

# ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΠΟΛΥΠΛΕΞΙΑ ΤΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

## Εισαγωγή

Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση των τεχνικών δυνατοτήτων εκπομπής της πολυπλεξίας περιφερειακής εμβέλειας της Περιφερειακής Ζώνης 8 (Στερεά Ελλάδα), από συγκεκριμένα Κέντρα Εκπομπής του ισχύοντος Χάρτη Συχνοτήτων που βρίσκονται εκτός της εν λόγω ΠΖ, πληρώντας ταυτόχρονα τα παρακάτω κριτήρια:

1. Κάλυψη αστικών κέντρων της διοικητικής Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας.
2. Περιορισμό ανεπιθύμητων εκπομπών προς περιοχές άλλων διοικητικών Περιφερειών.

## Μεθοδολογία

### Επιλογή Κέντρων Εκπομπής

Βάσει του ισχύοντος Χάρτη Συχνοτήτων, τα κύρια σημεία που εντοπίζεται η ανάγκη των παρεμβάσεων αυτών είναι:

1. Η πόλη της Χαλκίδας και η ευρύτερη περιοχή.
2. Το νοτιοανατολικό άκρο του νομού Βοιωτίας.
3. Οι μεγαλύτερες πόλεις του νομού Φωκίδας (Άμφισσα, Ιτέα, Δελφοί, Λιδωρίκι κ.λπ.)

Καθώς οι προτεινόμενες παρεμβάσεις γίνονται στα πλαίσια του ισχύοντος Χάρτη Συχνοτήτων, επιλέγεται η χρήση μόνο κέντρων εκπομπής που προβλέπονται από τον εν λόγω Χάρτη έτσι ώστε η εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού (πομποί, κεραιοσυστήματα κλπ.) να γίνει στις υφιστάμενες υποδομές του Παρόχου Δικτύου και να επιπλέον να διευκολυνθεί η τροφοδοσία των νέων διατάξεων με το προς εκπομπή σήμα.

Έχοντας υπόψη τα ανωτέρω, προτείνεται η αξιοποίηση των κάτωθι Κέντρων Εκπομπής:

- Για την πόλη της Χαλκίδας το Κέντρο Εκπομπής ΧΑΛΚΙΔΑ.
- Για τις περιοχές πέριξ της Χαλκίδας καθώς και για τις περιοχές της Βοιωτίας, το Κέντρο Εκπομπής ΠΑΡΝΗΘΑ.
- Για την ευρύτερη περιοχή της Άμφισσας, το Κέντρο Εκπομπής ΚΑΤΣΙΚΑΣ.
- Για την περιοχή του Λιδωρικού, το Κέντρο Εκπομπής ΛΙΔΩΡΙΚΙ.

## Παράμετροι εκπομπής

Για καθένα από τα Κέντρα Εκπομπής που επελέγησαν, πραγματοποιήθηκαν τεχνικές μελέτες ώστε να καθοριστούν οι κατάλληλες προδιαγραφές και οι απαραίτητοι περιορισμοί που θα πρέπει να τηρούνται, προκειμένου να επιτυγχάνονται οι βασικοί στόχοι που αναφέρθηκαν. Η παρούσα μελέτη αφορά τη σχεδίαση του δικτύου βάσει των τεχνικών προδιαγραφών του ισχύοντος Χάρτη Συχνοτήτων, ήτοι:

- Διαμόρφωση: 64-QAM
- Ρυθμός Κώδικα: 3/4
- Guard Interval: 1/8 (1/4 για τα κ.ε. ΠΑΡΝΗΘΑ και ΧΑΛΚΙΔΑ)

Για την εκπομπή της πρόσθετης περιφερειακής πολυπλεξίας από τα κέντρα αυτά, προτείνεται η προσθήκη του διαύλου 53 στο καθένα, ώστε να καταστεί δυνατή η λειτουργική επέκταση του Μονοσυχνοτικού Δικτύου (SFN) LAMIA.

