

Κοινοποίηση προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή

του Σχεδίου Μέτρων της ΕΕΤΤ αναφορικά με το κοστολογικό μοντέλο NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και το επικαιροποιημένο bottom-up up μοντέλο 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

2.1	ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	12
2.2	ΚΕΙΜΕΝΟ ΑΡΧΩΝ, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	14
2.2.1	Εισαγωγή	14
2.2.2	Υπηρεσίες	16
2.2.3	Χαρακτηριστικά Αποδοτικού Παρόχου	23
2.2.4	Εφαρμογή της Μεθοδολογίας LRIC+	35
2.2.5	Ζητήματα/Παράμετροι Μοντελοποίησης Κόστους	41
2.2.6	Παράρτημα – Αρτικόλεξο	53
2.3	ΚΕΙΜΕΝΟ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ / ΑΡΧΕΣ / ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ / ΔΟΜΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	56
2.3.1	Εισαγωγή	56
2.3.2	Αρχές Μοντελοποίησης	56
2.3.3	Μερίδιο Αγοράς	60
2.3.4	Υπηρεσίες	61
2.3.4.1	Υπηρεσίες τύπου VULA/FTTC ή VLU/FTTC ή VPU light/FTTC	61
2.3.4.2	Υπηρεσίες τύπου VLU/FTTH ή VPU/FTTH	63
2.3.4.3	Υπηρεσίες Ολοκληρωμένης Κεντρικής Σύνδεσης Ο.Κ.ΣΥ. / Ο.Κ.ΣΥ.Α. / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ	65
2.3.4.4	Υπηρεσίες Συνεγκατάστασης και συναφών ευκολιών	67
2.3.4.5	Υπηρεσίες χονδρικής πρόσβασης σε παθητική φυσική υποδομή	69
2.3.4.6	Υπηρεσίες μισθωμένων γραμμών L2 WAP	70
2.3.4.7	Υπηρεσίες Χαλκού - Υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ./V-A.ΡΥ.Σ	71
2.3.4.8	Υπηρεσίες πρόσβασης Floor Box	71
2.3.5	Κοστολόγηση Υπηρεσιών Χαλκού	72
2.3.6	Δομή μοντέλου και υλοποίηση	74
2.3.6.1	Γενική αρχιτεκτονική μοντέλου	74
2.3.6.2	Στοιχεία Αστικών Κέντρων και αντίστοιχων γεωγραφικών περιοχών	74
2.3.7	Παράμετροι Μοντέλου	77
2.3.8	Υλοποιούμενο Σενάριο Δικτύου	79
2.3.8.1	Σενάριο 1: Υλοποίηση δικτύου NGA	79

2.3.8.2 Σενάριο 2: Υλοποίηση δικτύου χαλκού με αντικατάσταση οπτικών στοιχείων με στοιχεία χαλκού	81
2.3.9 Επαναχρησιμοποίηση τεχνικών έργων υποδομής	83
2.3.10 Υπολογισμός συνολικών οδεύσεων και καλωδίων	84
2.3.11 Μοντελοποίηση εξοπλισμού καμπινών	86
2.3.12 Μοντελοποίηση εξοπλισμού ΑΚ	89
2.3.13 Επιμερισμός κόστους Δικτύου Κορμού	92
2.3.14 Μοντελοποίηση κίνησης ανά υπηρεσία	92
2.3.14.1 Υπηρεσίες L2 WAP	93
2.3.15 Building Entry Point & Floor Box	94
2.3.16 Μοντελοποίηση υπηρεσιών πρόσβασης Floor Box	94
2.3.16.1 Υπηρεσία Floor Box increment	95
2.3.16.2 Υπηρεσία Floor Box με τη νέα ΚΥΑ	97
2.3.16.3 Υπηρεσία Floor Box με υπάρχουσα εσωτερική καλωδίωση	98
2.3.16.4 Υπηρεσία Floor Box με το πρόγραμμα SMART READINESS	99
2.3.17 Μοντελοποίηση υπηρεσιών Συνεγκατάστασης και συναφών ευκολιών	101
2.3.18 Αντιστάθμιση πληθωρισμού	103
2.3.19 Routing Factors & Υπολογισμός Τιμών	103
2.3.20 Ζήτηση	106
2.3.21 Δεδομένα	106
2.3.22 Μεθοδολογία/Μοντέλα πρόβλεψης	107
2.3.22.1 Μοντέλο ζήτησης τηλεφωνικών συνδέσεων	107
2.3.22.2 Μοντέλο ζήτησης συνολικών ευρυζωνικών συνδέσεων	109
2.3.22.3 Προβλέψεις ζήτησης ανά ταχύτητα ανά δίκτυο	111
2.3.23 Ζήτηση μη ευρυζωνικών υπηρεσιών	116
2.3.24 Μοντέλο διαστασιοποίησης	116
2.3.25 Γεωγραφική ανάλυση	118
2.3.26 Οπτικά καλώδια και καλώδια χαλκού	124
2.3.27 Κοστολόγηση	125
2.3.27.1 CAPEX κόστη	125
2.3.27.2 OPEX κόστη	128
2.3.27.3 Κοινά κόστη	129
2.3.27.4 Αποσβέσεις και διάρκεια ζωής παγίων	130

2.3.27.5	Κοστολόγηση εφάπαξ τελών υπηρεσιών	132
2.4	ΘΕΣΗ ΣΕ ΙΣΧΥ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ ΥΠΟ ΡΥΘΜΙΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	138
2.5	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΚΠΤΩΣΕΩΝ ΟΓΚΟΥ ΟΤΕ ΠΟΥ ΕΓΚΡΙΘΗΚΑΝ ΜΕ ΤΗΝ ΑΠ ΕΕΤΤ 1122/3/22-7-2024 (Β' 4532)	138
2.6	ΚΕΙΜΕΝΟ ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΙΣΘΩΜΕΝΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ	139
2.6.1	Δομή Μοντέλου και υλοποίηση	139
2.6.1.1	Αρχιτεκτονική μοντέλου	139
2.6.1.2	Επικαιροποίηση πληθωρισμού	140
2.6.1.3	Μεσοσταθμικό κόστος κεφαλαίου – WACC (Weighted Average Cost of Capital)	140
2.6.1.4	Νέες Υπηρεσίες	140
2.6.2	Διαστασιοποίηση	141
2.6.2.1	Κατάλογος Αστικών Κέντρων	141
2.6.3	Ζήτηση Υπηρεσιών	141
2.6.3.1	Δεδομένα κίνησης NGA	141
2.6.4	Κοστολόγηση	141
2.6.4.1	Τάσεις κόστος	141
2.6.4.2	Κοινά Κόστη	141
2.6.4.3	Επικαιροποίηση στοιχείων επαυξητικού κόστους	142
2.6.4.4	Κοστολόγηση εφάπαξ τελών υπηρεσιών	142
2.7	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 – ΜΟΝΤΕΛΟ NGA BU LRIC+ ΓΙΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΤΕΛΗ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]	143
2.8	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 – ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟ NGA BU LRIC+ ΓΙΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΤΕΛΗ	143
2.9	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 – ΜΟΝΤΕΛΟ EXCEL ΓΙΑ ΕΦΑΠΑΞ ΤΕΛΗ NGA ΜΟΝΤΕΛΟΥ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]	143
2.10	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 – ΜΟΝΤΕΛΟ LL BU LRIC+ ΓΙΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΤΕΛΗ [ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]	143
2.11	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 – ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟ LL BU LRIC+ ΓΙΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΤΕΛΗ	143
2.12	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6 – ΜΟΝΤΕΛΟ EXCEL ΓΙΑ ΕΦΑΠΑΞ ΤΕΛΗ LL ΜΟΝΤΕΛΟΥ [ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]	144
2.13	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7 – ΚΕΙΜΕΝΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗΣ ΑΡΧΩΝ & ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ NGA	144

2.14 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8 – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΑΡΧΩΝ & ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΕΣ και ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΕΣ]	144
2.15 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9 – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΕΤΤ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΑΡΧΩΝ & ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]	144
2.16 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 10 – ΚΕΙΜΕΝΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗΣ ΤΕΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	145
2.17 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 11 – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΤΕΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΕΣ και ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΕΣ]	145
2.18 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 12 – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΕΤΤ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΤΕΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]	145
2.19 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 13 – ΑΡΧΕΙΑ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΤΑ ΤΗ Γ' ΕΘΝΙΚΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΤΕΛΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ	146
2.20 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 14 – ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΥ ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥΣ ΡΥΘΜΙΖΟΝΤΑΙ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ ΝGA BOTTOM-UP ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΤΗΣ ΕΕΤΤ	146
2.21 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 15 – ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΥ ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥΣ ΡΥΘΜΙΖΟΝΤΑΙ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ LL BOTTOM-UP ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΤΗΣ ΕΕΤΤ	146

Πίνακας Περιεχομένων Κοινοποίησης

Στην παρούσα Κοινοποίηση παρουσιάζονται το Σχέδιο Μέτρων, οι σχετικές δημόσιες διαβουλεύσεις που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ, τα σχόλια των συμμετεχόντων και οι απαντήσεις της ΕΕΤΤ στα σχόλια αυτά αναφορικά με την ανάπτυξη 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 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)

Ειδικότερα:

- **Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή:** Στο πρώτο εισαγωγικό κεφάλαιο της παρούσας κοινοποίησης παρατίθεται η διαδικασία που ακολούθησε η ΕΕΤΤ.
- **Κεφάλαιο 2 – Σχέδιο Μέτρων:** Στο δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας περιλαμβάνεται το αναλυτικό Σχέδιο Μέτρων της ΕΕΤΤ αναφορικά με το κοστολογικό μοντέλο NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και το επικαιροποιημένο Bottom-up up μοντέλο τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833)

Ειδικότερα, παρατίθενται:

1. Το σχετικό νομικό πλαίσιο της ανάλυσης.
 2. Το κείμενο αρχών, μεθοδολογίας και δομής του μοντέλου, όπως αυτό διαμορφώθηκε κατόπιν και των σχολίων των συμμετεχόντων στις σχετικές εθνικές διαβουλεύσεις που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ.
 3. Το κείμενο που περιγράφει λεπτομερώς τη λειτουργία, τις παραμέτρους, τις αρχές, τη μεθοδολογία και τη δομή του μοντέλου (κείμενο τεκμηρίωσης), όπως αυτό διαμορφώθηκε κατόπιν και των σχολίων των συμμετεχόντων στις σχετικές εθνικές διαβουλεύσεις που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ.
- **Παράρτημα 1 – Μοντέλο NGA για μηνιαία τέλη.**

Στο πρώτο παράρτημα της παρούσας κοινοποίησης παρατίθενται τα αρχεία excel που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA, αγορά 3α χονδρική τοπική πρόσβαση σε σταθερή θέση και αγορά 3β χονδρική κεντρική πρόσβαση σε σταθερή θέση (σύμφωνα με τις Αποφάσεις της ΕΕΤΤ 1063/02/30-01-2023 και 1063/03/30-01-2023¹), και για τις οποίες υπάρχει υποχρέωση κοστοστρεφούς τιμολόγησης βάσει του εν λόγω bottom-up μοντέλου, όπως αυτά διαμορφώθηκαν κατόπιν και των σχολίων των

¹ ΑΠ ΕΕΤΤ 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)», (ΦΕΚ 1028/Β/24-02-2023), 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)

συμμετεχόντων στις σχετικές εθνικές διαβουλεύσεις που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ, εμπιστευτική και μη εμπιστευτική έκδοση.

- **Παράρτημα 2 – Εγχειρίδιο χρήσης για μοντέλο NGA για μηνιαία τέλη.**

Παρατίθεται το εγχειρίδιο χρήσης για το μοντέλο που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα 1, όπως αυτό διαμορφώθηκε κατόπιν και των σχολίων των συμμετεχόντων στις σχετικές εθνικές διαβουλεύσεις που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ.

- **Παράρτημα 3 – Μοντέλα excel για εφάπαξ τέλη.**

Παρατίθεται το αρχείο excel που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των εφάπαξ τελών των σχετικών υπηρεσιών για τις αγορές 3α χονδρική τοπική πρόσβαση σε σταθερή θέση και 3β χονδρική κεντρική πρόσβαση σε σταθερή θέση, και για τις οποίες υπάρχει υποχρέωση κοστοστρεφούς τιμολόγησης βάσει του εν λόγω bottom-up μοντέλου, όπως αυτό διαμορφώθηκε κατόπιν και των σχολίων των συμμετεχόντων στις σχετικές εθνικές διαβουλεύσεις που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ, εμπιστευτική και μη εμπιστευτική έκδοση.

- **Παράρτημα 4 – Μοντέλο Leased Lines για μηνιαία τέλη.**

Παρατίθενται τα αρχεία excel που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των μηνιαίων τελών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833) και για τις οποίες υπάρχει υποχρέωση κοστοστρεφούς τιμολόγησης βάσει του εν λόγω bottom-up μοντέλου, όπως αυτά διαμορφώθηκαν κατόπιν και των σχολίων των συμμετεχόντων στις σχετικές εθνικές διαβουλεύσεις που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ, εμπιστευτική και μη εμπιστευτική έκδοση.

- **Παράρτημα 5 – Εγχειρίδιο χρήσης για μοντέλο Leased Lines για μηνιαία τέλη.**

Παρατίθεται το εγχειρίδιο χρήσης για το μοντέλο που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα 4, όπως αυτό διαμορφώθηκε κατόπιν και των σχολίων των συμμετεχόντων στις σχετικές εθνικές διαβουλεύσεις που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ.

- **Παράρτημα 6 – Μοντέλο excel για εφάπαξ τέλη.**

Παρατίθεται το αρχείο excel που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των εφάπαξ τελών των σχετικών υπηρεσιών με την αγορά των μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833) και για τις οποίες υπάρχει υποχρέωση κοστοστρεφούς τιμολόγησης βάσει του εν λόγω bottom-up μοντέλου, όπως αυτό διαμορφώθηκε κατόπιν και των σχολίων των συμμετεχόντων στις σχετικές εθνικές διαβουλεύσεις που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ, εμπιστευτική και μη εμπιστευτική έκδοση.

- **Παράρτημα 7 – Α' Εθνική Δημόσια Διαβούλευση 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 .**

Παρατίθεται το κείμενο της εθνικής δημόσιας διαβούλευσης που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ αναφορικά με τις αρχές, τη μεθοδολογία και τη δομή του κοστολογικού μοντέλου NGA BU LRIC+ .

- **Παράρτημα 8 - Απαντήσεις των συμμετεχόντων παρόχων επί της Α' Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης 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.**

Παρατίθενται η εμπιστευτική και μη εμπιστευτική έκδοση των απαντήσεων των συμμετεχόντων στην διαβούλευση του παραρτήματος 7.

- **Παράρτημα 9 - Απαντήσεις της ΕΕΤΤ στις παρατηρήσεις των συμμετεχόντων στη δημόσια διαβούλευση 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.**

Παρατίθενται οι απαντήσεις που παρείχε η ΕΕΤΤ επί των παρατηρήσεων των συμμετεχόντων στην διαβούλευση του παραρτήματος 8, καθώς και η σύνοψη των σχολίων των συμμετεχόντων, εμπιστευτική και μη εμπιστευτική έκδοση.

- **Παράρτημα 10 – Β' Εθνική Δημόσια Διαβούλευση 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).**

Στο παράρτημα 10 της παρούσας κοινοποίησης παρατίθεται το περιεχόμενο της διαβούλευσης που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ, αναφορικά με το κοστολογικό μοντέλο NGA Bottom-up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και το επικαιροποιημένο Bottom-up up μοντέλο τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833) Ειδικότερα περιλαμβάνονται όλα τα αρχεία που συμπεριελήφθησαν στην εν λόγω διαβούλευση:

- ✓ Παράρτημα 10α: Κείμενο Δημόσιας Διαβούλευσης μοντέλου NGA 2025
- ✓ Παράρτημα 10β: Κείμενο Δημόσιας Διαβούλευσης μοντέλου LL 2025
- ✓ Παράρτημα 10.1.: Το μοντέλο NGA Bottom up (αρχείο excel) για μηνιαία τέλη
- ✓ Παράρτημα 10.2.: Το εγχειρίδιο χρήσης για το μοντέλο NGA Bottom up για μηνιαία τέλη
- ✓ Παράρτημα 10.3. : Το μοντέλο για τα εφάπαξ τέλη και τα τέλη συναφών ευκολιών του Bottom up NGA (αρχείο excel)
- ✓ Παράρτημα 10.4.: Το μοντέλο Bottom up μισθωμένων γραμμών (αρχείο excel) για μηνιαία τέλη
- ✓ Παράρτημα 10.5.: Το εγχειρίδιο χρήσης για το μοντέλο Bottom up μισθωμένων γραμμών για μηνιαία τέλη

✓ Παράρτημα 10.6. : Το μοντέλο για τα εφάπαξ τέλη του μοντέλου Bottom up μισθωμένων γραμμών (αρχείο excel)

- **Παράρτημα 11 - Απαντήσεις των συμμετεχόντων παρόχων στην Εθνική Δημόσια Διαβούλευση 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).**

Παρατίθενται η εμπιστευτική και μη εμπιστευτική έκδοση των απαντήσεων των συμμετεχόντων στην διαβούλευση του παραρτήματος 10.

- **Παράρτημα 12 - Απαντήσεις της ΕΕΤΤ στις παρατηρήσεις των συμμετεχόντων στη δημόσια διαβούλευση 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).**

Στο Παράρτημα 12 της παρούσας κοινοποίησης παρατίθενται οι απαντήσεις που παρείχε η ΕΕΤΤ επί των παρατηρήσεων των συμμετεχόντων στην διαβούλευση του παραρτήματος 10, καθώς και η σύνοψη των σχολίων των συμμετεχόντων, εμπιστευτική και μη εμπιστευτική έκδοση.

- **Παράρτημα 13 - Αρχεία αλλαγών στα μοντέλα μετά τη Β' Εθνική Δημόσια Διαβούλευση τελικών μοντέλων.**

Στο Παράρτημα 13 της παρούσας κοινοποίησης παρατίθενται 2 αρχεία με το σύνολο των τροποποιήσεων που έγιναν στα υπολογιστικά αρχεία (αρχεία excel) των μοντέλων Bottom up NGA και Bottom up μισθωμένων γραμμών, μετά τα σχόλια των συμμετεχόντων Παρόχων στη Β' Δημόσια Διαβούλευση (τελικών μοντέλων).

- **Παράρτημα 14 – Αρχείο αποτελεσμάτων τιμών υπηρεσιών που οι τιμές τους ρυθμίζονται βάσει του Bottom up NGA μοντέλου της ΕΕΤΤ.**

Στο Παράρτημα 14 της παρούσας κοινοποίησης παρατίθεται το αρχείο με τις τιμές των ρυθμιζόμενων υπηρεσιών χονδρικής, οι οποίες προκύπτουν από το τεchnοοικονομικό μοντέλο μακροπρόθεσμου επαυξητικού κόστους NGA Bottom-Up (BU LRIC+) που αναπτύχθηκε για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας.

- **Παράρτημα 15 – Αρχείο αποτελεσμάτων τιμών υπηρεσιών που οι τιμές τους ρυθμίζονται βάσει του Bottom up μισθωμένων γραμμών μοντέλου της ΕΕΤΤ.**

Στο Παράρτημα 15 της παρούσας κοινοποίησης παρατίθεται το αρχείο με τις τιμές των ρυθμιζόμενων υπηρεσιών χονδρικής που προκύπτουν από το μοντέλο Bottom up LRIC+ υπολογισμού των τελών Μισθωμένων Γραμμών Χονδρικής της ΕΕΤΤ Τερματικών και Ζευκτικών τμημάτων.

Το 2020, η ΕΕΤΤ ολοκλήρωσε την ανάπτυξη του μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA (σύμφωνα με την Απόφαση της ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016²), το οποίο ετέθη σε ισχύ με την ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020). Σύμφωνα με την εν λόγω απόφαση, η ΕΕΤΤ λαμβάνει υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις και τα πραγματικά δεδομένα της ελληνικής αγοράς και προβαίνει σε τακτική επικαιροποίηση των κοστολογικών μοντέλων bottom-up για τον προσδιορισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA, αγορά 3α Χονδρική τοπική πρόσβαση σε σταθερή θέση.

Το 2023, η ΕΕΤΤ προχώρησε στην έκδοση των Αποφάσεων:

- ΑΠ ΕΕΤΤ ΑΠ ΕΕΤΤ 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)», (ΦΕΚ 1028/Β/24-02-2023), στην οποία προβλέπεται η υποχρέωση κοστοστρεφούς τιμολόγησης των υπηρεσιών αδεσμοποίητης πρόσβασης στον τοπικό βρόχο και υποβρόχο, των υπηρεσιών χονδρικής πρόσβασης σε σωλήνες/αγωγούς, μικροσωλήνες και χονδρικής πρόσβασης σε σκοτεινή ίνα (dark fiber), των συνδέσεων οπισθόζευξης και των εικονικών προϊόντων και των υπηρεσιών που σχετίζονται με αυτές, βάσει του μοντέλου Bottom Up LRIC+ της ΕΕΤΤ, που βασίζεται στο τρέχον κόστος. Επίσης ορίζεται ότι η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις αλλά και τα πραγματικά δεδομένα της ελληνικής αγοράς επικαιροποιεί τα μοντέλα bottom up τόσο όσον αφορά τις αρχές τους όσο και τα δεδομένα εισόδου. Η ΕΕΤΤ πριν από την οποιαδήποτε τροποποίηση των αρχών των μοντέλων / επικαιροποίηση των δεδομένων εισόδου διεξάγει εθνική δημόσια διαβούλευση.
- 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), στην οποία προβλέπεται η υποχρέωση κοστοστρεφούς τιμολόγησης των υπηρεσιών κεντρικής πρόσβασης και των υπηρεσιών που σχετίζονται με αυτές, βάσει του μοντέλου Bottom Up LRIC+ της ΕΕΤΤ, που βασίζεται στο τρέχον κόστος.

² «Ορισμός Εθνικής αγοράς χονδρικής τοπικής πρόσβασης σε σταθερή θέση, καθορισμός επιχειρήσεων με σημαντική ισχύ στην εν λόγω αγορά και υποχρεώσεις αυτών (4ος Κύκλος Ανάλυσης)», (ΦΕΚ 4505/Β/30-12-2016), (με ημερομηνία πραγματικής κυκλοφορίας 23/01/2017)

Και στις δύο ανωτέρω αποφάσεις της ΕΕΤΤ προβλέπεται ότι οι τιμές των προϊόντων χονδρικής και των συναφών ευκολιών που δεν μπορούν να υπολογιστούν από το μοντέλο Bottom-Up LRIC+ της ΕΕΤΤ, υπολογίζονται από μοντέλα Bottom-Up MMEK+/TK, τα οποία υλοποιούνται από την ΕΕΤΤ και τροφοδοτούνται με στοιχεία που παρέχονται από τον ΟΤΕ και τους εναλλακτικούς παρόχους.

Τον Μάρτιο του 2023, η ΕΕΤΤ προκήρυξε ανοικτό, διεθνή διαγωνισμό για την επιλογή αναδόχου για την ενημέρωση του κοστολογικού μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος (ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (Β' 2039)), κατακυρώνοντας το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνα ως ανάδοχο του έργου.

Το έργο ανάπτυξης των μοντέλων Bottom-Up LRIC+ εκκίνησε ουσιαστικά τον Οκτώβριο, 2023. Τον Ιανουάριο 2025 ξεκίνησε η διενέργεια εθνικής δημόσιας διαβούλευσης 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 (Α' Εθνική Δημόσια Διαβούλευση). Στην εν λόγω δημόσια διαβούλευση συμμετείχαν οι πάροχοι που δραστηριοποιούνται στην παροχή υπηρεσιών σταθερής πρόσβασης και κατέχουν αθροιστικά μερίδιο σχεδόν 100% (ΟΤΕ, Fiber2All, United Fiber), καθώς επίσης οι πάροχοι υπηρεσιών VODAFONE, NOVA, FIBERGRID. Τον Ιούλιο 2025 η ΕΕΤΤ δημοσίευσε τις απαντήσεις της επί των σχολίων που υποβλήθηκαν στο πλαίσιο της εν λόγω Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης.

Τον Ιούλιο, 2025 η ΕΕΤΤ ξεκίνησε τη διενέργεια εθνικής δημόσιας διαβούλευσης αναφορικά με το κοστολογικό μοντέλο NGA Bottom-up μοντέλου LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020) και το επικαιροποιημένο Bottom-up μοντέλο τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833) (Β' Εθνική Δημόσια Διαβούλευση), η οποία διήρκεσε μέχρι τον Οκτώβριο 2025. Αντικείμενο της εν λόγω δημόσιας διαβούλευσης ήταν τόσο το μοντέλο (σε μορφή excel) υπολογισμού τιμών με τα συνοδευτικά του αρχεία (εγχειρίδιο, excel αρχείο υπολογισμού εφάπαξ τελών) όσο και συνοδευτικό κείμενο που περιέγραφε με περισσότερη λεπτομέρεια τον τρόπο υλοποίησης του μοντέλου Bottom up NGA καθώς και του τελικού επικαιροποιημένου Bottom up μοντέλου Μισθωμένων Γραμμών. Στην εν λόγω δημόσια διαβούλευση συμμετείχαν οι πάροχοι που δραστηριοποιούνται στην παροχή υπηρεσιών σταθερής πρόσβασης και κατέχουν αθροιστικά μερίδιο σχεδόν 100% (ΟΤΕ, Fiber2All, United Fiber), καθώς επίσης οι πάροχοι υπηρεσιών VODAFONE, NOVA, FIBERGRID.

Τον Ιανουάριο, 2026 η ΕΕΤΤ ενέκρινε κείμενο απαντήσεων επί των σχολίων που υποβλήθηκαν στο πλαίσιο της Β' Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης. Βάσει των σχολίων στο πλαίσιο της Β' Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης προσαρμόστηκε εκ νέου τα μοντέλα και τα συνοδευτικά αρχεία τους. Επίσης λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια σε όλες τις εθνικές διαβουλεύσεις

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

προσαρμόστηκαν: (α) το κείμενο αρχών μεθοδολογίας και δομής μοντελοποίησης (που αποτέλεσε αντικείμενο της Α΄ Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης) και (β) το κείμενο που περιγράφει τον τρόπο υλοποίησης του μοντέλου (που αποτέλεσε αντικείμενο της Β΄ Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης). Όλα τα ως άνω αρχεία/κείμενα της εν λόγω παραγράφου περιλαμβάνονται στο Σχέδιο Μέτρων που κοινοποιείται.

2.1 ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το 2020, η ΕΕΤΤ ολοκλήρωσε την ανάπτυξη του μοντέλου NGA Bottom-up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA (σύμφωνα με την Απόφαση της ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016³), το οποίο ετέθη σε ισχύ με την ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.5.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.5.2020).

Σύμφωνα με την ενότητα «3.2.4.6.6 Υποχρέωση ελέγχου τιμών και κοστολόγησης» της Κοινοποίησης προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το BEREC και τις Εθνικές Ρυθμιστικές Αρχές (Ε.Ρ.Α.) άλλων Κρατών – Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης του Σχεδίου Μέτρων της ΕΕΤΤ αναφορικά με την ανάλυση της αγοράς 1 της Σύστασης Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2020/2245/ΕΕ, όπως αυτή εγκρίθηκε με την ΕΕΤΤ ΑΠ 1051/009/14.11.2022: *«Η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις αλλά και τα πραγματικά δεδομένα της ελληνικής αγοράς θα επικαιροποιεί τα μοντέλα bottom up τόσο όσον αφορά τις αρχές των μοντέλων όσο και τα δεδομένα εισόδου.»*

Το Ιανουάριο του 2023, η ΕΕΤΤ προχώρησε στην έκδοση των Αποφάσεων:

- ΑΠ ΕΕΤΤ ΑΠ ΕΕΤΤ 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)», (ΦΕΚ 1028/Β/24-02-2023), στην οποία προβλέπεται (ενότητα 8.1) η υποχρέωση κοστοστρεφούς τιμολόγησης των υπηρεσιών αδεσμοποίησης πρόσβασης στον τοπικό βρόχο και υποβρόχο, των υπηρεσιών χονδρικής πρόσβασης σε σωλήνες/αγωγούς, μικροσωλήνες και χονδρικής πρόσβασης σε σκοτεινή ίνα (dark fiber), των συνδέσεων οπισθόζευξης και των εικονικών προϊόντων και των υπηρεσιών που σχετίζονται με αυτές, βάσει του μοντέλου Bottom Up LRIC+ της ΕΕΤΤ, που βασίζεται στο τρέχον κόστος. Επίσης ορίζεται ότι η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις αλλά και τα πραγματικά δεδομένα της ελληνικής αγοράς επικαιροποιεί τα μοντέλα bottom up τόσο όσον αφορά τις αρχές τους όσο και τα δεδομένα

³ «Ορισμός Εθνικής αγοράς χονδρικής τοπικής πρόσβασης σε σταθερή θέση, καθορισμός επιχειρήσεων με σημαντική ισχύ στην εν λόγω αγορά και υποχρεώσεις αυτών (4ος Κύκλος Ανάλυσης)», (ΦΕΚ 4505/Β/30-12-2016), (με ημερομηνία πραγματικής κυκλοφορίας 23/01/2017)
«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

εισόδου. Η ΕΕΤΤ πριν από την οποιαδήποτε τροποποίηση των αρχών των μοντέλων / επικαιροποίηση των δεδομένων εισόδου διεξάγει εθνική δημόσια διαβούλευση.

- 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), στην οποία προβλέπεται (ενότητα 7.1) η υποχρέωση κοστοστρεφούς τιμολόγησης των υπηρεσιών κεντρικής πρόσβασης και των υπηρεσιών που σχετίζονται με αυτές, βάσει του μοντέλου Bottom Up LRIC+ της ΕΕΤΤ, που βασίζεται στο τρέχον κόστος.

Και στις δύο ανωτέρω αποφάσεις της ΕΕΤΤ προβλέπεται (ενότητες 8.3 και 7.2 αντίστοιχα) ότι οι τιμές των προϊόντων χονδρικής και των συναφών ευκολιών που δεν μπορούν να υπολογιστούν από το μοντέλο Bottom-Up LRIC+ της ΕΕΤΤ, υπολογίζονται από μοντέλα Bottom-Up MMEK+/TK, τα οποία υλοποιούνται από την ΕΕΤΤ και τροφοδοτούνται με στοιχεία που παρέχονται από τον ΟΤΕ και τους εναλλακτικούς παρόχους.

Με την απόφαση της ΕΕΤΤ ΑΠ 1122/01/22.07.2024, το τεχνοοικονομικό μοντέλο NGA bottom-up της ΕΕΤΤ προσαρμόστηκε με σκοπό 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

Με 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]» (Β' 1833), η ΕΕΤΤ αφού όρισε τις παρακάτω διακριτές χονδρικές αγορές μισθωμένων γραμμών:

- Αγορά τερματικών τμημάτων Μισθωμένων Γραμμών
- Αγορά ζευκτικών τμημάτων Μισθωμένων Γραμμών

και διαπίστωσε ότι η εταιρεία ΟΤΕ ΑΕ κατέχει σημαντική ισχύ σε αυτές, της επέβαλε μια σειρά αναλογικών και κατάλληλων ρυθμιστικών υποχρεώσεων, μεταξύ των οποίων την υποχρέωση ελέγχου τιμών και κοστολόγησης.

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

Ειδικότερα, για τα προϊόντα/υπηρεσίες Μισθωμένων Γραμμών χονδρικής, εκτός των προϊόντων L2 WAP, η απόφαση της ΕΕΤΤ ορίζει (Κεφάλαιο ΙΙΙ. Κανονιστικές Υποχρεώσεις, Παράγραφος 6. Υποχρέωση Ελέγχου τιμών και κοστολόγησης, υποπαρ. 6.1), ότι θα πρέπει να προσδιοριστούν κοστοστρεφείς τιμές βάσει μοντέλου Bottom-Up LRIC+ που βασίζεται στο τρέχον κόστος και θα αναπτυχθεί από την ΕΕΤΤ.

Στην ίδια Απόφαση ορίζεται ότι οι κοστοστρεφείς τιμές των L2 WAP προϊόντων του ΟΤΕ στην χονδρική αγορά τερματικών μισθωμένων γραμμών, καθώς και των υπηρεσιών ΟΚΣΥΑ/ΣΥΜΕΦΣ θα προκύπτουν βάσει του μοντέλου Bottom Up LRIC+ που αναπτύσσει η ΕΕΤΤ για τον υπολογισμό των τιμών των προϊόντων των αγορών 3α (ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/2016 - ΦΕΚ 4505/Β΄/30.12.2019) και 3β (ΑΠ ΕΕΤΤ 792/09/2016 - ΦΕΚ 4501/Β΄/30.12.2017).

Με την ΑΠ ΕΕΤΤ 1107/1/01.04.2024, η ΕΕΤΤ ενέκρινε το τεχνοοικονομικό 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). Καθώς το εν λόγω μοντέλο χρησιμοποιεί παραμέτρους και στοιχεία κόστους από το μοντέλο NGA Bottom-up LRIC+ ως στοιχεία εισόδου για τον υπολογισμό των τιμών των μισθωμένων γραμμών χονδρικής, κρίθηκε απαραίτητη η επικαιροποίηση του μοντέλου Bottom-up LRIC+ μισθωμένων γραμμών βάσει του νέου μοντέλου NGA Bottom-up και ο εκ νέου υπολογισμός των τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής

Με την ΑΠ ΕΕΤΤ 1078/21/17.07.2023 η ΕΕΤΤ ανέθεσε στο Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών/Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας, έργο 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))», καθώς και του σχετικού τεχνοοικονομικού μοντέλου Bottom-up LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής προκειμένου να προσδιορίσει τις σχετικές κοστοστρεφείς τιμές.

2.2 ΚΕΙΜΕΝΟ ΑΡΧΩΝ, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

2.2.1 Εισαγωγή

1. Η ανάπτυξη δικτύων πολύ υψηλής χωρητικότητας (VHCN) και η πρόσβαση σε αυτά αποτελεί την κορωνίδα του ψηφιακού οράματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το 2030, καθώς προσφέρουν πολυάριθμα οφέλη στην οικονομία και την κοινωνία στο σύνολό της.

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

2. Το VHCN είναι είτε ένα δίκτυο ηλεκτρονικών επικοινωνιών, που αποτελείται εξ ολοκλήρου από στοιχεία οπτικών ινών τουλάχιστον έως το σημείο διανομής στην τοποθεσία εξυπηρέτησης, είτε ένα δίκτυο ηλεκτρονικών επικοινωνιών ικανό να σημειώνει, υπό συνήθεις συνθήκες ωρών αιχμής, παρόμοιες επιδόσεις δικτύου με ένα αμιγώς δίκτυο οπτικών ινών όσον αφορά το διαθέσιμο εύρος ζώνης κατερχόμενης και ανερχόμενης ζεύξης, την ανθεκτικότητα, τις σχετικές με τα σφάλματα παραμέτρους, καθώς και το latency και τη διακύμανσή του. Επομένως, αν και το διαθέσιμο εύρος ζώνης αποτελεί το πρωταρχικό χαρακτηριστικό ενός VHCN, λαμβάνονται επίσης υπόψη και άλλες βασικές παράμετροι επιδόσεων (π.χ. latency, διαθεσιμότητα και αξιοπιστία).
3. Προς αυτήν την κατεύθυνση, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υιοθέτησε στις 6 Φεβρουαρίου 2024 τη Σύσταση σχετικά με την προώθηση της συνδεσιμότητας gigabit μέσω του ρυθμιστικού πλαισίου (2024/539/ΕΕ), η οποία δημοσιεύτηκε στις 19 Φεβρουαρίου 2024 στην επίσημη εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.⁴ Ο στόχος της εν λόγω Σύστασης είναι η βελτίωση των κανονιστικών συνθηκών που απαιτούνται για:
- Την προώθηση της συνδεσιμότητας, της πρόσβασης και της χρήσης VHCN
 - Την προώθηση του αποτελεσματικού ανταγωνισμού
 - Τη συμβολή στην ανάπτυξη της ενιαίας αγοράς δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών
 - Την προώθηση των συμφερόντων των πολιτών της Ένωσης
 - Την αύξηση της ασφάλειας δικαίου και της ρυθμιστικής προβλεψιμότητας λαμβανομένων υπόψη των μακροπρόθεσμων προοπτικών των επενδύσεων σε VHCN.
4. Σε αυτό το πλαίσιο, η εφαρμογή συνεκτικής και σταθερής κανονιστικής προσέγγισης σε βάθος χρόνου είναι υψίστης σημασίας προκειμένου να αποκτήσουν οι επενδυτές την απαιτούμενη εμπιστοσύνη για την ανάπτυξη βιώσιμων επιχειρηματικών σχεδίων. Για να επιτευχθούν οι στόχοι του κανονιστικού πλαισίου, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί μια μέθοδος υπολογισμού του κόστους που οδηγεί σε τιμές πρόσβασης που προσεγγίζουν κατά το δυνατόν τις αναμενόμενες τιμές σε μια αποτελεσματικώς ανταγωνιστική αγορά. Αυτή η μέθοδος υπολογισμού του κόστους πρέπει να βασίζεται στην ανάπτυξη ενός αποδοτικού δικτύου που χρησιμοποιεί την τελευταία τεχνολογία που εφαρμόζεται σε δίκτυα μεγάλης κλίμακας.

