



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης
Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων

Εθνικό Ευρυζωνικό Σχέδιο 2021-2027

Έκδοση για δημόσια διαβούλευση

27/10/2021

Περιεχόμενα

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Επιτελική σύνοψη | 5 |
| 2 | Αυξημένη ζήτηση για δεδομένα και εύρος ζώνης | 8 |
| 2.1 | Fixed VHCN (σταθερά δίκτυα)..... | 9 |
| | Τοπολογίες | 9 |
| | Η τρέχουσα κατάσταση στην ΕΕ..... | 9 |
| | Η ίνα ως enabling technology (γενικής εφαρμογής)..... | 10 |
| | Κοινωνικο-οικονομικός αντίκτυπος | 11 |
| | Κατάργηση χαλκού | 12 |
| 2.2 | Mobile VHCN (κινητής)..... | 12 |
| | Τι είναι το 5G | 12 |
| | Το 5G σε παγκόσμιο επίπεδο | 14 |
| | 5G ως technology enabler (τεχνολογικός κινητήριος μοχλός)..... | 14 |
| | Η πορεία εγκατάστασης του 5G..... | 17 |
| | Κοινωνικο-οικονομικός αντίκτυπος | 18 |
| 3 | Το πλαίσιο στην Ευρωπαϊκή Ένωση | 20 |
| 3.1 | Πολιτικές..... | 20 |
| 3.2 | Χρηματοδοτικοί μηχανισμοί | 21 |
| 4 | Εθνικό πλαίσιο | 23 |
| 4.1 | Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού | 23 |
| 4.2 | Ελλάδα 2.0..... | 23 |
| 4.3 | Ο τομέας υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην Ελλάδα..... | 24 |
| | Υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών σταθερής | 24 |
| | Υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών κινητής..... | 25 |
| | Πρόσφατες εξελίξεις στον τηλεπικοινωνιακό κλάδο..... | 26 |
| | Ελλάδα και υποθαλάσσιες καλωδιακές υποδομές | 29 |
| | Δορυφορικές εγκαταστάσεις στην Ελλάδα..... | 31 |
| | Κέντρα δεδομένων | 31 |
| 4.4 | Κατάταξη συνδεσιμότητας DESI..... | 32 |
| 4.5 | Αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης..... | 34 |
| | Χαρτογράφηση των ιδιωτικών επενδυτικών σχεδίων | 34 |
| | Οδικός χάρτης για τη συνδεσιμότητα | 35 |
| | Ευκαιρίες και οφέλη από το 5G για την Ελλάδα..... | 36 |
| 4.6 | Διάγνωση..... | 39 |
| | Πλεονεκτήματα | 39 |

| | |
|---|----|
| Ευκαιρίες | 40 |
| Αδυναμίες..... | 41 |
| Απειλές | 42 |
| 5 Όραμα, σκοποί και στόχοι..... | 43 |
| 6 Δράσεις..... | 44 |
| 6.1 Στόχος Α: Να προωθηθούν όσο το δυνατόν περισσότερο οι ιδιωτικές επενδύσεις, να αρθούν οι διοικητικοί φραγμοί και να ενθαρρυνθεί η συνεργασία των ενδιαφερόμενων μερών | 44 |
| A1. Παροχή ενημερωτικού υλικού και συναντήσεων εργασίας για τους δήμους και άλλες αρμόδιες αρχές (BP-3)..... | 46 |
| A2. Διασφάλιση της χρήσης ηλεκτρονικών μέσων για τα αιτήματα έγκρισης (BP-4) | 46 |
| A3. Ενίσχυση του συντονισμού μέσω ψηφιακής διοικητικής πύλης/ενιαίου σημείου πληροφόρησης (SIP) (BP-5)..... | 46 |
| A6. Διασφάλιση της διαθεσιμότητας πληροφορίας από διάφορες πηγές και ενίσχυση της διαφάνειας σχετικά με τα προγραμματισμένα τεχνικά έργα (BP-11) | 48 |
| A7. Διασφάλιση της διαθεσιμότητας πληροφορίας μέσω του ενιαίου σημείου πληροφόρησης (SIP) σε ηλεκτρονική μορφή (BP-12) | 48 |
| A9. Διάθεση ενδεικτικής πληροφορίας σχετικά με το επίπεδο κατάληψης της υποδομής και/ή την ύπαρξη σκοτεινής ίνας (BP-14) | 49 |
| A10. Διασφάλιση της παροχής μέσω του ενιαίου σημείου πληροφόρησης (SIP) διαφανούς πληροφορίας σχετικά με τις συνθήκες για την πρόσβαση σε υφιστάμενη φυσική υποδομή (BP-15) | 49 |
| A11. Θεσμοθέτηση ενός προαιρετικού μηχανισμού πρότερης/παράλληλης διαμεσολάβησης (BP-19)..... | 49 |
| A12. Διασφάλιση της διαφάνειας, ευαισθητοποίησης και εμπιστοσύνης στον μηχανισμό επίλυσης διαφορών με την έκδοση κατευθυντήριων γραμμών (BP-20) | 49 |
| A13. Διασφάλιση ηλεκτρονικής επικοινωνίας και ανταλλαγής εγγράφων μεταξύ των μερών (BP-21) | 50 |
| A14. Περιορισμός του αρνητικού περιβαλλοντικού αποτυπώματος των δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών (BP-22) | 50 |
| A13. Χρήση χρηματοδοτικής βοήθειας ως συμπληρωματικό μέσο για την παρότρυνση επενδύσεων (BP-32) | 50 |
| 6.2 Στόχος Β: Να διασφαλιστεί η ευρεία διαθεσιμότητα και υιοθέτηση των ευρυζωνικών υπηρεσιών υπερ-υψηλών ταχυτήτων..... | 50 |
| B1. Ανάπτυξη δικτύου μικροδορυφόρων | 50 |
| B2. Δίκτυα 5G κατά μήκος των εθνικών αυτοκινητοδρόμων | 51 |
| B3. Υποθαλάσσιο καλωδιακό σύστημα στα ελληνικά νησιά..... | 53 |
| B4. Υποδομές οπτικών ινών σε κτίρια..... | 54 |
| B5. Super-Fast Broadband Voucher Scheme..... | 55 |
| B6. Ultra-Fast Broadband | 55 |
| B7. Ultra-Fast Broadband II | 56 |

| | |
|--|----|
| B8. WiFi4GR –Ανάπτυξη δημοσίων σημείων ασύρματης ευρυζωνικής πρόσβασης στο διαδίκτυο | 57 |
| ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ | 58 |
| ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ | 60 |

1 Επιτελική σύνοψη

Σήμερα, η Ελλάδα διαθέτει ικανοποιητική κάλυψη ευρυζωνικών υποδομών υψηλών ταχυτήτων, τόσο σταθερών όσο και κινητών, ωστόσο απέχει από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο στις υπερυψηλές ταχύτητες (Very High Capacity Networks). Από την απελευθέρωση του τομέα των τηλεπικοινωνιών, σχεδόν πριν από δύο δεκαετίες, οι επενδύσεις των παρόχων έχουν οδηγήσει σε σημαντική βελτίωση και κάλυψη των υποδομών, των εγκαταστάσεων και των υπηρεσιών συνδεσιμότητας. Ο ρόλος του δημόσιου τομέα ήταν να εξασφαλίσει ισόρροπη ανάπτυξη, με τη θέσπιση νομοθετικού/κανονιστικού πλαισίου για την προώθηση των επενδύσεων αυτών, εξασφαλίζοντας παράλληλα ένα υγιές επίπεδο ανταγωνισμού στην αγορά, καθώς και να παρέμβει σε περιπτώσεις αποτυχίας της αγοράς (μέτρο 4.2-μεγάλο έργο ευρυζωνικότητας-, Rural Broadband, SFBB, UFBB).

Η πολύ υψηλή ποιότητα και η οικονομική προσιτότητα της ψηφιακής συνδεσιμότητας είναι καίριας σημασίας για την ανάπτυξη της οικονομίας και για την εδαφική και κοινωνική συνοχή. Η πανδημία του COVID-19 ανέδειξε την πρωτότητα των οικονομιών¹ και των κοινωνιών μας και άλλαξε ριζικά τον ρόλο των ψηφιακών υπηρεσιών στην καθημερινή μας ζωή. Παράλληλα, επιτάχυνε τη ζήτηση για υπηρεσίες συνδεσιμότητας, με τον όγκο της κίνησης δεδομένων να αυξάνεται κατά σχεδόν 70 %, καθώς οι άνθρωποι βασίζονται εξ ολοκλήρου σε ψηφιακές υπηρεσίες για να εργαστούν και να σπουδάσουν από το σπίτι, να συνδέονται με την οικογένεια και τους φίλους τους ή να πραγματοποιούν διαδικτυακές αγορές². Η κρισιμότητα των ψηφιακών υποδομών στον σύγχρονο κόσμο αναγνωρίζεται στη δημοσιονομική αντίδραση της ΕΕ για την αντιμετώπιση των συνεπειών της πανδημίας, με τη μορφή του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, στο πλαίσιο του οποίου ο ψηφιακός μετασχηματισμός αποτελεί έναν από τους βασικούς πυλώνες.

Εντός της ΕΕ, η Ελλάδα υστερεί μεταξύ των 27 κρατών μελών της ΕΕ στον ψηφιακό τομέα³ σύμφωνα με την μεθοδολογική προσέγγιση του σύνθετου δείκτη DESI. Ένα άλμα προς τα εμπρός είναι απαραίτητο προκειμένου η οικονομία και η κοινωνία να αποκομίσουν τα πολλαπλά οφέλη της ψηφιακής μετάβασης για την οικονομία και την κοινωνία. Επιπλέον, η Ελλάδα μπορεί να αξιοποιήσει τη γεωγραφική της θέση ώστε να καταστεί πύλη δεδομένων προς την ΕΕ για τις χώρες της Μέσης Ανατολής.

Το Εθνικό Ευρυζωνικό Σχέδιο θέτει τις βάσεις για την ψηφιακή μετάβαση της χώρας, η οποία ενισχύεται από ισχυρές, αξιόπιστες και οικονομικά προσιτές υποδομές δικτύων, πλήρως ευθυγραμμισμένες με την ευρύτερη Εθνική Ψηφιακή Στρατηγική (βλ. κεφ.4.1). Το όραμα του ευρυζωνικού σχεδίου είναι:

«Η Ελλάδα να χρησιμοποιήσει δίκτυα σταθερής υπερ-υψηλών ταχυτήτων και 5G ως καταλύτες και επιταχυντές του ψηφιακού μετασχηματισμού της ελληνικής κοινωνίας, ενισχύοντας την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας και βελτιώνοντας τη ζωή των πολιτών»

Το Εθνικό Ευρυζωνικό Σχέδιο περιλαμβάνει σειρά μεταρρυθμίσεων και επενδύσεων, με στόχο τη διασφάλιση της διαθεσιμότητας δικτύων πολύ υψηλής χωρητικότητας (τόσο σταθερών, όσο και κινητών) και την ισχυρή διεύθυνση των υπηρεσιών υπερυψηλών ταχυτήτων σε ολόκληρη την επικράτεια. Οι βασικοί στόχοι του σχεδίου είναι οι εξής:

- A. Να επιταχυνθούν οι ιδιωτικές επενδύσεις με την άρση των διοικητικών εμποδίων και τη δημιουργία ενός φιλικού προς τις επενδύσεις περιβάλλοντος

B. Να διασφαλιστεί η ευρεία διαθεσιμότητα και υιοθέτηση ευρυζωνικών υπηρεσιών υπερ-υψηλών ταχυτήτων.

Ο ως άνω στόχος A υποστηρίζεται από μια σειρά μέτρων, μεταξύ των οποίων:

- Παροχή ενημερωτικού υλικού και συναντήσεων εργασίας για τους δήμους και άλλες αρμόδιες αρχές
- Διασφάλιση της χρήσης ηλεκτρονικών μέσων για τα αιτήματα αδειοδοτήσεων
- Ενίσχυση του συντονισμού μέσω ψηφιακής πύλης/ενιαίου σημείου πληροφόρησης (SIP)
- Εισαγωγή γρήγορων διαδικασιών για τα δικαιώματα διέλευσης
- Θεσμοθέτηση συντονιστών ευρυζωνικότητας σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο
- Διασφάλιση της διαθεσιμότητας πληροφορίας από διάφορες πηγές και ενίσχυση της διαφάνειας σχετικά με τα προγραμματισμένα τεχνικά έργα
- Διασφάλιση της διαθεσιμότητας πληροφορίας μέσω του ενιαίου σημείου πληροφόρησης (SIP) σε ηλεκτρονική μορφή
- Χρήση γεωαναφερμένης πληροφορίας (χάρτες και ψηφιακά μοντέλα) στα δεδομένα που διατίθενται μέσω του SIP
- Διάθεση ενδεικτικής πληροφορίας σχετικά με το επίπεδο κατάληψης της υποδομής και/ή την ύπαρξη σκοτεινής ίνας
- Διασφάλιση της παροχής μέσω του ενιαίου σημείου πληροφόρησης (SIP) διαφανούς πληροφορίας σχετικά με τις συνθήκες για την πρόσβαση σε υφιστάμενη φυσική υποδομή
- Θεσμοθέτηση ενός προαιρετικού μηχανισμού πρότερης/παράλληλης διαμεσολάβησης
- Διασφάλιση της διαφάνειας, ευαισθητοποίησης και εμπιστοσύνης στον μηχανισμό επίλυσης διαφορών με την έκδοση κατευθυντήριων γραμμών
- Διασφάλιση ηλεκτρονικής επικοινωνίας και ανταλλαγής εγγράφων μεταξύ των μερών
- Χρήση χρηματοδοτικής βοήθειας ως συμπληρωματικό μέσο για την παρότρυνση επενδύσεων

Ο στόχος B υποστηρίζεται από μια σειρά βασικών μέτρων δημόσιας παρέμβασης, τα οποία αφορούν:

- Την ανάπτυξη σμήνους μικροδορυφόρων
- Την ανάπτυξη Δικτύων 5G κατά μήκος των ελληνικών αυτοκινητοδρόμων
- Την κατασκευή υποθαλάσσιου καλωδιακού συστήματος στα ελληνικά νησιά
- Την κατασκευή υποδομών οπτικών ινών σε κτίρια
- Το κουπόνι Super-Fast Broadband

καθώς και τα έργα

- Ultra-Fast Broadband
- Ultra-Fast Broadband II
- WiFi4GR

Οι αναγκαίες δημόσιες επενδύσεις στο πλαίσιο του Εθνικού Ευρυζωνικού Σχεδίου εκτιμώνται σε 1.139 δισεκατομμύρια ευρώ για την περίοδο 2021-2027 και η συνολική επένδυση σε 2.504 δισεκατομμύρια ευρώ.

Η υλοποίηση του Εθνικού Ευρυζωνικού Σχεδίου απαιτεί την ενεργό συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων μερών. Έχει σχεδιαστεί με τη λογική στρατηγικής συνεργασίας δημόσιου-ιδιωτικού τομέα, στο πλαίσιο της οποίας τα Υπουργεία, οι Δημόσιες Αρχές,

οι Τοπικές Διοικήσεις και οι Κοινότητες θα πρέπει να συμμετέχουν ενεργά για την υποστήριξη των ιδιωτικών φορέων στην επίτευξη του οράματός του.

Η διάγνωση της κατάστασης που παρουσιάζεται στο παρόν σχέδιο, καθώς και οι στόχοι και τα μέτρα του, έχουν προετοιμαστεί από τη Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΓΓΤΤ) του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης (ΥΨΗΔ). Στο παρόν σχέδιο έχουν ληφθεί υπόψη οι απόψεις των κύριων ενδιαφερόμενων φορέων του κλάδου (όπως εκφράστηκαν στο πλαίσιο σχετικών άτυπων διαβουλεύσεων), προκειμένου το σχέδιο αυτό να καταστεί συμμετοχικό εργαλείο συνεργασίας δημόσιου-ιδιωτικού τομέα που θα συμβάλει στον ψηφιακό μετασχηματισμό της Ελλάδας.

Το Εθνικό Ευρυζωνικό Σχέδιο ευθυγραμμίζεται με τους στόχους πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσον αφορά τη μετάβαση της Ευρώπης προς μια Κοινωνία των Gigabit και την Ψηφιακή Πυξίδα 2030. Περιγράφει το τοπίο που διαμορφώνεται από την αυξανόμενη ζήτηση για δεδομένα και ευρυζωνικές συνδέσεις υψηλής ταχύτητας (κεφάλαιο 2), εξετάζει το ευρωπαϊκό πλαίσιο πολιτικής (κεφάλαιο 3), αναλύει την τοπική αγορά και διαγιγνώσκει την κατάσταση στην Ελλάδα (κεφάλαιο 4), καθορίζει το όραμα, τους σκοπούς και τους στόχους του Εθνικού Ευρυζωνικού Σχεδίου (κεφάλαιο 5) και προσδιορίζει τους τομείς και τις μεθόδους δημόσιας παρέμβασης και στήριξης (κεφάλαιο 6).

2 Αυξημένη ζήτηση για δεδομένα και εύρος ζώνης

Μια σειρά σημαντικών τεχνολογικών καινοτομιών βρίσκονται σε εξέλιξη και θα μετασχηματίσουν τελικά τον τρόπο ζωής μας. Η **εικονική και η επαυξημένη πραγματικότητα** θα προσφέρουν νέες ευκαιρίες σε πολλούς τομείς (π.χ. εικονικές αίθουσες διδασκαλίας που επιτρέπουν στους μαθητές να μαθαίνουν μαζί σαν να ήταν στην τάξη, υγειονομική περίθαλψη εξ αποστάσεως συμπεριλαμβανομένης της διάγνωσης, της θεραπείας και της χειρουργικής και, φυσικά, ψυχαγωγία). Η **4η Βιομηχανική Επανάσταση (Industry 4.0)** αλλάζει τον τρόπο παραγωγής και κατανάλωσης των προϊόντων δημιουργώντας πρωτοφανή επίπεδα αυτοματοποίησης και επιδόσεων μέσω ενός συνδυασμού εκθετικών τεχνολογιών όπως το 5G, το βιομηχανικό διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT), η επαυξημένη πραγματικότητα (AR), η ρομποτική, τα μεγάλα δεδομένα (big data) και η τεχνητή νοημοσύνη. Παράλληλα, αναδύεται μια νέα **οικονομία που βασίζεται στα δεδομένα**, με τεράστιο όγκο συλλογής και ανταλλαγής δεδομένων, καθιστώντας δυνατή την πλήρη αυτοματοποίηση ολόκληρων τομέων της οικονομίας. Η ψηφιοποίηση ολόκληρων τομέων, από τα «έξυπνα» εργοστάσια που λειτουργούν αυτόνομα έως τα «έξυπνα» αγαθά που προβλέπουν τις ανάγκες των καταναλωτών, τα αυτόνομα οχήματα, τα έξυπνα ενεργειακά δίκτυα, την υγειονομική περίθαλψη (ρομποτική χειρουργική), τις έξυπνες πόλεις και τη γεωργία, θα αλλάξει τον τρόπο οργάνωσης της οικονομίας και της κοινωνίας. Η πανδημία του Covid-19 επιτάχυνε την ανάγκη για υψηλότερες ταχύτητες και μεγαλύτερους όγκους δεδομένων, ενώ ακόμη και μετά το πέρας της, σημαντικό τμήμα της αύξησης αυτής αναμένεται να διατηρηθεί.

Τα **δίκτυα πολύ υψηλής χωρητικότητας (VHCN)**, με εξαιρετικά υψηλό εύρος ζώνης, πολύ χαμηλό χρόνο καθυστέρησης (latency), εξαιρετικά υψηλή αξιοπιστία και διαθεσιμότητα, καθώς και υψηλά πρότυπα ασφάλειας θα είναι οι υποδομές που θα δώσουν ώθηση στην οικονομική ανάπτυξη και θα καταστήσουν δυνατή την επανάσταση αυτή. Η ευρεία χρήση δικτύων οπτικών ινών (FTTB/H) και η τεχνολογία 5G αυξάνουν την παραγωγικότητα, επιτρέποντας νέα επιχειρηματικά μοντέλα. Οι καθημερινές δραστηριότητες (τηλεργασία, εικονική παρουσία, διαδικτυακή μάθηση, AR, video και music streaming κ.λπ.) που απαιτούν την ανταλλαγή πολλών Gbytes την ημέρα διαμορφώνουν τις ανάγκες για ανθεκτικές στο χρόνο, αξιόπιστες και ανθεκτικές υποδομές δικτύου. Το «Δίκτυο πολύ υψηλής χωρητικότητας» (VHCN⁴) είναι είτε ένα δίκτυο ηλεκτρονικών επικοινωνιών που αποτελείται **εξ ολοκλήρου από στοιχεία οπτικών ινών τουλάχιστον έως το σημείο διανομής στην τοποθεσία εξυπηρέτησης**, είτε ένα δίκτυο ηλεκτρονικών επικοινωνιών ικανό να σημειώνει, υπό συνήθεις συνθήκες ωρών αιχμής, **παρόμοιες επιδόσεις δικτύου με το δίκτυο οπτικών ινών**⁵ όσον αφορά το διαθέσιμο εύρος ζώνης κατερχόμενης και ανερχόμενης ζεύξης, την ανθεκτικότητα, τις σχετικές με τα σφάλματα παραμέτρους καθώς και το latency και τη διακύμανσή του. Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κώδικα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, ο BEREC έχει παράσχει κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τα κριτήρια που πρέπει να εφαρμόζονται όσον αφορά τον χαρακτηρισμό ενός δικτύου πολύ υψηλής χωρητικότητας⁶. Αν και το διαθέσιμο εύρος ζώνης αποτελεί το πρωταρχικό χαρακτηριστικό ενός VHCN, λαμβάνονται επίσης υπόψη και άλλες βασικές παράμετροι επιδόσεων (π.χ. latency, διαθεσιμότητα και αξιοπιστία).

Στην περίπτωση ενσύρματης **σύνδεσης**, ο προαναφερθείς ορισμός του VHCN αντιστοιχεί σε επιδόσεις δικτύου ισοδύναμες με εκείνες που μπορούν να επιτευχθούν με **εγκατάσταση οπτικών ινών έως το κτίριο / πολυκατοικία**. Ως εκ τούτου, **μόνο τα δίκτυα FTTB⁷ και FTTH⁸ μπορούν να χαρακτηριστούν ως VHCN**. Εάν

δεν πληρείται το κριτήριο αυτό, ο χαρακτηρισμός ενός δικτύου ως δικτύου πολύ υψηλής χωρητικότητας θα πρέπει να αξιολογείται με βάση συγκεκριμένες παραμέτρους επιδόσεων: **Ο ρυθμός δεδομένων κατερχόμενης ζεύξης θα πρέπει να υπερβαίνει τα 1000 Mbps και η ανερχόμενη ζεύξη θα πρέπει να υπερβαίνει τα 200 Mbps**, ενώ θα πρέπει να πληρούνται και άλλα κριτήρια επιδόσεων⁹.

Στην περίπτωση **ασύρματης σύνδεσης**, αυτό αντιστοιχεί σε επιδόσεις δικτύου παρόμοιες με εκείνες που μπορούν να επιτευχθούν με **εγκατάσταση οπτικών ινών έως τον σταθμό βάσης**. Εάν δεν πληρείται το κριτήριο αυτό, ο χαρακτηρισμός ενός δικτύου ως δικτύου πολύ υψηλής χωρητικότητας θα πρέπει να αξιολογείται με βάση συγκεκριμένες παραμέτρους επιδόσεων. Πιο συγκεκριμένα, προκειμένου ένα ασύρματο δίκτυο να χαρακτηριστεί ως δίκτυο πολύ υψηλής χωρητικότητας, ο **ρυθμός δεδομένων κατερχόμενης ζεύξης θα πρέπει να υπερβαίνει τα 150 Mbps και η ανερχόμενη ζεύξη να υπερβαίνει τα 50 Mbps**, ενώ θα πρέπει να πληρούνται και άλλα κριτήρια επιδόσεων¹⁰.

2.1 Fixed VHCN (σταθερά δίκτυα)

Τοπολογίες

Ενώ η τεχνολογία FTTH είναι κοινή σε χώρες με πολλά μεγάλα κτίρια που φιλοξενούν δεκάδες ή ακόμη και εκατοντάδες διαμερίσματα, η τεχνολογία FTTN είναι πιο διαδεδομένη σε παγκόσμιο επίπεδο¹¹ και είναι καταλληλότερη σε χώρες με κατά κύριο λόγο χαμηλού ή μεσαίου ύψους κτίρια όπως η Ελλάδα. Η τεχνολογία FTTN είναι η πιο αξιόπιστη και ανθεκτική στο χρόνο τεχνολογία, ικανή να παρέχει ευρυζωνικές υπηρεσίες συμμετρικών ταχυτήτων Gigabit και χαμηλού latency και μπορεί να αναπτυχθεί σύμφωνα με δύο διαφορετικές τοπολογίες δικτύου:

Point-to-point (P2P): διατίθεται αφιερωμένη οπτική ίνα από τον κόμβο πρόσβασης έως μια συγκεκριμένη εγκατάσταση του πελάτη. Η χωρητικότητα κάθε ίνας δεν διαμοιράζεται και, ως εκ τούτου, μπορεί να παρέχει υψηλότερο εύρος ζώνης.



Point-to-multipoint (P2MP): μια ίνα διαχωρίζεται σε πολλαπλές ίνες στο πεδίο, με δυνατότητα χρήσης διαφορετικών λόγων διαχωρισμού και σημείων διαχωρισμού. Δεδομένου ότι η χωρητικότητα διαμοιράζεται, όσο υψηλότερος είναι ο λόγος διαχωρισμού, τόσο χαμηλότερο είναι το μέγιστο εύρος ζώνης ανά πελάτη που μπορεί να υποστηριχθεί. Ενώ οι δύο τοπολογίες είναι εξίσου κοινές, η P2MP αναμένεται να καταστεί κυρίαρχη τα επόμενα χρόνια¹², ιδίως λόγω των πλεονεκτημάτων κόστους που παρουσιάζει.



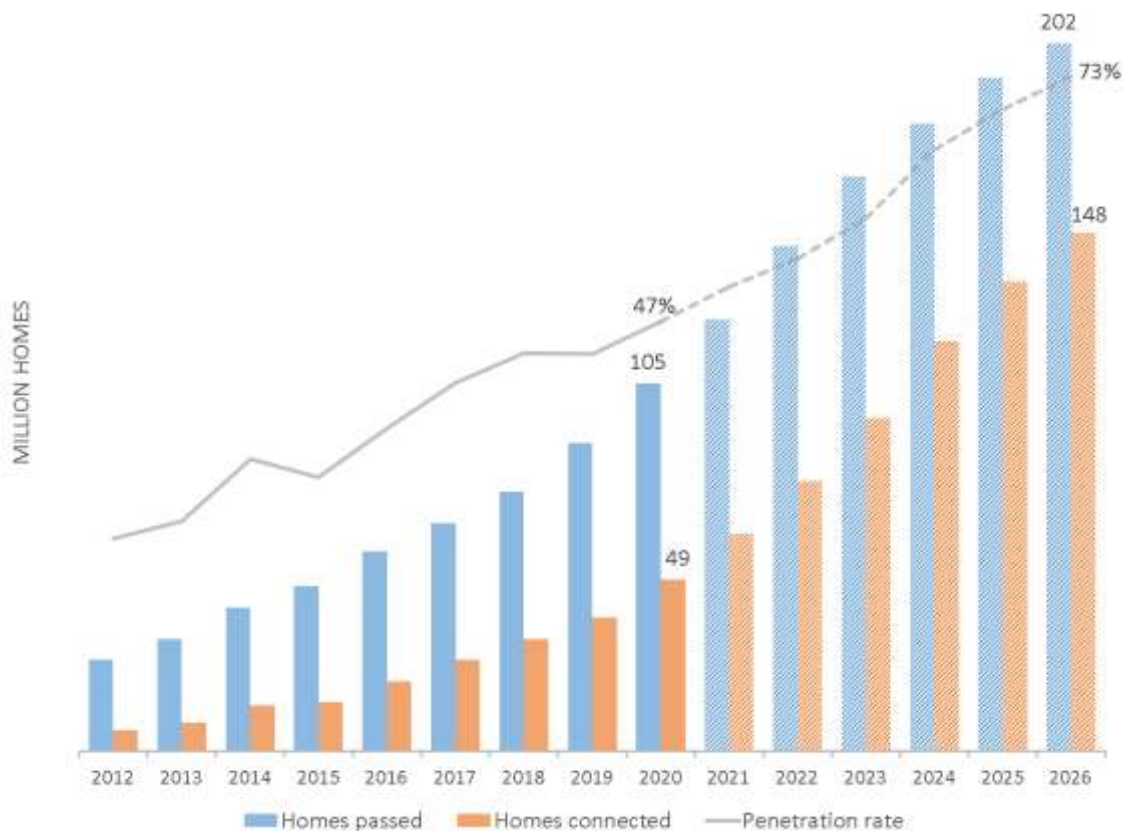
Η τρέχουσα κατάσταση στην ΕΕ

Τα σταθερά δίκτυα VHCN αναπτύσσονται σε μεγάλο βαθμό σε ολόκληρο τον κόσμο. Ενώ λίγες μόνο χώρες έχουν επιτύχει σχεδόν καθολική κάλυψη, σε πολλές χώρες η κάλυψη υπερβαίνει το 50 % — μεταξύ των οποίων 19 κράτη μέλη της ΕΕ.



Διάγραμμα 1: Κάλυψη VHCN στην ΕΕ (πηγή: DESI 2021)

Οι κατοικίες που καλύπτονται από FTTH ανέρχονται ήδη σε 105 εκατομμύρια και αναμένεται να διπλασιαστούν έως το 2026, ενώ η διείσδυση θα αυξηθεί από 47 % σε 73 %.



Διάγραμμα 2: Ιστορικά δεδομένα και προβλέψεις FTTH στην ΕΕ των 28 (2012-2026) (πηγή: IDATE για FTTH Council Europe¹³)

Η ίνα ως enabling technology (γενικής εφαρμογής)

Οι οπτικές ίνες επιτρέπουν την παροχή υπηρεσιών υπερυψηλών ταχυτήτων με τον πλέον αξιόπιστο τρόπο. Η ταυτόχρονη χρήση από πολλά μέλη της οικογένειας για απαιτητικές σε εύρος ζώνης υπηρεσίες, όπως η βιντεοδιάσκεψη και η μετάδοση

συνεχούς ροής, φθάνει στα όρια τους τις αναξιόπιστες συνδέσεις χαμηλής ταχύτητας. Ειδικότερα, η εισαγωγή της τηλεόρασης 8K, ενώ βρίσκεται ακόμη σε πολύ πρώιμο στάδιο, είναι αλληλένδετη με τη διαθεσιμότητα δικτύων οπτικών ινών και η ευρεία υιοθέτησή της θα καταστεί δυνατή μόνο όπου αναπτύσσονται εκτεταμένα οπτικά δίκτυα. Το περιεχόμενο βίντεο ποιότητας 4K ή 8K που προσφέρεται από πλατφόρμες streaming, οι αθλητικές εκδηλώσεις υψηλής τηλεθέασης, οι πολιτιστικές εκδηλώσεις και τα θεματικά κανάλια, αναμένεται να οδηγήσουν τη ζήτηση για υπηρεσίες FTTH, ακολουθούμενες από έξυπνες οικιακές εφαρμογές (π.χ ψηφιακοί βοηθοί φωνής, έξυπνες συσκευές, οικιακά συστήματα ασφαλείας κ.α) και αναδυόμενες τεχνολογίες, όπως η εικονική επαυξημένη πραγματικότητα, οι ολογραφικές επικοινωνίες κ.α. Θα πρέπει επίσης να τονιστεί το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος της ευρυζωνικής χρήσης εκτιμάται ότι θα συνεχίσει να πραγματοποιείται στο σπίτι: Ενώ ο μέσος όρος χρήσης πριν από τη πανδημία COVID-19 ήταν 203 GB μηνιαίως, το 4ο τρίμηνο του 2020 έφτασε τα 301 GB μηνιαίως, σημειώνοντας αύξηση κατά 48 % σε σχέση με το προηγούμενο έτος¹⁴. Όσον αφορά στη χρήση κινητών συσκευών, αν και αυξήθηκε επίσης την ίδια περίοδο, εντούτοις, μόνο σε 4 χώρες της ΕΕ υπερέβη τα 10 GB μηνιαίως¹⁵. Στο μέλλον, παρότι η τεχνολογία 5G αναμένεται να προσφέρει πρωτόγνωρες ταχύτητες προωθώντας περαιτέρω την κινητή χρήση, η χρήση ευρυζωνικών υπηρεσιών εκτιμάται ότι θα κυριαρχείται από τη χρήση σε σταθερή θέση για πολλά χρόνια ακόμα.

