι η ζώνη των 26 GHz με την τεχνολογία 5G και τις εφαρμογές eMBB ή FWA θα καλύπτουν μικρές αποστάσεις (< 0,5km) και στις περισσότερες περιπτώσεις θα υλοποιούνται σε αστικά κέντρα. Οι ζώνες συχνοτήτων μεταξύ 2 έως 6 GHz θα είναι ένας συμβιβασμός μεταξύ ταχύτητας σύνδεσης και περιοχής κάλυψης της κυψέλης. Τέλος το 5G θα χρησιμοποιήσει φάσμα και στις ζώνες συχνοτήτων χαμηλότερα από τα 2 GHz (π.χ. 700 MHz). Σε αυτή την περίπτωση οι ταχύτητες θα είναι χαμηλότερες και κοντινές με τα δίκτυα 4G αλλά η κάλυψη θα είναι σαφώς μεγαλύτερη και θα είναι πιο χρήσιμη σε αγροτικές και ημιαγροτικές περιοχές. Βασικές εφαρμογές των χαμηλών συχνοτήτων είναι το mMTC (massive Machine Type Communications)

**Ερώτηση 15.** Ενδιαφέρεστε για την απόκτηση δικαιωμάτων στη ζώνη των 26 GHz; Εάν ναι, παρακαλούμε δώστε μια εκτίμηση του εύρους (σε MHz) που θα ήταν ικανοποιητικό για τα σχέδιά σας. Πόσο θεωρείτε ότι είναι το ελάχιστο απαιτούμενο φασματικό εύρος για την παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών 5ης γενιάς στη ζώνη των 26 GHz και ποια η απαίτηση για συνεχόμενα φασματικά τμήματα λαμβάνοντας υπόψη και τεχνικές (π.χ aggregation) για χρήση μη συνεχόμενων φασματικών τμημάτων;

Για να μπορέσει το 5G να ικανοποιήσει τις υψηλές ταχύτητες που υπόσχεται η τεχνολογία θα πρέπει οι τηλεπικοινωνιακοί πάροχοι που θα κάνουν αίτηση αγοράς φάσματος να λάβουν υπόψη ότι δεν θα πρέπει να αγοράσουν φάσμα με εύρος ζώνης μικρότερη από 200 MHz. Αυτό το εύρος φάσματος σε συνδυασμό με σωστή σχεδίαση δικτύου (radio planning) και με την προϋπόθεση ότι τα θέματα συνύπαρξης με τα υφιστάμενα δίκτυα έχουν αντιμετωπιστεί, μπορεί να παρέχει τις μεγάλες ταχύτητες στους τελικούς συνδρομητές και να υποστηρίξει επαρκώς υπηρεσίες υπερηχηλής ταχύτητας μετάδοσης δεδομένων.

**Ερώτηση 16.** Συμφωνείτε με την πρόταση της EETT αναφορικά με τη συνύπαρξη μεταξύ δικτύων MFCN στη ζώνη 24,25-27,5 GHz; Αν όχι, τεκμηριώστε την απάντησή σας και προτείνετε συγκεκριμένα μέτρα.

Η συνύπαρξη μεταξύ δικτύων MFCN και δικτύων παροχής σταθερής υπηρεσίας στη ζώνη 24,25-27,5 GHz όπως αυτά αναφέρονται στην παράγραφο 7.3.2 της διαβούλευσης, δεν ενδείκνυται. Σχετικά με την παρεμβολή μεταξύ συστημάτων 5G και μικροκυματικών ζεύξεων (rrp/ rtrp), υπάρχουν δύο μηχανισμοί οι οποίοι θα μπορούσαν να προκαλέσουν σημαντική υποβάθμιση στο σύστημα που δέχεται την παρεμβολή, ακόμη και εάν οι συχνοτικοί φορείς (frequency carriers) του παρεμβολέα και του παρεμβαλλόμενου βρίσκονται σε απόσταση.

