

Μαρούσι, 16-02-2026  
ΑΠ 1184/06

### ΑΠΟΦΑΣΗ

**Απαντήσεις της ΕΕΤΤ στις παρατηρήσεις των συμμετεχόντων στη Δημόσια Διαβούλευση της ΕΕΤΤ επί του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και επί του επικαιροποιημένου bottom-up up μοντέλου τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833) – Έγκριση τεχνοοικονομικών μοντέλων NGA BU LRIC+ και τιμών συναφών ευκολιών και εφάπαξ τελών μοντέλου Μισθωμένων Γραμμών**

**Η Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ),**

**αφού έλαβε υπόψη:**

- α. Το ν.4727/2020 «Ψηφιακή Διακυβέρνηση (Ενσωμάτωση στην Ελληνική Νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2016/2102 και της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/1024) - Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972) και άλλες διατάξεις» (Α' 184), όπως ισχύει,
- β. το ν.4070/2012 «Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις» (Α' 42), όπως ισχύει,
- γ. την Οδηγία 2018/1972/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για τη θέσπιση του Ευρωπαϊκού Κώδικα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 321/36 της 17/12/2018,
- δ. τη Σύσταση (ΕΕ) 2024/539 της Επιτροπής της 6ης Φεβρουαρίου 2024 σχετικά με την προώθηση της συνδεσιμότητας gigabit μέσω του ρυθμιστικού πλαισίου, ΕΕ L 19.2.2024,
- ε. την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 «Ορισμός αγορών, Καθορισμός Επιχειρήσεων με Σημαντική Ισχύ και Ρυθμιστικές Υποχρεώσεις αυτών στις αγορές: (i) Τερματικών τμημάτων Μισθωμένων Γραμμών χονδρικής [ΑΓΟΡΑ 4 Σύστασης Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2014/710/ΕΕ (χονδρική αγορά παροχής πρόσβασης υψηλής ποιότητας σε σταθερή θέση (Wholesale high-quality access provided at a fixed location – WHQAFL)], (ii) Ζευκτικών τμημάτων Μισθωμένων Γραμμών χονδρικής [ΑΓΟΡΑ 14, Σύστασης Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2003/311/ΕΚ], (iii) Μισθωμένων

γραμμών λιανικής με χωρητικότητες έως και 2 Mbps [ΑΓΟΡΑ 7 Σύστασης Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2003/311/ΕΚ]» (ΦΕΚ 1833/Β/13.05.2020),

- στ. τις ΑΠ ΕΕΤΤ ΑΠ 1063/02/30.01.2023 «Ορισμός Εθνικής αγοράς χονδρικής τοπικής πρόσβασης σε σταθερή θέση, καθορισμός επιχειρήσεων με σημαντική ισχύ στην εν λόγω αγορά και υποχρεώσεις αυτών (Αγορά 1 Σύστασης Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2020/2245/ΕΕ, 5ος Κύκλος Ανάλυσης)» (Β' 1028) και ΑΠ ΕΕΤΤ 1063/03/30.01.2023 «Ορισμός Εθνικής αγοράς παροχής κεντρικής πρόσβασης σε σταθερή θέση για προϊόντα μαζικής κατανάλωσης, καθορισμός επιχειρήσεων με σημαντική ισχύ στην εν λόγω αγορά και υποχρεώσεις αυτών (Αγορά 3β Σύστασης Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2014/710/ΕΕ, 5ος Κύκλος Ανάλυσης)», (ΦΕΚ 805/Β/17.2.2023),
- ζ. την ΑΠ ΕΕΤΤ 937/3/18.05.2020 με θέμα «Έγκριση του Τεχνοοικονομικού μοντέλου Bottom up LRIC+ για τον καθορισμό των τιμών των υπό ρύθμιση υπηρεσιών των αγορών χονδρικής τοπικής πρόσβασης σε σταθερή θέση και χονδρικής κεντρικής πρόσβασης σε σταθερή θέση για προϊόντα μαζικής κατανάλωσης, σε εφαρμογή των αποφάσεων της ΕΕΤΤ ΑΠ 792/007/22.12.2016 και ΑΠ 792/009/22.12.2016 [ΑΓΟΡΕΣ 3α και 3β Σύστασης Ευρωπαϊκής Επιτροπής] (ΦΕΚ 4505/Β'/30.12.2016 και ΦΕΚ 4501/Β'/30.12.2016)» (Β' 2039),
- η. την ΑΠ ΕΕΤΤ 1070/33/10.04.2023 με θέμα «Έγκριση της προσαρμογής του τεχνοοικονομικού μοντέλου NGA bottom-up της ΕΕΤΤ για τον προσδιορισμό των τιμών των προϊόντων L2 WAP μισθωμένων Γραμμών, σε εφαρμογή των υποχρεώσεων που έχουν επιβληθεί με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833)» (Β' 2972),
- θ. την ΑΠ ΕΕΤΤ 1107/1/01.04.2024, «Έγκριση (α) αρχών, μεθοδολογίας, δομής και κειμένου τεκμηρίωσης του μοντέλου Bottom up LRIC+ για τις αγορές μισθωμένων γραμμών χονδρικής, (β) του τεχνοοικονομικού μοντέλου Bottom up LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833) και (γ) των τιμών των προϊόντων των μισθωμένων γραμμών χονδρικής» (Β' 2306),
- ι. την ΑΠ ΕΕΤΤ 1122/01/22.07.2024 «Έγκριση προσαρμογής του τεχνοοικονομικού μοντέλου NGA bottom-up της ΕΕΤΤ για τον προσδιορισμό των τελών των προϊόντων συνεγκατάστασης, των τελών των προϊόντων ΟΚΣΥΑ/ΣΥΜΕΦΣ τύπου BRAS ή DSLAM, και του μηνιαίου τέλους παροχής πρόσβασης στο Floor Box κτιρίων που διαθέτουν υποδομή εσωτερικής καλωδίωσης οπτικών ινών και κτιρίων στα οποία η υποδομή εσωτερικής καλωδίωσης οπτικών ινών υλοποιείται μέσω της δράσης SMART READINESS» (Β' 4676),

- ια. την ΑΠ ΕΕΤΤ 1062/5/24-1-2023 «Κανονισμός Διαδικασίας Δημόσιας Διαβούλευσης» (Β' 947),
- ιβ. την ΑΠ ΕΕΤΤ 1068/16/17-03-2023 « Προκήρυξη ανοικτού διαγωνισμού για την επιλογή αναδόχου για το έργο «Υποστήριξη της ΕΕΤΤ για την ενημέρωση του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος (ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020))»,
- ιγ. την ΑΠ ΕΕΤΤ 1078/21/17.07.2023 «Οριστική κατακύρωση αποτελέσματος για την επιλογή αναδόχου για το έργο: «Υποστήριξη της ΕΕΤΤ για την ενημέρωση του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος (ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020))»,
- ιδ. την ΑΠ ΕΕΤΤ 1150/12/07.04.2025 «Τροποποίηση της με αριθμό 57/2023 Σύμβασης της ΕΕΤΤ με το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών λόγω χορήγησης παράτασης της συνολικής διάρκειάς της και διεύρυνσης του αντικειμένου της»,
- ιε. την με αρ. 57/2023 Σύμβαση μεταξύ της ΕΕΤΤ και του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών με αντικείμενο την «Υποστήριξη της ΕΕΤΤ για την ενημέρωση του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος (ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020)), όπως ισχύει
- ιστ. την ΑΠ ΕΕΤΤ 1139/02/13.01.2025 «Διεξαγωγή Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης της ΕΕΤΤ επί της ενημέρωσης / επικαιροποίησης των αρχών, της μεθοδολογίας και της δομής μοντελοποίησης του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος, όπως αυτό είχε εγκριθεί με την ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και ισχύει τροποποιηθέν»,
- ιζ. την ΑΠ ΕΕΤΤ 52115/10.02.2025 «Παράταση προθεσμίας υποβολής απαντήσεων στη Δημόσια Διαβούλευση της ΕΕΤΤ για τις αρχές, τη μεθοδολογία και τη δομή μοντελοποίησης του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020))»,
- ιη. την ΑΠ ΕΕΤΤ 1160/4/14.07.2025 «Απαντήσεις της ΕΕΤΤ στις παρατηρήσεις των συμμετεχόντων στη Δημόσια Διαβούλευση της ΕΕΤΤ επί των αρχών, της μεθοδολογίας και της δομής του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος, όπως αυτό είχε εγκριθεί με την ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και ισχύει τροποποιηθέν»,

- ιθ. την ΑΠ ΕΕΤΤ 1160/5/14.07.2025 «Έγκριση των αρχών, της μεθοδολογίας και της δομής του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος, όπως αυτό είχε εγκριθεί με την ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και ισχύει τροποποιηθέν και έναρξη δημόσιας διαβούλευσης των τεχνοοικονομικών μοντέλων bottom-up NGA και Μισθωμένων Γραμμών»,
- κ. την ΑΠ ΕΕΤΤ 52996/28.08.2025 «Παράταση προθεσμίας υποβολής απαντήσεων στη Δημόσια Διαβούλευση της ΕΕΤΤ επί του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και επί του επικαιροποιημένου bottom-up up μοντέλου τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833)»,
- κα. τις απαντήσεις στην δημόσια διαβούλευση των παρόχων:
- ο FIBERGRID, με αριθμ. πρωτ. 25700/13.10.2025 «Σχόλια πάνω στη Εθνική Δημόσια Διαβούλευση αναφορικά με το τεχνοοικονομικό μοντέλο bottom-up NGA»,
  - ο ΟΤΕ, με αριθμ. πρωτ. ΕΜΠ 10537/Φ960/14.10.2025 «Σχόλια ΟΤΕ στο πλαίσιο της Δημόσιας Διαβούλευσης της ΕΕΤΤ επί του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και επί του επικαιροποιημένου bottom-up μοντέλου τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833)»,
  - ο VODAFONE, με αριθμ. πρωτ. ΕΜΠ 10538/Φ960/14.10.2025 «Δημόσια Διαβούλευση της ΕΕΤΤ επί του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και επί του επικαιροποιημένου bottom-up up μοντέλου τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833) – Τοποθέτηση Vodafone»,
  - ο NOVA / UNITED FIBER, με αριθμ. πρωτ. ΕΜΠ 10539/Φ.960/14.10.2025 «Παρατηρήσεις NOVA – UNITED FIBER στη Δημόσια Διαβούλευση της ΕΕΤΤ σχετικά με την επικαιροποίηση του μοντέλου NGA Bottom-up»,
  - ο FIBER2ALL, με αριθμ. πρωτ. 10543/20.10.2025 «Δημόσια Διαβούλευση της ΕΕΤΤ επί του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ

937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και επί του επικαιροποιημένου bottom-up up μοντέλου τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833)»,

κβ. τα με αρ. πρωτ. ΕΕΤΤ 10764/Φ960/12.01.2026 Παραδοτέα του ΕΚΠΑ με τίτλο:

- «Π1.5 Κείμενο με απαντήσεις επί των σχολίων που υποβλήθηκαν κατά τη διαδικασία της Δημόσιας Διαβούλευσης επί του κοστολογικού μοντέλου NGA»,
- «Π1.6 Τελική μορφή σε μορφή Excel (α) εμπιστευτική και β) μη εμπιστευτική έκδοση) μετά τη Δημόσια Διαβούλευση και τεχνικό εγχειρίδιο για το μοντέλο NGA Bottom-up LRIC+»,
- «Π2.2 Κείμενο με απαντήσεις επί των σχολίων που υποβλήθηκαν κατά τη διαδικασία της Δημόσιας Διαβούλευσης για τις συναφείς ευκολίες και εφάπαξ τέλη»,
- «Π2.3 Τελική μορφή μοντέλων σε μορφή Excel (α) εμπιστευτική και β) μη εμπιστευτική έκδοση) και των συνοδευτικών τους κειμένων μετά τη Δημόσια Διαβούλευση»,
- «Π2.4 Προσαρμογή του μοντέλου NGA bottom-up για τον εκ νέου έλεγχο κοστοστρεφούς τιμολόγησης των προτεινόμενων από ΟΤΕ εκπτώτικων τιμών σε Υπηρεσίες FTTH λόγω όγκου συνδέσεων»,

κγ. το από 28/01/2026 Πρακτικό Παραλαβής των ανωτέρω Παραδοτέων του υπό κβ' σχετικού,

κδ. την υπ' αριθ. 38974/11.02.2026 Εισήγηση της αρμόδιας Υπηρεσίας της ΕΕΤΤ,

κδ. το γεγονός ότι οι διατάξεις της παρούσας, δεν αφορούν σε διοικητική διαδικασία για την οποία υπάρχει υποχρέωση καταχώρισης στο ΕΜΔΔ - ΜΙΤΟΣ, κατά τις κείμενες διατάξεις.

### **ΑΠΟΦΑΣΙΖΕΙ:**

1. **Εγκρίνει** το συνημμένο στην παρούσα, τεύχος με τίτλο:  
«Αποτελέσματα δημόσιας διαβούλευσης της ΕΕΤΤ επί του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και επί του επικαιροποιημένου bottom-up up μοντέλου τιμών των

προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833)», σύμφωνα με τα οριζόμενα στο επισυναπτόμενο κείμενο το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας.

2. **Εντέλλεται** τη δημοσίευση της μη εμπιστευτικής έκδοσης του ανωτέρω, υπό 1 τεύχους, στην ιστοσελίδα της ΕΕΤΤ προς γνώση των ενδιαφερόμενων.
3. **Εγκρίνει** τα συνημμένα στην παρούσα, ως εξής:  
Μέρος Α: Μοντέλο NGA Bottom-up LRIC+: Κείμενο τεκμηρίωσης του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος  
Μέρος Β: Μοντέλο Bottom-up LRIC+ Μισθωμένων Γραμμών Χονδρικής: Κείμενο επικαιροποίησης των παραμέτρων του μοντέλου Bottom-up LRIC+ μισθωμένων γραμμών χονδρικής  
Παράρτημα Α.1: Αρχείο excel τεχνοοικονομικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+,  
Παράρτημα Α.2: Εγχειρίδιο Χρήσης τεχνοοικονομικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+,  
Παράρτημα Α.3: Αρχείο excel υπολογισμού εφάπαξ τελών,  
Παράρτημα Α.4: Κείμενο αλλαγών και τροποποιήσεων τεχνοοικονομικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+,  
Παράρτημα Α.5: Πίνακας τιμών υπό ρύθμιση υπηρεσιών NGA,  
Παράρτημα Β.1: Αρχείο excel τεχνοοικονομικού μοντέλου Bottom-up LRIC+, μισθωμένων γραμμών χονδρικής,  
Παράρτημα Β.2: Εγχειρίδιο Χρήσης τεχνοοικονομικού μοντέλου Bottom-up LRIC+ μισθωμένων γραμμών χονδρικής  
Παράρτημα Β.3: Αρχείο excel υπολογισμού συμπληρωματικών εφάπαξ τελών,  
Παράρτημα Β.4: Κείμενο αλλαγών και τροποποιήσεων τεχνοοικονομικού μοντέλου Bottom-up LRIC+, μισθωμένων γραμμών χονδρικής,  
Παράρτημα Β.5: Πίνακας τιμών υπό ρύθμιση υπηρεσιών μισθωμένων γραμμών χονδρικής
4. **Εντέλλεται** τη δημοσίευση των ανωτέρω, υπό 3 κειμένων και των συνημμένων τεχνοοικονομικών μοντέλων, στην ιστοσελίδα της ΕΕΤΤ.

**Συνημμένα:**

1. «Αποτελέσματα δημόσιας διαβούλευσης της ΕΕΤΤ επί του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και επί του επικαιροποιημένου bottom-up up μοντέλου τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833)» [ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]
2. «Αποτελέσματα δημόσιας διαβούλευσης της ΕΕΤΤ επί του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και επί του επικαιροποιημένου bottom-up up μοντέλου τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833)» [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]
3. Μέρος Α: Μοντέλο NGA Bottom-up LRIC+: Κείμενο τεκμηρίωσης του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος  
Μέρος Β: Μοντέλο Bottom-up LRIC+ Μισθωμένων Γραμμών Χονδρικής: Κείμενο επικαιροποίησης των παραμέτρων του μοντέλου Bottom-up LRIC+ μισθωμένων γραμμών χονδρικής  
Παράρτημα Α.1: Αρχείο excel τεχνοοικονομικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+,  
Παράρτημα Α.2: Εγχειρίδιο Χρήσης τεχνοοικονομικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+,  
Παράρτημα Α.3: Αρχείο excel υπολογισμού εφάπαξ τελών,  
Παράρτημα Α.4: Κείμενο αλλαγών και τροποποιήσεων τεχνοοικονομικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+,  
Παράρτημα Α.5: Πίνακας τιμών υπό ρύθμιση υπηρεσιών NGA,  
  
Παράρτημα Β.1: Αρχείο excel τεχνοοικονομικού μοντέλου Bottom-up LRIC+, μισθωμένων γραμμών χονδρικής,  
Παράρτημα Β.2: Εγχειρίδιο Χρήσης τεχνοοικονομικού μοντέλου Bottom-up LRIC+ μισθωμένων γραμμών χονδρικής  
Παράρτημα Β.3: Αρχείο excel υπολογισμού συμπληρωματικών εφάπαξ τελών,  
Παράρτημα Β.4: Κείμενο αλλαγών και τροποποιήσεων τεχνοοικονομικού μοντέλου Bottom-up LRIC+, μισθωμένων γραμμών χονδρικής,  
Παράρτημα Β.5: Πίνακας τιμών υπό ρύθμιση υπηρεσιών μισθωμένων γραμμών χονδρικής



ΕΘΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΩΝ

---

**Σύνοψη θέσεων και απαντήσεις ΕΕΤΤ στη Δημόσια Διαβούλευση της ΕΕΤΤ επί του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και επί του επικαιροποιημένου Bottom-up μοντέλου τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833)**

Μαρούσι, Φεβρουάριος 2026

Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ)

## Περιεχόμενα

ΑΠΟΦΑΣΗ.....	1
Εισαγωγή.....	10
1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	10
2. Μοντέλο Bottom-up.....	12
3. Εξέλιξη γραμμών σταθερής σύνδεσης.....	13
4. Μερίδια Αγοράς Αποδοτικού Παρόχου.....	13
5. Κίνηση - Χρήση Δικτύου.....	15
6. Πλήθος κτιρίων.....	16
7. Υπόθεση Modified Scorch Node - Θέσεις ΑΚ και Καμπινών.....	17
8. Τεχνολογία Δικτύου.....	18
9. Επαναχρησιμοποίηση έργων υποδομής.....	20
10. Γεωγραφικό μοντέλο.....	21
11. Ενδοκτιριακή υποδομή (Floor box, ΒΜΟ, ΚΥΑ).....	24
12. Υλοποιούμενο σενάριο Δικτύου Χαλκού.....	26
13. Κόστος CAPEX & OPEX.....	28
14. Κοινά κόστη (Overheads).....	29
15. WACC.....	31
16. Χονδρική πρόσβαση σε παθητική υποδομή.....	32
17. Εφάπαξ Υπηρεσίες.....	32
17.1. Εφάπαξ Υπηρεσίες: Εκπτώσεις όγκου πολλαπλών & μαζικών αιτημάτων.	34
17.2. Εφάπαξ Υπηρεσίες: Ημερομίσθια προσωπικού.....	36

## Εισαγωγή

Το παρόν κείμενο περιλαμβάνει την αποδελτίωση των υποβληθέντων σχολίων και τις απαντήσεις της ΕΕΤΤ στο πλαίσιο της Δημόσιας Διαβούλευσης της ΕΕΤΤ επί του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και επί του επικαιροποιημένου Bottom-up μοντέλου τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833).

Στη Δημόσια Διαβούλευση η οποία διεξήχθη από την ΕΕΤΤ στο διάστημα από 15.07.2025 έως 13.10.2025, ελήφθησαν απαντήσεις από τις κάτωθι εταιρείες:

1. FIBERGRID A.E.
2. ΟΤΕ Α.Ε.
3. FIBER2ALL A.E.
4. VODAFONE-ΠΑΝΑΦΟΝ ΑΕΕΤ
5. NOVA Τηλεπικοινωνίες Μ.Α.Ε.

### 1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Ένας συμμετέχων (----) θεωρεί ότι το προτεινόμενο από την ΕΕΤΤ τεχνοοικονομικό μοντέλο BU LRIC+ για τα δίκτυα NGA χρειάζεται εκτεταμένη επικαιροποίηση ώστε να αντανακλά την πραγματική κατάσταση της αγοράς και το νέο επενδυτικό περιβάλλον στην Ελλάδα, καθώς και ότι οφείλει να αποτυπώνει τη βασική αρχή της Σύσταση 2013/466/ΕΕ, να «αντικατοπτρίζει το κόστος ενός αποδοτικού παρόχου και να αποτρέπει την τεχνητή διατήρηση μη αποδοτικών τεχνολογιών, εξασφαλίζοντας την ομαλή μετάβαση από τα δίκτυα χαλκού στα δίκτυα **FTTH** και παράλληλα ενθαρρύνοντας τις αναγκαίες επενδύσεις. Στο πλαίσιο αυτό προτείνει την αναθεώρηση συγκεκριμένων παραδοχών του μοντέλου, όπως μεγαλύτερη διαχρονική μείωση των συνδρομητών σταθερής, ταχύτερη μείωση του μεριδίου του αποδοτικού παρόχου FTTH, το πραγματικό (effective) splitting ratio από 1:64 σε τουλάχιστον 1:32, αναθεώρηση του πλήθους κτιρίων συνδεδεμένων στο δίκτυο, αναθεώρηση του κόστους floor box, των εκπτώσεων στα εφάπαξ κόστη πολλαπλών και μαζικών αιτημάτων, του ύψους του επιτοκίου μηδενικού κινδύνου στον υπολογισμό του WACC, διάκριση μεταξύ overheads & indirect costs, κοστολόγηση υπηρεσίας SLU, χρήσης γεωγραφικού μοντέλου.

Ένας συμμετέχων (----) θεωρεί ότι το υπάρχον μοντέλο LRIC+ του 2019 δεν αντικατοπτρίζει πλέον την πραγματικότητα της αγοράς NGA και FTTH, ενώ θα πρέπει να αποτυπωθεί πιο ρεαλιστικά το μερίδιο αγοράς του Αποδοτικού Παρόχου, καθώς αναμένεται σε πολλές περιοχές να αναπτυχθούν παράλληλα δίκτυα από δύο τουλάχιστον παρόχους.

Ο ίδιος πάροχος διατυπώνει τη διαφωνία του για το έτος έναρξης 2019 και ζητά να μεταφερθεί στο 2024 οπότε και επικρατούν διαφορετικές συνθήκες αγοράς, ενώ

αναφορικά με τις επενδύσεις, με βάση την ρεαλιστική ανάπτυξη ενός τηλεπικοινωνιακού δικτύου, οι επενδύσεις δεν γίνονται στο σύνολό τους από την αρχή αλλά λαμβάνουν χώρα και αυτές σταδιακά προηγούμενες χρονικά της προβλεπόμενης ανάπτυξης της πελατειακής βάσης.

Επιπλέον αναφέρει την ανάγκη το μοντέλο να διακρίνει την ενδοκιριακή καλωδίωση ως μια επιπλέον επαύξηση, έτσι ώστε να υπολογίζεται τόσο το επαυξητικό κόστος του VLU από το BEP ως το Floor Box αλλά και τα κόστη νέου προϊόντος παθητικής πρόσβασης στην ενδοκιριακή καλωδίωση. Τέλος, αναφέρει ότι το επικαιροποιημένο μοντέλο δεν λαμβάνει υπόψη τη νέα ΚΥΑ ούτε τη διάκριση των κτιρίων μεταξύ MDU και SDU αλλά ούτε και για τα δομικά στοιχεία της ενδοκιριακής καλωδίωσης.

Ένας συμμετέχων (----) υπέβαλε σχόλια μόνο για το BU μοντέλο LRIC+ NGA για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας και όχι για την επικαιροποίηση του BU μοντέλου τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής και τον υπολογισμό των τιμών των υπηρεσιών πρόσβασης σε παθητική υποδομή διότι ο χρόνος της δημόσιας διαβούλευσης δεν ήταν επαρκής και προτείνει τη διεξαγωγή νέας διαβούλευσης με αντικείμενο την επικαιροποίηση των μοντέλων για τις μισθωμένες γραμμές και τις υπηρεσίες PIA.

....

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι η EETT πρέπει να προβεί σε εκτενή και εκ των προτέρων επανεξέταση συμπίεσης περιθωρίου κέρδους για τα πακέτα ADSL/VDSL του ΟΤΕ, καθώς και να αφήσει επαρκές χρόνο ενσωμάτωσης των νέων τιμών και περιθώριο εφαρμογής για τον μακροπρόθεσμο οικονομικό σχεδιασμό των παρόχων, ενδεικτικά από το 2<sup>ο</sup> τρίμηνο του 2026 και μετά.

### **A.1 ΘΕΣΗ EETT**

Σχετικά με την επικαιροποίηση του προτεινόμενου μοντέλου, η EETT σημειώνει ότι προχώρησε σε εκτεταμένη επικαιροποίηση της ζήτησης και του μεριδίου αγοράς βάσει των νεότερων διαθέσιμων στοιχείων, καθώς και της διαστασιοποίησης και της ενδοκιριακής καλωδίωσης χρησιμοποιώντας τα πλέον πρόσφατα στοιχεία της απογραφής κτιρίων της ΕΛΣΤΑΤ (2021) που αφορούν πολυκατοικίες αλλά και μονοκατοικίες. Οι αναφορές της ΚΥΑ 53538/ΕΞ2023/23 σχετικά με την μη κατασκευή floor box σε κτίρια με έως 2 επίπεδα έχουν πλέον ληφθεί υπόψη θεωρώντας τις διπλοκατοικίες ως μονοκατοικίες. Επίσης επικαιροποιήθηκαν οι παράμετροι πληθωρισμού τόσο για τα μηνιαία όσο και τα εφάπαξ κόστη.

Αναφορικά με το αρχικό έτος μοντελοποίησης, αυτό έχει τεθεί στο έτος 2019 σύμφωνα με το κείμενο των αρχών. Σημειώνεται ότι τόσο οι επενδύσεις του FTTC όσο και οι επενδύσεις του FTTH έχουν ξεκινήσει ή/και ολοκληρωθεί πολύ πριν το 2024.

Επίσης, το προτεινόμενο από έναν συμμετέχοντα νέο προϊόν δεν αφορά τις υπό ρύθμιση υπηρεσίες του μοντέλου και τη σχετική αγορά. Ως εκ τούτου δεν κρίνεται σκόπιμο να ενταχθεί στις υπό μοντελοποίηση υπηρεσίες.

Σχετικά με τη διάρκεια της Δημόσια Διαβούλευσης, η ΕΕΤΤ κρίνει ότι το χρονικό διάστημα σχεδόν τριών μηνών που διατέθηκε στους συμμετέχοντες ήταν επαρκές για το σύνολο των υπό μοντελοποίηση υπηρεσιών.

Τέλος, η ΕΕΤΤ θα προχωρήσει σε έλεγχο συμπίεσης περιθωρίου κέρδους μετά την οριστικοποίηση και κοινοποίηση του μοντέλου, ώστε να τεθούν σε εφαρμογή οι νέες ρυθμιζόμενες τιμές.

## **2. Μοντέλο Bottom-up**

Ένας συμμετέχων (----) διαφωνεί με την υπόθεση του μοντέλου ότι το δίκτυο FTTH εξυπηρετεί εξαρχής το σύνολο των συνδρομητών, θα έπρεπε να ξεκινάει από τα πραγματικά δεδομένα (μέχρι την τρέχουσα χρονική στιγμή) της ζήτησης (τόσο των συνδρομητών όσο και της κίνησης) και να χτίζει το μοντέλο βάσει αυτής.

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι οι τρέχουσες ρυθμισμένες τιμές για τις υπηρεσίες FTTH είναι πληθωρισμένες λόγω αστοχιών του NGA μοντέλου, για παράδειγμα οι προτεινόμενες, από την ΕΕΤΤ, ήπιες μειώσεις στις ρυθμιζόμενες τιμές, είναι αισθητά χαμηλότερες από τις τιμές που προσφέρονται μέσω των εκπωτικών πακέτων βάσει όγκου που μείωσαν τις τιμές σε ποσοστό μέχρι και 25%. Παράλληλα, η τιμή για την υπηρεσία FTTH 100 (10,49 EUR) θα παραμείνει υψηλότερη της τιμής του FTTC 100 (9,06 EUR), δημιουργώντας αντικίνητρο για τους καταναλωτές για τη μετάβαση στις υπηρεσίες FTTH.

Για το λόγο αυτό, προτείνει η ΕΕΤΤ να εξετάσει (α) τη διατήρηση των τιμών χαλκού και την πιθανή αύξησή τους σε περιοχές σε συνάρτηση με την διαδικασία αποχαλκοποίησης και (β) τη μείωση των τιμών FTTH.

### **A.2 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Η ζήτηση και η διαστασιοποίηση βάσει της μεθόδου της αντικατάστασης βασίζεται στις Αρχές του μοντέλου, όπως αυτές διαμορφώθηκαν στη σχετική Δημόσια Διαβούλευση και σύμφωνα με τη Σύσταση της Επιτροπής 523/6.2.2024/ΕΕ. Σημειώνεται ότι κυρίως τα ενεργά στοιχεία και εξοπλισμός του δικτύου σχετίζονται με τη ζήτηση και την ακολουθούν. Η υπόλοιπη διαστασιοποίηση σχετίζεται με τα επενδυτικά πλάνα, τις υλοποιήσεις των παρόχων και τις ρυθμιστικές επιλογές βάσει της Σύστασης.

Σχετικά με το ύψος των ρυθμιζόμενων τιμών και το σχόλιο ενός συμμετέχοντα, οι νέες τιμές υπολογίζονται βάσει των αρχών και της διαστασιοποίησης, όπως αυτές διαμορφώθηκαν στο τελικό κείμενο Αρχών μετά τις προτάσεις και τα επικαιροποιημένα στοιχεία που διέθεσαν οι πάροχοι. Αντιθέτως, οι τιμές των εκπτώσεων όγκου βασίστηκαν στο παλαιό μοντέλο, για το οποίο όλοι οι πάροχοι συμφώνησαν ότι δεν αντανακλά πλέον της συνθήκες της αγοράς σύμφωνα με τα νεότερα δεδομένα. Αξίζει να σημειωθεί ότι σημαντικός παράγοντας στον περιορισμό της μείωσης των τιμών των υπηρεσιών FTTH αποτέλεσε η πανελλαδική κάλυψη του δικτύου FTTH συμπεριλαμβανομένων των επαρχιακών περιοχών (εξαιρουμένων των επιδοτούμενων), οι οποίες παρουσιάζουν σημαντικά μικρότερη οικιστική πυκνότητα, μεγαλύτερο μέσο μήκος και κόστος ανά συνδρομητή.

Τέλος, οι προτάσεις του συμμετέχοντα δεν σχετίζονται με τη μεθοδολογία κοστολόγησης και δεν δικαιολογούνται βάσει μοντελοποίησης.

### **3. Εξέλιξη γραμμών σταθερής σύνδεσης**

Ένας συμμετέχων (----) διαφωνεί με τις προβλέψεις της EETT για τη διαχρονική εξέλιξη των συνδρομητών σταθερής υπηρεσίας και υποστηρίζει ότι η EETT υποεκτιμά τη δυναμική της διαχρονικής εξέλιξης των συνδρομητών δορυφορικής σταθερής και Fixed Wireless Access. Προτείνει να αναθεωρηθεί προς τα κάτω και συγκεκριμένα να προβλεφθεί ότι ο αριθμός των γραμμών σταθερής σύνδεσης, μέχρι το 2030, θα φτάσει στα 3,95 εκ, αντί για 4,22 εκ. που προβλέπει το υπό διαβούλευση μοντέλο.

Ένας συμμετέχων (----) συμφωνεί με την προσέγγιση της EETT να ληφθεί υπόψη η ετήσια μείωση του αριθμού των ενεργών συνδρομητών, ως αποτέλεσμα μετακινήσεων προς άλλα δίκτυα κινητής ή δορυφορικής σύνδεσης, καθώς και λόγω δημογραφικών παραμέτρων.

Ένας συμμετέχων (----) προτείνει η συσχέτιση των ενεργών γραμμών να γίνεται με τον αριθμό των νοικοκυριών αντί για τον πληθυσμό, και θεωρεί ως πιο εύλογη την παραδοχή για σταθερό πλήθος σταθερών ευρυζωνικών γραμμών, δεδομένης της αβεβαιότητας που υπάρχει.

#### **A.3 ΘΕΣΗ EETT**

Βάσει των νεότερων διαθέσιμων στοιχείων, η EETT εκτιμά ότι το σύνολο των συνδρομητών χαλκού ειδικά στις επιδοτούμενες περιοχές αναμένεται να είναι όντως μικρότερο από αυτό που αρχικά είχε αποτυπωθεί στο επικαιροποιημένο μοντέλο κατά περίπου 80 χιλιάδες συνδρομητές. Η εν λόγω μείωση βασίζεται στην εξέλιξη των συνδρομητών Fixed Wireless Access και δορυφορικής πρόσβασης κυρίως στις επιδοτούμενες περιοχές, όπου αναμένεται να είναι πιο αργή η επέκταση του δικτύου FTTH. Η εν λόγω διόρθωση θα ενσωματωθεί στη τελική έκδοση του μοντέλου. Σημειώνεται ότι δεν αναμένεται αντίστοιχη μείωση στις υπόλοιπες περιοχές που αφορούν το FTTH δίκτυο του μοντέλου, όπου θα διατηρηθεί η υφιστάμενη τάση μείωσης γραμμών.

Τέλος, η EETT δεν συμφωνεί με την πρόταση ενός συμμετέχοντα για σταθερή τάση στο σύνολο των γραμμών βασιζόμενη στα πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία που δείχνουν σαφώς τη συνεχιζόμενη μείωση.

### **4. Μερίδια Αγοράς Αποδοτικού Παρόχου**

Τρεις συμμετέχοντες (----) διαφωνούν με την εξέλιξη του μεριδίου αγοράς και με την υπόθεση ότι στις περιοχές με επάλληλα δίκτυα, που υπάρχει ανταγωνισμός σε επίπεδο δικτύων φυσικής πρόσβασης, ο Αποδοτικός Πάροχος θα διατηρήσει το μερίδιο αγοράς του στις γραμμές αυτοπαροχής του, προβλέποντας ότι προβλεπόμενο μερίδιο αγοράς 90% δύναται να φτάσει πριν από το 2030.

Ένας συμμετέχων (----) προτείνει να οριστεί για τον μοντελοποιημένο πάροχο, μερίδιο αγοράς 77%, μέχρι το 2030.

Ένας συμμετέχων (----) προτείνει για τις περιοχές με επάλληλα δίκτυα, ο μοντελοποιημένος πάροχος να έχει μέγιστο  $1/N$  της συνολικής αγοράς όπου  $N$  το πλήθος των Παρόχων που παρέχουν υπηρεσίες χονδρικής. Για την ενδοκτιριακή καλωδίωση, το μερίδιο πρέπει να διαφοροποιείται καθώς ο αρχικός πάροχος έχει ήδη μεγαλύτερη κάλυψη.

Ένας συμμετέχων (----) διαφωνεί με τη μείωση του μεριδίου αγοράς του αποδοτικού παρόχου. Εάν παρόλα αυτά η ΕΕΤΤ εμμένει στη θέση της ως προς το μερίδιο του, αναφέρει ότι θα πρέπει να αξιολογηθεί και αντίστοιχη μείωση στο κόστος κατασκευής του δικτύου FTTH, καθώς η απώλεια μεριδίου του μοντελοποιημένου Παρόχου ενόψει της ανταγωνιστικής πίεσης που θα δεχθεί και ο αντίστοιχος εξορθολογισμός του σχετικού κόστους του, δύναται να οδηγήσει στη μείωσή του για τους εξής λόγους:

- Στις περιπτώσεις μονοκατοικιών και πολυκατοικιών όπου η κάθετη καλωδίωση δεν είναι απαιτούμενη, ο μοντελοποιημένος Πάροχος δε θα προχωρά σε σύνδεση τους, όταν ο ανταγωνισμός έχει μερίδιο αγοράς.
- Στις περιπτώσεις πολυκατοικιών όπου απαιτείται η κατασκευή κάθετης καλωδίωσης,
  - ο σε ορισμένες περιπτώσεις ο μοντελοποιημένος πάροχος δε θα προχωρά σε σύνδεση του κτιρίου, εξαιτίας έλλειψης συνδρομητών
  - ο σε πολλές περιπτώσεις το κόστος σύνδεσης της κάθετης καλωδίωσης θα επιμερίζεται μεταξύ του μοντελοποιημένου παροχου και του παρόχου που αναπτύσσει εναλλακτική υποδομή, μέσω της κοινής χρήση της, όπως προβλέπει και η σχετική ΚΥΑ. Για αυτές τις περιπτώσεις, θα ήταν εύλογη η μείωση του σχετικού κόστους κατά 50%, υπό την θεώρηση ότι θα το επιβαρυνθεί ο πάροχος που αναπτύσσει την εναλλακτική υποδομή.

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι στις περιοχές με επάλληλα δίκτυα, κρίνεται εύλογο και προτείνεται το κόστος για τις εν λόγω υποδομές να μη μετακυλιέται εξ ολοκλήρου στο μοντελοποιημένο Πάροχο Υπηρεσίας, αλλά μόνο μερικώς, βάσει και της διαχρονικής εξέλιξης του βαθμού επικάλυψης των δικτύων FTTH.

#### **A.4 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των συμμετεχόντων αλλά και τα νεότερα στοιχεία της αγοράς σχετικά με την πορεία υλοποιήσεων των δικτύων FTTH, η ΕΕΤΤ θα τροποποιήσει το μερίδιο αγοράς του FTTH, ώστε να φτάνει το 80% το 2030 βάσει της μεθοδολογίας που περιγράφεται στο κείμενο Αρχών. Επιπλέον, η ΕΕΤΤ κρίνει ότι η πρόταση ενός συμμετέχοντα για αλλαγή της μεθοδολογίας με τη χρήση ενός λόγου  $1/N$ , αποτελεί υπεραπλούστευση που αγνοεί την αυτοπαροχή στη διαμόρφωση του μεριδίου του αποδοτικού παρόχου. Ως εκ τούτου, εμμένει στη θέση της για τη διατήρηση της υπάρχουσας μεθοδολογίας.

Σχετικά με την πρόταση ενός συμμετέχοντα για την κατασκευή της ενδοκιριακής καλωδίωσης βάσει της ζήτησης, αντίστοιχη μέθοδος λαμβάνεται ήδη υπόψη στο μοντέλο με την έννοια των «active MDUs» και «active SDUs». Επιπρόσθετα, η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια του συμμετεχόντων για την κοινή χρήση της υποδομής στην περίπτωση κατασκευής της κάθετης καλωδίωσης βάσει της ΚΥΑ, θα τροποποιήσει τα αντίστοιχα τέλη Floor Box, ώστε να μην επηρεάζονται από το μερίδιο αγοράς του αποδοτικού παρόχου. Δεδομένου ότι ο αποδοτικός πάροχος θα μοιραστεί κοστοστρεφώς την εν λόγω υποδομή, δεν αναμένεται να επωμιστεί επιπρόσθετο κόστος και άρα τα αντίστοιχα τέλη Floor Box δεν αναμένεται να επηρεαστούν από το μερίδιο αγοράς.

## 5. Κίνηση - Χρήση Δικτύου

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι η ΕΕΤΤ χρησιμοποιεί υπεραισιόδοξες παραδοχές ζήτησης για τα δίκτυα FTTH, FTTC και χαλκού — όπως η υπερεκτίμηση της διείσδυσης FTTH (27% πραγματική έναντι υψηλότερης υπόθεσης) και υπηρεσιών 1 Gbps (0,51% έναντι 3,1%), με αποτέλεσμα τη συστηματική υποανάκτηση κόστους για τους παρόχους. Η ταυτόχρονη παρουσία τριών τεχνολογιών πρόσβασης στις ίδιες περιοχές προκαλεί κατακερματισμό της βάσης συνδρομητών και μείωση των εσόδων ανά δίκτυο, ιδιαίτερα όταν διαφορετικοί πάροχοι λειτουργούν τα δίκτυα χαλκού, FTTC και FTTH. Έτσι, καμία υποδομή δεν επιτυγχάνει πλήρη απόσβεση, ενώ τα μοντέλα της ΕΕΤΤ υποεκτιμούν το πραγματικό επενδυτικό κόστος και τα έσοδα.

Ένας συμμετέχων (----) αναφέρει ότι το μοντέλο υποεκτιμά το bandwidth ανά συνδρομητή και προτείνει να οριστεί ετήσια αύξηση κίνησης 20% ετησίως, σύμφωνα με διεθνείς μετρήσεις, ενώ αναφέρει ότι σύμφωνα με τα στοιχεία τους, καταγράφεται μέση κατανάλωση 3,2 Mbps ανά συνδρομητή στην ώρα αιχμής. (Data consumption in BH per sub) που χρησιμοποιείται στο μοντέλο (γραμμές M77:M85 - φύλλο Market Demand), με αυξητική τάση, καθώς μετατοπίζονται οι πελάτες σε μεγαλύτερες ταχύτητες και καθώς ο λόγος uplink/downlink των εμπορικά διαθέσιμων υπηρεσιών είναι πλέον 1:2 αντί για 1:10 το 2019. Τέλος, αναφέρει ότι η διείσδυση των υπό μοντελοποίηση υπηρεσιών θα πρέπει να ακολουθεί τα ιστορικά στοιχεία που υπάρχουν διαθέσιμα. Συγκεκριμένα, ζητά αναθεώρηση της κατανομής ταχυτήτων, καθώς υποστηρίζει ότι το μοντέλο υπερεκτιμά τη 50 Mbps και υποεκτιμά τις ταχύτητες 100-400 Mbps, σύμφωνα με τα πραγματικά στοιχεία ΕΕΤΤ έως τέλους 2024.

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι η υπόθεση της ΕΕΤΤ ότι όλη η κίνηση λαμβάνει χώρα κατά τις ώρες αιχμής και καθόλου σε ώρες μη αιχμής, οδηγεί σε υπερεκτίμηση της χωρητικότητας που πρέπει να εξυπηρετηθεί και κατ' επέκταση του δικτυακού εξοπλισμού που θα πρέπει να προμηθευτεί ο πάροχος δικτύου για να καλύψει αυτή την ανάγκη, οδηγώντας στον υπολογισμό μη αποδοτικού κόστους κατασκευής του δικτύου. Η παραδοχή ότι η κίνηση των υπηρεσιών 3Gbps είναι 65% υψηλότερη από αυτή των υπηρεσιών 1Gbps δεν βασίζεται σε ιστορικά στοιχεία καθώς είναι μια υπηρεσία που διατέθηκε εμπορικά μόλις το 2024 και η ζήτηση αυτής παραμένει χαμηλή. Το ποσοστό που προτείνει η ΕΕΤΤ δεν αιτιολογείται, ιδιαίτερα λαμβάνοντας υπόψη την αντίστοιχη αύξηση στην κίνηση μεταξύ υπηρεσιών χαμηλότερων ταχυτήτων. Τέλος, προτείνει η ζήτηση των υπηρεσιών υψηλότερης ταχύτητας θα πρέπει να αυξηθεί σημαντικά, και να

αναθεωρήσει τα ποσοστά βάσει των προβλέψεων του συνόλου των παρόχων για τα επόμενα έτη, έως το 2028, τόσο για το σύνολο της ζήτησης όσο και ανά ταχύτητα, εξασφαλίζοντας έτσι την ρεαλιστικότητα των αποτελεσμάτων των μοντέλων πρόβλεψης, αλλά και την προβλεψιμότητα στη ρύθμιση της αγοράς

#### **A.5 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Η ΕΕΤΤ επισημαίνει ότι για την εκτίμηση της ζήτησης και της αντίστοιχης αύξησης κίνησης δεδομένων έχουν χρησιμοποιηθεί τα διαθέσιμα ιστορικά και πρόσφατα στοιχεία που επιβεβαιώνουν την τάση αύξησης της συνολικής κίνησης της Ελλάδας, που αποτυπώνεται στο μοντέλο στο σενάριο του FTTH δικτύου. Λαμβάνοντας επίσης υπόψη την πρόταση ενός συμμετέχοντα, η ΕΕΤΤ θα προχωρήσει σε αύξηση της ζήτησης στις μεγαλύτερες ταχύτητες FTTH, βασιζόμενη στα ιστορικά στοιχεία για την πορεία της ζήτησης FTTH σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες (σε αντίστοιχο στάδιο διεύθυνσης), καθώς και σε εκτιμήσεις για την απόδοση δράσεων όπως το Gigabit Voucher.

Επιπλέον, η πρόταση ενός συμμετέχοντα για οριζόντια αύξηση της κίνησης δεδομένων 20% ετησίως στη σταθερή ευρυζωνικότητα κρίνεται ως μη εύλογη, διότι αντίστοιχα ποσοστά και εκτιμήσεις εδράζονται κυρίως στην εξέλιξη της κινητής ευρυζωνικότητας, η οποία έχει μεγαλύτερα ποσοστά αύξησης κίνησης δεδομένων. Επίσης, η αύξηση του upload στις ονομαστικές χωρητικότητες των υπηρεσιών δεν αναμένεται να αυξήσει σημαντικά την κίνηση δεδομένων και το προφίλ κίνησης των συνδρομητών μεσοπρόθεσμα.

Αναφορικά με το ποσοστό για την κίνηση των υπηρεσιών 3Gbps, η ΕΕΤΤ δεδομένης της απουσίας στοιχείων βασίστηκε κυρίως σε εκτιμήσεις παρόχων και την εκτίμηση ότι η εν λόγω υπηρεσίες θα απευθύνονται σε σημαντικά πιο απαιτητικούς χρήστες ως προς την κίνηση δεδομένων. Η ΕΕΤΤ θα προχωρήσει σε ενημέρωση του εν λόγω ποσοστού στην επόμενη επικαιροποίηση του μοντέλου, οπότε και αναμένεται να είναι διαθέσιμα σχετικά στοιχεία.

#### **6. Πλήθος κτιρίων**

Τρεις συμμετέχοντες (---) διαφωνούν με τον υπολογισμό των κτιρίων και των κατοικιών στο μοντέλο και τη χρήση στοιχείων της απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ του 2011 και αναφέρει τη διαθεσιμότητα στοιχείων της πιο πρόσφατης απογραφής κτιρίων του 2021. Προτείνουν να συμπεριληφθούν τα κτίρια άλλης χρήσης, τουλάχιστον στις αστικές περιοχές ή ένα αντιπροσωπευτικό ποσοστό αυτών, τα οποία δύναται να είναι βοηθητικές εγκαταστάσεις και κοινωνικές υποδομές κοινής ωφέλειας, κέντρα κτλ. που να απαιτούν σύνδεση οπτικών ινών.

#### **A.6 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των συμμετεχόντων προχώρησε σε επικαιροποίηση της διαστασιοποίησης βάσει των στοιχείων της πρόσφατης απογραφής κτιρίων της ΕΛΣΤΑΤ του 2021.

Αναφορικά με την πρόταση να συμπεριληφθούν τα κτίρια άλλης χρήσης, σημειώνεται ότι η συντριπτική πλειονότητα των κτιρίων αυτών βρίσκεται στην επαρχία και αφορά κατασκευές χωρίς ορόφους και σε μεγάλο βαθμό με ειδικά υλικά κατασκευής (π.χ. οροφές από φύλλα επικάλυψης). Ως εκ τούτου, για την αποφυγή να συμπεριληφθούν κτίρια που είναι αποθήκες ή άλλα κτίσματα χωρίς τηλέφωνο ή ευρυζωνικές υποδομές, συμπεριελήφθησαν στο μοντέλο μόνο τα κτίρια άλλης χρήσης που έχουν περισσότερους από έναν όροφο, τα οποία αφορούν ως επί το πλείστον αστικές περιοχές.

## **7. Υπόθεση Modified Scorch Node – Θέσεις ΑΚ και Καμπινών**

Ένας συμμετέχων (----) αναφέρει ότι παρόλο που κάποια ΑΚ αφαιρέθηκαν ως Passthrough, δεν αναφέρεται αν υπάρχει υπολογισμός μεταφοράς ινών από ένα ΑΚ Passthrough, αναφέρεται ότι η διαστασιοποίηση για τα μήκη των ινών ξεκινάει από κάθε ΑΚ, οπότε αν χρησιμοποιήθηκαν για τη διαχείριση ινών θα πρέπει να φέρουν κάποιο κόστος. Δεν υπάρχει μνεία για την αλλαγή της αρχιτεκτονικής του δικτύου που θα επιφέρει το coooper switch off, οπότε ελλείψει άλλης πληροφορίας, υποθέτει πως το μοντέλο θεωρεί ότι τα ΑΚ θα παραμείνουν ως σημεία διασύνδεσης για τις υπηρεσίες ΟΚΣΥΑ. Αντίστοιχο σχόλιο σχετικά με την επαναχρησιμοποίηση των καμπινών FTTC.

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι στο υπό διαβούλευση μοντέλο προβλέπονται 40.237 καμπίνες δικτύου χαλκού (το στοιχείο παγίου «Cabinet(KV)»), καθώς και 20.671 καμπίνες δικτύου FTTC (στοιχείο παγίου «Cabinet»)<sup>2</sup>. Το άθροισμα των διαστασιοποιημένων 60.908 καμπινών θα έπρεπε να αντιστοιχεί σε ένα δίκτυο πανελλαδικής κάλυψης. Ωστόσο, το άθροισμα των ως άνω καμπινών είναι κατά 59% υψηλότερο του συνόλου των διαστασιοποιημένων καμπινών δικτύου χαλκού που έχουν προσδιοριστεί στο αρχικό μοντέλο. Ο ίδιος συμμετέχων σημειώνει ότι μια τέτοια υπόθεση δεν ευθυγραμμίζεται με τις βασικές αρχές του υπό διαβούλευση μοντέλου, σύμφωνα με τις οποίες ρητά προβλέπεται η μη συνύπαρξη/ επικάλυψη των δύο αυτών τύπων δικτύου. Στο πλαίσιο αυτό ο συμμετέχων (----) καλεί την ΕΕΤΤ να μειώσει τον αριθμό των υλοποιημένων καμπινών στα μοντελοποιημένα δίκτυα χαλκού και FTTC, ώστε το άθροισμά τους να ευθυγραμμίζεται με το σύνολο των καμπινών που έχουν υπολογιστεί στο αρχικό μοντέλο.

### **A.7 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Σχετικά με την αρχιτεκτονική του δικτύου σε επίπεδο ΑΚ, η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι το κόστος εξοπλισμού που αποτυπώνεται στο μοντέλο είναι υπολογισμένο με αποδοτικό τρόπο για να καλύπτει την παροχή των μοντελοποιημένων υπηρεσιών. Ως εκ τούτου, κρίνεται ότι δεν απαιτείται να συμπεριληφθεί επιπλέον κόστος για την υλοποίηση του passthrough. Επίσης, σημειώνεται ότι τα ενεργά ΑΚ θα παραμείνουν ως σημεία διασύνδεσης των υπηρεσιών ΟΚΣΥΑ.

Αναφορικά με το πλήθος των καμπινών FTTH και την εφαρμογή της μεθόδου scorched earth, η EETT θα συμπεριλάβει στο κείμενο τεκμηρίωσης του μοντέλου περισσότερες λεπτομέρειες με παραδείγματα για την σχετική μοντελοποίηση.

Τέλος, σχετικά με το πλήθος των καμπινών FTTC, η EETT θεωρεί εύλογη την παρατήρηση ενός συμμετέχοντα και επιβεβαιώνει ότι αφορά αποκλειστικά το φύλλο «total network», όπου υπολογίζονται επιπρόσθετες καμπίνες χαλκού. Επομένως, η EETT θα προχωρήσει στις εξής διορθώσεις, ώστε να ευθυγραμμίζεται η υλοποίηση με το κείμενο Αρχών:

οι εξισώσεις στα κελιά Total\_Network!G54:T54 θα τροποποιηθούν από

```
=IF(Scenario="NGA";0; SUM(CO_Cab_Sum))
```

σε

```
=IF(Scenario="NGA";0; SUM(CO_Cab_Sum)-SUM(CO_VDSL_Cabs;CO_FTTC_Inner_Cabs))
```

Επιπλέον, τα αντίστοιχα Routing Factors στις γραμμές 54 έως 56 θα τροποποιηθούν, ώστε το κόστος των καμπινών χαλκού να επιμερίζεται μόνο στις υπηρεσίες χαλκού (SLU-copper και LLU).

Επισημαίνεται ότι δεν έχει επηρεαστεί η διαστασιοποίηση του δικτύου (στο GIS), πάρα μόνο τα κελιά του μοντέλου που θα τροποποιηθούν.

## **8. Τεχνολογία Δικτύου**

Δύο συμμετέχοντες (----) διαφωνούν με το splitting ratio 1:64, το οποίο δεν μπορεί να ισχύει και για τις υπηρεσίες με ταχύτητες που είναι ψηλότερες από 1Gbps.

Ένας πάροχος (----) προτείνει για τις μονοκατοικίες splitting ratio 1:8, ενώ για ταχύτητες άνω των 3 Gbps ή σε forward-looking σχεδιασμούς 10G-PON προτείνεται splitting ratio 1:16 ώστε να αποφεύγεται τοπικό congestion στην ταχύτητα εξυπηρέτησης κατά το busy hour. Επίσης, η υιοθέτηση routing factor 2 για τις υπηρεσίες 1Gbps και 3Gbps δεν οδηγεί σε σωστά αποτελέσματα καθώς δεν έχει προβλεφθεί ως μέρος του κόστους ανάλογος αριθμός ινών και πορτών.

Ο ίδιος πάροχος (----) αναφέρει ότι δεν είναι εφικτό να επαναχρησιμοποιηθούν οι υποδομές του δικτύου χαλκού για το Distribution τμήμα του δικτύου FTTH όπου απαιτείται σημαντικά μεγαλύτερος αριθμός σκληνίσκων. Προτείνει επίσης, να χρησιμοποιηθεί κοινή προσέγγιση επαναχρησιμοποίησης των υποδομών μεταξύ του δικτύου VHCN/FTTC και του δικτύου χαλκού, ενώ για τον υπολογισμό κόστους των καλωδίων (χαλκού ή οπτικών ινών) δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται οι αναπόσβεστες αξίες ενώ πρέπει να προβλέπονται και σχετικές επανεπενδύσεις.

Ένας πάροχος (----), λόγω επικείμενης συμφόρησης, και με δεδομένο ότι η μέγιστη ταχύτητα του PON δέντρου στην περίπτωση του XGSPON είναι 10Gbps, προτείνει, καθώς αυξάνουν οι ταχύτητες, να υπάρχει κανόνας που να μειώνει αναλογικά τον επιτρεπόμενο αριθμό χρηστών σε ένα PON δέντρο. Επίσης, για το SVO, το μοντέλο να λαμβάνει υπόψη τις μετακινήσεις των χρηστών προς τις υψηλότερες υπηρεσίες που γίνονται στην διάρκεια της χρονικής περιόδου που θα καλύπτει το μοντέλο.