## Προδιαγραφές πεδιοκάλυψης & κεραιοσυστημάτων

Από προκαταρκτική εξέταση προκύπτει ότι τα Κέντρα Εκπομπής ΧΑΛΚΙΔΑ και ΛΙΔΩΡΙΚΙ, λόγω τοποθεσίας και χαμηλής σχετικά ισχύος εκπομπής, δεν αναμένεται να προκαλέσουν ανεπιθύμητες εκπομπές προς περιοχές εκτός της διοικητικής Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, επομένως προτείνεται η διατήρηση των τεχνικών χαρακτηριστικών του υφιστάμενου Χάρτη Συχνοτήτων.

Για την περίπτωση των Κέντρων Εκπομπής ΠΑΡΝΗΘΑ και ΚΑΤΣΙΚΑΣ, λόγω της θέσης τους, της μορφολογίας του εδάφους καθώς και της ισχύος εκπομπής, απαιτείται ιδιαίτερη μελέτη προκειμένου αφενός να καλύπτονται οι ζητούμενες περιοχές και αφετέρου να περιοριστούν, στο μέτρο του δυνατού, οι ανεπιθύμητες εκπομπές προς περιοχές γειτονικών Περιφερειών.

Για το 1<sup>ο</sup> κριτήριο, το ΕΑΕΜΑ (Εργαστήριο Ασυρμάτου & Επικοινωνίας Μεγάλων Αποστάσεων) εφάρμοσε τις τελευταίες τεχνικές συστάσεις της ΙΤU, σχετικά με τα κατώφλια λήψης του ΗΜ πεδίου του τηλεοπτικού σήματος. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΙΤU-R P. 1812-4 (για την επίγεια διάδοση σημάτων στη ζώνη VHF/UHF) καθώς και ΙΤU-R P. 2108-0 (για τις επιπτώσεις των φυσικών και τεχνητών δομών σε μικρή απόσταση από το σημείο λήψης), προκύπτει ότι σε περιοχές με τυπική αστική δόμηση, το ελάχιστο πεδίο λήψης θα πρέπει να είναι κατά 20 dB μεγαλύτερο σε σχέση με το ονομαστικό ελάχιστο κατώφλι λήψης για το υπό εξέταση σήμα. Η παράμετρος αυτή εξαρτάται άμεσα από το μέσο ύψος των κτιρίων που υπάρχουν κοντά στο σημείο λήψης και δύνανται να προκαλέσουν προβλήματα στα επίπεδα του λαμβανόμενου τηλεοπτικού σήματος. Για τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ισχύοντος Χάρτη Συχνοτήτων που παρουσιάστηκαν προηγουμένως, το απαιτούμενο κατώφλι λήψης ανέρχεται στα 54 dBμV/m, επομένως για πόλεις όπως η Χαλκίδα απαιτείται στάθμη λήψης τουλάχιστον 74 dBμV/m. Σημειώνεται ότι οι σχεδιαστικές αυτές τιμές αφορούν προσομοίωση πεδιοκάλυψης σε ύψος 10m από το επίπεδο του εδάφους.

Για το 2<sup>ο</sup> κριτήριο, η απαίτηση ανάγεται στη χρήση κεραιών εκπομπής με σχετικά στενό εύρος ημίσειας ισχύος ως προς τον ορίζοντα, καθώς και στη μεγιστοποίηση του λόγου Front to Back (F/B) του οριζόντιου διαγράμματος ακτινοβολίας αυτών. Το ΕΑΕΜΑ εξέτασε πιθανά σενάρια υλοποίησης πραγματικών κεραιοσυστημάτων, προκειμένου να εξακριβώσει τις δυνατότητες μεγιστοποίησης του ανωτέρω λόγου. Τα κεραιοστοιχεία τύπου UHF panel που συνήθως χρησιμοποιούνται για την εκπομπή τηλεοπτικού σήματος επιτυγχάνουν λόγο F/B της τάξης των 16-18 dB (για όλο το εύρος τηλεοπτικών συχνοτήτων). Από την άλλη πλευρά, συστοιχίες κατευθυντικών κεραιών τύπου LPDA (Log-Periodic Dipole Array) είναι εφικτό να