Κοινωνικο-οικονομικός αντίκτυπος

Ο κοινωνικο-οικονομικός αντίκτυπος των δικτύων VHCN έχει αξιολογηθεί σε διάφορες μελέτες, οι οποίες δείχνουν ισχυρό θετικό αντίκτυπο στις κοινωνίες, τις οικονομίες και το περιβάλλον:

- Στη Σουηδία¹⁶ για την πλειονότητα των χρηστών, οι οπτικές ίνες συσχετίζονται με υψηλότερη ταχύτητα, ευρύτερο φάσμα υπηρεσιών και καλύτερη σχέση ποιότητας/τιμής¹⁷. Η ικανοποίηση των χρηστών είναι επίσης υψηλότερη στην περίπτωση των χρηστών FTTH σε σύγκριση με τους χρήστες που δεν είναι χρήστες FTTH¹⁸, και το σημαντικότερο είναι ότι οι χρήστες αυτοί είναι πιο ενεργοί στο διαδίκτυο¹⁹, ενώ χρησιμοποιούν επίσης πολύ συχνότερα τις πλατφόρμες music και video streaming²⁰. Καταδείχθηκε επίσης²¹ ότι οι μικροί δήμοι που προσφέρουν ψηφιακές υπηρεσίες κατ'οίκον περίθαλψης μέσω ευρυζωνικών υπηρεσιών FTTH μπορούν να έχουν μείωση του κατά κεφαλή κόστους κατά 75 έως 425 € ετησίως, ανάλογα με το ποσοστό διείσδυσης των εν λόγω υπηρεσιών.
- Στις ΗΠΑ²², η τηλεργασία είναι υψηλότερη μεταξύ των χρηστών FTTH (εργάζονται από το σπίτι 12.8 ημέρες το μήνα σε σύγκριση με 10.8 ημέρες κατά μέσο όρο για τους χρήστες DSL και καλωδιακής) και το κατά κεφαλήν ΑΕΠ στις περιοχές με Gigabit είναι υψηλότερο κατά 1,1 %²³. Η ανεργία είναι επίσης χαμηλότερη κατά 0,26 %²⁴.
- Στη Γαλλία²⁵, οι δήμοι με ευρυζωνικά δίκτυα πολύ υψηλής χωρητικότητας τείνουν να προσελκύουν 4,8 % περισσότερες νεοφυείς επιχειρήσεις, παρέχοντας ένα ευνοϊκότερο περιβάλλον για την επιχειρηματικότητα, με θετικό αντίκτυπο στη μείωση της ανεργίας.
- Στη Νέα Ζηλανδία²⁶, μετά την υιοθέτηση ευρυζωνικής σύνδεσης υπερυψηλής ταχύτητας από μια εταιρεία, οι μισθοί εξειδικευμένων υπαλλήλων μόνιμης απασχόλησης αυξήθηκαν.

- Στον Καναδά, η απασχόληση αυξήθηκε κατά 2,9 % σε περιοχές που καλύπτονταν πλήρως από FTTH²⁷.
- Η τεχνολογία FTTH/B έχει κατά 88 % λιγότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά gigabit σε σύγκριση με άλλες τεχνολογίες πρόσβασης²⁸. Με βάση την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά bitrate, μια μελέτη δείχνει²⁹ ότι τα βασισμένα στον χαλκό δίκτυα (vectoring VDSL2, super vectoring) καταναλώνουν έως δεκαεπτά φορές περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια από τα δίκτυα οπτικών ινών. Μια πλήρης μετάβαση από το υφιστάμενο τεχνολογικό μείγμα σταθερής ευρυζωνικότητας στην ΕΕ σε πλήρως οπτική τεχνολογία θα είχε ως αποτέλεσμα οι σχετικές με την ευρυζωνικότητα εκπομπές να μειωθούν από 15,5 εκατ. T CO₂ σε 3,2 εκατ. T (μείγμα οπτικής τεχνολογίας) και σε 1,1 εκατ. T CO₂ (μόνο συνδέσεις από σημείο σε σημείο (P2P) ανά έτος, εάν οι υπάρχουσες πηγές ισχύος παρέμεναν αμετάβλητες³⁰.

Κατάργηση χαλκού

Καθώς τα δίκτυα οπτικών ινών αναπτύσσονται ταχέως, τίθεται το ερώτημα σχετικά με το μέλλον των υφιστάμενων δικτύων χαλκού. Είναι σαφές ότι σε περιοχές όπου το FTTH έχει αναπτυχθεί ευρέως, η συντήρηση του δικτύου χαλκού δεν είναι πλέον συμφέρουσα, καθώς συνεπάγεται αυξημένο λειτουργικό κόστος. Αυτό αποτελεί σημαντικό κίνητρο για τους υφιστάμενους παρόχους να εξετάσουν την κατάργηση³¹ του χαλκού προκειμένου να μειωθεί το λειτουργικό κόστος και να βελτιωθεί το επιχειρηματικό σχέδιο. Επιπλέον, η μετάβαση σε δίκτυα οπτικών ινών έχει σημαντικά κοινωνικοοικονομικά οφέλη (π.χ. βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών για τους τελικούς χρήστες, μείωση των εκπομπών CO₂), τα οποία ωθούν τις κυβερνήσεις και τις ρυθμιστικές αρχές να εξετάσουν τρόπους για τη διευκόλυνση της κατάργησης του χαλκού. Ωστόσο, λίγες μόνο χώρες έχουν θέσει σαφείς στόχους σχετικά με την κατάργηση του χαλκού, αλλά αυτό θα καταστεί αναμφίβολα ιδιαίτερα σημαντικό κατά τα επόμενα έτη. Η ταχεία κατάργηση του χαλκού μπορεί να διευκολυνθεί με δράσεις που ενισχύουν την αύξηση της διείσδυσης υπηρεσιών με βάση τις οπτικές ίνες. Από πολιτική άποψη, η κατάργηση του χαλκού θα πρέπει σαφώς να διευκολυνθεί, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι δεν θα παρεμποδίζεται ο ανταγωνισμός.

2.2 Mobile VHCN (κινητής)

Τι είναι το 5G

Η τεχνολογία 5G είναι η πλέον ελπιδοφόρα και μελλοντοστραφής ασύρματη τεχνολογία ικανή να παρέχει ταχύτητες δεδομένων που ήταν δυνατές μόνο μέσω σταθερών δικτύων. Ωστόσο, η τεχνολογία 5G είναι πολύ περισσότερο από μια νέα ταχύτερη γενιά κινητών δικτύων. Όπως ορίζεται από τη Διεθνή Ένωση Τηλεπικοινωνιών (ITU) στην IMT-2020³², το 5G υπόσχεται πολύ σημαντική βελτίωση των επιδόσεων σε σύγκριση με το 4G όσον αφορά την ταχύτητα, το latency και την ικανότητα μεταφοράς δεδομένων όπως παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

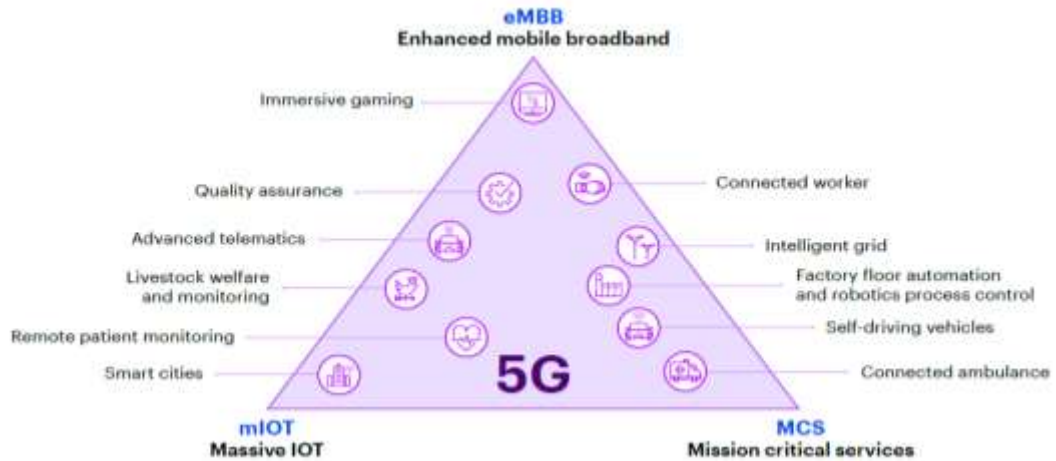
| Βασικό χαρακτηριστικό | 5G | Σε σύγκριση με το 4G | Πιο συναφές σενάριο χρήσης | Ενδεικτικά use-cases |
|--|-----|----------------------|----------------------------------|---|
| User experienced data rate (Mbit/s) | 100 | 10X | Enhanced Mobile Broadband (eMBB) | Βίντεο πολύ υψηλής ευκρίνειας (8K και περισσότερο, UHD), Περιεχόμενο Εικονικής/ Επαυξημένης |
| Peak data rate (Gbit/s) | 20 | 20X | | |
| Area traffic capacity (Mbit/s/m ²) | 10 | 100X | | |

| | | | | |
|---|-----------------|------|---------------------------------------|--|
| | | | | πραγματικότητας, Cloud gaming |
| Connection density (συσκευές/km²) | 10 ⁶ | 10X | Μαζικό διαδίκτυο των πραγμάτων (mMTC) | Έξυπνη βιομηχανία, Διασυνδεδεμένη ενέργεια, Έξυπνες πόλεις, υγεία, γεωργία, εμπόριο, Δίκτυα αισθητήρων |
| Latency (ms) | 1 | 1/10 | Κρίσιμες επικοινωνίες (URLLC) | Αυτόνομες μεταφορές Χειρουργική εξ αποστάσεως Συνεργατική ρομποτική Καθλητική εμπειρία εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας |

Πίνακας 1: Βασικά χαρακτηριστικά, σενάρια χρήσης και ενδεικτικά use-cases για το 5G

Η ITU έχει καθορίσει τρεις κύριους τομείς εφαρμογής:

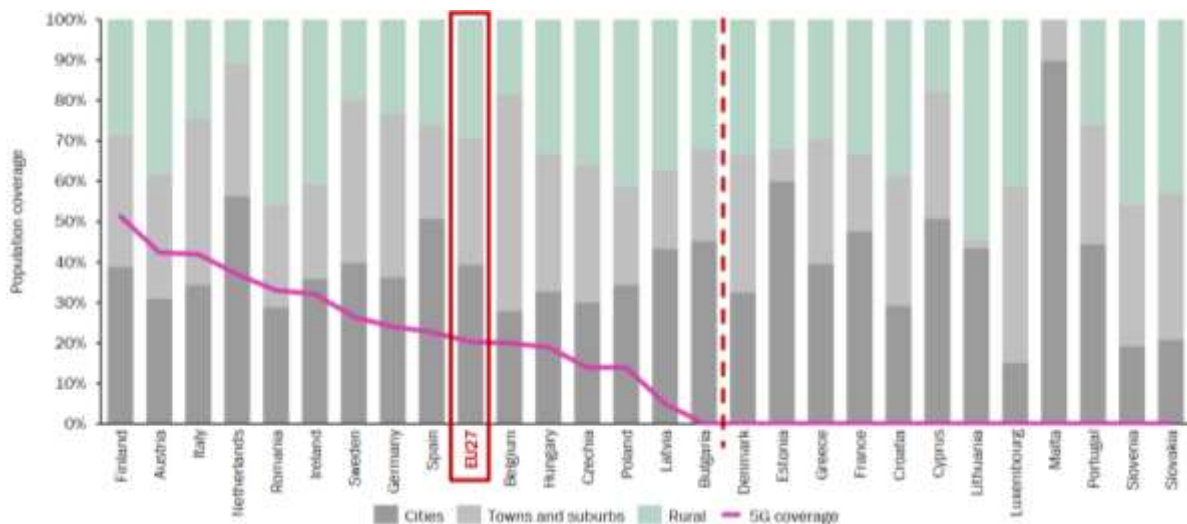
1. **Ενισχυμένη κινητή ευρυζωνικότητα (Enhanced Mobile Broadband - eMBB):** εφαρμογές που βασίζονται σε δεδομένα και απαιτούν υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης (π.χ. βίντεο εξαιρετικά υψηλής ευκρίνειας, εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα κ.λπ.) με αδιάλειπτη εμπειρία χρήστη, αυξημένη χωρητικότητα κυψέλης και κινητικότητα χρήστη. Το eMBB μπορεί να θεωρηθεί ως η πρώτη φάση του 5G και αναμένεται να προωθήσει την εμπορική υιοθέτηση κατά τα πρώτα έτη της ανάπτυξης του 5G.
2. **Μαζική Επικοινωνία μηχανών (Massive Machine Type Communication - mMTC):** εφαρμογές που απαιτούν μαζική επικοινωνία μεταξύ μηχανών (π.χ. έξυπνες πόλεις, έξυπνη εφοδιαστική αλυσίδα κ.λπ.). Δισεκατομμύρια χαμηλού κόστους και υψηλής ενεργειακής απόδοσης συσκευές με διάρκεια ζωής συσσωρευτών τουλάχιστον δέκα ετών θα διασυνδεθούν, ώστε το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) να καταστεί πραγματικότητα στην καθημερινή ζωή.
3. **Εξαιρετικά αξιόπιστη και χαμηλού latency επικοινωνία (Ultra-Reliable and Low-Latency Communication - URLLC):** εφαρμογές κρίσιμης σημασίας και σε πραγματικό χρόνο (π.χ. αυτοματισμός παραγωγής, χειρουργική εξ αποστάσεως, αυτόνομα οχήματα κ.λπ.) που απαιτούν αδιάλειπτη και αξιόπιστη ανταλλαγή δεδομένων.



Σχήμα 3: Βασικοί τομείς εφαρμογής 5G (πηγή: The impact of 5G on the European Economy, Accenture, Φεβρουάριος 2021)

Το 5G σε παγκόσμιο επίπεδο

Τον Μάιο 2021 υπήρχαν 169 εμπορικά δίκτυα 5G σε περισσότερες από 70 χώρες, ενώ 443 φορείς εκμετάλλευσης σε 133 χώρες/περιοχές επενδύουν σε δίκτυα 5G με τη μορφή ελέγχων, δοκιμών, πιλοτικών έργων, προγραμματισμένων και πραγματικών εγκαταστάσεων³³. Σύμφωνα με τις πραγματικές δοκιμές ταχύτητας³⁴ σε όλο τον κόσμο, η διάμεση ταχύτητα download στο 5G ήταν πράγματι 10x μεγαλύτερη σε σχέση με το 4G και η αντίστοιχη ταχύτητα upload 3 φορές μεγαλύτερη. Στα τέλη Μαρτίου 2021, είχαν αναπτυχθεί εμπορικές υπηρεσίες 5G σε 24 χώρες της ΕΕ³⁵. Στις περισσότερες χώρες, η κάλυψη εξακολουθεί να είναι περιορισμένη³⁶, αλλά τουλάχιστον οι μισές από τις χώρες της ΕΕ-27 έχουν επιτύχει πάνω από το 10 % της πληθυσμιακής κάλυψης, με τη Φινλανδία να φθάνει ήδη το 50 % από το δεύτερο τρίμηνο του 2020.

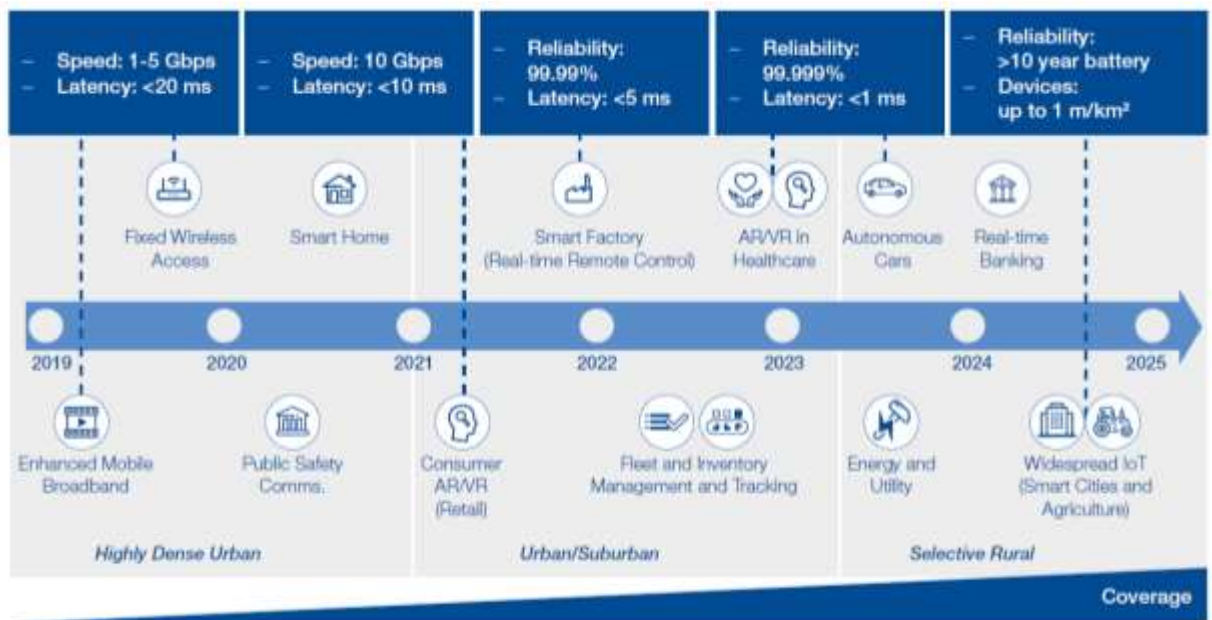


Διάγραμμα 4: Πρόοδος της κάλυψης 5G στην Ευρώπη, Q2 2020 GSMA Intelligence

5G ως technology enabler (τεχνολογικός κινητήριος μοχλός)

Το 2026 οι συνδρομές 5G προβλέπονται να φτάσουν τα 3.5 δισεκατομμύρια (εξαιρουμένων των συνδέσεων IoT), οι οποίες αντιστοιχούν στο 40 % όλων των συνδρομών κινητής τηλεφωνίας ενώ, έως το 2023, πάνω από 29 δισεκατομμύρια συσκευές σε ολόκληρο τον κόσμο θα είναι συνδεδεμένες στο διαδίκτυο ανταλλάσσοντας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, με τις μισές από αυτές να είναι

συνδέσεις μεταξύ μηχανών (M2M)³⁷. Οι συσκευές αυτές περιλαμβάνουν όχι μόνο φορητούς υπολογιστές, έξυπνα τηλέφωνα και τηλεοράσεις που όλοι γνωρίζουμε, αλλά και πληθώρα άλλων έξυπνων συνδεδεμένων αντικειμένων: έξυπνα ρολόγια, γυαλιά και wearable συσκευές, συστήματα ιχνηλάτησης, έξυπνοι μετρητές, έξυπνα ψυγεία, κλιματιστικά, παράθυρα και άλλες οικιακές συσκευές, έξυπνα εμφυτεύματα, μη επανδρωμένα αεροσκάφη, αυτόνομα οχήματα και ρομπότ σε εργοστάσια, εργοτάξια και νοσοκομεία. Ως εκ τούτου, η κίνηση δεδομένων κινητής αναμένεται να εκτοξευθεί, με τον ετήσιο ρυθμό αύξησης να εκτιμάται ότι θα ανέλθει στο 26 % για τη Δυτική Ευρώπη κατά την περίοδο 2020-26, ενώ τα δίκτυα 5G αναμένεται να μεταφέρουν περισσότερο από το ήμισυ της παγκόσμιας κίνησης κινητών δεδομένων έως το 2026³⁸. **Το 5G αναμένεται να αποτελέσει καταλύτη για τον ψηφιακό μετασχηματισμό των οικονομιών και των κοινωνιών, επιτρέποντας την εμφάνιση ευρέων οικοσυστημάτων πρόσθετων εφαρμογών και χρήσεων πέρα από ό,τι φαίνεται εφικτό σήμερα.**

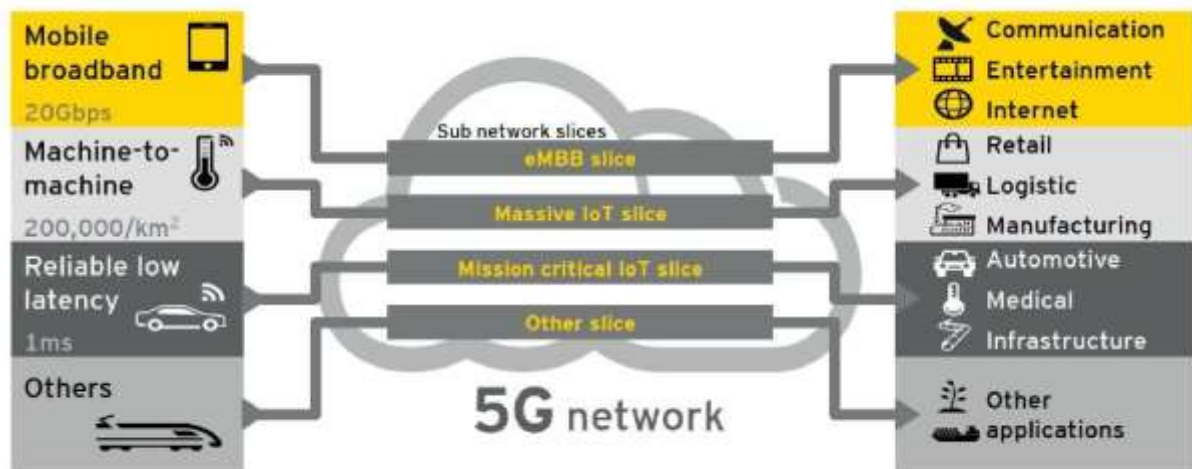


Σχήμα 5: Ωριμότητα των use-cases σε όλους τους βιομηχανικούς τομείς με βάση τα εξελισσόμενα χαρακτηριστικά του 5G (πηγή: The Impact of 5G: Creating New Value across Industries and Society, World Economic Forum, Ιανουάριος 2020)

Στην αρχική φάση της ανάπτυξης 5G, οι πάροχοι δικτύου θα επικεντρωθούν στην καταναλωτική αγορά και τις υπηρεσίες eMBB, ενώ θα διερευνήσουν το δυναμικό των περιπτώσεων χρήσης mMTC και URLLC. Οι συσκευές αναμένεται να είναι παρόμοιες με αυτές που χρησιμοποιούνται ήδη στο 4G+, συμπεριλαμβανομένων των έξυπνων τηλεφώνων, tablets και παιχνιδιομηχανών. Ωστόσο, καθώς τα δίκτυα 5G θα εξελισσονται, θα αξιοποιηθούν οι πλήρεις δυνατότητές τους παρέχοντας λύσεις σε κάθετους βιομηχανικούς τομείς που καθίστανται δυνατές μέσω του end-to-end network slicing (τεμαχισμού δικτύου) (π.χ. συνεργαζόμενα ρομπότ, αυτοματοποιημένη παραγωγή, αυτόνομες μεταφορές) και της χρήσης νέου φάσματος (συμπεριλαμβανομένου mmWave).

Ο τεμαχισμός δικτύου είναι μία από τις βασικές δυνατότητες του 5G που καθιστά δυνατή την ευελιξία, καθώς επιτρέπει τη δημιουργία πολλαπλών λογικών δικτύων πάνω από μια διαμοιραζόμενη φυσική υποδομή. Ο τεμαχισμός δικτύου θα βοηθήσει

στην αντιμετώπιση των ειδικών απαιτήσεων των κάθετων βιομηχανικών τομέων (π.χ. αυτοκινητοβιομηχανία, κατασκευή, υγεία) με τον πιο αποτελεσματικό και έγκαιρο τρόπο.



Σχήμα 6: 5G network slicing (πηγή: Study on objectives and strategies for 5G in Greece, EY, November 2020)

Το εμπορικό μοντέλο τεμαχισμού δικτύου μπορεί να περιγραφεί με δύο σενάρια:

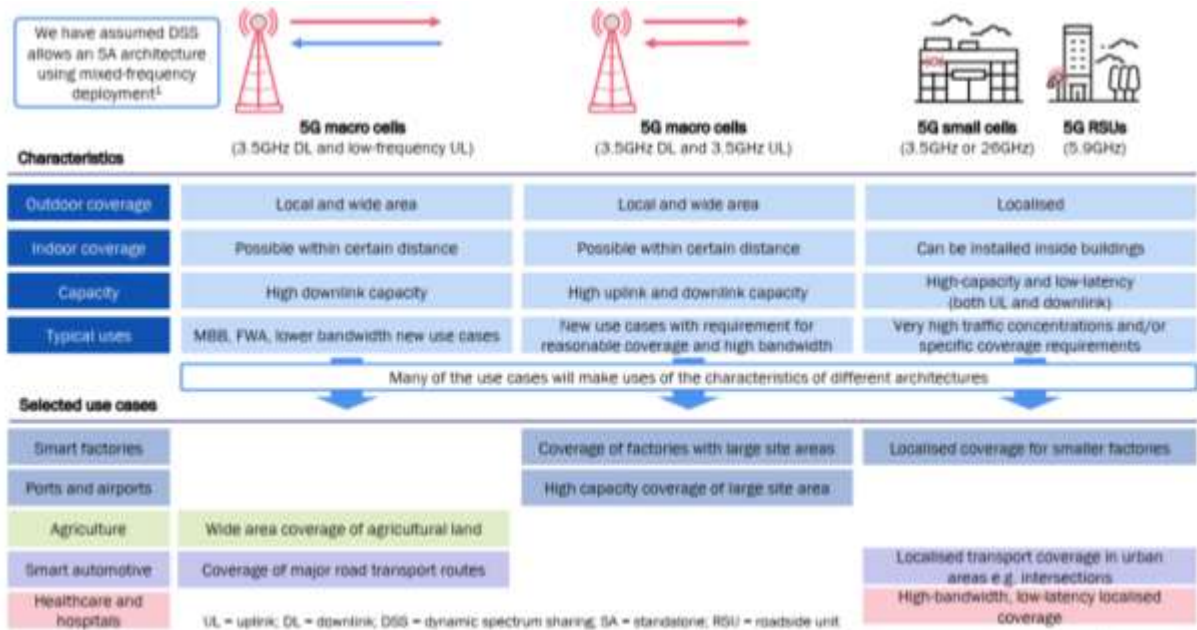
1. Η ανάπτυξη μιας φέτας δικτύου που μπορεί να καλύψει ταυτόχρονα τις ανάγκες διαφορετικών κάθετων βιομηχανιών.
2. Η ανάπτυξη διαφόρων φετών δικτύου που θα ομαδοποιηθούν με τη μορφή μιας δέσμης υπηρεσιών που θα επικεντρώνονται κυρίως σε επιχειρηματικούς πελάτες που ενδέχεται να χρειάζονται συγκεκριμένες δυνατότητες.

Στο πλαίσιο αυτό, η τεχνολογία 5G δε συνιστά απλώς μια νέα τεχνολογία, αλλά και ένα οικοσύστημα που επιτρέπει την προώθηση νέων επιχειρηματικών μοντέλων και της καινοτομίας και, τελικά, επιταχύνει τον οικονομικο-κοινωνικό μετασχηματισμό. Νέα μοντέλα παροχής υπηρεσιών αναμένεται να προκύψουν πέρα από τα τυπικά μοντέλα συνδρομής ή χρήσης, όπως μοντέλα διαμοιρασμού εσόδων, ή βάσει οφέλους (revenue sharing και benefit-based models). Στο επίπεδο δικτύου, το πλήρως καθιερωμένο μοντέλο MNO (Mobile Network Operator) που, επί του παρόντος, αποτελεί το κυρίαρχο επιχειρηματικό μοντέλο είναι πιθανό να συμπληρωθεί με μοντέλα κοινής χρήσης (τόσο σε επίπεδο παθητικού όσο και ενεργού δικτύου), "διαχειριστών πύργων" ή μοντέλα μόνο χονδρικής, με γνώμονα την ανάγκη για οικονομίες κλίμακας αναφορικά με το κόστος εγκατάστασης του δικτύου³⁹. Όσον αφορά το γεωγραφικό πεδίο εφαρμογής, οι εθνικής κάλυψης πάροχοι είναι πιθανό να συμπληρωθούν από τοπικούς παρόχους (που καλύπτουν π.χ. εταιρικές εγκαταστάσεις, αερολιμένες, λιμάνια, μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις, μεταλλευτικές εγκαταστάσεις κ.α). Το Mobile edge computing (MEC) που είναι δυνατό μέσω του 5G έρχεται ως εξέλιξη του cloud computing και αναφέρεται σε μια σειρά τεχνολογιών αιχμής (υλικό και λογισμικό) που επιτρέπουν την αποθήκευση και επεξεργασία δεδομένων πιο κοντά στον τελικό χρήστη και τις συσκευές που παράγουν (ή καταναλώνουν) αυτά τα δεδομένα. Η υπολογιστική ισχύς κατανέμεται πλέον σε διαφορετικά μέρη του δικτύου ανάλογα με τις ανάγκες και δεν συγκεντρώνεται μόνο στο Cloud ή στα Κέντρα Δεδομένων. Η μεταφορά υπολογιστικής ισχύος πιο κοντά στο άκρο του δικτύου θα επιτρέψει σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητές τους καθώς τα δεδομένα θα επεξεργάζονται σχεδόν σε πραγματικό χρόνο.

Η πορεία εγκατάστασης του 5G

Το **5G θα αναπτυχθεί σταδιακά, σε δύο στάδια: Non-Stand-Alone (μη αυτόνομα - NSA) και Stand-Alone (αυτόνομα - SA)**. Αρχικά, οι MNO θα χρησιμοποιήσουν την έκδοση 3GPP 15 (New Radio) αξιοποιώντας το υφιστάμενο κεντρικό δίκτυο 4G (μη αυτόνομη αρχιτεκτονική-NSA) ενώ θα εγκαθίσταται νέος ραδιοεξοπλισμός σε υπάρχουσες ή νέες μακροκυψέλες. Στην περίπτωση αυτή, οι MNO θα επικεντρωθούν κυρίως στην καταναλωτική αγορά και στην παροχή ενισχυμένων ευρυζωνικών υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας (eMBB). Μόλις εδραιωθεί η κάλυψη 5G και προκύψουν εφαρμογές 5G που απαιτούν επικοινωνία μεταξύ μηχανών, εξαιρετικά χαμηλό latency και πολύ υψηλότερη χωρητικότητα, οι MNO θα κινηθούν προς αυτόνομη αρχιτεκτονική (SA) όπου το δίκτυο κορμού είναι εξ ολοκλήρου 5G. Τα δίκτυα SA 5G απαιτούν μια εντελώς νέα αρχιτεκτονική, με δίκτυα καθοριζόμενα από λογισμικό (SDN) και εικονικοποιημένες δικτυακές λειτουργίες (NFV). Οι τεχνολογίες SDN και NFV επιτρέπουν την ταχύτερη είσοδο στην αγορά (go-to-market) επιτρέποντας στους MNO να διαχειρίζονται και να επεκτείνουν τις δυνατότητες του δικτύου τους κατά παραγγελία χρησιμοποιώντας εικονικές εφαρμογές software αντί να χρησιμοποιούν hardware. Ενώ τα μη αυτόνομα δίκτυα 5G αναπτύσσονται ήδη στις περισσότερες χώρες, λίγοι μόνο πάροχοι έχουν επιβεβαιώσει την ανάπτυξη αυτόνομων 5G δικτύων έως το 2020, ενώ οι περισσότεροι αναμένεται να αρχίσουν την εγκατάσταση αυτόνομων δικτύων μελλοντικά, με τα δύο δίκτυα να συνυπάρχουν για αρκετά χρόνια. Η μετάβαση από την μη αυτόνομη στην αυτόνομη αρχιτεκτονική είναι απαραίτητη για την πλήρη αξιοποίηση των βασικών χαρακτηριστικών του 5G και την επίτευξη λειτουργικών επιδόσεων του δικτύου.

Η τεχνολογία 5G θα αναπτυχθεί σταδιακά σε αρκετές φασματικές ζώνες: Οι ζώνες 700 MHz και οι ζώνες 3.5 GHz θα χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη υψηλής χωρητικότητας σε ευρεία κάλυψη (επαναχρησιμοποίηση των υφιστάμενων μακροκυψελών), ενώ η ζώνη 26 GHz είναι πιο κατάλληλη για χρήση σε περιοχές με πολύ υψηλή συγκέντρωση κίνησης ή ειδικές απαιτήσεις κάλυψης. Οι ιδιωτικές επενδύσεις στην τεχνολογία 5G έχουν ήδη ξεκινήσει από τις πιο πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές, με την αναβάθμιση των υφιστάμενων μακρο-κυψελών με την τεχνολογία 5G New Radio. Καθώς η κάλυψη θα γίνεται πιο εκτεταμένη και τα τερματικά 5G φθηνότερα, η διείσδυση της τεχνολογίας 5G θα αυξηθεί, **ιδίως** εάν οι φορείς εκμετάλλευσης επιλέξουν μια ανταγωνιστική στρατηγική τιμολόγησης. Ορισμένες ζώνες που χρησιμοποιούνται επί του παρόντος για τα δίκτυα 3G και 4G αναμένεται να ανακατανεμηθούν για 5G, καθώς η τεχνολογία 3G θα καταργηθεί σταδιακά και η τεχνολογία 4G θα εξυπηρετεί ανάγκες μικρότερης χωρητικότητας. Η πορεία εγκατάστασης που παρουσιάζει επιχειρηματική λογική απεικονίζεται στο σχήμα 7:



Σχήμα 7: Πιθανή πορεία εγκατάστασης των παροχών (πηγή: «5G action plan review for Europe: final report», Analysys Mason, 2020)

Τέλος, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα δίκτυα 5G και οπτικών ινών συμβαδίζουν καθώς οι πολύ υψηλοί ρυθμοί μετάδοσης που παρέχονται από το 5G καθώς και η ανάγκη των παρόχων να πυκνώσουν το ραδιοδίκτυο τους, θέτουν υψηλές απαιτήσεις για backhauling / fronthauling. Επομένως, η ανάπτυξη ενός πυκνού και αξιόπιστου δικτύου ινών, αποτελεί προϋπόθεση για την ανάπτυξη του 5G.