Τέλος αναφέρει ότι ο υπολογισμός του πλήθους των καρτών XGSPON θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη κυρίως την κίνηση και να συμπεριληφθεί επίσης και το κόστος επενδύσεων για την προμήθεια νέου ενεργού εξοπλισμού εντός της περιόδου αναφοράς του μοντέλου (κάρτες 25G κτλ.).

Ένας πάροχος (----) αναφέρει ότι η χρήση εξ αρχής της τεχνολογίας XGSPON υπερεκτιμά το κόστος και δεν υποστηρίζεται ούτε από τις παραδοχές της EETT, όπου για τις υπηρεσίες ταχύτητας 3Gbps υπολογίζει για το 2024 ζήτηση μόλις στο 0,02% φτάνοντας κατ' ανώτατο στο 0,73% το 2032, γεγονός που υποδεικνύει ότι οποιαδήποτε επένδυση στην ακριβότερη τεχνολογία, όπως είναι η XGSPON, από το αρχικό έτος κατασκευής (2019) ή/και όχι σταδιακά θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως μη αποδοτική. Επιπλέον, αναφέρει ότι η υπόθεση της πλήρους αντικατάστασης περιουσιακών στοιχείων το 2019 και το 2027 για τις OLT κάρτες πρέπει να επανεξεταστεί δεδομένου ότι ένας πάροχος δικτύου αναβαθμίζει σταδιακά τον εξοπλισμό δικτύου.

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι η εγκατάσταση καρτών XGSPON για το OLT εκκίνησε μεταγενέστερα του 2019 και ως εκ τούτου το κόστος αναβάθμισης ή αντικατάστασης από την προγενέστερη τεχνολογία θα πρέπει να ληφθεί υπόψη.

Ένας συμμετέχων (----) αναφέρει ότι το μοντέλο προβλέπει ένα splitter ανά πολυκατοικία και ένα ανά τέσσερις μονοκατοικίες, οδηγώντας σε χρήση υπερβολικού αριθμού Splitter μη συμβατό με τη θεωρητική αναλογία 1:64. Επιπλέον, δεν αποσαφηνίζεται αν τοποθετούνται Splitters στα κτίρια ή/ και στην καμπίνα ή ενδιάμεσα. Αναφέρει λοιπόν, ότι η επιλογή της τοποθεσίας και της αναλογίας των διαχωριστών πρέπει να λαμβάνει υπόψη τρεις βασικούς παράγοντες:

- το κόστος, ώστε να επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ καλωδιώσεων και εξοπλισμού καμπίνας, αν είναι στα κτίρια απαιτείται αντίστοιχα μία θύρα OLT στην ενεργή καμπίνα, οπότε κρίνεται πιο ρεαλιστική η παροχή υπηρεσιών από έναν splitter σε ένα πλήθος 100-300 κτιρίων,
- τον ρυθμό μετάδοσης ανά συνδρομητή, καθώς η αναλογία διαχωρισμού πρέπει να συνάδει με τις τεχνολογίες GPON ή XGSPON και την επιθυμητή ταχύτητα υπηρεσίας,
- τις επιλογές συστέγασης, που μπορούν να βελτιστοποιήσουν τη χρήση των θυρών OLT.

Ένας συμμετέχων (----) αναφέρει ότι το μοντέλο προβαίνει σε υπερδιαστασιολόγηση δρομολογητών χωρίς να υπάρχει απαίτηση διακριτής πλήρους εφεδρείας ή ανάγκη εφεδρικής χωρητικότητας και στα δύο επίπεδα δρομολογητών δικτύου. Βάσει των παραδοχών του μοντέλου, η αποδοτική χρήση των προβλεπόμενων δρομολογητών δε θα έπρεπε να ξεπερνά το 35%, οπότε καταλήγει ότι είναι εύλογη η αφαίρεση της πρόβλεψης αναφορικά με την απαιτούμενη πλήρη εφεδρεία στα επίπεδα δρομολογητών δικτύου και την μείωση του συντελεστή χρήσης στο 50%, ώστε να είναι διαθέσιμη και η εφεδρική χωρητικότητα.

Ο ίδιος συμμετέχων, αναφέρει ότι το μοντέλο προβαίνει σε υπερδιαστασιολόγηση OLT εξοπλισμού, καθώς γίνεται η παραδοχή για μία θύρα οπισθόζευξης OLT ανά κάρτα VDSL αντί για μια OLT θύρα ανά VDSL καμπίνα/ MSAN. Η εν λόγω διαστασιοποίηση των πορτών

κρίνεται υπερβολική, ενώ κρίνεται πιο εύλογη μία προσέγγιση μοντελοποίησης μίας θύρας οπισθόζευξης ανά καμπίνα για την οποία γίνεται η παραδοχή ότι έχει το μέγιστο τέσσερις κάρτες. Τα OLT chassis που προβλέπεται να παραμένουν σχεδόν κενά από άποψη καρτών φαίνεται να είναι διαστασιοποιημένα με μη αποδοτικό τρόπο. Προτείνεται η διαστασιοποίηση ενός μικρότερου OLT chassis με μέγιστο τέσσερις κάρτες για την πλειοψηφία των Α/Κ. Κατά συνέπεια, το μοντέλο θα έπρεπε να προβλέπει δύο διακριτά στοιχεία παγίου OLT chassis, το τρέχον και μία παραλλαγή μικρότερης χωρητικότητας.

#### **A.8 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Σχετικά με την επιλογή του splitting ratio 1:64 και το αντίστοιχο πλήθος ινών και splitters, η ΕΕΤΤ βασίστηκε στις πλέον αποδοτικές υλοποιήσεις των παρόχων, όπως αυτές παρουσιάστηκαν στην ΕΕΤΤ κατά τη διαδικασία συλλογής στοιχείων, ενώ δεν αναφέρθηκε υλοποίηση 1:32 από κανένα πάροχο ανεξαρτήτως της ονομαστικής χωρητικότητας. Εκτιμάται ότι τυχόν σημαντική μελλοντική αύξηση των υπερύψηλων ταχυτήτων FTTH θα καλυφθεί κυρίως μέσω αναβαθμίσεων σε κάρτες OLT μεγαλύτερης χωρητικότητας, κι όχι με την εγκατάσταση περισσότερων ινών ή σημαντικής αλλαγής στην αρχιτεκτονική του παθητικού δικτύου πρόσβασης. Ως εκ τούτου, η ΕΕΤΤ δεν θεωρεί εύλογες ούτε τις προτάσεις για μη αποδοτικές αλλαγές που θα αυξήσουν το κόστος, όπως η αύξηση του splitting ratio σε 1:32, ούτε τις προτάσεις που δεν είναι ρεαλιστικά αποδοτικές, όπως η χρήση ενός splitter για εκατοντάδες κτίρια.

Επισημαίνεται ότι οι καμπίνες FTTH είναι πλήρως εξοπλισμένες με splitters 1:8 (συμπεριλαμβάνονται στο μοναδιαίο κόστος της καμπίνας) και στο μοντέλο υπολογίζονται οι επιπλέον splitters (κατά μέσο όρο 1:8) που απαιτούνται για την επίτευξη του συνολικού splitting ratio 1:64, δηλαδή κατά μέσο όρο έναν επιπλέον splitter ανά πολυκατοικία και έναν ανά 8 μονοκατοικίες. Επομένως, η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη το σχόλιο ενός συμμετέχοντα, θα διορθώσει τον αντίστοιχο υπολογισμό των splitter, ώστε να υπολογίζεται 1 splitter ανά 8 μονοκατοικίες αντί για 4.

Αναφορικά με τη χρήση καρτών XGSPON στα OLTs από το πρώτο έτος υλοποίησης, η χρήση τους θεωρήθηκε επιβεβλημένη δεδομένης της μοντελοποίησης πανελλαδικού δικτύου FTTH και του επιλεγμένου splitting ratio, καθώς η χρήση απλών GPON καρτών θα οδηγούσε σε αντικατάστασή τους πριν αυτές αποσβεστούν πλήρως αυξάνοντας τελικά το κόστος υπηρεσίας. Τυχόν αναβαθμίσεις σε 25G κάρτες δεν αναμένεται να πραγματοποιηθούν εκτεταμένα πριν την επόμενη επικαιροποίηση του μοντέλου.

Αναφορικά με το σχόλιο ενός συμμετέχοντα για χρήση και φθηνότερων OLTs μικρότερης χωρητικότητας σε πλήθος καρτών, η ΕΕΤΤ κρίνει την πρόταση ως εύλογη και αποδοτική και θα προχωρήσει στην προσθήκη τους στο μοντέλο.

Τέλος, η ΕΕΤΤ εμμένει στη θέση της σχετικά με τη διαστασιοποίηση των δρομολογητών και το ποσοστό εφεδρείας, η οποία βασίστηκε στα πραγματικά στοιχεία και την εικόνα του δικτύου των παρόχων κρίνοντας ότι δεν μπορεί να μειωθεί στο πλαίσιο της θεωρητικής αποδοτικότητας. Ομοίως και για την επαναχρησιμοποίηση και τις αποσβέσεις, η ΕΕΤΤ εμμένει στη θέση της βάσει του κειμένου Αρχών, όπως διαμορφώθηκε μετά την αντίστοιχη Δημόσια Διαβούλευση.

## **9. Επαναχρησιμοποίηση έργων υποδομής**

Ένας συμμετέχων (---) διαφωνεί με τον τρόπο με τον οποίο η EETT υπολογίζει την επαναχρησιμοποίηση έργων υποδομής (χαντακιών) μεταξύ των τμημάτων Feeder, Distribution και Core στα δίκτυα FTTH και χαλκού, υποστηρίζοντας ότι το κοινό χαντάκι πρέπει να λογίζεται ως χαντάκι Distribution, το οποίο είναι τεχνικά πιο απαιτητικό και ακριβότερο, καθώς περιλαμβάνει περισσότερους σωλήνες και μικροσωληνίσκους. Επισημαίνει επίσης ασυνέπειες στις τιμές κόστους (Feeder 20€/μ έναντι Distribution 17€/μ) και διαφωνεί με τον επιμερισμό όλου του κοινού μήκους οδού στο Feeder αντί να το μοιράζει μεταξύ των δύο δικτύων. Παράλληλα, θεωρεί τεχνικά αδύνατη τη χρήση κοινού χαντακιού μεταξύ Distribution και Core ή μεταξύ δικτύων FTTH και χαλκού.

Σε περίπτωση Α/Κ όπου το δίκτυο FTTC ή VHCN έχει αναπτυχθεί από άλλο πάροχο, δεν είναι εφικτή η κοινή χρήση υποδομών στο Feeder ή στο Core τμήμα, καθώς κάθε πάροχος κατασκευάζει και λειτουργεί ξεχωριστό δίκτυο, επομένως δεν θα πρέπει να λογίζεται επαναχρησιμοποίηση υποδομών σε αυτές τις περιπτώσεις.

Ένας συμμετέχων (---) επισημαίνει ότι στην περίπτωση που ένας Πάροχος δεν έχει αναπτύξει Α/Κ τότε η επαναχρησιμοποίηση του δικτύου οδού FTTH και χαλκού θα αφορά στο τμήμα μεταξύ ενεργητικής και παθητικής καμπίνας.

### **A.9 ΘΕΣΗ EETT**

Η EETT επισημαίνει ότι δεν υφίσταται επαναχρησιμοποίηση στο Distribution τμήμα ούτε μεταξύ διαφορετικών δικτύων (FTTH με FTTC ή χαλκό) ούτε με το Core δίκτυο. Η όποια επαναχρησιμοποίηση αφορά το τμήμα Feeder με το τμήμα Distribution του ίδιου δικτύου (ίδιας τεχνολογίας), ή με το τμήμα Feeder άλλου δικτύου ή με το Core δίκτυο. Επίσης, η EETT εμμένει στη θέση της για την αναλογία κόστους μεταξύ των τμημάτων. Τα ανωτέρω είναι βασισμένα στις τεχνικές προδιαγραφές και τις υλοποιήσεις των παρόχων, που διατέθηκαν στην EETT κατά τη φάση συλλογής στοιχείων, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη και εύλογες αποδοτικότητες στην υλοποίηση.

## **10. Γεωγραφικό μοντέλο**

Ένας συμμετέχων (---) διαφωνεί με τον τρόπο υπολογισμού του μέσου αριθμού καλωδίων ανά τμήμα δικτύου, καθώς δεν λαμβάνει σωστά υπόψη τα μήκη που αντιστοιχούν στις επικαλύψεις μεταξύ διαφορετικών τμημάτων. Για τον ορθό υπολογισμό, ο συνολικός αριθμός καλωδίων θα πρέπει να διαιρείται με το πραγματικό συνολικό μήκος του δικτύου, συμπεριλαμβανομένου του μήκους που αφορά τις επικαλύψεις, ενώ σημειώνει ότι με βάση τα αποτελέσματα του μοντέλου έχουν εγκατασταθεί 16.623,80 χλμ. καλωδίων σε 18.119,15 χλμ. χαντακιών, με αποτέλεσμα να φαίνεται ότι υπάρχουν χαντάκια στα οποία δεν έχουν εγκατασταθεί καλώδια.

Ένας συμμετέχων διαφωνεί με τις υποθέσεις του γεωγραφικού μοντέλου, υπογραμμίζοντας τις παρακάτω διαφοροποιήσεις:

- Υποεκτίμηση μηκών καλωδίων χαλκού στο feeder δίκτυο, ύπαρξη χαντακίων χωρίς καλώδια.
- Στο distribution δίκτυο χαλκού εγκαθίστανται μεγαλύτερος του ενός αριθμός καλωδίων (ένα ανά κτίριο ή ανά δύο κτίρια).
- Στο feeder δίκτυο, το μοντέλο συγκεντρώνει τα καλώδια χαλκού υπερβολικά γρήγορα σε λίγα, πολύ μεγάλα καλώδια.
- Στο δίκτυο FTTC και Copper Subsidy το μήκος χαντακιού ανά καμπίνα είναι πολύ μικρό, 400m και 960m αντίστοιχα, σε σύγκριση με τα αντίστοιχα μήκη των FTTH και Copper δικτύου, 1,21km και 1,45km αντίστοιχα.
- Υποεκτίμηση κατά 20% περίπου του μήκους του feeder δικτύου του FTTH.
- Ο αριθμός των ινών ανά κτίριο είναι ιδιαίτερα μικρός, ιδιαίτερα αν λογιστεί η παροχή υπηρεσιών PIA στο τμήμα του distribution και drop του δικτύου, δεδομένου ότι απαιτείται τουλάχιστον μία ίνα εφεδρείας για κάθε κτίριο.
- Το μήκος για το drop που μοντελοποιείται είναι ιδιαίτερα μικρό. Με βάση την πρακτική του παρόχου προτείνεται το μήκος για τα drop (ως μέσο μήκος) να αυξηθεί στα 8 μέτρα για τις πυκνές αστικές και αστικές περιοχές, στα 12 μέτρα για τις ημιαστικές και στα 15 για τις αγροτικές.
- Το μοντέλο μετατρέπει σε εναέριες τις οδεύσεις στις οποίες έχουν υπολογιστεί καλώδια με μεγάλο πλήθος ζευγών (π.χ. 50, 100, 200, 400 και 1000 ζευγών). Αντίθετα, εναέρια καλώδια τοποθετούνται μόνο σε περιπτώσεις όπου ο σχετικός αριθμός ζευγών σε μια όδευση το επιτρέπει

Ένας συμμετέχων (----) διαφωνεί με τον υπολογισμό του μέσου μήκους του drop το οποίο είναι σημαντικά μεγαλύτερο καθώς περιλαμβάνει και το τμήμα του πεζοδρομίου αλλά και την είσοδο στο κτίριο. Επίσης, περιλαμβάνει εργασίες που δεν αφορούν μόνο trenching επί του οδοστρώματος αλλά και διέλευση σε πεζοδρόμιο (άρα και αποκατάσταση αυτού) όπως και είσοδο του καλωδίου στο κτίριο μέχρι το ΒΕΡ. Επιπλέον, το ίδιο συνεργείο πραγματοποιεί και την εγκατάσταση του ΒΕΡ. Το συνολικό κόστος της εργασίας αυτής είναι σημαντικά μεγαλύτερη από το κόστος που υπολογίζει το μοντέλο.

Ένας συμμετέχων (----) διαφωνεί με τη χρήση του συντελεστή "Geotype Price Adjustment", καθώς οι τιμές που έχουν υποβάλει οι πάροχοι και εμφανίζονται στο "Network\_Elements" είναι ήδη πανελλαδικές μεσοσταθμικές τιμές, βασιζόμενες στα έργα που κάνουν, σε όλη την Ελλάδα.

Ένας συμμετέχων (----) αναφέρει την ύπαρξη Α/Κ όπου σε περιοχές Subsidy έχουν αναπτυχθεί υπηρεσίες FTTC, (Α/Κ ΑΡΝΑΔΟΣ, Ε.ΠΕΖΩΝ και ΚΩΜΗΣ), ενώ υπάρχουν Α/Κ όπου το συνολικό μήκος χαντακιού και καλωδίων που υπολογίζεται σε περιοχές subsidy είναι μεγαλύτερο από το συνολικό μήκος καλωδίων.

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι το πραγματικό πλήθος των καμπινών FTTH, όπως υπολογίστηκαν από το GIS δύναται να είναι μεγαλύτερο από το εκτιμώμενο δεδομένου ότι επιλέγεται η ιδανική κατανομή διαδρομής των καλωδίων και προτείνει να αξιολογηθεί αν απαιτείται η εφαρμογή ενός ποσοστού προσαύξησης επί του εκτιμώμενου αριθμού καμπινών FTTH.

Ένας συμμετέχων (----) παρατηρεί ότι υπάρχει σημαντική αύξηση στη διαστασιοποίηση (μήκος) των καλωδίων για το δίκτυο FTTH συγκριτικά με το εν ισχύ μοντέλο. Ειδικότερα σε σχέση με το υφιστάμενο μοντέλο, το υπό διαβούλευση μοντέλο κάνει τις κάτωθι παραδοχές:

- Παραδοχή για πάνω από είκοσι (20) φορές περισσότερα μέτρα καλωδίων οπτικών ινών στο δίκτυο διανομής (distribution network) σε επίπεδο κτηρίων με δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυο FTTH (premises passed).
- Παραδοχή για πάνω από πέντε (5) φορές περισσότερα τρέχοντα μέτρα οπτικών ινών (strand metres of fibre) στο δίκτυο διανομής (distribution network) σε επίπεδο κτηρίων με δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυο FTTH (premises passed).

Οι ως άνω αναλογίες για το σχεδιασμό του δικτύου FTTH είναι σημαντικά υψηλότερες από αυτές του αντίστοιχου σχεδιασμού για τα δίκτυα χαλκού και FTTC τόσο στο υπό διαβούλευση, όσο και στο υφιστάμενο μοντέλο. Η προτεινόμενη τοπολογία της EETT εγείρει πολλά ερωτήματα αναφορικά με την εφικτότητά της στις περιπτώσεις καμπινών που καλύπτουν μεγάλη έκταση και μεγάλο πλήθος κτηρίων, καθώς ο αριθμός καλωδίων που απαιτούνται καθίσταται τεράστιος, ενώ συνακόλουθα απαιτούνται επιπρόσθετοι αγωγοί και είναι πιθανόν να υπάρξει ζήτημα χώρου στους προβλεπόμενους χώρους διαχείρισης ή όδευσης καλωδίων της καμπίνας.

Ο ίδιος συμμετέχων προτείνει μία προσέγγιση «σταδιακής στένωσης της ίνας (tapering)» ως προς την τοπολογία. Αυτό μπορεί να γίνει:

- Είτε με τη χρήση κοινών καλωδίων σε ενδιάμεσα σημεία κατά μήκος της διαδρομής της ίνας και συγκέντρωση των ινών σε μεγαλύτερα καλώδια που καταλήγουν στη καμπίνα.
- Είτε με τη χρήση ενός μεγάλου καλωδίου (π.χ. 96 ινών) σε ένα φρεάτιο κατά μήκος του δρόμου και σε κάθε σημείο όπου υπάρχει κουτί διαχωριστή να χρησιμοποιείται ένα υποσύνολο των ινών (πχ 1-32 ίνες) για τα σημεία τερματισμού στα κτήρια και μία από τις υπολειπόμενες να χρησιμοποιηθεί για τη γραμμή τροφοδοσίας διαχωριστή (splitter feed).

Επιπροσθέτως, σημειώνει ότι δε δύναται να γίνεται η παραδοχή ότι οι εφεδρικές ίνες στα καλώδια του δικτύου διανομής χρησιμοποιούνται για τη παροχή υπηρεσιών πρόσβασης σε φυσική υποδομή (όπως σκοτεινή ίνα (dark fiber) στο δίκτυο διανομής), καθώς οι εν λόγω υπηρεσίες έχουν μία πλασματική ζήτηση και ως εκ τούτου δεν καταναλώνουν δικτυακούς πόρους στο υπό διαβούλευση μοντέλο. Σε περίπτωση που οι συγκεκριμένες ίνες επρόκειτο να χρησιμοποιηθούν για υπηρεσίες πρόσβασης σε φυσική υποδομή, τότε τα σχετικά κόστη δε θα έπρεπε να επιμεριστούν στις υπηρεσίες χονδρικής πρόσβασης.

Τέλος, ο ίδιος συμμετέχοντας επισημαίνει ότι η EETT πρέπει να διαθέσει στην αγορά αρχείο με τις διαδρομές χαντακίων και καλωδιώσεων τάσσοντας μια ολιγόμηρη προθεσμία για τυχόν συμπληρωματικό σχολιασμό, προκειμένου να διευκολυνθεί ο έλεγχος και η αξιολόγηση των σχετικών διαδρομών και να διασφαλιστεί η απαιτούμενη διαφάνεια.

### **A.10 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Αναφορικά με αστοχίες στον υπολογισμό μήκους σε συγκεκριμένα επαρχιακά ΑΚ, η ΕΕΤΤ προχώρησε σε συνολικό επανέλεγχο των αποτελεσμάτων του GIS, με αποτέλεσμα τη διόρθωση ορισμένων μεμονωμένων περιπτώσεων, χωρίς όμως αισθητή διαφορά στα τελικά αποτελέσματα των τιμών του μοντέλου. Επισημαίνεται ότι τόσο το πλήθος των FTTH καμπινών, όσο και το πλήθος των χαντακιών και των αντίστοιχων καλωδίων υπολογίστηκαν με αποδοτικό τρόπο βάσει των αλγορίθμων που περιγράφονται στο κείμενο Δημόσιας Διαβούλευσης του μοντέλου. Επίσης ελήφθησαν υπόψη όλες οι τεχνικές προδιαγραφές για το πλήθος ινών ανά καμπίνα, την μέση αναλογία νέων καμπινών FTTH προς τις παλαιότερες καμπίνες χαλκού και τις μεθόδους υλοποίησης της καλωδίωσης από την καμπίνα μέχρι το κτίριο. Δεν κρίνεται εύλογη η χρήση αυθαίρετων ποσοστών προσαυξήσεων ή μειώσεων που δεν εδράζονται σε τεχνικές προδιαγραφές ή αποδόσεις κόστους.

Σε αυτό το πλαίσιο η αύξηση του συνολικού μήκους καλωδίων στο τμήμα Distribution οφείλεται στη χρήση αποκλειστικού καλωδίου από την καμπίνα έως το κάθε κτίριο, σύμφωνα με τις τρέχουσες υλοποιήσεις των παρόχων. Γεγονός που όμως οδήγησε σε μειώσεις κόστους δικτυακών στοιχείων λόγω σημαντικής μείωσης φρεατίων και σχετικών εργασιών. Επιπρόσθετα, σχετικά με την πρόταση για τον υπολογισμό του μέσου μήκους καλωδίου, η ΕΕΤΤ κρίνει ότι δεν είναι εύλογη, διότι θα οδηγούσε σε διπλομέτρηση καλωδίων στον υπολογισμό του τελικού τέλους των αντίστοιχων υπηρεσιών.

Ωστόσο, η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των συμμετεχόντων, θα προχωρήσει σε προσθήκη περισσότερων λεπτομερειών στο κείμενο τεκμηρίωσης του μοντέλου σχετικά με τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν για την ομαδοποίηση (clustering) των κτιρίων και την εκτίμηση των καμπινών βάσει της προσέγγισης scorched earth. Επιπρόσθετα, η ΕΕΤΤ θεωρεί εύλογη την πρόταση των συμμετεχόντων για την αύξηση του μέσου drop και προτίθεται να αναπροσαρμόσει τις αντίστοιχες τιμές ως εξής:

- Πυκνές Αστικές: 5 μέτρα
- Αστικές: 6 μέτρα
- Ημιαστικές: 12 μέτρα
- Επαρχιακές: 17 μέτρα

Επιπλέον, η ΕΕΤΤ εμμένει στη χρήση price adjustments βάσει του γεώτυπου των περιοχών, διαφοροποίηση που αποτυπώνεται και σε άλλα μοντέλα και όπως είχαν υπολογιστεί και από το παλαιότερο μοντέλο NGA BU LRIC+.

Σχετικά με την σχόλιο ενός συμμετέχοντα για την κοστολόγηση των εφεδρικών ινών στις υπηρεσίες παθητικής πρόσβασης, η ΕΕΤΤ εμμένει στην θέση της και την τρέχουσα υλοποίηση, η οποία είναι σύμφωνη με την αντίστοιχη προσφορά αναφοράς των εν λόγω υπηρεσιών.

Τέλος, η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι δόθηκαν στους παρόχους όλα τα απαραίτητα μη εμπιστευτικά στοιχεία καθώς και ο χρόνος για την αξιολόγηση της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε.

### **11. Ενδοκτιριακή υποδομή (Floor box, BMO, KYA)**

Ένας συμμετέχων (----) αναφέρει ότι το μοντέλο υποεκτιμά το κόστος και τις τεχνικές απαιτήσεις της ενδοκτιριακής καλωδίωσης, μετά την ψήφιση της ΚΥΑ 53538/ΕΞ 2023. Οι νέες απαιτήσεις διπλασιάζουν τις ίνες ανά όροφο, αυξάνουν τις προδιαγραφές των Floor boxes και απαιτούν μεγαλύτερους κεντρικούς καταναμητές (BMO). Ειδικότερα, υπολογίζει ότι το νέο κόστος Floor Box ανέρχεται σε (----) (αντί 170 €), ενώ το κόστος BMO πρέπει να αυξηθεί κατά (----), λόγω περισσότερων θυρών και αναβαθμισμένων υλικών. Επιπλέον, θεωρεί ότι το OPEX 2% που προβλέπει η ΕΕΤΤ είναι ανεπαρκές, καθώς οι εγκαταστάσεις εντός κτιρίων είναι εκτεθειμένες και απαιτούν συχνότερη συντήρηση. Τέλος, ο εν λόγω πάροχος διαφωνεί με την αλλαγή του χρόνου αποσβέσεων από 10 σε 15 έτη, και προτείνει να γίνει επαναυπολογισμός των αποσβέσεων για τα 15 έτη με τρόπο ώστε να ανακτάται όλο το κόστος. Δηλαδή οφείλει η αναπόσβεστη αξία ήδη εγκατεστημένων floorbox να θεωρηθεί ως νέο capex και να υπολογιστούν οι νέες αποσβέσεις για τους μελλοντικούς/υπολειπόμενους χρόνους ζωής.

Ένας συμμετέχων (----) αναφέρει ότι το OPEX που αποδίδεται στο παθητικό δίκτυο και στην ενδοκτιριακή καλωδίωση είναι πολύ μεγάλο και όχι αντίστοιχο του πραγματικού κόστους που συναντάται στις μέχρι τώρα υλοποιήσεις FTTH, λόγω του υπολογισμού του ως ποσοστό επί του CAPEX, αναφέροντας ότι στην πράξη, οι βλάβες του παθητικού δικτύου και της ενδοκτιριακής καλωδίωσης αποτελούν εργασίες που αμείβονται κατ' αποκοπήν και ότι το ποσοστό των βλαβών είναι ελάχιστο.

Ένας πάροχος (----), αναφέρει ότι στους υπολογισμούς των SDUs και MDUs δεν ακολουθούνται τα πρότυπα της νέας ΚΥΑ 53538/ΕΞ2023/23, δηλαδή κατηγοριοποίηση των κτιρίων σε κτίρια στα οποία απαιτείται floor box, και σε κτίρια μέχρι 2 επίπεδα για τα οποία δεν απαιτείται η εγκατάσταση FB, και προτείνει να χρησιμοποιηθούν γεωχωρικά δεδομένα, ώστε να βελτιωθεί η ακρίβεια των υπολογισμών και η ρεαλιστική αποτύπωση του παθητικού δικτύου.

Ένας συμμετέχων (----) συμφωνεί με τη διάκριση τεσσάρων κατηγοριών κτιρίων ως προς τη μέθοδο και το φορέα υλοποίησης της ενδοκτιριακής καλωδίωσης, καθώς και την αντίστοιχη εφαρμογή τελών Floor Box.

Ένας συμμετέχων (----) διαφωνεί με την προσέγγιση της ΕΕΤΤ ότι η τοποθέτηση Floor Box ξεκινά από το επίπεδο +1 του κτιρίου. Ειδικότερα αναφέρει ότι σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΚΥΑ σε κτίρια στα οποία οι συνδρομητικές διεπαφές του κτιρίου είναι έως τέσσερις και καταναμημένες σε έως δύο επίπεδα, οι δευτερεύοντες καταναμητές (floor box) μπορούν να παραληφθούν και όλες οι συνδρομητικές διεπαφές να συνδέονται απ' ευθείας στον κεντρικό καταναμητή. Συνεπώς, στις πολυκατοικίες (MDU) των οποίων η πλειονότητα διαθέτει περισσότερες των τεσσάρων διεπαφών η τοποθέτηση του Floor box πρέπει να θεωρηθεί πως εκκινεί από το επίπεδο 0 έναντι του +1.

#### **A.11 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη απάντηση (A.1), η ΕΕΤΤ σημειώνει ότι προχώρησε σε εκτεταμένη επικαιροποίηση της διαστασιοποίησης και της ενδοκτιριακής καλωδίωσης χρησιμοποιώντας τα πλέον πρόσφατα στοιχεία της απογραφής κτιρίων της ΕΛΣΤΑΤ (2021),

που αφορούν τόσο πολυκατοικίες όσο και μονοκατοικίες, ενώ οι αναφορές της ΚΥΑ 53538/ΕΞ2023/23 σχετικά με την μη κατασκευή floor box σε κτίρια με έως 2 επίπεδα, έχουν πλέον ληφθεί υπόψη θεωρώντας τις διπλοκατοικίες ως μονοκατοικίες.

Επιπλέον, αναφορικά με την εγκατάσταση Floor Box στα επίπεδα των MDUs, σημειώνεται ότι στον υπολογισμό του μέσου πλήθους ορόφων ανά ΑΚ έχουν αφαιρεθεί οι πυλωτές των πολυκατοικιών βάσει των στοιχείων της ΕΛΣΤΑΤ (απογραφή κτιρίων 2021) προς αποφυγή τοποθέτησης Floor Box στο επίπεδο 0 σε περιπτώσεις πυλωτών.

Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των συμμετεχόντων, η ΕΕΤΤ θεωρεί εύλογη μία αύξηση στο CAPEX των ΒΜΟ και Floor Box της τάξης του ~5-10% σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΚΥΑ. Συγκεκριμένα το μοναδιαίο κόστος του ΒΜΟ θα αυξηθεί κατά 5 ευρώ, ενώ του Floor Box κατά 10 ευρώ. Η εν λόγω τροποποίηση θα αποτυπωθεί στην τελική έκδοση του μοντέλου.

Αναφορικά με τα σχόλια συμμετεχόντων για τα κόστη και το χρόνο ζωής των αποσβέσεων των floor box, η ΕΕΤΤ κρίνει ότι έχουν ληφθεί υπόψη λεπτομερώς όλα τα σχετικά λειτουργικά κόστη αποτυπώνοντας όλα τα σενάρια κατασκευής μέσω της διάκρισης σε κατηγορίες. Η μείωση του κόστους συντήρησης και της αύξησης του χρόνου ζωής προέκυψε από τα διαθέσιμα στοιχεία και τις προδιαγραφές του παθητικού εξοπλισμού των υλοποιήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί έως σήμερα, σύμφωνα και με τις υπόλοιπες παραδοχές για τα λειτουργικά κόστη και χρόνο ζωής των υπόλοιπων παθητικών δικτυακών στοιχείων.

Τέλος, η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι δεν τίθεται θέμα ανάκτησης του κόστους του Floor Box μετά την αλλαγή στο χρόνο ζωής, δεδομένων τόσο του πλήθους των έως τώρα εγκαταστάσεων όσο και του φυσικού χρόνου ζωής του εν λόγω εξοπλισμού.

## **12. Υλοποιούμενο σενάριο Δικτύου Χαλκού**

Ένας συμμετέχων (---) αναφέρει ότι η ΕΕΤΤ αναπτύσσει δύο παράλληλα δίκτυα ένα για τα δίκτυα VHCN (FTTH) και ένα για τα non-VHCN (χαλκού/FTTC), σε αντίθεση με αυτά που ορίζει η Σύσταση της ΕΕ για ενιαίο μοντέλο αποδοτικού παρόχου που να βασίζεται στο δίκτυο οπτικών ινών. Επισημαίνει επίσης ότι, στη μοντελοποίηση του non-VHCN, η ΕΕΤΤ διαφοροποιεί τη γεωγραφική κάλυψη των δικτύων χαλκού και FTTC, με αποτέλεσμα να υπολογίζεται το κόστος χαλκού μόνο σε περιορισμένες περιοχές (περιοχές που υπάρχουν μόνο καμπίνες χαλκού). Η προσέγγιση αυτή παραβλέπει την πραγματική λειτουργία και τις υποχρεώσεις LLU που εξακολουθούν να ισχύουν στις περιοχές ανάθεσης FTTC, όπου το δίκτυο χαλκού παραμένει ενεργό και απαιτεί συντήρηση, οπότε και θα πρέπει να μοντελοποιηθούν και αυτές οι περιοχές στο δίκτυο χαλκού.

Ένας συμμετέχων (----) διαφωνεί με τη διαφοροποίηση που προκύπτει στο μοντέλο της ΕΕΤΤ για την υπηρεσία SLU, όπου υπολογίζονται δύο διαφορετικές τιμές — μία για περιοχές Copper και μία για περιοχές FTTC, και υποστηρίζει την ανάγκη αναθεώρησης της μεθοδολογίας ώστε να προκύπτει μία ενιαία εθνική τιμή SLU. Παράλληλα, επισημαίνει ότι στο μοντέλο η ΕΕΤΤ θεωρεί την ύπαρξη τόσο καμπίνας χαλκού (KV) όσο και καμπίνας FTTC σε κάθε σημείο, με κόστος (----) και (----) αντίστοιχα, ενώ στην πράξη η εγκατάσταση μιας καμπίνας FTTC στη θέση υπάρχουσας KV κοστίζει περίπου (----) χωρίς να συνυπολογίζει το

κόστος του συνδετικού καλωδίου (----), το οποίο θα έπρεπε να περιλαμβάνεται για πλήρη αποτύπωση του κόστους.

Ένας συμμετέχων (----) σημειώνει ότι η αύξηση των τιμών των υπηρεσιών χαλκού (LLU/FTTC) επιβαρύνει δυσανάλογα τους καταναλωτές και τους εναλλακτικούς παρόχους, δυσχεραίνει τη μετάβαση σε δίκτυα νέας γενιάς δεν είναι σύμφωνη με τους σχετικούς ευρωπαϊκούς κανονισμούς.

Ένας συμμετέχων (----) διαφωνεί με την προτεινόμενη μοντελοποίηση των δικτύων υποδομών (σενάριο non - VHCN μεταξύ δικτύων παραδοσιακού χαλκού και FTTC όσο και σενάριο VHCN μεταξύ FTTC και FTTH) και παραθέτει τα ακόλουθα προβληματικά σημεία για το non - VHCN:

- Υπερεκτίμηση του αριθμού και συνεπώς και του κόστους των MSAN/DSLAM, και παράλληλα υποαξιοποίηση των θυρών/συνδέσμων.
- Στο λειτουργικό κόστος του εναέριου δικτύου χαλκού έχει περιληφθεί και η αντικατάσταση των κατεστραμμένων στύλων, ενώ επιπρόσθετα υπολογίζεται και ένα ποσοστό στύλων που χρήζουν αντικατάστασης ετησίως (2%), γεγονός που υποδεικνύει εις διπλούν υπολογισμό του κόστους αντικατάστασης. Επίσης, δεδομένου του βαθμού επαναχρησιμοποίησης των στύλων που υποθέτει το μοντέλο, ένα ποσοστό της τάξεως του 40% ως νέες επενδύσεις σε στύλους φαίνεται ασυνεπές με την παραπάνω παραδοχή.
- Κατά τον υπολογισμό του OPEX εφαρμόζεται ο ίδιος συντελεστής επί του CAPEX για το Copper Feeder και για το FTTC Feeder. Επειδή, ωστόσο, το CAPEX του ενός διαφέρει σε σχέση με το CAPEX του άλλου (40 εκατ. έναντι 20 εκατ.), αυτό έχει ως αποτέλεσμα το ποσό του OPEX για τα δύο στοιχεία να διαφέρει τελικά, χωρίς αυτό να μπορεί να δικαιολογηθεί.

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ενδεχόμενο σφάλμα στην αναθεώρηση των τάσεων του κόστους για το δίκτυο χαλκού, καθώς για δύο στοιχεία παγίου, το «Copper» (κελί CAPEX\_Evolution!F16) και το «Customer Side Active Equipment Copper» (κελί CAPEX\_Evolution!F21), οι τιμές τάσης κόστους και για τα δύο στοιχεία παγίου είχαν υπολογιστεί στο +1%, ενώ στο αρχείο του υπό διαβούλευση μοντέλου αποτελούν τα μόνα στοιχεία παγίου για τα οποία οι εν λόγω τάσεις επικαιροποιήθηκαν (στο +2%).

## **A.12 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Αναφορικά με το σχόλιο ενός εκ των συμμετεχόντων για την επαλληλία των δικτύων χαλκού και FTTC, η ΕΕΤΤ δεν θεωρεί εύλογη την πρόταση του συμμετέχοντα. Στο πλαίσιο της αποδοτικότητας και της μελλοντοστρεφούς προσέγγισης, το μοντέλο αποτυπώνει τα κόστη του αποδοτικού παρόχου περιορίζοντας όσο είναι εφικτό και εύλογο τις υλοποιήσεις που δεν είναι αποδοτικές. Επιπλέον, σημειώνεται ότι έχουν ήδη ληφθεί υπόψη στο μοντέλο όλα τα κόστη που αναφέρει ο συμμετέχων σχετικά με τη διασύνδεση των καμπινών.

Σχετικά με το πλήθος των DSLAM, η πρόταση ενός συμμετέχοντα κρίνεται ως μη ρεαλιστική τεχνικά και θα οδηγούσε σε μη ρεαλιστικό πλήθος DSLAM. Επίσης, η

εφαρμογή του ποσοστού OPEX επί του CAPEX είναι σύμφωνα με τη συνήθη πρακτική και μεθοδολογία που εφαρμόζεται και σε άλλα μοντέλα διεθνώς. Ως εκ τούτου, η EETT εμμένει στην θέση της για την εφαρμογή της μεθοδολογίας όπως αποτυπώνεται στο κείμενο Αρχών και εφαρμόζεται στο μοντέλο.

Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη την παρατήρηση του συμμετέχοντα για το OPEX και την επανεπένδυση του εναερίου δικτύου χαλκού και έπειτα από επανεξέταση των διαθέσιμων στοιχείων, η EETT θα προχωρήσει σε μείωση του ποσοστού των επανεπενδύσεων του εναερίου δικτύου από 2% σε 1% δεδομένου και του μελλοντικού παροπλισμού του δικτύου χαλκού..

Τέλος, επισημαίνεται ότι οι τάσεις κόστους που αναφέρει ένας συμμετέχων είναι ορθές και έχουν διαμορφωθεί σύμφωνα με τα ιστορικά και νεότερα στοιχεία για την τάση κόστους των παγίων χαλκού.

### **13. Κόστος CAPEX & OPEX**

Ένας πάροχος (----) σημειώνει ότι παρά την αύξηση κατά 50% της τιμής χαλκού μεταξύ 2019 και 2025, αυτή δεν αντικατοπτρίζεται σωστά στις τιμές του νέου μοντέλου. Συγκεκριμένα αναφέρει ότι το πραγματικό κόστος αγοράς μεγάλων χάλκινων καλωδίων είναι περίπου 20% υψηλότερο από τις προβλέψεις του μοντέλου, χωρίς να περιλαμβάνονται εργασίες εγκατάστασης και άλλα σχετικά κόστη. Αντίστοιχα, οι τιμές οπτικών ινών 2 και 4 ινών είναι υψηλότερες από τις προβλέψεις του μοντέλου, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη επιπλέον κόστη εγκατάστασης και επίβλεψης. Επιπλέον, η χωρητικότητα OLT είναι 16 καρτών και όχι 17 όπως προβλέπει το μοντέλο.

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι η EETT θα πρέπει να εφαρμόσει τη μεθοδολογία αντιστάθμισης πληθωρισμού που ακολούθησε για το CAPEX και στην περίπτωση υπολογισμού του OPEX.

Ένας συμμετέχων (----) προτείνει η EETT να υπολογίσει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των παθητικών δικτυακών στοιχείων του VHCN σεναρίου, λαμβάνοντας υπόψη την ανθεκτικότητα και τα σαφή πλεονεκτήματα της οπτικής ίνας έναντι του χαλκού.

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι το κόστος αγοράς των υλικών που αναφέρεται στο μοντέλο για την εγκατάσταση BEP/BMO είναι κατά 10% χαμηλότερο σε σχέση με το αντίστοιχο κόστος που καταβάλλει για την προμήθεια των συγκεκριμένων υλικών. Το κόστος που έχει καταγραφεί στο αρχείο "1. NGA 2025 model public" και συγκεκριμένα στο φύλλο «Network Elements», κελί J53 και J54 πρέπει να εξεταστεί για πιθανή αναθεώρηση. Επίσης, το κόστος που καταβάλλει για την αγορά των παγίων "MSAN SuperVectoring" και "SuperVectoring Linve Cards" είναι αρκετά μεγαλύτερο συγκριτικά με εκείνο που αναφέρεται στο αρχείο "1. NGA 2025 model public" και συγκεκριμένα στο φύλλο «Network Elements», στο κελί J65 και J67.

Ένας συμμετέχων (----) σημειώνει ότι στο υπό διαβούλευση μοντέλο γίνεται η παραδοχή για κόστη σχεδιασμού δικτύου (Network Planning (Survey, Exploitation, κλπ)) με μοναδιαίο κόστος κεφαλαίου (CAPEX) που ανέρχεται στα €8,9 εκατομμύρια και μοναδιαίο λειτουργικό κόστος (OPEX) που ανέρχεται στα €2,5 εκατομμύρια, τα οποία προκύπτουν

όταν το αρχείο του μοντέλου τρέχει τα σενάρια non-VHCN και VHCN. Δεδομένου ότι το δίκτυο FTTH το οποίο διαστασιοποιείται στο σενάριο VHCN περνάει από 25% λιγότερα κτήρια συγκριτικά με το δίκτυο χαλκού και FTTC στο σενάριο non-VHCN, θα ήταν αναμενόμενο τα αντίστοιχα κόστη ανάπτυξης δικτύου να είναι χαμηλότερα για το δίκτυο FTTH.

### **A.13 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη απάντηση (A.10), η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των συμμετεχόντων, θεωρεί εύλογη μία αύξηση στο CAPEX των BMO και Floor Box της τάξης του ~5-10% σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΚΥΑ. Η εν λόγω τροποποίηση θα αποτυπωθεί στην τελική έκδοση του μοντέλου. Επίσης, εύλογες θεωρούνται και οι προτάσεις για την χωρητικότητα καρτών των OLT και τη διάρκεια ζωής των παθητικών στοιχείων του FTTH δικτύου. Συγκεκριμένα, η ΕΕΤΤ θα προχωρήσει σε αύξηση της διάρκειας ζωής των καλωδίων οπτικών ινών από 20 σε 25 έτη βάσει των αντίστοιχων αναφορών της ITU<sup>1</sup>.

Αναφορικά με τα σχόλια συμμετεχόντων για τις τιμές τόσο των παγίων MSAN, καρτών vectoring και καλωδίων χαλκού, η ΕΕΤΤ επισημαίνει ότι δεν επιβεβαιώνεται από τα στοιχεία που διέθεσαν οι πάροχοι κατά τη διαδικασία συλλογής στοιχείων. Επιπλέον, σχετικά με το κόστος των SuperVectoring line cards θα προβεί σε διόρθωση του μοναδιαίου κόστους, ώστε η υφιστάμενη τιμή (~1200 ευρώ) να αποτυπώνεται στο έτος εγκατάστασης.

Επιπρόσθετα, η πρόταση ενός συμμετέχοντα για εφαρμογή της μεθοδολογίας αντιστάθμισης πληθωρισμού και στην περίπτωση υπολογισμού του OPEX, δεν είναι εύλογη. Το OPEX αντικατοπτρίζει τα ετήσια κόστη που αντιλαμβάνεται ο πάροχος σε ετήσια βάση δεδομένης της επίδρασης του πληθωρισμού ανεξαρτήτως του έτους κατασκευής και των όποιων επαναγορών εξοπλισμού. Αντιθέτως, οι υπολογισμοί του CAPEX, για να μην εξαρτώνται έντονα από το ακριβές έτος κατασκευής και επαναγορών, κρίνεται σκόπιμο να προκύπτουν βάσει της μεθόδου αντιστάθμισης πληθωρισμού. Ως εκ τούτου, η ΕΕΤΤ εμμένει στην μεθοδολογία του κειμένου Αρχών του μοντέλου.

Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη το σχόλιο του τελευταίου συμμετέχοντα, η ΕΕΤΤ θεωρεί εύλογη μια μείωση του κόστους σχεδιασμού της τάξης του 20% στην περίπτωση του FTTH, και θα προχωρήσει στην ενσωμάτωσή της μέσω εισαγωγής αντίστοιχης παράμερου («Network Planning FTTH») στο μοντέλο.

<sup>1</sup> ITU-T, "Guidance on optical fibre and cable reliability," ITU-T G-series Recommendations – Supplement 59, 2nd ed., Feb. 2018, Geneva, Switzerland; International Telecommunication Union:

"All tests focus on optical reliability and monitor fibre or cable attenuation during the course of the test to see whether any change occurs. If the change is under the recommended threshold, the optical cable is expected to operate in the field for a reasonable period of time (typically 20-30 years) without significant degradation in transmission properties."

#### **14. Κοινά κόστη (Overheads)**

Ένας πάροχος (----) διαφωνεί με το προτεινόμενο ποσοστό EPMU 10% που χρησιμοποιεί η EETT για τα κοινά εταιρικά κόστη (Business Overheads), το οποίο βασίζεται κυρίως σε διεθνές benchmarking και όχι σε πραγματικά στοιχεία της ελληνικής αγοράς, και επισημαίνει ότι το benchmarking πρέπει να διασφαλίζει τη συγκρισιμότητα των στοιχείων μεταξύ χωρών. Επίσης, αναφέρει ότι βάσει διεθνούς πρακτικής, διαχωρίζονται τα “common costs” από τα “indirect costs”, κάτι που δεν έχει κάνει η EETT, καθώς δεν υπολογίζει ούτε ενσωματώνει τα έμμεσα κόστη στη βάση του EPMU. Προτείνει, επομένως, να πραγματοποιηθεί ξεχωριστός υπολογισμός για τα έμμεσα κόστη και να αποσαφηνιστεί ποια στοιχεία περιλαμβάνονται στο benchmark της EETT. Τέλος, προτείνει να χρησιμοποιηθούν τα ελεγμένα στοιχεία του Ε.ΚΟ.Σ. 2023 του ΟΤΕ, (----), ως ρεαλιστικότερη βάση για την ελληνική αγορά.

Ένας συμμετέχων (----) αναφέρει ότι δεν παρέχεται αιτιολόγηση για το πώς υπολογίζονται τα κοινά κόστη, ούτε και για την μεγάλη μείωση που παρατηρείται μεταξύ του μοντέλου 2019 και 2025, ιδίως αν ληφθεί υπόψη ότι όλοι οι συντελεστές κόστους που επηρεάζουν τα κοινά κόστη (κόστος οχημάτων, κόστος ενοικίων, αύξηση κόστους μισθοδοσίας).

Ένας συμμετέχων (----) θεωρεί υψηλό το ποσοστό overheads, επισημαίνει ότι πρέπει να επανεξεταστεί, λαμβάνοντας υπόψη καταλληλότερο δείγμα χωρών, άλλως να αιτιολογηθεί επαρκώς η καταλληλότητα του επιλεγέντος δείγματος συμπεριλαμβανομένων των στοιχείων που προσκόμισε ο ΟΤΕ.

Ένας συμμετέχων (----) θεωρεί υψηλό το ποσοστό overheads, επισημαίνοντας ότι ήδη το μοντέλο προβλέπει ξεχωριστά επιμέρους κόστη για πληροφοριακά συστήματα, όπως τα συστήματα διαχείρισης δικτύου, παροχής υπηρεσιών και διαθεσιμότητας. Εφόσον τα κόστη αυτά θεωρούνται μέρος των γενικών εξόδων, η ενσωμάτωσή τους στα overheads θα οδηγούσε σε συνολική επιβάρυνση περίπου 13,4%, οπότε προτείνει τη μείωση του ποσοστού overheads σε 6,3% ώστε μαζί με τα κόστη των πληροφοριακών συστημάτων να αντιστοιχεί στο 10% επί του ετησιοποιημένου κόστους του δικτύου. Επιπλέον, επισημαίνει ότι τα μοντέλα κόστους χωρών όπως η Σερβία και η Ελβετία, που χρησιμοποιούνται στη μεθοδολογία συγκριτικής ανάλυσης, δεν πρέπει να θεωρούνται άμεσα συγκρίσιμα, καθώς δεν ανήκουν στην Ε.Ε. και δεν υπόκεινται στους ίδιους κανονισμούς εποπτείας, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε αποκλίσεις από τις ευρωπαϊκές βέλτιστες πρακτικές.

#### **A.14 ΘΕΣΗ EETT**

Αναφορικά με τα σχόλια συμμετεχόντων για το ύψος του ποσοστού των overheads, η EETT σημειώνει ότι το ποσοστό προέκυψε από το Ευρωπαϊκό benchmarking κατά το οποίο ερωτήθηκαν ρυθμιστικές αρχές για τα κοινά κόστη σύμφωνα με τη μεθοδολογία EPMU του NGA BU LRIC+ της EETT. Επομένως, η EETT κρίνει ότι δεν τίθεται θέμα διπλομέτρησης με δικτυακά στοιχεία όπως τα IT συστήματα, που αφορούν τα άμεσα κόστη των συστημάτων του μοντέλου. Επίσης, η EETT θεωρεί σκόπιμη τη χρήση όλων των διαθέσιμων στοιχείων και όχι την επιλογή συγκεκριμένων χωρών, καθώς η αποδοτικότητα του μοντελοποιημένου παρόχου δεν αναμένεται να εξαρτάται έντονα από τα γεωγραφικά ή άλλα μεμονωμένα χαρακτηριστικά μίας χώρας. Σε αυτό το πλαίσιο, επιβεβαιώνεται ότι η EETT έχει λάβει υπόψη όλα τα διαθέσιμα στοιχεία που αφορούν και τους ελληνικούς

παρόχους. Επισημαίνεται επίσης ότι δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις στο τελικό αποτέλεσμα της ανάλυσης, το οποίο είναι συμβατό και με τις διεθνείς συγκριτικές μελέτες και αναφορές για το μέσο EPMU.

Ως εκ τούτου, η EETT εμμένει στη θέση της για τη χρήση του συγκεκριμένου ποσοστού για τη μεθοδολογία EPMU που έχει επιλεγεί και εφαρμόζεται και σε άλλα ευρωπαϊκά ρυθμιστικά μοντέλα.

## **15. WACC**

Ενας πάροχος (----) διαφωνεί με το ποσοστό επιτοκίου μηδενικού κινδύνου που χρησιμοποιεί η EETT στους υπολογισμούς της, 2,70%, το οποίο υποεκτιμά και δεν αντανάκλα τις πραγματικές μακροοικονομικές συνθήκες της χώρας σήμερα, αναφέροντας ότι σύμφωνα με τα πλέον πρόσφατα στοιχεία του 2025 η απόδοση του δεκαετούς κρατικού ομολόγου εκτιμάται σήμερα ως 3,37%. Αντ' αυτού προτείνει να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του WACC η μεθοδολογία της ΑΠ EETT 1107/1/2024 με τη χρήση συντελεστών βαρύτητας για το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, υπολογίζοντας το τελικό ποσοστό WACC σε 7,09%. Επιπρόσθετα, αναφορικά με το risk premium προτείνει το ποσοστό 1,98%, εξαιρώντας τις περιπτώσεις αρχικού υπολογισμού (Πολωνία, Σλοβενία), ως «οριακά ικανοποιητικό» για τη στήριξη νέων επενδύσεων σε δίκτυα οπτικών ινών.

Ενας συμμετέχων (----) διαφωνεί με την εφαρμογή ασφάλιστρου κινδύνου για την ανάπτυξη του FTTH δεδομένου ότι πρέπει να εφαρμοστεί μόνο εφόσον υφίστανται παράγοντες αβεβαιότητας στις επενδύσεις σε VHCN δίκτυα σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του Ευρωπαϊκού πλαισίου. Στην περίπτωση που αποδειχτεί από την EETT ότι πληρούνται οι εν λόγω προϋποθέσεις, η EETT θα πρέπει να εφαρμόσει τα κατάλληλα benchmarks για να υπολογίσει το ύψος του ασφάλιστρου κινδύνου. Σημειώνεται ότι ελάχιστες χώρες έχουν εφαρμόσει πραγματικά ένα VHCN risk premium. Υπό αμφισβήτηση θα πρέπει να τεθεί επίσης και η συμπερίληψη της περίπτωσης εφαρμογής του ασφάλιστρου κινδύνου που σχετίζεται με τις υπηρεσίες πρόσβασης σε παθητική υποδομή PIA ως μη σχετικής με τις υπό κρίση υπηρεσίες χονδρικής. Τέλος, θα πρέπει να συνυπολογιστεί ότι η EETT έχει ήδη λάβει υπόψη στο μοντέλο την άσκηση «ανταγωνιστικής πίεσης» στον αποδοτικό πάροχο, απομειώνοντας το μερίδιο του στην αγοράς χονδρικής πρόσβασης, αυξάνοντας με τον τρόπο αυτό τεχνητά τις τιμές των υπηρεσιών χονδρικής.