Ο πρώτος είναι ο ευρυζωνικός θόρυβος (broadband noise) που εκπέμπεται από τον παρεμβολέα, εκτείνεται πέρα από τα όρια του φάσματος εκπομπής και εισέρχεται στο φάσμα του παρεμβαλλόμενου Δέκτη. Ο θόρυβος αυτός, ακόμη και αν φιλτραρισθεί/

υποβαθμιστεί από τον παρεμβολέα στα όρια των Διεθνών Εναρμονισμένων Προτύπων, εν δυνάμει μπορεί να προκαλέσει απευαισθητοποίηση του παρεμβαλλόμενου Δέκτη. Ο δεύτερος μηχανισμός είναι οι ισχυρές μη-γραμμικότητες (non-linearities) στις πρώτες βαθμίδες του παρεμβαλλόμενου Δέκτη που θα μπορούσαν να προκληθούν από το κύριο φάσμα εκπομπής του παρεμβολέα.

Η υποβάθμιση αυτή θα μπορούσε να συμβεί ακόμη και εάν ο παρεμβαλλόμενος Δέκτης έχει σχεδιαστεί με βάση την ανοχή σε παρεμβολή (interference immunity), όπως αυτή καθορίζεται από τα Διεθνή Εναρμονισμένα Πρότυπα.

Οι δύο παραπάνω μηχανισμοί προκαλούν την μέγιστη υποβάθμιση όταν οι κεραιές του παρεμβολέα και του παρεμβαλλόμενου συστήματος έχουν τους κύριους λοβούς τους σχεδόν συνευθειακούς. Η επίδραση του παρεμβολέα αυξάνει όσο αυτός πλησιάζει συχνοτικά (frequency carrier) και χωρικά (spatially) στο παρεμβαλλόμενο σύστημα.

Με βάση τα παραπάνω προτείνουμε να υπάρχει η μέγιστη δυνατή συχνοτική απόσταση (frequency carrier) μεταξύ των συστημάτων 5G και μικροκυματικών ζεύξεων (ptp/ rtp).

**Ερώτηση 18.** Ποιες οι δικές σας προτάσεις σχετικά με την αναδιοργάνωση της ζώνης των 24,5- 26,5 GHz, καθώς και σχετικά με τις δυνατότητες συνύπαρξης μεταξύ σταθερής και κινητής υπηρεσίας στη ζώνη των 26 GHz; Σε ποιες ζώνες, και σε ποια χρονική περίοδο, θεωρείτε, πως θα μπορούσαν να μετεγκατασταθούν οι υφιστάμενες ζεύξεις των δικτύων της σταθερής ασύρματης πρόσβασης;

Σύμφωνα με τον Κώδικα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, τα κράτη μέλη θα πρέπει να επιτρέψουν μέχρι τις 31-12-2020 τη χρήση φάσματος εύρους τουλάχιστον ενός **1 GHz** στη ζώνη των 26 GHz για δίκτυα 5ης γενιάς. Η Intracom Telecom θα σχολιάσει τις παρακάτω επιλογές για την καλύτερη δυνατή διάθεση του φάσματος. (βλέπε πίνακα σελίδας 6)

#### ▪ **Επιλογή 1**

Άμεση διάθεση του **1 GHz** που ορίζεται ανάμεσα στα 26.500 – 27.500 MHz. Οι υφιστάμενες άδειες των παρόχων WIND, COSMOTE και VODAFONE παραμένουν ως έχουν και συνεχίζουν την λειτουργία των δικτύων τους ως το 2032. Η δυνατότητα αναδιοργάνωσης της ζώνης με TDD κανάλια (ανάμεσα στις υφιστάμενες άδειες) στα ακόλουθα φασματικά τμήματα δεν ενδείκνυται.

- 24250-24500 MHz (250 MHz)
- 24650-24850 MHz (200 MHz)
- 25150-25500 MHz (350 MHz)
- 25650-25850 MHz (200 MHz)
- 26150-27500 MHz (1350 MHz)

Η συνύπαρξη των 5G δικτύων με τα υφιστάμενα FDD PtMP και PtP παρουσιάζει πολλές τεχνικές προκλήσεις. Αναλυτική περιγραφή παραθέτουμε στις **ερωτήσεις 16** της δημόσιας διαβούλευσης.