⁴ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=OJ:L_202400539

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

5. Στο παρόν έγγραφο περιγράφονται οι αρχές, που διέπουν τη μεθοδολογία ανάπτυξης ενός διευρυμένου μοντέλου μακροπρόθεσμου επαυξητικού κόστους με βάση το υπόδειγμα Bottom-Up (BU LRIC+), σύμφωνα με τη Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με την προώθηση της συνδεσιμότητας gigabit μέσω του σχετικού ρυθμιστικού πλαισίου (2024/539/ΕΕ).
6. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται αναλυτικά οι αρχές, η μεθοδολογία και οι βασικές παραδοχές που θα χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό του μακροπρόθεσμου επαυξητικού κόστους πρόσβασης σε δίκτυα χαλκού και οπτικής ίνας που αναπτύσσει ένας υποθετικά αποδοτικός φορέας εκμετάλλευσης (πάροχος) που δραστηριοποιείται στον Ελλαδικό χώρο.
7. Προς αυτήν την κατεύθυνση, έχουν ληφθεί υπόψη οι απαντήσεις των παρόχων τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών στα ερωτηματολόγια που τους υποβλήθηκαν από την Επιτροπή για τη συλλογή των απαιτούμενων δεδομένων. Επίσης, έχουν ληφθεί υπόψη και οι πληροφορίες που συνέλεξε η Επιτροπή κατά τις συναντήσεις που πραγματοποιήθηκαν το προηγούμενο χρονικό διάστημα με τους παρόχους τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών.
8. Τέλος, θα πρέπει να καταστεί σαφές ότι το υπό ανάπτυξη BU LRIC+ μοντέλο θα βασίζεται στο προηγούμενο μοντέλο που είχε αναπτυχθεί από την Επιτροπή για τη ρύθμιση των εν λόγω αγορών, ενώ θα είναι συνεπές με το αντίστοιχο μοντέλο που έχει αναπτυχθεί για τη ρύθμιση της χονδρικής αγοράς μισθωμένων γραμμών. Ωστόσο, το υπό ανάπτυξη μοντέλο θα λαμβάνει υπόψη τις εξελίξεις στην Ελληνική αγορά των τηλεπικοινωνιών με αποτέλεσμα να ενσωματώνει τις απαραίτητες τροποποιήσεις και προσθήκες νέων τελών, όπως των προϊόντων μισθωμένων γραμμών L2 WAP, συνεγκατάστασης, Ο.Κ.ΣΥ.Α./ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ., Floor Box σε κτίρια με υπάρχουσα ή επιδοτούμενη εγκατάσταση εσωτερικής καλωδίωσης.

2.2.2 Υπηρεσίες

9. Η ανάπτυξη ενός BU-LRIC+ μοντέλου προϋποθέτει τον καθορισμό των υπηρεσιών, που θα παρέχονται μέσω του δικτύου που μοντελοποιείται. Στα πλαίσια του παρόντος έργου θα πρέπει να καθοριστούν οι υπηρεσίες που θα παρέχονται μέσω του σύγχρονου και αποδοτικού VHCN, συμπεριλαμβανομένων των βοηθητικών συμπληρωματικών υπηρεσιών και των συναφών ευκολιών.
10. Επομένως, θεωρείται ότι υπάρχει ένας υποθετικά αποδοτικός πάροχος που παρέχει όλες τις υπηρεσίες πρόσβασης. Ως εκ τούτου, προτείνεται να περιληφθούν στο εν λόγω μοντέλο υπηρεσίες χονδρικής συμπεριλαμβανομένης της αυτοπαροχής (self-supply) χονδρικών υπηρεσιών.

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

11. Ειδικότερα, οι υπηρεσίες (καθώς και τα αντίστοιχα τέλη), που θα παρέχονται μέσω του αποδοτικού VHCN είναι οι εξής:

- Υπηρεσίες χονδρικών εικονικών προϊόντων μέσω VHCN (διακριτές τιμές ανάλογα με την αρχιτεκτονική δικτύου) και τέλη που σχετίζονται με αυτές (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης)
- Υπηρεσίες προϊόντων bitstream και άλλα τέλη που σχετίζονται με αυτά (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης)
- Υπηρεσίες χονδρικών προϊόντων VPU light και άλλα τέλη που σχετίζονται με αυτά (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης)
- Υπηρεσίες Ο.Κ.ΣΥ.Α./ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ., συμπεριλαμβανομένης της υπηρεσίας Ο.Κ.ΣΥ.
- Υπηρεσίες συνεγκατάστασης και συναφών ευκολιών.
- Υπηρεσίες πρόσβασης σε παθητικές υποδομές.
- Υπηρεσίες μισθωμένων γραμμών L2 WAP, ήτοι Συμμετρικής Εικονικής Πρόσβασης Χαλκού (SVC – Symmetric Virtual Copper) και Συμμετρικής Εικονικής Οπτικής Πρόσβασης (SVO - Symmetric Virtual Optical).

12. Επίσης, στο υπό κατασκευή μοντέλο, λαμβάνοντας υπόψη και τα αναφερόμενα στην παράγραφο 57 της Σύστασης 2024/539/ΕΕ, περιλαμβάνονται και υπηρεσίες, που παρέχονται μέσω δικτύου χαλκού, δηλαδή:

- Υπηρεσίες αδεσμοποίησης πρόσβασης στον τοπικό βρόχο (LLU) και υποβρόχο (SLU) και τέλη που σχετίζονται με αυτές (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης), καθώς και
- υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.Σ. (BRAS) που δύνανται να παρασχεθούν μέσω ενός δικτύου αποκλειστικά χαλκού (πχ υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./ V-A.ΠΥ.Σ. από κέντρο)

13. Τυχόν υπηρεσίες για τις οποίες δεν υπάρχει υποχρέωση ελέγχου τιμών με τη χρήση του υπό κατασκευή Bottom-Up μοντέλου (π.χ. υπηρεσίες μισθωμένων γραμμών) αλλά μοιράζονται κόστη με τις ανωτέρω χονδρικές υπηρεσίες, θα πρέπει να συμπεριληφθούν στο μοντέλο προκειμένου να εξασφαλιστεί η σωστή κατανομή του κόστους.

14. Σημειώνεται ότι για την περίπτωση των τελών που συνδέονται με τις υπηρεσίες που παρέχονται μέσω των δικτύων VHCN και χαλκού (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης), ο σχετικός υπολογισμός του κόστους θα γίνει από ξεχωριστά τεchnοοικονομικά μοντέλα (ως εφάπαξ κόστη), λαμβάνοντας υπόψη κυρίως τις απαιτήσεις σε διαχειριστικές και τεχνικές εργασίες.

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

15. Τα εν λόγω μοντέλα θα διέπονται από τις αρχές του «κύριου μοντέλου», ώστε να εξασφαλισθεί ότι όλα τα επιμέρους κόστη συνδέονται μεταξύ τους.

Υπηρεσίες Πρόσβασης σε Φυσική Υποδομή

16. Δεδομένου ότι σήμερα οι υπηρεσίες πρόσβασης σε φυσική υποδομή έχουν μηδενικούς όγκους, είναι πολύ δύσκολο να γίνει ασφαλής εκτίμηση σχετικά α) με την ζήτηση αυτών των υπηρεσιών και β) με το πως η ζήτηση αυτών των υπηρεσιών θα επηρεάσει την ζήτηση των υπηρεσιών χονδρικών εικονικών προϊόντων μέσω VHCN και το συνεπαγόμενο κόστος αυτών.
17. Για το λόγο αυτό, προτείνεται οι υπηρεσίες πρόσβασης σε φυσικές υποδομές να ενταχθούν στις υπηρεσίες του NGA Bottom-Up μοντέλου, αλλά οι τιμές των υπηρεσιών αυτών να προκύπτουν από μέθοδο υπολογισμού, η οποία:
- α) θα θεωρεί ζήτηση για κάθε υπηρεσία πρόσβασης σε φυσική υποδομή ίση με τη μονάδα,
 - β) θα θεωρεί ότι η ελάχιστη χρησιμοποιούμενη χωρητικότητα για υπηρεσίες πρόσβασης σε φυσική υποδομή είναι ένα μικροσωλήνιο ή μία ίνα ανά διαδρομή ή μέτρο όδευσης και
 - γ) θα επιμερίζει το συνολικό κόστος (συμπεριλαμβανομένου και του κόστους της εφεδρικής χωρητικότητας) μεταξύ υπηρεσιών εικονικών προϊόντων και υπηρεσιών πρόσβασης σε φυσική υποδομή με βάση το ποσοστό κατειλημμένης χωρητικότητας ανά υπηρεσία.
18. Ειδικότερα, αναφορικά με την υπηρεσία πρόσβασης σε στύλους, το κόστος της εν λόγω υπηρεσίας θα υπολογίζεται από το δίκτυο non-VHCN. Οι στύλοι θα επαναχρησιμοποιούνται στο δίκτυο FTTH αποκλειστικά για την παροχή πρόσβασης σε παθητική υποδομή σε άλλο πάροχο για ανύψωση εναέριων καλωδίων οπτικών ινών. Οι στύλοι δεν θα χρησιμοποιηθούν 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 θα επιμερίζεται ισομερώς 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.
19. Για τις περιοχές όπου μοντελοποιείται δίκτυο FTTH, σύμφωνα με τα στοιχεία από το GIS, το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης παλαιότερων πάγιων στοιχείων τεχνικών έργων υποδομής επί των αντίστοιχων οδεύσεων χαλκού είναι σχετικά χαμηλό. Στην περίπτωση αυτή για τις εν λόγω υποδομές λαμβάνεται υπόψη η λογιστική αξία, μετά την αφαίρεση της σωρευμένης απόσβεσης κατά τη στιγμή του υπολογισμού, ενώ για τις υπόλοιπες υποδομές λαμβάνεται

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

υπόψη το κόστος νέας κατασκευής. 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, κρίνεται εύλογη η χρήση ενιαίου τέλους πρόσβασης σε σωληνώσεις. Το εν λόγω τέλος θα συμπεριλαμβάνει τόσο το κόστος της νέας υποδομής, όσο και της επαναχρησιμοποιούμενης. Ως εκ τούτου, θα υπολογιστεί ένα ενιαίο τέλος πρόσβασης σε σωληνώσεις ανά διαδρομή ή μέτρο όδευσης μεταξύ ΑΚ- καμπίνας.

20. Αναφορικά με τα τέλη πρόσβασης σε σκοτεινή ίνα, θα υπολογιστούν:

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

21. Για τις περιοχές όπου αναπτύσσονται έργα κρατικών ενισχύσεων και δεν μοντελοποιούνται στο δίκτυο FTTH, για το σύνολο των παθητικών υποδομών έχουμε επαναχρησιμοποίηση παλαιότερων πάγιων στοιχείων τεχνικών έργων υποδομής και λαμβάνεται υπόψη η υπολειπόμενη λογιστική αξία, μετά την αφαίρεση της σωρευμένης απόσβεσης κατά τη στιγμή του υπολογισμού.

22. Για τις υπηρεσίες πρόσβασης σε στύλους, πρόσβασης σε μικροσωλήνιο και πρόσβασης σε σκοτεινή ίνα μεταξύ ΑΚ – καμπίνας, τα αντίστοιχα τέλη θα 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 Πρόσβασης Floor Box

23. 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

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

- Κτίρια με ενδοκτιριακή καλωδίωση, η οποία έχει κατασκευαστεί από τρίτο εγκαταστάτη στο πλαίσιο του προγράμματος επιδότησης SMART READINESS.
24. Επιπλέον, σύμφωνα με τον Κανονισμό για τη μείωση του κόστους ανάπτυξης δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών gigabit (EU 2024/1309⁵), «Όλα τα νεόδμητα κτίρια και τα κτίρια όπου εκτελούνται έργα ανακαίνισης μεγάλης κλίμακας, συμπεριλαμβανομένων στοιχείων υπό συνιδιοκτησία, για τα οποία έχουν υποβληθεί αιτήσεις οικοδομικής άδειας μετά τη 12η Φεβρουαρίου 2026, εξοπλίζονται με ενδοκτιριακή υλική υποδομή έτοιμη για οπτικές ίνες και ενδοκτιριακή καλωδίωση οπτικών ινών, συμπεριλαμβανομένων συνδέσεων έως το υλικό σημείο στο οποίο ο τελικός χρήστης συνδέεται με το δημόσιο δίκτυο».
25. Εκτιμάται ότι η χρήση ενός μεσοσταθμικού τέλους, αν και απλοποιεί τη διαδικασία κοστολόγησης, δημιουργεί σημαντικές δυσκολίες στον υπολογισμό του. Συγκεκριμένα, για τον υπολογισμό του τέλους αυτού θα πρέπει να εξετάζονται και να παρακολουθούνται και οι τυχόν αλλαγές στην αναλογία των κτιρίων που ανήκουν σε κάθε μία από τις ανωτέρω κατηγορίες και, βάσει αυτής, να υπολογιστεί το τέλος του Floor Box.
26. Ως εκ τούτου, προτείνεται η χρήση διακριτών τελών Floor Box ως η πιο εύλογη προσέγγιση, θα 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.

⁵ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401309

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

Εφάπαξ τέλη μαζικών μεταβάσεων και πολλαπλών αιτημάτων

27. Στο υπολογισμό των εφάπαξ τελών θα συμπεριληφθούν τέλη μαζικών μεταβάσεων/ενεργοποιήσεων σε ορισμένα εκ των εφάπαξ τελών, τα οποία θα 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, θα υπολογιστούν και αντίστοιχα εφάπαξ τέλη πολλαπλών αιτημάτων δεδομένου ότι θα 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 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

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

- Τέλος Μελέτης Εφικτότητας στύλου
- Τέλος Ανύψωσης Καλωδίου και τερματισμού καλωδίου επί στύλου ΟΤΕ (ανά 4 ίνες)
- Τέλος Ελέγχου Εγκατάστασης εξοπλισμού Παρόχου σε Στύλους ΟΤΕ (ανά στύλο)

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 Α.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.Σ. BRAS [AK] σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.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

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

- Εφάπαξ τέλος ενεργοποίησης υπηρεσιών ΟΚΣΥ
- Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας υπηρεσιών ΟΚΣΥ

2.2.3 Χαρακτηριστικά Αποδοτικού Παρόχου

28. Σύμφωνα με τη Σύσταση 2024/539/ΕΕ, ένα δίκτυο οπτικής ίνας μέχρι την κατοικία (FTTH) ή οπτικής ίνας μέχρι το κτίριο (FTTB) θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι αποτελεί την τυπική μορφή ενός σύγχρονου και αποδοτικού VHCN.
29. Επομένως, θα πρέπει να γίνει σαφής διάκριση μεταξύ των δικτύων όπου η σύνδεση Αστικού Κέντρου και κτιρίου γίνεται αμιγώς με οπτική ίνα (και επομένως συγκαταλέγονται στα λεγόμενα VHCN) και αυτών όπου τουλάχιστον μέρος αυτής της σύνδεσης επιτυγχάνεται με χάλκινα καλώδια. Στην δεύτερη περίπτωση συγκαταλέγονται τα αμιγώς δίκτυα πρόσβασης χαλκού, καθώς και τα δίκτυα τεχνολογίας VDSL Vectoring, στα οποία η οπτική ίνα τερματίζει στην καμπίνα (Fiber to the Cabinet - FTTC), ενώ η σύνδεση του τμήματος καμπίνας-κτιρίου πραγματοποιείται με καλώδια χαλκού.
30. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι ο υπολογισμός του κόστους των υπηρεσιών που παρέχονται μέσω VHCN απαιτεί την υλοποίηση ενός αμιγώς VHCN, ενώ ο υπολογισμός του κόστους για τις υπηρεσίες που παρέχονται από μη VHCN (non-VHCN) απαιτεί την περαιτέρω διάκριση της υλοποίησης σε δίκτυα τεχνολογίας VDSL Vectoring αρχιτεκτονικής FTTC και σε αμιγώς δίκτυα χαλκού.
31. Καθώς η τοπολογία του VHCN διαφέρει από αυτήν των non-VHCN, θα πρέπει να υλοποιηθούν δύο διαφορετικές λύσεις, με αποτέλεσμα ορισμένα από τα χαρακτηριστικά του αποδοτικού παρόχου στην κάθε περίπτωση να διαφοροποιούνται.

Υλοποίηση VHCN

Προσέγγιση Modified Scorched Node

32. Απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη ενός μοντέλου κοστολόγησης με την εφαρμογή του διευρυμένου μοντέλου μακροπρόθεσμου επαυξητικού κόστους και με βάση το υπόδειγμα Bottom-Up (BU LRIC+) είναι να ορισθεί το μοντέλο του δικτύου πρόσβασης. Υπάρχουν δυο επιλογές: (α) Η προσέγγιση όπου ένα πλήρως υποθετικό δίκτυο πρόσβασης νέας γενιάς κατασκευάζεται εκ του μηδενός με τον πλέον αποδοτικό (σε όρους κόστους) σχεδιασμό και τοπολογία (scorched earth), και (β) η προσέγγιση όπου θα χρησιμοποιηθούν οι υφιστάμενες υποδομές ως εφαλτήριο για την ανάπτυξή του (scorched node). Στη δεύτερη περίπτωση το πλήθος και οι θέσεις των δικτυακών στοιχείων θεωρούνται δεδομένες, ενώ η αποδοτικότητα του δικτύου βασίζεται στην επιλογή του πλέον κατάλληλου τεχνολογικού εξοπλισμού.

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

33. Η τροποποιημένη (modified) scorched node είναι μία ενδιάμεση προσέγγιση μεταξύ των προσεγγίσεων scorched earth και scorched node, καθώς λαμβάνοντας υπόψη τις υφιστάμενες υποδομές, υιοθετεί ένα πλήθος βελτιστοποιήσεων προκειμένου να αυξηθεί η αποδοτικότητα του δικτύου.
34. Σύμφωνα με τη Σύσταση 2024/539/ΕΕ (παράγραφος 50), «κατά τη μοντελοποίηση ενός VHCN, οι ΕΡΑ θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν: i) τυχόν υπάρχοντα στοιχεία ενεργητικού τεχνικών έργων υποδομής που μπορούν γενικά να συμπεριλάβουν και ένα VHCN, και ii) στοιχεία ενεργητικού τεχνικών έργων υποδομής που θα απαιτηθεί να κατασκευαστούν εξ αρχής για να φιλοξενήσουν ένα VHCN. Κατά συνέπεια, κατά την κατάρτιση του μοντέλου BU LRIC+, οι ΕΡΑ δεν θα πρέπει να υιοθετούν την παραδοχή ότι θα κατασκευαστεί εξ ολοκλήρου νέο δίκτυο τεχνικών έργων υποδομής για την εγκατάσταση VHCN».
35. Για όλους τους παραπάνω λόγους, η ΕΕΤΤ θα μοντελοποιήσει ένα αποδοτικό VHCN που θα βασίζεται στις υπάρχουσες υποδομές παρέχοντας όμως την απαραίτητη ευελιξία για την βελτιστοποίηση της απόδοσης του εν λόγω δικτύου πρόσβασης.
36. Πιο συγκεκριμένα, η ΕΕΤΤ προτίθεται να αξιοποιήσει τα δεδομένα που έχει στη διάθεσή της σε σχέση με τις θέσεις των υφιστάμενων καμπινών, έτσι ώστε να προσδιορίσει την επιφάνεια της περιοχής που εξυπηρετείται από το κάθε Αστικό Κέντρο (ΑΚ). Οι θέσεις των ΑΚ θα θεωρηθούν ως δεδομένες, ενώ πιθανόν να υπάρξει βελτιστοποίηση ως προς το πλήθος τους. Εν συνεχεία, η κάλυψη κάθε ΑΚ θα χρησιμοποιείται ως εισροή στον αλγόριθμο βελτιστοποίησης, έτσι ώστε να ευρεθούν το βέλτιστο πλήθος και οι βέλτιστες θέσεις των καμπινών που ελαχιστοποιούν το κόστος των οδεύσεων του δικτύου.
37. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, όπου δεν είναι διαθέσιμα ακριβή γεωγραφικά δεδομένα για τα κτίρια και τα νοικοκυριά, γίνεται η παραδοχή ότι τα κτίρια που φιλοξενούν τους τελικούς χρήστες είναι του ίδιου μεγέθους, έχουν κατανεμηθεί ομοιόμορφα στο χώρο, και οι χρήστες έχουν κατανεμηθεί ομοιόμορφα σε αυτά.
38. Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι η εν λόγω υλοποίηση θεωρεί δεδομένη τη θέση των ΑΚ με πιθανή βελτιστοποίηση ως προς το πλήθος τους στα πρότυπα της προσέγγισης modified scorched node, ενώ βελτιστοποιεί τη θέση και το πλήθος των καμπινών στα πρότυπα της προσέγγισης scorched earth.
39. Η διαστασιοποίηση που θα πραγματοποιηθεί θα γίνει με χρήση GIS στοιχείων. Οι οδεύσεις και καλωδιώσεις θα υπολογίζονται με χρήση αλγορίθμων εύρεσης βέλτιστων οδεύσεων επί του οδικού δικτύου, όπως Steiner Tree.

Γεωγραφική Κάλυψη

40. Για την ανάπτυξη ενός αποδοτικού VHCN θα πρέπει να καθορισθεί η γεωγραφική κάλυψη, την οποία επιλέγει να υλοποιήσει ένας αποδοτικός υποθετικός πάροχος. Ένα υποθετικά αποδοτικό VHCN θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να επιτύχει τους ψηφιακούς στόχους που ορίζονται στην απόφαση (ΕΕ) 2022/2481, όσον αφορά το εύρος ζώνης και την κάλυψη, στα πλαίσια του προγράμματος πολιτικής 2030 «Ψηφιακή Δεκαετία».
41. Σύμφωνα με τους εν λόγω στόχους, επιδιώκεται να εξασφαλιστεί ότι, έως το 2030, όλοι οι τελικοί χρήστες σε σταθερή θέση καλύπτονται από δίκτυο Gigabit έως το σημείο τερματισμού του δικτύου και όλες οι κατοικημένες περιοχές καλύπτονται από ασύρματα δίκτυα υψηλής ταχύτητας επόμενης γενιάς με επιδόσεις τουλάχιστον ισοδύναμες με εκείνες του 5G, σύμφωνα με την αρχή της τεχνολογικής ουδετερότητας.
42. Υπό αυτό το πρίσμα και λαμβάνοντας υπόψη ότι οι τιμές πρόσβασης θα πρέπει να προσεγγίζουν κατά το δυνατόν τις αναμενόμενες τιμές σε μια αποτελεσματικώς ανταγωνιστική αγορά, το υποθετικά αποδοτικό VHCN θα εκτείνεται στις περιοχές όπου η ανάπτυξη VHCN δύναται να προσελκύσει επενδυτικό ενδιαφέρον. Ως τέτοιες θεωρούνται οι περιοχές στις οποίες δεν απαιτείται επιδότηση για την ανάπτυξη υποδομών.
43. Η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι οι περιοχές στις οποίες η κρατική ενίσχυση είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την κάλυψή τους με δίκτυο VHCN θα πρέπει να εξαιρεθούν από το κοστολογικό μοντέλο. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι με βάση τις ισχύουσες συνθήκες, οι αγροτικές περιοχές του έργου Rural Broadband δε θα μοντελοποιηθούν. Επίσης, θα εξαιρεθούν από το μοντέλο και οι περιοχές που έχουν συμπεριληφθεί ως επιλέξιμες θέσεις στο πλαίσιο του έργου Ultra Fast Broadband (UFBB).
44. Επί του παρόντος έχει ολοκληρωθεί η ανάπτυξη υποδομών στο πλαίσιο του προγράμματος κρατικής ενίσχυσης «Ανάπτυξη Ευρυζωνικών Υποδομών σε Αγροτικές «Λευκές» περιοχές της Ελληνικής Επικράτειας και Υπηρεσίες Εκμετάλλευσης-Αξιοποίησης των Υποδομών» (έργο «Rural Broadband»), ενώ είναι σε εξέλιξη η δράση Ultra Fast Broadband. Οι περιοχές που καλύπτονται από τις εν λόγω δράσεις θα εξαιρεθούν από το μοντέλο του αποδοτικού δικτύου.
45. Η παραπάνω διαδικασία ανάπτυξης VHCN υποδομών διασφαλίζει ότι ο πάροχος που θα αναπτύσσει το αποδοτικό VHCN θα είναι σε θέση να επιτύχει τους ψηφιακούς στόχους του προγράμματος πολιτικής 2030 «Ψηφιακή Δεκαετία».
46. Σημειώνεται επιπροσθέτως ότι αν και η προσέγγιση της σταδιακής ανάπτυξης δικτύων VHCN είναι πιο ρεαλιστική, εντούτοις αυξάνει σημαντικά την πολυπλοκότητα της μοντελοποίησης χωρίς να προσφέρει τα ανάλογα οφέλη. Για το λόγο αυτό η ΕΕΤΤ θα υιοθετήσει την «Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

προσέγγιση της εξαρχής μοντελοποίησης του αποδοτικού δικτύου, το οποίο θα καλύπτει τις οικονομικά βιώσιμες περιοχές, όπως αυτές ορίστηκαν ανωτέρω.

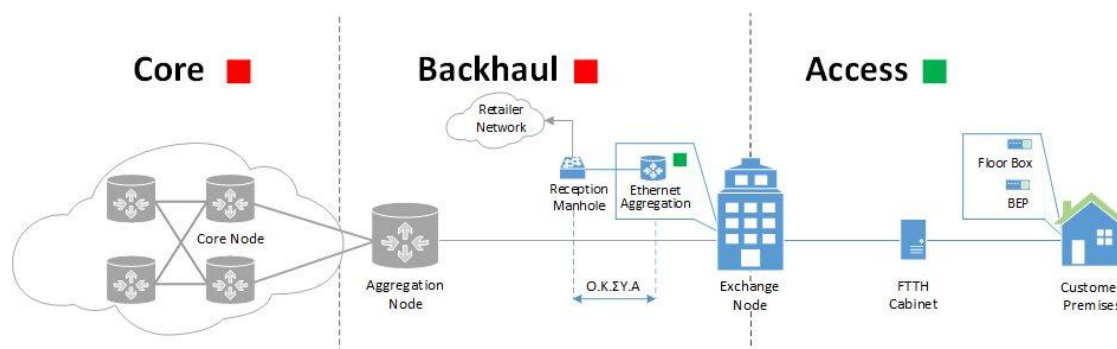
Τεχνολογία δικτύου

47. Λαμβάνοντας υπόψη τον ορισμό των VHCN όπως δίδεται στη Σύσταση 2024/539/ΕΕ και τους ψηφιακούς στόχους του προγράμματος πολιτικής 2030 «Ψηφιακή Δεκαετία», συνάγεται το συμπέρασμα ότι η κάλυψη των περιοχών με VHCN θα πραγματοποιηθεί με την ανάπτυξη FTTH δικτύων.
48. Από τις μέχρι τώρα υλοποιήσεις των παρόχων που αναπτύσσουν VHCN στην Ελλάδα, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η κυρίαρχη αποδοτική υλοποίηση είναι η ανάπτυξη FTTH δικτύων με τεχνολογία GPON 10Gbps (XGSPON) με splitting ratio 1:64. Τυχόν, απαιτήσεις για μικρότερο splitting ratio (1:32) για τις υπηρεσίες FTTH χωρητικότητας από 1Gbps και άνω, θα αποτυπώνονται μέσω της αύξησης του επιμερισμού του κόστους των αντίστοιχων δικτυακών στοιχείων (οπτικές ίνες τμήματος feeder, καμπίνες, ODF κ.ά.) με χρήση κατάλληλων routing factors.
49. Επομένως, διαφαίνεται ότι ο υποθετικός αποδοτικός πάροχος δεν θα προέβαινε σε επενδύσεις για την παροχή υπηρεσιών FTTH P2P (fiber unbundling) στην Ελλάδα κατά τη διάρκεια των επόμενων 10 ετών, και συνεπώς δε θα συμπεριληφθεί η εν λόγω τεχνολογία στο υπό εξέταση μοντέλο.
50. Δεδομένων των τεχνικών και κοστολογικών στοιχείων που διέθεσαν οι πάροχοι σχετικά με τις FTTH υλοποιήσεις, επιλέχτηκαν οι εξής σχεδιαστικές αρχές και τεχνικές επιλογές:
- Χρήση οπτικών καλωδίων 96, 24 και 12 ινών στο τμήμα feeder (ΑΚ–καμπίνα), και 2 έως 8 ινών στο τμήμα distribution-drop (καμπίνα–κτίριο).
 - Θα χρησιμοποιηθούν σωληνώσεις Φ40 και μικροσωλήνια Φ10
 - Θα χρησιμοποιηθούν ODFs 960 ινών και OLTs 16 καρτών, με κάρτες XGSPON των 16 πορτών.
 - Για την υλοποίηση του δικτύου διανομής (feeder) Θα χρησιμοποιηθεί κυρίως δίκτυο μικροσωληνίων.
 - Η υλοποίηση του σκάμματος για το δίκτυο πρόσβασης (distribution-drop) θα πραγματοποιηθεί από τη μία πλευρά του δρόμου.

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

Εύρος του δικτύου που μοντελοποιείται

51. Όσον αφορά το εύρος του δικτύου που μοντελοποιείται, η ανάλυση θα πρέπει να επικεντρωθεί στο τμήμα του δικτύου πρόσβασης μεταξύ του σημείου τερματισμού του ακραίου δικτύου στο χώρο του τελικού χρήστη και του σημείου διασύνδεσης, ήτοι το σημείο στο οποίο η πρόσβαση καθίσταται δυνατή στους υπόλοιπους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους.
52. Η παραπάνω προσέγγιση προσδιορίζει το «επίπεδο χονδρικής δικτύων πολύ υψηλής χωρητικότητας», το οποίο ορίζεται στη Σύσταση 2024/539/ΕΕ ως το *επίπεδο δικτύου στο οποίο παρέχεται πρόσβαση στους αιτούντες πρόσβαση σε δίκτυο πολύ υψηλής χωρητικότητας και όπου μπορούν να παρασχεθούν αρκετές «εισροές χονδρικής»*.
53. Τα προϊόντα πρόσβασης χονδρικής, που παρέχονται στο συγκεκριμένο επίπεδο δικτύου μπορεί να περιλαμβάνουν ενεργές εισροές, για παράδειγμα δυφιορευματική (bitstream) μέσω οπτικής ίνας, ή παθητικές εισροές, για παράδειγμα αποδεσμοποίηση οπτικής ίνας στον οπτικό κατανεμητή, στο ερμάριο ή στο σημείο συγκέντρωσης, ή μη υλικές ή εικονικές εισροές χονδρικής που προσφέρουν ισοδύναμες λειτουργικές δυνατότητες με τις παθητικές εισροές.
54. Αυτή η μεθοδολογία διασφαλίζει σε μέγιστο βαθμό ότι το κοστολογικό μοντέλο καλύπτει το τμήμα του δικτύου που αφορά την πρόσβαση στο VHCN. Παρακάτω απεικονίζεται διαγραμματικά η υλοποίηση της τεχνολογίας FTTH.



Σχήμα 1: Υλοποίηση FTTH

55. Το παραπάνω σχήμα δείχνει ότι το σημείο όπου η πρόσβαση καθίσταται δυνατή στους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους που αιτούνται πρόσβαση στο VHCN του αποδοτικού παρόχου είναι το σημείο στο οποίο πραγματοποιείται η διασύνδεση με σκοπό τη μεταφορά της κίνησης

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

των συνδρομητών μέσω του κυκλώματος Ολοκληρωμένης Κεντρικής Σύνδεσης (Ο.Κ.ΣΥ.Α./ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ).

56. Το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου στο χώρο του τελικού χρήστη που θα μοντελοποιηθεί είναι είτε το Building Entry Point (BEP), είτε το Floor Box στα οποία καταλήγει οπτική ίνα που συνδέεται με την παθητική καμπίνα FTTH.
57. Για την περίπτωση του FTTH, το βασικό μοντέλο που θα αναπτυχθεί θα περιλαμβάνει την πρόσβαση μέχρι το BEP. Ειδικά για την περίπτωση των υπηρεσιών που προσφέρονται μέχρι το Floor Box, οι εν λόγω τιμές θα προσδιορίζονται από το άθροισμα: (α) των τιμών που θα προκύψουν από το Bottom-Up LRIC+ μοντέλο για τις υπηρεσίες μέχρι το BEP, και (β) του σχετικού ποσού που αφορά την καλωδίωση από το BEP μέχρι το Floor Box.
58. Ειδικότερα για το ποσό που αναφέρεται στο ανωτέρω (β) του σημείου 57: (i) θα εκτιμηθεί το συνολικό ποσό που απαιτείται για την σύνδεση ενός κτιρίου από το BEP στο Floor Box (μεσοσταθμικά για όλες τις κατηγορίες κτιρίων που έχουν ορόφους), (ii) θα κατανεμηθεί το συνολικό ποσό ανά διαμέρισμα, και (iii) θα κατανεμηθεί το ποσό που θα υπολογιστεί σύμφωνα με το ανωτέρω (ii) μεταξύ εφάπαξ ποσού και μηνιαίου τέλους. Ειδικά για την κατανομή μεταξύ μηνιαίου τέλους και εφάπαξ ποσού, η ΕΕΤΤ εκτιμά ότι το τμήμα του δικτύου εντός του κτιρίου από το BEP μέχρι το Floor Box θεωρείται ως τμήμα του δικτύου του Παρόχου Πρόσβασης (ΠΠ) και συνεπώς τα κόστη που ανήκουν σε κατηγορίες, οι οποίες για την περίπτωση της σύνδεσης μέχρι το BEP περιλαμβάνονται στο μηνιαίο τέλος (π.χ. σωληνώσεις, οπτική ίνα), θα συμπεριλαμβάνονται στο μηνιαίο τέλος και κατά αντιστοιχία το ίδιο θα ισχύει και για την περίπτωση των εφάπαξ τελών. Εξαιρέση αποτελούν οι περιπτώσεις κτιρίων με υπάρχουσα ή επιδοτούμενη εγκατάσταση εσωτερικής καλωδίωσης, όπου θα προκύπτει ξεχωριστό τέλος Floor Box.
59. Στο πλαίσιο του παρόντος θα μοντελοποιηθούν επιπροσθέτως οι υπηρεσίες Ο.Κ.ΣΥ.Α./ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ τις οποίες παρέχει ο αποδοτικός πάροχος. Οι υπηρεσίες Ο.Κ.ΣΥ.Α./ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ διασυνδέουν με φυσικά μέσα και πρωτόκολλα επικοινωνίας τον εξοπλισμό του τηλεπικοινωνιακού παρόχου που αιτείται πρόσβαση στο VHCN του αποδοτικού παρόχου με τον κόμβο πολυπλεξίας στο σημείο παρουσίας του αποδοτικού παρόχου, με σκοπό τη μεταφορά κίνησης από/προς το δίκτυο του αποδοτικού παρόχου προς/από το δίκτυο του έτερου τηλεπικοινωνιακού παρόχου. Οι τεχνικές προδιαγραφές των υπηρεσιών Ο.Κ.ΣΥ.Α./ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ ακολουθούν τα όσα ορίζονται στον Κανονισμό της ΕΕΤΤ αναφορικά με τις τεχνικές προδιαγραφές και τα ελάχιστα χαρακτηριστικά του χονδρικού προϊόντος Εικονικής Τοπικής Αδεσμοποίησης Πρόσβασης (Virtual Local Unbundling – VLU), ΑΠ ΕΕΤΤ 859/6 /16-7-2018.