Κοινωνικο-οικονομικός αντίκτυπος

Όσον αφορά τον κοινωνικο-οικονομικό αντίκτυπο, τα δίκτυα 5G, με την άνευ προηγουμένου αύξηση των χωρητικότητας μετάδοσης δεδομένων, του αριθμού των συνδεδεμένων συσκευών και των δυνατοτήτων διαχείρισης σε πραγματικό χρόνο λόγω του χαμηλού latency, αναμένεται να αποτελέσουν βασικό παράγοντα προώθησης του ψηφιακού μετασχηματισμού των επιχειρήσεων, των ατόμων, των νοικοκυριών και της κοινωνίας. Οι μετασχηματισμοί αυτοί θα έχουν άμεσο αντίκτυπο στη δημιουργία πλούτου και στην οικονομική ανάπτυξη των διαφόρων κρατών και περιφερειών.

Ένας εκτενής κατάλογος εκθέσεων και μελετών έχει εντοπίσει οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη που αναμένεται να πραγματοποιηθούν με την υιοθέτηση της τεχνολογίας 5G στην παραγωγή, τη γεωργία, τις μεταφορές και πολλούς άλλους κάθετους τομείς:

- Το παγκόσμιο εισόδημα από το 5G θα ανέλθει στο ισοδύναμο των 247 δισ. € έως το 2025 και τα οφέλη από την εισαγωγή της τεχνολογίας 5G σε τέσσερις βασικούς βιομηχανικούς τομείς για την ΕΕ, και συγκεκριμένα: την αυτοκινητοβιομηχανία, την υγεία, τις μεταφορές και την ενέργεια θα μπορούσαν να φθάσουν τα 114 δισεκατομμύρια ετησίως⁴⁰. Το 5G έχει τη δυνατότητα να συνεισφέρει 8 τρισεκατομμύρια δολάρια στην παγκόσμια οικονομία έως το 2030⁴¹ και 13.2 τρισεκατομμύρια δολάρια έως το 2035, δημιουργώντας 22.3 εκατομμύρια θέσεις εργασίας μόνο στην παγκόσμια αλυσίδα αξίας 5G⁴². Μεταξύ των πιθανών use-cases του 5G, το 55 % θα έχει

- άμεσο αντίκτυπο στους στόχους για την υγεία και την ευημερία και το 40 % στους στόχους για την καινοτομία και τις υποδομές⁴¹.
- Στην Ευρώπη, η σωρευτική πρόσθετη συμβολή των νέων ψηφιακών τεχνολογιών στο ΑΕΠ θα μπορούσε να ανέλθει σε 2.2 τρισεκατομμύρια ευρώ στην ΕΕ έως το 2030, ήτοι αύξηση 14,1 % σε σχέση με το 2017⁴³. Ο αντίκτυπος του 5G στην ευρωπαϊκή οικονομία θα οδηγήσει σε συνολικές νέες πωλήσεις ύψους έως και 2 τρισεκατομμυρίων € σε όλους τους κύριους κλάδους της ευρωπαϊκής οικονομίας μεταξύ 2021 και 2025. Κατά την ίδια περίοδο, το 5G θα προσθέσει 1 τρισεκατομμύριο € στο ευρωπαϊκό ΑΕΠ και έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει ή να μετασχηματίσει έως και 20 εκατομμύρια θέσεις εργασίας σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Επιπλέον, για κάθε ευρώ που εισάγεται άμεσα ως αποτέλεσμα του 5G στις ΤΠΕ (Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών), προστίθεται 1επιπλέον ευρώ σε άλλους τομείς της οικονομίας, με διπλάσιο πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα επί του συνολικού ΑΕΠ⁴⁴.
 - Διάφορες μελέτες ποσοτικοποιούν τη συμβολή της τεχνολογίας 5G στην ελληνική οικονομία. Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή⁴⁵ εκτιμά ότι έως το 2025, η εισαγωγή του 5G θα σχετίζεται με επενδύσεις 1.220 εκατ. €⁴⁶, θα έχει επαγόμενη επίδραση⁴⁷ 7.290 εκατ. € και έμμεσο αντίκτυπο⁴⁸ 9.480 εκατ. €, και θα δημιουργήσει περισσότερες από 337.000 θέσεις εργασίας. Μια άλλη μελέτη εκτιμά ότι θα μπορούσε να προσθέσει έως και 10 δισεκατομμύρια ευρώ στο ελληνικό ΑΕΠ και έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει ή να μεταμορφώσει έως και 190.000 θέσεις εργασίας σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Η μελέτη «Επισκόπηση σχεδίου δράσης 5G για την Ευρώπη: τελική έκθεση»⁴⁹ εντοπίζει μια σειρά περιπτώσεων χρήσης που μπορούν να επωφεληθούν από το 5G, σε διάφορους τομείς της οικονομίας και παρέχει μια ποσοτική εκτίμηση του κόστους καθώς και του κοινωνικού, περιβαλλοντικού και οικονομικού οφέλους και, τέλος, εκτιμάται ο λόγος κόστους - οφέλους (CBR) για κάθε ομάδα περιπτώσεων χρήσης για διαφορετικά κράτη μέλη. Το CBR για την Ελλάδα υπολογίστηκε στο 2,8 υποδεικνύοντας μια μάλλον μέτρια συμβολή⁵⁰ της τεχνολογίας 5G στην ελληνική οικονομία σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές οικονομίες. Η τελευταία μελέτη, η οποία είναι σύμφωνη με τα ευρήματα των προαναφερθέντων μελετών, διεξήχθη από το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου Δράσης 5G και παρουσιάζεται εν συντομία στην ενότητα 4.5.

3 Το πλαίσιο στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει υιοθετήσει τα τελευταία χρόνια μια σειρά πολιτικών και δράσεων για τη διευκόλυνση της ανάπτυξης προηγμένων υποδομών δικτύων σε ολόκληρη την Ένωση, με απώτερο στόχο μια ευρωπαϊκή Κοινωνία των Gigabit. Οι κύριες πολιτικές της ΕΕ που σχετίζονται με το πλαίσιο του Εθνικού Ευρυζωνικού Σχεδίου είναι οι ακόλουθες:

3.1 Πολιτικές

Ευρωπαϊκή Κοινωνία των Gigabit: Με την ανακοίνωση «Προς μια ευρωπαϊκή Κοινωνία των Gigabit»⁵¹ που δημοσιεύθηκε το 2016, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επιβεβαίωσε τη σημασία της συνδεσιμότητας στο διαδίκτυο για την ψηφιακή ενιαία αγορά και την ανάγκη να αναπτύξει η Ευρώπη τα δίκτυα για το ψηφιακό της μέλλον. Η ανακοίνωση καθόρισε ένα σύνολο στόχων για την ανάπτυξη του δικτύου έως το 2025:

- **Όλα τα ευρωπαϊκά νοικοκυριά**, αγροτικά ή αστικά, θα έχουν πρόσβαση σε συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο που θα εξασφαλίζει **κατερχόμενη ζεύξη τουλάχιστον 100 Mbps, με δυνατότητα αναβάθμισης σε ταχύτητα gigabit.**
- Όλες οι αστικές περιοχές και όλες οι σημαντικές επίγειες διαδρομές μεταφορών θα έχουν **αδιάλειπτη κάλυψη 5G.**
- **Συνδεσιμότητα σε gigabit, για όλους τους βασικούς χώρους συγκέντρωσης κοινωνικοοικονομικής δραστηριότητας** όπως τα σχολεία, οι συγκοινωνιακοί κόμβοι και οι βασικοί πάροχοι δημόσιων υπηρεσιών καθώς και οι ψηφιακά προσανατολισμένες επιχειρήσεις.

5G για την Ευρώπη Σχέδιο δράσης: Μέσω της ανακοίνωσης «5G για την Ευρώπη: Σχέδιο δράσης», που δημοσιεύθηκε το 2016, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υπογράμμισε τη σημασία των δικτύων πολύ υψηλής χωρητικότητας, όπως το 5G, ως βασικού πλεονεκτήματος για την ανταγωνιστικότητα της Ευρώπης στην παγκόσμια αγορά και καθόρισε συγκεκριμένες δράσεις προκειμένου να υλοποιηθεί η ανάπτυξη του 5G σε όλα τα κράτη μέλη. Όρισε επίσης ότι τουλάχιστον μία μεγάλη πόλη σε κάθε κράτος μέλος θα πρέπει να είναι «5G» έως το τέλος του 2020 και ότι όλες οι αστικές περιοχές και οι μεγάλες επίγειες διαδρομές μεταφορών θα έχουν αδιάλειπτη κάλυψη 5G έως το 2025.

2030 Ψηφιακή Πυξίδα: Μέσω της ανακοίνωσης «Ψηφιακή πυξίδα 2030: Ο ευρωπαϊκός τρόπος για την ψηφιακή δεκαετία»⁵², που δημοσιεύτηκε στα τέλη Μαρτίου 2021, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή οραματίζεται την ευρωπαϊκή κοινωνία του 2030 ως μια ψηφιακή κοινωνία, όπου κανείς δεν μένει πίσω. Προτείνει τη δημιουργία μιας ψηφιακής πυξίδας για τη μετουσίωση των ψηφιακών φιλοδοξιών της ΕΕ για το 2030 σε συγκεκριμένους στόχους και τη διασφάλιση της επίτευξης αυτών των στόχων. Η ανακοίνωση αναφέρει ότι η άριστη και ασφαλής συνδεσιμότητα για όλους και οπουδήποτε στην Ευρώπη αποτελεί προϋπόθεση για μια κοινωνία στην οποία κάθε επιχείρηση και κάθε πολίτης θα μπορεί να συμμετέχει πλήρως. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει **έως το 2030 όλα τα ευρωπαϊκά νοικοκυριά να καλύπτονται από δίκτυο Gigabit, με όλες τις κατοικημένες περιοχές να καλύπτονται από το 5G.**

Διαμόρφωση του ψηφιακού μέλλοντος της Ευρώπης: Με την ανακοίνωση «Διαμόρφωση του ψηφιακού μέλλοντος της Ευρώπης» που δημοσιεύτηκε το 2020, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή όρισε ως βασική προτεραιότητα τον ψηφιακό μετασχηματισμό της Ευρώπης προς όφελος όλων των πολιτών μέσω ψηφιακών λύσεων που θέτουν τους πολίτες στην πρώτη γραμμή, δημιουργούν νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες,

ενισχύουν μία ανοικτή και δημοκρατική κοινωνία και συμβάλλουν στη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη. Οι στόχοι που σχετίζονται με τη συνδεσιμότητα είναι η **επιτάχυνση των επενδύσεων σε υποδομές Gigabit και η ανάπτυξη διαδρόμων 5G** για συνδεδεμένη και αυτοματοποιημένη κινητικότητα στους οδικούς και σιδηροδρομικούς άξονες.

Εργαλειοθήκη συνδεσιμότητας: Μέσω της σύστασης για την εργαλειοθήκη συνδεσιμότητας⁵³ που δημοσιεύτηκε το 2020, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αποσκοπεί στην προώθηση της συνδεσιμότητας σε ολόκληρη την ΕΕ μέσω i) της μείωσης του κόστους και της αύξησης της ταχύτητας εγκατάστασης VHCN και ii) της εξασφάλισης έγκαιρης και φιλικής προς τις επενδύσεις πρόσβασης στο ραδιοφάσμα 5G. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κάλεσε τα κράτη μέλη να αναπτύξουν και να συμφωνήσουν σε μια **κοινή εργαλειοθήκη βέλτιστων πρακτικών της Ένωσης προκειμένου να μειωθεί το κόστος εγκατάστασης δικτύων πολύ υψηλής χωρητικότητας και να εξασφαλιστεί ένα έγκαιρο και φιλικό προς τις επενδύσεις περιβάλλον για την ανάπτυξη του δικτύου 5G**. Τον Μάρτιο 2021, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε την εργαλειοθήκη⁵⁴ βέλτιστων πρακτικών συνδεσιμότητας που πρότειναν τα κράτη μέλη για την αντιμετώπιση των δύο βασικών τομέων της μείωσης του κόστους εγκατάστασης και της διασφάλισης της πρόσβασης στο ραδιοφάσμα 5G.

3.2 Χρηματοδοτικοί μηχανισμοί

Για την προώθηση των προαναφερόμενων πρωτοβουλιών, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει διάφορους μηχανισμούς χρηματοδότησης. Οι κύριοι μηχανισμοί είναι οι ακόλουθοι:

Μηχανισμός Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας: Στόχος του Μηχανισμού Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας είναι να μετριάσει τον οικονομικό και κοινωνικό αντίκτυπο της πανδημίας του κορονοϊού και να καταστήσει τις ευρωπαϊκές οικονομίες και κοινωνίες πιο βιώσιμες, ανθεκτικές και καλύτερα προετοιμασμένες για τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες της πράσινης και της ψηφιακής μετάβασης. Ο Μηχανισμός Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας θα διαθέσει 672.5 δισ. € σε δάνεια και επιχορηγήσεις για τη στήριξη των μεταρρυθμίσεων και των επενδύσεων που αναλαμβάνουν τα κράτη μέλη. Προκειμένου να προωθηθεί η ψηφιακή μετάβαση, το 20 % του Μηχανισμού Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας θα επενδυθεί σε συναφείς δράσεις. Η συνδεσιμότητα συγκαταλέγεται στις εμβληματικές πρωτοβουλίες που αποσκοπούν στην εξασφάλιση ολοκληρωμένης κάλυψης 5G και οπτικών ινών σε ολόκληρη την Ευρώπη και στην παροχή καθολικής και οικονομικά προσιτής πρόσβασης σε συνδεσιμότητα Gigabit σε όλες τις αστικές και αγροτικές περιοχές. Ο συνολικός προϋπολογισμός του RRF ανέρχεται σε 57,567 δισεκατομμύρια ευρώ για την Ελλάδα, με 2,236 δισεκατομμύρια ευρώ σε έργα στο πλαίσιο του πυλώνα Ψηφιακής Μετάβασης, μεταξύ των οποίων 453 εκατομμύρια ευρώ σε έργα ψηφιακής συνδεσιμότητας (Άξονας. 2.1 Συνδεσιμότητα για πολίτες, επιχειρήσεις και την κυβέρνηση).

Πολυετές Δημοσιονομικό Πλαίσιο: το ΠΔΠ περιλαμβάνει διάφορους μηχανισμούς που σχετίζονται με επενδύσεις σε ευρωζωνικές υποδομές, μεταξύ των οποίων οι σημαντικότεροι είναι τα διαρθρωτικά ταμεία (ΕΤΠΑ — Στόχος πολιτικής 1: μια πιο ανταγωνιστική και έξυπνη Ευρώπη μέσω της προώθησης του καινοτόμου και έξυπνου οικονομικού μετασχηματισμού και της περιφερειακής συνδεσιμότητας ΤΠΕ, ειδικός στόχος: V. ενίσχυση της ψηφιακής συνδεσιμότητας) και το νέο πρόγραμμα του μηχανισμού «Συνδέοντας την Ευρώπη» (CEF2-Digital)⁵⁵.

Ο μηχανισμός **«Συνδέοντας την Ευρώπη»** (CEF2 Digital) θα χρηματοδοτήσει δίκτυα πολύ υψηλής χωρητικότητας, συμπεριλαμβανομένου του 5G, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι οι ψηφιακές υπηρεσίες και δυνατότητες που χρηματοδοτούνται από το πρόγραμμα Ψηφιακή Ευρώπη είναι ευρέως προσβάσιμες σε ολόκληρη την Ευρώπη. Ο προϋπολογισμός που προτείνει η Επιτροπή ανέρχεται σε 2 δισ. ευρώ. Ο μηχανισμός CEF2 Digital θα παρέχει χρηματοδότηση για:

- Διασυνοριακούς διαδρόμους 5G κατά μήκος των διαδρομών μεταφορών, συμπεριλαμβανομένης της συνδεδεμένης και αυτοματοποιημένης κινητικότητας.
- Συνδέσεις Gigabit για όλους τους βασικούς χώρους συγκέντρωσης κοινωνικοοικονομικής δραστηριότητας και κοινότητες έτοιμες για το 5G: εκπαιδευτικά και ιατρικά κέντρα, δημόσια κτίρια, επιχειρηματικά πάρκα, νοικοκυριά σε γειτονικές περιοχές.
- Βασικά δίκτυα κορμού στρατηγικής σημασίας, όπως υποβρύχια καλώδια, συνδέσεις χωρητικότητας Terabit για υπολογιστές υψηλών επιδόσεων και διασυνοριακές διασυνδέσεις ευρωπαϊκών υποδομών υπολογιστικού νέφους στρατηγικής σημασίας.

4 Εθνικό πλαίσιο

4.1 Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού

Η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025⁵⁶ καθορίζει τη συνολική στρατηγική για την ψηφιακή μετάβαση της Ελλάδας μέσω οριζόντιων και κάθετων μέτρων δημόσιας παρέμβασης με στόχο τον ψηφιακό μετασχηματισμό της ελληνικής οικονομίας και κοινωνίας. Επιπλέον, η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού ορίζει ένα ολοκληρωμένο μοντέλο διακυβέρνησης για το σχεδιασμό, την εφαρμογή και την παρακολούθηση των σχετικών έργων.

Η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού θέτει ένα όραμα στην Ελλάδα να αδράξει τις ευκαιρίες της ψηφιακής επανάστασης, ενώ θέτει τους ακόλουθους στρατηγικούς στόχους:

- Γρήγορη, αξιόπιστη και ασφαλής πρόσβαση στο διαδίκτυο για κάθε πολίτη
- Ένα ψηφιακό κράτος που εξυπηρετεί τις ανάγκες των πολιτών μέσω καλύτερων ψηφιακών υπηρεσιών
- Ενίσχυση των ψηφιακών δεξιοτήτων του ελληνικού πληθυσμού
- Διευκόλυνση του ψηφιακού μετασχηματισμού των ελληνικών επιχειρήσεων
- Υποστήριξη και ενίσχυση της ψηφιακής καινοτομίας
- Εκμετάλλευση δημόσιων δεδομένων
- Ενσωμάτωση σύγχρονων τεχνολογιών σε όλους τους τομείς της ελληνικής οικονομίας

Η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού τονίζει τη σημασία της συνδεσιμότητας ως ξεχωριστού τομέα στρατηγικών επενδύσεων και το θετικό αντίκτυπο της ψηφιακής καινοτομίας σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Ως εκ τούτου, η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού είναι η ευρύτερη πολιτική του Εθνικού Ευρωζωνικού Σχεδίου που καθορίζει συγκεκριμένους εθνικούς στρατηγικούς στόχους, αντίστοιχα με τους ευρωπαϊκούς στόχους για την Κοινωνία του Gigabit.

4.2 Ελλάδα 2.0

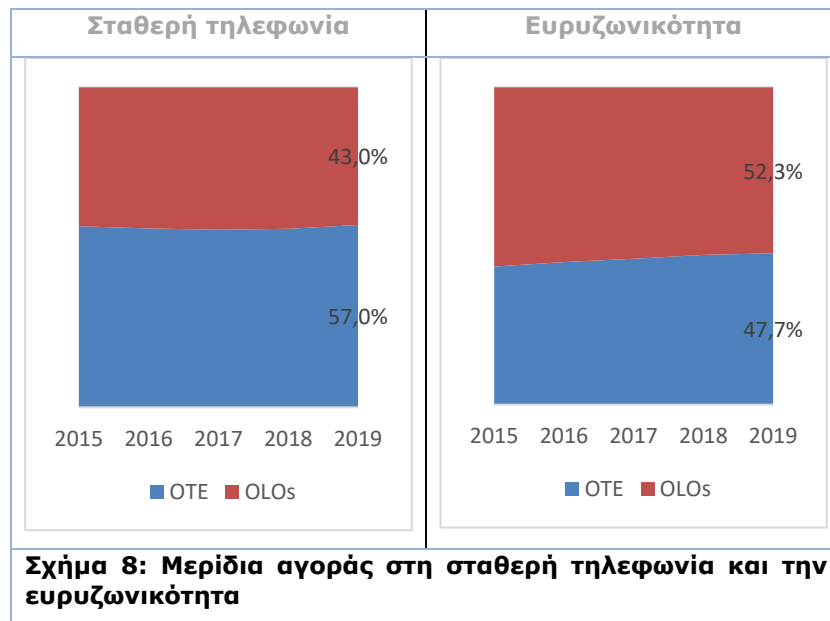
Το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας «Ελλάδα 2.0», φιλοδοξεί να οδηγήσει τη χώρα (την οικονομία, την κοινωνία και τους θεσμούς) σε μια νέα εποχή. Να προκαλέσει μια θεμελιώδη αλλαγή στο οικονομικό μοντέλο σε ένα πιο εξωστρεφές, ανταγωνιστικό και πράσινο παραγωγικό μοντέλο, με πιο αποδοτικό και ψηφιοποιημένο κράτος, λιγότερο γραφειοκρατικό, με φορολογικό σύστημα υπέρ της ανάπτυξης και ένα ποιοτικό και αποδοτικό δίκτυο κοινωνικής προστασίας, προσβάσιμο σε όλους.

Το «Ελλάδα 2.0» είναι σύμφωνο με τους στόχους της ΕΕ για την ψηφιακή μετάβαση της ευρωπαϊκής οικονομίας και θέτει ακόμη πιο φιλόδοξους στόχους για την Ελλάδα, διαθέτοντας το 22% του εκτιμώμενου προϋπολογισμού στις αντίστοιχες δράσεις. Ο «Άξονας 2.1 Η συνδεσιμότητα για τους πολίτες, τις επιχειρήσεις και το κράτος» περιλαμβάνει μεταρρυθμίσεις και επενδύσεις με στόχο να βοηθήσει τη χώρα να καλύψει τα κενά στην συνδεσιμότητα υπερ-υψηλών ταχυτήτων και να βελτιώσει την ψηφιακή της ανταγωνιστικότητα. Πιο συγκεκριμένα, το «Ελλάδα 2.0» περιλαμβάνει δημόσιες παρεμβάσεις που στοχεύουν: (α) στη διευκόλυνση της εγκατάστασης υποδομής οπτικών ινών σε κτίρια και στην ανάπτυξη δικτύων 5G που θα καλύπτουν τους μεγάλους ελληνικούς αυτοκινητόδρομους, (β) στην εξασφάλιση γρήγορης ευρωζωνικής πρόσβασης σε απομακρυσμένα νησιά μέσω υποθαλάσσιων καλωδιακών συστημάτων, (γ) στην αξιοποίηση διαστημικών τεχνολογιών και εφαρμογών στην ελληνική οικονομία.

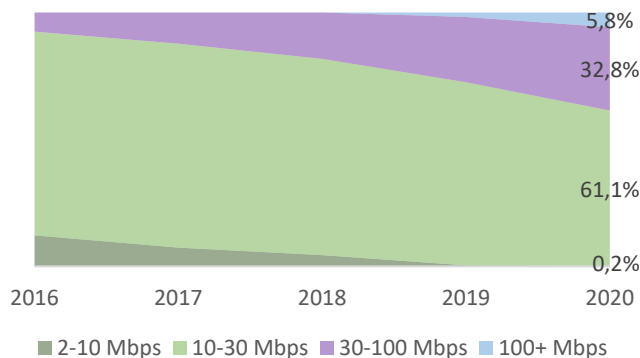
4.3 Ο τομέας υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην Ελλάδα

Υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών σταθερής

Από τα τέλη του 2019, η Cosmote κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς⁵⁷ στη σταθερή τηλεφωνία, την ευρυζωνική σύνδεση και την συνδρομητική τηλεόραση, ακολουθούμενη από τη Vodafone, τη Wind και τη Nova. Το μερίδιο αγοράς ευρυζωνικότητας της Cosmote είναι σχετικά σταθερό τα τελευταία χρόνια. Στην τηλεοπτική αγορά ο ανταγωνισμός έχει αυξηθεί καθώς τόσο η Vodafone όσο και η Wind μπήκαν στην αγορά⁵⁸ ενώ οι streaming πλατφόρμες Over-The-Top (OTT) κερδίζουν έδαφος. Επιπλέον, η Nova έχει συνάψει συμφωνία με τη Wind για τη χονδρική διανομή των premium αθλητικών καναλιών της (Novasports) μέσω της πλατφόρμας συνδρομητικής τηλεόρασης της Wind⁵⁹.



Και οι τέσσερις μεγάλοι πάροχοι εστιάζουν στη δεσμοποίηση (bundling) υπηρεσιών καθώς προσφέρουν πακέτα double- ή triple-play που συνδυάζουν υπηρεσίες φωνής, ευρυζωνικής σύνδεσης και συνδρομητικής τηλεόρασης, ενώ τα πακέτα quadruple-play (φωνή, ευρυζωνική, συνδρομητική τηλεόραση και κινητό) παρέχονται από όλους εκτός από τη Nova. Ως αποτέλεσμα, το 87,1% των σταθερών γραμμών πρόσβασης είναι μέρος ενός bundle, εκ των οποίων το 58% είναι μέρος double-play, το 40% είναι μέρος triple-play και το 2% είναι μέρος ενός quadruple-play bundle.



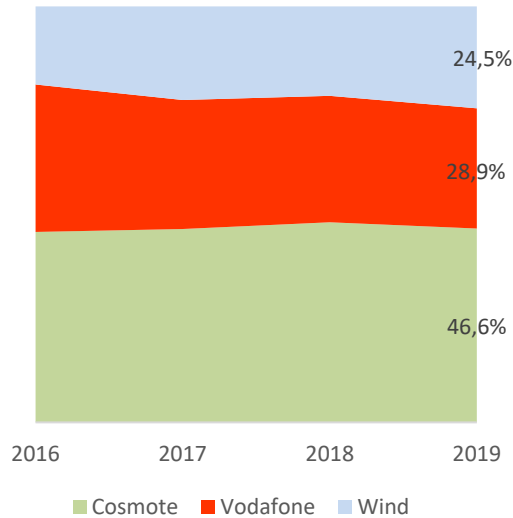
Η διείσδυση σταθερών ευρυζωνικών συνδέσεων αυξάνεται με αργό ρυθμό φτάνοντας τον μέσο όρο της ΕΕ (77%) στα τέλη του 2020. Ταυτόχρονα, η διείσδυση ευρυζωνικών υπηρεσιών στην Ελλάδα, με ταχύτητες τουλάχιστον 100 Mbps, ήταν 3%, ενώ ο μέσος όρος της ΕΕ ήταν 33% τοποθετώντας την Ελλάδα στο κατώτατο σημείο των κρατών μελών της ΕΕ. Με βάση την έρευνα ευρυζωνικής κάλυψης στην Ευρώπη 2019⁶⁰, η σταθερή ευρυζωνική κάλυψη (συνδυαστικά από κάθε τύπου DSL, FTTP και FWA) είναι σχεδόν καθολική με το 99,5% των ελληνικών νοικοκυριών να καλύπτονται. Όσον αφορά την κάλυψη NGA, η Ελλάδα κατέγραψε τη σημαντικότερη αύξηση κάλυψης, αυξανόμενη κατά 14,7% σε ετήσια βάση, φτάνοντας το 80,6% των νοικοκυριών. Ωστόσο, η κάλυψη δικτύων πολύ υψηλής χωρητικότητας (VHCN) παρέμεινε περιορισμένη καθώς το FTTH ήταν διαθέσιμο μόνο στο 7,1% των νοικοκυριών της Ελλάδας, που βρίσκονται κυρίως σε αστικές περιοχές. Με βάση τα πιο πρόσφατα προκαταρκτικά στοιχεία, η κάλυψη VHCN αυξήθηκε φτάνοντας το 10% στο τέλος του 2020.

Το μείγμα σταθερών ευρυζωνικών συνδρομητών ανά ταχύτητα έχει εξελιχθεί φυσικά προς υψηλότερες ταχύτητες, ιδιαίτερα κατά το τελευταίο έτος, ως συνδυασμός της επέκτασης των δικτύων οπτικών ινών σε όλη τη χώρα, της επιτυχούς εφαρμογής της δράσης κουπονιών SFBB και της σημαντικής ζήτησης για υψηλότερο εύρος ζώνης, που οφείλεται στα περιοριστικά μέτρα λόγω του COVID-19. Η κυρίαρχη τεχνολογία πρόσβασης είναι η xDSL με ακόμα περιορισμένη την υιοθέτηση του FTTH.

Οι τιμές για σταθερές ευρυζωνικές συνδέσεις στην Ελλάδα είναι κάπως υψηλότερες από τον μέσο όρο της ΕΕ⁶¹. Αν και το 2019 σημειώθηκε σημαντική πτώση της τιμής στο καλάθι υπηρεσιών σταθερού διαδικτύου 100-200 Mbps, οι καταναλωτές εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν ιδιαίτερα υψηλά premiums για ευρυζωνικές υπηρεσίες υπερ-υψηλών ταχυτήτων που επηρεάζουν αρνητικά την διείσδυση αυτών των υπηρεσιών. Η δράση κουπονιών SFBB που ξεκίνησε το 2019 στοχεύει να κάνει τις τιμές για ευρυζωνικές συνδέσεις με ταχύτητα download τουλάχιστον 100 Mbps, άμεσα αναβαθμίσιμων σε 1 Gbps, πιο προσιτές και, ως εκ τούτου, να αυξήσει την διείσδυση. Το κουπόνι καλύπτει μέρος του κόστους σύνδεσης (δηλαδή εφάπαξ κόστος σύνδεσης ύψους 48 EUR) καθώς και μέρος του μηνιαίου τέλους (δηλαδή 13 EUR ανά μήνα) για μέγιστο 24 μήνες. Ο μέγιστος ετήσιος προϋπολογισμός της δράσης κουπονιών SFBB καθορίστηκε στα 50 εκατομμύρια €, ενώ το χρονικό του διάστημα έχει παραταθεί έως τον Μάρτιο του 2022. Μέχρι τις αρχές Οκτωβρίου 2021, περισσότερες από 70.000 παραγγελίες εξυπηρέτησης επωφελήθηκαν από το κουπόνι σημειώνοντας πενταπλάσια αύξηση σε σύγκριση με ένα χρόνο πριν. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η αξιοποίηση των υπηρεσιών FTTH καθορίζεται σχεδόν εξ ολοκλήρου από τη δράση κουπονιών SFBB, είναι προφανές ότι η επιδότηση των τιμών παραμένει ο σημαντικότερος παράγοντας που επηρεάζει τη ζήτηση.

Υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών κινητής

Στην Ελλάδα υπάρχουν τρεις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας (Cosmote, Vodafone και Wind). Η Cosmote κατέχει το υψηλότερο μερίδιο αγοράς που αντιπροσωπεύει σχεδόν το ήμισυ της αγοράς, ακολουθούμενη από τη Vodafone και τη Wind με συγκρίσιμα μερίδια αγοράς.



Σχήμα 10: Μεριδία αγοράς κινητής τηλεφωνίας

Η κάλυψη μέσω κινητής τηλεφωνίας μέσω 4G ανέρχεται σε 99,1% του πληθυσμού (95,8% στις αγροτικές περιοχές)⁶². Η Ελλάδα είναι μεταξύ των χωρών με τη χαμηλότερη χρήση δεδομένων κινητής, αλλά, αξιοσημείωτα, το κόστος των δεδομένων κινητής στην Ελλάδα μειώθηκε κατά 46% το 2020 και ταυτόχρονα η χρήση δεδομένων κινητής αυξήθηκε κατά 86%⁶³. Από το 2014, η Vodafone και η Wind έχουν συνάψει συμφωνία κοινής χρήσης δικτύου ιδρύοντας τη Victus Networks, μια κοινή επιχείρηση (50:50) των δύο εταιρειών¹. Η Victus διαχειρίζεται τα Δίκτυα Ραδιοπρόσβασης και Μεταφοράς (RAN) των μητρικών εταιρειών της και, παράλληλα, υλοποιεί μερικό διαμοιρασμό ενεργών στοιχείων δικτύου (Multi Operator RAN) κυρίως σε αγροτικές και επιλεγμένες αστικές περιοχές της Ελλάδας.

