



# ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

30 Μαΐου 2020

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 2039

## ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 937/03

**Έγκριση του Τεχνοοικονομικού μοντέλου Bottom up LRIC+ για τον καθορισμό των τιμών των υπό ρύθμιση υπηρεσιών των αγορών χονδρικής τοπικής πρόσβασης σε σταθερή θέση και χονδρικής κεντρικής πρόσβασης σε σταθερή θέση για προϊόντα μαζικής κατανάλωσης, σε εφαρμογή των αποφάσεων της ΕΕΤΤ ΑΠ 792/007/22.12.2016 και ΑΠ 792/009/22.12.2016 [ΑΓΟΡΕΣ 3α και 3β Σύστασης Ευρωπαϊκής Επιτροπής] (ΦΕΚ 4505/Β'/30.12.2016 και ΦΕΚ 4501/Β'/30.12.2016).**

Η ΕΘΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ  
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΩΝ

Έχοντας υπόψη:

α. τις διατάξεις του ν. 4070/2012 «Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις» (Α' 82), ως ισχύει σήμερα, ιδίως το άρθρο 12 στοιχεία α', ιστ' και μγ, καθώς και τα άρθρα 16 παρ. 3, 17, 38, 45 και 52 αυτού,

β. την Οδηγία 2009/140/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Νοεμβρίου 2009, για την τροποποίηση των οδηγιών 2002/21/ΕΚ σχετικά με κοινό κανονιστικό πλαίσιο για δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών, 2002/19/ΕΚ σχετικά με την πρόσβαση σε δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και συναφείς ευκολίες, καθώς και με τη διασύνδεσή τους, και 2002/20/ΕΚ για την αδειοδότηση δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών, Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 337 της 18/12/2009, σ. 37,

γ. την Οδηγία 2002/21/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 7ης Μαρτίου 2002, σχετικά με ένα κοινό κανονιστικό πλαίσιο για δίκτυα και Υπηρεσίες Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών (Οδηγία Πλαίσιο),

δ. την Οδηγία 2002/19/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 7ης Μαρτίου 2002, σχετικά με την πρόσβαση σε δίκτυα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών και συναφείς ευκολίες, καθώς και με τη διασύνδεσή τους (Οδηγία για την Πρόσβαση), Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 108 της 24/04/2002 σ. 0007 – 0020,

ε. τη Σύσταση της Επιτροπής της 11ης Σεπτεμβρίου 2013 «σχετικά με συνεκτικές υποχρεώσεις αμεροληψίας

και μεθόδους υπολογισμού του κόστους για την προαγωγή του ανταγωνισμού και τη βελτίωση του επενδυτικού περιβάλλοντος στην ευρωζωνικότητα» (2013/466/ΕΕ), ΕΕ L 251/13,

στ. τη Σύσταση της Επιτροπής της 15.10.2008 σχετικά με τις κοινοποιήσεις, τις προθεσμίες και τις διαβουλεύσεις που προβλέπονται στο άρθρο 7 της οδηγίας 2002/21/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 7ης Μαρτίου 2002 σχετικά με κοινό κανονιστικό πλαίσιο για δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών, [Ε(2008) 5925 τελικό],

ζ. την απόφαση ΕΕΤΤ ΑΠ 375/10/14-2-2006, «Κανονισμός Διαδικασίας Δημόσιας Διαβούλευσης», (Β' 460),

η. την ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016 «Ορισμός Εθνικής αγοράς χονδρικής τοπικής πρόσβασης σε σταθερή θέση, καθορισμός επιχειρήσεων με σημαντική ισχύ στην εν λόγω αγορά και υποχρεώσεις αυτών (4ος Κύκλος Ανάλυσης)», Β' 4505,

θ. την ΑΠ ΕΕΤΤ 792/09/22.12.2016 «Ορισμός Εθνικής αγοράς χονδρικής κεντρικής πρόσβασης σε σταθερή θέση για προϊόντα μαζικής κατανάλωσης, καθορισμός επιχειρήσεων με σημαντική ισχύ στην εν λόγω αγορά και υποχρεώσεις αυτών (4ος Κύκλος Ανάλυσης)» Β' 4501,

ι. την ΑΠ. 792/26/22-12-2016 απόφαση της ΕΕΤΤ «Διακήρυξη ανοικτού διεθνούς ηλεκτρονικού Διαγωνισμού για την υποστήριξη της ΕΕΤΤ αναφορικά με τη δημιουργία τεχνικοοικονομικού μοντέλου (Bottom-Up LRIC+) υπολογισμού των τιμών πρόσβασης δικτύου χαλκού και δικτύου NGA σύμφωνα με τη Σύσταση 2013/466/ΕΕ»,

ια. την ΑΠ. 814/18/15-6-2017 απόφαση της ΕΕΤΤ «Κατακύρωση του ανοικτού διεθνούς ηλεκτρονικού διαγωνισμού για το έργο: "Ανοικτός διεθνής ηλεκτρονικός διαγωνισμός για την υποστήριξη της ΕΕΤΤ αναφορικά με τη δημιουργία τεχνικοοικονομικού μοντέλου (BOTTOM-UP LRIC+) υπολογισμού των τιμών πρόσβασης δικτύου χαλκού και δικτύου NGA σύμφωνα με τη Σύσταση 2013/466/ΕΕ"»,

ιβ. την με αρ. 40/17 Σύμβαση μεταξύ της ΕΕΤΤ και του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών με αντικείμενο την «Υποστήριξη της ΕΕΤΤ αναφορικά τη δημιουργία τεχνικοοικονομικού μοντέλου (bottom-up LRIC+) υπολογισμού των τιμών πρόσβασης δικτύου χαλκού και δικτύου NGA σύμφωνα με τη Σύσταση 2013/466/ΕΕ», ως ισχύει τροποποιηθείσα,

ιγ. την ΑΠ 854/2/4-6-2018 απόφαση της ΕΕΤΤ «Διεξαγωγή Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης της ΕΕΤΤ για τον καθορισμό των αρχών, της μεθοδολογίας και της δομής μοντελοποίησης του τεχνοοικονομικού bottom up μοντέλου LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA, σύμφωνα με τις οριζόμενες αρχές στην από 11-9-2013 Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2013/466/ΕΕ, σε εφαρμογή των υποχρεώσεων που έχουν επιβληθεί με τις ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016 (Β' 4505) και ΑΠ ΕΕΤΤ 792/09/22.12.2016 (Β' 4501), όπως εκάστοτε ισχύουν»

ιδ. την ΑΠ 876/6/17-12-2018 απόφαση της ΕΕΤΤ «Δημοσίευση των απαντήσεων της ΕΕΤΤ επί των σχολίων που υποβλήθηκαν στο πλαίσιο της Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης για τον καθορισμό των αρχών, της μεθοδολογίας και της δομής μοντελοποίησης του τεχνοοικονομικού bottom up μοντέλου LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA, σύμφωνα με τις οριζόμενες αρχές στην από 11-9-2013 Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2013/466/ΕΕ, σε εφαρμογή των υποχρεώσεων που έχουν επιβληθεί με τις ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016 (Β' 4505) και ΑΠ ΕΕΤΤ 792/09/22.12.2016 (Β' 4501), όπως εκάστοτε ισχύουν», καθώς και τα σχόλια που υπεβλήθηκαν στην ως άνω αναφερόμενη διαβούλευση και συγκεκριμένα:

ι. τη με αρ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7069/Φ.960/11-07-2018 επιστολή της ΟΤΕ ΑΕ,

ii. τη με αρ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7068/Φ.960/11-07-2018 επιστολή της Vodafone – Πάναφον ΑΕ,

iii. τη με αρ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7071/Φ.960/11-07-2018 επιστολή της WIND Ελλάς Τηλεπικοινωνίες ΑΕΒΕ,

iv. τη με αρ. πρωτ. ΕΕΤΤ 20835/11-07-2018 επιστολή της Forthnet ΑΕ,

v. τη με αρ. πρωτ. ΕΕΤΤ 7073/Φ.960/12-07-2018 επιστολή της Forthnet ΑΕ,

ιε. τη με αρ. πρωτ. 5544/11-2-2019 επιστολή του ΟΤΕ με θέμα «Απαντήσεις επί των σχολίων που υποβλήθηκαν κατά τη διαδικασία της Δημόσιας Διαβούλευσης επί των αρχών, της μεθοδολογίας και της δομής του bottom up LRIC+ μοντέλου για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και οπτικής ίνας σύμφωνα με την οδηγία 2013/466/ΕΥ»,

ιστ. τη με αρ. πρωτ. 10320/18-3-2019 επιστολή της Vodafone – Πάναφον ΑΕ με θέμα «Παρατηρήσεις Vodafone επί των απαντήσεων της ΕΕΤΤ στα σχόλια που υποβλήθηκαν κατά τη διαδικασία Δημόσιας Διαβούλευσης επί των αρχών, της μεθοδολογίας και της δομής του bottom up LRIC+ μοντέλου για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και οπτικής ίνας σύμφωνα με την οδηγία 2013/466/ΕΥ»,

ιζ. την ΑΠ ΕΕΤΤ 892/5/22-4-2019 με τίτλο «Διεξαγωγή Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης της ΕΕΤΤ για το Τεχνοοικονομικό Bottom up μοντέλο LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA, σύμφωνα με τις οριζόμενες αρχές στην από 11-9-2013 Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2013/466/ΕΕ, σε εφαρμογή των υποχρεώσεων που έχουν επιβληθεί με τις ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016 (ΦΕΚ 4505/Β'/30.12.2016) και ΑΠ ΕΕΤΤ 792/09/22.12.2016 (ΦΕΚ 4501/Β'/30.12.2016), όπως εκάστοτε ισχύουν»,

ιη. την ΑΠ. 917/7/25-11-2019 απόφαση της ΕΕΤΤ με θέμα «Απαντήσεις της ΕΕΤΤ επί των σχολίων που υποβλήθηκαν στο πλαίσιο της Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης για το Τεχνοοικονομικό Bottom-up μοντέλο LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA, σύμφωνα με τις οριζόμενες αρχές στην από 11-9-2013 Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2013/466/ΕΕ, σε εφαρμογή των υποχρεώσεων που έχουν επιβληθεί με τις ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016 (Β' 4505) και ΑΠ ΕΕΤΤ 792/09/22.12.2016 (Β' 4501), όπως εκάστοτε ισχύουν», καθώς και τα σχόλια που υπεβλήθηκαν στην ως άνω αναφερόμενη διαβούλευση και συγκεκριμένα:

i. τη με αρ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7460/Φ.960/27-6-2019 επιστολή της Vodafone – Πάναφον ΑΕ,

ii. τη με αρ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7462/Φ.960/27-6-2019 επιστολή της WIND Ελλάς Τηλεπικοινωνίες ΑΕΒΕ,

iii. τη με αρ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7464/Φ.960/28-6-2019 επιστολή της ΟΤΕ ΑΕ,

iv. τη με αρ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7467/Φ.960/28-6-2019 επιστολή της Forthnet ΑΕ,

ιθ. τις απαντήσεις με αριθ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7640/Φ.960/20-12-2019, 7641/Φ.960/20-12-2019, 7462/Φ.960/20-12-2019 και 7643/Φ.960/20-12-2019 των εταιρειών WIND, Vodafone, ΟΤΕ και Forthnet αντίστοιχα,

κ. την ΑΠ. 923/9/17-2-2020 απόφαση της ΕΕΤΤ με θέμα «Κοινοποίηση 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 το Τεχνοοικονομικό Bottom-up μοντέλο LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA, σύμφωνα με τις οριζόμενες αρχές στην από 11-9-2013 Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2013/466/ΕΕ, σε εφαρμογή των υποχρεώσεων που έχουν επιβληθεί με τις ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016 (ΦΕΚ 4505/Β'/30.12.2016) και ΑΠ ΕΕΤΤ 792/09/22.12.2016 (ΦΕΚ 4501/Β'/30.12.2016),

κα. την υπ' αριθμ. Πρωτ. ΕΕΤΤ 7496/28-2-2020 επιστολή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προς την ΕΕΤΤ (Ref. Ares(2020)1239130 - 27/2/2020), με θέμα «Case EL/2020/2237: Request for information pursuant to Article 5(2) of Directive 2002/21/EC»,

κβ. την υπ' αριθμ. πρωτ. ΕΜΠ. ΥΠΗΡ. 7723/Φ.960/3-3-2020 επιστολή της ΕΕΤΤ προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή με θέμα «Case EL/2020/2237: Request for information pursuant to Article 5(2) of Directive 2002/21/EC»,

κγ. την υπ' αρ.πρωτ. ΕΕΤΤ 9310/17-3-2020 επιστολή της ΕΕ με θέμα «Υπόθεση EL/2020/2237: Χονδρική παροχή τοπικής πρόσβασης σε σταθερή θέση και χονδρική παροχή κεντρικής πρόσβασης, σε σταθερή θέση, για προϊόντα μαζικής κατανάλωσης, στην Ελλάδα. Σχόλια της Επιτροπής κατ' εφαρμογή του άρθρου 7 παράγραφος 3 της οδηγίας 2002/21/ΕΚ»,

κδ. την υπ' αρ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7753/Φ.960/27-3-2020 επιστολή της WIND Ελλάς Τηλεπικοινωνίες ΑΕΒΕ με θέμα «Θέσεις της WIND επί της κοινοποίησης της ΕΕΤΤ για το τεχνοοικονομικό μοντέλο Bottom-up LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυα νέας γενιάς (NGA) και χαλκού στην ΕΕ, στο BEREC και τις Εθνικές Ρυθμιστικές Αρχές της ΕΕ»,

κε. το υπ' αρ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7762/Φ.960/6-4-2020 ηλεκτρονικό μήνυμα της Vodafone – Πάναφον ΑΕ με θέμα «Επιστολή προς ΕΕ σχετικά με τη δημόσια διαβούλευση του μοντέλου bottom-up LRIC+»,

κστ. την υπ' αρ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7779/Φ.960/28-4-2020 επιστολή της ΟΤΕ ΑΕ με θέμα «Παρατηρήσεις ΟΤΕ στα σχόλια της από τις 16.3.2020 της ΕΕ κατ' εφαρμογή του άρθρου 7 παράγραφος 3 της οδηγίας 2002/21/ΕΚ για το Τεχνοοικονομικό μοντέλο Bottom-up LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA»,

κζ. το με αρ. πρωτ. ΕΕΤΤ ΕΜΠ 7794/Φ.960/8-5-2020 ηλεκτρονικό μήνυμα της ΕΕ με θέμα «Case EL/2020/2237»,

κη. τη με αρ. πρωτ. ΕΜΠ ΕΕΤΤ 7799/Φ.960/12-5-2020 επιστολή του ΕΚΠΑ με την οποία υπέβαλε στην ΕΕΤΤ τα Παραδοτέα Π.3.2, Π.3.3 και Π.3.4 του έργου «Υποστήριξη της ΕΕΤΤ αναφορικά τη δημιουργία τεχνικοοικονομικού μοντέλου (bottom-up LRIC+) υπολογισμού των τιμών πρόσβασης δικτύου χαλκού και δικτύου NGA σύμφωνα με τη Σύσταση 2013/466/ΕΕ»,

κθ. το από 13-5-2020 Πρακτικό Παραλαβής των Παραδοτέων 3.2, 3.3 και 3.4 από την Επιτροπή Παρακολούθησης και Παραλαβής του έργου,

λ. το με αρ. πρωτ. ΕΕΤΤ 15201/14-5-2020 ηλεκτρονικό μήνυμα του Αναδόχου του έργου,

λα. τη με αρ. πρωτ. ΕΕΤΤ 34288/Φ600/14-5-2020 Εισήγηση της αρμόδιας υπηρεσίας της ΕΕΤΤ,

λβ. Από τις διατάξεις της παρούσας απόφασης δεν επιβαρύνεται ούτε ο Κρατικός Προϋπολογισμός ούτε ο Προϋπολογισμός της ΕΕΤΤ,

και ύστερα από προφορική Εισήγηση του Προέδρου της ΕΕΤΤ (Καθηγητή Κων. Μασσέλου).

Επειδή:

1. Με την ανωτέρω σχετ. η' απόφασή της, η ΕΕΤΤ αφού όρισε μια διακριτή σχετική αγορά χονδρικής τοπικής πρόσβασης σε σταθερή θέση που περιλαμβάνει τόσο το δίκτυο πρόσβασης χαλκού, όσο και το δίκτυο πρόσβασης οπτικών ινών, για το σκοπό παροχής ευρυζωνικών και φωνητικών υπηρεσιών και διαπίστωσε ότι η εταιρεία ΟΤΕ ΑΕ κατέχει σημαντική ισχύ σε αυτή, της επέβαλε μια σειρά αναλογικών και κατάλληλων ρυθμιστικών υποχρεώσεων, μεταξύ των οποίων την υποχρέωση ελέγχου τιμών και κοστολόγησης. Ειδικότερα, για τις υπηρεσίες αδεσμοποίησης πρόσβασης στον τοπικό βρόχο και υποβρόχο, τις υπηρεσίες χονδρικών εικονικών προϊόντων NGA και άλλα τέλη που σχετίζονται με αυτές (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης), η απόφαση της ΕΕΤΤ ορίζει (Κεφάλαιο Α. ΙΙΙ. Κανονιστικές Υποχρεώσεις, Παράγραφος 7. Υποχρέωση Ελέγχου τιμών και κοστολόγησης, υποπαρ. 7.1), ότι θα πρέπει να προσδιοριστούν κοστοστρεφείς τιμές βάσει μοντέλου Bottom-Up LRIC+ που βασίζεται στο τρέχον κόστος και θα αναπτυχθεί από την ΕΕΤΤ. Επιπλέον, στη διαδικασία εισαγωγής τεχνολογίας vectoring της ίδιας απόφασης προβλέπεται (Παράρτημα 3, Κεφάλαιο Δ. παράγραφος 10) ότι κάθε πάροχος που αναπτύσσει δίκτυο πρόσβασης σε περιοχή που του έχει ανατεθεί στο πλαίσιο της παρούσας απόφασης οφείλει να διαθέτει, κατά τη χρονική στιγμή διάθεσης λιανικών προϊόντων, εικονικό χονδρικό προϊόν τύπου VULA, σε τιμές που θα

υπολογίζονται από το μοντέλο BU LRIC+ που θα αναπτύξει η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τις προβλέψεις της Σύστασης 2013/466/ΕΕ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

2. Με την ανωτέρω σχετ. θ' απόφασή της, η ΕΕΤΤ αφού όρισε μια διακριτή σχετική αγορά χονδρικής κεντρικής πρόσβασης σε σταθερή θέση για προϊόντα μαζικής κατανάλωσης και διαπίστωσε ότι η εταιρεία ΟΤΕ ΑΕ κατέχει σημαντική ισχύ σε αυτή, της επέβαλε μια σειρά αναλογικών και κατάλληλων ρυθμιστικών υποχρεώσεων, μεταξύ των οποίων την υποχρέωση ελέγχου τιμών και κοστολόγησης. Ειδικότερα, για την υπηρεσία ευρυζωνικής πρόσβασης ΑΡΥΣ (BRAS) /V-ΑΡΥΣ (BRAS), τα προϊόντα τύπου Β (VPU και VPU light τύπου Β) καθώς και άλλα τέλη που σχετίζονται με αυτά (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης) η απόφαση της ΕΕΤΤ (Κεφάλαιο Α. ΙΙΙ. Κανονιστικές Υποχρεώσεις, Παράγραφος 7. Υποχρέωση Ελέγχου τιμών και κοστολόγησης, υποπαρ. 7.1) ορίζει ότι θα πρέπει να προσδιοριστούν κοστοστρεφείς τιμές βάσει μοντέλου Bottom-Up LRIC+ που βασίζεται στο τρέχον κόστος και θα αναπτυχθεί από την ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τις προβλέψεις της Σύστασης 2013/466/ΕΕ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

3. Με την ανωτέρω σχετ. ια' απόφασή της, η ΕΕΤΤ ανέθεσε στο Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών/Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας το έργο με αντικείμενο την «Υποστήριξη της ΕΕΤΤ αναφορικά τη δημιουργία τεχνικοοικονομικού μοντέλου (bottom-up LRIC+) υπολογισμού των τιμών πρόσβασης δικτύου χαλκού και δικτύου NGA σύμφωνα με τη Σύσταση 2013/466/ΕΕ».

4. Κατόπιν συναντήσεων που έλαβαν χώρα μεταξύ της ΕΕΤΤ και του Αναδόχου αφενός και των βασικών παρόχων που δραστηριοποιούνται στην παροχή υπηρεσιών σταθερής τηλεφωνίας και ευρυζωνικής πρόσβασης στην Ελλάδα, με αντικείμενο την παρουσίαση του δικτύου πρόσβασης που έχουν / αναπτύσσουν, ή / και την παροχή διευκρινήσεων επί των υπό κατάρτιση ερωτηματολογίων, η ΕΕΤΤ αιτήθηκε από αυτούς στοιχεία και έλαβε σχετικές απαντήσεις.

5. Η ΕΕΤΤ διεξήγαγε κατά το χρονικό διάστημα 6 Ιουνίου 2018 – 11 Ιουλίου 2018 εθνική δημόσια διαβούλευση για τον καθορισμό των αρχών, της μεθοδολογίας και της δομής μοντελοποίησης του τεχνικοοικονομικού bottom up μοντέλου LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA σύμφωνα με τις οριζόμενες αρχές στην από 11-9-2013 Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2013/466/ΕΕ, σε εφαρμογή των υποχρεώσεων που έχουν επιβληθεί με τις ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016 (ΦΕΚ 4505/Β'/30.12.2016) και ΑΠ ΕΕΤΤ 792/09/22.12.2016 (ΦΕΚ 4501/Β'/30.12.2016), όπως εκάστοτε ισχύουν».

6. Στην εν λόγω δημόσια διαβούλευση συμμετείχαν οι εταιρείες ΟΤΕ ΑΕ, Vodafone – Πάναφον ΑΕ, Forthnet ΑΕ και WIND Ελλάς Τηλεπικοινωνίες ΑΕΒΕ. Οι εταιρείες ΟΤΕ ΑΕ, Vodafone – Πάναφον ΑΕ και WIND Ελλάς Τηλεπικοινωνίες ΑΕΒΕ χαρακτήρισαν ως εμπιστευτικά το σύνολο των σχολίων που υπέβαλαν.

7. Με την ΑΠ 876/6/17-12-2018 απόφαση της ΕΕΤΤ (ιδ' σχετ.) η ΕΕΤΤ δημοσίευσε τις απαντήσεις της επί των



σχολίων που υποβλήθηκαν στο πλαίσιο της Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης για τον καθορισμό των αρχών, της μεθοδολογίας και της δομής μοντελοποίησης του τεχνοοικονομικού bottom up μοντέλου LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA.

8. Η ΕΕΤΤ διεξήγαγε κατά το χρονικό διάστημα 23 Απριλίου 2019 – 27 Ιουνίου 2019 εθνική δημόσια διαβούλευση για το τεχνοοικονομικό bottom up μοντέλο LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA σύμφωνα με τις οριζόμενες αρχές στην από 11-9-2013 Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2013/466/ΕΕ, σε εφαρμογή των υποχρεώσεων που έχουν επιβληθεί με τις ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016 (Β' 4505) και ΑΠ ΕΕΤΤ 792/09/22.12.2016 (Β' 4501), όπως εκάστοτε ισχύουν».

9. Στην εν λόγω δημόσια διαβούλευση συμμετείχαν οι εταιρείες ΟΤΕ ΑΕ, Vodafone – Πάναφον ΑΕ, Forthnet ΑΕ και WIND Ελλάς Τηλεπικοινωνίες ΑΕΒΕ. Όλες οι εταιρείες χαρακτήρισαν ως εμπιστευτικά το σύνολο των σχολίων που υπέβαλαν.

10. Με την ΑΠ 917/7/25-11-2019 απόφαση της ΕΕΤΤ (ιη' σχετ.) εγκρίθηκε κείμενο απαντήσεων της ΕΕΤΤ επί των σχολίων που υποβλήθηκαν στο πλαίσιο της Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης για το τεχνοοικονομικό bottom up μοντέλο LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA και αποφασίστηκε η αποστολή του εν λόγω κειμένου καθώς και του του επικαιροποιημένου μοντέλου bottom-up (βάσει της εξέτασης των σχολίων των συμμετεχόντων στη δημόσια διαβούλευση) και των σχετικών συνοδευτικών αρχείων στους συμμετέχοντες στη Δημόσια Διαβούλευση για την ενημέρωσή τους και τυχόν σχολιασμό θέτοντας προθεσμία δέκα (10) εργάσιμων ημερών η οποία τελικώς παρατάθηκε, κατόπιν αιτήματος κάποιων παρόχων, μέχρι τις 20/12/2019. Η ΕΕΤΤ έλαβε, με τα ανωτέρω σχετ. ιθ', σχόλια από τις εταιρείες ΟΤΕ ΑΕ, Vodafone – Πάναφον ΑΕ, Forthnet ΑΕ και WIND Ελλάς Τηλεπικοινωνίες ΑΕΒΕ αναφορικά με το κείμενο απαντήσεων της επί των σχολίων που υποβλήθηκαν στο πλαίσιο της Εθνικής Δημόσιας Διαβούλευσης και το επικαιροποιημένο μοντέλο bottom-up, τα οποία χαρακτηρίστηκαν στο σύνολο τους εμπιστευτικά.

11. Με την ΑΠ 923/9/17-2-2020 απόφαση της ΕΕΤΤ (κ' σχετ.) εγκρίθηκε η Κοινοποίηση 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 του τεχνοοικονομικού Bottom-up μοντέλου LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA, σύμφωνα με τις οριζόμενες αρχές στην από 11-9-2013 Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2013/466/ΕΕ, σε εφαρμογή των υποχρεώσεων που έχουν επιβληθεί με τις ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016 (Β' 4505) και ΑΠ ΕΕΤΤ 792/09/22.12.2016 (Β' 4501).

12. Στις 28-2-2020 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή απέστειλε την υπό κ' σχετ. επιστολή στην ΕΕΤΤ, με την οποία ζητούσε συμπληρωματικές πληροφορίες αναφορικά με το Σχέδιο Μέτρων της ΕΕΤΤ.

13. Με το υπο κβ' σχετ., η ΕΕΤΤ παρείχε τις αιτηθείσες συμπληρωματικές πληροφορίες.

14. Την 17η-3-2020 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή απέστειλε στην ΕΕΤΤ την υπό κγ' σχετ. επιστολή της, με την οποία γνωστοποίησε στην ΕΕΤΤ τις παρατηρήσεις της επί του κοινοποιημένου Σχεδίου Μέτρων για τις αγορές. Οι παρατηρήσεις της ΕΕ αφορούν τη μέθοδο υπολογισμού των γενικών εξόδων και τον έλεγχο εγκυρότητας του μοντέλου. Ειδικότερα:

a. Αναφορικά με τη μέθοδο υπολογισμού των γενικών εξόδων, η ΕΕ καλεί την ΕΕΤΤ να επανεξετάσει, σχετικά με το διεθνές ποσοστό αναφοράς, αν η τρέχουσα ανάλυση των ποσοστών αναφοράς και οι χώρες που χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση αντανakλούν την κατάσταση στην Ελλάδα και σχετικά με το εγχώριο ποσοστό αναφοράς να διερευνήσει τους λόγους για τις διαφορές μεταξύ των ελληνικών φορέων εκμετάλλευσης, τόσο σε απόλυτα όσο και σε σχετικά επίπεδα CAPEX και OPEX και, ενδεχομένως, να αναθεωρήσει αναλόγως τη μέθοδο υπολογισμού της ώστε να υπολογίζει τα γενικά έξοδα που θα είχε ένας υποθετικός αποδοτικός φορέας εκμετάλλευσης.

b. Αναφορικά με τον έλεγχο εγκυρότητας του μοντέλου, η ΕΕ καλεί την ΕΕΤΤ να διασφαλίσει ότι το μοντέλο εξακολουθεί να είναι έγκυρο για όλες τις πιθανότητες και ότι, από μαθηματική πλευρά, λειτουργεί όπως περιγράφεται στα έγγραφα μεθοδολογίας.

15. Η ΕΕΤΤ έλαβε τις υπό κδ', κέ' και κστ' σχετ. επιστολές από τις εταιρείες WIND, Vodafone και ΟΤΕ αντίστοιχα.

16. Λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια της ΕΕ και τις υπό κδ', κέ' και κστ' σχετ. επιστολές, ο Ανάδοχος του έργου υπέβαλε την υπό κη' επιστολή στην οποία συμπεριέλαβε τα Παραδοτέα 3.2, 3.3 και 3.4 του έργου. Ειδικότερα υπέβαλε:

• Π3.2: «Ενημερωμένο Κείμενο Αρχών, Μεθοδολογίας και Δομής του Μοντέλου», και «Επικαιροποιημένο κείμενο τεκμηρίωσης του μοντέλου»,

• Π3.3: «Τελική έκδοση του Bottom-up μοντέλου σε μορφή excel, τα μοντέλα υπολογισμού των εφάπαξ κόστη των υπό ρύθμιση υπηρεσιών σε μορφή excel και τεχνικό εγχειρίδιο, σε (α) πλήρης και (β) μη εμπιστευτική έκδοση»,

• Π3.4 «Κείμενο με τιμές ρυθμιζόμενων υπηρεσιών»

17. Οι αλλαγές που συμπεριέλαβε ο ανάδοχος στα εν λόγω Παραδοτέα, σε συνέχεια της κοινοποίησης και της σχετικής απάντησης της ΕΕ, για το τεχνοοικονομικό μοντέλο bottom-up LRIC+ συνοψίζονται στα ακόλουθα:

a. Αλλαγή του ποσοστού των Overheads, στο φύλλο «Catalogue\_Config», από 18% σε 16.6%. Η εν λόγω αλλαγή οφείλεται στην προσθήκη βαρών (weights) ανά χώρα για τον υπολογισμό του μέσου όρου Overhead από το benchmarking και στην προσθήκη του μεριδίου αγοράς των τριών μεγαλύτερων τηλεπικοινωνιακών παρόχων για τον υπολογισμό του μέσου όρου Overhead από τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από τους παρόχους.

b. Τροποποίηση του καταμερισμού των κοινών χαντακιών του τμήματος feeder μεταξύ των τεχνολογιών FTTC και FTTH σε 50% ανά τεχνολογία κατά αναλογία της μεθοδολογίας που εφαρμόστηκε για τα κοινά χαντάκια

μεταξύ τμήματος feeder και δικτύου κορμού δεδομένου ότι στο μοντέλο που κοινοποιήθηκε εκ παραδρομής το κόστος των χαντακιών του τμήματος feeder θεωρήθηκε ότι πρέπει να αποδίδεται εξ ολοκλήρου στις υπηρεσίες FttC λόγω προγενέστερης υλοποίησης η οποία όμως δεν υφίσταται αφού το NGA δίκτυο κατασκευάζεται εξ αρχής το πρώτο έτος μοντελοποίησης τόσο για την τεχνολογία FTTC όσο και για την τεχνολογία FTTH.

γ. Διόρθωση στη ζήτηση των υπηρεσιών SLU και LLU ώστε να είναι σύμφωνη με τη μεθοδολογία LRIC του μοντέλου που εφαρμόζεται στις υπηρεσίες NGA. Χρησιμοποιείται το ποσοστό που αντιστοιχεί στη ζήτηση της κάθε υπηρεσίας (SLU και LLU) για τον υπολογισμό του μοναδιαίου κόστους των δικτυακών στοιχείων των υπηρεσιών αντί να θεωρείται λανθασμένα ότι από το μοντέλο χαλκού εξυπηρετούνται ταυτόχρονα περίπου 4,7 εκατ. χρήστες χαλκού και 4,7 εκατ. χρήστες SLU. Ως συνέπεια έγινε και διόρθωση των Routing Factors των υπηρεσιών SLU και LLU (φύλλο «Routing\_Factors», στήλη «Q» και «R»), ώστε βάσει της ετήσιας ζήτησης SLU και LLU (ποσοστά ζήτησης SLU και LLU) ανά έτος να επιμερίζεται κατάλληλα κόστος μεταξύ των δύο.

δ. Διόρθωση στον τρόπο υπολογισμού του πλήθους των επαναχρησιμοποιήσιμων δικτυακών στοιχείων που αφορούν το μοντέλο χαλκού στο φύλλο «Total\_Network» του μοντέλου (γραμμές 61-63, 94, 103-105 και 121).

ε. Διόρθωση των τιμών των CAPEX Cost Trends σε

πραγματικούς όρους στο φύλλο «CAPEX\_Evolution», του μοντέλου ώστε οι αντίστοιχες υπολογιζόμενες ονομαστικές τιμές εξέλιξης (Nominal CAPEX Trends) να είναι συμβατές τόσο με τις ονομαστικές τιμές που παρουσιάστηκαν κατά τη διάρκεια της Δημόσιας Διαβούλευσης όσο και με το αντίστοιχο benchmarking που είχε χρησιμοποιηθεί

φ. Τροποποίηση του ποσοστού OPEX του εναέριου εξοπλισμού (καλώδια, στύλοι) από 7% σε 9,5% βάσει των σχολίων δύο εκ των παρόχων/ συμμετεχόντων στην Δημόσια Διαβούλευση, όπου κρίθηκε ότι υποεκτιμάται το κόστος συντήρησης των υποδομών του εναέριου δικτύου.

γ. Έγινε διόρθωση του label στο φύλλο «Results», στο κελί «E392» από «over FTTC» σε «over FTTH»

η. Έγινε διόρθωση των υπολογισμών για το core reuse στο φύλλο «Trench\_Deployment», στήλη «AC» («Geotype Price Adjusted»), όπου προστέθηκε ο παράγοντας «\*(1-Trench\_Core\_Proportion\_Cost)» στους υπολογισμούς των γραμμών που αφορούν το feeder τμήμα

18. Μετά την εφαρμογή των ανωτέρω αλλαγών το μοναδιαίο κόστος, σύμφωνα με τα οριζόμενα στις αποφάσεις ανάλυσης των αγορών 3α και 3β (σχετ. η' και θ'), των υπηρεσιών χονδρικής τοπικής πρόσβασης σε σταθερή θέση και χονδρικής κεντρικής πρόσβασης σε σταθερή θέση για προϊόντα μαζικής κατανάλωσης διαμορφώνεται ως εξής:

Ι. Μηνιαία Τέλη Υπηρεσιών

Πίνακας 1. Μοναδιαίο κόστος χονδρικής πρόσβασης σε SLU και LLU (monthly unit cost)

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Πρόσβαση στον Τοπικό Υποβρόχο (SLU)	3,82 €	3,88 €	3,95 €	4,02 €	3,91 €	3,99 €	4,08 €	4,17 €	4,26 €	4,35 €
Πρόσβαση στον Πλήρη Τοπικό Βρόχο (LLU)	6,83 €	7,10 €	7,36 €	7,64 €	7,71 €	7,92 €	8,17 €	8,41 €	8,64 €	8,86 €

Πίνακας 2. Μοναδιαίο κόστος χονδρικής πρόσβασης σε υπηρεσίες VLU/FTTC και VPU Light τύπου Γ/FTTC

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
VLU/FTTC και VPU Light/FTTC 24Mbps	9,15 €	8,83 €	8,61 €	8,42 €	8,10 €	8,01 €	7,96 €	8,03 €		
VLU/FTTC και VPU Light/FTTC 30Mbps	9,41 €	9,04 €	8,80 €	8,57 €	8,22 €	8,11 €	8,04 €	8,11 €		
VLU/FTTC και VPU Light/FTTC 50Mbps	10,07 €	9,60 €	9,29 €	8,96 €	8,54 €	8,36 €	8,26 €	8,30 €	8,43 €	8,52 €
VLU/FTTC και VPU Light/FTTC 100Mbps	11,73 €	10,99 €	10,50 €	9,95 €	9,33 €	8,98 €	8,81 €	8,79 €	8,89 €	8,95 €
VLU/FTTC και VPU Light/FTTC 200Mbps	15,04 €	13,77 €	12,94 €	11,91 €	10,90 €	10,23 €	9,90 €	9,75 €	9,81 €	9,81 €

Πίνακας 3. Επιπλέον μοναδιαίο κόστος για επιβάρυνση υπηρεσίας VPU/FTTC (Λειτουργεί αθροιστικά με κόστη Πίνακα 2 και Πίνακα 4)

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Μοναδιαίο κόστος επιβάρυνσης VPU	1,02 €	1,03 €	1,04 €	1,05 €	1,06 €	0,66 €	0,67 €	0,67 €	0,67 €	0,67 €

Πίνακας 4. Μοναδιαίο κόστος πρόσβασης σε υπηρεσίες VPU Light τύπου B/FTTC

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
VPU Light τύπου B/FTTC 24Mbps	10,97 €	10,50 €	10,15 €	9,76 €	9,28 €	9,04 €	8,91 €	8,93 €		
VPU Light τύπου B/FTTC 30Mbps	11,61 €	11,05 €	10,63 €	10,15 €	9,60 €	9,29 €	9,14 €	9,13 €		
VPU Light τύπου B/FTTC 50Mbps	13,26 €	12,45 €	11,88 €	11,18 €	10,43 €	9,95 €	9,72 €	9,65 €	9,74 €	9,77 €
VPU Light τύπου B/FTTC 100Mbps	17,40 €	15,98 €	15,01 €	13,73 €	12,51 €	11,61 €	11,17 €	10,94 €	10,97 €	10,92 €
VPU Light τύπου B/FTTC 200Mbps	25,66 €	23,02 €	21,28 €	18,84 €	16,66 €	14,92 €	14,08 €	13,52 €	13,43 €	13,21 €

Πίνακας 5. Μοναδιαίο κόστος πρόσβασης σε υπηρεσίες VLU/FTTH BER

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
VLU/FTTH B.E.P 24 Mbps	9,88 €	9,37 €	9,04 €	8,81 €	8,66 €	8,58 €	8,53 €	8,62 €		
VLU/FTTH B.E.P 30 Mbps	10,22 €	9,62 €	9,23 €	8,95 €	8,76 €	8,66 €	8,60 €	8,68 €		
VLU/FTTH B.E.P 50 Mbps	11,11 €	10,26 €	9,72 €	9,31 €	9,03 €	8,86 €	8,77 €	8,83 €	8,93 €	9,04 €
VLU/FTTH B.E.P 100 Mbps	13,34 €	11,87 €	10,94 €	10,21 €	9,68 €	9,37 €	9,19 €	9,19 €	9,27 €	9,35 €
VLU/FTTH B.E.P 200 Mbps	17,80 €	15,08 €	13,39 €	12,01 €	11,00 €	10,39 €	10,05 €	9,91 €	9,93 €	9,97 €
VLU/FTTH B.E.P 300 Mbps		18,30 €	15,84 €	13,81 €	12,31 €	11,41 €	10,90 €	10,63 €	10,60 €	10,59 €
VLU/FTTH B.E.P 500 Mbps		24,73 €	20,73 €	17,42 €	14,94 €	13,44 €	12,60 €	12,08 €	11,93 €	11,82 €
VLU/FTTH B.E.P 1 Gbps		40,82 €	32,98 €	26,44 €	21,51 €	18,54 €	16,87 €	15,70 €	15,27 €	14,92 €





Πίνακας 8. Μοναδιαίο κόστος πρόσβασης σε υπηρεσία τοπικής διασύνδεσης Ο.Κ.ΣΥ [ΦΥΠ-DSLAM-Τοπική]

Μηνιαία Τέλη Ο.Κ.ΣΥ [ΦΥΠ-DSLAM-Τοπική]	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1000 Mbps	138,01 €	136,56 €	135,08 €	133,69 €	131,81 €	130,00 €	128,90 €	127,08 €	128,06 €	126,27 €
2000 Mbps	209,11 €	206,90 €	204,67 €	202,56 €	199,71 €	196,97 €	195,30 €	192,54 €	194,03 €	191,31 €
3000 Mbps	286,12 €	283,10 €	280,04 €	277,16 €	273,25 €	269,51 €	267,23 €	263,45 €	265,49 €	261,76 €
4000 Mbps	360,18 €	356,38 €	352,53 €	348,90 €	343,98 €	339,27 €	336,40 €	331,64 €	334,21 €	329,52 €
5000 Mbps	434,23 €	429,65 €	425,01 €	420,64 €	414,71 €	409,02 €	405,56 €	399,83 €	402,92 €	397,27 €
6000 Mbps	475,70 €	470,68 €	465,60 €	460,81 €	454,31 €	448,08 €	444,30 €	438,01 €	441,40 €	435,21 €
7000 Mbps	517,17 €	511,71 €	506,19 €	500,98 €	493,91 €	487,14 €	483,02 €	476,19 €	479,87 €	473,14 €
8000 Mbps	548,76 €	542,97 €	537,11 €	531,58 €	524,09 €	516,90 €	512,53 €	505,28 €	509,19 €	502,05 €
9000 Mbps	580,36 €	574,23 €	568,04 €	562,19 €	554,27 €	546,66 €	542,04 €	534,37 €	538,51 €	530,96 €
10000 Mbps	611,95 €	605,49 €	598,96 €	592,80 €	584,44 €	576,42 €	571,55 €	563,46 €	567,82 €	559,86 €

Πίνακας 9. Μοναδιαίο κόστος πρόσβασης σε Υπηρεσίες Χονδρικής Ευρυζωνικής Πρόσβασης (Α.Ρ.Υ.Σ.) /V-ΑΡΥΣ από ΑΚ

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
V-A.ΡΥ.Σ. (Α/Κ) 24Mbps	2,57 €	2,45 €	2,36 €	2,27 €	2,20 €	2,16 €	2,14 €	2,14 €		
V-A.ΡΥ.Σ. (Α/Κ) 30Mbps	2,70 €	2,57 €	2,47 €	2,36 €	2,28 €	2,23 €	2,21 €	2,21 €		
V-A.ΡΥ.Σ. (Α/Κ) 50Mbps	3,04 €	2,87 €	2,74 €	2,60 €	2,48 €	2,41 €	2,38 €	2,38 €	2,41 €	2,42 €

## II. Εφάπαξ Τέλη Υπηρεσιών αγοράς 3<sup>α</sup>

Πίνακας 10. Εφάπαξ Τέλη Υπηρεσιών αγοράς 3<sup>α</sup>

Εργασίες	Ποσοστό επί του εφάπαξ τέλους που πρέπει να χρεωθεί σε περίπτωση ακύρωσης	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Υπηρεσίες τοπικού βρόχου</b>											
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης Ενεργού Τοπικού Βρόχου	50%	14,33 €	14,44 €	14,57 €	14,76 €	14,97 €	15,24 €	15,51 €	15,79 €	16,08 €	16,37 €
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης Ανενεργού Τοπικού Βρόχου	50%	36,74 €	37,03 €	37,37 €	37,85 €	38,38 €	39,07 €	39,78 €	40,49 €	41,22 €	41,96 €
Εφάπαξ Τέλος αποσύνδεσης Πλήρους Τοπικού Βρόχου	50%	5,15 €	5,19 €	5,24 €	5,31 €	5,38 €	5,48 €	5,58 €	5,68 €	5,78 €	5,89 €
Εφάπαξ τέλος Μετάβασης από Πλήρη Τοπικό Βρόχο (ΤΠ1) σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο (ΤΠ2)	50%	14,33 €	14,44 €	14,57 €	14,76 €	14,97 €	15,24 €	15,51 €	15,79 €	16,08 €	16,37 €

Εφάπαξ τέλος Μετάβασης από Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	40,87 €	41,20 €	41,57 €	42,11 €	42,70 €	43,46 €	44,25 €	45,04 €	45,85 €	46,68 €
Εφάπαξ κόστος μετάβασης WLR σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	14,33 €	14,44 €	14,57 €	14,76 €	14,97 €	15,24 €	15,51 €	15,79 €	16,08 €	16,37 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Υ.Σ./Ν-Α.Π.Υ.Σ. BRAS [ΑΚ] σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	16,70 €	16,83 €	16,98 €	17,20 €	17,44 €	17,76 €	18,08 €	18,40 €	18,73 €	19,07 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Υ.Σ./Ν-Α.Π.Υ.Σ. BRAS [ΚΝ] σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	35,49 €	35,78 €	36,10 €	36,57 €	37,08 €	37,75 €	38,43 €	39,12 €	39,82 €	40,54 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	35,60 €	35,88 €	36,21 €	36,68 €	37,19 €	37,86 €	38,54 €	39,23 €	39,94 €	40,66 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ1) σε Πλήρη	50%	35,60 €	35,88 €	36,21 €	36,68 €	37,19 €	37,86 €	38,54 €	39,23 €	39,94 €	40,66 €





[illegible]



[illegible]

Εφάπαξ Τέλος Μετάβασης από Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο ΤΠ1 σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο ΤΠ2	50%	30,39 €	30,63 €	30,90 €	31,31 €	31,74 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €	34,09 €	34,71 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Υ.Σ./Ν.-Α.Π.Υ.Σ. BRAS [ΑΚ] σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	32,96 €	33,23 €	33,53 €	33,96 €	34,44 €	35,06 €	35,69 €	36,33 €	36,98 €	37,65 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Υ.Σ./Ν.-Α.Π.Υ.Σ. BRAS [ΚΝ] σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	31,88 €	32,13 €	32,42 €	32,84 €	33,30 €	33,90 €	34,51 €	35,13 €	35,77 €	36,41 €
Μετάβασης της υπηρεσίας Ν.-Α.Π.Υ.Σ. BRAS [ΑΚ] σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	32,96 €	33,23 €	33,53 €	33,96 €	34,44 €	35,06 €	35,69 €	36,33 €	36,98 €	37,65 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Ν.Π.Υ. BRAS σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	31,98 €	32,24 €	32,53 €	32,95 €	33,41 €	34,02 €	34,63 €	35,25 €	35,89 €	36,53 €



Υποβρόχο																				
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU Light/FtC τύπου BRAS σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	30,90 €	31,15 €	31,43 €	31,84 €	32,28 €	32,86 €	33,45 €	34,06 €	34,67 €	35,29 €									
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	31,98 €	32,24 €	32,53 €	32,95 €	33,41 €	34,02 €	34,63 €	35,25 €	35,89 €	36,53 €									
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για παράδοση Τοπικού Υποβρόχου		21,10 €	21,27 €	21,46 €	21,74 €	22,05 €	22,45 €	22,85 €	23,26 €	23,68 €	24,11 €									
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης/μη απόδοχή παράδοσης Τοπικού Υποβρόχου υπαιτιότητας		29,06 €	29,29 €	29,55 €	29,94 €	30,36 €	30,90 €	31,46 €	32,02 €	32,60 €	33,19 €									



[illegible]

Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VPU τύπου DSLAM σε υφιστάμενο ΠΤοΒ (μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM)	50%	30,79 €	31,04 €	31,32 €	31,73 €	32,17 €	32,75 €	33,34 €	33,94 €	34,55 €	35,17 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM (ΤΠ2)	50%	43,00 €	43,35 €	43,74 €	44,30 €	44,93 €	45,73 €	46,56 €	47,39 €	48,25 €	49,12 €
Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης υπηρεσιών VPU τύπου DSLAM	50%	24,42 €	24,61 €	24,83 €	25,16 €	25,51 €	25,97 €	26,43 €	26,91 €	27,39 €	27,89 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM (ΤΠ2)	50%	12,53 €	12,63 €	12,75 €	12,91 €	13,10 €	13,33 €	13,57 €	13,81 €	14,06 €	14,32 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από	50%	36,16 €	36,45 €	36,77 €	37,25 €	37,77 €	38,45 €	39,15 €	39,85 €	40,57 €	41,30 €



υπηρεσίες WLR σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM																							
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./Ν- Α.ΠΥ.Σ. BRAS [AK] σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM	50%																						
		33,06 €	33,32 €	33,62 €	34,06 €	34,53 €	35,16 €	35,79 €	36,43 €	37,09 €	37,76 €												
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./Ν- Α.ΠΥ.Σ. BRAS [KV] σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM	50%																						
		30,61 €	30,85 €	31,13 €	31,53 €	31,98 €	32,55 €	33,14 €	33,73 €	34,34 €	34,96 €												
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM	50%																						
		27,60 €	27,82 €	28,07 €	28,44 €	28,83 €	29,35 €	29,88 €	30,42 €	30,97 €	31,52 €												
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM (ΤΠ2)	50%																						
		27,28 €	27,50 €	27,75 €	28,11 €	28,50 €	29,02 €	29,54 €	30,07 €	30,61 €	31,16 €												

Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU τύπου Light/FttC τύπου BRAS σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM	50%	29,52 €	29,76 €	30,03 €	30,42 €	30,84 €	31,40 €	31,96 €	32,54 €	33,12 €	33,72 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VLU/FttC σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM	50%	30,49 €	30,73 €	31,01 €	31,41 €	31,85 €	32,43 €	33,01 €	33,61 €	34,21 €	34,83 €
Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM	50%	4,19 €	4,22 €	4,26 €	4,31 €	4,37 €	4,45 €	4,53 €	4,61 €	4,70 €	4,78 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για παράδοση VPU τύπου DSLAM		31,42 €	31,68 €	31,96 €	32,38 €	32,83 €	33,42 €	34,02 €	34,63 €	35,26 €	35,89 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου DSLAM υπαιτιότητας		35,76 €	36,05 €	36,37 €	36,84 €	37,36 €	38,03 €	38,72 €	39,41 €	40,12 €	40,85 €

[illegible]

Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου εντός του Γενικού Καταμεμητή για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου DSLAM υπαιπόνητας Παρόχου	13,96 €	14,07 €	14,20 €	14,38 €	14,58 €	14,84 €	15,11 €	15,38 €	15,66 €	15,94 €	
Εφάπαξ τέλος αλλαγής προφίλ για υπηρεσία VPU τύπου DSLAM	50%	3,26 €	3,29 €	3,32 €	3,36 €	3,41 €	3,47 €	3,53 €	3,60 €	3,66 €	3,73 €
<b>Υπηρεσίες εικονικών προϊόντων VLU/FttC</b>											
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VLU/FttC σε υφιστάμενο συνδρομητή	50%	30,74 €	30,98 €	31,26 €	31,67 €	32,11 €	32,69 €	33,28 €	33,88 €	34,49 €	35,11 €
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VLU/FttC σε μη υφιστάμενο	50%	34,09 €	34,37 €	34,68 €	35,13 €	35,62 €	36,26 €	36,91 €	37,58 €	38,25 €	38,94 €



υπηρεσίες VLU/FtC																			
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Σ./Ν- Α.Π.Σ. BRAS [KV] σε υπηρεσίες VLU/FtC	50%	41,07 €	41,40 €	41,77 €	42,31 €	42,90 €	43,68 €	44,46 €	45,26 €	46,08 €	46,91 €								
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS σε υπηρεσίες VLU/FtC	50%	31,41 €	31,66 €	31,95 €	32,36 €	32,82 €	33,41 €	34,01 €	34,62 €	35,24 €	35,88 €								
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU Light/FtC τύπου BRAS σε υπηρεσίες VLU/FtC	50%	4,94 €	4,98 €	5,03 €	5,09 €	5,16 €	5,26 €	5,35 €	5,45 €	5,55 €	5,65 €								
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε υπηρεσίες VLU/FtC	50%	30,63 €	30,88 €	31,15 €	31,56 €	32,00 €	32,58 €	33,16 €	33,76 €	34,37 €	34,99 €								
Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FtC	50%	3,26 €	3,29 €	3,32 €	3,36 €	3,41 €	3,47 €	3,53 €	3,60 €	3,66 €	3,73 €								



Εφάπαξ τέλος αλλαγής προφίλ για υπηρεσία VLU/FtC	50%	2,29 €	2,30 €	2,32 €	2,35 €	2,39 €	2,43 €	2,47 €	2,52 €	2,56 €	2,61 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για παράδοση VLU/FtC υπαιτιότητας παρόχου		29,32 €	29,56 €	29,83 €	30,21 €	30,64 €	31,19 €	31,75 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VLU/FtC υπαιτιότητας Παρόχου		29,32 €	29,56 €	29,83 €	30,21 €	30,64 €	31,19 €	31,75 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου σε συνδυαστική επίσκεψη για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VLU/FtC υπαιτιότητας		23,96 €	24,15 €	24,37 €	24,69 €	25,03 €	25,48 €	25,94 €	26,41 €	26,88 €	27,37 €



VLU/FtH (ΤΠ2)																			
Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FtH και αλλαγή σειριακού αριθμού ONT	50%	2,19 €	2,21 €	2,23 €	2,26 €	2,29 €	2,33 €	2,37 €	2,42 €	2,46 €	2,50 €								
Εφάπαξ τέλος αλλαγής προφίλ για υπηρεσία VLU/FtH	50%	2,19 €	2,21 €	2,23 €	2,26 €	2,29 €	2,33 €	2,37 €	2,42 €	2,46 €	2,50 €								
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FtH σε υπηρεσίες VLU/FtH BRAS	50%	5,08 €	5,12 €	5,17 €	5,24 €	5,31 €	5,41 €	5,50 €	5,60 €	5,70 €	5,81 €								
Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FtH BRAS	50%	2,19 €	2,21 €	2,23 €	2,26 €	2,29 €	2,33 €	2,37 €	2,42 €	2,46 €	2,50 €								
Εφάπαξ τέλος αλλαγής προφίλ για υπηρεσία VLU/FtH BRAS	50%	2,19 €	2,21 €	2,23 €	2,26 €	2,29 €	2,33 €	2,37 €	2,42 €	2,46 €	2,50 €								
Εφάπαξ Τέλος Ακύρωσης Ενεργοποίησης Χωρίς να έχουν προγραμματι-		26,90 €	27,11 €	27,36 €	27,71 €	28,10 €	28,61 €	29,12 €	29,65 €	30,18 €	30,72 €								



[illegible]





(ΦΥΤΠ)																		
Εφάπαξ Τέλος Διασύνδεσης Οπτικών Κατανεμητών	510,30 €	514,38 €	519,01 €	525,76 €	533,12 €	542,72 €	552,48 €	562,43 €	572,55 €	582,86 €								
Εφάπαξ Τέλος Διασύνδεσης Οπτικού Κατανεμητή Α/Κ με ΦΥΠ (ανά ζεύγος ίνας)	518,99 €	523,14 €	527,85 €	534,71 €	542,19 €	551,95 €	561,89 €	572,00 €	582,30 €	592,78 €								

II. Εφάπαξ Τέλη Υπηρεσιών αγοράς 3β

Πίνακας 11. Εφάπαξ Τέλη Υπηρεσιών αγοράς 3β

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ/Ν-Α.ΡΥ.Σ										
Εφάπαξ Τέλος Ενεργοποίησης / Μεταφοράς Α.ΡΥ.Σ. BRAS [Α/Κ]/ V-A.ΡΥ.Σ. BRAS [Α/Κ]	31,72 €	31,97 €	32,26 €	32,68 €	33,13 €	33,73 €	34,34 €	34,96 €	35,58 €	36,22 €



Εφάπαξ Τέλος Ενεργοποίησης / Μεταφοράς Α.Π.Υ.Σ. BRAS [KV]/ V-A.Π.Υ.Σ. BRAS [KV]	50%	29,91 €	30,15 €	30,42 €	30,81 €	31,25 €	31,81 €	32,38 €	32,96 €	33,56 €	34,16 €
Εφάπαξ Τέλος Αποσύνδεσης Α.Π.Υ.Σ. BRAS [Α/Κ]/ V-A.Π.Υ.Σ. BRAS [Α/Κ]	50%	11,54 €	11,64 €	11,74 €	11,89 €	12,06 €	12,28 €	12,50 €	12,72 €	12,95 €	13,18 €
Εφάπαξ Τέλος Αποσύνδεσης Α.Π.Υ.Σ. BRAS [KV]/ V-A.Π.Υ.Σ. BRAS [KV]	50%	26,29 €	26,50 €	26,74 €	27,09 €	27,47 €	27,96 €	28,47 €	28,98 €	29,50 €	30,03 €
Εφάπαξ Τέλος μετάβασης Α.Π.Υ.Σ BRAS/ V-A.Π.Υ.Σ. BRAS (ΤΠ1) σε Α.Π.Υ.Σ BRAS / V-A.Π.Υ.Σ. BRAS (ΤΠ2)	50%	5,18 €	5,22 €	5,27 €	5,33 €	5,41 €	5,51 €	5,61 €	5,71 €	5,81 €	5,91 €
Εφάπαξ Τέλος Μετάβασης μεταξύ υπηρεσιών Α.Π.Υ.Σ. BRAS [Α/Κ] / V-A.Π.Υ.Σ. BRAS [Α/Κ]	50%	5,18 €	5,22 €	5,27 €	5,33 €	5,41 €	5,51 €	5,61 €	5,71 €	5,81 €	5,91 €
Εφάπαξ Τέλος μετάβασης V-A.Π.Υ.Σ. BRAS [Α/Κ] ΤΠ1 σε V-A.Π.Υ.Σ. BRAS [Α/Κ] Π2	50%	5,18 €	5,22 €	5,27 €	5,33 €	5,41 €	5,51 €	5,61 €	5,71 €	5,81 €	5,91 €
Εφάπαξ Τέλος μετάβασης Α.Π.Υ.Σ BRAS [Α/Κ]/V-A.Π.Υ.Σ BRAS [Α/Κ] σε Α.Π.Υ.Σ. BRAS [KV]/V-A.Π.Υ.Σ BRAS [KV]	50%	33,99 €	34,26 €	34,57 €	35,02 €	35,51 €	36,15 €	36,80 €	37,46 €	38,14 €	38,82 €
Εφάπαξ Τέλος μετάβασης Α.Π.Υ.Σ BRAS [KV]/V-A.Π.Υ.Σ BRAS [KV]/σε Α.Π.Υ.Σ. BRAS [Α/Κ]/V-A.Π.Υ.Σ BRAS [Α/Κ]	50%	33,99 €	34,26 €	34,57 €	35,02 €	35,51 €	36,15 €	36,80 €	37,46 €	38,14 €	38,82 €
Τέλος αλλαγής ταχύτητας Α.Π.Υ.Σ BRAS/ V-A.Π.Υ.Σ. BRAS	50%	2,80 €	2,82 €	2,85 €	2,88 €	2,92 €	2,98 €	3,03 €	3,08 €	3,14 €	3,20 €
Τέλος σύνδεσης ΧΕΓ & ΑΠΥΣ BRAS [ΑΚ] / V-A.Π.Υ.Σ. BRAS [ΑΚ] σε υφιστάμενη τηλεφωνική σύνδεση	50%	15,16 €	15,28 €	15,42 €	15,62 €	15,84 €	16,12 €	16,41 €	16,71 €	17,01 €	17,31 €

Τέλος σύνδεσης ΧΕΓ & ΑΡΥΣ BRAS [KV] / V-A.PY.Σ. BRAS [KV] σε υφιστάμενη τηλεφωνική σύνδεση	50%	30,34 €	30,58 €	30,86 €	31,26 €	31,70 €	32,27 €	32,85 €	33,44 €	34,04 €	34,65 €
Τέλος αλλαγής ταχύτητας Α.ΡΥ.Σ. BRAS / V-A.PY.Σ. BRAS	50%	2,80 €	2,82 €	2,85 €	2,88 €	2,92 €	2,98 €	3,03 €	3,08 €	3,14 €	3,20 €
Τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης Α.ΡΥ.Σ BRAS [AK]/ V-A.PY.Σ. BRAS [AK]		36,65 €	36,94 €	37,27 €	37,76 €	38,29 €	38,98 €	39,68 €	40,39 €	41,12 €	41,86 €
Τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης Α.ΡΥ.Σ BRAS [KV]/ V-A.PY.Σ. BRAS [KV]		36,65 €	36,94 €	37,27 €	37,76 €	38,29 €	38,98 €	39,68 €	40,39 €	41,12 €	41,86 €
Τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου για άρση βλάβης Α.ΡΥ.Σ BRAS [AK]/ V-A.PY.Σ. BRAS [AK]		11,32 €	11,41 €	11,52 €	11,66 €	11,83 €	12,04 €	12,26 €	12,48 €	12,70 €	12,93 €
Τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου για άρση βλάβης Α.ΡΥ.Σ BRAS [KV]/ V-A.PY.Σ. BRAS [KV]		11,32 €	11,41 €	11,52 €	11,66 €	11,83 €	12,04 €	12,26 €	12,48 €	12,70 €	12,93 €
<b>Υπηρεσίες VPU τύπου BRAS</b>											
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VPU τύπου BRAS υφιστάμενου συνδρομητή	50%	30,79 €	31,04 €	31,32 €	31,73 €	32,17 €	32,75 €	33,34 €	33,94 €	34,55 €	35,17 €
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VPU τύπου BRAS σε ανενεργό συνδρομητή	50%	33,93 €	34,20 €	34,51 €	34,96 €	35,45 €	36,09 €	36,74 €	37,40 €	38,07 €	38,76 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	33,63 €	33,90 €	34,20 €	34,65 €	35,13 €	35,76 €	36,41 €	37,06 €	37,73 €	38,41 €

Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ2)	50%	6,21 €	6,26 €	6,32 €	6,40 €	6,49 €	6,61 €	6,73 €	6,85 €	6,97 €	7,10 €
Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης υπηρεσιών VPU τύπου BRAS	50%	26,48 €	26,69 €	26,93 €	27,28 €	27,66 €	28,16 €	28,67 €	29,18 €	29,71 €	30,25 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ2)	50%	33,32 €	33,59 €	33,89 €	34,33 €	34,81 €	35,44 €	36,08 €	36,73 €	37,39 €	38,06 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες WLR σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	30,79 €	31,04 €	31,32 €	31,73 €	32,17 €	32,75 €	33,34 €	33,94 €	34,55 €	35,17 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Υ.Σ./Ν-Α.Π.Υ.Σ. BRAS [AK] σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	36,15 €	36,44 €	36,76 €	37,24 €	37,76 €	38,44 €	39,13 €	39,84 €	40,56 €	41,29 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Υ.Σ./Ν-Α.Π.Υ.Σ. BRAS [KV] σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	34,61 €	34,88 €	35,20 €	35,66 €	36,15 €	36,81 €	37,47 €	38,14 €	38,83 €	39,53 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	7,54 €	7,60 €	7,67 €	7,77 €	7,88 €	8,02 €	8,17 €	8,31 €	8,46 €	8,62 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ2)	50%	6,62 €	6,68 €	6,74 €	6,82 €	6,92 €	7,04 €	7,17 €	7,30 €	7,43 €	7,56 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU Light/FtC τύπου BRAS σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	33,46 €	33,73 €	34,04 €	34,48 €	34,96 €	35,59 €	36,23 €	36,88 €	37,55 €	38,22 €

Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FtC σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	7,74 €	7,80 €	7,87 €	7,98 €	8,09 €	8,23 €	8,38 €	8,53 €	8,69 €	8,84 €
Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	3,26 €	3,29 €	3,32 €	3,36 €	3,41 €	3,47 €	3,53 €	3,60 €	3,66 €	3,73 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για παράδοση VPU τύπου BRAS		22,73 €	22,91 €	23,11 €	23,41 €	23,74 €	24,17 €	24,60 €	25,05 €	25,50 €	25,96 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου BRAS υπατιότητας Παρόχου		37,64 €	37,94 €	38,28 €	38,78 €	39,32 €	40,03 €	40,75 €	41,48 €	42,23 €	42,99 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου σε συνδυαστική επίσκεψη για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου BRAS υπατιότητας Παρόχου		31,42 €	31,68 €	31,96 €	32,38 €	32,83 €	33,42 €	34,02 €	34,63 €	35,26 €	35,89 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου με μετάβαση σε χώρο ΦΣ για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου BRAS υπατιότητας Παρόχου		11,54 €	11,64 €	11,74 €	11,89 €	12,06 €	12,28 €	12,50 €	12,72 €	12,95 €	13,18 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου εντός του Γενικού Καταμετρή για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου BRAS υπατιότητας Παρόχου		12,67 €	12,78 €	12,89 €	13,06 €	13,24 €	13,48 €	13,72 €	13,97 €	14,22 €	14,48 €
<b>Υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS</b>											
Εφάπαξ Τέλος παροχής VPU Light (ΤΠ1) ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΠΤοΒ	50%	30,74 €	30,98 €	31,26 €	31,67 €	32,11 €	32,69 €	33,28 €	33,88 €	34,49 €	35,11 €

(ΤΠ1)																				
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VPU light τύπου BRAS υφιστάμενου συνδρομητή	50%	30,74 €	30,98 €	31,26 €	31,67 €	32,11 €	32,69 €	33,28 €	33,88 €	34,49 €	35,11 €									
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VPU light τύπου BRAS ανενεργού συνδρομητή	50%	35,00 €	35,28 €	35,60 €	36,06 €	36,57 €	37,23 €	37,90 €	38,58 €	39,27 €	39,98 €									
Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης υπηρεσιών VPU light τύπου BRAS	50%	25,40 €	25,60 €	25,83 €	26,16 €	26,53 €	27,01 €	27,49 €	27,99 €	28,49 €	29,01 €									
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS (ΤΠ2)	50%	5,96 €	6,01 €	6,06 €	6,14 €	6,22 €	6,34 €	6,45 €	6,57 €	6,69 €	6,81 €									
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	32,54 €	32,80 €	33,10 €	33,53 €	34,00 €	34,61 €	35,23 €	35,87 €	36,51 €	37,17 €									
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS (ΤΠ2)	50%	32,54 €	32,80 €	33,10 €	33,53 €	34,00 €	34,61 €	35,23 €	35,87 €	36,51 €	37,17 €									
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό υποβρόχο σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	34,43 €	34,71 €	35,02 €	35,48 €	35,97 €	36,62 €	37,28 €	37,95 €	38,63 €	39,33 €									
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες WLR σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	30,74 €	30,98 €	31,26 €	31,67 €	32,11 €	32,69 €	33,28 €	33,88 €	34,49 €	35,11 €									
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό υποβρόχο σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	30,39 €	30,63 €	30,90 €	31,31 €	31,74 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €	34,09 €	34,71 €									

Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Υ.Σ./V-A.Π.Υ.Σ. BRAS [AK] σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	35,12 €	35,40 €	35,72 €	36,18 €	36,69 €	37,35 €	38,02 €	38,71 €	39,40 €	40,11 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Υ.Σ./V-A.Π.Υ.Σ. BRAS [KV] σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	33,28 €	33,54 €	33,85 €	34,29 €	34,77 €	35,39 €	36,03 €	36,68 €	37,34 €	38,01 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	33,46 €	33,73 €	34,04 €	34,48 €	34,96 €	35,59 €	36,23 €	36,88 €	37,55 €	38,22 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FttC τύπου DSLAM σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	7,18 €	7,24 €	7,31 €	7,40 €	7,50 €	7,64 €	7,78 €	7,92 €	8,06 €	8,20 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	33,46 €	33,73 €	34,04 €	34,48 €	34,96 €	35,59 €	36,23 €	36,88 €	37,55 €	38,22 €
Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	3,26 €	3,29 €	3,32 €	3,36 €	3,41 €	3,47 €	3,53 €	3,60 €	3,66 €	3,73 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για παράδοση VPU light τύπου BRAS υπαισιότητας παρόχου		22,17 €	22,34 €	22,54 €	22,84 €	23,16 €	23,57 €	24,00 €	24,43 €	24,87 €	25,32 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU light τύπου BRAS υπαισιότητας Παρόχου		36,55 €	36,85 €	37,18 €	37,66 €	38,19 €	38,88 €	39,58 €	40,29 €	41,01 €	41,75 €

Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου σε συνδυαστική επίσκεψη για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU light τύπου BRAS υπατιότητας Παρόχου		31,42 €	31,68 €	31,96 €	32,38 €	32,83 €	33,42 €	34,02 €	34,63 €	35,26 €	35,89 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU light τύπου BRAS υπατιότητας Παρόχου		9,74 €	9,81 €	9,90 €	10,03 €	10,17 €	10,35 €	10,54 €	10,73 €	10,92 €	11,12 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου εντός του Γενικού Καταμεμητή για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU light τύπου BRAS υπατιότητας Παρόχου		12,07 €	12,16 €	12,27 €	12,43 €	12,61 €	12,83 €	13,07 €	13,30 €	13,54 €	13,78 €

19. Αναφορικά με το χρόνο εφαρμογής των τελών των υπό ρύθμιση υπηρεσιών που υπολογίζονται από το μοντέλο επισημαίνονται τα εξής: Για το έτος 2020, τα τέλη των ανωτέρω πινάκων (μηνιαία και εφάπαξ) θα πρέπει να εφαρμοστούν δέκα ημέρες μετά την κυκλοφορία του ΦΕΚ δημοσίευσης της παρούσας απόφασης, προκειμένου να δοθεί επαρκής χρόνος στους παρόχους για την προσαρμογή των συστημάτων τους και μέχρι 31 Δεκεμβρίου 2020. Για τα επόμενα έτη, τα τέλη θα εφαρμόζονται από 1 Ιανουαρίου μέχρι 31 Δεκεμβρίου του οικείου έτους.
20. Σύμφωνα και με τα αναφερόμενα στη σχετική κοινοποίηση (σχετ κ'), η ΕΕΤΤ δύναται να προβεί σε επικαιροποίηση του μοντέλου λαμβάνοντας υπόψη τυχόν αλλαγές στα στοιχεία που τροφοδοτούν το μοντέλο διεξάγοντας τις απαραίτητες διαβουλεύσεις/κοινοποιήσεις σε εθνικό και ενωσιακό επίπεδο: (α) Στο πλαίσιο του επόμενου κύκλου ανάλυσης των σχετικών αγορών τοπικής και κεντρικής πρόσβασης για μαζικά προϊόντα ή/και (β) Στην περίπτωση που κατά το διάστημα που μεσολαβεί από την έκδοση της εν λόγω απόφασης μέχρι την ολοκλήρωση του επόμενου κύκλου ανάλυσης των ως άνω υπό (α) αγορών προκύψουν αλλαγές οι οποίες επηρεάζουν ουσιωδώς τα στοιχεία που τροφοδοτούν το μοντέλο.
21. Η Επιτροπή Παρακολούθησης και Παραλαβής του έργου με το κθ' σχετ. αποφάσισε την παραλαβή των Παραδοτέων Π3.2, Π3.3 και Π3.4 του έργου:
- Π3.2: «Ενημερωμένο Κείμενο Αρχών, Μεθοδολογίας και Δομής του Μοντέλου», και «Επικαιροποιημένο κείμενο τεκμηρίωσης του μοντέλου»,
  - Π3.3: «Τελική έκδοση του Bottom-up μοντέλου σε μορφή excel, τα μοντέλα υπολογισμού των εφάπαξ κόστη των υπό ρύθμιση υπηρεσιών σε μορφή excel και τεχνικό εγχειρίδιο, σε (α) πλήρης και (β) μη εμπιστευτική έκδοση»,
  - Π3.4 «Κείμενο με τιμές ρυθμιζόμενων υπηρεσιών»



**Αποφασίζει:**

A. Εγκρίνει την Παραλαβή των Παραδοτέων 3.2, 3.3 και 3.4:

- ο Π3.2: «Ενημερωμένο Κείμενο Αρχών, Μεθοδολογίας και Δομής του Μοντέλου», και «Επικαιροποιημένο κείμενο τεκμηρίωσης του μοντέλου»,
- ο Π3.3: «Τελική έκδοση του Bottom-up μοντέλου σε μορφή excel, τα μοντέλα υπολογισμού των εφάπαξ κόστη των υπό ρύθμιση υπηρεσιών σε μορφή excel και τεχνικό εγχειρίδιο, σε (α) πλήρης και (β) μη εμπιστευτική έκδοση»,
- ο Π3.4 «Κείμενο με τιμές ρυθμιζόμενων υπηρεσιών»,

του έργου «Υποστήριξη της ΕΕΤΤ αναφορικά τη δημιουργία τεχνικοοικονομικού μοντέλου (bottom-up LRIC+) υπολογισμού των τιμών πρόσβασης δικτύου χαλκού και δικτύου NGA σύμφωνα με τη Σύσταση 2013/466/ΕΕ»

B. Εγκρίνει τις τιμές των υπό ρύθμιση υπηρεσιών όπως περιλαμβάνονται στα Παραδοτέα 3.3 και 3.4. Ειδικότερα, εγκρίνει τις τιμές που περιλαμβάνονται στους ακόλουθους Πίνακες:

## Ι. Μηνιαία Τέλη Υπηρεσιών

Πίνακας 12. Τέλη χονδρικής πρόσβασης σε SLU και LLU (monthly unit cost)

	Έως 31/12/20	1/1/21- 31/12/21	1/1/22- 31/12/22	1/1/23- 31/12/23	1/1/24- 31/12/24	1/1/25- 31/12/25	1/1/26- 31/12/26	1/1/27- 31/12/27	1/1/28- 31/12/28
Πρόσβαση στον Τοπικό Υποβρόχο (SLU)	3,88 €	3,95 €	4,02 €	3,91 €	3,99 €	4,08 €	4,17 €	4,26 €	4,35 €
Πρόσβαση στον Πλήρη Τοπικό Βρόχο (LLU)	7,10 €	7,36 €	7,64 €	7,71 €	7,92 €	8,17 €	8,41 €	8,64 €	8,86 €

Πίνακας 13. Τέλη χονδρικής πρόσβασης σε υπηρεσίες VLU/FTTC και VPU Light τύπου Γ/FTTC

	Έως 31/12/20	1/1/21- 31/12/21	1/1/22- 31/12/22	1/1/23- 31/12/23	1/1/24- 31/12/24	1/1/25- 31/12/25	1/1/26- 31/12/26	1/1/27- 31/12/27	1/1/28- 31/12/28
VLU/FTTC και VPU Light/FTTC 24Mbps	8,83 €	8,61 €	8,42 €	8,10 €	8,01 €	7,96 €	8,03 €		
VLU/FTTC και VPU Light/FTTC 30Mbps	9,04 €	8,80 €	8,57 €	8,22 €	8,11 €	8,04 €	8,11 €		
VLU/FTTC και VPU Light/FTTC 50Mbps	9,60 €	9,29 €	8,96 €	8,54 €	8,36 €	8,26 €	8,30 €	8,43 €	8,52 €
VLU/FTTC και VPU Light/FTTC 100Mbps	10,99 €	10,50 €	9,95 €	9,33 €	8,98 €	8,81 €	8,79 €	8,89 €	8,95 €
VLU/FTTC και VPU Light/FTTC 200Mbps	13,77 €	12,94 €	11,91 €	10,90 €	10,23 €	9,90 €	9,75 €	9,81 €	9,81 €

Πίνακας 14. Επιπλέον τέλος για επιβάρυνση υπηρεσίας VPU/FTTC (λειτουργεί αθροιστικά με τέλη Πίνακα 13 και Πίνακα 15)

	Έως 31/12/ 20	1/1/21 31/12/ 21	1/1/22 31/12/ 22	1/1/23 31/12/ 23	1/1/24 31/12/ 24	1/1/25 31/12/ 25	1/1/26 31/12/ 26	1/1/27 31/12/ 27	1/1/28 31/12/ 28
Τέλος επιβάρυνσης VPU	1,03 €	1,04 €	1,05 €	1,06 €	0,66 €	0,67 €	0,67 €	0,67 €	0,67 €

Πίνακας 15. Τέλη πρόσβασης σε υπηρεσίες VPU Light τύπου B/FTTC

	Έως 31/12/20	1/1/21- 31/12/21	1/1/22- 31/12/22	1/1/23- 31/12/23	1/1/24- 31/12/24	1/1/25- 31/12/25	1/1/26- 31/12/26	1/1/27- 31/12/27	1/1/28- 31/12/28
VPU Light τύπου B/FTTC 24Mbps	10,50 €	10,15 €	9,76 €	9,28 €	9,04 €	8,91 €	8,93 €		
VPU Light τύπου B/FTTC 30Mbps	11,05 €	10,63 €	10,15 €	9,60 €	9,29 €	9,14 €	9,13 €		
VPU Light τύπου B/FTTC 50Mbps	12,45 €	11,88 €	11,18 €	10,43 €	9,95 €	9,72 €	9,65 €	9,74 €	9,77 €
VPU Light τύπου B/FTTC 100Mbps	15,98 €	15,01 €	13,73 €	12,51 €	11,61 €	11,17 €	10,94 €	10,97 €	10,92 €
VPU Light τύπου B/FTTC 200Mbps	23,02 €	21,28 €	18,84 €	16,66 €	14,92 €	14,08 €	13,52 €	13,43 €	13,21 €

Πίνακας 16. Τέλη πρόσβασης σε υπηρεσίες VLU/FTTH BEP

	Έως 31/12/20	1/1/21- 31/12/21	1/1/22- 31/12/22	1/1/23- 31/12/23	1/1/24- 31/12/24	1/1/25- 31/12/25	1/1/26- 31/12/26	1/1/27- 31/12/27	1/1/28- 31/12/28
VLU/FTTH B.E.P 24 Mbps	9,37 €	9,04 €	8,81 €	8,66 €	8,58 €	8,53 €	8,62 €		
VLU/FTTH B.E.P 30 Mbps	9,62 €	9,23 €	8,95 €	8,76 €	8,66 €	8,60 €	8,68 €		
VLU/FTTH B.E.P 50 Mbps	10,26 €	9,72 €	9,31 €	9,03 €	8,86 €	8,77 €	8,83 €	8,93 €	9,04 €
VLU/FTTH B.E.P 100 Mbps	11,87 €	10,94 €	10,21 €	9,68 €	9,37 €	9,19 €	9,19 €	9,27 €	9,35 €
VLU/FTTH B.E.P 200 Mbps	15,08 €	13,39 €	12,01 €	11,00 €	10,39 €	10,05 €	9,91 €	9,93 €	9,97 €
VLU/FTTH B.E.P 300 Mbps	18,30 €	15,84 €	13,81 €	12,31 €	11,41 €	10,90 €	10,63 €	10,60 €	10,59 €
VLU/FTTH B.E.P 500 Mbps	24,73 €	20,73 €	17,42 €	14,94 €	13,44 €	12,60 €	12,08 €	11,93 €	11,82 €
VLU/FTTH B.E.P 1 Gbps	40,82 €	32,98 €	26,44 €	21,51 €	18,54 €	16,87 €	15,70 €	15,27 €	14,92 €



Πίνακας 19. Τέλη πρόσβασης σε υπηρεσία τοπικής διασύνδεσης Ο.Κ.ΣΥ [ΦΥΠ-DSLAM-Τοπική]

Μηνιαία Τέλη Ο.Κ.ΣΥ [ΦΥΠ- DSLAM-Τοπική]	Έως 31/12/20	1/1/21- 31/12/21	1/1/22- 31/12/22	1/1/23- 31/12/23	1/1/24- 31/12/24	1/1/25- 31/12/25	1/1/26- 31/12/26	1/1/27- 31/12/27	1/1/28- 31/12/28
1000 Mbps	136,56 €	135,08 €	133,69 €	131,81 €	130,00 €	128,90 €	127,08 €	128,06 €	126,27 €
2000 Mbps	206,90 €	204,67 €	202,56 €	199,71 €	196,97 €	195,30 €	192,54 €	194,03 €	191,31 €
3000 Mbps	283,10 €	280,04 €	277,16 €	273,25 €	269,51 €	267,23 €	263,45 €	265,49 €	261,76 €
4000 Mbps	356,38 €	352,53 €	348,90 €	343,98 €	339,27 €	336,40 €	331,64 €	334,21 €	329,52 €
5000 Mbps	429,65 €	425,01 €	420,64 €	414,71 €	409,02 €	405,56 €	399,83 €	402,92 €	397,27 €
6000 Mbps	470,68 €	465,60 €	460,81 €	454,31 €	448,08 €	444,30 €	438,01 €	441,40 €	435,21 €
7000 Mbps	511,71 €	506,19 €	500,98 €	493,91 €	487,14 €	483,02 €	476,19 €	479,87 €	473,14 €
8000 Mbps	542,97 €	537,11 €	531,58 €	524,09 €	516,90 €	512,53 €	505,28 €	509,19 €	502,05 €
9000 Mbps	574,23 €	568,04 €	562,19 €	554,27 €	546,66 €	542,04 €	534,37 €	538,51 €	530,96 €
10000 Mbps	605,49 €	598,96 €	592,80 €	584,44 €	576,42 €	571,55 €	563,46 €	567,82 €	559,86 €

Πίνακας 20. Τέλη πρόσβασης σε Υπηρεσίες Χονδρικής Ευρυζωνικής Πρόσβασης (Α.Ρ.Υ.Σ.) Ν-ΑΡΥΣ από ΑΚ

	Έως 31/12/ 20	1/1/21 31/12/ 21	1/1/22 31/12/ 22	1/1/23 31/12/ 23	1/1/24 31/12/ 24	1/1/25 31/12/ 25	1/1/26 31/12/ 26	1/1/27 31/12/ 27	1/1/28 31/12/ 28
--	---------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

V-A.PY.Σ. (A/K) 24Mbps	2,45 €	2,36 €	2,27 €	2,20 €	2,16 €	2,14 €	2,14 €		
V-A.PY.Σ. (A/K) 30Mbps	2,57 €	2,47 €	2,36 €	2,28 €	2,23 €	2,21 €	2,21 €		
V-A.PY.Σ. (A/K) 50Mbps	2,87 €	2,74 €	2,60 €	2,48 €	2,41 €	2,38 €	2,38 €	2,41 €	2,42 €

## II. Εφάπαξ Τέλη Υπηρεσιών αγοράς 3<sup>α</sup>

Πίνακας 21. Εφάπαξ Τέλη Υπηρεσιών αγοράς 3<sup>α</sup>

Εργασίες	Ποσοστό επί του τέλους που πρέπει να χρεωθεί σε περίπτωση ακύρωσης	Έως 31/12/20	1/1/21-31/12/21	1/1/22-31/12/22	1/1/23-31/12/23	1/1/24-31/12/24	1/1/25-31/12/25	1/1/26-31/12/26	1/1/27-31/12/27	1/1/28-31/12/28
<b>Υπηρεσίες τοπικού βρόχου</b>										
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης Ενεργού Τοπικού Βρόχου	50%	14,44 €	14,57 €	14,76 €	14,97 €	15,24 €	15,51 €	15,79 €	16,08 €	16,37 €
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης Ανενεργού Τοπικού Βρόχου	50%	37,03 €	37,37 €	37,85 €	38,38 €	39,07 €	39,78 €	40,49 €	41,22 €	41,96 €
Εφάπαξ Τέλος αποσύνδεσης Πλήρους Τοπικού Βρόχου	50%	5,19 €	5,24 €	5,31 €	5,38 €	5,48 €	5,58 €	5,68 €	5,78 €	5,89 €

Εφάπαξ τέλος Μετάβασης από Πλήρη Τοπικό Βρόχο (ΤΠ1) σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο (ΤΠ2)	50%	14,44 €	14,57 €	14,76 €	14,97 €	15,24 €	15,51 €	15,79 €	16,08 €	16,37 €
Εφάπαξ τέλος Μετάβασης από Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	41,20 €	41,57 €	42,11 €	42,70 €	43,46 €	44,25 €	45,04 €	45,85 €	46,68 €
Εφάπαξ κόστος μετάβασης WLR σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	14,44 €	14,57 €	14,76 €	14,97 €	15,24 €	15,51 €	15,79 €	16,08 €	16,37 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Ρ.Υ.Σ./Ν-Α.Ρ.Υ.Σ. BRAS [AK] σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	16,83 €	16,98 €	17,20 €	17,44 €	17,76 €	18,08 €	18,40 €	18,73 €	19,07 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Ρ.Υ.Σ./Ν-Α.Ρ.Υ.Σ. BRAS [KV] σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	35,78 €	36,10 €	36,57 €	37,08 €	37,75 €	38,43 €	39,12 €	39,82 €	40,54 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	35,88 €	36,21 €	36,68 €	37,19 €	37,86 €	38,54 €	39,23 €	39,94 €	40,66 €

Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ1) σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο (ΤΠ2)	50%	35,88 €	36,21 €	36,68 €	37,19 €	37,86 €	38,54 €	39,23 €	39,94 €	40,66 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU Light/FttC τύπου BRAS σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	41,20 €	41,57 €	42,11 €	42,70 €	43,46 €	44,25 €	45,04 €	45,85 €	46,68 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	35,88 €	36,21 €	36,68 €	37,19 €	37,86 €	38,54 €	39,23 €	39,94 €	40,66 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM (ΤΠ1) σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο (ΤΠ2)	50%	35,88 €	36,21 €	36,68 €	37,19 €	37,86 €	38,54 €	39,23 €	39,94 €	40,66 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VLU/FttC σε Πλήρη Τοπικό Βρόχο	50%	41,20 €	41,57 €	42,11 €	42,70 €	43,46 €	44,25 €	45,04 €	45,85 €	46,68 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπτης μεταβάσης συνεργείου για παράδοση Τοπικού Βρόχου		21,27 €	21,46 €	21,74 €	22,05 €	22,45 €	22,85 €	23,26 €	23,68 €	24,11 €



Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνενγείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης Τοπικού Βρόχου υπαιτιότητας Παρόχου	36,94 €	37,27 €	37,76 €	38,29 €	38,98 €	39,68 €	40,39 €	41,12 €	41,86 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνενγείου σε συνδυαστική επίσκεψη για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης Τοπικού Βρόχου υπαιτιότητας Παρόχου	29,34 €	29,60 €	29,99 €	30,40 €	30,95 €	31,51 €	32,08 €	32,65 €	33,24 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνενγείου με μετάβαση σε χώρο ΦΣ για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης Τοπικού Βρόχου υπαιτιότητας Παρόχου	13,99 €	14,11 €	14,30 €	14,50 €	14,76 €	15,02 €	15,29 €	15,57 €	15,85 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνενγείου εντός του Γενικού Καταμεμητή για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης Τοπικού	12,16 €	12,27 €	12,43 €	12,61 €	12,83 €	13,07 €	13,30 €	13,54 €	13,78 €

Βρόχου υπαιτιότητας Παρόχου																		
Τέλος αλλαγής ορίου Τοπικού Βρόχου στο Γενικό Καταμετρητή του ΟΤΕ		12,94 €	13,06 €	13,23 €	13,41 €	13,65 €	13,90 €	14,15 €	14,40 €	14,66 €								
Υπηρεσία Mirroring από 100" μέχρι 600" Ζεύγη - MIRRORING		114,76 €	115,79 €	117,30 €	118,94 €	121,08 €	123,26 €	125,48 €	127,74 €	130,04 €								
Τέλος μέτρησης ηλεκτρικής απόστασης		114,07 €	115,09 €	116,59 €	118,22 €	120,35 €	122,52 €	124,72 €	126,97 €	129,25 €								
Τέλος Αλλαγής Σημείου Τερματισμού		36,32 €	36,64 €	37,12 €	37,64 €	38,32 €	39,01 €	39,71 €	40,42 €	41,15 €								
<b>Υπηρεσίες τοπικού υποβρόχου</b>																		
Εφάπαξ Τέλος Σύνδεσης Ανεργού Τοπικού Υποβρόχου	50%	33,39 €	33,69 €	34,13 €	34,61 €	35,23 €	35,86 €	36,51 €	37,17 €	37,84 €								
Εφάπαξ Τέλος Σύνδεσης Ενεργού Τοπικού Υποβρόχου	50%	30,89 €	31,17 €	31,57 €	32,01 €	32,59 €	33,18 €	33,77 €	34,38 €	35,00 €								
Εφάπαξ Τέλος αποσύνδεσης Ενεργού Τοπικού Υποβρόχου	50%	25,38 €	25,60 €	25,94 €	26,30 €	26,77 €	27,25 €	27,75 €	28,24 €	28,75 €								
Εφάπαξ Τέλος Μετάβασης από Πλήρη Τοπικό Βρόχο σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	30,63 €	30,90 €	31,31 €	31,74 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €	34,09 €	34,71 €								

Εφάπαξ τέλος μετάβασης WLR σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	30,63 €	30,90 €	31,31 €	31,74 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €	34,09 €	34,71 €
Εφάπαξ Τέλος Μετάβασης από Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο ΤΠ1 σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο ΤΠ2	50%	30,63 €	30,90 €	31,31 €	31,74 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €	34,09 €	34,71 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Ρ.Υ.Σ./Ν-Α.Ρ.Υ.Σ. BRAS [AK] σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	33,23 €	33,53 €	33,96 €	34,44 €	35,06 €	35,69 €	36,33 €	36,98 €	37,65 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Ρ.Υ.Σ./Ν-Α.Ρ.Υ.Σ. BRAS [KV] σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	32,13 €	32,42 €	32,84 €	33,30 €	33,90 €	34,51 €	35,13 €	35,77 €	36,41 €
Τέλος Μετάβασης της υπηρεσίας Ν- Α.Ρ.Υ.Σ. BRAS [Α/Κ] σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	33,23 €	33,53 €	33,96 €	34,44 €	35,06 €	35,69 €	36,33 €	36,98 €	37,65 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	32,24 €	32,53 €	32,95 €	33,41 €	34,02 €	34,63 €	35,25 €	35,89 €	36,53 €

Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU Light/Ftc τύπου BRAS σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	31,15 €	31,43 €	31,84 €	32,28 €	32,86 €	33,45 €	34,06 €	34,67 €	35,29 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε Πλήρη Τοπικό Υποβρόχο	50%	32,24 €	32,53 €	32,95 €	33,41 €	34,02 €	34,63 €	35,25 €	35,89 €	36,53 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για παράδοση Τοπικού Υποβρόχου		21,27 €	21,46 €	21,74 €	22,05 €	22,45 €	22,85 €	23,26 €	23,68 €	24,11 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης/μη απόδοχή παράδοσης Τοπικού Υποβρόχου υπαιτιότητας Παρόχου (εγκατάσταση πελατη παρόχου)		29,29 €	29,55 €	29,94 €	30,36 €	30,90 €	31,46 €	32,02 €	32,60 €	33,19 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης Τοπικού Υποβρόχου υπαιτιότητας Παρόχου		24,39 €	24,61 €	24,93 €	25,28 €	25,73 €	26,19 €	26,67 €	27,15 €	27,63 €

[illegible]



Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες WLR σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM	50%	36,45 €	36,77 €	37,25 €	37,77 €	38,45 €	39,15 €	39,85 €	40,57 €	41,30 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες Α.Ρ.Υ.Σ./Α.Ρ.Υ.Σ. Α.Ρ.Υ.Σ./Α.Ρ.Υ.Σ. Α.Ρ.Υ.Σ. [ΑΚ] σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM	50%	33,32 €	33,62 €	34,06 €	34,53 €	35,16 €	35,79 €	36,43 €	37,09 €	37,76 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες Α.Ρ.Υ.Σ./Α.Ρ.Υ.Σ. Α.Ρ.Υ.Σ. [ΚΝ] σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM	50%	30,85 €	31,13 €	31,53 €	31,98 €	32,55 €	33,14 €	33,73 €	34,34 €	34,96 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM	50%	27,82 €	28,07 €	28,44 €	28,83 €	29,35 €	29,88 €	30,42 €	30,97 €	31,52 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM (ΤΠ2)	50%	27,50 €	27,75 €	28,11 €	28,50 €	29,02 €	29,54 €	30,07 €	30,61 €	31,16 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU Light/FtC τύπου	50%	29,76 €	30,03 €	30,42 €	30,84 €	31,40 €	31,96 €	32,54 €	33,12 €	33,72 €





Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνενγείου με μετάβαση σε χώρο ΦΣ για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου DSLAM υπαιτιότητας Παρόχου	12,98 €	13,09 €	13,26 €	13,45 €	13,69 €	13,94 €	14,19 €	14,44 €	14,70 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνενγείου εντός του Γενικού Καταμετρή για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου DSLAM υπαιτιότητας Παρόχου	14,07 €	14,20 €	14,38 €	14,58 €	14,84 €	15,11 €	15,38 €	15,66 €	15,94 €
Εφάπαξ τέλος αλλαγής προφίλ για υπηρεσία VPU τύπου DSLAM	3,29 €	3,32 €	3,36 €	3,41 €	3,47 €	3,53 €	3,60 €	3,66 €	3,73 €
<b>Υπηρεσίες εικονικών προϊόντων VLU/FtC</b>									
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VLU/FtC σε υφιστάμενο	30,98 €	31,26 €	31,67 €	32,11 €	32,69 €	33,28 €	33,88 €	34,49 €	35,11 €



Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες Α.Π.Σ./Ν.-Α.Π.Σ. BRAS [KV] σε υπηρεσίες VLU/FtC	50%	41,40 €	41,77 €	42,31 €	42,90 €	43,68 €	44,46 €	45,26 €	46,08 €	46,91 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS σε υπηρεσίες VLU/FtC	50%	31,66 €	31,95 €	32,36 €	32,82 €	33,41 €	34,01 €	34,62 €	35,24 €	35,88 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU Light/FtC τύπου BRAS σε υπηρεσίες VLU/FtC	50%	4,98 €	5,03 €	5,09 €	5,16 €	5,26 €	5,35 €	5,45 €	5,55 €	5,65 €
Εφάπαξ τέλος μεταβάσης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε υπηρεσίες VLU/FtC	50%	30,88 €	31,15 €	31,56 €	32,00 €	32,58 €	33,16 €	33,76 €	34,37 €	34,99 €
Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VLU/FtC	50%	3,29 €	3,32 €	3,36 €	3,41 €	3,47 €	3,53 €	3,60 €	3,66 €	3,73 €
Εφάπαξ τέλος αλλαγής προφίλ για υπηρεσία VLU/FtC	50%	2,30 €	2,32 €	2,35 €	2,39 €	2,43 €	2,47 €	2,52 €	2,56 €	2,61 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μεταβάσης συνεργείου για παράδοση VLU/FtC υπαιτιότητας παρόχου		29,56 €	29,83 €	30,21 €	30,64 €	31,19 €	31,75 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €

Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VLU/FtC υπαιτιότητας Παρόχου	29,56 €	29,83 €	30,21 €	30,64 €	31,19 €	31,75 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου σε συνδυαστική επίσκεψη για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VLU/FtC υπαιτιότητας Παρόχου	24,15 €	24,37 €	24,69 €	25,03 €	25,48 €	25,94 €	26,41 €	26,88 €	27,37 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VLU/FtC υπαιτιότητας Παρόχου	8,46 €	8,54 €	8,65 €	8,77 €	8,93 €	9,09 €	9,25 €	9,42 €	9,59 €
<b>Υπηρεσίες εικονικών προϊόντων VLU/FtH</b>									
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VLU/FtH (καλύπτει και	54,23 €	54,72 €	55,43 €	56,21 €	57,22 €	58,25 €	59,30 €	60,36 €	61,45 €

[illegible]

Εφάπαξ Τέλος Ακύρωσης Ενεργοποίησης χωρίς να έχουν προγραμματιστεί εργασίες στο κτίριο (επιθεώρηση κτιρίου ή κατασκευή BEP/Floor Box)	27,11 €	27,36 €	27,71 €	28,10 €	28,61 €	29,12 €	29,65 €	30,18 €	30,72 €	
Εφάπαξ Τέλος Ακύρωσης Ενεργοποίησης κατά την επιθεώρηση κτιρίου	48,68 €	49,12 €	49,76 €	50,46 €	51,36 €	52,29 €	53,23 €	54,19 €	55,16 €	
Εφάπαξ Τέλος Ακύρωσης αίτησης ενεργοποίησης FTTH κατόπιν επιθεώρησης κτιρίου	87,15 €	87,85 €	88,99 €	90,24 €	91,86 €	93,51 €	95,20 €	96,91 €	98,65 €	
Εφάπαξ Τέλος Ακύρωσης Ενεργοποίησης FTTH σε μη υφιστάμενο BEP/Floor Box (μετά τον προγραμματισμό κατασκευής του BEP/Floor Box)	141,38 €	142,51 €	144,36 €	146,38 €	149,02 €	151,70 €	154,43 €	157,21 €	160,04 €	
Εφάπαξ τέλος άσκοτης μετάβασης συνεργείου για παράδοση VLU/FTTH υπαιτιότητας παρόχου	29,56 €	29,83 €	30,21 €	30,64 €	31,19 €	31,75 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €	

Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VLU/FtH υπατιότητας Παρόχου	29,56 €	29,83 €	30,21 €	30,64 €	31,19 €	31,75 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €
Εφάπαξ Τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για επιθεώρηση κτιρίου	21,57 €	21,76 €	22,04 €	22,35 €	22,76 €	23,16 €	23,58 €	24,01 €	24,44 €
Εφάπαξ Τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για Κατασκευή Οπτικής Υποδομής	21,57 €	21,76 €	22,04 €	22,35 €	22,76 €	23,16 €	23,58 €	24,01 €	24,44 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου σε συνδυαστική επίσκεψη για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VLU/FtH υπατιότητας Παρόχου	29,85 €	30,12 €	30,51 €	30,94 €	31,50 €	32,06 €	32,64 €	33,23 €	33,83 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VLU/FtH υπατιότητας	9,41 €	9,50 €	9,62 €	9,76 €	9,93 €	10,11 €	10,29 €	10,48 €	10,67 €





Εφάπαξ Τέλος Άσκησης Απασχόλησης Συνεργείου για παράδοση ΟΚΣΥ	25,21 €	25,44 €	25,77 €	26,13 €	26,60 €	27,08 €	27,57 €	28,06 €	28,57 €
<b>Σωληνώσεις &amp; Σκοτεινή Ίνα</b>									
Εφάπαξ Τέλος Σύνδεσης Ζεύγους Σκοτεινής Ίνας μεταξύ Α/Κ και Υπαίθριου Κατανεμητή (ΦΥΤΠ)	2.642,84 €	2.666,63 €	2.701,29 €	2.739,11 €	2.788,42 €	2.838,61 €	2.889,70 €	2.941,72 €	2.994,67 €
Εφάπαξ Τέλος Διασύνδεσης Οπτικών Κατανεμητών	514,38 €	519,01 €	525,76 €	533,12 €	542,72 €	552,48 €	562,43 €	572,55 €	582,86 €
Εφάπαξ Τέλος Διασύνδεσης Οπτικού Κατανεμητή Α/Κ με ΦΥΠ (ανά ζεύγος ίνας)	523,14 €	527,85 €	534,71 €	542,19 €	551,95 €	561,89 €	572,00 €	582,30 €	592,78 €

## II. Εφάπαξ Τέλη Υπηρεσιών αγοράς 3β

Πίνακας 22. Εφάπαξ Τέλη Υπηρεσιών αγοράς 3β

	Ποσοστό επί του εφάπαξ τέλους που πρέπει να χρεωθεί σε περίπτωση ακύρωσης	Έως 31/12/20	1/1/21-31/12/21	1/1/22-31/12/22	1/1/23-31/12/23	1/1/24-31/12/24	1/1/25-31/12/25	1/1/26-31/12/26	1/1/27-31/12/27	1/1/28-31/12/28
<b>Υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ/Ν-Α.ΠΥ.Σ</b>										
Εφάπαξ Τέλος Ενεργοποίησης / Μεταφοράς Α.ΠΥ.Σ. BRAS [A/K]/ V-A.ΠΥ.Σ. BRAS [A/K]	50%	31,97 €	32,26 €	32,68 €	33,13 €	33,73 €	34,34 €	34,96 €	35,58 €	36,22 €
Εφάπαξ Τέλος Ενεργοποίησης / Μεταφοράς Α.ΠΥ.Σ. BRAS [K/V]/ V-A.ΠΥ.Σ. BRAS [K/V]	50%	30,15 €	30,42 €	30,81 €	31,25 €	31,81 €	32,38 €	32,96 €	33,56 €	34,16 €
Εφάπαξ Τέλος Αποσύνδεσης Α.ΠΥ.Σ. BRAS [A/K]/ V-A.ΠΥ.Σ. BRAS [A/K]	50%	11,64 €	11,74 €	11,89 €	12,06 €	12,28 €	12,50 €	12,72 €	12,95 €	13,18 €
Εφάπαξ Τέλος Αποσύνδεσης Α.ΠΥ.Σ. BRAS [K/V]/ V-A.ΠΥ.Σ. BRAS [K/V]	50%	26,50 €	26,74 €	27,09 €	27,47 €	27,96 €	28,47 €	28,98 €	29,50 €	30,03 €
Εφάπαξ Τέλος μετάβασης Α.ΠΥ.Σ BRAS/ V-A.ΠΥ.Σ. BRAS (ΤΠ1) σε Α.ΠΥ.Σ BRAS / V-A.ΠΥ.Σ. BRAS (ΤΠ2)	50%	5,22 €	5,27 €	5,33 €	5,41 €	5,51 €	5,61 €	5,71 €	5,81 €	5,91 €
Εφάπαξ Τέλος Μετάβασης μεταξύ υπηρεσιών Α.ΠΥ.Σ. BRAS [A/K] / V-A.ΠΥ.Σ. BRAS [A/K]	50%	5,22 €	5,27 €	5,33 €	5,41 €	5,51 €	5,61 €	5,71 €	5,81 €	5,91 €
Εφάπαξ Τέλος μετάβασης V-A.ΠΥ.Σ. BRAS [A/K] ΤΠ1 σε V-A.ΠΥ.Σ. BRAS [A/K] Π2	50%	5,22 €	5,27 €	5,33 €	5,41 €	5,51 €	5,61 €	5,71 €	5,81 €	5,91 €

Εφάπαξ Τέλος μετάβασης Α.Π.Σ BRAS [ΑΚ]/V-A.Π.Σ BRAS [ΑΚ] σε Α.Π.Σ. BRAS [ΚΝ]/V-A.Π.Σ BRAS [ΚΝ]	50%	34,26 €	34,57 €	35,02 €	35,51 €	36,15 €	36,80 €	37,46 €	38,14 €	38,82 €
Εφάπαξ Τέλος μετάβασης Α.Π.Σ BRAS [ΚΝ]/V-A.Π.Σ BRAS [ΚΝ] σε Α.Π.Σ. BRAS [ΑΚ]/V-A.Π.Σ BRAS [ΑΚ]	50%	34,26 €	34,57 €	35,02 €	35,51 €	36,15 €	36,80 €	37,46 €	38,14 €	38,82 €
Τέλος αλλαγής ταχύτητας Α.Ρ.Σ BRAS/ V-A.Π.Σ. BRAS	50%	2,82 €	2,85 €	2,88 €	2,92 €	2,98 €	3,03 €	3,08 €	3,14 €	3,20 €
Τέλος σύνδεσης ΧΕΓ & ΑΡΥΣ BRAS [ΑΚ] / V-A.Π.Σ. BRAS [ΑΚ] σε υφιστάμενη τηλεφωνική σύνδεση	50%	15,28 €	15,42 €	15,62 €	15,84 €	16,12 €	16,41 €	16,71 €	17,01 €	17,31 €
Τέλος σύνδεσης ΧΕΓ & ΑΡΥΣ BRAS [ΚΝ] / V-A.Π.Σ. BRAS [ΚΝ] σε υφιστάμενη τηλεφωνική σύνδεση	50%	30,58 €	30,86 €	31,26 €	31,70 €	32,27 €	32,85 €	33,44 €	34,04 €	34,65 €
Τέλος αλλαγής ταχύτητας Α.Π.Σ. BRAS / V-A.Π.Σ. BRAS	50%	2,82 €	2,85 €	2,88 €	2,92 €	2,98 €	3,03 €	3,08 €	3,14 €	3,20 €
Τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης Α.Π.Σ BRAS [ΑΚ]/ V- Α.Π.Σ. BRAS [ΑΚ]		36,94 €	37,27 €	37,76 €	38,29 €	38,98 €	39,68 €	40,39 €	41,12 €	41,86 €
Τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης Α.Π.Σ BRAS [ΚΝ]/ V- Α.Π.Σ. BRAS [ΚΝ]		36,94 €	37,27 €	37,76 €	38,29 €	38,98 €	39,68 €	40,39 €	41,12 €	41,86 €
Τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου για άρση βλάβης Α.Π.Σ BRAS [ΑΚ]/ V-A.Π.Σ. BRAS [ΑΚ]		11,41 €	11,52 €	11,66 €	11,83 €	12,04 €	12,26 €	12,48 €	12,70 €	12,93 €

Τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου για άρση βλάβης Α.ΠΥ.Σ BRAS [KV]/ V-A.ΠΥ.Σ. BRAS [KV]	11,41 €	11,52 €	11,66 €	11,83 €	12,04 €	12,26 €	12,48 €	12,70 €	12,93 €
<b>Υπηρεσίες VPU τύπου BRAS</b>									
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VPU τύπου BRAS υφιστάμενου συνδρομητή	31,04 €	31,32 €	31,73 €	32,17 €	32,75 €	33,34 €	33,94 €	34,55 €	35,17 €
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VPU τύπου BRAS σε ανενεργό συνδρομητή	34,20 €	34,51 €	34,96 €	35,45 €	36,09 €	36,74 €	37,40 €	38,07 €	38,76 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	33,90 €	34,20 €	34,65 €	35,13 €	35,76 €	36,41 €	37,06 €	37,73 €	38,41 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ2)	6,26 €	6,32 €	6,40 €	6,49 €	6,61 €	6,73 €	6,85 €	6,97 €	7,10 €
Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης υπηρεσιών VPU τύπου BRAS	26,69 €	26,93 €	27,28 €	27,66 €	28,16 €	28,67 €	29,18 €	29,71 €	30,25 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ2)	33,59 €	33,89 €	34,33 €	34,81 €	35,44 €	36,08 €	36,73 €	37,39 €	38,06 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες WLR σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	31,04 €	31,32 €	31,73 €	32,17 €	32,75 €	33,34 €	33,94 €	34,55 €	35,17 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.ΠΥ.Σ./V-A.ΠΥ.Σ. BRAS [AK] σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	36,44 €	36,76 €	37,24 €	37,76 €	38,44 €	39,13 €	39,84 €	40,56 €	41,29 €

Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Σ./Α.Π.Σ. BRAS [KV] σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	34,88 €	35,20 €	35,66 €	36,15 €	36,81 €	37,47 €	38,14 €	38,83 €	39,53 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	7,60 €	7,67 €	7,77 €	7,88 €	8,02 €	8,17 €	8,31 €	8,46 €	8,62 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS (ΤΠ2)	50%	6,68 €	6,74 €	6,82 €	6,92 €	7,04 €	7,17 €	7,30 €	7,43 €	7,56 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU από υπηρεσίες VPU Light/FttC τύπου BRAS σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	33,73 €	34,04 €	34,48 €	34,96 €	35,59 €	36,23 €	36,88 €	37,55 €	38,22 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FttC σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	7,80 €	7,87 €	7,98 €	8,09 €	8,23 €	8,38 €	8,53 €	8,69 €	8,84 €
Εφάπαξ τέλος αλλαγής ταχύτητας σε υπηρεσίες VPU τύπου BRAS	50%	3,29 €	3,32 €	3,36 €	3,41 €	3,47 €	3,53 €	3,60 €	3,66 €	3,73 €
Εφάπαξ τέλος άσκησης μετάβασης συνεργείου για παράδοση VPU τύπου BRAS		22,91 €	23,11 €	23,41 €	23,74 €	24,17 €	24,60 €	25,05 €	25,50 €	25,96 €
Εφάπαξ τέλος άσκησης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου BRAS υπαιτιότητας Παρόχου		37,94 €	38,28 €	38,78 €	39,32 €	40,03 €	40,75 €	41,48 €	42,23 €	42,99 €

Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου σε συνδυαστική επίσκεψη για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου BRAS υπατιότητας Παρόχου	31,68 €	31,96 €	32,38 €	32,83 €	33,42 €	34,02 €	34,63 €	35,26 €	35,89 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου με μετάβαση σε χώρο ΦΣ για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου BRAS υπατιότητας Παρόχου	11,64 €	11,74 €	11,89 €	12,06 €	12,28 €	12,50 €	12,72 €	12,95 €	13,18 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου εντός του Γενικού Καταμετρή για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU τύπου BRAS υπατιότητας Παρόχου	12,78 €	12,89 €	13,06 €	13,24 €	13,48 €	13,72 €	13,97 €	14,22 €	14,48 €
<b>Υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS</b>									
Εφάπαξ Τέλος παροχής VPU Light (ΤΠ1) ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΠΤοΒ (ΤΠ1)	30,98 €	31,26 €	31,67 €	32,11 €	32,69 €	33,28 €	33,88 €	34,49 €	35,11 €
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VPU light τύπου BRAS υφιστάμενου συνδρομητή	30,98 €	31,26 €	31,67 €	32,11 €	32,69 €	33,28 €	33,88 €	34,49 €	35,11 €
Εφάπαξ τέλος σύνδεσης υπηρεσιών VPU light τύπου BRAS ανενεργού συνδρομητή	35,28 €	35,60 €	36,06 €	36,57 €	37,23 €	37,90 €	38,58 €	39,27 €	39,98 €
Εφάπαξ τέλος αποσύνδεσης υπηρεσιών VPU light τύπου BRAS	25,60 €	25,83 €	26,16 €	26,53 €	27,01 €	27,49 €	27,99 €	28,49 €	29,01 €

Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS (ΤΠ2)	50%	6,01 €	6,06 €	6,14 €	6,22 €	6,34 €	6,45 €	6,57 €	6,69 €	6,81 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	32,80 €	33,10 €	33,53 €	34,00 €	34,61 €	35,23 €	35,87 €	36,51 €	37,17 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό βρόχο (ΤΠ1) σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS (ΤΠ2)	50%	32,80 €	33,10 €	33,53 €	34,00 €	34,61 €	35,23 €	35,87 €	36,51 €	37,17 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό υποβρόχο σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	34,71 €	35,02 €	35,48 €	35,97 €	36,62 €	37,28 €	37,95 €	38,63 €	39,33 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες WLR σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	30,98 €	31,26 €	31,67 €	32,11 €	32,69 €	33,28 €	33,88 €	34,49 €	35,11 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από Πλήρη τοπικό υποβρόχο σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	30,63 €	30,90 €	31,31 €	31,74 €	32,32 €	32,90 €	33,49 €	34,09 €	34,71 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Σ./Α.Π.Σ. BRAS [ΑΚ] σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	35,40 €	35,72 €	36,18 €	36,69 €	37,35 €	38,02 €	38,71 €	39,40 €	40,11 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες Α.Π.Σ./Α.Π.Σ. BRAS [ΚV] σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	33,54 €	33,85 €	34,29 €	34,77 €	35,39 €	36,03 €	36,68 €	37,34 €	38,01 €

Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου DSLAM σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	33,73 €	34,04 €	34,48 €	34,96 €	35,59 €	36,23 €	36,88 €	37,55 €	38,22 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VLU/FtC τύπου DSLAM σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	7,24 €	7,31 €	7,40 €	7,50 €	7,64 €	7,78 €	7,92 €	8,06 €	8,20 €
Εφάπαξ τέλος μετάβασης από υπηρεσίες VPU τύπου BRAS σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	33,73 €	34,04 €	34,48 €	34,96 €	35,59 €	36,23 €	36,88 €	37,55 €	38,22 €
Εφάπαξ τέλος αλλανής ταχύτητας σε υπηρεσίες VPU light τύπου BRAS	50%	3,29 €	3,32 €	3,36 €	3,41 €	3,47 €	3,53 €	3,60 €	3,66 €	3,73 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για παράδοση VPU light τύπου BRAS υπαιτιότητας παρόχου		22,34 €	22,54 €	22,84 €	23,16 €	23,57 €	24,00 €	24,43 €	24,87 €	25,32 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU light τύπου BRAS υπαιτιότητας Παρόχου		36,85 €	37,18 €	37,66 €	38,19 €	38,88 €	39,58 €	40,29 €	41,01 €	41,75 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης μετάβασης συνεργείου σε συνδυαστική επίσκεψη για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU light τύπου BRAS υπαιτιότητας Παρόχου		31,68 €	31,96 €	32,38 €	32,83 €	33,42 €	34,02 €	34,63 €	35,26 €	35,89 €



Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU light τύπου BRAS υπαιτιότητας Παρόχου	9,81 €	9,90 €	10,03 €	10,17 €	10,35 €	10,54 €	10,73 €	10,92 €	11,12 €
Εφάπαξ τέλος άσκοπης απασχόλησης συνεργείου εντός του Γενικού Καταμεμητή για άρση βλάβης/μη αποδοχή παράδοσης VPU light τύπου BRAS υπαιτιότητας Παρόχου	12,16 €	12,27 €	12,43 €	12,61 €	12,83 €	13,07 €	13,30 €	13,54 €	13,78 €

Γ. Ορίζει ότι οι εν λόγω τιμές θα εφαρμοστούν δέκα (10) ημέρες μετά την κυκλοφορία του ΦΕΚ δημοσίευσης της παρούσας Απόφασης για το αναφερόμενο στους ανωτέρω Πίνακες (Πίνακας 12-Πίνακας 22) χρονικό διάστημα και για όσο χρονικό διάστημα ισχύει η σχετική υποχρέωση ελέγχου τιμών. Η ΕΕΤΤ δύναται να προβεί σε επικαιροποίηση του μοντέλου λαμβάνοντας υπόψη τυχόν αλλαγές στα στοιχεία που το τροφοδοτούν, διεξάγοντας τις απαραίτητες διαβουλεύσεις/κοινοποιήσεις σε εθνικό και ενωσιακό επίπεδο, σύμφωνα με τα αναφερόμενα ανωτέρω στη παράγραφο 20 της παρούσας.

Δ. Εντέλλεται τη δημοσίευση των μη εμπιστευτικών αρχείων των Παραδοτέων 3.2 και 3.3 στην ιστοσελίδα της ΕΕΤΤ προς γνώση των ενδιαφερομένων

Ε. Εντέλλεται τη θέση σε ισχύ της παρούσας Απόφασης από την ημερομηνία δημοσίευσής της στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης

ΣΤ. Εντέλλεται την προσάρτηση ως αναπόσπαστο μέρος της παρούσας Απόφασης των ακόλουθων Παραρτημάτων:

- Παράρτημα 1: «Κείμενο Αρχών, Μεθοδολογίας και Δομής του Τεχνοοικονομικού BOTTOM-UP LRIC+ μοντέλου για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας σύμφωνα με την οδηγία 2013/466/ΕΕ»
- Παράρτημα 2: «Κείμενο τεκμηρίωσης του Τεχνοοικονομικού BOTTOM-UP LRIC+ μοντέλου για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας σύμφωνα με την σύσταση 2013/466/ΕΕ»

Ζ. Εντέλλεται την κοινοποίηση της παρούσας Απόφασης και τα Παραρτήματα αυτής στην εταιρεία «Οργανισμό Τηλεπικοινωνιών της Ελλάδος» ως ορισθείσα επιχείρηση ηλεκτρονικών επικοινωνιών με Σημαντική Ισχύ στις αγορές χονδρικής τοπικής πρόσβασης σε σταθερή θέση και κεντρικής πρόσβασης σε σταθερή θέση (αγορές 3α και 3β),

καθώς επίσης και στις εταιρείες «VODAFONE-Panafon Ανώνυμη Ελληνική Εταιρεία Τηλεπικοινωνιών», και «WIND Ελλάς Τηλεπικοινωνίες Α.Ε.Β.Ε», ως επιχειρήσεις που αναπτύσσουν δίκτυο πρόσβασης σε περιοχή που τους έχει ανατεθεί στο πλαίσιο του Παραρτήματος 3 της ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22-12-2016 και υποχρεούνται να εκπληρώσουν όλες τις υποχρεώσεις που επιβάλλονται με την εν λόγω Απόφαση.

Η. Εντέλλεται την κοινοποίηση της παρούσας Απόφασης, μετά των Παραρτημάτων αυτής, στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το BEREC, σύμφωνα με το άρθρο 16 παρ.3 και 45 παρ. 5 του Ν. 4070/2012, ως ισχύει (ΦΕΚ 82/Α/2012).

Θ. Εντέλλεται τη δημοσίευση της παρούσας Απόφασης, μετά των Παραρτημάτων αυτής, στην ιστοσελίδα της ΕΕΤΤ προς γνώση των ενδιαφερομένων.

Ι. Εντέλλεται τη δημοσίευση της παρούσας Απόφασης, μετά των Παραρτημάτων αυτής, στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1**

**Κείμενο Αρχών, Μεθοδολογίας και Δομής**  
**του**  
**Τεχνοοικονομικού BOTTOM-UP LRIC+ μοντέλου για**  
**τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και**  
**οπτικής ίνας σύμφωνα με την οδηγία 2013/466/ΕΕ**

## **1. Εισαγωγή**

1. Στο παρόν έγγραφο περιγράφονται οι αρχές που διέπουν τη μεθοδολογία ανάπτυξης ενός διευρυμένου μοντέλου μακροπρόθεσμου επαυξητικού<sup>1</sup> κόστους με βάση το υπόδειγμα Bottom-Up (BU LRIC+), σύμφωνα με τη Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με τις συνεκτικές υποχρεώσεις αμεροληψίας και τις μεθόδους υπολογισμού του κόστους για την προαγωγή του ανταγωνισμού και τη βελτίωση του επενδυτικού περιβάλλοντος στην ευρυζωνικότητα (2013/466/ΕΕ) που δημοσιεύτηκε στις 11 Σεπτεμβρίου 2013. Στο παρόν κείμενο, παρουσιάζονται αναλυτικά οι αρχές, η μεθοδολογία και οι βασικές παραδοχές που θα χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό του επαυξητικού κόστους πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας ενός αποδοτικού παρόχου που δραστηριοποιείται στον Ελλαδικό χώρο.
2. Η ΕΕΤΤ διενήργησε, κατά το χρονικό διάστημα από 7 Ιουνίου 2018 έως 11 Ιουλίου 2018, σχετική δημόσια διαβούλευση στην οποία συμμετείχαν τέσσερις εταιρείες. Το παρόν κείμενο έχει βασιστεί στο κείμενο που διαβουλευτήκε η ΕΕΤΤ το οποίο τροποποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια που υποβλήθηκαν στη δημόσια διαβούλευση. Επιπλέον, το παρόν κείμενο επικαιροποιήθηκε σύμφωνα με τις τροποποιήσεις του μοντέλου στις οποίες προέβη η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των συμμετεχόντων στις εθνικές διαβουλεύσεις του μοντέλου που διεξήχθησαν στο χρονικό διάστημα Απριλίου - Ιουλίου του 2019 και τον Δεκέμβριο του 2019. Σημειώνεται ότι, δεν απαιτήθηκε να γίνουν τροποποιήσεις στο παρόν κείμενο, σε συνέχεια των σχολίων της ΕΕ μετά την κοινοποίηση του μοντέλου και του σχετικού συνοδευτικού υλικού που πραγματοποιήθηκε στις 17 Φεβρουαρίου 2020

---

<sup>1</sup> Αν και η επίσημη μετάφραση της Σύστασης 2013/466/ΕΕ αποδίδει τον όρο incremental ως οριακό, η ΕΕΤΤ στο εν λόγω κείμενο χρησιμοποιεί τον όρο επαυξητικό ως μετάφραση του όρου incremental.

## **2. Χαρακτηριστικά Αποδοτικού Παρόχου**

3. Στόχος της Σύστασης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με τις συνεκτικές υποχρεώσεις αμεροληψίας και μεθόδους υπολογισμού του κόστους για την προαγωγή του ανταγωνισμού και τη βελτίωση του επενδυτικού περιβάλλοντος στην ευρυζωνικότητα (2013/466/ΕΕ) είναι η προώθηση αποδοτικών επενδύσεων και καινοτομιών σε νέες και βελτιωμένες υποδομές, αναγνωρίζοντας ταυτόχρονα την ανάγκη να διατηρηθεί ο αποτελεσματικός ανταγωνισμός, ο οποίος αποτελεί σημαντικό κίνητρο μακροπρόθεσμων επενδύσεων.
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.

### **2.1 Προσέγγιση Modified Scorched Node**

5. 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 approach), και (β) η προσέγγιση όπου θα χρησιμοποιηθούν οι υφιστάμενες υποδομές ως εφαλτήριο για την ανάπτυξή του (scorched node approach). 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.
6. Η τροποποιημένη (modified) scorched node approach 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.
7. Σύμφωνα με τη Σύσταση 2013/466/ΕΕ, «κατά την κατάρτιση μοντέλου για ένα δίκτυο NGA, οι ΕΡΑ πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τυχόν υπάρχοντα στοιχεία ενεργητικού που αφορούν τεχνικά έργα υποδομής που μπορούν γενικά να χρησιμοποιηθούν και σε ένα δίκτυο NGA, καθώς και στοιχεία

*ενεργητικού που αφορούν τεχνικά έργα υποδομής που θα απαιτηθεί να κατασκευαστούν εξ αρχής για να φιλοξενήσουν ένα δίκτυο NGA» (παράγραφος 32, σελίδα 25). Επομένως, κατά την κατάρτιση του μοντέλου BU LRIC+, οι ΕΡΑ δεν πρέπει να θεωρήσουν ότι θα κατασκευαστεί εξ ολοκλήρου ένα νέο δίκτυο τεχνικών έργων για την εγκατάσταση δικτύου NGA.*

8. Η διαδικασία των αναθέσεων περιοχών που διενεργεί η ΕΕΤΤ από το 2017, στο πλαίσιο της Απόφασης της ανάλυσης αγοράς 3<sup>α</sup>, με σκοπό την υλοποίηση δικτύων πρόσβασης νέας γενιάς, άλλωστε, κατέστησε σαφές ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των NGA δικτύων που θα κατασκευαστούν στην Ελληνική επικράτεια θα βασίζεται στην υπάρχουσα τοπολογία των καμπινών του ΟΤΕ.
9. Για όλους τους παραπάνω λόγους, η ΕΕΤΤ θα μοντελοποιήσει ένα αποδοτικό NGA δίκτυο που θα βασίζεται στις υπάρχουσες υποδομές παρέχοντας όμως την απαραίτητη ευελιξία για την βελτιστοποίηση της απόδοσης του εν λόγω δικτύου πρόσβασης.
10. 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 το εμβαδόν του χώρου που εξυπηρετείται από το κάθε Αστικό Κέντρο (ΑΚ). Η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθεί βασίζεται στη χρήση γεωγραφικών στοιχείων για τον υπολογισμό του εμβαδού που εξυπηρετεί κάθε καμπίνα. Αφού προσδιοριστούν τα εν λόγω εμβαδά, γίνεται χρήση γεωμετρικών αλγορίθμων για τον υπολογισμό των απαραίτητων στοιχείων διαστασιοποίησης του δικτύου και των δομικών του στοιχείων.
11. Ειδικότερα, το εμβαδόν κάλυψης κάθε ΑΚ θα χρησιμοποιείται ως εισροή στο γεωμετρικό μοντέλο έτσι ώστε να ευρεθούν οι βέλτιστες θέσεις των καμπινών που ελαχιστοποιούν το κόστος των οδεύσεων του δικτύου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι 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. Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι η εν λόγω υλοποίηση βελτιστοποιεί τη θέση των καμπινών αλλά και των οδεύσεων από και προς αυτές. Οι οδεύσεις και καλωδιώσεις θα υπολογίζονται από το γεωμετρικό μοντέλο έπειτα από κατάλληλη βαθμονόμηση (calibration) αυτού με δείγματα αποτελεσμάτων GIS μοντέλων σε όσο το δυνατόν ευρύτερη κλίμακα. Τα εν λόγω δείγματα θα υπολογίζονται με χρήση αλγορίθμων εύρεσης βέλτιστων οδεύσεων επί του οδικού δικτύου, όπως Steiner Tree.

**Αρχή 1**

Η ΕΕΤΤ θα χρησιμοποιήσει την προσέγγιση modified scorched node, όπως αυτή περιγράφηκε παραπάνω, για τη μοντελοποίηση ενός αποδοτικού NGA δικτύου.

**2.2 Γεωγραφική Κάλυψη**

12. Για την ανάπτυξη ενός αποδοτικού NGA δικτύου θα πρέπει να καθορισθεί η γεωγραφική κάλυψη, την οποία επιλέγει να υλοποιήσει ένας αποδοτικός υποθετικός πάροχος. Ένα υποθετικό αποδοτικό δίκτυο NGA θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα «να επιτύχει τους στόχους του Ψηφιακού Θεματολογίου για την Ευρώπη (Digital Agenda for Europe) όσον αφορά το εύρος ζώνης, την κάλυψη και την αφομοίωση» (Παράγραφος 32, σελίδα 25, της Σύστασης 2013/466/ΕΕ). Σύμφωνα με τους εν λόγω στόχους, το Ψηφιακό Θεματολόγιο για την Ευρώπη επιδιώκει να εξασφαλίσει ότι, έως το 2020, (i) όλοι οι Ευρωπαίοι πολίτες θα έχουν πρόσβαση σε ταχύτητες ευρυζωνικής σύνδεσης στο διαδίκτυο άνω των 30 Mbps, και (ii) τουλάχιστον το 50% των ευρωπαϊκών νοικοκυριών θα έχουν συνδέσεις στο διαδίκτυο με ταχύτητες άνω των 100 Mbps (παράγραφος 2.4, σελίδα 22, του Ψηφιακού Θεματολογίου για την Ευρώπη).
13. 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 υποθετικό αποδοτικό δίκτυο NGA θα εκτείνεται στις περιοχές όπου η ανάπτυξη δικτύου NGA προσελκύει επενδυτικό ενδιαφέρον. Ως τέτοιες θεωρούνται οι περιοχές που εξυπηρετούνται από τις καμπίνες που ανήκουν στα ΑΚ τα οποία έχουν ανατεθεί στους παρόχους για ανάπτυξη NGA δικτύων κατά τη διάρκεια των τριών φάσεων της διαδικασίας πρώτης ανάθεσης, καθώς και στο πλαίσιο της πρώτης και δεύτερης ετήσιας ανάθεσης. Οι ανατιθέμενες αυτές περιοχές θεωρούνται περιοχές στις οποίες δεν απαιτείται επιδότηση για την ανάπτυξη υποδομών. Σημειώνεται ότι η διαδικασία αναθέσεων αφορά καμπίνες που βρίσκονται σε καλωδιακή απόσταση μεγαλύτερη των 550 μέτρων από το ΑΚ.
14. Υπενθυμίζεται ότι οι επενδύσεις σε δίκτυα NGA με την εγκατάσταση οπτικής ίνας στο τμήμα του δικτύου από το ΑΚ μέχρι τις καμπίνες ξεκίνησαν στην Ελλάδα προς το τέλος του έτους 2012, ενώ το μεγαλύτερο μέρος των επενδύσεων στις ανατιθέμενες περιοχές αναμένεται να έχουν ολοκληρωθεί το 2020.
15. Σύμφωνα με τη διαδικασία πρώτης ανάθεσης και της πρώτης και δεύτερης ετήσιας ανάθεσης, οι πάροχοι θα αναπτύξουν δίκτυα NGA σε περιοχές που αντιστοιχούν στο 56% των καμπινών της Ελληνικής επικράτειας, καθώς οι καμπίνες που έχουν ανατεθεί για ανάπτυξη δικτύων NGA είναι περίπου 22.000 σε σύνολο περίπου 38.000 καμπινών. Σε όρους ενεργών γραμμών



πρόσβασης, οι 22.000 ανατεθειμένες καμπίνες αντιστοιχούν στο 65,5% των συνολικών ενεργών γραμμών πρόσβασης.

16. Με τη διαδικασία των επόμενων ετήσιων αναθέσεων αναμένεται η επέκταση του NGA δικτύου και σε άλλες περιοχές της χώρας οι οποίες, αν και παρουσιάζουν μικρότερο επενδυτικό ενδιαφέρον, θεωρούνται προσοδοφόρες για τον αποδοτικό πάροχο. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι αναμένονται επενδύσεις σε περιοχές που είναι οικονομικά βιώσιμες και επομένως η κρατική ενίσχυση δεν είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την κάλυψή τους με δίκτυο NGA.
17. Υπενθυμίζεται δε, ότι σύμφωνα με τους όρους της διαδικασίας αναθέσεων περιοχών, δεν είναι εφικτή η ανάπτυξη της τεχνολογίας vectoring σε καλωδιακή απόσταση μικρότερη των 550 μέτρων από τα ΑΚ. Στις περιοχές που εξυπηρετούνται από τις περίπου 9200 καμπίνες που βρίσκονται εντός των 550 μέτρων, οι πάροχοι υπηρεσιών μπορούν να προσφέρουν πρόσβαση στο διαδίκτυο με ταχύτητες τουλάχιστον 30 Mbps χρησιμοποιώντας το υφιστάμενο χάλκινο δίκτυο που συνδέει τις εν λόγω καμπίνες με το αντίστοιχο ΑΚ. Συνεπώς είναι δυνατή η επίτευξη του σχετικού στόχου κάλυψης του Ψηφιακού Θεματολογίου για την Ευρώπη χωρίς επενδύσεις σε οπτικά δίκτυα.
18. Παρόλα αυτά, η ΕΕΤΤ εκτιμά ότι η προσφορά υψηλών ταχυτήτων στις περιοχές εκτός των 550 μέτρων θα οδηγήσει σε επενδύσεις σε δίκτυα οπτικών ινών και εντός των 550 μέτρων.
19. Αναφορικά με τις μη οικονομικά βιώσιμες περιοχές για έναν αποδοτικό τηλεπικοινωνιακό πάροχο, η ΕΕΤΤ εκτιμά ότι δεν θα υπάρξει ιδιωτική πρωτοβουλία για την ανάπτυξη δικτύου NGA. Ως τέτοιες μπορούν να θεωρηθούν, ενδεικτικά, οι αγροτικές περιοχές, όπου η κρατική ενίσχυση είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την κάλυψή τους με δίκτυο NGA.
20. Επί του παρόντος υλοποιείται το πρόγραμμα κρατικής ενίσχυσης «Ανάπτυξη Ευρυζωνικών Υποδομών σε Αγροτικές «Λευκές» περιοχές της Ελληνικής Επικράτειας και Υπηρεσίες Εκμετάλλευσης-Αξιοποίησης των Υποδομών» (έργο «Rural Broadband»). Το πρόγραμμα αφορά 5.077 οικισμούς, ενώ ο πληθυσμός τους αντιπροσωπεύει περίπου το 4,86% του συνολικού πληθυσμού της Ελλάδας. Βάσει των διαθέσιμων στοιχείων μέχρι το Μάιο του 2018, τουλάχιστον 2.465 καμπίνες εξυπηρετούν περιοχές που έχουν ενταχθεί σε αυτό (οι εν λόγω καμπίνες αντιστοιχούν περίπου στο 2,5% των ενεργών συνδέσεων πρόσβασης). Επίσης, το Νοέμβριο του 2018 ανακοινώθηκε από το υπουργείο Ψηφιακής Πολιτικής η δράση Ultra Fast Broadband. Οι περιοχές που θα καλυφθούν από την εν λόγω δράση θα πρέπει να εξαιρεθούν από το μοντέλο του αποδοτικού δικτύου.
21. Η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι οι περιοχές στις οποίες η κρατική ενίσχυση είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την κάλυψή τους με δίκτυο NGA 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 στο μέλλον από το μοντέλο και οι περιοχές που θα συμπεριληφθούν ως επιλέξιμες θέσεις στο πλαίσιο του έργου Ultra Fast Broadband.

22. Η παραπάνω διαδικασία ανάπτυξης δικτύου NGA διασφαλίζει ότι ο πάροχος που θα αναπτύσσει το αποδοτικό NGA δίκτυο θα είναι σε θέση να επιτύχει τους στόχους του Ψηφιακού Θεματολογίου για την Ευρώπη.
23. Σημειώνεται επιπροσθέτως ότι αν και η προσέγγιση της σταδιακής ανάπτυξης δικτύων NGA 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 προσέγγιση της εξαρχής μοντελοποίησης του αποδοτικού δικτύου το οποίο θα καλύπτει τις οικονομικά βιώσιμες περιοχές.
24. Όσον αφορά την επιβολή κοστοστρέφειας για τον βρόχο (LLU) και τον υποβρόχο (SLU), η ΕΕΤΤ προτίθεται να προσθέσει κατάλληλους υπολογισμούς στο Bottom-Up μοντέλο για τον υπολογισμό του κόστους παροχής πρόσβασης στις περιοχές, όπου η κρατική ενίσχυση είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την κάλυψή τους με δίκτυο NGA. Το κόστος που θα προκύψει θα ενσωματωθεί καταλλήλως στο μοντέλο κοστολόγησης του δικτύου χαλκού που θα προκύψει από την αντικατάσταση των οπτικών στοιχείων από στοιχεία χαλκού (βλ. [ενότητα 5](#)). Ο υπολογισμός του ανωτέρω κόστους θα βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη χρήση εναέριων δικτύων χαλκού πάνω σε στύλους καθώς αυτή θεωρείται ως η πιο αποδοτική τεχνολογία που εφαρμόζεται στον ελληνικό χώρο σε αυτές τις περιπτώσεις. Επιπλέον, το σύνολο των οδεύσεων και καλωδιώσεων στις εν λόγω περιοχές θα κοστολογηθούν ως επαναχρησιμοποιήσιμα πάγια με κατάλληλη υπολειπόμενη διάρκεια ζωής και αξία.

## Αρχή 2

1. Η ΕΕΤΤ θα μοντελοποιήσει τα κόστη ενός αποδοτικού παρόχου, ο οποίος αναπτύσσει εξ' αρχής ένα δίκτυο οπτικών ινών στις «NGA οικονομικά βιώσιμες περιοχές» που δύναται να επιτυγχάνει τους στόχους του Ψηφιακού Θεματολογίου για την Ευρώπη.
2. Ο υπολογισμός του κόστους παροχής πρόσβασης για τα δίκτυα χαλκού θα περιλαμβάνει εκτός από τις «NGA οικονομικά βιώσιμες περιοχές» και τις περιοχές όπου η κρατική ενίσχυση είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την κάλυψή τους με δίκτυο NGA.

## 2.3 Τεχνολογία δικτύου

25. Σύμφωνα με τη Σύσταση 2013/466/ΕΕ, ένα δίκτυο FTTH, ένα δίκτυο FTTC ή συνδυασμός τους μπορεί να θεωρηθεί ένα σύγχρονο αποδοτικό δίκτυο NGA (Παράγραφος 32, σελίδα 25). Επομένως, «ένα αποδοτικό δίκτυο NGA μπορεί να αποτελείται εν όλω ή εν μέρει από οπτικά στοιχεία ανάλογα με τις εθνικές συνθήκες». Οι διαθέσιμες τεχνολογικές λύσεις για δίκτυα πρόσβασης νέας γενιάς που έχουν αναπτυχθεί ανά την Ευρώπη περιλαμβάνουν τις Coaxial Cable (DOCSIS), FTTC (VDSL2/VDSL Vectoring), FTTB και FTTH.

### 2.3.1 Διαδικασία αναθέσεων (Περιοχές με καλωδιακή απόσταση μεγαλύτερη των 550 μέτρων από το ΑΚ)

26. Οι τηλεπικοινωνιακοί πάροχοι στην Ελλάδα που τους έχουν ανατεθεί καμπίνες για ανάπτυξη δικτύων NGA στρέφονται κυρίως σε λύσεις FTTC και ειδικότερα VDSL Vectoring. Αυτό το συμπέρασμα εξάγεται από την ανάλυση της κατανομής των καμπινών που έχουν ανατεθεί στους παρόχους τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών μέχρι και την δεύτερη ετήσια ανάθεση.
27. Πιο συγκεκριμένα, ο ΟΤΕ σύμφωνα με τις αποφάσεις της διαδικασίας ανάθεσης περιοχών θα αναπτύξει κατ' αποκλειστικότητα δίκτυο FTTC με τεχνολογία VDSL Vectoring σε περίπου 16.000 καμπίνες και FTTH (GPON) σε περίπου 400 καμπίνες. Η Vodafone θα αναπτύξει FTTC με τεχνολογία VDSL Vectoring σε περίπου 2.000 καμπίνες και FTTH (GPON) σε περίπου 700 καμπίνες. Τέλος, η Wind θα αναπτύξει FTTC με τεχνολογία VDSL Vectoring σε περίπου 2.800 καμπίνες και FTTH (GPON) σε περίπου 250 καμπίνες. Από τα παραπάνω γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η κυρίαρχη τεχνολογία των δικτύων NGA στην Ελλάδα αναμένεται να είναι η FTTC (VDSL Vectoring).
28. Η ΕΕΤΤ εκτιμά ότι οι υπόλοιπες «οικονομικά βιώσιμες» καμπίνες που είναι διαθέσιμες στο πλαίσιο των ετήσιων αναθέσεων θα καλυφθούν κυρίως με τεχνολογία FTTC (VDSL vectoring). Ειδικότερα, η διαδικασία των ετήσιων αναθέσεων είναι ιδιαίτερα σημαντική για την περαιτέρω διείσδυση των NGA υπηρεσιών μέσω της ανάπτυξης αντίστοιχων NGA δικτύων. Οι στόχοι του Ψηφιακού Θεματολογίου για την Ευρώπη θα πρέπει να ληφθούν υπόψη, καθώς αφορούν τόσο τη διείσδυση των NGA υπηρεσιών όσο και τη γεωγραφική κάλυψη των NGA δικτύων.
29. Βάσει των ανωτέρω, θα μοντελοποιηθεί ως αποδοτικό δίκτυο NGA ένα υβριδικό δίκτυο πρόσβασης που θα βασίζεται στις τεχνολογίες FTTC VDSL Vectoring και FTTH (GPON). Πιο συγκεκριμένα, ο αποδοτικός πάροχος αναμένεται να καλύψει τις περιοχές που εξυπηρετούνται από καμπίνες οι οποίες έχουν καλωδιακή απόσταση μεγαλύτερη των 550 μέτρων από το ΑΚ και προσελκύουν επενδυτικό ενδιαφέρον με FTTC δίκτυο βασισμένο στη τεχνολογία VDSL Vectoring και FTTH δίκτυο με τεχνολογία GPON (συμπεριλαμβανομένων των οικονομικά βιώσιμων καμπινών που είναι

διαθέσιμες στο πλαίσιο των επόμενων ετήσιων αναθέσεων). Σημειώνεται ότι η μοντελοποίηση της τεχνολογίας FTTH θα αφορά μόνο το πλήθος των καμπινών που έχουν ανατεθεί για την υλοποίηση της εν λόγω τεχνολογίας.

30. Δεδομένου ότι η αντικατάσταση τεχνολογίας FTTC με τεχνολογία FTTH εντός των πρώτων 10 ετών, που όπως θα αναφερθεί και στη συνέχεια θα αποτελέσει τη διάρκεια μοντελοποίησης του αποδοτικού δικτύου, ενέχει το μη αποδοτικό χαρακτηριστικό της πρόωρης αντικατάστασης στοιχείων ενεργητικού εξοπλισμού, η εν λόγω αντικατάσταση δεν θα προβλεφθεί στο μοντέλο.
31. Λαμβάνοντας υπόψη τους στόχους του ψηφιακού θεματολογίου, το υβριδικό δίκτυο NGA του αποδοτικού παρόχου θα έχει αναπτυχθεί σε όλες τις «οικονομικά βιώσιμες» περιοχές που βρίσκονται σε καλωδιακή απόσταση μεγαλύτερη των 550 μέτρων έως το 2020.

#### **2.3.2 Περιοχές εκτός διαδικασίας αναθέσεων (Περιοχές που εξυπηρετούνται από καμπίνες με καλωδιακή απόσταση μικρότερη των 550 μέτρων από το ΑΚ)**

32. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, σύμφωνα με τους όρους της διαδικασίας αναθέσεων, δεν είναι δυνατή η υλοποίηση τεχνολογίας VDSL Vectoring στις καμπίνες που βρίσκονται σε καλωδιακή απόσταση μικρότερη των 550 μέτρων από το ΑΚ. Επιπλέον, στις εν λόγω περιοχές είναι δυνατή η παροχή υπηρεσιών με ταχύτητα άνω των 30 Mbps από το ΑΚ χωρίς την εγκατάσταση οπτικών ινών.
33. Η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι οι ισχυρές οικονομίες κλίμακας που χαρακτηρίζουν την ανάπτυξη NGA δικτύων στις καμπίνες που βρίσκονται σε καλωδιακή απόσταση μικρότερη των 550 μέτρων από τα ΑΚ τα οποία έχουν ανατεθεί για ανάπτυξη δικτύων NGA, θα οδηγήσουν έναν αποδοτικό πάροχο στην ανάπτυξη δικτύου FTTH (GPON) σε αυτές τις περιοχές.
34. Επιπλέον, οι τεχνολογικοί περιορισμοί της τεχνολογίας VDSL που ανακύπτουν σε αυτές τις περιοχές θα δημιουργήσουν αυξανόμενη πίεση για επενδύσεις σε FTTH, καθώς δε θα μπορούν να διατεθούν οι ταχύτητες που θα προσφέρονται σε περιοχές που εξυπηρετούνται από καμπίνες που βρίσκονται σε καλωδιακή απόσταση μεγαλύτερη των 550 μέτρων από τα ΑΚ. Ως εκ τούτου, η Επιτροπή θεωρεί ότι ένας αποδοτικός πάροχος θα επενδύσει εξ' αρχής σε δίκτυο FTTH στις οικονομικά βιώσιμες καμπίνες που βρίσκονται εντός των 550 μέτρων από τα ΑΚ.