60. Για τις υπηρεσίες bitstream της αγοράς 3β, οι οποίες αποτελούν υπηρεσίες χονδρικής για τις οποίες ισχύει η υποχρέωση κοστοστρέφειας, εφαρμόζονται οι αρχές της μεθοδολογίας που ορίζονται στην ΑΠ ΕΕΤΤ 1063/03/30-1-2023 (Β' 805).

Μερίδια αγοράς - Διείσδυση υπηρεσιών

61. Κατά τη δημιουργία τεχνοοικονομικών μοντέλων για την κοστολόγηση υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών απαιτείται ο προσδιορισμός των σχετικών μεριδίων αγοράς του αποδοτικού παρόχου καθώς και η διείσδυση των αντίστοιχων υπηρεσιών.
62. Από τα επιχειρηματικά σχέδια των ενδιαφερόμενων φορέων σχετικά με την ανάπτυξη VHCN, όπως αυτά κατατέθηκαν στην ΕΕΤΤ ή στη δημόσια συζήτηση, προκύπτει το συμπέρασμα ότι σε ορισμένες περιοχές αναμένεται η ανάπτυξη επάλληλων δικτύων FTTH από τουλάχιστον δύο διαφορετικούς φορείς. Αυτό με τη σειρά του συνεπάγεται ανταγωνισμό βάσει υποδομών στη χονδρική αγορά, γεγονός που επηρεάζει άμεσα την απόδοση της επένδυσης σε VHCN.
63. Συνεπώς, η ΕΕΤΤ θα κάνει χρήση όλων των στοιχείων που διαθέτει σχετικά με τις περιοχές ανάπτυξης FTTH δικτύων από τους φορείς υλοποίησης επενδύσεων σε VHCN. Σκοπός είναι η ακριβέστερη αποτύπωση των περιοχών που θα υπάρξει ανταγωνισμός βάσει υποδομών έτσι ώστε να υπολογιστεί το ποσοστό επικάλυψης στο σύνολο των περιοχών που θα μοντελοποιηθούν ως περιοχές με κάλυψη VHCN.
64. Εν συνεχεία, θα εκτιμηθεί το μερίδιο που θα κατέχει ο υποθετικά αποδοτικός πάροχος στη χονδρική αγορά των περιοχών όπου αντιμετωπίζει ανταγωνισμό βάσει υποδομών, γεγονός που συνεπάγεται ανταγωνισμό στη χονδρική αγορά.
65. Στις περιοχές όπου δεν υπάρχει πρόθεση για ανάπτυξη επάλληλων FTTH δικτύων, ο υποθετικά αποδοτικός πάροχος θα κατέχει το 100% της χονδρικής αγοράς, καθώς θα είναι ο αποκλειστικός φορέας παροχής υπηρεσιών πρόσβασης σε VHCN.
66. Επομένως, το συνολικό μερίδιο αγοράς του υποθετικά αποδοτικού παρόχου το έτος μετά την ολοκλήρωση των επιχειρηματικών σχεδίων θα είναι:

$$\begin{aligned} & \text{Συνολικό Μερίδιο Αγοράς} \\ &= (\text{Ποσοστό Επικάλυψης}) \\ &\times (\text{Μερίδιο αγοράς στις περιοχές με επάλληλα FTTH δίκτυα}) \\ &+ (1 - \text{Ποσοστό Επικάλυψης}) \times 100\% \end{aligned}$$

όπου

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

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

67. Για τον υπολογισμό του ποσοστού του μεριδίου αγοράς στα ενδιάμεσα έτη από το 2025 έως το έτος μετά την ολοκλήρωση των επιχειρηματικών σχεδίων, θα χρησιμοποιηθεί μέθοδος γραμμικής παρεμβολής μεταξύ του 100% (έτος 2024) και του μεριδίου αγοράς που θα προκύψει από τους μαθηματικούς τύπους ανωτέρω.
68. Επομένως, το προκύπτον κόστος παροχής υπηρεσιών πρόσβασης σε VHCN προσαρμόζεται βάσει του Συνολικού Μεριδίου Αγοράς, καθώς το πρώτο διαιρείται με το δεύτερο.
69. Αναφορικά με τη διείσδυση υπηρεσιών λιανικής, η ΕΕΤΤ σημειώνει ότι η πρόβλεψη της διείσδυσης των υπηρεσιών λιανικής αφορά μόνο την απήχηση της κάθε υπηρεσίας, λαμβάνοντας όμως υπόψη ότι οι τεχνολογίες είναι πλήρως ανταγωνιστικές.
70. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι σε κάθε χρονική περίοδο το άθροισμα των χρηστών όλων των ταχυτήτων/υπηρεσιών θα ισούται με το σύνολο των χρηστών που εξυπηρετούνται από τις προς μοντελοποίηση VHCN καμπίνες. Επομένως, το εν λόγω άθροισμα θα παραμένει σχετικά σταθερό.
71. Με βάση τα ανωτέρω, οι καταναλωτές, οι οποίοι επιλέγουν αποκλειστικά υπηρεσίες φωνής (single play) και κατοικούν σε επιδοτούμενες περιοχές, θα εξαιρεθούν από τη μοντελοποίηση, ενώ αυτοί που κατοικούν σε προς μοντελοποίηση περιοχές θα συμπεριληφθούν σε αυτούς που κάνουν χρήση της μικρότερης (ως προς τη χωρητικότητα) εμπορικά διαθέσιμης FTTH υπηρεσίας.
72. Συνεπώς, το προς μοντελοποίηση VHCN θα εξυπηρετεί όλους τους χρήστες, οι οποίοι επιλέγουν υπηρεσία πρόσβασης στο Διαδίκτυο, υπηρεσία φωνής ή/και υπηρεσία κυκλώματος αποκλειστικής χωρητικότητας (π.χ. μισθωμένη γραμμή). Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το άθροισμα όλων των χρηστών θα είναι σχετικά σταθερό. Παρόλα αυτά, η διείσδυση της κάθε υπηρεσίας θα ακολουθεί διαφορετική πορεία. Σχετικές παρατηρούμενες τάσεις (όπως μείωση συνδρομητών αποκλειστικά υπηρεσιών φωνής και αύξηση δεσμοποίησης) πρόκειται να ληφθούν υπόψη. Η ΕΕΤΤ αναμένει γενικά ότι οι υπηρεσίες χαμηλών ταχυτήτων θα ακολουθούν φθίνουσα πορεία σε όφελος των υπηρεσιών υψηλότερων ταχυτήτων.
73. Η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί για την πρόβλεψη της διείσδυσης των υπηρεσιών λιανικής περιλαμβάνει ενδελεχή εξέταση των σχετικών αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τα πλέον γνωστά μοντέλα διάχυσης που έχουν αναπτυχθεί στη βιβλιογραφία (όπως Bass, Fischer–Pry, Compertz, Logistic, BiLogistic κ.α.) και χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε σχετικές μελέτες. Η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου διάχυσης θα γίνει ύστερα από συγκριτική

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

αξιολόγηση των αποτελεσμάτων όλων των μοντέλων με βάσει τα πλέον έγκριτα κριτήρια, όπως Ordinary Least Squares (OLS), Nonlinear Least Squares (NLS), Maximum Likelihood Estimation (MLE), Genetic Algorithms (GA), Feedback filters (Kalman filters), κλπ.

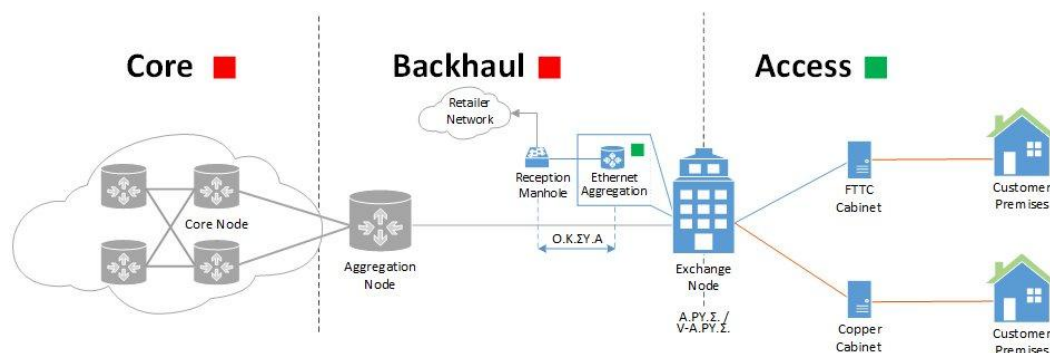
74. Σημειώνεται ότι τα δεδομένα που αντλήθηκαν κατά το στάδιο της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων από τους παρόχους θα χρησιμοποιηθούν ως εισροή για την εξαγωγή των προβλέψεων.

Υλοποίηση non-VHCN

75. Για την απαιτούμενη προσαρμογή του υπολογιζόμενου κόστους υπηρεσιών χαλκού/FTTC, η μεθοδολογική προσέγγιση που θα ακολουθηθεί είναι αυτής του υπολογισμού της διαφοράς κόστους μεταξύ ενός προϊόντος πρόσβασης που βασίζεται σε FTTH και ενός προϊόντος πρόσβασης που βασίζεται σε χαλκό/FTTC, αντικαθιστώντας τα οπτικά στοιχεία με ικανοποιητικά τιμολογημένα στοιχεία χαλκού, κατά περίπτωση, στο τεχνολογικό μοντέλο VHCN.
76. Η προσέγγιση αυτή αποτελεί την απλούστερη λύση υλοποίησης μοντέλου VHCN, καθώς δεν απαιτεί ξεχωριστή μοντελοποίηση πέραν αυτής του VHCN δικτύου. Η λύση αυτή προϋποθέτει την κατασκευή οπτικού δικτύου με προδιαγραφές VHCN (π.χ. τάφρος οπτικής ίνας) και στη συνέχεια αντικατάσταση των οπτικών στοιχείων με στοιχεία δικτύου χαλκού στην τάφρο της οπτικής ίνας. Καθώς όμως οι διαστάσεις των καλωδίων χαλκού είναι μεγαλύτερες από αυτές των καλωδίων οπτικών ινών, θα πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες επαυξήσεις στην κοστολόγηση των τεχνικών έργων υποδομής.
77. Όπως έχει αναφερθεί ήδη, τα non-VHCN αφορούν δίκτυα τα οποία αποτελούνται εν όλω ή εν μέρει από στοιχεία χαλκού. Στον Ελλαδικό χώρο υπάρχουν περιοχές οι οποίες εξυπηρετούνται αποκλειστικά με δίκτυα χαλκού και περιοχές που καλύπτονται από FTTC δίκτυα προσφέροντας υπηρεσίες VDSL Vectoring.
78. Επομένως, το μοντέλο θα πρέπει να εξάγει τιμές, τόσο για τις υπηρεσίες χονδρικής που παρέχονται μέσω του αμιγούς χάλκινου δικτύου (Copper), όσο και του FTTC δικτύου που παρέχει υπηρεσίες VDSL Vectoring (FTTC).
79. Σύμφωνα με τη Σύσταση 2024/539/ΕΕ, «*οι ΕΡΑ θα πρέπει να προβαίνουν σε εκτίμηση της διαφοράς κόστους μεταξύ ενός προϊόντος πρόσβασης που βασίζεται σε VHCN και ενός προϊόντος πρόσβασης που βασίζεται σε δίκτυο χαλκού, πραγματοποιώντας τις σχετικές προσαρμογές της τεχνολογίας δικτύου στο μοντέλο VHCN*».

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

80. Η πρώτη προσαρμογή που απαιτείται αφορά τον ορισμό του μοντέλου του δικτύου πρόσβασης. Καθώς οι υλοποιήσεις των Copper και FTTC βασίζονται στις υφιστάμενες υποδομές, θα υιοθετηθεί η προσέγγιση scorched node. Η συγκεκριμένη επιλογή τεκμηριώνεται και από το γεγονός ότι η διαδικασία των αναθέσεων περιοχών κατέστησε σαφές ότι το συντριπτικό ποσοστό των FTTC δικτύων που αναπτύσσονται στην Ελληνική επικράτεια βασίζονται στην υπάρχουσα τοπολογία των καμπινών του ΟΤΕ.
81. Σύμφωνα με την προσέγγιση scorched node, το πλήθος και οι θέσεις των ΑΚ και των καμπινών θεωρούνται δεδομένες, ενώ η αποδοτικότητα του δικτύου βασίζεται στην επιλογή του πλέον κατάλληλου τεχνολογικού εξοπλισμού.
82. Η διαστασιοποίηση που θα πραγματοποιηθεί θα γίνει με χρήση GIS στοιχείων. Οι οδεύσεις και καλωδιώσεις θα υπολογίζονται με χρήση αλγορίθμων εύρεσης βέλτιστων οδεύσεων επί του οδικού δικτύου, όπως Steiner Tree. Με στόχο την αποδοτική σχεδίαση των οδεύσεων κάθε δικτύου, οι εν λόγω αλγόριθμοι υπολογισμού οδεύσεων εκτελούνται ξεχωριστά για την διασύνδεση των καμπινών FTTC και των καμπινών χαλκού με τα αντίστοιχα ΑΚ. Ως εκ τούτου, τυχόν οδεύσεις που δεν χρησιμοποιούνται από τις υπό μοντελοποίηση υπηρεσίες, όπως τυχόν οδεύσεις χαλκού προς τις καμπίνες FTTC, δεν θα μοντελοποιηθούν.
83. Μία δεύτερη προσαρμογή αφορά το μερίδιο αγοράς που θα κατέχει ο υποθετικά αποδοτικός πάροχος στη χονδρική αγορά. Πιο συγκεκριμένα, ο εν λόγω πάροχος θα είναι ο αποκλειστικός πάροχος χονδρικής τόσο στην περίπτωση της ανάπτυξης Copper δικτύου, όσο και στην περίπτωση της ανάπτυξης FTTC δικτύου. Η συγκεκριμένη επιλογή τεκμηριώνεται από το γεγονός ότι δεν παρατηρείται η ύπαρξη δύο επάλληλων δικτύων χαλκού, ενώ η ανάπτυξη επάλληλων VDSL Vectoring δικτύων δεν είναι τεχνικά εφικτή, εξού και έχει αποκλειστεί σαν περίπτωση από τη διαδικασία των αναθέσεων.
84. Η τρίτη προσαρμογή άπτεται του εύρους του δικτύου που μοντελοποιείται. Παρακάτω απεικονίζεται διαγραμματικά η υλοποίηση του FTTC δικτύου:



Σχήμα 2: Υλοποίηση τεχνολογιών χαλκού

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

85. Το παραπάνω σχήμα δείχνει ότι το σημείο όπου η πρόσβαση καθίσταται δυνατή στους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους που αιτούνται πρόσβαση στο δίκτυο FTTC του αποδοτικού παρόχου είναι το σημείο στο οποίο πραγματοποιείται η διασύνδεση με σκοπό τη μεταφορά της κίνησης των συνδρομητών μέσω του κυκλώματος Ολοκληρωμένης Κεντρικής Σύνδεσης (Ο.Κ.ΣΥ.Α. /ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ).
86. Το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου στο χώρο του τελικού χρήστη που θα μοντελοποιηθεί είναι το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου χαλκού (εσκαλίτ ή χαλύβδινο), το οποίο βρίσκεται εντός του κτιρίου του χρήστη και συνδέεται με χάλκινο καλώδιο μέχρι την καμπίνα FTTC.
87. Στο πλαίσιο του παρόντος θα μοντελοποιηθούν επιπροσθέτως οι υπηρεσίες Ο.Κ.ΣΥ.Α. /ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ την οποία παρέχει ο αποδοτικός πάροχος. Οι υπηρεσίες Ο.Κ.ΣΥ.Α. /ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ διασυνδέουν με φυσικά μέσα και πρωτόκολλα επικοινωνίας τον εξοπλισμό του τηλεπικοινωνιακού παρόχου που αιτείται πρόσβαση στο δίκτυο FTTC του αποδοτικού παρόχου με τον κόμβο πολυπλεξίας στο σημείο παρουσίας του αποδοτικού παρόχου, με σκοπό τη μεταφορά κίνησης από/προς το δίκτυο του αποδοτικού παρόχου προς/από το δίκτυο του έτερου τηλεπικοινωνιακού παρόχου. Οι τεχνικές προδιαγραφές των υπηρεσιών Ο.Κ.ΣΥ.Α. /ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. ακολουθούν τα όσα ορίζονται στον Κανονισμό της ΕΕΤΤ αναφορικά με τις τεχνικές προδιαγραφές και τα ελάχιστα χαρακτηριστικά του χονδρικού προϊόντος Εικονικής Τοπικής Αδεσμοποίησης Πρόσβασης (Virtual Local Unbundling – VLU), ΑΠ ΕΕΤΤ 859/6 /16-7-2018.
88. Για τις υπηρεσίες bitstream της αγοράς 3β, οι οποίες αποτελούν υπηρεσίες χονδρικής για τις οποίες ισχύει η υποχρέωση κοστοστρέφειας, εφαρμόζονται οι αρχές της μεθοδολογίας που ορίζονται στην ΑΠ ΕΕΤΤ 1063/03/30-1-2023 (Β' 805). Για την κοστολόγηση θα πραγματοποιηθεί επιμερισμός κόστους κυκλωμάτων άλλων υπηρεσιών μέχρι και το BRAS μετά τη διαστασιοποίηση του δικτύου πρόσβασης.
89. Η τελευταία προσαρμογή εφαρμόζεται στη γεωγραφική κάλυψη του δικτύου. Σε αντίθεση με τις δύο πρώτες προσαρμογές που ήταν κοινές για τη μοντελοποίηση των Copper και FTTC δικτύων, το εύρος κάλυψης διαφέρει μεταξύ των υλοποιήσεων Copper και FTTC δικτύων.
90. Πιο συγκεκριμένα, η γεωγραφική κάλυψη του FTTC δικτύου θα εναρμονίζεται πλήρως με τις περιοχές οι οποίες έχουν ανατεθεί στους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους για ανάπτυξη FTTC (VDSL Vectoring) δικτύου βάσει της διαδικασίας των αναθέσεων.
91. Η ζήτηση για τις υπηρεσίες VDSL Vectoring θα προκύπτει αποκλειστικά από τους χρήστες οι οποίοι εξυπηρετούνται από τις αντίστοιχες FTTC καμπίνες. Βάσει αυτής της ζήτησης θα προκύπτει το κόστος παροχής πρόσβασης στο τμήμα του δικτύου από την FTTC καμπίνα μέχρι το σημείο τερματισμού του δικτύου στην πλευρά του χρήστη (SLU_{FTTC}), αλλά και του «Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

κόστους παροχής πρόσβασης στο τμήμα του δικτύου από το ΑΚ μέχρι την FTTC καμπίνα ($FEEDER_{FTTC}$).

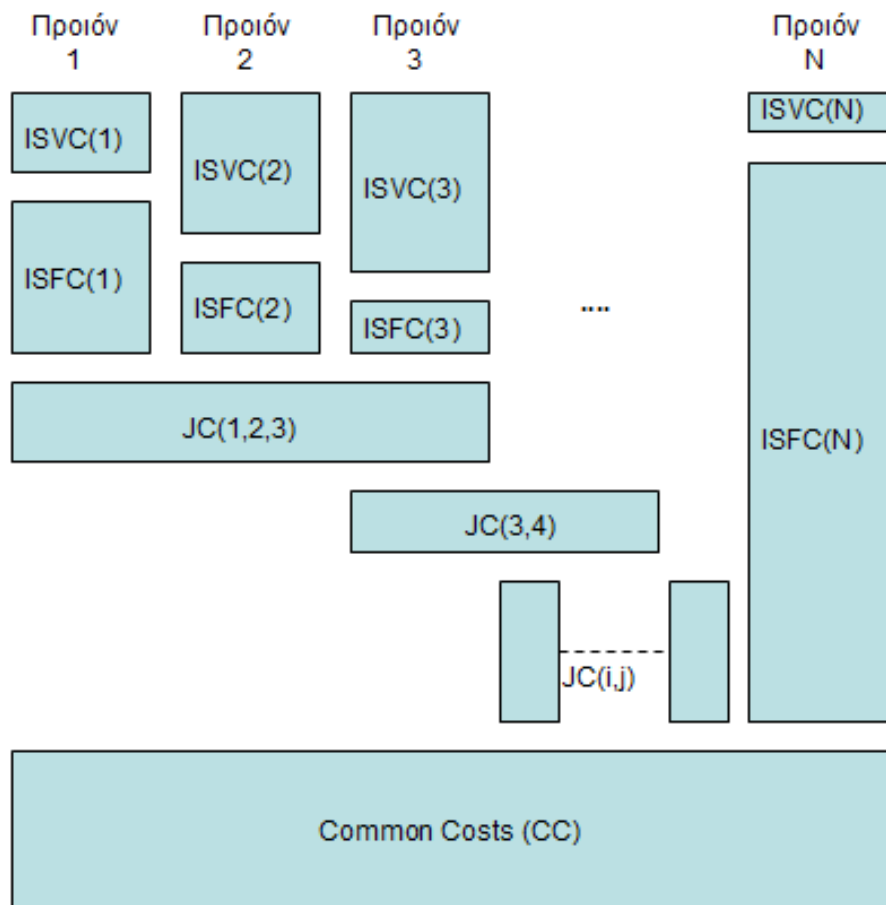
92. Επομένως, το συνολικό κόστος παροχής της υπηρεσίας χονδρικής μέσω του FTTC δικτύου θα είναι:

$$Vectoring\ Unbundling\ Price = SLU_{FTTC} + FEEDER_{FTTC}$$

93. Όσον αφορά τη γεωγραφική κάλυψη του Copper δικτύου, αυτό θα καλύπτει όλη την Ελληνική επικράτεια με εξαίρεση τις περιοχές που έχουν ανατεθεί στους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους για ανάπτυξη FTTC (VDSL Vectoring) δικτύου βάσει της διαδικασίας των αναθέσεων.
94. Η ζήτηση για τις υπηρεσίες χονδρικής μέσω του Copper δικτύου θα προκύπτει αποκλειστικά από τους χρήστες οι οποίοι εξυπηρετούνται από τις αντίστοιχες Copper καμπίνες. Βάσει αυτής της ζήτησης θα προκύπτει το κόστος παροχής πρόσβασης στο τμήμα του δικτύου από την Copper καμπίνα μέχρι το σημείο τερματισμού του δικτύου στην πλευρά του χρήστη (SLU), αλλά και του κόστους παροχής πρόσβασης στο τμήμα του δικτύου από το ΑΚ μέχρι το σημείο τερματισμού του δικτύου στην πλευρά του χρήστη (LLU).
95. Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι η υλοποίηση non-VHCN αφορά δύο διαφορετικές υλοποιήσεις, όπου στην πρώτη περίπτωση μοντελοποιείται ένα αποδοτικό FTTC δίκτυο πρόσβασης που παρέχει VDSL Vectoring υπηρεσίες, ενώ η δεύτερη αφορά ένα αμιγώς δίκτυο πρόσβασης χαλκού.
96. 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 δύο διαφορετικές τιμές, ήτοι SLU_{Copper} και SLU_{FTTC} . Για αυτόν τον λόγο, το τμήμα αυτό του FTTC δικτύου, αν και είναι δίκτυο χαλκού, δεν ενσωματώνεται στη γεωγραφική κάλυψη του Copper δικτύου.
97. Όσον αφορά τους καταναλωτές οι οποίοι επιλέγουν αποκλειστικά υπηρεσίες φωνής (single play), αυτοί θα κατανεμηθούν στα Copper και FTTC δίκτυα αναλόγως του αν εξυπηρετούνται από καμπίνες οι οποίες έχουν ανατεθεί στους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους για ανάπτυξη FTTC δικτύου. Σε αυτήν την περίπτωση θα προσμετρηθούν στους χρήστες του FTTC δικτύου, διαφορετικά σε αυτούς του Copper δικτύου. Σε κάθε περίπτωση, θα θεωρηθεί ότι κάνουν χρήση της μικρότερης εμπορικά διαθέσιμης υπηρεσίας που παρέχεται από το εκάστοτε δίκτυο.

2.2.4 Εφαρμογή της Μεθοδολογίας LRIC+

98. Σύμφωνα με τη Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2024/539/ΕΕ, οι ΕΡΑ πρέπει να υιοθετούν μια μέθοδο υπολογισμού του κόστους που βασίζεται στο διευρυμένο μοντέλο μακροπρόθεσμου οριακού κόστους από τα κάτω προς τα επάνω (BU LRIC+) που υπολογίζει το τρέχον κόστος με το οποίο επιβαρύνεται ένας υποθετικά αποτελεσματικός φορέας εκμετάλλευσης για τη δημιουργία ενός σύγχρονου αποδοτικού VHCN.
99. Η μέθοδος BU LRIC+ υπολογίζει το τρέχον κόστος σε προοπτική βάση (δηλαδή, με βάση σύγχρονες τεχνολογίες, την αναμενόμενη ζήτηση κ.λ.π.) με τις οποίες θα επιβαρυνόταν ένας αποδοτικός φορέας εκμετάλλευσης δικτύου εάν κατασκεύαζε σήμερα ένα σύγχρονο δίκτυο με δυνατότητα παροχής όλων των απαιτούμενων υπηρεσιών.
100. Για την περίπτωση του δικτύου πρόσβασης, η μέθοδος BU LRIC+ μοντελοποιεί το πρόσθετο κεφάλαιο (περιλαμβανομένων των μη ανακτήσιμων δαπανών) και τα λειτουργικά έξοδα με τα οποία επιβαρύνεται ένας υποθετικά αποδοτικός φορέας εκμετάλλευσης για την παροχή όλων των υπηρεσιών πρόσβασης και προσθέτει ένα περιθώριο κέρδους, αυστηρά για ανάκτηση των κοινών δαπανών. Επομένως, θα πρέπει να κατανεμηθούν ορθώς τα κοινά (Common Costs - CC) και μεριζόμενα (Joint Costs - JC) κόστη σε κάθε υπηρεσία χονδρικής έτσι ώστε να ανακτηθεί το σύνολο των δαπανών με τις οποίες θα επιβαρυνθεί ο αποδοτικός φορέας εκμετάλλευσης.
101. Ενδεικτικώς, στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ένα LRIC κοστολογικό σύστημα με Ν τελικά προϊόντα-υπηρεσίες. Για τους σκοπούς της απεικόνισης έχει γίνει η παραδοχή ότι σε κάθε προϊόν-υπηρεσία αντιστοιχεί μία επαύξηση (increment, βήμα).



Σχήμα 3: Σχηματική αναπαράσταση ενός κοστολογικού συστήματος LRIC με διαχωρισμένα τα προϊόντα καθώς και τα επιμέρους στοιχεία κόστους

102. Καθένα από τα κουτιά παριστάνει ένα στοιχείο κόστους, ενώ το σύνολο των κουτιών παριστάνει το συνολικό κόστος του προς μοντελοποίηση δικτύου. Ο όρος CC παριστάνει τα κοινά κόστη του παρόχου, τα οποία οφείλουν να επιμεριστούν μεταξύ όλων των προϊόντων (π.χ. κτίρια, κλπ.). Ο όρος JC παριστάνει τα μεριζόμενα κόστη μεταξύ δύο ή περισσότερων προϊόντων (για να αποφεύγεται η πιθανότητα σύγχυσης με τα κοινά κόστη που αφορούν συνήθως όλα τα προϊόντα, χρησιμοποιείται ο όρος μεριζόμενα κόστη).
103. Συνήθως κάθε προϊόν είναι συνδεδεμένο με ένα σταθερό κόστος που είναι ανεξάρτητο από τον όγκο του παραγόμενου προϊόντος, το οποίο ο πάροχος το επωμίζεται έστω και εάν πουλάει μηδενικό όγκο από το συγκεκριμένο προϊόν. Αυτό το κόστος το οποίο συνδέεται-αντιστοιχίζεται με το συγκεκριμένο προϊόν συμβολίζεται με ISFC(i) (Increment Specific Fixed

Cost for product-*i*, ειδικό σταθερό επαυξητικό κόστος για το προϊόν-*i*, υποθέτοντας πάντα ότι προϊόν και επαύξηση ταυτίζονται).

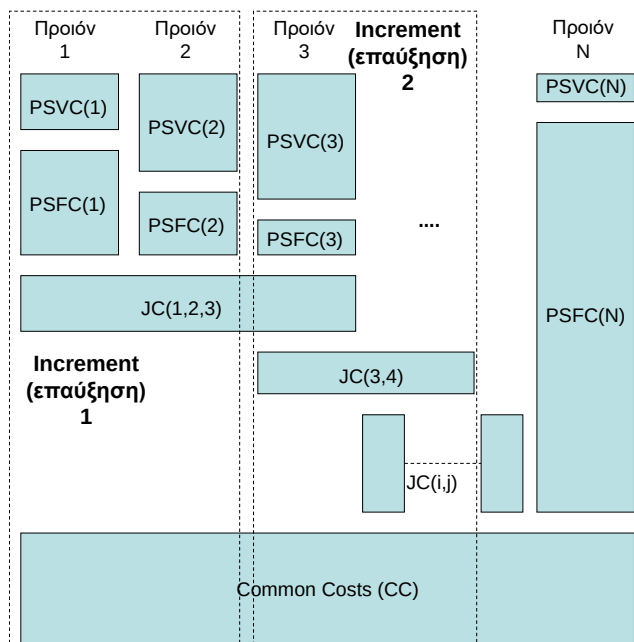
104. Τέλος, ένα τουλάχιστον τμήμα του κόστους εξαρτάται αποκλειστικά από τον όγκο του πωλούμενου προϊόντος. Αυτό το κόστος συνήθως είναι γραμμικά εξαρτώμενο από τον όγκο του πωλούμενου προϊόντος. Παρόλα αυτά, δεν μπορεί να αποκλειστούν σχήματα πληρωμών τα οποία καθιστούν την εξάρτηση από τον όγκο μη γραμμική, όπως οι παρεχόμενες εκπτώσεις όγκου. Το συγκεκριμένο κόστος συμβολίζεται ως *ISVC(i)* (Increment Specific Variable Cost for product-*i*, ειδικό μεταβλητό (δηλ. εξαρτώμενο από τον όγκο) επαυξητικό κόστος για το προϊόν-*i*).

105. Από τα παραπάνω συνάγεται, ότι το συνολικό κόστος του προϊόντος-*i* υπολογίζεται ως εξής:

$$TC(i) = ISFC(i) + ISVC(i) + (x(i)\%) * JC(i,j) + (y(i)\%) * CC$$

όπου *TC(i)* είναι το συνολικό κόστος του προϊόντος-*i* (Total Cost of product-*i*,) και *x(i)%*, *y(i)%* είναι τα ποσοστά (κλείδες) επιμερισμού του μεριζόμενου και κοινού κόστους. Συνήθως οι κλείδες προκύπτουν από τους οδηγούς κόστους, όπως ο αριθμός γραμμών πρόσβασης. Τα κοινά κόστη, που σχετίζονται με γενικότερη επιχειρηματική λειτουργία (business overheads) κατανέμονται με την μέθοδο του equi-proportionate mark-ups.

106. Ανάλογα συμπεράσματα ισχύουν και στην περίπτωση που οριστούν οι επαυξήσεις με τέτοιο τρόπο, ώστε να περιλαμβάνουν περισσότερα του ενός προϊόντα (βλ. Σχήμα 4). Ο επιμερισμός του κοινού κόστους ακολουθεί δυο βήματα αφού γίνεται πρώτα στις επαυξήσεις και μετά στα επιμέρους προϊόντα της ίδιας επαύξεσης. Το ποσοστό επιμερισμού του κοινού κόστους μπορεί να διαφέρει μεταξύ των επαυξήσεων.



Σχήμα 4: Σχηματική αναπαράσταση ενός κοστολογικού συστήματος LRIC+ με διαχωρισμένα τα προϊόντα καθώς και τα επιμέρους στοιχεία κόστους

107. Το υπό εξέταση μοντέλο θα προσδιορίζει την επαύξηση (increment) για όλες τις υπηρεσίες πρόσβασης (access increment), όπου στο Σχήμα 4 η εν λόγω επαύξηση απεικονίζεται ενδεικτικά από την επαύξηση 1, καθώς θα μπορούσε να περιλαμβάνει λιγότερα ή περισσότερα των δύο προϊόντων.

108. Εντούτοις, μεταξύ του δικτύου πρόσβασης (επαύξηση 1) και του δικτύου κορμού (επαύξηση 2) υφίστανται περιορισμένου βαθμού μεριζόμενες δικτυακές υποδομές (π.χ. κόστος χαντακιού στο οποίο υπάρχει διέλευση τόσο καλωδίων πρόσβασης όσο και καλωδίων δικτύου κορμού), οι οποίες επιμερίζονται 50%-50% μεταξύ των δύο αυτών δικτύων. Στο παραπάνω σχήμα το εν λόγω μεριζόμενο κόστος αποτυπώνεται ενδεικτικά ως JC (1,2,3). Στο μοντέλο που θα κατασκευαστεί, όλα τα απαραίτητα στοιχεία του δικτύου θα παρουσιάζονται αναλυτικά καθώς και ο τρόπος που παράγουν κόστος. Η μοντελοποίηση που θα ακολουθηθεί μπορεί να αντιπαραβάλλει, για το εν λόγω μεριζόμενο κόστος καθώς και για το κόστος υποστηρικτικών υπηρεσιών, λειτουργίας και συντήρησης κλπ, στοιχεία από τα ερωτηματολόγια που είχαν αποσταλεί στους παρόχους καθώς και ελεγμένα στοιχεία από το επιχειρησιακό κοστολογικό σύστημα (ΕΚΟΣ) του ΟΤΕ.

109. Σημειώνεται ότι στο μοντέλο όλα τα στοιχεία του δικτύου θα παρουσιάζονται αναλυτικά καθώς και ο τρόπος που παράγουν κόστος.

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

110. Τέλος σημειώνεται ότι η EETT θα μοντελοποιήσει μέρος του δικτύου κορμού που συμμετέχει στη διαμόρφωση του κόστους των υπηρεσιών τύπου BRAS. Ο υπολογισμός του κόστους αυτών των υπηρεσιών θα γίνει με τον κατάλληλο επιμερισμό του συνολικού κόστους αυτού του δικτύου μεταξύ των σχετικών υπηρεσιών.

Προσέγγιση επιμερισμού κόστους άμεσων δαπανών

111. Άμεσες δαπάνες θεωρούνται τα κόστη που έχουν σχέση κόστους-αιτίας (cost-causality) με την ανάπτυξη του δικτύου, τη ζήτηση και την παροχή των υπηρεσιών. Για τον υπολογισμό του επαυξητικού κόστους, τα άμεσα κόστη θα επιμεριστούν στις υπηρεσίες βάσει των αντίστοιχων routing factors και σύμφωνα με τους οδηγούς κόστους, ήτοι χωρητικότητα και πλήθος γραμμών ή συνδρομητών ή μονάδων ζήτησης. Τα routing factors θα προκύπτουν λαμβάνοντας υπόψη την αντίστοιχη ζήτηση καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τη διαστασιοποίηση του κάθε δικτυακού στοιχείου.

112. Οι οδηγοί κόστους θα επιλεγούν ανά δικτυακό στοιχείο ανάλογα με τα τεχνικά του χαρακτηριστικά. Ως εκ τούτου, ως το κόστος του ενεργού εξοπλισμού θα επιμεριστεί με βάση της χωρητικότητας της κάθε υπηρεσίας, στις περιπτώσεις όπου η κατανάλωση ενέργειας ή η συντήρηση του εξοπλισμού σχετίζεται με τη κίνηση του δικτύου. Σε διαφορετική περίπτωση το κόστος του εξοπλισμού θα επιμεριστεί βάσει του πλήθους γραμμών ή συνδρομητών ή μονάδων ζήτησης.