επιτυγχάνουν λόγους F/B άνω των 30 dB και συνεπώς είναι καταλληλότερες για τη ζητούμενη εφαρμογή στα υπό εξέταση κέντρα εκπομπής. Επιπροσθέτως, οι κεραιές αυτής της κατηγορίας έχουν τυπικό άνοιγμα ημίσειας ισχύος όχι μεγαλύτερο από 60° ως προς το οριζόντιο επίπεδο, ενώ παράλληλα παρουσιάζουν μικρότερους δευτερεύοντες λοβούς ακτινοβολίας σε σχέση με τα panel.

Με βάση τα ανωτέρω, η μέγιστη τιμή ακτινοβολουμένης ισχύος (EIRP) για τα κ.ε. ΠΑΡΝΗΘΑ και ΚΑΤΣΙΚΑΣ που καθορίζεται στους αντίστοιχους πίνακες τεχνικών χαρακτηριστικών, ισχύει υπό την προϋπόθεση ότι θα χρησιμοποιηθούν κεραιοδιατάξεις τύπου LPDA για την εκπομπή της πολυπλεξίας περιφερειακής εμβέλειας της ΠΖ 8 από εν λόγω κέντρα.

Επισημαίνεται ότι η τιμή έχει υπολογιστεί για την τυπική διαμόρφωση αναφοράς 64-QAM  $\frac{3}{4}$  του Χάρτη Συχνοτήτων, και για συχνότητα λειτουργίας 500 MHz βάσει των τυπικών προδιαγραφών της ITU για τη ζώνη συχνοτήτων UHF Band IV. Κατά την υλοποίηση από τον Πάροχο Δικτύου θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες προσαρμογές βάσει του χρησιμοποιούμενου σχήματος διαμόρφωσης και κωδικοποίησης, καθώς και του διαύλου εκπομπής.

### *Εκτιμώμενη πληθυσμιακή κάλυψη*

Η προτεινόμενη πρόσθετη εκπομπή από τα Κ.Ε. ΠΑΡΝΗΘΑ, ΧΑΛΚΙΔΑ, ΚΑΤΣΙΚΑΣ και ΛΙΔΩΡΙΚΙ υπό τις τεχνικές προδιαγραφές της παρούσας μελέτης, αναμένεται να αυξήσει την πληθυσμιακή κάλυψη της περιφερειακής πολυπλεξίας της ΠΖ 8 στις εξής περιφερειακές ενότητες της Στερεάς Ελλάδας:

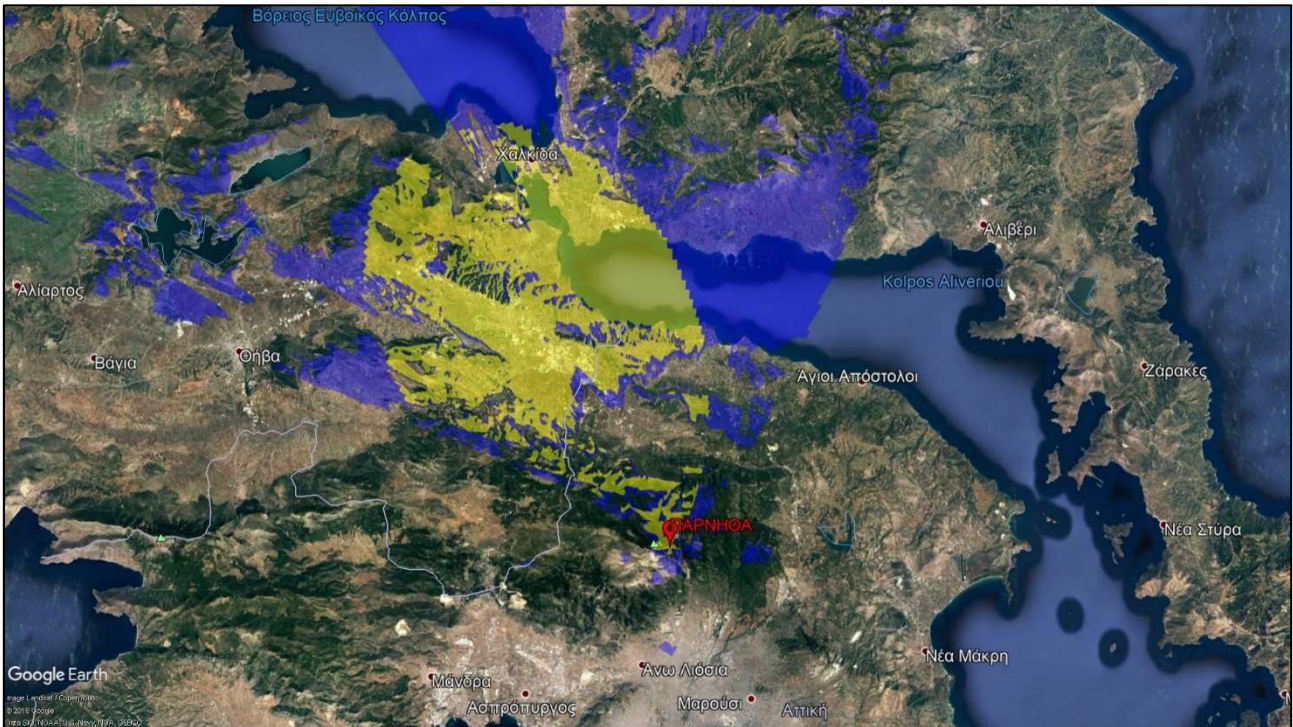
- Βοιωτία: 19.000 κάτοικοι
- Εύβοια: 103.000 κάτοικοι
- Φωκίδα: 17.000 κάτοικοι

Επισημαίνεται ότι οι παραπάνω υπολογισμοί προκύπτουν από ανάλυση των προσομοιώσεων πεδιοκάλυψης βάσει των στοιχείων της Απογραφής του 2011, και ως εκ τούτου αποτελούν **προσεγγιστικές εκτιμήσεις**.