#### ▪ **Επιλογή 2**

Μετακίνηση των ζεύξεων των υφιστάμενων δικτύων της σταθερής ασύρματης πρόσβασης σε άλλες ζώνες της σταθερής υπηρεσίας επιλέγοντας την κατάλληλη από τις προτεινόμενες προσεγγίσεις της CEPT και τροποποίηση των υφιστάμενων δικαιωμάτων. Η πρόταση της Intracom Telecom είναι να γίνει αναδιοργάνωση της ζώνης των 26 GHz (βλέπε πίνακα σελίδας 6) και με την νέα αναδιάθεση των καναλιών οι υφιστάμενοι πάροχοι θα έχουν τις παρακάτω κανάλια για να συνεχίσουν την λειτουργία των δικτύων τους.

- WIND : 24.549-24.605, 25.557-25.613 (Κανάλια 1,2)
- COSMOTE : 24.633-24.745, 25.641-25.753 (Κανάλια 4,5,6,7)
- VODAFONE : 24.773-24.829, 24.773-24.829 (Κανάλια 9,10)

Στην παραπάνω αναδιοργάνωση να σημειωθεί ότι ανάμεσα στα παραπάνω κανάλια έχει υπολογιστεί δέσμευση προστασίας εύρους 28 MHz. Όπως και στην **Επιλογή 1** δεν ενδείκνυται η διάθεση TDD καναλιών ανάμεσα στις παραπάνω FDD ζώνες.

Με την παραπάνω αναδιοργάνωση της ζώνης συχνοτήτων των 26 GHz επιτυγχάνεται η διάθεση φάσματος εύρους **1.5 GHz** για τα δίκτυα 5G και ταυτοχρόνως οι υφιστάμενοι πάροχοι δεν χρειάζεται να μετακινηθούν σε άλλη ζώνη συχνοτήτων (π.χ. 28 GHz).

### ▪ **Επιλογή 3**

Η τρίτη επιλογή για την απελευθέρωση φάσματος για τα δίκτυα 5G είναι να γίνει μετεγκατάσταση των υφιστάμενων αδειών χρήσης της ζώνης 26 GHz στην ζώνη των 28 GHz. Με αυτή την επιλογή θα ελευθερωθεί φάσμα εύρους 3.25 GHz στην ζώνη των 26 GHz. Όλες οι ζεύξεις της σταθερής υπηρεσίας μετακινούνται εντελώς εκτός ζώνης πριν από την εισαγωγή του MFCN - Mobile Fixed Communications Network (Κινητά και σταθερά δίκτυα επικοινωνιών). Θα πρέπει να αναλογιστούμε το γεγονός ότι στην περίπτωση που διατεθεί όλο το εύρος ζώνης των 26 GHz μπορεί να μην υπάρξει το ανάλογο ενδιαφέρον από την πλευρά των παρόχων για την αγορά τόσο μεγάλων καναλιών. Η σταδιακή μετάβαση στα δίκτυα 5<sup>ης</sup> γενιάς και στις αντίστοιχες ζώνες συχνοτήτων είναι η πιο ενδεδειγμένη λύση για την παρούσα χρονική περίοδο. Θα πρέπει τέλος να σημειωθεί ότι η ζώνη των 28 GHz έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με την ζώνη των 26 GHz και ως εκ τούτου οι πάροχοι δεν θα παρατηρήσουν μεγάλες διαφορές όταν εγκαταστήσουν εκ νέου τα δίκτυα σταθερής πρόσβασης (PtMP ή PtP).