113. Για τον επιμερισμό κόστους βάσει χωρητικότητας θα ληφθεί υπόψη η μέση χωρητικότητα την ώρα αιχμής, η οποία χρησιμοποιείται και για τη διαστασιοποίηση του δικτύου. Εξαιρέση αποτελούν οι υπηρεσίες Ο.Κ.ΣΥ.Α./ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ, οι οποίες θα κοστολογηθούν βάσει της ονομαστικής χωρητικότητας που απαιτείται για την παροχή των εν λόγω υπηρεσιών.

114. Όσον αφορά τον επιμερισμό κόστους για τις υπηρεσίες πρόσβασης σε φυσική υποδομή σκοτεινής ίνας και σωληνώσεων, τα αντίστοιχα routing factors θα υπολογίζονται ως

$$RoutingFactor = \frac{SegmentLength}{(TotalLength \times UsageFactor_{FTTH+PIA})}$$

Όπου

- *SegmentLength*, είναι το συνολικό μέσο μήκος του αντίστοιχου τμήματος του δικτύου
- *TotalLength*, είναι το συνολικό μήκος ινών ή σωληνώσεων στο αντίστοιχο τμήμα του δικτύου

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

- $UsageFactor_{FTTH+PIA}$, είναι το ποσοστό χρήσης της υποδομής υπολογισμένο ως το μέσο πλήθος ινών ή σωληνώσεων για τις υπό μοντελοποίηση υπηρεσίες FTTH (VLU) συν μία ίνα ή μικροσωλήνιο για την παροχή της υπηρεσίας πρόσβασης σε φυσική υποδομή. Επισημαίνεται ότι το εν λόγω ποσοστό είναι συμπληρωματικό του ποσοστού εφεδρικών ινών ή σωληνώσεων ($1 - \text{Ποσοστό Εφεδρικής Υποδομής}$). Ως εκ τούτου, το κόστος των εφεδρικών υποδομών κατανέμεται αναλογικά μεταξύ των υπηρεσιών VLU και πρόσβασης σε φυσική υποδομή.

Επισημαίνεται ότι τα εν λόγω routing factors εφαρμόζονται μόνο επί των αντίστοιχων δικτυακών στοιχείων που σχετίζονται με το μήκος του δικτύου. Ως εκ τούτου, για δικτυακά στοιχεία που δεν σχετίζονται με το μήκος του δικτύου, όπως ορισμένα πληροφοριακά συστήματα, ο επιμερισμός κόστους πραγματοποιείται ανά μονάδα ζήτησης κατά αντιστοιχία με τις υπόλοιπες υπηρεσίες.

Προσέγγιση επιμερισμού κοινού κόστους και έμμεσων δαπανών (Overheads)

115. Τα κοινά κόστη διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: (i) Τα άμεσα κοινά κόστη (direct common costs), και (ii) τα γενικά εταιρικά κόστη (Business Overheads).
116. Τα άμεσα κοινά κόστη (direct common costs) είναι κοινά (ή/και μεριζόμενα) κόστη που σχετίζονται άμεσα με τη παροχή των υπηρεσιών του δικτύου (network common costs). Σε αυτά τα κόστη συνήθως περιλαμβάνονται κόστη όπως κτίρια, λογισμικό διαχείρισης και παροχής των υπηρεσιών, υποστηρικτικό λογισμικό, κόστος του προσωπικού υποστήριξης, κλιματισμός, οχήματα και εργαλεία.
117. Σε αυτήν την περίπτωση ο επιμερισμός κόστους μπορεί να γίνει στη βάση αρχών κόστους-αιτίας, π.χ. κόστη συστημάτων διαχείρισης του δικτύου, χώρος στα ΑΚ, χαντάκια κ.ά. Ως εκ τούτου, ο επιμερισμός του εν λόγω κόστους θα πραγματοποιηθεί βάσει αντίστοιχων routing factors και σύμφωνα με τους οδηγούς κόστους ως μέρος του επαυξητικού κόστους.
118. Τα γενικά εταιρικά κόστη (Business Overheads) ή γενικά και διαχειριστικά κόστη (General & Administrative) είναι κοινά κόστη, τα οποία αφορούν όλες τις δραστηριότητες και υπηρεσίες του παρόχου και δεν έχουν άμεση συσχέτιση με το δίκτυο και τη παροχή των επιμέρους υπηρεσιών (non-network common costs).
119. Σε αυτά τα κόστη συνήθως περιλαμβάνονται κόστη διοίκησης, λογιστηρίου, διεύθυνσης νομικών και ρυθμιστικών θεμάτων, διαχείρισης του προσωπικού, χρηματοοικονομικών θεμάτων κ.ά. Τα εν λόγω κόστη αφορούν γενικές και διοικητικές δαπάνες (General and Administrative costs) και δεν δύναται να επιμεριστούν βάσει των αρχών κόστους-αιτίας. Επομένως, σε αυτή την περίπτωση θα χρησιμοποιηθεί η προσέγγιση Equi-Proportionate

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

Mark-Up (EPMU), σύμφωνα με την οποία τα κόστη αυτά θα συμπεριληφθούν ως ποσοστό επί του επαυξητικού κόστους για το σύνολο των υπηρεσιών. Το ίδιο ποσοστό θα χρησιμοποιηθεί και για τα εφάπαξ τέλη των συμπληρωματικών υπηρεσιών.

120. Η ΕΕΤΤ θα εκτιμήσει την τιμή του EPMU στη βάση ευρωπαϊκού benchmarking λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των χωρών, για τις οποίες είναι διαθέσιμα σχετικά στοιχεία⁶. Επιπρόσθετα, στον υπολογισμό θα ληφθούν υπόψη και τα στοιχεία που διατέθηκαν από τους παρόχους σχετικά με τις γενικές και διοικητικές τους δαπάνες.

2.2.5 Ζητήματα/Παράμετροι Μοντελοποίησης Κόστους

Αρχικό έτος υλοποίησης

121. Η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι ένα μεγάλο τμήμα των επενδύσεων σε δίκτυα οπτικών ινών έχει ολοκληρωθεί εντός του 2019, ενώ το εν λόγω έτος έχει χρησιμοποιηθεί και ως αρχικό έτος υλοποίησης και έναρξης ρυθμιστικής περιόδου για το προηγούμενο κοστολογικό μοντέλο βάσει του οποίου υπολογίζονται οι τιμές χονδρικής πρόσβασης σε δίκτυα χαλκού και οπτικών ινών.

Αξιολόγηση διάρκειας μοντελοποίησης

122. Λαμβάνοντας υπόψη τις λοιπές αρχές του μοντέλου για τον υπολογισμό του κόστους των υπηρεσιών πρόσβασης, καθώς και τις σχετικές αρχές του προηγούμενου κοστολογικού μοντέλου βάσει του οποίου υπολογίζονται οι τιμές χονδρικής πρόσβασης σε δίκτυα χαλκού και οπτικών ινών, η ΕΕΤΤ εκτιμά ότι η χρονική διάρκεια του μοντέλου μπορεί να διαφοροποιείται από τη διάρκεια ζωής των τεχνικών έργων υποδομής.
123. Επομένως, η ΕΕΤΤ θέτει τη χρονική διάρκεια του μοντέλου στα 13 έτη έτσι ώστε να εκτείνεται μέχρι το 2032, έτος κατά το οποίο λήγει και η χρονική διάρκεια του κοστολογικού μοντέλου που ανέπτυξε η ΕΕΤΤ για τον υπολογισμό του κόστους πρόσβασης σε μισθωμένες γραμμές χονδρικής.

⁶ Στοιχεία από Αυστρία, Ελβετία, Κύπρος, Κροατία, Ιταλία, Σερβία, Σλοβακία και Σλοβενία «Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

Μέθοδοι Αποσβέσεων και Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων

124. Δύο πολύ σημαντικές παράμετροι που σχετίζονται με τις κεφαλαιουχικές επενδύσεις (CAPEX) για την υπό εξέταση μοντελοποίηση είναι: (α) η μεθοδολογία αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, και (β) η μέθοδος αποσβέσεων που θα υιοθετηθεί.

Αποτίμηση περιουσιακών στοιχείων

125. Σύμφωνα με το άρθρο 51 (σελίδα 22) της Σύστασης 2024/539/ΕΕ, «*οι ΕΡΑ πρέπει να αποτιμούν την αξία όλων των στοιχείων ενεργητικού, που αποτελούν τη Regulatory Asset Base (RAB) του δικτύου για το οποίο καταρτίζεται το μοντέλο, βάσει του κόστους αντικατάστασης. Η μόνη εξαίρεση εν προκειμένω είναι, καταρχήν, τα πάγια στοιχεία τεχνικών έργων υποδομής, συμπεριλαμβανομένων των επαναχρησιμοποιήσιμων παλαιότερων πάγιων στοιχείων τεχνικών έργων υποδομής*». Πράγματι, οι ΕΡΑ δεν πρέπει να θεωρήσουν ότι θα κατασκευαστεί εξ ολοκλήρου νέο δίκτυο τεχνικών έργων για την εγκατάσταση VHCN.

126. Σύμφωνα με το άρθρο 52 (σελίδα 22) της Σύστασης 2024/539/ΕΕ, «*οι ΕΡΑ πρέπει να αποτιμούν την αξία των παγίων στοιχείων τεχνικών έργων υποδομής και την αντίστοιχη RAB βάσει της μεθόδου τιμαριθμοποίησης. Ειδικότερα, οι ΕΡΑ πρέπει να ορίζουν τη RAB για το εν λόγω είδος παγίων στοιχείων στη ρυθμιστική λογιστική αξία, μετά την αφαίρεση της σωρευμένης απόσβεσης κατά τη στιγμή του υπολογισμού, και με τιμαριθμική προσαρμογή βάσει κατάλληλου δείκτη τιμών, όπως ο δείκτης τιμών λιανικής πώλησης (RPI)*».

127. Το άρθρο 53 της εν λόγω Σύστασης ορίζει ότι «*Για τα επαναχρησιμοποιήσιμα παλαιότερα πάγια στοιχεία τεχνικών έργων υποδομής, οι ΕΡΑ θα πρέπει να εξετάζουν τους λογαριασμούς του φορέα εκμετάλλευσης με ΣΙΑ, εφόσον είναι διαθέσιμοι, προκειμένου να προσδιορίσουν αν είναι επαρκώς αξιόπιστοι ως βάση για την ανακατασκευή της ρυθμιστικής λογιστικής αξίας. Διαφορετικά, θα πρέπει να προβαίνουν σε αποτίμηση βάσει ενός δείκτη αναφοράς βέλτιστων πρακτικών σε συγκρίσιμα κράτη μέλη. Οι ΕΡΑ δεν θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν στους υπολογισμούς τους τα επαναχρησιμοποιήσιμα παλαιότερα πάγια στοιχεία τεχνικών έργων υποδομής τα οποία έχουν αποσβεσθεί πλήρως αλλά εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται*».

128. Το άρθρο 53 της εν λόγω Σύστασης ορίζει ότι «*Κατά την εφαρμογή της μεθόδου αποτίμησης της αξίας των παγίων στοιχείων που συστήνεται στο σημείο 52, οι ΕΡΑ θα πρέπει να οριστικοποιούν τη RAB που αντιστοιχεί στα πάγια στοιχεία τεχνικών έργων υποδομής και στη συνέχεια να τη μεταφέρουν από τη μία ρυθμιστική περίοδο στην επόμενη*».

129. Σύμφωνα με το άρθρο 55 της εν λόγω Σύστασης, «*Οι ΕΡΑ θα πρέπει να ορίζουν τη διάρκεια ζωής των παγίων στοιχείων τεχνικών έργων υποδομής σε επίπεδο που να ανταποκρίνεται τόσο στην αναμενόμενη χρονική περίοδο κατά την οποία το πάγιο στοιχείο*

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

είναι χρήσιμο όσο και στο προφίλ ζήτησης. Η περίοδος αυτή συνήθως είναι τουλάχιστον 40 έτη στην περίπτωση των αγωγών».

130. Επομένως, η αποτίμηση των περιουσιακών στοιχείων στο εν λόγω μοντέλο θα πρέπει να γίνει βάσει της μεθόδου του τρέχοντος κόστους (Current Cost Accounting). Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, τα πάγια περιουσιακά στοιχεία αποτιμώνται στην τρέχουσα τιμή αγοράς ή στην τιμή αντικατάστασης (μέθοδος Absolute Valuation & MEA). Η τρέχουσα τιμή είναι καλύτερος δείκτης της αποδοτικότητας των περιουσιακών στοιχείων. Ωστόσο σε περιπτώσεις όπου η τρέχουσα τιμή αγοράς ή αντικατάστασης δεν είναι διαθέσιμη, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθούν εκτιμήσεις ή δείκτες συγκριτικής τιμολόγησης.
131. Ειδικά για τα τεχνικά έργα υποδομής, η αξία των επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων (και της αντίστοιχης RAB) θα αποτιμηθεί βάσει της μεθόδου τιμαριθμοποίησης (μέθοδος indexation). Η μέθοδος της τιμαριθμοποίησης για τεχνικά έργα υποδομής εφαρμόζεται ήδη από τον ΟΤΕ στο Επιχειρησιακό Κοστολογικό του Σύστημα (ΕΚΟΣ). Η ΕΕΤΤ, για τα τεχνικά έργα υποδομής που θα προσδιορίσει ως επαναχρησιμοποιήσιμα στο μοντέλο (τάφροι, σωληνώσεις, στύλοι κλπ) (και στο ποσοστό που θα προσδιορισθεί ότι είναι επαναχρησιμοποιήσιμα), προτίθεται να ορίσει τη RAB στη ρυθμιστική λογιστική τους αξία (όπως καταγράφεται στους ελεγμένους ρυθμιστικούς λογαριασμούς του ΕΚΟΣ του ΟΤΕ), μετά την αφαίρεση της σωρευμένης απόσβεσης κατά τη στιγμή του υπολογισμού, τιμαριθμοποιημένη με κατάλληλο δείκτη τιμών (ο οποίος θα έχει ορισθεί και ελεγχθεί). Για τα εν λόγω πάγια θα ορισθεί μια opening RAB, όπως αυτή έχει προκύψει από τον έλεγχο του ΕΚΟΣ του ΟΤΕ με στοιχεία του έτους 2019. Επιπροσθέτως, στους σχετικούς υπολογισμούς κόστους δεν θα λαμβάνονται υπόψη τυχόν τεχνικά έργα υποδομής τα οποία έχουν αποσβεσθεί πλήρως, λόγω της εγκατάστασής τους για αριθμό ετών μεγαλύτερο της ωφέλιμης ζωής τους, αλλά εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται.
132. Κατά την κοστολόγηση του εναέριου δικτύου, πλέον της υπολειπόμενης αξίας θα ληφθούν υπόψη και οι επανεπενδύσεις σε αντίστοιχα καλώδια και στύλους. Βάσει της ανάλυσης των διαθέσιμων στοιχείων, οι εν λόγω επανεπενδύσεις ανέρχονται σε περίπου 2% επί του συνόλου της εναέρια υποδομής καλωδίων και στύλων.

Μέθοδοι Απόσβεσεων

133. Ως μέθοδοι απόσβεσης ορίζονται *«οι μέθοδοι με τις οποίες η αξία ενός παγίου στοιχείου κατανέμεται σε όλη τη διάρκεια ζωής του, επηρεάζοντας ως εκ τούτου το προφίλ των αποδεκτών εσόδων για τον κάτοχο του παγίου στοιχείου σε μια δεδομένη περίοδο»* (Σύσταση 2024/539/ΕΕ).
134. Οι μέθοδοι απόσβεσης που χρησιμοποιούνται κυρίως στα κοστολογικά μοντέλα είναι οι παρακάτω:
- «Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

- Μέθοδος της γραμμικής/σταθερής απόσβεσης (Straight Line Depreciation)

Η Straight Line Depreciation είναι η πιο απλή μέθοδος απόσβεσης, όπου το αρχικό κόστος κτήσης του παγίου περιουσιακού στοιχείου ισοκατανέμεται σε κάθε περίοδο χρήσης του. Επομένως, το ετήσιο ποσό της απόσβεσης υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας το κόστος κτήσης του παγίου με έναν σταθερό συντελεστή έτσι ώστε να παραμένει το ίδιο για όλη την ωφέλιμη ζωή του. Το πλεονέκτημα της εν λόγω μεθόδου είναι ότι διευκολύνει τη δημιουργία οικονομικών προβλέψεων, δεδομένου ότι η δαπάνη δεν αλλάζει από χρόνο σε χρόνο κατά τη διάρκεια της ωφέλιμης ζωής του περιουσιακού στοιχείου. Αν και η αρχική επένδυση ανακτάται πλήρως, η συγκεκριμένη μέθοδος δε λαμβάνει υπόψη τις μεταβολές στο κόστος του παγίου κατά τη διάρκεια της ωφέλιμης ζωής του.

- Μέθοδος flat annuity

Η βασική αρχή της flat annuity μεθόδου είναι ότι λαμβάνει υπόψη τόσο το κόστος κτήσης του πάγιου περιουσιακού στοιχείου, όσο και το κόστος ευκαιρίας του, δηλαδή το κεφάλαιο που θα είχε αποδοθεί αν το πάγιο είχε επενδυθεί στη βέλτιστη εναλλακτική του χρήση. Ο τρόπος υπολογισμού του ετήσιου ποσού απόσβεσης είναι ο κάτωθι:

$$Annuity = Initial Investment * \frac{WACC}{1 - \left(\frac{1}{1+WACC}\right)^{lifetime}}$$

Το κύριο πλεονέκτημα της εν λόγω μεθόδου είναι ότι λαμβάνει υπόψη το κόστος κεφαλαίου του παγίου. Επομένως, οδηγεί στην πλήρη ανάκτηση του κόστους κτήσης, καθώς και σε μία απόδοση επί του επενδυμένου κεφαλαίου. Η μέθοδος αυτή είναι αρκετά ικανοποιητική όταν το μέγεθος της παραγωγής και οι τιμές των παγίων είναι διαχρονικά σταθερές. Αντίθετα, όταν το κόστος κτήσης των παγίων μεταβάλλεται, η μέθοδος flat annuity θα υποεκτιμά ή θα υπερεκτιμά το ετήσιο κόστος απόσβεσης.

- Μέθοδος tilted annuity

Η tilted annuity μέθοδος βασίζεται στην flat annuity, αλλά λαμβάνει υπόψη τις μελλοντικές τάσεις σχετικά με την τιμή των πάγιων περιουσιακών στοιχείων (cost trends of assets). Αν συμβολίζουμε με P την ετήσια μεταβολή του κόστους κτήσης των παγίων, ο τρόπος υπολογισμού της tilted annuity δίνεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$Tilted Annuity = Initial Investment * (1 + P)^{Current Year - 1} * \frac{WACC - P}{1 - \left(\frac{1 + P}{1 + WACC}\right)^{lifetime}}$$

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι όταν η τιμή των παγίων δεν παραμένει σταθερή διαχρονικά, το ετήσιο ποσό απόσβεσης ενός παγίου θα μεταβάλλεται. Η εν λόγω προσέγγιση οδηγεί στην πλήρη ανάκτηση της αρχικής επένδυσης και του κόστους κεφαλαίου, ενώ η αντικατάσταση των παγίων δεν οδηγεί σε σημαντικές μεταβολές στο ετήσιο ποσό απόσβεσης καθώς λαμβάνει υπόψη τη μεταβολή στο κόστος κτήσης τους. Επιπλέον δίνει τα κατάλληλα κίνητρα για αποτελεσματική είσοδο νέων επιχειρήσεων στην αγορά, καθώς η ετήσια απόσβεση ενός παγίου ισούται με το κόστος κτήσης του από έναν νεοεισερχόμενο πάροχο στην αγορά σε κάθε δεδομένη χρονική στιγμή. Αυτό σημαίνει ότι στις περιπτώσεις που οι τιμές των εισροών ακολουθούν φθίνουσα πορεία διαχρονικά, ένας δυνητικά νεοεισερχόμενος πάροχος θα έχει μία μικρότερη κοστολογική βάση. Αυτό συνεπάγεται ότι ένας αποδοτικός πάροχος θα επενδύσει άμεσα σε νέες δικτυακές υποδομές αν μπορεί να ανακτήσει ένα μεγαλύτερο μέρος της επένδυσής του σχετικά νωρίς, καθώς αναγνωρίζει ότι θα κληθεί να ανταγωνιστεί στο μέλλον με έναν νεοεισερχόμενο πάροχο που θα έχει πλεονέκτημα κόστους.

- Οικονομική απόσβεση (Economic Depreciation)

Όλες οι μέθοδοι απόσβεσης που παρουσιάστηκαν παραπάνω είναι ανεξάρτητες από τη χρήση των υπό εξέταση παγίων και επομένως δε λαμβάνουν υπόψη τη ζητούμενη και παραγόμενη ποσότητα των τελικών αγαθών και υπηρεσιών. Αντίθετα, η μέθοδος της οικονομικής απόσβεσης βασίζεται στην ιδέα ότι η ωφέλιμη διάρκεια ζωής ενός παγίου εκφράζεται σε όρους συνολικών μονάδων που μπορούν να παραχθούν από τη χρήση του και το ετήσιο ποσό της απόσβεσης είναι ανάλογο των μονάδων που παρήχθησαν από τη χρήση του στην εν λόγω περίοδο.

Η συγκεκριμένη μέθοδος προτιμάται σε περιπτώσεις που η αξία των περιουσιακών στοιχείων ή/και το επίπεδο της ζήτησης ή/και τα λειτουργικά κόστη μεταβάλλονται σημαντικά κατά τη διάρκεια του χρόνου, καθώς η οικονομική απόσβεση εξασφαλίζει ότι οι προκύπτουσες από το μοντέλο τιμές θα είναι σταθερές κατά τη διάρκεια της μοντελοποίησης. Ωστόσο, η μέθοδος της οικονομικής απόσβεσης βασίζεται σε εκτιμήσεις σχετικά με τη διαχρονική εξέλιξη της ζήτησης των σχετιζόμενων τελικών υπηρεσιών και επομένως μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένα αποτελέσματα αν υπάρχει δυσκολία στην εξαγωγή αξιόπιστων προβλέψεων (πχ μη διαθέσιμα ιστορικά δεδομένα).

135. Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω μεθοδολογίες, η EETT εκτιμά ότι στο υπό εξέταση μοντέλο πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό των αποσβέσεων η μεθοδολογία tilted annuity δεδομένου ότι:

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

- Οι VHCN υπηρεσίες λιανικής εμφανίζουν μικρό βαθμό διείσδυσης στην Ελληνική αγορά. Καθώς λοιπόν δεν υφίστανται επαρκή διαθέσιμα ιστορικά στοιχεία, υπάρχουν δυσκολίες στην πρόβλεψη της ζήτησής τους για τα επόμενα έτη. Επομένως, η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι η εφαρμογή της μεθόδου της οικονομικής απόσβεσης, αν και ενέχει αρκετά θετικά στοιχεία, παρουσιάζει περαιτέρω πολυπλοκότητα.
- Οι μέθοδοι γραμμικής/σταθερής απόσβεσης και flat annuity δε λαμβάνουν υπόψη τις μελλοντικές μεταβολές στο κόστος των πάγιων περιουσιακών στοιχείων και επομένως δεν μπορούν να αποτυπώσουν το γεγονός ότι το ετήσιο κόστος ανάκτησης ενός παγίου θα πρέπει να ισούται με το κόστος κτήσης του από έναν νεοεισερχόμενο πάροχο στην αγορά σε κάθε δεδομένη χρονική στιγμή.
- Η μέθοδος απόσβεσης tilted annuity αποτελεί μία ενδιάμεση προσέγγιση, καθώς παράγει αποτελέσματα που είναι ανάμεσα σε αυτά της σταθερής και της οικονομικής απόσβεσης. Επίσης, είναι σχετικά απλή στην εφαρμογή της, ενώ δεν απαιτεί πλήθος ιστορικών δεδομένων για τις απαραίτητες προβλέψεις. Επιπροσθέτως, είναι η πλέον κατάλληλη μέθοδος για αγορές που βασίζονται σε καινοτομικά προϊόντα, όπως η τηλεπικοινωνιακή αγορά, καθώς το ετήσιο κόστος απόσβεσης αντικατοπτρίζει την επίδραση των τεχνολογικών εξελίξεων στο κόστος των πάγιων περιουσιακών στοιχείων, με αποτέλεσμα να λαμβάνονται οι πλέον αποδοτικές αποφάσεις τόσο από τους υφιστάμενους, όσο και από τους δυνητικά νεοεισερχόμενους παρόχους.
- Η εν λόγω προσέγγιση αποτυπώνει τη ρυθμιστική συνέχεια και αυξάνει τη ρυθμιστική βεβαιότητα δεδομένου ότι η tilted annuity έχει χρησιμοποιηθεί στα σχετιζόμενα με το υπό ανάπτυξη μοντέλο, δηλαδή τόσο στο προγενέστερο μοντέλο κοστολόγησης των υπηρεσιών χονδρικής μέσω δικτύων οπτικών ινών και χαλκού, όσο και σε αυτό για την κοστολόγηση των υπηρεσιών μισθωμένων γραμμών χονδρικής.

136. Ως προς τον τρόπο υπολογισμού της μεταβολής του κόστους κτήσης (τιμής) των παγίων η ΕΕΤΤ προτίθεται να βασιστεί σε δεδομένα κόστους που έχουν καταστεί διαθέσιμα από τους παρόχους, αλλά και στα αποτελέσματα λεπτομερούς έρευνας αγοράς που έχει διεξάγει για να συλλέξει τα κατάλληλα στοιχεία κόστους. Εν συνεχεία, τα συλλεχθέντα στοιχεία θα χρησιμοποιηθούν ως εισροή στις συναρτήσεις που εξάγουν τις καμπύλες μάθησης (learning curves). Οι παράμετροι που ενυπάρχουν στις εν λόγω συναρτήσεις θα εκτιμηθούν με βάση τα συλλεχθέντα στοιχεία έτσι ώστε να προκύψουν οι προβλέψεις για την τιμή κτήσης των παγίων.

Τάσεις κόστους και αντιστάθμιση πληθωρισμού

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

137. Οι τιμές απόκτησης των παγίων καθώς και τα κόστη λειτουργίας τους θα αλλάζουν με την πάροδο των ετών σύμφωνα με τάσεις κόστους (cost trends) ανά κατηγορία παγίων για το CAPEX και το OPEX αντίστοιχα. Οι τάσεις αυτές θα αποτυπωθούν αρχικά σε πραγματικούς όρους προς αποφυγή των επιδράσεων του πληθωρισμού, ο οποίος θα αποτελεί ξεχωριστή χρονοσειρά εισόδου του μοντέλου. Στη συνέχεια, θα υπολογίζονται οι σταθερές ονομαστικές τάσεις κόστους, που θα χρησιμοποιούνται και για τη μέθοδο αποσβέσεων tilted annuity. Οι εν λόγω τάσεις θα είναι μεσοσταθμικές τάσεις κόστους λαμβάνοντας υπόψη τον πληθωρισμό για το σύνολο των ετών του μοντέλου.
138. Για 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) θα γίνεται χρήση των μεσοσταθμικών σταθερών ονομαστικών τάσεων.
139. Στην περίπτωση όπου το λειτουργικό κόστος ενός παγίου δεν δίνεται σε νομισματικές μονάδες αλλά ως ποσοστό, ο υπολογισμός του ύψους του λειτουργικού κόστους ανά δικτυακό στοιχείο θα πραγματοποιείται βάσει του ποσοστού OPEX (επί του CAPEX) στο έτος εκκίνησης της μοντελοποίησης και θα ακολουθεί στη συνέχεια το ύψος του πληθωρισμού για το σύνολο των κατηγοριών δικτυακών στοιχείων. Εξαίρεση αποτελούν τα τέλη διέλευσης, των οποίων το OPEX παραμένει σταθερό στο σύνολο της διάρκειας του μοντέλου.

Μεσοσταθμικό κόστος κεφαλαίου

140. Μία πολύ σημαντική παράμετρος στο υπό εξέταση μοντέλο είναι το μεσοσταθμικό κόστος κεφαλαίου (Weighted Average Cost of Capital - WACC).

Η ΕΕΤΤ εφαρμόζει την προσέγγιση που βασίζεται στην μέθοδο του Μοντέλου Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (Capital Asset Pricing Model, CAPM), όπως έχει υιοθετηθεί από την Επιτροπή βάσει της πιο πρόσφατης σχετικής έκθεσης υπολογισμού BEREC7 «WACC parameter

⁷ | [BEREC](#)

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

calculations according to the European Commission's WACC notice of 6th November 2019 (WACC parameters report 2025)».

141. Σύμφωνα με την εν λόγω έκθεση, το WACC (nominal post-tax) υπολογίζεται βάσει του κάτωθι ευρέως χρησιμοποιούμενου τύπου:

$$WACC = R_e * \frac{E}{D + E} + R_d * \frac{D}{D + E}$$

όπου:

- R_e : Κόστος των ιδίων κεφαλαίων.
- R_d : Κόστος των διαφόρων μορφών δανειακού κεφαλαίου.
- E : Το ποσό των ιδίων κεφαλαίων.
- D : Το ποσό των δανειακών κεφαλαίων.

με

$$R_e = R_f + \beta \cdot ERP$$

$$R_d = R_{d \text{ pre-tax}} \cdot (1 - t)$$

και

$$R_d = R_f + Debt \text{ Premium}$$

142. Στην συνέχεια, η ΕΕΤΤ υπολόγισε το ονομαστικό WACC προ φόρων (nominal pre-tax) σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$WACC_{nominal \text{ pre-tax}} = \frac{WACC_{nominal \text{ post-tax}}}{1 - t}$$

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

143. Τέλος, ειδικά για την περίπτωση επικαιροποίησης του τεχνοοικονομικού υποδείγματος, η ΕΕΤΤ υπολόγισε το πραγματικό WACC προ φόρων (real pre-tax) σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$WACC_{real\ pre-tax} = \frac{1 + WACC_{nominal\ pre-tax}}{1 + inflation} - 1$$

όπου:

Rf: Υπολογίζεται ο αριθμητικός μέσος όρος των μηνιαίων επιτοκίων απόδοσης του 10ετούς Ελληνικού ομολόγου διαστήματος από Απρίλιο 2020 έως και Μάρτιο 2025, ο οποίος εκτιμάται σε 2,70%.

ERP: Χρησιμοποιείται το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς (Equity Risk Premium – ERP) βάσει του αριθμητικού μέσου όρου, σύμφωνα με τη σχετική έκθεση του BEREC. Ο BEREC θεωρεί ότι το αποτέλεσμα είναι αξιόπιστο με βάση τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα τη δεδομένη χρονική στιγμή, με το ERP σε επίπεδο ΕΕ να εκτιμάται στα επίπεδα του 5,96%. Ο αριθμητικός μέσος όρος προτείνεται για χρήση από τις Εθνικές Ρυθμιστικές Αρχές (σελίδα 60).

β Equity: Ο συντελεστής β Equity αφορά τη διακύμανση της απόδοσης της μετοχής ενός παρόχου σε σχέση με τη διακύμανση της απόδοσης της χρηματιστηριακής αγοράς συνολικά. Η ΕΕΤΤ βασίζεται στον Ευρωπαϊκό μέσο όρο του Equity beta του BEREC, σύμφωνα με την εν λόγω μελέτη ο μέσος όρος του Equity beta για ομότιμων εταιρειών (Peer group) είναι 0,63. Ο συντελεστής Asset Beta της ομάδας ομότιμων εταιρειών, (β Asset: 0,36) μετατρέπεται (πάλι) σε συντελεστή Equity Beta (δηλαδή προστίθεται ξανά ο αντίκτυπος του χρέους στον συντελεστή βήτα της επιχείρησης) με χρήση του κάτωθι τύπου⁸, και υπολογίζεται πια σε 0,594:

$$\beta_E = \frac{\beta_A}{(1 - \frac{D}{V})} - \beta_D * \frac{D}{E}$$

Rd - Debt Premium: Το κόστος δανειακών κεφαλαίων υπολογίστηκε λαμβάνοντας υπόψη την έκθεση του BEREC και ειδικότερα το άθροισμα του επιτοκίου μηδενικού κινδύνου (Rf) και του ασφάλιστρου χρέους (Debt Premium). Βάσει της έκθεσης του BEREC το ασφάλιστρο χρέους

⁸ CELEX 52019XC1106(01) EL TXT

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

μέσου όρου των ομότιμων εταιρειών (Peer group) στη σχετική έκθεση BEREC ανέρχεται σε 117 μονάδες βάσης ή 1,17%.

D/(D+E): Η μόχλευση (Gearing) αφορά το μερίδιο των δανειακών κεφαλαίων στην αξία της εταιρείας. Η EETT βασίζεται στον Ευρωπαϊκό μέσο όρο ομότιμων εταιρειών (Peer group) όπως παρουσιάζεται στη σχετική έκθεση του BEREC και υπολογίζεται σε 47,35%.

t: Χρησιμοποιήθηκε ο ονομαστικός συντελεστής φόρου ο οποίος ανέρχεται σε 22%.

144. Βάσει των ανωτέρω, οι σχετικές παράμετροι και το αποτέλεσμα του υπολογισμού του WACC παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα:

Στοιχεία WACC	
R_f	2,70%
ERP	5,96%
β	0,594
Debt Premium	1,17%
R_e	6,24%
$R_{d \text{ pre-tax}}$	3,86%
Gearing ($D / (D+E)$)	47,35%
$E / (D+E)$	52,65%
Tax	22%
WACC (nominal, pre-tax) για χρήση στο τεχνοοικονομικό Bottom-Up μοντέλο LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA	6,04%

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

Ασφάλιστρο κινδύνου (Risk Premium)

145. Μία πολύ σημαντική διαφοροποίηση της Σύστασης 2024/539/ΕΕ σε σχέση με τη προγενέστερη 2013/466/ΕΕ είναι η δυνατότητα ενσωμάτωσης ενός ασφάλιστρου κινδύνου (risk premium) που θα αντικατοπτρίζει τυχόν πρόσθετο και ποσοτικοποιήσιμο επενδυτικό κίνδυνο της ανάπτυξης VHCN, συμπεριλαμβανομένων των νεόδμητων τεχνικών έργων υποδομής, τον οποίο διατρέχει ο φορέας εκμετάλλευσης με ΣΙΑ (παράγραφος 67, σελίδα 24).
146. Επιπροσθέτως, αναφέρεται ρητώς στην εν λόγω Σύσταση ότι *«Το ασφάλιστρο κινδύνου θα πρέπει να εφαρμόζεται, κατά περίπτωση, επιπλέον του ισχύοντος WACC, ώστε να διασφαλίζεται η μέγιστη διαφάνεια. Η προσέγγιση αυτή έχει ως στόχο να τονίσει ότι το ασφάλιστρο κινδύνου περιλαμβάνει και ανταμείβει μόνο τον ειδικό πρόσθετο και ποσοτικοποιήσιμο κίνδυνο στην κατάσταση για την οποία προορίζεται. Οι ΕΡΑ θα πρέπει να είναι διαφανείς όσον αφορά την εφαρμογή του ασφάλιστρου κινδύνου επιπλέον του ισχύοντος WACC»*.
147. *«Προκειμένου να προωθηθεί η ρυθμιστική προβλεψιμότητα, το ασφάλιστρο κινδύνου που εφαρμόζεται σε ένα νέο δεδομένο επενδυτικό έργο θα πρέπει να είναι σταθερό για επαρκές χρονικό διάστημα, το οποίο θα πρέπει να συνάδει με τη χρονική περίοδο που καλύπτει η ανάλυση της αγοράς από την ΕΡΑ, που είναι συνήθως τουλάχιστον πέντε έτη (παράγραφος 72, σελίδα 25)»*.
148. Πιο συγκεκριμένα, βάσει της παραγράφου 68 (σελίδα 24), οι ΕΡΑ θα πρέπει να αξιολογούν τον επενδυτικό κίνδυνο λαμβάνοντας υπόψη έναν ή περισσότερους από τους ακόλουθους παράγοντες αβεβαιότητας:
- Αβεβαιότητα σχετικά με τη λιανική και χονδρική ζήτηση
 - Αβεβαιότητα σχετικά με το κόστος εγκατάστασης, των έργων πολιτικού μηχανικού και της διαχειριστικής εκτέλεσης
 - Αβεβαιότητα σχετικά με την τεχνολογική πρόοδο
 - Αβεβαιότητα σχετικά με τη δυναμική της αγοράς και τη μεταβαλλόμενη κατάσταση του ανταγωνισμού, όπως είναι ο βαθμός ανταγωνισμού με βάση τις υποδομές
 - Μακροοικονομική αβεβαιότητα
149. Βάσει των παραγράφων 74 και 75 (σελίδα 25) της Σύστασης 2024/539/ΕΕ, για τον καθορισμό του ασφάλιστρου κινδύνου οι ΕΡΑ μπορούν να βασίζονται εν μέρει σε λεπτομερή οικονομικά μοντέλα που καθιστούν δυνατή τη σύγκριση της μεταβλητότητας των αποδόσεων των VHCN και των παλαιών δικτύων, καθώς και σε τεχνικές ποσοτικής εκτίμησης που «Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

καθιστούν δυνατή την ανάλυση των συστηματικών κινδύνων των διαφόρων παγίων στοιχείων. Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες οι ΕΡΑ δεν είναι σε θέση να ποσοτικοποιήσουν κατάλληλα τον πρόσθετο επενδυτικό κίνδυνο, ιδίως λόγω έλλειψης πόρων ή απρόβλεπτων χρονικών περιορισμών που καθιστούν αδύνατη τη συλλογή αξιόπιστων δεδομένων, οι ΕΡΑ μπορούν να καθορίζουν το ασφάλιστρο κινδύνου βάσει ενός δείκτη αναφοράς βέλτιστων πρακτικών σε συγκρίσιμα κράτη μέλη ή περιφέρειες, ή και στα δύο.