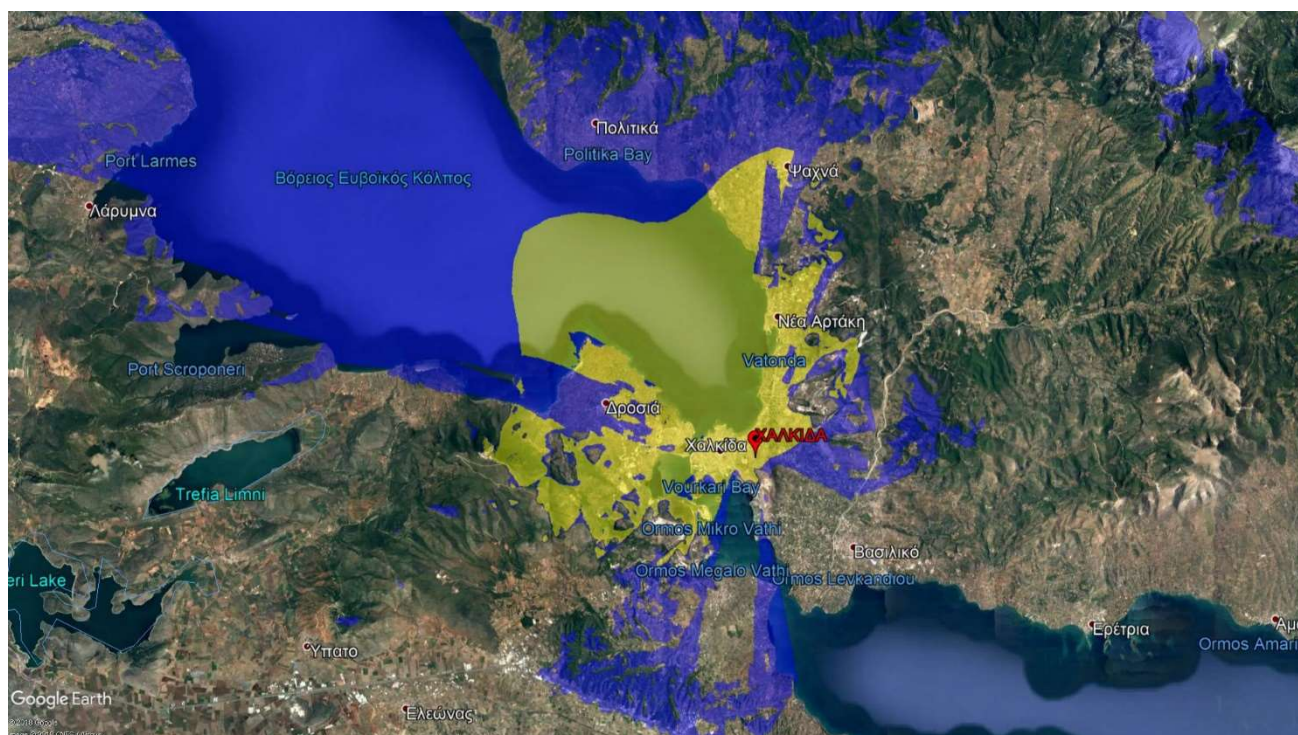
## **Τεχνικά Παραρτήματα**

Συνοψίζοντας τα ανωτέρω, ακολουθούν οι σχετικοί πίνακες τεχνικών χαρακτηριστικών για τα την εκπομπή της επιπλέον περιφερειακής πολυπλεξίας από τα 4 κέντρα εκπομπής, καθώς και η εκτίμηση πεδιοκάλυψης για το κάθε ένα. Σημειώνεται ότι το μπλε χρώμα στις εικόνες αφορά στάθμη πεδίου τουλάχιστον 54 dBμV/m, ενώ το κίτρινο χρώμα αφορά στάθμη πεδίου τουλάχιστον 74 dBμV/m.

Όνομασία	<b>ΠΑΡΝΗΘΑ</b>	
Συντεταγμένες (ΕΓΣΑ 87)	Μήκος	<b>476305</b>
	Πλάτος	<b>4224670</b>
	Υψόμετρο	<b>1323</b>
Κεραιοσύστημα	Κατεύθυνση (°)	<b>330</b>
	Περιορισμοί	<b>Οριζόντιο εύρος ημίσειας ισχύος: &lt; 60° Front-to-Back: &gt; 30 dB</b>
Ισχύς E.I.R.P (dBW)	<b>31</b>	