#### **2.3.3 Τεχνολογία FTTH P2P**

35. Από τα στοιχεία που έχει στη διάθεση της η ΕΕΤΤ διαφαίνεται, ότι ο υποθετικός αποδοτικός πάροχος δεν θα προέβαινε σε επενδύσεις για την παροχή υπηρεσιών FTTH P2P (fiber unbundling) στην Ελλάδα κατά τη

δάρκεια των επόμενων 10 ετών. Συνεπώς δε θα συμπεριληφθεί η εν λόγω τεχνολογία στο υπό εξέταση μοντέλο.

### Αρχή 3

Οι αρχές που ακολουθούν αφορούν τις περιοχές που εξυπηρετούνται από τις καμπίνες που βρίσκονται σε καλωδιακή απόσταση μεγαλύτερη των 550 μέτρων από τα ΑΚ:

1. Η ΕΕΤΤ υιοθετεί τον ορισμό του αποδοτικού NGA δικτύου ως ένα υβριδικό NGA δίκτυο το οποίο αποτελείται από FTTC δίκτυο βασισμένο στη τεχνολογία VDSL Vectoring και FTTH δίκτυο βασισμένο στη τεχνολογία GPON σύμφωνα με την ανωτέρω ανάλυση.
2. Δεν θα μοντελοποιηθεί αντικατάσταση του FTTC δικτύου από το αντίστοιχο FTTH.

Η αρχή που ακολουθεί αφορά τις περιοχές που εξυπηρετούνται από τις καμπίνες που βρίσκονται σε καλωδιακή απόσταση μικρότερη των 550 μέτρων από τα ΑΚ:

3. Στις εν λόγω περιοχές ένας αποδοτικός πάροχος θα αναπτύξει εξ' αρχής δίκτυο FTTH GPON.

Η αρχή που ακολουθεί αφορά την τεχνολογία FTTH P2P:

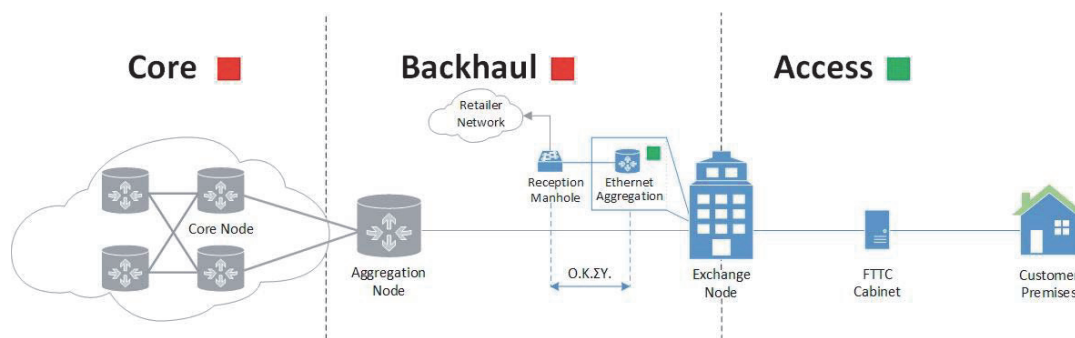
4. Η τεχνολογία FTTH P2P (fiber unbundling) δε θα συμπεριληφθεί στο υπό εξέταση μοντέλο.

## 2.4 Εύρος του δικτύου που μοντελοποιείται

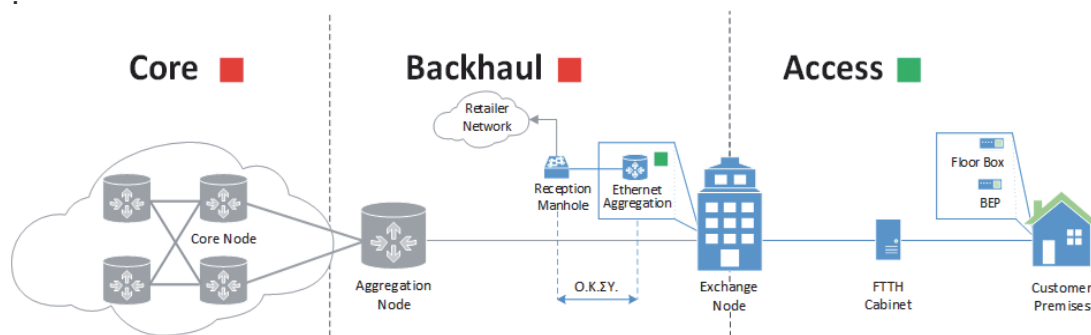
36. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ένα αποδοτικό δίκτυο NGA μπορεί να αποτελείται εξ ολοκλήρου ή εν μέρει από οπτικά στοιχεία ανάλογα με τις εθνικές συνθήκες. Επομένως, για τον υπολογισμό του κόστους χονδρικής πρόσβασης σε ένα αποδοτικό δίκτυο NGA θα πρέπει αρχικά να καθορισθεί το τμήμα του χάλκινου τοπικού βρόχου το οποίο αντικαθίσταται από οπτικά στοιχεία. Έπειτα, η ανάλυση θα πρέπει να επικεντρωθεί στο τμήμα του δικτύου πρόσβασης από το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου στο χώρο του τελικού χρήστη έως και το σημείο διασύνδεσης, ήτοι το σημείο στο οποίο η πρόσβαση καθίσταται δυνατή στους υπόλοιπους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους.
37. Η παραπάνω προσέγγιση προσδιορίζει το "επίπεδο χονδρικής NGA", το οποίο ορίζεται στη Σύσταση 2013/466/ΕΕ (σελίδα 23) ως το "επίπεδο δικτύου στο οποίο παρέχεται πρόσβαση στους αιτούντες πρόσβαση σε ένα δίκτυο NGA και όπου μπορούν να παρασχεθούν αρκετές εισροές χονδρικής".
38. Τα προϊόντα πρόσβασης χονδρικής που παρέχονται στο συγκεκριμένο επίπεδο δικτύου μπορεί να περιλαμβάνουν ενεργές εισροές, για παράδειγμα

δυοφασματική (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.

39. Αυτή η μεθοδολογία διασφαλίζει σε μέγιστο βαθμό ότι το κοστολογικό μοντέλο καλύπτει το τμήμα του δικτύου που αφορά την πρόσβαση στο δίκτυο NGA. Παρακάτω απεικονίζονται διαγραμματικά οι υλοποιήσεις των τεχνολογιών FTTC και FTTH:



Σχήμα 1: Υλοποίηση FTTC



Σχήμα 2: Υλοποίηση FTTH

40. Τα παραπάνω σχήματα δείχνουν ότι το σημείο όπου η πρόσβαση καθίσταται δυνατή στους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους που αιτούνται πρόσβαση στο δίκτυο NGA 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.).
41. Το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου στο χώρο του τελικού χρήστη που θα μοντελοποιηθεί διαφέρει στα δίκτυα FTTC και FTTH, καθώς στην πρώτη περίπτωση το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου χαλκού είναι το εσκαλίτ ή χαλύβδινο, το οποίο βρίσκεται εντός του κτιρίου του χρήστη και συνδέεται με χάλκινο καλώδιο μέχρι την καμπίνα FTTC, ενώ στη δεύτερη



- περίπτωση είναι είτε το Building Entry Point (BEP) είτε το Floor Box στα οποία καταλήγει οπτική ίνα που συνδέεται με την παθητική καμπίνα FTTH.
42. 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.
43. Ειδικότερα για το ποσό που αναφέρεται στο ανωτέρω (β): (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), (ii) θα κατανεμηθεί το συνολικό ποσό ανά διαμέρισμα λαμβάνοντας υπόψη τη μέση διείσδυση υπηρεσιών FTTH ανά κτίριο, και (iii) θα κατανεμηθεί το ποσό που θα υπολογιστεί σύμφωνα με το ανωτέρω (ii) μεταξύ εφάπαξ ποσού και μηνιαίου τέλους. Ο υπολογισμός των προαναφερθέντων θα προκύψει από ξεχωριστό Bottom-Up μοντέλο που θα καλύπτει μόνο την καλωδίωση από το BEP μέχρι το Floor Box και θα ακολουθεί με συνέπεια τις αρχές του βασικού μοντέλου. 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.
44. Στο πλαίσιο του παρόντος θα μοντελοποιηθεί επιπροσθέτως η υπηρεσία Ο.Κ.ΣΥ. την οποία παρέχει ο αποδοτικός πάροχος. Η υπηρεσία Ο.Κ.ΣΥ. διασυνδέει με φυσικά μέσα και πρωτόκολλα επικοινωνίας τον εξοπλισμό του τηλεπικοινωνιακού παρόχου που αιτείται πρόσβαση στο δίκτυο NGA 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 της υπηρεσίας Ο.Κ.ΣΥ. 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.
45. 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 792/09/22-12-2016. Για την κοστολόγηση θα πραγματοποιηθεί επιμερισμός κόστους κυκλωμάτων άλλων υπηρεσιών μέχρι και το BRAS μετά τη διαστασιοποίηση του δικτύου πρόσβασης.

**Αρχή 4**

1. Το εύρος του μοντέλου θα καλύπτει το τμήμα του δικτύου πρόσβασης από το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου στο χώρο του τελικού χρήστη έως και το σημείο διασύνδεσης, ήτοι το σημείο στο οποίο η πρόσβαση καθίσταται δυνατή στους υπόλοιπους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους.
2. Για την περίπτωση του FTTH, το βασικό μοντέλο που θα αναπτυχθεί θα περιλαμβάνει την πρόσβαση μέχρι το Building Entry Point (BEP).
3. Η ΕΕΤΤ θα ακολουθήσει την μεθοδολογία που περιγράφηκε με τη χρήση ξεχωριστού Bottom-Up μοντέλου για τον προσδιορισμό του σχετικού ποσού που αφορά την καλωδίωση από το Building Entry Point μέχρι το Floor Box. Επιπρόσθετα, η καλωδίωση από το Building Entry Point μέχρι το Floor Box θεωρείται 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.

**2.5 Μερίδια αγοράς - Διείσδυση υπηρεσιών**

46. 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.
47. Από τα επιχειρηματικά σχέδια των παρόχων τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών, όπως αυτά αποτυπώθηκαν κατά τις τρεις φάσεις της διαδικασίας πρώτης ανάθεσης, την πρώτη και δεύτερη ετήσια ανάθεση, καθίσταται σαφές, ότι δεν αναμένεται ανταγωνισμός βάσει υποδομών στη χονδρική αγορά. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο κάθε πάροχος έχει επιλέξει να αναπτύξει δίκτυο NGA ως επί το πλείστον σε διαφορετικές περιοχές (βάσει καμπινών) από τους άλλους παρόχους που συμμετείχαν στην εν λόγω διαδικασία. Επιπροσθέτως, από τις αποφάσεις αναθέσεων φαίνεται ότι κανένας από τους τρεις παρόχους, που έχει αναλάβει να αναπτύξει δίκτυο VDSL Vectoring/FTTH δεν πρόκειται να αποκτήσει τη γεωγραφική κάλυψη που προτίθεται να μοντελοποιηθεί στην παρούσα εξέταση (βλ. [ενότητα 2.2 ανωτέρω](#)).



48. Συνεπώς, η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι ο μοντελοποιημένος αποδοτικός πάροχος κατέχει αρχικά το 100% της χονδρικής αγοράς. Το εν λόγω ποσοστό θα εισαχθεί στο μοντέλο ως μία παράμετρος που αντικατοπτρίζει το μερίδιο αγοράς του αποδοτικού παρόχου στη χονδρική αγορά. Η αρχική τιμή που θα λάβει η εν λόγω παράμετρος θα είναι 100%, αλλά θα μπορεί να μεταβληθεί αν κατά την έναρξη της κάθε ρυθμιστικής περιόδου προκύπτουν νέα στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι υπάρχει μία σημαντική τάση για ανταγωνισμό βάσει υποδομών σε ένα εκτενές εύρος γεωγραφικών περιοχών.
49. Δεδομένου ότι ο αποδοτικός πάροχος κατέχει μερίδιο αγοράς 100% σε επίπεδο χονδρικής, το επίπεδο του μεριδίου αγοράς σε επίπεδο λιανικής δεν επηρεάζει τα αποτελέσματα του μοντέλου, καθώς όλοι οι πάροχοι λιανικής (συμπεριλαμβανομένου του λιανικού άκρου του αποδοτικού παρόχου) θα προμηθεύονται υπηρεσίες χονδρικής από τον εν λόγω αποδοτικό πάροχο χονδρικής. Αντίθετα, για τους υπολογισμούς του μοντέλου έχει μεγάλη σημασία η διείσδυση των υπηρεσιών λιανικής, η οποία λόγω της μονοπωλιακής θέσης του αποδοτικού παρόχου χονδρικής, θα ταυτίζεται με τη διείσδυση των υπηρεσιών χονδρικής.
50. Αναφορικά με τη διείσδυση υπηρεσιών λιανικής, η ΕΕΤΤ σημειώνει ότι η πρόβλεψη της διείσδυσης των υπηρεσιών λιανικής αφορά μόνο την απήχηση της κάθε υπηρεσίας [φωνή, πρόσβαση στο Διαδίκτυο διαφοροποιημένη ανά ταχύτητα και αποκλειστική χωρητικότητα (π.χ. μισθωμένη γραμμή)], λαμβάνοντας όμως υπόψη ότι οι τεχνολογίες είναι πλήρως ανταγωνιστικές. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι σε κάθε χρονική περίοδο το άθροισμα των χρηστών όλων των ταχυτήτων/υπηρεσιών θα παραμένει σχετικά σταθερό (πιθανόν να ληφθούν υπόψη στοιχεία που να τεκμηριώνουν μια φθίνουσα συνολική τάση, όπως πληθυσμιακές προβλέψεις, δεδομένα εξόδου χρηστών από την αγορά σταθερής τηλεφωνίας, κλπ).
51. Συνεπώς, το προς μοντελοποίηση δίκτυο NGA 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. Σημειώνεται ότι η ζήτηση για υπηρεσίες ταχυτήτων άνω των 200Mbps καθορίζεται και από τη διαθέσιμη τεχνολογία/αρχιτεκτονική όπως προβλέπεται στο υπό μοντελοποίηση δίκτυο.
52. 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, κ.α.) και χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε σχετικές μελέτες. Η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου διάχυσης θα γίνει ύστερα από συγκριτική 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.

53. 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. Τέλος, οι παράμετροι του μοντέλου που θα υιοθετηθεί εν τέλει θα αποτελέσουν μέρος της Δημόσιας Διαβούλευσης του κοστολογικού μοντέλου.

#### Αρχή 5

1. Η ΕΕΤΤ θα μοντελοποιήσει έναν αποκλειστικό πάροχο χονδρικής πρόσβασης που αναπτύσσει ένα αποδοτικό δίκτυο NGA.
2. Ο τρόπος προσδιορισμού της μελλοντικής διείσδυσης των υπηρεσιών λιανικής θα βασίζεται στη χρήση μοντέλων διάχυσης, σύμφωνα με τη μεθοδολογία που περιγράφηκε παραπάνω.

### 3. Υπηρεσίες

54. 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 αποδοτικού NGA δικτύου, όπως αυτό περιγράφηκε στην [Ενότητα 2](#), συμπεριλαμβανομένων των βοηθητικών συμπληρωματικών υπηρεσιών και των συναφών ευκολιών.
55. Δεδομένου ότι σκοπός του μοντέλου είναι να εκτιμηθούν τα σχετικά κόστη των χονδρικών προϊόντων του αποδοτικού παρόχου, προτείνεται, όπως αναλύθηκε και ανωτέρω, να μοντελοποιηθεί ένας πάροχος χονδρικής ο οποίος έχει 100% μερίδιο στη χονδρική αγορά, στην περιοχή ανάπτυξης του δικτύου του. Επιπλέον κόστη που θα είχε ο εν λόγω πάροχος από τη δραστηριοποίησή του στη λιανική αγορά, θα ήταν κόστη αποκλειστικά συνδεδεμένα με την παροχή λιανικών υπηρεσιών και συνεπώς η μη συμπερίληψή τους στο εν λόγω μοντέλο δεν θα επηρεάσει την ορθότητα των υπολογισμών αναφορικά με τα κόστη χονδρικής. Ως εκ τούτου προτείνεται να περιληφθούν στο εν λόγω μοντέλο υπηρεσίες χονδρικής συμπεριλαμβανομένης της αυτοπαροχής (self-supply) χονδρικών υπηρεσιών.
56. Ειδικότερα, οι υπηρεσίες (καθώς και τα αντίστοιχα τέλη) που θα παρέχονται μέσω του αποδοτικού NGA δικτύου είναι οι εξής:
- Υπηρεσίες χονδρικών εικονικών προϊόντων NGA (διακριτές τιμές ανάλογα με την αρχιτεκτονική δικτύου) και τέλη που σχετίζονται με αυτές (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης)
  - Υπηρεσίες προϊόντων bitstream, όπως τα Α.ΠΥ.Σ. (BRAS) KV και V-Α.ΠΥ.Σ. (BRAS) KV και άλλα τέλη που σχετίζονται με αυτά (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης)
  - Υπηρεσίες χονδρικών προϊόντων VPU BRAS και VPU light BRAS και άλλα τέλη που σχετίζονται με αυτά (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης)
  - Υπηρεσίες χονδρικών προϊόντων VPU τύπου Γ και άλλα τέλη που σχετίζονται με αυτά (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης)
  - Υπηρεσία Ο.Κ.ΣΥ. που αφορά την τοπική διασύνδεση, η οποία συγκεντρώνει την κίνηση των τελικών πελατών ενός Τηλεπικοινωνιακού Παρόχου από ένα ή περισσότερα DSLAMs/OLTs (που ανήκουν στο συγκεκριμένο PoP) σε ένα «τοπικό» κύκλωμα, το οποίο παραδίδεται από τον αποδοτικό πάροχο στον Τηλεπικοινωνιακό Πάροχο στο ΦΥΠ, που βρίσκεται έξω από το συγκεκριμένο PoP
  - Υπηρεσίες χονδρικής πρόσβασης σε αγωγούς και υπηρεσίες dark fiber

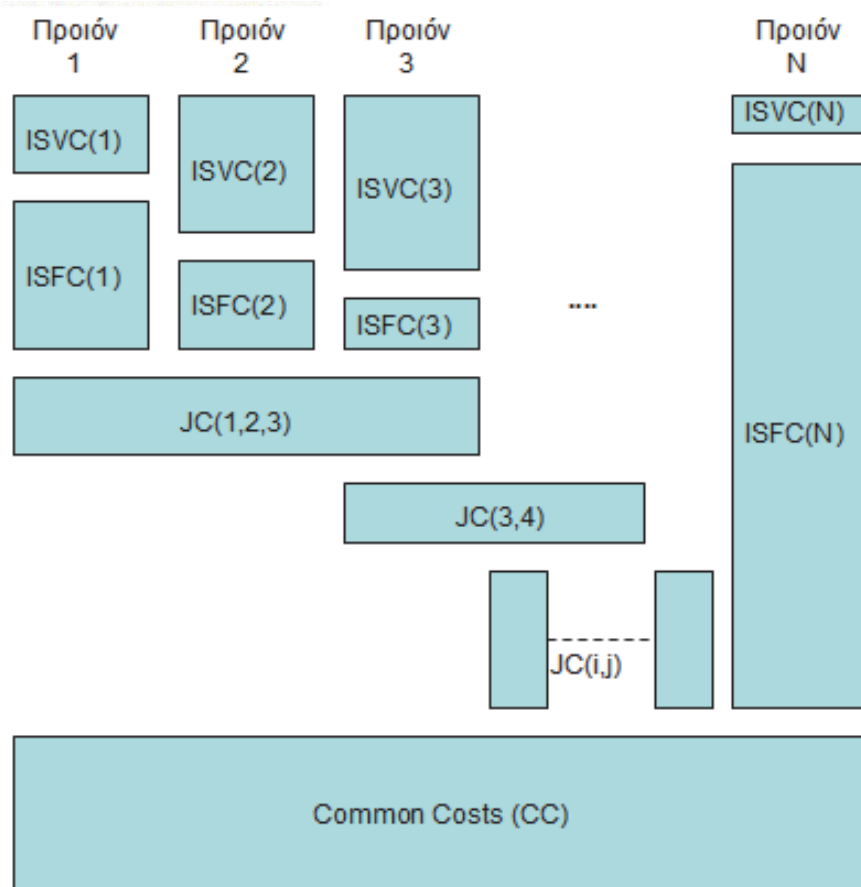
57. Επίσης, στο υπό κατασκευή μοντέλο, λαμβάνοντας υπόψη και τα αναφερόμενα στην παράγραφο 37 της Σύστασης, περιλαμβάνονται και υπηρεσίες που παρέχονται μέσω δικτύου χαλκού, ήτοι:
- Υπηρεσίες αδεσμοποίησης πρόσβασης στον τοπικό βρόχο και υποβρόχο και τέλη που σχετίζονται με αυτές (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης), καθώς και υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ./V-A.ΡΥ.Σ. (BRAS) που δύνανται να παρασχεθούν μέσω ενός δικτύου αποκλειστικά χαλκού (πχ υπηρεσίες Α.ΡΥ.Σ./ V-A.ΡΥ.Σ. από κέντρο)
58. 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.
59. Σημειώνεται ότι για την περίπτωση των τελών που συνδέονται με τις υπηρεσίες NGA 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.
60. Τα εν λόγω μοντέλα θα διέπονται από τις αρχές του «κύριου μοντέλου» ώστε να εξασφαλισθεί ότι όλα τα επιμέρους κόστη συνδέονται μεταξύ τους.

**Αρχή 6**

1. Η ΕΕΤΤ θα συμπεριλάβει τις ανωτέρω προαναφερθείσες υπηρεσίες στο υπό ανάλυση Bottom-Up μοντέλο.
2. Η ΕΕΤΤ θα ακολουθήσει την ανωτέρω περιγραφόμενη μεθοδολογία για τον προσδιορισμό του κόστους των τελών που συνδέονται με τις υπηρεσίες NGA και χαλκού (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης).

#### **4. Εφαρμογή της Μεθοδολογίας LRIC+**

61. Σύμφωνα με τη Σύσταση 2013/466/ΕΕ (παράγραφος 31, σελίδα 25) για τον καθορισμό των τιμών των ρυθμιζόμενων υπηρεσιών χονδρικής πρόσβασης, «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 δικτύου NGA».
62. 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.
63. 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 μια προσαύξηση, 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.
64. Ενδεικτικώς, στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ένα LRIC κοστολογικό σύστημα με  $N$  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**

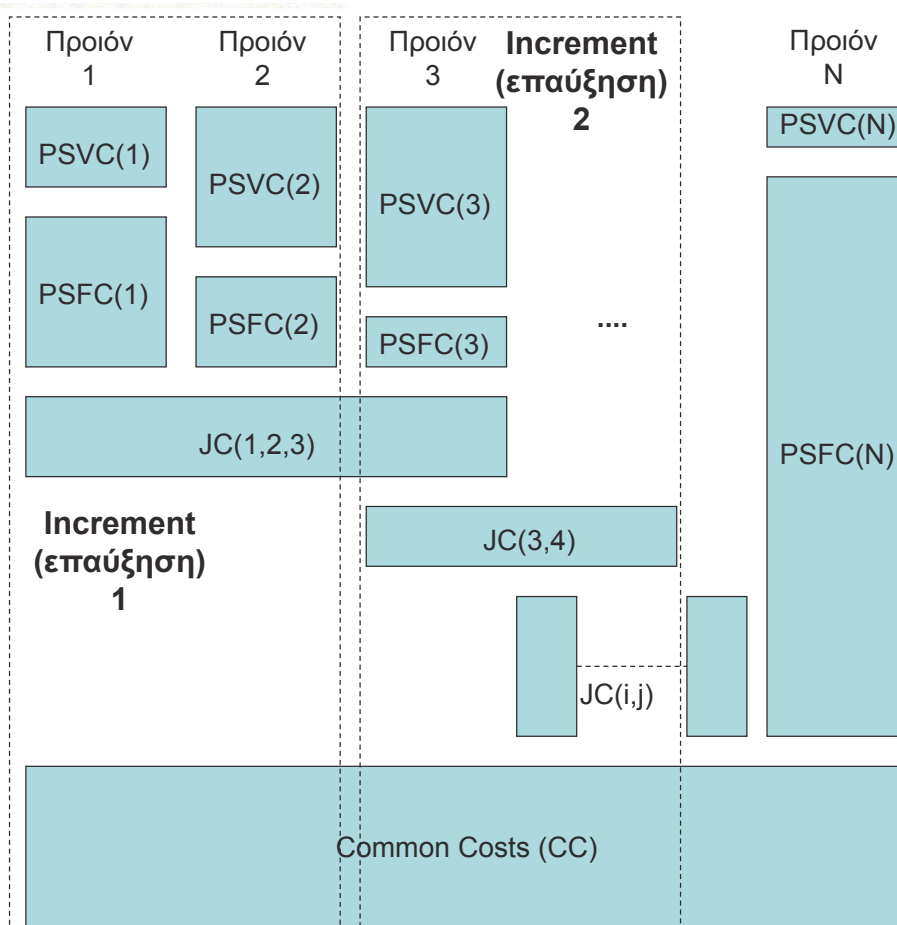
65. Καθένα από τα κουτιά παριστάνει ένα στοιχείο κόστους, ενώ το σύνολο των κουτιών παριστάνει το συνολικό κόστος του προς μοντελοποίηση δικτύου. Ο όρος CC παριστάνει τα κοινά κόστη του παρόχου, τα οποία οφείλουν να επιμεριστούν μεταξύ όλων των προϊόντων (π.χ. κτίρια, κλπ). Ο όρος JC παριστάνει τα μεριζόμενα 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).
66. 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).
67. 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- $i$ ).

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

$$TC(i) = ISFC(i) + ISVC(i) + (x(i)\%) * JC(i, j) + (y(i)\%) * CC \quad \text{Εξ. 1}$$
  
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.

69. 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 επαύξησης. 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**

70. 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.
71. 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). Στο παραπάνω σχήμα το εν λόγω μεριζόμενο κόστος αποτυπώνεται ενδεικτικά ως JC (1,2,3). Μία αρχική εκτίμηση είναι ότι το ποσοστό αξιοποίησης του δικτύου κορμού από το δίκτυο πρόσβασης είναι περίπου 5-10% για πυκνοκατοικημένες περιοχές και 2-3% για αραιοκατοικημένες. Στο μοντέλο που θα κατασκευαστεί όλα τα 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.

72. Σημειώνεται ότι στο μοντέλο όλα τα στοιχεία του δικτύου θα παρουσιάζονται αναλυτικά καθώς και ο τρόπος που παράγουν κόστος.
73. Τέλος σημειώνεται ότι η ΕΕΤΤ 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.

#### Αρχή 7

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας BU LRIC+ θα βασίζεται στην ανωτέρω προσέγγιση.

## 5. Κοστολόγηση Υπηρεσιών Χαλκού

74. Ένας εκ των στόχων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και των ρυθμιστικών αρχών, όπως αυτοί αποτυπώνονται στο αιτιολογικό της Σύστασης 2013/466/ΕΕ (παράγραφος 45, σελίδα 18), είναι ο καθορισμός προβλέψιμων και σταθερά ρυθμιζόμενων τιμών χονδρικής πρόσβασης στο δίκτυο χαλκού. Οι ΕΡΑ, όμως, καλούνται να μοντελοποιήσουν ένα σύγχρονο NGA δίκτυο που, μερικώς ή ολικώς, αποτελείται από οπτικά στοιχεία.
75. Η Σύσταση συμπληρώνει (παράγραφος 37, σελίδα 26): *«Κατά τον καθορισμό των τιμών πρόσβασης υπηρεσιών που βασίζονται αποκλειστικά στον χαλκό, οι ΕΡΑ πρέπει να προσαρμόζουν το υπολογισθέν κόστος για αυτό το δίκτυο NGA ώστε να αντικατοπτρίζει τα διάφορα χαρακτηριστικά των υπηρεσιών πρόσβασης χονδρικής που βασίζονται αποκλειστικά στον χαλκό».*
76. 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 FTTC/FTTH και ενός προϊόντος πρόσβασης που βασίζεται αποκλειστικά στον χαλκό, αντικαθιστώντας τα οπτικά στοιχεία με ικανοποιητικά τιμολογημένα στοιχεία χαλκού, κατά περίπτωση, στο τεχνολογικό μοντέλο NGA.
  - Υπολογισμός του κατά περίπτωση κόστους χαλκού καταρτίζοντας μοντέλο για ένα επικαλυπτικό δίκτυο NGA, όπου δύο παράλληλα δίκτυα (χαλκού και οπτικών ινών, είτε FTTH είτε FTTC) μοιράζονται σε έναν βαθμό την ίδια τεχνική υποδομή.
77. Η πρώτη προσέγγιση αποτελεί την απλούστερη λύση υλοποίησης μοντέλου NGA, καθώς δεν απαιτεί ξεχωριστή μοντελοποίηση πέραν αυτής του NGA δικτύου. Η λύση αυτή προϋποθέτει την κατασκευή οπτικού δικτύου με προδιαγραφές NGA (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.
78. Στη δεύτερη περίπτωση μοντελοποιείται η κατασκευή δικτύου σε τάφρο ικανή να εξυπηρετήσει και τα δύο δίκτυα (χαλκού και NGA), όπου αυτά είναι εφικτό να μοιραστούν τα ίδια τεχνικά έργα υποδομής. Οι υποθέσεις σχεδιασμού των τάφρων και των οδεύσεων θα διαφοροποιούνται μεταξύ πρόσβασης χαλκού και πρόσβασης NGA στις περιπτώσεις όπου δεν δύναται να μοιραστούν τα ίδια τεχνικά έργα υποδομής.

79. Προς αυτή την κατεύθυνση, η παράγραφος 42 του αιτιολογικού της Σύστασης αναφέρει: «Σε περιπτώσεις όπου η τοπολογία του δικτύου NGA που πρόκειται να μοντελοποιηθεί διαφέρει από αυτήν του δικτύου χαλκού σε τέτοιον βαθμό που η τεχνική προσαρμογή εντός του τεχνολογικού μοντέλου NGA δεν είναι εφικτή, οι ΕΡΑ θα μπορούσαν να υπολογίσουν το κόστος χαλκού καταρτίζοντας μοντέλο για ένα επικαλυπτικό δίκτυο, όπου δύο παράλληλα δίκτυα (χαλκού και οπτικών ινών, είτε FTTH είτε FTTC) μοιράζονται σε έναν ορισμένο βαθμό το ίδιο δίκτυο για τεχνικά έργα υποδομών. Στο πλαίσιο της προσέγγισης αυτής, το πληθωριστικό αποτέλεσμα όγκου θα εξουδετερώνονταν για στοιχεία ενεργητικού που αφορούν τεχνικά έργα υποδομής, καθώς τα μοντελοποιημένα δίκτυα χαλκού και οπτικών ινών θα μοιράζονταν τη χρήση των εν λόγω στοιχείων. Το κόστος ανά μονάδα των εν λόγω στοιχείων, που αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μέρος των δαπανών σε ένα δίκτυο πρόσβασης, θα παρέμενε, ως εκ τούτου, το ίδιο».
80. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ανάπτυξη δικτύων NGA στην Ελλάδα κατά τη διάρκεια της περιόδου μοντελοποίησης αναμένεται να βασισθεί κατά κύριο λόγο σε αρχιτεκτονική FTTC η οποία με τη σειρά της βασίζεται στο δίκτυο χαλκού, η τεχνική προσαρμογή του τεχνολογικού μοντέλου NGA είναι εφικτή. Με άλλα λόγια, η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι ένας αποδοτικός πάροχος που δραστηριοποιείται στον Ελλαδικό χώρο και επενδύει σε μεγάλο βαθμό σε τεχνολογία FTTC της οποίας η τοπολογία δεν διαφέρει από αυτήν του δικτύου χαλκού δεν θα ανέπτυξε δύο παράλληλα/διαφορετικά δίκτυα.
81. Επομένως, η ΕΕΤΤ εκτιμά ότι θα πρέπει να ακολουθηθεί η πρώτη μεθοδολογική προσέγγιση από τις δύο που περιγράφονται στη παράγραφο 37 της Σύστασης 2013/466/ΕΕ για την κοστολόγηση των υπηρεσιών χαλκού λαμβάνοντας υπόψη και ένα ποσοστό επαναχρησιμοποίησης για τα τεχνικά έργα υποδομής. Σχετικά με το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης, η ΕΕΤΤ σημειώνει ότι το εν λόγω ποσοστό διαφέρει σημαντικά μεταξύ FTTC και FTTH. Ειδικότερα, ένας αποδοτικός πάροχος θα εκμεταλλευόταν στο μέγιστο δυνατό βαθμό το υφιστάμενο δίκτυο χαλκού για την υλοποίηση της αρχιτεκτονικής FTTC. Αυτό πρακτικά σημαίνει, ότι στο τμήμα του δικτύου που ενώνει την καμπίνα με τον τερματικό εξοπλισμό του χρήστη, το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης του χάλκινου δικτύου αγγίζει το 100%.
82. Δεδομένης της ελληνικής πραγματικότητας η οποία χαρακτηρίζεται από μικρή αξιοποίηση εναλλακτικών παθητικών υποδομών δικτύων (ενέργειας, επικοινωνιών, ύδρευσης, κλπ) για υλοποίηση δικτύων επικοινωνιών, η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης της υπάρχουσας εναλλακτικής παθητικής υποδομής είναι μικρό. Έτσι εκτιμά ότι για την ανάπτυξη του NGA δικτύου, ο αποδοτικός πάροχος στο τμήμα του δικτύου ΑΚ – Καμπίνα επαναχρησιμοποιεί εν μέρει τις υφιστάμενες τηλεπικοινωνιακές υποδομές.

83. Σύμφωνα με παλαιότερες μελέτες<sup>2</sup> το ποσοστό διαθέσιμων υποδομών σε χαντάκια και οδεύσεις κυμαίνεται για τις Ευρωπαϊκές χώρες σε 90% για το τμήμα ΑΚ – Καμπίνα και 50% για το τμήμα Καμπίνα – Κτίρια σε πυκνοκατοικημένες περιοχές και αντίστοιχα 60% και 40% σε αραιοκατοικημένες. Από τις μέχρι τώρα υλοποιήσεις των παρόχων και σχετικά στοιχεία που έχουν υποβληθεί, τέτοιου μεγέθους ποσοστά επαναχρησιμοποίησης στο τμήμα ΑΚ – Καμπίνα θεωρούνται υψηλά για την ελληνική πραγματικότητα.
84. Για τον προσδιορισμό του ακριβούς ποσοστού επαναχρησιμοποίησης υποδομών στο τμήμα ΑΚ – Καμπίνα η ΕΕΤΤ, απουσία άλλης εναλλακτικής πηγής, χρησιμοποίησε πληροφορίες που κατατέθηκαν από τους παρόχους και οι οποίες καταδεικνύουν ένα ποσοστό περί του 20% μεσοσταθμικά, το οποίο θεωρείται ρεαλιστικό για τις υπάρχουσες υλοποιήσεις δικτύων FTTC.
85. Αντίθετα για την υλοποίηση της αρχιτεκτονικής FTTH, ένας αποδοτικός πάροχος θα δημιουργούσε νέες οδεύσεις για να ενώσει τις καμπίνες με τους τελικούς χρήστες. Ως εκ τούτου, η ΕΕΤΤ θεωρεί ότι το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης του τμήματος του δικτύου ΑΚ – Καμπίνα είναι το ίδιο με αυτό της υλοποίησης FTTC (ήτοι 20% μεσοσταθμικά ως αρχική εκτίμηση), ενώ το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης του τμήματος του δικτύου Καμπίνας – Χρήστη είναι μηδενικό καθώς θα δημιουργηθούν νέες οδεύσεις.

#### Αρχή 8

1. Η ΕΕΤΤ θα ακολουθήσει την πρώτη μεθοδολογική προσέγγιση από τις δύο που περιγράφονται στη παράγραφο 37 της Σύστασης 2013/466/ΕΕ για την κοστολόγηση των υπηρεσιών χαλκού.
2. Το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης των υφιστάμενων τεχνικών έργων υποδομής για την παροχή υπηρεσιών NGA θα είναι της τάξης του 20% για το τμήμα δικτύου μεταξύ ΑΚ και υπαίθριων καμπινών.

<sup>2</sup> Monath et al, ComMag 2003; Rokkas et al, JOCN 2010; Analysys Mason Report for BSG 2008.

## **6. Ζητήματα/Παράμετροι Μοντελοποίησης Κόστους**

### **6.1 Αρχικό έτος υλοποίησης**

86. Η ΕΕΤΤ, λαμβάνοντας υπόψη αφενός την εκπεφρασμένη εκτίμηση των παρόχων για ολοκλήρωση ενός μεγάλου τμήματος των επενδύσεων σε δίκτυα NGA στο τέλος του 2019 ορίζει ως αρχικό έτος υλοποίησης του μοντέλου και έναρξης της ρυθμιστικής περιόδου το οικονομικό έτος 2019.

#### **Αρχή 9**

Το έτος 2019 ορίζεται ως το αρχικό έτος υλοποίησης του μοντέλου και έναρξης της ρυθμιστικής περιόδου.

### **6.2 Αξιολόγηση διάρκειας μοντελοποίησης**

Λαμβάνοντας υπόψη τις λοιπές αρχές του μοντέλου για τον υπολογισμό του κόστους των υπηρεσιών πρόσβασης (π.χ. εξαρχής επένδυση σε δίκτυα NGA, tilted annuity ως μέθοδος απόσβεσης, που θα συζητηθεί στη συνέχεια, διείσδυση υπηρεσιών λιανικής, μη αντικατάσταση εξοπλισμού FTTC από FTTH), η ΕΕΤΤ εκτιμά ότι η χρονική διάρκεια του μοντέλου μπορεί να τεθεί σε 10 έτη χωρίς να απαιτείται να ληφθεί υπόψη η διάρκεια ζωής των τεχνικών έργων υποδομής.

#### **Αρχή 10**

Η διάρκεια μοντελοποίησης τίθεται στα 10 έτη.

### **6.3 Μέθοδοι Αποσβέσεων και Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων**

87. 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**

88. Σύμφωνα με το άρθρο 33 (σελίδα 26) της Σύστασης 2013/466/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, εκτός από τα επαναχρησιμοποιήσιμα προϋπάρχοντα στοιχεία ενεργητικού που αφορούν

τεχνικά έργα υποδομής». Πράγματι, οι ΕΡΑ δεν πρέπει να θεωρήσουν ότι θα κατασκευαστεί εξ ολοκλήρου νέο δίκτυο τεχνικών έργων για την εγκατάσταση δικτύου ΝΓΑ.

89. Σύμφωνα με το άρθρο 34 (σελίδα 26) της Σύστασης 2013/466/ΕΕ, «οι ΕΡΑ πρέπει να αποτιμούν την αξία των επαναχρησιμοποιήσιμων προϋπαρχόντων στοιχείων ενεργητικού που αφορούν τεχνικά έργα υποδομής και της αντίστοιχης RAB βάσει της μεθόδου τιμαριθμοποίησης. Ειδικότερα, οι ΕΡΑ πρέπει να ορίζουν τη RAB για τον εν λόγω τύπο στοιχείων ενεργητικού στη ρυθμιστική λογιστική αξία, μετά την αφαίρεση της σωρευμένης απόσβεσης κατά τη στιγμή του υπολογισμού, τιμαριθμοποιημένη με κατάλληλο δείκτη τιμών, όπως ο δείκτης τιμών λιανικής πώλησης».
90. «Οι ΕΡΑ πρέπει να εξετάζουν τους λογαριασμούς του φορέα εκμετάλλευσης με ΣΙΑ, όπου είναι διαθέσιμοι, προκειμένου να διαπιστώνουν εάν είναι επαρκώς αξιόπιστοι ως βάση ανακατασκευής αυτής της ρυθμιστικής λογιστικής αξίας. Διαφορετικά, πρέπει να προβαίνουν σε αποτίμηση βάσει ενός σημείου αναφοράς που προκύπτει από τις βέλτιστες πρακτικές σε συγκρίσιμα κράτη μέλη. Οι ΕΡΑ δεν πρέπει να περιλαμβάνουν στους υπολογισμούς τους τα επαναχρησιμοποιήσιμα προϋπάρχοντα στοιχεία ενεργητικού που αφορούν τεχνικά έργα υποδομής τα οποία έχουν αποσβεσθεί πλήρως αλλά εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται».
91. Το άρθρο 35 της Σύστασης ορίζει ότι κατά την εφαρμογή της μεθόδου αποτίμησης της αξίας των στοιχείων ενεργητικού που ορίζεται στο σημείο 34, «οι ΕΡΑ πρέπει να οριστικοποιούν τη RAB που αντιστοιχεί στα επαναχρησιμοποιήσιμα στοιχεία ενεργητικού που αφορούν τεχνικά έργα υποδομής και στη συνέχεια να τη μετακυλούν από τη μία ρυθμιστική περίοδο στην επόμενη».
92. Σύμφωνα με το άρθρο 36 της Σύστασης 2013/466/ΕΕ, «οι ΕΡΑ πρέπει να ορίζουν τη διάρκεια ζωής των στοιχείων ενεργητικού που αφορούν τεχνικά έργα υποδομής σε επίπεδο που να ανταποκρίνεται στην αναμενόμενη περίοδο χρόνου κατά την οποία το στοιχείο είναι χρήσιμο και στο αντίστοιχο προφίλ ζήτησης. Κατά κανόνα, πάνω από 40 έτη στην περίπτωση των αγωγών».
93. 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.



94. 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, 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 θα προκύψει από τον έλεγχο του ΕΚΟΣ του ΟΤΕ. Επιπροσθέτως, στους σχετικούς υπολογισμούς κόστους δεν θα λαμβάνονται υπόψη τεχνικά έργα υποδομής τα οποία έχουν αποσβεσθεί πλήρως, λόγω της εγκατάστασής τους για αριθμό ετών μεγαλύτερο της ωφέλιμης ζωής τους, αλλά εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται.

#### Μέθοδοι Αποσβέσεων

95. Ως μέθοδοι απόσβεσης ορίζονται «οι μέθοδοι με τις οποίες κατανέμεται η αξία ενός στοιχείου ενεργητικού καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του στοιχείου, επηρεάζοντας ως εκ τούτου το προφίλ των αποδεκτών εσόδων για τον κάτοχο του στοιχείου σε μια δεδομένη περίοδο» (Σύσταση 2013/466/ΕΕ).
96. Οι μέθοδοι απόσβεσης που χρησιμοποιούνται κυρίως στα κοστολογικά μοντέλα είναι οι παρακάτω:

- 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 παγίου 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:

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

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 παγίων 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:

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

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).

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

- Οι NGA υπηρεσίες λιανικής εμφανίζουν πολύ μικρό βαθμό διείσδυσης στην Ελληνική αγορά καθώς μόλις πρόσφατα ξεκίνησε η εμπορική διάθεσή τους. 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.

98. 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 να διεξάγει μία λεπτομερή έρευνα αγοράς 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. Τα στοιχεία θα καταστούν διαθέσιμα προς διαβούλευση μετά την κατάρτιση του μοντέλου.

#### Αρχή 11

1. Η ΕΕΤΤ θα αποτιμήσει τα περιουσιακά στοιχεία σύμφωνα με τη μεθοδολογία που περιγράφηκε παραπάνω.
2. Ο υπολογισμός της απόσβεσης των παγίων περιουσιακών στοιχείων θα γίνει βάσει της tilted annuity μεθόδου.

### 6.4 Μεσοσταθμικό κόστος κεφαλαίου

99. Μία πολύ σημαντική παράμετρος στο υπό εξέταση μοντέλο είναι το μέσο σταθμικό κόστος κεφαλαίου (Weighted Average Cost of Capital - WACC). Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, έχουν παρατηρηθεί διαφορετικές προσεγγίσεις που ακολουθούνται από το Κράτη-Μέλη της ΕΕ για τον προσδιορισμό του κόστους κεφαλαίου. Καθώς το εν λόγω κόστος επηρεάζει τις τιμές χονδρικής πρόσβασης στα παραδοσιακά δίκτυα χαλκού και δίκτυα υψηλών ταχυτήτων, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε σχετικό κείμενο αναφορικά με τον τρόπο προσδιορισμού του WACC προκειμένου να επιτύχει κάποια εναρμόνιση σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.
100. Η ΕΕΤΤ ξεκίνησε τις σχετικές εργασίες και δημόσιες διαβουλεύσεις πριν την έκδοση του σχετικού κειμένου της ΕΕ και για τον υπολογισμό του μεσοσταθμικού κόστους κεφαλαίου (WACC) που απαιτείται τόσο στο

τεχνοοικονομικό bottom-up μοντέλο LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA όσο και στην επικαιροποίηση του τεχνοοικονομικού μοντέλου bottom-up pure LRIC υπολογισμού τελών τερματισμού σε κινητά δίκτυα, θεώρησε σκόπιμο να προβεί στην υιοθέτηση μιας κοινής μεθοδολογίας.

101. Για τον καθορισμό του μεσοσταθμικού κόστους κεφαλαίου, η ΕΕΤΤ θα χρησιμοποιήσει την μεθοδολογία του Μοντέλου Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (Capital Asset Pricing Model, CAPM).

Η ΕΕΤΤ, αρχικά, υπολόγισε το WACC nominal post-tax σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$WACC_{nominal\ post-tax} = R_e * \frac{E}{D + E} + R_d * \frac{D}{D + E} * (1 - t)$$

Στην συνέχεια, η ΕΕΤΤ υπολόγισε το WACC nominal pre-tax σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

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

Τέλος, ειδικά για την περίπτωση επικαιροποίησης του τεχνοοικονομικού μοντέλου bottom-up pure LRIC υπολογισμού τελών τερματισμού σε κινητά δίκτυα, η ΕΕΤΤ υπολόγισε το WACC real pre-tax σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

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

όπου:

**Rf:** Χρησιμοποιήθηκε το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου του 10ετούς ομολόγου του Ελληνικού δημοσίου από την Τράπεζα της Ελλάδος για την περίοδο Ιανουάριο 2019 – Δεκέμβριο 2019<sup>3</sup>.