150. Στην Ευρωπαϊκή πρακτική, αυτή τη στιγμή 8 ΕΡΑ έχουν υιοθετήσει την ενσωμάτωση στο WACC ενός risk premium ως πρόσθετο και ποσοτικοποιήσιμο επενδυτικό κίνδυνο της ανάπτυξης VHCN. Σύμφωνα με την εικόνα 58 του BoR (24) 166 (RA Report Chapter 5 – WACC), οι χώρες αυτές και τα αντίστοιχα risk premiums είναι τα κάτωθι:

Χώρα	Risk Premium
Βέλγιο	1,59%
Τσεχία	2,98%
Κροατία	1,55%
Ιταλία	1,36%
Πολωνία	1,51%
Σλοβενία	1,59%
Βουλγαρία (PIA)	1,82%
Γερμανία (PIA)	2,48%
Αριθμητικός Μ.Ο.	1,86%

Στον ανωτέρω πίνακα συμπεριλαμβάνονται οι χώρες Βουλγαρία και Γερμανία, οι οποίες ορίζουν ποσοστό VHCN Risk Premium για πρόσβαση σε φυσικές υποδομές.

151. Καθώς η ΕΕΤΤ δεν είναι σε θέση να ποσοτικοποιήσει κατάλληλα τον πρόσθετο επενδυτικό κίνδυνο κυρίως λόγω έλλειψης επαρκών στοιχείων που να τεκμηριώνουν αξιόπιστες προβλέψεις, αλλά και της απουσίας μιας ευρέως αποδεκτής μεθοδολογίας ως βάση για τον υπολογισμό του, το ασφάλιστρο κινδύνου θα καθοριστεί βάσει αναφοράς (benchmarking) των ανωτέρω χωρών.

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

152. Η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι τα ανωτέρω κράτη μέλη ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Σύστασης 2024/539/ΕΕ ως προς την εφαρμογή του risk premium για παρόμοιες περιστάσεις και παρόμοιους σκοπούς με εκείνους που ισχύουν για την ανάπτυξη VHCN στον Ελλαδικό χώρο.
153. Ο αριθμητικός μέσος των risk premiums στις ανωτέρω χώρες είναι 1,86%, και ως εκ τούτου το εν λόγω ποσοστό θα υιοθετηθεί από την ΕΕΤΤ ως το ασφάλιστρο κινδύνου που θα προστεθεί στο WACC κατά την κοστολόγηση των υπηρεσιών μέσω ανάπτυξης VHCN.

2.2.6 Παράρτημα – Αρτικόλεξο

Αρτικόλεξο	Επεξηγήσεις
BU	Bottom-Up
BEP	Building Entry Point
BRAS	Broadband Remote Access Server
CC	Common Costs
CCA	Current Cost Accounting
CAPEX	CAPital EXpenditure
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification
EPMU	Equi-Proportionate Mark-Up
EMV	Equity
ERP	Equity Risk Premium
FTTB	Fibre-To-The-Building
FTTC	Fibre-To-The-Cabinet (Curb)

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

Αρκτικόλεξο Επεξηγήσεις	
FTTH	Fibre-To-The-Home
GIS	Geographic Information System
GPON	Gigabit Passive Optical Network
ISFC(i)	Increment Specific Fixed Cost for product-i
ISVC(i)	Increment Specific Variable Cost for product-i
JC	Joint Cost
L2 WAP	Layer 2 Wholesale Access Product
LLU	Local Loop Unbundling
LRIC+	Long-Run Average Incremental Cost plus
MEA	Modern Equivalent Asset
NGA	Next Generation Access
OLT	Optical Line Terminal
P2P	Point to Point
PoP	Point of Presence
RAB	Regulatory Asset Base
RPI	Retail Price Index
SLU	Sub-Loop Unbundling
SVC	Symmetric Virtual Copper
SVO	Symmetric Virtual Optical
TC	Total Cost
UFBB	Ultra-Fast BroadBand

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

Αρκτικόλεξο Επεξηγήσεις	
VDSL	Very-high-bit-rate digital subscriber
VHCN	Very High Capacity Network
VLU	Virtual Local Unbundling
VPU	Virtual Partially Unbundled
WACC	Weighted Average Cost of Capital
ΑΚ	Αστικό Κέντρο
Α.ΡΥ.Σ.	Ασύμμετρου ΡΥθμού Σύνδεση
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕΤΤ	Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων
ΕΡΑ	Εθνική Ρυθμιστική Αρχή
Ο.Κ.ΣΥ	Ολοκληρωμένη Κεντρικής Σύνδεση
V- Α.ΡΥ.Σ.	Υψηλής ταχύτητας - Ασύμμετρου ΡΥθμού Σύνδεση
ΦΥΠ	Φρεάτιο Υποδοχής Παρόχου

2.3 ΚΕΙΜΕΝΟ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ / ΑΡΧΕΣ / ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ / ΔΟΜΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

2.3.1 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.

2.3.2 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+ (ενότητα 2.2). 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
Μεθοδολογία μοντελοποίησης	Αντικατάσταση οπτικών στοιχείων με στοιχεία χαλκού με κατάλληλες τεχνικές και κοστολογικές προσαρμογές	
Επιμερισμός κόστους	LRIC+	
Κοινό κόστος Overheads, G&A	EPMU, 10% βάσει benchmarking	
Αρχικό έτος κατασκευής δικτύου	2019	
Διάρκεια μοντελοποίησης	13 έτη (έως το 2032)	
Μέθοδος αποσβέσεων	Tilted Annuity	
Αντιστάθμιση Πληθωρισμού	Μεσοσταθμική τάση CAPEX για το σύνολο της διάρκειας μοντελοποίησης	
Αποτίμηση νέων παγίων	CCA, τρέχον κόστος	
Αποτίμηση επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων	Μέθοδος τιμαριθμοποίησης (indexation) για τεχνικά έργα υποδομής, από το Επιχειρησιακό Κοστολογικό Σύστημα (ΕΚΟΣ) του ΟΤΕ	
WACC	6,04% + 1,86% risk premium	6,04%
Πάροχος	Υποθετικός αποδοτικός πάροχος χονδρικής	
Μερίδιο αγοράς	100% το 2024 έως 80% το 2030	100%
Τεχνολογίες Πρόσβασης	FTTH με XGSPON, splitting ratio 1:64	Χαλκού και FTTC- VDSL Vectoring
Γεωγραφική Κάλυψη	Όλες οι περιοχές, πλην επιδοτούμενων	Όλες οι περιοχές: - FTTC στις καμπίνες βάσει αναθέσεων - χαλκός στις υπόλοιπες περιοχές
Εύρος δικτύου πρόσβασης	Έως το BEP ή το Floor Box	Έως το εσκαλίτ ή χαλύβδινο εντός του κτιρίου
Προσέγγιση μοντελοποίησης scorching	Modified Scorched Node - βελτιστοποίηση πλήθους ΑΚ - βελτιστοποίηση πλήθους και θέσεων καμπινών (scorched earth)	Scorched Node - υπάρχουν πλήθος ΑΚ και καμπινών χαλκού ή FTTC
Εναέριο δίκτυο	Όχι	Ναι, στο τμήμα καμπίνα-κτίριο
Μοντελοποίηση υπηρεσιών πρόσβασης σε φυσική υποδομή (PIA)	Σωληνώσεις: - ΑΚ-Καμπίνας ανά μέτρο Σκοτεινή ίνα: - ΑΚ-Καμπίνας ανά χιλιόμετρο - Καμπίνας-Κτιρίου μέσης απόστασης	Στύλοι
Μοντελοποίηση Υπηρεσιών Ο.Κ.ΣΥ.Α. / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ	Ναι	όχι
Μοντελοποίηση Υπηρεσιών μισθωμένων γραμμών L2 WAP	SVO (Συμμετρικό FTTH)	SVC (Συμμετρικό FTTC)
Υπολογισμός Οδεύσεων	Steiner Tree αλγόριθμοι επί του οδικού δικτύου	

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

	VHCN / FTTH	Non-VHCN / Χαλκού & FTTC
Επαναχρησιμοποίηση	Χαντάκια χαλκού στο τμήμα ΑΚ-καμπίνα	FTTC: - Χαντάκια χαλκού στο τμήμα ΑΚ-καμπίνα Χαλκός επιδοτούμενων περιοχών: - Καλώδια και χαντάκια
Επανεπενδύσεις επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων	Όχι	Ναι 1% ετησίως στο εναέριο δίκτυο επιδοτούμενων περιοχών
Συνολική Ζήτηση	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
Ζήτηση ανά ταχύτητα	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
Single play (μόνο φωνή) συνδρομητές στη ζήτηση	Ναι, στην ελάχιστη ταχύτητα	

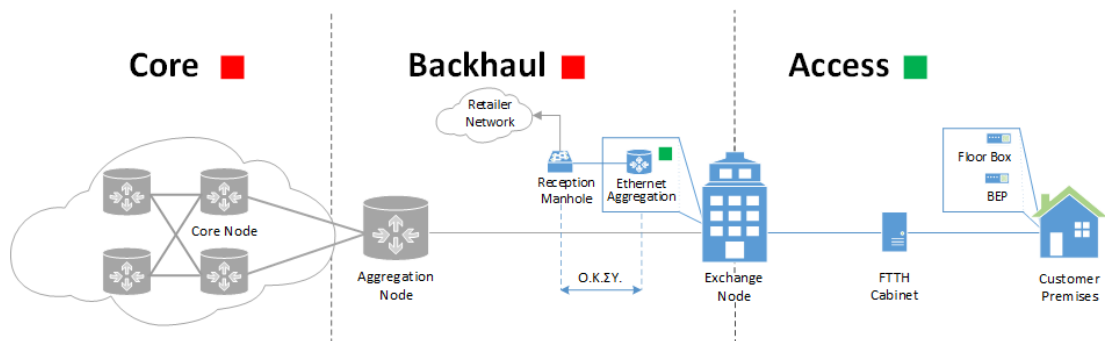
Σημειώνεται ότι στο μοντέλο έχουν διατηρηθεί από τις παλαιότερες εκδόσεις οι ονομασίες σεναρίων NGA και Copper, οι οποίες πλέον αντιστοιχούν στις υλοποιήσεις VHCN και non-VHCN δικτύων.

Πίνακας 2: Αντιστοίχιση ονομασίας σεναρίων μοντέλου και υλοποίησης δικτύων

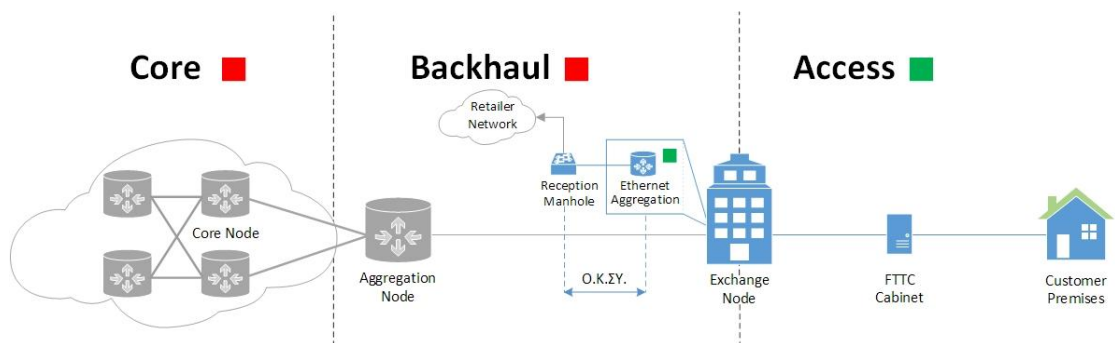
	VHCN / FTTH	Non-VHCN / Χαλκού & FTTC
Ονομασία σεναρίου στο μοντέλο	NGA	Copper

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+.

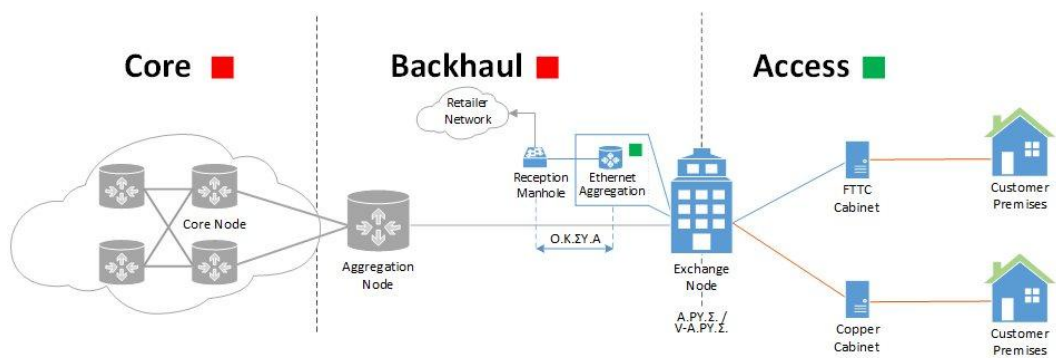
«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»



Σχήμα 5: Υλοποίηση FTTH



Σχήμα 6: Υλοποίηση FTTC



Σχήμα 7: Υλοποίηση τεχνολογιών χαλκού

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

2.3.3 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 υποθετικά αποδοτικού παρόχου το έτος μετά την ολοκλήρωση των επιχειρηματικών σχεδίων σύμφωνα με το κείμενο αρχών

$$\begin{aligned} \text{Συνολικό Μερίδιο Αγοράς} \\ &= (\text{Ποσοστό Επικάλυψης}) \\ &\times (\text{Μερίδιο αγοράς στις περιοχές με επάλληλα FTTH δίκτυα}) \\ &+ (1 - \text{Ποσοστό Επικάλυψης}) \times 100\% \end{aligned}$$

όπου

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

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%

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

2028	86.7%
2029	83.3%
2030	80.0%
2031	80.0%
2032	80.0%

2.3.4 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:

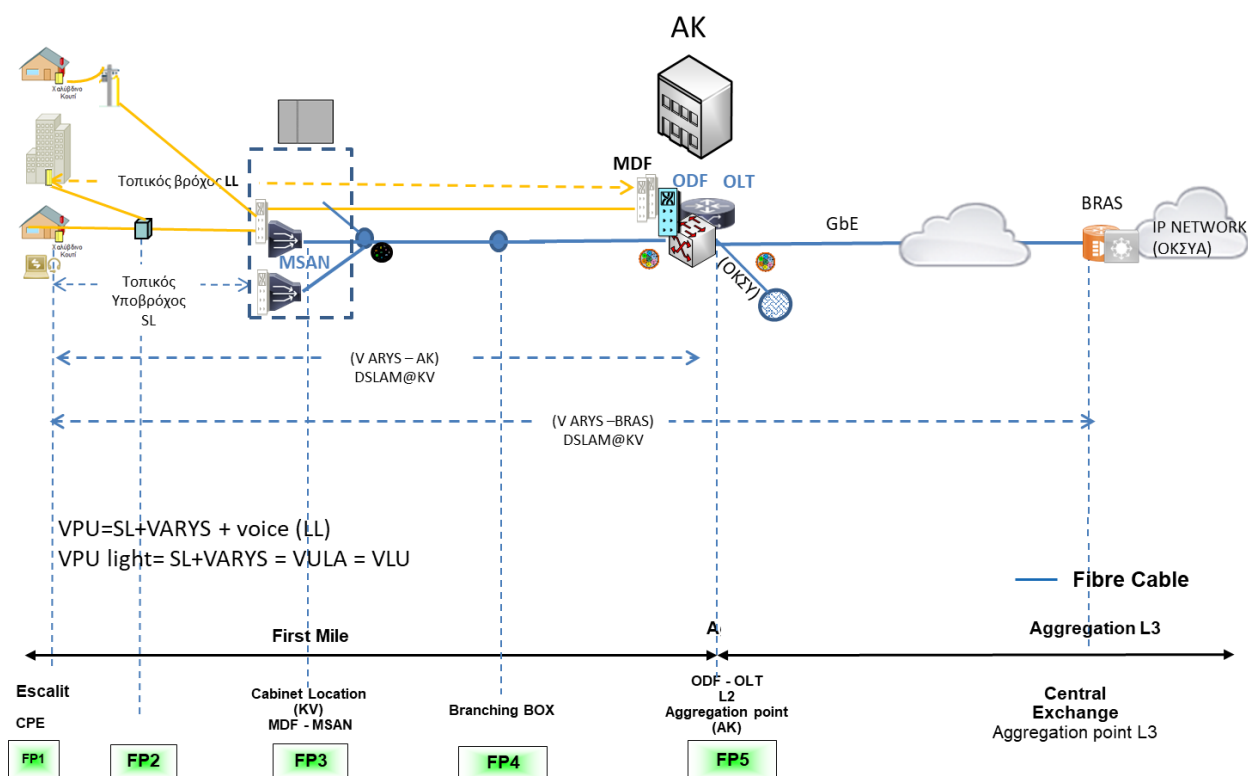
- συμμετρικών ταχυτήτων μισθωμένων γραμμών L2 WAP,
- πρόσβασης σε παθητικές υποδομές,
- ολοκληρωμένης κεντρικής πρόσβασης Ο.Κ.ΣΥ.Α./ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ.,
- συνεγκατάστασης
- υπηρεσίες αδεσμοποίησης πρόσβασης στον τοπικό βρόχο (LLU) και υποβρόχο (SLU)
- Α.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.Σ. (BRAS)

2.3.4.1 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 «Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

συνδέεται ο τελικός χρήστης. Οι υπηρεσίες 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 8. 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 8: 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.

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

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

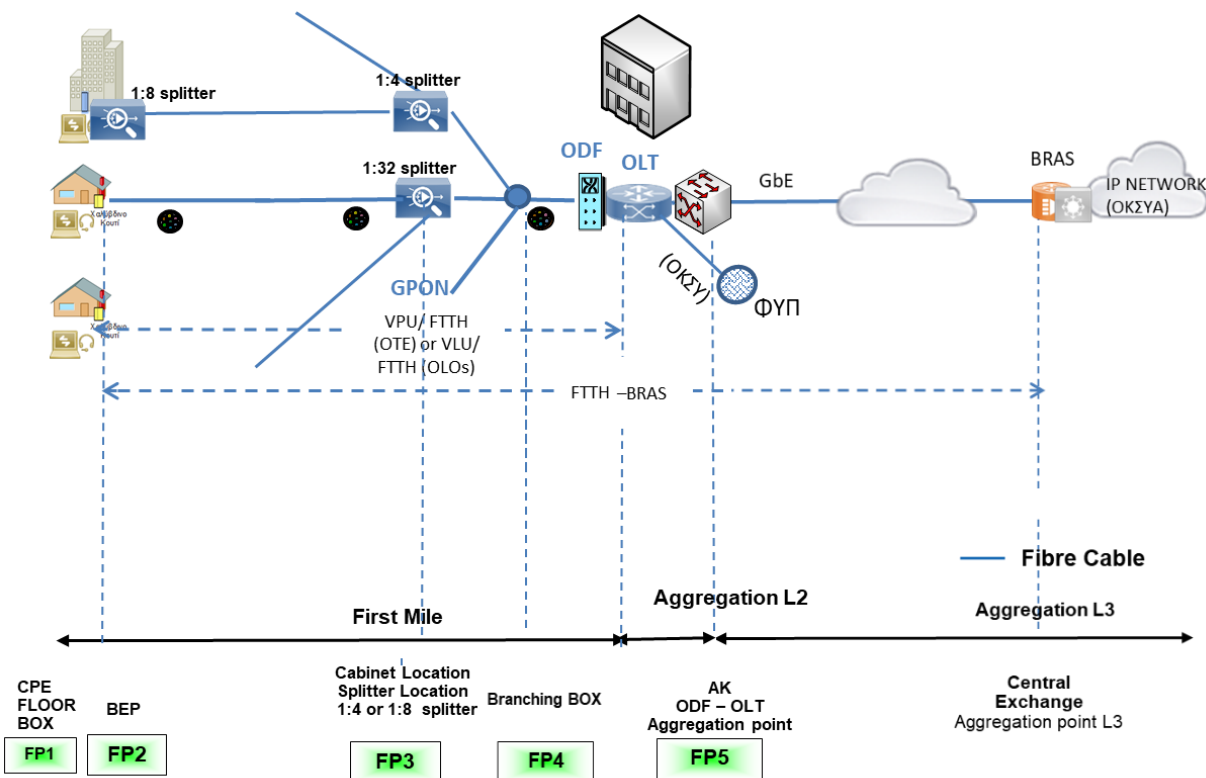
Υπηρεσίας μοντέλου	Ρυθμιζόμενης υπηρεσίες
FTTC Aggr	VLU FTTC
FTTC BRAS	VPU Light type B
FTTC Aggr + VPU Increment	VPU type C
FTTC BRAS + VPU Increment	VPU type B

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.

2.3.4.2 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 κατανεμητής 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 9. 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 9: 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

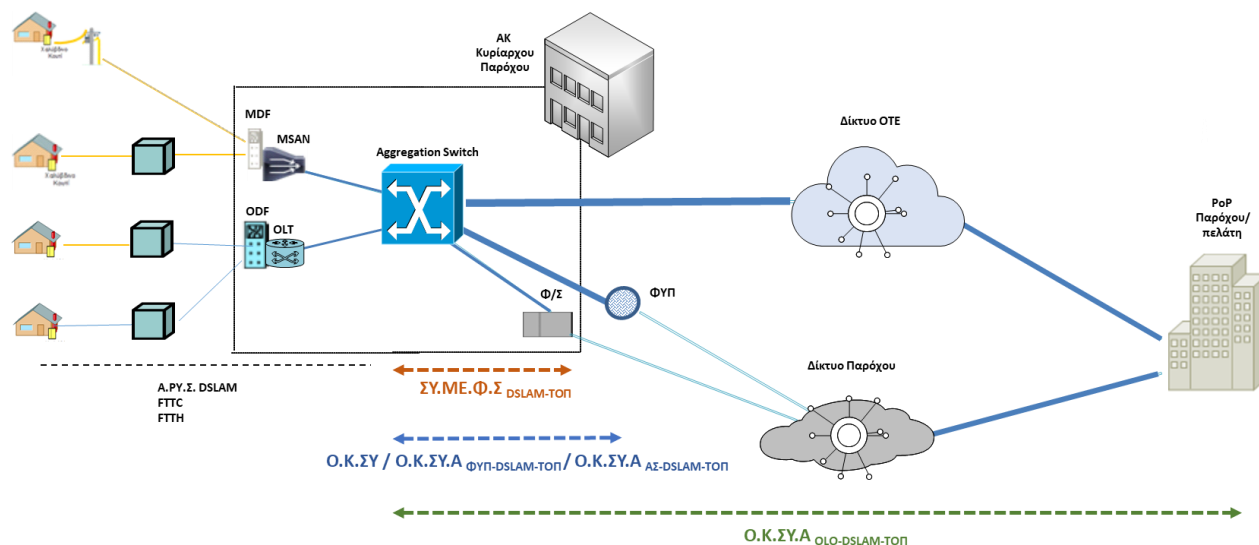
Υπηρεσίας μοντέλου	Ρυθμιζόμενης υπηρεσίες
FTTH BEP	VLU/FTTH BEP
FTTH BEP + Floor Box Increment	VLU/FTTH Floor Box
FTTH BRAS	VPU/FTTH BEP BRAS
FTTH BRAS + Floor Box Increment	VPU/FTTH Floor Box BRAS

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

2.3.4.3 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 PoP) 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 PoP. 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.

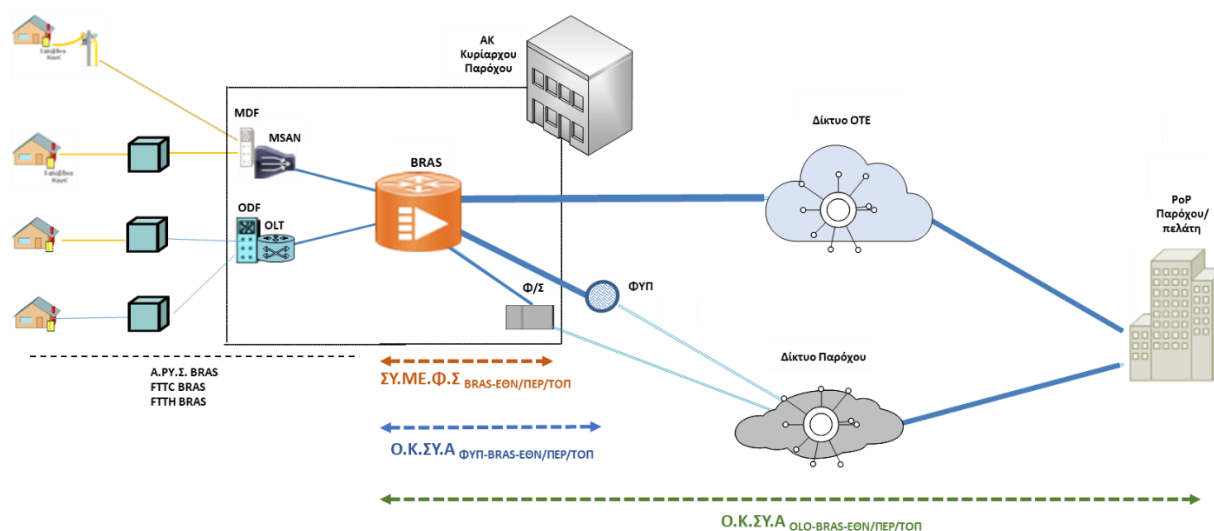


Σχήμα 10: Μοντελοποίηση Ο.Κ.ΣΥ, Ο.Κ.ΣΥ.Α / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. DSLAM Τοπική

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 οδευσης 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 11: 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.

2.3.4.4 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 ($L \cdot N \cdot \text{Μηνιαίο Τέλος}$)
- 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 (EHZ)
Power Generator - Per Rack	Μηνιαίο Τέλος χρήσης ΕHZ ΟΤΕ (ανά ικρίωμα)

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

2.3.4.5 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 στύλους, το κόστος της οποίας υπολογίζεται από το δίκτυο non-VHCN. Οι στύλοι επαναχρησιμοποιούνται στο δίκτυο FTTH αποκλειστικά για την παροχή πρόσβασης σε παθητική υποδομή σε άλλο πάροχο για ανύψωση εναέριων καλωδίων οπτικών ινών. Οι στύλοι 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 «Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

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.

2.3.4.6 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).

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

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).

2.3.4.7 Υπηρεσίες Χαλκού - Υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.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.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.Σ. BRAS από ΑΚ).

Σημειώνεται ότι οι υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.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.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.Σ περιλαμβάνει το αντίστοιχο κόστος υποδομών και εξοπλισμού (L2, L3 κ.ά) του αστικού κέντρου συμπεριλαμβανομένου εξοπλισμού για παροχή VDSL υπηρεσίας (unvectored), καθώς και του BRAS όπου παραδίδεται η υπηρεσία. Η ονομασία της υπηρεσίας στο τεχνοοικονομικό μοντέλο είναι «xDSL» και αφορά τις υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.Σ τύπου B, 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.

2.3.4.8 Υπηρεσίες πρόσβασης Floor Box

Στο πλαίσιο της ΚΥΑ (Κοινή Υπουργική Απόφαση 53538 ΕΞ 2023 - ΦΕΚ 7037/Β/13-12-2023), δημιουργούνται τέσσερεις 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).

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

- 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 αντιστοιχων 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.

2.3.5 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.

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

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.

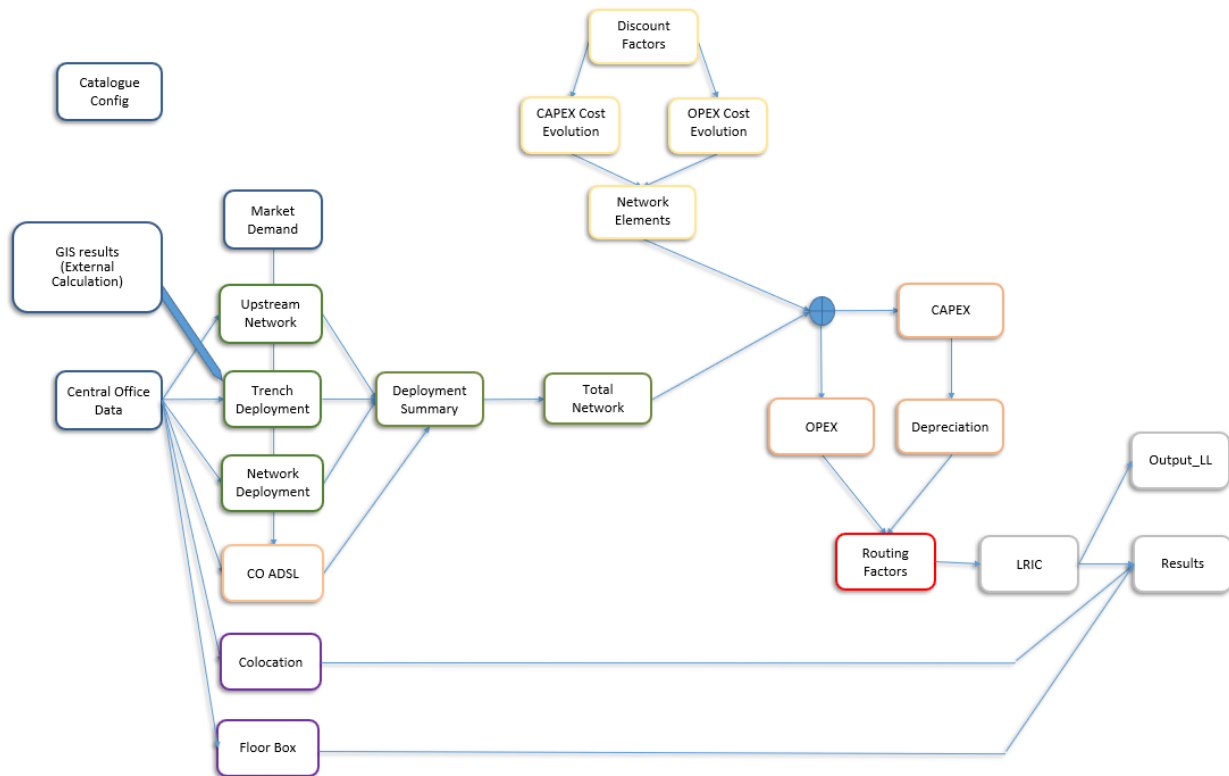
Σχετικά λεπτομερή στοιχεία από την ελληνική τηλεπικοινωνιακή αγορά, δεν κατέστη δυνατόν να συλλεχθούν, αλλά επιβεβαιώθηκε από τους παρόχους η σημαντικά περιορισμένη επαναχρησιμοποίηση των παλιότερων υποδομών είτε των υποδομών χαλκού είτε των υποδομών FTTC. Όσον αφορά την Ευρωπαϊκή αγορά, τα σχετικά ποσοστά 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-Α.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.

2.3.6 Δομή μοντέλου και υλοποίηση

2.3.6.1 Γενική αρχιτεκτονική μοντέλου



Σχήμα 12: Γενική Αρχιτεκτονική Μοντέλου

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

2.3.6.2 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

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

- 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 εναέριες 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 2021⁹. 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 συμπεριλήφθηκαν στο μοντέλο (14.459 από τα 599.350). Ο υπολογισμός συνοψίζεται στον παρακάτω τύπο που εφαρμόστηκε για κάθε δήμο της χώρας.

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

⁹<https://www.statistics.gr/2021-build-tables>, πίνακες 1, 2, 3 και 4
«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

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.

2.3.7 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 XGSPON 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.

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

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 EETT δεδομένης της εκτεταμένης εναέριας υλοποίησης στις εν λόγω περιοχές. Τα ποσοστά αυτά είναι 80% και 40% για αγροτικές και ημιαστικές περιοχές αντίστοιχα.

Το ποσοστό EPMU που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των γενικών εξόδων που δεν συνδέονται με αμιγώς δικτυακά στοιχεία (Overheads) υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking) μοντέλων άλλων χωρών¹⁰, 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.

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.

¹⁰ Στοιχεία από Αυστρία, Ελβετία, Κύπρο, Κροατία, Ιταλία, Σερβία, Σλοβακία και Σλοβενία
«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

2.3.8 Υλοποιούμενο Σενάριο Δικτύου

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

2.3.8.1 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 στύλοι) 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 εξυπηρετούντων 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.

2.3.8.2 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

Οι παράμετροι μοντελοποίησης συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα

«Κοινοποίηση μοντέλου NGA Bottom-Up LRIC+»

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%	100%
		Reuse	~13%	10.36%	0%	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.

2.3.9 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.

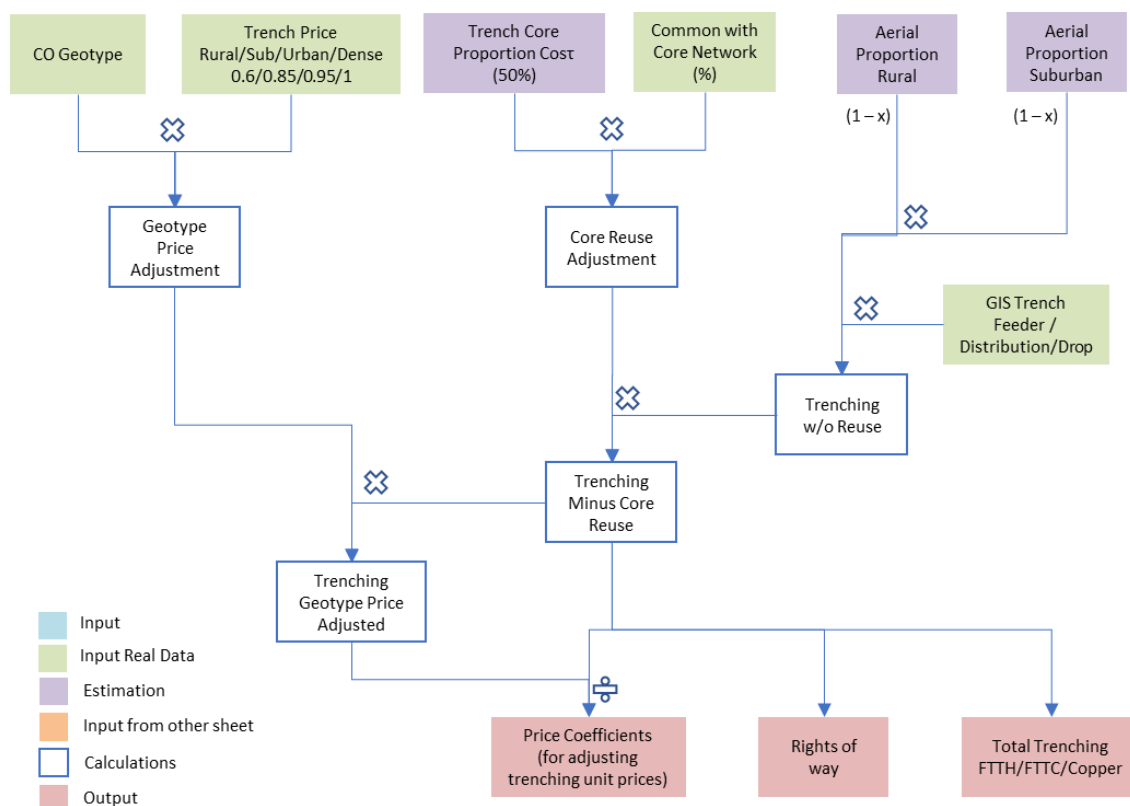
Επαναχρησιμοποίηση από διαφορετικό τμήμα του δικτύου (Common with Other Segment)

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.