### **A.15 ΘΕΣΗ EETT**

Η EETT εμμένει στη θέση της για τη χρήση της μεθοδολογίας του BEREC για τον υπολογισμό του WACC και τη χρήση των αντίστοιχων στοιχείων και παραμέτρων που είναι συμβατά και με την προτεινόμενη μέθοδο από τη Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Αναφορικά με το benchmarking για το ασφάλιστρο κινδύνου, η EETT κρίνει ότι δεν είναι εύλογη η εξαίρεση ή επιλογή συγκεκριμένων χωρών, καθώς τα ποσοστά που συμπεριλαμβάνονται είναι ως επί το πλείστον αντιπροσωπευτικά της Ελλάδας στην αρχή

διδείσδυσής FTTH υπηρεσιών. Επίσης, η εξαίρεση των υπηρεσιών ΡΙΑ, δεν κρίνεται ως εύλογη, διότι οι εν λόγω υπηρεσίες συμπεριλαμβάνονται στο μοντέλο της ΕΕΤΤ.

Τέλος, η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι η παράμετρος του μεριδίου αγοράς δεν δύναται να αντικαταστήσει το ασφάλιστρο κινδύνου και την αντίστοιχη αβεβαιότητα που σχετίζεται με τις επενδύσεις FTTH και τη συνολική ζήτηση υπερυψηλών ταχυτήτων. Επομένως, εμμένει στη θέση της για τη χρήση υπάρχουσας μεθοδολογίας.

## **16. Χονδρική πρόσβαση σε παθητική υποδομή**

Ένας συμμετέχων (---) επισημαίνει ότι η κοστολόγηση των υπηρεσιών χονδρικής πρόσβασης σε παθητική φυσική υποδομή, και ειδικά της σκοτεινής ίνας μεταξύ οπτικής καμπίνας και κτιρίου, επηρεάζει ουσιαστικά τη βιωσιμότητα των επενδύσεων FTTH. Η παροχή σκοτεινής ίνας σε τρίτους παρόχους, ιδιαίτερα σε πυκνοκατοικημένες περιοχές, μπορεί να στερήσει από τον επενδυτή σημαντικό αριθμό δυνητικών συνδρομητών VULA και προτείνει η τιμή της υπηρεσίας να υπολογίζεται βάσει του μοντέλου κόστους της ΕΕΤΤ με επιπλέον προσαύξηση (mark-up), ανάλογη με το μέγεθος του κτιρίου που εξυπηρετείται, ή ανάλογα με τον αριθμό διαμερισμάτων. Τέλος, ο εν λόγω πάροχος διαφωνεί με τον υπολογισμό του μέσου αριθμού καλωδίων ανά τμήμα δικτύου και προτείνει τη χρήση του αρχικού μήκους χαντακιού, χωρίς αφαίρεση επικαλύψεων, για πιο ακριβή εκτίμηση κόστους.

### **A.16 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη απάντηση (Α.10), η ΕΕΤΤ εμμένει στην υπάρχουσα μεθοδολογία υπολογισμού του μέσου αριθμού καλωδίων προς αποφυγή διπλομέτρησής.

Σχετικά με τις παρατηρήσεις του συμμετέχοντα για τον πιθανό ανταγωνισμό και απώλεια συνδρομητών από την παροχή υπηρεσιών ΡΙΑ, η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι καλύπτονται από την παράμετρο του μεριδίου αγοράς, χωρίς άλλες εξωγενείς παραμέτρους ή πολλαπλασιαστές υψηλής αβεβαιότητας, που δεν είναι συμβατές με την αρχή της κοστοστρέφειας. Ως εκ τούτου, η ΕΕΤΤ εμμένει στην μεθοδολογία που εφαρμόζεται στο μοντέλο.

## **17. Εφάπαξ Υπηρεσίες**

Ένας πάροχος (---) αναφέρει ότι το μοντέλο προβλέπει μόνο δύο τύπους αιτημάτων (Αίτημα σύνδεσης υπηρεσιών VLU/FTTH και αίτημα μετάβασης από ΠΥ1 σε ΠΥ2), ενώ η απόφαση της ΕΕΤΤ (1156/5/02.06.2025 ) ορίζει τρία είδη αιτήματος για την παροχή VLU/FTTH υπηρεσίας, αρχική σύνδεση (σε μη συνδεδεμένο κτίριο FTTH), μετάβαση από έναν πάροχο σε άλλο πάροχο και σύνδεση σε ήδη συνδεδεμένο κτίριο. Παράλληλα, θεωρεί υπερβολική την εκτίμηση των 473 λεπτών απασχόλησης για τη σύνδεση VLU/FTTH,

καθώς δεν λαμβάνεται υπόψη η διαφοροποίηση ανάμεσα σε ανενεργές και ήδη συνδεδεμένες οπτικές ίνες, όπου δεν απαιτείται μετάβαση τεχνικού.

Αναφέρει ότι πρέπει να επανεξεταστεί το σχετικό τέλος σύνδεσης VLU/FTTH ώστε να εναρμονιστεί με τις επιταγές της απόφασης EETT 1165/5/02.06.2025 σχετικά με το χονδρικό προϊόν VLU και να διασφαλιστεί ότι οι εργασίες δεν περιλαμβάνονται ήδη (μετά την κεφαλαιοποίηση τους) στην εκτίμηση του CAPEX (συγκεκριμένα στο “floor box increment”) στο Bottom-Up LRIC+ μοντέλο για τον υπολογισμό των μηνιαίων τελών σύνδεσης, ώστε να αποτραπεί η διπλοχρέωση του κόστους.

Για τις συνδέσεις σε ήδη συνδεδεμένα κτίρια, το μόνο που απαιτείται να κάνει ο πάροχος πρόσβασης είναι η χρήση του πληροφοριακού συστήματος, ενώ επουδενί δεν απαιτείται η μετάβαση τεχνικού και πραγματοποίηση ενεργειών στο πεδίο

Επίσης, η υπόθεση ότι η ενεργοποίηση γίνεται μία φορά ανά νοικοκυριό δεν ισχύει. Νέοι πελάτες FTTH με ανενεργή γραμμή μπορεί να εμφανιστούν σε ήδη συνδεδεμένα νοικοκυριά περισσότερες από μία φορές, με αποτέλεσμα ο πάροχος λιανικής να υποβάλλει το εν λόγω κόστος σε κάθε τέτοια περίπτωση.

Εν τέλει, για τις υπηρεσίες VLU/FTTH, η EETT θα πρέπει να υπολογίσει ένα τέλος σύνδεσης σε ανενεργή οπτική ίνα και ένα τέλος σύνδεσης σε ενεργή οπτική ίνα, όπως προβλέπεται στην απόφασή της για το χονδρικό προϊόν VLU, εξαιρώντας σε κάθε περίπτωση το κόστος κατασκευής που έχει περιληφθεί στο «floor box increment» και επανεξετάζοντας τους χρόνους απασχόλησης και μετάβασης τεχνικού.

Ο ίδιος πάροχος θεωρεί ότι το τέλος ακύρωσης δεν μπορεί να υπολογίζεται ως ποσοστό επί του τέλους ενεργοποίησης και επισημαίνει ότι όταν η ακύρωση του αιτήματος πρέπει να γίνει τουλάχιστον 2 ΕΗ πριν την προγραμματισμένη ενεργοποίηση της υπηρεσίας, δεν υλοποιείται σχεδόν η πλειονότητα των εργασιών που προβλέπονται για την ενεργοποίηση (μετάβαση τεχνικού, υλοποίηση τεχνικών εργασιών, μελέτες και εργασίες μηχανικού, μετρήσεις ποιότητας) οι οποίες έχουν υπολογιστεί, καθ’ υπερβολή στα 473 λεπτά.

Ένας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι το Εφάπαξ Τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για Κατασκευή Οπτικής Υποδομής που αναφέρεται στο αρχείο 4. NGA 2025\_Annex\_8\_Cost Services\_Model\_public, στο φύλλο «Αγορά 3α\_Summary», κελί A105 διαμορφώνεται σε υψηλότερο σημείο από αυτό που ορίζει το μοντέλο και ενδέχεται να χρειάζεται αναθεώρηση, καθώς παρατηρείται αύξηση στο κόστος μετάβασης τεχνικού είτε για επιθεωρήσεις είτε για την κατασκευή οπτικής υποδομής. Επιπλέον, δεν έχουν συμπεριληφθεί οι ακόλουθες εργασίες:

- Χρήση Πληροφοριακού Συστήματος (ενημέρωση συστήματος για αδυναμία πρόσβασης, επισύναψη αποδεικτικού μετάβασης, προγραμματισμός νέας επίσκεψης εντός συγκεκριμένου χρονικού πλαισίου)
- Συντονισμός ενεργειών/εργασιών/συνεργείων (εξειδικευμένη ομάδα που μεταβαίνει για την πραγματοποίηση των εργασιών εντός του 4ωρου χρονικού διαστήματος που έχει γνωστοποιηθεί νωρίτερα στον Πάροχο με αποτέλεσμα την δέσμευση στον χρονοπρογραμματισμό τους και τον περιορισμό της ημερήσιας παραγωγικότητας του)
- Μελέτες Μηχανικού (προηγείται της εκτέλεσης των εργασιών).

Ένας συμμετέχοντας (----), αναφορικά με τα εφάπαξ τέλη, προτείνει να γίνει πλήρης ανάλυση και παράθεση στο σχετικό αρχείο του μοντέλου των ενεργειών και του αντίστοιχου κόστους για το σύνολο των εφάπαξ τελών και όχι ο υπολογισμός τους ως ποσοστό ή άθροισμα άλλων τελών. Επίσης προτείνει τον υπολογισμό μαζικού «εφάπαξ τέλους αλλαγής ορίου ΤοΒ στο Γενικό Κατανεμητή ΟΤΕ», καθώς προκύπτουν πολλαπλά αιτήματα στο πλαίσιο εξορθολογισμού των δικτυακών πόρων (πχ καταργήσεις DSLAM) εντός του ίδιου ΑΚ ο ρυθμός των οποίων και οι σχετικές ενέργειες είναι αποτέλεσμα προηγούμενης κοινής αποδοχής με τον ΟΤΕ).

### **A.17 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των συμμετεχόντων, θα τροποποιήσει το χρόνο που απαιτείται για ορισμένες εργασίες για τον υπολογισμό των εφάπαξ τελών υπηρεσιών FTTH, και θα αφαιρέσει τη μετάβαση τεχνικού στο τέλος «Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης υπηρεσιών VLU/FttH (καλύπτει και FTTH/BRAS)». Επιπρόσθετα, θα τροποποιηθεί ο υπολογισμός του «Εφάπαξ Τέλος Ακύρωσης Ενεργοποίησης χωρίς να έχουν προγραμματιστεί εργασίες στο κτίριο (επιθεώρηση κτιρίου ή κατασκευή BEP/Floor Box)» με λεπτομερή μοντελοποίηση αντί ποσοστού, και ακολούθως το αντίστοιχο τέλος «Εφάπαξ Τέλος Ακύρωσης Ενεργοποίησης FTTH σε μη υφιστάμενο BEP/Floor Box (μετά τον προγραμματισμό κατασκευής του BEP/Floor Box)» προς αποφυγή διπλομέτρησης κόστους.

Επιπρόσθετα, λαμβάνοντας υπόψη το σχόλιο του πρώτου συμμετέχοντα για την ενεργοποίηση FTTH σε νοικοκυριά, όπου ήδη έχει ενεργοποιηθεί στο παρελθόν και επομένως δεν απαιτείται νέα εγκατάσταση και μεταφορά τεχνικών, η ΕΕΤΤ θα προσθέσει στα εφάπαξ νέο αντίστοιχο τέλος «Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VLU/FttH με υφιστάμενη εγκατάσταση (καλύπτει και FTTH/BRAS)»

Επίσης, η ΕΕΤΤ θα προσθέσει τις αντίστοιχες εργασίες που προτείνονται από τον δεύτερο συμμετέχοντα αναφορικά με το τέλος «Εφάπαξ Τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για Κατασκευή Οπτικής Υποδομής».

Τέλος, η ΕΕΤΤ κρίνει ότι δεν τίθεται θέμα διπλοχρέωσης σε άλλα τέλη, ενώ επίσης θεωρεί ότι δεν είναι σκόπιμη η δημιουργία νέου τέλους καθώς τα υπάρχοντα τέλη καλύπτουν τις περιπτώσεις που αναφέρει ο τελευταίος συμμετέχων.

#### **17.1. Εφάπαξ Υπηρεσίες: Εκπτώσεις όγκου πολλαπλών & μαζικών αιτημάτων**

Ένας πάροχος (----) διαφωνεί με την πρόταση της ΕΕΤΤ περί εφαρμογής εκπτώσεων όγκου που αφορούν πολλαπλές ή μαζικές ενεργοποιήσεις, βασιζόμενη στη θεωρία της καμπύλης εκμάθησης (Learning Curve Theory), τονίζοντας ότι οι τηλεπικοινωνιακές εργασίες πεδίου δεν είναι επαναλαμβανόμενες αλλά εξαρτώνται από τοπικές συνθήκες και ad hoc ιδιαιτερότητες, άρα δεν ακολουθούν σταθερή καμπύλη μάθησης. Επισημαίνει επίσης ότι η εφαρμογή τέτοιων εκπτώσεων ενέχει κίνδυνο διπλομέτρησης, καθώς το μοντέλο της ΕΕΤΤ ήδη περιλαμβάνει βελτιστοποιήσεις παραγωγικότητας στις αρχικές χρονομετρήσεις.

Επιπλέον, υποστηρίζει ότι για ορισμένες υπηρεσίες (όπως WLR, BRAS ή FTTC) δεν συντρέχουν οι προϋποθέσεις μαζικών αιτημάτων, ενώ, για το copper switch-off, ο ΟΤΕ αναλαμβάνει το κόστος των εφάπαξ τελών αποσύνδεσης, άρα αυτά δεν πρέπει να περιλαμβάνονται στα μαζικά τέλη.

Αντ' αυτού ο πάροχος προτείνει οι εκπτώσεις να εφαρμόζονται μόνο όπου μπορούν πράγματι να προκύψουν οικονομίες κλίμακας, δηλαδή εφόσον υποβληθούν ομαδοποιημένα τουλάχιστον τρία και έως δέκα αιτήματα από τον ίδιο πάροχο, σε επίπεδο καμπίνας ή κτιρίου. Για τις περιπτώσεις αυτές προτείνει την παροχή έκπτωσης που προκύπτει από την ομαδοποίηση όλων των αιτημάτων ενός διακριτού εφάπαξ τέλους σε επίπεδο καμπίνας ή κτιρίου «Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VLU/FttH (καλύπτει και FTTH/BRAS)» για τα οποία εφόσον υποβληθούν ταυτόχρονα από τον ίδιο Πάροχο κατ' ελάχιστον 3 αιτήματα, με μέγιστο τα 10 αιτήματα, για το ίδιο επίπεδο δικτύου (καμπίνα ή κτίριο ανάλογα με το αίτημα) το πρώτο αίτημα κοστολογείται και αντίστοιχα χρεώνεται με βάση την χρέωση του μεμονωμένου αιτήματος, ενώ για τα επόμενα αιτήματα η χρέωση προκύπτει θέτοντας ίσο με το μηδέν τον χρόνο μετάβασης τεχνικού.

Ενας πάροχος (----) ζητά σαφή ορισμό των προϋποθέσεων ενεργοποίησης της έκπτωσης, όπως τον ελάχιστο αριθμό αιτημάτων και το αν μπορούν να προέρχονται από διαφορετικές κατηγορίες υπηρεσιών. Επιπλέον, για τη διαδικασία του copper switch-off, επισημαίνει ότι στα μεγάλα Αστικά Κέντρα η μετάβαση από χαλκό σε FTTH θα απαιτήσει χιλιάδες μεταβάσεις, γεγονός που καθιστά αναγκαία τη διεύρυνση των ορίων για τις εκπτώσεις. Προτείνει οι εκπτώσεις να εφαρμόζονται σωρευτικά για αιτήματα που υποβάλλονται από περισσότερους παρόχους, και να ενεργοποιούνται αυτόματα από την ημερομηνία ανακοίνωσης του switch-off, υπολογιζόμενες επί του 50% του κόστους που επιβαρύνει τον πάροχο λιανικής.

Ενας συμμετέχων (----) επισημαίνει ότι στη λίστα με τα Εφάπαξ Τέλη Πολλαπλών Αιτημάτων καθώς και των Μαζικών Μεταβάσεων πρέπει να προβλεφθεί κατά αναλογία του “Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο σε υπηρεσίες VLU/FttC” και “Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο σε υπηρεσίες ΤοΥΒ στο πλαίσιο παροχής υπηρεσιών VLU/FTTC”. Το πλήθος των αιτημάτων που θα λογίζονται ως πολλαπλά καθώς και τα είδη των μεταβάσεων/ ενεργοποιήσεων που θα εμπύπτουν στην ανωτέρω κατηγορία θα καθορίζονται από τον Πάροχο Πρόσβασης ο οποίος και θα αξιολογεί αν εντάσσονται στην διαδικασία παρόπλισης του δικτύου χαλκού. Ενδεικτικά, τα παρακάτω εφάπαξ τέλη θα αξιολογούνται ως προς τη συμβολή τους στη διαδικασία μετάβασης τεχνολογίας:

- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FttC (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VLU/FttC (ΤΠ2)
- Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FttH (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VLU/FttH (ΤΠ2)
- Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FttH και αλλαγή σειριακού αριθμού ONT

**A.17.1 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Αναφορικά με το σχόλιο ενός συμμετέχοντα για την εφαρμογή της μεθοδολογίας καμπύλης εκμάθησης, η ΕΕΤΤ εμμένει στην υπάρχουσα μεθοδολογία υπολογισμού, καθώς η εν λόγω μεθοδολογία δεν σχετίζεται αποκλειστικά με ανθρώπινη μάθηση, αλλά γενικά με βελτιστοποιήσεις συστημάτων και διαδικασιών που στην περίπτωση των τηλεπικοινωνιακών δικτύων αφορούν κοντινές τοποθεσίες και επαναλαμβανόμενες εργασίες σε μικρό χρονικό διάστημα.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι το πλήθος των επαναλήψεων ανά ημέρα σε επίπεδο αστικού κέντρου και καμπίνας έχουν υπολογιστεί βάσει της χρονικής διάρκειας του copper switch-off ανά είδος ΑΚ και του πλήθους των ενεργών γραμμών στα μεγαλύτερα ΑΚ, όπου θα πραγματοποιηθεί το copper switch-off τα επόμενα έτη.

Σχετικά με τα όρια για την ενεργοποίηση των εκπτώσεων στη περίπτωση πολλαπλών αιτημάτων και λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των συμμετεχόντων, η ΕΕΤΤ θα θέσει ελάχιστο όριο αιτημάτων ανάλογα τη φύση των εργασιών που εμπλέκονται στα αντίστοιχα εφάπαξ τέλη. Ενώ, η ενεργοποίηση των εκπτώσεων στην περίπτωση των μαζικών τελών θα ενεργοποιείται αυτόματα με την εκκίνηση της διαδικασίας copper switch-off.

**17.2. Εφάπαξ Υπηρεσίες: Ημερομίσθια προσωπικού**

Ένας συμμετέχων (----) διαφωνεί με το επίπεδο των ορισμένων ωρομισθίων. Αναφέρει ότι δεν αντανακλούν τη δομή κόστους και την ιεραρχία εξειδίκευσης των εμπλεκόμενων ειδικοτήτων, καθώς τα ωρομίσθια των μηχανικών εμφανίζονται μικρότερα από εκείνα των τεχνικών, ενώ το σύνολο αυτών δεν ανταποκρίνονται στη σημερινή αγορά εργασίας, όντας χαμηλότερα. Ο πάροχος ζητά η ΕΕΤΤ να επανεξετάσει τις παραδοχές για τα ημερομίσθια, ενσωματώνοντας το έμμεσο κόστος και προσαρμόζοντας τις τιμές ώστε να αντικατοπτρίζουν ρεαλιστικά το πραγματικό κόστος εργασιών πεδίου και τη δομή κόστους των παρόχων στη σημερινή αγορά.

**A.17.2 ΘΕΣΗ ΕΕΤΤ**

Η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη το σχόλιο του συμμετέχοντα, θα τροποποιήσει το ύψος του κόστους εργασιών, ώστε οι εργασίες μηχανικών να είναι υψηλότερες των υπολοίπων εργασιών. Συγκεκριμένα, βάσει των στοιχείων που έχουν διατεθεί στην ΕΕΤΤ τα αντίστοιχα κόστη εργασιών θα διαμορφωθούν ως εξής για το έτος βάσης 2019:

- Χρήση Πληροφοριακού Συστήματος: 0,26 €
- Συντονισμός ενεργειών/εργασιών/συνεργείων: 0,31 €
- Μελέτες & Εργασίες Μηχανικού: 0,33 €
- Μετάβαση Τεχνικού: 0,29 €
- Υλοποίηση Τεχνικών Εργασιών: 0,29 €

- Μετρήσεις Ποιότητας: 0,29 €
- Διάφορες Διαχειριστικές εργασίες: 0,29 €
- Λοιπές Εργασίες: 0,29 €

Επιπλέον, επισημαίνεται ότι θα επικαιροποιηθούν οι σχετικοί παράμετροι πληθωρισμού βάσει των πρόσφατων στοιχείων και προβλέψεων για το Δείκτη Τιμών Καταναλωτή σύμφωνα με τις πραγματικές οικονομικές συνθήκες.

## ΜΕΡΟΣ Α

---

Κείμενο τεκμηρίωσης του κοστολογικού μοντέλο NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος



## Περιεχόμενα

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>38</b>
<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>40</b>
<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....</b>	<b>42</b>
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>43</b>
<b>2. ΑΡΧΕΣ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ.....</b>	<b>44</b>
2.1 <b>Μερίδιο Αγοράς.....</b>	<b>47</b>
2.2 <b>Υπηρεσίες.....</b>	<b>48</b>
2.2.1 Υπηρεσίες τύπου VULA/FTTC ή VLU/FTTC ή VPU light/FTTC.....	49
2.2.2 Υπηρεσίες τύπου VLU/FTTH ή VPU/FTTH.....	51
2.2.3 Υπηρεσίες Ολοκληρωμένης Κεντρικής Σύνδεσης Ο.Κ.ΣΥ. / Ο.Κ.ΣΥ.Α. / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ 53	
2.2.4 Υπηρεσίες Συνεγκατάστασης και συναφών ευκολιών.....	55
2.2.5 Υπηρεσίες χονδρικής πρόσβασης σε παθητική φυσική υποδομή.....	56
2.2.6 Υπηρεσίες μισθωμένων γραμμών L2 WAP.....	58
2.2.7 Υπηρεσίες Χαλκού - Υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ./V-A.ΡΥ.Σ.....	59
2.2.8 Υπηρεσίες πρόσβασης Floor Box.....	59
2.3 <b>Κοστολόγηση Υπηρεσιών Χαλκού.....</b>	<b>60</b>
<b>3. ΔΟΜΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ.....</b>	<b>62</b>
3.1 <b>Γενική αρχιτεκτονική μοντέλου.....</b>	<b>62</b>
3.2 <b>Στοιχεία Αστικών Κέντρων και αντίστοιχων γεωγραφικών περιοχών.....</b>	<b>62</b>
3.3 <b>Παράμετροι Μοντέλου.....</b>	<b>65</b>
3.4 <b>Υλοποιούμενο Σενάριο Δικτύου.....</b>	<b>67</b>
3.4.1 Σενάριο 1: Υλοποίηση δικτύου NGA.....	67
3.4.2 Σενάριο 2: Υλοποίηση δικτύου χαλκού με αντικατάσταση οπτικών στοιχείων με στοιχεία χαλκού.....	69
3.5 <b>Επαναχρησιμοποίηση τεχνικών έργων υποδομής.....</b>	<b>72</b>
3.6 <b>Υπολογισμός συνολικών οδεύσεων και καλωδίων.....</b>	<b>73</b>

<b>3.7</b>	<b>Μοντελοποίηση εξοπλισμού καμπινών.....</b>	<b>75</b>
<b>3.8</b>	<b>Μοντελοποίηση εξοπλισμού ΑΚ.....</b>	<b>78</b>
<b>3.9</b>	<b>Επιμερισμός κόστους Δικτύου Κορμού.....</b>	<b>81</b>
<b>3.10</b>	<b>Μοντελοποίηση κίνησης ανά υπηρεσία.....</b>	<b>82</b>
3.10.1	Υπηρεσίες L2 WAP.....	83
<b>3.11</b>	<b>Building Entry Point &amp; Floor Box.....</b>	<b>84</b>
<b>3.12</b>	<b>Μοντελοποίηση υπηρεσιών πρόσβασης Floor Box.....</b>	<b>84</b>
3.12.1	Υπηρεσία Floor Box increment.....	85
3.12.2	Υπηρεσία Floor Box με τη νέα ΚΥΑ.....	87
3.12.3	Υπηρεσία Floor Box με υπάρχουσα εσωτερική καλωδίωση.....	88
3.12.4	Υπηρεσία Floor Box με το πρόγραμμα SMART READINESS.....	89
<b>3.13</b>	<b>Μοντελοποίηση υπηρεσιών Συνεγκατάστασης και συναφών ευκολιών.....</b>	<b>91</b>
<b>3.14</b>	<b>Αντιστάθμιση πληθωρισμού.....</b>	<b>94</b>
<b>3.15</b>	<b>Routing Factors &amp; Υπολογισμός Τιμών.....</b>	<b>94</b>
<b>4.</b>	<b>ΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>98</b>
<b>4.1</b>	<b>Δεδομένα.....</b>	<b>98</b>
<b>4.2</b>	<b>Μεθοδολογία/Μοντέλα πρόβλεψης.....</b>	<b>98</b>
4.2.1	Μοντέλο ζήτησης τηλεφωνικών συνδέσεων.....	99
4.2.2	Μοντέλο ζήτησης συνολικών ευρυζωνικών συνδέσεων.....	100
4.2.3	Προβλέψεις ζήτησης ανά ταχύτητα ανά δίκτυο.....	103
<b>4.3</b>	<b>Ζήτηση μη ευρυζωνικών υπηρεσιών.....</b>	<b>108</b>
<b>5.</b>	<b>ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΠΟΙΗΣΗΣ.....</b>	<b>109</b>
<b>5.1</b>	<b>Γεωγραφική ανάλυση.....</b>	<b>110</b>
<b>5.2</b>	<b>Οπτικά καλώδια και καλώδια χαλκού.....</b>	<b>116</b>
<b>6.</b>	<b>ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ.....</b>	<b>118</b>
<b>6.1</b>	<b>CAPEX κόστη.....</b>	<b>118</b>
<b>6.2</b>	<b>ΟΡΕΧ κόστη.....</b>	<b>120</b>
<b>6.3</b>	<b>Κοινά κόστη.....</b>	<b>122</b>
<b>6.4</b>	<b>Αποσβέσεις και διάρκεια ζωής παγίων.....</b>	<b>122</b>
<b>6.5</b>	<b>Κοστολόγηση εφάπαξ τελών υπηρεσιών.....</b>	<b>124</b>
6.5.1	Εκπτώσεις όγκου εφάπαξ τελών υπηρεσιών.....	127



## Πίνακας Σχημάτων

Σχήμα 1: Υλοποίηση FTTH.....	46
Σχήμα 2: Υλοποίηση FTTC.....	47
Σχήμα 3: Υλοποίηση τεχνολογιών χαλκού.....	47
Σχήμα 4: Μοντέλο non-VHCN. Αρχιτεκτονική FTTC.....	50
Σχήμα 5: Μοντέλο VHCN. Αρχιτεκτονική FTTH.....	52
Σχήμα 6: Μοντελοποίηση Ο.Κ.ΣΥ, Ο.Κ.ΣΥ.Α / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. DSLAM Τοπική.....	54
Σχήμα 7: Μοντελοποίηση Ο.Κ.ΣΥ.Α / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. BRAS.....	54
Σχήμα 8: Γενική Αρχιτεκτονική Μοντέλου.....	62
Σχήμα 9: Διάγραμμα ροής υπολογισμών οδεύσεων/χαντακιών.....	74
Σχήμα 10: Διάγραμμα ροής υπολογισμών υπόγειων και εναέριων καλωδίων.....	75
Σχήμα 11: Διάγραμμα ροής υπολογισμών οπτικών ινών και εξοπλισμού καμπινών FTTC.....	76
Σχήμα 12: Διάγραμμα ροής υπολογισμών οπτικών ινών ανά FTTH καμπίνα.....	77
Σχήμα 13: Διάγραμμα ροής υπολογισμών θεωρητικού μέγιστου οπτικών ινών ανά FTTH καμπίνα.....	78
Σχήμα 14: Διάγραμμα ροής υπολογισμών εξοπλισμού xDSL στο ΑΚ.....	79
Σχήμα 15: Διάγραμμα ροής υπολογισμών εξοπλισμού στο ΑΚ για το δίκτυο FTTC και χαλκού.....	80
Σχήμα 16: Διάγραμμα ροής υπολογισμών εξοπλισμού στο ΑΚ για το δίκτυο FTTH.....	80
Σχήμα 17: Διάγραμμα ροής υπολογισμών εξοπλισμού των L2 Switches στο ΑΚ.....	81
Σχήμα 18: Διάγραμμα ροής υπολογισμών κίνησης L2 WAP (SVO και SVC).....	83
Σχήμα 19: Διάγραμμα ροής υπολογισμών πλήθους Floor Box (ανά ΑΚ).....	86
Σχήμα 20: Διάγραμμα ροής υπολογισμών Floor Box με τη νέα ΚΥΑ.....	87
Σχήμα 21: Διάγραμμα ροής υπολογισμών Floor Box με υπάρχουσα εσωτερική καλωδίωση.....	89
Σχήμα 22: Διάγραμμα ροής υπολογισμών Floor Box με το πρόγραμμα SMART READINESS.....	91
Σχήμα 23: Διάγραμμα ροής υπολογισμών επαγγελματικού κόστους υπηρεσιών βάσει των Routing Factors.....	96
Σχήμα 24: Εξέλιξη ενεργών τηλεφωνικών συνδέσεων.....	100
Σχήμα 25: Εξέλιξη συνολικών ευρυζωνικών συνδέσεων και σταθερών γραμμών.....	102
Σχήμα 26: Εκτίμηση ζήτησης ανά ταχύτητα συνολικά.....	105
Σχήμα 27: Εκτίμηση συνδρομητών ανά τεχνολογία.....	106
Σχήμα 28: Εκτίμηση ζήτησης ανά ταχύτητα για χαλκό-xDSL.....	106
Σχήμα 29: Εκτίμηση ζήτησης ανά ταχύτητα για FTTC.....	107
Σχήμα 30: Επίπεδα FPs (Flexibility Points) και τμήματα δικτύου (segments).....	109
Σχήμα 31: Σχηματική αναπαράσταση των οδεύσεων GIS από το μοντέλο BU LRIC+ μισθωμένων γραμμών.....	110
Σχήμα 32: Αποτελέσματα GIS οδεύσεων χαλκού για ένα ΑΚ (μπλε-feeder, κόκκινο-distribution).....	111
Σχήμα 33: Αποτελέσματα GIS οδεύσεων FTTC για το ίδιο ΑΚ (μπλε-feeder, κόκκινο-distribution).....	112
Σχήμα 34: Σχηματική αναπαράσταση clusters που προέκυψαν από την ομαδοποίηση κτιρίων.....	113
Σχήμα 35: GIS αναπαράσταση θέσης κτιρίων στο ΑΚ Καλαμάτας.....	114



ΕΕΤΤ

ΕΘΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΩΝ

Σχήμα 36: Αποτελέσματα clustering k-means και θέσεις καμπινών χαλκού (μαύρα σημεία)....	114
Σχήμα 37: Διαφοροποίηση κτιρίων βάσει οικιστικής πυκνότητας.....	114
Σχήμα 38: Clustering πυκνών αστικών περιοχών.....	115
Σχήμα 39: Τελικό αποτέλεσμα clustering περιοχής μικτής οικιστικής πυκνότητας.....	115
Σχήμα 40: Αποτελέσματα GIS οδεύσεων FTTH για το ίδιο ΑΚ (μπλε-feeder, κόκκινο-distribution).....	116



## Πίνακας Πινάκων

Πίνακας 1: Σύνοψη βασικών αρχών και μεθοδολογίας.....	44
Πίνακας 2: Αντιστοίχιση ονομασίας σεναρίων μοντέλου και υλοποίησης δικτύων.....	46
Πίνακας 3: Μερίδιο αγοράς FTTH ανά έτος.....	48
Πίνακας 4: Αντιστοιχία ονομασίας υπό ρύθμιση υπηρεσιών και μοντελοποιημένων υπηρεσιών FTTC.....	50
Πίνακας 5: Αντιστοιχία ονομασίας υπό ρύθμιση υπηρεσιών και μοντελοποιημένων υπηρεσιών FTTH.....	52
Πίνακας 6: Παράμετροι Διαστασιοποίησης Σενάριο NGA (VHCN).....	68
Πίνακας 7: Παράμετροι Διαστασιοποίησης Σενάριο Χαλκού.....	71
Πίνακας 8: Παράμετροι μοντέλου ζήτησης τηλεφωνικών συνδέσεων.....	99
Πίνακας 9: Παράμετροι μοντέλου ευρυζωνικών συνδέσεων.....	101
Πίνακας 10: Παράμετροι μοντέλου ασύρματων ευρυζωνικών συνδέσεων.....	102
Πίνακας 11: Παράμετροι Gompertz ανά ταχύτητα.....	104
Πίνακας 12: Παράμετροι μοντέλου xDSL.....	105
Πίνακας 13: Παράμετροι μοντέλου FTTH.....	105
Πίνακας 14: Παράμετροι μοντέλου Gompertz FTTC ανά ταχύτητα.....	107
Πίνακας 15: Τύποι καλωδίων και σωληνώσεων/αγωγών.....	117
Πίνακας 16: CAPEX κόστη υπόγειων καλωδίων χαλκού.....	118
Πίνακας 17: CAPEX κόστη εναέριων καλωδίων χαλκού.....	119
Πίνακας 18: CAPEX κόστη υπόγειων καλωδίων οπτικών ινών.....	119
Πίνακας 19: CAPEX κόστη χαντακίων.....	119
Πίνακας 20: OPEX ποσοστό επί του CAPEX ανά κατηγορία δικτυακού στοιχείου.....	121
Πίνακας 21: Διάρκεια ζωής ανά κατηγορία δικτυακού στοιχείου.....	123
Πίνακας 22: Διάρκεια ζωής επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων.....	124

## 1. Εισαγωγή

Στο παρόν έγγραφο περιγράφονται οι βασικές αρχές, η μεθοδολογία και οι παράμετροι που διέπουν την ανάπτυξη του διευρυμένου μοντέλου μακροπρόθεσμου επαυξητικού κόστους NGA Bottom-Up (BU LRIC+) που αναπτύχθηκε για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας του κοστολογικού μοντέλου, όπως αυτό είχε εγκριθεί με την ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και ισχύει τροποποιηθέν και με βάση το Ενημερωμένο Κείμενο Αρχών, Μεθοδολογίας και Δομής του Μοντέλου.

Το παρόν κείμενο έχει γραφτεί σύμφωνα με τις τροποποιήσεις του μοντέλου, στις οποίες προέβη η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των συμμετεχόντων στις Δημόσιες Διαβουλεύσεις των αρχών και του μοντέλου που διεξήχθησαν στο χρονικό διάστημα 13.01.2025 έως 07.03.2025 και 15.07.2025 έως 13/10/2025.

Επιπλέον, παρουσιάζονται αναλυτικά η δομή και η λειτουργία του τεχνοοικονομικού μοντέλου, καθώς και τα επιμέρους μοντέλα που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της ζήτησης, τη διαστασιοποίηση του δικτύου, τον υπολογισμό του κόστους κτήσης και απόσβεσης των παγίων στοιχείων του δικτύου, και τον υπολογισμό του κόστους παροχής των υπηρεσιών.

## 2. Αρχές Μοντελοποίησης

Το τεχνοοικονομικό μοντέλο βασίζεται στην ανάπτυξη ενός σύγχρονου αποδοτικού δικτύου VHCN κάνοντας χρήση σύγχρονων τεχνολογιών FTTH. Η ανάπτυξη ενός τέτοιου μοντέλου συμφωνεί με τη Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με την προώθηση της συνδεσιμότητας gigabit μέσω του ρυθμιστικού πλαισίου (2024/539/ΕΕ).

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι βασικότερες αρχές, μεθοδολογίες και παράμετροι σύμφωνα με το κείμενο αρχών, μεθοδολογίας και δομής μοντελοποίησης του μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+. Στο μοντέλο υλοποιούνται δύο σενάρια VHCN και non-VHCN για τα αντίστοιχα δίκτυα FTTH και Χαλκού/FTTC.

**Πίνακας 1: Σύνοψη βασικών αρχών και μεθοδολογίας**

	VHCN / FTTH	Non-VHCN / Χαλκού & FTTC
<b>Μεθοδολογία μοντελοποίησης</b>	Αντικατάσταση οπτικών στοιχείων με στοιχεία χαλκού με κατάλληλες τεχνικές και κοστολογικές προσαρμογές	
<b>Επιμερισμός κόστους</b>	LRIC+	
<b>Κοινό κόστος Overheads, G&amp;A</b>	EPMU, 10% βάσει benchmarking	
<b>Αρχικό έτος κατασκευής δικτύου</b>	2019	
<b>Διάρκεια μοντελοποίησης</b>	13 έτη (έως το 2032)	
<b>Μέθοδος αποσβέσεων</b>	Tilted Annuity	
<b>Αντιστάθμιση Πληθωρισμού</b>	Μεσοσταθμική τάση CAPEX για το σύνολο της διάρκειας μοντελοποίησης	
<b>Αποτίμηση νέων παγίων</b>	CCA, τρέχον κόστος	
<b>Αποτίμηση επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων</b>	Μέθοδος τιμαριθμοποίησης (indexation) για τεχνικά έργα υποδομής, από το Επιχειρησιακό Κοστολογικό Σύστημα (ΕΚΟΣ) του ΟΤΕ	
<b>WACC</b>	6,04% + 1,86% risk premium	6,04%
<b>Πάροχος</b>	Υποθετικός αποδοτικός πάροχος χονδρικής	
<b>Μερίδιο αγοράς</b>	100% το 2024 έως 80% το 2030	100%
<b>Τεχνολογίες Πρόσβασης</b>	FTTH με XGSPON, splitting ratio 1:64	Χαλκού και FTTC- VDSL Vectoring
<b>Γεωγραφική Κάλυψη</b>	Όλες οι περιοχές, πλην επιδοτούμενων	Όλες οι περιοχές: - FTTC στις καμπίνες βάσει αναθέσεων - χαλκός στις υπόλοιπες περιοχές
<b>Εύρος δικτύου πρόσβασης</b>	Έως το BEP ή το Floor Box	Έως το εσκαλίτ ή χαλύβδινο εντός του κτιρίου
<b>Προσέγγιση μοντελοποίησης scorching</b>	Modified Scorched Node - βελτιστοποίηση πλήθους ΑΚ	Scorched Node - υπάρχον πλήθος ΑΚ και καμινών

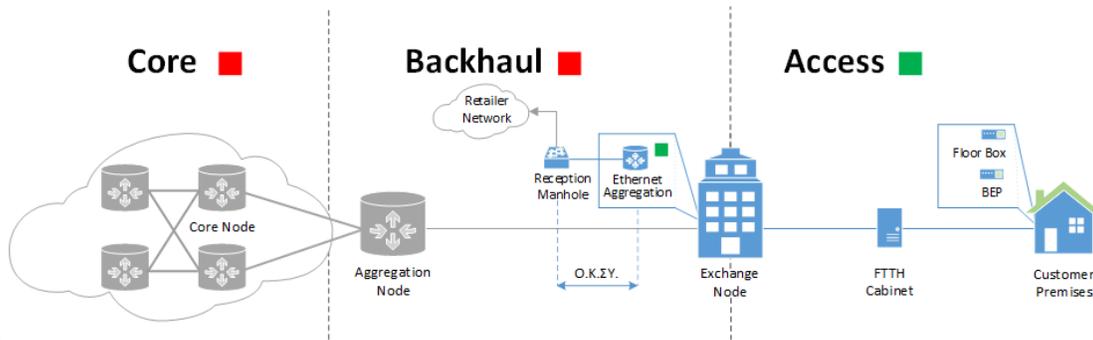
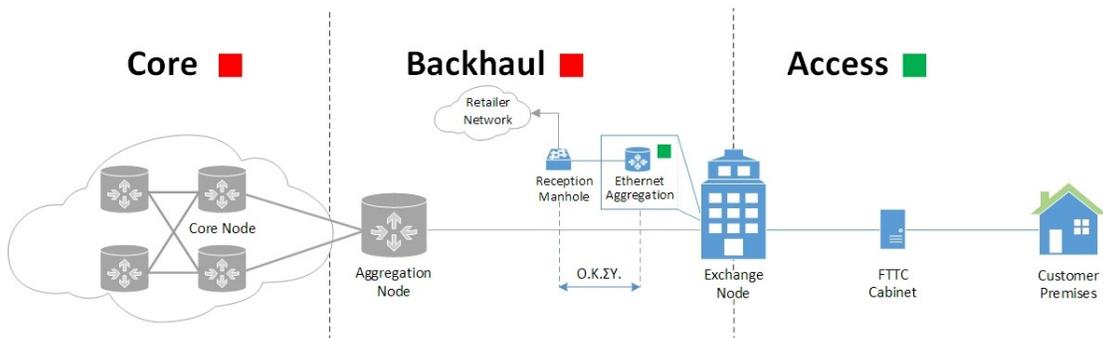
	- βελτιστοποίηση πλήθους και θέσεων καμπινών (scorched earth)	χαλκού ή FTTC
<b>Εναέριο δίκτυο</b>	Όχι	Ναι, στο τμήμα καμπίνα-κτίριο
<b>Μοντελοποίηση υπηρεσιών πρόσβασης σε φυσική υποδομή (PIA)</b>	Σωληνώσεις: - ΑΚ-Καμπίνας ανά μέτρο Σκοτεινή ίνα: - ΑΚ-Καμπίνας ανά χιλιόμετρο - Καμπίνας-Κτιρίου μέσης απόστασης	Στύλοι
<b>Μοντελοποίηση Υπηρεσιών Ο.Κ.ΣΥ.Α. / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ</b>	Ναι	όχι
<b>Μοντελοποίηση Υπηρεσιών μισθωμένων γραμμών L2 WAP</b>	SVO (Συμμετρικό FTTH)	SVC (Συμμετρικό FTTC)
<b>Υπολογισμός Οδεύσεων</b>	Steiner Tree αλγόριθμοι επί του οδικού δικτύου	
<b>Επαναχρησιμοποίηση</b>	Χαντάκια χαλκού στο τμήμα ΑΚ-καμπίνα	FTTC: - Χαντάκια χαλκού στο τμήμα ΑΚ-καμπίνα Χαλκός επιδοτούμενων περιοχών: - Καλώδια και χαντάκια
<b>Επανεπενδύσεις επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων</b>	Όχι	Ναι 1% ετησίως στο εναέριο δίκτυο επιδοτούμενων περιοχών
<b>Συνολική Ζήτηση</b>	Όλοι οι συνδρομητές των μη επιδοτούμενων καμπινών - δεδομένης της σταδιακής ελαφράς μείωσης των σταθερών γραμμών - δεδομένου του μεριδίου αγοράς	FTTC: - Όλοι οι συνδρομητές FTTC καμπινών Χαλκός: - Όλοι οι συνδρομητές καμπινών χαλκού (εκτός των FTTC καμπινών) - δεδομένης της σταδιακής μείωσης των σταθερών γραμμών
<b>Ζήτηση ανά ταχύτητα</b>	50Mbps έως 3000Mbps  Βάσει μοντέλων διάχυσης, δεδομένων και εκτιμήσεων παρόχων έως το 2028	FTTC: 24Mbps έως 200 Mbps Χαλκός: 24Mbps έως 50 Mbps  Βάσει μοντέλων διάχυσης, δεδομένων και εκτιμήσεων παρόχων έως το 2028
<b>Single play (μόνο φωνή) συνδρομητές στη ζήτηση</b>	Ναι, στην ελάχιστη ταχύτητα	

Σημειώνεται ότι στο μοντέλο έχουν διατηρηθεί από τις παλαιότερες εκδόσεις οι ονομασίες σεναρίων NGA και Copper, οι οποίες πλέον αντιστοιχούν στις υλοποιήσεις VHCN και non-VHCN δικτύων.

**Πίνακας 2: Αντιστοίχιση ονομασίας σεναρίων μοντέλου και υλοποίησης δικτύων**

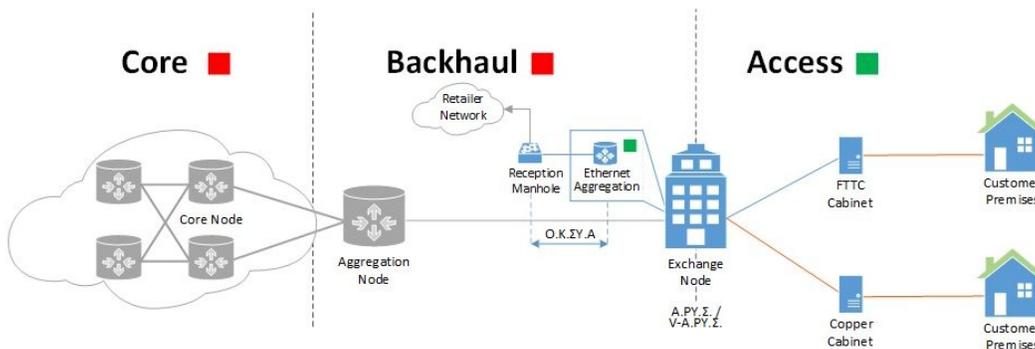
	VHCN / FTTH	Non-VHCN / Χαλκού & FTTC
Ονομασία σεναρίου στο μοντέλο	NGA	Copper

Παρακάτω απεικονίζονται διαγραμματικά οι υλοποιήσεις των αρχιτεκτονικών FTTH, FTTC (VDSL Vectoring) και χαλκού. Επιπλέον, αποτυπώνεται το εύρος μοντελοποίησης του κάθε δικτύου όπως επιγράφηκε στο κείμενο αρχών, μεθοδολογίας και δομής μοντελοποίησης του μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+.


**Σχήμα 1: Υλοποίηση FTTH**




### Σχήμα 2: Υλοποίηση FTTC



### Σχήμα 3: Υλοποίηση τεχνολογιών χαλκού

## Μερίδιο Αγοράς

Για τον υπολογισμό του μεριδίου αγοράς FTTH χρησιμοποιήθηκαν:

- Τα στοιχεία ζήτησης λιανικής και χονδρικής των υπηρεσιών ανά πάροχο ανά ΑΚ έως το τέλος του 2025
- Τα επενδυτικά σχέδια FTTH των παρόχων ανά ΑΚ, όπως έχουν γνωστοποιηθεί στην ΕΕΤΤ
- Οι παρακάτω τύποι υπολογισμού για το συνολικό μερίδιο αγοράς του υποθετικού αποδοτικού παρόχου το έτος μετά την ολοκλήρωση των επιχειρηματικών σχεδίων σύμφωνα με το κείμενο αρχών

Συνολικό Μερίδιο Αγοράς = (Ποσοστό Επικάλυψης) × (Μερίδιο αγοράς στις περιοχές με επάλληλα FTTH δίκτυα) +

όπου

Μερίδιο αγοράς στις περιοχές με επάλληλα FTTH δίκτυα = 
$$\frac{(\text{γραμμες αυτοπαροχής}) + 50\% \times (\text{γραμμες χονδρικής})}{(\text{σύνολο γραμμών})}$$

Βάσει των ανωτέρω, το μερίδιο αγοράς το αποδοτικού παρόχου αναμένεται να κυμανθεί γύρω στο 80% το 2030. Δεδομένου ότι το μερίδιο αγοράς έχει τεθεί στο 100% το 2024, το μερίδιο αγοράς για τα ενδιάμεσα έτη 2025-2029 προκύπτει με γραμμική παρεμβολή. Το μερίδιο αγοράς για τα έτη 2031 και 2032 διατηρείται ίσο με το μερίδιο του 2030.

Τα τελικά μερίδια αγοράς ανά έτος αποτυπώνονται στο παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 3: Μερίδιο αγοράς FTTH ανά έτος**

Έτος	Μερίδιο αγοράς FTTH
2019	100.0%
2020	100.0%
2021	100.0%
2022	100.0%
2023	100.0%
2024	100.0%
2025	96.7%
2026	93.3%
2027	90.0%
2028	86.7%
2029	83.3%
2030	80.0%
2031	80.0%
2032	80.0%

## Υπηρεσίες

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται οι υπηρεσίες που υλοποιούνται και κοστολογούνται στο μοντέλο.

Οι υπηρεσίες (καθώς και τα αντίστοιχα τέλη) που παρέχονται μέσω του αποδοτικού δικτύου είναι υπηρεσίες χονδρικών εικονικών προϊόντων με διακριτές τιμές ανάλογα με την αρχιτεκτονική δικτύου και τα σχετικά τέλη (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης). Τα προϊόντα αυτά είναι τύπου VULA (Virtual Unbundled Local Access - Εικονική Αδεσμοποίητη Τοπική Πρόσβαση) και αποτελούν ουσιαστικά υπηρεσία bitstream, με συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά, ώστε η εικονική πρόσβαση που προσφέρουν να ισοδυναμεί με φυσική πρόσβαση στον βρόχο/υποβρόχο. Οι πάροχοι μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες λιανικής με τον ίδιο τρόπο όπως και στην περίπτωση του LLU/SLU χωρίς να απαιτείται επένδυση σε εξοπλισμό δικτύου πρόσβασης. Σημειώνεται ότι οι υπηρεσίες αυτές αναφέρονται και ως υπηρεσίες VLU (Virtual Loop Unbundled) και VPU light (Virtual Partially Unbundled light). Οι υπηρεσίες που μοντελοποιούνται εξαρτώνται από την αρχιτεκτονική των υποδομών FTTH, FTTC ή χαλκό.

Επιπρόσθετα μοντελοποιούνται υπηρεσίες

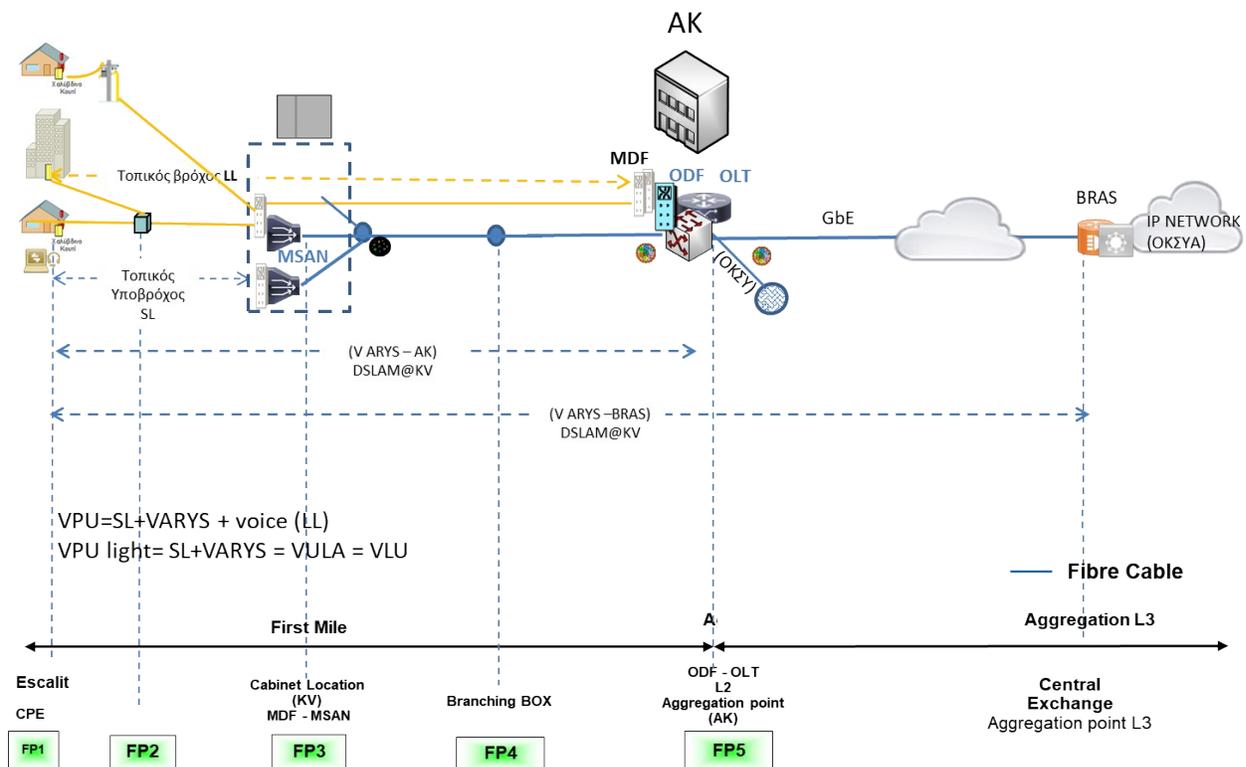
- συμμετρικών ταχυτήτων μισθωμένων γραμμών L2 WAP,
- πρόσβασης σε παθητικές υποδομές,
- ολοκληρωμένης κεντρικής πρόσβασης Ο.Κ.ΣΥ.Α./ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ.,
- συνεγκατάστασης
- υπηρεσίες αδεσμοποίητης πρόσβασης στον τοπικό βρόχο (LLU) και υποβρόχο (SLU)
- Α.ΡΥ.Σ./V-A.ΡΥ.Σ. (BRAS)

### Υπηρεσίες τύπου VULA/FTTC ή VLU/FTTC ή VPU light/FTTC

Οι υπηρεσίες τύπου VULA/FTTC δίνουν τη δυνατότητα στον Πάροχο Υπηρεσίας (ΠΥ) να παρέχει στον Τελικό Χρήστη ευρυζωνικές συνδέσεις VDSL2 (vectored) μεταξύ του σημείου τερματισμού του ακραίου δικτύου χαλκού (εσκαλίτ) στο χώρο του Τελικού Χρήστη και του PoP του Παρόχου Πρόσβασης (ΠΠ) (Αποδοτικός πάροχος), στο οποίο συγκεντρώνεται η κίνηση των MSANs (όπου συνδέονται οι τελικοί χρήστες). Στο σημείο συγκέντρωσης ενδέχεται να παραδίδεται η κίνηση και από άλλα Αστικά Κέντρα. Οι υπηρεσίες αυτές μπορεί ακόμη να παραδίδονται σε κόμβο BRAS του δικτύου, στο οποίο δρομολογείται η κίνηση των MSAN της καμπίνας (KV), στην οποία συνδέεται ο τελικός χρήστης. Οι υπηρεσία φωνής σε όλες τις περιπτώσεις παρέχονται μέσω

VOIP ενώ με την υπηρεσία τύπου VPU παρέχονται επιπλέον υπηρεσίες φωνής PSTN μέσω του υφιστάμενου χάλκινου δικτύου (LLU).