**Rp:** Χρησιμοποιήθηκε το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς βάσει του μέσου όρου του αντίστοιχου ασφαλίστρου κινδύνου 32 χωρών της Ευρωπαϊκής αγοράς σταθερής τηλεφωνίας και αντίστοιχα 25 χωρών της Ευρωπαϊκής αγοράς κινητής τηλεφωνίας, σύμφωνα με την έκθεση του BEREC «Regulatory Accounting in Practice 2019 (including WACC chapter)»<sup>4</sup>

**β:** Ο συντελεστής β 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 έκθεση του BEREC «Regulatory Accounting in Practice 2019 (including WACC chapter)»<sup>5</sup>. Σύμφωνα με την εν λόγω μελέτη ο μέσος όρος του Equity beta για τη σταθερή και κινητή τηλεφωνίας είναι 0,85. Η ΕΕΤΤ θεωρεί εύλογη τη χρήση του εν λόγω Equity beta του BEREC δεδομένου ότι οι παράμετροι (D/E και tax rate) που

<sup>3</sup> Μέσος όρος του επιτοκίου σε μηνιαία βάση

<sup>4</sup> [https://berec.europa.eu/eng/document\\_register/subject\\_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter](https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter)

<sup>5</sup> [https://berec.europa.eu/eng/document\\_register/subject\\_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter](https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter)

απαιτούνται για τον υπολογισμό του equity beta της EETT και των αντίστοιχων παραμέτρων του BEREC είναι της ίδιας τάξης μεγέθους.

**Rd:** Το κόστος δανειακών κεφαλαίων υπολογίστηκε λαμβάνοντας υπόψη την έκθεση του BEREC «Regulatory Accounting in Practice 2019 (including WACC chapter)»<sup>6</sup> και ειδικότερα το σταθμισμένο (σταθερής και κινητής) μέσο όρο της διαφοράς  $R_f$  & cost of debt βάση της εν λόγω μελέτης που ανέρχεται σε 1,43%.

Η εν λόγω διαφορά προστέθηκε στο ποσοστό  $R_f$  που αφορά την ελληνική αγορά προκείμενου να προκύψει το  $R_d$ .

**E:** Για τον υπολογισμό των Ιδίων Κεφαλαίων χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος έναρξης και λήξης Ιδίων Κεφαλαίων όπως απεικονίζεται στις οικονομικές καταστάσεις των εταιριών<sup>7</sup> για το έτος 2018. Στην περίπτωση εισηγμένης εταιρίας στο Χ.Α., ο υπολογισμός ιδίων κεφαλαίων βασίστηκε στον αριθμό μετοχών επί την μέση τιμή της μετοχής.

**D:** Για τον υπολογισμό των δανειακών κεφαλαίων, χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος έναρξης και λήξης μακροχρόνιων δανειακών κεφαλαίων όπως απεικονίζεται στις οικονομικές καταστάσεις των εταιριών<sup>8</sup> για το έτος 2018.

**t:** Χρησιμοποιήθηκε ο ονομαστικός συντελεστής φόρου ο οποίος ανέρχεται σε 24% για το έτος 2019.

102. Στις σχετικές αποφάσεις της EETT για τις αγορές 3α και 3β, η EETT έχει κρίνει ότι κατά τον καθορισμό των τιμών για τις υπηρεσίες πρόσβασης στο πλαίσιο των δικτύων Νέας Γενιάς δεν πρέπει να λαμβάνεται υπόψη επενδυτικός κίνδυνος διαφορετικός από εκείνον της υπάρχουσας υποδομής χαλκού. Επομένως, δε συντρέχει ουσιαστικός λόγος για τη διαφοροποίηση του σχετικού ρίσκου, ιδιαίτερα για τα περισσότερα στοιχεία του FTTC δικτύου καθώς αυτά είναι επαναχρησιμοποιήσιμα από το παραδοσιακό δίκτυο χαλκού.
103. Λαμβάνοντας όμως υπόψη την ανακοίνωση της δράσης UFBB η οποία αφορά και σε μεγάλο βαθμό σημαντικό τμήμα καμπινών εντός των 550 μέτρων, μπορεί να θεωρηθεί ότι το συμπέρασμα της EETT στο αρχικό κείμενο των αρχών και της μεθοδολογίας για τη μη ενσωμάτωση ασφαλιστρου κινδύνου είναι βάσιμο και μπορεί να διατηρηθεί.
104. Βάσει των ανωτέρω, οι σχετικές παράμετροι και το αποτέλεσμα του υπολογισμού του WACC παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα

Στοιχεία WACC	
---------------	--

<sup>6</sup> [https://berec.europa.eu/eng/document\\_register/subject\\_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter](https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter)

<sup>7</sup> Στην περίπτωση της Vodafone έχει χρησιμοποιηθεί η Ετήσια Χρηματοοικονομική Έκθεση 2019 που αφορά το διάστημα 1/4/2018-31/3/2019.

<sup>8</sup> Στην περίπτωση της Vodafone έχει χρησιμοποιηθεί η Ετήσια Χρηματοοικονομική Έκθεση 2019 που αφορά το διάστημα 1/4/2018-31/3/2019.

$R_f$	2,59%
$R_p$	6,05%
$\beta$	0,85
$R_e$	7,73%
$R_d$	4,02%
$D / (D+Emv)$	27,41%
$Emv / (D+Emv)$	72,59%
Tax	24%
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	8,48%

**Αρχή 12**

Η προσέγγιση για τον υπολογισμό του Μεσοσταθμικού κόστους κεφαλαίου (WACC) που θα χρησιμοποιηθεί στο BU-LRIC+ μοντέλο είναι όπως περιγράφηκε ανωτέρω.

## **7. Παράρτημα Α – Αρχές ΜΟΝΤΕΛΟΥ**

### **Αρχή 1**

Η ΕΕΤΤ θα χρησιμοποιήσει την προσέγγιση modified scorched node, όπως αυτή περιγράφηκε παραπάνω, για τη μοντελοποίηση ενός αποδοτικού NGA δικτύου.

### **Αρχή 2**

1. Η ΕΕΤΤ θα μοντελοποιήσει τα κόστη ενός αποδοτικού παρόχου, ο οποίος αναπτύσσει εξ' αρχής ένα δίκτυο οπτικών ινών στις «NGA οικονομικά βιώσιμες περιοχές» που δύναται να επιτυγχάνει τους στόχους του Ψηφιακού Θεματολογίου για την Ευρώπη.
2. Ο υπολογισμός του κόστους παροχής πρόσβασης για τα δίκτυα χαλκού θα περιλαμβάνει εκτός από τις «NGA οικονομικά βιώσιμες περιοχές» και τις περιοχές όπου η κρατική ενίσχυση είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την κάλυψή τους με δίκτυο NGA.

### **Αρχή 3**

Οι αρχές που ακολουθούν αφορούν τις περιοχές που εξυπηρετούνται από τις καμπίνες που βρίσκονται σε καλωδιακή απόσταση μεγαλύτερη των 550 μέτρων από τα ΑΚ:

1. Η ΕΕΤΤ υιοθετεί τον ορισμό του αποδοτικού NGA δικτύου ως ένα υβριδικό NGA δίκτυο το οποίο αποτελείται από FTTC δίκτυο βασισμένο στη τεχνολογία VDSL Vectoring σε ποσοστό 95% και FTTH δίκτυο βασισμένο στη τεχνολογία GPON σε ποσοστό 5%.
2. Δεν θα πραγματοποιηθεί αντικατάσταση του FTTC δικτύου από το αντίστοιχο FTTH, στα επόμενα 10 έτη.

Η αρχή που ακολουθεί αφορά τις περιοχές που εξυπηρετούνται από τις καμπίνες που βρίσκονται σε καλωδιακή απόσταση μικρότερη των 550 μέτρων από τα ΑΚ:

3. Στις εν λόγω περιοχές ένας αποδοτικός πάροχος θα αναπτύξει εξ' αρχής δίκτυο FTTH GPON.

Η αρχή που ακολουθεί αφορά την τεχνολογία FTTH P2P:

4. Η τεχνολογία FTTH P2P (fiber unbundling) δε θα συμπεριληφθεί στο

υπό εξέταση μοντέλο.

#### **Αρχή 4**

1. Το εύρος του μοντέλου θα καλύπτει το τμήμα του δικτύου πρόσβασης από το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου στο χώρο του τελικού χρήστη έως και το σημείο διασύνδεσης, ήτοι το σημείο στο οποίο η πρόσβαση καθίσταται δυνατή στους υπόλοιπους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους.
2. Για την περίπτωση του FTTH, το βασικό μοντέλο που θα αναπτυχθεί θα περιλαμβάνει την πρόσβαση μέχρι το Building Entry Point (BEP).
3. Η ΕΕΤΤ θα ακολουθήσει την μεθοδολογία που περιγράφηκε με τη χρήση ξεχωριστού Bottom-Up μοντέλου για τον προσδιορισμό του σχετικού ποσού που αφορά την καλωδίωση από το Building Entry Point μέχρι το Floor Box. Επιπρόσθετα, η καλωδίωση από το Building Entry Point μέχρι το Floor Box θεωρείται 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.

#### **Αρχή 5**

1. Η ΕΕΤΤ θα μοντελοποιήσει έναν αποκλειστικό πάροχο χονδρικής πρόσβασης που αναπτύσσει ένα αποδοτικό δίκτυο NGA.
2. Ο τρόπος προσδιορισμού της μελλοντικής διείσδυσης των υπηρεσιών λαντικής θα βασίζεται στη χρήση μοντέλων διάχυσης, σύμφωνα με τη μεθοδολογία που περιγράφηκε παραπάνω.

#### **Αρχή 6**

1. Η ΕΕΤΤ θα συμπεριλάβει τις ανωτέρω προαναφερθείσες υπηρεσίες στο υπό ανάλυση Bottom-Up μοντέλο.
2. Η ΕΕΤΤ θα ακολουθήσει την ανωτέρω περιγραφόμενη μεθοδολογία για τον προσδιορισμό του κόστους των τελών που συνδέονται με τις υπηρεσίες NGA και χαλκού (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης).

#### **Αρχή 7**

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας BU LRIC+ θα βασίζεται στην ανωτέρω



προσέγγιση.

### **Αρχή 8**

1. Η ΕΕΤΤ θα ακολουθήσει την πρώτη μεθοδολογική προσέγγιση από τις δύο που περιγράφονται στη παράγραφο 37 της Σύστασης 2013/466/ΕΕ για την κοστολόγηση των υπηρεσιών χαλκού.
2. Το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης των υφιστάμενων τεχνικών έργων υποδομής για την παροχή υπηρεσιών NGA θα είναι της τάξης του 20% για το τμήμα δικτύου μεταξύ ΑΚ και υπαίθριων καμπινών.

### **Αρχή 9**

Το έτος 2019 ορίζεται ως το αρχικό έτος υλοποίησης του μοντέλου και έναρξης της ρυθμιστικής περιόδου.

### **Αρχή 10**

Η διάρκεια μοντελοποίησης τίθεται στα 10 έτη.

### **Αρχή 11**

1. Η ΕΕΤΤ θα αποτιμήσει τα περιουσιακά στοιχεία σύμφωνα με τη μεθοδολογία που περιγράφηκε στην ενότητα 6.3.
2. Ο υπολογισμός της απόσβεσης των παγίων περιουσιακών στοιχείων θα γίνει βάσει της tilted annuity μεθόδου.

### **Αρχή 12**

Η προσέγγιση για τον υπολογισμό του Μεσοσταθμικού κόστους κεφαλαίου (WACC) που θα χρησιμοποιηθεί στο BU-LRIC+ μοντέλο είναι όπως περιγράφηκε στην ενότητα 6.4.



## 8. Παράρτημα Β – Αρτικόλεξο

<b>Αρτικόλεξο Επεξηγήσεις</b>	
<b>BU</b>	Bottom-Up
<b>BEP</b>	Building Entry Point
<b>BRAS</b>	Broadband Remote Access Server
<b>CC</b>	Common Costs
<b>CCA</b>	Current Cost Accounting
<b>CAPEX</b>	CAPital EXpenditure
<b>DSLAM</b>	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
<b>DOCSIS</b>	Data Over Cable Service Interface Specification
<b>FTTB</b>	Fibre-To-The-Building
<b>FTTC</b>	Fibre-To-The-Cabinet (Curb)
<b>FTTH</b>	Fibre-To-The-Home
<b>ISFC(i)</b>	Increment Specific Fixed Cost for product-i
<b>ISVC(i)</b>	Increment Specific Variable Cost for product-i
<b>GPON</b>	Gigabit Passive Optical Network
<b>JC</b>	Joint Cost
<b>LRIC+</b>	Long-Run Average Incremental Cost plus
<b>NGA</b>	Next Generation Access
<b>OLT</b>	Optical Line Terminal
<b>P2P</b>	Point to Point
<b>PoP</b>	Point of Presence
<b>RAB</b>	Regulatory Asset Base
<b>TC</b>	Total Cost

**Αρктиκόλεξο Επεξηγήσεις**

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

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2**

### **Κείμενο τεκμηρίωσης**

#### **του**

**Τεχνοοικονομικού BOTTOM-UP LRIC+ μοντέλου για τον υπολογισμό των τιμών  
πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας σύμφωνα με την σύσταση 2013/466/ΕΕ**

## 1. Εισαγωγή

Στο παρόν έγγραφο περιγράφονται οι βασικές αρχές, η μεθοδολογία και οι παράμετροι που διέπουν την ανάπτυξη του διευρυμένου μοντέλου μακροπρόθεσμου επαυξητικού κόστους με βάση το υπόδειγμα Bottom-Up (BU LRIC+) που αναπτύχθηκε για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας σύμφωνα με τη σύσταση 2013/466/ΕΕ και με βάση το Ενημερωμένο Κείμενο Αρχών, Μεθοδολογίας και Δομής του Μοντέλου. Το παρόν κείμενο έχει επικαιροποιηθεί σύμφωνα με τις τροποποιήσεις του μοντέλου, στις οποίες προέβη η ΕΕΤΤ λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των συμμετεχόντων στις εθνικές διαβουλεύσεις του μοντέλου που διεξήχθησαν στο χρονικό διάστημα Απριλίου - Ιουλίου του 2019 και τον Δεκέμβριο του 2019 καθώς και τα σχόλια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής μετά την κοινοποίηση του μοντέλου και του σχετικού συνοδευτικού υλικού που πραγματοποιήθηκε στις 17 Φεβρουαρίου 2020.

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

## **2. Αρχές Μοντελοποίησης**

### **2.1 Χαρακτηριστικά Αποδοτικού Δικτύου**

Το τεχνοοικονομικό μοντέλο βασίζεται στην ανάπτυξη ενός σύγχρονου αποδοτικού δικτύου NGA κάνοντας χρήση σύγχρονων τεχνολογιών για δίκτυα ευρείας ζώνης. Η ανάπτυξη ενός τέτοιου μοντέλου συμφωνεί με τη Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με τις συνεκτικές υποχρεώσεις αμεροληψίας και μεθόδους υπολογισμού του κόστους για την προαγωγή του ανταγωνισμού και τη βελτίωση του επενδυτικού περιβάλλοντος στην ευρυζωνικότητα (2013/466/ΕΕ).

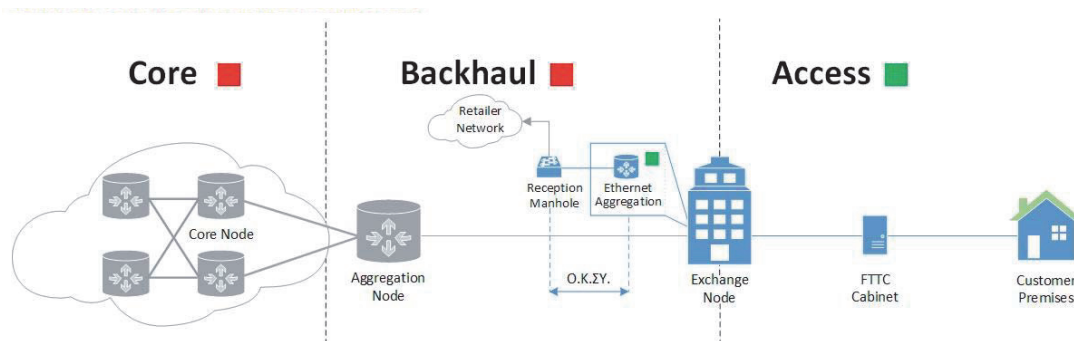
Ο ορισμός του δικτύου πρόσβασης γίνεται βάσει της προσέγγισης Modified Scorched Node, σύμφωνα με την οποία μοντελοποιείται ένα αποδοτικό NGA δίκτυο, που βασίζεται στις υπάρχουσες υποδομές, παρέχοντας όμως την απαραίτητη ευελιξία για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης του δικτύου πρόσβασης. Στην παρούσα υλοποίηση, αυτό επιτυγχάνεται με την εύρεση των βέλτιστων θέσεων των υπάρχοντων καμπινών που ελαχιστοποιούν το κόστος των οδεύσεων του δικτύου.

Η γεωγραφική κάλυψη του δικτύου NGA περιλαμβάνει όλες τις περιοχές στις οποίες η κρατική ενίσχυση δεν είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την κάλυψή τους με δίκτυο NGA. Με αυτόν τον τρόπο, η ΕΕΤΤ μοντελοποιεί τα κόστη ενός υποθετικού αποδοτικού παρόχου, ο οποίος αναπτύσσει εξ' αρχής ένα δίκτυο που δύναται να επιτυγχάνει τους στόχους του Ψηφιακού Θεματολογίου για την Ευρώπη.

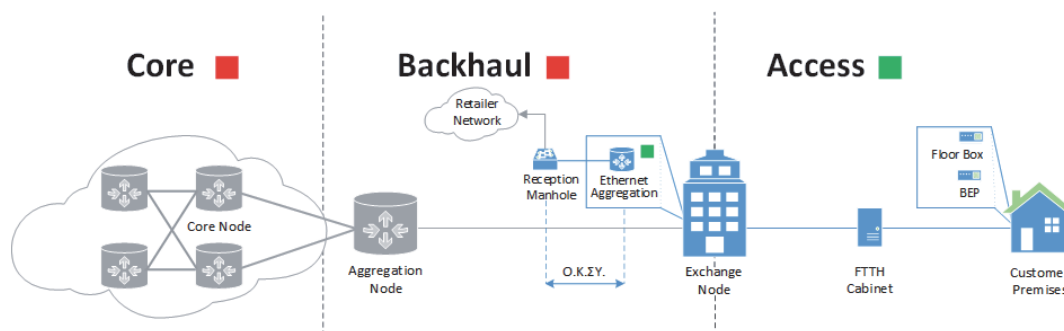
Όσον αφορά τον υπολογισμό κοστοστρεφών τιμών για τον βρόχο (LLU) και υποβρόχο (SLU), εφαρμόζεται η μεθοδολογία αντικατάστασης των οπτικών στοιχείων από στοιχεία χαλκού. Στο μοντέλο αντικατάστασης έχουν ενσωματωθεί υπολογισμοί κόστους για τις περιοχές που έχουν επιδοτηθεί με κύρια χρήση εναέριας καλωδίωσης χαλκού πάνω σε στύλους, καθώς αυτή θεωρείται αποδοτική τεχνολογία που εφαρμόζεται στον ελλαδικό χώρο σε αυτές τις περιπτώσεις.

Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται στο δίκτυο πρόσβασης βασίζεται στα αποτελέσματα των διαδικασιών ανάθεσης καμπινών της ΕΕΤΤ στο πλαίσιο της ανάλυσης αγοράς 3<sup>α</sup>, σε τηλεπικοινωνιακούς παρόχους για ανάπτυξη δικτύων NGA. Επομένως, για τις περιοχές που εξυπηρετούνται από τις καμπίνες, που βρίσκονται σε καλωδιακή απόσταση μεγαλύτερη των 550 μέτρων από τα ΑΚ θεωρείται ως αποδοτικό NGA δίκτυο ένα υβριδικό NGA δίκτυο το οποίο αποτελείται κυρίως από δίκτυο αρχιτεκτονικής FTTC (dominant technology) με FTTH σε μικρό ποσοστό. Όσον αφορά τις περιοχές που εξυπηρετούνται από τις καμπίνες που βρίσκονται σε καλωδιακή απόσταση μικρότερη των 550 μέτρων από τα ΑΚ, μοντελοποιείται η εξ' αρχής ανάπτυξη δικτύου αρχιτεκτονικής FTTH.

Παρακάτω απεικονίζονται διαγραμματικά οι υλοποιήσεις των αρχιτεκτονικών FTTC και FTTH:



Σχήμα 5: Υλοποίηση FTTC



Σχήμα 6: Υλοποίηση FTTH

Τα παραπάνω σχήματα δείχνουν ότι το σημείο όπου η πρόσβαση καθίσταται δυνατή στους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους, που αιτούνται πρόσβαση στο δίκτυο NGA 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.). Επίσης, το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου στο χώρο του τελικού χρήστη διαφέρει ανάμεσα στα δίκτυα FTTC και FTTH, καθώς στην πρώτη περίπτωση το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου χαλκού είναι το εσκαλίτ ή χαλύβδινο, το οποίο βρίσκεται εντός του κτιρίου του χρήστη και συνδέεται με χάλκινο καλώδιο μέχρι την καμπίνα FTTC, ενώ στη δεύτερη περίπτωση είναι είτε το Building Entry Point (BEP) είτε το Floor Box, στα οποία καταλήγει οπτική ίνα που συνδέεται με την παθητική καμπίνα FTTH. Για την περίπτωση του FTTH, το βασικό μοντέλο περιλαμβάνει την πρόσβαση μέχρι το BEP. Ο υπολογισμός της τιμής του Floor Box θεωρείται πρόσθετο κόστος της υπηρεσίας πρόσβασης στο BEP. Για λόγους ομοιομορφίας εμφανίζεται και η συνολική τιμή των υπηρεσιών.

**Τέλος, το αποδοτικό NGA δίκτυο αναπτύσσεται από έναν αποκλειστικό πάροχο χονδρικής πρόσβασης.** Η υπόθεση αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι ο κάθε πάροχος που συμμετείχε στη διαδικασία των αναθέσεων έχει επιλέξει να αναπτύξει δίκτυο NGA ως επί το πλείστον σε διαφορετικές περιοχές (βάσει καμπινών) από τους άλλους παρόχους που συμμετείχαν στην εν λόγω διαδικασία.

Δεδομένου ότι ο υποθετικός αποδοτικός πάροχος κατέχει μερίδιο αγοράς 100% σε επίπεδο χονδρικής, το επίπεδο του μεριδίου αγοράς σε επίπεδο λιανικής δεν επηρεάζει τα αποτελέσματα του μοντέλου, καθώς όλοι οι πάροχοι λιανικής (συμπεριλαμβανομένου του λιανικού άκρου του αποδοτικού παρόχου) προμηθεύονται υπηρεσίες χονδρικής από τον εν λόγω αποδοτικό πάροχο χονδρικής. Αντίθετα, για τους υπολογισμούς του μοντέλου έχει μεγάλη σημασία η διείσδυση των υπηρεσιών λιανικής, η οποία λόγω της μονοπωλιακής θέσης του αποδοτικού παρόχου χονδρικής, ταυτίζεται με τη διείσδυση των υπηρεσιών χονδρικής.

Αναφορικά με τη διείσδυση υπηρεσιών λιανικής, σημειώνεται ότι σε κάθε χρονική περίοδο το άθροισμα των χρηστών όλων των ταχυτήτων/υπηρεσιών παραμένει σχετικά σταθερό. Η μεθοδολογία που ακολουθείται 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 και χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον σε σχετικές μελέτες. Η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου διάχυσης γίνεται ύστερα από συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων όλων των μοντέλων και περιγράφεται αναλυτικότερα στο αντίστοιχο κεφάλαιο (Κεφ. 4).

Τέλος, εφαρμόζεται σταδιακή μετάβαση των Single Play συνδρομητών σε ευρυζωνικές υπηρεσίες με βάση στοιχεία της αγοράς αλλά και των παρόχων.

## 2.2 Εφαρμογή της Μεθοδολογίας LRIC+

Το τεχνοοικονομικό μοντέλο που αναπτύχθηκε βασίζεται στη μέθοδο BU LRIC+ η οποία υπολογίζει το τρέχον κόστος σε προοπτική βάση με το οποίο θα επιβαρυνόταν ένας αποδοτικός φορέας εκμετάλλευσης δικτύου εάν κατασκεύαζε σήμερα ένα σύγχρονο δίκτυο με δυνατότητα παροχής υπηρεσιών πρόσβασης, ενώ προσθέτει μια επαύξηση, αυστηρά για ανάκτηση των κοινών/μεριζόμενων δαπανών.

Το συνολικό κόστος παροχής πρόσβασης (προϊόν/υπηρεσία  $i$ ) υπολογίζεται ως εξής (υποθέτοντας ότι προϊόν και επαύξηση ταυτίζονται):

$$TC(i) = ISFC(i) + ISVC(i) + (x(i)\%) * JC(i, j, \dots) + (y(i)\%) * CC \quad \text{Εξ. 1}$$

όπου  $TC(i)$  είναι το συνολικό κόστος του προϊόντος- $i$  (Total Cost of product- $i$ ),  $ISFC(i)$  είναι το ειδικό σταθερό επαυξητικό κόστος για το προϊόν- $i$  (Increment Specific Fixed Cost for product- $i$ ),  $ISVC(i)$  είναι το ειδικό μεταβλητό επαυξητικό κόστος για το προϊόν- $i$  (Increment Specific Variable Cost for product- $i$ ) και  $x(i)\%$ ,  $y(i)\%$  είναι τα ποσοστά (κλειδες) επιμερισμού του μεριζόμενου (Joint Cost –  $JC$ ) και κοινού κόστους (Common Cost –  $CC$ ) αντίστοιχα.

## 2.3 Αρχικό έτος και διάρκεια μοντελοποίησης

Λαμβάνοντας υπόψη την εκπνεφρασμένη εκτίμηση των παρόχων για ολοκλήρωση ενός μεγάλου τμήματος των επενδύσεων σε δίκτυα NGA στο τέλος του 2019 ορίζεται ως αρχικό έτος υλοποίησης του μοντέλου.

Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη τις υπόλοιπες αρχές του μοντέλου για τον υπολογισμό του κόστους των υπηρεσιών πρόσβασης, η διάρκεια μοντελοποίησης τίθεται στα 10 έτη.

## 2.4 Μέθοδοι Αποσβέσεων και Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων

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.

Η αποτίμηση των περιουσιακών στοιχείων στο μοντέλο γίνεται 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 χρησιμοποιούνται εκτιμήσεις ή δείκτες συγκριτικής τιμολόγησης. Ειδικά για τα τεχνικά έργα υποδομής, η αξία των επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων (και της αντίστοιχης RAB) αποτιμάται βάσει της μεθόδου τιμαριθμοποίησης (μέθοδος indexation). Χρησιμοποιώντας τα στοιχεία του μητρώου παγίων του ΟΤΕ από τον τελευταίο κοστολογικό έλεγχο που διενεργήθηκε από την ΕΕΤΤ υπολογίζεται το ποσοστό αναπόσβεστης αξίας των τεχνικών έργων υποδομής. Το ποσοστό αυτό εφαρμόζεται επί της αρχικής αξίας που χρησιμοποιεί το μοντέλο για τα επαναχρησιμοποιούμενα πάγια. Σημειώνεται ότι σύμφωνα με τη Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, τεχνικά έργα υποδομής θεωρούνται χαντάκια σωληνώσεις και στύλοι αλλά όχι τα μέσα μετάδοσης, δηλαδή τα χάλκινα καλώδια. Έχοντας υπολογίσει την αναπόσβεστη αξία των σχετικών παγίων, τα πάγια αυτά αποσβένονται όπως και τα υπόλοιπα στοιχεία του δικτύου, με χρήση όμως της υπολειπόμενης διάρκειας ζωής τους. Η υπολειπόμενη διάρκεια έχει υπολογιστεί βάσει της αναπόσβεστης αξίας των επαναχρησιμοποιούμενων παγίων, της αρχικής διάρκειας ζωής των αντίστοιχων «νέων» παγίων και της μεθόδου απόσβεσης του μοντέλου (tilted annuity). Επισημαίνεται ότι τα επαναχρησιμοποιούμενα πάγια, τα οποία αποσβένονται πλήρως, δεν αντικαθίστανται.

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). Αν συμβολίζουμε με  $P$  την ετήσια μεταβολή του κόστους κτήσης των παγίων, ο τρόπος υπολογισμού της tilted annuity δίνεται από την παρακάτω μαθηματική σχέση:

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

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.



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

Μία πολύ σημαντική παράμετρος στο υπό εξέταση μοντέλο είναι το μέσο σταθμικό κόστος κεφαλαίου (Weighted Average Cost of Capital - WACC). Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, έχουν παρατηρηθεί διαφορετικές προσεγγίσεις που ακολουθούνται από το Κράτη-Μέλη της ΕΕ για τον προσδιορισμό του κόστους κεφαλαίου. Καθώς το εν λόγω κόστος επηρεάζει τις τιμές χονδρικής πρόσβασης στα παραδοσιακά δίκτυα χαλκού και δίκτυα υψηλών ταχυτήτων, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε σχετικό κείμενο αναφορικά με τον τρόπο προσδιορισμού του WACC προκείμενου να επιτύχει κάποια εναρμόνιση σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Η ΕΕΤΤ ξεκίνησε τις σχετικές εργασίες και δημόσιες διαβουλεύσεις πριν την έκδοση του σχετικού κειμένου της ΕΕ και για τον υπολογισμό του μεσοσταθμικού κόστους κεφαλαίου (WACC) που απαιτείται τόσο στο τεχνοοικονομικό bottom-up μοντέλο LRIC+ για τον υπολογισμό των τιμών πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και σε δίκτυο NGA όσο και στην επικαιροποίηση του τεχνοοικονομικού μοντέλου bottom-up pure LRIC υπολογισμού τελών τερματισμού σε κινητά δίκτυα, θεώρησε σκόπιμο να προβεί στην υιοθέτηση μιας κοινής μεθοδολογίας.

Για τον καθορισμό του μεσοσταθμικού κόστους κεφαλαίου, η ΕΕΤΤ θα χρησιμοποιήσει την μεθοδολογία του Μοντέλου Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (Capital Asset Pricing Model, CAPM).

Η ΕΕΤΤ, αρχικά, υπολόγισε το WACC nominal post-tax σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$WACC_{nominal\ post-tax} = R_e * \frac{E}{D + E} + R_d * \frac{D}{D + E} * (1 - t)$$

Στην συνέχεια, η ΕΕΤΤ υπολόγισε το WACC nominal pre-tax σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

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

Τέλος, ειδικά για την περίπτωση επικαιροποίησης του τεχνοοικονομικού μοντέλου bottom-up pure LRIC υπολογισμού τελών τερματισμού σε κινητά δίκτυα, η ΕΕΤΤ υπολόγισε το WACC real pre-tax σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

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

όπου:

**Rf:** Χρησιμοποιήθηκε το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου του 10ετούς ομολόγου του Ελληνικού δημοσίου από την Τράπεζα της Ελλάδος για την περίοδο Ιανουάριο 2019 – Δεκέμβριο 2019<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Μέσος όρος του επιτοκίου σε μηνιαία βάση

**Rp:** Χρησιμοποιήθηκε το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς βάσει του μέσου όρου του αντίστοιχου ασφαλίστρου κινδύνου 32 χωρών της Ευρωπαϊκής αγοράς σταθερής τηλεφωνίας και αντίστοιχα 25 χωρών της Ευρωπαϊκής αγοράς κινητής τηλεφωνίας, σύμφωνα με την έκθεση του BEREC «Regulatory Accounting in Practice 2019 (including WACC chapter)»<sup>10</sup>

**β:** Ο συντελεστής β 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 έκθεση του BEREC «Regulatory Accounting in Practice 2019 (including WACC chapter)»<sup>11</sup>. Σύμφωνα με την εν λόγω μελέτη ο μέσος όρος του Equity beta για τη σταθερή και κινητή τηλεφωνία είναι 0,85. Η ΕΕΤΤ θεωρεί εύλογη τη χρήση του εν λόγω Equity beta του BEREC δεδομένου ότι οι παράμετροι (D/E και tax rate) που απαιτούνται για τον υπολογισμό του equity beta της ΕΕΤΤ και των αντίστοιχων παραμέτρων του BEREC είναι της ίδιας τάξης μεγέθους.

**Rd:** Το κόστος δανειακών κεφαλαίων υπολογίστηκε λαμβάνοντας υπόψη την έκθεση του BEREC «Regulatory Accounting in Practice 2019 (including WACC chapter)»<sup>12</sup> και ειδικότερα το σταθμισμένο (σταθερής και κινητής) μέσο όρο της διαφοράς  $R_f$  & cost of debt βάση της εν λόγω μελέτης που ανέρχεται σε 1,43%. Η εν λόγω διαφορά προστέθηκε στο ποσοστό  $R_f$  που αφορά την ελληνική αγορά προκείμενου να προκύψει το  $R_d$ .

**E:** Για τον υπολογισμό των Ιδίων Κεφαλαίων χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος έναρξης και λήξης Ιδίων Κεφαλαίων όπως απεικονίζεται στις οικονομικές καταστάσεις των εταιριών<sup>13</sup> για το έτος 2018. Στην περίπτωση εισηγμένης εταιρίας στο Χ.Α., ο υπολογισμός ιδίων κεφαλαίων βασίστηκε στον αριθμό μετοχών επί την μέση τιμή της μετοχής.

**D:** Για τον υπολογισμό των δανειακών κεφαλαίων, χρησιμοποιήθηκε ο μέσος όρος έναρξης και λήξης μακροχρόνιων δανειακών κεφαλαίων όπως απεικονίζεται στις οικονομικές καταστάσεις των εταιριών<sup>14</sup> για το έτος 2018.

**t:** Χρησιμοποιήθηκε ο ονομαστικός συντελεστής φόρου ο οποίος ανέρχεται σε 24% για το έτος 2019.

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

<sup>10</sup> [https://berec.europa.eu/eng/document\\_register/subject\\_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter](https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter)

<sup>11</sup> [https://berec.europa.eu/eng/document\\_register/subject\\_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter](https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter)

<sup>12</sup> [https://berec.europa.eu/eng/document\\_register/subject\\_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter](https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter)

<sup>13</sup> Στην περίπτωση της Vodafone έχει χρησιμοποιηθεί η Ετήσια Χρηματοοικονομική Έκθεση 2019 που αφορά το διάστημα 1/4/2018-31/3/2019.

<sup>14</sup> Στην περίπτωση της Vodafone έχει χρησιμοποιηθεί η Ετήσια Χρηματοοικονομική Έκθεση 2019 που αφορά το διάστημα 1/4/2018-31/3/2019.

**Πίνακας 23: Παράμετροι Υπολογισμού WACC**

Στοιχεία WACC	
$R_f$	2,59%
$R_p$	6,05%
$\beta$	0,85
$R_e$	7,73%
$R_d$	4,02%
$D / (D+Emv)$	27,41%
$Emv / (D+Emv)$	72,59%
Tax	24%
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	8,48%

## 2.6 Υπηρεσίες

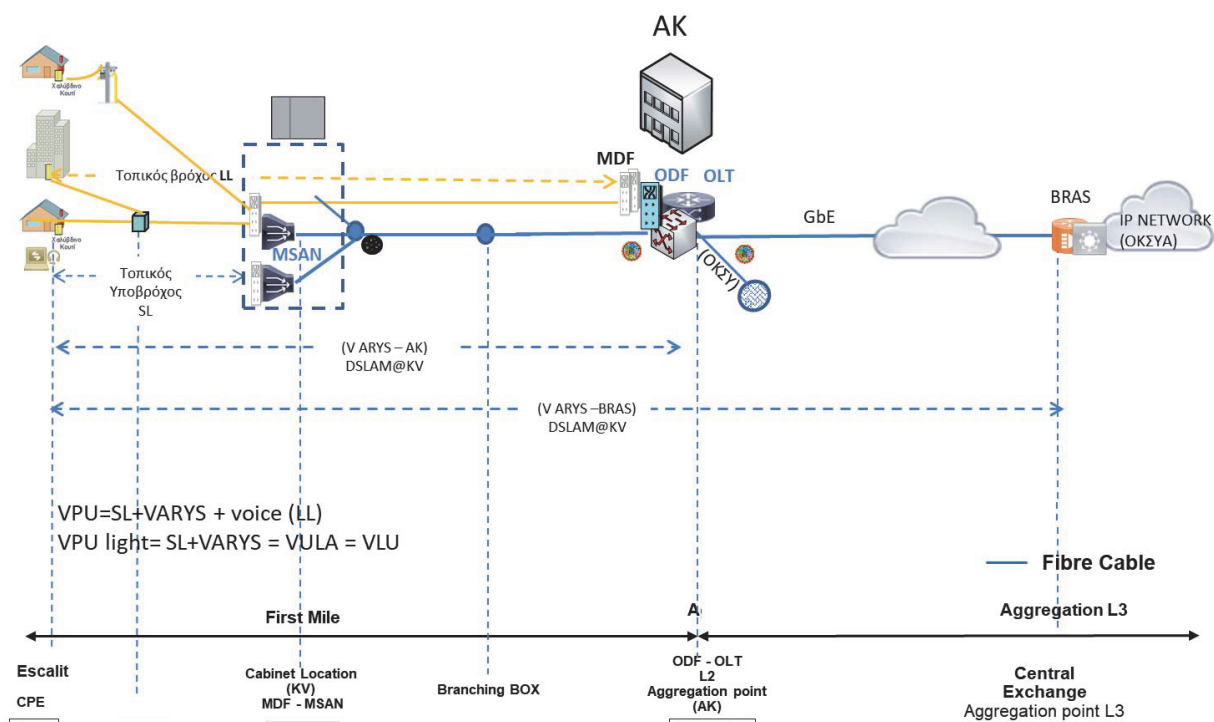
Οι υπηρεσίες (καθώς και τα αντίστοιχα τέλη) που παρέχονται μέσω του αποδοτικού NGA δικτύου είναι υπηρεσίες χονδρικών εικονικών προϊόντων με διακριτές τιμές ανάλογα με την αρχιτεκτονική δικτύου και τα σχετικά τέλη (π.χ. τέλη σύνδεσης/μετάβασης). Τα προϊόντα αυτά είναι τύπου VULA (Virtual Unbundled Local 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 (FTTC ή FTTH).

### 2.6.1 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 NGA δικτύου, στο οποίο δρομολογείται η κίνηση των MSAN της καμπίνας (KV), στην οποία συνδέεται ο τελικός χρήστης. Οι υπηρεσία φωνής σε όλες τις περιπτώσεις παρέχονται μέσω VOIP ενώ με την υπηρεσία τύπου VPU παρέχονται επιπλέον υπηρεσίες φωνής PSTN μέσω του υφιστάμενου χάλκινου δικτύου (LLU).

Σε κάθε περίπτωση σημεία οριοθέτησης της υπηρεσίας αποτελούν: προς το μέρος του τελικού χρήστη, το σημείο τερματισμού του ακραίου δικτύου χαλκού του Παρόχου SLU (εσκαλίτ) και προς τη μεριά του δικτύου, ο κόμβος συγκέντρωσης στο σχετικό PoP του Παρόχου Πρόσβασης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 7. 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 7: Μοντέλο NGA. Αρχιτεκτονική FTTC

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

**Πίνακας 24: 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.

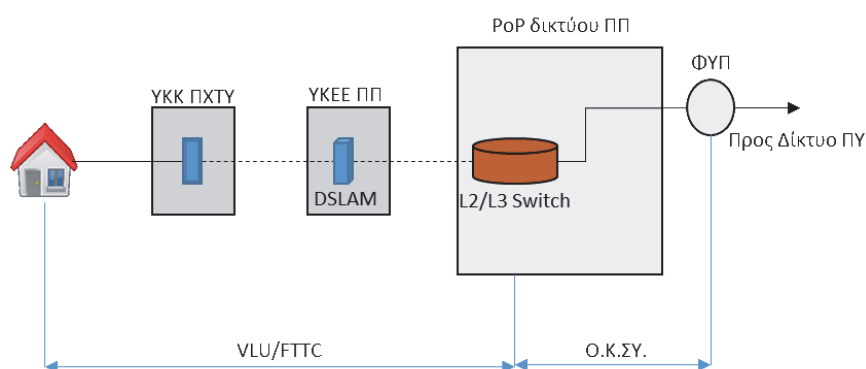
#### **2.6.2 Υπηρεσίες τύπου VLU/FTTH ή VPU/FTTH**

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 8. 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 24 Mbps, 30 Mbps, 50 Mbps, 100 Mbps, 200 Mbps 300 Mbps, 500Mbps και 1Gbps. Οι ταχύτητες upstream που παρέχονται έχουν τεθεί στο 10% των αντίστοιχων ταχυτήτων downstream.



### 2.6.3 Υπηρεσία Ολοκληρωμένης Κεντρικής Σύνδεσης (Ο.Κ.ΣΥ.)

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 10Gbps. Στο μοντέλο θεωρείται ότι η υπηρεσία Ο.Κ.ΣΥ. παρέχεται μόνο σε τοπικό επίπεδο.



Σχήμα 9: Μοντελοποίηση Ο.Κ.ΣΥ. (Πηγή: ΕΕΤΤ<sup>15</sup>)

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.

### 2.6.4 Υπηρεσίες χονδρικής πρόσβασης σε αγωγούς και υπηρεσίες παροχής σκοτεινής ίνας

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 και θεωρείται από το μοντέλο ότι ανήκουν στη

<sup>15</sup> <https://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/admin/downloads/Consultations/telecoms/VLU.pdf>



διαθέσιμη υποδομή σωλήνα/αγωγού Ø40. Το πλήθος των διαθέσιμων αγωγών προκύπτει από αναγωγή των διαθέσιμων αγωγών Ø40 σε ισοδύναμα πολλαπλάσια αγωγών Ø10. Ομοίως, η διαθέσιμη ελεύθερη υποδομή οπτικών ινών από τον Τοπικό Κατανομητή Μικτονόμησης KV έως το ΑΚ παρέχεται ως σκοτεινή ίνα (Dark Fiber) σε αυτό το τμήμα του δικτύου. Το κόστος αφορά τη δέσμευση και χρήση ενός ζεύγους σκοτεινών ινών λαμβάνοντας υπόψη από το μέσο πλήθος οπτικών ινών στο αντίστοιχο τμήμα του NGA δικτύου.

Το κόστος που επιμερίζεται στις εν λόγω υπηρεσίες αφορά το κόστος συστημάτων (τιμολόγησης, διαθεσιμότητας, IT κ.ά.), το κόστος υποδομών (χαντακίων 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 για τις δύο αυτές υπηρεσίες υπολογίζεται ανά τιμή απόστασης. Συγκεκριμένα ανά χιλιόμετρο για την υπηρεσία παροχής σκοτεινής ίνας και ανά μέτρο για την υπηρεσία πρόσβασης σε αγωγούς. Ως εκ τούτου, χρησιμοποιούνται κατάλληλοι υπολογισμοί για το μέσο μήκος οπτικών ινών και σωληνώσεων στο τμήμα του δικτύου από το αστικό κέντρο μέχρι την καμπίνα (Feeder segment).

#### **2.6.5 Υπηρεσίες μισθωμένων γραμμών**

Στο μοντέλο γίνεται υπολογισμός του μηνιαίου τέλους υπηρεσιών μισθωμένων γραμμών με δέσμευση πόρων του εξοπλισμού και των υποδομών βάσει ζήτησης. Η κοστολόγηση περιλαμβάνει τα τμήματα του δικτύου από το ακραίο δίκτυο (Drop segment) μέχρι και το αστικό κέντρο με τις αντίστοιχες υποδομές και εξοπλισμό (πλην του L2 Aggregation εξοπλισμού). Το κόστος των μισθωμένων γραμμών διαφοροποιείται ανά NGA τεχνολογία, δηλαδή FTTC/FTTH.

#### **2.6.6 Υπηρεσίες Χαλκού - Υπηρεσίες A.PY.Σ./V-A.PY.Σ**

Λαμβάνοντας υπόψη και τα αναφερόμενα στην παράγραφο 37 της Σύστασης, 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 A.PY.Σ./V-A.PY.Σ. BRAS από ΑΚ).

Σημειώνεται ότι οι υπηρεσίες A.PY.Σ./V-A.PY.Σ. μοντελοποιούνται με βάση το δίκτυο χαλκού και δεν συνυπάρχουν με το NGA δίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι στο NGA σενάριο,



όλοι οι χρήστες εξυπηρετούνται από τα FTTH/FTTC δίκτυα ανεξαρτήτως ταχύτητας υπηρεσίας. Συνεπώς δεν συνυπάρχει στα ΑΚ εξοπλισμός, που χρησιμοποιείται για τις δύο διαφορετικές προσεγγίσεις (δηλαδή NGA και αντικατάστασης).

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 Β, ενώ οι παρεχόμενες ταχύτητες είναι 24Mbps, 30Mbps και 50Mbps.

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

## 2.7 Κοστολόγηση Υπηρεσιών Χαλκού

Για την απαιτούμενη προσαρμογή του υπολογιζόμενου κόστους υπηρεσιών χαλκού, η Σύσταση 2013/466/ΕΕ προτείνει τις ακόλουθες μεθοδολογικές προσεγγίσεις:

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

Το τεχνοοικονομικό μοντέλο βασίζεται στην πρώτη μεθοδολογική προσέγγιση από τις δύο που περιγράφονται στη παράγραφο 37 της Σύστασης 2013/466/ΕΕ για την κοστολόγηση των υπηρεσιών χαλκού.

Σχετικά με το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης του υφιστάμενου δικτύου χαλκού για την παροχή NGA υπηρεσιών, η ΕΕΤΤ σημειώνει ότι το εν λόγω ποσοστό διαφέρει σημαντικά μεταξύ FTTC και FTTH.

Ειδικότερα, ένας αποδοτικός πάροχος θα εκμεταλλευόταν στο μέγιστο δυνατό βαθμό το υφιστάμενο δίκτυο χαλκού για την υλοποίηση της αρχιτεκτονικής FTTC. Αυτό πρακτικά σημαίνει, ότι στο τμήμα του δικτύου που ενώνει την καμπίνα με τον τερματικό εξοπλισμό του χρήστη, το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης των τεχνικών έργων υποδομής του χάλκινου δικτύου αγγίζει το 100% συμπεριλαμβανομένου του εναέριου δικτύου στις αγροτικές και ημιαστικές περιοχές. Αντίθετα, στο τμήμα του δικτύου ΑΚ – Καμπίνα (κύριο δίκτυο – Feeder) ο αποδοτικός πάροχος επαναχρησιμοποιεί εν μέρει τις υφιστάμενες τηλεπικοινωνιακές τεχνικές υποδομές σε ποσοστό της τάξης του 20%.