2.3.10 Υπολογισμός συνολικών οδεύσεων και καλωδίων

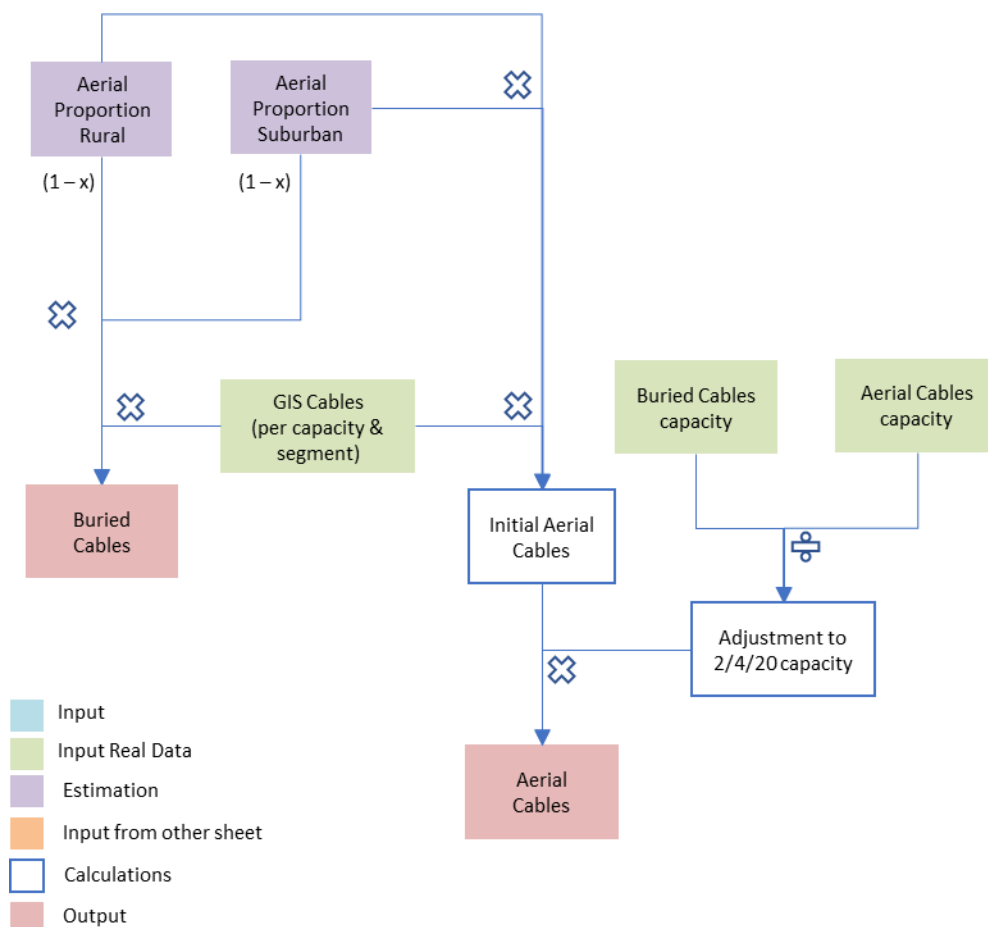
Ο υπολογισμός των οδεύσεων πραγματοποιείται στο φύλλο εργασίας {Trench_Deployment} και ακολουθεί τα βήματα που παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα.



Σχήμα 13: 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.

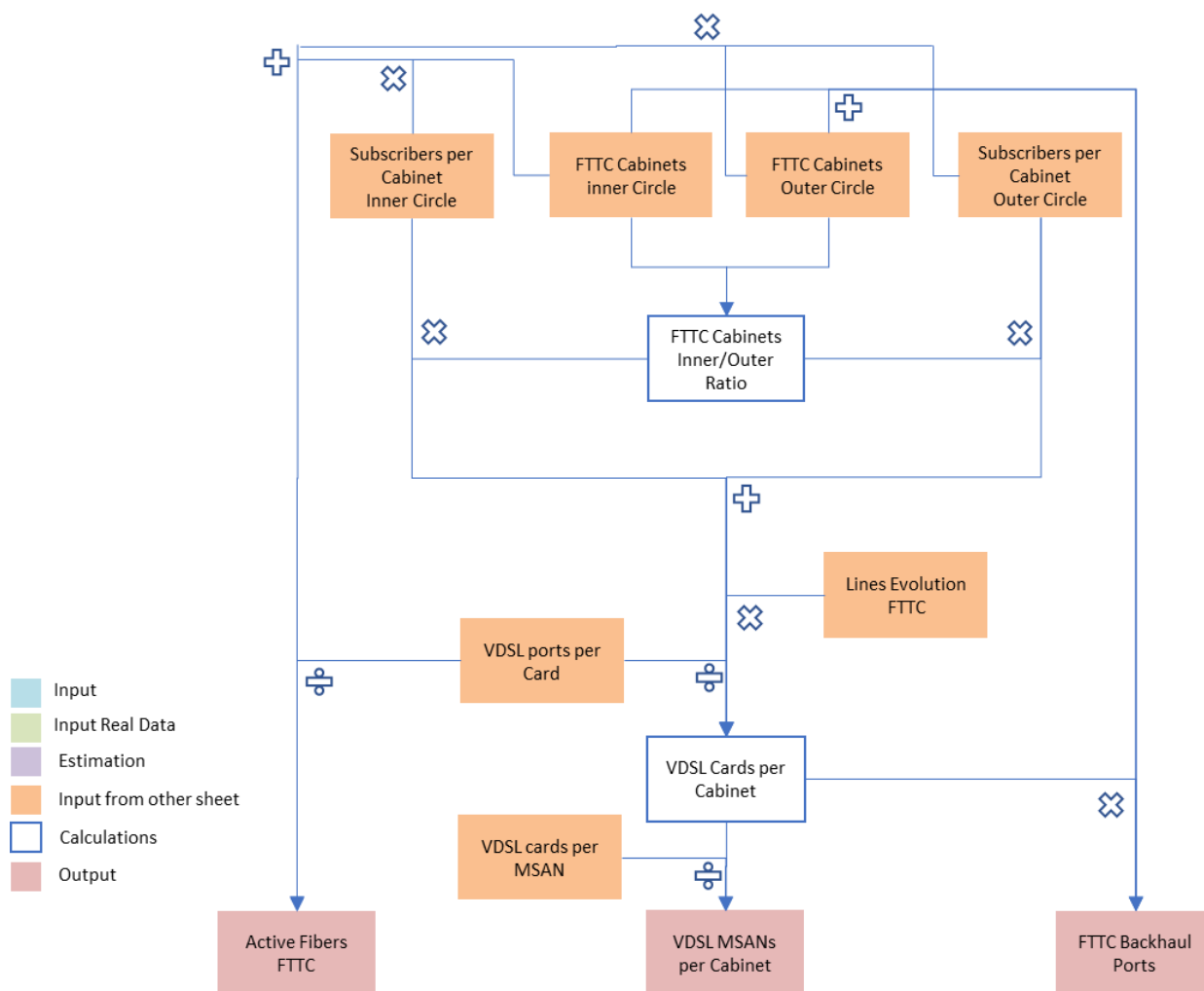


Σχήμα 14: Διάγραμμα ροής υπολογισμών υπόγειων και εναέριων καλωδίων

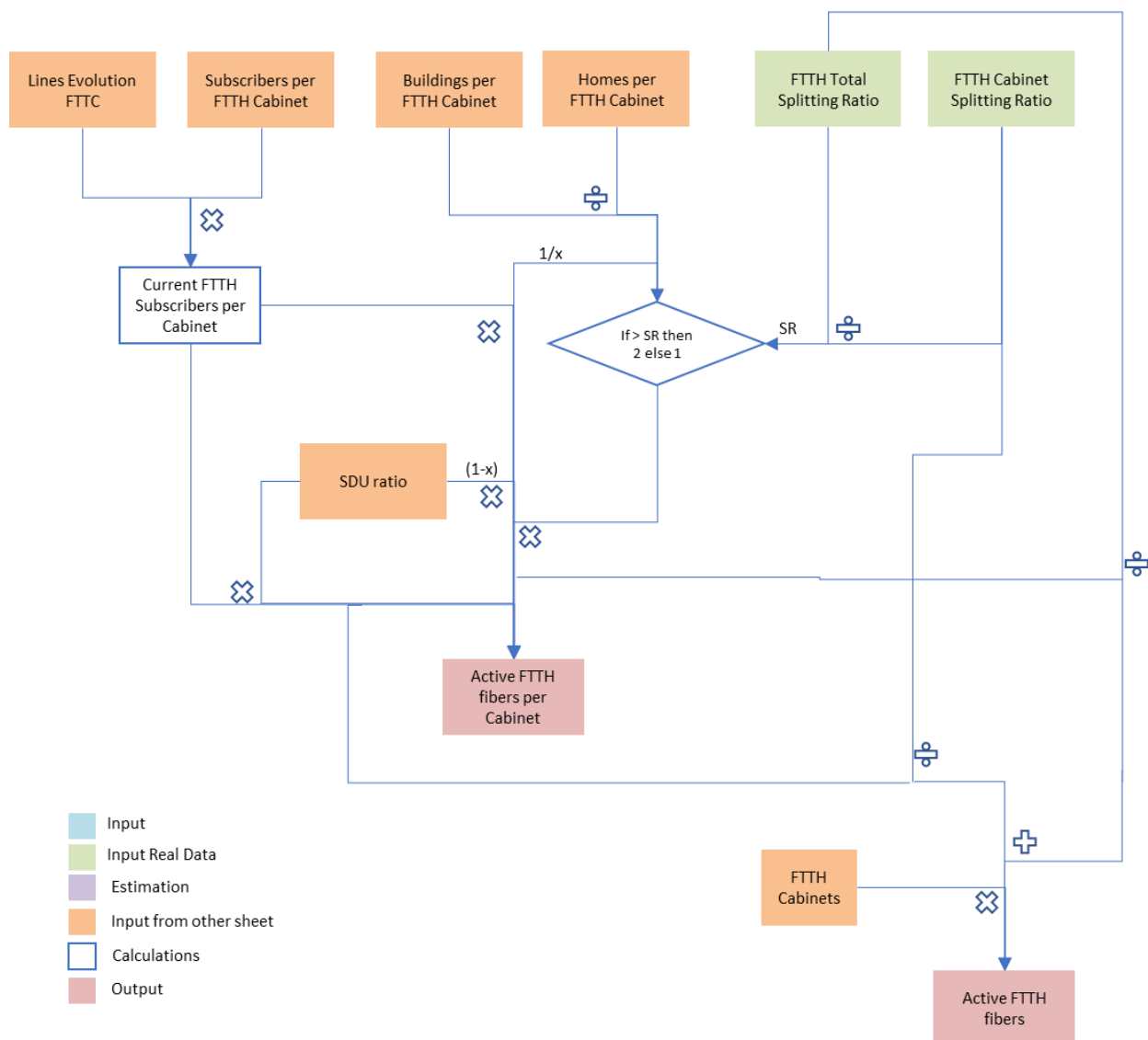
2.3.11 Μοντελοποίηση εξοπλισμού καμπινών

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.

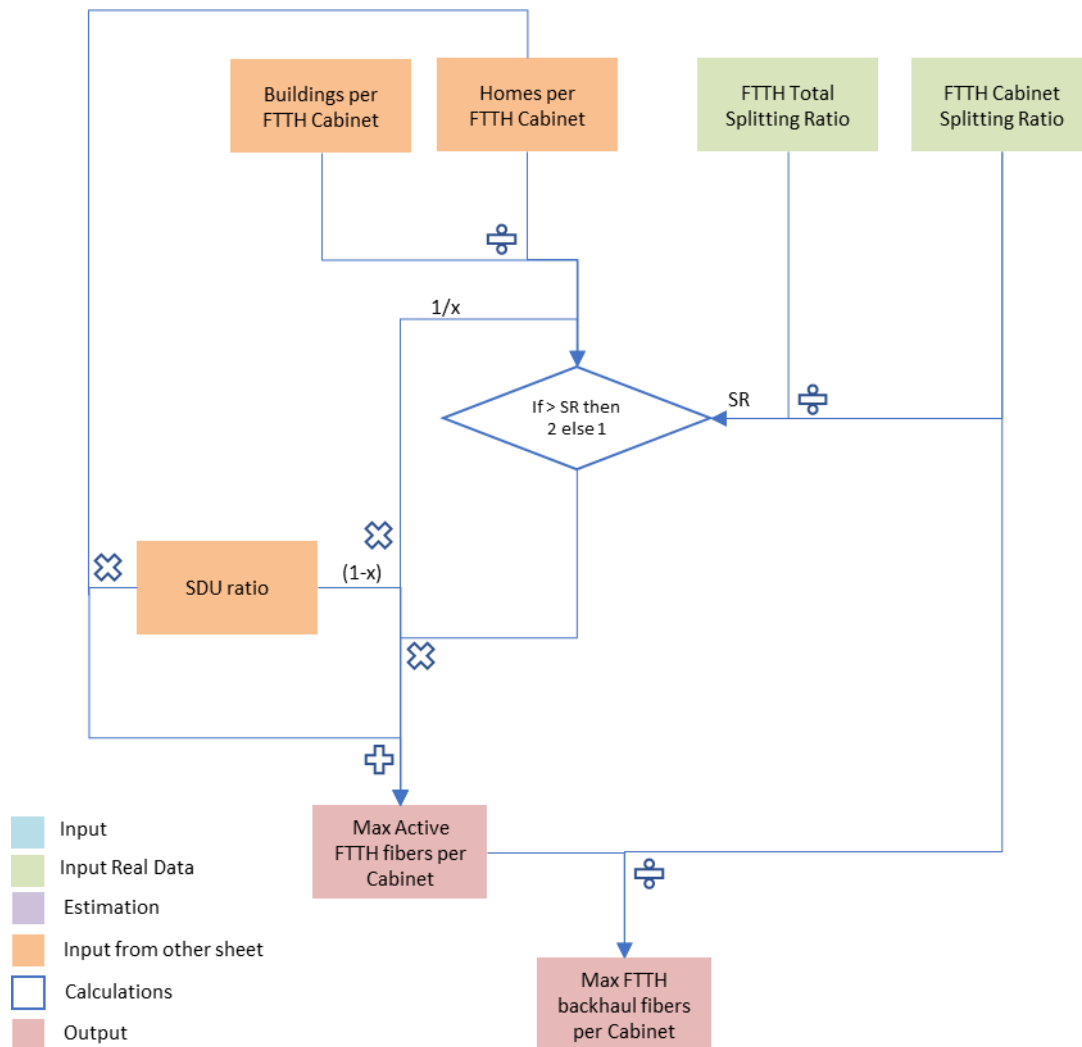
Οι αντίστοιχοι υπολογισμοί αποτυπώνονται στο παρακάτω σχήματα.



Σχήμα 15: Διάγραμμα ροής υπολογισμών οπτικών ινών και εξοπλισμού καμπινών FTTC



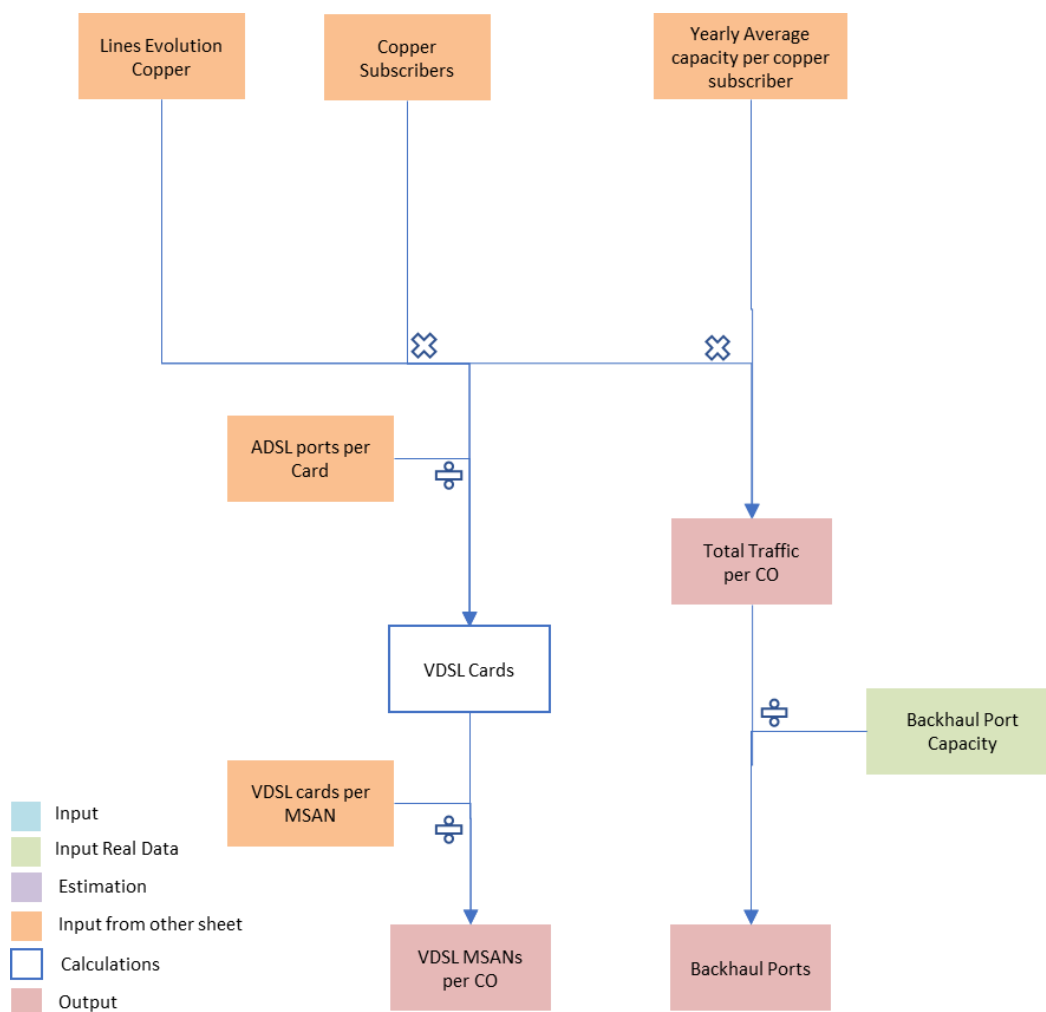
Σχήμα 16: Διάγραμμα ροής υπολογισμών οπτικών ινών ανά FTTH καμπίνα



Σχήμα 17: Διάγραμμα ροής υπολογισμών θεωρητικού μέγιστου οπτικών ινών ανά FTTH καμπίνα

2.3.12 Μοντελοποίηση εξοπλισμού ΑΚ

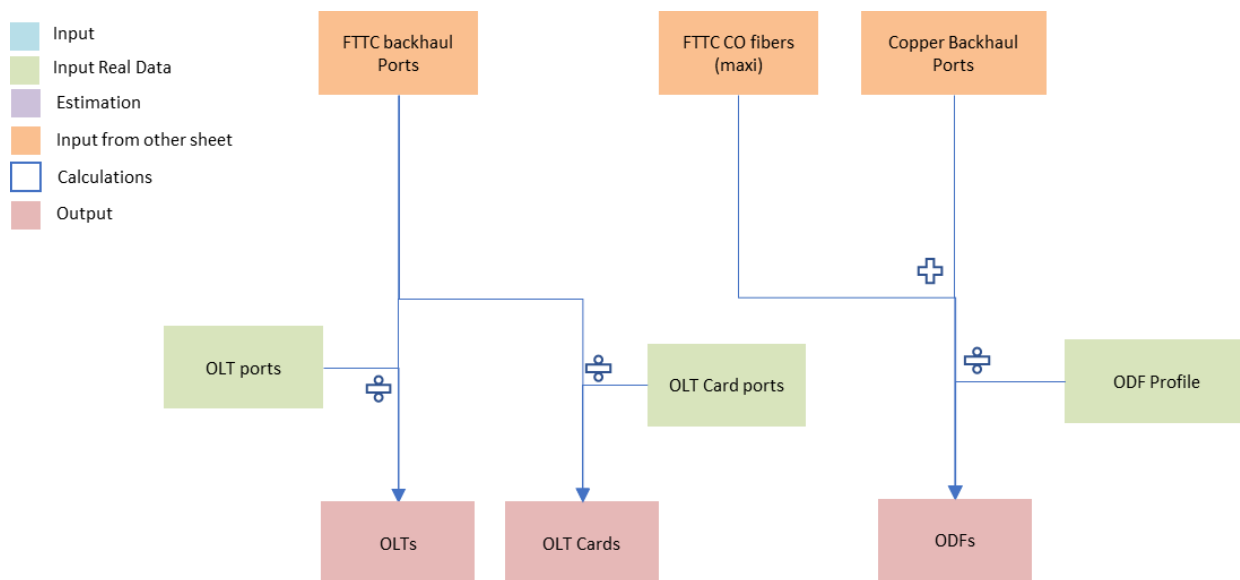
Ο υπολογισμός του πλήθους του εξοπλισμού VDSL (από ΑΚ) πραγματοποιείται στο φύλλο εργασίας {CO_ADSL}. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται οι σχετικοί υπολογισμοί.



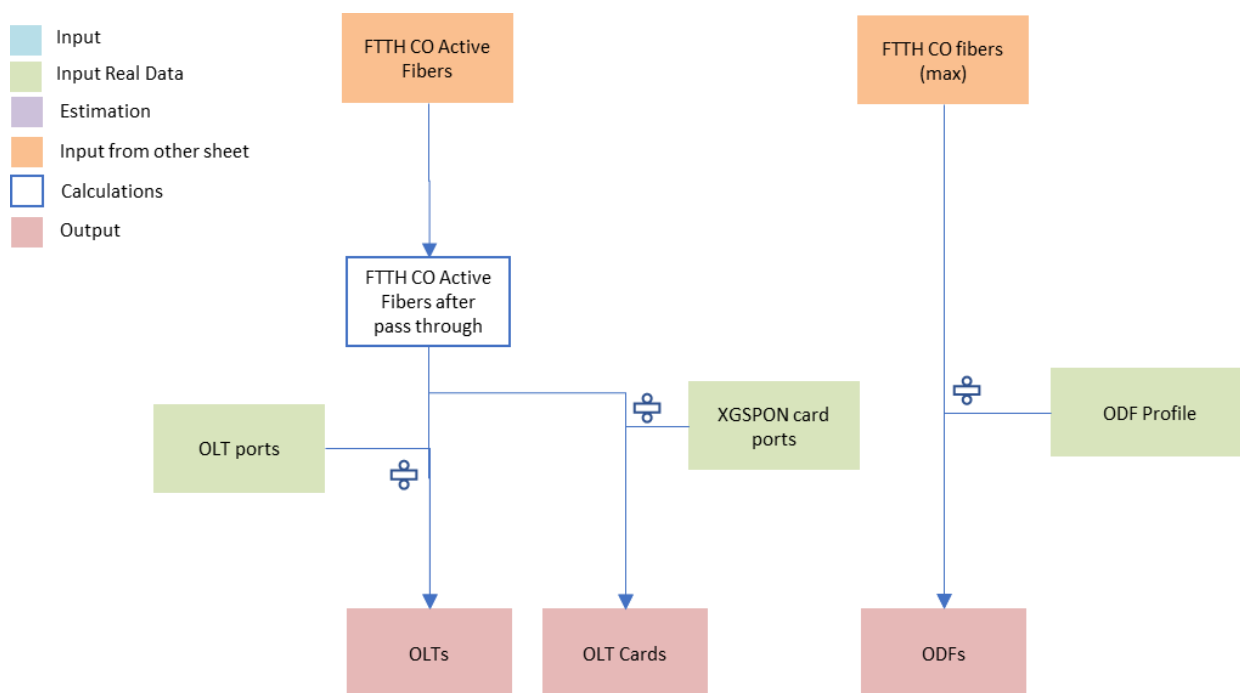
Σχήμα 18: Διάγραμμα ροής υπολογισμών εξοπλισμού xDSL στο ΑΚ

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.

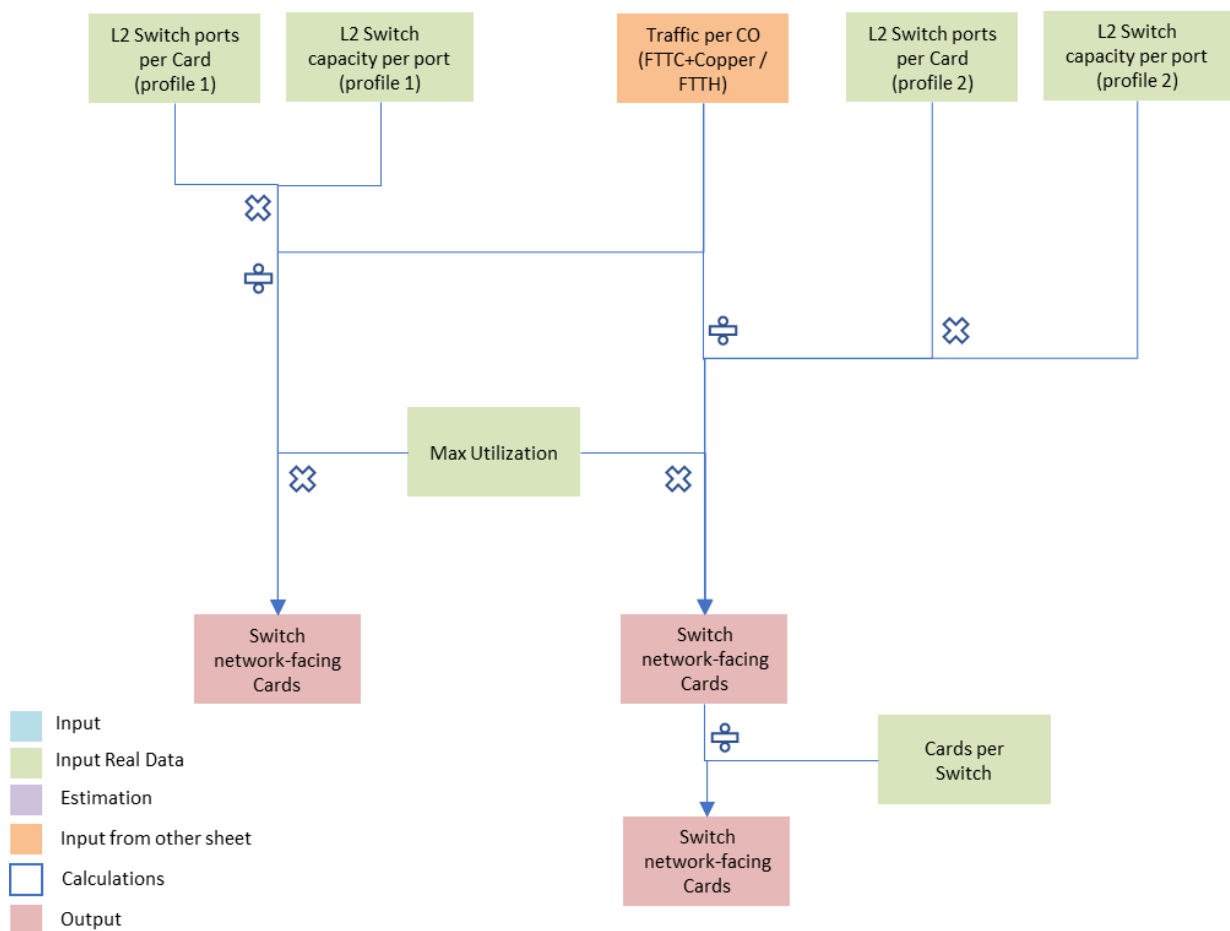
Επιπλέον, υπολογίζονται η κίνηση δεδομένων ανά ΑΚ και το αντίστοιχο πλήθος καρτών και Switches (μεταγωγέων) που απαιτούνται για την εξυπηρέτηση της κίνησης. Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται αναλυτικά οι υπολογισμοί ανά δίκτυο.



Σχήμα 19: Διάγραμμα ροής υπολογισμών εξοπλισμού στο ΑΚ για το δίκτυο FTTC και χαλκού



Σχήμα 20: Διάγραμμα ροής υπολογισμών εξοπλισμού στο ΑΚ για το δίκτυο FTTH



Σχήμα 21: 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 χωρητικότητα 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).

2.3.13 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.

2.3.14 Μοντελοποίηση κίνησης ανά υπηρεσία

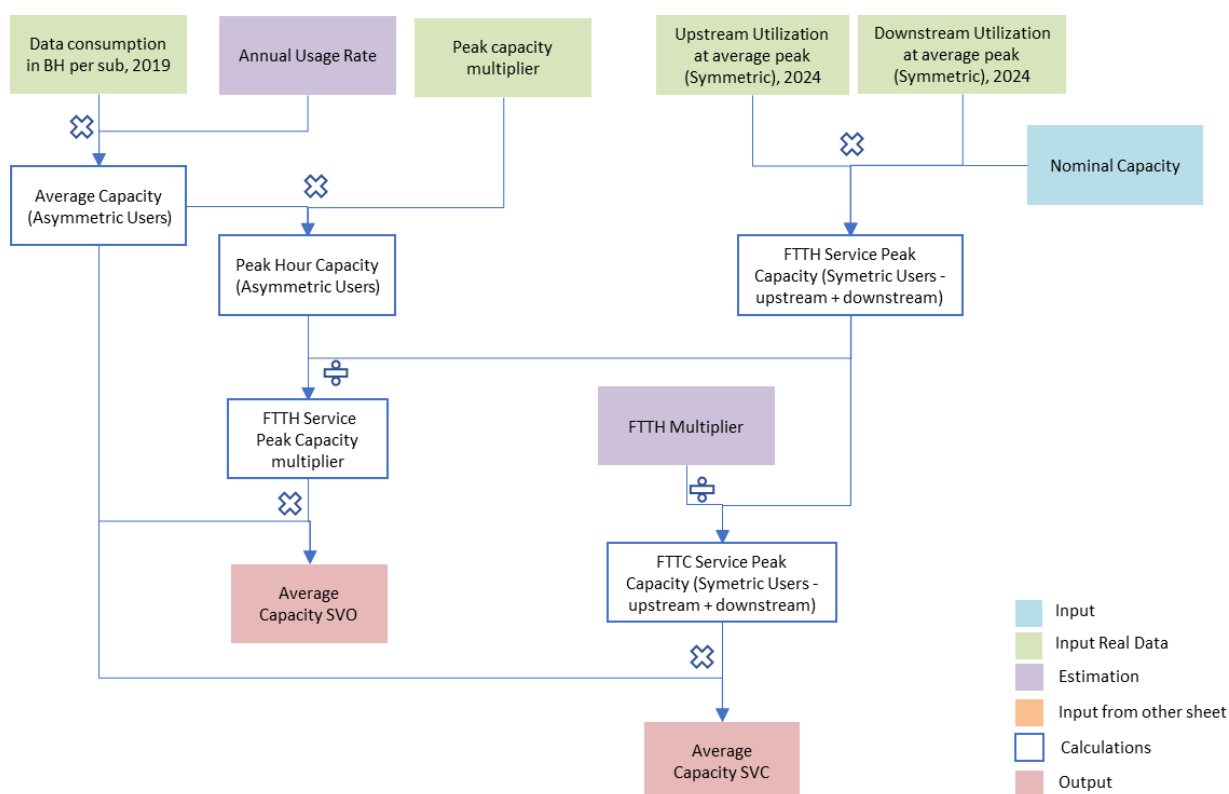
Επιπρόσθετα, για τη διαστασιοποίηση και επιμερισμό κόστους των δικτυακών στοιχείων του δικτύου κορμού και άλλων, τα οποία έχουν ως βασικό παράγοντα διαστασιοποίησης ή κοστολόγησης την κίνηση στο δίκτυο, χρησιμοποιήθηκαν οι εκτιμήσεις για τη μέση ταχύτητα των συνδρομητών ευρυζωνικών γραμμών, όπως αυτές 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.

2.3.14.1 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 22: 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.

2.3.15 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 κατανέμονται 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.

2.3.16 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}.

2.3.16.1 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:

Ενεργά MDUs

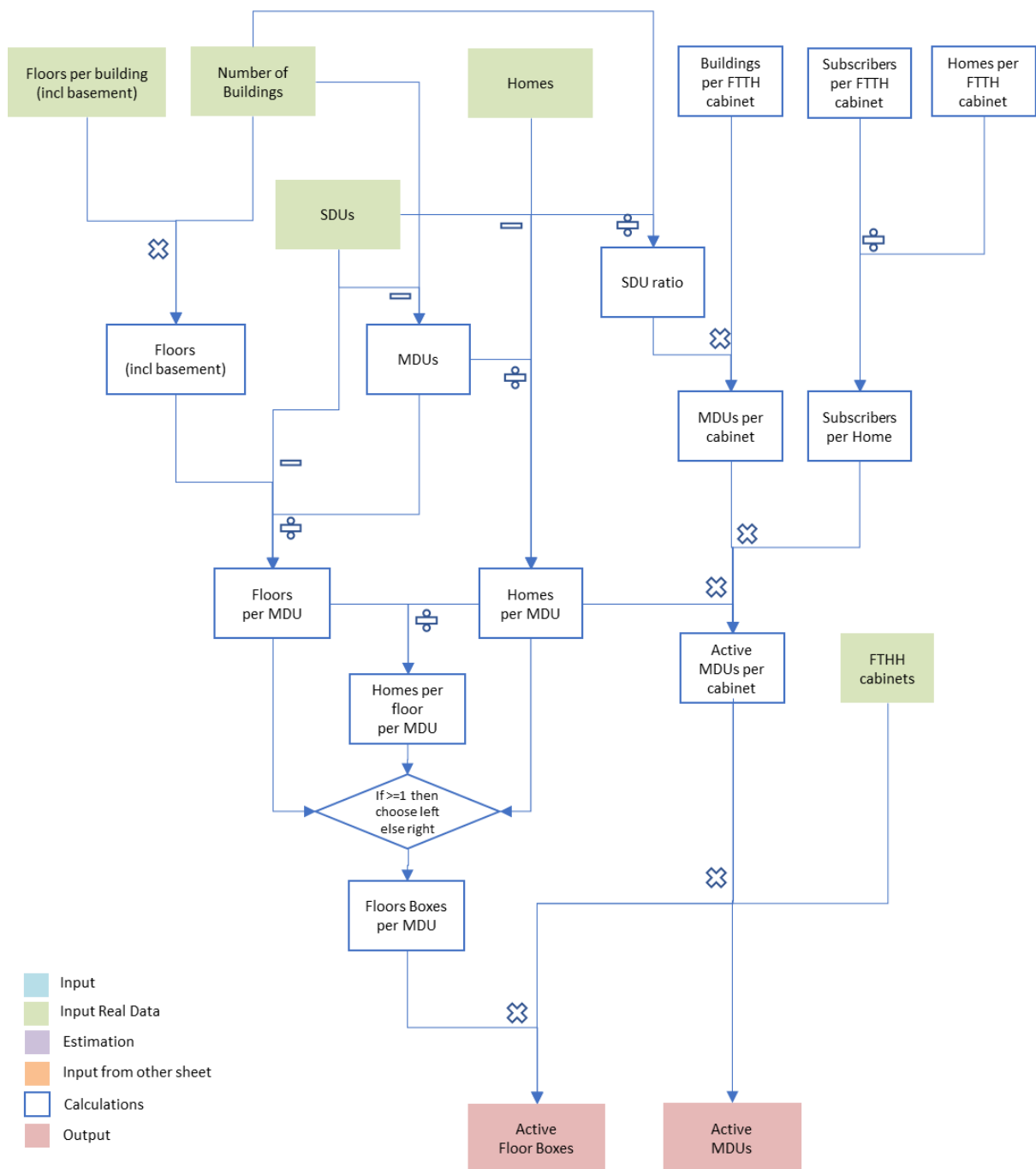
$$= \text{Ποσοστό ενεργών γραμμών} \times \text{Κατοικίες ανά πολυκατοικία} \times \text{Πλήθος MDUs}$$

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.