Πρόσφατες εξελίξεις στον τηλεπικοινωνιακό κλάδο

Στο τέλος του 2020, η Cosmote έχει ήδη καλύψει περισσότερες από 300.000 γραμμές με FTTH, ενώ σχεδιάζει να καλύψει 500.000 γραμμές έως το τέλος του 2021⁶⁴ και περισσότερες από ένα εκατομμύριο γραμμές έως το 2022⁶⁵. Η Vodafone καλύπτει ήδη περισσότερα από 450.000 νοικοκυριά και επιχειρήσεις με δίκτυα FTTC και FTTH, ενώ έχει επενδυτικά σχέδια για κάλυψη επιπλέον 150.000 γραμμών έως το 2024⁶⁶.

Τον Απρίλιο του 2021, η United Group που ανήκει στην BC Partners, εταιρεία τηλεπικοινωνιών και μέσων ενημέρωσης στη Νοτιοανατολική Ευρώπη, ολοκλήρωσε την εξαγορά της Forthnet μετά από συμφωνία αναδιάρθρωσης χρέους με τους δανειστές της Forthnet και δημόσια προσφορά στους μετόχους μειοψηφίας⁶⁷. Δημιουργήθηκε μια νέα επιχειρηματική μονάδα στο πλαίσιο του United Group, με σκοπό το συντονισμό των δραστηριοτήτων χονδρικής τηλεπικοινωνιών σε ολόκληρο τον Όμιλο. Η νέα επιχειρηματική μονάδα, που ονομάζεται UGI Wholesale, εδρεύει στην Ελλάδα και θα ενοποιήσει όλες τις δραστηριότητες χονδρικής που καλύπτουν υπηρεσίες φωνής, δεδομένων και υπηρεσίες περιαγωγής⁶⁸. Τον Ιούνιο του 2021, η Forthnet ανακοίνωσε⁶⁹ μια νέα εταιρική ταυτότητα υπό την εμπορική της επωνυμία «Nova». Μετά την εξαγορά της Nova από τον United Group ακολούθησε συμφωνία μεταξύ του United Group και της Crystal Almond, η οποία είναι ο μοναδικός μέτοχος της Wind, για την απόκτηση της Wind, προκειμένου να την συνδυάσει με τη Nova

¹ <https://www.victus.gr/about/>

«δημιουργώντας έναν ισχυρό ολοκληρωμένο πάροχο τόσο στις ευρυζωνικές υπηρεσίες διαδικτύου όσο και στην τηλεόραση⁷⁰».

Τον Φεβρουάριο του 2021, ανακοινώθηκε⁷¹ από τον ενεργειακό όμιλο Volton ότι σχεδιάζει να επεκτείνει τις δραστηριότητές του στον τομέα των τηλεπικοινωνιών και να εμπλουτίσει το χαρτοφυλάκιό του με υπηρεσίες κινητής, σταθερής τηλεφωνίας και διαδικτύου μέσω του μοντέλου MVNO.

Τον Ιούλιο του 2020, η Vodafone Europe μετέφερε τα περιουσιακά της στοιχεία που αφορούν τους πύργους σε όλη την επικράτεια της σε μία νέα εταιρεία υποδομών πύργων που ονομάζεται Vantage. Ταυτόχρονα, η Vodafone Europe και η Crystal Almond (ελέγχοντες μέτοχοι της Vodafone και της Wind αντίστοιχα) συμφώνησαν⁷² να συνεισφέρουν τα περιουσιακά τους στοιχεία στην Ελλάδα σε μια κοινή οντότητα που ονομάζεται Vantage Towers Greece. Αρχικά η Vodafone ήλεγχε μερίδιο 62%⁷³ και το υπόλοιπο 38% ελέγχονταν από την Crystal Almond⁷⁴ με δικαίωμα προαίρεσης αγοράς που δόθηκε στην Vantage Towers για την απόκτηση του υπόλοιπου 38%. Μετά την αρχική δημόσια εγγραφή (IPO) της Vantage Towers στο Χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης, τον Μάρτιο του 2021, ενεργοποιήθηκε το δικαίωμα προαίρεσης⁷⁵ και η Crystal Almond μεταβίβασε το μερίδιό της στην Vantage Towers Greece, η οποία έγινε πλήρως θυγατρική της Vantage Towers. Η Vantage Towers Greece² διαθέτει περίπου 5.000 πύργους.

Η ΔΕΗ, τον Δεκέμβριο του 2020 ανακοίνωσε την πρόθεσή της να αξιοποιήσει το δίκτυο της (κυρίως το δίκτυο σύλων που διαθέτει) προκειμένου να αναπτύξει υποδομές οπτικών ινών⁷⁶.

Μέχρι το τέλος του 2021, η Starlink αναμένεται να ξεκινήσει παγκοσμίως και, επίσης, στην Ελλάδα τις δορυφορικές ευρυζωνικές υπηρεσίες υψηλής ταχύτητας και χαμηλής καθυστέρησης (latency) που βασίζονται στο δίκτυο δορυφόρων χαμηλής τροχιάς.

Τον Δεκέμβριο του 2020, η Ελλάδα ολοκλήρωσε τη δημοπρασία φάσματος 5G των ζωνών 700 MHz, 2 GHz, 3400-3800 MHz και 26 GHz, η οποία κατέληξε στην κατανομή όλου του διαθέσιμου φάσματος στους 3 υφιστάμενους παρόχους κινητής τηλεφωνίας συγκεντρώνοντας 372,3 εκατομμύρια ευρώ. Το φάσμα που κατανέμεται ανά φορέα κινητής τηλεφωνίας απεικονίζεται στον ακόλουθο πίνακα⁷⁷:

| Φασματική ζώνη | Διατεθέν φάσμα | Cosmote | Vodafone | Wind |
|----------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| 700 MHz | 6 x 10 MHz | 2 x 10 MHz | 2 x 10 MHz | 2 x 10 MHz |
| 2 GHz | 12 x 10 MHz | 4 x 10 MHz | 4 x 10 MHz | 4 x 10 MHz |
| 3.6 GHz | 39 x 10 MHz | 15 x 10 MHz | 14 x 10 MHz | 10 x 10 MHz |
| 26 GHz | 5 x 200 MHz | 2 x 200 MHz | 2 x 200 MHz | 200 MHz |

Οι δικαιούχοι φάσματος θα πρέπει να πληρούν συγκεκριμένες απαιτήσεις κάλυψης ως εξής:

| Φασματική ζώνη | Υποχρεώσεις κάλυψης (εντός 3 ετών) | Υποχρεώσεις ευρυζωνικότητας (εντός 3 ετών) | Άλλες υποχρεώσεις (εντός 5 ετών) | Υποχρεώσεις ευρυζωνικότητας (εντός 6 ετών) |
|----------------|------------------------------------|--|----------------------------------|--|
| 700 MHz | - 99% πληθυσμιακή | Τουλάχιστον 100 Mbps | Τουλάχιστον 100 Mbps | Τουλάχιστον 100 Mbps |

² <https://www.vantagetowers.com/en/our-european-markets/greece>

| | | | | |
|---------|---|---|---|--|
| | <p>κάλυψη σε εθνικό επίπεδο και 95% σε περιφερειακό επίπεδο</p> <ul style="list-style-type: none"> - 95% κάλυψη σε γη και θάλασσα - 95% των αυτοκινητοδρόμων, σιδηροδρομικές γραμμές Αθήνας – Πάτρας και Αθήνας - Θεσσαλονίκης; - 90% των εθνικών οδών | <p>downlink καλύπτοντας:</p> <ul style="list-style-type: none"> - περιοχές όπου ζει τουλάχιστον το 60% του πληθυσμού - 60% των εθνικών οδών, αυτοκινητοδρόμων και των σιδηροδρομικών γραμμών Αθήνας – Πάτρας και Αθήνας - Θεσσαλονίκης⁷⁸; - 95% των 8 κύριων αυτοκινητοδρόμων⁷⁹ με 10 ms one-way latency | <p>downlink καλύπτοντας:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 95% του πληθυσμού που ζει σε συγκεκριμένους δήμους | <p>downlink καλύπτοντας:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Περιοχές όπου ζει τουλάχιστον 90% του πληθυσμού - 90% των εθνικών οδών, αυτοκινητοδρόμων και σιδηροδρομικών γραμμών Αθήνας – Πάτρας και Αθήνας - Θεσσαλονίκης⁸⁰ |
| 2 GHz | | | | |
| 3.6 GHz | <ul style="list-style-type: none"> - 20% πληθυσμιακή κάλυψη σε εθνικό επίπεδο - Ανάπτυξη δικτύου σε τουλάχιστον 2 περιφέρειες | <p>60% των 8 κύριων αυτοκινητοδρόμων⁸¹ με τουλάχιστον 100 Mbps με 10 ms one-way latency</p> | <p>Τουλάχιστον 300 εγκατεστημένοι σταθμοί βάσης</p> | <p>95% των 8 κύριων αυτοκινητοδρόμων⁸² με τουλάχιστον 100 Mbps με 10 ms one-way latency</p> |
| 26 GHz | - | - | - | - |

Επιπλέον, οι δικαιοδόχοι φάσματος θα πρέπει να διαπραγματεύονται με τους εικονικούς παρόχους κινητών δικτύων (MVNO) και να παρέχουν πρόσβαση στα δίκτυά τους υπό λογικούς όρους. Επιπλέον, θα πρέπει να διαπραγματεύονται με τους νεοεισερχόμενους και να παρέχουν υπηρεσίες περιαγωγής σε εθνικό ή περιφερειακό επίπεδο υπό εύλογους όρους. Τέλος, θα πρέπει να διαπραγματευτούν με εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε κάθετους τομείς και να παρέχουν πρόσβαση στα δίκτυά τους υπό εύλογους όρους.

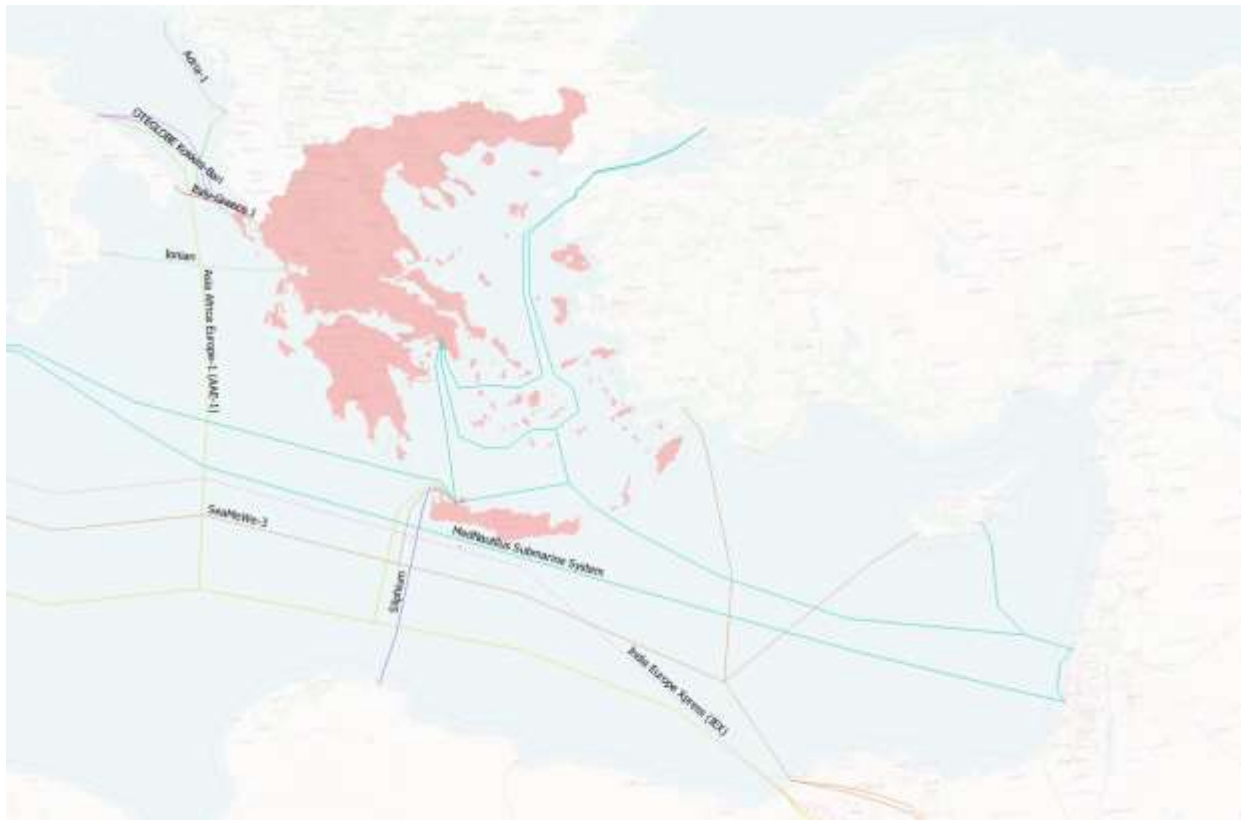
Μετά τη δημοπρασία 5G, δημιουργήθηκε το νέο επενδυτικό ταμείο επιχειρηματικών κεφαλαίων «Φαιστός» με αρχική οικονομική ικανότητα περίπου 90 εκατ. € που αντιστοιχεί στο 25% των εσόδων του κράτους από τις δημοπρασίες φάσματος. Το Φαιστός έχει απώτερο στόχο να ενισχύσει το οικοσύστημα 5G στην Ελλάδα με τη χρηματοδότηση νεοσύστατων επιχειρήσεων καθώς και εδραιωμένων επιχειρήσεων

που συμμετέχουν σε έργα που σχετίζονται με το 5G, ιδίως στην έρευνα και την ανάπτυξη. Το Φαιστός θα συγκεντρώσει επιπλέον κεφάλαια μέσω ιδιωτών και θεσμικών επενδυτών (περίπου το 30% του κεφαλαίου του ταμείου).

Ελλάδα και υποθαλάσσιες καλωδιακές υποδομές

Η Ελλάδα έχει 107 κατοικημένα νησιά στο Αιγαίο και το Ιόνιο Πέλαγος, αλλά λίγα είναι συνδεδεμένα με αξιόπιστες οπτικές συνδέσεις οπισθόζευξης, που έχουν αναπτυχθεί κυρίως από τον κατεστημένο πάροχο. Με εξαίρεση κάποια μεγάλα νησιά, τα υπόλοιπα διασυνδέονται με χαμηλής χωρητικότητας οπτικές συνδέσεις ή ασύρματες ζεύξεις που περιορίζουν τις πραγματικές ευρυζωνικές ταχύτητες που προσφέρονται στους τελικούς χρήστες (τόσο για σταθερή όσο και για κινητή ευρυζωνικότητα), ιδιαίτερα κατά την περίοδο αιχμής των διακοπών.

Όσον αφορά τις διασυννοριακές υποδομές διασύνδεσης, η Ελλάδα λόγω της κομβικής της θέσης στην Ανατολική Μεσόγειο αποτελεί συχνά σημείο προσαυγιάλωσης υποθαλάσσιων καλωδιακών συστημάτων είτε για τεχνικούς λόγους (αναγέννηση οπτικών σημάτων) είτε για διασύνδεση και ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών καλωδιακών συστημάτων. Υπάρχουν 8 υποβρύχια καλωδιακά συστήματα που συνδέουν την Ελλάδα με διάφορους προορισμούς στην Ευρώπη, τη Μέση Ανατολή και την Ασία, με κάποια εκ των οποίων να βρίσκονται πολύ κοντά στο όριο ωφέλιμης ζωής τους των 25 ετών.



Σχήμα 11: Υποβρύχια καλωδιακά συστήματα που προσαυγιάλωνονται στην Ελλάδα (πηγή: Ανάλυση Enomix με βάση το Telegeography⁸³)

Έχουν ανακοινωθεί διάφορα σχέδια για την ανάπτυξη νέων υποθαλάσσιων καλωδιακών συστημάτων στην περιοχή:

- Το Μάιο του 2020, η Vodafone ανακοίνωσε⁸⁴ την ανάπτυξη ενός υποθαλάσσιου καλωδιακού συστήματος συνολικού μήκους 610 Km που θα συνδέει την Αττική

με τη Σύρο, την Τήνο, τη Μύκονο, την Πάρο, τη Νάξο, τη Σαντορίνη, την Κω, τη Ρόδο και την Κρήτη. Επιπλέον, θα τοποθετηθεί ένα δεύτερο υποθαλάσσιο καλωδιακό σύστημα συνολικού μήκους 30 Km το οποίο θα συνδέει την ηπειρωτική χώρα με την Κέρκυρα. Η εμπορική διαθεσιμότητα του συστήματος του Αιγαίου αναμένεται το 2022⁸⁵.

- Το Μάιο του 2021, η IslaLink, Ισπανικός ουδέτερος πάροχος υποδομών οπτικών ινών, εξειδικευμένη εταιρεία σε υποθαλάσσια καλώδια οπτικών ινών και η Elettra, μια πλήρως θυγατρική της Orange ανακοίνωσαν⁸⁶ το σχέδιό τους να αναπτύξουν το ιόνιο σύστημα υποβρυχίων καλωδίων που θα συνδέσει την Πρέβεζα με τον Κρότωνα στην Ιταλία. Η υποβρύχια υποδομή θα συμπληρωθεί με δύο χερσαίους δακτυλίους ινών που θα συνδέουν το σύστημα με τις πόλεις Μιλάνο και Ρώμη στην Ιταλία και Αθήνα και Θεσσαλονίκη στην Ελλάδα.
- Το Μάιο του 2021, η Reliance Jio Infocomm Ltd. (Jio) ανακοίνωσε⁸⁷ την πρόδοό της στην ανάπτυξη του μεγαλύτερου διεθνούς συστήματος υποβρυχίων καλωδίων με επίκεντρο την Ινδία, τα υποθαλάσσια καλωδιακά συστήματα India-Asia-Xpress (IAX) και India-Europe-Xpress (IEX). Το σύστημα IAX συνδέει την Ινδία, την ταχύτερα αναπτυσσόμενη οικονομία του κόσμου, με τις αγορές της Ασίας -Ειρηνικού. Το σύστημα IEX επεκτείνει τη συνδεσιμότητα της Ινδίας με την Ιταλία, την προσαιγιάλωση στη Σαβόνα και επιπλέον προσαιγιαλώσεις στη Μέση Ανατολή και τη Βόρεια Αφρική και αναμένεται να είναι έτοιμο στις αρχές του 2024. Με βάση τον χάρτη του έργου φαίνεται ότι εξετάζεται ως επιλογή ένα σημείο προσαιγιάλωσης στο Τυμπάκι της Κρήτης.
- Τον Ιούλιο του 2021, η Sparkle ανακοίνωσε⁸⁸ τη συνεργασία της με την Google και άλλους για την κατασκευή των Blue και Raman υποθαλάσσιων καλωδιακών συστημάτων : Το Blue θα συνδέσει την Ιταλία, τη Γαλλία, την Ελλάδα και το Ισραήλ, ενώ το Raman θα συνδέσει την Ιορδανία, τη Σαουδική Αραβία, το Τζιμπουτί, το Ομάν και την Ινδία. Το καθένα εξοπλισμένο με 16 ζεύγη ινών, ενσωματώνει τις καινοτόμα προσέγγιση του ανοιχτού καλωδίου, υποστηρίζει πολλαπλούς ενοικιαστές ινών, ανοιχτούς σταθμούς προσγείωσης, επιτρέποντας την ανταγωνιστική πρόσβαση στα σημεία τερματισμού καλωδίων, τα δύο συστήματα θέτουν νέα standards όσον αφορά τη διαφοροποίηση, την επεκτασιμότητα και την καθυστέρηση (latency) σε όλη τη διαδρομή του καλωδίου. Το συμπληρωματικό υποβρύχιο καλώδιο BlueMed ιδιοκτησίας της Sparkle που θα μοιράζεται τα υποβρύχια τμήμα με το σύστημα Blue, με τέσσερα επιπλέον ζεύγη ινών και αρχική ικανότητα σχεδιασμού άνω των 25 Tbps ανά ζεύγος ινών θα εκτείνεται μέχρι την Ιορδανία (Aqaba) με επιπλέον διακλαδώσεις στη Γαλλία (Κορσική), την Ελλάδα (Χανιά - Κρήτη), την Ιταλία (Golfo Aranci - Σαρδηνία και Ρώμη), την Αλγερία, την Τυνησία, τη Λιβύη, την Τουρκία, την Κύπρο και άλλα στο μέλλον. Τα Blue και Raman αναμένεται να είναι έτοιμα για υπηρεσία το 2024, με το Τυρηνικό τμήμα του BlueMed να προγραμματίζεται να λειτουργήσει ήδη το 2022.
- Η Grid Telecom, 100% θυγατρική εταιρεία της ΑΔΜΗΕ (Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας) που παρέχει υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών σε εθνικούς και διεθνείς παρόχους έχει ανακοινώσει⁸⁹ το σχεδιασμό για διπλασιασμό του δικτύου οπτικών ινών της στην ηπειρωτική και -κυρίως- στη νησιωτική Ελλάδα.

Δορυφορικές εγκαταστάσεις στην Ελλάδα

Η Ελλάδα, λόγω της προνομιακής της γεωγραφικής θέσης και των εξαιρετικών κλιματολογικών συνθηκών οι οποίες είναι ιδανικές για δορυφορικές επικοινωνίες (εκτεταμένη ηλιοφάνεια, χαμηλές βροχοπτώσεις και ήπιες θερμοκρασίες), είναι το κατάλληλο μέρος για την παροχή υπηρεσιών δορυφορικών κέντρων σε μεγάλους παρόχους υπηρεσιών δορυφορικών επικοινωνιών. Οι δορυφορικοί σταθμοί στην Ελλάδα μπορούν να επικοινωνούν με δορυφόρους που βρίσκονται στο τόξο από τον Ατλαντικό έως τον Ινδικό Ωκεανό και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μεγάλο αριθμό υπηρεσιών (δορυφορική τηλεοπτική μετάδοση και αναμετάδοση, σύνδεση μεταξύ περιοχών, επισκόπησης, πλοήγησης, επίγειοι σταθμοί για σύνδεση υψηλής ταχύτητας σε πτήσεις, συνδέσεις διαδικτύου και υπηρεσίες φιλοξενίας, ζεύξεις VSAT, και υπηρεσίες δορυφορικού ελέγχου και εποπτείας). Λόγω της εγγύτητας της Ελλάδας με πολλά υποθαλάσσια καλωδιακά συστήματα, τα δορυφορικά κέντρα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως teleport για την παροχή ολοκληρωμένων λύσεων που συνδυάζουν επικοινωνίες βασισμένες σε ίνες και δορυφόρους. Υπάρχουν τρία δορυφορικά κέντρα στην Ελλάδα. Δύο από αυτά (Θερμοπύλες και Νεμέα) λειτουργούν από τον ΟΤΕ και φιλοξενούν δορυφορικούς επίγειους σταθμούς μεγάλων δορυφορικών παρόχων (π.χ. Inmarsat, SES, Intelsat, European Aviation Network, κ.λπ.). Το τρίτο δορυφορικό κέντρο λειτουργεί από την Hellas-sat, η οποία, επίσης, λειτουργεί τους δορυφόρους Hellas Sat 3 και 4 που βρίσκονται στις 39 ° Α προσφέροντας εξαιρετική κάλυψη σε όλη την Ευρώπη, τη Μέση Ανατολή και τη Νότια Αφρική. Επιπλέον, η Ελλάδα διαθέτει κλειστό δορυφορικό κυβερνητικό δίκτυο βασισμένο στους δορυφόρους στις 39 ° Α.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος επέλεξε τρία ελληνικά αστεροσκοπεία (Χελμός, Σκίνακας και Χολομόντας)⁹⁰ ως επίγειους σταθμούς του ευρωπαϊκού προγράμματος «Fiber in the Sky» που αποτελεί μέρος της ευρύτερης στρατηγικής του Euro QCI (Quantum Communication Infrastructure) για την ανάπτυξη ασφαλών, κρυπτογραφημένων επικοινωνιών στην ΕΕ. Το δίκτυο "fiber in the sky" θα συνδυάσει την επίγεια υποδομή με τα δορυφορικά δίκτυα για να παρέχει εξαιρετικά υψηλές ταχύτητες χρησιμοποιώντας συστήματα λέιζερ αντί για ραδιοκύματα. Επιπλέον, οι δορυφορικές εγκαταστάσεις στην Ελλάδα αναμένεται να αποτελέσουν building blocks στο Govsatcom, το EuroQCI και το space based secure connectivity της ΕΕ.

Κέντρα δεδομένων

Η Ελλάδα κατέχει προνομιακή γεωγραφική θέση στην Ανατολική Μεσόγειο, καθιστώντας την κατάλληλη τοποθεσία για την εγκατάσταση υποδομών κέντρων δεδομένων που καλύπτουν όχι μόνο τις ανάγκες της Κύπρου αλλά και την ευρύτερη περιοχή. Υπάρχουν 17 κέντρα δεδομένων που παρέχουν υπηρεσίες συνεγκατάστασης σε 5 διαφορετικές περιοχές⁹¹. Οι δύο πόλεις με τον μεγαλύτερο αριθμό κέντρων δεδομένων είναι η Αθήνα με 10 κέντρα δεδομένων και η Θεσσαλονίκη με 4. Στις υπηρεσίες που παρέχονται μέσω αυτών των κέντρων δεδομένων περιλαμβάνονται η φιλοξενία ιστοσελίδων, η συνεγκατάσταση, η φιλοξενία και διαχείριση εφαρμογών, η εφεδρική αποθήκευση δεδομένων (data backup) και η αποκατάσταση λειτουργίας μετά από καταστροφή (disaster recovery), η επιχειρησιακή συνέχεια, καθώς και μια σειρά υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους, συμπεριλαμβανομένης της υποδομής ως υπηρεσίας (IaaS) και του λογισμικού ως υπηρεσίας (SaaS).

Η Ελλάδα κατατάσσεται στην 55^η θέση παγκοσμίως με βάση την πυκνότητα κέντρων δεδομένων συγκρίσιμη με άλλες χώρες της ευρύτερης περιοχής, όπως η Αίγυπτος

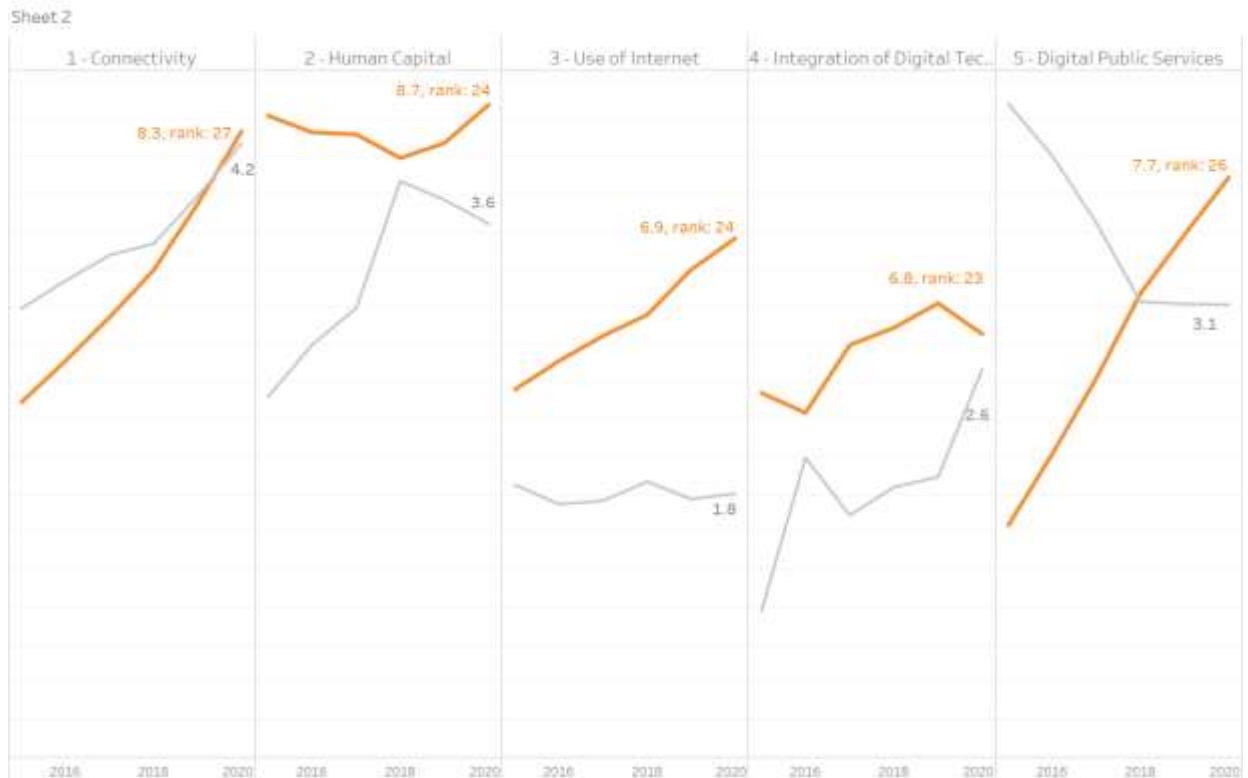
(67^η), το Ισραήλ (65^η), η Ελλάδα (55^η) και η Βουλγαρία (41^η)⁹². Ο σημαντικότερος κόμβος διαδικτύου στην ευρύτερη περιοχή από άποψη διεθνούς χωρητικότητας είναι η Κωνσταντινούπολη, η οποία κατατάσσεται στην 16^η θέση παγκοσμίως, ακολουθούμενη από τη Σόφια (19^η)⁹³.

Τον Οκτώβριο του 2020, η Microsoft ανακοίνωσε⁹⁴ την πρόθεσή της να δημιουργήσει νέα κέντρα δεδομένων που θα δημιουργήσουν μια περιοχή Microsoft Cloud στη χώρα, εντάσσοντας την Ελλάδα στο αποτύπωμα της μεγαλύτερης υποδομής cloud στον κόσμο και παρέχοντας πρόσβαση σε επιχειρησιακού επιπέδου υπηρεσίες cloud χαμηλού χρόνου αναμονής (low-latency).

Τον Νοέμβριο του 2020, η Digital Realty, παγκόσμιος πάροχος υπηρεσιών κέντρων δεδομένων και ουδέτερης συνεγκατάστασης cloud, απέκτησε τη Lamda Hellix⁹⁵, πάροχο κέντρων δεδομένων στην Ελλάδα, η οποία λειτουργεί 2 κέντρα δεδομένων στην Αττική. Τον Μάιο του 2021, ο διευθύνων σύμβουλος της Lamda Hellix δήλωσε ότι η εταιρεία σχεδιάζει να κατασκευάσει νέα κέντρα δεδομένων πολλαπλών ενοικιαστών στην Ελλάδα με σωρευτική επίδραση στο ελληνικό ΑΕΠ που θα υπερβαίνει το 1 δισ. Ευρώ σε μια δεκαετία (εκ των οποίων το Athens-3 πρόσφατα ξεκίνησε να κατασκευάζεται⁹⁶).

4.4 Κατάταξη συνδεσιμότητας DESI

Παρά την αύξηση της συνολικής βαθμολογίας της, η Ελλάδα παρουσιάζει περιορισμένη βελτίωση της συγκριτικής της επίδοσης της στις διαστάσεις του Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας (DESI). Κατατάσσεται στην 26^η θέση μεταξύ των 27 κρατών μελών της ΕΕ για το έτος 2020 (σύμφωνα με τα προκαταρκτικά αποτελέσματα), βελτιώνοντας τη θέση της κατά μία θέση από το 2018. Η απόσταση από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο συνεχίζει να αυξάνεται στις διαστάσεις της συνδεσιμότητας και της ενσωμάτωσης των Ψηφιακών Τεχνολογιών, ενώ μειώνεται για το ανθρώπινο κεφάλαιο, και παραμένει σταθερή για την χρήση του Internet και τις ψηφιακές δημόσιες υπηρεσίες.