Σχετικά λεπτομερή στοιχεία από την ελληνική τηλεπικοινωνιακή αγορά παρόλο που ζητήθηκαν, δεν κατέστη δυνατόν να συλλεχθούν ώστε να γίνει καλύτερη εκτίμηση του

παραπάνω ποσοστού. Όσον αφορά την Ευρωπαϊκή αγορά, τα σχετικά ποσοστά επαναχρησιμοποίησης είναι υψηλότερα, αλλά δεν μπορεί να θεωρηθεί ρεαλιστικό να χρησιμοποιηθούν στην ελληνική πραγματικότητα.

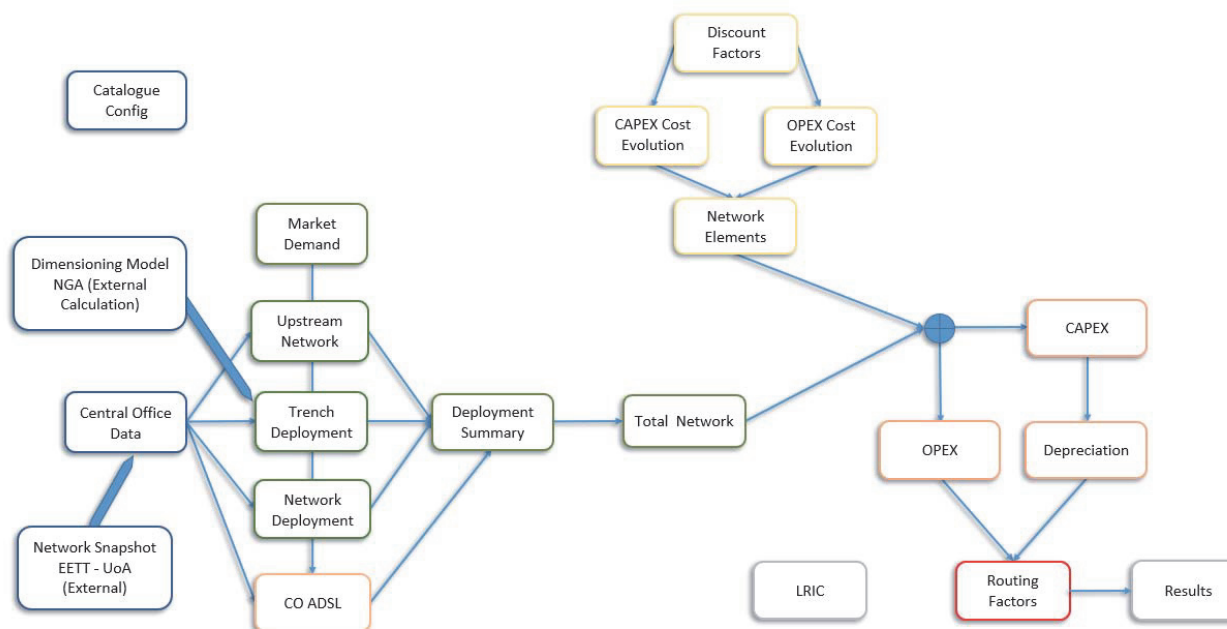
Για την υλοποίηση της αρχιτεκτονικής FTTH, ένας υποθετικά αποδοτικός πάροχος δημιουργεί νέες οδεύσεις για να ενώσει τις καμπίνες με τους τελικούς χρήστες. Ως εκ τούτου, το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης των τεχνικών έργων υποδομής του τμήματος του δικτύου ΑΚ – Καμπίνα (κύριο δίκτυο – Feeder) είναι το ίδιο με αυτό της υλοποίησης FTTC (ήτοι 20% μεσοσταθμικά ως αρχική εκτίμηση), ενώ το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης του τμήματος του δικτύου Καμπίνας – Χρήστη (δίκτυο διανομής και ακραίο – distribution και drop) είναι μηδενικό καθώς δημιουργούνται νέες οδεύσεις.

Σημειώνεται ότι το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης μεταξύ FTTC και FTTH που προκύπτει από την παράλληλη μοντελοποίηση των δύο τεχνολογιών δεν λαμβάνεται ως δεδομένο, αλλά υπολογίζεται ενδογενώς από το μοντέλο διαστασιοποίησης.

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

### 3. Δομή μοντέλου και υλοποίηση

#### 3.1 Γενική αρχιτεκτονική μοντέλου



Σχήμα 10: Γενική Αρχιτεκτονική Μοντέλου

Στο ανωτέρω σχήμα παρουσιάζεται η γενική αρχιτεκτονική του μοντέλου.

#### 3.2 Εξωτερικά Αρχεία

Το κυρίως τεχνοοικονομικό μοντέλο (NGA 2019) δέχεται ως αρχεία εισόδου τα εξής: α) το αρχείο αποτελεσμάτων του μοντέλου διαστασιοποίησης (Dimensioning Model NGA) και β) το αρχείο αναθέσεων των καμπινών (Network Snapshot EETT - UoA).

Τα παραπάνω εξωτερικά αρχεία δουλεύουν συμπληρωματικά με το κυρίως μοντέλο. Το αρχείο Network Snapshot EETT – UoA υπολογίζει τα τελικά αποτελέσματα των αναθέσεων με βασική λειτουργία της διαδικασίας αυτής να αποτελεί η δυνατότητα δυναμικής διαμόρφωσης των υλοποιούμενων καμπινών σε περίπτωση όπου μη ανατεθειμένες καμπίνες συμμετάσχουν μελλοντικά σε προγράμματα επιδότησης (πχ στη δράση Ultra Fast Broadband - UFBB).

Οι καμπίνες, που επιδοτήθηκαν ήδη από το πρόγραμμα κρατικής ενίσχυσης «Ανάπτυξη Ευρυζωνικών Υποδομών σε Αγροτικές «Λευκές» περιοχές της Ελληνικής Επικράτειας και Υπηρεσίες Εκμετάλλευσης-Αξιοποίησης των Υποδομών» (έργο «Rural Broadband») δεν περιλαμβάνονται στην μοντελοποίηση δικτύου NGA αλλά συμπεριλαμβάνονται στο μοντέλο αντικατάστασης για τον υπολογισμό SLU και LLU με κύρια χρήση εναέριας καλωδίωσης χαλκού πάνω σε στύλους.

Σημειώνεται ότι οι καμπίνες που δεν έχουν ανατεθεί με τη διαδικασία των αναθέσεων θεωρούνται οικονομικά βιώσιμες και υλοποιούνται με τεχνολογία VDSL Vectoring.

Τα αριθμητικά δεδομένα των καμπινών χρησιμοποιούνται και από το μοντέλο διαστασιοποίησης (αρχείο Dimensioning Model NGA), ώστε τυχόν αλλαγές στο μοντέλο να είναι συμβατές με το μοντέλο διαστασιοποίησης. Οι παραπάνω λειτουργίες περιγράφονται αναλυτικά στο εγχειρίδιο χρήσης ενώ οι βασικές λειτουργίες του μοντέλου αναλύονται παρακάτω.

Επισημαίνεται, ότι από το αρχείο διαστασιοποίησης εισάγονται είτε τα αποτελέσματα διαστασιοποίησης (χαντάκια και καλωδιώσεις) του NGA δικτύου (FTTC/FTTH) είτε τα αποτελέσματα διαστασιοποίησης του δικτύου χαλκού στα οποία συμπεριλαμβάνονται τα αποτελέσματα της αντικατάστασης με χαλκό των FTTC και FTTH περιοχών, καθώς και το συνολικό δίκτυο χαλκού συμπεριλαμβανομένων των επιδοτούμενων περιοχών.

### 3.3 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 Catalogue\_Config του βασικού αρχείου .xls NGA 2018. Το αρχικό έτος υλοποίησης (2019) και τα έτη υλοποίησης (10 έτη) συμμορφώνονται με τα συμπεράσματα της Δημόσιας Διαβούλευσης της Μεθοδολογίας του μοντέλου.

Τα δομικά στοιχεία του δικτύου καθώς και οι κατηγορίες τους προέκυψαν με βάση τις απαντήσεις που λήφθηκαν από τους παρόχους στην πρώτη φάση του έργου, όταν κλήθηκαν να απαντήσουν σε σειρά ερωτήσεων σχετικά με την υλοποίηση των δικτύων τους. Στις περιπτώσεις που δεν παρουσιάζονται αναλυτικά στοιχεία (π.χ. για τις κάρτες των OLT, τις Passive Cabinets) αυτό οφείλεται στο ότι δεν περιέχονται στις απαντήσεις των παρόχων στο ερωτηματολόγιο.

Έχουν ακολουθηθεί, αλλά δεν επηρεάζουν τελικώς τα αποτελέσματα του μοντέλου, οι τεχνικές οδηγίες που αφορούν την εγκαταστημένη χωρητικότητα<sup>16</sup> της καμπίνας. Αυτό συμβαίνει διότι ακολουθώντας την προσέγγιση της αντικατάστασης για την κοστολόγηση των υπηρεσιών χαλκού, δεν υλοποιείται μετάβαση (migration) από τον χαλκό στο NGA, αλλά υιοθετείται η προσέγγιση ότι σε κάθε σενάριο συμμετέχουν όλοι οι συνδρομητές στο αντίστοιχο δίκτυο. Έτσι, στο NGA δίκτυο οι συνδρομητές έως 24 Mbps εξυπηρετούνται μέσω των καρτών vectoring και οι κάρτες «γεμίζουν» από τον πρώτο χρόνο με αποτέλεσμα να μειώνεται ο αντίκτυπος του κανονισμού σταδιακής τοποθέτησης των καρτών vectoring. Η ίδια λογική υιοθετείται και στο σενάριο χαλκού, όπου όλοι οι συνδρομητές εξυπηρετούνται από το Αστικό Κέντρο από unvectorized VDSL κάρτες.

Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά των δομικών δικτυακών στοιχείων, χρησιμοποιούνται παράμετροι που προέκυψαν από τα στοιχεία των παρόχων.

Για το FTTC Δίκτυο χρησιμοποιούνται MSAN μέσης χωρητικότητας σε συνδρομητές και με υψηλή χωρητικότητα οπισθόζευξης (backhauling) ακολουθώντας μια forward looking

<sup>16</sup> Τεχνικές προδιαγραφές και ελάχιστα χαρακτηριστικά του χονδρικού προϊόντος Εικονικής Τοπικής Αδεσμοποίησης Πρόσβασης (Virtual Local Unbundling – VLU), ΑΠ 859/6

προσέγγιση για την κάλυψη των αναγκών των συνδρομητών. Στις καμπίνες είναι δυνατόν να εγκατασταθούν μέχρι δύο (2) MSAN τέτοιου τύπου επιτρέποντας χαμηλότερο κόστος σε πιο αραιοκατοικημένες περιοχές.

Στο σενάριο της αντικατάστασης και στην κοστολόγηση χαλκού, χρησιμοποιούνται μεγαλύτερα MSAN, καθώς όλοι οι συνδρομητές εξυπηρετούνται από το Αστικό Κέντρο μειώνοντας τις απαιτήσεις που ισχύουν όπως αναφέρθηκε για το FTTC.

Στην υλοποίηση δικτύου FTTH χρησιμοποιείται splitting ratio 1:32 το οποίο είναι σύμφωνο με τις υλοποιήσεις των παρόχων στον Ελλαδικό χώρο.

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.

Όσον αφορά τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης των τεχνικών έργων υποδομής του υφισταμένου δικτύου χαλκού χρησιμοποιούνται τα ποσοστά που προαναφέρθηκαν στην παράγραφο 2.7 [Κοστολόγηση Υπηρεσιών Χαλκού](#). Για τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης των χαντακίων του δικτύου κορμού από το δίκτυο πρόσβασης έχουν χρησιμοποιηθεί τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν από το μοντέλο διαστασιοποίησης. Επιπλέον, παρέχεται παράμετρος για τον επιμερισμό του αντίστοιχου κόστους στα κοινά τμήματα μεταξύ πρόσβασης και κορμού. Η παράμετρος αυτή έχει τεθεί ίση με 50% λόγω ελλείψεως στοιχείων που θα δικαιολογούσαν τη μη ισότιμη κατανομή του κόστους αυτού.

Τα ποσοστά της εναέριας υλοποίησης χαλκού σε αγροτικές και ημιαστικές περιοχές έχουν προκύψει από εκτίμηση της ΕΕΤΤ δεδομένης της εκτεταμένης εναέριας υλοποίησης στις εν λόγω περιοχές.

Το ποσοστό που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των γενικών εξόδων που δεν συνδέονται με αμιγώς δικτυακά στοιχεία (Overheads) υπολογίζεται χρησιμοποιώντας παράλληλα τα δεδομένα των παρόχων από το ερωτηματολόγιο, τον πρόσφατο κοστολογικό έλεγχο του ΟΤΕ, καθώς και με συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking) άλλων BU-LRIC+ μοντέλων.

Επιπρόσθετα, στις παραμέτρους εισόδου συμπεριλαμβάνεται το WACC (nominal pre-tax), 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 χαντακίων 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. Επισημαίνεται ότι τα ποσοστά αυτά έχουν υπολογιστεί βάσει των αρχών που έχουν περιγραφεί στην ενότητα 2.4.

### 3.4 Υλοποιούμενο Σενάριο Δικτύου

Το μοντέλο υλοποιεί 2 βασικά δικτυακά σενάρια όπως αυτά διατυπώθηκαν στην Δημόσια Διαβούλευση Μεθοδολογίας.

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

#### Υλοποιούμενες Καμπίνες

Ο αποδοτικός πάροχος υλοποιεί δίκτυο με το σύνολο των καμπινών όπως αυτές προέκυψαν από τις αναθέσεις (με την αντίστοιχη τεχνολογία ανάθεσης) καθώς και το σύνολο των μη ανατεθειμένων καμπινών (με τεχνολογία VDSL vectoring). Από την υλοποίηση εξαιρούνται όλες οι επιδοτημένες καμπίνες, ενώ δίνεται η δυνατότητα να εξαιρεθούν μελλοντικά όσες καμπίνες εισαχθούν σε επιδοτούμενα για ανάπτυξη υποδομής προγράμματα (π.χ. 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 τα δίκτυα FTTC/FTTH του σεναρίου NGA.

### Πίνακας 26: Παράμετροι Διαστασιοποίησης Σενάριο NGA

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	FTTC	Rebuild	80%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%
		Reuse	20%	16.34%	0%	100%	16.34%	0%	0%	100%	16.34%	0%	0%	100%	14.14%	
	FTTH	Rebuild	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	
		Reuse	20%	16.34%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	



Σχετικά με τα υφιστάμενα καλώδια χαλκού και την παράγραφο (34) του προοιμίου της Σύστασης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σημειώνονται τα ακόλουθα:

«Σε αντίθεση με στοιχεία ενεργητικού όπως ο τεχνικός εξοπλισμός και το μέσο μετάδοσης (για παράδειγμα, οπτικές ίνες), τα στοιχεία ενεργητικού που αφορούν τεχνικά έργα υποδομής (για παράδειγμα, αγωγοί, τάφροι και ιστοί) είναι στοιχεία που είναι απίθανο να αναπαραχθούν. Οι τεχνολογικές αλλαγές, το επίπεδο του ανταγωνισμού και η ζήτηση λιανικής δεν αναμένεται να επιτρέψουν σε εναλλακτικούς φορείς εκμετάλλευσης να προχωρήσουν σε παράλληλα τεχνικά έργα υποδομής, τουλάχιστον όπου τα προϋπάρχοντα στοιχεία ενεργητικού που αφορούν τεχνικά έργα υποδομής μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη ενός δικτύου NGA.»

Συνεπώς 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 αυτή 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 NGA υλοποίηση, δηλαδή, όλοι οι συνδρομητές που δεν υπάγονται σε επιδοτούμενες περιοχές, εξαιρουμένων των single play συνδρομητών. Για το σύνολο των συνδρομητών προβλέπεται χαμηλή γραμμική μείωση (0.5%) 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.

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

##### Υλοποιούμενες Καμπίνες

Στο σενάριο αυτό:

- A) γίνεται αντικατάσταση σε όσες καμπίνες συμμετέχουν στην NGA υλοποίηση του Σεναρίου 1.
- 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 που υιοθετήθηκαν στο μοντέλο του NGA δικτύου ανωτέρω.



- 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



### Αριθμός Συνδρομητών

Με την αντικατάσταση των οπτικών στοιχείων, το σύνολο των συνδρομητών του NGA δικτύου μεταφέρεται στο δίκτυο χαλκού. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη και οι συνδρομητές single play 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 NGA. Αυτή η προσέγγιση είναι εναρμονισμένη με τη Σύσταση (παρ. 39 του προοιμίου) σύμφωνα με την οποία:

*«Η μοντελοποίηση ενός ενιαίου αποδοτικού δικτύου NGA για προϊόντα πρόσβασης σε δίκτυο χαλκού και NGA αντισταθμίζει το πληθωριστικό αποτέλεσμα όγκου που προκύπτει κατά τη μοντελοποίηση ενός δικτύου χαλκού, σε περίπτωση που το κόστος σταθερού δικτύου καταναλωθεί σε μειούμενο αριθμό ενεργών γραμμών χαλκού.»*

Κατά αντιστοιχία με το Σενάριο 1 και στο Σενάριο 2 οι συνολικοί συνδρομητές μειώνονται με τον ίδιο ρυθμό.

### **3.5 Επιμερισμός 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% σύμφωνα με τα δεδομένα που διατέθηκαν στην ΕΕΤΤ από τους παρόχους στα ερωτηματολόγια.

Επιπρόσθετα, τα δικτυακά στοιχεία του δικτύου κορμού τα οποία έχουν ως βασικό παράγοντα διαστασιοποίησης την κίνηση στο δίκτυο, χρησιμοποιήθηκαν εκτιμήσεις πραγματικών ταχυτήτων χρησιμοποιώντας τη μέση ετήσια κίνηση δεδομένων των συνδρομητών σταθερών δικτύων όπως αυτή καταγράφεται στις ετήσιες μελέτες της ΕΕΤΤ. Από τη μέση κίνηση προέκυψαν τα προφίλ κίνησης ανά συνδρομητή την ώρα αιχμής θεωρώντας 7 ενεργές ημέρες και 12 ώρες αιχμής ανά ημέρα (υπολογισμός που υλοποιείται και σε άλλα Ευρωπαϊκά μοντέλα). Η διαφοροποίηση ανά ταχύτητα υπολογίστηκε βάσει των στοιχείων που διέθεσαν οι πάροχοι στην ΕΕΤΤ στις απαντήσεις των ερωτηματολογίων όσον αφορά τη μέση κίνηση συνδρομητή ανά τεχνολογία/ταχύτητα την ώρα αιχμής. Επισημαίνεται, ότι η κίνηση των συνδρομητών υπηρεσιών 1Gbps θεωρήθηκε ανάλογη των υπολοίπων ευρωπαϊκών συνδρομητών που κάνουν χρήση υπηρεσιών 1Gbps, λόγω ελλείψεως αξιόπιστου δείγματος δεδομένων για τις συγκεκριμένες υπηρεσίες. Για τις ενδιάμεσες ταχύτητες χρησιμοποιήθηκαν κατάλληλες μέθοδοι παρεμβολής.

### **3.6 Επαναχρησιμοποίηση τεχνικών έργων υποδομής**

Πέραν της παραμετροποιημένης επαναχρησιμοποίησης των τεχνικών έργων υποδομής του υφιστάμενου δικτύου χαλκού, υπολογίζεται ενδογενώς από το Dimensioning Model

NGA η επιπρόσθετη επαναχρησιμοποίηση μεταξύ των δικτύων που υλοποιούνται και χωρίζεται σε δύο κατηγορίες.

Επαναχρησιμοποίηση από διαφορετικό τμήμα του δικτύου

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). Ο λόγος που δεν υπολογίζεται τέτοιου τύπου επαναχρησιμοποίηση για το FTTC είναι ότι το δίκτυο διανομής (Distribution) επαναχρησιμοποιείται 100% από το υφιστάμενο δίκτυο χαλκού, ενώ το κομμάτι που επαναχρησιμοποιείται στο κύριο δίκτυο (Feeder τμήμα) όπως αναφέρθηκε είναι 20%.

Το κομμάτι επαναχρησιμοποίησης αφαιρείται από το Distribution τμήμα του δικτύου αφού «φιλοξενείται» ουσιαστικά από το Feeder τμήμα. Επαναχρησιμοποίηση από Διαφορετικό Δίκτυο

Αναφέρεται στην επαναχρησιμοποίηση χαντακιών μεταξύ διαφορετικών δικτύων. Υπολογίζονται μεταξύ FTTH Feeder και FTTC Feeder, και αφορούν κυρίως κοινά χαντάκια τα οποία υπολογίζονται ενδογενώς από το μοντέλο διαστασιοποίησης. Τα χαντάκια αυτά αποδίδονται ισότιμα μεταξύ των δικτύων FTTC και FTTH (ποσοστό 50%).

Στο σενάριο χαλκού δεν εντοπίζεται επαναχρησιμοποίηση με άλλο δίκτυο διότι δεν υλοποιούνται επάλληλα δίκτυα.

Τέλος, υπολογίζεται ενδογενώς από το μοντέλο διαστασιοποίησης επαναχρησιμοποίηση χαντακιών μεταξύ του τμήματος feeder, τόσο για το δίκτυο χαλκού όσο και το NGA, με το δίκτυο κορμού. Τα κοινά αυτά χαντάκια αποδίδονται ισότιμα στα δύο τμήματα, δηλαδή με ποσοστό 50%.

### **3.7 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. 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 +1 του κτιρίου. 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.

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 μια περιοχής FTTH εκτός αν

**Ποσοστό ενεργών γραμμών x Κατοικίες ανά πολυκατοικία < 1**

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

**Ενεργά MDUs = Ποσοστό ενεργών γραμμών x Κατοικίες ανά πολυκατοικία x Πλήθος MDUs**

όπου

**Ποσοστό ενεργών γραμμών = ενεργές γραμμές / 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.

### 3.8 Routing Factors & Υπολογισμός Τιμών

Οι παράμετροι Routing Factors αποτελούν το τελευταίο βήμα παραμετροποίησης του μοντέλου επιτρέποντας τον επιμερισμό κόστους δικτυακών στοιχείων στις υπάρχουσες υπηρεσίες.

Η διαδικασία επιμερισμού κόστους ακολουθεί 2 υπολογιστικά βήματα. Αρχικά η αναγνώριση των πόρων του δικτύου που συμμετέχουν στην υλοποίηση μιας γενικής κατηγορίας υπηρεσίας (π.χ. FTTC, FTTH) και στη συνέχεια ο επιμερισμός του συνολικού κόστους ανά ταχύτητα. Επομένως, αν κάποιο στοιχείο  $i$  συμμετέχει στην FTTC μοντελοποίηση, για το αντίστοιχο Routing Factor (RF) θα ισχύει  $FTTC\_RF_i = (0,1] \in \mathbb{R}$  ενώ αν δεν συμμετέχει καθόλου ισχύει  $FTTC\_RF_i = 0$ . Στη συνέχεια το κόστος επιμερίζεται στις επιμέρους υπηρεσίες (π.χ. FTTC 30, FTTC 200) βάσει πλήθους συνδρομητών (Line) ή χωρητικότητας (Capacity) υπηρεσίας ανάλογα το στοιχείο δικτύου.

Ο επιμερισμός υπολογίζεται με χρήση βαρών για τις δύο περιπτώσεις ανά δικτυακό στοιχείο, δηλαδή Line και Capacity. Τα βάρη γραμμών (Line Weights) αποτελούν το ποσοστό συνδρομητών της υποκατηγορίας της υπηρεσίας π.χ. *Ενεργοί\_Συνδρομητές\_FTTC30/Ενεργοί\_Συνδρομητές\_FTTC* και κατανέμουν το κόστος βάσει της ζήτησης ανά ταχύτητα. Τα βάρη χωρητικότητας βασίζονται τόσο στα ποσοστά ζήτησης ανά ταχύτητα όσο και σε βαθμίδες/πολλαπλασιαστές τιμολόγησης (pricing gradients). Οι πολλαπλασιαστές αυτοί προέκυψαν βάσει των στοιχείων που διέθεσαν οι πάροχοι στην ΕΕΤΤ στις απαντήσεις των ερωτηματολογίων και αντιπροσωπεύουν τη διαφοροποίηση στη μέγιστη κίνηση συνδρομητή ανά τεχνολογία/ταχύτητα την ώρα αιχμής (Peak Busy Hour Traffic). Για τους πολλαπλασιαστές ταχυτήτων για τις οποίες οι πάροχοι δεν διέθεσαν στοιχεία κίνησης, χρησιμοποιήθηκαν κατάλληλες μέθοδοι παρεμβολής.

Στην περίπτωση διαφοροποίησης του κόστους ανά ταχύτητα για την υπηρεσία Ο.Κ.ΣΥ (Aggregation), οι βαθμίδες τιμολόγησης έχουν υπολογιστεί βάσει των τρεχουσών αναλογιών τιμών χονδρικής της υπηρεσίας ανά ταχύτητα, οι οποίες έχουν προκύψει τόσο βάσει της ονομαστικής χωρητικότητας όσο και της ζήτησης ανά ταχύτητα. Οι

βαθμίδες αυτές αφορούν μόνο το κόστος που σχετίζεται με τις με τον ενεργό εξοπλισμό που κοστολογείται βάσει χωρητικότητας.

Για τους υπολογισμούς του κόστους ανά ταχύτητα λαμβάνοντας υπόψη τις ετήσιες αλλαγές στην κίνηση του δικτύου για τις υπηρεσίες VLU FTTC/FTTH που παραδίδονται στο Layer 2, έχει χρησιμοποιηθεί ένας πίνακας με όνομα «Aggregation Flag».

Έπειτα από τον επιμερισμό του κόστους ανά υπηρεσία και χωρητικότητα, τα συνολικά ποσά διαιρούνται με τους συνδρομητές που συμμετέχουν στην εν λόγω υπηρεσία. Απλούστερα, μόνο οι FTTH συνδρομητές επιβαρύνονται την παθητική καμπύνα FTTH και μόνο οι FTTC συνδρομητές την ενεργητική FTTC καμπύνα, ενώ στην περίπτωση όπου ένα στοιχείο χρησιμοποιείται και από τα δύο επάλληλα δίκτυα NGA οι εκάστοτε συνδρομητές επιβαρύνονται ποσό αντίστοιχο της χρήσης του στοιχείου από κάθε τεχνολογία δικτύου.

Από τα ανωτέρω συμπεραίνεται, ότι για στοιχεία δικτύου που το κόστος τους επιμερίζεται βάσει αριθμού συνδρομητών (Line), μία υπηρεσία FTTC 30Mbps και μία υπηρεσία FTTC 200 Mbps θα επιμερίζονταν ίσο κομμάτι κόστους.

Γενικότερα, τα Routing Factors δεν αφορούν μόνο τον καθορισμό των στοιχείων που συμμετέχουν στην παροχή μιας υπηρεσίας αλλά και τον βαθμό στον οποίο συμμετέχουν.

Επισημαίνεται ότι το κόστος των κοινών δικτυακών στοιχείων μεταξύ των υπηρεσιών LLU και SLU στο δίκτυο χαλκού (όπως τμήμα δικτύου distribution, συστήματα, λοιπά IT συστήματα και network planning) έχουν routing factor 1 για το SLU και αποδίδονται μεταξύ LLU και SLU σύμφωνα με εκτιμήσεις της EETT για τα ποσοστά ζήτησης ανά έτος των δύο υπηρεσιών.

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

Στο φύλλο εργασίας όπου καταγράφονται οι Routing factors παρέχεται και πίνακας ελέγχου για την ορθότητα της συμπλήρωσης του πίνακα των Routing Factor, με σκοπό την σωστή συμπλήρωση αυτού και την αποφυγή διπλο-καταμέτρησης του κόστους των δικτυακών στοιχείων στις υπηρεσίες.

Τέλος, στο φύλλο εργασίας LRIC παρουσιάζεται το επαυξητικό κόστος ανά υπηρεσία και δικτυακό στοιχείο όπως υπολογίζεται από την εφαρμογή της της μεθοδολογίας που παρουσιάστηκε ανωτέρω.

#### 4. Ζήτηση

Για τον προσδιορισμό των τιμών πρόσβασης χαλκού και οπτικής ίνας χρησιμοποιούνται προβλέψεις ζήτησης διαφόρων μεγεθών για τα έτη 2019-2028. 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, που αφορούν τα δίκτυα NGA.

##### 4.1 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 στη επιλογή μοντέλων πρόβλεψης και στη δημιουργία προβλέψεων. Τα νέα προϊόντα ευρυζωνικότητας που αναδύονται περαιτέρω από τα δίκτυα νέας γενιάς (NGA), δε διαθέτουν ιστορικά δεδομένα κάτι που καθιστά τη διαδικασία της πρόβλεψης της ζήτησης τους αρκετά δύσκολη.

Τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα είναι οι συνολικές ενεργές γραμμές, οι συνδέσεις ADSL και VDSL χωρίς να γίνεται διαχωρισμός ανά ταχύτητα σύνδεσης. Για λόγους στατιστικής ευρωστίας, χρησιμοποιήθηκαν και αντίστοιχα δεδομένα παλαιότερων ετών όπου υπήρχαν διαθέσιμα

Από την εξέταση των δεδομένων, διαπιστώθηκε αδυναμία στους παρόχους, πλην του ΟΤΕ, να αποτυπώσουν την πλήρη εικόνα που τους ζητήθηκε για τα έτη 2007-2018. Για το λόγο αυτό διασταυρώθηκαν τα στοιχεία που παρασχέθηκαν και προσαρμόστηκαν με τις εξής βασικές παραδοχές:

Α) Το συνολικό πλήθος ενεργών γραμμών ισούται με το άθροισμα των συνολικών ενεργών γραμμών λιανικής πώλησης του κυρίαρχου παρόχου, συν των χονδρικών πωλήσεων ΑΡΥΣ, V-ΑΡΥΣ, VPU, VPU-Light, και τις πωλήσεις του αδεσμοποίητου βρόγχου (LLU).

Β) Ο συνολικός αριθμός χρηστών ADSL ισούται με των αριθμό χρηστών ADSL λιανικής πώλησης του ΟΤΕ συν τον αριθμό χρηστών χονδρικής ΑΡΥΣ καθώς και το πλήθος γραμμών αδεσμοποίητου βρόγχου LLU.

Γ) Ο συνολικός αριθμός χρηστών VDSL ισούται με των αριθμό χρηστών VDSL λιανικής πώλησης του ΟΤΕ, συν τον αριθμό χρηστών V-ΑΡΥΣ (συμπεριλαμβανομένου του VPU), συν τον αριθμό VPU-Light χρηστών.

Δ) Ο συνολικός αριθμός χρηστών ευρυζωνικότητας πάνω στον οποίο θα γίνει η πρόβλεψη θα ισούται με το άθροισμα Β+Γ ανωτέρω λαμβάνοντας υπόψη και τη σταδιακή μετάβαση των single play συνδρομητών σε υπηρεσίες double-play. Δηλαδή με το σύνολο του παρακάτω πίνακα (Πίνακας 28).

Στους πίνακες που ακολουθούν (Πίνακας 28 και Πίνακας 29) παρουσιάζονται τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα στην ΕΕΤΤ αλλά και συλλέχθηκαν από τους παρόχους ανά υπηρεσία από όπου προκύπτουν με κατάλληλες πράξεις τα μεγέθη που προαναφέρθηκαν. Σημειώνεται ότι οι τιμές μέρους των δεδομένων εμφανίζονται στρογγυλοποιημένες σε χιλιάδες.



Η κατηγορία ADSL όπως έχει αναφερθεί ισούται με το άθροισμά των: (α) ADSL λιανικής, (β) APYΣ και (γ) LLU. Η κατηγορία VDSL αντίστοιχα ισούται με το άθροισμα: (α) VDSL λιανικής, (β) V-APYΣ (συμπεριλαμβανομένου του VPU) και (γ) VPU light.

Στον Πίνακα 7 παρουσιάζεται το σύνολο των ενεργών γραμμών που περιλαμβάνει: (α) τις PSTN, ISDN και VOIP λιανικές γραμμές, (β) το σύνολο όσων αναφέρονται στο (α) ως ενεργές γραμμές του κυρίαρχου παρόχου, (γ) τις ενεργές γραμμές όλων των παρόχων (άθροισμα του (β) συν τις γραμμές χονδρικής (Πίνακας 28 ), (δ) τις γραμμές με χρήση μόνο τηλεφωνίας (single play) (διαφορά του (γ) ενεργών γραμμών όλων των παρόχων μείον τις συνολικές ευρυζωνικές (Πίνακας 28).



Πίνακας 28: Στοιχεία ζήτησης προϊόντων ευρυζωνικότητας (Πηγή: ΕΕΤΤ, Πάροχοι)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ADSL RET	0.3	0.7	7	44	155	488	825	864	1,061	1,102	1,089	1,164	1,051	1,265	1,347	1,407	1,396
VDSL RET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	43	93	150	219	349
LLU	0	0	0	3	7	25	310	589	938	1,346	1,642	1,780	1,897	2,009	2,042	2,081	2,108
PLU	0	0	0	0	0	0	0	57	49	33	23	15	10	7	5	4	3
ADSL WH	0	0	1	6	50	159	222	94	53	37	30	26	25	20	14	10	9
VDSL WH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	12	38	76
VPU LIGHT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
SUM	0.3	0.7	8	53	212	672	1,357	1,605	2,101	2,520	2,785	2,986	3,028	3,396	3,570	3,760	3,942

Πίνακας 29: Στοιχεία ζήτησης – Δεδομένα ευρυζωνικότητας προς μοντελοποίηση (Πηγή: ΕΕΤΤ, Πάροχοι)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ADSL Total	0.3	0.7	8	53	211	670	1,326	1,540	2,002	2,381	2,618	2,805	2,792	3,100	3,204	3,294	3,304
VDSL Total	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	45	95	162	257	426

Πίνακας 30: Γραμμές Τηλεφωνίας (Πηγή: ΕΕΤΤ, Πάροχοι)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
PSTN	5,608	5,413	5,200	5,079	4,928	4,778	4,510	4,110	3,745	3,306	2,918	2,670	2,485	2,378	2,299	1,783	1,244
ISDN	199	350	449	525	579	598	580	548	517	473	427	388	355	330	304	262	230
VOIP															79	609	1,162
OTE Active Subscriptions	5,807	5,763	5,649	5,604	5,506	5,376	5,089	4,658	4,262	3,780	3,344	3,058	2,840	2,708	2,681	2,655	2,636
All Providers	5,807	5,763	5,650	5,613	5,563	5,560	5,621	5,399	5,302	5,197	5,040	4,878	4,773	4,746	4,754	4,789	4,833
Single Play	5,806	5,762	5,642	5,560	5,351	4,888	4,264	3,794	3,201	2,677	2,255	1,892	1,745	1,350	1,184	1,029	891

## 4.2 Μεθοδολογία/Μοντέλα πρόβλεψης

Για τις ανάγκες της πρόβλεψης χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά μοντέλα διάχυσης/υιοθέτησης και επιλέχθηκε το πλέον κατάλληλο ανά τεχνολογία μοντέλο 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
- Συνολική διείσδυση ευρυζωνικότητας
- Συνολική διείσδυση υπηρεσιών VDSL

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.

Οι βασικοί λόγοι που επιλέχθηκε να γίνει προσαρμογή (και στη συνέχεια πρόβλεψη) για τις τρεις προαναφερθείσες κατηγορίες και όχι ανά ταχύτητα σύνδεσης (30 Mbps, 50 Mbps, 100, 200 Mbps κλπ.) είναι οι ακόλουθοι:

- Δεν θεωρείται υιοθέτηση διαφορετικού καινοτομικού προϊόντος η επιλογή μεγαλύτερου ρυθμού ώστε να μοντελοποιηθεί διακριτά.
- Η μοντελοποίηση υπηρεσιών που δεν είναι ακόμα διαθέσιμες με τη χρήση μαθηματικών υποδειγμάτων δεν θα ήταν αξιόπιστη λόγω έλλειψης οποιοδήποτε πραγματικού δεδομένου.

Επιπρόσθετα διευκρινίζεται ότι οι υπηρεσίες που βασίζονται στο FTTH δεν δύνανται να μοντελοποιηθούν διακριτά ακριβώς για τους παραπάνω λόγους. Επίσης, στο δίκτυο που μοντελοποιείται η υιοθέτηση του FTTH από το τελικό χρήστη καθορίζεται αποκλειστικά από τη διαθεσιμότητα του παρόχου.

### 4.2.1 Μοντέλο ζήτησης ενεργών συνδέσεων

Τα δεδομένα των ενεργών συνδέσεων παρουσιάζουν πτώση μετά το έτος 2001 και όπως φαίνεται τα τελευταία χρόνια σταθεροποιούνται σε νέο επίπεδο. Το μοντέλο ζήτησης που προσεγγίζει καλύτερα τα ιστορικά δεδομένα είναι το λογιστικό μοντέλο διάχυσης (logistic model), ξεκινώντας από τις 5,8 εκ. και καταλήγοντας στις 4,8 εκ γραμμές. Ο συναρτησιακός τύπος του λογιστικού μοντέλου είναι:

$$ActiveLines(t) = S1 + (S2 - S1) / (1 + \exp(\frac{(t - YearRef) - \alpha}{\beta}))$$

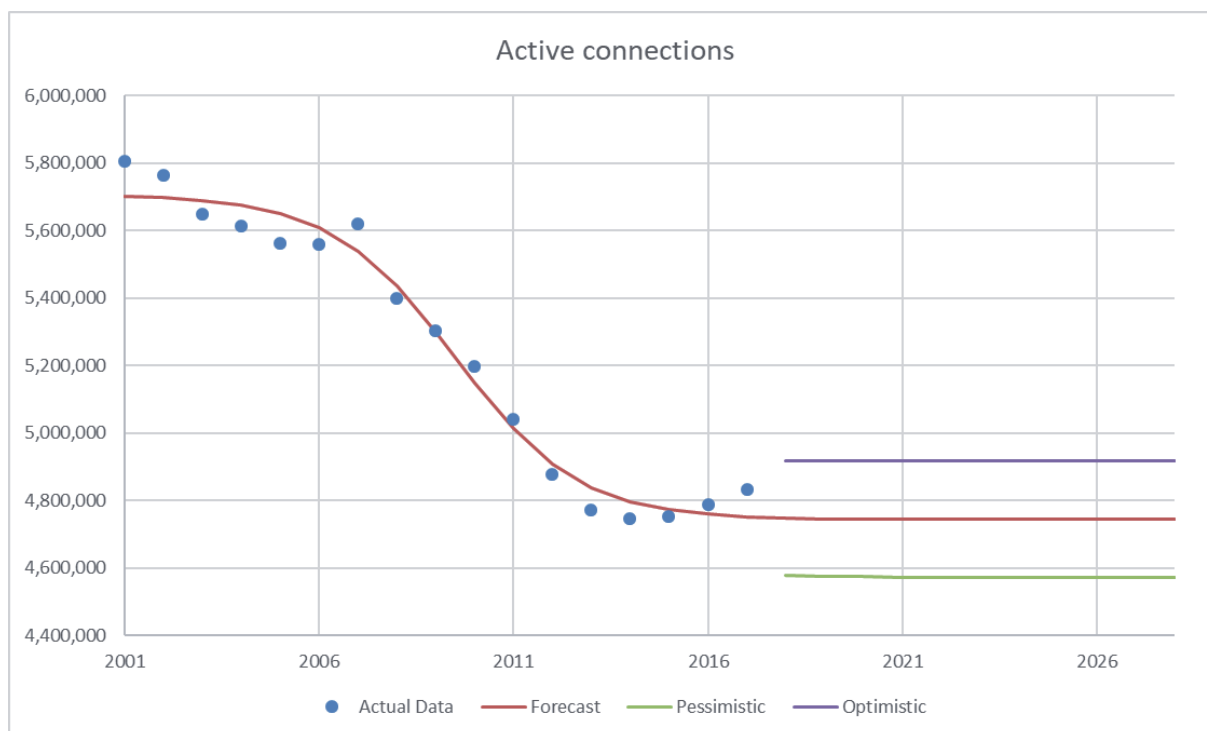
Όπου:

S1 είναι η τιμή κορεσμού,  
S2 είναι η αρχική τιμή,  
YearRef το έτος αναφοράς της χρονοσειράς και  
alpha και beta συντελεστές που προσδιορίζουν τον ρυθμό υιοθέτησης των ενεργών γραμμών.

**Πίνακας 31: Παράμετροι μοντέλου ζήτησης ενεργών συνδέσεων**

Παράμετρος	Τιμή
YearRef	2000
S1	4.743.890
S2	5.705.690
alpha	9,48923
beta	1,59014

Στον προηγούμενο πίνακα (Πίνακας 31) παρουσιάζονται οι παράμετροι του μοντέλου ζήτησης ενεργών συνδέσεων και τα αποτελέσματα των συντελεστών. Στο σχήμα που ακολουθεί (Σχήμα 11) Για τον προσδιορισμό του αισιόδοξου και απαισιόδοξου σεναρίου χρησιμοποιήθηκε 95% επίπεδο εμπιστοσύνης ή 5% επίπεδο σημαντικότητας.



**Σχήμα 11: Εξέλιξη ενεργών τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων**

#### 4.2.2 Μοντέλο ζήτησης συνολικών ευρυζωνικών συνδέσεων

Για την πρόβλεψη της ζήτησης του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά μοντέλα ζήτησης όπως τα μοντέλα Bass, Gompertz, Logistic και Log-Logistic. Το μοντέλο που περιγράφει καλύτερα τα πραγματικά δεδομένα ζήτησης και επιλέχθηκε για την πρόβλεψη ήταν το μοντέλο Log-Logistic, που περιγράφεται από την παρακάτω σχέση:

$$Broadband(t) = S1 + (S2 - S1) / (1 + \exp\left(\alpha * \ln\left(\frac{t - YearRef}{\beta}\right)\right))$$

Όπου:

S1 είναι η τιμή κορεσμού,

S2 είναι η αρχική τιμή,

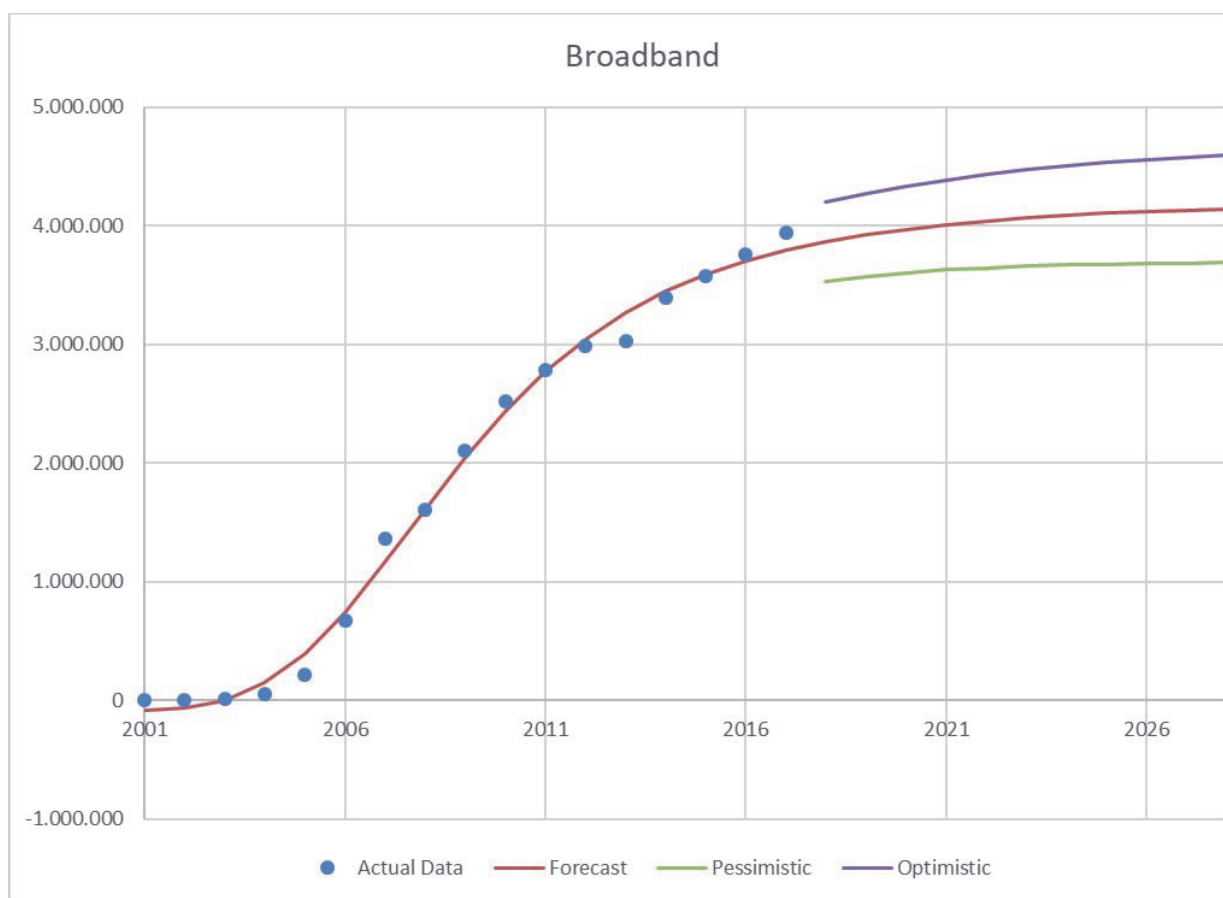
YearRef το έτος αναφοράς της χρονοσειράς και

alpha και beta συντελεστές που προσδιορίζουν τον ρυθμό υιοθέτησης των ευρυζωνικών συνδέσεων.

Οι παράμετροι συντελεστές παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 32) ενώ η πρόβλεψη στο Σχήμα 12, όπως επίσης και το αισιόδοξο και απαισιόδοξο σενάριο.

**Πίνακας 32: Παράμετροι μοντέλου Log-Logistic για τις ευρυζωνικές συνδέσεις**

Παράμετρος	Τιμή
YearRef	2000
S1	4.225.270
S2	-89.694,6
alpha	3,47903
beta	9,05772



**Σχήμα 12: Πραγματικά δεδομένα και προβλέψεις για την εξέλιξη των ευρυζωνικών συνδέσεων**

#### 4.2.3 Μοντέλο ζήτησης VDSL συνδέσεων

Για τις συνδέσεις VDSL, το μοντέλο που περιγράφει καλύτερα τα πραγματικά δεδομένα ζήτησης είναι το λογιστικό μοντέλο, που περιγράφεται από την παρακάτω σχέση:

$$VDSL\text{Lines}(t) = S1 + (S2 - S1) / (1 + \exp(\frac{(t - \text{YearRef}) - \alpha}{\beta}))$$

Όπου:

S1 είναι η τιμή κορεσμού,

S2 είναι η αρχική τιμή,

YearRef το έτος αναφοράς της χρονοσειράς και

alpha και beta συντελεστές που προσδιορίζουν τον ρυθμό υιοθέτησης των ενεργών γραμμών.