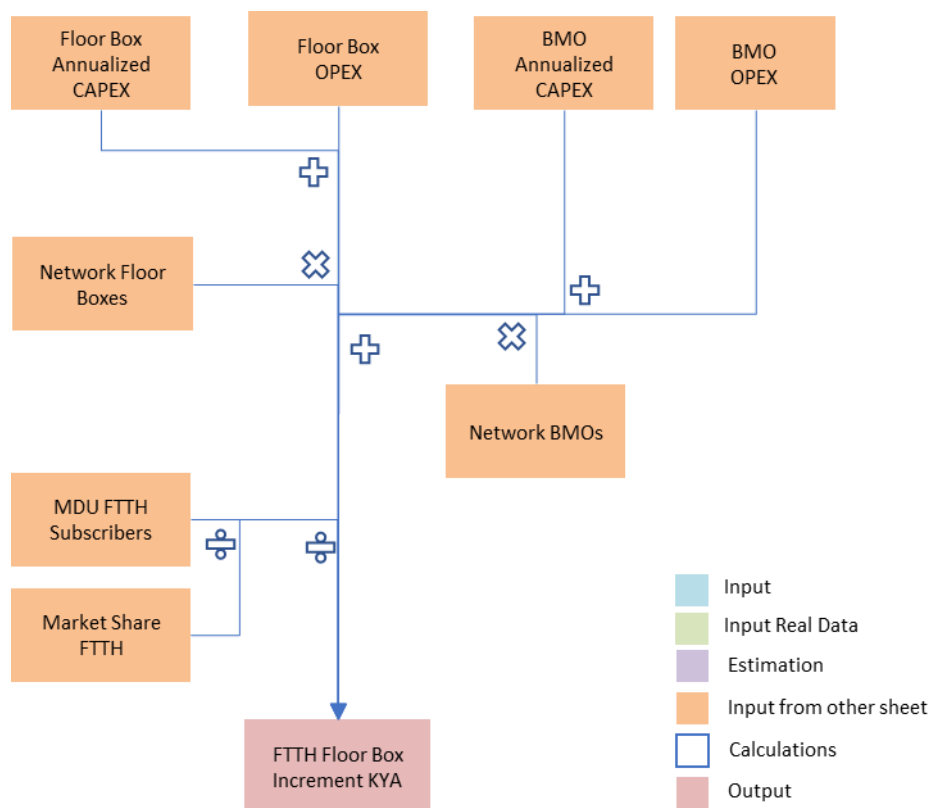
Σχήμα 23: Διάγραμμα ροής υπολογισμών πλήθους Floor Box (ανά ΑΚ)

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.

2.3.16.2 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 κατανεμητή (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 24: Διάγραμμα ροής υπολογισμών Floor Box με τη νέα ΚΥΑ

2.3.16.3 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 κατανεμητή 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.

```

graph TD
    subgraph Inputs
        CPM[Cost per minute  
Planning  
testing  
Cabling  
Transport]
        D[duration  
Planning  
testing  
Cabling  
Transport]
        AFB[Active Floor Boxes]
        AMDUs[Active MDUs]
    end

    CPM -- "X" --> CB[Costs in buildings  
with pre-existing  
cabling]
    D -- "X" --> CB
    AFB -- "X" --> ANFB[Average  
Number of Floor  
Boxes per MDU]
    AMDUs -- "X" --> ANFB

    CB -- "X" --> NCAPEX[New CAPEX per  
FB]
    ANFB -- "X" --> NCAPEX

    FBCAPEX[Floor Box  
CAPEX] -- "+" --> NCAPEX
    NCAPEX -- "+" --> NCAPEX_M[New CAPEX  
multiplier]

    FBOPEX_P[Floor Box OPEX  
(% of CAPEX)] -- "X" --> NOPEX[New OPEX per  
FB]
    NCAPEX -- "X" --> NOPEX
    FBOPEX_A[Floor Box OPEX] -- "+" --> NOPEX
    NOPEX -- "+" --> NOPEX_M[New OPEX  
multiplier]

    NCAPEX_M -- "X" --> OACR[OPEX- Annualized CAPEX  
ratio]
    NOPEX_M -- "X" --> OACR
    FBA[Floor Box  
Annualized  
CAPEX] -- "+" --> OACR
    OACR -- "+" --> TCM[Total Cost FB pre-existing  
cabling  
Multiplier]

    MSFTTH[Market Share  
FTTH] -- "X" --> TCM
    TCM -- "X" --> Output[Output]
  
```

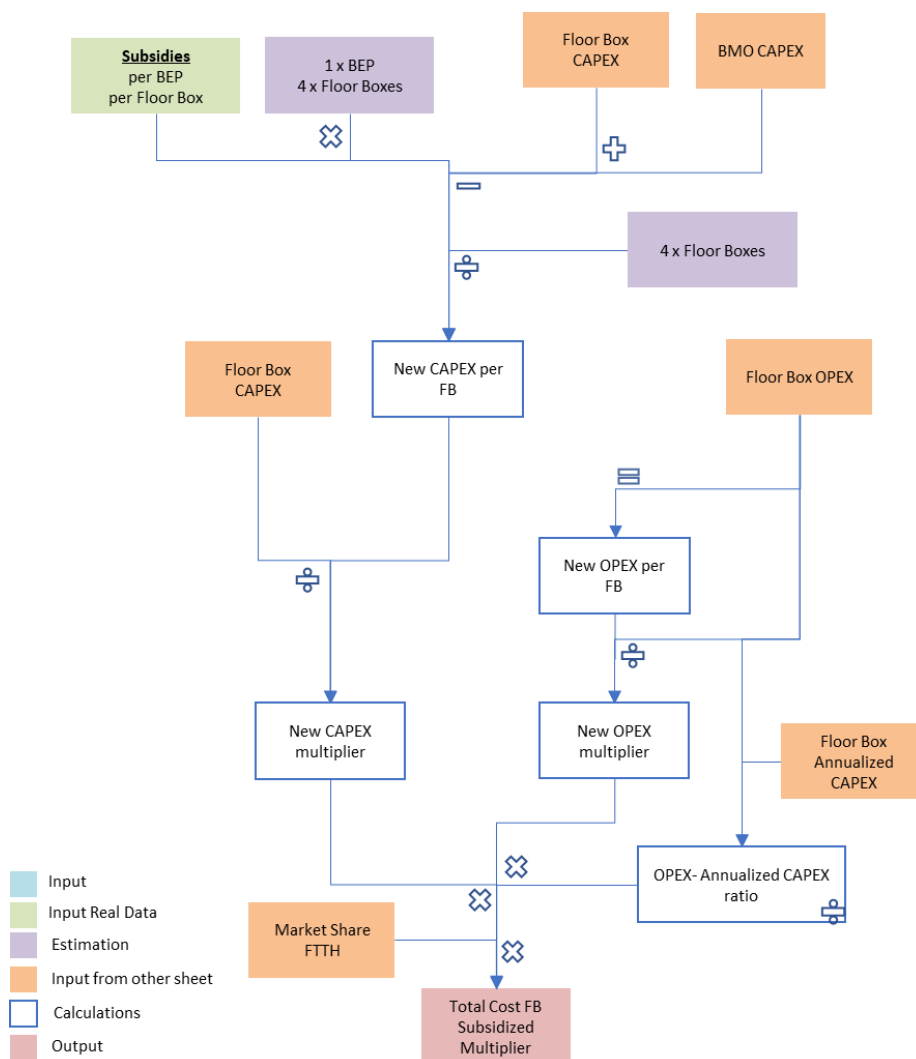
2.3.16.4 Υπηρεσία Floor Box με το πρόγραμμα SMART READINESS

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.

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 καταναεμητή (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 26: Διάγραμμα ροής υπολογισμών Floor Box με το πρόγραμμα SMART READINESS

2.3.17 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 Άντληση 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 ($L \cdot N \cdot \text{Μηνιαίο Τέλος}$). 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 (ΕΗΖ) 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.

2.3.18 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.

2.3.19 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.

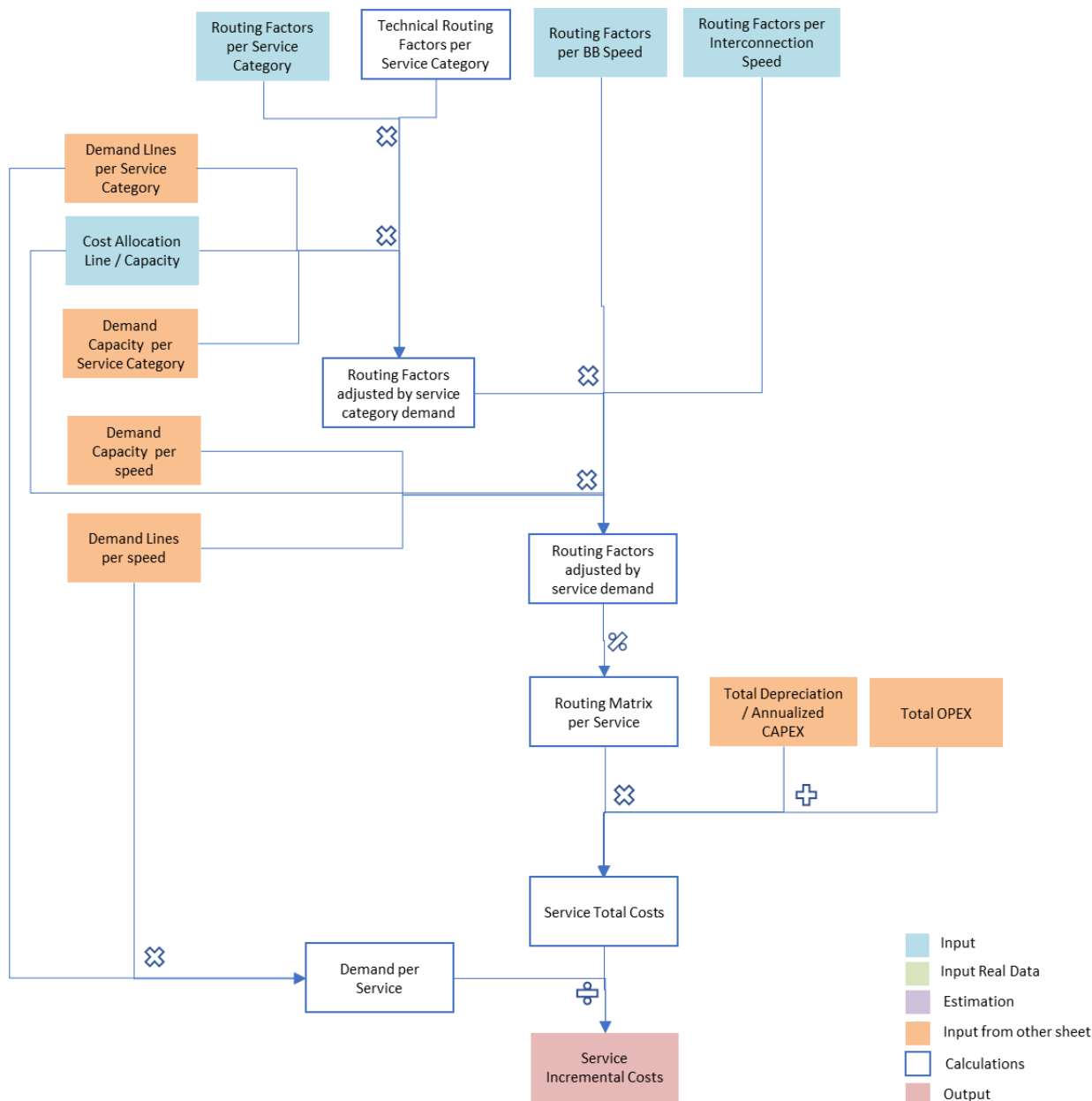
Οι υπολογισμοί ξεκινούν από τα βασικά Routing Factors ανά δικτυακό στοιχείο και κατηγορία υπηρεσίας («Routing Factors per Service Category»). Τα εν λόγω Routing Factors είναι αποτέλεσμα εκτίμησης της ΕΕΤΤ για τα δικτυακά στοιχεία που χρησιμοποιούνται από κάθε υπηρεσία. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά 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 PIA 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 μονάδα 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 27: 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.

2.3.20 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.

2.3.21 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 (APYS, V-APYS), FTTC και FTTH. Τα δεδομένα αυτά ελέγχθηκαν σε αντιπαραβολή με τα στοιχεία που διαθέτει η EETT 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.

2.3.22 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.

2.3.22.1 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:

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

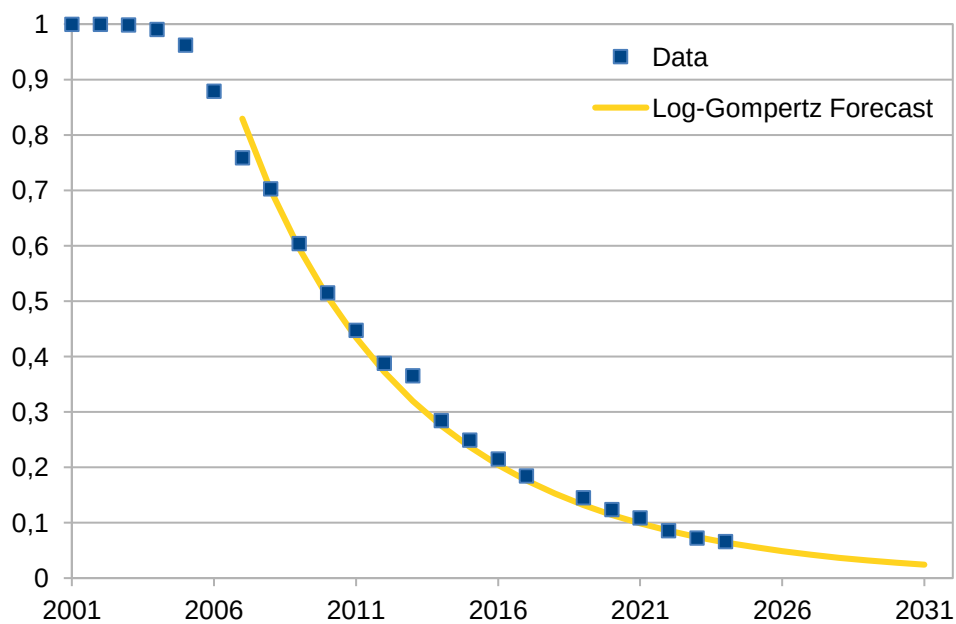
Όπου:

- 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 28: Εξέλιξη ενεργών τηλεφωνικών συνδέσεων

2.3.22.2 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 διεξόδωση της τεχνολογίας FWA σε ευρωπαϊκές χώρες έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την Ιταλία, όπου η διεξόδωση 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.

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

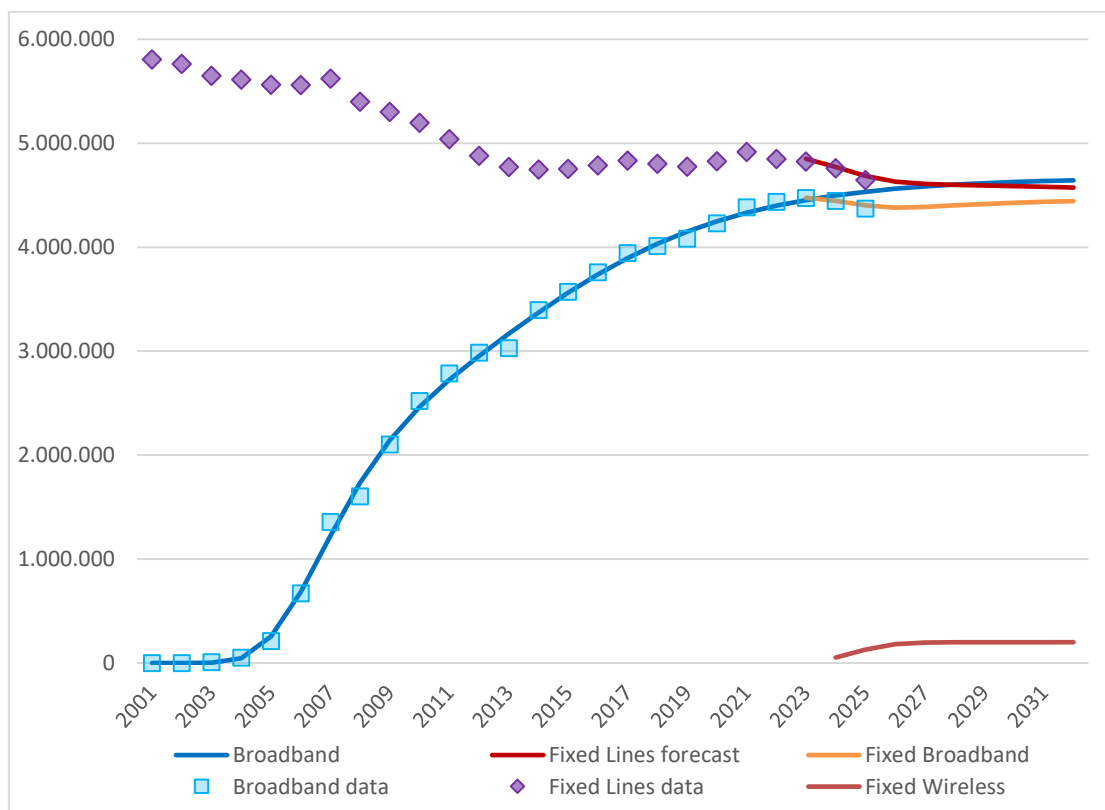
Όπου:

- 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 29: Εξέλιξη συνολικών ευρυζωνικών συνδέσεων και σταθερών γραμμών

Το τελικό πλήθος σταθερών συνδέσεων δίνεται από τον τύπο

$$\text{Fixed Lines} = \text{Single Play} + \text{Fixed Broadband}$$

Όπου

$$\text{Fixed Broadband} = \text{Broadband} - \text{Fixed Wireless}$$

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 ΕΛΣΤΑΤ¹¹ και της Eurostat, ενδέχεται να υπάρξει μελλοντικά μείωση του αριθμού των νοικοκυριών με τη Eurostat να παρουσιάζει πτωτική τάση τα τελευταία 4 έτη¹². Ταυτόχρονα ο πληθυσμός της χώρας βρίσκεται σε φθίνουσα πορεία από το 2011 και μέσα σε 14 χρόνια έχει μειωθεί κατά 700.000 άτομα¹³, γεγονός που δύναται να επηρεάσει τον αριθμό των σταθερών συνδέσεων.

2.3.22.3 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 βασίσθηκε στις παρακάτω παραδοχές:

- Οι συνδέσεις ADSL και VDSL 24 έως και 50 Mbps μειώνονται σε βάθος δετίας
- 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

¹¹ ΕΛΣΤΑΤ, Α01. Απογραφή Πληθυσμού-Κατοικιών 2021. «Κανονικές κατοικίες κατά κατάσταση κατοικίας (κατοικούμενες, κενές), περίοδο κατασκευής και τύπο κτιρίου που βρίσκεται η κατοικία»

¹² Eurostat, Private households by household composition, number of children and age of youngest child, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/lfst_hhnhnych/default/table?lang=en&category=labour.employ.lfst.lfst_hh.lfst_hh_n

¹³ Eurostat, Population on 1 January by age and sex, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/demo_pjan_custom_18752716/default/table

- 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 χώρες¹⁴, 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 θεωρήθηκε αξιωματικά ίσος με 1, δεδομένου ότι κάθε υπηρεσία αντικαθίσταται μελλοντικά από νεότερη.

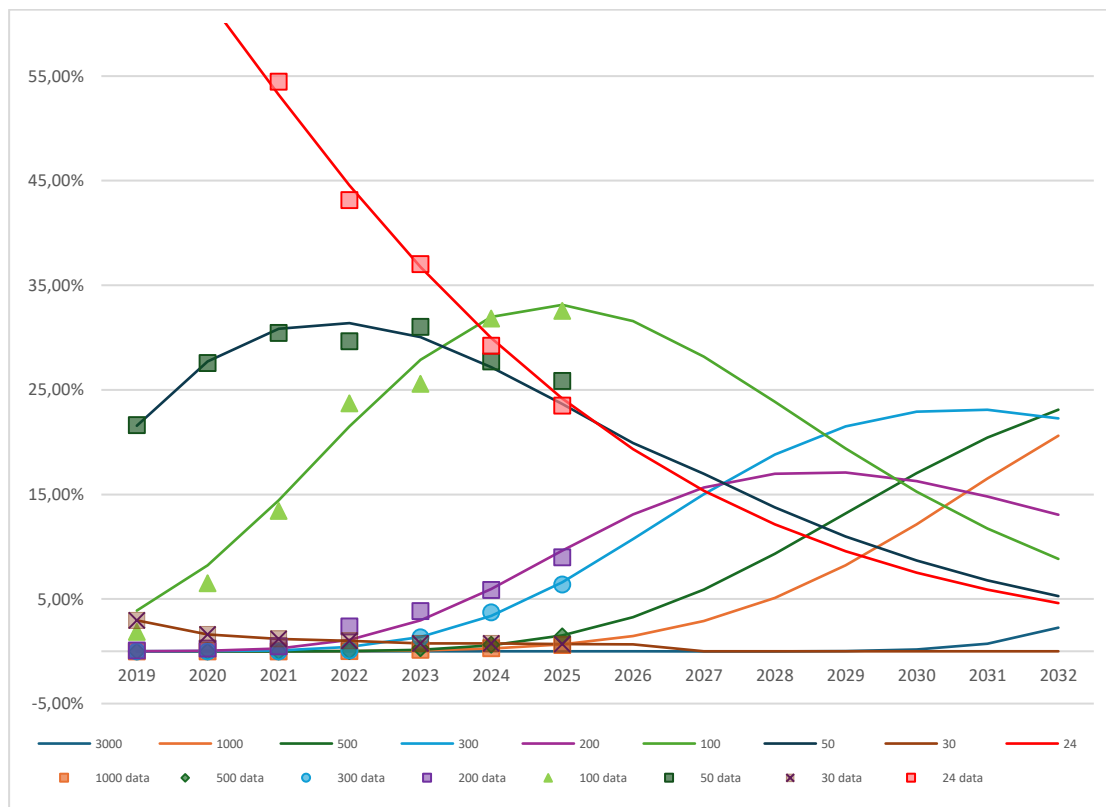
Η λογική του μοντέλου είναι να αποτυπώσει μια μέση τάση διεξόδου για κάθε χώρα, ρυθμισμένη χρονικά ώστε να ανταποκρίνεται στα στοιχεία της Ελλάδας, η οποία υστερεί χρονικά στη διεξόδυση των υπηρεσιών υψηλών ταχυτήτων.

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

¹⁴ Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Δανία, Ιρλανδία, Ισπανία, Ολλανδία, Σλοβενία, Σουηδία και Φινλανδία.



Σχήμα 30: 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:

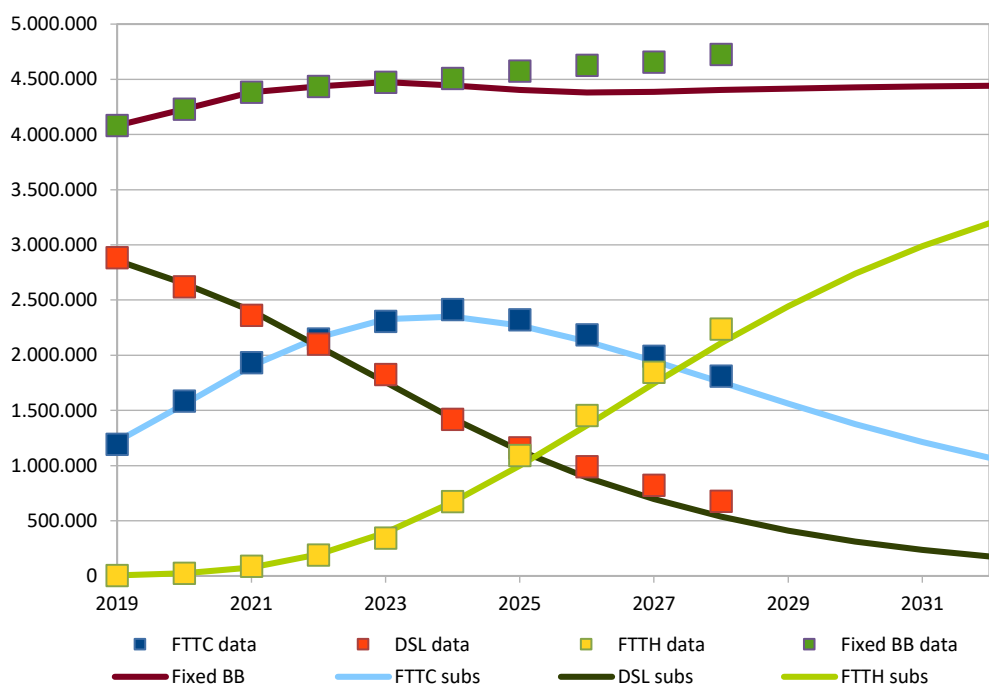
Πίνακας 12: Παράμετροι μοντέλου xDSL

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:

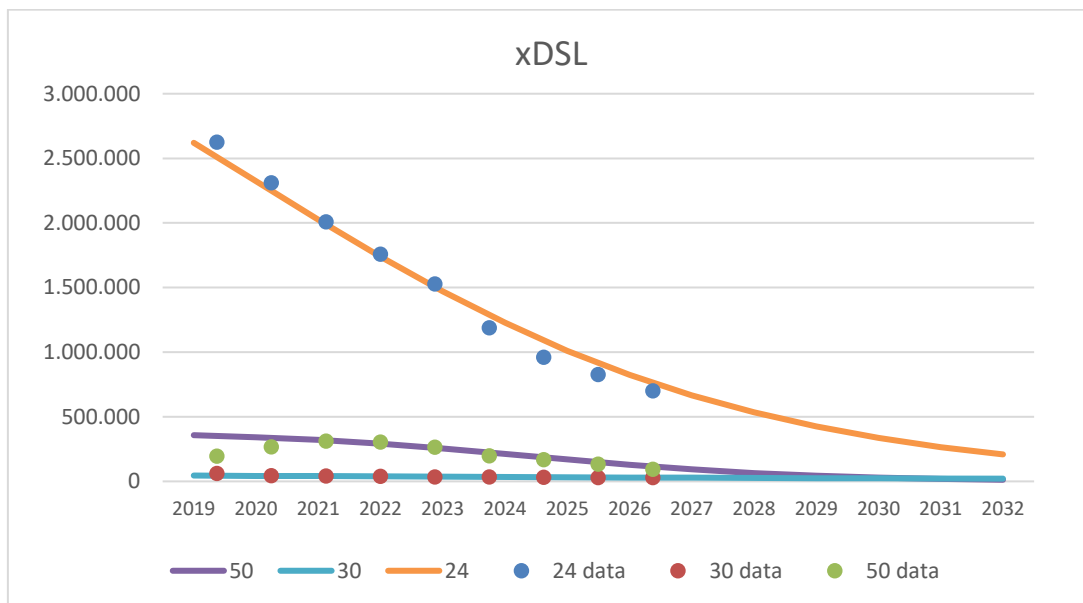
Πίνακας 13: Παράμετροι μοντέλου FTTH

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

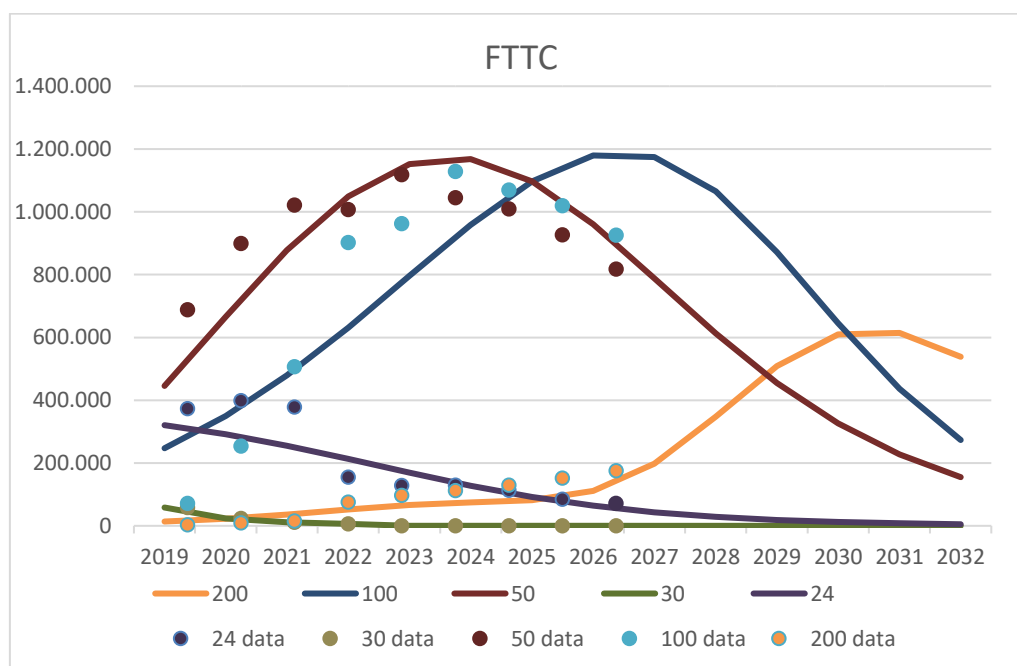


Σχήμα 31: Εκτίμηση συνδρομητών ανά τεχνολογία

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



Σχήμα 32: Εκτίμηση ζήτησης ανά ταχύτητα για χαλκό-xDSL



Σχήμα 33: Εκτίμηση ζήτησης ανά ταχύτητα για FTTC

Πίνακας 14: Παράμετροι μοντέλου Gompertz FTTC ανά ταχύτητα

	S	b	C
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.

2.3.23 Ζήτηση μη ευρυζωνικών υπηρεσιών

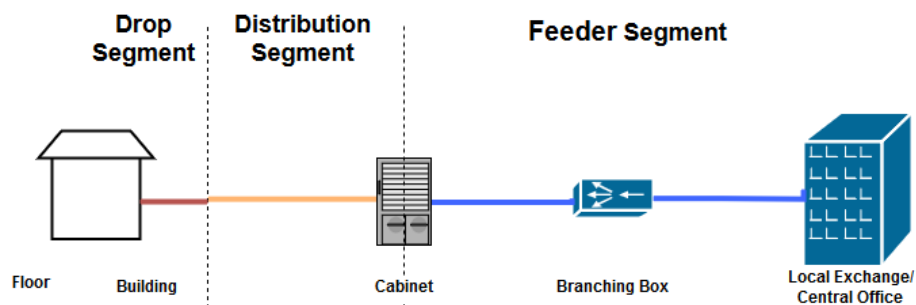
Για τις υπόλοιπες υπηρεσίες του μοντέλου όπως οι υπηρεσίες ΡΙΑ, Ο.Κ.ΣΥ.Α / ΣΥ.ΜΕ.Φ.Σ. όπου οι όγκοι ζήτησης είναι σχεδόν μηδενικοί θεωρούμε την αντίστοιχη ζήτηση στο μοντέλο ίση με τη μονάδα.

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.

2.3.24 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.

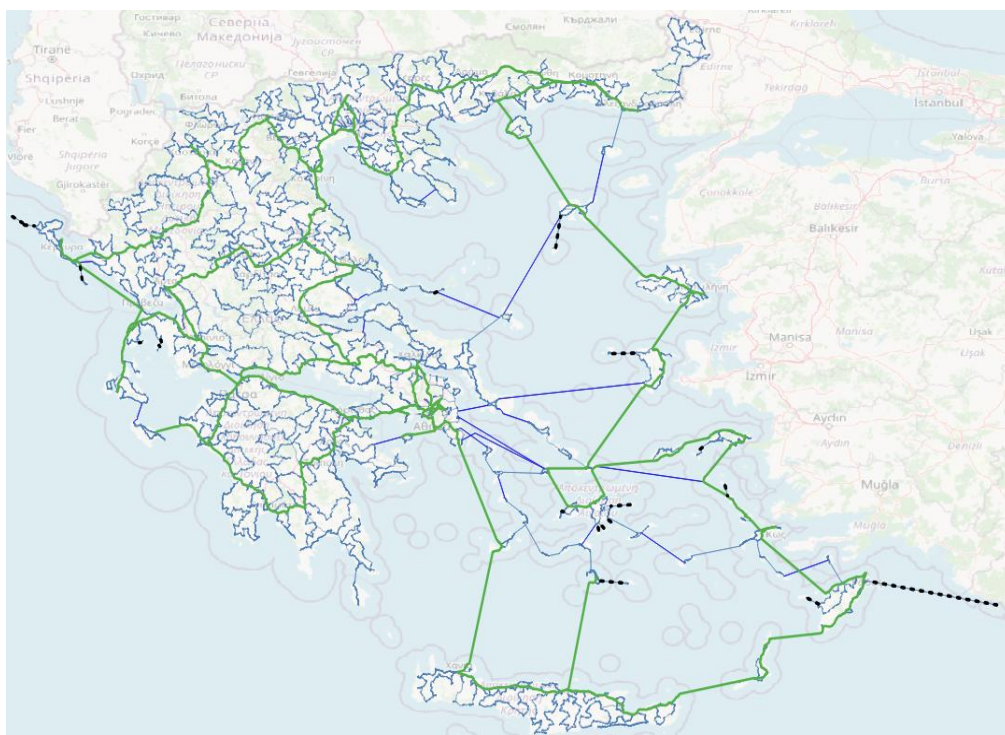
Το μοντέλο διαστασιοποίησης παράγει ως έξοδο για κάθε Αστικό Κέντρο το μήκος των χαντακίων και το μήκος των καλωδίων ανά χωρητικότητα σε οπτικές ίνες και ζεύγη χαλκών ανά δίκτυο (δίκτυο FTTC, FTTH και χαλκού) και τμήματος δικτύου (Feeder, Distribution, Drop segment).



Σχήμα 34: Επίπεδα FPs (Flexibility Points) και τμήματα δικτύου (segments)

Επιπλέον, υπολογίζεται ενδογενώς το ποσοστό κοινών χαντακιών (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 χαντακιών του δικτύου κορμού από το δίκτυο πρόσβασης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν οι οδεύσεις GIS από το μοντέλο BU LRIC+ μισθωμένων γραμμών.



Σχήμα 35: 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 (semi-Urban) 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.