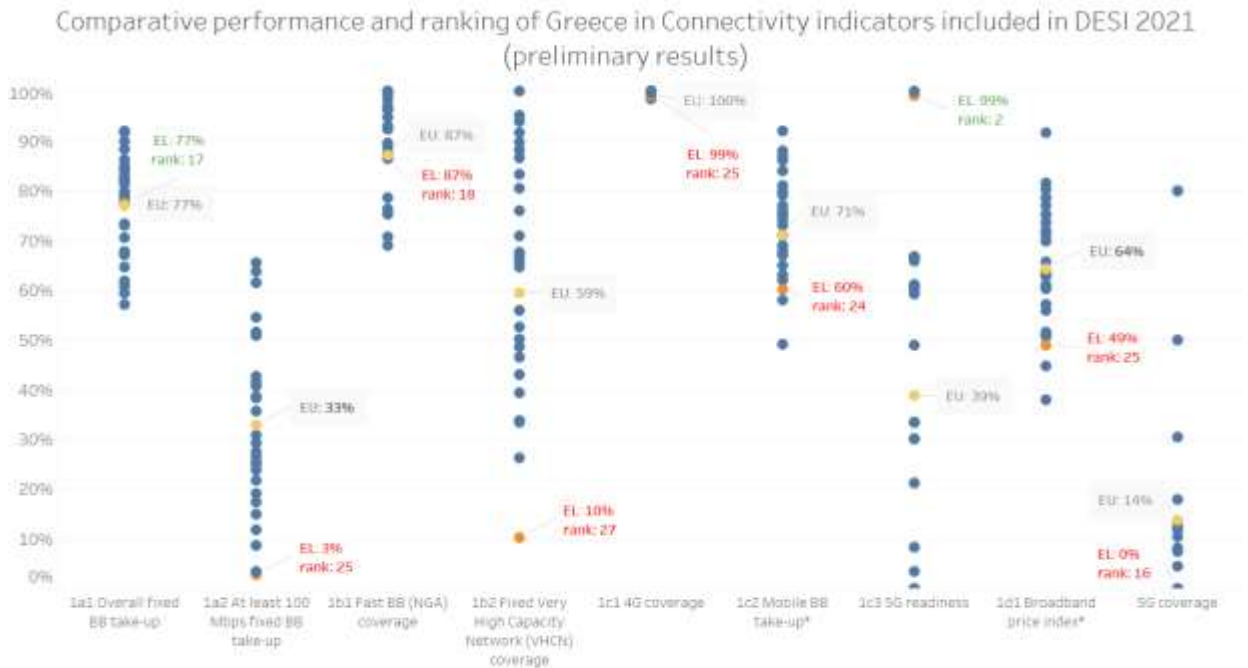


Σχήμα 12: Εξέλιξη των επιδόσεων της Ελλάδας στις διαστάσεις DESI (πορτοκαλί γραμμή) και απόσταση από τον μέσο όρο της ΕΕ (γκρίζα γραμμή) (πηγή: Ανάλυση Επομίσχ με βάση το σύνολο δεδομένων του Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας (DESI))⁹⁷

Όσον αφορά τη συνδεσιμότητα, παρά το ότι η Ελλάδα προχωράει γρήγορα σε κάποιους δείκτες (και ιδίως στην κάλυψη ευρυζωνικότητας υψηλών ταχυτήτων (NGA), παρουσιάζοντας σημαντική πρόοδο 15 ποσοστιαίων μονάδων σε σχέση με πέρυσι), παραμένει κάτω και με αυξανόμενη απόσταση από τον μέσο όρο της ΕΕ. Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με τη διάσταση συνδεσιμότητας, η Ελλάδα κατατάσσεται τελευταία μεταξύ των ευρωπαϊκών κρατών χωρίς βελτίωση στην κατάταξη από το 2017. Με εξαίρεση την **ετοιμότητα για το 5G όπου η Ελλάδα έχει από τις καλύτερες επιδόσεις (2^η στην ΕΕ)** στους υπόλοιπους δείκτες:

- είναι **κοντά στον ευρωπαϊκό μέσο όρο** για τη διείσδυση ευρυζωνικών υπηρεσιών (1a1.Overall fixed BB take-up), την κάλυψη ευρυζωνικότητας υψηλών ταχυτήτων-NGA (1b1.Fast BB (NGA) Coverage), και την κάλυψη 4G (1c1.4G Coverage)
- παρουσιάζει **σοβαρή υστέρηση** στην κάλυψη VHCN (1b2. Fixed VHCN Coverage), τη διείσδυση υπηρεσιών ταχύτητας τουλάχιστον 100 Mbps (1a2. Take-up of at least 100 Mbps services), τη διείσδυση κινητής ευρυζωνικότητας (1c2. Mobile BB take-up), τις τιμές ευρυζωνικών υπηρεσιών (1d1. Broadband prices) και την κάλυψη 5G (5G coverage).

Στο Σχήμα 13 απεικονίζονται οι συγκριτικές επιδόσεις της Ελλάδας στους διάφορους δείκτες της διάστασης συνδεσιμότητας του DESI:



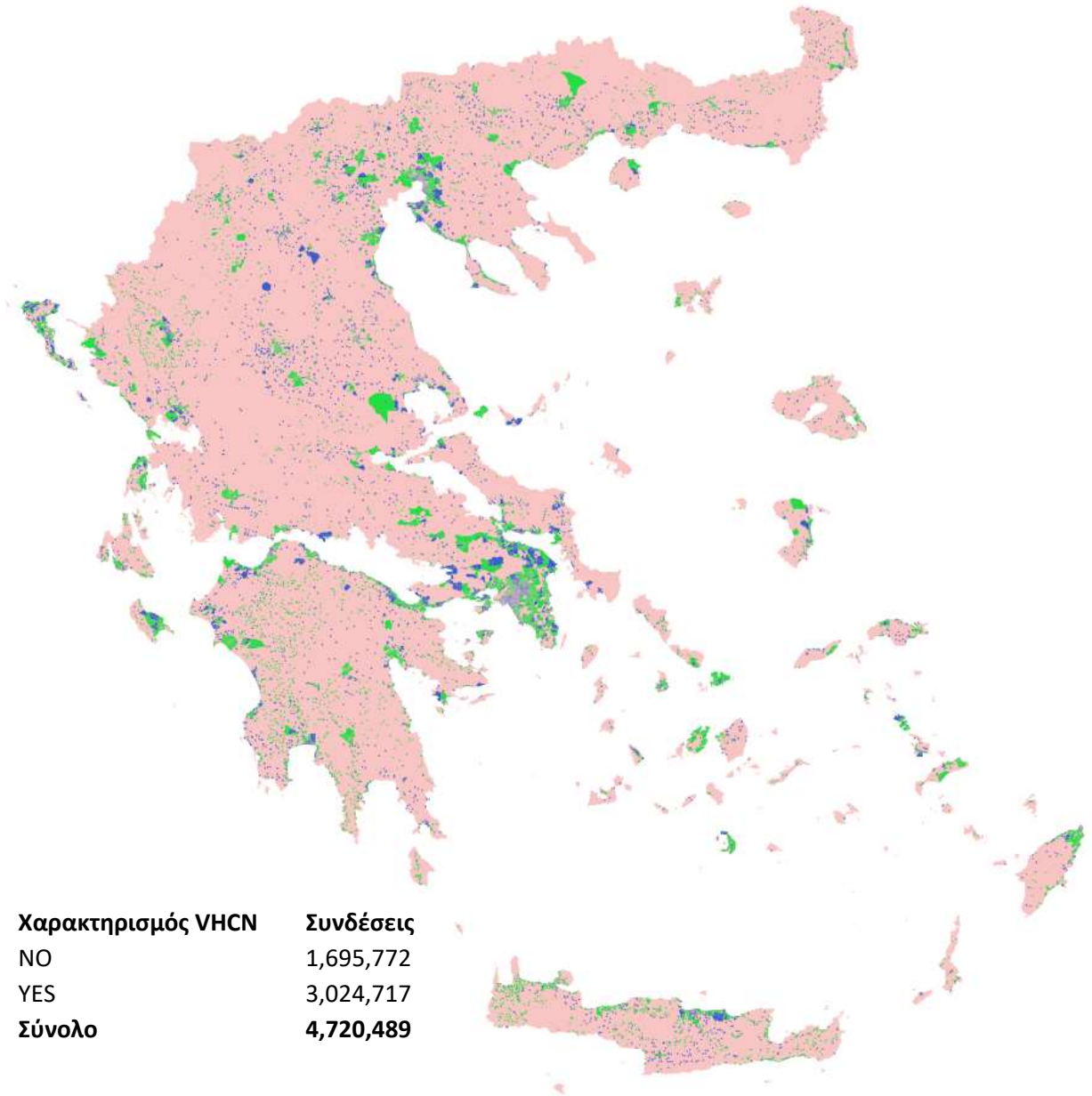
Σχήμα 13: Επιδόσεις της Ελλάδας όσον αφορά τους δείκτες της διάστασης συνδεσιμότητας DESI (πηγή: Ανάλυση Εποmix με βάση το σύνολο δεδομένων του Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας (DESI))

4.5 Αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης

Κατά την κατάρτιση του Εθνικού Ευρυζωνικού Σχεδίου πραγματοποιήθηκαν επίσημες και άτυπες διαβουλεύσεις με τα ενδιαφερόμενα μέρη, προκειμένου να προσδιοριστούν οι πλέον κατάλληλες και αποτελεσματικές δημόσιες παρεμβάσεις που θα απαντούν στις προκλήσεις και αστοχίες της αγοράς.

Χαρτογράφηση των ιδιωτικών επενδυτικών σχεδίων

Σκοπός της χαρτογράφησης ήταν να αποκτηθεί μια εικόνα των ιδιωτικών επενδυτικών σχεδίων για την ανάπτυξη ευρυζωνικών υποδομών, προκειμένου να προσδιοριστούν οι περιοχές που αναμένεται να παραμείνουν ακάλυπτες από δίκτυα VHCHN έως το 2025. Στο πλαίσιο αυτό, χρησιμοποιήθηκαν ήδη διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με τα ιδιωτικά επενδυτικά σχέδια, ενώ σε μεταγενέστερη φάση θα εκτελεστεί πιο λεπτομερής χαρτογράφηση⁹⁸. Στο Σχήμα 14 παρουσιάζονται οι περιοχές με βάση το χαρακτηρισμό τους κατά VHCHN.



Σχήμα 14: Εκτιμώμενη κάλυψη από σταθερά δίκτυα VHCN έως το 2025 (το μπλε χαρακτηρίζει περιοχές που αναμένεται να καλυφθούν με ταχύτητες κατερχόμενης ζεύξης τουλάχιστον 100 Mbps, άμεσα αναβαθμισίμες σε 1 Gbps και το πράσινο τις περιοχές που δεν περιλαμβάνονται στο σχεδιασμό των παρόχων, κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο) (πηγή: Ανάλυση Επομίσχ βάσει στοιχείων από ιδιωτικά επενδυτικά σχέδια)

Με βάση την ανάλυση, υπάρχουν 14,759 περιοχές κάλυψης υπαίθριων καμπινών (OCCAs) (από τις 37,786), που εξυπηρετούν 1,695,772 συνδρομητικές γραμμές (από τις 4,720,489) ή το 35.9 % του συνόλου των συνδρομητικών γραμμών.

Οδικός χάρτης για τη συνδεσιμότητα

Το Μάρτιο του 2021, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε την εργαλειοθήκη συνδεσιμότητας⁵³ με τις βέλτιστες πρακτικές που πρότειναν τα κράτη μέλη για την αντιμετώπιση των δύο βασικών τομέων της μείωσης του κόστους εγκατάστασης και της διασφάλισης της πρόσβασης στο ραδιοφάσμα 5G. Η εργαλειοθήκη είναι το κύριο αποτέλεσμα της Σύστασης για την εργαλειοθήκη συνδεσιμότητας⁵⁴ που δημοσιεύτηκε το 2020.

Τα κράτη μέλη κλήθηκαν να καταρτίσουν έως τις 30/4/2021 εθνικούς οδικούς χάρτες για την εφαρμογή της εργαλειοθήκης⁹⁹. Σύμφωνα με τη Σύσταση, τα κράτη μέλη χρησιμοποιούν στον μέγιστο δυνατό βαθμό την από κοινού συμφωνηθείσα εργαλειοθήκη συνδεσιμότητας, επιλέγοντας ή προσαρμόζοντας τα προτεινόμενα μέτρα, όπου απαιτείται, ανάλογα με τις εθνικές συνθήκες. Προκειμένου να αξιολογηθεί η δυνατότητα εφαρμογής των συγκεκριμένων βέλτιστων πρακτικών που περιλαμβάνονται στην εργαλειοθήκη, το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης ζήτησε την άποψη των παρόχων, η οποία ελήφθη υπόψη με αποτέλεσμα να διαμορφωθεί ο εθνικός οδικός χάρτης για τη συνδεσιμότητα¹⁰⁰.

Ευκαιρίες και οφέλη από το 5G για την Ελλάδα

Το 5G μπορεί να είναι καταλύτης και πολλαπλασιαστής για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της ελληνικής κοινωνίας ενισχύοντας την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας και βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής των πολιτών. Στο πλαίσιο της εκπόνησης του Εθνικού Σχεδίου Δράσης 5G, πραγματοποιήθηκε μελέτη¹⁰¹ για λογαριασμό του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης, η οποία ποσοτικοποιεί τον αντίκτυπο της τεχνολογίας 5G στην ελληνική οικονομία, λαμβάνοντας υπόψη τα οφέλη από την υιοθέτησή της από βασικούς οικονομικούς τομείς και δύο διαφορετικά σενάρια όσον αφορά στην ανάπτυξη του 5G στην Ελλάδα (βασικό, επιταχυνόμενο). Η μελέτη υποθέτει ότι η διάδοση του 5G θα ξεκινήσει το 2021 το οποίο έχει ήδη συμβεί. Το βασικό σενάριο προϋποθέτει την ανάπτυξη του δικτύου σύμφωνα με τις απαιτήσεις κάλυψης της δημοπρασίας 5G¹⁰², ενώ το επιταχυνόμενο σενάριο προϋποθέτει ταχύτερη κάλυψη πληθυσμού¹⁰³ και αυξημένες λύσεις 5G τόσο για καταναλωτές όσο και για κάθετους τομείς. Επιπλέον, τα δύο σενάρια υποθέτουν ότι οι οικονομικοί τομείς θα υιοθετήσουν το 5G σε διαφορετικές ημερομηνίες. Ο οικονομικός αντίκτυπος από την τεχνολογία 5G μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε τρεις διαστάσεις: (i) τον άμεσο αντίκτυπο¹⁰⁴, (ii) τον αντίκτυπο στην αλυσίδα εφοδιασμού¹⁰⁵ (έμμεσο και επαγόμενο αντίκτυπο) και (iii) τον αντίκτυπο στην παραγωγικότητα του τομέα¹⁰⁶. Εκτιμάται ότι ο σωρευτικός αντίκτυπος στην Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (GVA) μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 7,3 και 12,4 δισεκατομμυρίων ευρώ όπως απεικονίζεται στον ακόλουθο πίνακα:

| Σωρευτικός αντίκτυπος στην ΑΠΑ (2020-2030) | | |
|--|---------------|----------------------|
| | Βασικό | Επιταχυνόμενο |
| Συνολικό όφελος από επενδύσεις ανάπτυξης δικτύου | 2,129 m. € | 2,538 m. € |
| Άμεσο όφελος | 520 m. € | 620 m. € |
| Έμμεσο όφελος | 418 m. € | 499 m. € |
| Επαγόμενο όφελος | 1,191 m. € | 1,420 m. € |
| Όφελος από την υιοθέτηση του 5G από κύριους οικονομικούς τομείς | 5,166 m. € | 9,866 m. € |
| Δημόσιος τομέας και Υγεία | 939 m. € | 2,967 m. € |
| Ενέργεια και υπηρεσίες κοινής ωφέλειας | 1,019 m. € | 1,737 m. € |
| Βιομηχανία | 1,486 m. € | 2,278 m. € |
| Μεταφορές και εφοδιαστική αλυσίδα | 612 m. € | 939 m. € |

| | | |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| Εμπόριο (λιανική και χονδρική) | 259 m. € | 438 m. € |
| Γεωργία | 56 m. € | 175 m. € |
| Άλλο | 796 m. € | 1,333 m. € |
| Σύνολο | 7,295 m. € | 12,404 m. € |

Πίνακας 1: Αντίκτυπος στην ακαθάριστη παραγόμενη αξία της ελληνικής οικονομίας (πηγή: Study on objectives and strategies for 5G in Greece, EY, November 2020)

Οι κεφαλαιουχικές δαπάνες για την ανάπτυξη του 5G υπολογίζονται σε 1.260 εκ. € στο βασικό σενάριο και 1.502 εκ. € στο επιταχυνόμενο σενάριο ενώ οι τομεακές επενδύσεις για κάθετες λύσεις 5G εκτιμώνται σε 2.690 και 5.067 εκ. € αντίστοιχα. Όσον αφορά στον αντίκτυπο στην απασχόληση, στο βασικό σενάριο, εκτιμάται ότι, κατά τη δημιουργία του δικτύου 5G, θα δημιουργηθούν περίπου 68-73 νέες θέσεις εργασίας ανά εκατομμύριο € κεφαλαιουχικών δαπανών, δηλαδή έως και σχεδόν 8 - 9.000 θέσεις εργασίας θα δημιουργηθούν και θα διατηρηθούν κατά τη φάση ανάπτυξης του δικτύου (κατά μέσο όρο). Λαμβάνοντας επίσης υπόψη τον πιθανό αντίκτυπο του 5G στα επίπεδα τομεακής απασχόλησης που δημιουργούνται από την υιοθέτηση διαφόρων κάθετων λύσεων, το 5G αναμένεται να δημιουργήσει συνολικά έως και 51.000 νέες θέσεις εργασίας έως το 2030. Στο επιταχυνόμενο σενάριο, οι αυξημένες κεφαλαιουχικές δαπάνες στη φάση ανάπτυξης του δικτύου αναμένεται να δημιουργήσουν ακόμη μεγαλύτερο αντίκτυπο στην απασχόληση, δηλαδή θα δημιουργηθούν και θα διατηρηθούν περίπου έως 10-11.000 νέες θέσεις εργασίας κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης του δικτύου. Καθώς οι τομείς υιοθετούν τις νέες κάθετες λύσεις με γρηγορότερο ρυθμό, ο αντίκτυπος στα επίπεδα τομεακής απασχόλησης αναμένεται να είναι μεγαλύτερος. Συνολικά, αναμένεται να δημιουργηθούν έως και 69.000 θέσεις εργασίας έως το 2030.

Η μελέτη αξιολόγησε μια εκτενή λίστα με περισσότερες από 200 περιπτώσεις χρήσης που περιορίστηκε σε 68 με 10 από αυτές να φαίνονται μεγάλης σημασίας:

| Sector | Indicative use cases | Selected cases | use | Usage scenarios |
|-----------|--|----------------|----------|---|
| Telecom | Broadband access | Fixed Access | Wireless | <ul style="list-style-type: none"> Contribute to the faster network coverage in remote areas with NGA type services (e.g. areas that are not covered by UltraFast Broadband action) Offer alternatives to both customers and MNO's to increase the penetration of fixed broadband connections (mainly as temporary or backup connectivity as well as new subscriptions) |
| Transport | <ol style="list-style-type: none"> Asset monitoring and status update Fleet management Full warehouse automation Supply of remote areas using UAVs Autonomous vehicles Smart airports Smart commercial container handling ports Connected railways | Smart port | | <ul style="list-style-type: none"> Remote control and operation of quay cranes (QCs) and Gantry type cranes Intelligent Guided Vehicles (IGVs) Video surveillance and AI recognition |

| | | | |
|-----------------|---|-----------------------|--|
| | <p>9. Connected highways 10. Transnational onshore freight corridors 11. Enriched multimedia experience in cars 12. Ship maintenance using augmented reality 13. Digital "twins" in shipping 14. "Connected" sailing 15. Monitoring of goods from production to shelf</p> | Connected highways | <ul style="list-style-type: none"> • V2X support • Truck platooning • Cross-border network control |
| Manufacturing | <p>1. Real-time control of robotic equipment 2. AR devices for remote technical assistance 3. Use of Automated Guided Vehicle (AGV) 4. Safeguarding workers health and safety 5. Precision monitoring and real estate control 6. Monitoring the performance of machines 7. Robots in the design of the production line 8. Optimize the efficiency of factory machinery 9. Monitoring in unhealthy environments analysis 10. Real-time health data of employees 11. Digital design of the construction process 12. Asset monitoring (location and status)</p> | Smart factories | <ul style="list-style-type: none"> • Precision monitoring and control of fixed assets in real time • Use of augmented reality devices for remote technical assistance • Improving the efficiency of machines with advanced forecasting or recommendation mechanisms • Use of Automated Guided Vehicle (AGV) |
| Agriculture | <p>1. Automated remote machinery operation 2. Precision agriculture 3. Smart tagging of goods 4. Autonomous offshore fish farming 5. Protection and monitoring of natural areas</p> | Precision Agriculture | <ul style="list-style-type: none"> • UAV's for scanning (diagnostic) and spraying large remote areas • Soil sensors that monitor moisture and chemical elements will enhance the irrigation and fertilization process • Wearables that monitor the health and eating habits of animals and can provide the farmers with useful insights about their livestock • Integrate all the aforementioned devices into one system (IoT) |
| Public services | <p>1. Smart city - Smart parking 2. Smart city - Traffic flow optimization 3. V2X for public transport 4. Public infrastructure monitoring 5. Remote medical operations 6. Remote health diagnosis 7. AR field medical support 8. Patient's monitoring through wearables 9. Connected schools 10. AR assisted remote education 11. Border control 12. Crisis management assistance 13. Critical infrastructure monitoring 14. Public safety support</p> | E-health | <ul style="list-style-type: none"> • Real time remote health monitoring for patients through wearable devices • Minimize the need for deployment of health personnel and equipment in remote areas • Remote medical operations where network reliability and low latency are very critical • Use of medical robots to for situations that require strict safety protocols (e.g. contact with Covi-19 patients) • Quick transfer of large data files (e.g. CT,/MRI scans) |

| | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|
| | | Smart cities | <ul style="list-style-type: none"> • Smart commuting through connected vehicles and real time monitoring of public transportation (Reduced waiting time for passengers, optimized routes) • Traffic flow optimization with V2V communication and adaptive traffic lights • Smart parking through sensors and live feed on the availability of parking slots |
| | | Public safety | <ul style="list-style-type: none"> • Alerts to citizens and monitoring of emergency situations (e.g. fire) • Pollution levels monitoring • Border control • Drones, AR, HD cameras and sensors to assist civil protection (e.g. fire department, search and rescue teams) • Training of personnel with AR for simulation of emergency situations |
| Tourism | <ol style="list-style-type: none"> 1. Enriched touristic experience using AR / VR 2. Smart hotels | AR/VR enriched experience | <ul style="list-style-type: none"> • Archaeological sites and museums • Guided tour by bus using AR/VR |
| Power and Utilities | <ol style="list-style-type: none"> 1. Real-time operation of machines via AR 2. Safeguarding the health of workers 3. Smart grid 4. Asset inspection 5. Smart mining platforms | Smart grid | <ul style="list-style-type: none"> • Smart meters and sensors • Constant monitoring and control of production units • Two-way communication energy network |

Πίνακας 2: περιπτώσεις χρήσης (use-cases) που εξετάσθηκαν

4.6 Διάγνωση

Για τη διάγνωση της κατάστασης στην Ελλάδα όσον αφορά τη συνδεσιμότητα και τον εντοπισμό πιθανών τομέων δημόσιας παρέμβασης, η ανάλυση SWOT αποτελεί κατάλληλο εργαλείο:

Πλεονεκτήματα

Η Ελλάδα έχει ορισμένα ισχυρά σημεία που μπορούν να αποτελέσουν το θεμέλιο της πολιτικής συνδεσιμότητας:

- **Πολιτική δέσμευση για την ψηφιακή μετάβαση με ενοποιημένες αρμοδιότητες στο Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης**

Η ψηφιακή μετάβαση της Ελλάδας αποτελεί βασική προτεραιότητα της Κυβέρνησης και υπάρχει η απαραίτητη πολιτική δέσμευση στο υψηλότερο επίπεδο, όπως φαίνεται από την ίδρυση του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης, στο οποίο ανατίθενται όλες οι σχετικές αρμοδιότητες.

- **Η Ελλάδα μετατρέπεται σε κόμβο logistics**

Η Ελλάδα κατέχει βασική θέση ως πύλη για το εμπόριο Ευρώπης-Ασίας καθώς και έναν ενεργό κλάδο εφοδιαστικής αλυσίδας, λιμένων και ναυτιλίας. Αυτοί οι τομείς βρίσκονται ήδη σε φάση ψηφιακού μετασχηματισμού και, ως εκ τούτου, απαιτούν προηγμένες εξαιρετικά γρήγορες ευρυζωνικές υπηρεσίες και υπηρεσίες 5G.

- **Ο βασικός τουριστικός κλάδος της Ελλάδας**

Η Ελλάδα διαθέτει έναν πολύ ισχυρό τουριστικό κλάδο με πολύ υψηλή

συμβολή στη συνολική οικονομία. Ο τομέας του τουρισμού είναι σημαντικός χρήστης ψηφιακών υπηρεσιών. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός του τουριστικού τομέα θα εμπλουτίσει το αντίστοιχο προϊόν της Ελλάδας και αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά άλλες δραστηριότητες που σχετίζονται με τον τουρισμό, όπως οι μεταφορές, η φιλοξενία ή ο πολιτισμός.

- **Η στρατηγική θέση της Ελλάδας στην Ανατολική Μεσόγειο για υποθαλάσσια δίκτυα οπτικών ινών και κέντρα δορυφορικών επικοινωνιών**

Η Ελλάδα κατέχει στρατηγική θέση στην Ανατολική Μεσόγειο, η οποία αποτελεί σημαντική διαδρομή για τα διεθνή καλωδιακά συστήματα. Επιπλέον, η Ελλάδα είναι κατάλληλο μέρος για την εγκατάσταση κέντρων δορυφορικών επικοινωνιών.

Ευκαιρίες

Η επιτυχής υλοποίηση του Εθνικού Ευρυζωνικού Σχεδίου θα βελτιώσει σημαντικά τις δικτυακές υποδομές της Ελλάδας και θα αυξήσει την διείσδυση ευρυζωνικών υπηρεσιών υπερυψηλών ταχυτήτων καθιστώντας δυνατή την ψηφιακή μετάβαση της οικονομίας και της κοινωνίας:

- **Κινητοποίηση σημαντικών ιδιωτικών επενδύσεων απαραίτητων για την επανατοποθέτηση της ελληνικής οικονομίας μετά από σημαντικό διάστημα οικονομικής ύφεσης**

Η πλήρης κάλυψη της Ελλάδας με προηγμένες τεχνολογίες δικτύου καθώς και η εφαρμογή κάθετων λύσεων απαιτούν σημαντικές ιδιωτικές επενδύσεις οι οποίες σε συνδυασμό με στοχευμένη δημόσια στήριξη (κρατικά και ευρωπαϊκά κεφάλαια) θα μπορούσαν να έχουν ισχυρό αντίκτυπο στην ελληνική οικονομία.

- **Ενίσχυση της θέσης της Ελλάδας ως σημαντικού κόμβου ανταλλαγής κίνησης δεδομένων σε περιφερειακό επίπεδο**

Η Ανατολική Μεσόγειος αποτελεί σημαντική οδό για τα διεθνή καλωδιακά συστήματα που διασυνδέουν την Ασία και τη Βόρεια Αφρική με σημαντικούς κόμβους ανταλλαγής δεδομένων στην Ευρώπη. Η Ελλάδα θα μπορούσε να αξιοποιήσει περαιτέρω τη στρατηγική θέση της στην περιοχή, ώστε να καταστεί σημαντικός κόμβος ανταλλαγής κίνησης δεδομένων σε περιφερειακό επίπεδο, παρέχοντας εναλλακτικές διαδρομές.

- **Προέλκυση υποδομών κέντρου δεδομένων και δορυφορικών σταθμών**

Η Ελλάδα θα μπορούσε να προσελκύσει παρόχους υπηρεσιών κέντρων δεδομένων, συνεγκατάστασης και υπολογιστικού νέφους που θα παρέχουν υπηρεσίες όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και στην ευρύτερη περιοχή των Βαλκανίων και της Ανατολικής Μεσογείου. Η Ελλάδα θα μπορούσε επίσης να προσελκύσει επενδύσεις σε δορυφορικούς σταθμούς (RF και νέας γενιάς optical ground stations (OGS)) που παρέχουν υπηρεσίες δεδομένων και ευρυεκπομπής στην περιοχή της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης, Ανατολικής Μεσογείου και της Μέσης Ανατολής και Αφρικής. Επιπλέον η Ελλάδα θα μπορούσε να καταστεί κόμβος του Govsatcom, EurQCI και space based secure connectivity της ΕΕ.

- **Προέλκυση ψηφιακών νομάδων**

Η Ελλάδα θα μπορούσε να αποτελέσει ιδανική κατοικία για άτομα υψηλής ειδίκευσης από όλο τον κόσμο που επιλέγουν να εργαστούν ως ψηφιακοί νομάδες ζώντας σε χώρες με προηγμένες υποδομές δικτύων και υψηλή ποιότητα ζωής.

- **Πρώθηση του Ψηφιακού Μετασχηματισμού της Ελλάδας**

Η Ελλάδα θα μπορούσε να βελτιώσει σημαντικά τη θέση της όσον αφορά τη χρήση ψηφιακών υπηρεσιών. Αυτό θα μπορούσε να έχει ισχυρό αντίκτυπο στη συνολική ανταγωνιστικότητα της οικονομίας της καθώς και στην αποτελεσματικότητα του δημόσιου τομέα της.

- **Ενίσχυση της ανθεκτικότητας και αντίδρασης σε κρίσεις στην οικονομία και την κοινωνία**

Η πλήρης κάλυψη της Ελλάδας με εξαιρετικά γρήγορα δίκτυα και 5G θα ενισχύσει την ανθεκτικότητα της ελληνικής οικονομίας και κοινωνίας και την ικανότητά τους να ανταποκρίνονται επιτυχώς σε κρίσεις.

- **Η πλήρης κάλυψη με δίκτυα υπερυψηλών ταχυτήτων (VHCN) είναι εφικτή έως το 2027 ως αποτέλεσμα φιλόδοξων ιδιωτικών επενδυτικών σχεδίων και στοχευμένης δημόσιας παρέμβασης**

Η πλήρης κάλυψη της Ελλάδας μπορεί να υλοποιηθεί εντός του καθορισμένου χρονικού πλαισίου ως συνδυαστικό αποτέλεσμα των φιλόδοξων ιδιωτικών επενδυτικών σχεδίων που ήδη υλοποιούνται και της στοχευμένης δημόσιας παρέμβασης για τη γεφύρωση του επενδυτικού χάσματος.

Αδυναμίες

Παρά τα πλεονεκτήματά της, η Ελλάδα έχει επίσης ορισμένες αδυναμίες που ενδέχεται να επηρεάσουν την ικανότητά της να επιτύχει στην εφαρμογή της πολιτικής της:

- **Χαμηλές ψηφιακές δεξιότητες των πολιτών**

Ποσοστό των Ελλήνων δεν διαθέτει βασικές ψηφιακές δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την ενεργό συμμετοχή στον ψηφιακό κόσμο. Αυτό μπορεί να επηρεάσει τη ζήτηση ευρυζωνικών υπηρεσιών υπερυψηλών ταχυτήτων.

- **Χαμηλή ψηφιακή ωριμότητα του επιχειρηματικού τομέα**

Ο επιχειρηματικός τομέας στην Ελλάδα αποτελείται κυρίως από Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ) με χαμηλή έως μέτρια ψηφιακή ωριμότητα και ικανότητες καινοτομίας. Αυτό το τεχνολογικό έλλειμμα του επιχειρηματικού τομέα επηρεάζει την ικανότητά του να εκμεταλλευτεί προηγμένες ψηφιακές τεχνολογικές λύσεις που απαιτούν ευρυζωνικές υπηρεσίες υπερ-υψηλών ταχυτήτων ή υπηρεσίες 5G.

- **Γραφειοκρατία του δημόσιου τομέα**

Ο δημόσιος τομέας στην Ελλάδα χαρακτηριζόταν από περιορισμένη αποτελεσματικότητα, υποστελέχωση κρίσιμων υπηρεσιών και σημαντική γραφειοκρατία.

- **Απαιτητική γεωγραφία της Ελλάδας**

Η Ελλάδα διαθέτει μεγάλο αριθμό νησιών και ιδιαίτερα απαιτητικό έδαφος και, συνεπώς, η πλήρης κάλυψη της Ελλάδας θα απαιτούσε σημαντικά περισσότερη προσπάθεια και επενδύσεις κεφαλαίου.

- **Υψηλές τιμές ευρυζωνικών υπηρεσιών λιανικής**

Οι υψηλές τιμές καθώς και η υψηλή φορολογία για τις υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών αποτελούν σημαντικό εμπόδιο για τους πολίτες και τις επιχειρήσεις να αποκτήσουν προηγμένες ευρυζωνικές υπηρεσίες. Προς την κατεύθυνση μείωσης της φορολογίας ανακοινώθηκε από τον Πρωθυπουργό¹⁰⁷ η κατάργηση του ειδικού τέλους κινητής στους νέους ηλικίας έως 29 ετών και οριζόντια περικοπή του στο 10%, από τον Ιανουάριο του 2022.

- **Το ρυθμιστικό πλαίσιο για τη διευκόλυνση της εγκατάστασης δικτύων VHCN και τη μείωση του σχετικού κόστους μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά**

(διαφάνεια πληροφορίας, αυτοματοποίηση και κλιμάκωση της χρήσης των υφιστάμενων υποδομών κ.α.)