Καθώς τα διαθέσιμα πραγματικά δεδομένα για τις VDSL συνδέσεις είναι περιορισμένα, δεν είναι δυνατή η ορθή πρόβλεψη του σημείου κορεσμού καθώς δεν έχει προσεγγισθεί ακόμα το σημείο καμπής της ζήτησης που είναι ίσο με το 50%. Συνεπώς απαιτήθηκε η *ex ante* εκτίμηση του σημείου κορεσμού των VDSL συνδέσεων S1 το οποίο ταυτίσθηκε

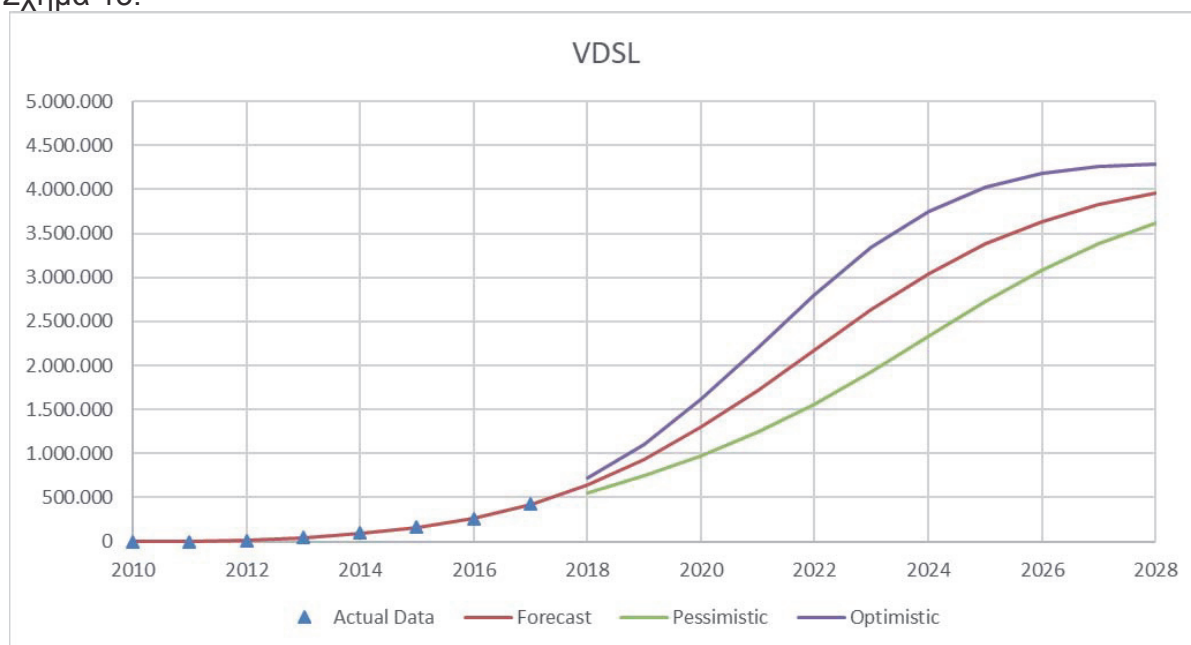
με το αντίστοιχο σημείο κορεσμού των συνολικών συνδέσεων ευρυζωνικότητας S1 (Πίνακας 32) .

Με τη χρήση των πραγματικών δεδομένων, υπολογίζονται οι υπόλοιπες παράμετροι του μοντέλου που παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 33) .

**Πίνακας 33: Παράμετροι μοντέλου ζήτησης VDSL συνδέσεων**

Συντελεστές	VDSL
YearRef	2011
S1	4.225.270
S2	-50.711,6
alpha	10,7933
beta	2,29583

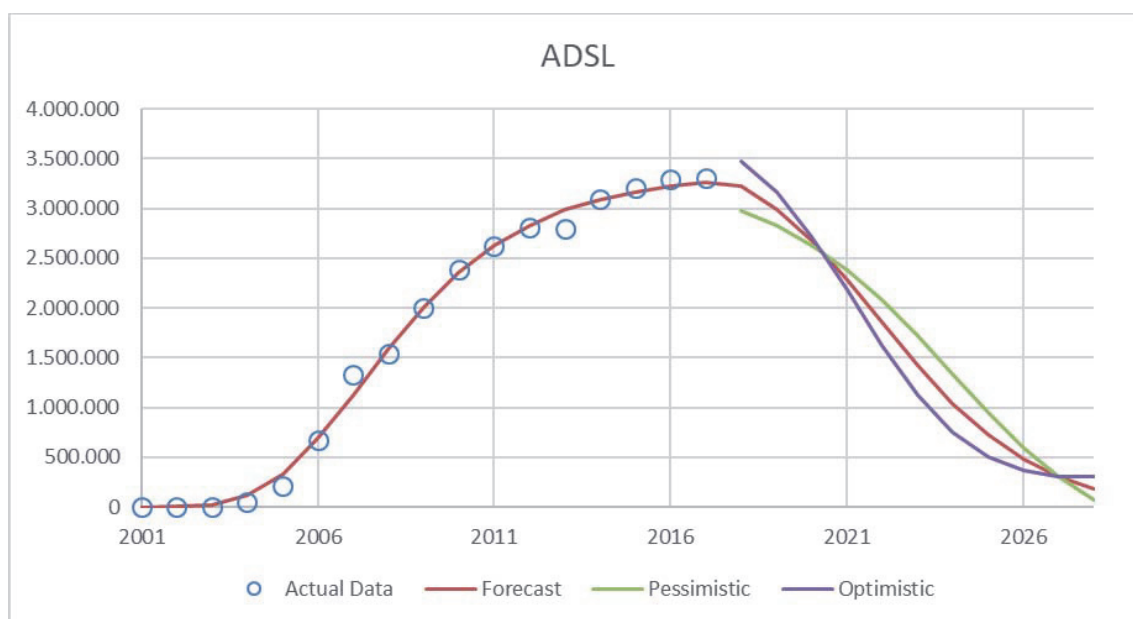
Όσον αφορά τις προβλέψεις της εξέλιξης των συνδέσεων VDSL παρουσιάζονται στο Σχήμα 13.



**Σχήμα 13: VDSL πρόσβαση**

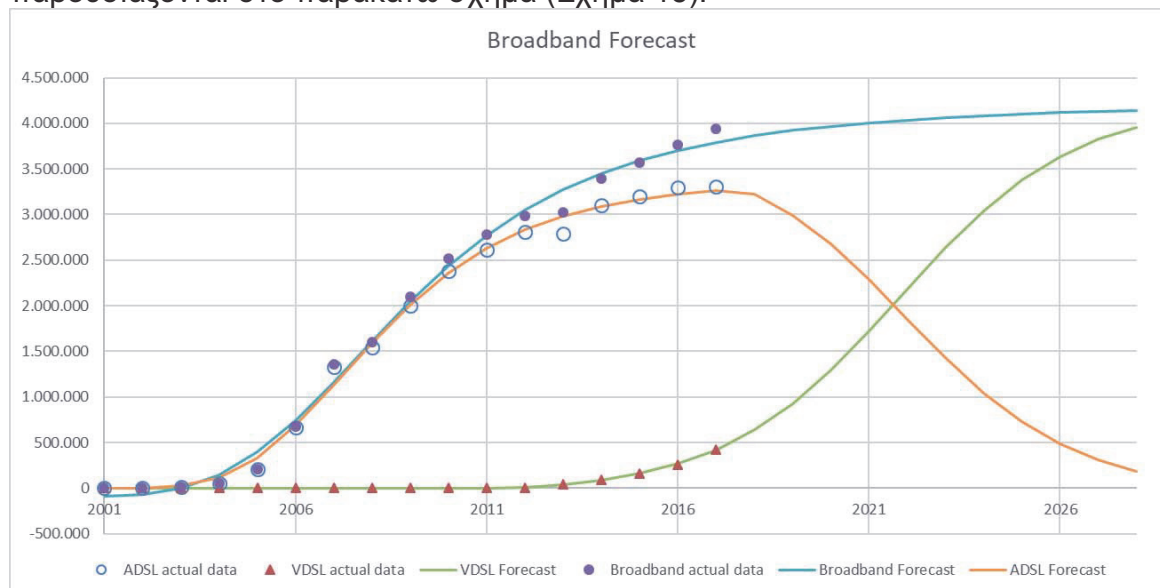
#### 4.2.4 Μοντέλο ζήτησης ADSL συνδέσεων

Όσον αφορά στην πρόβλεψη των υπηρεσιών που βασίζονται στο ADSL, αυτές υπολογίζονται εμμέσως μέσω της αφαίρεσης του αριθμού των συνδέσεων VDSL από το συνολικό αριθμό ευρυζωνικών συνδέσεων και παρουσιάζονται στο Σχήμα 14.

**Σχήμα 14: ADSL πρόσβαση**

#### 4.2.5 Συνολικές Προβλέψεις και Μοντέλο ζήτησης λοιπών ρυθμών/υπηρεσιών

Η συνολική εκτίμηση για τις βασικές τεχνολογίες που αφορούν το μοντέλο παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 15).



Σχήμα 15: Συνολικές εκτιμήσεις εξέλιξης της ζήτησης (βασικό σενάριο)

Για την πρόβλεψη της εξέλιξης της ζήτησης για τα διαφορετικά προϊόντα και υπηρεσίες που θα προσφέρονται από το δίκτυο NGA και την εκτίμηση του αριθμού των χρηστών κάθε υπηρεσίας, αξιοποιήθηκε η συνολική πρόβλεψη των συνδέσεων VDSL η οποία επιμερίζεται ανά ρυθμό και ανά έτος σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί. Οι βασικές παραδοχές επιμερισμού της ζήτησης σε υπηρεσίες βασίστηκε στις παρακάτω παραδοχές:

- Οι συνδέσεις ADSL και VDSL 30 Mbps μειώνονται σε βάθος 6-7 χρόνων
- Το σύνολο των συνδέσεων ρυθμού ανώτερου των 300 Mbps υποστηρίζονται από τους κόμβους FTTH που ανέρχονται στο 20% των συνολικών κόμβων
- Οι ρυθμοί 50 και 100 Mbps αποτελούν τους βασικούς ρυθμούς εξυπηρέτησης οικιακών και επαγγελματικών χρηστών

Πίνακας 34: Μερίδιο αγοράς υπηρεσίας επί του συνόλου των συνδέσεων

Μερίδιο αγοράς υπηρεσίας	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Demand_1G	0.00%	0.30%	0.70%	1.20%	2.10%	3.10%	4.30%	5.80%	7.20%	8.10%
Demand_500	0.00%	0.50%	1.10%	1.80%	3.40%	4.50%	5.50%	7.00%	8.10%	9.00%
Demand_300	0.00%	0.50%	1.30%	2.50%	3.30%	4.10%	4.70%	5.30%	5.80%	6.00%
Demand_200	0.50%	0.80%	1.00%	1.60%	2.60%	3.70%	4.90%	6.90%	8.10%	9.00%
Demand_100	0.70%	2.50%	4.40%	8.10%	13.10%	22.80%	28.40%	34.50%	38.00%	42.90%
Demand_50	11.80%	19.50%	24.50%	36.10%	45.50%	50.50%	48.30%	39.00%	32.80%	25.00%
Demand_30	10.60%	11.40%	9.80%	7.30%	6.00%	4.50%	2.50%	1.00%	0.00%	0.00%
Demand_ADSL	76.40%	64.50%	57.20%	41.40%	24.00%	6.80%	1.40%	0.50%	0.00%	0.00%



Όπως έχει ήδη αναφερθεί στην ενότητα 3.4, στη συνολική ζήτηση εφαρμόζεται μικρή ετήσια γραμμική μείωση 0.5% του συνολικού αριθμού ενεργών γραμμών. Η μείωση αυτή αντιπροσωπεύει τη μετάβαση σε άλλα δίκτυα (π.χ. κινητής) και άλλους παράγοντες όπως η γήρανση του πληθυσμού, η μείωση του πληθυσμού λόγω υπογεννητικότητας, καθώς και η συγκέντρωση σε αστικά κέντρα σε συνδυασμό με τις προβλέψεις χαμηλής ανάπτυξης μεσοσταθμικά για τις επόμενες δεκαετίες αναμένεται να συμβάλουν μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα στη μείωση των ενεργών συνδέσεων. Η γραμμική μείωση των ενεργών συνδέσεων που έχει χρησιμοποιηθεί είναι σε αντιστοιχία με τις προβλέψεις μείωσης του πληθυσμού από τα αρμόδια σώμα των Ηνωμένων Εθνών<sup>17</sup>, του Ελληνικού Κοινοβουλίου<sup>18</sup> και της Eurostat<sup>19</sup>.

Επισημαίνεται 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. Στις εν λόγω υπηρεσίες συγκαταλέγονται οι υπηρεσίες σκοτεινής ίνας, σωληνώσεων και μισθωμένων γραμμών.

Τέλος, για τις προβλέψεις κίνησης στο δίκτυο αυτές υπολογίζονται χρησιμοποιώντας την πραγματική κίνηση των συνδρομητών στο δίκτυο την ώρα αιχμής με τη μεθοδολογία που περιεγράφηκε στην ενότητα 3.5. Επιπλέον, έχει προστεθεί ένας παράγοντας μέσης ετήσιας αύξησης της κίνησης αυτής ίσος 15% σύμφωνα με εκτιμήσεις τις ΕΕΤΤ για την μεσοπρόθεσμη αύξηση της συνολικής κίνησης.

<sup>17</sup> **United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects 2019.**

[https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019\\_Highlights.pdf](https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf)

[https://population.un.org/wpp/Download/Files/1\\_Indicators%20\(Standard\)/EXCEL\\_FILES/1\\_Population/WPP2019\\_POP\\_F01\\_1\\_TOTAL\\_POPULATION\\_BOTH\\_SEXES.xlsx](https://population.un.org/wpp/Download/Files/1_Indicators%20(Standard)/EXCEL_FILES/1_Population/WPP2019_POP_F01_1_TOTAL_POPULATION_BOTH_SEXES.xlsx)

[https://population.un.org/wpp/Download/Files/1\\_Indicators%20\(Standard\)/EXCEL\\_FILES/1\\_Population/WPP2019\\_POP\\_F05\\_MEDIAN\\_AGE.xlsx](https://population.un.org/wpp/Download/Files/1_Indicators%20(Standard)/EXCEL_FILES/1_Population/WPP2019_POP_F05_MEDIAN_AGE.xlsx)

<sup>18</sup> **ΕΚΘΕΣΗ ΔΙΑΚΟΜΜΑΤΙΚΗΣ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ 2018**

<sup>19</sup> **Eurostat - population projections**

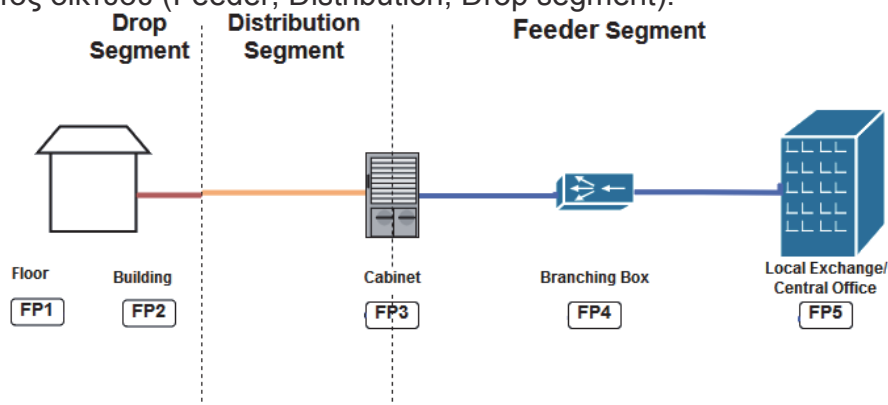
<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00002/default/table?lang=en>

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/population-demography-migration-projections/population-projections/-main-tables>

## 5. Μοντέλο διαστασιοποίησης

Για την διαστασιοποίηση των δικτύων πρόσβασης που μοντελοποιούνται, χρησιμοποιήθηκε το γεωμετρικό μοντέλο δένδροειδούς δομής και πολλαπλών επιπέδων (flexibility points). Το μοντέλο διαστασιοποίησης εφαρμόζεται ανά αστικό κέντρο με εισόδους γεωγραφικά στοιχεία και στοιχεία χρήσης γης, τα οποία είναι το εμβαδό της συνολικής καλυπτόμενης περιοχής από το αστικό κέντρο (CO Area) και το εμβαδό της οικιστικής περιοχής (Residential Area). Τα εμβαδά προέκυψαν από γεωγραφική ανάλυση με χαρτογραφικά στοιχεία και τις συντεταγμένες των αστικών κέντρων, καμπινών και των διευθύνσεων των καλυπτόμενων κτιρίων σύμφωνα με τα στοιχεία που διαθέτει η ΕΕΤΤ. Επιπλέον, το μοντέλο δέχεται ως είσοδο το πλήθος των κατοικιών, το πλήθος των κτιρίων και τη μέση επιφάνεια των κτιρίων στην περιοχή που καλύπτει το αστικό κέντρο. Τα δεδομένα αυτά προέκυψαν από ανάλυση των στοιχείων απογραφής της ΕΛ.ΣΤΑΤ. του 2011, τα οποία αφορούν το πλήθος των κτιρίων που καλύπτονται ανά αστικό κέντρο.

Το μοντέλο διαστασιοποίησης παράγει ως έξοδο για κάθε αστικό κέντρο το μήκος των χαντακιών 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 16: Επίπεδα FPs (Flexibility Points) και τμήματα δικτύου (segments)**

Επιπλέον, υπολογίζεται το ποσοστό κοινών χαντακιών (επαναχρησιμοποίησης) μεταξύ των τμημάτων (segments) του κάθε δικτύου (Internal Sharing), π.χ. FTTC feeder και FTTC distribution, και μεταξύ των δικτύων FTTC και FTTH (External Sharing) π.χ. FTTC feeder και FTTH feeder. Τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης αφορούν τμήματα δικτύων ίδιου τύπου, δηλαδή μόνο μεταξύ τμημάτων δικτύων NGA ή μόνο μεταξύ τμημάτων του δικτύου χαλκού. Η επαναχρησιμοποίηση μεταξύ των δικτύων NGA με το υφιστάμενο δίκτυο χαλκού αποτελεί παράμετρο εισόδου του κυρίως μοντέλου και οι αντίστοιχοι υπολογισμοί πραγματοποιούνται στο κυρίως μοντέλο, όπως εξηγήθηκε σε προηγούμενη ενότητα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το μοντέλο διαστασιοποίησης δεν συμμετέχει στον υπολογισμό των Floor Box, ο οποίος πραγματοποιείται στο κυρίως μοντέλο. Επιπρόσθετα, το μοντέλο διαστασιοποίησης δεν συμμετέχει σε υπολογισμούς που αφορούν τα δικτυακά στοιχεία του δικτύου κορμού. Ωστόσο, στο μοντέλο διαστασιοποίησης πραγματοποιούνται υπολογισμοί για την εκτίμηση της επαναχρησιμοποίησης των χαντακιών του δικτύου κορμού από το δίκτυο

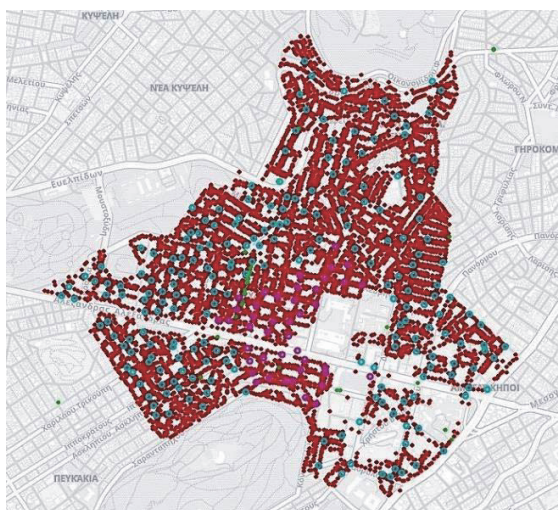
πρόσβασης. Οι εν λόγω υπολογισμοί ακολουθούν την μεθοδολογία που περιγράφεται στην ενότητα 5.2 του παρόντος.

Επισημαίνεται ότι η χρήση γεωμετρικών μοντέλων για τη μοντελοποίηση και τη μαθηματική/γεωμετρική απεικόνιση των οδεύσεων σταθερών τηλεπικοινωνιακών δικτύων αποτελεί συνήθη επιστημονική πρακτική σε περιπτώσεις ελλείψεως επαρκών γεωγραφικών δεδομένων (ακριβείς γεωγραφικές θέσεις και μεγέθη κτιρίων) για τη χρήση GIS εργαλείων. Ακόμα και στην περίπτωση του feeder τμήματος όπου υπήρχαν κατάλληλα γεωγραφικά δεδομένα για την πλειοψηφία των αστικών κέντρων του δικτύου θεωρήθηκε απαραίτητη η απεικόνιση σε ισοδύναμο γεωμετρικό μοντέλο για λόγους συνέπειας της μεθοδολογίας και των υπολογισμών μεταξύ των τμημάτων του δικτύου. Δεδομένου ότι δεν διατίθενται ακριβή στοιχεία ως προς τα κτίρια (τις θέσεις και το μέγεθος σε κατοικίες) που καλύπτει κάθε καμπίνα στο σύνολο της επικράτειας, γεω-μοντελοποιήσεις που βασίζονται μόνο στο οδικό δίκτυο (GIS) θα επηρέαζαν αρνητικά την ακρίβεια και αξιοπιστία του μοντέλου διαστασιοποίησης ειδικά στις ημιαστικές και αγροτικές περιοχές που αποτελούν την πλειοψηφία των ΑΚ.

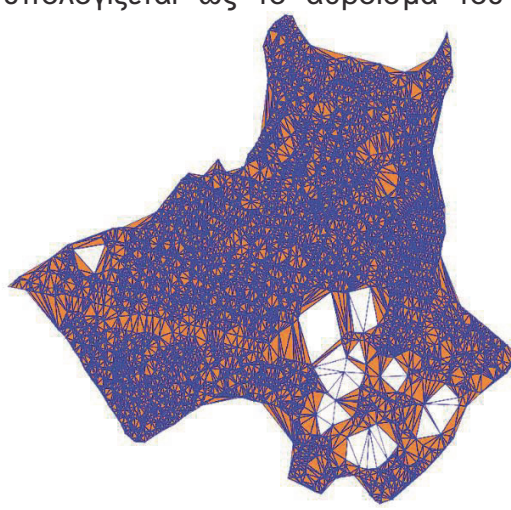
### 5.1 Γεωγραφική ανάλυση

Για τον υπολογισμό του εμβαδού των περιοχών που καλύπτει το κάθε αστικό κέντρο χρησιμοποιήθηκαν αποτελέσματα από τρεις μεθοδολογίες, ανάλογα με το τμήμα του δικτύου (Feeder, Distribution, Drop segment) και τα διαθέσιμα δεδομένα ανά αστικό κέντρο.

Με τη πρώτη μέθοδο υπολογίστηκαν οι συντεταγμένες των διευθύνσεων των κτιρίων που καλύπτει κάθε καμπίνα ενός αστικού κέντρου σύμφωνα με τα στοιχεία που διαθέτει η ΕΕΤΤ. Η μετατροπή διευθύνσεων σε συντεταγμένες έγινε με την παράλληλη χρήση υπηρεσιών παροχής χαρτογραφικών δεδομένων (Nominatim API του OpenStreetMap και ArcGIS). Από τις συντεταγμένες υπολογίστηκε με Delaunay τριγωνοποίηση<sup>20</sup> το σχήμα οικιστικών περιοχών τεμαχισμένο σε τρίγωνα. Το εμβαδό της οικιστικής περιοχής, δηλαδή το εμβαδό που καταλαμβάνει το σύνολο των κτιρίων, υπολογίζεται ως το άθροισμα του



εμβαδού των τριγώνων.



<sup>20</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Delaunay\\_triangulation](https://en.wikipedia.org/wiki/Delaunay_triangulation)



### Σχήμα 17: ΑΚ Αμπελόκηποι συντεταγμένες κτιρίων και αντίστοιχη τριγωνοποίηση της περιοχής

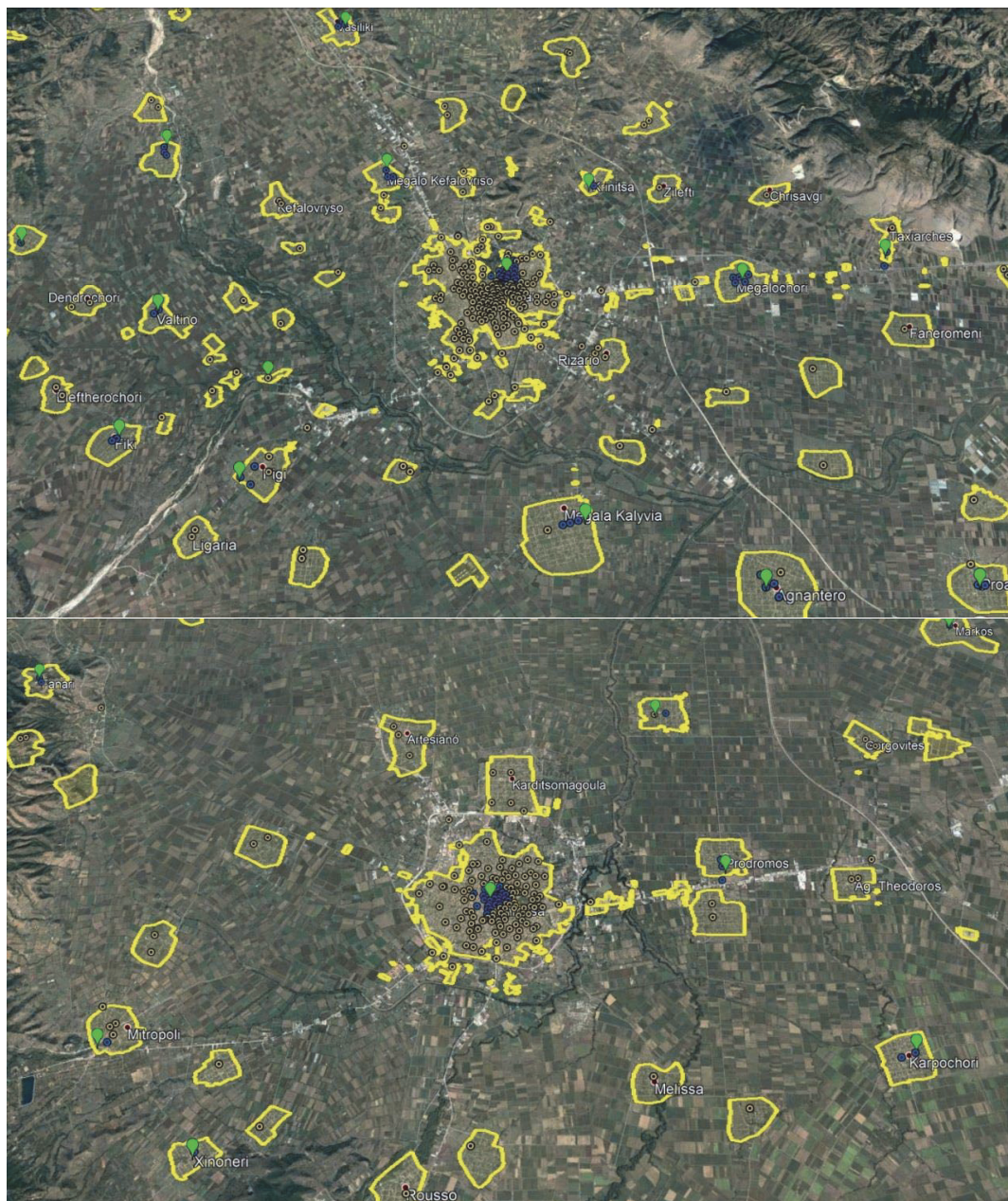
Η δεύτερη μέθοδος χρησιμοποιήθηκε στις περιπτώσεις μεγαλύτερων σφαλμάτων, λόγω μη εύρεσης αρκετών συντεταγμένων διευθύνσεων ή/και έλλειψης στοιχείων για τις διευθύνσεις των κτιρίων που καλύπτουν οι καμπίνες ειδικά στις ημιαστικές και αγροτικές περιοχές. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο χρησιμοποιήθηκαν τα περιγράμματα των οικιστικών, εμπορικών και βιομηχανικών περιοχών που είναι διαθέσιμα από την υπηρεσία OpenStreetMaps με συμπλήρωση ορισμένων εκ των περιγραμμάτων που λείπουν στις μεγάλες αστικές, ημιαστικές περιοχές και στις αγροτικές περιοχές. Το εμβαδό των περιγραμμάτων επιμερίστηκε στις καμπίνες που βρίσκονται εντός τους σύμφωνα τα στοιχεία που διατέθηκαν από την ΕΕΤΤ για τις συντεταγμένες των καμπινών και των αστικών κέντρων. Για τις καμπίνες που δεν δίνονται συντεταγμένες ή/και δεν βρίσκονται εντός κάποιου περιγράμματος, η οικιστική περιοχή που καλύπτουν υπολογίζεται ως ο μέσος όρος των οικιστικών περιοχών των καμπινών του ίδιου αστικού κέντρου ή των οικιστικών περιοχών των καμπινών του ίδιου δήμου στον οποίο ανήκει η καμπίνα.

Επισημαίνεται ότι οι συντεταγμένες των καμπινών λαμβάνονται υπόψη μόνο για τον υπολογισμό του εμβαδού των περιοχών που καλύπτουν, ώστε να χρησιμοποιηθούν από το γεωμετρικό μοντέλο, στο οποίο οι καμπίνες θα κατανεμηθούν ομοιόμορφα εντός της οικιστικής περιοχής.





**Σχήμα 18: Κάλυψη Χώρας από το σύνολο των περιγραμμάτων οικιστικών περιοχών βάσει στοιχείων από OpenStreetMaps.**

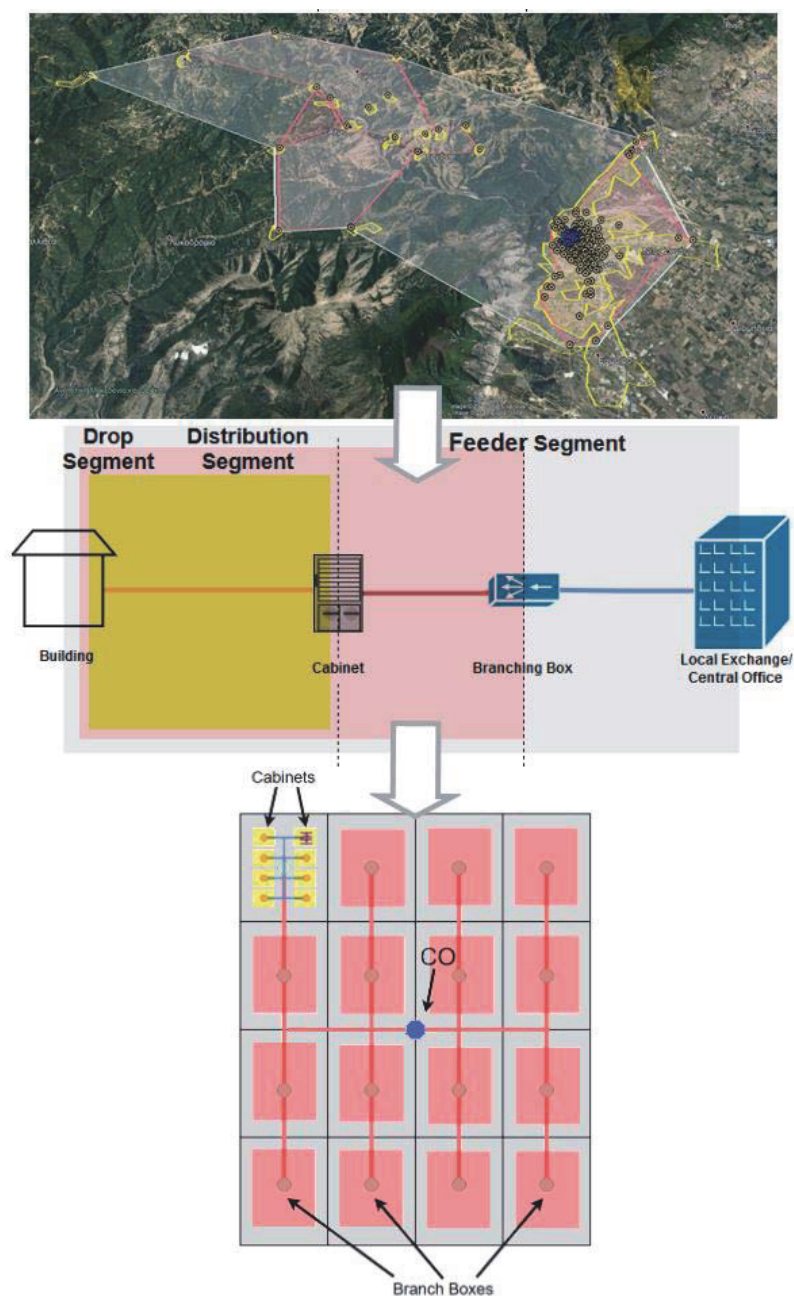


**Σχήμα 19: ΑΚ και καμπίνες εντός των διαθέσιμων οικιστικών περιοχών.**

Οι δύο προηγούμενες μέθοδοι χρησιμοποιήθηκαν από κοινού ως συμπληρωματικές για τον υπολογισμό του εμβαδού της οικιστικής περιοχής κάθε αστικού κέντρου, το οποίο θεωρείται ότι είναι το εμβαδό που καταλαμβάνουν τα κτίρια στο Distribution τμήμα του δικτύου πρόσβασης (καμπίνες έως τα κτίρια). Στις αστικές και πυκνές αστικές περιοχές το εμβαδό αυτό συνήθως αποτελεί και το σύνολο της περιοχής που καλύπτει το αστικό κέντρο, άρα και το Feeder τμήμα του δικτύου. Ωστόσο, στις αγροτικές και ημιαστικές περιοχές η συνολική περιοχή που καλύπτει το αστικό κέντρο είναι συνήθως μεγαλύτερη της οικιστικής περιοχής, λόγω μεγάλης επιφάνειας που







**Σχήμα 21: Μεθοδολογία απεικόνισης γεωγραφικών δεδομένων στο γεωμετρικό μοντέλο ανά τμήμα δικτύου.**

Πρέπει να σημειωθεί, ότι οι καμπίνες και τα κτίρια τοποθετούνται ομοιόμορφα στην έκταση της οικιστικής περιοχής που καλύπτει το αστικό κέντρο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι καμπίνες ενός αστικού κέντρου να εξυπηρετούν το ίδιο πλήθος κτιρίων και κατοικιών κατά τη διαστασιοποίηση.

Για τον υπολογισμό των κτιρίων και των κατοικιών που καλύπτει το κάθε αστικό κέντρο χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία της απογραφής της ΕΛ.ΣΑΤ του 2011<sup>2122</sup>. Από τα στοιχεία κτιρίων ανά χρήση (κατοικίες, ξενοδοχεία, σχολεία,

<sup>21</sup> <http://www.statistics.gr/census-buildings-2011> , πίνακες 1, 2 και 4

<sup>22</sup> <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SAM05/2011> , πίνακας B17

καταστήματα, γραφεία κτλ.) και του συνόλου κατοικιών ανά δήμο (Καλλικρατικό) προέκυψε ο μέσος όρος κατοικιών ανά κτίριο ανά δήμο. 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<sup>23</sup> (486.417 από σύνολο 4.105.637) για τα οποία δεν είναι διαθέσιμες επιπλέον πληροφορίες για τον ρόλο τους. Ωστόσο, παρατηρήθηκε ότι είναι αυξημένα κυρίως σε αγροτικές περιοχές και ως τούτου εκτιμάται ότι αφορούν κυρίως κτίσματα χωρίς τηλεφωνική γραμμή. Τα παραπάνω στοιχεία δεν αναμένεται να μεταβληθούν αισθητά λόγω της μειωμένης οικοδομικής δραστηριότητας των τελευταίων ετών. Ο υπολογισμός συνοψίζεται στον παρακάτω τύπο που εφαρμόστηκε για κάθε δήμο της χώρας.

$$\text{Κατοικίες/Κτίριο} = \frac{\text{Μη Κατοικίες} + \text{Κατοικίες}}{\text{Σύνολο Κτιρίων} - \text{Κτίρια άλλης Χρήσης}}$$

Επιπρόσθετα, υπολογίστηκε η μέση επιφάνεια κτιρίου ανά δήμο χρησιμοποιώντας τους πίνακες κατοικιών κατά επιφάνεια (μ<sup>2</sup>) και κτιρίων κατά πλήθος ορόφων, από όπου προέκυψαν η μέση επιφάνεια κατοικίας ανά δήμο και το μέσο πλήθος ορόφων κτιρίου ανά δήμο. Από αυτά υπολογίστηκε σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο η μέση επιφάνεια κτιρίου ανά δήμο ως η μέση επιφάνεια ορόφου του κτιρίου.

$$\begin{aligned} \text{Επιφάνεια/Κτίριο} &= \text{Επιφάνεια/Όροφο} \\ &= \frac{\text{Κατοικίες/Κτίριο} * \text{Επιφάνεια/Κατοικία}}{\text{Όροφοι/Κτίριο}} \end{aligned}$$

Τόσο οι μονοκατοικίες όσο και οι πολυκατοικίες έχουν υπολογιστεί βάσει του πλήθους κατοικιών που περιέχουν. Έχει θεωρηθεί ότι οι μονοκατοικίες έχουν μόνο έναν όροφο (το ισόγειο) διότι δεν υπάρχουν δημοσιευμένα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ που να σχετίζουν το τύπο κατοικίας (μονοκατοικία ή πολυκατοικία) με το πλήθος ορόφων. Τα παραπάνω εμβαδά, κτίρια και επιφάνειες κτιρίων αντιστοιχίζονται στα αστικά κέντρα ανάλογα με τους δήμους και το πλήθος των καμπινών ανά δήμο που έχει το κάθε αστικό κέντρο. Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει το πλήθος κτιρίων, κατοικιών, και η μέση επιφάνεια κτιρίου ανά αστικό κέντρο. Σημειώνεται ότι από την ΕΛΣΤΑΤ υπάρχει και η πληροφορία επακριβώς για τον αριθμό κτιρίων που δεν είναι SDU (ουσιαστικά όπου SDU θεωρείται ένας όροφος και όπου MDU περισσότεροι όροφοι). Στη συνέχεια χρησιμοποιείται μαθηματικός λογισμός για τον υπολογισμό του συνόλου των ορόφων.

Επισημαίνεται ότι χρησιμοποιήθηκαν για το πλήθος κτιρίων μόνο στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ και όχι στοιχεία για το πλήθος κτιρίων για ορισμένα (διακόσια πενήντα τρία) αστικά κέντρα από τις απαντήσεις του ΟΤΕ. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΟΤΕ με τον όρο κτίρια γίνεται αναφορά σε διακριτές διευθύνσεις και όχι διαφορετικά κτίσματα όπως στα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. Επομένως, η καταμέτρηση του πλήθους κτιρίων σύμφωνα με τη μέθοδο της ΕΛ.ΣΤΑΤ

<sup>23</sup>[http://www.statistics.gr/documents/20181/1204362/A1601\\_SKT01\\_TB\\_DC\\_00\\_2011\\_02A\\_F\\_GR.xl/s/7aacd504-d737-4fc8-a450-7d506082bfa5](http://www.statistics.gr/documents/20181/1204362/A1601_SKT01_TB_DC_00_2011_02A_F_GR.xl/s/7aacd504-d737-4fc8-a450-7d506082bfa5)



κρίνεται ότι οδηγεί σε πιο αξιόπιστα αποτελέσματα για τον υπολογισμό των οδεύσεων. 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.

Το τελικό μέγεθος της οικιστικής περιοχής που χρησιμοποιεί το μοντέλο για το Distribution τμήμα υπολογίζεται κατά 75% - 85% από την μέση επιφάνεια κτιρίου επί του συνόλου των κτιρίων και κατά 25% - 15% από τα εμβαδά οικιστικής περιοχής που προέκυψαν από τις δύο πρώτες μεθόδους υπολογισμού επιφανειών. Σκοπός της παραπάνω ποσόστωσης είναι να ληφθεί υπόψη η πυκνότητα κτισμάτων στις οικιστικές περιοχές. Τα ποσοστά αποτελούν συντελεστές βαθμονόμησης (calibration) που διαφοροποιούνται ανά τύπο αστικότητας (geotype) και προκύπτουν από δειγματοληπτικές δοκιμές και αποτελέσματα με εργαλεία γεωγραφικών μοντέλων GIS σε συγκεκριμένα αστικά κέντρα. Επιπλέον, το Drop τμήμα υπολογίζεται ως ένα μέσο μήκος ανά κτίριο, το οποίο είναι τρία (3) μέτρα για αστικές (Urban) και πυκνές αστικές περιοχές (Dense Urban), δέκα (10) μέτρα για ημιαστικές (Suburban) και δώδεκα (12) μέτρα για αγροτικές (Rural). Οι τιμές αυτές λαμβάνουν υπόψη το γεγονός ότι οι οδεύσεις του τμήματος Distribution στο γεωμετρικό μοντέλο, υπολογίζονται διατρέχοντας μπροστά από κάθε κτίριο.

Τα κτίρια με ενεργούς συνδρομητές υπολογίζονται από τα συνολικά κτίρια σύμφωνα με την αναλογία μεταξύ ενεργών συνδρομητών προς το σύνολο των κατοικιών ανά αστικό κέντρο λαμβάνοντας υπόψη την ομοιόμορφη κατανομή. Η προσέγγιση αυτή χρησιμοποιήθηκε διότι δεν είναι γνωστό πόσα και ποια ακριβώς είναι η θέση των κτιρίων που δεν διαθέτουν ενεργούς συνδρομητές. Ο υπολογισμός των ενεργών κτιρίων και συγκεκριμένα των πολυκατοικιών περιεγράφηκε αναλυτικά στην ενότητα 3.7.

Η διαστασιολόγηση του δικτύου γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε το δίκτυο χαλκού να μπορεί να εξυπηρετήσει το σύνολο των κτηρίων, κατοικιών και επιχειρήσεων και όχι μόνο τους ενεργούς συνδρομητές. Αυτό είναι απολύτως συμβατό με τα οριζόμενα:

α) στο Παράρτημα 3 της Απόφασης ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016 «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) όπου ορίζεται ότι η εισαγωγή της τεχνολογίας VDSL vectoring στην Ελληνική επικράτεια υπόκειται στην προϋπόθεση διαθεσιμότητας από τον ΟΤΕ και τους παρόχους εικονικού χονδρικού προϊόντος (τύπου VULA), σύμφωνα με κοινές τεχνικές προδιαγραφές εγκεκριμένες από την ΕΕΤΤ στις περιοχές οι οποίες τους ανατίθενται.

β) με την Απόφαση ΑΠ ΕΕΤΤ 859/6/16-7-2018 «Καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών και των ελάχιστων χαρακτηριστικών του χονδρικού προϊόντος Εικονικής Τοπικής Αδεσμοποίησης Πρόσβασης (Virtual Local Unbundling – VLU), όπως ορίζεται στο Παράρτημα 3 της ΑΠ ΕΕΤΤ 792/07/22.12.2016 (ΦΕΚ 4505/Β/30.12.2016), σε συνέχεια των προσωρινών μέτρων της ΑΠ ΕΕΤΤ 808/02/27.04.2017», όπου στην παρ. 2.2.8.1 κατά τον έλεγχο της διαθεσιμότητας ελέγχεται αν ο χρήστης βρίσκεται στην περιοχή εξυπηρέτησης κάποιου εκ των ΥΚΚ/ΥΚΕΕ του ΠΧΤΥ το οποίο και έχει διασυνδεθεί με καμπίνα του ΠΠ, με αποτέλεσμα ο ΠΠ να έχει τη δυνατότητα να παρέχει υπηρεσίες VLU/FTTC.

Τέλος, η βαθμονόμηση (calibration) των παραμέτρων του μοντέλου που αφορούν το εμβαδό βασίστηκε σε δείγμα αποτελεσμάτων GIS για τριάντα τέσσερα (34) αστικά κέντρα για το Distribution και Drop τμήμα και σε δείγμα χιλίων εννιακοσίων τριανταπέντε (1935) αστικών κέντρων για το Feeder τμήμα, δηλαδή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 90% των αστικών κέντρων. Η προσαρμογή/βαθμονόμηση του Feeder τμήματος είχε ως αποτέλεσμα συντελεστές βαθμονόμησης ανά αστικό κέντρο για τα αστικά κέντρα του δείγματος και πολλαπλασιαστές επί του εμβαδού ανά τύπο αστικότητας (geotype) για τα αστικά κέντρα εκτός δείγματος GIS, ώστε τα αποτελέσματα του γεωμετρικού μοντέλου να ταυτίζονται με τα αποτελέσματα GIS του δείγματος με ακρίβεια  $\pm 1\%$ .

Συνοπτικά η μεθοδολογία βαθμονόμησης (calibration) εκτελείται ως εξής:

- Η προσαρμογή (calibration) του feeder τμήματος πραγματοποιείται υπολογίζοντας κατάλληλους συντελεστές/πολλαπλασιαστές που εφαρμόζονται επί του εμβαδού (μείωση ή αύξηση) ως παράμετρος εισόδου ανά αστικό κέντρο. Ο υπολογισμός των συντελεστών ανά αστικό κέντρο έχει γίνει επαναληπτικά έως ότου η απόκλιση των οδεύσεων του γεωμετρικού μοντέλου από τα αποτελέσματα οδεύσεων GIS να είναι μικρότερη του 1%. Ομοίως, υπολογίζονται και συντελεστές προσαρμογής ανά τύπο αστικότητας περιοχής (αγροτική, ημιαστική, αστική, πυκνή αστική) επαναληπτικά έως ότου το συνολικό μήκος οδεύσεων του γεωμετρικού μοντέλου να ισούται με το συνολικό μήκος οδεύσεων GIS με απόκλιση μικρότερη του 1% ανά τύπο αστικότητας περιοχής. Οι συντελεστές ανά τύπο αστικότητας περιοχής εφαρμόζονται για τον υπολογισμό των οδεύσεων για τα 192 αστικά κέντρα εκτός του δείγματος GIS.

- Για το distribution και drop τμήμα οι συντελεστές προσαρμογής ανά τύπο αστικότητας περιοχής χρησιμοποιούνται για όλα τα αστικά κέντρα συμπεριλαμβανομένου του GIS δείγματος (34 αστικά κέντρα). Ωστόσο, οι συντελεστές προσαρμογής για το distribution και drop τμήμα λειτουργούν ως βάρη για το μέσο όρο (weighted average) μεταξύ του εμβαδού οικιστικής περιοχής και του αθροίσματος επιφανειών κτιρίων (βάσει στοιχείων ΕΛΣΤΑΤ), Για παράδειγμα, αν ο συντελεστής προσαρμογής είναι 85% τότε ως εμβαδό εισόδου χρησιμοποιείται ο μέσος όρος βασισμένος κατά 85% στο άθροισμα της επιφάνειας των κτιρίων και κατά 15% στο μέγεθος εμβαδόν της οικιστικής περιοχής.