Σε κάθε περίπτωση σημεία οριοθέτησης της υπηρεσίας αποτελούν: προς το μέρος του τελικού χρήστη, το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου χαλκού του Παρόχου SLU (εσκαλίτ) και προς τη μεριά του δικτύου, ο κόμβος συγκέντρωσης στο σχετικό PoP του Παρόχου Πρόσβασης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4. Η υπηρεσία VULA/FTTC μοντελοποιείται θεωρώντας ταχύτητες downstream: 24Mbps, 30 Mbps, 50 Mbps, 100 Mbps και 200 Mbps. Οι ταχύτητες upstream που παρέχονται έχουν τεθεί στο 10% των αντίστοιχων ταχυτήτων downstream.



Σχήμα 4: Μοντέλο non-VHCN. Αρχιτεκτονική FTTC

Οι υπηρεσίες, όπως μοντελοποιούνται στο τεχνοοικονομικό μοντέλο, έχουν ονομαστεί βάσει της τεχνολογίας και του σημείου του δικτύου όπου παραδίδονται. Στον παρακάτω πίνακα δίδεται η αντιστοιχία με τις ονομασίες των ρυθμιζόμενων υπηρεσιών.

**Πίνακας 4: Αντιστοιχία ονομασίας υπό ρύθμιση υπηρεσιών και μοντελοποιημένων υπηρεσιών FTTC**

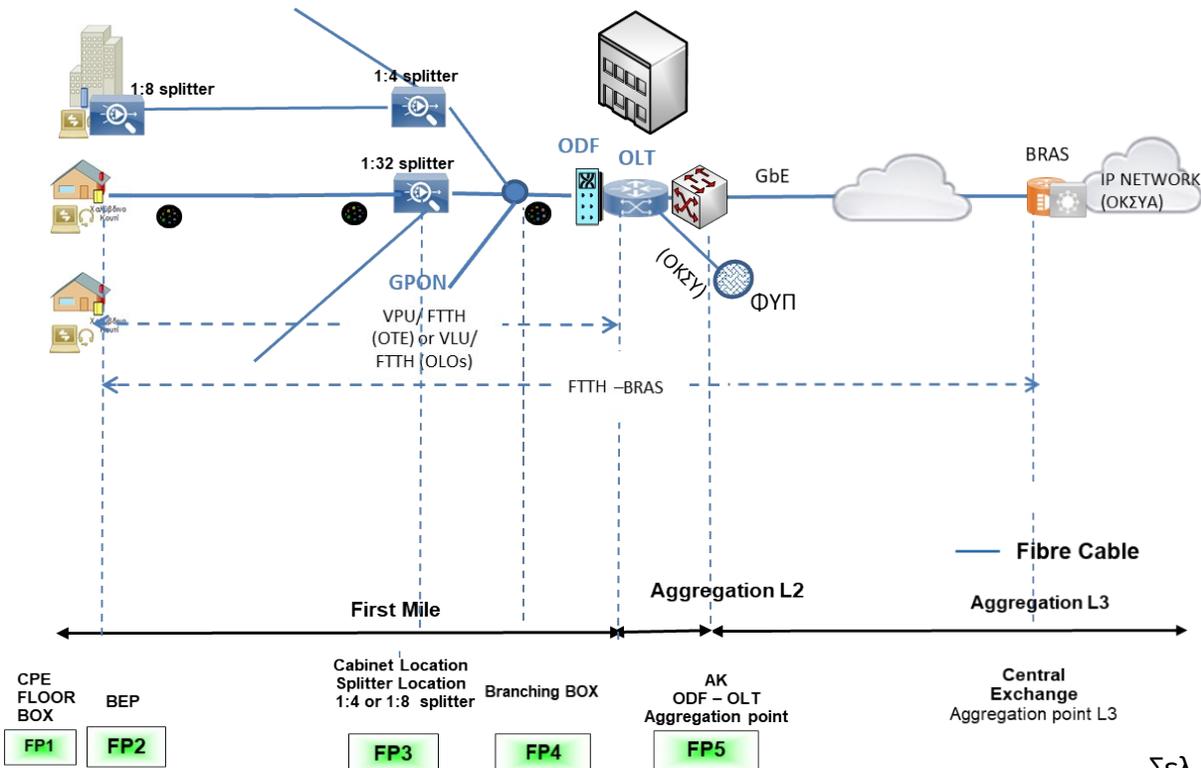
Υπηρεσίας μοντέλου	Ρυθμιζόμενης υπηρεσίες
FTTC Aggr	VLU FTTC
FTTC BRAS	VPU Light type B
FTTC Aggr + VPU Increment	VPU type C
FTTC BRAS + VPU Increment	VPU type B

Επισημαίνεται ότι στις παραπάνω υπηρεσίες περιλαμβάνεται το κόστος του χάλκινου τοπικού υποβρόχου, όπως υπολογίζεται από το δίκτυο του FTTC. Το κόστος VPU increment αφορά την επιβάρυνση VPU για την παροχή υπηρεσίας φωνής από το δίκτυο χαλκού στο τμήμα μεταξύ καμπίνας και αστικού κέντρου. Το κόστος ανά γραμμή της εν λόγω επαύξησης υπολογίζεται στο δίκτυο χαλκού και συμπεριλαμβάνει τα κόστη συστημάτων (τιμολόγησης, διαθεσιμότητας, IT, κ.ά.), το κόστος του MDF και το κόστος των χάλκινων καλωδιώσεων ως επαναχρησιμοποιήσιμα πάγια.



## Υπηρεσίες τύπου VLU/FTTH ή VPU/FTTH

Η υπηρεσία VLU/FTTH δίνει τη δυνατότητα στον ΠΥ να παρέχει στον Τελικό Χρήστη υψίρρυθμες ευρυζωνικές συνδέσεις μέσω του οπτικού δικτύου του ΠΠ. Σημεία οριοθέτησης της υπηρεσίας αποτελούν προς το μέρος του τελικού χρήστη, ο καταναμητής οπτικών ινών, που αποτελεί το σημείο τερματισμού του οπτικού δικτύου του ΠΠ στο κτίριο του τελικού χρήστη του ΠΥ και προς τη μεριά του δικτύου, ο κόμβος συγκέντρωσης στο σχετικό PoP του ΠΠ. Παραστατικά αυτό φαίνεται στο Σχήμα 5. Το σημείο στο οποίο θα τερματίζεται το οπτικό δίκτυο πρόσβασης του ΠΠ, μπορεί να είναι είτε το σημείο εισόδου στο κτίριο (Building Entry Point-BEP) του τελικού χρήστη, είτε τα κουτιά ορόφου (floor boxes). Ο κόμβος συγκέντρωσης (Ethernet Aggregation) συγκεντρώνει κίνηση από έναν αριθμό κατοικιών μέσω ενός εκτεταμένου Δικτύου Οπτικών Ινών. Η σύνδεση μεταξύ του ενεργού εξοπλισμού κάθε κατοικίας και του κόμβου τερματισμού του οπτικού δικτύου (Optical Line Termination - OLT) γίνεται μέσω κατάλληλων οπτικών συνδέσεων. Εν συνεχεία κάθε κόμβος OLT συνδέεται μέσω επαρκών οπτικών διεπαφών με τον Κόμβο Συγκέντρωσης. Η υπηρεσία VULA/FTTH μοντελοποιείται σε ταχύτητες downstream 50 Mbps, 100 Mbps, 200 Mbps 300 Mbps, 500Mbps, 1Gbps και 3Gbps. Οι ταχύτητες upstream που παρέχονται έχουν τεθεί στο 10% των αντίστοιχων ταχυτήτων downstream για τις υπηρεσίες ονομαστικής ταχύτητας έως 200Mbps. Για τις υπηρεσίες από 300Mbps έως 3Gbps οι ταχύτητες upstream που παρέχονται έχουν τεθεί στο 50%.





## Σχήμα 5: Μοντέλο VHCN. Αρχιτεκτονική FTTH

Οι υπηρεσίες όπως μοντελοποιούνται στο τεχνοοικονομικό μοντέλο έχουν ονομαστεί βάσει της τεχνολογίας και του σημείου του δικτύου όπου παρέχονται ή παραδίδονται. Στον παρακάτω πίνακα δίδεται η αντιστοιχία με τις ονομασίες των ρυθμιζόμενων υπηρεσιών.

**Πίνακας 5: Αντιστοιχία ονομασίας υπό ρύθμιση υπηρεσιών και μοντελοποιημένων υπηρεσιών FTTH**

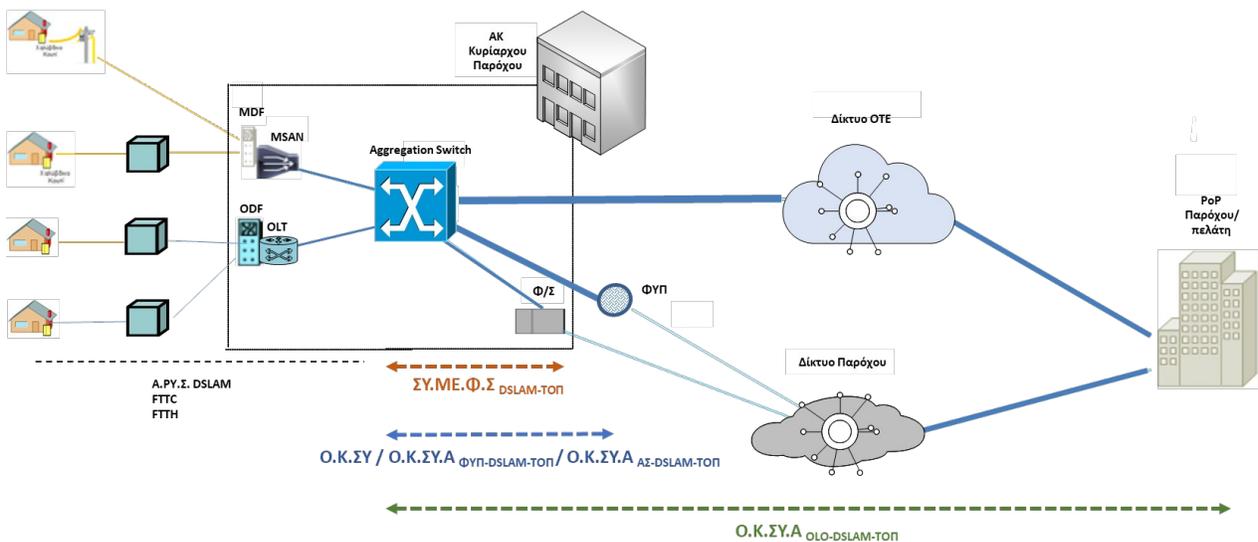
Υπηρεσίας μοντέλου	Ρυθμιζόμενης υπηρεσίες
FTTH BEP	VLU/FTTH BEP
FTTH BEP + Floor Box Increment	VLU/FTTH Floor Box
FTTH BRAS	VPU/FTTH BEP BRAS
FTTH BRAS + Floor Box Increment	VPU/FTTH Floor Box BRAS



## Υπηρεσίες Ολοκληρωμένης Κεντρικής Σύνδεσης Ο.Κ.ΣΥ. / Ο.Κ.ΣΥ.Α. / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ

Η Υπηρεσία Ο.Κ.ΣΥ. αφορά την τοπική διασύνδεση, η οποία συγκεντρώνει την κίνηση των τελικών χρηστών ενός Τηλεπικοινωνιακού ΠΥ από ένα ή περισσότερα DSLAMs/OLTs (που ανήκουν στο συγκεκριμένο ΡοΡ) σε ένα «τοπικό» κύκλωμα. Αυτό «παραδίδεται» από τον ΠΠ στον ΠΥ μέσω οπτικής ίνας, σε φρεάτιο υποδοχής παρόχου (ΦΥΠ), που βρίσκεται έξω από το συγκεκριμένο ΡοΡ. Η υπηρεσία παρέχει τα φυσικά μέσα (optical transceivers, οπτικό καλώδιο) και πρωτόκολλα επικοινωνίας (Ethernet) ώστε να μεταφέρεται η κίνηση από/προς το Δίκτυο του ΠΠ (αποδοτικός πάροχος) προς/από το δίκτυο του ΠΥ με ταχύτητες έως 100Gbps. Στο μοντέλο θεωρείται ότι η υπηρεσία Ο.Κ.ΣΥ. παρέχεται μόνο σε τοπικό επίπεδο.

Η κοστολόγηση της υπηρεσίας Ο.Κ.ΣΥ. περιλαμβάνει το κόστος του εξοπλισμού του L2 switch με τις αντίστοιχες κάρτες και το φρεάτιο υποδοχής παρόχου με τη σχετική υποδομή και καλωδιώσεις που συμπεριλαμβάνονται σε αυτό.



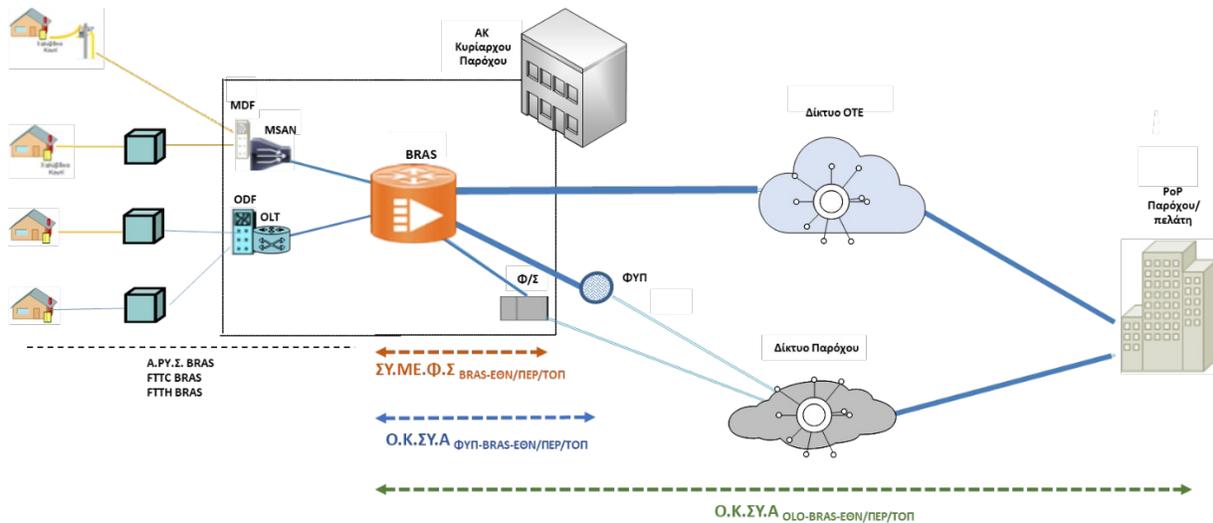


## Σχήμα 6: Μοντελοποίηση Ο.Κ.ΣΥ, Ο.Κ.ΣΥ.Α / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. DSLAM Τοπική

Επισημαίνεται ότι οι υπηρεσίες Ο.Κ.ΣΥ, Ο.Κ.ΣΥ.Α [ΦΥΠ-DSLAM-Τοπική], Ο.Κ.ΣΥ.Α [ΑΣ-DSLAM-Τοπική] και ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. [DSLAM-Τοπική] θεωρούνται κοστολογικά ισοδύναμες και ως εκ τούτου μοντελοποιούνται και κοστολογούνται ως μια υπηρεσία.

Η υπηρεσία Ο.Κ.ΣΥ.Α [ΟΛΟ-DSLAM-Τοπική] κοστολογείται με παρόμοιο τρόπο με τη διαφορά ότι αντί για το κόστος του ΦΥΠ, περιλαμβάνει το κόστος της μέσης όδευσης από το ΑΚ του ΠΠ μέχρι τις εγκαταστάσεις παρόχου (PoP) του ΠΥ.

Ομοίως οι υπηρεσίες Ο.Κ.ΣΥ.Α / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. BRAS ΕΘΝΙΚΗ/ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ/ΤΟΠΙΚΗ παρέχονται για τη μεταφορά της κίνησης από το BRAS του ΠΠ στο του σημείου που επιλέγει να συνδεθεί ο ΠΥ (Χώρος Φυσικής Συνεγκατάστασης - ΦΣ ή Φρεάτιο Υποδοχής Παρόχων - ΦΥΠ ή εγκαταστάσεις παρόχου). Οι υπηρεσίες παραδίδονται σε εθνικό ή περιφερειακό ή τοπικό επίπεδο, ανάλογα με την περιοχή κάλυψης που έχει επιλέξει ο ΠΥ.



## Σχήμα 7: Μοντελοποίηση Ο.Κ.ΣΥ.Α / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. BRAS

Στο μοντέλο οι υπηρεσίες που παραδίδονται σε περιφερειακό επίπεδο επιβαρύνονται επιπλέον με το κόστος των L3 Edge Routers, ενώ οι υπηρεσίες που παραδίδονται σε εθνικό επίπεδο επιβαρύνονται τόσο με το κόστος των L3 Edge Routers όσο και των L3 Core Routers του δικτύου. Επίσης οι υπηρεσίες επιβαρύνονται με το μέσο κόστος οδεύσεων (Core Trench Regional / National) και μεταφοράς (WDM Transmission Regional / National) ανάλογα με το επίπεδο παράδοσης (Περιφερειακό ή Εθνικό) όπως αυτά προκύπτουν από τη μοντελοποίηση του δικτύου κορμού στο μοντέλο BU LRIC+ Μισθωμένων Γραμμών.



## Υπηρεσίες Συνεγκατάστασης και συναφών ευκολιών

Στο φύλλο εργασίας {Colocation} μοντελοποιούνται μεμονωμένα οι παρακάτω υπηρεσίες βάσει συγκεκριμένων υλικών και εργασιών ανά έτος:

- Φυσική Συνεγκατάσταση
  - ο Μηνιαία τέλη για Λειτουργικά Έξοδα Χρήσης Χώρου Φυσικής Συνεγκατάστασης ανά ικρίωμα
  - ο Μηνιαία Τέλη Ενοικίου Χρήσης Χώρου ΦΣ ανά ικρίωμα (Ζώνη Α, >30.000 παροχές)
  - ο Μηνιαία Τέλη Ενοικίου Χρήσης Χώρου ΦΣ ανά ικρίωμα (Ζώνη Β, 10.000 έως 30.000 παροχές)
  - ο Μηνιαία Τέλη Ενοικίου Χρήσης Χώρου ΦΣ ανά ικρίωμα (Ζώνη Γ, <10.000 παροχές)
  - ο Μηνιαίο Τέλος Συντήρησης και Άρσης Βλάβης ΕΣΚΤ στο ΦΥΤΠ Καμπίνας σε Προαύλιο Χώρο Α/Κ ΟΤΕ (ανά 200 Ζεύγη)
- Σύνδεση ΚΟΙ σε χώρο Συνεγκατάστασης
  - ο Μηνιαίο Τέλος Συντήρησης και Αποκατάστασης Βλάβης ΚΟΙ 96” Συνεγκατάστασης
  - ο Μηνιαίο Τέλος Συντήρησης και Αποκατάστασης Βλάβης ανά ζεύγος ΚΟΙ Συνεγκατάστασης (Φυσική - Σύμμικτη - Εικονική) σε ΦΥΠ
- Απομακρυσμένη Συνεγκατάσταση σε Α/Κ με περισσότερους από 5000 συνδρομητές
  - ο Μηνιαίο τέλος Συντήρησης και Αποκατάστασης Βλάβης στο ΦΥΠ ανά 200 Ζεύγη ΕΣΚΤ
  - ο Μηνιαία τέλη χρήσης ζεύγους ΕΞΣΚ ανά μέτρο ( $L * N * \text{Μηνιαίο Τέλος}$ )
- Απομακρυσμένη Συνεγκατάσταση σε Α/Κ με λιγότερους από 5000 συνδρομητές
  - ο Μηνιαίο Τέλος Συντήρησης και Αποκατάστασης Βλάβης στο Φ.Υ.Τ.Π. ανά 100 Ζεύγη ΕΣΚΤ
- ΣΥΜΜΙΚΤΗ (ΣΣ) - ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΣΥΝΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (ΕΣ)
  - ο Μηνιαίο τέλος για Λειτουργικά Έξοδα Χρήσης Χώρου Σύμμικτης Συνεγκατάστασης (ανά ικρίωμα)
  - ο Μηνιαίο Τέλος Υπηρεσιών Εικονικής Συνεγκατάστασης (ανά ικρίωμα)
- Εφεδρικά Ηλεκτροπαραγωγά Ζεύγη (ΕΗΖ)
  - ο Μηνιαίο Τέλος χρήσης ΕΗΖ ΟΤΕ (ανά ικρίωμα)



Στον παρακάτω πίνακα δίδεται η αντιστοιχία με τις ονομασίες των ρυθμιζόμενων υπηρεσιών.

Υπηρεσίας μοντέλου	Ρυθμιζόμενης υπηρεσίες
	Φυσική Συνεγκατάσταση
Operational costs (Maintenance & Repair) per Rack - Physical Colocation	Μηνιαία τέλη για Λειτουργικά Έξοδα Χρήσης Χώρου Φυσικής Συνεγκατάστασης ανά ικρίωμα
Colocation Space cost per Rack - Zone A (> 30,000 lines)	Μηνιαία Τέλη Ενοικίου Χρήσης Χώρου ΦΣ ανά ικρίωμα (Ζώνη Α, >30.000 παροχές)
Colocation Space cost per Rack - Zone B (10,000 - 30,000 lines)	Μηνιαία Τέλη Ενοικίου Χρήσης Χώρου ΦΣ ανά ικρίωμα (Ζώνη Β, 10.000 έως 30.000 παροχές)
Colocation Space cost per Rack - Zone C (0 - 10,000 lines)	Μηνιαία Τέλη Ενοικίου Χρήσης Χώρου ΦΣ ανά ικρίωμα (Ζώνη Γ, <10.000 παροχές)
Operational costs (Maintenance & Repair) - 200 Copper Pair Cable at Cabinet	Μηνιαίο Τέλος Συντήρησης και Άρσης Βλάβης ΕΣΚΤ στο ΦΥΤΠ Καμπίνας σε Προαύλιο Χώρο Α/Κ ΟΤΕ (ανά 200 Ζεύγη)
	Σύνδεση ΚΟΙ σε χώρο Συνεγκατάστασης
Operational costs (Maintenance & Repair) - Fiber Cable 96 at Colocation	Μηνιαίο Τέλος Συντήρησης και Αποκατάστασης Βλάβης ΚΟΙ 96" Συνεγκατάστασης
Operational costs (Maintenance & Repair) - Fiber Pair at ORM	Μηνιαίο Τέλος Συντήρησης και Αποκατάστασης Βλάβης ανά ζεύγος ΚΟΙ Συνεγκατάστασης (Φυσική - Σύμμικτη - Εικονική) σε ΦΥΠ
	Απομακρυσμένη Συνεγκατάσταση σε Α/Κ με περισσότερους από 5000 συνδρομητές
Operational costs (Maintenance & Repair) - 200 Copper Pair Cable at ORM	Μηνιαίο τέλος Συντήρησης και Αποκατάστασης Βλάβης στο ΦΥΠ ανά 200 Ζεύγη ΕΣΚΤ
Access-Rental to External Copper Cable per meter	Μηνιαία τέλη χρήσης ζεύγους ΕΞΣΚ ανά μέτρο (L*N*Μηνιαίο Τέλος)
	Απομακρυσμένη Συνεγκατάσταση σε Α/Κ με λιγότερους από 5000 συνδρομητές
Operational costs (Maintenance & Repair) - 100 Copper Pair Cable at ORM	Μηνιαίο Τέλος Συντήρησης και Αποκατάστασης Βλάβης στο Φ.Υ.Τ.Π. ανά 100 Ζεύγη ΕΣΚΤ
	ΣΥΜΜΙΚΤΗ (ΣΣ) - ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΣΥΝΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (ΕΣ)
Operational costs (Maintenance & Repair) per Rack - Shared Colocation	Μηνιαίο τέλος για Λειτουργικά Έξοδα Χρήσης Χώρου Σύμμικτης Συνεγκατάστασης (ανά ικρίωμα)
Operational costs (Maintenance & Repair) per Rack - Virtual Colocation	Μηνιαίο Τέλος Υπηρεσιών Εικονικής Συνεγκατάστασης (ανά ικρίωμα)
	Εφεδρικά Ηλεκτροπαραγωγά Ζεύγη (ΕΗΖ)
Power Generator - Per Rack	Μηνιαίο Τέλος χρήσης ΕΗΖ ΟΤΕ (ανά ικρίωμα)

### Υπηρεσίες χονδρικής πρόσβασης σε παθητική φυσική υποδομή

Για τη διασύνδεση του εξοπλισμού ενός παρόχου στην περιοχή μιας καμπίνας με τον εξοπλισμό του στην περιοχή του ΑΚ ο μοντελοποιημένος πάροχος παρέχει πρόσβαση σε σωλήνες/αγωγούς ή μικροσωλήνες (κατάληψη και χρήση σωλήνα). Οι παρεχόμενες σωληνώσεις θεωρούνται διαμέτρου Ø10. Ομοίως, η διαθέσιμη ελεύθερη υποδομή οπτικών ινών από το ΑΚ έως την καμπίνα ή από την καμπίνα έως το κτίριο παρέχεται ως σκοτεινή ίνα (Dark Fiber) στο αντίστοιχο τμήμα του δικτύου. Το κόστος αφορά τη δέσμευση και χρήση μίας σκοτεινής ίνας. Τα αντίστοιχα τέλη πρόσβασης σε σκοτεινή ίνα, υπολογίζονται σε δύο τμήματα:

- Τέλος πρόσβασης μεταξύ ΑΚ – καμπίνας ανά χιλιόμετρο.
- Τέλος πρόσβασης μεταξύ καμπίνας – κτιρίου μέσης απόστασης.

Το κόστος που επιμερίζεται στις εν λόγω υπηρεσίες αφορά το κόστος συστημάτων (τιμολόγησης, διαθεσιμότητας, IT κ.ά.) και το κόστος υποδομών (χαντακιών συμπεριλαμβανομένων σωληνώσεων, φρεατίων κ.ά.) στο αντίστοιχο τμήμα δικτύου μαζί με τα σχετικά κόστη (τέλη διέλευσης). Επιπλέον, στην περίπτωση της υπηρεσίας σκοτεινών ινών αποδίδεται και το αντίστοιχο κόστος καλωδίων οπτικών ινών. Το κόστος, συμπεριλαμβανομένου και του κόστους της εφεδρικής χωρητικότητας, μεταξύ υπηρεσιών εικονικών προϊόντων και υπηρεσιών πρόσβασης σε φυσική υποδομή υπολογίζεται με βάση το ποσοστό κατειλημμένης χωρητικότητας ανά υπηρεσία.

Επειδή το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης παλαιότερων πάγιων στοιχείων τεχνικών έργων υποδομής είναι περιορισμένο και οι αντίστοιχες οδεύσεις είναι μεμονωμένες, μη συνεχόμενες και διάσπαρτες (λίγα μέτρα ανά περίπτωση) στο δίκτυο FTTH, γίνεται υπολογισμός ενιαίου τέλους πρόσβασης σε σωληνώσεις ανά μέτρο στο τμήμα μεταξύ ΑΚ-καμπίνας. Το εν λόγω τέλος συμπεριλαμβάνει τόσο το κόστος της νέας υποδομής, όσο και της επαναχρησιμοποιούμενης. Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με τα στοιχεία από το GIS, στο δίκτυο FTTH το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης παλαιότερων πάγιων στοιχείων τεχνικών έργων υποδομής επί των αντίστοιχων οδεύσεων χαλκού είναι σχετικά χαμηλό (περίπου 10%).

Επιπλέον, μοντελοποιείται υπηρεσία πρόσβασης σε σύλους, το κόστος της οποίας υπολογίζεται από το δίκτυο non-VHNC. Οι σύλοι επαναχρησιμοποιούνται στο δίκτυο FTTH αποκλειστικά για την παροχή πρόσβασης σε παθητική υποδομή σε άλλο πάροχο για ανύψωση εναέριων καλωδίων οπτικών ινών. Οι σύλοι δεν χρησιμοποιούνται για την μοντελοποίηση εναέριας υποδομής FTTH από τον πάροχο χονδρικής, καθώς δεν αναμένεται υλοποίηση

εναέριας υποδομής FTTH σε ευρεία κλίμακα. Ως εκ τούτου, το κόστος ανά στύλο επιμερίζεται ισομερώς (50%) μεταξύ του υπό μοντελοποίηση παρόχου (ιδιοκτήτη της υποδομής) και του παρόχου, στον οποίο παρέχεται η πρόσβαση σε παθητική υποδομή. Λόγω την επαναχρησιμοποίησης, το εν λόγω κόστος θα λαμβάνει υπόψη την υπολειπόμενη λογιστική αξία της υποδομής μετά την αφαίρεση της σωρευμένης απόσβεσης πλέον των επανεπενδύσεων για την αντικατάσταση στύλων λόγω φθοράς και καταστροφών.

Το ποσοστό επανεπενδύσεων σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία και δεδομένης της σταδιακής κατάργησης του δικτύου χαλκού τα επόμενα έτη (copper switch-off), έχει τεθεί σε 1% ετησίως (μεσοσταθμικά) επί των επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων του εναέριου δικτύου χαλκού.

Για τις υπηρεσίες πρόσβασης σε στύλους, πρόσβασης σε μικροσωλήνιο και πρόσβασης σε σκοτεινή ίνα μεταξύ ΑΚ - καμπίνας, τα αντίστοιχα τέλη αποτελούνται από το σταθερό μέρος που θα περιλαμβάνει τα επαυξητικά κοινά IT κόστη (Network Management, Billing, Provisioning, Eligibility και Other IT System), πλέον του μεταβλητού μέρους ανά στύλο ή μέτρο ή χιλιόμετρο αντίστοιχα.

#### **Υπηρεσίες μισθωμένων γραμμών L2 WAP**

Στο μοντέλο γίνεται υπολογισμός του μηνιαίου τέλους υπηρεσιών μισθωμένων γραμμών τύπου L2 WAP:

- Συμμετρική Εικονική Πρόσβαση Χαλκού (SVC - Symmetric Virtual Copper), η οποία αφορά στη σύνδεση ενός συνδρομητή μέσω της υφιστάμενης χάλκινης υποδομής (δίκτυο FTTC) με τον ενεργό εξοπλισμό (DSLAM) που είναι εγκατεστημένος σε υπαίθρια καμπίνα. Οι διαθέσιμες ταχύτητες είναι συμμετρικές 25Mbps για χρήση ενός ζεύγους χαλκού και 25Mbps, 50Mbps και 100Mbps με τεχνική bonding όπου χρησιμοποιούνται δύο ζεύγη χαλκού για την επίτευξη της αντίστοιχης ονομαστικής ταχύτητας στο uplink και downlink.
- Συμμετρική Εικονική Οπτική Πρόσβαση (SVO - Symmetric Virtual Optical), η οποία αφορά στη σύνδεση ενός συνδρομητή μέσω της υφιστάμενης υποδομής οπτικών ινών (δίκτυο FTTH) με το αντίστοιχο ΑΚ, όπου είναι εγκατεστημένο το OLT (Optical Line Termination), και εν συνεχεία η κίνηση μεταφέρεται στο L2 aggregation switch όπου συγκεντρώνεται η κίνηση των οπτικών κυκλωμάτων. Οι διαθέσιμες συμμετρικές ταχύτητες (uplink και downlink) είναι 25Mbps, 50Mbps, 100Mbps, 150Mbps, 200Mbps, 250Mbps, 300Mbps, 500Mbps, 1Gbps και 3Gbps.

Η υπηρεσία SVC αφορά στη σύνδεση ενός συνδρομητή μέσω της υφιστάμενης χάλκινης υποδομής (δίκτυο FTTC) με τον ενεργό εξοπλισμό (DSLAM) που είναι εγκατεστημένος σε υπαίθρια καμπίνα. Η κίνηση μεταφέρεται από τον ενεργό εξοπλισμό που βρίσκεται στην καμπίνα στο L2 aggregation switch. Επομένως, η υπηρεσία SVC μοιράζεται τις ίδιες υποδομές και το αντίστοιχο κόστος με την υπηρεσία VLU FTTC («FTTC Aggr» στο μοντέλο) πλέον του κόστους τερματικού εξοπλισμού χρήστη, SVC NTE (Network Termination Equipment).

Η υπηρεσία SVO αφορά στη σύνδεση ενός συνδρομητή μέσω της υφιστάμενης υποδομής οπτικών ινών (δίκτυο FTTH) με το αντίστοιχο ΑΚ, όπου είναι εγκατεστημένο το OLT (Optical Line Termination), και εν συνεχεία η κίνηση μεταφέρεται στο L2 aggregation switch όπου συγκεντρώνεται η κίνηση των οπτικών κυκλωμάτων. Ως εκ τούτου, η υπηρεσία SVO μοιράζεται τις ίδιες υποδομές και το αντίστοιχο κόστος με την υπηρεσία VLU/FTTH BEP πλέον του κόστους τερματικού εξοπλισμού χρήστη, SVO NTE (Network Termination Equipment).

#### **Υπηρεσίες Χαλκού - Υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ./V-A.ΡΥ.Σ**

Στο μοντέλο περιλαμβάνονται και υπηρεσίες που παρέχονται μέσω δικτύου χαλκού, δηλαδή Υπηρεσίες αδεσμοποίητης πρόσβασης στον τοπικό βρόχο και υποβρόχο και τέλη που σχετίζονται με αυτές (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης), καθώς και υπηρεσίες που είναι δυνατόν να παρέχονται μέσω ενός δικτύου αποκλειστικά χαλκού (πχ υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ./V-A.ΡΥ.Σ. BRAS από ΑΚ).

Σημειώνεται ότι οι υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ./V-A.ΡΥ.Σ. μοντελοποιούνται με βάση το δίκτυο χαλκού με τους αντίστοιχους συνδρομητές (μη συμπεριλαμβανομένων των FTTC) και δεν συνυπάρχουν με το VHCN δίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι στο NGA σενάριο, όλοι οι χρήστες εξυπηρετούνται από το FTTH δίκτυο ανεξαρτήτως ταχύτητας υπηρεσίας.

Η κοστολόγηση των υπηρεσιών Α.ΡΥ.Σ./V-A.ΡΥ.Σ περιλαμβάνει το αντίστοιχο κόστος υποδομών και εξοπλισμού (L2, L3 κ.ά) του αστικού κέντρου συμπεριλαμβανομένου εξοπλισμού για παροχή VDSL υπηρεσίας (unvectorred), καθώς και του BRAS όπου παραδίδεται η υπηρεσία. Η ονομασία της υπηρεσίας στο τεχνοοικονομικό μοντέλο είναι «xDSL» και αφορά τις υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ./V-A.ΡΥ.Σ τύπου Β, ενώ οι παρεχόμενες ταχύτητες είναι 24Mbps, 30Mbps και 50Mbps.

Για τα τέλη που συνδέονται με τις υπηρεσίες NGA και χαλκού (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης), ο σχετικός υπολογισμός του κόστους γίνεται από ξεχωριστά τεχνοοικονομικά μοντέλα (ως εφάπαξ κόστη), λαμβάνοντας υπόψη κυρίως τις απαιτήσεις σε διαχειριστικές και τεχνικές εργασίες.

### Υπηρεσίες πρόσβασης Floor Box

Στο πλαίσιο της ΚΥΑ (Κοινή Υπουργική Απόφαση 53538 ΕΞ 2023 - ΦΕΚ 7037/Β/13-12-2023), δημιουργούνται τέσσερις διακριτές κατηγορίες κτιρίων αναφορικά με τον τρόπο και τον φορέα υλοποίησης της ενδοκτιριακής καλωδίωσης:

- Κτίρια με ενδοκτιριακή καλωδίωση, η οποία έχει κατασκευαστεί από τον Πάροχο Πρόσβασης (προ εφαρμογής της νέας ΚΥΑ).
- Κτίρια με ενδοκτιριακή καλωδίωση, η οποία έχει κατασκευαστεί από τον Πάροχο Πρόσβασης μετά την εφαρμογή της νέας ΚΥΑ (53538 ΕΞ 2023 - ΦΕΚ 7037/Β/13-12-2023).
- Κτίρια με ενδοκτιριακή καλωδίωση, η οποία έχει κατασκευαστεί από τρίτο εγκαταστάτη
- Κτίρια με ενδοκτιριακή καλωδίωση, η οποία έχει κατασκευαστεί από τρίτο εγκαταστάτη στο πλαίσιο του προγράμματος επιδότησης SMART READINESS.

Ως εκ τούτου, υπολογίζονται τα παρακάτω τέλη Floor Box λαμβάνοντας υπόψη τις προδιαγραφές της ΚΥΑ:

- Τέλος πρόσβασης σε Floor Box για τα κτίρια με ενδοκτιριακή υποδομή, για την περίπτωση όπου τις σχετικές υλοποιήσεις αναλαμβάνει ο Πάροχος Πρόσβασης (προ εφαρμογής της νέας ΚΥΑ).
- Τέλος πρόσβασης σε Floor Box για τα κτίρια με ενδοκτιριακή υποδομή, για την περίπτωση όπου τις σχετικές υλοποιήσεις αναλαμβάνει ο Πάροχος Πρόσβασης μετά την εφαρμογή της νέας ΚΥΑ.
- Τέλος πρόσβασης σε Floor Box για τα κτίρια με ενδοκτιριακή υποδομή, για την περίπτωση όπου τις σχετικές υλοποιήσεις αναλαμβάνει ένας τρίτος εγκαταστάτης.
- Τέλος πρόσβασης σε Floor Box για τα κτίρια με ενδοκτιριακή υποδομή, για την περίπτωση όπου τις σχετικές υλοποιήσεις αναλαμβάνει ένας τρίτος εγκαταστάτης στο πλαίσιο του προγράμματος επιδότησης SMART READINESS.

Οι υπολογισμοί βάσει της μεθοδολογίας LRIC+ με χρήση του πλήθους των floor box και των αντίστοιχων συνδρομητών πολυκατοικιών αφορούν το βασικό τέλος Floor Box Increment που σχετίζεται με την υπηρεσία προ εφαρμογής της νέας ΚΥΑ και χρησιμοποιείται ως επαύξηση επί του τέλους FTTH BEP και FTTH BRAS του μοντέλου.

Τα υπόλοιπα τρία τέλη Floor Box υπολογίζονται επί του βασικού Floor Box Increment.

## Κοστολόγηση Υπηρεσιών Χαλκού

Για την απαιτούμενη προσαρμογή του υπολογιζόμενου κόστους υπηρεσιών χαλκού, η Σύσταση προτείνει τις ακόλουθες μεθοδολογικές προσεγγίσεις:

- Υπολογισμός της διαφοράς κόστους μεταξύ ενός προϊόντος πρόσβασης που βασίζεται, για παράδειγμα, σε VHCN και ενός προϊόντος πρόσβασης που βασίζεται στον χαλκό, αντικαθιστώντας τα οπτικά στοιχεία με κατάλληλα τιμολογημένα στοιχεία χαλκού, κατά περίπτωση, στο τεχνολογικό μοντέλο.
- Υπολογισμός του κατά περίπτωση κόστους χαλκού καταρτίζοντας μοντέλο για ένα επικαλυπτικό δίκτυο VHCN, όπου δύο παράλληλα δίκτυα (χαλκού και οπτικών ινών) μοιράζονται σε έναν βαθμό την ίδια τεχνική υποδομή.

Το τεχνοοικονομικό μοντέλο βασίζεται στην πρώτη μεθοδολογική προσέγγιση για την κοστολόγηση των υπηρεσιών χαλκού.

Σχετικά με το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης του υφιστάμενου δικτύου χαλκού για την παροχή FTTH υπηρεσιών, η ΕΕΤΤ σημειώνει ότι το εν λόγω ποσοστό είναι περίπου 10% επί του δικτύου χαλκού (ή 13% επί του FTTH) και προκύπτει από την επικάλυψη των οδεύσεων του δικτύου FTTH και του δικτύου χαλκού στο τμήμα ΑΚ-καμπίνας (κύριο δίκτυο - Feeder), όπως αυτές προέκυψαν από τη μοντελοποίηση GIS.

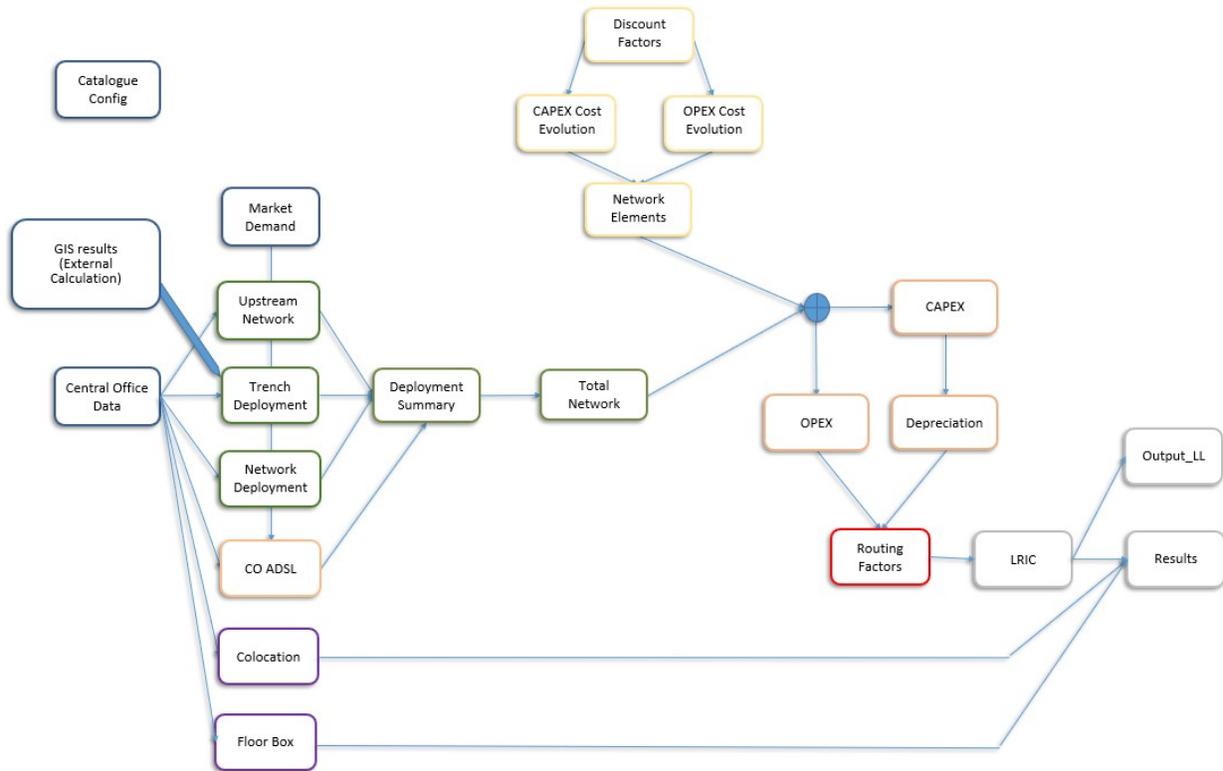
Σχετικά λεπτομερή στοιχεία από την ελληνική τηλεπικοινωνιακή αγορά, δεν κατέστη δυνατόν να συλλεχθούν, αλλά επιβεβαιώθηκε από τους παρόχους η σημαντικά περιορισμένη επαναχρησιμοποίηση των παλιότερων υποδομών είτε των υποδομών χαλκού είτε των υποδομών FTTC. Όσον αφορά την Ευρωπαϊκή αγορά, τα σχετικά ποσοστά επαναχρησιμοποίησης είναι υψηλότερα, αλλά δεν μπορεί να θεωρηθεί ρεαλιστικό να χρησιμοποιηθούν στην ελληνική πραγματικότητα.

Οι υπηρεσίες που κοστολογούνται στο δίκτυο χαλκού είναι η πρόσβαση στον Τοπικό Βρόχο (LLU), η πρόσβαση στον Τοπικό Υποβρόχο (SLU) και οι υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ./V-A.ΡΥ.Σ τύπου Β (xDSL), όπως αναφέρθηκε ανωτέρω.

Σημειώνεται ότι για το SLU υπολογίζονται δύο τιμές, μία που αφορά τις περιοχές (καμπίνες) αμιγώς χαλκού και μία που αφορά τις περιοχές (καμπίνες) FTTC σύμφωνα με την αρχή της κοστοστρέφειας. Θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι και στις δύο υλοποιήσεις το τμήμα δικτύου από την καμπίνα μέχρι το σημείο τερματισμού του δικτύου από την πλευρά του χρήστη καλύπτεται με χάλκινα καλώδια, ωστόσο το μοναδιαίο κόστος διαφέρει καθώς διαφέρουν οι χρήστες και η κάλυψη του κάθε δικτύου, και ως εκ τούτου εξάγονται οι δύο διαφορετικές τιμές, ήτοι  $SLU_{Copper}$  και  $SLU_{FTTC}$ , όπως περιγράφεται στο κείμενο αρχών.

### 3. Δομή μοντέλου και υλοποίηση

#### Γενική αρχιτεκτονική μοντέλου



**Σχήμα 8: Γενική Αρχιτεκτονική Μοντέλου**

Στο ανωτέρω σχήμα παρουσιάζεται η γενική αρχιτεκτονική του μοντέλου. Περαιτέρω λεπτομέρειες για κάθε φύλλο του μοντέλου παρέχονται στο αντίστοιχο εγχειρίδιο χρήσης.

#### Στοιχεία Αστικών Κέντρων και αντίστοιχων γεωγραφικών περιοχών

Στο φύλλο εργασίας {Central Office Data} περιλαμβάνεται το σύνολο των στοιχείων ανά ΑΚ. Τα εν λόγω στοιχεία είναι:

- Πλήθος καμπινών εντός κι εκτός των 550 μέτρων καλωδιακής απόστασης (Inner και Outer Circle)

- Πλήθος καμπινών που έχουν ανατεθεί με τη διαδικασία των αναθέσεων με τεχνολογία VDSL Vectoring μοντελοποιούνται στο FTTC δίκτυο χαλκού
- Πλήθος επιδοτούμενων καμπινών, που επιδοτήθηκαν από το πρόγραμμα κρατικής ενίσχυσης «Ανάπτυξη Ευρυζωνικών Υποδομών σε Αγροτικές «Λευκές» περιοχές της Ελληνικής Επικράτειας και Υπηρεσίες Εκμετάλλευσης-Αξιοποίησης των Υποδομών» (έργο «Rural Broadband») και επιδοτούνται από το εν εξελίξει πρόγραμμα «Ultra Fast Broadband» (δράση UFBB). Οι εν λόγω καμπίνες δεν περιλαμβάνονται στην μοντελοποίηση δικτύου FTTH, αλλά συμπεριλαμβάνονται στο μοντέλο αντικατάστασης για τον υπολογισμό SLU και LLU με κύρια χρήση εναέριας καλωδίωσης χαλκού πάνω σε στύλους και θεωρώντας τόσο τις υπόγειες όσο και τις εναέριας υποδομές και καλωδιώσεις ως επαναχρησιμοποιούμενα πάγια.
- Πλήθος καμπινών FTTH, όπως υπολογίστηκαν από το GIS.
- Πλήθος ενεργών συνδρομητών, εντός/εκτός 550μ και επιδοτούμενων καμπινών, σύμφωνα με τα νεότερα στοιχεία της ΕΕΤΤ (τέλος 2024).
- Στοιχεία για το πλήθος των κτιρίων, των μονοκατοικιών, των νοικοκυριών ανά ΑΚ, καθώς και το μέσο πλήθος ορόφων ανά κτίριο.

Για τον υπολογισμό των κτιρίων και των κατοικιών που καλύπτει το κάθε αστικό κέντρο χρησιμοποιήθηκαν τα νεότερα διαθέσιμα στοιχεία της απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ του 2021<sup>2</sup>. Επιπλέον, αν και διατέθηκαν στοιχεία του 2024 από το κτηματολόγιο, δεν περιείχαν χρήσιμη αξιόπιστη πληροφορία για το πλήθος κτιρίων ανά γεωτεμάχιο και το πλήθος ορόφων ανά κτίριο. Επομένως, η ανάλυση για λόγους συνέπειας βασίστηκε αμιγώς στα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ.

Από τα στοιχεία κτιρίων ανά χρήση (κατοικίες, ξενοδοχεία, σχολεία, καταστήματα, γραφεία κτλ.) και του συνόλου κατοικιών ανά οικισμό προέκυψε ο μέσος όρος κατοικιών ανά κτίριο ανά οικισμό, που θεωρείται το βασικό επίπεδο ανάλυσης. Τα κτίρια με αποκλειστική χρήση ως γραφεία, καταστήματα, εργοστάσια και λοιπές υπηρεσίες (μη κατοικίες) έχουν θεωρηθεί ότι καταλαμβάνουν πλήρως ένα κτίριο και θεωρείται ότι χρησιμοποιούν μια γραμμή και συμπεριλαμβάνονται στο πλήθος κατοικιών ως μία κατοικία. Επιπλέον, για τους υπολογισμούς του μοντέλου από τα κτίρια εξαιρέθηκαν τα κτίρια «άλλης» χρήσης (599.350 από σύνολο 4.285.084) που διαθέτουν έως έναν όροφο (584.755 από τα 599.350), για τα οποία δεν είναι διαθέσιμες επιπλέον πληροφορίες για τον ρόλο τους. Παρατηρήθηκε ότι τα εν λόγω κτίρια είναι αυξημένα κυρίως σε αγροτικές περιοχές ενώ τα υλικά κατασκευής τους δεν χρησιμοποιούνται συνήθως σε κτίρια με ευρυζωνικές υπηρεσίες. Ως τούτου εκτιμάται ότι αφορούν κυρίως κτίσματα χωρίς τηλεφωνική γραμμή. Ωστόσο, τα κτίρια άλλης χρήσης με περισσότερα του ενός ορόφου εμφανίζονται περισσότερο σε αστικές περιοχές και

<sup>2</sup><https://www.statistics.gr/2021-build-tables> , πίνακες 1, 2, 3 και 4

συμπεριλήφθηκαν στο μοντέλο (14.459 από τα 599.350). Ο υπολογισμός συνοψίζεται στον παρακάτω τύπο που εφαρμόστηκε για κάθε δήμο της χώρας.

$$\text{Κατοικίες / Κτίριο} = \frac{\text{Μη Κατοικίες} + \text{Κατοικίες}}{\text{Συνολο Κτιρίων} - \text{Κτίρια άλλης Χρησης (έως έναν όροφο)}}$$

Τόσο οι μονοκατοικίες όσο και οι πολυκατοικίες και οι αντίστοιχοι όροφοι έχουν υπολογιστεί βάσει της κατηγοριοποίησης της ΕΛΣΤΑΤ σε μονοκατοικίες, διπλοκατοικίες και πολυκατοικίες. Έχει θεωρηθεί ότι οι μονοκατοικίες και οι διπλοκατοικίες έχουν μόνο έναν όροφο (το ισόγειο), προς αποφυγή εγκατάστασης floor box σε κτίρια με έως δύο επίπεδα βάσει της ΚΥΑ 53538/ΕΞ2023/23. Σημειώνεται, οι πυλωτές έχουν εξαιρεθεί από το πλήθος ορόφων προς αποφυγή εγκατάστασης floor box σε αυτές.

Η αντιστοίχιση των στοιχείων στα ΑΚ γίνεται μέσω των οικισμών και περιοχών που καλύπτουν οι αντίστοιχες καμπίνες του κάθε ΑΚ. Η αντιστοίχιση στοιχείων με καμπίνες γίνεται στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο. Εφόσον είναι εφικτό, οι καμπίνες αντιστοιχίζονται στο βασικό επίπεδο ανάλυσης, ήτοι οικισμούς, διαφορετικά αντιστοιχίζονται σε υψηλότερα επίπεδα ανάλυσης, δηλαδή δημοτικές κοινότητες, δημοτικές ενότητες και δήμους. Σε περιπτώσεις, όπου υπάρχουν περισσότερες της μιας καμπίνες σε μία περιοχή τότε ο επιμερισμός των κτιρίων στις καμπίνες γίνεται ανάλογα του πλήθους ενεργών συνδρομητών της καμπίνας. Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει το πλήθος κτιρίων, κατοικιών, και η μέση επιφάνεια κτιρίου ανά ΑΚ αθροίζοντας τα στοιχεία από τις αντίστοιχες καμπίνες. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται μαθηματικός λογισμός για τον υπολογισμό του μέσου πλήθους των ορόφων.

Επισημαίνεται ότι χρησιμοποιήθηκαν για το πλήθος κτιρίων μόνο στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ και όχι στοιχεία για το συνολικό πλήθος κτιρίων για ορισμένα αστικά κέντρα, όπου οι πάροχοι υλοποιούν FTTH. Παρατηρήθηκε ότι τα εν λόγω νούμερα αυξομειώνονται κατά την πορεία υλοποίησης του δικτύου των παρόχων. Επομένως, η καταμέτρηση του πλήθους κτιρίων σύμφωνα με τη μέθοδο της ΕΛΣΤΑΤ κρίνεται ότι οδηγεί σε πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Επίσης, η ταυτόχρονη χρήση ορισμένων στοιχείων (πλήθους κτιρίων) που προκύπτουν με διαφορετικές μεθόδους καταγραφής πιθανόν να επηρέαζε αρνητικά τη συνέπεια του συνόλου των στοιχείων της γεωγραφικής ανάλυσης.

Όσον αφορά το πλήθος των ΑΚ που περιλαμβάνονται στη λίστα, τα ΑΚ έχουν επιλεγεί ώστε να περιλαμβάνονται και τα ΑΚ του μοντέλου BU LRIC+ μισθωμένων γραμμών. Ωστόσο, λόγω της ανάγκης εξαίρεσης ορισμένων ΑΚ από τους υπολογισμούς του μοντέλου NGA BU LRIC+ (βάσει των στοιχείων που διατέθηκαν από τον ΟΤΕ), έχει προστεθεί κατάλληλη ένδειξη «Excluded» για τα εν λόγω ΑΚ.

Τέλος, κάποια ΑΚ αφαιρούνται ως passthrough στο πλαίσιο modified scorched node του FTTH δικτύου, καθώς οι αντίστοιχοι συνδρομητές FTTH θα εξυπηρετούνται από το OLT γειτονικού ΑΚ. Η βελτιστοποίηση αυτή είναι εφικτή δεδομένης της αυξημένης απόστασης του τμήματος πρόσβασης που επιτρέπεται από τις τεχνολογίες GPON. Τα παραπάνω επιβεβαιώνονται και από τις εκτιμήσεις των παρόχων ότι στις αστικές περιοχές κάθε OLT δύναται να εξυπηρετεί από 2 έως και 3 ΑΚ κατά μέσο όρο.