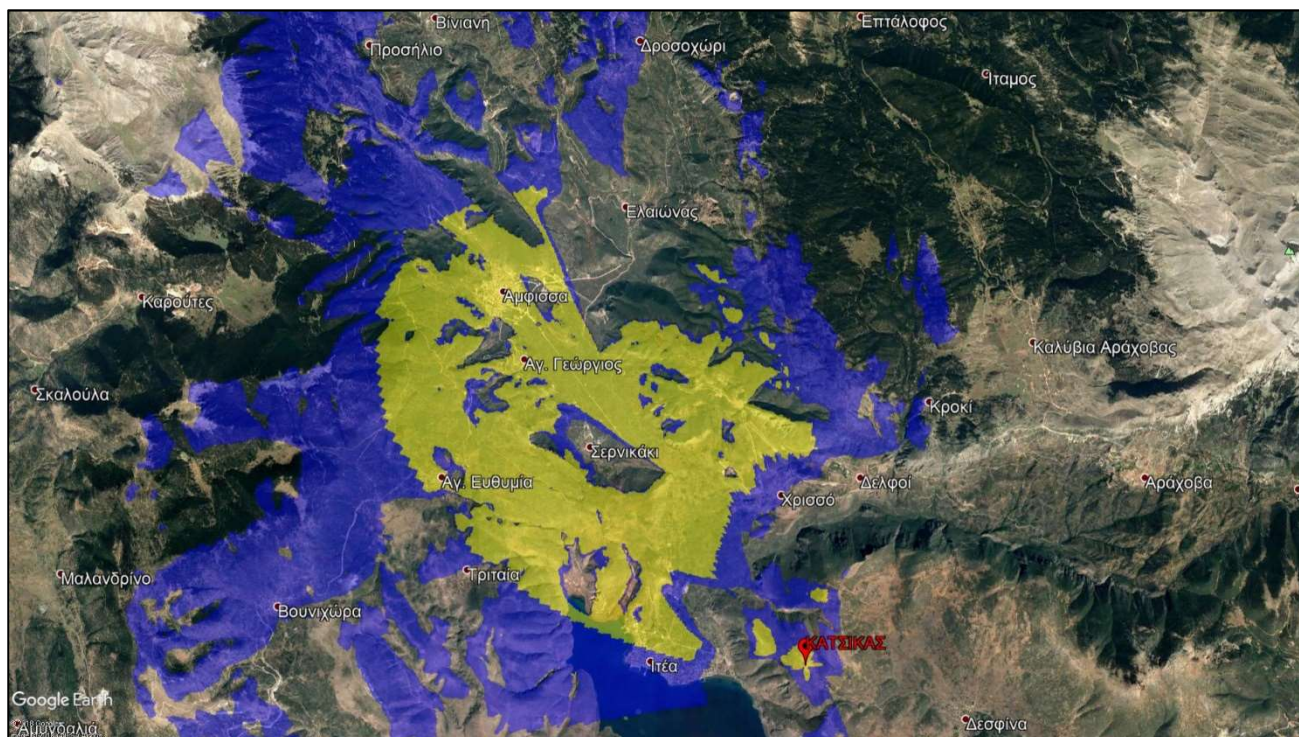


Όνομασία	<b>ΧΑΛΚΙΔΑ</b>			
Συντεταγμένες (ΕΓΣΑ 87)	Μήκος	<b>467200</b>		
	Πλάτος	<b>4256600</b>		
	Υψόμετρο	<b>121</b>		
Κεραιοσύστημα	Κατευθύνσεις (°)			
	A	B	Γ	Δ
	<b>0</b>	<b>270</b>	-	-
Ισχύς E.I.R.P (dBW)	<b>22</b>			





Όνομασία	<b>ΚΑΤΣΙΚΑΣ</b>	
Συντεταγμένες (ΕΓΣΑ 87)	Μήκος	<b>366688</b>
	Πλάτος	<b>4254602</b>
	Υψόμετρο	<b>713</b>
Κεραιοσύστημα	Κατεύθυνση (°)	<b>330</b>
	Περιορισμοί	<b>Οριζόντιο εύρος ημίσειας ισχύος: &lt; 60° Front-to-Back: &gt; 30 dB</b>
Ισχύς E.I.R.P (dBW)	<b>23</b>	



Όνομασία	<b>ΛΙΔΩΡΙΚΙ</b>			
Συντεταγμένες (ΕΓΣΑ 87)	Μήκος	<b>340246</b>		
	Πλάτος	<b>4264320</b>		
	Υψόμετρο	<b>1027</b>		
Κεραιοσύστημα	Κατευθύνσεις (°)			
	Α	Β	Γ	Δ
	<b>60</b>	<b>150</b>	<b>330</b>	-
Ισχύς E.I.R.P (dBW)	<b>22</b>			