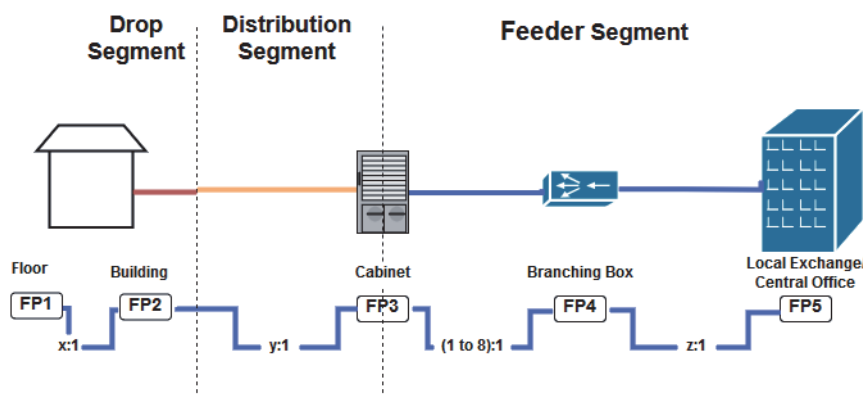
Τα αποτελέσματα GIS υπολογίστηκαν με χρήση της εφαρμογής ανοιχτού κώδικα QGIS με υπολογισμό των οδεύσεων με αλγόριθμο Steiner Tree<sup>24</sup> επί του οδικού δικτύου. Όσον αφορά το δείγμα των 34 Α/Κ για τα τμήματα distribution/drop, αυτό προέκυψε από τα στοιχεία που διατέθηκαν στην ΕΕΤΤ από τον κυρίαρχο πάροχο. Τα στοιχεία αυτά προέκυψαν με αλγόριθμο Steiner Tree επί του οδικού δικτύου για 34 Α/Κ που επελέγησαν τυχαία και περιλαμβάνουν περιοχές για όλους τους τύπους αστικότητας (πυκνές αστικές, αστικές, ημιαστικές, αγροτικές).

## 5.2 Γεωμετρικό μοντέλο

Στο γεωμετρικό μοντέλο το δίκτυο έχει δενδροειδή δομή και αποτελείται από επίπεδα με flexibility points (FP), όπου κάθε FP αντιστοιχεί σε κάποιο στοιχείο

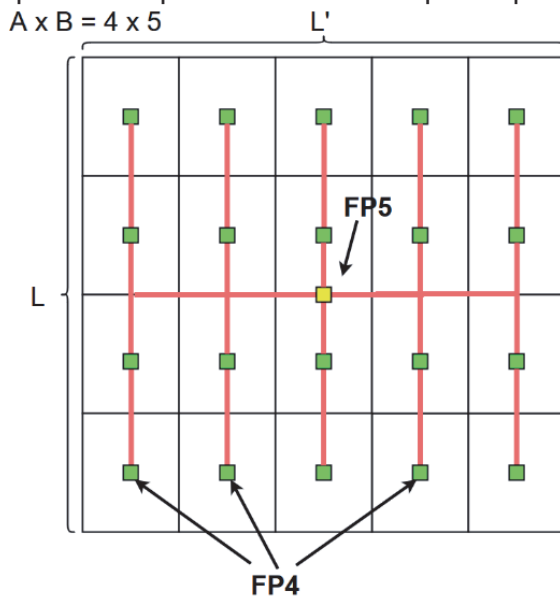
<sup>24</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Steiner\\_tree\\_problem](https://en.wikipedia.org/wiki/Steiner_tree_problem)

του δικτύου. Στη συγκεκριμένη υλοποίηση έχουν χρησιμοποιηθεί τα FP5, FP4, FP3, FP2 που αντιστοιχούν στο αστικό κέντρο (Central Office), στα σημεία συγκέντρωσης καλωδίων των καμπινών (Branch Boxes), στις καμπίνες (Cabinets) και στα κτίρια (Buildings) (Σχήμα 22). Επομένως, το Feeder τμήμα του δικτύου αποτελείται από τα επίπεδα FP5 (σύνδεση ενός FP5 με τα FP4) και FP4 (σύνδεση ενός FP4 με τα FP3), ενώ το Distribution τμήμα αποτελείται από το επίπεδο FP3 (σύνδεση ενός FP3 με τα FP2). Το Drop τμήμα, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, υπολογίζεται ως ένα μέσο μήκος σκαψίματος ανά κτίριο που καλύπτει το αστικό κέντρο.



Σχήμα 22: Δομή δικτύου σε επίπεδα από FP

Σε κάθε ένα από τα τρία επίπεδα (FP5, FP4 και FP3) το αντίστοιχο FP τοποθετείται στο κέντρο της περιοχής που καλύπτει και συνδέεται με τοπολογία αστέρα-πλέγματος (star-mesh) με τα FPs χαμηλότερου επιπέδου, τα οποία έχουν τοποθετηθεί ομοιόμορφα στο επίπεδο, δηλαδή καλύπτουν ίσου μεγέθους υπο-περιοχές και έχουν τοποθετηθεί στο αντίστοιχο κέντρο της υπο-περιοχής. Στην τοπολογία star-mesh που χρησιμοποιούμε, σκάβεται ανά περιοχή μια κύρια οδευση και κάθετα σε αυτή δευτερεύουσες οδεύσεις.



Σχήμα 23: Γεωμετρικό μοντέλο Επίπεδά FP4-FP5

Το κάθε επίπεδο και οι υπο-περιοχές του έχουν σχήμα παραλληλόγραμμου με διαστάσεις που προκύπτουν από το εμβαδό της περιοχής που καλύπτει το αντίστοιχο FP (π.χ. αστικό κέντρο), το εμβαδό της περιοχής που καλύπτουν τα FPs χαμηλότερου επιπέδου (π.χ. καμπίνες) και το πλήθος των FPs σε κάθε πλευρά του επιπέδου (π.χ. 2x3 ή 4x4 ή άλλο).

Το μήκος των χαντακιών σε κάθε επίπεδο υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο.

$$T = L \cdot B \cdot \frac{(A - 1)}{A} + L' \cdot \frac{(B - 1)}{B}$$

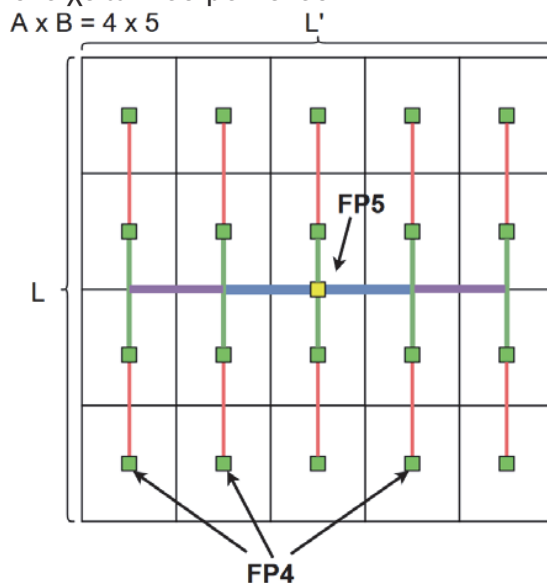
Όπου,  $T$  το μήκος των χαντακιών,

$L$  και  $L'$  τα μήκη των πλευρών του επιπέδου και αντίστοιχα

$A$  και  $B$  το πλήθος των FPs χαμηλότερου επιπέδου σε κάθε πλευρά του επιπέδου.

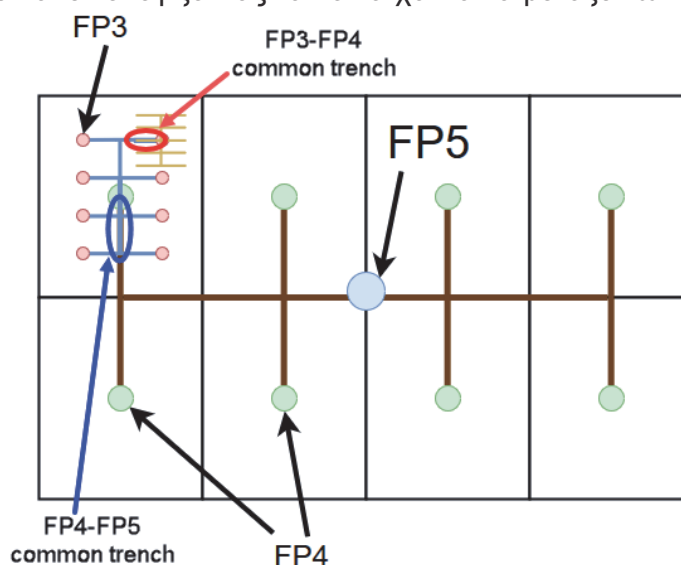
Τα  $A$  και  $B$  για κάθε FP υπολογίζονται βάσει του μέσου πλήθους κτιρίων ανά καμπίνα (FP2 ανά FP3), του μέσου πλήθους καμπινών (μέγιστο 8) ανά Branch Box (FP3 ανά FP4) και του συνολικού πλήθους των Branch Boxes που έχει το αστικό κέντρο (FP4 ανά FP5).

Για τον υπολογισμό των καλωδίων σε κάθε χαντάκι υπάρχει μόνο ένα καλώδιο εάν η χωρητικότητα του καλωδίου είναι αρκετή, ή πολλαπλάσια αυτού εάν η χωρητικότητα του δεν επαρκεί. Επομένως, για τον υπολογισμό του μήκους των καλωδίων, χρησιμοποιείται κώδικας VBA (Visual Basic for Applications) του MS Excel, ο οποίος δεδομένων των  $L$ ,  $L'$ ,  $A$ ,  $B$ , της χωρητικότητας του καλωδίου (σε οπτικές ίνες ή ζεύγη χαλκού) και των οπτικών ινών ή ζευγών χαλκού που καταλήγουν σε κάθε FP μικρότερου (επόμενου) επιπέδου δημιουργεί δισδιάστατο πίνακα στο μέγεθος του επιπέδου ( $A \times B$ ), τον οποίο διατρέχει και υπολογίζει το μήκος που απαιτείται για τη συγκεκριμένη χωρητικότητα καλωδίου. Ο υπολογισμός αυτός επαναλαμβάνεται ανά επίπεδο για κάθε είδος καλωδίου που διαθέτουμε στη λίστα των δομικών στοιχείων του μοντέλου.



**Σχήμα 24: Απεικόνιση του γεωμετρικού μοντέλου για το επίπεδο FP4-FP5 με διαφορετικό χρώμα οδεύσεων ανάλογα με τη χωρητικότητα του καλωδίου.**

Τέλος, γίνεται υπολογισμός με κώδικα VBA του κοινού μέρους οδεύσεων (επαναχρησιμοποίησης χαντακιών) μεταξύ των επιπέδων FP5, FP4 και FP3, ώστε να υπολογιστεί το κοινό μέρος μεταξύ του Feeder και του Distribution τμήματος του δικτύου (Internal Sharing). Ο υπολογισμός γίνεται με αλγόριθμο όμοιο με τη μέθοδο υπολογισμού καλωδίων διατρέχοντας τον πίνακα του κάθε επιπέδου και υπολογίζοντας τα κοινά χαντάκια μεταξύ των επιπέδων.



**Σχήμα 25: Γεωμετρικό μοντέλο Επίπεδά FP4-FP5 Common Trench**

Από τα αποτελέσματα του αλγορίθμου, τα μήκη του κάθε τμήματος του δικτύου προκύπτουν ως εξής:

$$TotalFeeder_{Trench} = FP5_{Trench} + FP4_{Trench} - FP5FP4_{commonTrench}$$

$$TotalDistribution_{Trench} = FP3_{Trench}$$

$$FeederDistribution_{commonTrench} = FP3FP4_{commonTrench} + FP3FP5_{commonTrench}$$

$$Distribution_{Trench} = FP3_{Trench} - FeederDistribution_{commonTrench}$$

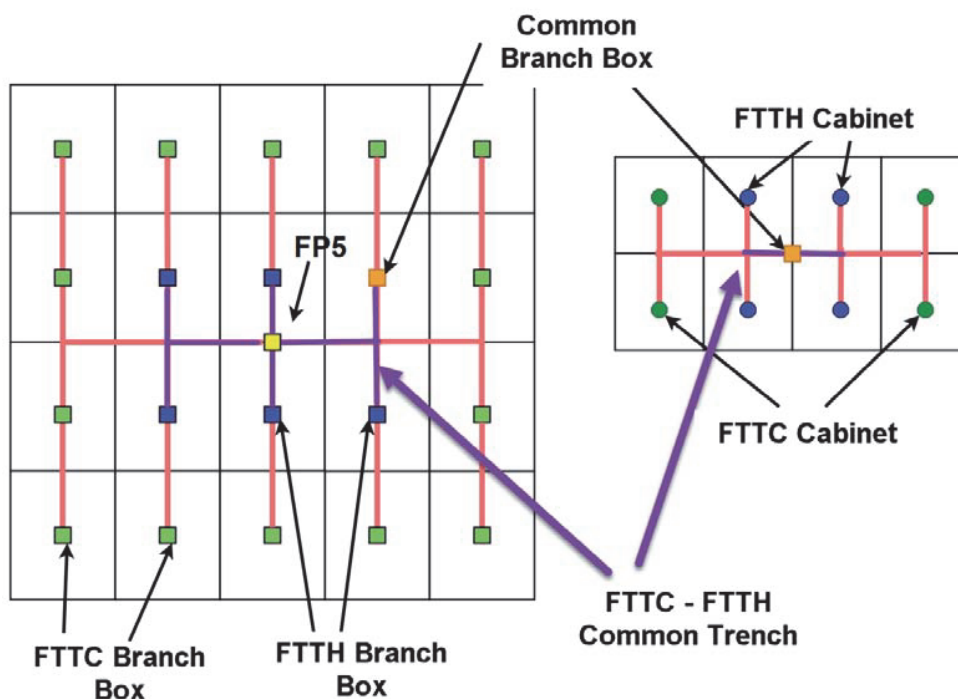
όπου « $TotalFeeder_{Trench}$ » είναι το συνολικό μήκος οδεύσης έχοντας αφαιρέσει τα κοινά μέρη μεταξύ FP5 και FP4, « $TotalDistribution_{Trench}$ » είναι η συνολική οδεύση στο Distribution τμήμα συμπεριλαμβανομένων του κοινού μέρους με το Feeder τμήμα ( $FeederDistribution_{commonTrench}$ ) και « $Distribution_{Trench}$ » είναι η τελική οδεύση στο Distribution τμήμα μετά την αφαίρεση του κοινού μέρους με το Feeder τμήμα. Η διαφορά μεταξύ  $TotalDistribution$  και  $Distribution$  οδεύσης έγκειται στο γεγονός ότι το μέγεθος των χαντακιών του Distribution έχουν μέγεθος που διαφέρει από το μέγεθος των χαντακιών του Feeder, τα οποία είναι μεγαλύτερα. Επομένως, τα κοινά με το Feeder χαντάκια αφαιρούνται από το συνολικό Distribution, διότι θεωρούνται μεγέθους Feeder. Τέλος,

γίνεται η παραδοχή ότι το Drop τμήμα δεν έχει κοινά χαντάκια με τα άλλα δύο τμήματα του δικτύου.

Οι παραπάνω υπολογισμοί επαναχρησιμοποίησης χαντακιών αφορούν τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Μεταξύ Feeder δικτύου χαλκού και Distribution δικτύου χαλκού
- Μεταξύ Feeder δικτύου FTTH και Distribution δικτύου FTTH

Μεταξύ Feeder δικτύου FTTC και Feeder δικτύου FTTH ο υπολογισμός των κοινών οδεύσεων γίνεται με αλγόριθμο όμοιας μεθοδολογίας (διατρέχοντας πίνακα ίδιων διαστάσεων με το FP επίπεδο) και υπολογίζεται ως το άθροισμα της κοινής όδευσης από το αστικό κέντρο μέχρι τα Branch Boxes (FTTC και FTTH) στο επίπεδο FP5 και της κοινής όδευσης προς τις καμπίνες εντός του επιπέδου FP4 που αφορά το κοινό Branch Box, εάν αυτό υπάρχει.



**Σχήμα 26: Επαναχρησιμοποίηση μεταξύ FTTC και FTTH δικτύου.**

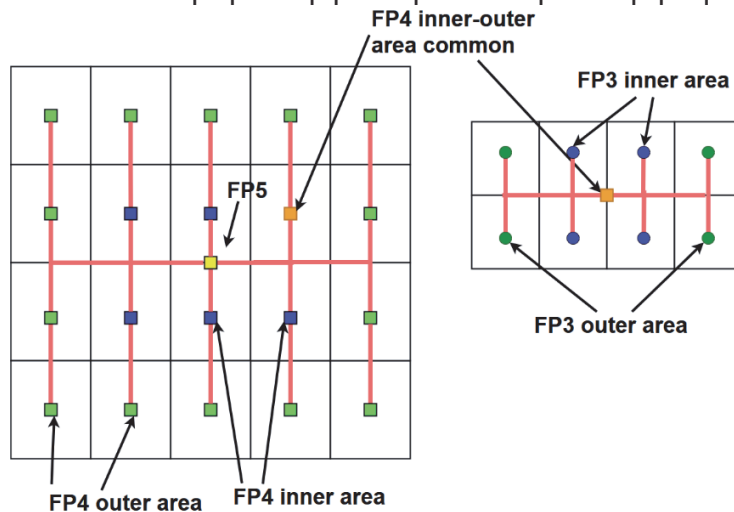
Όπως έχει ήδη αναφερθεί, δεν υπολογίζεται η επαναχρησιμοποίηση μεταξύ των δικτύων NGA με το δίκτυο χαλκού, καθώς αυτό αποτελεί παράμετρο του κυρίως μοντέλου στο οποίο γίνονται οι σχετικοί υπολογισμοί.

### 5.3 Διαστασιοποίηση δικτύων NGA

Η διαστασιοποίηση των δικτύων NGA γίνεται υπολογίζοντας τις οδεύσεις συμπεριλαμβανομένων όλων των καμπινών και διαχωρίζοντας τα δικτυακά στοιχεία, δηλαδή Branch Boxes και καμπίνες, εντός και εκτός της περιοχής των 550 μέτρων (Inner Area). Ο διαχωρισμός πραγματοποιείται σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΕΤΤ για το πλήθος των καμπινών που είναι εντός ή εκτός των 550 μέτρων καλωδιακής απόστασης. Στη συνέχεια αφαιρούνται οι καμπίνες που εξαιρούνται από τη μοντελοποίηση, όπως οι επιδοτούμενες και τα αντίστοιχα Branch Boxes ώστε να υπολογιστούν οι οδεύσεις και τα μήκη



καλωδίων για τις υπόλοιπες καμπίνες που είναι FTTC ή FTTH τεχνολογίας. Στο σενάριο υπολογισμού του δικτύου χαλκού οι επιδοτούμενες καμπίνες, συμμετέχουν στον υπολογισμό σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν.



**Σχήμα 27: Γεωμετρικό μοντέλο με διαχωρισμό των δικτυακών στοιχείων σε εντός και εκτός 550 μέτρων (Inner – Outer)**

Για τον χαρακτηρισμό της καλωδιακής απόστασης των καμπινών των αντίστοιχων Branch Boxes (μικρότερη ή μεγαλύτερη των 550μ.), θεωρείται ότι τα δικτυακά στοιχεία που ανήκουν στην περιοχή εντός των 550 μέτρων απέχουν τη μικρότερη καλωδιακή απόσταση από το κέντρο του επιπέδου, δηλαδή αν N καμπίνες σύμφωνα με τα πραγματικά στοιχεία είναι εντός των 550 μέτρων, στο γεωμετρικό μοντέλο γίνεται η παραδοχή ότι οι N πιο κοντινές καμπίνες στο αστικό κέντρο είναι αυτές που αντιστοιχούν στην περιοχή εντός των 550μ. Ομοίως για τα αντίστοιχα Branch Boxes. Για παράδειγμα, αν από τις 160 καμπίνες οι 48 είναι εντός των 550 μέτρων θεωρούνται ότι τα 6 πιο κοντινά (σ.σ. μέγιστα 8 καμπίνες ανά Branch Box) στο αστικό κέντρο από τα 20 Branch Box του αστικού κέντρου είναι εντός των 550 μέτρων και περιέχουν καμπίνες εντός των 550 μέτρων. Στην περίπτωση κοινού Branch Box, που περιέχει δηλαδή καμπίνες εντός και εκτός των 550 μέτρων (π.χ. 44 καμπίνες εντός 550 μέτρων από το σύνολο των 160, σύμφωνα με τα πραγματικά στοιχεία), οι πιο κοντινές καλωδιακά καμπίνες στο Branch Box θεωρούνται καμπίνες εντός των 550 μέτρων. Με αυτό τον τρόπο διαχωρίζονται οι δύο περιοχές σύμφωνα με την καλωδιακή απόσταση των 550 μέτρων τόσο ως προς τις καμπίνες όσο και προς τα Branch Boxes, ώστε να καθοριστεί αν η όδευση που καταλήγει σε κάθε δικτυακό στοιχείο ανήκει στο δίκτυο FTTC ή στο δίκτυο FTTH.

Όσον αφορά τις καμπίνες εκτός των 550 μέτρων που έχουν ανατεθεί ως FTTH, θεωρείται ότι αυτές είναι οι πιο κοντινές στο αστικό κέντρο στη περιοχή εκτός των 550 μέτρων, δεδομένου ότι η επέκταση του FTTH δικτύου όσο το δυνατόν πιο κοντά στο αστικό κέντρο οδηγεί σε πιο αποδοτικό δίκτυο FTTH από πλευράς μηκών καλωδίων και όδευσης. Επιπλέον, για την αφαίρεση επιδοτούμενων καμπινών, θεωρείται ότι ο αποδοτικός πάροχος δεν υλοποιεί και συνεπώς επιδοτείται για τις πιο απομακρυσμένες καμπίνες εντός των 550 μέτρων και τις πιο απομακρυσμένες εκτός των 550 μέτρων. Αντίστοιχη

θεώρηση γίνεται για τα Branch Boxes εφόσον αυτά δεν συνδέονται με καμία καμπίνα (η οποία δεν αφαιρείται).

Τέλος για το δίκτυο FTTH, σύμφωνα και με τα στοιχεία των παρόχων εφαρμόζονται δύο σημεία splitting ratio, στην καμπίνα και στο BEP του κτιρίου. Τα σημεία αυτά έχουν splitting ratio 1/4 και 1/8 ή αντίστοιχα 1/8 και 1/4 ανάλογα με το πλήθος των κατοικιών ανά κτήριο. Για παράδειγμα αν το κτίριο έχει παραπάνω από τέσσερις κατοικίες τότε εφαρμόζεται 1/4 στην καμπίνα και 1/8 στο BEP. Το συνολικό splitting ratio είναι σε κάθε περίπτωση 1/32.

#### **5.4 Διαστασιοποίηση δικτύου χαλκού**

Για τη διαστασιοποίηση του δικτύου χαλκού, γίνεται αντικατάσταση των καλωδίων οπτικών ινών και με καλώδια χαλκού διατηρώντας ίδιο το συνολικό μήκος των οδεύσεων, όπως υπολογίστηκε για τα δίκτυα FTTH και FTTC. Ωστόσο, το πλήθος ζευγών χαλκού στο Feeder τμήμα του δικτύου ισούται με το πλήθος των ζευγών χαλκού στο Distribution τμήμα του δικτύου σε αντίθεση με τα δίκτυα NGA που μία οπτική ίνα του Feeder αντιστοιχεί σε περισσότερους χρήστες (Splitting Ratio) στο Distribution τμήμα. Επομένως, τα καλώδια του χαλκού που χρησιμοποιούνται έχουν μεγαλύτερη χωρητικότητα (σε ζεύγη χαλκού) από τα καλώδια οπτικών ινών που χρησιμοποιούνται για το NGA και δεν γίνεται άμεση αντιστοίχιση με αυτά, αλλά επανυπολογισμός των καλωδίων σύμφωνα με τις νέες αυξημένες χωρητικότητες πάνω στις ίδιες οδεύσεις.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα καλώδια του χαλκού στο feeder τμήμα του δικτύου διαστασιοποιούνται ανάλογα με τις ενεργές συνδέσεις κι όχι με αναλογία 1:1 με το σύνολο των ζευγών χαλκού που είναι διαθέσιμα στο Distribution τμήμα. Η ελάχιστη αναλογία των ζευγών χαλκού του Feeder με του Distribution είναι κατ' ελάχιστο 2:3 σε περιπτώσεις πολύ μικρού πλήθους ενεργών συνδέσεων. Η αναλογία αυτή προέκυψε σύμφωνα με τα στοιχεία που διατέθηκαν στην ΕΕΤΤ από τον κυρίαρχο πάροχο.

Τόσο στο δίκτυο χαλκού όσο και στα δίκτυα NGA, σε κάθε κατοικία τερματίζει ένα καλώδιο ζεύγους χαλκού ή ζεύγους οπτικών ινών αντίστοιχα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η διαστασιοποίηση έχει υλοποιηθεί με κύριο στόχο την αποδοτικότητα του NGA δικτύου και επομένως το τμήμα distribution διέρχεται μπροστά από τα σπίτια στο οδόστρωμα. Το τμήμα drop περιλαμβάνει το χαντάκι και την καλωδίωση μέχρι το BEP. Επιπλέον, στο μοντέλο δεν γίνεται ξεχωριστή διαστασιοποίηση του εναερίου δικτύου, αλλά ένα ποσοστό του τμήματος distribution και drop τόσο στο δίκτυο χαλκού όσο και στο δίκτυο FTTC μετατρέπεται και μοντελοποιείται ως εναέριο καλώδιο σε ημιαστικές και αγροτικές περιοχές σύμφωνα με παραμέτρους και υπολογισμούς του κυρίως μοντέλου.

#### **5.5 Οπτικά καλώδια και καλώδια χαλκού**

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). Τα καλώδια συγκεντρώνονται σε μεγαλύτερα στα σημεία ευελιξίας (FP), όπως φαίνεται στα ανωτέρω σχήματα.



Στο κυρίως δίκτυο (Feeder) χρησιμοποιούνται οπτικά καλώδια με 96 (8x12) έως 192 οπτικές ίνες. Στο δίκτυο διανομής (Distribution) χρησιμοποιούνται οπτικά καλώδια από 1 ζεύγος και πάνω. Αυτά τα μεγέθη καλωδίων συμμορφώνονται με τους τύπους που υπάρχουν στους εμπορικούς καταλόγους. Οι πλεονάζουσες οπτικές ίνες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για λόγους συντήρησης ή για να καλύψουν τη μελλοντική ζήτηση χωρίς να χρειάζεται να αναπτυχθούν νέα καλώδια αλλά και για παροχή χονδρικής (dark fiber). Στο σημείο ευελιξίας FP2 τα καλώδια διανομής διαχωρίζονται στα ζεύγη των χρηστών (ακραίο δίκτυο - Drop). Τα καλώδια αυτά είναι τύπου κυρίως 2 ή 4 ζευγών. 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 καλώδια 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 καλωδίσεων και αγωγών που χρησιμοποιούνται παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 35: Τύποι καλωδίων και σωληνώσεων/αγωγών**

	<b>Δίκτυο NGA</b>	<b>Δίκτυο Χαλκού</b>
<b>Feeder χαντάκι</b>	3x50mm σωληνώσεις 1x40mm DBF (1x8 υπό- σωληνώσεις) άμεσης ταφής	1x110mm σωληνώσεις
<b>Distributi on χαντάκι</b>	2x40mm σωληνώσεις 1x40mm DBF (1x8 υπό- σωληνώσεις) άμεσης ταφής	Άμεσης ταφής
<b>Drop χαντάκι</b>	1x5mm σωλήνωση	Άμεσης ταφής
<b>Καλώδια</b>	2, 4, 8, 12, 24, 48, 96, 192 ίνες	2, 4, 10, 20, 50, 100, 200, 400, 1000, 2000 ζεύγη χαλκού

Τέλος, η περίσσεια καλωδίων οπτικών ινών στο δίκτυο NGA είναι περίπου 25%, ενώ στο δίκτυο χαλκού η περίσσεια χαλκού είναι της τάξης του 25% στο δίκτυο διανομής (distribution) και της τάξης του 16% στο τμήμα Feeder. Το τελευταίο ποσοστό οφείλεται στον συντελεστή 2/3 (~0,66) με τον οποίο

διαστασιοποιούνται τα καλώδια του τμήματος feeder σε σχέση με τα καλώδια του τμήματος διανομής στην Ελληνική επικράτεια.

## 6. Κοστολόγηση

### 6.1 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. Επίσης, ελήφθησαν υπόψη τα σχόλια των συμμετεχόντων στη δημόσια διαβούλευση του μοντέλου, όπου κρίθηκαν σχετικά. Για κάθε μοναδιαίο κόστος των παρόχων, εάν αυτό αναφέρεται σε προηγούμενο του αρχικού έτους μοντελοποίησης, γίνεται αναγωγή στο αρχικό έτος υλοποίησης λαμβάνοντας υπόψιν πληθωρισμό (πηγή: IMF) 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 36: CAPEX κόστη υπόγειων καλωδίων χαλκού**

Χωρητικότητα	Τιμές μοντέλου (m)	Κόστος μονάδος υλικού (m)	Μέσο κόστος εργασιών και λοιπών υλικών εγκατάστασης (m)
Copper Cable 2	0,80 €	0,20 €	0,60 €
Copper Cable 4	0,97 €	0,28 €	0,69 €
Copper Cable 10	1,42 €	0,46 €	0,96 €
Copper Cable 20	2,12 €	0,71 €	1,41 €
Copper Cable 50	4,29 €	1,54 €	2,75 €
Copper Cable 100	7,86 €	2,86 €	5,00 €
Copper Cable 200	11,43 €	5,56 €	5,87 €
Copper Cable 400	17,72 €	10,11 €	7,61 €
Copper Cable 1000	29,94 €	21,94 €	8,00 €
Copper Cable 2000	53,88 €	43,88 €	10,00 €

**Πίνακας 37: CAPEX κόστη εναέριων καλωδίων χαλκού**

Χωρητικότητα	Τιμές μοντέλου,	Κόστος μονάδος	Μέσο κόστος εργασιών και
--------------	-----------------	----------------	--------------------------

	εγκατεστημένο (m)	υλικού (m)	λοιπών υλικών εγκατάστασης (m)
Aerial Copper Cable 2	5,82 €	0,33€	5.49€
Aerial Copper Cable 4	6,49 €	0,56€	5,99€
Aerial Copper Cable 20	11,90 €	1,97€	10,93€

**Πίνακας 38: CAPEX κόστη υπόγειων καλωδίων οπτικών ινών**

Τύπος καλωδίου	Τιμές μοντέλου (m)
FTTH Fiber Cable 2	1,00 €
FTTH Fiber Cable 4	1,36 €
FTTH Fiber Cable 8	1,74 €
FTTH Fiber Cable 12	1,90 €
FTTH Fiber Cable 24	2,06 €
FTTH Fiber Cable 48	2,49 €
FTTH Fiber Cable 96	3,40 €
FTTH Fiber Cable 192	5,60 €
FTTC Fiber Cable 12	1,31 €
FTTC Fiber Cable 24	1,56 €
FTTC Fiber Cable 48	2,10 €
FTTC Fiber Cable 96	2,86 €
FTTC Fiber Cable 192	4,71 €

**Πίνακας 39: CAPEX κόστη χαντακίων**

Τύπος υποδομής	Τιμές μοντέλου (m)
Optical Fiber Feeder	22,00 €
Optical Fiber Distribution	21,00 €
Optical Fiber Drop	19,00 €
Copper Feeder	57,00 €
Copper Distribution	24,00 €
Copper Drop	20,00 €

Επισημαίνεται ότι τα κόστη χαντακίων περιλαμβάνουν όλα τα σχετικά κόστη 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 κόστη χαντακίων προσαρμόζονται κατάλληλα ανάλογα το είδος περιοχής (geotype) βάσει ποσοστών, τα οποία προέρχονται από στοιχεία του κυρίαρχου παρόχου. Επιπρόσθετα, τα ποσοστά αυτά είναι σε συμφωνία με το μέσο όρο αντίστοιχων ποσοστών των υπολοίπων ευρωπαϊκών μοντέλων (Νορβηγία, Φιλανδία, Σουηδία, Κύπρος, Βέλγιο και Ιταλία) όπου πραγματοποιείται αντίστοιχη διαφοροποίηση.

Αντίστοιχα, τα καλώδια συμπεριλαμβάνουν όλα τα σχετικά κόστη (συγκολλήσεων, μικτονομήσεων, τερματισμού, μετρήσεων κ.ά). Στην περίπτωση των καλωδίων οπτικών ινών όλα τα σχετικά κόστη, συμπεριλαμβανομένων του κόστους εργασιών εγκατάστασης και υλικών, συγκολλήσεων, απαραίτητων μετρήσεων, λαμβάνοντας υπόψη τις μέσες αποστάσεις συγκολλήσεων ανά τεχνολογία, δηλαδή κατά μέσο όρο 66 μέτρα για το δίκτυο FTTH και 431 για το δίκτυο FTTC συμφωνά με στοιχεία παρόχων.

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:

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

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 γεννητριών, 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»).

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι το επίπεδο ανάλυσης κόστους των δικτυακών στοιχείων είναι σε συμφωνία με τις απαντήσεις και τα στοιχεία που διέθεσαν οι πάροχοι στην ΕΕΤΤ σχετικά με τα κόστη του δικτυακού εξοπλισμού.

## 6.2 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 40: 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	3% - 4%
Χαντάκια	1,5%
Υπόγεια καλώδια	2%
Εναέρια καλώδια και εξοπλισμός	9,5%

Τα παραπάνω ποσοστά έχουν προκύψει από εκτίμηση βάσει των στοιχείων των παρόχων στα ερωτηματολόγια, στοιχείων benchmarking και τα σχόλια των παρόχων στο πλαίσιο της Δημόσιας Διαβούλευσης.

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. Εξαιρέση 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:

$$\text{Power Consumption} = \text{Cabinets} * 800\text{€/cab}$$

### 6.3 Κοινά κόστη

Η μοντελοποίηση του κοινού κόστους που σχετίζεται με γενικότερη επιχειρηματική λειτουργία (business overheads), πραγματοποιείται με βάση τα στοιχεία των παρόχων και επιμερίζεται στις υπηρεσίες του δικτύου σύμφωνα με τη μεθοδολογία του Equi-Proportional Mark-Up (EPMU). Τα εν λόγω overheads αφορούν κόστη του παρόχου που δεν σχετίζονται άμεσα με τα δικτυακά στοιχεία που μοντελοποιούνται (indirect access 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 3.3, και εφαρμόζεται ως EPMU στα τελικά αποτελέσματα του μοντέλου. Το ποσοστό υπολογίστηκε από το ποσοστό των overheads του ΟΤΕ, όπως προκύπτει από τα τελευταία στοιχεία του ΕΚΟΣ, των WIND και VODAFONE από τα στοιχεία που παρείχαν στο πλαίσιο των ερωτηματολογίων και της Δημόσιας Διαβούλευσης σε συνδυασμό με σταθμισμένο μέσο όρο overheads από άλλα Ευρωπαϊκά μοντέλα (Νορβηγίας, Σουηδίας, Φινλανδίας, Δανίας, Γερμανίας, Γαλλίας, Βελγίου, Ισπανίας, Ιταλίας, Λουξεμβούργου και Κύπρου). Η εν λόγω στάθμιση αφορά τον πληθυσμό, την πυκνότητα πληθυσμού, την συγκέντρωση πληθυσμού στις αστικές περιοχές, την διείσδυση του Broadband, το μερίδιο του DSL και FTTH/B στις τεχνολογίες Broadband και το μερίδιο του κυρίαρχου παρόχου στο Fixed Broadband ανά χώρα σε σχέση με τα αντίστοιχα στοιχεία της Ελλάδας. Τα στοιχεία αντλήθηκαν από την πρόσφατη μελέτη του BEREC<sup>25</sup>. Η στάθμιση του τελικού μέσου όρου overheads πραγματοποιήθηκε κατά 75% από τους τρεις παρόχους ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου τους, όπως προκύπτει από τις αναθέσεις καμπινών έως και τη 2<sup>η</sup> ετήσια ανάθεση σε συνδυασμό με το μερίδιο αγοράς τους στις ευρυζωνικές υπηρεσίες, και κατά 25% από το benchmarking, δηλαδή το σταθμισμένο μέσο όρο του ποσοστού στάθμισης των υπολοίπων παρόχων. Σύμφωνα με τα παραπάνω η ΕΕΤΤ κατέληξε στο ποσοστό 16,60% όπως 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.

#### 6.4 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 2018 για τις τάφρους με ή χωρίς σωλήνες. Ομοίως για τα

<sup>25</sup>BEREC Report Regulatory Accounting in Practice 2019 (including WACC chapter) available online [https://berec.europa.eu/eng/document\\_register/subject\\_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter](https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/8907-berec-report-regulatory-accounting-in-practice-2019-including-wacc-chapter)



χάλκινα καλώδια και τους στύλους εναερίων καλωδίων. Σημειώνεται ότι στο πλαίσιο του ΕΚΟΣ χρησιμοποιείται η μέθοδος indexation για τα πάγια που ορίζει σχετικώς η Σύσταση 2013/466/EU. Επισημαίνεται ότι χρησιμοποιούνται οι σχετικές τιμές για Net Replacement Cost και Gross Replacement Cost δεδομένης της ανάγκης χρήσης αποτίμησης Current cost Accounting και όχι το Net Book Value και το Gross Book Value, τα οποία αντιστοιχούν σε αποτίμηση Historic cost Accounting. Τα εν λόγω επαναχρησιμοποιήσιμα πάγια στην συνέχεια αποσβένονται όπως και τα υπόλοιπα στοιχεία του δικτύου σύμφωνα με τη μέθοδο του tilted annuity.

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

**Πίνακας 41: 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)	10
Χαντάκια, σχετικές υποδομές (φρεάτια)	36
Υπόγεια καλώδια	20
Εναέρια καλώδια και εξοπλισμός (στύλοι)	15

Τέλος, η διάρκεια ζωής των επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων διαφοροποιείται από τη διάρκεια των αντίστοιχων μη επαναχρησιμοποιήσιμων, διότι αφορά την υπολειπόμενη/εναπομένουσα διάρκεια ζωής των εν λόγω παγίων δεδομένου ότι ένα μεγάλο μέρος της αξίας τους έχει ήδη αποσβεστεί. Η εναπομένουσα διάρκεια ζωής υπολογίστηκε βάσει της υλοποιημένης μεθόδου του tilted annuity χρησιμοποιώντας την αναπόσβεστη αξία των επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων βάσει του ΕΚΟΣ και τη διάρκεια ζωής των αντίστοιχων μη επαναχρησιμοποιήσιμων (δηλ. νέων) παγίων. Οι εναπομένουσες διάρκειες ζωής όπως προέκυψαν από τον υπολογισμό παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 42: Διάρκεια ζωής επαναχρησιμοποιήσιμων παγίων**

Επαναχρησιμοποιήσιμα πάγια	Εναπομένουσα διάρκεια ζωής
----------------------------	----------------------------



Χαντάκια, σχετικές υποδομές (φρεάτια) και δικαιώματα διέλευσης	13
Υπόγεια καλώδια χαλκού	5
Εναέρια καλώδια χαλκού	4
Στύλοι εναερίου δικτύου χαλκού	4

### 6.5 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 τρεις Παρόχους (COSMOTE, VODAFONE, WIND) που απάντησαν και στα σχετικά ερωτηματολόγια καθώς και στοιχεία από το ελεγμένο ΕΚΟΣ του ΟΤΕ.

Ειδικότερα χρησιμοποιήθηκαν τρεις διαφορετικές μέθοδοι υπολογισμού του κόστους των υπηρεσιών.

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.**

Τύπος Υπολογισμού Μεθόδου\_1: AVERAGE(Cosmote\_Value; Vodafone\_Value; Wind\_Value)

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

$$\sum_{i=1}^8 \text{Λεπτά\_Απασχόλησης}_i * \text{€\_ανά\_Λεπτό\_Απασχόλησης}_i + \text{€\_Υλικά}$$

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

Τύπος Υπολογισμού Μεθόδου\_2:

$$\sum_{i=1}^8 AVERAGE(\text{Λεπτά\_Απασχόλησης}_i) * AVERAGE(\text{€\_ανά\_Λεπτά\_Απασχόλησης}_i) + \text{€\_Υλικά}$$

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

Τύπος Υπολογισμού Μεθόδου\_3:

$$\sum_{i=1}^8 AVERAGE(\text{Λεπτά\_Απασχόλησης}_i) * MIN(\text{€\_ανά\_Λεπτά\_Απασχόλησης}_i) + \text{€\_Υλικά}$$

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

Οι ανωτέρω μεθοδολογίες αφορούν όλα τα εφάπαξ κόστη των υπηρεσιών των αγορών 3α και 3β. Κατά το διάστημα της συλλογής στοιχείων από τους παρόχους δεν κατέστη δυνατόν να δοθούν στοιχεία για την αγορά 3β από τους παρόχους. Στο πλαίσιο αυτό, κάποιες τιμές υπηρεσιών, για τις οποίες 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 υπηρεσία.

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 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 6.3 (ήτοι 18%).

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

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Μαρούσι, 18 Μαΐου 2020

Ο Πρόεδρος

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΑΣΣΕΛΟΣ







## ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

Το Εθνικό Τυπογραφείο αποτελεί δημόσια υπηρεσία υπαγόμενη στην Προεδρία της Κυβέρνησης και έχει την ευθύνη τόσο για τη σύνταξη, διαχείριση, εκτύπωση και κυκλοφορία των Φύλλων της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ), όσο και για την κάλυψη των εκτυπωτικών - εκδοτικών αναγκών του δημοσίου και του ευρύτερου δημόσιου τομέα (ν. 3469/2006/Α' 131 και π.δ. 29/2018/Α' 58).

### 1. ΦΥΛΛΟ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΦΕΚ)

- Τα **ΦΕΚ σε ηλεκτρονική μορφή** διατίθενται δωρεάν στο **www.et.gr**, την επίσημη ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου. Όσα ΦΕΚ δεν έχουν ψηφιοποιηθεί και καταχωριστεί στην ανωτέρω ιστοσελίδα, ψηφιοποιούνται και αποστέλλονται επίσης δωρεάν με την υποβολή αίτησης, για την οποία αρκεί η συμπλήρωση των αναγκαίων στοιχείων σε ειδική φόρμα στον ιστότοπο **www.et.gr**.
- Τα **ΦΕΚ σε έντυπη μορφή** διατίθενται σε μεμονωμένα φύλλα είτε απευθείας από το Τμήμα Πωλήσεων και Συνδρομητών, είτε ταχυδρομικά με την αποστολή αιτήματος παραγγελίας μέσω των ΚΕΠ, είτε με ετήσια συνδρομή μέσω του Τμήματος Πωλήσεων και Συνδρομητών. Το κόστος ενός ασπρόμαυρου ΦΕΚ από 1 έως 16 σελίδες είναι 1,00 €, αλλά για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο (ή μέρος αυτού) προσαυξάνεται κατά 0,20 €. Το κόστος ενός έγχρωμου ΦΕΚ από 1 έως 16 σελίδες είναι 1,50 €, αλλά για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο (ή μέρος αυτού) προσαυξάνεται κατά 0,30 €. Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. διατίθεται δωρεάν.

#### • Τρόποι αποστολής κειμένων προς δημοσίευση:

- Α. Τα κείμενα προς δημοσίευση στο ΦΕΚ, από τις υπηρεσίες και τους φορείς του δημοσίου, αποστέλλονται ηλεκτρονικά στη διεύθυνση **webmaster.et@et.gr** με χρήση προηγμένης ψηφιακής υπογραφής και χρονοσήμανσης.
- Β. Κατ' εξαίρεση, όσοι πολίτες δεν διαθέτουν προηγμένη ψηφιακή υπογραφή μπορούν είτε να αποστέλλουν ταχυδρομικά, είτε να καταθέτουν με εκπρόσωπό τους κείμενα προς δημοσίευση εκτυπωμένα σε χαρτί στο Τμήμα Παραλαβής και Καταχώρισης Δημοσιευμάτων.

- Πληροφορίες, σχετικά με την αποστολή/κατάθεση εγγράφων προς δημοσίευση, την ημερήσια κυκλοφορία των Φ.Ε.Κ., με την πώληση των τευχών και με τους ισχύοντες τιμοκαταλόγους για όλες τις υπηρεσίες μας, περιλαμβάνονται στον ιστότοπο (**www.et.gr**). Επίσης μέσω του ιστότοπου δίδονται πληροφορίες σχετικά με την πορεία δημοσίευσης των εγγράφων, με βάση τον Κωδικό Αριθμό Δημοσιεύματος (ΚΑΔ). Πρόκειται για τον αριθμό που εκδίδει το Εθνικό Τυπογραφείο για όλα τα κείμενα που πληρούν τις προϋποθέσεις δημοσίευσης.

### 2. ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ - ΕΚΔΟΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ

Το Εθνικό Τυπογραφείο ανταποκρινόμενο σε αιτήματα υπηρεσιών και φορέων του δημοσίου αναλαμβάνει να σχεδιάσει και να εκτυπώσει έντυπα, φυλλάδια, βιβλία, αφίσες, μπλοκ, μηχανογραφικά έντυπα, φακέλους για κάθε χρήση, κ.ά.

Επίσης σχεδιάζει ψηφιακές εκδόσεις, λογότυπα και παράγει οπτικοακουστικό υλικό.

**Ταχυδρομική Διεύθυνση:** Καποδιστρίου 34, τ.κ. 10432, Αθήνα

**ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ:** 210 5279000 - fax: 210 5279054

#### ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΚΟΙΝΟΥ

**Πωλήσεις - Συνδρομές:** (Ισόγειο, τηλ. 210 5279178 - 180)

**Πληροφορίες:** (Ισόγειο, Γρ. 3 και τηλεφ. κέντρο 210 5279000)

**Παραλαβή Δημ. Ύλης:** (Ισόγειο, τηλ. 210 5279167, 210 5279139)

**Ωράριο για το κοινό:** Δευτέρα ως Παρασκευή: 8:00 - 13:30

Ιστότοπος: **www.et.gr**

Πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία του ιστότοπου: **helpdesk.et@et.gr**

Αποστολή ψηφιακά υπογεγραμμένων εγγράφων προς δημοσίευση στο ΦΕΚ: **webmaster.et@et.gr**

Πληροφορίες για γενικό πρωτόκολλο και αλληλογραφία: **grammateia@et.gr**

Πείτε μας τη γνώμη σας,

για να βελτιώσουμε τις υπηρεσίες μας, συμπληρώνοντας την ειδική φόρμα στον ιστότοπό μας.



\* 0 2 0 2 0 3 9 3 0 0 5 2 0 0 1 8 4 \*