Καθώς δεν ήταν εφικτός ο ακριβής προσδιορισμός των ΑΚ που θα είναι passthrough στις υλοποιήσεις των παρόχων, πραγματοποιήθηκε εκτίμηση των ΑΚ που θα εξυπηρετούνται από γειτονικά ΑΚ βάσει της μεταξύ τους χιλιομετρικής απόστασης 5 χιλιομέτρων (σε ευθεία), απόσταση που επιτρέπει να διατηρηθεί σε εύλογο μήκος το τμήμα πρόσβασης του κάθε ΑΚ. Ως εκ τούτου, στην παράμετρο «FTTH Passthrough ID» για ένα ΑΚ αποτυπώνεται ο κωδικός ενός γειτονικού ΑΚ που θα εξυπηρετήσει τους συνδρομητές του συγκεκριμένου passthrough ΑΚ.

## Παράμετροι Μοντέλου

Για τη μοντελοποίηση του δικτύου χρησιμοποιείται πληθώρα παραμέτρων η οποία αφορά ζητήματα υλοποίησης, διαστασιοποίησης αλλά και μεθοδολογικής προσέγγισης. Οι παράμετροι παρουσιάζονται συνοπτικά στο φύλλο εργασίας {Catalogue\_Config}. Το αρχικό έτος υλοποίησης (2019) και τα έτη υλοποίησης (13 έτη) συμμορφώνονται με τα συμπεράσματα της Δημόσιας Διαβούλευσης της Μεθοδολογίας του μοντέλου.

Τα δομικά στοιχεία του δικτύου καθώς και οι κατηγορίες τους έχουν διατηρηθεί από τις προηγούμενες εκδόσεις του μοντέλου και σύμφωνα με τα στοιχεία που έχουν διατεθεί από τους παρόχους. Για την εξασφάλιση της αποδοτικής διαστασιοποίησης, ο εξοπλισμός αναλύεται σε επιμέρους δικτυακά στοιχεία (κάρτες, πόρτες κ.ά.) ανάλογα τη χωρητικότητα σύμφωνα με τα στοιχεία που διέθεσαν οι πάροχοι.

Για τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία του δικτύου συγκέντρωσης (aggregation) και κορμού (core) χρησιμοποιείται ανάλογη λογική επιλέγοντας χωρητικότητες που εξασφαλίζουν αποδοτικότητα κόστους για τον αποδοτικό πάροχο. Επιπλέον, προβλέπεται παράμετρος μέγιστης χρήσης (maximum usage/utilization) της ονομαστικής χωρητικότητας του ενεργού εξοπλισμού του δικτύου κορμού.

Στην υλοποίηση δικτύου FTTH χρησιμοποιείται splitting ratio 1:64, το οποίο είναι σύμφωνο με τις υλοποιήσεις των παρόχων στον Ελλαδικό χώρο. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται ΧGSPON

κάρτες για το OLT ακολουθώντας μια μελλοντοστραφή (forward looking) προσέγγιση για την κάλυψη των αναγκών των συνδρομητών. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι καμπίνες FTTH είναι πλήρως εξοπλισμένες με splitters 1:8 (συμπεριλαμβάνονται στο μοναδιαίο κόστος της καμπίνας) και στο μοντέλο υπολογίζονται οι επιπλέον splitters (κατά μέσο όρο 1:8) που απαιτούνται για την επίτευξη του συνολικού splitting ratio 1:64, δηλαδή κατά μέσο όρο έναν επιπλέον splitter ανά πολυκατοικία και έναν ανά 8 μονοκατοικίες.

Όσον αφορά τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης των τεχνικών έργων υποδομής του υφισταμένου δικτύου χαλκού αυτά υπολογίζονται ανά ΑΚ και τεχνολογία σύμφωνα με τους υπολογισμούς των GIS μοντέλων που χρησιμοποιήθηκαν. Ομοίως, για τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης των οδεύσεων (χαντακιών) του δικτύου κορμού από το δίκτυο πρόσβασης έχουν χρησιμοποιηθεί τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν από τα μοντέλα GIS βάσει της επικάλυψης των τμημάτων Feeder με τις αντίστοιχες οδεύσεις του δικτύου κορμού. Επιπλέον, παρέχεται παράμετρος για τον επιμερισμό του αντίστοιχου κόστους στα κοινά τμήματα μεταξύ πρόσβασης και κορμού. Η παράμετρος αυτή έχει τεθεί ίση με 50%, λόγω ελλείψεως στοιχείων που θα δικαιολογούσαν τη μη ισότιμη κατανομή του κόστους αυτού.

Τα ποσοστά της εναέριας υλοποίησης χαλκού σε αγροτικές και ημιαστικές περιοχές έχουν προκύψει από εκτίμηση της ΕΕΤΤ δεδομένης της εκτεταμένης εναέριας υλοποίησης στις εν λόγω περιοχές. Τα ποσοστά αυτά είναι 80% και 40% για αγροτικές και ημιαστικές περιοχές αντίστοιχα.

Το ποσοστό ΕΡΜΥ που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των γενικών εξόδων που δεν συνδέονται με αμιγώς δικτυακά στοιχεία (Overheads) υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking) μοντέλων άλλων χωρών<sup>3</sup>, συνδυαστικά με τα στοιχεία που διέθεσαν οι πάροχοι στο πλαίσιο της Δ.Δ. Καθώς το ποσοστό που προέκυψε, ήταν πολύ κοντά στο 10%, χρησιμοποιήθηκε η στρογγυλοποιημένη τιμή.

Επιπρόσθετα, στις παραμέτρους εισόδου συμπεριλαμβάνεται το WACC του χαλκού (nominal pre-tax), το risk premium για το WACC του FTTH, το ποσοστό ζήτησης χονδρικής (επί των συνολικών ενεργών συνδέσεων) υπηρεσιών που παραδίδονται στο BRAS, καθώς και παράμετροι που αφορούν το κόστος παγίων. Συγκεκριμένα, παρέχονται παράμετροι που διαφοροποιούν το κόστος υλοποίησης χαντακιών ανά τύπο αστικότητας της περιοχής (geotype) και παράμετροι που καθορίζουν το ποσοστό της αναπόσβεστης αξίας (επί της αρχικής αξίας των αντίστοιχων μη επαναχρησιμοποιήσιμων) για τα επαναχρησιμοποιήσιμα πάγια.

<sup>3</sup> Στοιχεία από Αυστρία, Ελβετία, Κύπρο, Κροατία, Ιταλία, Σερβία, Σλοβακία και Σλοβενία

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι τιμές για τα ποσοστά ζήτησης στο BRAS, τα ποσοστά εναέριας υλοποίησης και κόστους ανά τύπο αστικότητας έχουν διατηρηθεί από τις προηγούμενες εκδόσεις το μοντέλου.

Τέλος, στο μοντέλο συμπεριλαμβάνεται και μια παράμετρος ποσοστιαίας μείωσης περίπου 20% του κόστους σχεδιασμού δικτύου FTTH («Network Planning FTTH») συγκριτικά με το δίκτυο χαλκού, δεδομένου ότι το δίκτυο FTTH που διαστασιοποιείται στο σενάριο VHCN έχει μικρότερη κάλυψη συγκριτικά με το δίκτυο χαλκού και FTTC στο σενάριο non-VHCN.

## **Υλοποιούμενο Σενάριο Δικτύου**

Το μοντέλο υλοποιεί δύο βασικά δικτυακά σενάρια όπως αυτά διατυπώθηκαν στις αρχές του μοντέλου.

### **Σενάριο 1: Υλοποίηση δικτύου NGA**

#### Υλοποιούμενες Καμπίνες

Ο αποδοτικός πάροχος υλοποιεί δίκτυο με το σύνολο των νέων FTTH καμπινών (scorched earth). Από την υλοποίηση εξαιρούνται όλες οι επιδοτημένες περιοχές και καμπίνες (Rural και UFBB).

Επαναχρησιμοποίηση τεχνικών έργων υποδομής υφιστάμενου χάλκινου δικτύου

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης και τα αντίστοιχα ποσοστά αναπόσβεστης αξίας (residual value, % of gross value) για το δίκτυα FTTH του σεναρίου NGA.

**Πίνακας 6: Παράμετροι Διαστασιοποίησης Σενάριο NGA (VHCN)**

Scenario  NGA			Network Segment															
			Feeder				Distribution						Drop					
			Trench/Duct		Cables		Trench/Duct		Cables		Poles		Trench/Duct		Cables		Poles	
			%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value
Architecture	FTTH	Rebuild	~87%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
		Reuse	~13%	10.36%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Σημειώνεται ότι διαχωρίζονται τα μέσα μετάδοσης (καλώδια) από τα τεχνικά έργα υποδομής (τάφροι, σωληνώσεις και σύλοι) για τα οποία συνίσταται η προσέγγιση επαναχρησιμοποίησης στον μεγαλύτερο δυνατό βαθμό. Ακολουθώντας την Σύσταση, τα καλώδια χαλκού τοποθετούνται στο δίκτυο μαζί με τα υπόλοιπα ως νέα δικτυακά στοιχεία.

### Αριθμός Συνδρομητών

Οι συνδρομητές του δικτύου είναι το σύνολο των εξυπηρετούμενων από τις καμπίνες που συμμετέχουν στην FTTH υλοποίηση, δηλαδή, όλοι οι συνδρομητές που δεν υπάγονται σε επιδοτούμενες περιοχές. Για το σύνολο των συνδρομητών προβλέπεται χαμηλή μείωση κατ' έτος που αντιπροσωπεύει τη μετάβαση σε άλλα δίκτυα (π.χ. κινητής) καθώς και τη γήρανση και μείωση του πληθυσμού λόγω υπογεννητικότητας, που αναμένεται μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα να συμβάλουν στην μείωση των ενεργών συνδέσεων.

### **Σενάριο 2: Υλοποίηση δικτύου χαλκού με αντικατάσταση οπτικών στοιχείων με στοιχεία χαλκού**

#### Υλοποιούμενες Καμπίνες

Στο σενάριο αυτό:

- A) γίνεται αντικατάσταση με καμπίνες χαλκού και FTTC (scorched node) όπως αυτές προέκυψαν από τις αναθέσεις.
- B) Συμπεριλαμβάνονται και οι επιδοτούμενες περιοχές και υπολογίζεται το επιπρόσθετο κόστος που προκύπτει στις υπηρεσίες χαλκού όπως προβλέπει η Δημόσια Διαβούλευση.

#### Επαναχρησιμοποίηση τεχνικών έργων υποδομής υφιστάμενου χάλκινου δικτύου

Όσον αφορά την επαναχρησιμοποίηση έργων υποδομής υλοποιούνται οι παρακάτω περιπτώσεις:

- Χρησιμοποιούνται τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης τεχνικών έργων υποδομής όπως υπολογίζονται από το GIS οι επικαλύψεις στο τμήμα feeder για το FTTC.
- Σε καμπίνες που εντάσσονται σε επιδοτούμενες περιοχές, θεωρούνται επαναχρησιμοποιήσιμα πάγια τόσο τα τεχνικά έργα υποδομής όσο και τα χάλκινα καλώδια



ΕΘΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΩΝ

Οι παράμετροι μοντελοποίησης συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα

Πίνακας 7: Παράμετροι Διαστασιοποίησης Σενάριο Χαλκού

Scenario COPPER			Network Segment															
			Feeder				Distribution						Drop					
			Trench/Duct		Cables		Trench/Duct		Cables		Poles		Trench/Duct		Cables		Poles	
			%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value	%	% of gross value
Architecture	FTTC	Rebuild	~87%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
		Reuse	~13%	10.36%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	Copper	Rebuild	~51%	100%	~40%	100%	~35%	100%	~35%	100%	~20%	100%	~32%	100%	~32%	100%	~20%	100%
		Reuse (Subsidy )	~49%	10.36%	~60%	17.3%	~65%	10.36%	~65%	17.3%	~80%	9.43%	~68%	10.36%	~68%	17.3%	~80%	9.43%

### Αριθμός Συνδρομητών

Με την αντικατάσταση των οπτικών στοιχείων, το σύνολο των συνδρομητών του δικτύου μεταφέρεται στο δίκτυο χαλκού. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη και οι συνδρομητές των επιδοτούμενων περιοχών. Με αυτή την προσέγγιση απλοποιείται η μοντελοποίηση διότι πλέον δεν είναι αναγκαίο να υλοποιηθεί η μετάβαση από το δίκτυο χαλκού στο δίκτυο FTTH.

Κατά αντιστοιχία με το Σενάριο 1, και στο Σενάριο 2 οι συνολικοί συνδρομητές μειώνονται αλλά με μεγαλύτερο ρυθμό, καθώς παρατηρήθηκε σημαντική μείωση των συνδρομητών τα τελευταία έτη κυρίως στις επαρχιακές περιοχές και στις επιδοτούμενες. Εκτιμάται ότι η μείωση οφείλεται τόσο στις αιτίες που αναφέρθηκαν ανωτέρω όσο και στην εισαγωγή νέων τεχνολογιών Fixed Wireless Access (FWA) και Δορυφορικής πρόσβασης. Η τάση που παρατηρήθηκε αναμένεται να μειωθεί αναλόγως με την πορεία δράσεων, όπως το UFBB, και την πρόσβαση σε FTTH υπηρεσίες στις εν λόγω περιοχές.

### **Επαναχρησιμοποίηση τεχνικών έργων υποδομής**

Όπως αποτυπώνεται και στο φύλλο εργασίας {Trench\_Deployment}, πέραν της 100% επαναχρησιμοποίησης των τεχνικών έργων υποδομής στην περίπτωση των επιδοτούμενων περιοχών, υπολογίζεται ενδογενώς από το γεωγραφικό μοντέλο GIS η επαναχρησιμοποίηση μεταξύ των δικτύων που υλοποιούνται και χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες.

#### Επαναχρησιμοποίηση από το δίκτυο Κορμού (Common with Core Network)

Αναφέρεται στην επαναχρησιμοποίηση χαντακιών μεταξύ τμημάτων Feeder (ΑΚ-καμπίνα) των δικτύων πρόσβασης (FTTH/FTTC/Χαλκός) και του δικτύου κορμού. Αυτά υπολογίζονται στο μοντέλο GIS με επικάλυψη των αντίστοιχων οδεύσεων του κάθε δικτύου μεμονωμένα με το δίκτυο κορμού. Τα κοινά αυτά χαντάκια αποδίδονται ισότιμα στα δύο τμήματα, δηλαδή με ποσοστό 50%. Για τις οδεύσεις του δικτύου κορμού έχουν χρησιμοποιηθεί τα δεδομένα του μοντέλου BU LRIC+ Μισθωμένων Γραμμών.

#### Επαναχρησιμοποίηση από το υφιστάμενο δίκτυο χαλκού (Common with other Access Network)

Αναφέρεται στην επαναχρησιμοποίηση χαντακιών Feeder μεταξύ διαφορετικών δικτύων. Υπολογίζονται μεταξύ FTTH Feeder και Feeder χαλκού, καθώς και μεταξύ FTTC Feeder και Feeder χαλκού. Τα κοινά χαντάκια υπολογίζονται στο μοντέλο GIS

με επικάλυψη των αντίστοιχων οδεύσεων. Τα χαντάκια αυτά κοστολογούνται στην εναπομείνασα αξία των χαντακιών χαλκού.

Δεν γίνεται επαναχρησιμοποίηση μεταξύ των δικτύων FTTC και FTTH σύμφωνα με τα στοιχεία που διέθεσαν οι πάροχοι.

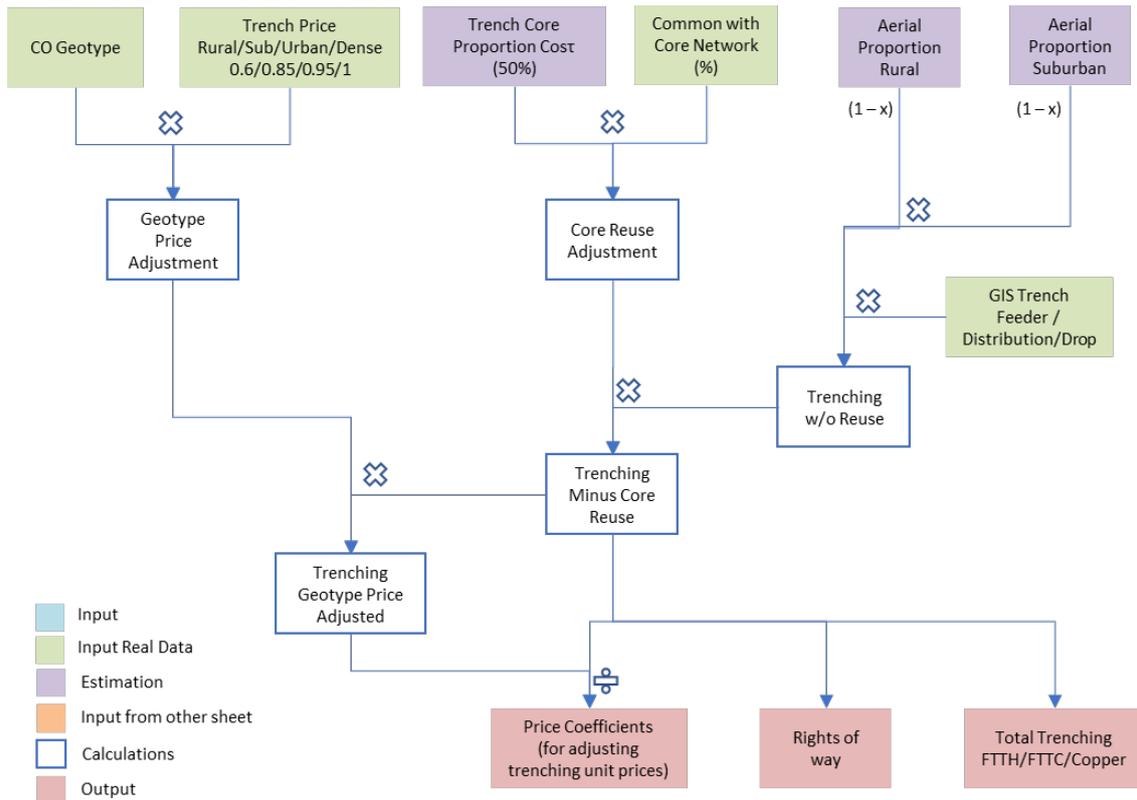
Επαναχρησιμοποίηση από διαφορετικό τμήμα του δικτύου (Common with Other Segment)

Αναφέρεται στην επαναχρησιμοποίηση χαντακιών μεταξύ τμημάτων του ίδιου τύπου δικτύου (πχ FTTH). Αυτά υπολογίζονται είτε, στην περίπτωση του δικτύου FTTH, μεταξύ του κυρίως δικτύου του FTTH (Feeder FTTH) και του αντίστοιχου δικτύου διανομής (FTTH Distribution) είτε, στην περίπτωση του δικτύου χαλκού, μεταξύ του κυρίως δικτύου χαλκού (Copper Feeder) και του αντίστοιχου διανομής (Copper Distribution). Τα κοινά χαντάκια υπολογίζονται στο μοντέλο GIS με επικάλυψη των αντίστοιχων οδεύσεων. Το κομμάτι επαναχρησιμοποίησης αφαιρείται από το Distribution τμήμα του δικτύου αφού «φιλοξενείται» ουσιαστικά από το Feeder τμήμα.

Ο λόγος που δεν υπολογίζεται τέτοιου τύπου επαναχρησιμοποίηση για το FTTC είναι ότι το δίκτυο διανομής (Distribution) αφορά χαντάκια χαλκού, ενώ το κομμάτι στο κύριο δίκτυο (Feeder τμήμα) αφορά οδεύσεις οπτικών ινών.

### **Υπολογισμός συνολικών οδεύσεων και καλωδίων**

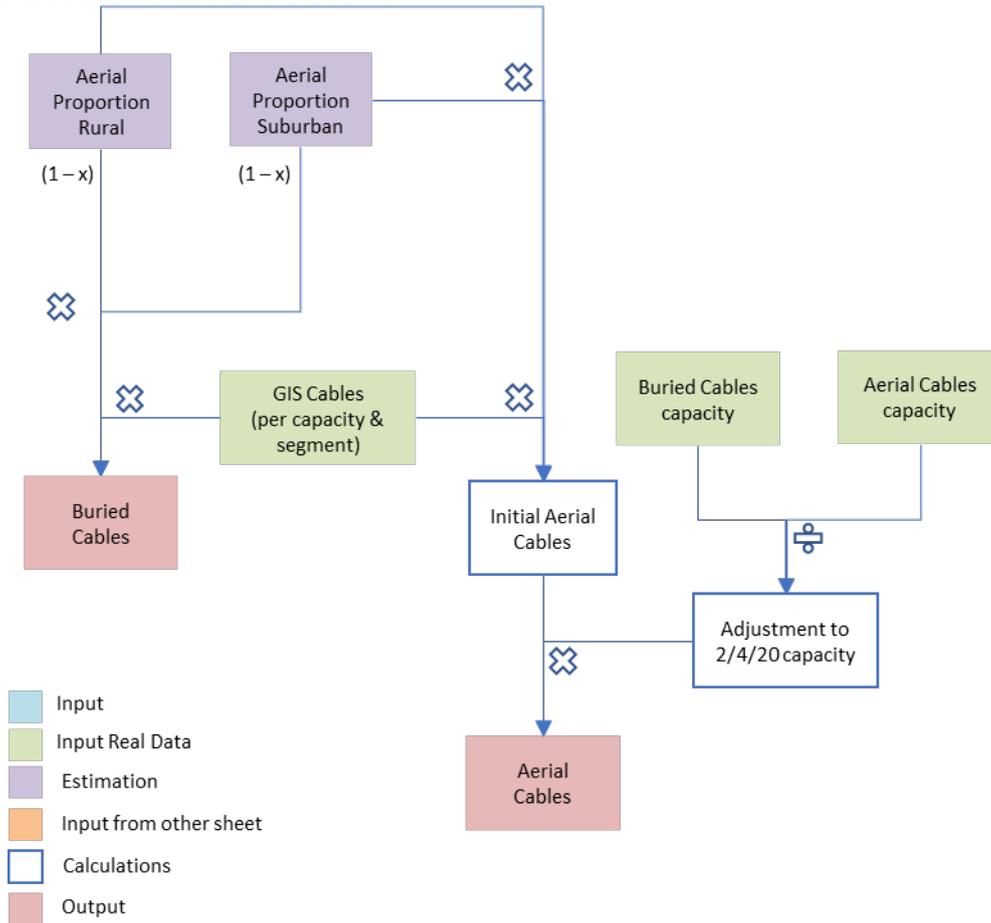
Ο υπολογισμός των οδεύσεων πραγματοποιείται στο φύλλο εργασίας {Trench\_Deployment} και ακολουθεί τα βήματα που παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα.



**Σχήμα 9: Διάγραμμα ροής υπολογισμών οδεύσεων/χαντακιών**

Οι παραπάνω υπολογισμοί πραγματοποιούνται για κάθε τμήμα των δικτύων FTTH, FTTC και χαλκού με δεδομένα ανά ΑΚ. Ως αποτέλεσμα, υπολογίζονται τα χαντάκια έχοντας αφαιρέσει την όποια επαναχρησιμοποίηση (ή επικαλύψεις), τα τέλη διέλευσης (για το Feeder) και οι συντελεστές/πολλαπλασιαστές μοναδιαίου κόστους χαντακιών ώστε να ληφθεί υπόψη ο τύπος αστικότητας των ΑΚ.

Ο υπολογισμός των υπόγειων και εναέριων καλωδίων βασίζεται στα υπολογισμένα από το GIS υπόγεια καλώδια ανά χωρητικότητα, τμήμα δικτύου ανά ΑΚ. Οι υπολογισμοί αποτυπώνονται στο παρακάτω σχήμα. Σημειώνεται ότι οι παρακάτω υπολογισμοί αφορούν μόνο τα δίκτυα FTTC και χαλκού, διότι δεν υφίστανται εναέρια καλώδια FTTH.

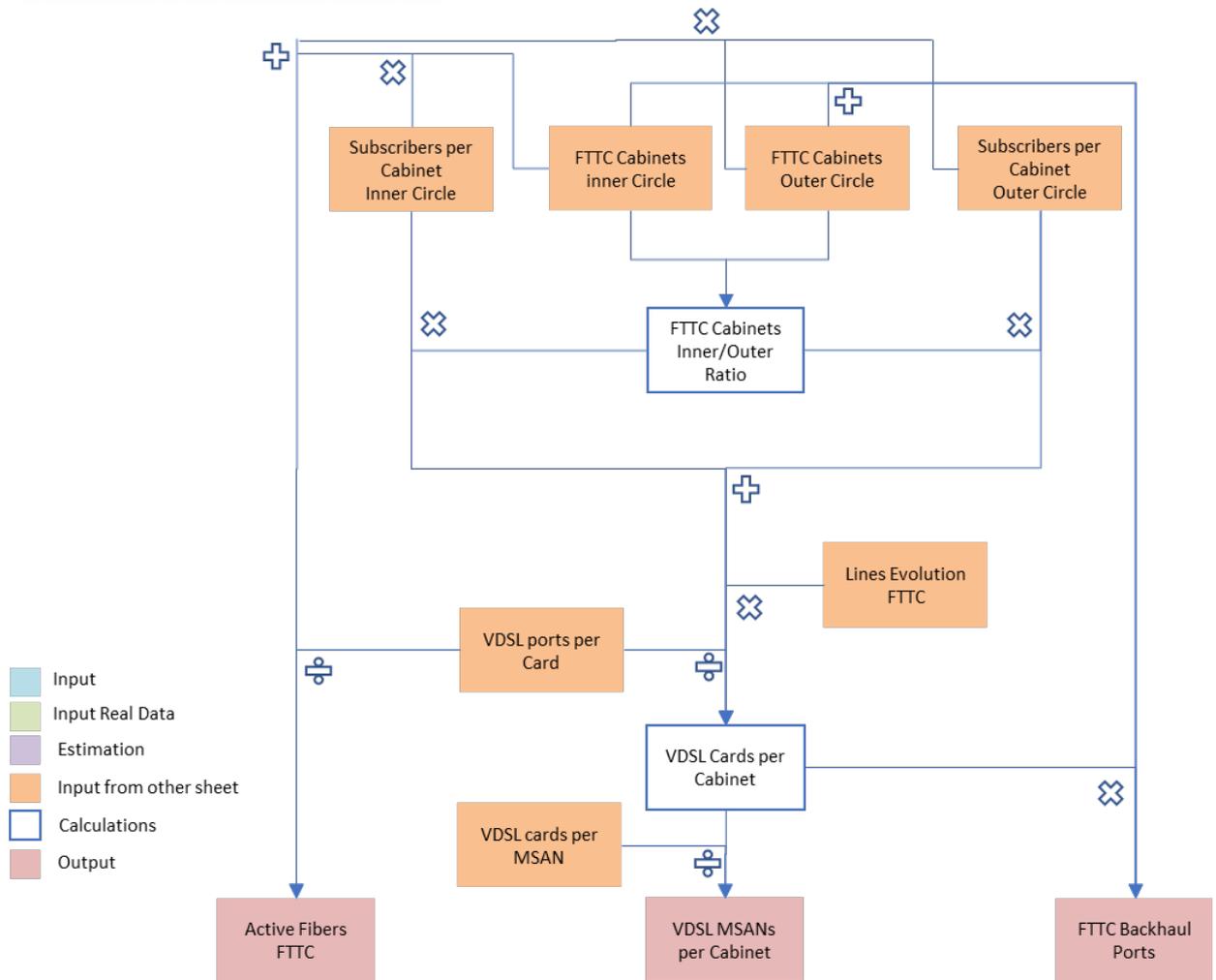


**Σχήμα 10: Διάγραμμα ροής υπολογισμών υπόγειων και εναέριων καλωδίων**

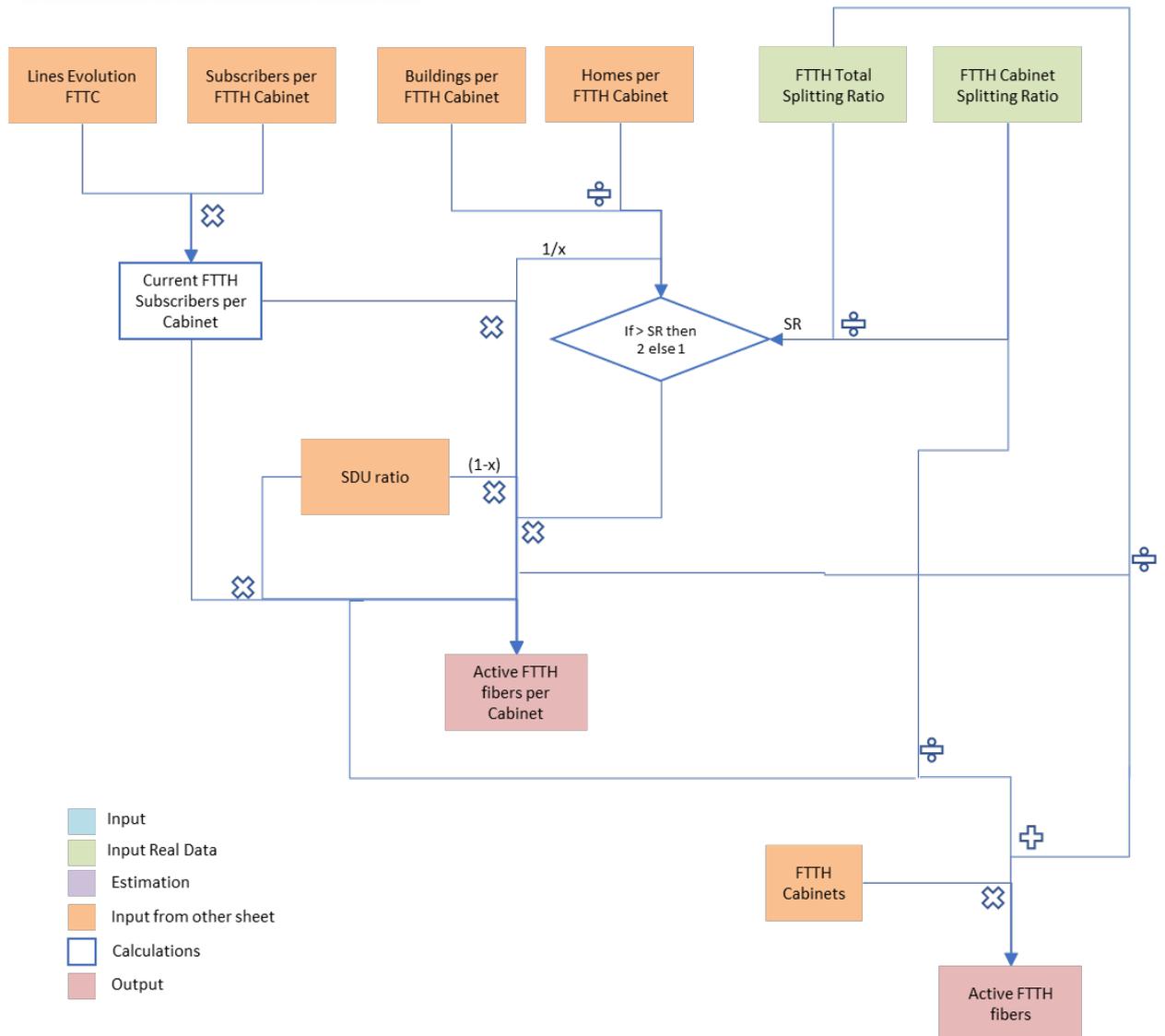
### Μοντελοποίηση εξοπλισμού καμπινών

Ο υπολογισμός του εξοπλισμού και των καλωδίων ανά καμπίνα πραγματοποιείται στο φύλλο εργασίας {Network\_Deployment} και περιλαμβάνει τον υπολογισμό καρτών VDSL/Vectoring και των αντίστοιχων MSAN, του πλήθους οπτικών καλωδίων οπισθόζευξης (προς το ΑΚ) τόσο για το FTTC όσο και το FTTH δίκτυο ανά ΑΚ.

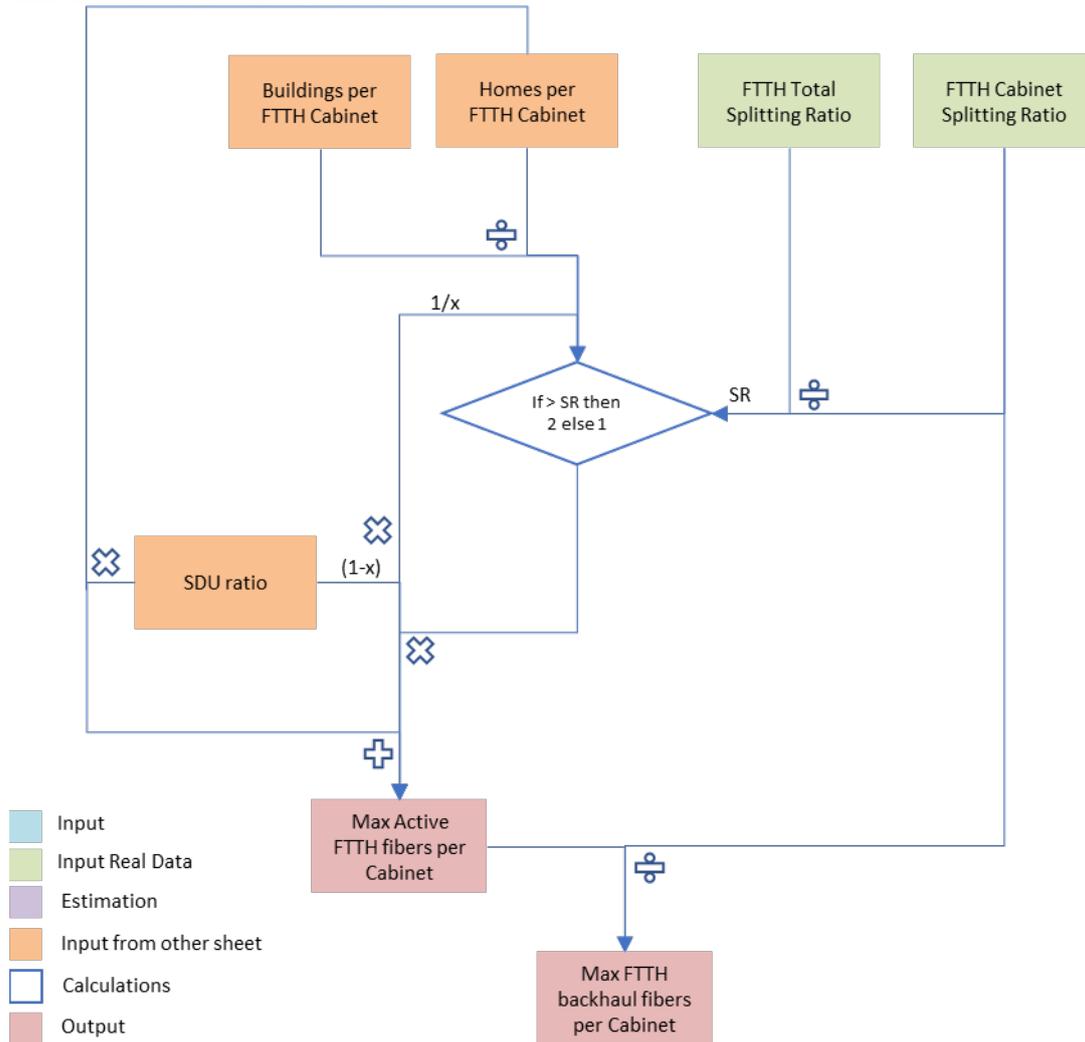
Οι αντίστοιχοι υπολογισμοί αποτυπώνονται στο παρακάτω σχήματα.



**Σχήμα 11: Διάγραμμα ροής υπολογισμών οπτικών ινών και εξοπλισμού καμπινών FTTC**



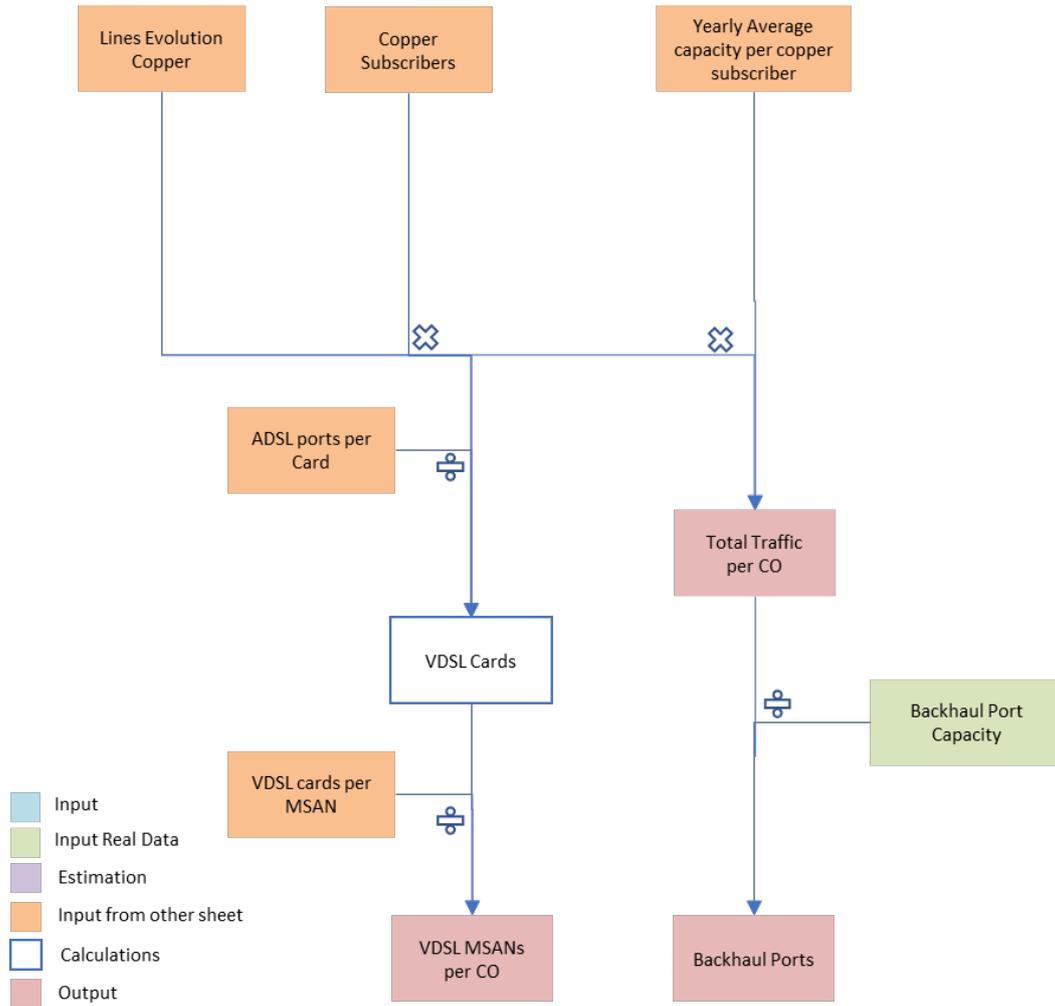
**Σχήμα 12: Διάγραμμα ροής υπολογισμών οπτικών ινών ανά FTTH καμπίνα**



**Σχήμα 13: Διάγραμμα ροής υπολογισμών θεωρητικού μέγιστου οπτικών ινών ανά FTTH καμπίνα**

### Μοντελοποίηση εξοπλισμού ΑΚ

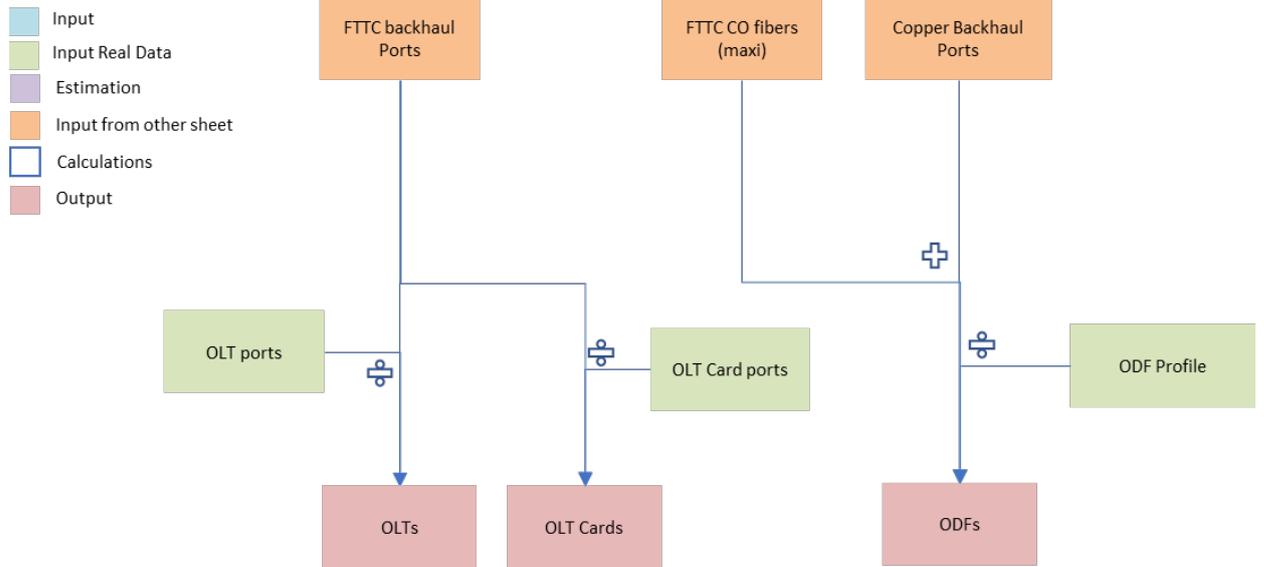
Ο υπολογισμός του πλήθους του εξοπλισμού VDSL (από ΑΚ) πραγματοποιείται στο φύλλο εργασίας {CO\_ADSL}. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται οι σχετικοί υπολογισμοί.



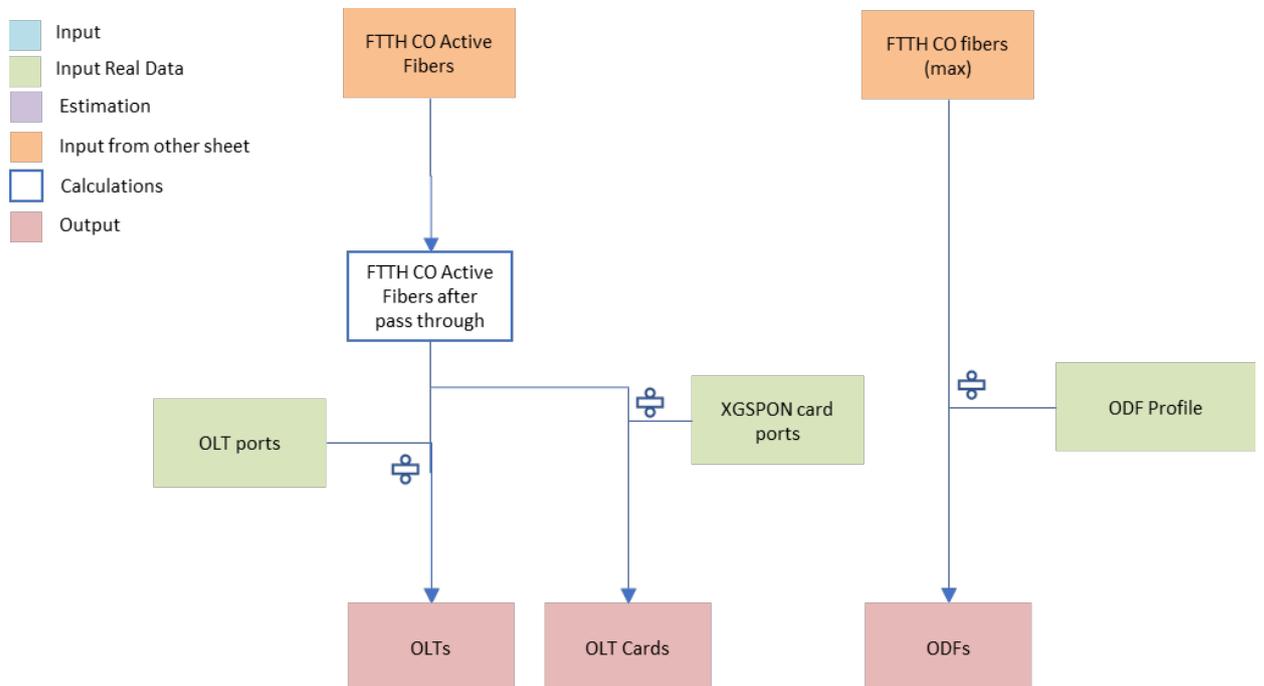
**Σχήμα 14: Διάγραμμα ροής υπολογισμών εξοπλισμού xDSL στο ΑΚ**

Ο υπολογισμός του εξοπλισμού στο ΑΚ πραγματοποιείται στο φύλλο εργασίας {Deployment\_Summary} και περιλαμβάνει τον υπολογισμό του πλήθους των OLT και των καρτών GPON. Αξίζει να σημειωθεί ότι πλέον των OLTs υπολογίζονται και OLTs μικρότερης χωρητικότητας σε πλήθος καρτών, τα οποία αντικαθιστούν τα μεγαλύτερα OLTs σε ΑΚ, όπου είναι εφικτό.

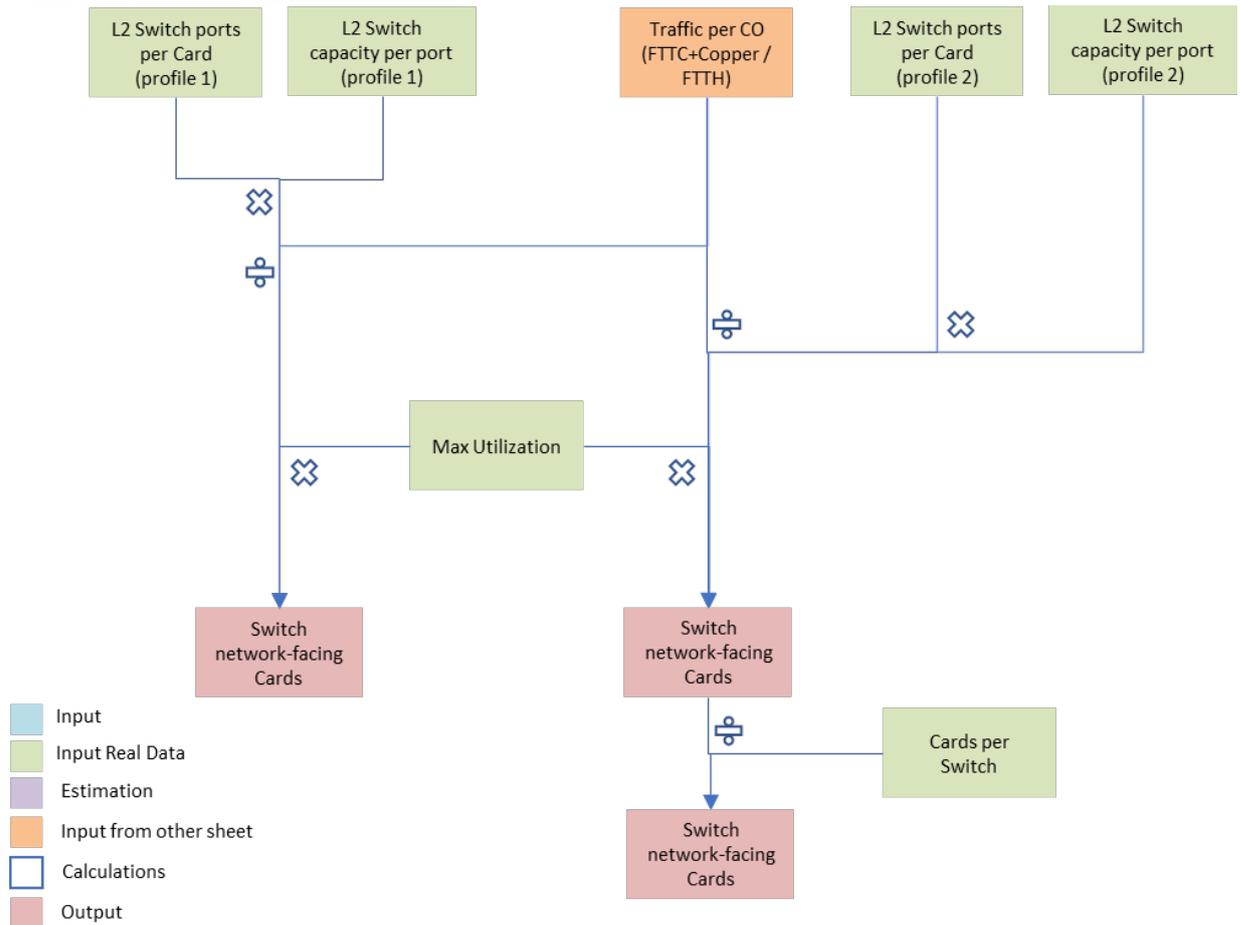
Επιπλέον, υπολογίζονται η κίνηση δεδομένων ανά ΑΚ και το αντίστοιχο πλήθος καρτών και Switches (μεταγωγέων) που απαιτούνται για την εξυπηρέτηση της κίνησης. Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται αναλυτικά οι υπολογισμοί ανά δίκτυο.



**Σχήμα 15: Διάγραμμα ροής υπολογισμών εξοπλισμού στο ΑΚ για το δίκτυο FTTC και χαλκού**



**Σχήμα 16: Διάγραμμα ροής υπολογισμών εξοπλισμού στο ΑΚ για το δίκτυο FTTH**



**Σχήμα 17: Διάγραμμα ροής υπολογισμών εξοπλισμού των L2 Switches στο AK**

Τέλος, στο φύλλο εργασίας {Upstream\_Network} και περιλαμβάνει τον υπολογισμό του πλήθους των RADIUS Servers και των BRAS σύμφωνα με τη χωρητικότητά τους (σε πλήθος συνδρομητών) και το σύνολο των συνδρομητών (ανάλογα το σενάριο). Επιπλέον, υπολογίζονται η συνολική κίνηση δεδομένων και το αντίστοιχο πλήθος Core Layer 3 Routers (δρομολογητές) και Distribution Layer 3 Routers που απαιτούνται για την εξυπηρέτηση της κίνησης. Επισημαίνεται, ότι για τα Routers χρησιμοποιείται x2 εφεδρεία (redundancy).

## Επιμερισμός κόστους Δικτύου Κορμού

Εν γένει, το Δίκτυο Κορμού δεν αποτελεί μέρος της βασικής μοντελοποίησης, αλλά υλοποιείται τμήμα αυτού με στόχο την κοστολόγηση υπηρεσιών οι οποίες παραδίδονται στο BRAS/BNG. Υλοποιείται με αγορά δικτυακών στοιχείων κορμού που αναλογούν στις γραμμές οι οποίες παραδίδονται μετά το Σημείο Συγκέντρωσης (Layer 2 Aggregation) και στους υπολογισμούς περιλαμβάνονται μόνο αυτές. Ως εκ

τούτου, στο NGA Σενάριο οι συνδρομητές δεν επιβαρύνουν το δίκτυο κορμού και οι συνδρομητές του FTTC και FTTH στο BRAS επιμερίζονται το σύνολο του κόστους του μοντελοποιημένου τμήματος του κορμού. Το ποσοστό των γραμμών που παραδίδονται στο BRAS ελέγχεται από την αντίστοιχη παράμετρο στο φύλλο εργασίας {Catalogue\_Config}. Το ποσοστό αυτό έχει τεθεί σε 5% ήδη από τις προηγούμενες εκδόσεις του μοντέλου και σύμφωνα με τα στοιχεία που είχαν διατεθεί στην ΕΕΤΤ από τους παρόχους.

Επιπλέον, μέρος του κόστους του εξοπλισμού κορμού επιμερίζεται και στις υπηρεσίες Ο.Κ.ΣΥ.Α / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ βάσει ονομαστικής ταχύτητας. Οι εν λόγω υπηρεσίες επιβαρύνονται και με το μέσο κόστος οδεύσεων (Core Trench Regional / National) και μεταφοράς (WDM Transmission Regional / National) ανάλογα με το επίπεδο παράδοσης (Περιφερειακό ή Εθνικό) όπως αυτά προκύπτουν από τη μοντελοποίηση του δικτύου κορμού στο μοντέλο BU LRIC+ Μισθωμένων Γραμμών.

## Μοντελοποίηση κίνησης ανά υπηρεσία

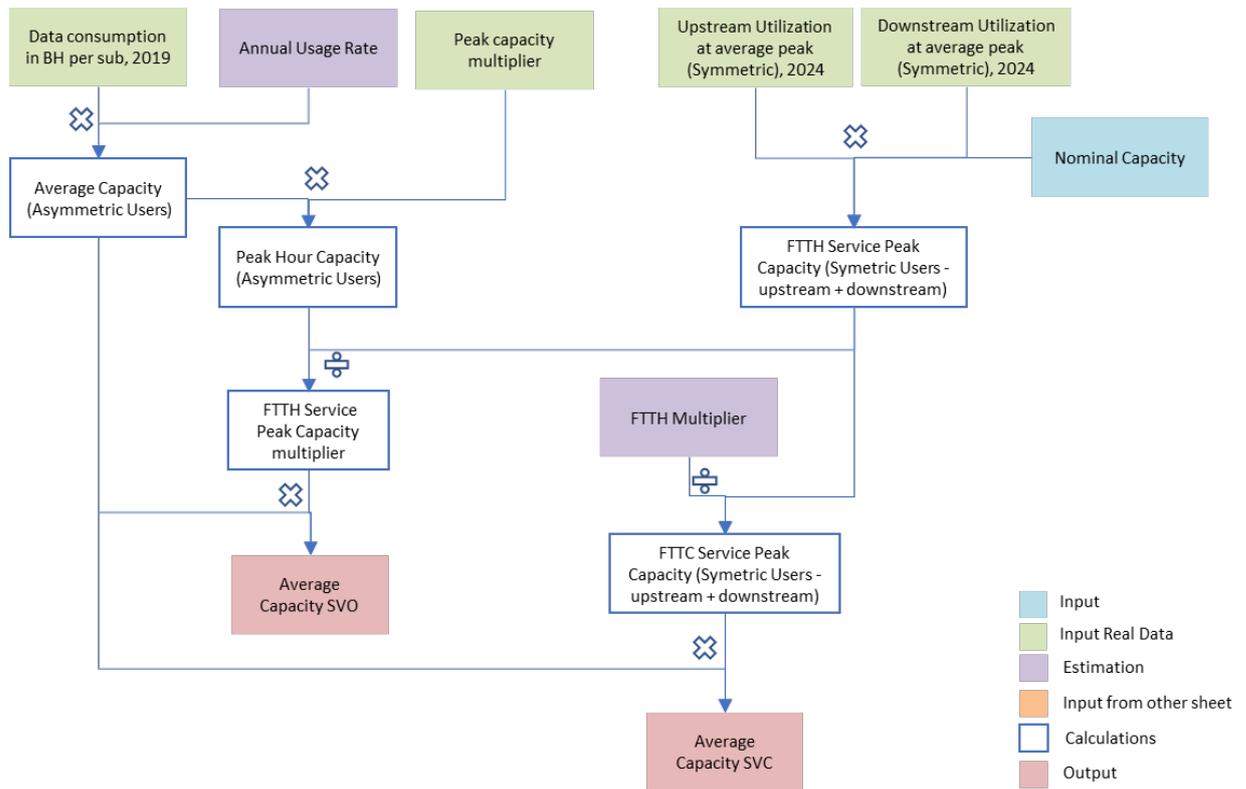
Επιπρόσθετα, για τη διαστασιοποίηση και επιμερισμό κόστους των δικτυακών στοιχείων του δικτύου κορμού και άλλων, τα οποία έχουν ως βασικό παράγοντα διαστασιοποίησης ή κοστολόγησης την κίνηση στο δίκτυο, χρησιμοποιήθηκαν οι εκτιμήσεις για τη μέση ταχύτητα των συνδρομητών ευρυζωνικών γραμμών, όπως αυτές είχαν προκύψει από προηγούμενες εκδόσεις του μοντέλου NGA BU LRIC+.