Απειλές

Η επιτυχής εφαρμογή του Εθνικού Ευρυζωνικού Σχεδίου και η επίτευξη των στόχων του θα μπορούσαν να απειληθούν από εξωτερικούς παράγοντες που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό των προτεινόμενων δράσεων και να παρακολουθούνται κατά τη διάρκεια της περιόδου υλοποίησης:

- **Ανταγωνισμός από άλλες χώρες στην προσέλκυση επενδύσεων**
Άλλες χώρες της περιοχής θα μπορούσαν επίσης να υιοθετήσουν πολιτικές προκειμένου να προσελκύσουν επενδύσεις στον ψηφιακό τομέα (π.χ. υποδομή δικτύου, κέντρα δεδομένων, ψηφιακές νεοφυείς επιχειρήσεις) και αυτό θα μπορούσε να επηρεάσει την επιτυχία της Ελλάδας σε αυτό το κλάδο.
- **Ενδεχόμενη Ασαφής διαφήμιση οπτικών ινών**
Η ασαφής διαφοροποίηση μεταξύ τεχνολογιών FTTC και FTTH στη διαφήμιση οπτικών ινών ενδέχεται να επηρεάσει την υιοθέτηση του FTTH.
- **Καθυστερήσεις στην υλοποίηση υποβρύχιων καλωδίων**
Η ανάπτυξη συστημάτων υποβρύχιων καλωδίων είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που απαιτεί λεπτομερή μελέτη και περιβαλλοντικές άδειες που θα μπορούσαν να προκαλέσουν μη αναμενόμενες καθυστερήσεις.

5 Όραμα, σκοποί και στόχοι

Η Ελλάδα θέτει ως **όραμα**:

«Η Ελλάδα να χρησιμοποιήσει δίκτυα σταθερής υπερ-υψηλών ταχυτήτων και 5G ως καταλύτες και επιταχυντές του ψηφιακού μετασχηματισμού της ελληνικής κοινωνίας, ενισχύοντας την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας και βελτιώνοντας τη ζωή των πολιτών»

Υιοθετεί τους ακόλουθους **στόχους**:

Στόχος Α: **Να επιταχυνθούν οι ιδιωτικές επενδύσεις με την άρση των διοικητικών εμποδίων και τη δημιουργία ενός φιλικού προς τις επενδύσεις περιβάλλοντος**

Στόχος Β: **Να διασφαλιστεί η ευρεία διαθεσιμότητα και υιοθέτηση ευρυζωνικών υπηρεσιών υπερ-υψηλών ταχυτήτων**

Στο πλαίσιο αυτό, θέτει τους ακόλουθους **στόχους συνδεσιμότητας και διείσδυσης, οι οποίοι** πρέπει να επιτευχθούν έως το 2027:

1. Συνδεσιμότητα gigabit¹⁰⁸ για όλους τους κύριους χώρους συγκέντρωσης κοινωνικοοικονομικής δραστηριότητας¹⁰⁹
2. Όλα τα κτίρια σε αυτοτελείς οικισμούς¹¹⁰ (αστικούς ή αγροτικούς) να έχουν πρόσβαση σε συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο με ταχύτητα λήψης¹¹¹ τουλάχιστον 100 Mbps, η οποία να μπορεί χωρίς καθυστέρηση να αναβαθμιστεί σε 1 Gbps
3. Το 100 % του πληθυσμού που ζει σε οργανωμένες κοινότητες (αστικές ή αγροτικές) και όλες οι κύριες επιγείες διαδρομές μεταφορών να έχουν αδιάλειπτη κάλυψη 5G με ταχύτητα download τουλάχιστον 100 Mbps¹¹²
4. Το 50% των νοικοκυριών¹¹³ να έχουν σύνδεση στο διαδίκτυο (διείσδυση) με ταχύτητα download τουλάχιστον 100 Mbps

6 Δράσεις

Το Εθνικό Ευρυζωνικό Σχέδιο περιλαμβάνει εκτενή κατάλογο δράσεων που διοργανώνονται στο πλαίσιο των δύο στόχων του:

6.1 Στόχος Α: Να προωθηθούν όσο το δυνατόν περισσότερο οι ιδιωτικές επενδύσεις, να αρθούν οι διοικητικοί φραγμοί και να ενθαρρυνθεί η συνεργασία των ενδιαφερόμενων μερών

Προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος Α, χρειάζεται να πραγματοποιηθούν διάφορες ενέργειες, συμπεριλαμβανομένης της επανεκτίμησης και της μεταρρύθμισης ορισμένων διατάξεων της εθνικής νομοθεσίας και των διοικητικών διαδικασιών. Το Εθνικό Ευρυζωνικό Σχέδιο πλήρως ευθυγραμμισμένο με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης 5G ενσωματώνει διάφορες δράσεις που στοχεύουν στην επιτάχυνση της ανάπτυξης και της βιώσιμης λειτουργίας των δικτύων 5G σε όλη τη χώρα. Ενσωματώνει περαιτέρω δράσεις που έχουν ήδη συμπεριληφθεί στον εθνικό χάρτη πορείας¹⁰⁰ για την εφαρμογή της Εργαλειοθήκης Συνδεσιμότητας⁵³, ο οποίος περιέχει μία εκτεταμένη λίστα βέλτιστων πρακτικών για την αντιμετώπιση των δύο κύριων περιοχών της μείωσης του κόστους ανάπτυξης και της εξασφάλισης πρόσβασης στο ραδιοφάσμα 5G. Ο εθνικός οδικός χάρτης¹⁰², ετοιμάστηκε από τη Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΓΓΤΤ), μετά από διαβούλευση με φορείς του δημόσιου τομέα, συγκεκριμένα την Εθνική Ρυθμιστική Αρχή (ΕΕΤΤ) και την Εθνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ), λαμβάνοντας υπόψη και τις απόψεις των παρόχων τηλεπικοινωνιών και, υποβλήθηκε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και δημοσιεύθηκε το Μάιο του 2021. Σύμφωνα με τη Σύσταση, μια έκθεση σχετικά με την πρόοδο της εφαρμογής του οδικού χάρτη θα ετοιμαστεί έως τον Απρίλιο του 2022. Το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης θα αναλάβει την ευθύνη για τον συντονισμό όλων των εμπλεκόμενων φορέων προκειμένου να κάνουν τα βήματα που απαιτούνται για την υλοποίηση αυτών των δράσεων.

Η αρχική αξιολόγηση των βέλτιστων πρακτικών που προτάθηκαν στην εργαλειοθήκη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι 21 από τις 39 είναι ήδη σε ισχύ. Επιπλέον, 15 βέλτιστες πρακτικές θεωρήθηκαν χρήσιμες και θα εφαρμοστούν σταδιακά μέχρι το τέλος του 2022. Οι υπόλοιπες προτεινόμενες βέλτιστες πρακτικές είτε θεωρούνται μη εφαρμόσιμες είτε θα εξεταστούν περαιτέρω προκειμένου να εκτιμηθεί η πιθανή χρησιμότητά τους. Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει την αξιολόγηση των 39 προτεινόμενων βέλτιστων πρακτικών. Δηλώνει ιδίως την αναμενόμενη χρησιμότητά τους, την κατάσταση εφαρμογής, το σχετικό χρονοδιάγραμμα, καθώς και τη σχέση τους, εάν υπάρχει.

| #Βέλτιστη Πρακτική | Αναμενόμενη χρησιμότητα | Κατάσταση | Ημερομηνία | Εξαρτήσεις από άλλες βέλτιστες πρακτικές | Εμπλεκόμενοι φορείς |
|--------------------|-------------------------|------------------|------------|--|---------------------|
| 1 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 7 | |
| 2 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 5, 7 | |
| 3 | Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2022Q3 | 5 | ΓΓΤΤ |
| 4 | Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2022Q3 | 5 | ΓΓΤΤ, ΕΕΤΤ |
| 5 | Πολύ Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2022Q3 | 2,3,4,6,8, 15 | ΓΓΤΤ |
| 6 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 5 | |
| 7 | Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2021Q4 | 1.2 | ΓΓΤΤ |

| | | | | | |
|----|-------|------------------|--------|------------|---|
| 8 | Μέση | Προγραμματισμένη | 2022Q3 | 5 | ΓΤΤ, Δημόσιες Αρχές Αδειοδότησης |
| 9 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | | |
| 10 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | | |
| 11 | Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2022Q4 | 5 | ΓΤΤ |
| 12 | Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2022Q4 | 5,11 | ΓΤΤ, Δημόσιες Αρχές Αδειοδότησης |
| 13 | Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2022Q4 | 5,11,14 | ΓΤΤ, Δημόσιες Αρχές Αδειοδότησης, Πάροχοι |
| 14 | Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2022Q3 | 5,13 | Πάροχοι |
| 15 | Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2022Q1 | 5 | ΓΤΤ, Δημόσιες Αρχές Αδειοδότησης, Πάροχοι |
| 16 | | Προς αξιολόγηση | | | |
| 17 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 5 | |
| 18 | | Προς αξιολόγηση | | | |
| 19 | Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2022Q4 | 20 | ΕΕΤΤ |
| 20 | Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2022Q2 | 19 | ΕΕΤΤ |
| 21 | Μέση | Προγραμματισμένη | 2022Q2 | | ΕΕΤΤ |
| 22 | Μέση | Προγραμματισμένη | 2022Q4 | | ΓΤΤ, ΕΕΤΤ, Πάροχοι |
| 23 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 22 | |
| 24 | | Ήδη εφαρμοζόμενη | | | |
| 25 | | Ήδη εφαρμοζόμενη | | | |
| 26 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 25 | |
| 27 | | Ήδη εφαρμοζόμενη | | | |
| 28 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 25, 26, 30 | |
| 29 | | Ήδη εφαρμοζόμενη | | | |
| 30 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 28 | |
| 31 | | Μη εφαρμοζόμενη | | | |
| 32 | Υψηλή | Προγραμματισμένη | 2021Q3 | | ΓΤΤ |
| 33 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 34, 36 | |
| 34 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 33, 36 | |
| 35 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | | |
| 36 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 33, 34 | |
| 37 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 38, 39 | |
| 38 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 37, 39 | |
| 39 | Υψηλή | Σε λειτουργία | | 37, 38 | |

Πίνακας 3: Βέλτιστες πρακτικές του Εθνικού Οδικού Χάρτη Συνδεδειμότητας

Οι κύριες ενέργειες του εθνικού οδικού χάρτη περιλαμβάνονται παρακάτω (με αναφορά στην αντίστοιχη βέλτιστη πρακτική της εργαλειοθήκης συνδεδειμότητας):

A1. Παροχή ενημερωτικού υλικού και συναντήσεων εργασίας για τους δήμους και άλλες αρμόδιες αρχές (BP-3)

Η Διεύθυνση Ευρυζωνικότητας και Δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών, του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης, ενσωματώνει όλες τις σχετικές αρμοδιότητες, συγκεκριμένα τη διαχείριση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας για την αδειοδότηση και τη χορήγηση αδειών εργασιών, τη διαχείριση του Ενιαίου Σημείου Πληροφοριών, του Μητρώου Τηλεπικοινωνιακών Υποδομών κλπ.

Σύμφωνα με το Ν. 4727/2020, άρθ. 151, οι αρχές αδειοδότησης θα πρέπει να εκπαιδεύσουν το προσωπικό τους και να υποβάλουν οποιοδήποτε πληροφοριακό υλικό στην ηλεκτρονική πλατφόρμα. Ο ίδιος Νόμος, εξουσιοδοτεί τον Υπουργό Ψηφιακής Διακυβέρνησης να εκδώσει Υπουργική Απόφαση που καθορίζει τη μορφή και το περιεχόμενο αυτού του υλικού και τη διαδικασία προκειμένου να υποβληθεί στην πλατφόρμα.

Κατά τη διάρκεια της πιλοτικής επιχειρησιακής φάσης της ηλεκτρονικής πλατφόρμας (βλ. BP-5), ένας μικρός αριθμός τοπικών/περιφερειακών αρχών θα συμμετάσχουν προκειμένου να εξορθολογιστούν οι διοικητικές διαδικασίες και να διασφαλιστεί η ομαλή μεταφορά από το παραδοσιακό στο ηλεκτρονικό σύστημα. Σε συνεργασία με τις προαναφερθείσες αρμόδιες αρχές, ένα σύνολο ενημερωτικών εγγράφων (π.χ. εγχειρίδια, φυλλάδια κ.λπ.) θα ετοιμαστεί και θα δοθεί σε όλους τους ενδιαφερόμενους. Επιπλέον, θα οργανωθεί ένα σύνολο συναντήσεων εργασίας (είτε φυσικών είτε διαδικτυακών) για την περαιτέρω επικοινωνία των λειτουργιών και των χαρακτηριστικών της νέας πλατφόρμας.

A2. Διασφάλιση της χρήσης ηλεκτρονικών μέσων για τα αιτήματα έγκρισης (BP-4)

Όσον αφορά στις εγκαταστάσεις κεραιών, υπάρχει ήδη ένα ηλεκτρονικό σύστημα, (ΣΗΛΥΑ¹⁴), το οποίο λειτουργεί από την ΕΡΑ (ΕΕΤΤ).

Όσον αφορά στα σταθερά δίκτυα, οι σχετικές διατάξεις της Οδηγίας για τη μείωση του κόστους των ευρυζωνικών συνδέσεων έχουν ήδη μεταφερθεί στην εθνική νομοθεσία (Ν. 4727/2020, άρθρο 151 και Ν. 4070/2012, Παράρτημα Χ, όπως τροποποιήθηκε). Η ηλεκτρονική πλατφόρμα (βλ. BP-5) στοχεύει στην ενσωμάτωση όλων των λειτουργιών που σχετίζονται με την υποβολή, τη διαχείριση, την αξιολόγηση και την αποδοχή (ή απόρριψη) όλων των αιτήσεων σχετικά με τις άδειες και τα δικαιώματα διέλευσης. Ο στόχος είναι να εφαρμοστεί ολόκληρη η διαδικασία, από άκρη σε άκρη, μέσω της πλατφόρμας, μειώνοντας έτσι το διοικητικό φορτίο και διευκολύνοντας την παρακολούθηση της διαδικασίας.

A3. Ενίσχυση του συντονισμού μέσω ψηφιακής διοικητικής πύλης/ενιαίου σημείου πληροφόρησης (SIP) (BP-5)

Προς το παρόν, οι λειτουργίες του Ενιαίου Σημείου Πληροφόρησης (SIP) κατακερματίζονται σε διάφορες αρχές, σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, περιορίζοντας έτσι την αποτελεσματικότητά του. Σκοπός του προβλεπόμενου συστήματος, που προβλέπεται από την ισχύουσα νομοθεσία, και συγκεκριμένα το Ν. 4463/2017 και το Ν. 4727/2020, είναι να ενσωματώσει όλες τις λειτουργίες του SIP, μαζί με το σύστημα διαχείρισης αδειών, σε μια ενιαία πλατφόρμα που θα λειτουργεί ως κομβικό σημείο για οποιοδήποτε θέμα έγκρισης/χορήγησης δικαιώματος διέλευσης.

Όλοι οι ενδιαφερόμενοι θα έχουν πρόσβαση σε αυτό το σύστημα, ανάλογα με τον διοικητικό τους ρόλο, την εξουσία και τη δικαιοδοσία τους. Ως εκ τούτου, η πλατφόρμα όχι μόνο θα υλοποιήσει ολόκληρη τη διαδικασία χορήγησης αδειών και αδειοδότησης, αλλά θα διευκολύνει επίσης την επικοινωνία μεταξύ εμπλεκόμενων φορέων.

Επιπλέον, η ηλεκτρονική πλατφόρμα, που θα εφαρμόσει ολόκληρη τη διαδικασία έγκρισης/χορήγησης δικαιώματος διέλευσης, θα παρέχει τις κατάλληλες λειτουργίες για την παρακολούθηση του χρόνου επεξεργασίας και την έκδοση τυποποιημένων εγγράφων δικαιωμάτων διέλευσης που επικυρώνουν την τεκμαιρόμενη έγκριση σε περίπτωση που δεν έχουν τηρηθεί οι προθεσμίες χορήγησης άδειας από τις αρμόδιες αρχές.

Προβλέπεται ένα σύνολο εκτελεστικών νομικών πράξεων, όπως ορίζει ο ισχύων νόμος, προκειμένου να υποστηριχθεί η μετάβαση από τις παραδοσιακές διαδικασίες στο νέο ψηφιακό καθεστώς, καθορίζοντας όλες τις λεπτομέρειες εφαρμογής.

Η πλατφόρμα είναι καίριας σημασίας για την εφαρμογή άλλων βέλτιστων πρακτικών της εργαλειοθήκης, και για τον λόγο αυτό δίνεται προτεραιότητα ανάλογα. Προβλέπεται ότι η πιλοτική λειτουργία θα ξεκινήσει εντός του 2022 (ιδανικά έως το 2022 Q1) και η φάση πλήρους λειτουργίας προβλέπεται για το 2022Q3.

A4. Ταχείες διαδικασίες δικαιωμάτων διέλευσης (BP-7)

Ο Ν. 4727/2020, άρθρ. 151, παρ. 15 παρέχει εξουσιοδότηση για την έκδοση Κοινής Υπουργικής Απόφασης (Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης και Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας), η οποία θα περιλαμβάνει διατάξεις για ταχείες διαδικασίες υλοποίησης για τα έργα χαμηλής όχλησης.

Η Κοινή Υπουργική Απόφαση είναι υπό προετοιμασία και θα οριστικοποιηθεί μετά από στοχευμένη διαβούλευση με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη, συγκεκριμένα τους παρόχους υπηρεσιών τηλεπικοινωνιών, τις κατασκευαστικές εταιρείες και τις αρχές που συμμετέχουν στις διαδικασίες αδειοδότησης. Η προβλεπόμενη απόφαση θα καθορίσει τις απαιτήσεις που πρέπει να πληροί ένα έργο για να συμπεριληφθεί στο πεδίο εφαρμογής της Απόφασης (π.χ. μικρά έργα, εργασίες στο πλαίσιο καθολικής υπηρεσίας κ.λπ.) και επιπλέον θα καθορίσει τις διαδικασίες για την ταχεία εφαρμογή.

A5. Θεσμοθέτηση συντονιστών ευρυζωνικότητας (BP-8)

Σύμφωνα με τις διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας (Ν. 4070/2012, Παράρτημα Χ, όπως τροποποιήθηκε), οι αρχές αδειοδότησης θα πρέπει να δημοσιεύουν όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες σχετικά με τις διαδικασίες αδειοδότησης, συμπεριλαμβανομένων τυχόν εφαρμοζόμενων ειδικών τεχνικών απαιτήσεων.

Στη φάση λειτουργίας της ηλεκτρονικής πλατφόρμας (βλ. BP-5), κάθε αρχή αδειοδότησης θα αποκτήσει πρόσβαση στην πλατφόρμα και θα ορίσει ένα αρμόδιο στέλεχος, το οποίο θα λειτουργεί ως κομβικό σημείο για ολόκληρη τη διαδικασία αδειοδότησης. Το ορισμένο στέλεχος θα επικαιροποιεί τις πληροφορίες που παρέχονται από την αρχή αδειοδότησης μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας, και θα παρέχει καθοδήγηση στους αιτούντες μέσω των λειτουργιών «help-desk» της πλατφόρμας.

A6. Διασφάλιση της διαθεσιμότητας πληροφορίας από διάφορες πηγές και ενίσχυση της διαφάνειας σχετικά με τα προγραμματισμένα τεχνικά έργα (BP-11)

Όσον αφορά την υπάρχουσα υποδομή, το άρθρο 4 του Ν. 4463/2017 (άρθρο 4 της Οδηγίας 2014/61/ΕΕ) προβλέπει τη διαφάνεια μέσω του «Μητρώου Δικτύων». Επιπλέον, το άρθρο 130 του Ν. 4727/2020 (άρθρο 22 της Οδηγίας 2018/1972 για τον ΕΚΗΕ) προβλέπει "Γεωγραφικές έρευνες κάλυψης δικτύων", σύμφωνα με τις σχετικές κατευθυντήριες γραμμές του BEREC. Η Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων, του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης, έχει ήδη αναπτύξει το πληροφοριακό σύστημα «Χάρτης ευρυζωνικών δικτύων», σχεδιασμένο να καλύπτει και τις δύο παραπάνω νομοθετικές προβλέψεις. Η δημόσια διαβούλευση βρίσκεται υπό προετοιμασία (αναμένεται να ξεκινήσει εντός του 2021) που θα καθορίζει την ακριβή μορφή των πληροφοριών που θα συλλέγονται στον «Χάρτη ευρυζωνικών δικτύων» και ακολούθως οι υφιστάμενες φυσικές υποδομές από όλες τις διαφορετικές πηγές θα συλλέγονται και θα διατίθενται μέσω του ενιαίου σημείου πληροφόρησης.

Το άρθρο 6 του Ν. 4463/2017 (άρθρο 6 της Οδηγίας 2014/61/ΕΕ) προβλέπει τη διαφάνεια στα προγραμματισμένα τεχνικά έργα. Μέχρι στιγμής, οι αντίστοιχες πληροφορίες είναι καταμελημένες/κατακερματισμένες σε διάφορους φορείς. Το προβλεπόμενο πληροφοριακό σύστημα για την έγκριση και χορήγηση δικαιωμάτων διέλευσης (BP-5), θα ενσωματώνει όλες τις πληροφορίες σχετικά με τα προγραμματισμένα τεχνικά έργα.

A7. Διασφάλιση της διαθεσιμότητας πληροφορίας μέσω του ενιαίου σημείου πληροφόρησης (SIP) σε ηλεκτρονική μορφή (BP-12)

Στο Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης έχουν ανατεθεί οι περισσότερες από τις προβλεπόμενες λειτουργίες του SIP. Όλες οι λειτουργίες του SIP θα υλοποιηθούν μέσω των δύο πληροφοριακών συστημάτων που αναφέρονται στις βέλτιστες πρακτικές BP-5 και BP-11, τα οποία θα προβλέπουν τη διαθεσιμότητα πληροφοριών μέσω του SIP σε ηλεκτρονική μορφή. Σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4727/2020 άρθ. 151, (άρθρο 43 της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972), παρ. 8, οι φορείς του δημόσιου τομέα που συμμετέχουν στις διαδικασίες αδειοδότησης θα πρέπει να έχουν πρόσβαση στο SIP εντός τριών (3) μηνών από σχετική γνωστοποίηση από το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης. Με τη λήξη της παραπάνω προθεσμίας εφαρμόζονται οι αντίστοιχες προθεσμίες που προβλέπονται στο Παράρτημα Χ του Ν. 4070/2012.

A8. Χρήση γεωαναφερμένης πληροφορίας (χάρτες και ψηφιακά μοντέλα) στα δεδομένα που διατίθενται μέσω του SIP (BP-13)

Ο «Χάρτης ευρυζωνικών δικτύων» (σχετικά με την υπάρχουσα υποδομή) λαμβάνει ως δεδομένα εισόδου γεωαναφερμένες πληροφορίες στη διαδοσμένη μορφή «shapefile» και η εμπειρία έχει δείξει ότι οι εταιρείες υποδομών δικτύου είναι καλά εξοικειωμένες με την παροχή δεδομένων σε αυτή την μορφή.

Το προβλεπόμενο πληροφοριακό σύστημα για την έγκριση και χορήγηση δικαιωμάτων διέλευσης (όσον αφορά τις προγραμματισμένες εργασίες) θα λαμβάνει επίσης ως δεδομένα εισόδου γεωαναφερμένες πληροφορίες.

Υπάρχουν πολλά διαθέσιμα εργαλεία για τη μετατροπή ήδη γεωαναφερμένων πληροφοριών από τη μια μορφή στην άλλη, τα οποία θα είναι διαθέσιμα στην πύλη SIP.

A9. Διάθεση ενδεικτικής πληροφορίας σχετικά με το επίπεδο κατάληψης της υποδομής και/ή την ύπαρξη σκοτεινής ίνας (BP-14)

Ο «Χάρτης ευρυζωνικών δικτύων» θα περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με την «κατάσταση κατάληψης» της υφιστάμενης υποδομής, όσον αφορά στους διαθέσιμους αγωγούς και τις σκοτεινές ίνες. Η ακριβής μορφή αυτών των πληροφοριών θα καθοριστεί μετά τη δημόσια διαβούλευση που βρίσκεται υπό προετοιμασία (αναμένεται να ξεκινήσει εντός του 2021). Ωστόσο, σημειώνεται ότι η πραγματική εμπορική διαθεσιμότητα τέτοιων υπηρεσιών εξαρτάται από διμερείς εμπορικές συμφωνίες και δεν ρυθμίζεται καθολικά.

A10. Διασφάλιση της παροχής μέσω του ενιαίου σημείου πληροφόρησης (SIP) διαφανούς πληροφορίας σχετικά με τις συνθήκες για την πρόσβαση σε υφιστάμενη φυσική υποδομή (BP-15)

Σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία, όλες οι περιφερειακές/τοπικές αρχές θα πρέπει να κοινοποιούν κάθε πληροφορία σχετικά με τις διοικητικές και τεχνικές απαιτήσεις σχετικά με την αδειοδότηση/δικαιώματα διέλευσης (π.χ. σχετικές νομοθετικές διατάξεις, τεχνικές απαιτήσεις κ.λ.π.). Επιπλέον, οι περιφερειακές/τοπικές αρχές διατηρούν το δικαίωμα να θέτουν επιπλέον τεχνικές απαιτήσεις, υπό την προϋπόθεση ότι οι απαιτήσεις αυτές κοινοποιούνται δεόντως στους αιτούντες, π.χ. μέσω του ενιαίου σημείου πληροφόρησης.

Αυτή τη στιγμή, η παροχή τέτοιων πληροφοριών είναι κατακερματισμένη αλλά η προβλεπόμενη πλατφόρμα (βλ. BP-5) θα ενσωματώνει και θα παρέχει τέτοιες πληροφορίες μέσω μίας ενιαίας πύλης. Επιπλέον, οι φορείς που κατέχουν/διαχειρίζονται φυσικές υποδομές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ανάπτυξη δικτύου θα είναι σε θέση, σε εθελοντική βάση, να διαθέσουν, μέσω του SIP, τις αναγκαίες πληροφορίες (τεχνικοί και οικονομικοί/τιμολογιακοί όροι και προϋποθέσεις) σχετικά με την πρόσβαση σε υφιστάμενες υποδομές τους.

A11. Θεσμοθέτηση ενός προαιρετικού μηχανισμού πρότερης/παράλληλης διαμεσολάβησης (BP-19)

Σύμφωνα με το άρθρο 9 του Ν. 4463/2017, η προσφυγή των μερών σε "διαμεσολάβηση" και η αποτυχία της αποτελεί προϋπόθεση για την ΕΠΑ (ΕΕΤΤ) να επιληφθεί της διαφοράς ως Εθνικό Όργανο Επίλυσης Διαφορών. Η ΕΕΤΤ βρίσκεται στη διαδικασία σύνταξης ενός νέου Κανονισμού για τις διαδικασίες ακρόασης που θα περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, ειδικές διατάξεις για τις διαδικασίες επίλυσης διαφορών. Ο νέος κανονισμός για τις διαδικασίες ακρόασης αναμένεται να εκδοθεί το 2022, μετά από δημόσια διαβούλευση.

A12. Διασφάλιση της διαφάνειας, ευαισθητοποίησης και εμπιστοσύνης στον μηχανισμό επίλυσης διαφορών με την έκδοση κατευθυντήριων γραμμών (BP-20)

Η ΕΕΤΤ προτείνει να καθοριστεί έως το 2022Q2 μια μεθοδολογία για τον καθορισμό τελών για την κοινή χρήση υποδομής στο πλαίσιο της επίλυσης διαφορών. Επιπλέον, η ΕΕΤΤ σχεδιάζει να δημοσιεύει όλες τις σχετικές αποφάσεις επίλυσης διαφορών σε ειδικό τμήμα στην ιστοσελίδα της ΕΕΤΤ. Επιπρόσθετα, αναμένεται ότι θα υπάρξουν ειδικές διατάξεις για το ζήτημα της επίλυσης διαφορών στον κανονισμό για τις διαδικασίες ακρόασης που θα εκδοθεί, μετά από δημόσια διαβούλευση.

A13. Διασφάλιση ηλεκτρονικής επικοινωνίας και ανταλλαγής εγγράφων μεταξύ των μερών (BP-21)

Η βέλτιστη πρακτική έχει ήδη υιοθετηθεί από την ΕΕΤΤ. Τα εμπλεκόμενα μέρη σε υπόθεση επίλυσης διαφορών μπορούν να υποβάλουν τα έγγραφά τους μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στην ΕΕΤΤ. Η ΕΕΤΤ τάσσεται υπέρ της υιοθέτησης μιας ηλεκτρονικής μεθόδου επικοινωνίας στο πλαίσιο της διαδικασίας επίλυσης διαφορών. Επιπλέον, η ΕΕΤΤ σχεδιάζει να υιοθετήσει ηλεκτρονική παρακολούθηση της υπόθεσης με έναν «κωδικό παρακολούθησης υπόθεσης» που θα εκδίδεται αυτόματα κατά την υποβολή και την καταχώριση της αίτησης.

A14. Περιορισμός του αρνητικού περιβαλλοντικού αποτυπώματος των δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών (BP-22)

Προκειμένου να υποστηριχθεί η πράσινη μετάβαση στον τομέα των ΤΠΕ, η Ελλάδα θα εισαγάγει τις κατάλληλες διατάξεις σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κώδικα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών όσον αφορά την περιβαλλοντική βιωσιμότητα της ανάπτυξης δικτύων. Στο πλαίσιο αυτό, προβλέπεται ότι η Επιτροπή θα προβεί σε αξιολόγηση προκειμένου να καθορίσει συγκεκριμένα μέτρα και νομικά μέσα που θα βοηθήσουν τα κράτη μέλη να ενισχύσουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα των δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών.

Προκειμένου να αξιολογηθεί ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος των δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών, η αρμόδια αρχή θα πραγματοποιήσει ανάλυση των σχετικών πληροφοριών και θα διαβουλευθεί με τα ενδιαφερόμενα μέρη. Ο στόχος είναι να διευκολυνθεί η διαδικασία λήψης αποφάσεων, αλλά και να αποφευχθεί η σύγκρουση μεταξύ διαφορετικών αρχών.

Η Ελλάδα θα θεσπίσει κριτήρια καθώς και κοινές πρακτικές και μεθοδολογίες προκειμένου να εκτιμηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών και να ενισχυθεί η βιώσιμη ανάπτυξη τους.

A13. Χρήση χρηματοδοτικής βοήθειας ως συμπληρωματικό μέσο για την παρότρυνση επενδύσεων (BP-32)

Η χρηματοδοτική βοήθεια θα χρησιμοποιηθεί ως συμπληρωματικό μέσο για την ανάπτυξη 5G κατά μήκος των ελληνικών αυτοκινητοδρόμων. Πιο συγκεκριμένα, το έργο "Συνδεδεμένοι αυτοκινητόδρομοι" έχει συμπεριληφθεί στο ελληνικό RRP που υποβλήθηκε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Απρίλιο του 2021 (βλ. Δράση B2).

6.2 Στόχος Β: Να διασφαλιστεί η ευρεία διαθεσιμότητα και υιοθέτηση των ευρυζωνικών υπηρεσιών υπερ-υψηλών ταχυτήτων

Το Εθνικό Ευρυζωνικό Σχέδιο ενσωματώνει τις επενδύσεις που ήδη περιλαμβάνονται στον Άξονα 2.1 Συνδεσιμότητα για πολίτες, επιχειρήσεις και το κράτος του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας «Ελλάδα 2.0». Αυτές οι επενδύσεις στοχεύουν στο να βοηθήσουν τη χώρα να καλύψει τα κενά στην συνδεσιμότητα υπερ-υψηλών ταχυτήτων και να βελτιώσει την ψηφιακή της ανταγωνιστικότητα.

B1. Ανάπτυξη δικτύου μικροδορυφόρων

Προκλήσεις: Η διαστημική τεχνολογία εξελίσσεται ραγδαία και αναμένεται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο σε διάφορους τομείς της οικονομίας καθώς μπορεί να υποστηρίξει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών από τις ασφαλείς, κρίσιμης σημασίας υπηρεσίες επικοινωνίας και συνδεσιμότητας και τη γεω-επιτήρηση έως την πολιτική

προστασία. Ωστόσο, ενώ η Ελλάδα έχει τις βασικές προϋποθέσεις, υστερεί στην εκμετάλλευση προηγμένων διαστημικών τεχνολογιών.

Στόχος: Η δράση περιλαμβάνει την ανάπτυξη μιας σειράς μικροδορυφόρων, την αξιοποίηση των εγχώριων διαστημικών τεχνολογιών και εφαρμογών και την ενσωμάτωσή τους σε διάφορους τομείς της ελληνικής οικονομίας. Θα υποστηρίξει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, όπως την παροχή συνδεσιμότητας και τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών, τη γεω-επιτήρηση και τη χαρτογραφία, τη ναυτιλία, τη γεωργία, και την πολεοδομία. Το έργο μικροδορυφόρων έχει σχεδιαστεί για να χρησιμοποιεί τις υποδομές Fiber in the sky - EuroQCI προκειμένου να παρέχει ασφαλείς τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες.

Επιπλέον, το δίκτυο μικροδορυφόρων θα υποστηρίξει ασφαλείς κυβερνητικές επικοινωνίες (QKD), επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης, επιτήρηση συνόρων, εθνική ασφάλεια, πολιτική και προστασία και, τέλος, αναμένεται να αυξήσει τις δυνατότητες της ελληνικής βιομηχανίας υψηλής τεχνολογίας. Περαιτέρω, το έργο αναμένεται να αποτελέσει building block για το Govsatcom, το EuroQCI και space based secure connectivity της ΕΕ.