Τέλος στην περίπτωση που η ζώνη συχνοτήτων των 26 GHz ελευθερωθεί από τα υφιστάμενα δίκτυα σταθερής πρόσβασης προτείνουμε να μην δοθεί αποκλειστικά για χρήση δικτύων 5G αλλά να υπάρχει η δυνατότητα άλλων τεχνολογιών σταθερής πρόσβασης δεδομένου ότι θα τηρούν αυστηρά τα παρακάτω:

- Η λειτουργία των δικτύων σταθερής πρόσβασης θα είναι συγχρονισμένα. Συγχρονισμός της κατεύθυνσης εκπομπής των δικτύων TDD έτσι ώστε σε κάθε δεδομένη χρονική στιγμή όλες οι εκπομπές των δικτύων TDD είναι είτε ανοδικές είτε καθοδικές.
- Σύμφωνα με τις υποδείξεις του ECC Report 296, τα TDD δίκτυα σταθερής πρόσβασης που θα συνυπάρχουν με τα MFCN θα πρέπει να είναι πλήρως συγχρονισμένα με τις παρακάτω προϋποθέσεις:
  - Κοινή αναφορά χρόνου
  - Δομή πλαισίου (περιλαμβανομένων του λόγου DL/UL και του μήκους του πλαισίου) η οποία θα εξασφαλίζει την αποφυγή ταυτόχρονων ανοδικών και καθοδικών εκπομπών

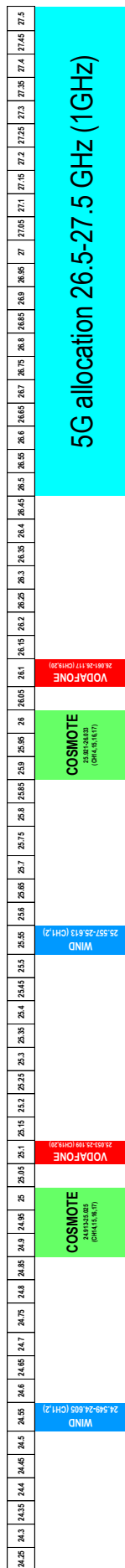
Θα πρέπει να σημειωθεί ότι πέραν του 5G υπάρχουν σήμερα διαθέσιμες τεχνολογίες που παρέχουν Σταθερή Ασύρματη Πρόσβαση με υπερηψηλές ταχύτητες χρησιμοποιώντας φάσμα στην περιοχή των 26GHz. Επιπλέον υποστηρίζεται εκτεταμένη κάλυψη αρκετών χιλιομέτρων ενώ η τεχνολογία 5G στα 26GHz παρέχει κάλυψη μόλις μερικών εκατοντάδων μέτρων.

Με σκοπό την βέλτιστη χρήση των φασματικών πόρων στην περιοχή των 26GHz προτείνεται η χρήση του φάσματος και από άλλες τεχνολογίες FWA επιπλέον του 5G.

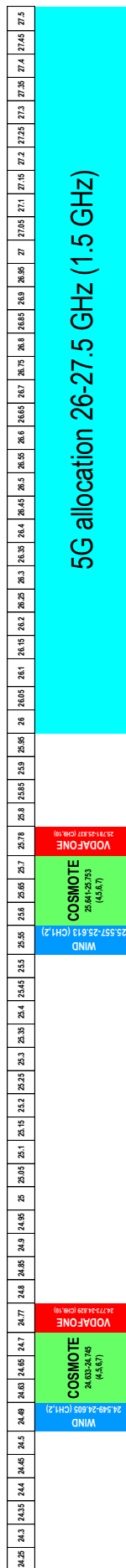
**Ερώτηση 20.** Ποιο εκτιμάτε ότι είναι το βέλτιστο χρονικό σημείο για τη χορήγηση των δικαιωμάτων χρήσης ραδιοσυχνοτήτων στη ζώνη των 26 GHz;

Η θέση της Intracom Telecom σχετικά με το χρονικό πλαίσιο είναι να δοθεί άμεσα το 1GHz που είναι και το ζητούμενο για όλα τα κράτη μέλη.

### Επιλογή 1



### Επιλογή 2



### Επιλογή 3