Ωστόσο, από το 2024 και έπειτα, το ποσοστό της ταχύτητας upstream επί της downstream αυξήθηκε σε 50% για τις υπηρεσίες FTTH 300Mbps και άνω. Επιπλέον, το «Annual Usage Rate» από 15% καθολικά για όλες τις υπηρεσίες τροποποιήθηκε σε ποσοστό ανά ονομαστική ταχύτητα και ανά έτος με έτος βάσης το 2019. Ο υπολογισμός βασίστηκε σε εκτιμήσεις παρόχων με κατάλληλες τροποποιήσεις, ώστε η συνολική κίνηση στο δίκτυο να ακολουθεί την πραγματική κίνηση βάσει των στοιχείων των παρόχων, δεδομένης της μετάβασης των συνδρομητών σε υψηλότερες ταχύτητες (ποσοστά ζήτησης ανά ταχύτητα). Σημειώνεται ότι βάσει των ανωτέρω, η μέση κίνηση των συνδρομητών FTTH αυξάνεται κατά τα μέσο όρο (από το 2019 έως το 2032) περίπου 20% ετησίως, ενώ των συνδρομητών χαλκού και FTTC περίπου 10% ετησίως.

Για τις υπηρεσίες Ο.Κ.ΣΥ.Α / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ χρησιμοποιείται η ονομαστική ταχύτητα των κυκλωμάτων για τη διαστασιολόγηση και κοστολόγηση.

**Υπηρεσίες L2 WAP**

Για τις υπηρεσίες L2 WAP, ο υπολογισμός της μέσης κίνησης γίνεται βάσει της αναλογίας της μέγιστης χρήσης (Upstream Utilization at average peak) και της αντίστοιχης (peak capacity) των μη συμμετρικών υπηρεσιών FTTC και FTTH. Στο παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνεται η ροή των αντίστοιχων υπολογισμών.



**Σχήμα 18: Διάγραμμα ροής υπολογισμών κίνησης L2 WAP (SVO και SVC)**

Βάσει των νεότερων διαθέσιμων εκτιμήσεων των παρόχων, η κίνηση δεδομένων εκτιμάται ότι θα είναι κατά μέσο όρο στο 3,8% της ονομαστικής ταχύτητας στο upstream (Upstream Utilization at average peak) και 15,8% στο downstream (Downstream Utilization at average peak) το 2024, αυξανόμενη με βάση τον ετήσιο ρυθμό αύξησης της κίνησης του μοντέλου. Επιπρόσθετα, λόγω των ποιοτικά ανώτερων τεχνικών χαρακτηριστικών των SVO γραμμών (τεχνολογίας FTTH) εν συγκρίσει με τις SVC γραμμές (τεχνολογίας FTTC VDSL) αντίστοιχων συμμετρικών ταχυτήτων, αναμένεται η μέγιστη κίνηση συνδρομητή SVO να είναι ελαφρώς αυξημένη κατά 10% περίπου εν συγκρίσει με την κίνηση SVC (FTTH Multiplier), και συγκεκριμένα:

- 5% για τις γραμμές των 25 Mbps,
- 10% για τις γραμμές των 50 Mbps,
- 15% για τις γραμμές των 100 Mbps

Αξίζει να σημειωθεί ότι για τις L2 WAP υπηρεσίες 25Mbps η σύγκριση και οι αντίστοιχοι υπολογισμοί γίνονται βάσει των υπάρχουσών υπηρεσιών 24Mbps του μοντέλου. Για τις L2 WAP υπηρεσίες 150Mbps και 250Mbps, λόγω της απουσίας αντίστοιχων μη συμμετρικών υπηρεσιών NGA, στους υπολογισμούς χρησιμοποιούνται οι μέσες τιμές κίνησης μεταξύ των υπηρεσιών 100Mbps, 200Mbps και 300Mbps.

Επιπλέον, για τον υπολογισμό της κίνησης δεδομένων και των αντίστοιχων δικτυακών στοιχείων που απαιτούνται για την εξυπηρέτησή της στα Αστικά Κέντρα, η μέση κίνηση FTTC και FTTH προσαρμόζονται κατάλληλα ώστε να λαμβάνεται υπόψη η συνολική κίνηση των υπηρεσιών SVC και SVO αντίστοιχα.

## **Building Entry Point & Floor Box**

Για την υλοποίηση του δικτύου FTTH το κυρίως μοντέλο, όπως αναφέρεται στις Αρχές Μεθοδολογίας, υπολογίζει κόστη μέχρι και το Building Entry Point (BEP). Το κόστος της υπηρεσίας μέχρι το Floor Box υπολογίζεται ως επιπρόσθετο κόστος.

Βασικές παραδοχές για τους υπολογισμούς αυτούς είναι ότι το BEP εγκαθίσταται σε κάθε οικία, δηλαδή μονοκατοικίες (SDU – Single Dwelling Unit) και πολυκατοικίες (MDU – Multi Dwelling Unit) στην οποία κατοικούν ενεργοί χρήστες, ενώ στην περίπτωση του Floor Box, τα οποία εγκαθίστανται μόνο σε πολυκατοικίες (MDU), θεωρείται ότι το BEP βρίσκεται στο επίπεδο 0 ή -1 και η τοποθέτηση Floor Box ξεκινά από το επίπεδο 0, εφόσον δεν υπάρχει πυλωτή, ή +1 του κτιρίου εφόσον υπάρχει πυλωτή. Οι χρήστες ουσιαστικά κατανομονται με ομοιομορφία στα σχετικά κτίρια και ορόφους. Το κόστος που προκύπτει από την υλοποίηση του Floor Box επιμερίζεται στους συνδρομητές FTTH οι οποίοι κατοικούν σε MDU.

## **Μοντελοποίηση υπηρεσιών πρόσβασης Floor Box**

Η μοντελοποίηση της βασικής υπηρεσίας Floor Box πραγματοποιείται κυρίως στο φύλλο εργασίας {Central\_Office\_Data}, όπου είναι συγκεντρωμένα τα δεδομένα και οι υπολογισμοί για τους ορόφους ανά πολυκατοικιών (MDU) και μονοκατοικιών (SDU) ανά ΑΚ. Οι υπολογισμοί των υπολοίπων πρόσθετων υπολογισμών για τις διάφορες παραλλαγές της υπηρεσίας πραγματοποιούνται στο φύλλο εργασίας {Floor\_Box},

**Υπηρεσία Floor Box increment**

Οι βασικοί υπολογισμοί για τέλος πρόσβασης σε Floor Box για τα κτίρια με ενδοκτιριακή υποδομή, για την περίπτωση όπου τις σχετικές υλοποιήσεις αναλαμβάνει ο Πάροχος Πρόσβασης (προ εφαρμογής της νέας ΚΥΑ) υπολογίζεται κυρίως στο φύλλο εργασίας {Central\_Office\_Data}.

Οι εν λόγω υπολογισμοί περιλαμβάνουν τον υπολογισμό του πλήθους των συνδεδεμένων πολυκατοικιών (Active MDUs) ανά ΑΚ και συνολικά των αντίστοιχων Floor Box βάσει των στοιχείων για το πλήθος ορόφων, κτιρίων, νοικοκυριών και μονοκατοικιών ανά ΑΚ. Στο παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνονται οι υπολογισμοί του πλήθους των Floor Box.

Ο υπολογισμός των MDUs βασίζεται στη προσέγγιση της ομοιόμορφης κατανομής. Επομένως, το πλήθος των ενεργών/συνδεδεμένων MDUs είναι ίσο με το συνολικό πλήθος των MDUs μιας περιοχής FTTH εκτός αν

$$\text{Ποσοστό ενεργών γραμμών} \times \text{Κατοικίες ανά πολυκατοικία} < 1$$

Οπότε το πλήθος των ενεργών/συνδεδεμένων MDUs υπολογίζεται αντίστοιχα με των SDUs ως εξής:

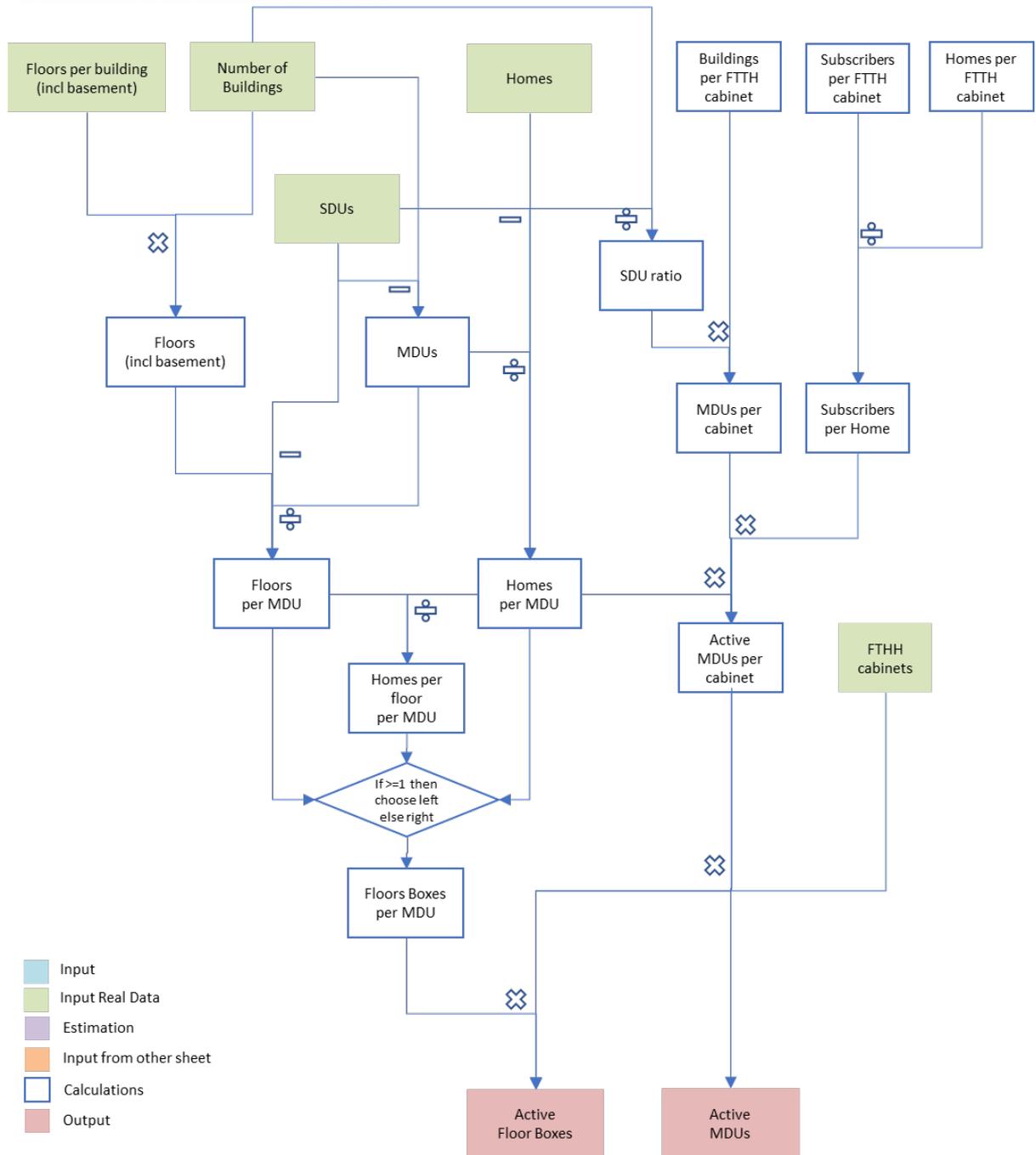
$$\text{Ενεργά MDUs} = \text{Ποσοστό ενεργών γραμμών} \times \text{Κατοικίες ανά πολυκατοικία} \times \text{Πλήθος MDUs}$$

όπου

$$\text{Ποσοστό ενεργών γραμμών} = \frac{\text{ενεργές γραμμές}}{\text{πλήθος κατοικιών}}$$

Για παράδειγμα, σε μία περιοχή με πολυκατοικίες με μέσο όρο 4 κατοικίες/διαμερίσματα το πλήθος των συνδεδεμένων πολυκατοικιών είναι μικρότερο του συνόλου των πολυκατοικιών μόνο στην περίπτωση που το ποσοστό ενεργών γραμμών είναι μικρότερο του 25% του συνόλου των κατοικιών.

Τα Floor Box εγκαθίστανται στη πολυκατοικία με την πρώτη συνδρομή FTTH εντός αυτής (ενεργό MDU) σύμφωνα με το υπάρχον ρυθμιστικό πλαίσιο. Το κόστος του εξοπλισμού αυτού επιμερίζεται μεταξύ των FTTH συνδρομητών.



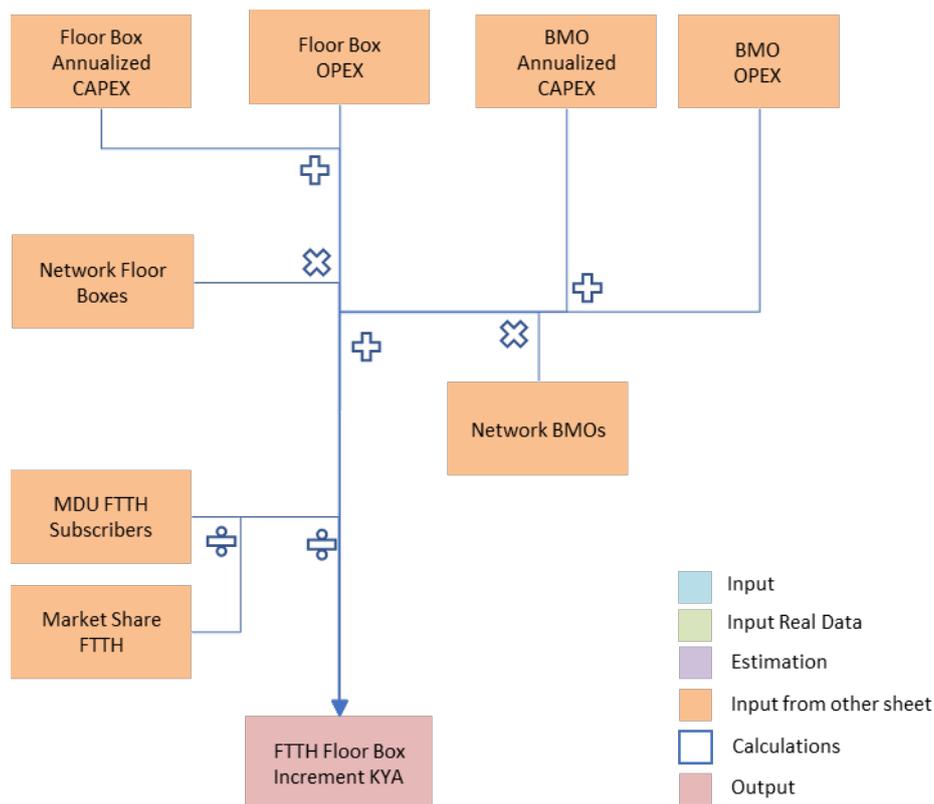
**Σχήμα 19: Διάγραμμα ροής υπολογισμών πλήθους Floor Box (ανά ΑΚ)**

Στα υπόλοιπα φύλλα εργασίας του μοντέλου, τα κόστη (annualized CAPEX και OPEX) ανά Floor Box επί το πλήθος των Floor Box διά το πλήθος συνδρομητών σε πολυκατοικίες δίνει το τελικό κόστος της υπηρεσίας Floor Box Increment.

**Υπηρεσία Floor Box με τη νέα ΚΥΑ**

Για τα κτίρια με ενδοκτιριακή καλωδίωση, η οποία έχει κατασκευαστεί από τον Πάροχο Πρόσβασης μετά την εφαρμογή της νέας ΚΥΑ (53538 ΕΞ 2023 - ΦΕΚ 7037/Β/13-12-2023), υπολογίζεται νέο τέλος πρόσβασης σε Floor Box. Το νέο τέλος ενσωματώνει και το κόστος του κεντρικού καταναμητή (Building Main ODF – BMO).

Στο παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνονται οι υπολογισμοί του νέου τέλους πρόσβασης σε Floor Box για τα κτίρια με ενδοκτιριακή υποδομή, για την περίπτωση όπου τις σχετικές υλοποιήσεις αναλαμβάνει ο Πάροχος Πρόσβασης μετά την εφαρμογή της νέας ΚΥΑ. Στο μοντέλο, το εν λόγω τέλος ονομάζεται «FTTH Floor Box Increment ΚΥΑ». Δεδομένων των προδιαγραφών και της δυνατότητας κοινής χρήσης της υποδομής βάσει της ΚΥΑ, ο αποδοτικός πάροχος θα μοιραστεί κοστοστρεφώς την εν λόγω υποδομή με άλλους παρόχους. Επομένως, δεν αναμένεται να επωμιστεί επιπρόσθετο κόστος και άρα τα αντίστοιχα τέλη Floor Box δεν αναμένεται να επηρεαστούν από το μερίδιο αγοράς.



**Σχήμα 20: Διάγραμμα ροής υπολογισμών Floor Box με τη νέα ΚΥΑ**

**Υπηρεσία Floor Box με υπάρχουσα εσωτερική καλωδίωση**

Το τέλος πρόσβασης σε Floor Box για τα κτίρια με ενδοκτιριακή υποδομή, για την περίπτωση όπου τις σχετικές υλοποιήσεις αναλαμβάνει ένας τρίτος εγκαταστάτης. Στο μοντέλο η εν λόγω υπηρεσία ονομάζεται «FTTH Floor Box Increment (Pre-existing Cabling)».

Ο Πάροχος Πρόσβασης στο Floor Box κτιρίων που διαθέτουν υποδομή εσωτερικής καλωδίωσης οπτικών ινών προβαίνει σε ενέργειες ενσωμάτωσης και διασύνδεσης της υφιστάμενης υποδομής στο δίκτυό του, καθώς και σε τακτικές εργασίες σχετικές με τη συντήρηση και τη αποκατάσταση βλαβών του προεγκαταστημένου εξοπλισμού ώστε να διασφαλιστεί η εύρυθμη λειτουργία της υποδομής.

Οι εργασίες αυτές διασύνδεσης και ενσωμάτωσης, οι οποίες αφορούν στην αποτύπωση της εγκατεστημένης υποδομής, τη δημιουργία σχεδίων «as built», τον έλεγχο ποιότητας της εγκατάστασης καθώς και την προκαλωδίωση του κεντρικού καταναμητή με το BEP του Παρόχου Πρόσβασης υπολογίζονται με την υπόθεση εργασίας ότι η χρέωση για «Μετάβαση τεχνικού» αφορά στο 100% των περιπτώσεων, όπου ο εγκαταστάτης δεν είναι ο εργολάβος του Παρόχου Πρόσβασης.

Τα σχετικά κόστη έχουν χωριστεί στις εξής κατηγορίες, ως εξής:

**Κόστος Υλικού (κεφαλαιοποιημένο κόστος εργασιών):**

- Δημιουργία as built & αποτύπωση δικτύου (Planning & Documentation)
- Έλεγχος (Testing)
- Προκαλωδίωση (Cabling)
- Μετάβαση (Transport)

**Λειτουργικά Κόστη – Συντήρηση και Διαχείριση Βλαβών**

- Δημιουργία as built & αποτύπωση δικτύου (Planning & Documentation)
- Έλεγχος (Testing)
- Προκαλωδίωση (Cabling)
- Μετάβαση (Transport)

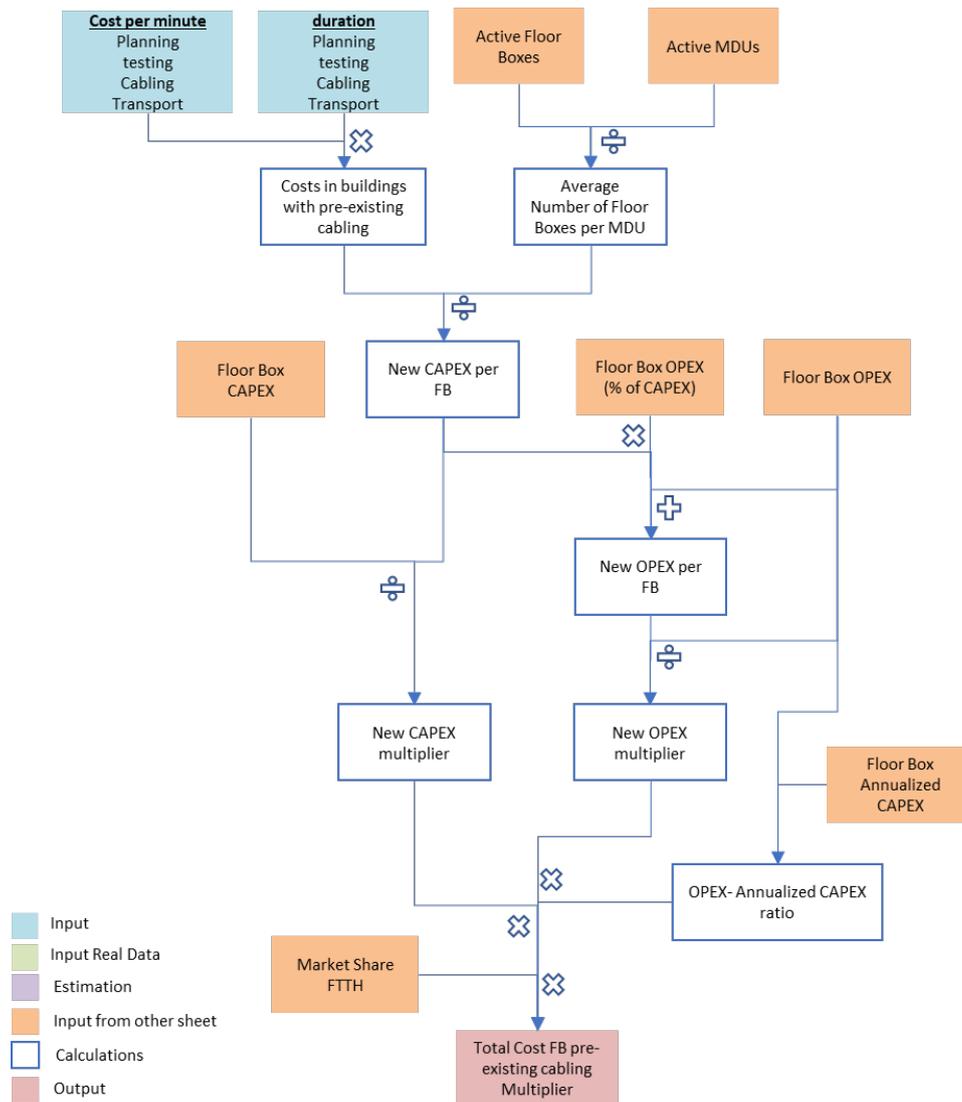
Οι ανωτέρω τιμές εργασιών είναι βασισμένες στις παρακάτω κατηγορίες κοστολογημένου ωρομισθίου εργασίας, ήτοι:

- Μελέτες και σχεδιασμός (Δημιουργία as built & αποτύπωση)
- Τεχνικές εργασίες (Έλεγχος και Προκαλωδίωση)
- Μετάβαση τεχνικού

Τα παραπάνω στοιχεία κόστους των σχετικών εργασιών (Υλικού), αποτελούν κόστος το οποίο κεφαλαιοποιείται το 2019. Το εν λόγω κόστος μαζί με το αντίστοιχο λειτουργικό κόστος (2%) και το λειτουργικό κόστος του Floor Box αποτελούν το

συνολικό κόστος της υπηρεσίας. Για τον υπολογισμό των μηνιαίων τελών της υπηρεσίας υπολογίζονται κατάλληλοι πολλαπλασιαστές επί των αρχικών μηνιαίων τελών πρόσβασης Floor Box. Οι υπολογισμοί αποτυπώνονται στο παρακάτω σχήμα.

Επισημαίνεται, ότι λόγω των προδιαγραφών βάσει της ΚΥΑ, το εν λόγω τέλος Floor Box δεν αναμένεται να επηρεαστεί από το μερίδιο αγοράς.



**Σχήμα 21: Διάγραμμα ροής υπολογισμών Floor Box με υπάρχουσα εσωτερική καλωδίωση**

### Υπηρεσία Floor Box με το πρόγραμμα SMART READINESS

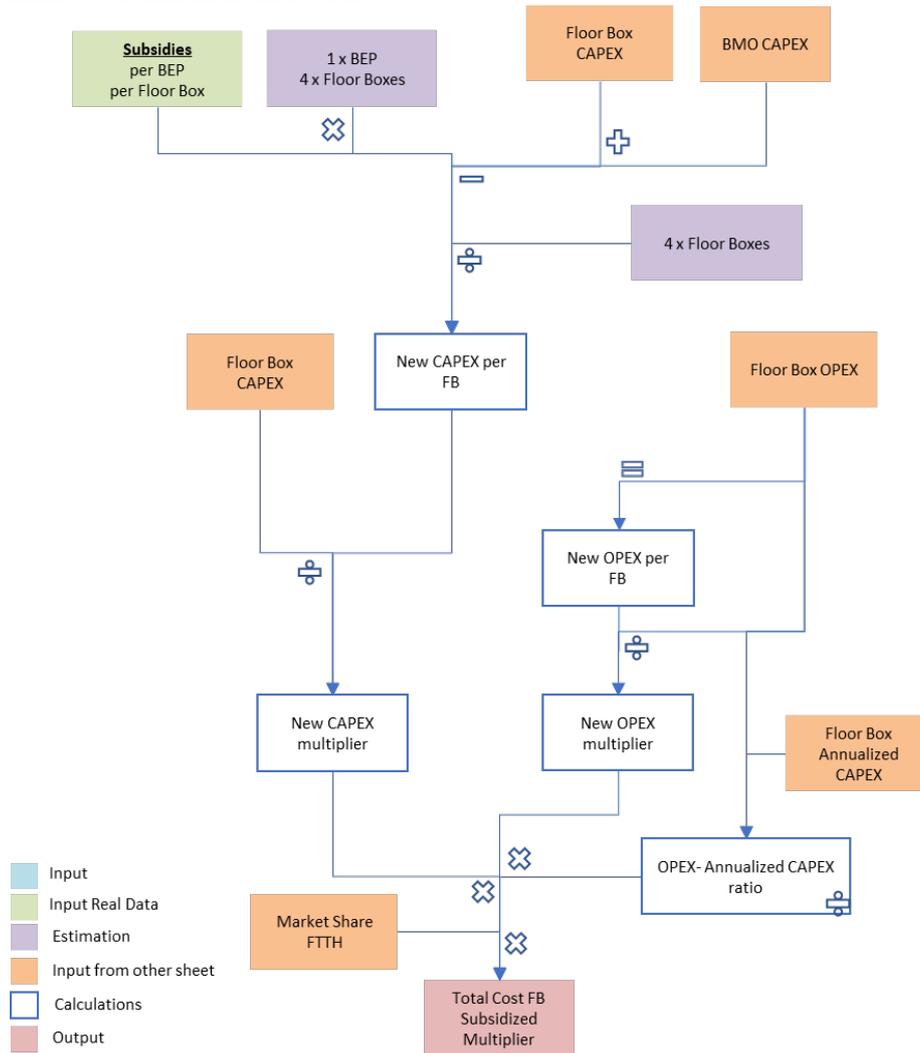
Στη διακριτή περίπτωση επιδοτούμενων κτιρίων από το Πρόγραμμα Smart Readiness, πραγματοποιείται ο υπολογισμός μηνιαίου τέλους για την υπηρεσία Floor Box σε επιδοτούμενα κτίρια για να καλύψει το υπερβάλλον κόστος

υλοποίησης, παράδοσης και συντήρησης της υπηρεσίας FTTH Floor Box, το οποίο δεν καλύπτεται από το ποσό επιδότησης της δράσης Smart Readiness.

Ο υπολογισμός του τέλους πρόσβασης σε Floor Box για τα κτίρια με ενδοκτιριακή υποδομή, για την περίπτωση όπου τις σχετικές υλοποιήσεις αναλαμβάνει ένας τρίτος εγκαταστάτης στο πλαίσιο του προγράμματος επιδότησης SMART READINESS γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω προσθήκες στο «Floor Box».

Κεφαλαιοποιημένο υπερβάλλον κόστος Floor Box, ανά όροφο, σε σύγκριση με το επιδοτούμενο κόστος της δράσης του Προγράμματος Smart Readiness, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΑΠ 20603/29-09-2023 3η Τροποποίηση Προκήρυξης Προγράμματος «Smart Readiness» της Κοινωνίας της Πληροφορίας (€161,29 για Κεντρικό κατανεμητή (BEP) και €112,90 για Floor Box ανά όροφο). Θεωρούμε 4όροφο κτίριο για τον υπολογισμό του υπερβάλλοντος κόστους που δεν καλύπτεται από την επιδότηση. Επιπλέον, παραμένει το σύνολο των εργασιών εγκατάστασης και συντήρησης, δηλαδή ετήσιο OPEX μοντέλου NGA για την υπηρεσία Floor Box.

Για τον υπολογισμό των μηνιαίων τελών της υπηρεσίας υπολογίζονται κατάλληλοι πολλαπλασιαστές επί των αρχικών μηνιαίων τελών πρόσβασης Floor Box. Οι υπολογισμοί αποτυπώνονται στο παρακάτω σχήμα. Επισημαίνεται, ότι λόγω των προδιαγραφών βάσει της ΚΥΑ, το εν λόγω τέλος Floor Box δεν αναμένεται να επηρεαστεί από το μερίδιο αγοράς.



**Σχήμα 22: Διάγραμμα ροής υπολογισμών Floor Box με το πρόγραμμα SMART READINESS**

## Μοντελοποίηση υπηρεσιών Συνεγκατάστασης και συναφών ευκολιών

Τα κόστη των υπηρεσιών συνεγκατάστασης έχουν χωριστεί σε τρεις διαφορετικές κατηγορίες, ως εξής:

### Κόστη Υλικών

- Κάρτες Πρόσβασης
- Συντήρηση Κλιματισμού
- Συντήρηση συστημάτων UPS
- Καλώδια Οπτικής ίνας

- Περίβλημα συνδέσμου μονοκυκλωματικής διαχείρισης ίνας
- Οργανωτήρες συνένωσης μονοκυκλωματικής διαχείρισης
- Θερμοσυστελλόμενο κυκλικής οπής
- Θερμοσυστελλόμενος μανδύας
- Ηλεκτρολογικά συστήματα
- Σύστημα Πυρανίχνευσης
- Συστήματα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV)
- Υλικά συντήρησης Γεννήτριας Ρεύματος
- Υλικά βλαβοδιαχείρισης Γεννήτριας Ρεύματος

#### Λειτουργικά Κόστη

- Συστήματα κλιματισμού
- Συστήματα UPS
- Ηλεκτρολογικά συστήματα
- Γεννήτρια Ρεύματος
- Συστήματα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV)
- Σύστημα Διαχείρισης Πρόσβασης
- Σύστημα Πυρανίχνευσης
- Σημεία Πυρανίχνευσης
- Πυροσβεστήρες
- Υπηρεσίες καθαριότητας
- Διαχειριστικά Κόστη

#### Διαχείριση Βλαβών

- Άνοιγμα και κλείσιμο ΦΥΠ
- ΦΥΠ Αντληση υδάτων
- Μετάβαση συνεργείου
- Αντικατάσταση θερμοσυστελλόμενου
- Συνένωση ζευγών οπτικών ινών
- Δοκιμή MDF ΦΥΠ
- Συστήματα κλιματισμού
- Ηλεκτρολογικά συστήματα
- Γεννήτρια Ρεύματος
- Συστήματα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης CCTV
- Σύστημα Πυρανίχνευσης

Τα παραπάνω χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό των τελών, ανάλογα με την φύση των εργασιών (συντήρηση/αποκατάσταση βλάβης/τέλη ενοικίου κλπ).

Όσον αφορά τις υποθέσεις του μοντέλου, έχει χρησιμοποιηθεί συντελεστής προσαρμογής συντήρησης για τα κόστη που περιλαμβάνονται ήδη στα τέλη συντήρησης καλωδίων της τάξης του 51%, καθώς και πιθανότητα βλάβης στο ΦΥΠ

ίση με 6,25% το χρόνο σύμφωνα με στοιχεία που διατέθηκαν από τους παρόχους. Επισημαίνεται ότι τυχόν βλάβη στο ΦΥΠ έχει ως αποτέλεσμα εργασίες που αφορούν σχεδόν το σύνολο των καλωδιώσεων του ΦΥΠ. Σχετικά με τη ζήτηση, ο ετήσιος μέσος όρος πωληθέντων ινών θεωρείται ίσος με 10,8 , ενώ ο αντίστοιχος μέσος όρος πωληθέντων καλωδίων ίσος με 6,1. Οι ανωτέρω τιμές είναι βασισμένες στα στοιχεία του Κοστολογικού Ελέγχου του ΟΤΕ (ΕΚΟΣ). Για τις δε απαιτούμενες εργασίες έχουν χρησιμοποιηθεί τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες κοστολογημένου ωρομισθίου εργασίας, ήτοι:

- Χρήση Πληροφοριακών Συστημάτων
- Συντονισμός εργασιών
- Μελέτες και σχεδιασμός
- Τεχνικές εργασίες
- Διαχειριστικές εργασίες
- Ανειδίκευτη εργασία.

Οι τιμές ανά λεπτό εργασίας είναι βασισμένες στις αντίστοιχες τιμές που χρησιμοποιούνται για των υπολογισμό των εφάπαξ υπηρεσιών του μοντέλου NGA BU LRIC+. Επιπρόσθετα, ειδικά για τον υπολογισμό του μηνιαίου μισθώματος χρήσης χώρου Φ.Σ. ανά ικρίωμα έχουν χρησιμοποιηθεί στοιχεία για το μέσο όρο χώρου συνεγκατάστασης ανά ΑΚ και του μέσου πλήθους ικριωμάτων. Τα στοιχεία αυτά αποτυπώνονται ανά ΑΚ βάσει των στοιχείων του ΕΚΟΣ στο φύλλο εργασίας {Central\_Office\_Data}. Επιπλέον, χρησιμοποιείται και το μέσο μίσθωμα χώρου ανά τετραγωνικό μέτρο ανάλογα με το μέγεθος του ΑΚ σε ενεργές γραμμές. Για τα εν λόγω μισθώματα έχουν χρησιμοποιηθεί τα στοιχεία του ΕΚΟΣ του έτους 2015, τα οποία πληθωρίζονται βάσει του 75% του δείκτη καταναλωτή, ποσοστό που αφορά την αγορά ακινήτων σύμφωνα με τη μεθοδολογία της ΕΛΣΤΑΤ (φύλλο εργασίας {Discount\_Factors}). Αξίζει να σημειωθεί ότι το κόστος χρήσης χώρου συμπεριλαμβάνεται και στο μηνιαίο τέλος Εικονικής και Σύμμικτης Συνεγκατάστασης.

Επισημαίνεται ότι για το κόστος των υλικών χρησιμοποιούνται τα αντίστοιχα CAPEX cost trends (σε ονομαστικούς όρους) ανάλογα την κατηγορία, ενώ για τα εργατικά κόστη χρησιμοποιείται επί της ουσίας η εξέλιξη του πληθωρισμού.

Όσον αφορά το τέλος χρήσης ζεύγους ΕΞΣΚ ανά μέτρο, η τελική τιμή υπολογίζεται κατά περίπτωση ως το μήκος του εξωτερικού καλωδίου χαλκού (L) επί το πλήθος των ζευγών (N) επί το εν λόγω μηνιαίο τέλος ( $L * N * \text{Μηνιαίο Τέλος}$ ). Ο υπολογισμός του μηνιαίου τέλους πραγματοποιείται στο σενάριο χαλκού ως το κόστος χαλκού ανά ζεύγος βάσει της τιμής του LLU διά το μέσο μήκος του τοπικού βρόχου.

Τέλος, για τον υπολογισμό του μηνιαίου τέλους χρήσης Εφεδρικού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (EHZ) ανά ικρίωμα στο κόστος έχουν συμπεριληφθεί και οι αποσβέσεις του σχετικού εξοπλισμού, ήτοι Γεννήτρια μέσης χωρητικότητας

120KVA στα Α/Κ όπου διατίθεται Φ/Σ . Το τελικό κόστος που επιμερίζεται στις υπηρεσίες χονδρικής είναι περίπου το 45% βάσει στοιχείων ζήτησης της αγοράς χονδρικής που διαθέτει της ΕΕΤΤ.

## Αντιστάθμιση πληθωρισμού

Με σκοπό την αντιστάθμιση τυχόν παροδικών επιδράσεων του πληθωρισμού (inflation smoothing) ορισμένων ετών κατά τη διάρκεια της μοντελοποίησης, για τον υπολογισμό του κόστους απόκτησης και επαναγοράς των παγίων (CAPEX) γίνεται χρήση των μεσοσταθμικών σταθερών ονομαστικών τάσεων. Επίσης, η εν λόγω προσαρμογή επιτυγχάνει μείωση της επίδρασης του πληθωρισμού στις επαναγορές συναρτήσει του αρχικού έτους μοντελοποίησης.

Ως εκ τούτου, χρησιμοποιείται ο πίνακας ονομαστικών τάσεων κόστους «Cumulative Nominal Cost Trend» (φύλλο {CAPEX\_Evolution}), ο οποίος βασίζεται στη μεσοσταθμική ονομαστική τάση ανά δικτυακό στοιχείο («Nominal Cost Trend per Element»), η οποία χρησιμοποιείται για τη μέθοδο απόσβεσης tilted annuity. Ο πίνακας «Cumulative Nominal Cost Trend» χρησιμοποιείται πλέον και για την απόκτηση των παγίων, μέσω του πίνακα «Cumulative Cost Trend Adjusted for Inflation», στον οποίο πραγματοποιείται η προσαρμογή του CAPEX κάθε δικτυακού στοιχείου στη διάρκεια της μοντελοποίησης.

Αξίζει να σημειωθεί ότι αντίστοιχη αντιστάθμιση πληθωρισμού δεν θα ήταν εύλογο να εφαρμοστεί για τα λειτουργικά κόστη (OPEX), διότι τα λειτουργικά κόστη συνήθως επηρεάζονται άμεσα από τις ετήσιες πληθωριστικές τάσεις.

## Routing Factors & Υπολογισμός Τιμών

Οι παράμετροι Routing Factors αποτελούν το τελευταίο βήμα παραμετροποίησης του μοντέλου επιτρέποντας τον επιμερισμό κόστους δικτυακών στοιχείων στις υπάρχουσες υπηρεσίες. Τα Routing Factors χρησιμοποιούνται τόσο στον καθορισμό των στοιχείων που συμμετέχουν στην παροχή μιας υπηρεσίας όσο και στο βαθμό στον οποίο συμμετέχουν.

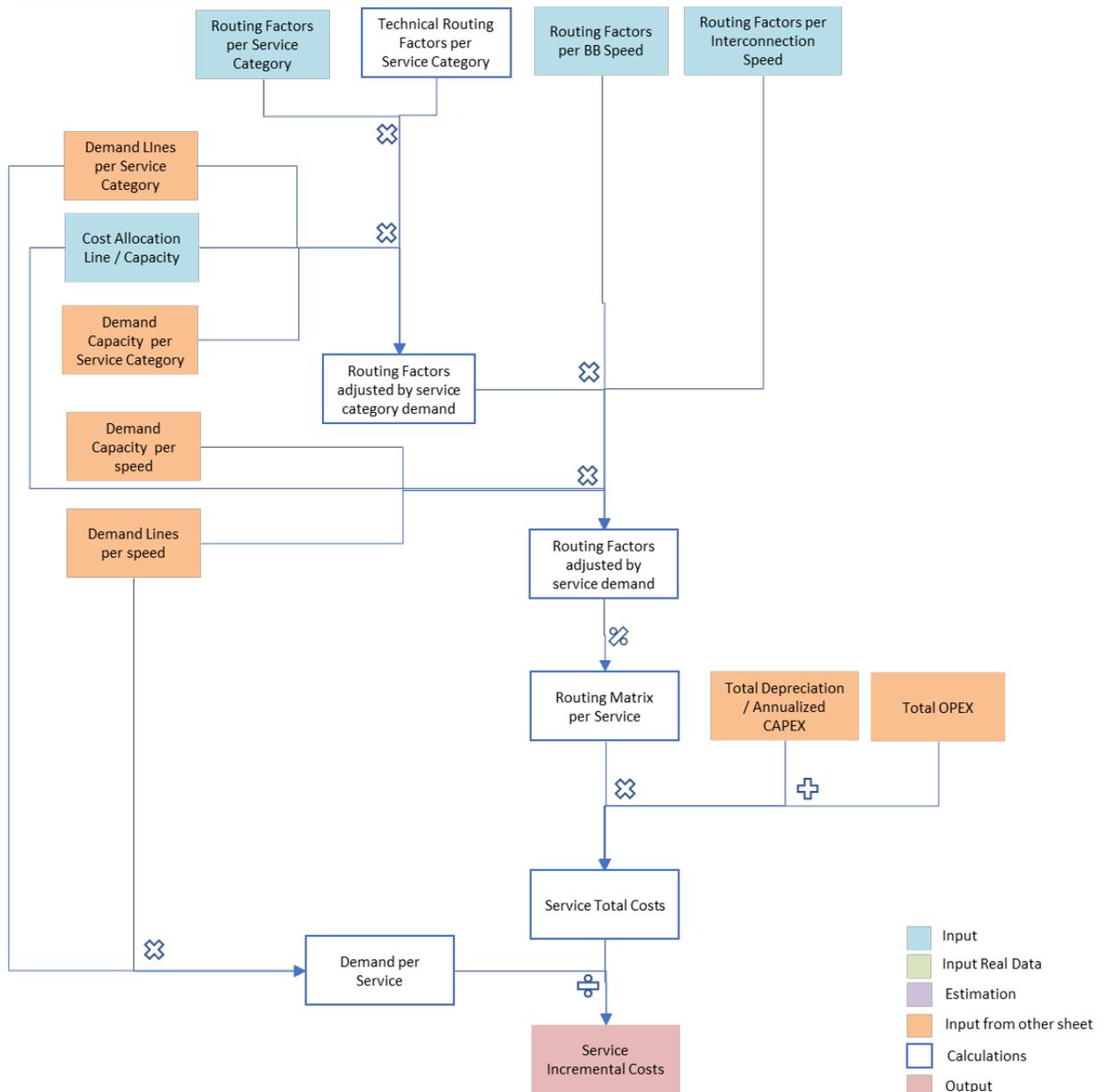
Οι υπολογισμοί ξεκινούν από τα βασικά Routing Factors ανά δικτυακό στοιχείο και κατηγορία υπηρεσίας («Routing Factors per Service Category»). Τα εν λόγω Routing Factors είναι αποτέλεσμα εκτίμησης της ΕΕΤΤ για τα δικτυακά στοιχεία που χρησιμοποιούνται από κάθε υπηρεσία. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά οι παρακάτω πίνακες Routing Factors:

- «Technical Routing Factors per Service Category» που περιλαμβάνει υπολογισμούς για τον επιμερισμό μεριζόμενου κόστους μεταξύ υπηρεσιών βάσει των τεχνικών υπολογισμών διαστασιοποίησης του μοντέλου.
- «Routing Factors per BB Speed», που περιλαμβάνει υπολογισμούς για τον επιμερισμό κόστους σε συγκεκριμένες ταχύτητες και συγκεκριμένα στις περιπτώσεις SVC bonding αλλά και των ταχυτήτων 1Gbps και άνω όπου απαιτείται μικρότερο (x2) splitting ratio.
- «Routing Factors per Interconnection Speed», που περιλαμβάνει υπολογισμούς για τον επιμερισμό κόστους σε συγκεκριμένες ταχύτητες των υπηρεσιών Ο.Κ.ΣΥ.Α. / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. Ο συγκεκριμένος πίνακας, αν και δεν έχει συμπληρωθεί με τιμές, έχει παραμείνει στο μοντέλο για λόγους πληρότητας.

Σχετικά με τους υπολογισμούς στον πίνακα «Technical Routing Factors per Service Category», στην περίπτωση των υπηρεσιών FTTC και χαλκού, οι υπολογισμοί αποτυπώνουν το πλήθος των δικτυακών στοιχείων που αντιστοιχούν στα δύο δίκτυα βάσει της διαστασιοποίησης στο μοντέλο. Στην περίπτωση των υπηρεσιών ΡΙΑ για τον ορθό επιμερισμό του κόστους των δικτυακών που κοστολογούνται ανά γραμμή («Line») στους υπολογισμούς περιλαμβάνεται κατάλληλη προσαρμογή βάσει των γραμμών των συνδρομητών. Ως εκ τούτου, για τις εν λόγω υπηρεσίες αποτυπώνεται στα routing factors το πλήθος ενεργών γραμμών, στο οποίο αντιστοιχεί μία μονάδας ζήτησης των υποδομών αυτών.

Οι παραπάνω πίνακες πολλαπλασιάζονται με την αντίστοιχη ζήτηση ανάλογα με τον οδηγό κόστους για τον επιμερισμό («Cost Allocation») που έχει επιλεγεί για κάθε δικτυακό στοιχείο. Στο πίνακα «Routing Matrix per Service» τα αποτελέσματα των ανωτέρω υπολογισμών μετατρέπονται σε ποσοστά χρήσης/επιμερισμού κόστους του κάθε υπηρεσίας επί των δικτυακών στοιχείων.

Οι υπολογισμοί παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα.



**Σχήμα 23: Διάγραμμα ροής υπολογισμών επαυξητικού κόστους υπηρεσιών βάσει των Routing Factors**

Όσον αφορά τους επιλεγμένους οδηγούς κόστους στον πίνακα «Cost Allocation», γίνεται η υπόθεση ότι το κόστος των δικτυακών στοιχείων παθητικού εξοπλισμού επιμερίζεται βάσει γραμμής (ή μονάδα ζήτησης) σε αντίθεση με τον ενεργό εξοπλισμό, το κόστος του οποίου επιμερίζεται βάσει χωρητικότητας. Η συγκεκριμένη προσέγγιση είναι η πλέον κατάλληλη όταν αφορά παθητικό εξοπλισμό, του οποίου η διαστασιοποίηση δεν έχει άμεση συσχέτιση με την κίνηση,

αλλά κυρίως εξαρτάται από κανόνες διαστασιοποίησης, όπως η τοπολογία και η γεωγραφικότητα του δικτύου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι όλοι οι πίνακες μετά την προσαρμογή βάσει ζήτησης εξαρτώνται από το έτος εξόδου του μοντέλου.

Στο φύλλο εργασίας {LRIC} παρουσιάζεται το επαυξητικό κόστος ανά υπηρεσία και δικτυακό στοιχείο για το έτος εξόδου του μοντέλου έχοντας πρώτα διαιρέσει το κόστος της κάθε υπηρεσίας ανά δικτυακό στοιχείο (πίνακα «Service Total Costs») με την αντίστοιχη ζήτηση.

Τα μηνιαία τέλη ανά υπηρεσία υπολογίζονται στο φύλλο εργασίας {Results} αθροίζοντας τα επαυξητικά κόστη. Επιπρόσθετα, πραγματοποιείται και ο υπολογισμός των τελικών τελών με χρήση του ποσοστού των overheads επί της ετήσιας επένδυσης βάσει της προσέγγισης EPMU με ποσοστιαία προσαύξηση για όλες τις υπηρεσίες κατά το ποσοστό των Business Overheads.

Επιπρόσθετα, το κόστος του VPU increment υπολογίζεται ξεχωριστά των υπολοίπων υπολογισμών του δικτύου χαλκού, διότι προϋποθέτει τη μετατροπή, μέσω αυτοματοποιημένης διαδικασίας με κώδικα, όλων των σχετικών καλωδίων χαλκού σε επαναχρησιμοποιήσιμα πάγια.

## 4. Ζήτηση

Για τον προσδιορισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας χρησιμοποιούνται προβλέψεις ζήτησης διαφόρων μεγεθών για τα έτη 2025-2032. Στις παραγράφους που ακολουθούν αποτυπώνονται οι πηγές δεδομένων, ο τρόπος επεξεργασίας τους και η αξιοποίησή τους, η μεθοδολογία επιλογής μοντέλων πρόβλεψης της ζήτησης, καθώς και η εκτίμηση των διαφόρων μεγεθών που συνδέονται με αυτές, όπως και οι σχετικές εκτιμήσεις/προβλέψεις για τις υπηρεσίες.

### Δεδομένα

Όλοι οι πάροχοι υπηρεσιών σταθερής πρόσβασης κλήθηκαν να παραδώσουν ιστορικά στοιχεία συνδρομητών, τα οποία συγκεντρώθηκαν και επεξεργάστηκαν αθροιστικά στις επιμέρους υπηρεσίες για την αξιοποίησή τους στην επιλογή μοντέλων πρόβλεψης και στη δημιουργία προβλέψεων.

Από την εξέταση των δεδομένων, διαπιστώθηκε ότι σχεδόν το σύνολο των παρόχων διέθεσαν τόσο ιστορικά στοιχεία, αλλά και προβλέψεις ζήτησης των ευρυζωνικών υπηρεσιών και του χαλκού έως το 2028. Επιπλέον, δόθηκαν και τα αντίστοιχα στοιχεία ανά ταχύτητα για τις υπηρεσίες xDSL (APYΣ, V-APYΣ), FTTC και FTTH. Τα δεδομένα αυτά ελέγχθηκαν σε αντιπαραβολή με τα στοιχεία που διαθέτει η ΕΕΤΤ και δεν παρατηρήθηκαν αισθητές διαφορές. Ως εκ τούτου, τα εν λόγω στοιχεία χρησιμοποιήθηκαν στο σύνολό τους λαμβάνοντας υπόψη και τις σχετικές προβλέψεις των παρόχων.

Για τη ζήτηση των υπηρεσιών χαλκού, την εξέλιξη του πλήθους των ενεργών συνδρομητών και των συνδρομητών αμιγώς τηλεφωνικών υπηρεσιών (single play / voice only) χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα της τελευταίας 20ετίας, ενώ για τις υπηρεσίες FTTC / VDSL και FTTH χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα της τελευταίας 10ετίας.

Επιπρόσθετα χρησιμοποιήθηκαν και διαθέσιμα δεδομένα ρυθμιστικών αρχών για την πορεία της ευρυζωνικότητας σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες.

### Μεθοδολογία/Μοντέλα πρόβλεψης

Για τις ανάγκες της πρόβλεψης χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά μοντέλα διάχυσης/υιοθέτησης και επιλέχθηκε το πλέον κατάλληλο μοντέλο ανά τεχνολογία με βασικό κριτήριο επιλογής το ελάχιστο τετραγωνικό σφάλμα επί των πραγματικών δεδομένων, τα οποία χρησιμοποιούνται ως ακολουθία εκπαίδευσης των μοντέλων.

Η προσαρμογή και τελική επιλογή των μοντέλων έγινε στις παρακάτω βασικές χρονικές ακολουθίες δεδομένων που προέκυψαν σύμφωνα με την επεξεργασία που αναφέρθηκε.

- Συνολική εξέλιξη τηλεφωνικών συνδέσεων (single play / voice only)
- Συνολική διείσδυση ευρυζωνικότητας
- Διείσδυση υπηρεσιών ADSL/VDSL από ΑΚ ανά ταχύτητα
- Διείσδυση υπηρεσιών FTTC ανά ταχύτητα
- Διείσδυση υπηρεσιών FTTH ανά ταχύτητα

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την προσαρμογή των μαθηματικών μοντέλων στα πραγματικά δεδομένα είναι η γραμμική παλινδρόμηση. Προκειμένου να προβλεφθεί το μέλλον για κάποιο μέγεθος, χρησιμοποιούνται οι παρελθοντικές πραγματικές τιμές του υπό πρόβλεψη μεγέθους και προσαρμόζονται συναρτησιακοί τύποι βρίσκοντας τις παραμέτρους τους. Ο συναρτησιακός τύπος που προσαρμόζει καλύτερα τα πραγματικά δεδομένα, δηλαδή έχει το μικρότερο (απόλυτο/μέσο) τετραγωνικό σφάλμα, επιλέγεται ως κατάλληλος για την πρόβλεψη.