2.3.25 Γεωγραφική ανάλυση

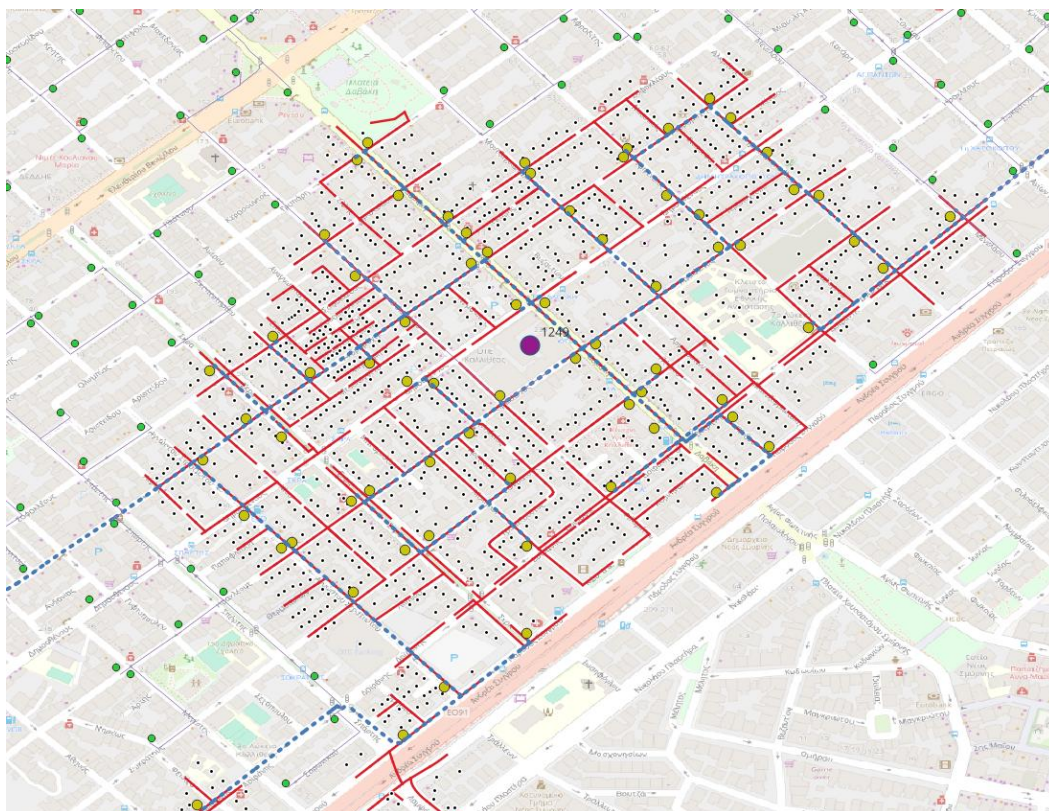
Στην πρώτη φάση της ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από το ελληνικό κτηματολόγιο για τον προσδιορισμό των θέσεων των κτιρίων. Ωστόσο, καθώς η κάλυψη του κτηματολογίου δεν ήταν πλήρης για όλες τις περιοχές, πραγματοποιήθηκε συμπλήρωση των δεδομένων με χρήση Microsoft Layer¹⁵, το οποίο ενσωματώνει πληροφορίες για τη θέση των κτιρίων, θέτοντας ένα μέγιστο όριο ακτίνας 1,3 χιλιομέτρων από κάθε τηλεπικοινωνιακή καμπίνα.

Ειδικότερα, αξιοποιήθηκαν:

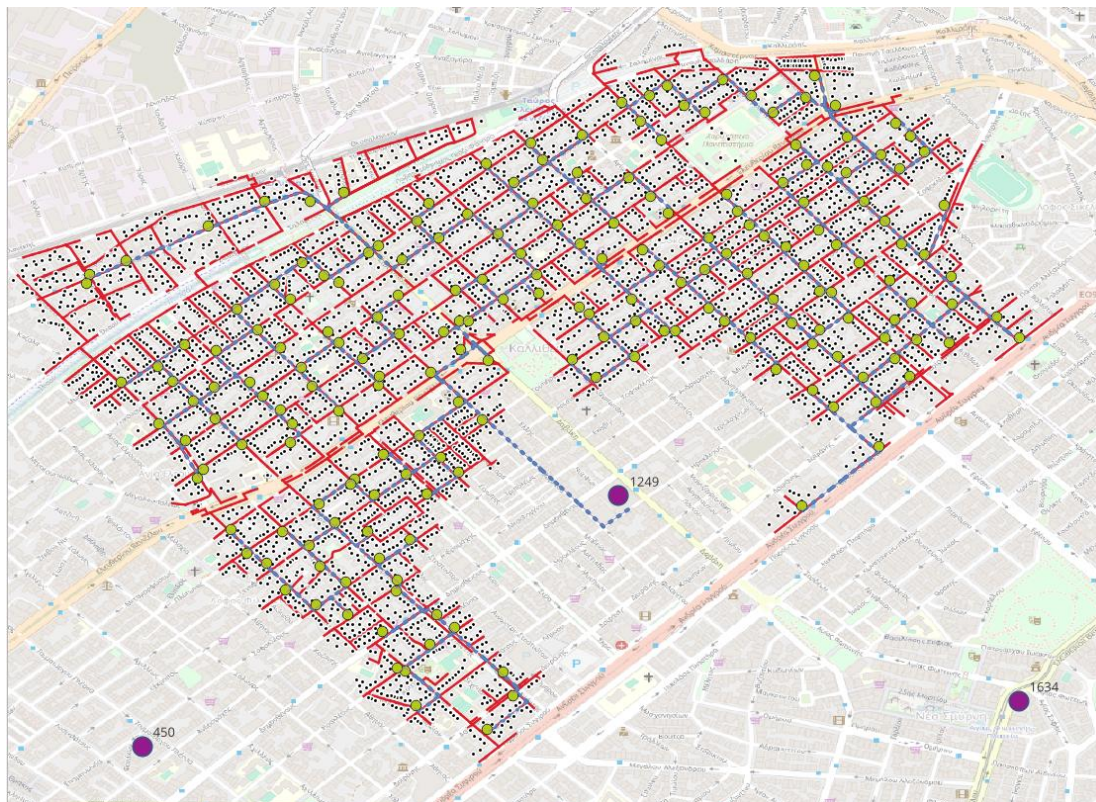
- Δεδομένα γεωτεμαχίων από το κτηματολόγιο.
- Microsoft Layer για τη συμπλήρωση των κτιριακών δεδομένων στις περιοχές χωρίς ολοκληρωμένο κτηματολόγιο.
- στοιχεία για τις θέσεις των αστικών κέντρων (ΑΚ) του ΟΤΕ, καθώς και για τις καμπίνες τεχνολογίας χαλκού και FTTC.

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.

¹⁵ <https://planetarycomputer.microsoft.com/dataset/ms-buildings>

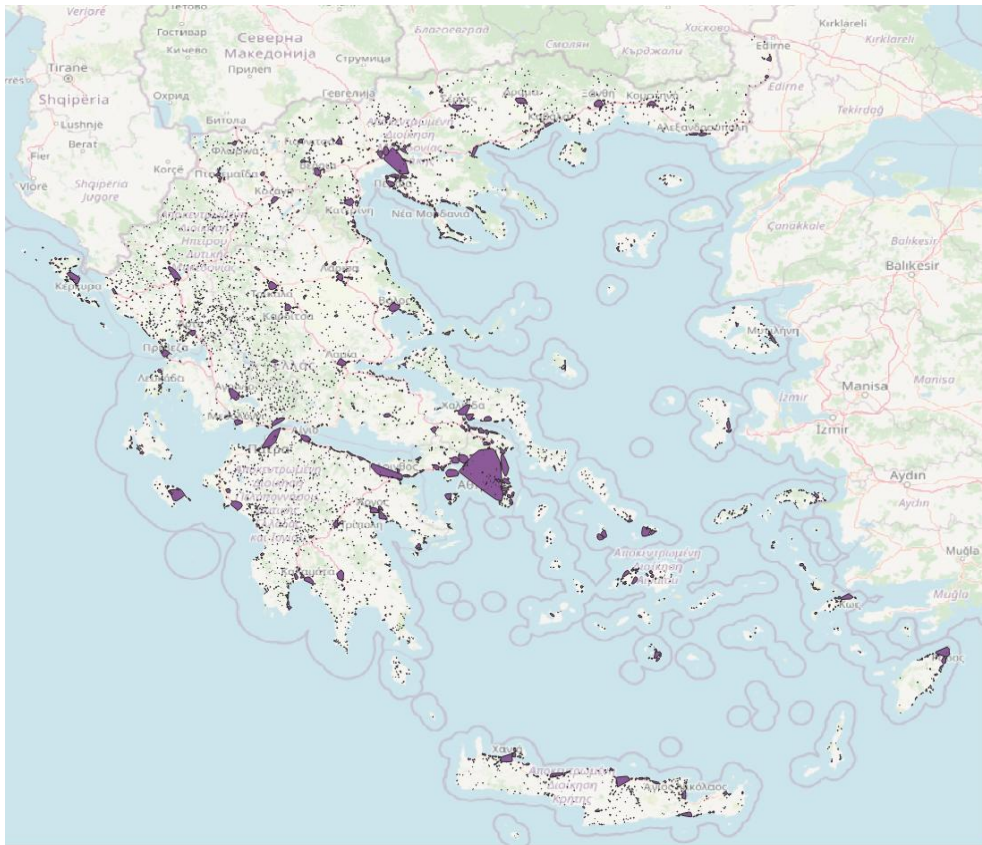


Σχήμα 36: Αποτελέσματα GIS οδεύσεων χαλκού για ένα ΑΚ (μπλε-feeder, κόκκινο-distribution)



Σχήμα 37: Αποτελέσματα GIS οδεύσεων FTTC για το ίδιο AK (μπλε-feeder, κόκκινο-distribution)

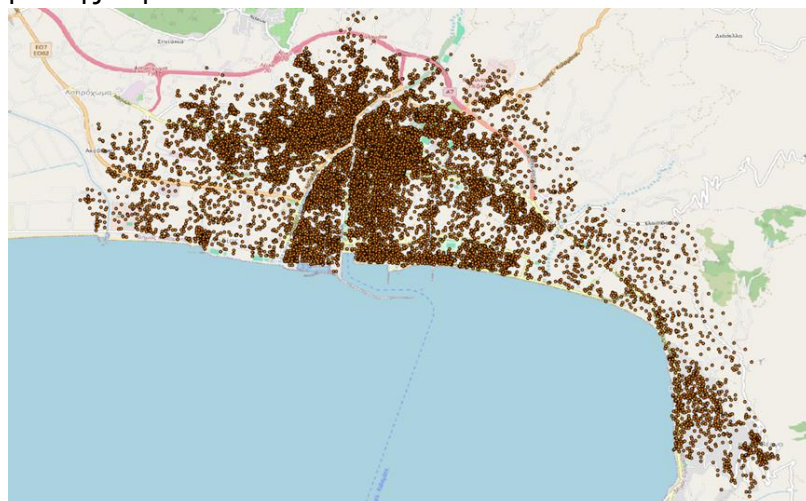
Στο πλαίσιο του σχεδιασμού του δικτύου FTTH, εφαρμόστηκε ιεραρχική ομαδοποίηση (clustering) όλων των κτιρίων της Ελλάδας με τη χρήση του αλγορίθμου ST-DBSCAN, που είναι βασισμένος στην πυκνότητα (density-based clustering). Από τη διαδικασία αυτή προέκυψαν περίπου 7.000 clusters. Με βάση αυτά τα clusters 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 38: 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



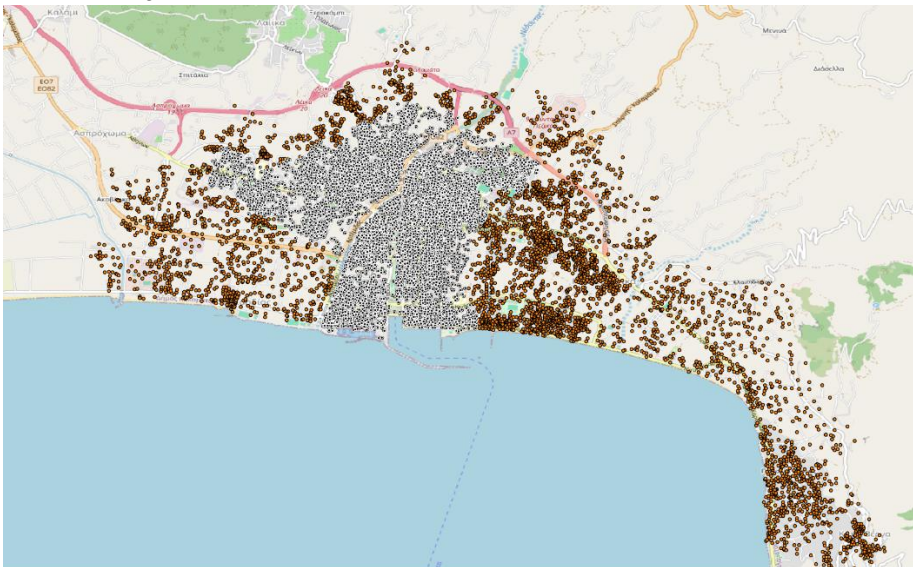
Σχήμα 39: GIS αναπαράσταση θέσης κτιρίων στο ΑΚ Καλαμάτας

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



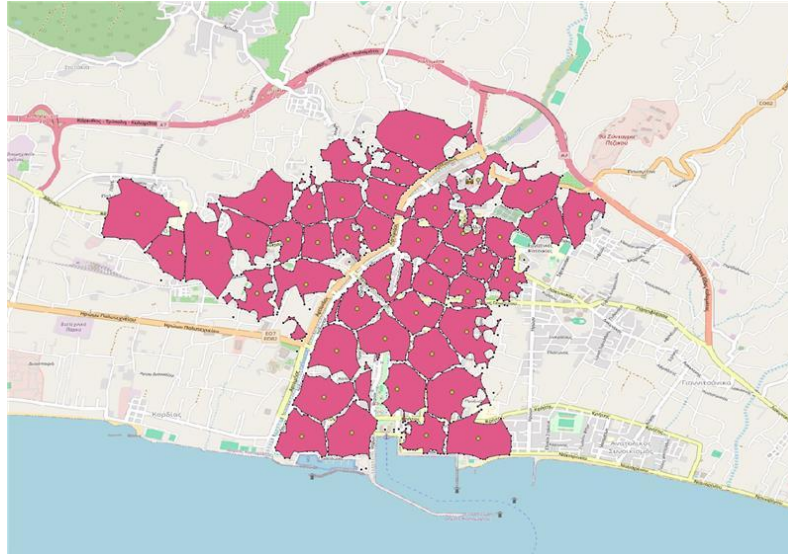
Σχήμα 40: Αποτελέσματα clustering k-means και θέσεις καμπινών χαλκού (μαύρα σημεία)

3. Διαχωρισμός κτιρίων αστικού περιβάλλοντος και αγροτικού περιβάλλοντος βάσει πυκνότητας.



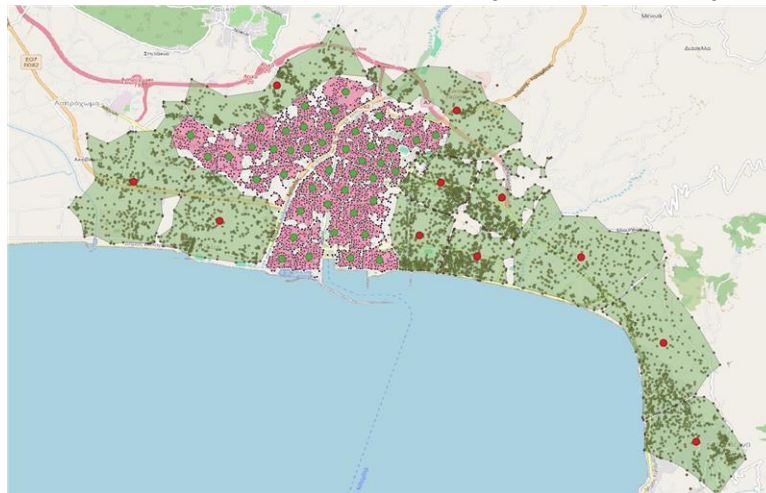
Σχήμα 41: Διαφοροποίηση κτιρίων βάσει οικιστικής πυκνότητας

4. 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.



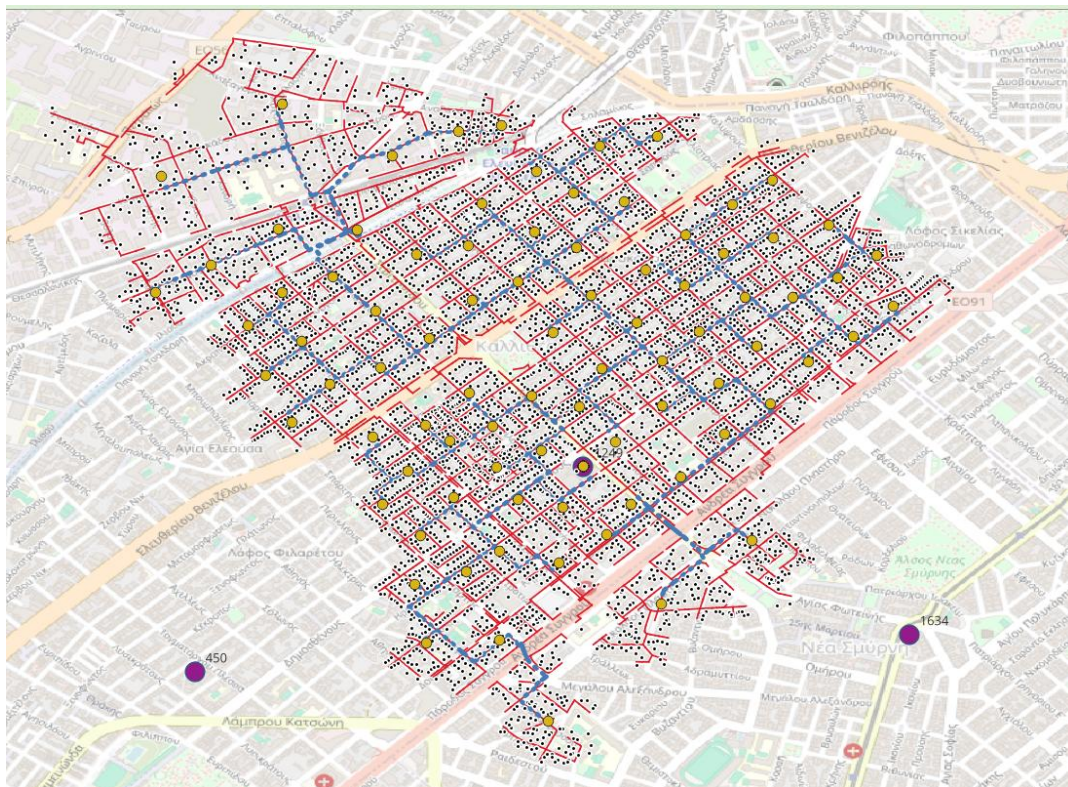
Σχήμα 42: Clustering πυκνών αστικών περιοχών.

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



Σχήμα 43: 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 44: Αποτελέσματα GIS οδεύσεων FTTH για το ίδιο ΑΚ (μπλε-feeder, κόκκινο-distribution)

2.3.26 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
Feeder χαντάκι	Σωληνώσεις Φ40	Σωληνώσεις Φ110
Distribution χαντάκι	Σωληνώσεις Φ40 Μικροσωλήνια Φ10	Άμεσης ταφής
Drop χαντάκι	5mm σωλήνωση	Άμεσης ταφής
Καλώδια	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.

2.3.27 Κοστολόγηση

2.3.27.1 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 κόστη 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 κόσθη (συγκολλήσεων, μικτονομήσεων, τερματισμού, μετρήσεων κ.ά.). Στην περίπτωση των καλωδίων οπτικών ινών όλα τα σχετικά κόσθη, 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»).

2.3.27.2 OPEX 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 (OPEX) 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. Εξαίρεση 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:

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

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.

2.3.27.3 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 2.3.7, και εφαρμόζεται ως EPMU στα τελικά αποτελέσματα του μοντέλου. Το ποσοστό υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking) μοντέλων άλλων χωρών¹⁶, 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.

2.3.27.4 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 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

¹⁶ Στοιχεία από Αυστρία, Ελβετία, Κύπρος, Κροατία, Ιταλία, Σερβία, Σλοβακία και Σλοβενία

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 ITU¹⁷ 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

¹⁷ 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."

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

2.3.27.5 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/συνεργειών – 2
- Μελέτες – 3
- Μετάβαση Τεχνικού – 4
- Υλοποίηση Τεχνικών Εργασιών – 5
- Μετρήσεις Ποιότητας – 6
- Διάφορες Διαχειριστικές εργασίες – 7
- Λοιπές Εργασίες – 8

Για κάθε εργασία χρησιμοποιείται ο τύπος

$$\text{Λεπτά_Απασχόλησης}_i * \text{€_ανά_Λεπτό_Απασχόλησης}_i$$

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:

$$\sum_{i=1}^8 \text{Λεπτά_Απασχόλησης}_i * \text{€_ανά_Λεπτά_Απασχόλησης}_i + \text{€_Υλικά}$$

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.** Ακολουθώς υπολογίζουμε την τιμή κόστους ανά υπηρεσία μέσω του τύπου υπολογισμού που ακολουθεί.

Τύπος Υπολογισμού Μεθόδου_2:

$$\sum_{i=1}^8 \text{AVERAGE}(\text{Λεπτά_Απασχόλησης}_i) * \text{AVERAGE}(\text{€_ανά_Λεπτά_Απασχόλησης}_i) + \text{€_Υλικά}$$

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.** Ακολουθώς υπολογίζουμε την τιμή κόστους ανά υπηρεσία μέσω του ανωτέρου τύπου υπολογισμού που ακολουθεί.

Τύπος Υπολογισμού Μεθόδου_3:

$$\sum_{i=1}^8 \text{AVERAGE}(\text{Λεπτά_Απασχόλησης}_i) * \text{MIN}(\text{€_ανά_Λεπτά_Απασχόλησης}_i) + \text{€_Υλικά}$$

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 2.3.27.3.

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.

2.3.27.5.1 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 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
- Τέλος Μελέτης Εφικτότητας στύλου
- Τέλος Ανύψωσης Καλωδίου και τερματισμού καλωδίου επί στύλου ΟΤΕ (ανά 4 ίνες)
- Τέλος Ελέγχου Εγκατάστασης εξοπλισμού Παρόχου σε Στύλους ΟΤΕ (ανά στύλο)

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 Α.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.Σ. BRAS [AK] σε υπηρεσίες VLU/FttC
- Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.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 εκπτώσεων 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/συνεργειών: -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 θα προκύπτουν 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)
 - 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
- Τουλάχιστον 5 αιτήματα , ανά τέλος, ανά ΑΚ ανά πάροχο για τα:
 - Τέλος Μελέτης Εφικτότητας στύλου
 - Τέλος Ανύψωσης Καλωδίου και τερματισμού καλωδίου επί στύλου ΟΤΕ (ανά 4 ίνες)
 - 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 corper 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 corper switch-off. Το πλήθος των επαναλήψεων ανά ημέρα σε επίπεδο αστικού κέντρου και καμπίνας έχουν υπολογιστεί βάσει της χρονικής διάρκειας του corper 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 corper 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}.

2.4 ΘΕΣΗ ΣΕ ΙΣΧΥ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ ΥΠΟ ΡΥΘΜΙΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Οι νέες τιμές των υπό ρύθμιση υπηρεσιών όπως αυτές εγκρίνονται με Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ) εφαρμόζονται από την πρώτη (1η) ημέρα του επόμενου ημερολογιακού μηνός, εκείνου κατά τον οποίο η εν λόγω εγκριτική απόφαση δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ).

2.5 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:

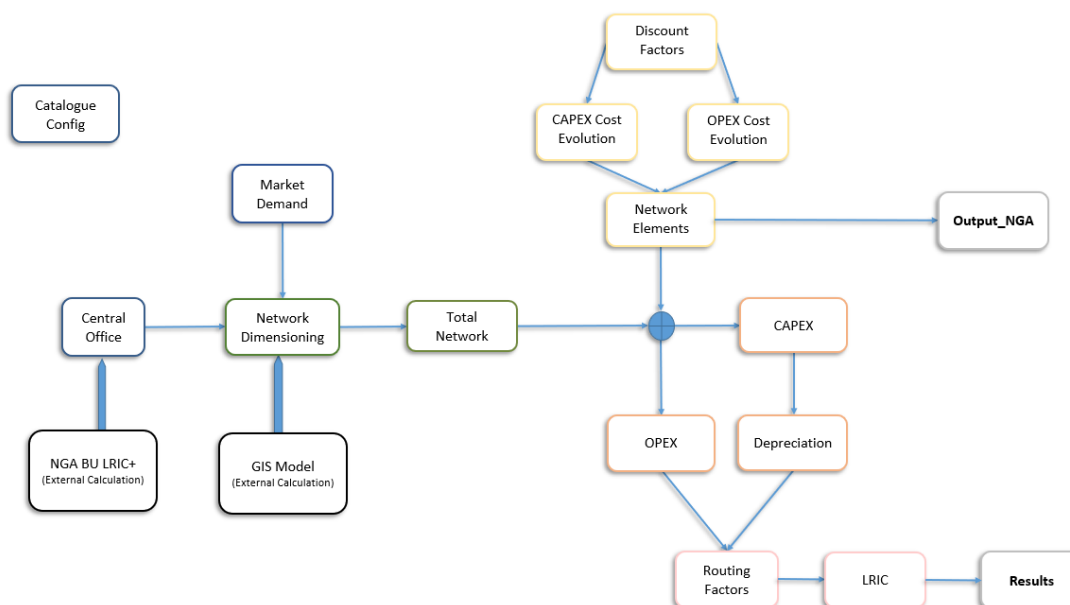
- Το 60% (αντί 80%) των συνδρομητών του σε επίπεδο λιανικής) το 2026
- Το 80% (αντί 90%) των συνδρομητών του σε επίπεδο λιανικής) το 2027
- Το 100% των συνδρομητών του σε επίπεδο λιανικής) το 2028

Από τον έλεγχο προέκυψε ότι τόσο για την υπηρεσία FTTH BEP 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.

2.6 ΚΕΙΜΕΝΟ ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΙΣΘΩΜΕΝΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

2.6.1 Δομή Μοντέλου και υλοποίηση

2.6.1.1 Αρχιτεκτονική μοντέλου



Σχήμα 45: 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 υποβρύχιων οδεύσεων.

2.6.1.2 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».

2.6.1.3 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%.

2.6.1.4 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 υπηρεσίας 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**».

2.6.2 Διαστασιοποίηση

2.6.2.1 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+.

2.6.3 Ζήτηση Υπηρεσιών

2.6.3.1 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**».

2.6.4 Κοστολόγηση

2.6.4.1 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.

2.6.4.2 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+.

2.6.4.3 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**».

2.6.4.4 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 στη σχετική ενότητα 2.5.1.2 **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.** του παρόντος.

2.7 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 – ΜΟΝΤΕΛΟ NGA BU LRIC+ ΓΙΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΤΕΛΗ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]

Το Παράρτημα 1 περιλαμβάνει το αρχείο **Παρ 1_NGA 2025 Private_ΕΜΠ.xlsm**, (εμπιστευτική έκδοση) για τον προσδιορισμό των μηνιαίων τελών και **Παρ 1_NGA 2025 Public_ΜΗ ΕΜΠ.xlsm** (μη εμπιστευτική έκδοση).

2.8 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 – ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟ NGA BU LRIC+ ΓΙΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΤΕΛΗ

Το Παράρτημα 2 περιλαμβάνει το αρχείο **Παρ 2_NGA 2025 Public_Manual_GR.docx** εγχειρίδιο χρήσης του κοστολογικού μοντέλου NGA BU LRIC+.

2.9 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 – ΜΟΝΤΕΛΟ EXCEL ΓΙΑ ΕΦΑΠΑΞ ΤΕΛΗ NGA ΜΟΝΤΕΛΟΥ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]

Το excel αρχείο **Παρ 3_Εφάπαξ Cost Services_Model_Private_ΕΜΠ.xlsx** (εμπιστευτική έκδοση) περιλαμβάνει τον υπολογισμό και τις σχετικές τιμές που προκύπτουν ανά έτος για τα διαθέσιμα εφάπαξ τέλη. Επίσης, επισυνάπτεται και το αρχείο το **Παρ 3_Εφάπαξ Cost Services_Model_Public_ΜΗ ΕΜΠ.xlsx** (μη εμπιστευτική έκδοση).

2.10 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 – ΜΟΝΤΕΛΟ LL BU LRIC+ ΓΙΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΤΕΛΗ [ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]

Το Παράρτημα 1 περιλαμβάνει το αρχείο **Παρ 4_LL 2025 Model Public_ΜΗ ΕΜΠ.xlsm**, (μη εμπιστευτική έκδοση) για τον προσδιορισμό των μηνιαίων τελών του μοντέλου Μισθωμένων Γραμμών χονδρικής.

2.11 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 – ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟ LL BU LRIC+ ΓΙΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΤΕΛΗ

Το Παράρτημα 5 περιλαμβάνει το αρχείο **Παρ 5_LL 2025 Public_Manual_GR.docx** εγχειρίδιο χρήσης του κοστολογικού μοντέλου LL BU LRIC+.

2.12 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6 – ΜΟΝΤΕΛΟ EXCEL ΓΙΑ ΕΦΑΠΑΞ ΤΕΛΗ LL ΜΟΝΤΕΛΟΥ [ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]

Το excel αρχείο **Παρ 6_Εφάπαξ Ancillary Services Model LL_ΜΗ ΕΜΠ.xlsx** (μη εμπιστευτική έκδοση) περιλαμβάνει τον υπολογισμό και τις σχετικές τιμές που προκύπτουν ανά έτος για τα διαθέσιμα εφάπαξ τέλη, του μοντέλου μισθωμένων γραμμών χονδρικής.

2.13 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7 – ΚΕΙΜΕΝΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗΣ ΑΡΧΩΝ & ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ NGA

Το αρχείο **Παρ 7_Κείμενο ΔΔ Αρχών Μεθοδολογίας NGA.pdf** περιλαμβάνει το κείμενο της δημόσιας διαβούλευσης που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ κατά το χρονικό διάστημα 13 Ιανουαρίου 2025 – 07 Μαρτίου 2025, αναφορικά με τις αρχές, τη μεθοδολογία και τη δομή μοντελοποίησης του κοστολογικού μοντέλου NGA bottom up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.05.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.05.2020).

2.14 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8 – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΑΡΧΩΝ & ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΕΣ και ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΕΣ]

Ο φάκελος **Παρ 8_ΔΔ Αρχές Μεθοδολογία_ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ.zip** περιλαμβάνει το σύνολο των απαντήσεων (εμπιστευτικές και μη εμπιστευτικές) των συμμετεχόντων εταιρειών στη σχετική Δημόσια Διαβούλευση που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ κατά το χρονικό διάστημα 13 Ιανουαρίου 2025 – 07 Μαρτίου 2025, αναφορικά με τις αρχές, τη μεθοδολογία και τη δομή μοντελοποίησης του κοστολογικού μοντέλου NGA bottom up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.05.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.05.2020).

2.15 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9 – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΕΤΤ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΑΡΧΩΝ & ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]

Τα word αρχεία **Παρ 9_Απαντήσεις ΕΕΤΤ_ΔΔ Αρχών_NGA_conf.docx** (εμπιστευτική έκδοση) και **Παρ 9_Απαντήσεις ΔΔ Αρχών_NGA_non conf.docx** (μη εμπιστευτική έκδοση) περιλαμβάνουν το σύνολο των απαντήσεων της ΕΕΤΤ στα σχόλια των συμμετεχόντων

εταιρειών στη σχετική Δημόσια Διαβούλευση που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ κατά το χρονικό διάστημα 13 Ιανουαρίου 2025 – 07 Μαρτίου 2025, αναφορικά με τις αρχές, τη μεθοδολογία και τη δομή μοντελοποίησης του κοστολογικού μοντέλου NGA bottom up LRIC+ με βάση το τρέχον κόστος, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 937/03/18.05.2020 (ΦΕΚ 2039/Β/30.05.2020).

2.16 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 10 – ΚΕΙΜΕΝΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗΣ ΤΕΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Τα αρχεία *Παρ 10α_Κείμενο ΔΔ NGA 2025.pdf* και *Παρ 10β_Κείμενο ΔΔ LL 2025.pdf* περιλαμβάνουν τα κείμενα της δημόσιας διαβούλευσης που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ κατά το χρονικό διάστημα 15 Ιουλίου 2025 – 13 Οκτωβρίου 2025, αναφορικά με το τεchnοοικονομικό bottom up μοντέλο LRIC+ NGA για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας σύμφωνα με την σύσταση 2024/539/ΕΕ και το επικαιροποιημένο bottom up μοντέλο τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833).

2.17 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 11 – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΤΕΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΕΣ και ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΕΣ]

Ο φάκελος *Παρ 11_ΔΔ Μοντέλων_NGA & Μισθωμένων Γραμμών_ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ.zip* περιλαμβάνει το σύνολο των απαντήσεων των συμμετεχόντων εταιρειών στη σχετική Δημόσια Διαβούλευση που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ κατά το χρονικό διάστημα 15 Ιουλίου 2025 – 13 Οκτωβρίου 2025, αναφορικά με το τεchnοοικονομικό bottom up μοντέλο LRIC+ NGA για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας σύμφωνα με την σύσταση 2024/539/ΕΕ και το επικαιροποιημένο bottom up μοντέλο τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833).

2.18 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 12 – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΕΤΤ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΤΕΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ [ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ]

Το αρχείο *Παρ 12_Απαντήσεις_ΔΔ Μοντέλο NGA-Θέσεις ΕΕΤΤ_ΕΜΠ.docx* περιλαμβάνει το σύνολο των απαντήσεων της ΕΕΤΤ στα σχόλια των συμμετεχόντων εταιρειών στη σχετική Δημόσια Διαβούλευση που διεξήγαγε η ΕΕΤΤ κατά το χρονικό διάστημα 15 Ιουλίου 2025 – 13 Οκτωβρίου 2025, αναφορικά με το τεchnοοικονομικό bottom up μοντέλο LRIC+ NGA για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας σύμφωνα με την σύσταση

2024/539/ΕΕ και το επικαιροποιημένο bottom up μοντέλο τιμών των προϊόντων των αγορών μισθωμένων γραμμών χονδρικής, σύμφωνα με την ΑΠ ΕΕΤΤ 934/03/27.04.2020 (Β' 1833).Επίσης, επισυνάπτεται το αρχείο **Παρ 12_ΔΔ Τελικό Μοντέλο_Απαντήσεις-Θέσεις ΕΕΤΤ_ΜΗ ΕΜΠ.docx** (μη εμπιστευτική έκδοση).

2.19 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 13 – ΑΡΧΕΙΑ ΑΛΛΑΓΩΝ ΣΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΤΑ ΤΗ Γ' ΕΘΝΙΚΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΤΕΛΙΚΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ

Τα αρχεία **Παρ 13_ChangeLog NGA.docx** και **Παρ 13_ChangeLog LL.docx** περιλαμβάνουν το σύνολο των τροποποιήσεων που έγιναν στα υπολογιστικά αρχεία των μοντέλων NGA και LLBU LRIC+, μετά τα σχόλια των συμμετεχόντων Παρόχων στη Β' Δημόσια Διαβούλευση τελικών μοντέλων.

2.20 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 14 – ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΥ ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥΣ ΡΥΘΜΙΖΟΝΤΑΙ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ NGA BOTTOM-UP ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΤΗΣ ΕΕΤΤ

Το αρχείο **Παρ 14_Ρυθμιζόμενες τιμές NGA.docx** περιλαμβάνει τις τιμές των ρυθμιζόμενων υπηρεσιών χονδρικής, οι οποίες προκύπτουν από το τεχνοοικονομικό μοντέλο μακροπρόθεσμου επαυξητικού κόστους NGA Bottom-Up (BU LRIC+) που αναπτύχθηκε για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας του κοστολογικού μοντέλου.

2.21 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 15 – ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΥ ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥΣ ΡΥΘΜΙΖΟΝΤΑΙ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ LL BOTTOM-UP ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΤΗΣ ΕΕΤΤ

Το αρχείο **Παρ 15_Ρυθμιζόμενες τιμές LL.docx** περιλαμβάνει τις τιμές των ρυθμιζόμενων υπηρεσιών χονδρικής, οι οποίες προκύπτουν από το μοντέλο BU LRIC+ υπολογισμού των τελών Μισθωμένων Γραμμών Χονδρικής της ΕΕΤΤ.