Υλοποίηση: Η αρχή υλοποίησης θα είναι η Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων με την τεχνική υποστήριξη του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (ΕΟΔ).

Πληθυσμός στόχος: Η ανάπτυξη ενός δικτύου μικροδορυφόρων θα ωφελήσει όλους τους πολίτες.

Ωριμότητα και χρονοδιάγραμμα του έργου: Το Έργο έχει συμπεριληφθεί στο Ελληνικό RRP που υποβλήθηκε τον Απρίλιο του 2021 με προσωρινό προϋπολογισμό για δημόσια στήριξη 200,370,480εκ. € (ΦΠΑ δεν προβλέπεται δεδομένου ότι η υλοποίηση του έργου υλοποιείται από τον ΕΟΔ). Το RRP εγκρίθηκε τον Ιούλιο του 2021. Η αρχική φάση του έργου (συμπεριλαμβανομένης της διαβούλευσης με τα εμπλεκόμενα μέρη, τις ανάγκες των χρηστών, τις επιχειρηματικές απαιτήσεις, την προετοιμασία του RFP και την οριστικοποίηση των πόρων χρηματοδότησης) αναμένεται να ολοκληρωθεί έως το δεύτερο τρίμηνο του 2022. Το πιλοτικό έργο του/των πρώτου/ων μικροδορυφόρου/ων αναμένεται να ολοκληρωθεί το τρίτο τρίμηνο του 2022 και η τρίτη φάση κατασκευής των επόμενων μικροδορυφόρων και η ολοκλήρωση του έργου αναμένεται έως το 4ο τρίμηνο του 2025.

B2. Δίκτυα 5G κατά μήκος των εθνικών αυτοκινητοδρόμων

Προκλήσεις: Η κινητικότητα και οι μεταφορές αντιμετωπίζουν μια νέα ψηφιακή πρόκληση μέσω της αυξημένης αυτοματοποίησης και συνδεσιμότητας. Η δράση εξυπηρετεί τους στόχους του 2025 για την Κοινωνία του Gigabit όπου «Όλες οι αστικές περιοχές και όλες οι σημαντικές επίγειες διαδρομές μεταφορών να έχουν αδιάλειπτη κάλυψη 5G». Η κάλυψη 5G θα μπορούσε να επιτρέψει στα οχήματα να "συνδεθούν" με άλλους χρήστες του οδικού συστήματος μέσω της οδικής υποδομής. Η πρόοδος της τεχνητής νοημοσύνης¹¹⁵, θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα νέο επίπεδο συνεργασίας μεταξύ των χρηστών του δρόμου και, ταυτόχρονα, να κάνει τις μεταφορές ασφαλέστερες, πιο προσιτές και βιώσιμες.

Η ψηφιακή τεχνολογία στους δρόμους θα μπορούσε να βελτιώσει σημαντικά την οδική ασφάλεια δεδομένου του γεγονότος ότι τα ανθρώπινα λάθη εκτιμάται ότι παίζουν ρόλο στο 95% των ατυχημάτων¹¹⁶. Μια βασική πρόκληση είναι η ανάπτυξη μιας κοινής λύσης ασφάλειας για την ανάπτυξη και λειτουργία Συνεργατικών

Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών (C-ITS) στην Ευρώπη, η οποία με τη σειρά της θα θέσει τα θεμέλια για αυξημένη ασφάλεια και επίπεδα αυτοματοποίησης.

Η έξυπνη οδήγηση προβλέπεται ότι θα μειώσει το χρόνο, το κόστος και τις εκπομπές CO₂ που σχετίζονται με τις μεταφορές βελτιώνοντας το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα. Η οδήγηση σε σειρά μπορεί να επιτρέψει στα φορτηγά να κινούνται πιο κοντά για να μειώσουν την αντίσταση του ανέμου, επιτυγχάνοντας μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και των εκπομπών CO₂. Έχει αποδειχθεί ότι μια σειρά τριών φορτηγών, η οποία κινείται με ταχύτητα 80 Km/h με απόσταση 4 μέτρων μεταξύ των οχημάτων, καταναλώνει 15% λιγότερα καύσιμα. Εάν η απόσταση μεταξύ των φορτηγών μειωθεί στα 2 μέτρα, τότε η κατανάλωση καυσίμου μειώνεται κατά 25% για την ίδια ταχύτητα. Η μείωση της απόστασης μεταξύ των οχημάτων μπορεί επίσης να αυξήσει την ικανότητα οδικής κυκλοφορίας, μετριάζοντας τη συμφόρηση και τις εκπομπές CO₂.

Στόχος: Η δράση στοχεύει στην παροχή 5G κάλυψης σε όλους τους αυτοκινητόδρομους της χώρας που ανήκουν στο κεντρικό δίκτυο της λεγόμενης πολιτικής των διευρωπαϊκών δικτύων μεταφορών¹¹⁷ (ΔΕΔ-Μ), με στόχο δημιουργία της κατάλληλης υποδομής που θα εξυπηρετεί τη Συνδεδεμένη και Αυτοματοποιημένη Κινητικότητα (CAM). Η πρόταση καλύπτει επίσης τις απαιτήσεις που προκύπτουν από το LOI που υπέγραψε η Ελλάδα, στο πλαίσιο των πιλοτικών έργων 5G Corridors για τον διάδρομο Θεσσαλονίκη-Σόφια-Βελιγράδι, μέσω του αυτοκινητόδρομου Θεσσαλονίκης-Σερρών-Προμαχώνα. Η πρωτοβουλία αναμένεται να επιταχύνει τις ιδιωτικές επενδύσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού, να βελτιώσει την παραγωγικότητα του τομέα των μεταφορών, να μειώσει τα τροχαία ατυχήματα και να περιορίσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου.

Υλοποίηση: Η αρχή υλοποίησης θα είναι η Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων.

Το έργο περιλαμβάνει την ανάπτυξη της απαραίτητης υποδομής 5G σε μεγάλους ελληνικούς αυτοκινητόδρομους (2.397 χλμ) που αποτελούν μέρος των διευρωπαϊκών δικτύων μεταφορών ως ακολούθως:

1. Εγνατία Οδός (Ηγουμενίτσα - Θεσσαλονίκη - Κήποι Έβρου)
2. Α.Τ.Ε (Αθήνα - Θεσσαλονίκη - Ευζώνοι)
3. Ιωνία Οδός (Τσακώνα - Πάτρα - Ιωάννινα - Κακαβιά)
4. Ολυμπία Οδός (Αθήνα - Κόρινθος - Πάτρα)
5. Αττική Οδός (Διεθνές Αεροδρόμιο Ελευσίνα - Ελ Βενιζέλος)
6. Κεντρική Πελοπόννησος - Μορέας (Κόρινθος - Τρίπολη - Καλαμάτα)
7. Κεντρική Οδός (Λαμία - Γρεβενά)
8. Θεσσαλονίκη - Σέρρες - Προμαχώνας

Πληθυσμικός στόχος: Η ανάπτυξη δικτύων 5G κατά μήκος των ελληνικών αυτοκινητοδρόμων θα ωφελήσει όλους τους πολίτες.

Ωριμότητα και χρονοδιάγραμμα του έργου: Το Έργο έχει συμπεριληφθεί στο Ελληνικό RRP που υποβλήθηκε τον Απρίλιο του 2021 με προσωρινό προϋπολογισμό για δημόσια στήριξη 162 εκατ. €. Η αιτούμενη χρηματοδότηση από το RRF είναι 160 εκατομμύρια, από το CEF2 0,8% (για το διασυνοριακό τμήμα με τη Βουλγαρία) και το υπόλοιπο 0,2% θα προέλθει από ιδιωτικές πηγές. Το RRP εγκρίθηκε τον Ιούλιο του 2021. Η λεπτομερής προετοιμασία του έργου (συμπεριλαμβανομένης της διαβούλευσης με τα ενδιαφερόμενα μέρη, των επιχειρηματικών απαιτήσεων, της προετοιμασίας του RFP και της οριστικοποίησης των πόρων χρηματοδότησης)

αναμένεται να ολοκληρωθεί έως το τρίτο τρίμηνο του 2022. Ο διαγωνισμός αναμένεται το τρίτο τρίμηνο του 2022 και η ανάθεση της σύμβασης το πρώτο τρίμηνο του 2023. Το έργο αναμένεται να ολοκληρωθεί έως το 4ο τρίμηνο του 2025.

B3. Υποθαλάσσιο καλωδιακό σύστημα στα ελληνικά νησιά

Προκλήσεις: Η Ελλάδα έχει 107 κατοικημένα νησιά, αλλά πολύ λίγα είναι συνδεδεμένα με αξιόπιστες συνδέσεις backhaul, που αναπτύσσονται κυρίως από τον εγκατεστημένο πάροχο. Λαμβάνοντας υπόψη τις υφιστάμενες και προγραμματισμένες αναπτύξεις, αναμένεται ότι πολλά νησιά θα παραμείνουν χωρίς αξιόπιστες σε βάθος χρόνου συνδέσεις οπτικών ινών και θα εξυπηρετούνται μόνο από ασύρματες ζεύξεις χαμηλής αξιοπιστίας και χωρητικότητας. Στις περιπτώσεις αυτές, παρόλο που η υποδομή πρόσβασης έχει ήδη αναβαθμιστεί (ή θα αναβαθμιστεί) ώστε να προσφέρει ταχύτητες τουλάχιστον 100 Mbps στους τελικούς χρήστες, οι συνδέσεις backhaul υστερούν σε χωρητικότητα, περιορίζοντας την πραγματική ταχύτητα υπηρεσίας που προσφέρεται στους τελικούς χρήστες (τόσο για την σταθερή όσο και για την κινητή ευρυζωνικότητα), ιδίως κατά την περίοδο αιχμής των διακοπών.

Στόχος: Στόχος της επένδυσης είναι η ανάπτυξη σύγχρονων υποθαλάσσιων καλωδιακών συστημάτων οπτικών ινών που θα συνδέουν τα ελληνικά νησιά προκειμένου να αντιμετωπιστεί ένα σημαντικό εμπόδιο για τη διαθεσιμότητα ευρυζωνικών υπηρεσιών υψηλής ταχύτητας στους τελικούς χρήστες, τόσο μέσω σταθερών όσο και κινητών δικτύων, και ταυτόχρονα, να ενισχυθεί η ικανότητα και η ανθεκτικότητα των υποδομών backhaul που υποστηρίζουν τα δίκτυα 5G.

Το έργο θα γεφυρώσει το ψηφιακό χάσμα μεταξύ νησιών και ηπειρωτικής χώρας, επιτρέποντας την παροχή σύγχρονων ηλεκτρονικών υπηρεσιών και, συνεπώς, θα μειώσει τις ανάγκες μεταφοράς.

Υλοποίηση: Η αρχή υλοποίησης θα είναι η Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων. Η υλοποίηση του έργου θα ακολουθήσει το μοντέλο private DBO - gap funding (δηλαδή ο Ανάδοχος θα αναλάβει το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία της υποθαλάσσιας ζεύξης, καθώς και μέρος της χρηματοδότησης, και ο δημόσιος τομέας θα καλύψει το κενό χρηματοδότησης), μετά από ανοικτή διαδικασία διαγωνισμού. Στον ανάδοχο θα επιβληθούν υποχρεώσεις χονδρικής (σκοτεινές ίνες και/ή λ).

Η επένδυση θα σχεδιαστεί για να συμπληρώσει τα υπάρχοντα¹¹⁸ και σχεδιαζόμενα καλώδια με νέες διακλαδώσεις που θα συνδέουν τα νησιά που δεν εξυπηρετούνται. Επιπλέον, θα αναβαθμίσει τις υφιστάμενες υπερφορτωμένες ζεύξεις προκειμένου να αυξήσει την ικανότητα, την αξιοπιστία και την ανθεκτικότητά τους.

Τα συγκεκριμένα νησιά που θα συμπεριληφθούν στο πεδίο του έργου θα προσδιοριστούν μετά από διαβούλευση με την αγορά και λεπτομερή χαρτογράφηση των προγραμματισμένων ιδιωτικών επενδύσεων λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη τις υποδομές που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου UFBB.

Πληθυσμικός στόχος: Όλοι οι κάτοικοι στα ελληνικά νησιά.

Ωριμότητα και χρονοδιάγραμμα του έργου: Το Έργο έχει συμπεριληφθεί στο Ελληνικό RRP που υποβλήθηκε τον Απρίλιο του 2021 με προσωρινό προϋπολογισμό για δημόσια στήριξη 88,7 εκατ. €. Η αιτούμενη χρηματοδότηση από το RRF είναι 30 εκατομμύρια ευρώ, 26,1 εκατομμύρια ευρώ από το CEF2 (το έργο θα υποβληθεί στην αντίστοιχη πρόσκληση CEF2, ωστόσο η εξασφάλιση χρηματοδότησης μέσω του CEF2

δεν αποτελεί προϋπόθεση για την υλοποίηση της επένδυσης) και τα υπόλοιπα θα είναι ιδιωτική χρηματοδότηση. Το RRP εγκρίθηκε τον Ιούλιο του 2021. Λεπτομερείς μελέτες θα πραγματοποιηθούν το 2022-2023. Ο διαγωνισμός αναμένεται το τρίτο τρίμηνο του 2022 και η ανάθεση της σύμβασης το πρώτο τρίμηνο του 2023. Η γεωφυσική έρευνα του βυθού για την καλωδιακή διαδρομή (που θα εκτελεστεί από τον ανάδοχο) και οι Εγκρίσεις/Αδειοδοτήσεις (που θα ληφθούν από τον ανάδοχο) αναμένεται να ολοκληρωθούν έως το 4ο τρίμηνο του 2024. Η κατασκευή αναμένεται να ξεκινήσει έως το πρώτο τρίμηνο του 2025 και να ολοκληρωθεί έως το τέταρτο τρίμηνο του 2025.

B4. Υποδομές οπτικών ινών σε κτίρια

Προκλήσεις: Στην Ελλάδα, τα περισσότερα κτίρια δεν είναι εξοπλισμένα με καλωδίωση οπτικών ινών από την κατασκευή τους, ενώ το κόστος της εγκατάστασης σε μεταγενέστερο στάδιο εμποδίζει την υιοθέτηση υπηρεσιών υψηλής ταχύτητας.

Στόχος: Στόχος της επένδυσης είναι η προώθηση της σύνδεσης των τελικών χρηστών με δίκτυα πολύ υψηλής χωρητικότητας (VHCN), που αναπτύσσονται κοντά στις κατοικίες τους, μέσω της μείωσης του κόστους της εσωτερικής καλωδίωσης που αποτελεί σημαντικό μέρος του συνολικού κόστους.

Υλοποίηση: Η αρχή υλοποίησης θα είναι η Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων. Η επένδυση θα βασιστεί σε ένα πρόγραμμα επιδότησης ζήτησης (κουπόνι), που απευθύνεται σε φυσικά πρόσωπα και μικρές επιχειρήσεις για την αναβάθμιση της εσωτερικής καλωδίωσης του κτιρίου τους, ώστε να είναι έτοιμα για σύνδεση σε ένα οπτικό δίκτυο πολύ υψηλής χωρητικότητας. Θα είναι επιλέξιμες τόσο μονοκατοικίες όσο και πολυκατοικίες και, στην περίπτωση των πολυκατοικιών, θα ομαδοποιούνται περισσότερα κουπόνια ώστε η εσωτερική καλωδίωση να καλύπτει όλα τα διαμερίσματα. Τα εξαργυρωμένα κουπόνια θα καλύπτουν το κόστος προς τον εγκαταστάτη ή τον τηλεπικοινωνιακό πάροχο που θα πραγματοποιήσει την κατασκευή. Σε κάθε περίπτωση, το εσωτερικό δίκτυο θα ανήκει στους τελικούς χρήστες (είτε μεμονωμένους, είτε σε συνιδιοκτήτες σε περίπτωση πολυκατοικίας) και, ως εκ τούτου, θα διασφαλίζεται εξ αρχής η ανοικτή και χωρίς διακρίσεις πρόσβαση στην εσωτερική υποδομή.

Η αξία της επιδότησης θα καθοριστεί (ανεξάρτητα από το πραγματικό κόστος που χρεώνεται από τον εγκαταστάτη ή τον τηλεπικοινωνιακό φορέα στον τελικό χρήστη), με βάση τον αριθμό των ορόφων, των διαμερισμάτων και των χώρων προς σύνδεση, έτσι ώστε να μειωθεί η διαχειριστική πολυπλοκότητα. Ο τερματικός εξοπλισμός που απαιτείται για την παροχή υπηρεσιών είναι εκτός του πεδίου εφαρμογής του μέτρου. Το ελληνικό κράτος είναι ώριμο για να υλοποιήσει αυτό το έργο, βασισμένο στην εμπειρία των προγραμμάτων επιδότησης «Εξοικονόμηση Ενέργειας στο σπίτι» και «SFBB (SuperFast BroadBand) (<https://www.sfbb.gr/>)».

Πληθυσμός στόχος: Οι περιοχές στόχοι του μέτρου θα είναι όλες οι περιοχές που καλύπτονται επί του παρόντος ή αναμένεται να καλυφθούν από δίκτυα VHCN στο εγγύς μέλλον. Μόνο κτίρια χωρίς κατάλληλη προϋπάρχουσα εσωτερική καλωδίωση θα είναι επιλέξιμα για το κουπόνι. Σύμφωνα με τη χαρτογράφηση των ιδιωτικών επενδυτικών σχεδίων, σε συνδυασμό με το προβλεπόμενο αποτύπωμα του έργου UFBB, αναμένεται ότι έως το 2023 ο αριθμός των εγκαταστάσεων που θα καλύπτονται θα ανέρχεται σε 3.58 εκατομμύρια ενεργές γραμμές/εγκαταστάσεις (που αντιστοιχούν στο 75,8% όλων των ενεργών γραμμές/εγκαταστάσεις).

Ο εκτιμώμενος αριθμός των στοχευόμενων κτιρίων είναι 120.000.

Ωριμότητα και χρονοδιάγραμμα του έργου: Το Έργο έχει συμπεριληφθεί στο Ελληνικό RRP που υποβλήθηκε τον Απρίλιο του 2021 με προσωρινό προϋπολογισμό για δημόσια στήριξη 131 εκατ. €. Το RRP εγκρίθηκε τον Ιούλιο του 2021. Η λεπτομερής προετοιμασία του έργου (συμπεριλαμβανομένων των τεχνικών προδιαγραφών καλωδίωσης, του καθορισμού της τιμής του κουπονιού, του Οδηγού εφαρμογής του έργου και του συστήματος πληροφορικής) αναμένεται να ολοκληρωθεί έως το 4ο τρίμηνο του 2022 και το κουπόνι αναμένεται να είναι διαθέσιμο από το πρώτο τρίμηνο του 2023 έως το τέλος των διαθέσιμων πόρων ή το αργότερο το τέταρτο τρίμηνο του 2025.

B5. Super-Fast Broadband Voucher Scheme

Προκλήσεις: Η Ελλάδα κατατάσσεται στις τελευταίες θέσεις της ΕΕ όσον αφορά στην διείσδυση ευρυζωνικών υπηρεσιών με ταχύτητα download τουλάχιστον 100 Mbps. Παρόλο που η κάλυψη FTTH προχωρά μέσω ενός συνδυασμού ιδιωτικών επενδύσεων και δημόσιων παρεμβάσεων, η προσιτότητα των υπηρεσιών παραμένει μια πρόκληση και η κύρια προϋπόθεση για την αύξηση της διείσδυσης.

Στόχος: Το έργο στοχεύει στην τόνωση της ζήτησης για ευρυζωνικές υπηρεσίες υπερ-υψηλών ταχυτήτων με ταχύτητα download τουλάχιστον 100 Mbps που μπορεί να αναβαθμιστεί άμεσα σε 1 Gbps επιδοτώντας μέρος του κόστους σύνδεσης και μηνιαίου κόστους αυτών των υπηρεσιών.

Υλοποίηση: Το SFBB ξεκίνησε το 2019 από τη Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων και το χρονικό του διάστημα, έχει ήδη παραταθεί έως τον Μάρτιο του 2022. Το κουπόνι καλύπτει μέρος του κόστους σύνδεσης (δηλαδή εφάπαξ κόστος σύνδεσης ύψους 48 EUR), και κόστος σύνδεσης υψηλής ταχύτητας στο Internet ύψους 13 EUR ανά μήνα για μέγιστο 24 μήνες. Έχει ετήσιο προϋπολογισμό ύψους 50 εκατ. €. Τα επόμενα χρόνια θα πραγματοποιηθούν σημαντικές ιδιωτικές επενδύσεις καθώς και δημόσιες παρεμβάσεις στην Ελλάδα, κυρίως το έργο Ultra-Fast Broadband, με στόχο την κάλυψη του μεγαλύτερου τμήματος της χώρας με προηγμένες υποδομές FTTH. Από αυτή την άποψη, η Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων, ως αρχή υλοποίησης, σχεδιάζει να επεκτείνει περαιτέρω το χρονικό πλαίσιο του Σχεδίου Κουπονιών SFBB για όλο τον χρονικό ορίζοντα του Εθνικού Ευρυζωνικού Σχεδίου.

Πληθυσμικός στόχος: Ο πληθυσμικός στόχος περιλαμβάνει όλους τους πολίτες σε περιοχές που καλύπτονται από υπηρεσίες Super-Fast ευρυζωνικών υπηρεσιών (δηλαδή ταχύτητα λήψης τουλάχιστον 100 Mbps που μπορεί άμεσα να αναβαθμιστεί σε 1 Gbps).

Ωριμότητα και χρονοδιάγραμμα του έργου: Το Έργο έχει ήδη υλοποιηθεί από τη Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων. Η τελική έκθεση αξιολόγησης του τρέχοντος έργου SFBB θα πραγματοποιηθεί στα τέλη του 2022. Με βάση τα ευρήματα της έκθεσης αξιολόγησης, η Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων θα λάβει τις τελικές αποφάσεις για την παράταση του χρονικού πλαισίου του έργου SFBB και τις απαραίτητες τροποποιήσεις.

B6. Ultra-Fast Broadband

Προκλήσεις: Η Ελλάδα υστερεί σε ευρυζωνική κάλυψη υψηλής ταχύτητας και ιδιαίτερα σε ευρυζωνικές υποδομές υπερ-υψηλών ταχυτήτων που είναι ανθεκτικές σε βάθος χρόνου, όπως το FTTH.

Στόχος: Το έργο στοχεύει στην ανάπτυξη ευρυζωνικών υποδομών υπερ-υψηλών

ταχυτήτων, δηλαδή ευρυζωνικών δικτύων που μπορούν να υποστηρίξουν ταχύτητες download άνω των 100 Mbps, σε περιοχές όπου προς το παρόν δεν υπάρχει δίκτυο πρόσβασης επόμενης γενιάς (NGA), δηλαδή κανένα ευρυζωνικό δίκτυο ικανό να υποστηρίξει ταχύτητες άνω των 30 Mbps λήψης και όπου ιδιώτες επενδυτές δεν σχεδιάζουν να δημιουργήσουν τέτοιες υποδομές στο εγγύς μέλλον (λευκές περιοχές NGA).

Η δημόσια παρέμβαση θα γεφυρώσει το «ψηφιακό χάσμα» μεταξύ των εναπομεινάντων λευκών περιοχών NGA και της υπόλοιπης Ελλάδας.

Υλοποίηση: Το έργο σχεδιάστηκε στο πλαίσιο του προηγούμενου Εθνικού Ευρυζωνικού Σχεδίου. Η συνολική μέγιστη δημόσια ενίσχυση που θα χορηγηθεί ορίστηκε σε 300 εκατομμύρια ευρώ ενώ ο συνολικός προϋπολογισμός υπολογίζεται σε 700 εκατομμύρια ευρώ. Το έργο θα υλοποιηθεί μέσω συνεργασίας ιδιωτικού-δημοσίου με βάση το μοντέλο Design-Build-Operate-Transfer. Η εθνική επικράτεια έχει χωριστεί σε 7 διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές (lots). Κάθε lot θα ανατεθεί με βάση την πιο συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά. Οι ανάδοχοι θα αναπτύξουν στα αντίστοιχα lots ένα δίκτυο ανοικτής πρόσβασης μόνο χονδρικής που θα μπορεί να παρέχει εικονικές υπηρεσίες αδειοδομήτης πρόσβασης καθώς και πρόσβαση σε παθητικές υποδομές.

Πληθυσμός στόχος: Ο στοχευμένος πληθυσμός περιλαμβάνει όλους τους πολίτες σε λευκές περιοχές NGA.

Ωριμότητα και χρονοδιάγραμμα του έργου: Μετά από έναν ανταγωνιστικό διάλογο μεταξύ των ενδιαφερόμενων υποψηφίων, η τελική φάση του διαγωνισμού UFBB ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2021 από τη Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων. Αναμένεται ότι η σύμβαση θα υπογραφεί μέχρι το τέλος του 2022 και στη συνέχεια θα ξεκινήσει η τριετής φάση κατασκευής. Η συνολική διάρκεια της περιόδου παραχώρησης είναι 26 έτη.

B7. Ultra-Fast Broadband II

Προκλήσεις: Η υπό εξέλιξη δημόσια παρέμβαση UFBB, σχεδιάστηκε προκειμένου να καλύψει τις περιοχές χωρίς ευρυζωνική κάλυψη. Η παρούσα δημόσια παρέμβαση UFBB II, αφορά στην κάλυψη των περιοχών που αναμένεται να παραμείνουν χωρίς πρόσβαση σε VHCN σταθερά δίκτυα έως το 2025, λαμβάνοντας υπόψη τις εκτιμήσεις των παρόχων ηλεκτρονικών επικοινωνιών, αναφορικά με την κάλυψη που θα παρέχουν τα δίκτυά τους σε τεχνολογίες VHCN. Εκτιμάται, όπως παρουσιάστηκε και ανωτέρω, ότι περί τις 1,695,772 γραμμές συνδρομητών, δεν θα καλύπτονται από δίκτυα VHCN.

Στόχος: Στόχος της επένδυσης είναι κάλυψη των τελικών χρηστών με δίκτυα πολύ υψηλής χωρητικότητας (VHCN) μέσω της ενίσχυσης ιδιωτικών επενδύσεων σε ανοιχτές και ισότιμα προσβάσιμες υποδομές.

Υλοποίηση: Η αρχή υλοποίησης θα είναι η Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων. Προκρίνεται η υλοποίηση του έργου με βάση το επιτυχημένο παράδειγμα των έργων Rural Broadband και UFBB δηλαδή μέσω Σύμπραξης Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα. Οι λεπτομέρειες της διάρκειας της περιόδου παραχώρησης, των προσφερόμενων υπηρεσιών και οι ειδικότεροι τεχνικοί και οικονομικοί όροι αποτελούν αντικείμενο μελέτης.

Πληθυσμός στόχος: Περίπου 3,9 εκατομμύρια συνδρομητές που διαβιούν σε περιοχές που δεν αναμένεται να καλύπτονται από δίκτυα που εμπίπτουν στην

κατηγορία VHCN έως το τέλος του 2025.

Ωριμότητα και χρονοδιάγραμμα του έργου: Για την οριοθέτηση του ακριβούς πεδίου του έργου θα απαιτηθεί η υποβολή δεσμεύσεων από πλευράς των παρόχων ηλεκτρονικών επικοινωνιών αναφορικά με τις περιοχές τις οποίες προτίθενται να καλύψουν. Οι δεσμεύσεις αυτές θα πρέπει να συνοδεύονται από ισχυρές εγγυήσεις. Η διαδικασία αυτή θα μπορεί να ολοκληρωθεί μετά την ολοκλήρωση των διαγωνιστικών διαδικασιών για το έργο UFBB, ώστε οι πάροχοι να είναι σε θέση να επικαιροποιήσουν τα επενδυτικά τους πλάνα μέχρι και το τέλος του 2025. Αναμένεται ότι αυτό θα συμβεί στο τέλος του 1ου τριμήνου του 2022. Αμέσως μετά απαιτείται η σύνταξη των φακέλων έργου προς τις υπηρεσίες της ΕΕ, οι σχετικές μελέτες και η προετοιμασία του τεύχους δημοπράτησης με ορίζοντα ολοκλήρωσης το 3ο τρίμηνο του 2023. Οι διαδικασίες ανάθεσης και συμβασιοποίησης εκτιμώνται σε περίπου 1 έτος και το διάστημα υλοποίησης σε 3 έτη με αναμενόμενη ολοκλήρωση το 4ο τρίμηνο του 2027.

Λαμβάνοντας υπόψιν ότι στην συντριπτική πλειοψηφία των περιοχών που θα αποτελούν το πεδίο του έργου θα έχει ήδη αναπτυχθεί δίκτυο FTTC, το συνολικό κόστος ανάπτυξης των υποδομών εκτιμάται σε περίπου 1,2 δις € και η εκτιμώμενη ανάγκη δημόσιας χρηματοδότησης σε 400 εκ. €.

B8. WiFi4GR –Ανάπτυξη δημόσιων σημείων ασύρματης ευρυζωνικής πρόσβασης στο διαδίκτυο

Προκλήσεις: Η Ελλάδα κατατάσσεται στις τελευταίες θέσεις της ΕΕ όσον αφορά στους δείκτες συνδεσιμότητας DESI και εξακολουθούν να υπάρχουν περιοχές της χώρας με σημαντική υστέρηση. Η ευρεία διαθεσιμότητα ευρυζωνικών υπηρεσιών ιδιαίτερα σε κατηγορίες χρηστών που δεν βρίσκονται απαραίτητα σε κάποιο σταθερό χώρο παραμένει μια πρόκληση και αποτελεί προϋπόθεση για την διάχυση των ωφελειών της ευρυζωνικότητας σε όλους τους πολίτες.

Στόχος: Στόχος της επένδυσης είναι η ανάπτυξη δημόσιων σημείων ασύρματης ευρυζωνικής πρόσβασης στο διαδίκτυο (WiFi hotspots) ιδιαίτερα σε σημεία υψηλής συνάθροισης κοινού ή σημεία πολιτιστικού και τουριστικού ενδιαφέροντος. Η δημιουργία των σημείων ασύρματης ευρυζωνικής πρόσβασης στο Διαδίκτυο θα συμβάλει:

- στην περαιτέρω ανάπτυξη της ευρυζωνικότητας σε περιοχές της ελληνικής επικράτειας, όπου παρατηρείται υστέρηση
- στην παροχή προστιθέμενης αξίας σε αναπτυξιακές δραστηριότητες στην περιοχή
- στην αύξηση της χρήσης του Διαδικτύου και των νέων τεχνολογιών από τους πολίτες
- στην διαθεσιμότητα του Διαδικτύου μέσω ασύρματων μεθόδων πρόσβασης, κάνοντάς το έτσι προσιτό σε κατηγορίες χρηστών που δεν βρίσκονται απαραίτητα σε κάποιο σταθερό χώρο
- στην αξιοποίηση από τους πολίτες των διαδικτυακών υπηρεσιών και πηγών πληροφόρησης που είναι διαθέσιμα μέσα από το Διαδίκτυο.

Επιπρόσθετα οι υποδομές που θα υλοποιηθούν στο πλαίσιο του Έργου δύναται να αξιοποιηθούν περαιτέρω για την υλοποίηση υποδομών έξυπνων πόλεων (πχ δικτύων αισθητήρων περιβαλλοντολογικών συνθηκών, συνθηκών διαβίωσης, φανάρια κλπ) κάτι το οποίο άλλωστε αποτελεί και βασική προτεραιότητα των δύο κυριότερων στρατηγικών πλαισίων δράσης “Digital Agenda for Europe” και “Horizon 2020” που

αφορούν τις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) ως εργαλεία επίτευξης βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης και κοινωνικής ευημερίας.

Υλοποίηση: Η δράση προϋπολογισμού 11,8 εκατ. € (πλέον ΦΠΑ). έχει συμπεριληφθεί στο πλαίσιο των Αξόνων Προτεραιότητας «Ανάπτυξη μηχανισμών στήριξης της επιχειρηματικότητας» (03) και «Ανάπτυξη μηχανισμών στήριξης της επιχειρηματικότητας (Στερεά Ελλάδα, Νότιο Αιγαίο)» (03Σ), του Ε.Π «Ανταγωνιστικότητα Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» 2014-2020, το οποίο συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση – Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ) και Εθνικούς Πόρους. Η αρχή υλοποίησης είναι η Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων. Το έργο αφορά στην προμήθεια, εγκατάσταση, παραμετροποίηση, σύνδεση και θέση σε λειτουργία 5.600 access points τα οποία θα κατανομηθούν σε περίπου 2.500 περιοχές σε όλη την επικράτεια που συγκεντρώνουν ένα σύνολο από χαρακτηριστικά όπως:

- Ιδιαίτερα υψηλή πληθυσμιακή συγκέντρωση, όπως ενδεικτικά:
 - Χώροι συνάθροισης κοινού:
 - Χώροι αναμονής-μετακίνησης
 - Χώροι εκδηλώσεων
 - Σημεία Τουριστικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος
- Κατανομή σε όσο δυνατόν ευρύτερη γεωγραφική έκταση

Αναμένεται ότι στις περισσότερες περιοχές θα εγκατασταθούν δύο access points, ενώ ο μέγιστος αριθμός θα είναι τρία ανά περιοχή. Τα σημεία εγκατάστασης θα υποδειχθούν από τους κατά τόπους Δήμους, σύμφωνα με τις οδηγίες της Αναθέτουσας Αρχής. Η διαχείριση, παρακολούθηση και ο έλεγχος του εξοπλισμού ασύρματης ευρυζωνικής πρόσβασης θα γίνεται από κεντρικό σύστημα διαχείρισης, το οποίο θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει ο Ανάδοχος σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Αναθέτουσα Αρχή. Ο Ανάδοχος θα αναλάβει την παρακολούθηση και διαχείριση όλου του δικτύου για τουλάχιστον τρία χρόνια.

Πληθυσμός στόχος: Η ανάπτυξη δημόσιων σημείων ασύρματης ευρυζωνικής πρόσβασης στο διαδίκτυο θα ωφελήσει όλους τους πολίτες.

Ωριμότητα και χρονοδιάγραμμα του έργου: Το έργο προκηρύχθηκε το πρώτο τρίμηνο του 2021 και έως το τέλος του έτους αναμένεται να συναφθούν Συμφωνίες – Πλαίσιο με τους αναδόχους που θα αναδειχθούν από τη διαγωνιστική διαδικασία. Ακολούθως, το έργο θα χωριστεί σε επιμέρους έργα, ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες της Αναθέτουσας Αρχής και θα συναφθούν πολλαπλές εκτελεστικές συμβάσεις για την υλοποίησή τους.

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

| | |
|--------|--|
| 5G NSA | 5G Non-Stand-Alone |
| 5G SA | 5G Stand-Alone |
| AR | Augmented Reality - Επαυξημένη Πραγματικότητα |
| BCO | Broadband Competence Office - Γραφείο Υποστήριξης Ευρυζωνικότητας Body of European Regulators of Electronic Communications - Σώμα Ευρωπαίων |
| BEREC | Ρυθμιστών Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών |
| BP | Best Practice - Βέλτιστη Πρακτική |
| CBR | Cost Benefit Ratio - Σχέση Κόστους Οφέλους |
| CEF2 | Connecting Europe Facility 2 - Μηχανισμός «Συνδέοντας την Ευρώπη» 2 |
| DBO | Design-Build-Operate - Σχεδιασμός-Κατασκευή-Λειτουργία |

| | |
|--------|---|
| DESI | Digital Economy and Society Index - Δείκτης Ψηφιακής Οικονομίας & Κοινωνίας |
| DOCSIS | Data Over Cable Service Interface Specification |
| DSL | Digital Subscriber Line |
| ECN | Electronic Communication Networks |
| eMBB | Enhanced Mobile Broadband |
| FTTB | Fiber to the Building - Οπτική ίνα έως το Κτίριο |
| FTTH | Fiber to the Home - Οπτική ίνα έως το Σπίτι |
| FTTP | Fiber to the Premises - Οπτική ίνα έως το Υποστατικό |
| FWA | Fixed Wireless Access - Σταθερή Ασύρματη Πρόσβασης |
| GB | Gigabytes |
| GBps | Gigabit per second |
| G-PON | Gigabit Passive Optical network |
| IoT | Internet of Things - Internet των Πραγμάτων |
| IPTV | Internet Protocol TV |
| ITU | International Telecommunications Union - Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών |
| Mbps | Megabits per second |
| MDU | Multi-Dwelling Unit - Διαμέρισμα σε πολυκατοικία |
| mMTC | massive Machine Type Communications |
| MNO | Mobile Network Operator - Πάροχος Δικτύου Κινητών Επικοινωνιών Mobile Virtual Network Operator - Εικονικός Πάροχος Δικτύου Κινητών |
| MVNO | Επικοινωνιών |
| NFV | Network Function Virtualisation |
| NGA | Next Generation Access networks - Δίκτυα Επόμενης Γενιάς |
| P2MP | Point-to-Multipoint - (Τοπολογία) σημείου-προς-πολλαπλά-σημεία |
| P2P | Point-to-Point (Τοπολογία) σημείου-προς-σημείο |
| POP | Point-of-Presence - Σημείο Παρουσίας |
| RFI | Request For Information - Αίτημα Παροχής Πληροφοριών |
| RRF | Recovery and Resilience Facility - Μηχανισμός Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας |
| RRP | Recovery and Resilience Program - Πρόγραμμα Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας |
| SIP | Single Information Point - Ενιαίο Σημείο Πληροφόρησης |
| STU | Single Tenant Units - Μονοκατοικίες |
| SWOT | Streangths, Weaknesses, Opporunities and Threats - Δυνάμεις, Αδυναμίες, Ευκαιρίες και Απειλές |
| URLLC | Ultra Reliable Low Latency Communications |
| VDSL | Very-high-bitrate Digital Subscriber Line |
| VHCN | Very High Capacity Networks - Δίκτυα Πολύ Υψηλής Χωρητικότητας |
| VSAT | Very Small Aperture Terminals |
| ΑΕΠ | Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν |
| ΕΕ | Ευρωπαϊκή Ένωση |
| ΕΕΤΤ | Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων |
| ΕΚΗΕ | Ευρωπαϊκός Κώδικας Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών |
| ΕΡΑ | Εθνική Ρυθμιστική Αρχή |
| ΕΤΠΑ | Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης |
| ΠΔΠ | Πολυετές Δημοσιονομικό Πλαίσιο |
| ΤΠΕ | Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών |

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- ¹ Βλ. διάγραμμα 1 σε σχέση με τη διακύμανση της ανάπτυξης του GDP στο ‘GDP and employment flash estimate’ πηγή: [Eurostat press release](#), 17/8/2021
- ² “[Regaining eminence and emerging stronger](#)”, Accenture, Αύγουστος 2020.
- ³ [DESI 2020](#), πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή
- ⁴ Άρθρο 2 παράγραφος 2 του Ευρωπαϊκού [Κώδικα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών](#) —οδηγία (ΕΕ) 2018/1972
- ⁵ Οι επιδόσεις δικτύου είναι δυνατό να θεωρούνται παρόμοιες ασχέτως εάν η εμπειρία του τελικού χρήστη ποικίλλει εξαιτίας των εγγενώς διαφορετικών χαρακτηριστικών του μέσου δια του οποίου το δίκτυο τελικά συνδέεται με το τερματικό σημείο του δικτύου.
- ⁶ BoR (20) 165, [Κατευθυντήριες γραμμές του BEREC για τα δίκτυα πολύ υψηλής χωρητικότητας](#)
- ⁷ Οπτική ίνα ως το κτίριο (FTTB): αρχιτεκτονική δικτύου πρόσβασης στην οποία η ενδοκτηριακή σύνδεση είναι φυσικό μέσο διαφορετικό από τις οπτικές ίνες (όπως ομοαξονικό καλώδιο ή καλώδιο συνεστραμμένου ζεύγους όπου χρησιμοποιούνται τεχνολογίες γραμμής DOCSIS 3.1 ή G.fast). Η όδευση οπτικών ινών τερματίζεται σε ένα κτίριο με σκοπό την παροχή υπηρεσιών επικοινωνίας σε δυνητικά πολλούς συνδρομητές εντός του κτιρίου.
- ⁸ Οπτική ίνα ως το σπίτι (FTTH): αρχιτεκτονική δικτύου πρόσβασης στην οποία η από άκρο σε άκρο σύνδεση με τους χώρους του συνδρομητή είναι οπτική ίνα. Η όδευση οπτικών ινών τερματίζεται εντός των εγκαταστάσεων του συνδρομητή με σκοπό την παροχή υπηρεσιών επικοινωνίας σε έναν μόνο συνδρομητή.
- ⁹ Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του BEREC (BoR (20) 165), θεωρείται ως VHCN κάθε δίκτυο που παρέχει σύνδεση σταθερής τηλεφωνίας και είναι ικανό να παρέχει, υπό συνήθεις συνθήκες αιχμής, υπηρεσίες σε τελικούς χρήστες με τα ακόλουθα ποιοτικά χαρακτηριστικά: Ρυθμός δεδομένων κατερχόμενης ζεύξης ≥ 1000 Mbps, ρυθμός δεδομένων ανερχόμενης ζεύξης ≥ 200 Mbps, λόγος σφαλμάτων IP ανά IP (Y.1540) $\leq 0,05$ %, λόγος απώλειας πακέτων IP (Y.1540) $\leq 0,0025$ %, καθυστέρηση πακέτου IP (Round-trip IP) (RFC 2681) ≤ 10 ms, διακύμανση καθυστέρησης πακέτου IP (RFC 3393) ≤ 2 ms, διαθεσιμότητα υπηρεσίας IP (Y.1540) $\geq 99,9$ % ετησίως.
- ¹⁰ Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του BEREC (BoR (20) 165), θεωρείται VHCN κάθε δίκτυο που παρέχει ασύρματη σύνδεση και είναι ικανό να παρέχει, υπό συνήθεις συνθήκες αιχμής, υπηρεσίες σε τελικούς χρήστες με τα ακόλουθα ποιοτικά χαρακτηριστικά: Ρυθμός δεδομένων κατερχόμενης ζεύξης ≥ 150 Mbps, ρυθμός δεδομένων ανερχόμενης ζεύξης ≥ 50 Mbps, λόγος σφαλμάτων IP ανά IP (Y.1540) $\leq 0,01$ %, λόγος απώλειας πακέτων IP (Y.1540) $\leq 0,005$ %, καθυστέρηση πακέτου IP (Round-trip IP) (RFC 2681) ≤ 25 ms, διακύμανση καθυστέρησης πακέτου IP (RFC 3393) ≤ 6 ms, διαθεσιμότητα υπηρεσίας IP (Y.1540) $\geq 99,81$ % ετησίως.
- ¹¹ Το FTTH αντιπροσωπεύει ~ 60 % των παγκόσμιων κατοικιών και το FTTB ~ 40 %, πηγή: [Forecast for EUROPE, FTTH Council Europe \(Πρόβλεψη FTTH για την ΕΥΡΩΠΗ\)](#), FTTH Council Europe)
- ¹² Το σημερινό ποσοστό P2MP είναι το 50 % των παγκόσμιων καλυπτόμενων κατοικιών που πέρασαν, αλλά αναμένεται να φθάσει το 76 % έως το 2026 (με το υπόλοιπο 50 % και το 24 % αντίστοιχα για τις τοπολογίες P2P), πηγή: [Forecast for EUROPE, FTTH Council Europe](#), FTTH Council Europe)
- ¹³ Πηγή: [Forecast for EUROPE, FTTH Council Europe](#), FTTH Council Europe)
- ¹⁴ [Έκθεση του Openvault Broadband Insights \(OVBI\)](#), pp. 6
- ¹⁵ <https://tefficient.com/the-growth-in-mobile-data-wasnt-stopped-by-a-pandemic/>
- ¹⁶ [Οι κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις της FTTH](#), 2018, WIK-Consult GmbH
- ¹⁷ Το 87 % ανέφερε το υψηλό εύρος ζώνης ως τον κύριο λόγο για την αγορά σύνδεσης FTTH, το 62 % δήλωσε ικανοποιημένο για το μεγαλύτερο φάσμα υπηρεσιών που παρέχει με FTTH και το 51 % ήταν της άποψης ότι οι οπτικές ίνες παρέχουν καλύτερη σχέση ποιότητας/τιμής.
- ¹⁸ Ο βαθμός ικανοποίησης αναφέρθηκε στο 83 % σε σύγκριση με το DSL ή την καλωδιακή που αναφέρθηκαν σε 52 % και 72 % αντίστοιχα.
- ¹⁹ Το 89 % των χρηστών FTTH στη Σουηδία χρησιμοποιούν το διαδίκτυο καθημερινά και κατά μέσο όρο είναι 11 % πιο ενεργοί στο διαδίκτυο.
- ²⁰ Το 30 % και το 35 % των Σουηδών παρακολουθούν βίντεο και ακούν μουσική αποκλειστικά μέσω του Διαδικτύου σε σύγκριση με το 10 % και το 21 % αντίστοιχα στη Γερμανία
- ²¹ [FTTH-Digital Home care — A study of economic benefits.](#), Forzati, M., & Mattsson
- ²² Broadband Consumer Research,, RVA (2011)
- ²³ Early Evidence Suggests Gigabit Broadband Drives GDP, Analysis Group
- ²⁴ [Broadband Speed and Unemployment issues: Data and Measurement Issues](#), Lobo, Whitacre, Απριλίου 2019
- ²⁵ [Impact of Very High-Speed Broadband on Local Economic Growth: Empirical Evidence](#), Hasbi, 2017,

- ²⁶ [Ultra-fast broadband, skill complementarities, gender and wages](#), Motu Economic and Public Policy Research, Δεκεμβρίου 2019
- ²⁷ Αναμενόμενη αύξηση της απασχόλησης κατά 2,9 % από την πλήρη ανάπτυξη του FTTP (Πηγή: Singer, H., Caves, K., & Koyfman, A. (2015). [The Empirical Link Between Fibre-to-the-Premises Deployment and Employment: A Case Study in Canada](#)).
- ²⁸ [Energy consumption in wired and wireless access networks](#). IEEE. IEEE Communications Magazine,, 49 (6), 70 - 77
- ²⁹ [Build Fibre, Save energy!](#), FTTH Council Europe release
- ³⁰ Neutral fibre and the European Green Deal, WIK, October 2020
- ³¹ Η απενεργοποίηση του χαλκού αφορά τον παροπλισμό των παραδοσιακών καλωδίων χαλκού στο δίκτυο πρόσβασης και το κλείσιμο των MDFs που βασίζονται στο χαλκό (υποστατικά). Σε περίπτωση πλήρους απενεργοποίησης χαλκού, οι πελάτες μεταβαίνουν σε δίκτυα οπτικών ινών. Σε περίπτωση μερικής απενεργοποίησης (αυτό συμβαίνει όταν οι φορείς εκμετάλλευσης έχουν αναβαθμίσει μέρος του δικτύου πρόσβασης σε οπτικές ίνες (μέσω FTTC/VDSL)), παροπλίζεται μόνο το παραδοσιακό κύριο δίκτυο χαλκού.
- ³² [IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond](#), ITU
- ³³ [H1 2021 Review: 5G Spectrum, networks and devices](#), GSA report
- ³⁴ [Massive Expansions and Huge Improvements in Speed: The Worldwide Growth of 5G in 2020](#), Speedtest, Ookla
- ³⁵ [5G Observatory Quarterly Report 11](#), up to March 2021
- ³⁶ [5G action plan review for Europe, Analysys](#), Analysys
- ³⁷ [Cisco Annual Internet Report \(2018-2023\) White Paper](#), Μάρτιος 2020,
- ³⁸ [Ericsson Mobility Report](#), Νοέμβριος 2020
- ³⁹ Benefits from infrastructure sharing in Greece can amount between 14%-20% of total infrastructure investment (source: Study on objectives and strategies for 5G in Greece, EY, November 2020)
- ⁴⁰ [5G για την Ευρώπη: Σχέδιο δράσης](#), Ευρωπαϊκή Επιτροπή
- ⁴¹ [5G Readiness Report](#), Nokia, 2020
- ⁴² [The Impact of 5G: Creating New Value across Industries and Society](#), World Economic Forum, Ιανουάριος 2020
- ⁴³ [Shaping the digital transformation in Europe](#), Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Σεπτεμβρίου 2020
- ⁴⁴ [The impact of 5G on the European Economy](#), Accenture, Φεβρουαρίου 2021
- ⁴⁵ [Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe](#), study for the European Commission
- ⁴⁶ direct impact, which captures the effect that is generated directly from investment expenditure on 5G infrastructure and services
- ⁴⁷ Type II multiplier effect, which captures the change in consumers' spending and consumption of goods and services as a result of the higher household income and investment expenditure. Type II Multiplier = (Direct Effect + Indirect Effect + Induced Effect) / Direct Effect
- ⁴⁸ Type I multiplier effect, which captures the intermediate flows within the supply chain, such as goods and services needed to deploy 5G infrastructure and services. The indirect effect measures the increased production and supply of services within the supply chain to operate the systems and provide 5G connections. Type I Multiplier = (Direct Effect + Indirect Effect) / Direct Effect
- ⁴⁹ [5G action plan review for Europe: final report](#), 2020, Analysys Mason
- ⁵⁰ Based on a quantitative cost-benefit analysis, the study estimates that, across EU, as a total 'open innovation platform', full 5G networks can deliver over 208 billion € benefit, at 46 billion € cost (i.e. a 4.5x ratio additional benefit vs cost).
- ⁵¹ [COM\(2016\) 587](#) Συνδεσιμότητα για ανταγωνιστική ψηφιακή ενιαία αγορά — Προς μια ευρωπαϊκή κοινωνία των Gigabit
- ⁵² [COM\(2021\) 118](#) τελικό 2030 — Ψηφιακή πυξίδα: ο ευρωπαϊκός τρόπος για την ψηφιακή δεκαετία
- ⁵³ [Κοινή εργαλειοθήκη της Ένωσης](#) για τη συνδεσιμότητα σύμφωνα με τη σύσταση της Επιτροπής, της 18.9.2020, σχετικά με κοινή εργαλειοθήκη της Ένωσης για τη μείωση του κόστους εγκατάστασης δικτύων πολύ υψηλής χωρητικότητας και τη διασφάλιση έγκαιρης και φιλικής προς τις επενδύσεις πρόσβασης στο ραδιοφάσμα 5G, με σκοπό την προώθηση της συνδεσιμότητας προς στήριξη της οικονομικής ανάκαμψης από την κρίση COVID-19 στην Ένωση
- ⁵⁴ [Σύσταση 2020/1307](#) της Επιτροπής σχετικά με κοινή εργαλειοθήκη της Ένωσης για τη μείωση του κόστους εγκατάστασης δικτύων πολύ υψηλής χωρητικότητας και τη διασφάλιση έγκαιρης και φιλικής προς τις επενδύσεις

πρόσβασης στο ραδιοφάσμα 5G, με σκοπό την προώθηση της συνδεσιμότητας προς στήριξη της οικονομικής ανάκαμψης από την κρίση COVID-19 στην Ένωση

⁵⁵ Μηχανισμός «Συνδέοντας την Ευρώπη» (CEF2) Ψηφιακός τομέας

⁵⁶ Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025, Ιούνιος 2021

⁵⁷ Επισκόπηση αγορών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και ταχυδρομικών υπηρεσιών, EETT 2019

⁵⁸ Η EETT δεν δημοσιεύει συγκεκριμένα μερίδια αγορά αλλά εύρη, βάσει των οποίων στο τέλος του 2019, η Cosmote κατέχει 45-55%, η Nova 25-35%, η Vodafone 10-15% και η Wind 5-10%, [Επισκόπηση αγορών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και ταχυδρομικών υπηρεσιών](#), EETT 2019, pp. 58

⁵⁹ <https://www.wind.gr/gr/gia-ton-idioti/vision/novasports/>

⁶⁰ [Broadband Coverage in Europe 2019](#), Final Report prepared for the European Commission

⁶² Study on Broadband Coverage in Europe 2019 SMART 2019/0020 , Final Dataset, sheet 'BCE 2019 Percentage coverage' retrieved from [here](#). The study includes two indicators for LTE coverage and both are used in [Greece scoreboard](#), albeit in a confusing way. The first, 'LTE', is an aggregate indicator, i.e. measuring the coverage of all operators together and is used in country's 'Telecoms chapters', while the second 'Average LTE coverage' is an average indicator, i.e. the sum of all coverages divided by the number of operators and is used in 'DESI Country profile'. We use the first indicator, 'LTE', in the present report.

⁶³ <https://tefficient.com/the-growth-in-mobile-data-wasnt-stopped-by-a-pandemic/>

⁶⁴ https://www.cosmote.gr/cs/otegroup/gr/cosmote_fiber2021.html

⁶⁵ https://www.cosmote.gr/cs/otegroup/gr/cosmote_fiber_sparti.html

⁶⁶ <https://www.vodafone.gr/vodafone-ellados/digital-press-office/deltia-typou/20210513-charis-mproumidis-kaneis-den-prepei-na-meinei-piso-oloi-oi-ellines-prepei-na-einai-meros-tis-psifiakis-metavasis/>

⁶⁷ <https://nova.gr/etairia/deltia-typou/h-united-group-olokhrwnei-thn-ypoxrewtikh-dhmosia-protash-gia-tis-metoxes-ths-forthnet>

⁶⁸ <https://united.group/united-group-unveils-new-telecommunications-wholesale-business-ugi-wholesale/>

⁶⁹ <https://nova.gr/etairia/deltia-typou/h-forthnet-ginetai-nova-mia-nea-kai-dynamikh-epoxh-ksekina>

⁷⁰ <https://united.group/united-group-agrees-to-acquire-greek-telecoms-operator-wind-hellas/>

⁷¹ <https://volton.gr/o-omilos-volton-diereuna-ti-drastiriopoiisi-tou-stis-tilepikoinonies/>

⁷² <https://www.vodafone.com/news/press-release/vantage-towers>

⁷³ Το μερίδιο της Vodafone μεταβιβάστηκε στην Vantage Towers

⁷⁴ Η Crystal Almond έγινε μέτοχος μειοψηφίας της Vantage Towers με μετοχές αξίας 100 εκατ. €.

⁷⁵ https://www.vantagetowers.com/sites/tower-co-v2/files/Press-Release_Acquisition-of-Vantage-Towers-Greece.pdf

⁷⁶ Παρουσίαση Δεκεμβρίου 2020 στο Investors Day pp.14

⁷⁷ https://www.eett.gr/opencms/opencms/admin/News_new/news_1353.html

⁷⁸ Εξαιρούνται οι σήραγγες

⁷⁹ Αθήνα-Θεσσαλονίκη-Ευζώνοι, Μορέας, Ολυμπία Οδός, Ιονία οδός, Εγνατία Οδός, Οδός Κεντρικής Ελλάδος, BOAK

⁸⁰ Εξαιρούνται οι σήραγγες

⁸¹ Αθήνα-Θεσσαλονίκη-Ευζώνοι, Μορέας, Ολυμπία Οδός, Ιονία οδός, Εγνατία Οδός, Οδός Κεντρικής Ελλάδος, BOAK

⁸² Αθήνα-Θεσσαλονίκη-Ευζώνοι, Μορέας, Ολυμπία Οδός, Ιονία οδός, Εγνατία Οδός, Οδός Κεντρικής Ελλάδος, BOAK

⁸³ [Telegeography submarine cable map](#)

⁸⁴ <https://www.vodafone.gr/vodafone-ellados/digital-press-office/deltia-typou/20200512-neo-ependytiko-programma-ypsous-500-ekat-euro-eos-to-2024-kai-metra-stirixis-tis-koinonias-kai-tis-oikonomias-apo-ti-vodafone-elladas/>

⁸⁵ <https://www.infocom.gr/2021/05/14/perilamvanei-5etes-ependytiko-programma-tis-vodafone/54511/>

⁸⁶ <http://www.islalink.com/islalink-announces-the-construction-of-ionian-a-new-submarine-system-connecting-greece-with-italy/>

⁸⁷ <https://www.submarinenetworks.com/en/systems/intra-asia/iax/jio-moves-forward-with-iax-and-iex-projects>

⁸⁸ <https://www.tisparkle.com/sparkle-blue-raman-submarine-cable-google>

⁸⁹ <https://www.grid-telecom.com/optical-infrastructure-exchange/>

⁹⁰ <https://mindigital.gr/archives/2139>

⁹¹ <https://www.datacentermap.com/greece/>

⁹² Cloudscene για την [Κύπρο](#), την [Αίγυπτο](#), το [Ισραήλ](#), την [Ελλάδα](#) και την [Βουλγαρία](#)

⁹³ [Global Internet Map 2021](#), Telegeography

⁹⁴ <https://news.microsoft.com/europe/2020/10/05/microsoft-announces-plans-for-first-datacenter-region-in-greece-as-part-of-gr-for-growth-digital-transformation-initiative/>

⁹⁵ <https://lamdahellix.com/gr/post/461/h-lamda-hellix-neo-melos-toy-omiloy-ths-digital-realty>

⁹⁶ <https://www.infocom.gr/2021/10/12/ksekina-kataskevi-tou-athens-3-tis-lamda-hellix-ependysi-70-ekat-envro/56266/>

⁹⁷ [Δείκτης Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας](#), Ευρωπαϊκή Επιτροπή

⁹⁸ Αποφασίσθηκε ότι λόγω του τρέχοντος διαγωνισμού UFBB δεν ήταν η κατάλληλη στιγμή για την εκτέλεση μιας άσκησης χαρτογράφησης, καθώς τα επενδυτικά σχέδια των παρόχων δικτύου σχετίζονται στενά με το αποτέλεσμα της διαγωνιστικής διαδικασίας.

⁹⁹ Οι οδικοί χάρτες θα πρέπει i) να παρουσιάζουν μια αρχική αξιολόγηση από το κράτος μέλος όσον αφορά τη χρησιμότητα των βέλτιστων πρακτικών ανάλογα με την κατάσταση σε εθνικό επίπεδο, ii) να αντικατοπτρίζουν συνολικά το αναμενόμενο σχέδιο του κράτους μέλους, με βάση την αρχική του αξιολόγηση, όσον αφορά την εφαρμογή των βέλτιστων πρακτικών και iii) να παρέχουν ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα και δυνητικούς ενδιαφερόμενους φορείς για την εφαρμογή.

¹⁰⁰ [Εθνικός Οδικός Χάρτης Συνδεσιμότητας](#)

¹⁰¹ Objectives and strategies for 5G in Greece, November 2020

¹⁰² Κάλυψη 60% έως το 2023, κάλυψη 90% έως το 2026 και υλοποίηση Standalone αρχιτεκτονικής από το 2026

¹⁰³ Κάλυψη 60% έως το 2022, κάλυψη 90% έως το 2024 και υλοποίηση Standalone αρχιτεκτονικής από το 2025

¹⁰⁴ Η επένδυση για την ανάπτυξη του δικτύου θα επηρεάσει άμεσα την παραγωγή, την προστιθέμενη αξία (ΠΑ) και την απασχόληση σε όλους τους τομείς που θα συμμετέχουν στην ανάπτυξη του δικτύου.

¹⁰⁵ Η σχέση εισροών / εκροών μεταξύ τομέων αποτελεί μηχανισμό για τη διάχυση του άμεσου αντίκτυπου σε όλη την οικονομία. Κάθε τομέας, προκειμένου να συμβάλει με την παραγωγή του στη συνολική απαιτούμενη επένδυση, θα χρειαστεί να καταναλώσει προϊόντα/υπηρεσίες από τους προμηθευτές που επηρεάζουν με τη σειρά τους την παραγωγή, την προστιθέμενη αξία (ΠΑ) και την απασχόληση (έμμεσος αντίκτυπος). Επιπλέον, ο επαγόμενος αντίκτυπος δημιουργείται επίσης μέσω του αυξημένου εισοδήματος για τους εργαζόμενους που οδηγεί σε αυξημένη κατανάλωση, ανεφοδιάζοντας έτσι τον κύκλο ζήτησης-προσφοράς.

¹⁰⁶ Όντας μια σημαντική τεχνολογική εξέλιξη, η ανάπτυξη δικτύων 5G θα δημιουργήσει και θα έχει επιπλέον αντίκτυπο στην παραγωγικότητα του τομέα. Οι αλλαγές στην παραγωγικότητα θα επηρεάσουν περαιτέρω την παραγωγή / απασχόληση σε τομείς είτε λόγω αυξημένης αποτελεσματικότητας στη διαχείριση των πόρων, χρόνου και κόστους είτε λόγω καινοτόμων λύσεων που μπορεί να προκύψουν. Δεδομένου ότι η ανάπτυξη του δικτύου απαιτεί χρόνο, αλλά επίσης, λόγω του χρόνου που απαιτείται ώστε μια νέα τεχνολογία να δημιουργήσει νέες εμπορικές υπηρεσίες, το αποτέλεσμα της αυξημένης παραγωγικότητας αναμένεται να αποτυπωθεί μακροπρόθεσμα.

¹⁰⁷ https://www.ethnos.gr/oikonomia/173837_eidiko-telos-kinitis-tilefonias-ti-simainei-i-meiosi-gia-toys-katanalotes

¹⁰⁸ Ως συνδεσιμότητα Gigabit νοείται η παροχή συμμετρικής υπηρεσίας πρόσβασης στο διαδίκτυο 1 Gbps (download 1Gbps και upload 1Gbps) που προσφέρεται με οικονομικά αποδοτικό τρόπο.

¹⁰⁹ Στους βασικούς χώρους συγκέντρωσης κοινωνικοοικονομικής δραστηριότητας περιλαμβάνονται τα σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, οι εγκαταστάσεις τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (πανεπιστήμια, τεχνολογικά ιδρύματα), τα κτίρια κεντρικής και τοπικής αυτοδιοίκησης, τα νοσοκομεία, τα ιατρικά κέντρα, τα επιχειρηματικά πάρκα, τα αεροδρόμια και τα στάδια.

¹¹⁰ Ως αυτοτελής οικισμός ορίζεται σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή: "Ένα σύνολο οικοδομών, οι οποίες γειτονεύουν και τα κτίρια των οποίων δεν απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από διακόσια (200) μέτρα αν δεν υπάρχει εγκεκριμένο σχέδιο πόλεως και μέχρι χίλια (1000) μέτρα αν υπάρχει και περιλαμβάνουν δέκα (10) τουλάχιστον κατοικίες νοικοκυριών ή μία συλλογική κατοικία ή κατοικίες νοικοκυριών και συλλογικές κατοικίες στις οποίες μπορούν να κατοικήσουν κανονικά πενήντα (50) τουλάχιστον άτομα, ανεξάρτητα αν αυτά κατοικούν όλο το έτος ή μία μόνο ορισμένη εποχή". Ως αυτοτελείς οικισμοί ορίζονται και οι μικρονησίδες, ανεξάρτητα από τις ανωτέρω προϋποθέσεις. ([Εννοιες και Ορισμοί Ι. Απογραφή Πληθυσμού](#))

¹¹¹ Ο όρος «ταχύτητα» αναφέρεται στην «ονομαστική» ταχύτητα της ευρυζωνικής υπηρεσίας

¹¹² Η ταχύτητα αυτή θα πρέπει να είναι διαθέσιμη ανά χρήστη σε οποιαδήποτε θέση της καλυπτόμενης περιοχής υπό συνήθεις συνθήκες ωρών αιχμής.

¹¹³ Οι δείκτες συμπίπτουν με τον δείκτη DESI «1a2 At least 100 Mbps fixed BB take-up» και θα υπολογιστούν με βάση την ίδια μεθοδολογία.

¹¹⁴ <https://spectrum.eett.gr/eSpectrum/home.seam>

¹¹⁵ Τεχνητή Νοημοσύνη για την Ευρώπη της 25ης Απριλίου 2018, COM (2018) 237

¹¹⁶ Προηγμένες δυνατότητες ασφάλειας οχημάτων, COM (2016) 787 τελικό

¹¹⁷ Regulation (EU) No 1315/2013

¹¹⁸ Η πλειονότητα αυτών των υποβρυχίων καλωδίων ανήκουν στον ΟΤΕ και αναπτύχθηκαν μεταξύ 1990 και 2010. Ο ΟΤΕ δεν παρέχει ούτε υπηρεσίες σκοτεινής οπτικής ίνας (dark fiber) ούτε μήκους κύματος (wavelength-λ) σε αυτές τις διαδρομές, ωστόσο αναμένεται ότι τέτοιες υπηρεσίες θα παρασχεθούν στο πλαίσιο του UFBB. Ορισμένες συνδέσεις (ιδιαίτερα στις Κυκλάδες) ανήκουν στον Ανεξάρτητο Διαχειριστή Μεταφοράς Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ) ο οποίος προσφέρει ανταγωνιστικές τιμές σκοτεινής οπτικής ίνας (dark fiber) μέσω της θυγατρικής της Grid Telecom (<https://www.grid-telecom.com/>). Αυτές οι συνδέσεις θα αξιολογηθούν κατά τη διαδικασία του RFI σχετικά με το προσδόκιμο ζωής, την ικανότητα και την προθυμία των ιδιοκτητών τους να προσφέρουν υπηρεσίες σε ανταγωνιστικές τιμές για να ανταποκριθούν στις μελλοντικές ανάγκες του εξυπηρετούμενου νησιού, προκειμένου να επιλεγθούν τα σημεία προσγείωσης του παρόντος έργου. Το RFI που θα δημοσιευθεί από την ΓΓΤΤ αναμένεται να ολοκληρωθεί έως το 2022Q1 - προκειμένου να ληφθούν υπόψη τα υποβρυχία καλώδια που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου UFBB που βρίσκεται αυτή τη στιγμή σε φάση διαγωνισμού. Στη συνέχεια, το RFI, θα προσδιορίσει τα νησιά που θα συνδεθούν και θα πραγματοποιηθεί μια λεπτομερής μελέτη για το έργο - που θα χρηματοδοτηθεί είτε μέσω της πρώτης πρόσκλησης υποβολής προτάσεων CEF2 ή το RRF. Τα αποτελέσματα της λεπτομερούς μελέτης αναμένονται μέχρι το τέλος του 2022.