#### Μοντέλο ζήτησης τηλεφωνικών συνδέσεων

Τα δεδομένα των τηλεφωνικών συνδέσεων (single play / voice only) παρουσιάζουν πτώση μετά το έτος 2001. Το μοντέλο ζήτησης που προσεγγίζει καλύτερα τα ιστορικά δεδομένα είναι το ανάστροφο στο χρόνο Log-Gompertz μοντέλο (λογαριθμικό στον χρόνο). Ο συναρτησιακός τύπος του λογιστικού μοντέλου είναι:

$$ActiveLines(t) = S * e^{-e^{(b * \log(t - YearRef) - e)}}$$

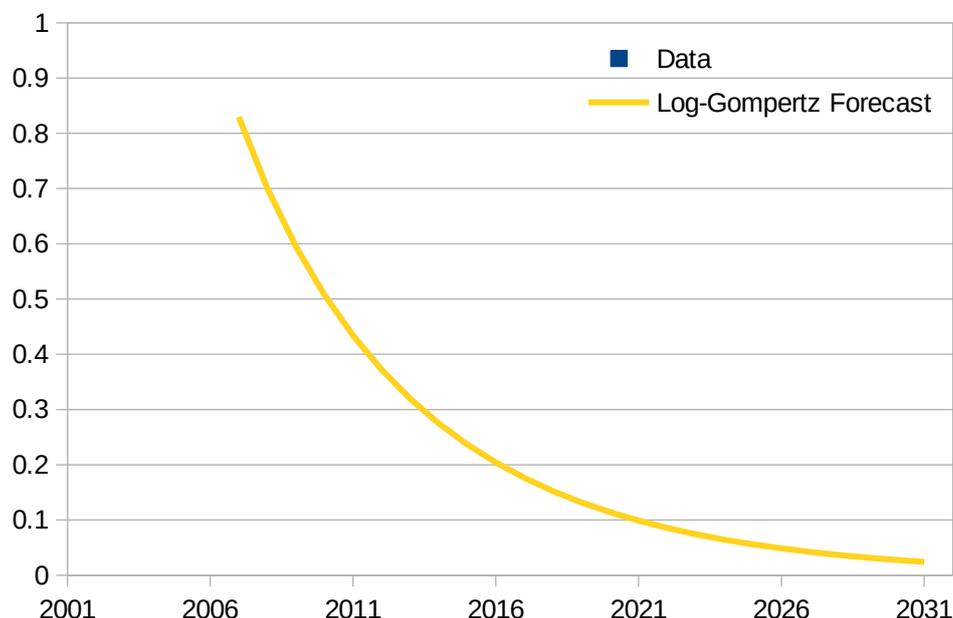
Όπου:

- S είναι η τιμή κορεσμού, ίση με 100% αφού στο παρελθόν όλοι ήταν συνδρομητές τηλεφωνίας
- t το έτος
- YearRef το έτος αναφοράς της χρονοσειράς ίσο με το 2006 και
- b και e συντελεστές που προσδιορίζουν τον ρυθμό υιοθέτησης.

**Πίνακας 8: Παράμετροι μοντέλου ζήτησης τηλεφωνικών συνδέσεων**

Παράμετρος	Τιμή
YearRef	2006
S	100%
b	0,9285
e	1,6755

Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζεται η χρονοσειρά των δεδομένων και η αντίστοιχη πρόβλεψη.



**Σχήμα 24: Εξέλιξη ενεργών τηλεφωνικών συνδέσεων**

#### Μοντέλο ζήτησης συνολικών ευρυζωνικών συνδέσεων

Από τα διαθέσιμα μοντέλα που εξετάστηκαν ως υποψήφια για παλινδρόμηση, διερευνήθηκαν τα Logistic, Gompertz και Bass. Εξετάστηκαν, επίσης, και συνδυασμοί αυτών, όπως ένα μοντέλο Gompertz που διαδέχεται ένα Logistic.

Από τις διάφορες ευρωπαϊκές χώρες που εξετάστηκαν όσον αφορά το συνολικό αριθμό ευρυζωνικών συνδέσεων, παρατηρείται ότι σε ορισμένες χώρες το μοντέλο Logistic προσαρμόζεται καλύτερα στα δεδομένα, ενώ σε άλλες η Gompertz προσφέρει ακριβέστερη προσομοίωση. Δεν διαπιστώνεται κάποιο μοντέλο που να υπερέχει συστηματικά έναντι των υπολοίπων. Η αναζήτηση συνδυαστικών μοντέλων κρίθηκε σκόπιμη, καθώς η οικονομική κρίση της περιόδου 2008-2012 επηρέασε τη διάχυση των ευρυζωνικών υπηρεσιών σε πολλές χώρες, με το φαινόμενο να καθίσταται εμφανές στην απεικόνιση των χρονοσειρών. Στην Ελλάδα, αν και η επίδραση δεν είναι ιδιαίτερα έντονη, εντούτοις ήταν αισθητή. Κατά συνέπεια, τα απλά μοντέλα παλινδρόμησης επηρεάζονται από τα ιστορικά δεδομένα, οδηγώντας, κατά κανόνα, σε υποεκτιμήσεις των μελλοντικών τιμών.

Στα αποτελέσματα της ανάλυσης διαπιστώθηκε ότι το μοντέλο Gompertz προσαρμόζεται καλύτερα στα ελληνικά δεδομένα για τις συνολικές γραμμές ευρυζωνικότητας, με το πλέον κατάλληλο να είναι ένα διαδοχικό μοντέλο δύο Gompertz ( $Gompertz_1 + Gompertz_2$ ). Ο τύπος της Gompertz είναι

$$Gompertz(t) = S * \exp(-b * \exp(-c * t))$$

Όπου:

- S είναι η τιμή κορεσμού,
- t το έτος,
- b και c συντελεστές που προσδιορίζουν τον ρυθμό υιοθέτησης.

**Πίνακας 9: Παράμετροι μοντέλου ευρυζωνικών συνδέσεων**

Παράμετροι	Τιμές Gompertz1	Τιμές Gompertz2
S	2.759.200	1.908.700
b	34,9061	31,3853
c	0,5364	0,2423

Σχετικά με τις υπηρεσίες ασύρματης ευρυζωνικότητας, όσον αφορά την ασύρματη σταθερή ευρυζωνικότητα (Fixed Wireless Access - FWA και satellite), θεωρείται ότι κατά το δεύτερο έτος υιοθέτησης (έτος 2025) υπάρχουν περίπου 130.000 συνδρομητές, ενώ έως το 2032 ο αριθμός αυτός αναμένεται να ανέλθει σε περίπου 200.000.

Η διείσδυση της τεχνολογίας FWA σε ευρωπαϊκές χώρες έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την Ιταλία, όπου η διείσδυση σε διάστημα περίπου 10 ετών, αυξήθηκε από 2% σε 12 - 13%, ενώ σε άλλες χώρες όπως Γαλλία, Ισπανία, Γερμανία και Ιρλανδία το ποσοστό κυμαίνεται μεταξύ 2% και 4%. Για τις υπηρεσίες ασύρματης ευρυζωνικότητας επιλέγεται ένα απλό logistic μοντέλο.

$$Logistic(t) = \frac{S}{1 + \exp\left(\frac{-t-c}{b}\right)}$$

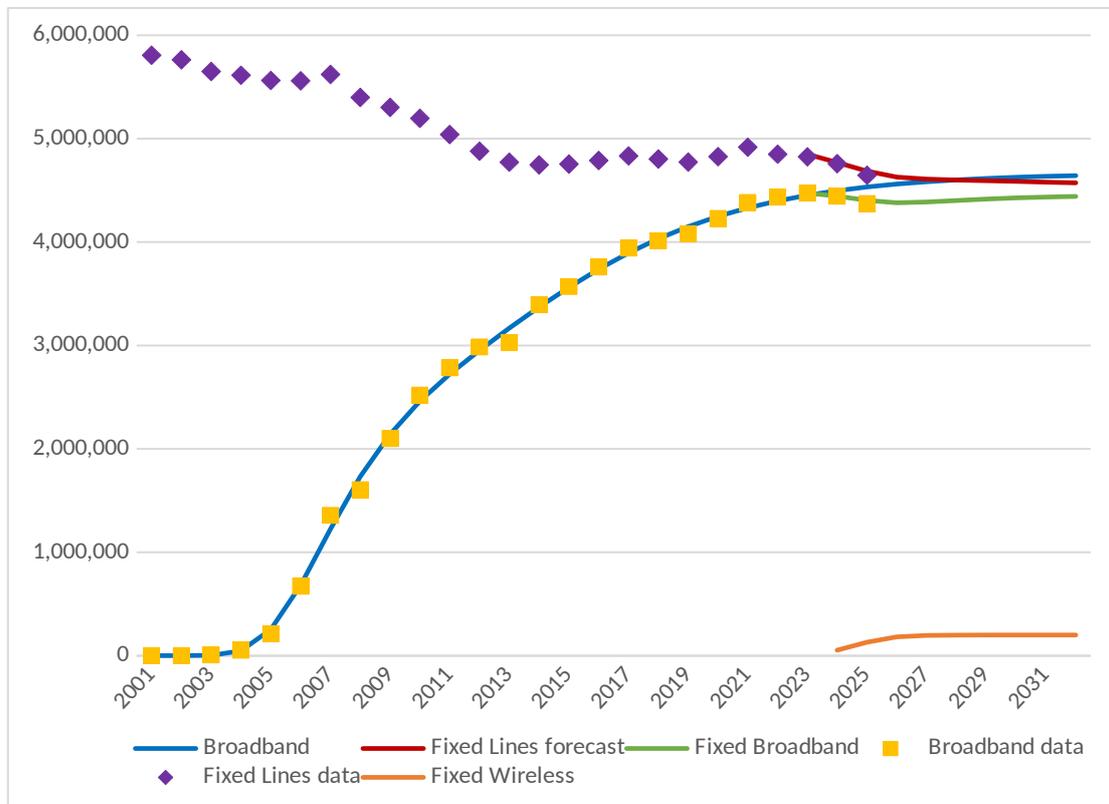
Όπου:

- S είναι η τιμή κορεσμού,
- t το έτος,
- b και c συντελεστές που προσδιορίζουν τον ρυθμό υιοθέτησης.

**Πίνακας 10: Παράμετροι μοντέλου ασύρματων ευρυζωνικών συνδέσεων**

Παράμετροι	Τιμές
S	200,000
b	0,6052
c	2,6253

Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζονται οι χρονοσειρές των δεδομένων συνολικών γραμμών σταθερής (fixed lines) και ευρυζωνικών γραμμών (Broadband) και οι αντίστοιχες προβλέψεις.


**Σχήμα 25: Εξέλιξη συνολικών ευρυζωνικών συνδέσεων και σταθερών γραμμών**

Το τελικό πλήθος σταθερών συνδέσεων δίνεται από τον τύπο

$$Fixed\ Lines = Single\ Play + Fixed\ Broadband$$

Όπου

$$Fixed\ Broadband = Broadband - Fixed\ Wireless$$

Τα δεδομένα υποδεικνύουν μείωση του συνολικού αριθμού ευρυζωνικών συνδέσεων από το έτος 2023 και μετά. Βάσει των διαθέσιμων στοιχείων εκτιμάται

ότι 4.000.000 συνδρομητές θα μπορούν, σε βάθος χρόνου, να εξυπηρετούνται από δίκτυα FTTH. Οι υπόλοιπες ευρυζωνικές γραμμές θεωρήθηκε ότι φθίνουν για δημογραφικούς λόγους και θα κατανεμηθούν έως το έτος 2028 μεταξύ ασύρματης σταθερής ευρυζωνικότητας και υπηρεσιών χαλκού (UFBB, Rural). Ωστόσο, η αυξητική κάλυψη του FTTH αναμένεται να αναστρέψει αυτή την τάση σε βάθος χρόνου.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ<sup>4</sup> και της Eurostat, ενδέχεται να υπάρξει μελλοντικά μείωση του αριθμού των νοικοκυριών με τη Eurostat να παρουσιάζει πτωτική τάση τα τελευταία 4 έτη<sup>5</sup>. Ταυτόχρονα ο πληθυσμός της χώρας βρίσκεται σε φθίνουσα πορεία από το 2011 και μέσα σε 14 χρόνια έχει μειωθεί κατά 700.000 άτομα<sup>6</sup>, γεγονός που δύναται να επηρεάσει τον αριθμό των σταθερών συνδέσεων.

### Προβλέψεις ζήτησης ανά ταχύτητα ανά δίκτυο

Η πρόβλεψη της ζήτησης πραγματοποιήθηκε ανά ταχύτητα ανά δίκτυο (FTTC, FTTH, χαλκού-xDSL). Για την πρόβλεψη της εξέλιξης της ζήτησης για τις διαφορετικές ταχύτητες και την εκτίμηση του αριθμού των χρηστών κάθε υπηρεσίας, αξιοποιήθηκε η συνολική πρόβλεψη των συνδέσεων ανά τεχνολογία η οποία επιμερίζεται ανά ταχύτητα και ανά έτος. Οι βασικές παραδοχές επιμερισμού της ζήτησης σε υπηρεσίες βασίστηκε στις παρακάτω παραδοχές:

- Οι συνδέσεις ADSL και VDSL 24 έως και 50 Mbps μειώνονται σε βάθος 5ετίας
- Το σύνολο των συνδέσεων ρυθμού ανώτερου των 300 Mbps υποστηρίζονται από τους κόμβους FTTH θα συνεχίσουν να αυξάνονται και με μεγαλύτερο ρυθμό έναντι των μικρότερων ταχυτήτων
- Οι ρυθμοί έως 300 Mbps θα αποτελούν τους βασικούς ρυθμούς εξυπηρέτησης των χρηστών την επόμενη 3ετία

Επιπλέον, για την πρόβλεψη των υπηρεσιών ευρυζωνικότητας ανά ταχύτητα χρησιμοποιήθηκε οικονομετρικό μοντέλο βάσει δεδομένων από 11 ευρωπαϊκές χώρες<sup>7</sup>, στις οποίες ήταν διαθέσιμα επαρκή στοιχεία από τον αντίστοιχο ρυθμιστή. Το οικονομετρικό μοντέλο ρυθμίστηκε πάνω στους δύο συντελεστές των Logistic ή Gompertz, όπου ο συντελεστής κορεσμού για κάθε υπηρεσία ανά ταχύτητα

<sup>4</sup> ΕΛΣΤΑΤ, Α01. Απογραφή Πληθυσμού-Κατοικιών 2021. «Κανονικές κατοικίες κατά κατάσταση κατοικίας (κατοικούμενες, κενές), περίοδο κατασκευής και τύπο κτιρίου που βρίσκεται η κατοικία»

<sup>5</sup> Eurostat, Private households by household composition, number of children and age of youngest child, [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/lfst\\_hnhhtych/default/table?lang=en&category=labour.employ.lfst.lfst\\_hh.lfst\\_hh\\_n](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/lfst_hnhhtych/default/table?lang=en&category=labour.employ.lfst.lfst_hh.lfst_hh_n)

<sup>6</sup> Eurostat, Population on 1 January by age and sex, [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/demo\\_pjan\\_custom\\_18752716/default/table](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/demo_pjan_custom_18752716/default/table)

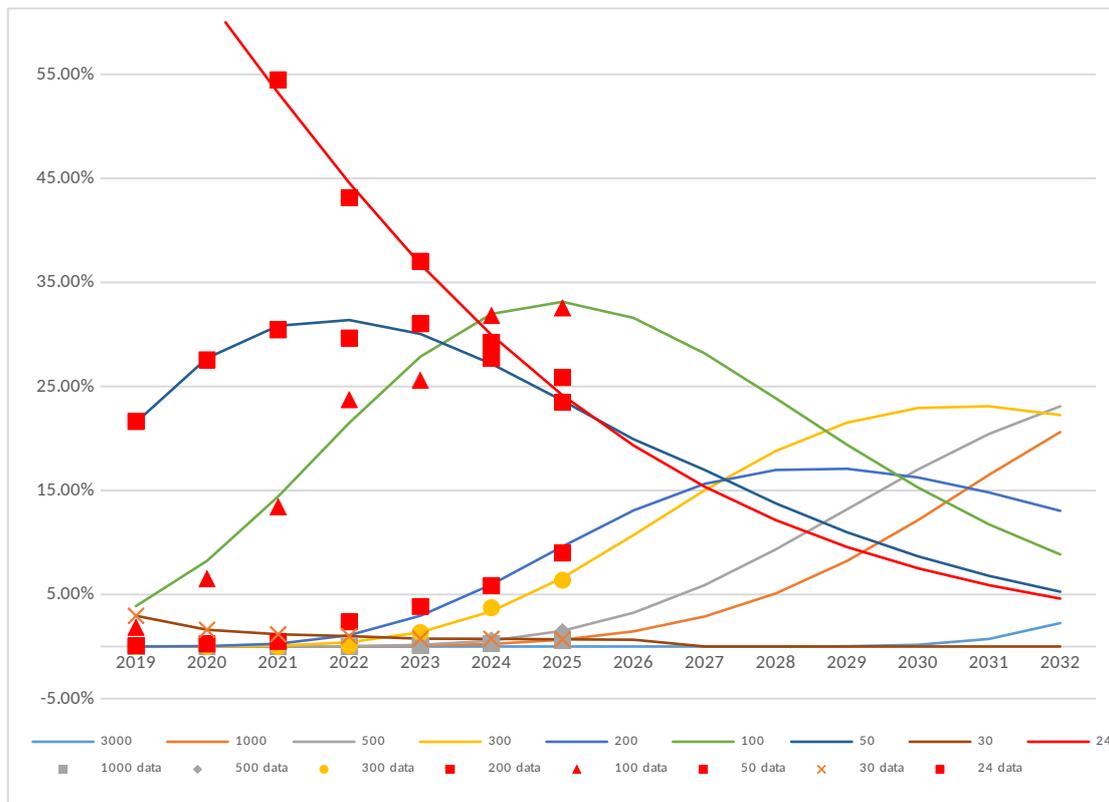
<sup>7</sup> Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Δανία, Ιρλανδία, Ισπανία, Ολλανδία, Σλοβενία, Σουηδία και Φινλανδία.

θεωρήθηκε αξιωματικά ίσος με 1, δεδομένου ότι κάθε υπηρεσία αντικαθίσταται μελλοντικά από νεότερη.

Η λογική του μοντέλου είναι να αποτυπώσει μια μέση τάση διεύθυνσης για κάθε χώρα, ρυθμισμένη χρονικά ώστε να ανταποκρίνεται στα στοιχεία της Ελλάδας, η οποία υστερεί χρονικά στη διεύθυνση των υπηρεσιών υψηλών ταχυτήτων. Για την Ελλάδα, η πρόβλεψη βάσει Gompertz φαίνεται να προσεγγίζει καλύτερα τα ιστορικά στοιχεία της Ελλάδας και άρα επιλέχθηκε ως βασική πρόβλεψη η Gompertz με συντελεστή διάδοσης 0,13, τιμή που ευθυγραμμίζεται με τις ιστορικές τάσεις για 30 Mbps και 100 Mbps.

**Πίνακας 11: Παράμετροι Gompertz ανά ταχύτητα**

	<b>b</b>	<b>c</b>
<b>30</b>	55.66	0.126
<b>50</b>	171.85	0.132
<b>100</b>	922.22	0.15
<b>200</b>	2612.4	0.175
<b>300</b>	627.49	0.132
<b>500</b>	460.31	0.114
<b>1000</b>	199.23	0.087
<b>3000</b>	5500	0.13



**Σχήμα 26: Εκτίμηση ζήτησης ανά ταχύτητα συνολικά**

Από τα παραπάνω ποσοστά προκύπτει και η ζήτηση ανά ταχύτητα για το δίκτυο FTTH αθροίζοντας τις ταχύτητες 30Mbps και 24Mbps στην ελάχιστη ταχύτητα 50Mbps. Το δίκτυο FTTH μοντελοποιείται με πανελλαδική κάλυψη (πλην των επιδοτούμενων περιοχών) και άρα χρησιμοποιείται το προφίλ προτίμησης/ζήτησης ταχύτητας του συνόλου των συνδρομητών της Ελλάδας για το FTTH και όχι μόνο της συνδρομητικής βάσης FTTH με αναγωγή στο σύνολο της χώρας. Η τελευταία μέθοδος θα οδηγούσε σε ασυμβατότητα των τεχνικών αποτελεσμάτων του μοντέλου με τα πραγματικά στοιχεία του δικτύου, όπως αυτό διαμορφώνεται στη Ελλάδα από τη ζήτηση και την αντίστοιχη κίνηση.

Σχετικά με τη ζήτηση υπηρεσιών FTTC ανά ταχύτητα, επιχειρείται αρχικά ο προσδιορισμός του συνολικού αριθμού συνδρομητών FTTC, ανεξαρτήτως ταχύτητας από τον συνολικό αριθμό συνδρομητών σταθερής ευρυζωνικότητας (Fixed Broadband). Για τον σκοπό αυτό εφαρμόζεται ανεστραμμένο (reverse) μοντέλο Logistic για τους συνδρομητές xDSL, το οποίο, στον χρονικό ορίζοντα του έτους 2032, προσδιορίζει το μερίδιό τους σε ποσοστό περίπου 4% του συνόλου των σταθερών ευρυζωνικών συνδέσεων. Το μοντέλο είναι

$$Logistic(t) = \frac{S}{1 + \exp\left(\frac{-t-c}{b}\right)}$$

με παραμέτρους

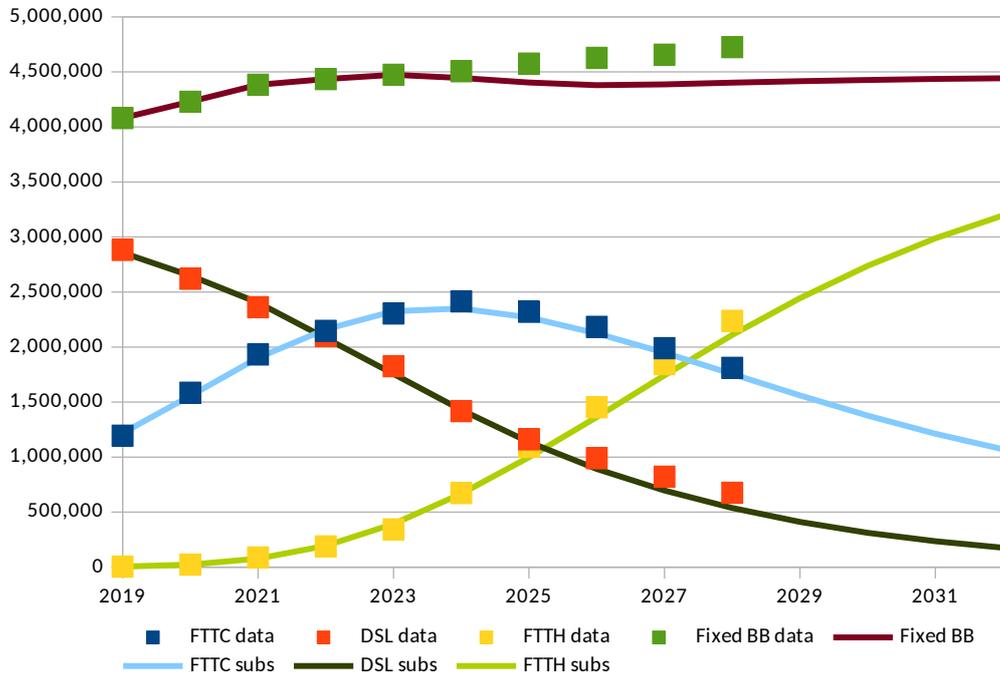
**Πίνακας 12: Παράμετροι μοντέλου xDSL**

Παράμετροι	Τιμές
S	34.5666
b	6,6193
c	1,0514

Ο αριθμός των συνδρομητών FTTC προκύπτει τελικά ως το υπόλοιπο μετά την αφαίρεση των συνδρομητών FTTH και xDSL, που υπολογίστηκε ανωτέρω, από το συνολικό πλήθος συνδρομητών Fixed Broadband. Το σύνολο των συνδρομητών FTTH ακολουθεί Gompertz με παραμέτρους

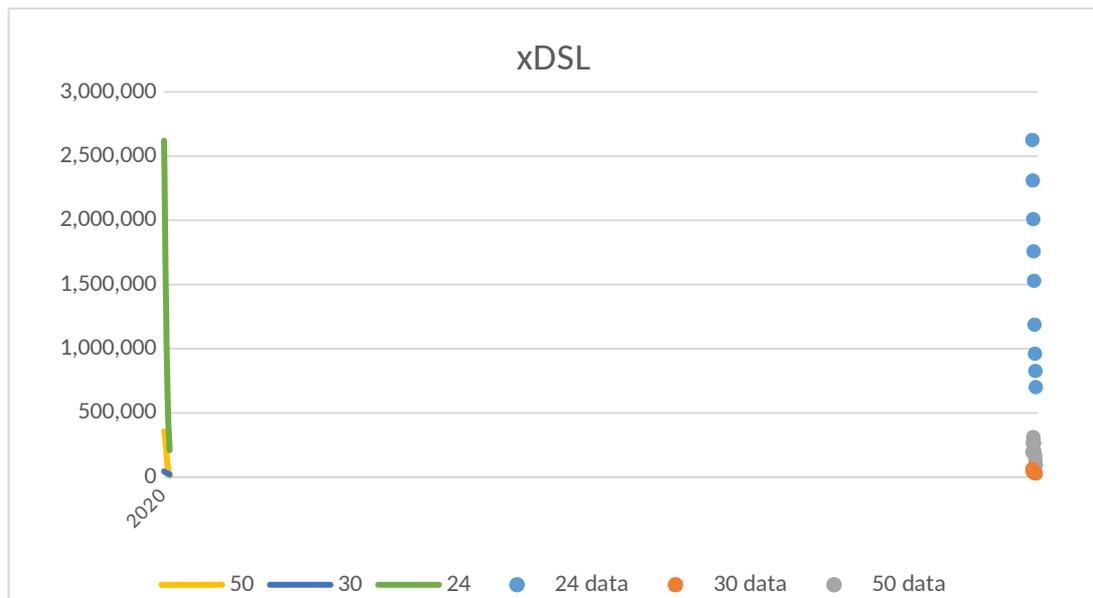
**Πίνακας 13: Παράμετροι μοντέλου FTTH**

Παράμετροι	Τιμές
S	0,89534093
b	339,599
c	0,1312

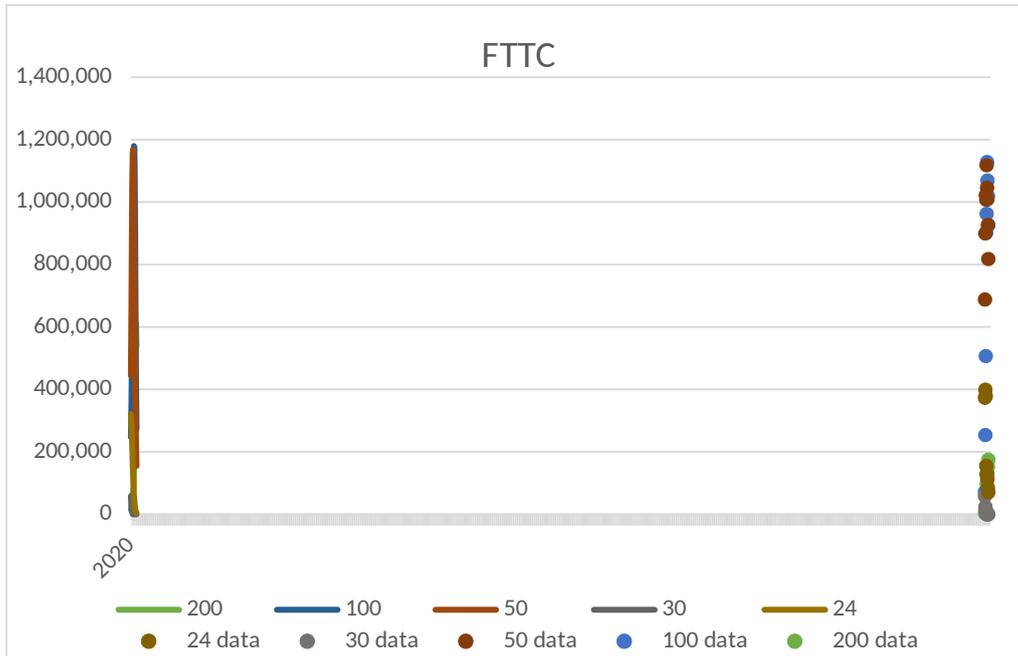


**Σχήμα 27: Εκτίμηση συνδρομητών ανά τεχνολογία**

Στη συνέχεια οι συνδρομητές xDSL και FTTC επιμερίζονται στις ταχύτητες με χρήση Gompertz με τις παραμέτρους που προκύπτουν από την παλινδρόμηση.



**Σχήμα 28: Εκτίμηση ζήτησης ανά ταχύτητα για χαλκό-xDSL**



**Σχήμα 29: Εκτίμηση ζήτησης ανά ταχύτητα για FTTC**

**Πίνακας 14: Παράμετροι μοντέλου Gompertz FTTC ανά ταχύτητα**

	<b>S</b>	<b>b</b>	<b>C</b>
24 Mbps	322,290,000	4.2085	0.0149
50 Mbps	1,276,300	0.0007	0.1386
100 Mbps	1,274,900	0.0004	0.1483
200 Mbps	1,587,600	27.7519	0.0590

Σημειώνεται ότι στο μοντέλο θεωρούμε ότι οι ταχύτητες κάτω των 50Mbps θα σταματήσουν να προσφέρονται από το 2027, με μετάβαση όλων των συνδρομητών τουλάχιστον στα 50Mbps.

Επισημαίνεται επίσης ότι για υπηρεσίες όπου τα στοιχεία ζήτησης είναι ελάχιστα ή μη διαθέσιμα και δεν κατέστη δυνατή η εκτίμηση της ζήτησης, οι τιμές της ζήτησης έχουν τεθεί ίσες με τη μονάδα (1), ώστε να είναι δυνατός ο υπολογισμός του κόστους της υπηρεσίας. Αυτή η προσέγγιση αποτρέπει την απόδοση σημαντικού μεριδίου κόστους των υπολοίπων υπηρεσιών στις εν λόγω υπηρεσίες που παρουσιάζουν μικρή ή σχεδόν μηδενική ζήτηση.

## **Ζήτηση μη ευρυζωνικών υπηρεσιών**

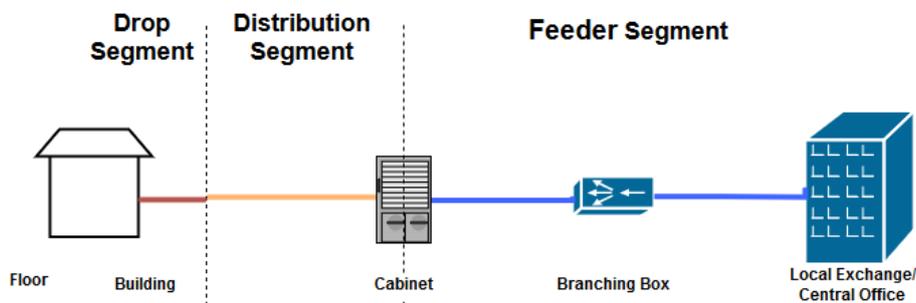
Για τις υπόλοιπες υπηρεσίες του μοντέλου όπως οι υπηρεσίες ΡΙΑ, Ο.Κ.ΣΥ.Α / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. όπου οι όγκοι ζήτησης είναι σχεδόν μηδενικοί θεωρούμε την αντίστοιχη ζήτηση στο μοντέλο ίση με τη μονάδα.

Για τη ζήτηση των υπηρεσιών Ο.Κ.ΣΥ και L2 WAP, οι τελικές τιμές έχουν βασιστεί στα στοιχεία και τις προβλέψεις των παρόχων με κατάλληλες μεθόδους παρεμβολής (extrapolation) για τα έτη από το 2028 έως το 2032.

## 5. Μοντέλο διαστασιοποίησης

Για την διαστασιοποίηση των δικτύων πρόσβασης που μοντελοποιούνται, χρησιμοποιήθηκε το γεωγραφικό μοντέλο GIS με αλγόριθμους βέλτιστων δέντρων Steiner Tree επί του οδικού δικτύου.

Το μοντέλο διαστασιοποίησης παράγει ως έξοδο για κάθε Αστικό Κέντρο το μήκος των χαντακίων και το μήκος των καλωδίων ανά χωρητικότητα σε οπτικές ίνες και ζεύγη χαλκών ανά δίκτυο (δίκτυο FTTC, FTTH και χαλκού) και τμήματος δικτύου (Feeder, Distribution, Drop segment).



Σχήμα 30: Επίπεδα FPs (Flexibility Points) και τμήματα δικτύου (segments)

Επιπλέον, υπολογίζεται ενδογενώς το ποσοστό κοινών χαντακίων (επαναχρησιμοποίησης) μεταξύ των τμημάτων (segments) του κάθε δικτύου (Internal Sharing), π.χ. FTTH feeder και FTTH distribution, και μεταξύ των δικτύων FTTC / FTTH με το δίκτυο χαλκού και το δίκτυο κορμού (External Sharing). Αξίζει να σημειωθεί ότι το μοντέλο διαστασιοποίησης δεν συμμετέχει στον υπολογισμό των Floor Box, ο οποίος πραγματοποιείται στο κυρίως μοντέλο.

Σχετικά με τις οδεύσεις του δικτύου κορμού, δεν πραγματοποιήθηκε διαστασιοποίηση τους στο πλαίσιο του παρόντος μοντέλου. Ωστόσο, στο μοντέλο διαστασιοποίησης εκτελούνται υπολογισμοί για την εκτίμηση της επαναχρησιμοποίησης των χαντακίων του δικτύου κορμού από το δίκτυο πρόσβασης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν οι οδεύσεις GIS από το μοντέλο BU LRIC+ μισθωμένων γραμμών.



**Σχήμα 31: Σχηματική αναπαράσταση των οδεύσεων GIS από το μοντέλο BU LRIC+ μισθωμένων γραμμών**

Επιπλέον, το Drop τμήμα υπολογίζεται ως ένα μέσο μήκος ανά κτίριο, το οποίο είναι πέντε (5) μέτρα για πυκνές αστικές περιοχές (Dense Urban), έξι (6) μέτρα για αστικές (Urban), δώδεκα (12) μέτρα για ημιαστικές (Suburban) και δεκαεπτά (17) μέτρα για αγροτικές (Rural). Οι τιμές αυτές έχουν διαμορφωθεί βάσει εκτιμήσεων παρόχων, δειγματοληπτικών ελέγχων στο GIS και λαμβάνουν υπόψη το γεγονός ότι οι οδεύσεις του τμήματος Distribution στο GIS μοντέλο υπολογίζονται διατρέχοντας μπροστά από κάθε κτίριο, διότι δεν υπάρχουν αξιόπιστα στοιχεία για τη θέση της εισόδου κάθε κτιρίου.

## Γεωγραφική ανάλυση

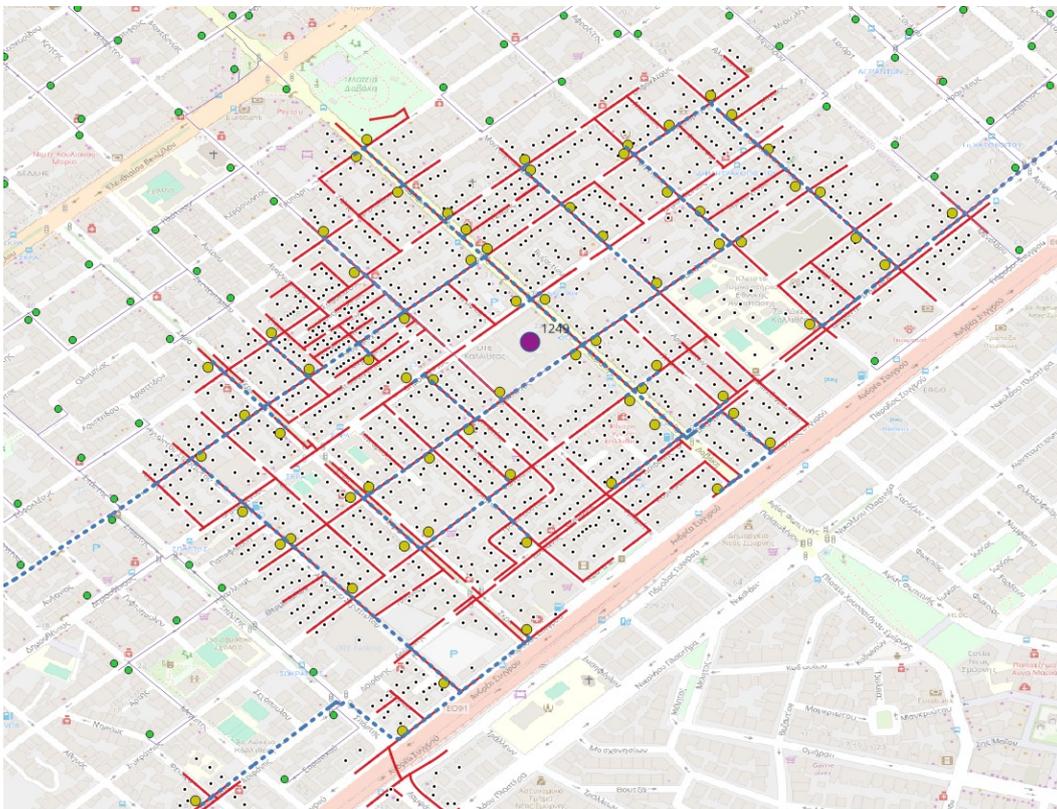
Στην πρώτη φάση της ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από το ελληνικό κτηματολόγιο για τον προσδιορισμό των θέσεων των κτιρίων. Ωστόσο, καθώς η κάλυψη του κτηματολογίου δεν ήταν πλήρης για όλες τις περιοχές, πραγματοποιήθηκε συμπλήρωση των δεδομένων με χρήση Microsoft Layer<sup>8</sup>, το οποίο ενσωματώνει πληροφορίες για τη θέση των κτιρίων, θέτοντας ένα μέγιστο όριο ακτίνας 1,3 χιλιομέτρων από κάθε τηλεπικοινωνιακή καμπίνα.

<sup>8</sup> <https://planetarycomputer.microsoft.com/dataset/ms-buildings>

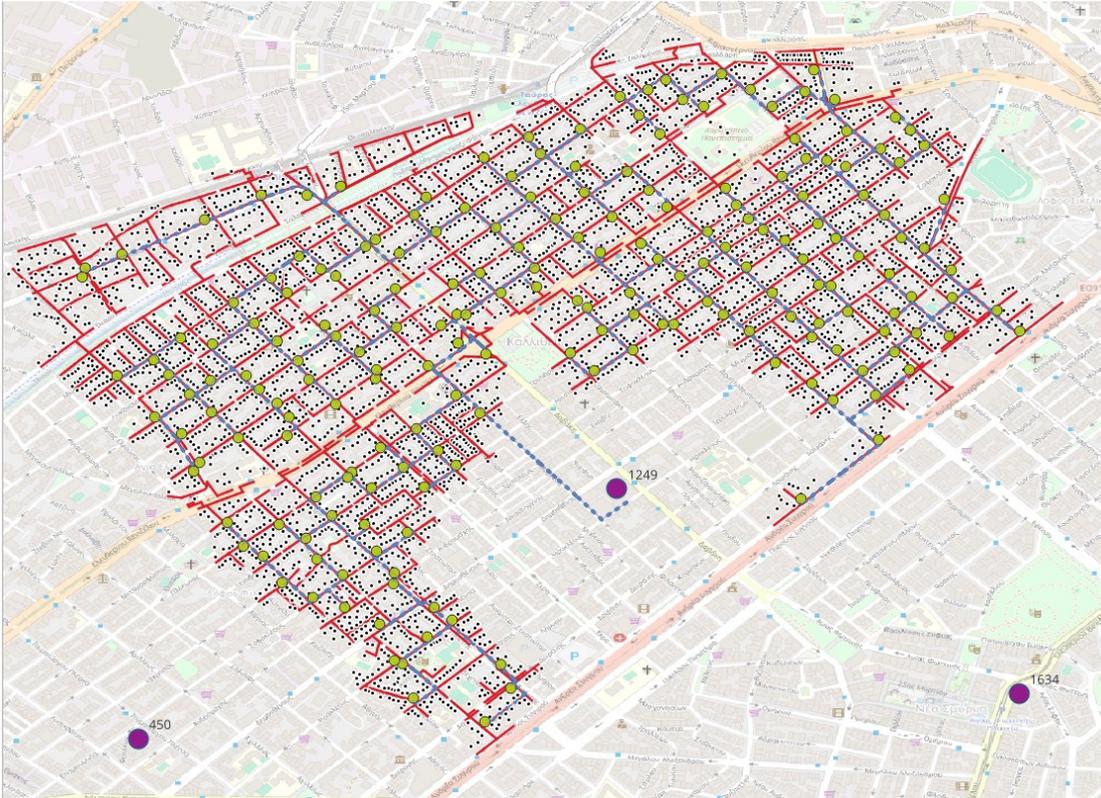
Ειδικότερα, αξιοποιήθηκαν:

- Δεδομένα γεωτεμαχίων από το κτηματολόγιο.
- Microsoft Layer για τη συμπλήρωση των κτιριακών δεδομένων στις περιοχές χωρίς ολοκληρωμένο κτηματολόγιο.
- στοιχεία για τις θέσεις των αστικών κέντρων (ΑΚ) του ΟΤΕ, καθώς και για τις καμπίνες τεχνολογίας χαλκού και FTTC.

Για τη βελτιστοποίηση των οδεύσεων χρησιμοποιήθηκαν αλγόριθμοι Steiner Tree, που εφαρμόστηκαν πάνω στο οδικό δίκτυο, τόσο για τις συνδέσεις από τα αστικά κέντρα προς τις αντίστοιχες καμπίνες, όσο και από τις καμπίνες προς τα πλησιέστερα κτίρια.

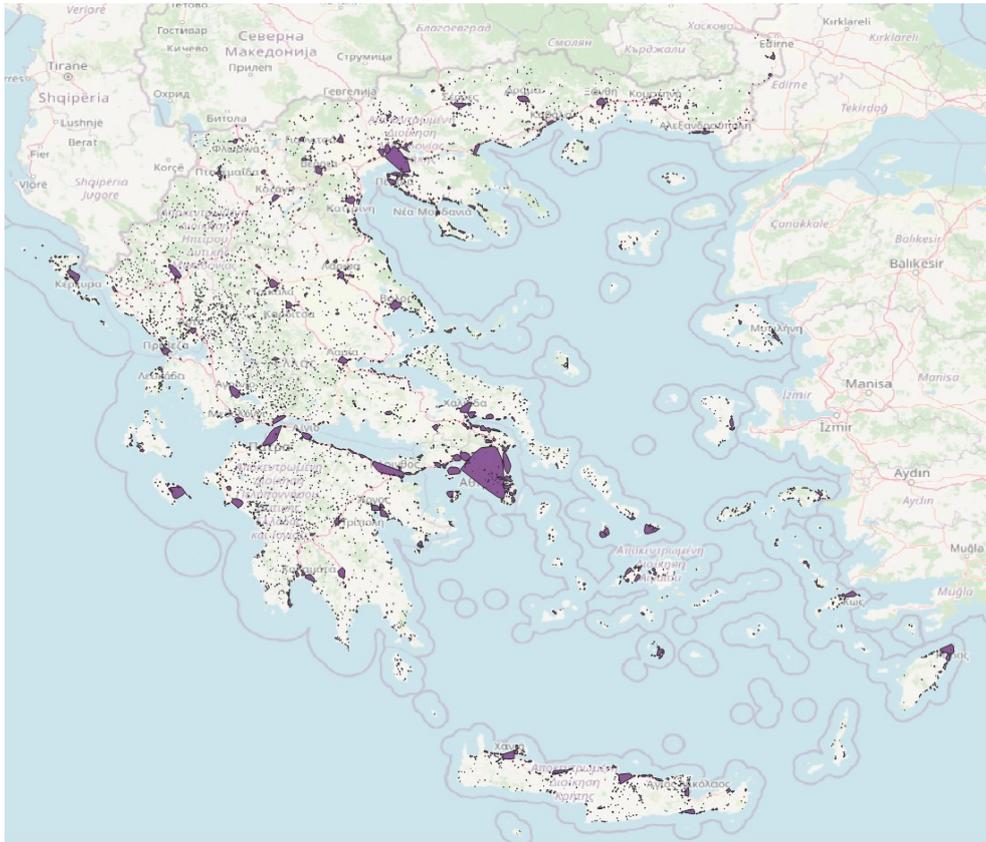


**Σχήμα 32: Αποτελέσματα GIS οδεύσεων χαλκού για ένα ΑΚ (μπλε-feeder, κόκκινο-distribution)**



**Σχήμα 33: Αποτελέσματα GIS οδεύσεων FTTC για το ίδιο ΑΚ (μπλε-feeder, κόκκινο-distribution)**

Στο πλαίσιο του σχεδιασμού του δικτύου FTTH, εφαρμόστηκε ιεραρχική ομαδοποίηση (clustering) όλων των κτιρίων της Ελλάδας με τη χρήση του αλγορίθμου ST-DBSCAN, που είναι βασισμένος στην πυκνότητα (density-based clustering). Από τη διαδικασία αυτή προέκυψαν περίπου 7.000 clusters. Με βάση αυτά τα clusters υπολογίστηκε το πλήθος των απαραίτητων καμπινών FTTH, λαμβάνοντας υπόψη τον μέγιστο αριθμό κτιρίων ανά καμπίνα βάσει του splitting ratio 1:64 καθώς και του περιορισμού των 24 ινών ανά καμπίνα (στο feeder).



**Σχήμα 34: Σχηματική αναπαράσταση clusters που προέκυψαν από την ομαδοποίηση κτιρίων**

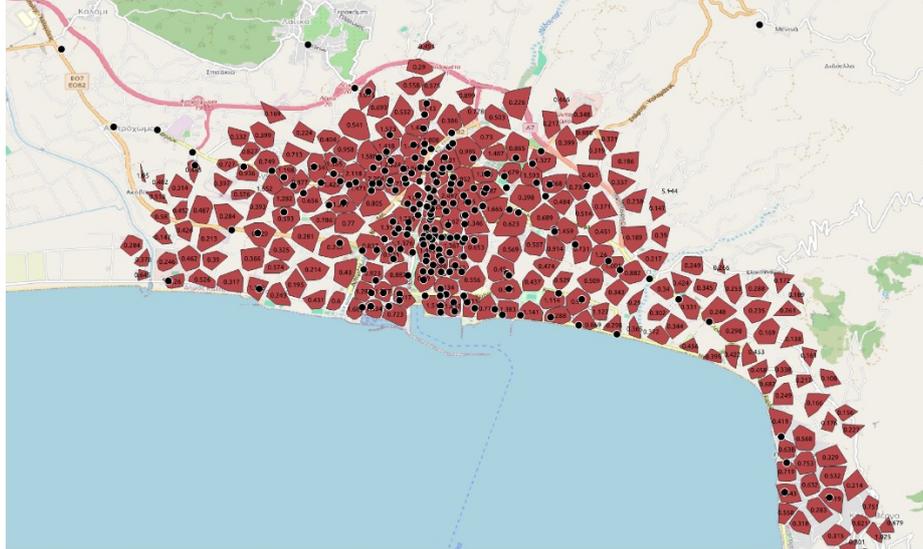
Για τη βελτιστοποίηση του clustering και της αντίστοιχης τοποθέτησης νέων καμπινών σε περιπτώσεις μικτού αστικού-αγροτικού περιβάλλοντος, εκτελέστηκαν τα εξής βήματα:

**1. Αναγνώριση θέσης κτιρίων**

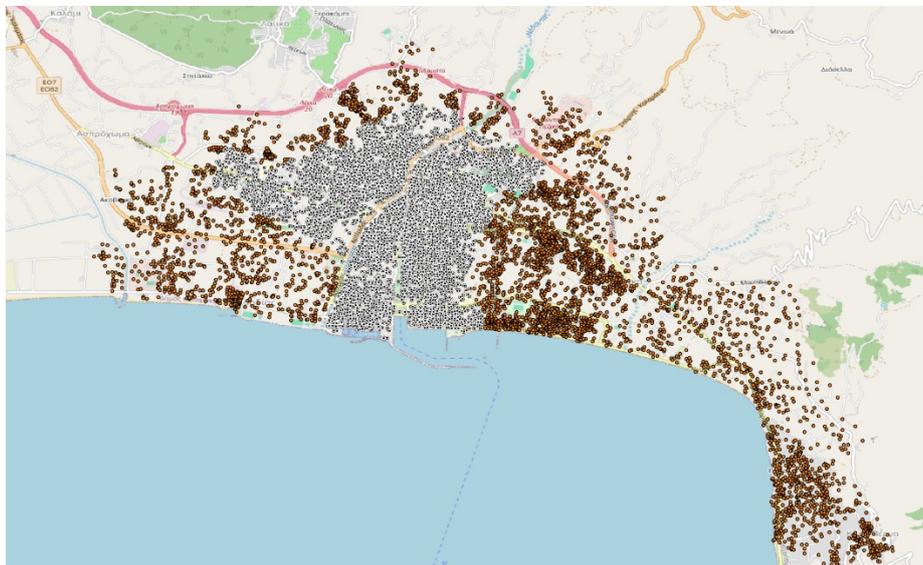


**Σχήμα 35: GIS αναπαράσταση θέσης κτιρίων στο ΑΚ Καλαμάτας**

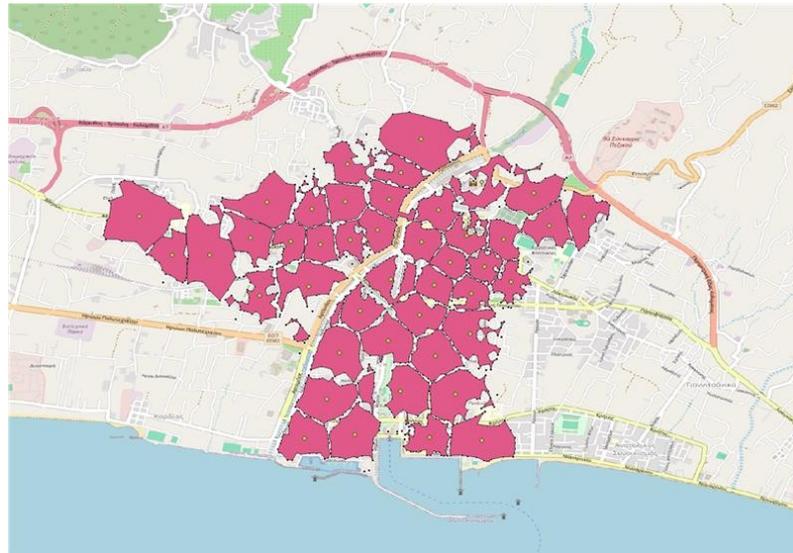
- Υπολογισμός clusters ποιότητας (πλήθος κτιρίων ανά εμβαδό/στρέμμα) με χρήση k-means clustering αλγορίθμου.

**Σχήμα 36: Αποτελέσματα clustering k-means και θέσεις καμπινών χαλκού (μαύρα σημεία)**

- Διαχωρισμός κτιρίων αστικού περιβάλλοντος και αγροτικού περιβάλλοντος βάσει πυκνότητας.

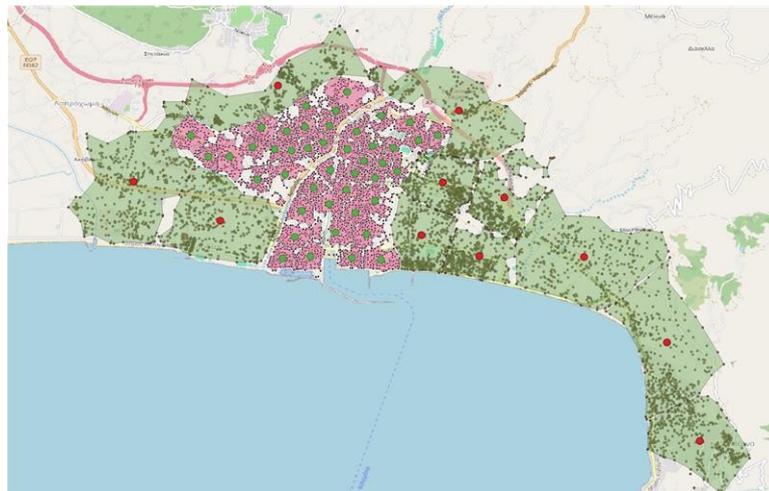
**Σχήμα 37: Διαφοροποίηση κτιρίων βάσει οικιστικής πυκνότητας**

- Εκτέλεση k-means clustering αποκλειστικά για τις πυκνότερες αστικές περιοχές βάσει των τεχνικών χαρακτηριστικών των FTTH καμπινών και υπολογισμός περιγραμμάτων βάσει διαφοράς concave και convex περιοχών.



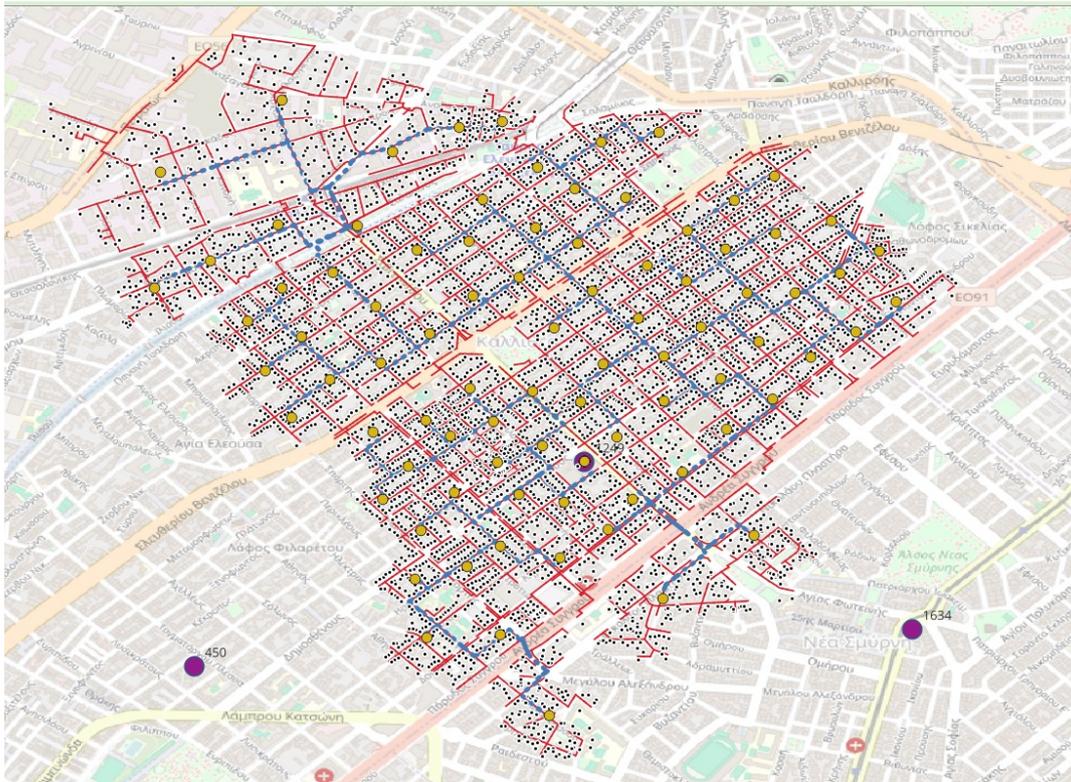
**Σχήμα 38: Clustering πυκνών αστικών περιοχών.**

5. Εκτέλεση αντίστοιχου k-means clustering και για τις λιγότερο πυκνές περιοχές.



**Σχήμα 39: Τελικό αποτέλεσμα clustering περιοχής μικτής οικιστικής πυκνότητας.**

Τέλος, για τη βέλτιστη διαδρομή των οπτικών ινών εφαρμόστηκαν εκ νέου οι αλγόριθμοι Steiner Tree στο οδικό δίκτυο.



**Σχήμα 40: Αποτελέσματα GIS οδεύσεων FTTH για το ίδιο ΑΚ (μπλε-feeder, κόκκινο-distribution)**

## Οπτικά καλώδια και καλώδια χαλκού

Τα καλώδια υπολογίζονται με αλγόριθμους βέλτιστων διαδρομών (shortest path) από το ΑΚ μέχρι τις καμπίνες και από την κάθε καμπίνα μέχρι τα κτίρια πάνω από τις οδεύσεις / χαντάκια που υπολογίστηκαν προηγουμένως.

Η οπτική καλωδίωση στο μοντέλο FTTH περιλαμβάνει διάφορους τύπους οπτικών καλωδίων με διαφορετικό αριθμό ζευγών ινών, ανάλογα με το τμήμα του δικτύου που χρησιμοποιείται. Τα μεγαλύτερα καλώδια κατά μέσο όρο (μεγάλος αριθμός ζευγών) χρησιμοποιούνται στο κύριο δίκτυο (Feeder).

Στο κυρίως δίκτυο (Feeder) χρησιμοποιούνται οπτικά καλώδια με 96, 24 και 12 οπτικές ίνες. Στο δίκτυο διανομής (Distribution) χρησιμοποιούνται οπτικά καλώδια από 2 οπτικές ίνες και άνω. Τα καλώδια αυτά στο Drop είναι τύπου κυρίως 2 ή 4 ινών. Τα οπτικά καλώδια θεωρείται ότι τοποθετούνται σε σωλήνες (τυπικής διαμέτρου 40mm - Φ40) και ότι ομαδοποιούνται με τη βοήθεια μικροσωληνώσεων. Έτσι επιτρέπεται μελλοντικά η προσθήκη κι άλλων καλωδίων και η παροχή σχετικών υπηρεσιών χονδρικής (microduct).

Όταν τα οπτικά καλώδια αντικαθίστανται από καλώδια χαλκού, στο κυρίως δίκτυο, ανάλογα με τη χωρητικότητα, χρησιμοποιούνται καλώδια των 100, 200, 300, 400, 1000 και 2000 ζευγών. Στο τμήμα διανομής και στο ακραίο δίκτυο χρησιμοποιούνται καλώδια από 4 ζεύγη και άνω. Στην περίπτωση που το δίκτυο διανομής είναι εναέριο, χρησιμοποιούνται αυτοστήρικτα καλώδια κυρίως των 20 ζευγών και στο ακραίο δίκτυο καλώδια κυρίως των 2 ή 4 ζευγών. Σε κάθε περίπτωση για τα μεγέθη καλωδίων λαμβάνονται υπόψη οι τύποι που υπάρχουν στους εμπορικούς καταλόγους.

Τα βασικά είδη καλωδιώσεων και αγωγών που χρησιμοποιούνται παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 15: Τύποι καλωδίων και σωληνώσεων/αγωγών**

	Δίκτυο NGA	Δίκτυο Χαλκού
<b>Feeder χαντάκι</b>	Σωληνώσεις Φ40	Σωληνώσεις Φ110
<b>Distribution χαντάκι</b>	Σωληνώσεις Φ40 Μικροσωλήνια Φ10	Άμεσης ταφής
<b>Drop χαντάκι</b>	5mm σωλήνωση	Άμεσης ταφής
<b>Καλώδια</b>	2, 4, 8, 12, 24, 96 ίνες	2, 4, 10, 20, 50, 100, 200, 400, 1000, 2000 ζεύγη χαλκού

Τέλος, η περίσσεια καλωδίων οπτικών ινών στα δίκτυα FTTH και FTTC θεωρείται ότι είναι τουλάχιστον 2 ίνες από τις 12 ή 24 και τις 12 ίνες αντίστοιχα που καταλήγουν από το ΑΚ στις FTTH και FTTC καμπίνες.

## 6. Κοστολόγηση

### CAPEX κόστη

Για τον προσδιορισμό του CAPEX για κάθε στοιχείο δικτυακού εξοπλισμού στο μοντέλο, χρησιμοποιήθηκαν ως βάση τα δεδομένα των παρόχων όπως αυτά αποτυπώθηκαν στα σχετικά ερωτηματολόγια εν συγκρίσει και με benchmarking στοιχεία από Ευρωπαϊκά μοντέλα και προμηθευτές εξοπλισμού. Σε περιπτώσεις όπου παρατηρήθηκαν μεγάλες αποκλίσεις στα στοιχεία που παρείχαν οι πάροχοι τότε χρησιμοποιήθηκαν κυρίως τα στοιχεία του benchmarking για τη διαμόρφωση του κόστους με κατάλληλη προσαρμογή στις ιδιότητες (χωρητικότητα) του εκάστοτε δικτυακού στοιχείου. Για κάθε μοναδιαίο κόστος των παρόχων, εάν αυτό αναφέρεται σε προηγούμενο του αρχικού έτους μοντελοποίησης, γίνεται αναγωγή στο αρχικό έτος υλοποίησης λαμβάνοντας υπόψιν τον πληθωρισμό, καθώς και το αντίστοιχο Cost trend για την κατηγορία που εμπίπτει το κάθε δικτυακό στοιχείο.

Τα Cost Trends που δίδονται ως είσοδος στο μοντέλο, αφορούν το κόστος των δικτυακών στοιχείων σε πραγματικούς όρους και έχουν υπολογιστεί, ώστε τα τελικά Nominal Cost Trends να είναι σε συμφωνία με τα αντίστοιχα Benchmarking στοιχεία. Επιπλέον, για τις περιπτώσεις ρεύματος και καλωδίων χαλκού έχουν χρησιμοποιηθεί στοιχεία από την Eurostat και την Παγκόσμια Τράπεζα αντίστοιχα.

Στους παρακάτω πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα κόστη των βασικότερων δικτυακών στοιχείων, δηλαδή χαντακίων και καλωδίων, όπως προέκυψαν από τη μεθοδολογία που περιεγράφηκε ανωτέρω.

**Πίνακας 16: CAPEX κόστη υπόγειων καλωδίων χαλκού**

Χωρητικότητα	Τιμές μοντέλου (m)
Copper Cable 2	1.00 €
Copper Cable 4	1.17 €
Copper Cable 10	1.81 €
Copper Cable 20	2.27 €
Copper Cable 50	4.31 €
Copper Cable 100	7.86 €
Copper Cable 200	11.43 €
Copper Cable 400	16.72 €
Copper Cable 1000	29.93 €
Copper Cable 2000	42.42 €

**Πίνακας 17: CAPEX κόσθη εναέριων καλωδίων χαλκού**

Τύπος καλωδίου	Τιμές μοντέλου (m)
Aerial Copper Cable 2	5.82 €
Aerial Copper Cable 4	6.49 €
Aerial Copper Cable 20	8.41 €

**Πίνακας 18: CAPEX κόσθη υπόγειων καλωδίων οπτικών ινών**

Τύπος καλωδίου	Τιμές μοντέλου (m)
FTTH Fiber Cable 2	0.83 €
FTTH Fiber Cable 4	1.19 €
FTTH Fiber Cable 8	1.69 €
FTTH Fiber Cable 12	2.01 €
FTTH Fiber Cable 24	2.54 €
FTTH Fiber Cable 48	3.08 €
FTTH Fiber Cable 96	3.66 €
FTTC Fiber Cable 12	2.01 €
FTTC Fiber Cable 24	2.54 €
FTTC Fiber Cable 48	3.08 €
FTTC Fiber Cable 96	3.66 €

**Πίνακας 19: CAPEX κόσθη χαντακίων**

Τύπος υποδομής	Τιμές μοντέλου (m)
Optical Fiber Feeder	20.00 €
Optical Fiber Distribution	17.00 €
Optical Fiber Drop	14.00 €
Copper Feeder	40.00 €
Copper Distribution	30.00 €
Copper Drop	20.00 €

Επισημαίνεται ότι τα κόσθη χαντακίων περιλαμβάνουν όλα τα σχετικά κόσθη συμπεριλαμβανομένων των φρεατίων, διακλαδωτήρων πολυσωλήνιων, πλαισίων στήριξης των πολυσωλήνιων, συστημάτων πολυσωλήνιων, την ενδεικτική ταινία, την αποκατάσταση, την παρακολούθηση και την παραγωγή των σχεδίων. Υπενθυμίζεται ότι τα παραπάνω κόσθη χαντακίων προσαρμόζονται κατάλληλα ανάλογα το είδος περιοχής (geotype) βάσει ποσοστών, τα οποία έχουν διατηρηθεί από την προηγούμενη έκδοση του μοντέλου.

Αντίστοιχα, τα καλώδια συμπεριλαμβάνουν όλα τα σχετικά κόστη (συγκολλήσεων, μικτονομήσεων, τερματισμού, μετρήσεων κ.ά.). Στην περίπτωση των καλωδίων οπτικών ινών όλα τα σχετικά κόστη, συμπεριλαμβανομένων του κόστους εργασιών εγκατάστασης και υλικών, συγκολλήσεων, απαραίτητων μετρήσεων.

Επιπλέον, στο μοντέλο αποτυπώνονται ως ξεχωριστό πάγιο το κόστος τελών δικαιωμάτων διέλευσης (Rights of Way) χαντακίων (συμπεριλαμβανομένων των φρεατίων) και καμπινών. Τα δικαιώματα διέλευσης υπολογίζονται μόνο για το feeder τμήμα του δικτύου σε συμφωνία με τη σχετική νομοθεσία (παρ. 9 του άρθρου 28, του ν. 4070/2012). Για την ενσωμάτωση των φρεατίων στο κόστος, έχει υιοθετηθεί η μεθοδολογία που προτάθηκε από πάροχο στα σχετικά ερωτηματολόγια κόστους, σύμφωνα με την οποία το κόστος 3,66€/μέτρο προκύπτει λαμβάνοντας υπόψη 0,40695€/μέτρο για χαντάκια και 244,17€/φρεάτιο που τοποθετούνται ανά 45 μέτρα, με το 40% των φρεατίων να τοποθετούνται κοντά σε καμπίνες εξαιρώντας τα από τα αντίστοιχα τέλη. Συμπερασματικά, ο υπολογισμός των τελών για τα χαντάκια του μοντέλου είναι ο εξής:

$$0,40695 \text{ €} + \frac{244,17 \text{ €}}{45} * 60 \% = 3,66 \text{ €}$$

Σε αντιστοιχία με τα παραπάνω δικτυακά στοιχεία, υπάρχουν στο μοντέλο τα επαναχρησιμοποιούμενα πάγια με την ένδειξη «[REA]» (Reusable Assets).

Επισημαίνεται ότι στο μοντέλο περιλαμβάνονται δικτυακά στοιχεία που ενσωματώνουν το κόστος συστημάτων (Τιμολόγησης, διαθεσιμότητας, λοιπών IT κ.ά) σχετικών με τις υπηρεσίες χονδρικής, τα οποία είναι κατάλληλα κοστολογημένα σύμφωνα με τις υπηρεσίες αυτές. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται επιμέρους δικτυακά στοιχεία του αστικού κέντρου, όπως τα δικτυακά στοιχεία «Air Conditioning Unit» και «Power Supply Unit + Backup» που συμπεριλαμβάνει τα κόστη τροφοδοτικών, UPS, πινάκων και ανορθωτικών και για την ηλεκτροδότηση και ομαλή λειτουργία του ενεργού εξοπλισμού του αστικού κέντρου. Άλλα συστήματα, όπως ασφαλείας και πυρόσβεσης, έχουν συμπεριληφθεί στο κόστος του A/K («Site»).

## ΟΡΕΧ κόστη

Η επιλογή του μοναδιαίου κόστους στο μοντέλο για κάθε δικτυακό στοιχείο γίνεται με όμοιο τρόπο όπως και στον υπολογισμό του μοναδιαίου CAPEX. Σε περίπτωση όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμα ακριβή δεδομένα για κάποιο δικτυακό στοιχείο, τότε το λειτουργικό κόστος (ΟΡΕΧ) που αφορά αυτό το δικτυακό στοιχείο προκύπτει ως παραμετροποιήσιμο ποσοστό επί της αξίας κτήσης αυτού.

Τα ποσοστά που χρησιμοποιούνται για τα περισσότερα δικτυακά στοιχεία του μοντέλου συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

### Πίνακας 20: OPEX ποσοστό επί του CAPEX ανά κατηγορία δικτυακού στοιχείου

Κατηγορία δικτυακού στοιχείου	OPEX (% of CAPEX)
Συστήματα και πλατφόρμες	9%
Ενεργός εξοπλισμός δικτύου κορμού εξαρτώμενος από πλήθος γραμμών	10%
Ενεργός εξοπλισμός δικτύου κορμού εξαρτώμενος από κίνηση	20%
Υποδομές και δαπάνες Αστικού Κέντρου	20%
Εξοπλισμός Αστικού Κέντρου	8%
Παθητικός εξοπλισμός	2% - 3%
Χαντάκια	1,5%
Υπόγεια καλώδια	2%
Εναέρια καλώδια και εξοπλισμός	7%

Τα παραπάνω ποσοστά έχουν προκύψει από εκτίμηση βάσει των στοιχείων των παρόχων στα ερωτηματολόγια και στοιχείων benchmarking.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το κόστος κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας συμπεριλαμβάνεται στα ποσοστά OPEX τα οποία διαμορφώθηκαν κατάλληλα, ώστε να λαμβάνουν υπόψη και την κατανάλωση ενέργειας του ενεργού εξοπλισμού. Εξαιρεση αποτελούν τα λειτουργικά κόστη του εξοπλισμού των ενεργών καμπινών του δικτύου FTTC, όπου το προαναφερθέν ποσοστό και αφορά τυχόν βλάβες και συντήρηση, ενώ η κατανάλωση ρεύματος υπολογίζεται ως ξεχωριστό δικτυακό στοιχείο με το δικό του μοναδιαίο OPEX. Η μέση ετήσια κατανάλωση ρεύματος για τις εν λόγω καμπίνες υπολογίζεται ως εξής:

$$Power\ Consumption = Cabinets * 1000\ \text{€} / cab$$

Το αντίστοιχο OPEX των δικτυακών στοιχείων SVC NTE και SVO NTE έχει τεθεί στο 8% του CAPEX, διότι πρόκειται για ενεργό εξοπλισμό με το κόστος κατανάλωσης ενέργειας να το επωμίζεται ο τελικός χρήστης, αλλά με αυξημένες απαιτήσεις διαθεσιμότητας και βλαβοδιαχείρισης στο πλαίσιο του SLA των εν λόγω υπηρεσιών. Δεδομένου ότι η τεχνολογία χαλκού και συγκεκριμένα η τεχνολογία VDSL2 bonding έχει υιοθετηθεί σε πολύ μικρή κλίμακα, δεν αναμένεται να εξελιχτεί περαιτέρω και θα αντικατασταθεί από τεχνολογίες οπτικών ινών, το CAPEX του SVC NTE είναι πιθανό να εμφανίσει ελαφρά αυξητικές τάσεις σε πραγματικούς όρους στο μέλλον. Ως εκ τούτου, το CAPEX cost trend έχει τεθεί σε +1% σε πραγματικούς όρους. Αντιθέτως, το SVO NTE αφορά την τεχνολογία οπτικών ινών FTTH, η οποία εξελίσσεται και το μερίδιό της στην αγορά συνεχώς αυξάνεται. Επομένως, το αντίστοιχο CAPEX trend έχει τεθεί σε -1.5% σε πραγματικούς όρους.

## Κοινά κόστη

Το κοινό κόστος που σχετίζεται με τα γενικά εταιρικά κόστη (Business Overheads) ή γενικά και διαχειριστικά κόστη (General & Administrative), επιμερίζεται στις υπηρεσίες του δικτύου σύμφωνα με τη μεθοδολογία του Equi-Proportional Mark-Up (EPMU). Τα εν λόγω overheads αφορούν όλες τις δραστηριότητες και υπηρεσίες του παρόχου, δεν έχουν άμεση συσχέτιση με το δίκτυο και τη παροχή των επιμέρους υπηρεσιών (non-network common costs) και περιλαμβάνουν: το κόστος των οχημάτων, το κόστος των εργαλείων και εργαστηρίων, το κόστος οργάνωσης αποθήκης υλικών, το κόστος των γραφείων των κατά τόπους τεχνικών ομάδων, το κόστος των γραφείων μελετών και σχεδίασης, το κόστος για το κέντρο διαχείρισης και υποστήριξης των συστημάτων IT, το κόστος γραμματειακής υποστήριξης, κόστη που σχετίζονται με τις υποστηρικτικές λειτουργίες (HR, Finance and Accounting, Legal κλπ), καθώς και το κόστος οργάνωσης των γραφείων της διοίκησης, κόστη τα οποία δεν μοντελοποιούνται σε κανένα άλλο σημείο του μοντέλου.

Το ύψος (ποσοστό) των overheads δίνεται ως παράμετρος εισόδου στο μοντέλο, όπως αναφέρθηκε στην ενότητα , και εφαρμόζεται ως EPMU στα τελικά αποτελέσματα του μοντέλου. Το ποσοστό υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking) μοντέλων άλλων χωρών<sup>9</sup>, συνδυαστικά με τα στοιχεία που διέθεσαν οι πάροχοι στο πλαίσιο της Δ.Δ. Καθώς το ποσοστό που προέκυψε, ήταν πολύ κοντά στο 10%, χρησιμοποιήθηκε η στρογγυλοποιημένη τιμή. Το ποσοστό αποτυπώνεται στο φύλλο παραμέτρων εισόδου του μοντέλου {Catalogue\_Config}.

Επισημαίνεται ότι ως κοινά κόστη για κάποια υποσύνολα των υπηρεσιών του μοντέλου λογίζονται και στοιχεία όπως πληροφορικά συστήματα, συστήματα τιμολόγησης και διαθεσιμότητας, Σχεδιασμός Δικτύου και άλλα τα οποία όμως μοντελοποιούνται πλήρως ως κόστη άμεσα σχετιζόμενα με τη μοντελοποίηση του δικτύου. Ο τρόπος που αυτά επιμερίζονται στις διάφορες υπηρεσίες προκύπτει από την χρήση των Routing Factors και την αντίστοιχη ζήτηση των υπηρεσιών. Τα εν λόγω κόστη δεν έχουν συμπεριληφθεί στον υπολογισμό των overheads που εφαρμόζονται ως EPMU.

## Αποσβέσεις και διάρκεια ζωής παγίων

Ο υπολογισμός της απόσβεσης των παγίων περιουσιακών στοιχείων γίνεται βάσει της tilted annuity μεθόδου. Η εν λόγω μέθοδος βασίζεται στην flat annuity, αλλά λαμβάνει υπόψη τις μελλοντικές τάσεις σχετικά με την τιμή των παγίων

<sup>9</sup> Στοιχεία από Αυστρία, Ελβετία, Κύπρος, Κροατία, Ιταλία, Σερβία, Σλοβακία και Σλοβενία

περιουσιακών στοιχείων (cost trends of assets) όπως αναφέρθηκε ανωτέρω. Επιπλέον, για τα πάγια που αφορούν τα επαναχρησιμοποιήσιμα τεχνικά έργα υποδομής χρησιμοποιούνται στοιχεία από το μητρώο παγίων του κυρίαρχου παρόχου όπου υπολογίζεται το ποσοστό της αναπόσβεστης αξίας.

Συγκεκριμένα, το ποσοστό/συντελεστής αναπόσβεστης αξίας για τα χαντάκια προέκυψε από τον λόγο NRC/GRC (Net Replacement Cost/Gross Replacement Cost) σύμφωνα με τα στοιχεία του ελεγμένου μητρώου παγίων του ΕΚΟΣ του 2019 για τις τάφρους με ή χωρίς σωλήνες. Ομοίως, για τα χάλκινα καλώδια και τους στύλους εναερίων καλωδίων. Σημειώνεται ότι στο πλαίσιο του ΕΚΟΣ χρησιμοποιείται η μέθοδος indexation για τα πάγια που ορίζει σχετικώς η Σύσταση 2013/466/EU. Επισημαίνεται ότι χρησιμοποιούνται οι σχετικές τιμές για Net Replacement Cost και Gross Replacement Cost δεδομένης της ανάγκης χρήσης αποτίμησης Current cost Accounting και όχι το Net Book Value και το Gross Book Value, τα οποία αντιστοιχούν σε αποτίμηση Historic cost Accounting. Τα εν λόγω επαναχρησιμοποιήσιμα πάγια στην συνέχεια αποσβένονται όπως και τα υπόλοιπα στοιχεία του δικτύου σύμφωνα με τη μέθοδο του tilted annuity.

Όσον αφορά τη διάρκεια ζωής των στοιχείων ο προσδιορισμός τους γίνεται με τον ίδιο τρόπο που προσδιορίζονται οι μοναδιαίες αξίες κτήσης, δηλαδή συνυπολογίζοντας τα δεδομένα των παρόχων, τα στοιχεία του ελεγμένου μητρώου παγίων του ΕΚΟΣ, στοιχεία benchmarking άλλων ευρωπαϊκών μοντέλων και σχόλια των συμμετεχόντων στη Δημόσια Διαβούλευση. Οι διάρκειες ζωής των βασικότερων κατηγοριών δικτυακών στοιχείων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 21: Διάρκεια ζωής ανά κατηγορία δικτυακού στοιχείου**

Κατηγορία δικτυακού στοιχείου	Διάρκεια ζωής
Συστήματα και πλατφόρμες	5
Ενεργός εξοπλισμός δικτύου κορμού	8
Υποδομές Αστικού Κέντρου	23
Ενεργός Εξοπλισμός Αστικού Κέντρου	8
Παθητικός εξοπλισμός Αστικού Κέντρου	10 - 15
Παθητικές καμπίνες	15
Ενεργές καμπίνες	13
Ενεργός εξοπλισμός καμπινών	8
Παθητικός οπτικός εξοπλισμός (splitters, BEP, Floor Box)	15
Χαντάκια, σχετικές υποδομές (φρεάτια)	36
Υπόγεια καλώδια χαλκού	20
Υπόγεια καλώδια ινών	25
Εναέρια καλώδια και εξοπλισμός (στύλοι)	15

Σημειώνεται ότι η διάρκεια ζωής έχει τεθεί ίση με 25 έτη, υψηλότερη από την αντίστοιχη διάρκεια ζωής των καλωδίων χαλκού, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από σχετικές μελέτες της ITU<sup>10</sup> για τη διάρκεια ζωής των οπτικών ινών.

Τέλος, η διάρκεια ζωής των επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων διαφοροποιείται από τη διάρκεια των αντίστοιχων μη επαναχρησιμοποιήσιμων, διότι αφορά την υπολειπόμενη/εναπομένουσα διάρκεια ζωής των εν λόγω παγίων δεδομένου ότι ένα μεγάλο μέρος της αξίας τους έχει ήδη αποσβεστεί. Οι εναπομένουσες διάρκειες ζωής όπως προέκυψαν από τον υπολογισμό παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 22: Διάρκεια ζωής επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων**

Επαναχρησιμοποιήσιμα πάγια	Εναπομένουσα διάρκεια ζωής
Χαντάκια, σχετικές υποδομές (φρεάτια) και δικαιώματα διέλευσης	15
Υπόγεια καλώδια χαλκού	5
Εναέρια καλώδια χαλκού	4
Στύλοι εναερίου δικτύου χαλκού	4

## Κοστολόγηση εφάπαξ τελών υπηρεσιών

Για τον υπολογισμό των εφάπαξ τελών για τις υπηρεσίες των αγορών 3α και 3β (όπως πχ τέλη σύνδεσης) χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα που συμπληρώθηκαν από τους παρόχους που απάντησαν και στα σχετικά ερωτηματολόγια, στοιχεία από το ελεγμένο ΕΚΟΣ του ΟΤΕ. Σημειώνεται ότι η πλειονότητα των παραμέτρων έχουν διατηρηθεί από τις προηγούμενες εκδόσεις του μοντέλου με ελάχιστες προσθήκες.

Γενικότερα χρησιμοποιήθηκαν τρεις διαφορετικές μέθοδοι υπολογισμού του κόστους των υπηρεσιών εφόσον υπήρξαν νέα στοιχεία από τους παρόχους.

Για την παροχή των υπηρεσιών απαιτούνται οι ακόλουθες εργασίες:

- Χρήση Πληροφοριακού Συστήματος – 1
- Συντονισμός ενεργειών/εργασιών/συνεργείων – 2
- Μελέτες – 3
- Μετάβαση Τεχνικού – 4
- Υλοποίηση Τεχνικών Εργασιών – 5
- Μετρήσεις Ποιότητας – 6

<sup>10</sup> ITU-T, “Guidance on optical fibre and cable reliability,” ITU-T G-series Recommendations – Supplement 59, 2nd ed., Feb. 2018, Geneva, Switzerland; International Telecommunication Union:

“All tests focus on optical reliability and monitor fibre or cable attenuation during the course of the test to see whether any change occurs. If the change is under the recommended threshold, the optical cable is expected to operate in the field for a reasonable period of time (typically 20-30 years) without significant degradation in transmission properties.”

- Διάφορες Διαχειριστικές εργασίες - 7
- Λοιπές Εργασίες - 8

Για κάθε εργασία χρησιμοποιείται ο τύπος

$$\text{Λεπτά}_{\text{Απασχόλησης } i} * \epsilon_{i i}$$

Όπου  $i = \{1, 2, \dots, 8\}$  για την κάθε επιμέρους εργασία ανωτέρω.

### Μέθοδος Υπολογισμού 1

Η πρώτη μέθοδος υπολογισμού χρησιμοποιεί **τον μέσο όρο από τις υπολογισμένες τελικές τιμές κόστους της κάθε υπηρεσίας του κάθε Παρόχου.**

Ο τύπος υπολογισμού για την τιμή κόστους ανά υπηρεσία για τον κάθε Πάροχο είναι:

$$\sum_{i=1}^8 \text{Λεπτά}_{\text{Απασχόλησης } i} * \epsilon_{i i} + \epsilon_{\text{Υλικά}}$$

Η δεύτερος μέθοδος υπολογισμού χρησιμοποιεί όλες τις πιθανές ενέργειες που δηλώθηκαν από τουλάχιστον έναν Πάροχο. Στην περίπτωση που υπάρχουν δεδομένα από περισσότερο περισσότερους του ενός Παρόχου, χρησιμοποιείται **ο αντίστοιχος μέσο όρος των δηλωθέντων από τους Παρόχους τόσο για τους χρόνους εργασιών όσο και για το κόστος εργασιών.** Ακολουθως υπολογίζουμε την τιμή κόστους ανά υπηρεσία μέσω του τύπου υπολογισμού που ακολουθεί.

Τύπος Υπολογισμού Μεθόδου\_2:

$$\sum_{i=1}^8 \text{AVERAGE}(\text{Λεπτά}_{\text{Απασχόλησης } i i}) * \text{AVERAGE}(\epsilon_{i i i}) + \epsilon_{\text{Υλικά } i i}$$

Όπου AVERAGE ο μέσος όρος και των τριών παρόχων για την εκάστοτε εργασία

Η τρίτη μέθοδος υπολογισμού χρησιμοποιεί, όπως και η δεύτερη μέθοδος υπολογισμού, όλες τις πιθανές ενέργειες που δηλώθηκαν από τουλάχιστον έναν Πάροχο. Στην περίπτωση που υπάρχουν δεδομένα από περισσότερους του ενός Παρόχου, χρησιμοποιείται ο αντίστοιχος **μέσος όρος των δηλωθέντων από τους Παρόχους για τους χρόνους εργασιών και η μικρότερη τιμή των δηλωθέντων για το κόστος εργασιών.** Ακολουθως υπολογίζουμε την τιμή κόστους ανά υπηρεσία μέσω του ανωτέρου τύπου υπολογισμού που ακολουθεί.

Τύπος Υπολογισμού Μεθόδου\_3:

$$\sum_{i=1}^8 AVERAGE(\text{Λεπτά}_{\text{Απασχόλησης } i} i) * MIN(\text{€}_{i} i) + \text{€}_{\text{Υλικά } i}$$

Όπου AVERAGE ο μέσος όρος και των τριών παρόχων και MIN η ελάχιστη τιμή εκ των τριών παρόχων

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των τριών μεθοδολογιών, για κάθε κατηγορία ενέργειας προκύπτει μια προτεινόμενη τιμή κόστους ανθρωποώρας λαμβάνοντας υπόψη το είδος εργασίας και τα προφίλ των εργαζομένων που τις εκτελούν. Σε σχέση με τον χρόνο Ανθρωποπροσπάθειας της κάθε επιμέρους κατηγορίας εργασιών για κάθε υπηρεσία, χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος των τιμών των αντίστοιχων προτάσεων των Παρόχων αλλά έγιναν και προσαρμογές για περιπτώσεις που παρατηρήθηκαν μεγάλες διαφορές μεταξύ υπηρεσιών που απαιτούν παρόμοιες εργασίες, λαμβάνοντας υπόψη και τα υφιστάμενα μοντέλα υπολογισμού του κόστους των υπηρεσιών αυτών από το ΕΚΟΣ του ΟΤΕ.

Για τις νέες υπηρεσίες που δεν δόθηκαν δεδομένα από τους παρόχους, έχουν υπολογιστεί κατ' αναλογία με αντίστοιχες υπηρεσίες έχοντας χρησιμοποιήσει εκτιμήσεις για Ανθρωποπροσπάθεια και κόστος με βάση την βέλτιστη μεθοδολογία υλοποίησης για κάθε προσφερόμενη υπηρεσίας. Για όλες τις υπόλοιπες υπηρεσίες διατηρήθηκαν οι παράμετροι των προηγούμενων εκδόσεων του μοντέλου σε περίπτωση απουσίας νέων στοιχείων.

Για κάθε υπηρεσία έχει χρησιμοποιηθεί ένα overhead ποσοστό που καλύπτει τα κοινά κόστη που πρέπει να προστεθούν πάνω στην υπολογιζόμενη τιμή της κάθε υπηρεσίας. Το overhead ποσοστό είναι κοινό για όλες τις υπηρεσίες, αφορά λοιπές λειτουργικές δαπάνες (αναλώσιμα υλικά, έξοδα διοίκησης, έξοδα μεταφορικών μέσων & εργαλείων ή οργάνων κλπ) και ισούται με το ποσοστό των overhead που χρησιμοποιείται στο κυρίως μοντέλο και προέκυψε σύμφωνα με μεθοδολογία που περιγράφεται στην ενότητα .

Επίσης, σημειώνεται ότι για τον προσδιορισμό εφάπαξ τελών για τα έτη μετά το 2019 λαμβάνεται υπόψη η σχετική πρόβλεψη του πληθωρισμού.

Επιπλέον, στο φύλλο εργασίας {Parameters} του αρχείου υπολογισμού των εφάπαξ τελών, περιλαμβάνονται παράμετροι οι οποίες είναι απαραίτητες για τον υπολογισμό ορισμένων εκ των εφάπαξ τελών και χρησιμοποιούνται είτε ως πολλαπλασιαστές επί του κόστους των βασικών εργασιών ή επί του συνολικού κόστους (εργασιών, υλικών και λοιπών εργασιών). Οι εν λόγω παράμετροι είναι:

- Συντελεστής Προσαύξησης Εξαιρέσιμης Απασχόλησης
- Συντελεστής Προσαύξησης Υπερωριακής Απασχόλησης
- Συντελεστής Προσαύξησης Νυχτερινής Απασχόλησης
- Μ.Ο. οπτικών ινών ανά καλώδιο

- Μ.Ο. ικριωμάτων
- Μ.Ο. οπτικών ινών ανά φρεάτιο
- Μ.Ο. παρόχων ανά ΦΣ
- Μ.Ο. Πωλημένων Καλωδίων 100" (80%)

Οι τιμές που έχουν επιλεγεί για τις παραμέτρους αυτές έχουν βασιστεί σε στοιχεία του ΕΚΟΣ.

Τέλος έχουν προστεθεί στα μοντέλα εφάπαξ τα εφάπαξ τέλη των υπηρεσιών συνεγκατάστασης και συναφών ευκολιών, τα εφάπαξ τέλη των υπηρεσιών L2 WAP, καθώς και τα εφάπαξ τέλη των υπηρεσιών πρόσβασης σε παθητική υποδομή.

### **Εκπτώσεις όγκου εφάπαξ τελών υπηρεσιών**

Στο υπολογισμό των εφάπαξ τελών συμπεριλαμβάνονται τέλη μαζικών μεταβάσεων/ενεργοποιήσεων σε ορισμένα εκ των εφάπαξ τελών, τα οποία αφορούν τα κόστη των αντίστοιχων υπηρεσιών εντός της περιοχής ενός Αστικού Κέντρου κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παρόπλισης του δικτύου χαλκού (copper switch-off). Επιπλέον, υπολογίζονται και αντίστοιχα εφάπαξ τέλη πολλαπλών αιτημάτων δεδομένου ότι αποφασίζεται από κοινού ο προγραμματισμός και ρυθμός των αιτημάτων.

Τα τέλη που θα υπολογιστούν είναι τα εξής:

### Εφάπαξ Τέλη Πολλαπλών Αιτημάτων

- Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης Πλήρους Τοπικού Βρόχου
- Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης Ενεργού Τοπικού Υποβρόχου
- Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης υπηρεσιών VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VLU/FttH (καλύπτει και FTTH/BRAS)
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FttH (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VLU/FttH (ΤΠ2)
- Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FttH και αλλαγή σειριακού αριθμού ONT
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες WLR σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό υποβρόχο σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ./V-Α.ΡΥ.Σ. BRAS [AK] σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ./V-Α.ΡΥ.Σ. BRAS [KV] σε υπηρεσίες VLU/FttC

- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FttC (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VLU/FttC (ΤΠ2)
- Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Τέλος Μελέτης Εφικτότητας σύλου
- Τέλος Ανύψωσης Καλωδίου και τερματισμού καλωδίου επί σύλου ΟΤΕ (ανά 4 ίνες)
- Τέλος Ελέγχου Εγκατάστασης εξοπλισμού Παρόχου σε Σύλους ΟΤΕ (ανά σύλο)

#### Εφάπαξ Τέλη Μαζικών Μεταβάσεων

- Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης Πλήρους Τοπικού Βρόχου
- Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης Ενεργού Τοπικού Υποβρόχου
- Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης υπηρεσιών VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VLU/FttH (καλύπτει και FTTH/BRAS)
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FttH (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VLU/FttH (ΤΠ2)
- Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FttH και αλλαγή σειριακού αριθμού ONT
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες WLR σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό υποβρόχο σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες A.PY.Σ./V-A.PY.Σ. BRAS [AK] σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες A.PY.Σ./V-A.PY.Σ. BRAS [KV] σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FttC (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VLU/FttC (ΤΠ2)
- Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος Σύνδεσης/Μεταφοράς ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. [DSLAM-Τοπική]
- Τέλος αλλαγής ταχύτητας Ο.Κ.ΣΥ.Α./ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ
- Εφάπαξ τέλος πρόσβασης υπηρεσιών ΟΚΣΥ
- Εφάπαξ τέλος ενεργοποίησης υπηρεσιών ΟΚΣΥ
- Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας υπηρεσιών ΟΚΣΥ

Ο υπολογισμός των εκπώσεων στα ανωτέρω τέλη εδράζεται στη μείωση του απαιτούμενου χρόνου και κόστους ανά αίτημα και βασίζεται στη θεωρία της

καμπύλης εκμάθησης (Learning Curve Theory), η οποία προβλέπει ότι η επαναλαμβανόμενη εκτέλεση παρόμοιων εργασιών οδηγεί σε σημαντική βελτίωση της παραγωγικότητας. Η μαθηματική διατύπωση της θεωρίας είναι η εξής:

$$T_n = T_1 * n^b$$

όπου:

- $T_n$ : ο απαιτούμενος χρόνος για την εκτέλεση της n-οστής επανάληψης της εργασίας,
- $T_1$ : ο απαιτούμενος χρόνος για την πρώτη επανάληψη (στο παράδειγμα της εικόνας, 5 λεπτά),
- n: ο αριθμός της επανάληψης της εργασίας,
- b: ο συντελεστής μάθησης, που συνήθως είναι αρνητικός και δείχνει τη βελτίωση του χρόνου εκτέλεσης της εργασίας με το πέρασμα του χρόνου.

Ο συντελεστής μάθησης που έχει θεωρηθεί ανά εργασία είναι:

- Χρήση Πληροφοριακού Συστήματος: -30%
- Συντονισμός ενεργειών/εργασιών/συνεργείων: -25%
- Μελέτες: -20%
- Μετάβαση Τεχνικού: -110%
- Υλοποίηση Τεχνικών Εργασιών: -20%
- Μετρήσεις Ποιότητας: -20%
- Διάφορες Διαχειριστικές εργασίες: -25%
- Λοιπές Εργασίες: -20%

Ως εκ τούτου, θεωρούμε αντίστοιχη εξοικονόμηση χρόνου λόγω διεκπεραίωσης πολλαπλών αιτημάτων που αφορούν εργασίες, οι οποίες εκτελούνται διαδοχικά σε σχετικά μικρό χρονικό εύρος σε κοντινή γεωγραφική περιοχή, ώστε να επιτυγχάνονται οικονομίες κλίμακας.

Τα τέλη πολλαπλών αιτημάτων έχουν προκύψει θεωρώντας ως πλήθος αιτημάτων τα εξής:

- Τουλάχιστον 3 αιτήματα ανά τέλος, ανά ΑΚ, ανά πάροχο, για τα
  - Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης Πλήρους Τοπικού Βρόχου
  - Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης Ενεργού Τοπικού Υποβρόχου
  - Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης υπηρεσιών VLU/FttC
  - Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VLU/FttH (καλύπτει και FTTH/BRAS)
  - Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FttH (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VLU/FttH (ΤΠ2)

- ο Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FttH και αλλαγή σειριακού αριθμού ONT
- ο Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο σε υπηρεσίες VLU/FttC
- ο Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες WLR σε υπηρεσίες VLU/FttC
- ο Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό υποβρόχο σε υπηρεσίες VLU/FttC
- ο Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./V-Α.ΠΥ.Σ. BRAS [AK] σε υπηρεσίες VLU/FttC
- ο Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./V-Α.ΠΥ.Σ. BRAS [KV] σε υπηρεσίες VLU/FttC
- ο Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε υπηρεσίες VLU/FttC
- ο Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FttC (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VLU/FttC (ΤΠ2)
- ο Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Τουλάχιστον 5 αιτήματα ανά τέλος, ανά ΑΚ, ανά πάροχο για τα
  - ο Τέλος Μελέτης Εφικτότητας στύλου
  - ο Τέλος Ανύψωσης Καλωδίου και τερματισμού καλωδίου επί στύλου ΟΤΕ (ανά 4 ίνες)
  - ο Τέλος Ελέγχου Εγκατάστασης εξοπλισμού Παρόχου σε Στύλους ΟΤΕ (ανά στύλο)

Τα τέλη μαζικών μεταβάσεων αφορούν τις μεταβάσεις που εκτελούνται σε ΑΚ, στα οποία έχει ξεκινήσει η διαδικασία copper switch-off. Βάσει του αντίστοιχου πλήθους συνδρομητών και των χρονοδιαγραμμάτων που προβλέπονται στις σχετικές διαδικασίες, εκτιμάται ότι οι μεταβάσεις μπορεί να είναι 5 με 8 φορές περισσότερες από τις αντίστοιχες πολλαπλές μεταβάσεις πριν το copper switch-off. Το πλήθος των επαναλήψεων ανά ημέρα σε επίπεδο αστικού κέντρου και καμπίνας έχουν υπολογιστεί βάσει της χρονικής διάρκειας του copper switch-off (βάσει των αποφάσεων της ΕΕΤΤ) και του πλήθους των ενεργών γραμμών στα μεγαλύτερα ΑΚ, όπου θα πραγματοποιηθεί το switch-off τα επόμενα έτη. Τα τέλη μαζικών μεταβάσεων θα χρεώνονται για όλη την χρονική περίοδο που διαρκεί το copper switch off σε ένα ΑΚ, εκκινώντας από την ημερομηνία ανακοίνωσης του.

Τα τέλη πολλαπλών μεταβάσεων υπολογίζονται στο φύλλο {Multiple\_requests} του αρχείου υπολογισμού των εφάπαξ τελών και τα τέλη μαζικών μεταβάσεων στο φύλλο {Bulk\_requests}.

## **7. ΘΕΣΗ ΣΕ ΙΣΧΥ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ ΥΠΟ ΡΥΘΜΙΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

Οι νέες τιμές των υπό ρύθμιση υπηρεσιών θα εφαρμοστούν από την 1η ημέρα του επόμενου μήνα, από το μήνα κυκλοφορίας του ΦΕΚ δημοσίευσης της εγκριτικής Απόφασης που θα εκδώσει η ΕΕΤΤ.

## **8. ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΚΠΤΩΣΕΩΝ ΟΓΚΟΥ ΟΤΕ ΠΟΥ ΕΓΚΡΙΘΗΚΑΝ ΜΕ ΤΗΝ ΑΠ ΕΕΤΤ 1122/3/22-7-2024 (Β' 4532)**

Η ΕΕΤΤ ήλεγξε εάν οι εκπτώτικές τιμές που είχε προτείνει ο ΟΤΕ και ενέκρινε η ΕΕΤΤ με την απόφασή της ΑΠ ΕΕΤΤ 1122/3/22-7-2024 (Β' 4532) συνεχίζουν να συνάδουν με την υποχρέωση της κοστοστρεφούς τιμολόγησης και ειδικότερα χρησιμοποιώντας το επικαιροποιημένο NGA bottom-up της ΕΕΤΤ, το οποίο κοινοποιείται με την παρούσα.

Η ΕΕΤΤ επανέλαβε τον έλεγχο που περιγράφεται στο σημείο 14 της ως άνω απόφασης λαμβάνοντας υπόψη τις νέες τιμές χονδρικής και διατηρώντας στο νέο μοντέλο μόνο τις FTTH περιοχές επικαιροποιημένης κάλυψης με στοιχεία Δεκεμβρίου 2025 (δηλ. 2,367 εκ. συνδρομητές, αντί 1,332 εκ. κάλυψη 2024 αρχικού ελέγχου) και επικαιροποιήθηκε η υπόθεση ότι ο ΟΤΕ θα μεταφέρει δικούς του συνδρομητές σε αυτό το δίκτυο FTTH, βάσει απολογιστικών στοιχείων 2024 και 2025 ως εξής:

- Το 60% (αντί 80%) των συνδρομητών του σε επίπεδο λιανικής) το 2026
- Το 80% (αντί 90%) των συνδρομητών του σε επίπεδο λιανικής) το 2027
- Το 100% των συνδρομητών του σε επίπεδο λιανικής) το 2028

Από τον έλεγχο προέκυψε ότι τόσο για την υπηρεσία FTTH ΒΕΡ όσο και την υπηρεσία FTTH Floorbox, η μεσοσταθμική τιμή που υπολογίζεται (για όλα τα έτη και όλες τις ταχύτητες) που αντιστοιχεί στη βαθμίδα εκπτώσεων 4 είναι υψηλότερη από τα μεσοσταθμικά κόστη που υπολογίστηκαν εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία της ΑΠ ΕΕΤΤ 1122/3/22-7-2024 (Β' 4532) στο υπό κοινοποίηση, επικαιροποιημένο μοντέλο NGA bottom-up της ΕΕΤΤ. Συνεπώς διαπιστώνεται ότι το εκπτώτικό σχήμα που εγκρίθηκε με την ΑΠ ΕΕΤΤ 1122/3/22-7-2024 (Β' 4532) συνεχίζει να συνάδει με την υποχρέωση της κοστοστρεφούς τιμολόγησης.

## ΜΕΡΟΣ Β

---

# Κείμενο επικαιροποίησης παραμέτρων του κοστολογικού μοντέλο Bottom-up μοντέλου LRIC+ Μισθωμένων Γραμμών

Μαρούσι, Φεβρουάριος 2026  
Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ)

## Περιεχόμενα

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....</b>	<b>133</b>
<b>Π'ΙΝΑΚΑΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>134</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>135</b>
<b>1 ΔΟΜΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ.....</b>	<b>136</b>
1.1 Αρχιτεκτονική μοντέλου.....	136
1.2 Επικαιροποίηση πληθωρισμού.....	137
1.3 Μεσοσταθμικό κόστος κεφαλαίου - WACC (Weighted Average Cost of Capital).....	137
1.4 Νέες Υπηρεσίες.....	137
<b>2 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΠΟΙΗΣΗ.....</b>	<b>138</b>
2.1 Κατάλογος Αστικών Κέντρων.....	138
<b>3 ΖΗΤΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ.....</b>	<b>139</b>
3.1 Δεδομένα κίνησης NGA.....	139
<b>4 ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ.....</b>	<b>140</b>
4.1 Τάσεις κόστος.....	140
4.2 Κοινά Κόστη.....	140
4.4 Κοστολόγηση εφάπαξ τελών υπηρεσιών.....	140

## Πίνακας Σχημάτων

Σχήμα 1: Γενική Αρχιτεκτονική Μοντέλου.....	136
---	-----

## Εισαγωγή

Στο παρόν έγγραφο περιγράφονται οι τροποποιήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο μοντέλο BU LRIC+ υπολογισμού των τελών Μισθωμένων Γραμμών Χονδρικής της ΕΕΤΤ με σκοπό τον υπολογισμό των τιμών των προϊόντων των αγορών:

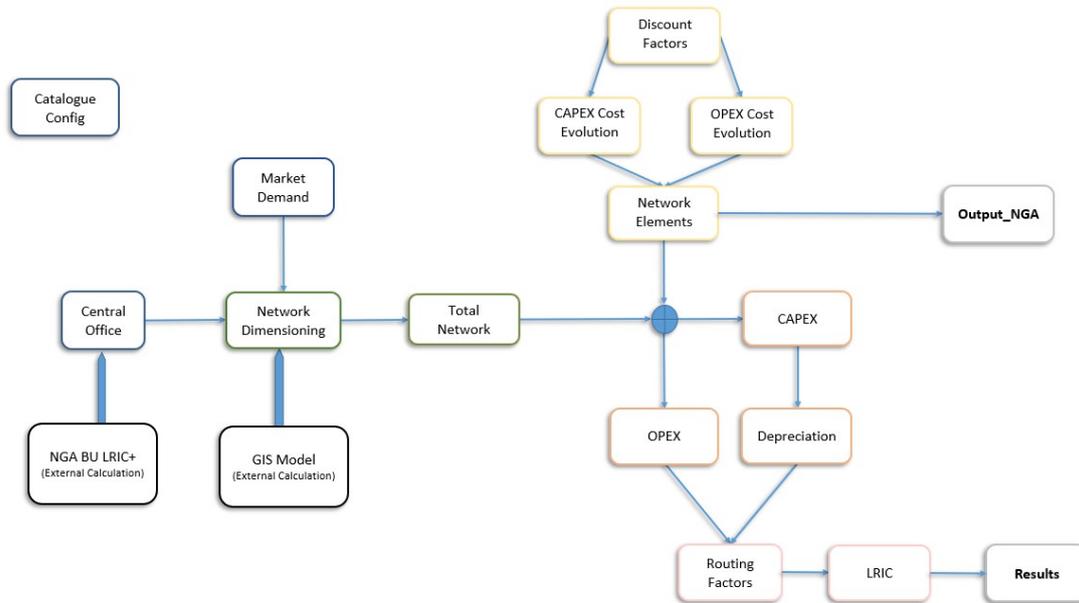
- Τερματικών τμημάτων Μισθωμένων Γραμμών Χονδρικής (αγορά 4 Σύστασης Ευρωπαϊκής Επιτροπής του 2014),
- Ζευκτικών τμημάτων Μισθωμένων Γραμμών Χονδρικής (αγορά 14 Σύστασης Ευρωπαϊκής Επιτροπής του 2003)

σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (ΦΕΚ 1833/Β/13.05.2020).

Το παρόν κείμενο έχει επικαιροποιηθεί σύμφωνα με τις τροποποιήσεις του μοντέλου, στις οποίες προέβη η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τα νεότερα διαθέσιμα στοιχεία για την επικαιροποίηση του μοντέλου NGA BU LRIC+ και τα σχόλια των συμμετεχόντων στις Δημόσιες Διαβουλεύσεις που διεξήχθησαν στο χρονικό διάστημα 13.01.2025 έως 07.03.2025 και 15.07.2025 έως 13/10/2025..

# 1 ΔΟΜΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ

## 1.1 Αρχιτεκτονική μοντέλου



**Σχήμα 41: Γενική Αρχιτεκτονική Μοντέλου**

Στο ανωτέρω σχήμα παρουσιάζεται η γενική αρχιτεκτονική του μοντέλου. Στο μοντέλο έχει προστεθεί το φύλλο «**Output\_NGA**», όπου γίνεται υπολογισμός του μέσου κόστους οδεύσεων κορμού (συμπεριλαμβανομένων των υποβρυχίων καλωδίων), μετάδοσης και σκαψίματος απομακρυσμένης συνεγκατάστασης. Τα εν λόγω κόστη (CAPEX και αντίστοιχο ποσοστό OPEX) χρησιμοποιούνται ως είσοδος στο μοντέλο NGA BU LRIC+ για την κοστολόγηση υπηρεσιών ΟΚΣΥΑ-ΣΥΜΕΦΣ.

Ο υπολογισμός γίνεται βάσει του αρχικού έτους του μοντέλου NGA BU LRIC+ (2019), και περιλαμβάνει την μετατροπή του κόστους δικτυακών στοιχείων σε κόστος ανά μέτρο με βάση το συνολικό κόστος οδεύσεων (υπόγειων και υποβρυχίων οδεύσεων) για τον υπολογισμό του μέσου κόστους οδεύσεων και μετάδοσης.

Για το σκαψίματος για απομακρυσμένη συνεγκατάσταση (OLO Trench) γίνεται μόνο προσαρμογή ανά μέτρο των φρεατίων και των αντίστοιχων τελών διέλευσης με βάση μόνο το υπόγειο δίκτυο, μη συμπεριλαμβανομένων των υποβρυχίων οδεύσεων.

## 1.2 Επικαιροποίηση πληθωρισμού

Στο φύλλο «Discount\_Factors» πραγματοποιήθηκε επικαιροποίηση του ετήσιου ποσοστού του πληθωρισμού βάσει του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή (CPI) από τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ μέχρι και το έτος 2025. Για τα έτη 2026 και έπειτα χρησιμοποιήθηκαν οι προβλέψεις το Διεθνούς νομισματικού ταμείου (IMF). Οι αλλαγές πραγματοποιήθηκαν στα

- αρχείο «LL Model public», φύλλο «Discount\_Factors»,
- αρχείο «Ancillary Services Model LL» φύλλο «Ancillary Services».

## 1.3 Μεσοσταθμικό κόστος κεφαλαίου - WACC (Weighted Average Cost of Capital)

Το μεσοσταθμικό κόστος κεφαλαίου τροποποιήθηκε, ώστε πλέον να χρησιμοποιείται η τιμή που έχει τεθεί ως WACC του δικτύου FTTH στο μοντέλο NGA BU LRIC+ , δηλαδή το WACC του δικτύου VHCN. Η τιμή της εν λόγω παραμέτρου είναι ίση με 7,90%.

## 1.4 Νέες Υπηρεσίες

Πραγματοποιήθηκε προσθήκη της μοντελοποίησης κυκλωμάτων EVC χωρητικότητας 100Gbps για το σύνολο των ζωνών (Αστική, 1, 2 3 και 4). Σημειώνεται ότι για την κοστολόγηση της υπηρεσίες χρησιμοποιούνται αποκλειστικά οι πόρτες 100Gbps που διαθέτει ο ενεργός εξοπλισμός του δικτύου. Ο χρήση του εξοπλισμούς για την εν λόγω κοστολόγηση απεικονίζεται στον πίνακα «**Network Elements to Segment, Capacity, Access Type**» του φύλλου «**Routing\_Factors**».

Λόγω της αβεβαιότητας ως προ τη ζήτηση των κυκλωμάτων 100Gbps, η ζήτηση τους έχει τεθεί ίση με τη μονάδα («1») για τα έτη 2026 έως 2032 στο πίνακα «**EVCs Demand**», του φύλλου «**Market\_Demand**».

## 2 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΠΟΙΗΣΗ

### 2.1 Κατάλογος Αστικών Κέντρων

Επικαιροποιήθηκε ο κατάλογος των Αστικών Κέντρων στο φύλλο «**Central Office**», ώστε να είναι σε συμφωνία με τον αντίστοιχο κατάλογο που χρησιμοποιείται στο μοντέλο NGA BU LRIC+. Ο πίνακας των ΑΚ διαμορφώθηκε σύμφωνα με τα νεότερα στοιχεία που διατέθηκαν από τον ΟΤΕ σχετικά με τα ΑΚ που πρέπει να αφαιρεθούν.

Ομοίως το πλήθος των ενεργών συνδέσεων και των καμπινών FTTC και FTTH ανά ΑΚ Επικαιροποιήθηκε αντλώντας τα αντίστοιχα στοιχεία από το μοντέλο NGA BU LRIC+.

### 3 ΖΗΤΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

#### 3.1 Δεδομένα κίνησης NGA

Επικαιροποιήθηκαν οι τιμές κίνησης NGA ανά ΑΚ (στο φύλλο «**Central Office**») βάσει των υπολογισμών κίνησης ανά ΑΚ που πραγματοποιούνται στο μοντέλο NGA BU LRIC+ στο δίκτυο FTTH (σενάριο VHCN).

Σημειώνεται ότι οι προσαρμογές βάσει συνδρομητών ανά ΑΚ (ώστε η κίνηση σε αυτά να μην είναι μηδενική) έχει μεταφερθεί στο φύλλο «**Central Office**».

## 4 ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ

### 4.1 Τάσεις κόστος

Τροποποιήθηκαν οι ετήσιες τάσεις κόστους των δικτυακών στοιχείων χαλκού (Copper) και του αντίστοιχου εξοπλισμού χρήστη (Customer Side Active Equipment Copper) από 1% σε 2%, βάσει των διαθέσιμων στοιχείων για τα πάγια που σχετίζονται με τις τεχνολογίες χαλκού.

### 4.2 Κοινά Κόστη

Το ύψος (ποσοστό) των overheads για την εφαρμογή της μεθόδου Equi-Proportional Mark-Up (EPMU) τροποποιήθηκε σε 10%, ώστε να αντλείται από το μοντέλο NGA BU LRIC+.

### 4.3 Επικαιροποίηση στοιχείων επαυξητικού κόστους

Επικαιροποιήθηκαν τα στοιχεία επαυξητικού κόστους προσβάσεων στο φύλλο «LRIC» (πίνακες «Copper LLU + xDSL 50», «FTTC\_aggr 200», «FTTH 1Gbps») βάσει των αποτελεσμάτων από το αρχείο «NGA 2025 public», φύλλο «Central\_Office\_Data».

### 4.4 Κοστολόγηση εφάπαξ τελών υπηρεσιών

Για τον υπολογισμό των εφάπαξ τελών για τις υπηρεσίες της Αγοράς 4 για τα έτη μετά το 2023 πραγματοποιήθηκε ενημέρωση της σχετικής πρόβλεψη του πληθωρισμού βάσει των όσον αναφέρονται στην ενότητα 1.2 του παρόντος.

**Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ**

**ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΑΣΣΕΛΟΣ**