



Συμβούλιο
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Βρυξέλλες, 23 Φεβρουαρίου 2024
(OR. en)

6968/24

TELECOM 85
COMPET 223
MI 215

ΔΙΑΒΙΒΑΣΤΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Αποστολέας:	Για τη Γενική Γραμματέα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η κα Martine DEPREZ, Διευθύντρια
Ημερομηνία Παραλαβής:	22 Φεβρουαρίου 2024
Αποδέκτης:	κα Thérèse BLANCHET, Γενική Γραμματέας του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης
Αριθ. εγγρ. Επιτρ.:	COM(2024) 81 final
Θέμα:	ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟΣ Διαχείριση των αναγκών της Ευρώπης σε ψηφιακές υποδομές

Διαβιβάζεται συνημμένως στις αντιπροσωπίες το έγγραφο - COM(2024) 81 final.

συνημμ.: COM(2024) 81 final



Βρυξέλλες, 21.2.2024
COM(2024) 81 final

ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟΣ

Διαχείριση των αναγκών της Ευρώπης σε ψηφιακές υποδομές

— Λευκή Βίβλος —

«Διαχείριση των αναγκών της Ευρώπης σε ψηφιακές υποδομές»

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2.	ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ.....	6
2.1.	Προκλήσεις όσον αφορά τις υποδομές συνδεσιμότητας της Ευρώπης	6
2.2.	Τεχνολογικές προκλήσεις	8
2.3.	Προκλήσεις που θέτει η επίτευξη κλίμακας στις υπηρεσίες συνδεσιμότητας της ΕΕ	12
2.3.1.	Επενδυτικές ανάγκες	12
2.3.2.	Οικονομική κατάσταση του τομέα ηλεκτρονικών επικοινωνιών της ΕΕ ...	12
2.3.3.	Έλλειψη ενιαίας αγοράς.....	15
2.3.4.	Σύγκλιση και ισότιμοι όροι ανταγωνισμού.....	18
2.3.5.	Προκλήσεις βιωσιμότητας	19
2.4.	Ανάγκη ασφάλειας του εφοδιασμού και ασφαλούς λειτουργίας των δικτύων.....	21
2.4.1.	Πρόκληση των αξιόπιστων προμηθευτών	21
2.4.2.	Πρότυπα ασφάλειας για διατεματική συνδεσιμότητα	21
2.4.3.	Ασφαλείς και ανθεκτικές υποδομές υποθαλάσσιων καλωδίων	22
3.	ΕΠΙΤΥΧΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ ΣΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ — ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ	24
3.1.	Πυλώνας Ι: Δημιουργία του «δικτύου 3C» — «Συνδεδεμένη συνεργατική υπολογιστική»	24
3.1.1.	Ανάπτυξη ικανοτήτων μέσω της ανοικτής καινοτομίας και των τεχνολογικών ικανοτήτων	25
3.1.2.	Μελλοντική πορεία	27
3.1.3.	Συνοπτική παρουσίαση πιθανών σεναρίων	30
3.2.	Πυλώνας ΙΙ: Ολοκλήρωση της ψηφιακής ενιαίας αγοράς	31
3.2.1.	Στόχοι.....	31
3.2.2.	Πεδίο εφαρμογής	31
3.2.3.	Χορήγηση αδειών	33
3.2.4.	Αντιμετώπιση των εμποδίων στη συγκέντρωση των δικτύων κορμού.....	34
3.2.5.	Ραδιοφάσμα.....	35
3.2.5.1.	Προσαρμογή της διαχείρισης του ραδιοφάσματος στις ανάγκες της ψηφιακής δεκαετίας: διδάγματα που αντλήθηκαν από προηγούμενες νομοθετικές προσπάθειες	35
3.2.5.2.	Νέες προκλήσεις όσον αφορά τη διαχείριση του ραδιοφάσματος	37

3.2.6.	Κατάργηση του δικτύου χαλκού	39
3.2.7.	Πολιτική πρόσβασης σε περιβάλλον 100 % οπτικών ινών.....	40
3.2.8.	Καθολική υπηρεσία και οικονομική προσιτότητα των ψηφιακών υποδομών 43	
3.2.9.	Βιωσιμότητα	44
3.2.10.	Συνοπτική παρουσίαση πιθανών σεναρίων	45
3.3.	Πυλώνας III: Ασφαλείς και ανθεκτικές ψηφιακές υποδομές για την Ευρώπη.....	46
3.3.1.	Προς ασφαλείς επικοινωνίες με τη χρήση κβαντικών και μετακβαντικών τεχνολογιών.....	46
3.3.2.	Προς ασφαλείς και ανθεκτικές υποδομές υποθαλάσσιων καλωδίων	48
3.3.3.	Συνοπτική παρουσίαση πιθανών σεναρίων	50
4.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ	50

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι υποδομές ψηφιακών δικτύων αιχμής συνιστούν τη βάση μιας ανθηρής ψηφιακής οικονομίας και κοινωνίας. Οι ασφαλείς και βιώσιμες ψηφιακές υποδομές αποτελούν ένα από τα τέσσερα βασικά σημεία του προγράμματος πολιτικής 2030 της ΕΕ «Ψηφιακή Δεκαετία», μίας από τις κύριες προτεραιότητες της σημερινής Επιτροπής. Βρίσκονται επίσης στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος των πολιτών, οι οποίοι υπέβαλαν διάφορες προτάσεις για τον ψηφιακό τομέα στο πλαίσιο της Διάσκεψης για το Μέλλον της Ευρώπης. Χωρίς προηγμένες υποδομές ψηφιακών δικτύων, οι εφαρμογές δεν θα διευκολύνουν τη ζωή μας και οι καταναλωτές δεν θα μπορέσουν να επωφεληθούν από τις προηγμένες τεχνολογίες. Μόνο αν αυτές οι υποδομές έχουν τις υψηλότερες δυνατές επιδόσεις, θα μπορούν, για παράδειγμα, οι γιατροί να φροντίζουν τους ασθενείς εξ αποστάσεως γρήγορα και με ασφάλεια, θα μπορούν οι δρόμοι να βελτιώνουν τη συγκομιδή και να μειώνουν τη χρήση νερού και φυτοφαρμάκων, ενώ οι συνδεδεμένοι αισθητήρες θερμοκρασίας και υγρασίας θα επιτρέπουν την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο των συνθηκών αποθήκευσης των νωπών τροφίμων και μεταφοράς τους στον καταναλωτή.

Σε όλους τους τομείς της οικονομίας υπάρχουν επίσης πολλά παραδείγματα αναγκών των επιχειρήσεων σε προηγμένες υποδομές συνδεσιμότητας και υπολογιστικής για την επεξεργασία των δεδομένων εγγύτερα στις δραστηριότητές τους και στους πελάτες τους, ώστε να χρησιμοποιούν ή να παρέχουν καινοτόμες εφαρμογές και υπηρεσίες. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τις εφαρμογές για τις οποίες απαιτείται επεξεργασία δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, όπως οι συσκευές του διαδικτύου των πραγμάτων (IoT), τα αυτόνομα οχήματα και τα έξυπνα δίκτυα, καθώς και για τη μείωση του χρόνου αναμονής για τις εφαρμογές που σχετίζονται με την προβλεπτική συντήρηση, την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο και την αυτοματοποίηση, ώστε οι λειτουργίες να καταστούν αποτελεσματικότερες και οικονομικά αποδοτικότερες. Οι προηγμένες υποδομές και υπηρεσίες ψηφιακών δικτύων θα αποτελέσουν βασικό καταλύτη για τις μετασχηματιστικές ψηφιακές τεχνολογίες και υπηρεσίες, όπως η τεχνητή νοημοσύνη (TN), οι εικονικοί κόσμοι και το Web 4.0, και για την αντιμετώπιση των κοινωνικών προκλήσεων, όπως οι προκλήσεις στους τομείς της ενέργειας, των μεταφορών ή της υγειονομικής περίθαλψης, καθώς και για τη στήριξη της καινοτομίας στον κλάδο της δημιουργίας.

Η μελλοντική ανταγωνιστικότητα όλων των τομέων της ευρωπαϊκής οικονομίας θα εξαρτηθεί από αυτές τις προηγμένες υποδομές και υπηρεσίες ψηφιακών δικτύων, καθώς αποτελούν τη βάση για την αύξηση του παγκόσμιου ΑΕΠ κατά 1 με 2 τρις. EUR¹ και για την ψηφιακή και πράσινη μετάβαση της κοινωνίας και της οικονομίας μας. Σύμφωνα με πολλές πηγές, η σχέση μεταξύ της αυξημένης ανάπτυξης σταθερών και κινητών ευρυζωνικών συνδέσεων και της οικονομικής ανάπτυξης είναι άμεση². Η ζήτηση συνδεσιμότητας είναι ουσιώδης για την

¹ Connected World: An evolution in connectivity beyond the 5G revolution (Συνδεδεμένος κόσμος: Η εξέλιξη της συνδεσιμότητας πέραν της επανάστασης του 5G), McKinsey 2020· διατίθεται στη διεύθυνση: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/connected-world-an-evolution-in-connectivity-beyond-the-5g-revolution>

² Πρβλ. «Analysing the Economic Impacts of Telecommunications», «Exploring the Relationship Between Broadband and Economic Growth» (Ανάλυση των οικονομικών επιπτώσεων των τηλεπικοινωνιών — Διερεύνηση της σχέσης μεταξύ ευρυζωνικότητας και οικονομικής ανάπτυξης), Background Paper prepared for the World Development Report 2016: (έγγραφο εργασίας που εκπονήθηκε για την έκθεση σχετικά με την παγκόσμια ανάπτυξη το 2016:) Digital Dividends, (Ψηφιακά μερίσματα), Michael Minges, 2015· «Europe's internet ecosystem: socio-economic benefits of a fairer balance between tech giants and telecom operators» (Το διαδικτυακό οικοσύστημα της Ευρώπης: τα κοινωνικοοικονομικά οφέλη μιας δικαιότερης ισορροπίας μεταξύ τεχνολογικών κολοσσών και τηλεπικοινωνιακών φορέων), Axon Partners Group, Μάιος 2022·

τόνωση της οικονομίας. Οι υψηλότερες ταχύτητες και οι νέες γενιές κινητών δικτύων έχουν θετικό αντίκτυπο στο ΑΕΠ³. Ομοίως, μελέτες δείχνουν ότι οι ανθεκτικές βασικές υποδομές που στηρίζονται σε ασφαλή υποθαλάσσια καλώδια μπορούν να δώσουν ώθηση στο ΑΕΠ⁴. Λόγω των υφιστάμενων δημογραφικών τάσεων, η ευρωπαϊκή ανταγωνιστικότητα πρέπει να βασίζεται σε τεχνολογίες που ενισχύουν την παραγωγικότητα και, στο πλαίσιο αυτό, οι ψηφιακές υποδομές και υπηρεσίες έχουν καίρια σημασία.

Παράλληλα, τα ψηφιακά δίκτυα υφίστανται μετασχηματισμό στο πλαίσιο του οποίου οι υποδομές συνδεσιμότητας συγκλίνουν με τις ικανότητες υπολογιστικού νέφους και υπολογιστικής παρυφών. Για να αξιοποιηθούν τα οφέλη αυτού του μετασχηματισμού, ο τομέας των ηλεκτρονικών επικοινωνιών πρέπει να επεκταθεί από την παραδοσιακή καταναλωτική διαδικτυακή αγορά στις ψηφιακές υπηρεσίες σε βασικούς οικονομικούς τομείς, όπως το βιομηχανικό διαδίκτυο των πραγμάτων (IIoT). Επιπλέον, ο τομέας του εξοπλισμού αντιμετωπίζει σημαντικούς τεχνολογικούς μετασχηματισμούς που συνδέονται με την τάση προς δίκτυα λογισμικού και υπολογιστικού νέφους και ανοικτές αρχιτεκτονικές. Η σύγκλιση των οικοσυστημάτων ηλεκτρονικών επικοινωνιών και ΤΠ προσφέρει ευκαιρίες για λιγότερο δαπανηρές και καινοτόμες υπηρεσίες, αλλά ενέχει επίσης νέους κινδύνους συμφόρησης και εξαρτήσεων στον τομέα των υποδομών και των υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους, καθώς και των κορυφαίων πλατφορμών μικροκυκλωμάτων⁵. Ως εκ τούτου, για να διασφαλιστεί η οικονομική ασφάλεια, έχει ύψιστη σημασία η καινοτομία στον τομέα αυτόν να συνεχίσει να προωθείται στην Ένωση και να καθοδηγείται από τη βιομηχανία της. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, στο τρέχον γεωπολιτικό πλαίσιο, η Ένωση πρέπει να αξιοποιήσει την ισχύ που διαθέτει σήμερα στην αγορά παροχής εξοπλισμού δικτύου: όντως, δύο από τους τρεις παγκόσμιους προμηθευτές είναι Ευρωπαίοι.

Από κοινωνική άποψη, είναι απαραίτητη η διαθεσιμότητα αξιόπιστης, ασφαλούς και υψηλής ποιότητας συνδεσιμότητας για όλους και παντού στην Ένωση, μεταξύ άλλων στις αγροτικές και τις απομακρυσμένες περιοχές⁶. Οι αναγκαίες επενδύσεις είναι τεράστιες⁷. Ένα σύγχρονο

Kongaut, Chatchai· Bohlin, Erik (2014): Impact of broadband speed on economic outputs: An empirical study of OECD countries (Αντίκτυπος της ευρυζωνικής ταχύτητας στα οικονομικά αποτελέσματα: Εμπειρική μελέτη των χωρών του ΟΟΣΑ)· 25η Ευρωπαϊκή Περιφερειακή Διάσκεψη της Διεθνούς Εταιρείας Τηλεπικοινωνιών (ITS): «Disruptive Innovation in the ICT Industries: Challenges for European Policy and Business» (Ανατρεπτική καινοτομία στους κλάδους των ΤΠΕ: Προκλήσεις για την ευρωπαϊκή πολιτική και τις επιχειρήσεις), Βρυξέλλες, Βέλγιο, 22-25 Ιουνίου 2014, Διεθνής Εταιρεία Τηλεπικοινωνιών (ITS), Calgary.

³ Συγκεκριμένα, ο αντίκτυπος της βασικής συνδεσιμότητας των κινητών τηλεφώνων αυξάνεται κατά περίπου 15 % όταν οι συνδέσεις αναβαθμίζονται σε 3G. Για τις συνδέσεις που αναβαθμίζονται από 2G σε 4G, ο αντίκτυπος αυξάνεται κατά περίπου 25 %, σύμφωνα με το έγγραφο εργασίας Mobile technology: two decades driving economic growth (Κινητή τεχνολογία: δύο δεκαετίες προώθησης της οικονομικής ανάπτυξης) (gsmintelligence.com).

⁴ <https://copenhageneconomics.com/publication/the-economic-impact-of-the-forthcoming-equiano-subsea-cable-in-portugal/>

⁵ Cybersecurity of Open Radio Access Networks (Κυβερνοασφάλεια των ανοικτών δικτύων ραδιοπρόσβασης), Έκθεση της ομάδας συνεργασίας για την ασφάλεια δικτύων και πληροφοριών, Μάιος 2022.

⁶ Αυτό αναγνωρίστηκε επίσης στο πρόγραμμα πολιτικής 2030 «Ψηφιακή Δεκαετία» [απόφαση (ΕΕ) 2022/2481 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 14ης Δεκεμβρίου 2022, για τη θέσπιση του προγράμματος πολιτικής 2030 «Ψηφιακή Δεκαετία» (ΕΕ L 323 της 19.12.2022, σ. 4)]. Σύμφωνα με το άρθρο 4 παράγραφος 2 στοιχείο α), έως το 2030 όλοι οι τελικοί χρήστες σε σταθερή θέση θα πρέπει να καλύπτονται από δίκτυο Gigabit έως το σημείο τερματισμού του δικτύου και όλες οι κατοικημένες περιοχές θα πρέπει να καλύπτονται από ασύρματα δίκτυα υψηλής ταχύτητας επόμενης γενιάς με επιδόσεις τουλάχιστον ισοδύναμες με εκείνες του 5G, σύμφωνα με την αρχή της τεχνολογικής ουδετερότητας·

⁷ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/investment-and-funding-needs-digital-decade-connectivity-targets>

κανονιστικό πλαίσιο που θα παρέχει κίνητρα για τη μετάβαση από τα παραδοσιακά δίκτυα χαλκού στα δίκτυα οπτικών ινών, την ανάπτυξη δικτύων 5G και άλλων ασύρματων δικτύων και υποδομών υπολογιστικού νέφους, καθώς και για την επέκταση των φορέων εκμετάλλευσης εντός της ενιαίας αγοράς, και το οποίο θα λαμβάνει υπόψη τις αναδυόμενες τεχνολογίες, όπως η κβαντική επικοινωνία, έχει καίρια σημασία για να διασφαλιστεί ότι η Ευρώπη διαθέτει τις προηγμένες, ασφαλείς υποδομές επικοινωνιών και υπολογιστικής που χρειάζεται. Στην αντίθετη περίπτωση, η ΕΕ κινδυνεύει να μην επιτύχει τους ψηφιακούς στόχους της για το 2030 και να μείνει πίσω σε σχέση με άλλες κορυφαίες περιοχές του πλανήτη όσον αφορά την ανταγωνιστικότητα και την οικονομική ανάπτυξη, καθώς και τα σχετικά οφέλη για τους χρήστες.

Τέλος, οι πρόσφατες γεωπολιτικές εξελίξεις ανέδειξαν τη σημασία της ασφάλειας και της ανθεκτικότητας των υποδομών έναντι τόσο των ανθρωπογενών όσο και των φυσικών κινδύνων, καθώς και τον συμπληρωματικό ρόλο των λύσεων επίγεια, δορυφορικής και υποθαλάσσιας συνδεσιμότητας για την αδιάλειπτη διαθεσιμότητα υπηρεσιών υπό οποιεσδήποτε συνθήκες. Στο ταχέως μεταβαλλόμενο τοπίο του τομέα της ασφάλειας, η υιοθέτηση στρατηγικής προσέγγισης σε επίπεδο Ένωσης όσον αφορά την ασφάλεια και την ανθεκτικότητα των κρίσιμων ψηφιακών υποδομών είναι ουσιώδης για την οικονομική ασφάλεια της ΕΕ, με βάση το ισχυρό υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο, ιδίως την οδηγία NIS⁸, την οδηγία για την ανθεκτικότητα των κρίσιμων οντοτήτων⁹ και τη σύσταση του Συμβουλίου σχετικά με συντονισμένη προσέγγιση σε επίπεδο Ένωσης με σκοπό την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των κρίσιμων υποδομών^{10 11}..

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα Λευκή Βίβλος προσδιορίζει τις προκλήσεις και εξετάζει πιθανά σενάρια για την ανάληψη δράσεων δημόσιας πολιτικής, π.χ. μια πιθανή μελλοντική πράξη για τα ψηφιακά δίκτυα, που θα αποσκοπούν στην παροχή κινήτρων για την οικοδόμηση των ψηφιακών δικτύων του μέλλοντος, την επιτυχή διαχείριση της μετάβασης σε νέες τεχνολογίες και επιχειρηματικά μοντέλα, την κάλυψη των μελλοντικών αναγκών συνδεσιμότητας όλων των τελικών χρηστών, τη στήριξη της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας μας και τη διασφάλιση ασφαλών και ανθεκτικών υποδομών και της οικονομικής ασφάλειας της Ένωσης, όπως αντικατοπτρίζονται στις κοινές δεσμεύσεις των κρατών μελών της ΕΕ στο πρόγραμμα πολιτικής «Ψηφιακή Δεκαετία»¹².

⁸ Οδηγία (ΕΕ) 2022/2555 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 14ης Δεκεμβρίου 2022, σχετικά με μέτρα για υψηλό κοινό επίπεδο κυβερνοασφάλειας σε ολόκληρη την Ένωση, την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 910/2014 και της οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972, και για την κατάργηση της οδηγίας (ΕΕ) 2016/1148 (οδηγία NIS 2) (ΕΕ L 333 της 27.12.2022, σ. 80).

⁹ Οδηγία (ΕΕ) 2022/2557 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 14ης Δεκεμβρίου 2022, για την ανθεκτικότητα των κρίσιμων οντοτήτων και την κατάργηση της οδηγίας 2008/114/ΕΚ του Συμβουλίου (ΕΕ L 333 της 27.12.2022, σ. 164).

¹⁰ Σύσταση του Συμβουλίου, της 8ης Δεκεμβρίου 2022, σχετικά με συντονισμένη προσέγγιση σε επίπεδο Ένωσης με σκοπό την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των κρίσιμων υποδομών, 2023/C 20/01 (ΕΕ C 20 της 20.1.2023, σ. 1).

¹¹ Η προσέγγιση αυτή θα πρέπει επίσης να λαμβάνει υπόψη τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες για τις πολιτικές διεύρυνσης της ΕΕ.

¹² Απόφαση (ΕΕ) 2022/2481 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 14ης Δεκεμβρίου 2022, για τη θέσπιση του προγράμματος πολιτικής 2030 «Ψηφιακή Δεκαετία» (ΕΕ L 323 της 19.12.2022, σ. 4).

2. ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

2.1. Προκλήσεις όσον αφορά τις υποδομές συνδεσιμότητας της Ευρώπης

Οι υποδομές συνδεσιμότητας της Ένωσης δεν είναι ακόμη έτοιμες να αντιμετωπίσουν τις τρέχουσες και μελλοντικές προκλήσεις της κοινωνίας και της οικονομίας που βασίζονται στα δεδομένα ούτε να καλύψουν τις μελλοντικές ανάγκες όλων των τελικών χρηστών.

Από την πλευρά της προσφοράς, η έκθεση του 2023 σχετικά με την κατάσταση της ψηφιακής δεκαετίας¹³ υπογραμμίζει ιδίως την περιορισμένη κάλυψη οπτικών ινών (56 % του συνόλου των νοικοκυριών, 41 % των νοικοκυριών στις αγροτικές περιοχές)¹⁴ και τις καθυστερήσεις στην ανάπτυξη αυτοδύναμων δικτύων 5G στην ΕΕ. Οι τρέχουσες τάσεις όσον αφορά τις πορείες προς την επίτευξη των στόχων για τις ψηφιακές υποδομές που καθορίζονται στο πρόγραμμα πολιτικής 2030 «Ψηφιακή Δεκαετία»¹⁵ αποτελούν πηγή ανησυχίας. Όσον αφορά την κάλυψη οπτικών ινών, δεν φαίνεται πιθανό να σημειωθεί πρόοδος πέραν του 80 % έως το 2028, κάτι που θέτει υπό αμφισβήτηση την επίτευξη του στόχου του 100 % για το 2030. Σε σύγκριση με το ποσοστό κάλυψης οπτικών ινών στην ΕΕ το 2022 (56 %), το ποσοστό στις ΗΠΑ, οι οποίες παραδοσιακά βασίζονταν στην καλωδιακή κάλυψη, ανερχόταν σε 48,8 %, ενώ στην Ιαπωνία και στη Νότια Κορέα έφθασε σε καθεμία το 99,7 %¹⁶, λόγω σαφών στρατηγικών υπέρ των οπτικών ινών.

Όσον αφορά την ανάπτυξη των δικτύων 5G, ενώ η βασική πληθυσμιακή κάλυψη 5G στην ΕΕ ανέρχεται επί του παρόντος στο 81 % (μόνο 51 % πληθυσμιακή κάλυψη στις αγροτικές περιοχές), αυτός ο δείκτης μέτρησης δεν αντικατοπτρίζει την επίτευξη πραγματικών προηγμένων επιδόσεων 5G. Πολύ συχνά, όπου αναπτύσσονται δίκτυα 5G, δεν είναι «αυτοδύναμα», δηλαδή με δίκτυο κορμού χωριστό από αυτό των προηγούμενων γενεών. Οι προοπτικές για την ανάπτυξη αυτοδύναμων δικτύων 5G που να διασφαλίζουν υψηλή αξιοπιστία και χαμηλό χρόνο αναμονής, στοιχεία που αποτελούν βασικούς παράγοντες διευκόλυνσης για τις περιπτώσεις βιομηχανικής χρήσης, δεν είναι ευόωτες. Εκτιμάται ότι η ανάπτυξη των δικτύων αυτών θα καλύψει ποσοστό σημαντικά χαμηλότερο του 20 % των κατοικημένων περιοχών στην ΕΕ. Παρά την πρόοδο που έχει σημειωθεί στις δοκιμές πρώιμου σταδίου, οι φορείς εκμετάλλευσης έχουν θέσει σε λειτουργία αυτήν την αρχιτεκτονική μόνο σε μικρό αριθμό κρατών μελών και περιορίστηκαν σε ορισμένες αστικές περιοχές¹⁷. Αυτή η περιορισμένη ανάπτυξη θα μπορούσε, μεταξύ άλλων, να σχετίζεται με το πρώιμο στάδιο ανάπτυξης της ζώνης των 3,6 GHz. Η κάλυψη από δίκτυα 5G σ' αυτήν τη ζώνη μεσαίων κυμάτων, η οποία είναι απαραίτητη για υψηλότερες ταχύτητες και χωρητικότητα, ανέρχεται επί του παρόντος μόνο στο 41 % του πληθυσμού. Ωστόσο, η τεχνολογία 5G θα χρειαστεί να

¹³ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade>

¹⁴ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/broadband-coverage-europe-2022>

¹⁵ Το πρόγραμμα πολιτικής «Ψηφιακή Δεκαετία» καθορίζει σειρά σκοπών και στόχων για την προώθηση της ανάπτυξης ανθεκτικών, ασφαλών, αποδοτικών και βιώσιμων ψηφιακών υποδομών στην Ένωση, συμπεριλαμβανομένου ψηφιακού στόχου για να επιτύχει η Επιτροπή και τα κράτη μέλη συνδεσιμότητα σε gigabit για όλους έως το 2030. Το πρόγραμμα θα πρέπει να καταστήσει εφικτή τη συνδεσιμότητα σε ολόκληρη την Ένωση και σε ολόκληρο τον κόσμο, για τους πολίτες και τις επιχειρήσεις, μεταξύ άλλων με την παροχή πρόσβασης σε οικονομικά προσιτές ευρυζωνικές συνδέσεις υψηλών ταχυτήτων που μπορούν να συμβάλουν στην εξάλειψη των νεκρών ζωνών επικοινωνίας και στην αύξηση της συνοχής σε ολόκληρη την Ένωση, συμπεριλαμβανομένων των εξόχως απόκεντρων περιοχών της, των αγροτικών, περιφερειακών, απομακρυσμένων και απομονωμένων περιοχών και των νησιών.

¹⁶ Βλ. Παγκόσμιο Δείκτη Ανάπτυξης Οπτικών Ινών 2023, Omdia.

¹⁷ Εξαμηνιαία έκθεση του Παρατηρητηρίου 5G, Οκτώβριος 2023, σ. 8, https://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2023/12/BR-19_October-2023_Final-clean.pdf

επεκτείνει το αποτύπωμά της πέρα από τις κατοικημένες περιοχές, ώστε να καλύπτει προηγμένες υπηρεσίες, όπως η γεωργία ακριβείας. Επίσης, ενώ η βασική κάλυψη 5G στα μεγαλύτερα κράτη μέλη είναι σχετικά παρόμοια με αυτήν στις ΗΠΑ, άλλες περιοχές, όπως η Νότια Κορέα και η Κίνα, είναι καλύτερα προετοιμασμένες για την ανάπτυξη αυτοδύναμων δικτύων 5G. Σύμφωνα με τον διεθνή πίνακα αποτελεσμάτων του Παρατηρητηρίου 5G, η Νότια Κορέα έχει πενταπλάσιο και πλέον αριθμό σταθμών βάσης 5G ανά 100 000 κατοίκους σε σύγκριση με την ΕΕ, ενώ η Κίνα σχεδόν τριπλάσιο¹⁸.

Τέλος, η δορυφορική ευρυζωνική σύνδεση μπορεί να προσφέρει ευρυζωνικές υπηρεσίες με ταχύτητες καταφόρτωσης έως και 100 Mbps σε πολύ αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές, όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμα δίκτυα πολύ υψηλής χωρητικότητας, ακόμα και αν η οικονομική προσιτότητα παραμένει ζωτικής σημασίας για τη διευκόλυνση της χρήσης στις εν λόγω περιοχές. Μπορεί επίσης να παρέχει ανθεκτικές υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης σε καταστάσεις καταστροφών ή κρίσεων. Ωστόσο, ενώ οι δορυφορικές υπηρεσίες μπορούν να γεφυρώσουν το ψηφιακό χάσμα, δεν μπορούν επί του παρόντος να αντικαταστήσουν τις επιδόσεις των επίγειων δικτύων.

Συνολικά, και χωρίς να λαμβάνονται υπόψη η πυκνότητα του πληθυσμού και η ποιότητα της συνδεσιμότητας, η ΕΕ έχει παρόμοια σταθερή και κινητή κάλυψη με τις ΗΠΑ, αλλά υστερεί σημαντικά σε σχέση με άλλα μέρη του κόσμου, ιδίως όσον αφορά την κάλυψη οπτικών ινών και τα αυτοδύναμα δίκτυα 5G. Παρόλα αυτά, το τι απομένει να καλυφθεί έχει τη μεγαλύτερη σημασία και, κυρίως, το αν η ΕΕ είναι σε θέση να επιτύχει τους οικείους στόχους της ψηφιακής δεκαετίας για καθολική κάλυψη οπτικών ινών και 5G. Στο πλαίσιο αυτό, η υιοθέτηση υπηρεσιών υψηλής ταχύτητας έχει ύψιστη σημασία, καθώς επηρεάζει την ικανότητα επενδύσεων του τομέα. Από την πλευρά της ζήτησης, η χρήση ευρυζωνικών συνδέσεων τουλάχιστον 1 Gbps είναι πολύ χαμηλή (στο 14 % το 2022 σε επίπεδο ΕΕ), και λίγο πάνω από το ήμισυ του συνόλου των νοικοκυριών της ΕΕ (55 %) έχει ευρυζωνική σύνδεση τουλάχιστον 100 Mbps. Η πραγματοποίηση συνδρομών σταθερής ευρυζωνικής σύνδεσης υψηλής ταχύτητας είναι χαμηλότερη στην ΕΕ σε σχέση με τις ΗΠΑ, τη Νότια Κορέα ή την Ιαπωνία¹⁹. Η χρήση των συνήθων κινητών ευρυζωνικών συνδέσεων είναι καλύτερη και ανέρχεται στο 87 %, παρά τη σχεδόν καθολική κάλυψη με δίκτυα τουλάχιστον 4G.

Οι καθυστερήσεις αυτές αποτελούν κρίσιμο τρωτό σημείο για την οικονομία της Ευρώπης στο σύνολό της, καθώς η παροχή προηγμένων υπηρεσιών δεδομένων και εφαρμογών που βασίζονται στην ΤΝ εξαρτάται από αυτές. Το ίδιο ισχύει για την ανάπτυξη υποδομών υπολογιστικής παρυφών, ενός άλλου βασικού καταλύτη για χρονικά κρίσιμες εφαρμογές και υπολογιστικές ικανότητες σε σχέση με περιπτώσεις χρήσης έντασης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και του διαδικτύου των πραγμάτων. Η συσχέτιση μεταξύ της ανάπτυξης ικανών ψηφιακών δικτύων και της υιοθέτησης σύγχρονων τεχνολογιών, οι οποίες επί του παρόντος δεν αναπτύσσονται σε μεγάλη κλίμακα, είναι στενή. Το πρόγραμμα πολιτικής «Ψηφιακή Δεκαετία» θέτει ως στόχο την ανάπτυξη 10 000 κλιματικά ουδέτερων «κόμβων παρυφών» υψηλής ασφάλειας έως το 2030, καθώς και στόχους για την υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών, όπως το υπολογιστικό νέφος, τα μαζικά δεδομένα και η τεχνητή νοημοσύνη, από τις ευρωπαϊκές εταιρείες. Η έκθεση του 2023 σχετικά με την κατάσταση της ψηφιακής δεκαετίας υπογράμμισε τους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν στο πλαίσιο της επίτευξης των εν λόγω

¹⁸ Σταθμοί βάσης 5G ανά 100 000 κατοίκους: 419 (Νότια Κορέα), 206 (Κίνα), 77 (ΕΕ), 118 (Ιαπωνία), 30 (ΗΠΑ).

¹⁹ Πρβλ. Διεθνή Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας (DESI) (προς δημοσίευση με βάση τα στοιχεία του ΟΟΣΑ). 24,07 συνδρομές ανά 100 κατοίκους αφορούν συνδέσεις ταχυτήτων υψηλότερων από 100 Mbps στην ΕΕ, έναντι 29,60 στις ΗΠΑ, 33,36 στην Ιαπωνία και 43,60 στη Νότια Κορέα.

στόχων. Η υπολογιστική παρυφών βρίσκεται ακόμη σε εμβρυικό στάδιο στην Ευρώπη²⁰. Τα πρώτα δεδομένα που συλλέχθηκαν από το παρατηρητήριο παρυφών²¹ δείχνουν ότι η Ευρώπη βρίσκεται σε καλό δρόμο ως προς το αρχικό στάδιο της ανάπτυξης κόμβων παρυφών. Ωστόσο, στο πλαίσιο των τρεχουσών τάσεων και χωρίς περαιτέρω επενδύσεις και κίνητρα, οι στόχοι είναι απίθανο να επιτευχθούν έως το 2030.

Τα σύγχρονα ψηφιακά δίκτυα που μπορούν να επεκταθούν και να ωριμάσουν θα ενισχύσουν την ανάπτυξη νέων περιπτώσεων χρήσης, δημιουργώντας επιχειρηματικές ευκαιρίες που θα συμβάλουν στον ψηφιακό μετασχηματισμό της Ευρώπης. Ο αντίκτυπος της μη εκπλήρωσης των στόχων της ψηφιακής δεκαετίας για τις ψηφιακές υποδομές θα είναι εκτεταμένος, πέραν του πεδίου εφαρμογής του ψηφιακού τομέα, και θα οδηγήσει στη μη αξιοποίηση των ευκαιριών σε τομείς καινοτομίας, όπως η αυτοματοποιημένη οδήγηση, η έξυπνη μεταποίηση και η εξατομικευμένη υγειονομική περίθαλψη.

2.2. Τεχνολογικές προκλήσεις

Νέα επιχειρηματικά μοντέλα και εντελώς νέες αγορές αναδύονται από τις τεχνολογικές εξελίξεις γύρω από την οικονομία των εφαρμογών, το διαδίκτυο των πραγμάτων, την ανάλυση δεδομένων, την τεχνητή νοημοσύνη ή νέες μορφές διανομής περιεχομένου, όπως τα υψηλής ποιότητας βίντεο συνεχούς ροής. Οι εφαρμογές αυτές απαιτούν συνεχή εκθετική αύξηση της επεξεργασίας, της αποθήκευσης και της διαβίβασης δεδομένων. Η ικανότητα επεξεργασίας και μεταφοράς μεγάλων όγκων δεδομένων σε ολόκληρο το παγκόσμιο διαδίκτυο έχει οδηγήσει στην απομακρυσμένη αποθήκευση και επεξεργασία δεδομένων στο υπολογιστικό νέφος, ανάμεσα στο υπολογιστικό νέφος και στον τελικό χρήστη μέσω δικτύων διανομής περιεχομένου (CDN) και κοντά στον τελικό χρήστη (υπολογιστική παρυφών). Αυτό οδήγησε στην εικονικοποίηση των λειτουργιών των δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών στο λογισμικό και στη μετατόπιση των λειτουργιών αυτών στο υπολογιστικό νέφος ή στις παρυφές²².

Αυτό το νέο μοντέλο παροχής δικτύων και υπηρεσιών δεν βασίζεται μόνο στους παραδοσιακούς παρόχους εξοπλισμού, δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών, αλλά και σε ένα πολύπλοκο οικοσύστημα προμηθευτών υπολογιστικού νέφους, παρυφών, περιεχομένου, λογισμικού και κατασκευαστικών στοιχείων, μεταξύ άλλων. Τα παραδοσιακά όρια μεταξύ των διαφόρων αυτών παραγόντων γίνονται ολοένα και πιο ασαφή, καθώς αποτελούν μέρος αυτού που μπορεί να περιγραφεί ως υπολογιστικό συνεχές: από μικροκυκλώματα και άλλα κατασκευαστικά στοιχεία για επεξεργαστές υψηλής ταχύτητας ενσωματωμένους σε συσκευές έως υπολογιστική παρυφών που λειτουργεί συνεκτικά με

²⁰ Έκθεση σχετικά με την κατάσταση της ψηφιακής δεκαετίας 2023, SWD Digital Decade Cardinal Points (Εγγραφο εργασίας των υπηρεσιών της Επιτροπής σχετικά με τα βασικά σημεία της ψηφιακής δεκαετίας), ενότητα 2.4.

²¹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/edge-observatory>

²² Αυτή η τεχνολογική μεταστροφή και το νέο μοντέλο έχουν επιβεβαιωθεί από τη μεγάλη πλειονότητα όσων απάντησαν στη διερευνητική διαβούλευση που δρομολόγησε πέρυσι η Επιτροπή με σκοπό τη συγκέντρωση απόψεων και τον προσδιορισμό των αναγκών της Ευρώπης όσον αφορά τις υποδομές συνδεσιμότητας για την καθοδήγηση του ψηφιακού μετασχηματισμού. Ειδικότερα, οι απαντήσαντες προσδιόρισαν την εικονικοποίηση δικτύου, τον τεμαχισμό δικτύου και το δίκτυο ως υπηρεσία ως τις τεχνολογικές καινοτομίες που θα έχουν τον μεγαλύτερο αντίκτυπο τα επόμενα έτη. Οι τεχνολογίες αυτές αναμένεται να προωθήσουν τη μετάβαση από τα παραδοσιακά δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών στα βασιζόμενα στο υπολογιστικό νέφος, εικονικοποιημένα, καθοριζόμενα από λογισμικό δίκτυα, με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους, τη βελτίωση της ανθεκτικότητας και της ασφάλειας των δικτύων και την καθιέρωση νέων, καινοτόμων υπηρεσιών, με παράλληλο μετασχηματισμό των οικοσυστημάτων και των επιχειρηματικών μοντέλων.

Τα αποτελέσματα της διερευνητικής διαβούλευσης δημοσιεύθηκαν τον Οκτώβριο του 2023 και είναι διαθέσιμα στη διεύθυνση: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>.

κεντρικές υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους και εφαρμογές που βασίζονται στην TN και διαχειρίζονται το δίκτυο. Με τον τρόπο αυτόν, η υπολογιστική θα μπορέσει να ενσωματωθεί παντού στο δίκτυο.

Αυτά τα διαφορετικά στοιχεία είναι αναγκαίο να ενορχηστρωθούν. Η εν λόγω συντονισμένη διαχείριση των υπολογιστικών πόρων και των πόρων δικτύου διασφαλίζει ότι η εμπειρία των τελικών χρηστών είναι αδιάλειπτη, ανεξάρτητα από το αν βρίσκονται στο κινητό τους τηλέφωνο, στο σπίτι ή στο αυτοκίνητο ή στο τρένο. Αυτό οφείλεται στο ότι ο ενορχηστρωτής διασφαλίζει την αλληλεπίδραση ευρέος φάσματος υπολογιστικών περιβαλλόντων στο παρασκήνιο.

Ένα παράδειγμα είναι τα συνδεδεμένα και αυτόνομα οχήματα, τα οποία θα βασίζονται ολοένα και περισσότερο σε προηγμένη επικοινωνία και υπολογιστική υψηλών ταχυτήτων και χαμηλού χρόνου αναμονής, ώστε να διασφαλίζεται η επικοινωνία τους με το δίκτυο και τις οδικές υποδομές σε πραγματικό χρόνο. Με τον τρόπο αυτόν τα εν λόγω οχήματα θα μπορέσουν να συμβάλουν στη βελτιστοποίηση της κυκλοφοριακής ροής και στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των ατυχημάτων.

Ένα άλλο παράδειγμα είναι η χρήση ασφαλούς συνδεσιμότητας υψηλής ταχύτητας για την παροχή προηγμένων υπηρεσιών ηλεκτρονικής υγείας, συμπεριλαμβανομένων της προηγμένης ηλεκτρονικής παρακολούθησης της υγείας και της ηλεκτρονικής υγειονομικής περίθαλψης στις απομακρυσμένες περιοχές, με τη χρήση συσκευών χαμηλού κόστους. Για τον σκοπό αυτόν, θα είναι αναγκαία η μετεγκατάσταση της λειτουργικότητας και η χρήση τεχνητής νοημοσύνης στο δίκτυο, το οποίο θα πρέπει να βρίσκεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον χρήστη. Άλλες τεχνολογίες που θα μπορούσαν να αποτελέσουν μέρος του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης του 2030 είναι η παρακολούθηση βάσει αισθητήρων, η διευρυμένη πραγματικότητα (XR) και οι δρόνοι.

Αυτή η τεχνολογική αλλαγή πυροδοτεί την εμφάνιση νέων επιχειρηματικών μοντέλων στον τομέα των υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Οι ολοένα και πιο σύνθετες λειτουργίες δικτύου ωθούν τις εταιρείες σε διαφορετικά τμήματα της αξιακής αλυσίδας να συνεργαστούν στο στρώμα των υποδομών, ενώ ο ανταγωνισμός στο στρώμα υπηρεσίας καθίσταται πιο περίπλοκος. Στις κυριότερες τάσεις περιλαμβάνονται η κοινοχρησία δικτύου, ο διαχωρισμός των στρωμάτων υποδομών και υπηρεσίας και η δημιουργία πλατφορμών υπηρεσιών που βασίζονται σε έννοιες όπως το δίκτυο ως υπηρεσία (NaaS) και το διαδίκτυο των πραγμάτων. Το NaaS δημιουργεί ένα κοινό και ανοικτό πλαίσιο μεταξύ των φορέων εκμετάλλευσης, το οποίο διευκολύνει τους προγραμματιστές να κατασκευάζουν εφαρμογές και υπηρεσίες σε συνεργασία με μεγάλους παρόχους υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους και παρόχους εφαρμογών περιεχομένου που επικοινωνούν απρόσκοπτα μεταξύ τους και εργάζονται για όλες τις συσκευές και τους πελάτες. Ταυτόχρονα, παρέχει τη δυνατότητα στους μη συμβατικούς φορείς του τομέα των υπηρεσιών δικτύου, όπως οι εταιρείες υπερκλίμακας υπολογιστικού νέφους, να ξεκινήσουν να παρέχουν υπηρεσίες για επιχειρήσεις στον εν λόγω χώρο²³.

²³ Βλ. για παράδειγμα: Integrated Private Wireless on AWS (Ολοκληρωμένες ιδιωτικές ασύρματες υπηρεσίες της AWS), <https://pages.awscloud.com/rs/112-TZM-766/images/AWS%20Integrated%20Private%20Wireless%20eBook.pdf>, Announcing private network solutions on Google Distributed Cloud Edge (Ανακοίνωση λύσεων ιδιωτικών δικτύων στην υπηρεσία Google Distributed Cloud Edge), <https://cloud.google.com/blog/products/networking/announcing-private-network-solutions-on-google-distributed-cloud-edge>.

Οι αλλαγές αυτές πραγματοποιούνται σταδιακά για να αξιοποιηθεί πλήρως το δυναμικό των δικτύων 5G, ιδίως για τους βιομηχανικούς τομείς, τους λεγόμενους «κάθετους», όπως η μεταποίηση ή η κινητικότητα. Η ΕΕ, με τις επιτυχίες της συμπράξης μεταξύ βιομηχανικών κλάδων και τις συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, πρωτοστατεί επί του παρόντος (μαζί με την Κίνα) στην ανάπτυξη αυτών των μελλοντικών βιομηχανικών εφαρμογών 5G στους κάθετους βιομηχανικούς τομείς. Σχετικά παραδείγματα αποτελούν τα επιχειρησιακά δίκτυα πανεπιστημιούπολεων, π.χ. σε εργοστάσια, λιμένες και ορυχεία²⁴, καθώς και η σχεδιαζόμενη ανάπτυξη διαδρόμων 5G κατά μήκος των δικτύων μεταφορών της ΕΕ²⁵. Οι αλλαγές αυτές θα αποτελέσουν βασικά δομικά στοιχεία του μελλοντικού υπολογιστικού συνεχούς 6G, το οποίο βρίσκεται ακόμη στο στάδιο της ανάπτυξης, αλλά θα οδηγήσει σε περαιτέρω ευθυγράμμιση των δικτύων και των επιχειρηματικών σχεδίων, καθώς και σε περαιτέρω επενδυτικές απαιτήσεις για τους φορείς εκμετάλλευσης.

Η σύγκλιση των ευρωπαϊκών δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών και των υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους σε μια ενωσιακή «υπολογιστική παρυφών στον τομέα των τηλεπικοινωνιών» (Telco Edge Cloud), όπως προβλέπεται στον χάρτη πορείας για τη βιομηχανική τεχνολογία της ευρωπαϊκής συμμαχίας για τα βιομηχανικά δεδομένα, την υπολογιστική παρυφών και το υπολογιστικό νέφος²⁶, θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα διευκόλυνσης για τη φιλοξενία και τη διαχείριση εικονικοποιημένων λειτουργιών δικτύου, καθώς και για την παροχή συμπληρωματικών υπηρεσιών που θα καλύπτουν τις ταχέως αναπτυσσόμενες αγορές προϊόντων και υπηρεσιών οι οποίες σχετίζονται με το διαδίκτυο των πραγμάτων. Με τον τρόπο αυτόν αναμένεται να καταστεί δυνατή η μετάβαση σε ένα βιομηχανικό διαδίκτυο που θα καθιστά δυνατή την παροχή κρίσιμων υπηρεσιών σε ευρύ φάσμα τομέων και δραστηριοτήτων με μεγάλο όφελος τόσο για τους πολίτες όσο και για τη βιομηχανία. Συγκεκριμένα παραδείγματα περιλαμβάνουν από υπηρεσίες ρομπότ και δρόμων για τη βιομηχανία, συνδεδεμένα και αυτόνομα οχήματα που αλληλεπιδρούν με δίκτυα παρυφών τα οποία αναπτύσσονται κατά μήκος του δρόμου για έξυπνη κινητικότητα και έξυπνα συστήματα μεταφορών, έως περιπτώσεις χρήσης με αυστηρές απαιτήσεις προστασίας δεδομένων, όπως η εξ αποστάσεως υγειονομική περίθαλψη ασθενών. Για τον σκοπό αυτόν απαιτείται ευρεία διαθεσιμότητα υπολογιστικών πόρων, πλήρως ενσωματωμένων στους πόρους δικτύου, για την παροχή των ικανοτήτων διαβίβασης και επεξεργασίας δεδομένων που απαιτούνται από αυτές τις νέες εφαρμογές. Η συμμαχία αναπτύσσει επί του παρόντος έναν περαιτέρω θεματικό χάρτη πορείας για την υπολογιστική παρυφών στον τομέα των τηλεπικοινωνιών, ο οποίος αναμένεται να είναι έτοιμος έως τα μέσα του 2024.

Πουθενά δεν είναι αυτό πιο προφανές απ' ό,τι στην πόλη και στα μεγάλα αστικά περιβάλλοντα όπου συγκεντρώνονται οι εν λόγω τομείς και οι εν λόγω δραστηριότητες. Τα δεδομένα που παράγουν μπορούν να υποβάλλονται σε επεξεργασία και να συνδυάζονται σε τοπικό επίπεδο, με στόχο τη μείωση της χρήσης των πόρων δικτύου, τον συντονισμό της κινητικότητας και των υπηρεσιών σε πραγματικό χρόνο, καθώς και τη βελτιστοποίηση της υγειονομικής και ιατρικής περίθαλψης για τους πολίτες. Εάν οι διάφοροι φορείς αυτού του οικοσυστήματος συνεργαστούν, η υπολογιστική παρυφών στον τομέα των τηλεπικοινωνιών θα μπορούσε δυνητικά να αναπτύξει μια νέα γενιά συστημάτων υπολογιστικής και ενορχήστρωσης δεδομένων που να μπορούν να διαχειρίζονται δικτυωμένους πόρους σε περιβάλλοντα όπως οι

²⁴ Εξαμηνιαία έκθεση του Παρατηρητηρίου 5G, Οκτώβριος 2023, Υπηρεσία πληροφοριών για τις κινητές υποδομές της Omdia.

²⁵ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cross-border-corridors>

²⁶ Χάρτης πορείας για την ευρωπαϊκή βιομηχανική τεχνολογία για υπηρεσίες υπολογιστικής παρυφών επόμενης γενιάς, Μάιος 2021 https://ec.europa.eu/newsroom/repository/document/2021-18/European_CloudEdge_Technology_Investment_Roadmap_for_publication_pMdz85DSw6nqPppq8hE9S9RbB8_76223.pdf.

έξυπνες πόλεις, καθώς και να παρέχουν διαλειτουργικές υπηρεσίες για την ανάπτυξη και τη βελτιστοποίηση της εκτέλεσης εφαρμογών ΤΝ έντασης δεδομένων και υπολογισμών.

Ωστόσο, αυτό το αναπόφευκτο άνοιγμα του παραδοσιακά «κλειστού» δικτύου ηλεκτρονικών επικοινωνιών σε μια προσέγγιση NaaS εκθέτει τις δικτυακές δυνατότητες σε τρίτους και ενέχει τον πιθανό κίνδυνο οι μεγάλοι πάροχοι τρίτων χωρών να αποκτήσουν ηγετική θέση στα οικοσυστήματα αυτά. Στο τρέχον γεωπολιτικό πλαίσιο και από την άποψη της οικονομικής ασφάλειας, αυτό θα συνιστούσε σημαντικό κίνδυνο πρόσθετης εξάρτησης από παράγοντες τρίτων χωρών σε ολόκληρο τον τομέα των ψηφιακών υπηρεσιών. Ως εκ τούτου, έχει καίρια σημασία να αναπτύξουν οι ευρωπαϊκοί παράγοντες τις αναγκαίες ικανότητες και την αναγκαία κλίμακα²⁷ ώστε να εξελιχθούν σε παρόχους πλατφόρμας υπηρεσιών.

Με τον τρόπο αυτόν δημιουργούνται τεράστιες ευκαιρίες για τον τομέα, ιδίως για τους προμηθευτές εξοπλισμού. Η ικανότητα των Ευρωπαίων προμηθευτών να εκμεταλλευτούν αυτές τις ευκαιρίες και να εξελιχθούν σε κορυφαίους παγκόσμιους παρόχους εξοπλισμού 6G θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο με τον οποίο θα αντιμετωπίσουν τις ευρείες τεχνολογικές αλλαγές στον κλάδο και θα υιοθετήσουν την αλλαγή προτύπου που τις συνοδεύει (βλ. ενότητα 2.4.1). Ο χάρτης πορείας «Beyond 5G/6G» των βιομηχανιών της ΕΕ και των ΗΠΑ για το 2023 αποτελεί ευπρόσδεκτη εξέλιξη στο πλαίσιο αυτό.

Τα επόμενα 5-10 έτη τόσο οι υποδομές μας όσο και τα συστήματά μας για την κρυπτογράφηση κινδυνεύουν να τεθούν σε κίνδυνο από την ολοένα και πιο ισχυρή ωμή βία της υπολογιστικής, καθώς και από την εμφάνιση της ίδιας της κβαντικής υπολογιστικής. Αυτά θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο όλα τα υφιστάμενα βασικά συστήματα κρυπτογράφησης, καθιστώντας εξαιρετικά ευάλωτα τα δίκτυα και τις υπηρεσίες επικοινωνίας της Ευρώπης, καθώς και τα ευαίσθητα δεδομένα (δεδομένα υγείας, οικονομικά δεδομένα, δεδομένα ασφάλειας ή άμυνας και περισσότερα). Είναι σαφής και άμεση ανάγκη να αρχίσει η ΕΕ να προετοιμάζει τα ψηφιακά της περιουσιακά στοιχεία για την αντιμετώπιση αυτού του κινδύνου. Ορισμένες πρόσφατες εξελίξεις που βασίζονται στις κβαντικές τεχνολογίες, όπως η διανομή κβαντικού κλειδιού, έχουν σημαντικές δυνατότητες προστασίας των ευαίσθητων δεδομένων και των ψηφιακών υποδομών της ΕΕ.

Για παράδειγμα, η ΕΕ εργάζεται για την ανάπτυξη, κατά την επόμενη δεκαετία, πλήρως πιστοποιημένης διατεματικής υποδομής κβαντικής επικοινωνίας (EuroQCI) για τη διανομή κλειδιών που χρησιμοποιούνται στις τεχνολογίες κρυπτογράφησης, οι οποίες θα ενσωματωθούν σταδιακά στην υποδομή της ΕΕ για ανθεκτικότητα, διασυνδεσιμότητα και ασφάλεια μέσω δορυφόρου (IRIS²). Οι αστερισμοί δορυφόρων χαμηλής γήινης τροχιάς (LEO) και μέσης γήινης τροχιάς (MEO) και άλλες μορφές μη επίγειας συνδεσιμότητας, όπως οι σταθμοί πλατφόρμας μεγάλου ύψους (HAP), επεκτείνουν περαιτέρω τα όρια των επερχόμενων τεχνολογικών αλλαγών.

Συμπερασματικά όσον αφορά τις τεχνολογικές προκλήσεις, οι τομείς των ευρωπαϊκών δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και του εξοπλισμού δικτύου βρίσκονται επί του παρόντος σε σταυροδρόμι· είτε θα ενστερνιστούν και θα υποστηρίξουν τον τεχνολογικό μετασχηματισμό είτε θα αφήσουν χώρο σε νέους παράγοντες, κυρίως από χώρες εκτός της ΕΕ, με τις επακόλουθες συνέπειες όσον αφορά την οικονομική ασφάλεια της ΕΕ.

²⁷ Η έννοια της κλίμακας μπορεί να είναι πολύ διαφορετική σε ένα περιβάλλον NaaS ως προς τη φύση και το μέγεθος σε σύγκριση με τις οικονομίες κλίμακας των τυπικών υφιστάμενων δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών.

2.3. Προκλήσεις που θέτει η επίτευξη κλίμακας στις υπηρεσίες συνδεσιμότητας της ΕΕ

2.3.1. Επενδυτικές ανάγκες

Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη που εκπόνησε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή²⁸, για την επίτευξη των υφιστάμενων στόχων της ψηφιακής δεκαετίας για τη συνδεσιμότητα gigabit και το 5G μπορεί να απαιτηθούν συνολικές επενδύσεις ύψους έως 148 δισ. EUR, εάν τα σταθερά και τα κινητά δίκτυα αναπτυχθούν ανεξάρτητα και εάν αναπτυχθούν αυτοδύναμα δίκτυα 5G που θα προσφέρουν στους Ευρωπαίους πολίτες και στις επιχειρήσεις τις πλήρεις δυνατότητες που μπορούν να προσφέρουν τα κινητά δίκτυα 5G. Επιπλέον, μπορεί να απαιτηθούν περαιτέρω επενδύσεις ύψους 26-79 δισ. EUR στο πλαίσιο των διαφόρων σεναρίων ώστε να εξασφαλιστεί η πλήρης κάλυψη των διαδρόμων μεταφορών, συμπεριλαμβανομένων των οδών, των σιδηροδρόμων και των πλωτών οδών, με αποτέλεσμα οι απαιτούμενες συνολικές επενδυτικές ανάγκες μόνο για τη συνδεσιμότητα να υπερβαίνουν τα 200 δισ. EUR. Παρά την ανάγκη πυκνωσης των κινητών δικτύων για την επίτευξη υψηλότερων επιδόσεων, οι φορείς εκμετάλλευσης της ΕΕ επικεντρώνονται στην επαναχρησιμοποίηση υφιστάμενων χώρων για ανάπτυξη χαμηλής και μεσαίας ζώνης. Ωστόσο, για μελλοντικές αναβαθμίσεις, π.χ. 6G ή WiFi 6, η απαιτούμενη πυκνωση δικτύου είναι πιθανό να διπλασιαστεί ή να τριπλασιαστεί έως το τέλος της δεκαετίας τουλάχιστον σε περιοχές με υψηλή πυκνότητα ζήτησης.

Πέραν της επίγειας συνδεσιμότητας, απαιτούνται περαιτέρω επενδύσεις για την ενσωμάτωση προηγμένων δορυφορικών υπηρεσιών που θα παρέχουν συμπληρωματικές λύσεις για οπισθόζευξη, συνδεσιμότητα συσκευών στις απομακρυσμένες περιοχές που δεν καλύπτονται από επίγειες τεχνολογίες ή για τη διασφάλιση της συνέχειας της υπηρεσίας σε περίπτωση αρωγής για την αντιμετώπιση κρίσεων ή καταστροφών.

Για την επιτυχή ολοκλήρωση του λογισμικού και των λύσεων με βάση το υπολογιστικό νέφος για την παροχή NaaS θα απαιτούνταν πρόσθετες σημαντικές επενδυτικές ικανότητες. Εκτιμάται ότι το επενδυτικό κενό όσον αφορά το υπολογιστικό νέφος στην ΕΕ θα ανέλθει σε 80 δισ. EUR έως το 2027^{29,30}. Η αργή στροφή των παραγόντων της ΕΕ σε λύσεις με βάση το υπολογιστικό νέφος για τις υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών και πέραν αυτών θα ενείχε κινδύνους περαιτέρω εξαρτήσεων στον τομέα των ψηφιακών υπηρεσιών.

2.3.2. Οικονομική κατάσταση του τομέα ηλεκτρονικών επικοινωνιών της ΕΕ

Η ικανότητα της ΕΕ να πραγματοποιήσει τις επενδύσεις που απαιτούνται για τον επιτυχή μετασχηματισμό του τομέα συνδεσιμότητας ώστε να αντιμετωπίσει τις τεχνολογικές

²⁸ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/investment-and-funding-needs-digital-decade-connectivity-targets>

²⁹ Ευρωπαϊκή συμμαχία για τα βιομηχανικά δεδομένα, την υπολογιστική παρυφάν και το υπολογιστικό νέφος: «European industrial technology roadmap for the next-generation cloud-edge» (Χάρτης πορείας σχετικά με την ευρωπαϊκή βιομηχανική τεχνολογία για το υπολογιστικό νέφος και την υπολογιστική παρυφάν επόμενης γενιάς), με παρέκταση έως το 2030 του επενδυτικού κενού που προσδιορίστηκε στο έγγραφο εργασίας των υπηρεσιών της Επιτροπής (27.5.2020): *Identifying Europe's recovery needs* (Προσδιορισμός των αναγκών ανάκαμψης της Ευρώπης) [SWD(2020) 98 final/2], Βρυξέλλες, σ. 17.

³⁰ Synergy Research Group, π.χ. με βάση τα [στοιχεία του πρώτου τετραμήνου του 2023](#), Επενδύσεις που σχετίζονται με τις γενικές ικανότητες υπολογιστικού νέφους ειδικά προσαρμοσμένες στο επιχειρηματικό μοντέλο κάθε παρόχου υπολογιστικού νέφους και που δεν επικαλύπτονται σημαντικά με τις γενικές επενδυτικές ανάγκες συνδεσιμότητας της ΕΕ.

προκλήσεις θα εξαρτηθεί από την οικονομική κατάσταση του οικείου τομέα ηλεκτρονικών επικοινωνιών.

Στο πλαίσιο αυτό, η τρέχουσα οικονομική κατάσταση του τομέα ηλεκτρονικών επικοινωνιών της ΕΕ εγείρει ανησυχίες ως προς την ικανότητά του να βρει χρηματοδότηση για τις σημαντικές επενδύσεις που απαιτούνται με σκοπό την κάλυψη της υστέρησης σε σχέση με την τεχνολογική αλλαγή.

Τα μέσα έσοδα ανά χρήστη (ARPU) των φορέων εκμετάλλευσης ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην ΕΕ είναι σχετικά χαμηλά σε σύγκριση με άλλες οικονομίες όπως οι ΗΠΑ, η Ιαπωνία ή η Νότια Κορέα³¹. Αυτό οδήγησε σε μείωση της απόδοσης του απασχολούμενου κεφαλαίου (ΑΑΚ)³². Οι κατά κεφαλήν κεφαλαιουχικές δαπάνες (Capex) στην ΕΕ είναι επίσης χαμηλότερες. Το 2022 ανέρχονταν σε 109,1 EUR έναντι 270,8 EUR στην Ιαπωνία, 240,3 EUR στις ΗΠΑ και 113,5 EUR στη Νότια Κορέα³³. Κατά την τελευταία δεκαετία τα αποθέματα των ευρωπαϊκών δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών έχουν σημειώσει χαμηλές επιδόσεις τόσο στους παγκόσμιους δείκτες ηλεκτρονικών επικοινωνιών όσο και στις ευρωπαϊκές χρηματιστηριακές αγορές³⁴. Οι ευρωπαϊκοί πάροχοι δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών βρίσκονται επίσης αντιμέτωποι με χαμηλά πολλαπλάσια επιχειρηματικής αξίας / κερδών προ τόκων, φόρων, απομείωσης και αποσβέσεων (ΚΠΤΦΑ), κάτι που δείχνει έλλειψη εμπιστοσύνης της αγοράς στις δυνατότητες βιώσιμης μακροπρόθεσμης αύξησης των εσόδων.

Στο πλαίσιο αυτό, το ποσοστό καθαρού χρέους τουλάχιστον ορισμένων από τους φορείς εκμετάλλευσης ηλεκτρονικών επικοινωνιών έναντι των οικείων ΚΠΤΦΑ συνέχισε να αυξάνεται. Επιπλέον, η πρόσβαση σε χρηματοδότηση φαίνεται να έχει επιδεινωθεί, καθώς τα επιτόκια εκτοξεύθηκαν από τα ιστορικά χαμηλά τους επίπεδα και η ευρεία απροθυμία ανάληψης κινδύνων που συνδέεται με τις νέες παγκόσμιες κρίσεις οδηγεί σε μακροοικονομική αβεβαιότητα. Όπως και άλλοι πάροχοι υποδομών, έτσι και οι πάροχοι δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών θα πρέπει να ανακτήσουν το επενδυτικό κόστος επί σειρά δεκαετιών, ενώ ακόμα και η ελαφρά μεταβολή των επιτοκίων επηρεάζει την οικονομική βιωσιμότητα των επενδυτικών έργων.

Στο πλαίσιο αυτό, η αντίληψη των ιδιωτών επενδυτών σχετικά με την ελκυστικότητα των προηγμένων ψηφιακών δικτύων έχει ζωτική σημασία για το μέλλον της συνδεσιμότητας. Ορισμένοι επενδυτές έχουν τονίσει ότι η κινητοποίηση ιδιωτικών επενδύσεων απαιτεί σαφές επιχειρηματικό σχέδιο για κερδοφορία και υψηλότερα περιθώρια. Η κερδοφορία εξαρτάται από την υιοθέτηση ενισχυμένων σταθερών και κινητών δικτύων, η οποία με τη σειρά της συνδέεται

³¹ Το 2022 τα μέσα έσοδα ανά χρήστη για τους κινητούς χρήστες ανήλθαν σε 15,0 EUR στην Ευρώπη έναντι 42,5 EUR στις ΗΠΑ, 26,5 EUR στη Νότια Κορέα και 25,9 EUR στην Ιαπωνία. Τα μέσα έσοδα ανά χρήστη για σταθερές ευρυζωνικές υπηρεσίες ανήλθαν σε 22,8 EUR στην Ευρώπη έναντι 58,6 EUR στις ΗΠΑ, 24,4 EUR στην Ιαπωνία και 13,1 EUR στη Νότια Κορέα. Ένωση Ευρωπαϊκών Φορέων Εκμετάλλευσης Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων (ETNO), The State of Digital Communications 2024 (Η κατάσταση των ψηφιακών επικοινωνιών 2024), Ιανουάριος 2024.

³² Όσον αφορά τις αγορές σταθερών επικοινωνιών, σύμφωνα με την έκθεση του 2023 για την κατάσταση των ψηφιακών επικοινωνιών της ETNO, τα μέσα έσοδα ανά χρήστη των μελών της ETNO ανήλθαν σε 21,8 EUR έναντι 50,6 EUR στις ΗΠΑ και 26,2 EUR στην Ιαπωνία, και ήταν υψηλότερα μόνο σε σχέση με τη Νότια Κορέα (13 EUR) και την Κίνα (4,9 EUR).

³³ Ο.π.

³⁴ The State of Digital Communications 2023 (Η κατάσταση των ψηφιακών επικοινωνιών 2023), Ένωση Ευρωπαϊκών Φορέων Εκμετάλλευσης Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων (ETNO).

με την ανάπτυξη και την αυξημένη αφομοίωση εφαρμογών και περιπτώσεων χρήσης έντασης δεδομένων, π.χ. με βάση την υπολογιστική παρυφών, την ΤΝ και το διαδίκτυο των πραγμάτων.

Επίσης, στο πλαίσιο αυτό, ορισμένα ενδιαφερόμενα μέρη έχουν υπογραμμίσει τη σημασία λήψης μέτρων από την πλευρά της ζήτησης. Εν προκειμένω, η Ένωση στηρίζει την υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών από τις ΜΜΕ μέσω των σκοπών και των στόχων που καθορίζονται στο πρόγραμμα πολιτικής «Ψηφιακή Δεκαετία» και ιδίως μέσω των ευρωπαϊκών κόμβων ψηφιακής καινοτομίας, την ανάπτυξη χώρων δεδομένων για τα ενδιαφερόμενα μέρη με σκοπό την ανταλλαγή και την επαναχρησιμοποίηση βιομηχανικών δεδομένων σε ένα αξιόπιστο περιβάλλον και την πρόσβαση σε μελλοντικά «εργοστάσια ΤΝ»³⁵. Η αυξημένη χρήση προηγμένων υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών από τις επιχειρήσεις θα ενισχύσει την ψηφιοποίηση των τοπικών οικοσυστημάτων που συμμετέχουν στις αλυσίδες εφοδιασμού σε ολόκληρη την ΕΕ και θα προωθήσει την πρόσβαση σε εφαρμογές έντασης υποδομών, όπως η παραγωγική ΤΝ, η υπολογιστική παρυφών και η υπερυπολογιστική, με παράλληλη αποφυγή των πιθανών αδικαιολόγητων στρεβλώσεων του ανταγωνισμού.

Ορισμένοι επενδυτές επισήμαναν ότι οι κανόνες προληπτικής εποπτείας για τις τράπεζες και τις ασφαλιστικές εταιρείες εμποδίζουν την ανάπτυξη κεφαλαίων και την τόνωση των αγορών ιδιωτικών κεφαλαίων. Τάσσονται υπέρ της μείωσης των επιπέδων του απαιτούμενου κεφαλαίου που καθορίζονται από το νομοθετικό πλαίσιο για την προληπτική εποπτεία. Για παράδειγμα, ισχυρίζονται ότι, όσον αφορά τις ασφαλιστικές εταιρείες, η οδηγία Φερεγγυότητα ΙΙ³⁶ θα ενθάρρυνε τις ασφαλιστικές εταιρείες να μειώσουν το άνοιγμά τους σε μετοχές για λόγους προληπτικής εποπτείας³⁷, δεδομένου ότι οι τιμές των μετοχών είναι ασταθείς. Κατά συνέπεια, η αύξηση των επενδύσεων μετοχικού κεφαλαίου θα οδηγούσε αναμφισβήτητα σε χαμηλότερους δείκτες φερεγγυότητας³⁸. Κατά την τρέχουσα αναθεώρηση του πλαισίου «Φερεγγυότητα ΙΙ» που συμφωνήθηκε πρόσφατα εξετάστηκαν αυτοί οι ισχυρισμοί και, ως αποτέλεσμα, θα πραγματοποιηθεί σημαντική κεφαλαιακή ελάφρυνση χάρη στη μείωση του περιθωρίου κινδύνου, θα μεταβληθεί η συμμετρική προσαρμογή και θα καθοριστούν σαφή κριτήρια για τις μακροπρόθεσμες διακρατήσεις μετοχών³⁹. Οι επενδύσεις, ιδίως σε υποδομές, θα μπορούσαν δυνητικά να τονωθούν χάρη στην αυξημένη ικανότητα του ασφαλιστικού κλάδου να επενδύει σε επιχειρήσεις της ΕΕ⁴⁰.

Ωστόσο, δεδομένου ότι το μετοχικό κεφάλαιο που επενδύεται σε μη εισηγμένες στο χρηματιστήριο μετοχές, π.χ. καινοτόμων επιχειρήσεων και νέων φορέων εκμετάλλευσης ηλεκτρονικών επικοινωνιών, είναι πιθανό να θεωρηθεί πιο ριψοκίνδυνο, η δημόσια στήριξη

³⁵ Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών σχετικά με την τόνωση των νεοφυών επιχειρήσεων και της καινοτομίας με γνώμονα την αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη [COM(2024) 28 final].

³⁶ Οδηγία 2009/138/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 25ης Νοεμβρίου 2009, σχετικά με την ανάληψη και την άσκηση δραστηριοτήτων ασφάλισης και αντασφάλισης (Φερεγγυότητα ΙΙ) (ΕΕ L 335 της 17.12.2009, σ. 1).

³⁷ Financer la quatrième révolution industrielle, Philippe Tibi, 2019.

³⁸ Deloitte Belgium και Κέντρο Μελετών Ευρωπαϊκής Πολιτικής (CEPS) για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ΓΔ Χρηματοπιστωτικής Σταθερότητας, Χρηματοπιστωτικών Υπηρεσιών και Ένωσης Κεφαλαιαγορών, Study on the drivers of investments in equity by insurers and pension funds (Μελέτη σχετικά με τις κινητήριες δυνάμεις για επενδύσεις μετοχικού κεφαλαίου από ασφαλιστές και συνταξιοδοτικά ταμεία), Δεκέμβριος 2019.

³⁹ [Επιβεβαίωση του τελικού συμβιβαστικού κειμένου με σκοπό την επίτευξη συμφωνίας](#), Πρόταση οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την τροποποίηση της οδηγίας 2009/138/ΕΚ [2021/0295 (COD)].

⁴⁰ Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο σχετικά με την επανεξέταση του πλαισίου προληπτικής εποπτείας της ΕΕ για τις ασφαλιστικές και αντασφαλιστικές επιχειρήσεις στο πλαίσιο της ανάκαμψης της ΕΕ μετά την πανδημία [COM(2021) 580].

αποτελεί απαραίτητο κίνητρο. Οι επενδυτές θεωρούν επίσης ότι η δημόσια στήριξη, ιδίως από τον μηχανισμό ανάκαμψης και ανθεκτικότητας και από άλλους πόρους της ΕΕ [Next Generation EU, διαρθρωτικά ταμεία, μηχανισμός «Συνδέοντας την Ευρώπη» (ΜΣΕ) κ.λπ.] θα συμβάλει στην κάλυψη τομέων με ανεπάρκειες της αγοράς, όπου η ζήτηση δεν επαρκεί για την επαρκή ανταμοιβή της ιδιωτικής ανάπτυξης. Παράλληλα, κατά την άποψη των επενδυτών, οι συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, στο πλαίσιο των οποίων το δημόσιο κεφάλαιο λαμβάνει τη μορφή εγγυήσεων ή συνεπενδύσεων μειωμένης εξασφάλισης, θα μπορούσαν ενδεχομένως να αποτελέσουν έναν καλό και αποτελεσματικό τρόπο για να μπορέσει ο τομέας των ηλεκτρονικών επικοινωνιών να χρηματοδοτήσει τον μετασχηματισμό του.

Τέλος, οι επενδυτές εξήγησαν ότι ένα άλλο στοιχείο που παρεμποδίζει την ελκυστικότητα της ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών για τους μεγάλους επενδυτές είναι ο κατακερματισμός της και, κατ' επέκταση, η έλλειψη περιουσιακών στοιχείων επαρκούς κλίμακας. Είναι σύνθηρες οι μεγάλοι επενδυτές να έχουν ελάχιστα όρια για τις επενδύσεις τους λόγω της περιορισμένης ικανότητάς τους να διαχειρίζονται και/ή να παρακολουθούν το χαρτοφυλάκιό τους. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν λιγότεροι χρηματοδότες που ανταγωνίζονται για μικρότερες επενδύσεις απ' ό,τι για μεγαλύτερες, με αποτέλεσμα οι όροι να είναι λιγότερο ευνοϊκοί. Επιπλέον, το σχετικό κόστος της διαχείρισης των μεγάλων επενδύσεων είναι χαμηλότερο απ' ό,τι για τις μικρότερες και, ως εκ τούτου, οι επενδυτές μπορούν να προσφέρουν καλύτερους όρους. Η ολοκλήρωση των εθνικών αγορών θα μπορούσε να αποτελέσει ευκαιρία για την αξιοποίηση ευρύτερης δυνητικής δεξαμενής επενδυτών και όρων χρηματοδότησης για επενδύσεις στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Επιπροσθέτως, η αύξηση του μεγέθους των έργων μπορεί να βελτιώσει την οικονομική αποδοτικότητά τους και να ενισχύσει την οικονομική βιωσιμότητά τους. Ένα καλύτερο προφίλ απόδοσης θα βελτιώσει την ελκυστικότητά τους και, τελικά, τους οικονομικούς όρους.

2.3.3. Έλλειψη ενιαίας αγοράς

Επί του παρόντος, η ΕΕ δεν έχει ενιαία αγορά δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών, αλλά 27 εθνικές αγορές με διαφορετικές συνθήκες προσφοράς και ζήτησης, διαφορετικές αρχιτεκτονικές δικτύου, διαφορετικά επίπεδα κάλυψης δικτύων πολύ υψηλής χωρητικότητας, διαφορετικές εθνικές διαδικασίες, όρους και χρονοδιάγραμμα αδειοδότησης ραδιοφάσματος, καθώς και διαφορετικές (παρότι εν μέρει εναρμονισμένες) ρυθμιστικές προσεγγίσεις. Ο κατακερματισμός δεν αφορά μόνο την πλευρά της προσφοράς της αγοράς. Και από την πλευρά της ζήτησης, δηλαδή των τελικών χρηστών, οι συνθήκες της αγοράς διαφέρουν από το ένα κράτος μέλος στο άλλο. Ο κατακερματισμός αυτός υπογραμμίστηκε από τους περισσότερους απαντήσαντες στη διερευνητική διαβούλευση σχετικά με το μέλλον του τομέα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και των υποδομών του⁴¹. Τόνισαν ότι η άρση των εμποδίων, ιδίως

⁴¹ Τα αποτελέσματα της διερευνητικής διαβούλευσης δημοσιεύθηκαν τον Οκτώβριο του 2023 και είναι διαθέσιμα στη διεύθυνση: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. Στο πλαίσιο αυτό, η μεγάλη πλειονότητα όσων απάντησαν στην ερώτηση αυτή (συμπεριλαμβανομένων των επιχειρηματικών ενώσεων τηλεπικοινωνιών και δορυφόρων, των πωλητών, των φορέων εκμετάλλευσης, καθώς και των ΜΚΟ) επισήμαναν ότι η ψηφιακή ενιαία αγορά παρεμποδίζεται από τον κατακερματισμό του τομέα σε εθνικές αγορές. Αυτό οφείλεται τόσο στις πολιτισμικές και αποκλίνουσες συνθήκες της αγοράς όσο και στην έλλειψη πλήρους εναρμόνισης των τομεακών κανόνων (π.χ. ανάπτυξη ικανοτήτων νόμιμης παρακολούθησης, διατήρηση δεδομένων, προστασία δεδομένων, απαιτήσεις επανεγκατάστασης, υποχρεώσεις κυβερνοασφάλειας και αναφοράς περιστατικών και απαιτήσεις αναφοράς περιστατικών δικτύου/υπηρεσιών, όροι δημοπρασιών ραδιοφάσματος κ.λπ.), που προκαλείται επίσης από την αργή και αποσπασματική εφαρμογή των κανόνων της ΕΕ σε εθνικό επίπεδο και τις κατακερματισμένες προσεγγίσεις όσον αφορά την επιβολή.

των επαχθών και/ή κατακερματισμένων τομεακών ρυθμίσεων, μπορεί να δημιουργήσει κίνητρα για διασυννοριακή ενοποίηση και ανάδυση μιας πλήρως ολοκληρωμένης ψηφιακής ενιαίας αγοράς. Όσον αφορά τα εμπόδια στην ολοκλήρωση της αγοράς, οι περισσότεροι απαντήσαντες στη διερευνητική διαβούλευση⁴² ζήτησαν, ειδικότερα, πιο ολοκληρωμένη αγορά ραδιοφάσματος και πιο εναρμονισμένη προσέγγιση όσον αφορά τη διαχείριση του ραδιοφάσματος σε ολόκληρη την ΕΕ. Υποστήριζαν ότι θα ήταν σκόπιμο να ευθυγραμμιστούν οι προσεγγίσεις που αφορούν, για παράδειγμα, τη διάρκεια των αδειών, τις οριακές τιμές, το ετήσιο κόστος του ραδιοφάσματος ή τις πρακτικές μερισμού του ραδιοφάσματος.

Η πολιτική για το ραδιοφάσμα αποτελεί τομέα συντρέχουσας αρμοδιότητας μεταξύ της ΕΕ και των κρατών μελών. Η ΕΕ θεσπίζει κανόνες, ιδίως για τον καθορισμό ζωνών συχνοτήτων σε επίπεδο ΕΕ υπό εναρμονισμένους τεχνικούς όρους. Η δράση των κρατών μελών επικεντρώνεται στην εφαρμογή της αδειοδότησης, της διαχείρισης και της χρήσης του ραδιοφάσματος. Ωστόσο, ο τρόπος διαχείρισης και χρήσης του ραδιοφάσματος σε ένα κράτος μέλος έχει αντίκτυπο στο σύνολο της εσωτερικής αγοράς, για παράδειγμα μέσω των διαφορετικών χρόνων εκκίνησης κατά την ανάπτυξη νέων ασύρματων τεχνολογιών ή νέων υπηρεσιών ή μέσω επιβλαβών διασυννοριακών παρεμβολών, με περαιτέρω πιθανές επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα, την ανθεκτικότητα και την τεχνολογική υπεροχή της ΕΕ. Ως εκ τούτου, είναι επιτακτική ανάγκη να αυξηθεί ο συντονισμός της διαχείρισης του ραδιοφάσματος μεταξύ όλων των κρατών μελών, ώστε να μεγιστοποιηθεί η κοινωνική και οικονομική αξία του και να ενισχυθεί η επίγεια και δορυφορική συνδεσιμότητα σε ολόκληρη την ΕΕ.

Οι προηγούμενες προσπάθειες για αύξηση του συντονισμού, της σύγκλισης και της ασφάλειας στο πλαίσιο της διαχείρισης του ραδιοφάσματος σε επίπεδο ΕΕ, για παράδειγμα, στο πλαίσιο της πρότασης κανονισμού για την ενιαία αγορά τηλεπικοινωνιών⁴³ και του Ευρωπαϊκού Κώδικα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών (στο εξής: Κώδικας)⁴⁴, από πολλές απόψεις δεν ευοδώθηκαν. Τελικά, αυτό είχε αρνητικές συνέπειες για την ΕΕ στο σύνολό της. Για παράδειγμα, η διαδικασία αδειοδότησης ζωνών που αναμενόταν να επιτρέψει τη μελλοντική ανάπτυξη δικτύων 5G ξεκίνησε το 2015 στα πρώτα κράτη μέλη⁴⁵ και δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί πλήρως το 2024, παρά τις προθεσμίες που είχαν καθοριστεί σε επίπεδο ΕΕ. Η διαδικασία αδειοδότησης για τη χρήση των ζωνών των 800 MHz και των 2,6 GHz για τα δίκτυα 4G διήρκεσε 6 έτη για 26 κράτη μέλη και ακόμα και 10 έτη για το 27ο, παρότι δεν είχε σημειωθεί έκτακτο πανδημικό γεγονός όπως είχε σημειωθεί για τα δίκτυα 5G⁴⁶. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τον κατακερματισμό των τοπίων ανάπτυξης δικτύων 4G και 5G σε ολόκληρη την

⁴² Στις απαντήσεις τους, οι περισσότεροι από τους απαντήσαντες στη διαβούλευση, κυρίως εταιρείες (πάροχοι δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών και ψηφιακές πλατφόρμες), επιχειρηματικές ενώσεις και οργανώσεις καταναλωτών, εξέφρασαν την ικανοποίησή τους για την ιδέα μιας πιο ολοκληρωμένης αγοράς ραδιοφάσματος και μιας εναρμονισμένης προσέγγισης για τη διαχείριση του ραδιοφάσματος σε ολόκληρη την ΕΕ.

⁴³ COM(2013) 627 final.

⁴⁴ Οδηγία (ΕΕ) 2018/1972 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για τη θέσπιση του Ευρωπαϊκού Κώδικα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών (ΕΕ L 321 της 17.12.2018, σ. 36).

⁴⁵ Commission study on assessing the efficiency of radio spectrum award processes in the Member States, including the effects of applying the European Electronic Communications Code (Μελέτη της Επιτροπής σχετικά με την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών εκχώρησης ραδιοφάσματος στα κράτη μέλη, συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων της εφαρμογής του Ευρωπαϊκού Κώδικα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών), διατίθεται στη διεύθυνση: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-assessing-efficiency-radio-spectrum-award-processes-member-states-including-effects-applying>.

⁴⁶ Commission study on spectrum assignment in the European Union (Μελέτη της Επιτροπής σχετικά με την εκχώρηση ραδιοφάσματος στην Ευρωπαϊκή Ένωση), διατίθεται στη διεύθυνση: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2388b227-a978-11e7-837e-01aa75ed71a1/language-en>.

ΕΕ, ενώ ορισμένα κράτη μέλη υστερούσαν κατά σχεδόν μία γενιά ασύρματης τεχνολογίας σε σχέση με άλλα.

Επιπλέον, ορισμένες περιπτώσεις στις οποίες οι προσφέροντες ραδιοφάσμα κατέληξαν να πληρώσουν υψηλότερες τιμές λόγω της τεχνητής έλλειψης που προκάλεσε ο σχεδιασμός των δημοπρασιών έχουν συνδεθεί με τη μείωση των επενδυτικών ικανοτήτων και με καθυστερήσεις στην ανάπτυξη υπηρεσιών από τους παρόχους δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Οι καταναλωτές και οι επιχειρηματικοί χρήστες πλήρωσαν στην ουσία το τίμημα όσον αφορά την ανεπαρκή ποιότητα των υπηρεσιών, κάτι που τελικά επηρεάζει αρνητικά την οικονομική ανάπτυξη, την ανταγωνιστικότητα και τη συνοχή της ΕΕ.

Υπάρχουν επίσης εθνικοί κανόνες πέραν της ειδικής τομεακής νομοθεσίας για τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες, οι οποίοι επιβάλλουν υποχρεώσεις όσον αφορά, για παράδειγμα, τη νόμιμη παρακολούθηση, τη διατήρηση δεδομένων ή την τοπικοποίηση των κέντρων επιχειρήσεων ασφάλειας, και οι οποίοι αναδείχθηκαν επίσης κατά τη διερευνητική διαβούλευση ως εμπόδια στην πλήρη ολοκλήρωση της ενιαίας αγοράς⁴⁷. Στους τομείς αυτούς, η έλλειψη ομοιόμορφης νομοθεσίας σε επίπεδο ΕΕ συνέβαλε σε σημαντικό κατακερματισμό (π.χ. διαφορετική διάρκεια των υποχρεώσεων διατήρησης δεδομένων, απαιτήσεις τοπικοποίησης για τα κέντρα επιχειρήσεων ασφάλειας, έλλειψη αμοιβαίας αναγνώρισης για τον έλεγχο ασφάλειας του σχετικού προσωπικού), ο οποίος εμποδίζει τους παρόχους που εκμεταλλεύονται ένα δίκτυο σε περισσότερα από ένα κράτη μέλη να αξιοποιήσουν τις οικονομίες κλίμακας.

Ο κανονιστικός κατακερματισμός αντικατοπτρίζεται στη δομή της αγοράς. Παρότι υπάρχουν περίπου 50 φορείς εκμετάλλευσης κινητών επικοινωνιών και περισσότεροι από 100 φορείς εκμετάλλευσης σταθερών επικοινωνιών στην ΕΕ, λίγοι μόνο ευρωπαϊκοί φορείς εκμετάλλευσης (π.χ. Deutsche Telekom, Vodafone, Orange, Iliad και Telefonica) δραστηριοποιούνται σε περισσότερες από μία εθνικές αγορές. Όσον αφορά τις αγορές κινητών επικοινωνιών, σε επίπεδο υπηρεσιών, 16 κράτη μέλη έχουν τρεις φορείς εκμετάλλευσης δικτύων κινητής τηλεφωνίας, εννέα κράτη μέλη έχουν τέσσερις και δύο κράτη μέλη πέντε. Σε ορισμένα κράτη μέλη, όσον αφορά τις χωριστές υποδομές δικτύων κινητών ηλεκτρονικών επικοινωνιών, ο αριθμός είναι μικρότερος από τον αριθμό των παρόχων υπηρεσιών λόγω των υφιστάμενων ρυθμίσεων κοινοχρησίας δικτύου (π.χ. στη Δανία ή στην Ιταλία). Ακόμα και οι φορείς εκμετάλλευσης κινητών επικοινωνιών που αποτελούν μέρος εταιρικών ομίλων με μεγάλο αποτύπωμα σε ολόκληρη την ΕΕ δραστηριοποιούνται εντός των εθνικών αγορών και δεν φαίνεται να εναρμονίζουν τις υπηρεσίες και τα λειτουργικά τους συστήματα σε επίπεδο ΕΕ, λόγω των εγγενώς διαφορετικών τοπίων αγοράς και κανονιστικών τοπίων, πέραν της ανάγκης να διασφαλίζεται η οικονομική προσιτότητα στα κράτη μέλη με χαμηλότερη αγοραστική δύναμη.

Σ' αυτό το πλαίσιο κατακερματισμού στην ΕΕ (το οποίο αποτελεί ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της ΕΕ σε σύγκριση με άλλες περιοχές του κόσμου) και χαμηλών επιπέδων κερδοφορίας, τίθεται το ερώτημα αν τα μέτρα βιομηχανικής πολιτικής που διευκολύνουν περαιτέρω τη διασυνοριακή παροχή δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών ή διαφορετικές μορφές συνεργασίας σε προηγούμενο στάδιο θα μπορούσαν να επιτρέψουν στους φορείς εκμετάλλευσης να αποκτήσουν επαρκή κλίμακα, χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο τον ανταγωνισμό στις αγορές επόμενου σταδίου. Ορισμένοι φορείς εκμετάλλευσης είναι της άποψης ότι δεν

⁴⁷ Τα αποτελέσματα της διερευνητικής διαβούλευσης δημοσιεύθηκαν τον Οκτώβριο του 2023 και είναι διαθέσιμα στη διεύθυνση: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. Για το θέμα αυτό, βλ. σελίδα 12 στο σημείο ii). Εμπόδια στην ψηφιακή ενιαία αγορά.

υπάρχουν άλλα εμπόδια στη διασυνοριακή παροχή δικτύων και υπηρεσιών εκτός από τις καθαρές αρνητικές βελτιώσεις της αποτελεσματικότητας και τις συνέργειες (παρά τις αναμενόμενες μειώσεις του κόστους που θα μπορούσαν να καταστούν εφικτές χάρη στη μεγαλύτερη συγκέντρωση των δραστηριοτήτων, ιδίως στα εικονικοποιημένα δίκτυα) που οφείλονται στους κατακερματισμένους κανονιστικούς όρους. Η διασυνοριακή ενοποίηση καθεαυτή δεν αποτέλεσε ποτέ πρόβλημα από την άποψη του ανταγωνισμού, λόγω της εθνικής διάστασης των αγορών ηλεκτρονικών επικοινωνιών της ΕΕ. Ωστόσο, όσο τα οφέλη της διασυνοριακής ενοποίησης περιορίζονται από τη διατήρηση των εθνικών κανονιστικών πλαισίων και την έλλειψη πραγματικής ενιαίας αγοράς, δεν είναι δυνατό να ξεπεραστούν τα εμπόδια που προαναφέρθηκαν.

Ενώ οι τιμές και η κάλυψη διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των κρατών μελών⁴⁸ λόγω των εγγενώς διαφορετικών τοπίων αγοράς και κανονιστικών τοπίων, πέραν της ανάγκης να διασφαλίζεται η οικονομική προσιτότητα στα κράτη μέλη με χαμηλότερη αγοραστική δύναμη, οι τιμές κινητών και σταθερών ευρυζωνικών υπηρεσιών είναι συνήθως χαμηλότερες στην ΕΕ σε σύγκριση με τις ΗΠΑ για τη συντριπτική πλειονότητα των τιμολογίων, κάτι που αποφέρει σημαντικά βραχυπρόθεσμα οφέλη για τους καταναλωτές. Παράλληλα, η κάλυψη οπτικών ινών είναι μεγαλύτερη στην ΕΕ και η βασική κάλυψη 5G είναι συγκρίσιμη με τα επίπεδα των ΗΠΑ. Παρόλα αυτά, ενώ η ενιαία αγορά, κατά μέσο όρο, πέτυχε τον στόχο όσον αφορά τις τιμές, δεν επέφερε τη μαζική ανάπτυξη προηγμένων υποδομών και υπηρεσιών όπως αυτοδύναμα δίκτυα 5G ή διάδοση προηγμένων βιομηχανικών υπηρεσιών και υπηρεσιών διαδικτύου των πραγμάτων⁴⁹.

Συνολικά, ο κατακερματισμός της αγοράς δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών της ΕΕ κατά μήκος των εθνικών συνόρων επηρεάζει την ικανότητα των φορέων εκμετάλλευσης να επιτύχουν την απαιτούμενη κλίμακα για επενδύσεις στα δίκτυα του μέλλοντος, ιδίως υπό το πρίσμα των διασυνοριακών υπηρεσιών, που είναι σημαντικές για την αποτελεσματική ανάπτυξη του διαδικτύου των πραγμάτων και για μια πιο κεντρική λειτουργία.

2.3.4. Σύγκλιση και ισότιμοι όροι ανταγωνισμού

Η σύγκλιση των δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και των υποδομών υπολογιστικού νέφους δεν αφορά μόνο το επίπεδο υποδομής αλλά και την παροχή υπηρεσιών. Όπως εξηγείται στην ενότητα 2.2 ανωτέρω, οι αγορές συνδεσιμότητας αντιμετωπίζουν μετασχηματιστικές τεχνολογικές εξελίξεις, αποτέλεσμα των οποίων θα είναι τόσο η σύγκλιση της προσφοράς (δηλαδή της παροχής δικτύων και υπηρεσιών) όσο και η σύγκλιση της ζήτησης από τους τελικούς χρήστες. Ο διαχωρισμός του παρελθόντος μεταξύ των «παραδοσιακών» παρόχων δικτύων/υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και των παρόχων υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους ή άλλων ψηφιακών υπηρεσιών θα αντικατασταθεί στο μέλλον από ένα σύνθετο συγκλίνον οικοσύστημα. Οι εξελίξεις αυτές εγείρουν το ερώτημα αν οι παράγοντες του εν λόγω συγκλίνοντος οικοσυστήματος θα πρέπει να υπακούουν σε ισοδύναμους κανόνες

⁴⁸ Οι τιμές των κινητών και σταθερών ευρυζωνικών υπηρεσιών διαφέρουν σημαντικά στην ΕΕ όχι μόνο σε ονομαστικούς όρους αλλά και σε ισοτιμία αγοραστικής δύναμης. Βλ. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Γενική Διεύθυνση Επικοινωνιακών Δικτύων, Περιεχομένου και Τεχνολογιών, Mobile and fixed broadband prices in Europe 2021 (Τιμές κινητών και σταθερών ευρυζωνικών υπηρεσιών στην Ευρώπη 2021) — Τελική έκθεση και συνοπτική παρουσίαση, Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2022, διατίθεται στη διεύθυνση: <https://data.europa.eu/doi/10.2759/762630>.

⁴⁹ Έκθεση του 2023 σχετικά με την κατάσταση της ψηφιακής δεκαετίας, διατίθεται στη διεύθυνση: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/el/library/2023-report-state-digital-decade>.

που θα ισχύουν για όλους και αν η πλευρά της ζήτησης (δηλαδή οι τελικοί χρήστες και ιδίως οι καταναλωτές) δεν θα πρέπει να επωφελούνται από ισοδύναμα δικαιώματα.

Επί του παρόντος, το υφιστάμενο κανονιστικό πλαίσιο της ΕΕ για τα δίκτυα και τις υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών δεν θεσπίζει υποχρεώσεις σχετικά με τις δραστηριότητες των παρόχων υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους και δεν ρυθμίζει τη σχέση μεταξύ των διαφόρων παραγόντων στο νέο σύνθετο οικοσύστημα ψηφιακών υποδομών. Ειδικότερα, οι υποδομές και η παροχή υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Κώδικα (σε αντίθεση, για παράδειγμα, με την πρόσφατη οδηγία NIS⁵⁰). Ακόμα και αν οι πάροχοι υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους διαχειρίζονται μεγάλα δίκτυα (κορμού) ηλεκτρονικών επικοινωνιών, τα δίκτυα αυτά εξαιρούνται από τμήματα του κανονιστικού πλαισίου των ηλεκτρονικών επικοινωνιών, κυρίως στον τομέα της ρύθμισης της πρόσβασης και της επίλυσης διαφορών.

Πάνω από το 60 %⁵¹ της διεθνούς κίνησης διέρχεται από υποθαλάσσια καλώδια, τα οποία δεν ανήκουν σε «φορείς εκμετάλλευσης δημόσιων δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών» κατά την έννοια του Κώδικα. Επιπλέον, οι μεγάλοι πάροχοι υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους διαχειρίζονται τα δικά τους δίκτυα κορμού και κέντρα δεδομένων και μεταβιβάζουν την κίνηση στο βαθύτερο επίπεδο των δικτύων των φορέων εκμετάλλευσης δημόσιων δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Κατά συνέπεια, η κίνηση διέρχεται περισσότερο από ιδιωτικά δίκτυα, τα οποία σε μεγάλο βαθμό δεν υπόκεινται σε ρυθμίσεις, παρά από δημόσια δίκτυα.

Μια άλλη διάκριση που πραγματοποιείται στο πλαίσιο του Κώδικα είναι το είδος της παρεχόμενης υπηρεσίας· για παράδειγμα, οι περισσότερες υποχρεώσεις ισχύουν για τους παρόχους υπηρεσιών πρόσβασης στο διαδίκτυο και υπηρεσιών διαπροσωπικών επικοινωνιών βάσει αριθμών (NBICS), ενώ οι πάροχοι υπηρεσιών διαπροσωπικών επικοινωνιών ανεξαρτήτως αριθμών (NIICS) υπόκεινται σε λίγες μόνο υποχρεώσεις και εξαιρούνται, για παράδειγμα, από τη συνεισφορά στη χρηματοδότηση της καθολικής υπηρεσίας ή στη χρηματοδότηση της τομεακής ρύθμισης. Ενώ τόσο οι υπηρεσίες NIICS όσο και οι υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της πράξης για τις ψηφιακές αγορές⁵², οι εν λόγω κανόνες εφαρμόζονται μόνο στους πυλωρούς που έχουν οριστεί για τις συγκεκριμένες βασικές υπηρεσίες πλατφόρμας.

2.3.5. Προκλήσεις βιωσιμότητας

Ο τομέας των ΤΠΕ αντιπροσωπεύει ποσοστό από 7 έως 9 % της παγκόσμιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας (το οποίο προβλέπεται να αυξηθεί σε 13 % έως το 2030)⁵³, περίπου το

⁵⁰ Οδηγία (ΕΕ) 2022/2555 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 14ης Δεκεμβρίου 2022, σχετικά με μέτρα για υψηλό κοινό επίπεδο κυβερνοασφάλειας σε ολόκληρη την Ένωση, την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 910/2014 και της οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972, και για την κατάργηση της οδηγίας (ΕΕ) 2016/1148 (οδηγία NIS 2) (ΕΕ L 333 της 27.12.2022, σ. 80).

⁵¹ BoR (23) 214, Draft BEREC Report on the general authorization and related frameworks for international submarine connectivity [Σχέδιο έκθεσης του Φορέα Ευρωπαϊκών Ρυθμιστικών Αρχών για τις Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (BEREC) σχετικά με το γενικό πλαίσιο αδειοδότησης και τα σχετικά πλαίσια για διεθνή υποθαλάσσια συνδεσιμότητα].

⁵² Κανονισμός (ΕΕ) 2022/1925 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 14ης Σεπτεμβρίου 2022, σχετικά με διεκδικήσιμες και δίκαιες αγορές στον ψηφιακό τομέα και για την τροποποίηση των οδηγιών (ΕΕ) 2019/1937 και (ΕΕ) 2020/1828 (Πράξη για τις Ψηφιακές Αγορές) (ΕΕ L 265 της 12.10.2022, σ. 1).

⁵³ Έκθεση στρατηγικής ανάλυσης προοπτικών 2022· Σχέδιο δράσης της ΕΕ για την ψηφιοποίηση του ενεργειακού συστήματος.

3 % των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου⁵⁴ και αυξανόμενες ποσότητες ηλεκτρονικών αποβλήτων. Ωστόσο, η ψηφιακή τεχνολογία, εάν χρησιμοποιηθεί και ρυθμιστεί σωστά, μπορεί να συμβάλει στη μείωση των παγκόσμιων εκπομπών κατά 15 %⁵⁵, υπερσκελίζοντας τις εκπομπές που προκαλεί ο τομέας. Για παράδειγμα, ο σχεδιασμός έξυπνων κτιρίων έχει τη δυνατότητα να οδηγήσει σε εξοικονόμηση ενέργειας κατά έως και 27 %⁵⁶ και έχει αποδειχθεί ότι οι εφαρμογές έξυπνης κινητικότητας μπορούν να μειώσουν τις εκπομπές του τομέα των μεταφορών κατά έως και 37 %⁵⁷. Η συνδεδεμένη και αυτοματοποιημένη κινητικότητα αναμένεται να αποτελέσει μια από τις κυριότερες κινητήριες δυνάμεις για την απανθρακοποίηση του τομέα των μεταφορών, ενώ η τεχνολογία 5G αναμένεται να είναι ένας από τους κυριότερους καταλύτες της. Ωστόσο, απαιτούνται σημαντικές περαιτέρω προσπάθειες για τη συστηματική εφαρμογή της ψηφιακής τεχνολογίας και για να διασφαλιστεί ότι παρέχει λύσεις προσεκτικά σχεδιασμένες σύμφωνα με κυκλικές, αναγεννητικές αρχές.

Η «λογισμικοποίηση» και η «νεφοποίηση» των επόμενων γενεών δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών υπόσχονται να επιφέρουν βελτιώσεις της αποδοτικότητας για όλους τους τομείς, αλλά παρουσιάζουν επίσης νέες προκλήσεις όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας (π.χ. ανοικτό δίκτυο ραδιοπρόσβασης — RAN — στα κυψελοειδή δίκτυα). Η αυξημένη κατανάλωση ενέργειας λόγω των αλματωδών αλλαγών όσον αφορά τον φόρτο κίνησης έχει από μόνη της ένα κόστος που έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία έτη λόγω της ανόδου των τιμών της ενέργειας. Παράλληλα, το υψηλό ενεργειακό κόστος θα μπορούσε να παράσχει κίνητρα για επενδύσεις σε ενεργειακά αποδοτικότερες λειτουργίες δικτύου και τεχνολογίες χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών με λιγότερα ηλεκτρονικά απόβλητα.

Τα σύγχρονα ψηφιακά δίκτυα μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη βιωσιμότητα. Συγκεκριμένα παραδείγματα είναι, μεταξύ άλλων, η ανάπτυξη και η υιοθέτηση νέων και αποδοτικότερων τεχνολογιών, όπως οι οπτικές ίνες, το 5G και το 6G, και η σταδιακή κατάργηση των παραδοσιακών σταθερών και κινητών δικτύων. Επίσης, η χρήση αποδοτικότερων κωδικών (κωδικοποιητών–αποκωδικοποιητών)⁵⁸ για τη διαβίβαση δεδομένων είναι ουσιώδης. Οι κωδικο-αποκωδικοποιητές βίντεο νεότερης γενιάς είναι εγγενώς πιο βιώσιμοι, καθώς ελαχιστοποιούν την εξερχόμενη ενέργεια και ισχύ στην ίδια ποιότητα βίντεο. Ταυτόχρονα, πρέπει να διασφαλιστεί ότι θα δοθεί η δέουσα προσοχή και θα πραγματοποιηθούν επενδύσεις, συμπεριλαμβανομένης της βιώσιμης χρηματοδότησης, ώστε η συνδεσιμότητα να μπορεί να επιταχύνει και να επιτύχει την ψηφιακή ενεργοποίηση για τον οικολογικό προσανατολισμό άλλων τομέων, μέσω έξυπνων ψηφιακών λύσεων που μειώνουν το κλιματικό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε όλες τις βιομηχανικές διαδικασίες, τα ενεργειακά συστήματα, τα κτίρια, την κινητικότητα και τη γεωργία, και να στηρίζει τις προσπάθειες για κλιματικά ουδέτερες και έξυπνες πόλεις.

⁵⁴ The Shift Project, «Déployer la sobriété numérique», Οκτώβριος 2020, σ. 16· Παγκόσμια Τράπεζα 2022.

⁵⁵ Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ 2019.

⁵⁶ <https://www.buildup.eu/en/news/overview-smart-hvac-systems-buildings-and-energy-savings-0>

⁵⁷ TransformingTransport.eu, χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ εμβληματικό έργο για την αξία των μαζικών δεδομένων στο πλαίσιο του προγράμματος-πλαίσου «Ορίζων 2020» (Big Data Value Lighthouse project).

⁵⁸ Ο κωδικο-αποκωδικοποιητής είναι μια διαδικασία που συμπιέζει μεγάλες ποσότητες δεδομένων —συνήθως μια ροή βίντεο— πριν από τη διαβίβασή τους και τα αποσυμπιέζει μετά τη λήψη τους.

2.4. Ανάγκη ασφάλειας του εφοδιασμού και ασφαλούς λειτουργίας των δικτύων

2.4.1. Πρόκληση των αξιόπιστων προμηθευτών

Σε ένα γεωπολιτικό περιβάλλον που χαρακτηρίζεται ολοένα και περισσότερο από εντάσεις και συγκρούσεις, η αυξανόμενη απαίτηση για ασφάλεια και ανθεκτικότητα των βασικών τεχνολογιών επικοινωνιών γενικής εφαρμογής και των κρίσιμων υποδομών αναδεικνύει την ανάγκη στήριξης σε διαφοροποιημένους και αξιόπιστους προμηθευτές, με σκοπό την πρόληψη των τρωτών σημείων και εξαρτήσεων που θα μπορούσαν να έχουν αλυσιδωτές επιπτώσεις σε ολόκληρο το βιομηχανικό οικοσύστημα. Για παράδειγμα, η εργαλειοθήκη της ΕΕ για την κυβερνοασφάλεια των δικτύων 5G⁵⁹ πρότεινε δέσμη συνιστώμενων μέτρων με σκοπό τον μετριασμό των κινδύνων για τα δίκτυα 5G, ιδίως την αξιολόγηση του προφίλ κινδύνου των προμηθευτών και την εφαρμογή περιορισμών για τους προμηθευτές που θεωρούνται υψηλού κινδύνου, συμπεριλαμβανομένων των αναγκαίων αποκλεισμών από βασικά περιουσιακά στοιχεία. Εν προκειμένω, στην ανακοίνωσή της, της 15ης Ιουνίου 2023, με τίτλο «Εφαρμογή της εργαλειοθήκης κυβερνοασφάλειας 5G»⁶⁰, η Επιτροπή έκρινε ότι η Huawei και η ZTE αντιπροσωπεύουν πράγματι σημαντικά υψηλότερους κινδύνους από άλλους προμηθευτές 5G και επιβεβαίωσε ότι οι αποφάσεις που έλαβαν τα κράτη μέλη για τον περιορισμό των εν λόγω προμηθευτών είναι δικαιολογημένες και συνάδουν με την εργαλειοθήκη 5G.

Τα κενά που αφήνουν οι εν λόγω πωλητές υψηλού κινδύνου στην αλυσίδα εφοδιασμού απαιτούν την ανάπτυξη νέων ικανοτήτων που θα παρέχονται από υφιστάμενους ή νέους φορείς. Στο πλαίσιο αυτό, θα πρέπει να ενταθούν οι προσπάθειες έρευνας και καινοτομίας (Ε&Κ) σε βασικές τεχνολογίες σχετικές με ασφαλή δίκτυα επικοινωνιών, ώστε να διασφαλιστεί ότι παραμένει διαθέσιμο, ανά πάσα στιγμή, επαρκές επίπεδο ικανότητας διανοητικής ιδιοκτησίας και παραγωγικής ικανότητας σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού της ΕΕ. Στόχος δεν είναι μόνο να διασφαλιστεί ότι η ΕΕ θα συνεχίσει να διαδραματίζει ηγετικό ρόλο παγκοσμίως όσον αφορά τα συστήματα επικοινωνιών, αλλά και να επιτευχθεί ηγετική θέση στην ανάπτυξη νέων ικανοτήτων σε συναφείς τομείς, όπως η υπολογιστική παρυφών, η τεχνολογία τσιπ ταυτοποίησης ραδιοσυχνοτήτων, οι κβαντικές επικοινωνίες, η κβαντο-ανθεκτική κρυπτογραφία, η μη επίγεια συνδεσιμότητα και οι υποδομές υποθαλάσσιων καλωδίων.

2.4.2. Πρότυπα ασφάλειας για διατελεσματική συνδεσιμότητα

Για να επιτευχθεί η υψηλότερη δυνατή ασφάλεια και ανθεκτικότητα, η ΕΕ θα πρέπει επίσης να ηγηθεί της ανάπτυξης προτύπων ασφάλειας που θα καλύπτουν ολόκληρη τη στοίβα αξίας, από άκρο σε άκρο και από το επίπεδο του υλισμικού έως το επίπεδο των υπηρεσιών (π.χ. πρότυπα ασφαλούς αποστολής μηνυμάτων και βιντεοδιάσκεψης). Η πρόκληση για την ΕΕ είναι να διασφαλίσει ότι οι εξελίξεις αυτές θα οδηγήσουν σε κοινά και διαλειτουργικά πρότυπα ασφάλειας για όλα τα βασικά στοιχεία υποδομής που στηρίζουν τις ευαίσθητες υποδομές επικοινωνιών. Η Επιτροπή συνεργάζεται με τα κράτη μέλη για τη δημιουργία του συστήματος κρίσιμων επικοινωνιών της ΕΕ (EUCCS) με σκοπό τη σύνδεση των δικτύων επικοινωνιών όλων των δημόσιων υπεύθυνων υπηρεσιών επιβολής του νόμου, πολιτικής προστασίας και ασφάλειας στην Ευρώπη έως το 2030, ώστε να καταστούν δυνατές οι αδιάλειπτες κρίσιμες επικοινωνίες και η επιχειρησιακή κινητικότητα σε ολόκληρο τον χώρο Σένγκεν⁶¹. Ο σχετικός

⁵⁹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/connectivity-toolbox-member-states-agree-best-practices-boost-timely-deployment-5g-and-fibre>

⁶⁰ C(2023) 4049.

⁶¹ Το EUCCS βασίζεται σε έργα που χρηματοδοτούνται από το πρόγραμμα έρευνας της ΕΕ στον τομέα της ασφάλειας και από το Ταμείο Εσωτερικής Ασφάλειας. Η τρέχουσα ανάπτυξη κλινικών δοκιμών στα κράτη μέλη

καθορισμός κρίσιμων προτύπων θα ενισχύσει τη στρατηγική αυτονομία σε ένα ιδιαίτερα ευαίσθητο τμήμα του τομέα επικοινωνιών.

Η νέα ψηφιακή εποχή θα βασίζεται, μεταξύ άλλων, στις κβαντικές τεχνολογίες για ασφαλή συνδεσιμότητα και κβαντική υπολογιστική. Άμεση συνέπεια των εξελίξεων στην κβαντική υπολογιστική θα είναι η αλλαγή προτύπου των δικτύων επικοινωνιών και του τρόπου προστασίας των δεδομένων. Δεδομένου ότι η διαφύλαξη των δεδομένων μας και η διασφάλιση των επικοινωνιών έχουν ζωτική σημασία για την κοινωνία, την οικονομία, τις υποδομές, τις υπηρεσίες και την ευημερία μας, καθώς και για την πολιτική μας σταθερότητα, πρέπει να προβλέψουμε τις απειλές που οφείλονται σε πιθανή κακόβουλη χρήση των μελλοντικών κβαντικών υπολογιστών, η οποία θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο τις παραδοσιακές μας μεθόδους κρυπτογράφησης.

Η πράξη για την κυβερνοανθεκτικότητα, η οποία πρόκειται να αρχίσει να ισχύει αργότερα εντός του τρέχοντος έτους, θα συμβάλει σημαντικά στη διασφάλιση των ψηφιακών υποδομών της ΕΕ. Επιβάλλει υποχρεώσεις ασφάλειας εκ σχεδιασμού στους κατασκευαστές προϊόντων υλισμικού και λογισμικού, καλύπτοντας ολόκληρο τον κύκλο ζωής των εν λόγω προϊόντων, από τον σχεδιασμό και την ανάπτυξή τους έως τη συντήρησή τους. Η πράξη για την κυβερνοανθεκτικότητα δεν καλύπτει μόνο πολλά από τα προϊόντα που αναπτύσσονται σε ψηφιακές υποδομές, όπως δρομολογητές, διακόπτες ή συστήματα διαχείρισης δικτύου, αλλά απαιτεί επίσης από τους κατασκευαστές συνδέσιμων προϊόντων υλισμικού και λογισμικού εν γένει να προστατεύουν την εμπιστευτικότητα και την ακεραιότητα των δεδομένων με προηγμένα μέσα. Για τον σκοπό αυτόν, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί, κατά περίπτωση, κβαντο-ανθεκτική κρυπτογραφία. Η Επιτροπή, για να στηρίξει τους κατασκευαστές στην εφαρμογή τους, θα ζητήσει την ανάπτυξη ευρωπαϊκών προτύπων από τους ευρωπαϊκούς οργανισμούς τυποποίησης. Επιπλέον, το πρόσφατα εγκριθέν ευρωπαϊκό σύστημα πιστοποίησης της κυβερνοασφάλειας βάσει κοινών κριτηρίων (EUCC) θα επιτρέψει στους κατασκευαστές τεχνολογικών εξαρτημάτων, π.χ. μικροκυκλωμάτων, να παρέχουν εγγυήσεις ασφάλειας με εναρμονισμένο τρόπο στο πλαίσιο της πράξης της ΕΕ για την κυβερνοασφάλεια.

2.4.3. Ασφαλείς και ανθεκτικές υποδομές υποθαλάσσιων καλωδίων

Προϋπόθεση για ασφαλείς επικοινωνίες είναι η αύξηση του επιπέδου ανθεκτικότητας και ενοποίησης όλων των διαύλων επικοινωνίας: επίγειων, μη επίγειων και, κυρίως, υποθαλάσσιων. Στο τρέχον πλαίσιο των αυξημένων κυβερνοαπειλών και των απειλών δολιοφθοράς, οι κυβερνήσεις σε όλες τις περιοχές δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στην εξάρτησή τους από κρίσιμα υποθαλάσσια καλώδια. Πράγματι, πάνω από το 99 % της διηπειρωτικής κίνησης δεδομένων πραγματοποιείται μέσω υποθαλάσσιων καλωδίων και τρία νησιωτικά κράτη μέλη της ΕΕ, η Κύπρος, η Ιρλανδία και η Μάλτα, καθώς και ορισμένα νησιά σε άλλα κράτη μέλη και εξόχως απόκεντρες περιοχές, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από αυτά.

Ειδικότερα, ο επιθετικός πόλεμος της Ρωσίας κατά της Ουκρανίας είχε σημαντικό αντίκτυπο στην ευαισθητοποίηση σχετικά με την ασφάλεια των δικτύων επικοινωνιών, συμπεριλαμβανομένων των υποθαλάσσιων καλωδίων, δεδομένων της δυνητικής ικανότητάς του να καταστρέφει τα καλώδια και των ύποπτων δραστηριοτήτων παρακολούθησης των ρωσικών σκαφών.

θα δημιουργήσει επίσης τη σύνδεση με τους πόρους συνδεσιμότητας της ΕΕ στο διάστημα, σύμφωνα με τη διαστημική στρατηγική της ΕΕ για την ασφάλεια και την άμυνα.

Στην Ευρώπη υπάρχουν επιχειρήσεις που κατέχουν ηγετική θέση παγκοσμίως στην παραγωγή οπτικών ινών. Ωστόσο, από το 2012 οι μεγάλοι πάροχοι τρίτων χωρών επενδύουν ολοένα και περισσότερο σε δικές τους υποδομές, κάτι που ήδη οδηγεί σε στρατηγικές εξαρτήσεις, οι οποίες ενδέχεται να επιταθούν περαιτέρω στο μέλλον.

Στην ΕΕ, έχουν διατυπωθεί επανειλημμένα εκκλήσεις για ενίσχυση της ασφάλειας και της ανθεκτικότητας των υποδομών υποθαλάσσιων καλωδίων, μεταξύ άλλων και για αύξηση της δημόσιας χρηματοδότησης με σκοπό τη στήριξη των ιδιωτικών επενδύσεων σε ένα περιβάλλον γεμάτο προκλήσεις. Για παράδειγμα, η έκκληση του Νεβέρ του Μαρτίου 2022⁶² αναγνώρισε την ύψιστη σημασία των κρίσιμων υποδομών, όπως τα δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και οι ψηφιακές υπηρεσίες, για πολλές κρίσιμες λειτουργίες, καθώς και το γεγονός ότι οι λειτουργίες αυτές αποτελούν πρωταρχικό στόχο κυβερνοεπιθέσεων. Το Συμβούλιο, στα συμπεράσματά του της 23ης Μαΐου 2022, σχετικά με τη διαμόρφωση της στάσης της ΕΕ στον κυβερνοχώρο και, της 22ας Μαΐου 2023, σχετικά με την πολιτική της ΕΕ για την κυβερνοάμυνα, ζήτησε να διενεργηθούν αξιολογήσεις κινδύνου και να εκπονηθούν σενάρια κινδύνου. Το Συμβούλιο, στη σύστασή του, της 8ης Δεκεμβρίου 2022, για την ανθεκτικότητα των κρίσιμων υποδομών σχετικά με συντονισμένη προσέγγιση σε επίπεδο Ένωσης με σκοπό την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των κρίσιμων υποδομών, καθόρισε στοχευμένες δράσεις σε επίπεδο ΕΕ και κρατών μελών για ενισχυμένη ετοιμότητα, ενισχυμένη αντίδραση και διεθνή συνεργασία. Οι δράσεις αυτές επικεντρώνονται στις κρίσιμες υποδομές, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που παρουσιάζουν σημαντικό διασυνοριακό ενδιαφέρον και στους καθορισμένους νευραλγικούς τομείς της ενέργειας, των μεταφορών, του διαστήματος και των ψηφιακών υποδομών.

Στην έκθεση για την κατάσταση της Ψηφιακής Δεκαετίας 2023, η Επιτροπή υπογράμμισε τη σημασία της επίτευξης προόδου προς πιο ανθεκτικά και πιο κυρίαρχα δίκτυα και ιδίως για τον περιορισμό της ευπάθειας των βασικών υποδομών της ΕΕ, συμπεριλαμβανομένων των υποβρύχιων δικτύων. Διατύπωσε επίσης σαφή σύσταση προς τα κράτη μέλη να τονώσουν τις επενδύσεις που απαιτούνται για την ασφάλεια και την ανθεκτικότητα των εν λόγω υποδομών. Επιπλέον, στην υπουργική διακήρυξη με τίτλο «Ευρωπαϊκοί διάυλοι δεδομένων ως βασικό στοιχείο της ψηφιακής δεκαετίας της ΕΕ», τα κράτη μέλη δεσμεύτηκαν να ενισχύσουν τη συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο μεταξύ της Ευρώπης και των εταίρων της.

Επιπροσθέτως, η ειδική ομάδα ΕΕ-NATO για την ανθεκτικότητα των κρίσιμων υποδομών συζήτησε επανειλημμένα το θέμα των υποθαλάσσιων υποδομών. Η τελική έκθεση αξιολόγησής της περιλαμβάνει σύσταση προς το προσωπικό της ΕΕ και του NATO να «παράσχει δυνατότητες ανταλλαγής απόψεων σχετικά με τρόπους βελτίωσης της παρακολούθησης και της προστασίας των κρίσιμων υποδομών στον θαλάσσιο τομέα από τις αρμόδιες αρχές και να εξετάσει τρόπους για την ενίσχυση της επίγνωσης καταστάσεων στον θαλάσσιο τομέα». Οι ανταλλαγές προσωπικού έχουν ενταθεί στο πλαίσιο του διαρθρωμένου διαλόγου για την ανθεκτικότητα, μεταξύ άλλων υπό το πρίσμα της σύστασης του κυττάρου συντονισμού υποθαλάσσιων κρίσιμων υποδομών του NATO για την αντιμετώπιση της ασφάλειας, μεταξύ άλλων, των υποθαλάσσιων καλωδίων.

⁶² <https://presse.economie.gouv.fr/08-03-2022-declaration-conjointe-des-ministres-de-lunion-europeenne-charges-du-numerique-et-des-communications-electroniques-adressee-au-secteur-numerique/>

Ωστόσο, περιστατικά όπως αυτό που συνέβη στη Βαλτική Θάλασσα⁶³, μετά το οποίο η Φινλανδία ενεργοποίησε τον μηχανισμό της εργαλειοθήκης της ΕΕ για την αντιμετώπιση υβριδικών απειλών⁶⁴, έχουν καταδείξει ότι τα στοιχεία των υποδομών υποθαλάσσιων καλωδίων παραμένουν ευάλωτα, ακόμα και αν το ίδιο το σύστημα είναι ανθεκτικό λόγω των πολλαπλών εφεδρειών. Στο πλαίσιο αυτό, υπογραμμίζεται η ανάγκη περαιτέρω προώθησης και συντονισμού των εργασιών σε επίπεδο ΕΕ για την προώθηση της ασφάλειας και της ανθεκτικότητας των υποδομών καλωδίων. Κατά συνέπεια, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της 27ης Οκτωβρίου 2023 τόνισε ακολούθως «την ανάγκη να ληφθούν αποτελεσματικά μέτρα για να ενισχυθεί η ανθεκτικότητα και να διασφαλιστεί η προστασία των κρίσιμων υποδομών», υπογραμμίζοντας παράλληλα «τη σημασία μιας ολοκληρωμένης και συντονισμένης προσέγγισης».

Σύμφωνα με την εντολή που δίνεται στη σύσταση του Συμβουλίου του 2022 σχετικά με τις υποδομές υποβρύχιων καλωδίων, η Επιτροπή εκπόνησε μελέτες και διαβουλευτήκε με τα σχετικά ενδιαφερόμενα μέρη και τους σχετικούς εμπειρογνώμονες προκειμένου να εκπονήσει κατάλληλα μέτρα σε σχέση με πιθανά σημαντικά περιστατικά όσον αφορά τις υποβρύχιες υποδομές. Τα αποτελέσματα της μελέτης θα κοινοποιηθούν στα κράτη μέλη στο κατάλληλο επίπεδο εμπιστευτικότητας.

Βασικό συμπέρασμα είναι ότι το ισχύον πλαίσιο στην ΕΕ δεν μπορεί να αντιμετωπίσει πλήρως τις προκλήσεις που έχουν προσδιοριστεί. Μεταξύ των συγκεκριμένων στοιχείων που δεν υπάρχουν επί του παρόντος είναι η ακριβής χαρτογράφηση των υφιστάμενων υποδομών καλωδίων που θα βασίζεται σε ενοποιημένη εκτίμηση κινδύνων, τρωτών σημείων και εξαρτήσεων σε ενωσιακό επίπεδο, η κοινή διακυβέρνηση των τεχνολογιών καλωδίων και των υπηρεσιών τοποθέτησης καλωδίων, η διασφάλιση ταχείας και ασφαλούς επισκευής και συντήρησης καλωδίων, καθώς και ο εντοπισμός και η χρηματοδότηση κρίσιμων ενδοενωσιακών και παγκόσμιων έργων καλωδίων.

3. ΕΠΙΤΥΧΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ ΣΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ — ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

3.1. Πυλώνας I: Δημιουργία του «δικτύου 3C» — «Συνδεδεμένη συνεργατική υπολογιστική»

Όπως περιγράφεται στις προηγούμενες ενότητες, οι άνθρωποι και οι συσκευές που επικοινωνούν μεταξύ τους, οι γιατροί που φροντίζουν τους ασθενείς τους εξ αποστάσεως, τα κτίρια που γίνονται έξυπνα μέσω αισθητήρων και άλλες μελλοντικές εφαρμογές οι οποίες διευκολύνουν τις επιχειρήσεις και βελτιώνουν τη ζωή των πολιτών εξαρτώνται από τη διαθεσιμότητα ψηφιακών υποδομών υψηλών επιδόσεων.

Η πρόοδος της τεχνολογίας παρυφών στη συσκευή αναμένεται να διευκολύνει την παρουσία σημαντικής υπολογιστικής ικανότητας, ιδίως εκείνων που είναι εξοπλισμένες με επεξεργαστές ΤΝ, σε ευρύ φάσμα συσκευών, συμπεριλαμβανομένων των ρομπότ, των δρόνων, των ιατροτεχνολογικών προϊόντων, των φορητών συσκευών και των αυτοοδηγούμενων αυτοκινήτων. Η υπολογιστική δεν συνδέεται πλέον με ειδικά υπολογιστικά περιβάλλοντα, όπως τα κέντρα δεδομένων. Αντίθετα, έχει ενσωματωθεί και βρίσκεται σχεδόν παντού. Με τον

⁶³ Ένας υποθαλάσσιος αγωγός αερίου (μεταξύ Φινλανδίας και Εσθονίας) και τα καλώδια ηλεκτρονικών επικοινωνιών (μεταξύ FI και EST, καθώς και μεταξύ SE και EST) υπέστησαν ζημιές.

⁶⁴ Συμπεράσματα του Συμβουλίου, της 21ης Ιουνίου 2022, όσον αφορά το πλαίσιο για τη συντονισμένη αντίδραση της ΕΕ σε υβριδικές εκστρατείες.

τρόπο αυτόν θα καταστεί δυνατός ο συνδυασμός της υπολογιστικής παρυφών στη συσκευή με το υπόλοιπο ευρύ φάσμα κατηγοριών υπολογιστικής παρυφών και διαφόρων τύπων υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους σε συνεργατικά υπολογιστικά περιβάλλοντα⁶⁵. Ωστόσο, για την ενοποίηση αυτών των διαφορετικών υπολογιστικών πόρων και των διαφόρων ικανοτήτων δικτύου θα απαιτηθεί ευφυής συντονισμός, που θα επιτρέψει επίσης τη βελτιστοποίηση για λόγους ασφάλειας και βιωσιμότητας.

Όπως περιγράφεται στην ενότητα 2.2, ακριβώς όπως συγκλίνουν η συνδεσιμότητα και η υπολογιστική, έτσι πρέπει επίσης να συνεργαστούν οι εταιρείες σ' αυτά τα διαφορετικά τμήματα της αξιακής αλυσίδας, συμπεριλαμβανομένων των κατασκευαστών μικροκυκλωμάτων, των παρόχων εξοπλισμού δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών, των παρόχων υπηρεσιών υπολογιστικής παρυφών και υπηρεσιών νεφού υπολογιστικής. Παρόλα αυτά, οι διάφοροι τομείς είναι κατακερματισμένοι και, εκτός από το ότι δεν διαθέτουν την απαιτούμενη κλίμακα, δεν έχουν κοινή προσέγγιση όσον αφορά την καινοτομία που είναι αναγκαία για την παροχή συνδεσιμότητας και υπολογιστικής επόμενης γενιάς. Ως εκ τούτου, πέρα από την ανάγκη συντονισμού υπό την τεχνική έννοια, οι εν λόγω τομείς πρέπει να συνεργαστούν στενά προκειμένου να ευδοκιμήσουν.

Πρέπει να διασφαλίσουμε ότι οι καινοτομίες αυτές θα εφαρμοστούν στην ΕΕ και να διαφυλάξουμε την οικονομική μας ασφάλεια και ευημερία. Ειδικότερα, έχει καίρια σημασία η βιομηχανία της ΕΕ να διαθέτει επαρκή τεχνολογική ικανότητα σε βασικά τμήματα της ψηφιακής αλυσίδας εφοδιασμού και να μπορέσει να αποκομίσει οικονομικά οφέλη στα πιο ελκυστικά τμήματα της ψηφιακής αξιακής αλυσίδας. Στόχος είναι η προώθηση μιας δυναμικής κοινότητας Ευρωπαίων φορέων καινοτομίας, με τη δημιουργία του δικτύου «Συνδεδεμένης συνεργατικής υπολογιστικής» («δίκτυο 3C»), ενός οικοσυστήματος που καλύπτει τους ημιαγωγούς, την υπολογιστική ικανότητα σε όλα τα είδη περιβαλλόντων υπολογιστικής παρυφών και υπολογιστικού νέφους, τις ραδιοτεχνολογίες, τις υποδομές συνδεσιμότητας, τη διαχείριση δεδομένων και τις εφαρμογές.

3.1.1. Ανάπτυξη ικανοτήτων μέσω της ανοικτής καινοτομίας και των τεχνολογικών ικανοτήτων

Καθώς τα υβριδικά δίκτυα, η υπολογιστική παρυφών και η πλήρης μετάβαση στο υπολογιστικό νέφος μεταβάλλουν την αρχιτεκτονική των υποδομών συνδεσιμότητας, απειλείται η ιστορική ισχύς της Ευρώπης στον κλάδο του εξοπλισμού δικτύου και των υπηρεσιών. Κατά συνέπεια, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η παγκόσμια ηγετική θέση της ΕΕ στον τομέα του εξοπλισμού δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών και να διευκολυνθεί η δημιουργία περαιτέρω βιομηχανικών ικανοτήτων στο πλαίσιο αυτής της μετάβασης σε διαλειτουργικά δίκτυα υπολογιστικού νέφους, καθώς και η ενοποίηση υποδομών και υπηρεσιών υπολογιστικής παρυφών στον τομέα των τηλεπικοινωνιών (telco-edge). Παράλληλα με τη βιομηχανική ικανότητα, είναι εξίσου σημαντικό να ενισχύσει η ΕΕ τις ικανότητές της στον τομέα της τεχνολογικής καινοτομίας, καθώς και να αναπτύξει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες.

Οι επιχειρήσεις της ΕΕ συμπράττουν όλο και περισσότερο με παράγοντες τρίτων χωρών, τόσο εντός του οικοσυστήματος υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών όσο και στον κλάδο του εφοδιασμού. Παρότι αυτές οι συμπράξεις με παράγοντες από χώρες που συμμερίζονται τις ίδιες απόψεις μπορούν να οδηγήσουν σε συνέργειες και να αποφέρουν οφέλη, η δυνητική εξάρτηση

⁶⁵ Τα συνεργατικά υπολογιστικά περιβάλλοντα έχουν επίσης αναφερθεί στη βιβλιογραφία ως υπολογιστική σμήνους, υπολογιστική περιβάλλοντος και απτικό διαδίκτυο, μεταξύ άλλων πρόσθετων όρων.

από μικρό αριθμό προμηθευτών κρίσιμων υποδομών και υπηρεσιών, όπως εργαλεία υπολογιστικού νέφους, υπολογιστικής παρυφών ή TN, ή υποδομών υποθαλάσσιων καλωδίων, ενέχει τον κίνδυνο δημιουργίας νέων σημείων συμφόρησης ή φαινομένων εγκλωβισμού⁶⁶. Στόχος πρέπει να είναι η δημιουργία εξίσου ισχυρής δυναμικής για την ανάπτυξη συμπράξεων μεταξύ επιχειρήσεων εντός της Ευρώπης.

Στον τομέα των ημιαγωγών, η ΕΕ έχει λάβει μέτρα για να αντιστρέψει αυτήν την τάση: με την πράξη για τα μικροκυκλώματα⁶⁷, η ΕΕ πρότεινε ένα φιλόδοξο πρόγραμμα το οποίο έχει ήδη κινητοποιήσει πάνω από 100 δισ. EUR σε δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις. Ωστόσο, όσον αφορά τις υποδομές συνδεσιμότητας, δεν έχει διαμορφωθεί ακόμη βιομηχανική πολιτική παρόμοιου μεγέθους που θα παρέχει κίνητρα για επενδύσεις από τους παράγοντες της ΕΕ και θα λειτουργεί ως καταλύτης του δικτύου 3C ώστε να καταστούν δυνατές μελλοντικές εφαρμογές.

Παρόλα αυτά, στον τομέα του εξοπλισμού, η ΕΕ διαθέτει μια στέρεη βάση στην οποία μπορεί να στηριχθεί. Σήμερα, αποτελεί έδρα για δύο από τους τρεις μεγαλύτερους προμηθευτές εξοπλισμού ψηφιακού δικτύου, τόσο όσον αφορά το μερίδιο της παγκόσμιας αγοράς πωλήσεων όσο και το μερίδιο ουσιαστών για τη λειτουργία προτύπων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Μετά από δεκαετίες επιτυχούς διαμόρφωσης προτύπων κινητών επικοινωνιών και προώθησης της καινοτομίας στην ΕΕ και παγκοσμίως, η πρόκληση είναι να αξιοποιηθεί αυτή η ηγετική θέση και να αντληθούν από αυτήν οφέλη στην ευρύτερη αλυσίδα εφοδιασμού και στην αξιακή αλυσίδα, όπως στον τομέα της υπολογιστικής παρυφών και του υπολογιστικού νέφους, αλλά και των μικροκυκλωμάτων, όπου η Ευρώπη ξεκινά από ασθενέστερη θέση. Στο πλαίσιο αυτό περιλαμβάνονται και οι συμπληρωματικές υποδομές, όπως τα υποθαλάσσια καλώδια ή ακόμα και η μη επίγεια συνδεσιμότητα.

Όσον αφορά τις ικανότητες παραγωγής και ανάπτυξης και τις επιχειρησιακές ικανότητες, η Ευρώπη μπορεί επίσης να αξιοποιήσει την ισχύ της στον τομέα της Ε&Κ στο ανάντη τμήμα της ψηφιακής αξιακής αλυσίδας. Η ΕΕ διαθέτει ήδη στέρεη βάση Ε&Κ για τα δίκτυα, με παγκόσμια αναγνωρισμένη επιστημονική αριστεία, στην οποία μπορούν να βασιστούν τα μελλοντικά οικοσυστήματα Ε&Κ. Το γεωπολιτικό πλαίσιο και η τάση προς ολοένα και πιο κρίσιμες εφαρμογές, όπως η τεχνολογία αλυσίδας συστοιχιών (blockchain) στον χρηματοοικονομικό τομέα, τα συνδεδεμένα φορτηγά στον τομέα της εφοδιαστικής ή η τηλεϊατρική, απαιτούν ασφάλεια και ανθεκτικότητα των υποδομών ήδη από τον σχεδιασμό. Ως εκ τούτου, αυτά τα κριτήρια σχεδιασμού πρέπει να τεθούν στο επίκεντρο των προσπαθειών μας στον τομέα της Ε&Κ.

Ωστόσο, για τον μετασχηματισμό της βιομηχανίας συνδεσιμότητας της ΕΕ απαιτούνται σημαντικές επενδυτικές ικανότητες, ιδίως σε σύγκριση με τις μαζικές επενδύσεις που πραγματοποιούν οι μεγάλοι πάροχοι υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους σε ικανότητες υπολογιστικού νέφους, υπολογιστικής παρυφών και TN. Ορισμένα χρηματοδοτικά μέσα και προγράμματα της ΕΕ στηρίζουν ήδη τις ιδιωτικές επενδύσεις στην Ε&Κ σε σχέση με τον τομέα των επικοινωνιών. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται η κοινή επιχείρηση «Εξυπνα δίκτυα και υπηρεσίες» (ΚΕ «Εξυπνα δίκτυα και υπηρεσίες») στο πλαίσιο του προγράμματος-πλαίσιο

⁶⁶ Μελέτη της Επιτροπής σχετικά με τις τάσεις της αγοράς εφοδιασμού 5G, Αύγουστος 2021, διαθέσιμη στη διεύθυνση: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/commission-publishes-study-future-5g-supply-ecosystem-europe>.

⁶⁷ Κανονισμός (ΕΕ) 2023/1781 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Σεπτεμβρίου 2023, για τη θέσπιση πλαισίου μέτρων για την ενίσχυση του οικοσυστήματος ημιαγωγών της Ευρώπης και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2021/694 (κανονισμός για τα μικροκυκλώματα) (ΕΕ L 229 της 18.9.2023, σ. 1).

«Ορίζων Ευρώπη», αλλά και το InvestEU, το πρόγραμμα «Ψηφιακή Ευρώπη» και ο μηχανισμός «Συνδέοντας την Ευρώπη» (ΜΣΕ) — Ψηφιακός τομέας.

Η ΚΕ «Εξυπνα δίκτυα και υπηρεσίες» είναι η τρέχουσα πλατφόρμα της ΕΕ για τη χρηματοδότηση της Ε&Κ προς τα συστήματα 6G σε συνεργασία μεταξύ βιομηχανίας και δημόσιων φορέων. Ένας από τους κύριους στόχους της είναι να αξιοποιήσει την ισχύ της ΕΕ στην παροχή δικτύου προς την ευρύτερη αξιακή αλυσίδα, συμπεριλαμβανομένων του υπολογιστικού νέφους και του λογισμικού, καθώς και των συσκευών και των κατασκευαστικών στοιχείων. Η ΚΕ «Εξυπνα δίκτυα και υπηρεσίες» καλύπτει ήδη διάφορες ανάγκες στον τομέα της Ε&Κ υπό την καθοδήγηση του κλάδου (κυρίως εν αναμονή του 6G): έρευνα σχετικά με τις έννοιες, τις αρχιτεκτονικές και τα βασικά στοιχεία των συστημάτων 6G, δοκιμές και πιλοτικά έργα μεγάλης κλίμακας, τυποποίηση, εικονικοποίηση δικτύων, λογισμικό υπολογιστικού νέφους, καθώς και δίκτυα ραδιοπρόσβασης βασιζόμενα στην ΤΝ. Ωστόσο, αυτό το τρέχον πεδίο εφαρμογής είναι υπερβολικά περιορισμένο για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που έχουν εντοπιστεί. Επιπλέον, ο υφιστάμενος προϋπολογισμός ύψους 900 εκατ. EUR για την περίοδο 2021-2027 επικεντρώνεται σε δραστηριότητες Ε&Κ. Το ποσό αυτό είναι μικρό για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, σε σύγκριση με τα κεφάλαια που θα απαιτούνταν για να ενεργοποιηθεί το οικοσύστημα συνδεσιμότητας επόμενης γενιάς που θα καλύπτει ολόκληρο το υπολογιστικό συνεχές.

Τον Δεκέμβριο του 2023 η Επιτροπή ενέκρινε κρατικές ενισχύσεις ύψους έως και 1,2 δισ. EUR από επτά κράτη μέλη για ένα σημαντικό έργο κοινού ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος (ΣΕΚΕΕ) στον τομέα των υποδομών και υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους επόμενης γενιάς (IPCEI CIS), το οποίο αναμένεται να αποδεσμεύσει επιπλέον 1,4 δισ. EUR σε ιδιωτικές επενδύσεις⁶⁸. Ήδη τον Ιούνιο του 2023 η Επιτροπή ενέκρινε ένα ακόμα ΣΕΚΕΕ για τη στήριξη της έρευνας, της καινοτομίας και της πρώτης βιομηχανικής ανάπτυξης τεχνολογιών μικροηλεκτρονικής και επικοινωνιών σε ολόκληρη την αξιακή αλυσίδα (IPCEI ME/CT), στο οποίο συμμετέχουν 14 κράτη μέλη, με δημόσια χρηματοδότηση ύψους 8,1 δισ. EUR, για το οποίο θα αποδεσμευτούν 13,7 δισ. EUR σε ιδιωτικές επενδύσεις. Συμμετέχουν κορυφαίοι προμηθευτές μικροκυκλωμάτων και πωλητές εξοπλισμού δικτύου για την ανάπτυξη προηγμένων μικροκυκλωμάτων για τα δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών.

3.1.2. Μελλοντική πορεία

Για να διασφαλιστεί η αποδοτικότερη χρήση των πόρων, η ΕΕ πρέπει να καθιερώσει συντονισμένη προσέγγιση για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων υποδομών συνδεσιμότητας και υπολογιστικής, μεριμνώντας ώστε οι σημερινοί πάροχοι συνδεσιμότητας να γίνουν οι μελλοντικοί πάροχοι συνεργατικής συνδεσιμότητας και υπολογιστικής που θα μπορούν να συντονίσουν τα διάφορα υπολογιστικά στοιχεία που απαιτεί αυτό το οικοσύστημα. Για τον σκοπό αυτόν, είναι αναγκαίο όχι μόνο να αναπτυχθεί ένα συνεργικό οικοσύστημα μεταξύ των φορέων στους διάφορους τομείς, αλλά και να επανεξεταστούν η αλληλεπίδραση και οι συνέργειες που μπορούν να δημιουργηθούν μεταξύ των υφιστάμενων χρηματοδοτικών προγραμμάτων της ΕΕ. Αυτό είναι αναγκαίο προκειμένου να μεγιστοποιηθεί ο αντίκτυπος της Ε&Κ στα δίκτυα επικοινωνιών και υπολογιστικής, αλλά και για την ανάπτυξη ικανοτήτων και την άσκηση δραστηριοτήτων πριν από την ανάπτυξη, ιδίως δεδομένης της σύγκλισης των τεχνολογιών και των υπηρεσιών (συνεχές υπολογιστικού νέφους – υπολογιστικής παρυφών, ΤΝ, συνδεσιμότητα). Τα προγράμματα αυτά θα μπορούσαν να διαμορφωθούν με βάση τους γενικούς στόχους της βελτίωσης των βιομηχανικών ικανοτήτων της ΕΕ, της συμβολής σε ασφαλή και ανθεκτική συνδεσιμότητα και υποδομή υπολογιστικής και της ενίσχυσης της

⁶⁸ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip_23_6246

ανταγωνιστικότητας της Ευρώπης. Τελικά, με τον τρόπο αυτόν θα μπορούσε να δημιουργηθεί το περιβάλλον για την ανάπτυξη, τη δοκιμή, την αξιοποίηση και την ενοποίηση μελλοντικών δικτύων και εφαρμογών στην ΕΕ.

Ένα βασικό βήμα προς το δίκτυο 3C θα ήταν να προταθεί προς εξέταση στα προσεχή προγράμματα εργασίας σειρά πιλοτικών έργων μεγάλης κλίμακας που θα δημιουργήσουν διατεματικές ολοκληρωμένες υποδομές και πλατφόρμες και θα φέρουν σε επαφή παράγοντες από διαφορετικά τμήματα της αξιακής αλυσίδας συνδεσιμότητας και πέραν αυτής. Για τα έργα αυτά θα μπορούσε να εξεταστεί το ενδεχόμενο χρηματοδότησής τους δυνάμει του προγράμματος-πλαισίου «Ορίζων Ευρώπη» ή των διάδοχων προγραμμάτων του.

Εάν επιδιωχθεί αυτός ο στόχος, οι εν λόγω πιλοτικές υποδομές θα χρησιμοποιηθούν για τη δοκιμή καινοτόμων τεχνολογιών και εφαρμογών (συμπεριλαμβανομένων επιδείξεων, εξακριβώσεων εφικτότητας και της έγκαιρης ανάπτυξης τεχνολογιών). Θα μπορούσαν να συνδεθούν, κατά περίπτωση, με το ευρωπαϊκό δίκτυο κέντρων ικανοτήτων για τους ημιαγωγούς, τα οποία μεγιστοποιούν τις συνέργειες με τους ευρωπαϊκούς κόμβους ψηφιακής καινοτομίας. Τα αρχικά πιλοτικά έργα θα μπορούσαν να επικεντρωθούν στους διαδρόμους 5G, στην ηλεκτρονική υγεία και στις έξυπνες κοινότητες. Αυτά τα αρχικά, έως και τρία, πιλοτικά έργα μεγάλης κλίμακας δεν θα προωθήσουν μόνο τις ανταλλαγές μεταξύ παραγόντων της αξιακής αλυσίδας παραδοσιακών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και παραγόντων κατά μήκος του ευρύτερου υπολογιστικού συνεχούς, αλλά και με μη ψηφιακούς τομείς, με διασφάλιση της έμφασης σε συγκεκριμένες εφαρμογές. Οι ολοκληρωμένες υποδομές και πλατφόρμες θα συγκεντρώνουν όχι μόνο τις βασικές τεχνολογίες από τις νεοφυείς επιχειρήσεις έως τις μεγάλες επιχειρήσεις, αλλά και ερευνητές, και θα προσελκύουν ταλέντα για την ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων.

Η Ευρώπη μπορεί να αξιοποιήσει εκ νέου τις υφιστάμενες πρωτοβουλίες για την κλιμάκωση καινοτόμων τεχνολογιών και εφαρμογών. Ένα παράδειγμα είναι η ανάπτυξη των διαδρόμων 5G, με χρηματοδότηση στο πλαίσιο του προγράμματος «μηχανισμός "Συνδέοντας την Ευρώπη" — Ψηφιακός τομέας», οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δοκιμή και την πιλοτική εφαρμογή νέων τεχνολογιών και εφαρμογών, ιδίως της συνδεδεμένης και αυτόνομης οδήγησης, αλλά και των προηγμένων εφαρμογών εφοδιαστικής και διαδικτύου των πραγμάτων. Ένα άλλο παράδειγμα είναι οι έξυπνες κοινότητες, στο πλαίσιο των οποίων οι πιλοτικές αρχιτεκτονικές θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη δοκιμή συστημάτων και εφαρμογών TN χρηματοδοτούμενων στο πλαίσιο της εμβληματικής πρωτοβουλίας της ΕΕ για την TN, προκειμένου να μεγιστοποιηθούν οι συνέργειες και να διασφαλιστεί ότι η υπολογιστική παρυφών λειτουργεί ως «σταθμός τροφοδοσίας» για αλγόριθμους οι οποίοι βασίζονται στην TN. Όπως και περίπτωση των αστικών οικισμών, ένα πιλοτικό έργο για έξυπνες κοινότητες θα μπορούσε να αντιμετωπίσει συγκεκριμένες προκλήσεις του αγροτικού περιβάλλοντος, έτσι ώστε κάθε λύση να είναι προσαρμοσμένη στις ανάγκες των αγροτικών περιοχών («rural ready»).

Η Ευρώπη, για να επιτύχει, πρέπει να κινητοποιήσει όλους τους σχετικούς φορείς σε ένα οικοσύστημα συνεργατικής υπολογιστικής. Όπως και η ένωση βιομηχανιών 6G, οι βασικοί εταίροι του ιδιωτικού τομέα στην ΚΕ «Έξυπνα δίκτυα και υπηρεσίες», η ευρωπαϊκή συμμαχία για τα βιομηχανικά δεδομένα, την υπολογιστική παρυφών και το υπολογιστικό νέφος (συμμαχία για το υπολογιστικό νέφος) φέρνει σε επαφή φορείς του περιβάλλοντος υπολογιστικού νέφους και υπολογιστικής παρυφών. Συγκεκριμένα, κατά τα επόμενα έτη η ΚΕ «Έξυπνα δίκτυα και υπηρεσίες» θα μπορούσε να συντονίζει τη δημιουργία άμεσων συνεργειών με σχετικά προγράμματα και ΣΕΚΕΕ. Μετά τη δημοσίευση της παρούσας Λευκής Βίβλου, η Επιτροπή θα αρχίσει σύντομα να αναπτύσσει, από κοινού με τα ενδιαφερόμενα μέρη, τις

προδιαγραφές αυτού του καθήκοντος, αξιοποιώντας ιδίως τις υπό εξέλιξη εργασίες για την περαιτέρω ανάπτυξη και αξιοποίηση των ευρωπαϊκών ικανοτήτων υπολογιστικής παρυφών στον τομέα των τηλεπικοινωνιών, όπως προβλέπεται στον χάρτη πορείας για τη βιομηχανική τεχνολογία τον οποίο εκπόνησε η συμμαχία για το υπολογιστικό νέφος.

Τα υφιστάμενα ΣΕΚΕΕ, ιδίως στον τομέα της μικροηλεκτρονικής και της συνδεσιμότητας, καθώς και των υποδομών και υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους επόμενης γενιάς, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη διάρθρωση της καινοτομίας και την επιτάχυνση της αφομοίωσης από την αγορά. Τον Οκτώβριο του 2023 η Επιτροπή εγκαινίασε ένα Κοινό Ευρωπαϊκό Φόρουμ για σημαντικά έργα κοινού ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος (JEF-IPCEI) το οποίο θα επικεντρωθεί στον προσδιορισμό και στην ιεράρχηση στρατηγικών τεχνολογιών για την οικονομία της ΕΕ που θα μπορούσαν να είναι κατάλληλες υποψήφιες για μελλοντικά ΣΕΚΕΕ. Στο πλαίσιο του JEF-IPCEI, και με βάση την πείρα που αποκτήθηκε από την κοινή επιχείρηση «Μικροκυκλώματα» (ΚΕ «Μικροκυκλώματα»), τον ΜΣΕ2, το πρόγραμμα «Ψηφιακή Ευρώπη» και τα σχετικά εθνικά και περιφερειακά ταμεία, θα μπορούσε να συζητηθεί η δυνατότητα συμπλήρωσης των εν λόγω μέτρων με νέο ΣΕΚΕΕ προκειμένου να αντιμετωπιστεί η ανάγκη ανάπτυξης υποδομών μεγάλης κλίμακας, σε συνδυασμό με τη διερεύνηση της ενσωμάτωσης πρόσθετων στοχευόμενων τομέων κατά μήκος του υπολογιστικού συνεχούς, όπως τα μικροκυκλώματα, ώστε να καλυφθούν επαρκώς οι τεράστιες μελλοντικές υπολογιστικές απαιτήσεις της τεχνητής νοημοσύνης.

Επιπλέον, η πλατφόρμα «Στρατηγικές Τεχνολογίες για την Ευρώπη» (STEP) θα ενισχύσει τις επενδύσεις σε κρίσιμες τεχνολογίες στην Ευρώπη, συμπεριλαμβανομένων των υπερπροηγμένων και ψηφιακών τεχνολογιών. Η πλατφόρμα STEP καθιερώνει επίσης τη σφραγίδα κυριαρχίας —το σήμα ποιότητας της ΕΕ για έργα κυριαρχίας.

Μακροπρόθεσμα, για την περαιτέρω αξιοποίηση των τεχνολογικών ικανοτήτων της ΕΕ, θα πρέπει να καθοριστεί αν και με ποιον τρόπο οι σχετικοί τομείς που είναι κρίσιμοι για τα μελλοντικά δίκτυα θα μπορούσαν να υπαχθούν σε ενιαία συνεργατική διακυβέρνηση. Θα πρέπει επίσης να καθοριστεί ο κατάλληλος συνδυασμός δημοσιονομικών πόρων σε ενωσιακό, εθνικό και βιομηχανικό επίπεδο, συμπεριλαμβανομένου του ρόλου των διαφόρων πιθανών προγραμμάτων της ΕΕ. Πηγή έμπνευσης θα μπορούσαν να αποτελέσουν τα παραδείγματα της πρόσφατης δέσμης μέτρων για την καινοτομία στον τομέα της ΤΝ⁶⁹ και της πράξης για τα μικροκυκλώματα, οι οποίες επέκτειναν τις εντολές των αντίστοιχων υφιστάμενων κοινών επιχειρήσεων «Ευρωπαϊκή υπολογιστική υψηλών επιδόσεων» και «Μικροκυκλώματα» (ΚΕ EuroHPC και ΚΕ «Μικροκυκλώματα»). Μεταξύ των μελλοντικών ερευνητικών προτεραιοτήτων θα μπορούσαν να περιλαμβάνονται λύσεις ασφάλειας σε κρίσιμα δομοστοιχεία υλισμικού και λογισμικού, διαλειτουργικότητα και ομοσπονδιοποίηση μεταξύ υποδομών υπολογιστικής παρυφών και υπολογιστικού νέφους που υποστηρίζονται από δραστηριότητες ανοικτού κώδικα, διαφοροποιημένες αλυσίδες εφοδιασμού για προϊόντα, κατασκευαστικά στοιχεία και υλικά, με παράλληλη ενίσχυση της τεχνογνωσίας στην ΕΕ, και λύσεις βιωσιμότητας που καλύπτουν διάφορες πτυχές του τομέα δικτύωσης («βιώσιμο 6G») και ευρύ φάσμα κάθετων βιομηχανιών, όπως η μεταποίηση, οι μεταφορές, η ενέργεια και η γεωργία (δηλαδή «6G για βιωσιμότητα»).

Η αύξηση και η καλύτερη ευθυγράμμιση των δραστηριοτήτων Ε&Κ που είναι ενσωματωμένες σε βιομηχανική στρατηγική θα μπορούσαν να ενισχύσουν την τεχνολογική ικανότητα της Ευρώπης, να δημιουργήσουν συνέργειες, να διασφαλίσουν τη συνοχή και να αξιοποιήσουν το πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα των δράσεων της ΕΕ για ιδιωτικές επενδύσεις. Με τον τρόπο

⁶⁹ COM(2024) 28 final.

αυτόν θα μπορούσαν επίσης να παρασχεθούν τα μέσα για τη διασφάλιση της ασφάλειας και της ανθεκτικότητας της ΕΕ σ' αυτόν τον τομέα, καθώς και για τη βελτίωση της συνεργασίας μεταξύ των ευρωπαϊκών παραγόντων σε ένα οικοσύστημα που καλύπτει ολόκληρο το υπολογιστικό συνεχές, τα οποία θα τους βοηθήσουν να ανταγωνίζονται επί ίσοις όροις με τους παγκόσμιους ανταγωνιστές. Στόχος θα είναι να διασφαλιστεί η διαθεσιμότητα ευρωπαϊκών λύσεων που να μπορούν να δημιουργήσουν ένα ενιαίο σημείο εισόδου για την ενωσιακή χρηματοδότηση σε ολόκληρο το συνεχές, από τη ραδιοσυχνότητα έως τα μικροκυκλώματα, έως το λογισμικό και τους αλγόριθμους και έως την ικανότητα υπολογιστικής παρυφών και υπολογιστικού νέφους, έτσι ώστε τα «δίκτυα ως υπηρεσία» να μην αποτελούν αυτοσκοπό, αλλά παράγοντα διευκόλυνσης της ενορχήστρωσης, που θα τροφοδοτούν με πραγματικές υπηρεσίες και εφαρμογές «κατασκευασμένες στην Ευρώπη».

3.1.3. Συνοπτική παρουσίαση πιθανών σεναρίων

- *Σενάριο 1: Η Επιτροπή μπορεί να εξετάσει το ενδεχόμενο να προτείνει πιλοτικά έργα μεγάλης κλίμακας που θα δημιουργήσουν διατεματικές ολοκληρωμένες υποδομές και πλατφόρμες για το υπολογιστικό νέφος και την υπολογιστική παρυφών στον τομέα των τηλεπικοινωνιών. Σε δεύτερο στάδιο, αυτές οι πιλοτικές υποδομές θα χρησιμοποιηθούν για τον συντονισμό της ανάπτυξης καινοτόμων τεχνολογιών και εφαρμογών ΤΝ για διάφορες περιπτώσεις χρήσης.*
- *Σενάριο 2: Η πιθανότητα να δοθεί συνέχεια στα επιτεύγματα των IPCEI CIS μέσω νέου ΣΕΚΕΕ με επίκεντρο τις υποδομές θα μπορούσε να συζητηθεί στο Κοινό Ευρωπαϊκό Φόρουμ της Επιτροπής για σημαντικά έργα κοινού ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος (JEF-IPCEI), το οποίο είναι επιφορτισμένο με τον προσδιορισμό και την ιεράρχηση στρατηγικών τεχνολογιών για την οικονομία της ΕΕ που θα μπορούσαν να είναι σχετικές υποψήφιες για μελλοντικά ΣΕΚΕΕ.*
- *Σενάριο 3: Απαιτούνται μαζικές επενδύσεις σε ικανότητα συνδεσιμότητας για τη στήριξη της δημιουργίας οικοσυστήματος συνεργατικής συνδεσιμότητας και υπολογιστικής. Η Επιτροπή μπορεί να εξετάσει διάφορες επιλογές προκειμένου να πλαισιώσει τις επενδύσεις αυτές σε ένα απλουστευμένο και συντονισμένο πλαίσιο στήριξης για μια πραγματικά ψηφιακή ενιαία αγορά που θα αξιοποιεί τις ευρωπαϊκές και εθνικές, δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις.*
 - *Με τον τρόπο αυτόν αναμένεται να εξορθολογιστούν οι διαδικασίες και να βελτιωθούν οι συνέργειες μεταξύ των υφιστάμενων μέσων και προγραμμάτων (μεταξύ άλλων με βάση την πείρα από την κοινή επιχείρηση «Μικροκυκλώματα», τα σημαντικά έργα κοινού ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος, τον μηχανισμό «Συνδέοντας την Ευρώπη» και το πρόγραμμα «Ψηφιακή Ευρώπη»), με ενδεχόμενη ανάθεση σε πιλοτική βάση, στο πλαίσιο του τρέχοντος πολυετούς δημοσιονομικού πλαισίου, στην κοινή επιχείρηση «Εξυπνα δίκτυα και υπηρεσίες» (ΚΕ «Εξυπνα δίκτυα και υπηρεσίες») του καθήκοντος της υιοθέτησης πιο συντονιστικού ρόλου και με συνεργασία με ενδιαφερόμενα μέρη, όπως η ευρωπαϊκή συμμαχία για τα βιομηχανικά δεδομένα, την υπολογιστική παρυφών και το υπολογιστικό νέφος, κατά περίπτωση.*
 - *Στο πλαίσιο αυτό θα πρέπει να διερευνηθούν μέσα που θα διασφαλίζουν την ενίσχυση της συνοχής, της απλούστευσης και της σαφήνειας των μελλοντικών δράσεων στήριξης, με την επιφύλαξη των προνομίων του θεσμικού σχεδιασμού*

των προγραμμάτων και της κατανομής του προϋπολογισμού στο πλαίσιο του επόμενου πολυετούς δημοσιονομικού πλαισίου.

3.2. Πυλώνας II: Ολοκλήρωση της ψηφιακής ενιαίας αγοράς

3.2.1. Στόχοι

Ένας από τους κύριους στόχους του Κώδικα είναι η προώθηση της συνδεσιμότητας με τη θέσπιση κανονιστικού πλαισίου που θα ευνοεί την αύξηση των επενδύσεων σε δίκτυα πολύ υψηλής χωρητικότητας. Για τον σκοπό αυτόν, σχεδιάστηκαν διάφορες νομικές διατάξεις στον τομέα της ρύθμισης της πρόσβασης και της διαχείρισης του ραδιοφάσματος, ώστε να διευκολυνθούν οι επενδύσεις και να μειωθεί η γραφειοκρατία. Ωστόσο, παρά την προσθήκη ορισμένων νέων διατάξεων στον Κώδικα, τα αποτελέσματα δεν ήταν ικανοποιητικά (π.χ. οι διατάξεις που αφορούν την κοινή διαδικασία αδειοδότησης για τη χορήγηση μεμονωμένων δικαιωμάτων χρήσης ραδιοφάσματος, τις συνεπενδύσεις και την αμιγώς χονδρική πώληση δεν είχαν χρησιμοποιηθεί ευρέως στην πράξη). Αυτό οφείλεται όχι μόνο στην καθυστερημένη μεταφορά των διατάξεων στο εθνικό δίκαιο από αρκετά κράτη μέλη, αλλά και στην πολυπλοκότητα του πλαισίου και των διαδικασιών του.

Παράλληλα με την ενίσχυση των επενδυτικών στόχων, ο Κώδικας αποσκοπεί επίσης στην προώθηση του ανταγωνισμού (τόσο σε επίπεδο υποδομών όσο και σε επίπεδο υπηρεσιών), συμβάλλοντας στην ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς και προωθώντας οφέλη για τους τελικούς χρήστες. Λαμβάνεται ως παραδοχή ότι ο ανταγωνισμός δίνει ώθηση στις επενδύσεις με βάση τη ζήτηση της αγοράς και είναι επωφελής για τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις. Όλες αυτές οι αρχές εξακολουθούν να ισχύουν, αλλά, επιπλέον, λόγω των πρόσφατων τεχνολογικών εξελίξεων και των νέων παγκόσμιων προκλήσεων, θα πρέπει να εξεταστεί αν θα ήταν σκόπιμη η ενσωμάτωση ευρύτερων διαστάσεων, όπως η βιωσιμότητα, η βιομηχανική ανταγωνιστικότητα και η οικονομική ασφάλεια, στο πλαίσιο πολιτικής.

Όποια κι αν είναι τα μέτρα που θα ληφθούν στο μέλλον για την αντιμετώπιση των εν λόγω νέων προκλήσεων, η προστασία των τελικών χρηστών, συμπεριλαμβανομένων των καταναλωτών, θα εξακολουθήσει να έχει σημαντική βαρύτητα μεταξύ των στόχων. Τέλος, το σταθερό θεμέλιο κάθε μελλοντικής ρύθμισης θα πρέπει να είναι η «ευρωπαϊκή διακήρυξη σχετικά με τα ψηφιακά δικαιώματα και τις ψηφιακές αρχές για την ψηφιακή δεκαετία» της 15ης Δεκεμβρίου 2022, σύμφωνα με την οποία οι άνθρωποι βρίσκονται στο επίκεντρο του ψηφιακού μετασχηματισμού στην Ευρωπαϊκή Ένωση και όλες οι επιχειρήσεις, συμπεριλαμβανομένων των ΜΜΕ, θα πρέπει να επωφεληθούν από αυτόν.

3.2.2. Πεδίο εφαρμογής

Υπό το πρίσμα των εξελίξεων που περιγράφονται ανωτέρω (βλ. ενότητα 2.3.4), και ιδίως της ταχείας προόδου όσον αφορά τη σύγκλιση μεταξύ των δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών και του υπολογιστικού νέφους, θα μπορούσε να διερευνηθεί το ενδεχόμενο επανεξέτασης του πεδίου εφαρμογής του κανονιστικού πλαισίου για τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες. Επί του παρόντος, ο τελικός χρήστης αποστέλλει ή λαμβάνει δεδομένα που «ταξιδεύουν» μέσω διαφορετικών δικτύων ή τμημάτων δικτύου (τα οποία ποικίλλουν π.χ. από υποθαλάσσια καλώδια έως δίκτυα τοπικής πρόσβασης) και τα οποία υπόκεινται σε διαφορετικούς εφαρμοστέους κανόνες. Είναι δύσκολο να δικαιολογηθεί η λογική των εν λόγω διαφορετικών εφαρμοστέων κανόνων (για παράδειγμα, όσον αφορά τη νόμιμη παρακολούθηση).

Παράλληλα, οι πρόσφατες τεχνολογικές αλλαγές προσφέρουν την ευκαιρία ευθυγράμμισης των λειτουργιών των ηλεκτρονικών επικοινωνιών και των υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους με την ανάπτυξη πανευρωπαϊκών φορέων εκμετάλλευσης δικτύου κορμού. Για παράδειγμα, η νεφοποίηση των δικτύων 5G μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη στους παρόχους δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών και να τους επιτρέψει να αξιοποιήσουν τις ίδιες οικονομίες κλίμακας των παρόχων υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους, μέσω της ενοποίησης, μεταξύ άλλων, της λειτουργικότητας του δικτύου κορμού διαφόρων εθνικών δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών στο υπολογιστικό νέφος. Ωστόσο, όσον αφορά τα δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών, αυτή η ενοποίηση των λειτουργικοτήτων σε κεντρικά κέντρα δεδομένων υπολογιστικού νέφους που παρέχουν διασυννοριακές λειτουργικότητες δικτύου κορμού αντιμετωπίζει επί του παρόντος διάφορα νομικά εμπόδια λόγω των μη εναρμονισμένων νομικών πλαισίων των κρατών μελών, μεταξύ άλλων, στον τομέα των αδειοδοτήσεων.

Από την πλευρά των υπηρεσιών, η συνεπής παροχή εφαρμογών με βάση το NaaS που στηρίζονται σε αυτοδύναμα δίκτυα κορμού 5G, στον τεμαχισμό δικτύου και σε πόρους ραδιοφάσματος διαθέσιμους σε όλα τα κράτη μέλη θα μπορούσε να οδηγήσει σε ένα νέο επιχειρηματικό σχέδιο για διασυννοριακές δραστηριότητες.

Από την πλευρά των δικτύων, υπενθυμίζεται ότι —σε αντίθεση με την κίνηση φωνητικών κλήσεων (η οποία χρεώνεται σύμφωνα με την αρχή «το δίκτυο του καλούντος πληρώνει»)— η διασύνδεση IP φαίνεται να στηρίζεται επί του παρόντος σε συμφωνίες διαβίβασης και διασύνδεσης τύπου peering που βασίζονται συνήθως στην προσέγγιση της τιμολόγησης χωρίς χρέωση («bill-and-keep»), σύμφωνα με την οποία ο πάροχος υπηρεσιών διαδικτύου (ISP) δεν λαμβάνει πληρωμές σε επίπεδο χονδρικής για την κίνηση τερματισμού. Σύμφωνα με το μοντέλο που αποδίδεται γενικά στην αγορά διασύνδεσης IP, ο πάροχος υπηρεσιών διαδικτύου ανακτά συνήθως το κόστος του σε επίπεδο λιανικής πώλησης πωλώντας συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο στους τελικούς χρήστες του, οι οποίοι δημιουργούν διαδικτυακή κίνηση όταν ανακτούν δεδομένα/περιεχόμενο που προσφέρουν οι πάροχοι εφαρμογών και περιεχομένου. Για συμπληρωματική διασύνδεση επί πληρωμή τύπου peering και διαβίβαση, η πληρωμή πραγματοποιείται κατά κανόνα με βάση τη δυναμικότητα που παρέχεται στο σημείο διασύνδεσης. Οι κυριότερες πρόσφατες αλλαγές στη συνολική παγκόσμια αρχιτεκτονική του διαδικτύου και της διασύνδεσης προκαλούνται και καθοδηγούνται από την επέκταση, από τους παρόχους εφαρμογών και περιεχομένου, των δικών τους υποδομών κορμού και διανομής. Το αποτέλεσμα ήταν να μεταβληθεί η σχέση διασύνδεσης με τη μορφή διαβίβασης και peering⁷⁰, όπου κυριαρχεί πλέον η ανταλλαγή δεδομένων στο διαδίκτυο («on-net»)⁷¹, με τους ειδικούς τοπικούς διακομιστές αποθήκευσης των δικτύων διανομής περιεχομένου (εξυπηρετητές κρυφής μνήμης) να συνεγκαθίστανται απευθείας στα δίκτυα των παρόχων υπηρεσιών διαδικτύου. Συνεπώς, προέκυψε μια πολύ άμεση και συνεργατική αλληλεπίδραση μεταξύ των παρόχων εφαρμογών και περιεχομένου και των παρόχων υπηρεσιών διαδικτύου, δεδομένου ότι πρέπει να συμφωνήσουν σχετικά με τους τεχνικούς και εμπορικούς όρους διαβίβασης και διασύνδεσης τύπου peering σε διμερές επίπεδο (π.χ. σχετικά με τους τρόπους μεταπομπής της κίνησης, το επίπεδο των τιμών διαβίβασης, το ζήτημα της δωρεάν ή επί πληρωμή διασύνδεσης ή τις πτυχές ποιότητας και αποτελεσματικότητας).

⁷⁰ Βλ. π.χ. WIK-Consult: Τελική έκθεση μελέτης «Competitive conditions on transit and peering markets» (Συνθήκες ανταγωνισμού στις αγορές διαβίβασης και διασύνδεσης τύπου peering), Bad Honnef, 28.2.2022.

⁷¹ Μόνο λίγοι πάροχοι υπηρεσιών διαδικτύου δεν επιτρέπουν την ανταλλαγή δεδομένων στο διαδίκτυο (on-net), αλλά συνεχίζουν την ανταλλαγή κίνησης πέραν των ορίων του δικτύου και των σημείων διασύνδεσης.

Υπάρχουν πολύ λίγες γνωστές περιπτώσεις παρέμβασης (από ρυθμιστική αρχή ή από δικαστήριο) στις συμβατικές σχέσεις μεταξύ των παραγόντων της αγοράς⁷², οι οποίες γενικά λειτουργούν ικανοποιητικά όπως και οι αγορές διαβίβασης και διασύνδεσης τύπου peering. Ωστόσο, η συζήτηση σχετικά με το θέμα αυτό ήταν ζωνρή⁷³. Επιπλέον, δεν μπορεί να αποκλειστεί η αύξηση του αριθμού των περιπτώσεων στο μέλλον. Εάν συμβεί αυτό, θα μπορούσαν να προβλεφθούν, κατόπιν προσεκτικής αξιολόγησης, μέτρα πολιτικής για τη διασφάλιση της ταχείας επίλυσης των διαφορών. Για παράδειγμα, οι εμπορικές διαπραγματεύσεις και συμφωνίες θα μπορούσαν ενδεχομένως να διευκολυνθούν περαιτέρω με την πρόβλεψη συγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος και με την εξέταση της δυνατότητας υποβολής αιτημάτων για μηχανισμούς επίλυσης διαφορών, σε περίπτωση αδυναμίας επίτευξης εμπορικών συμφωνιών εντός εύλογου χρονικού διαστήματος. Στην περίπτωση αυτήν, το αίτημα θα μπορούσε να υποβληθεί στις εθνικές ρυθμιστικές αρχές (EPA) ή (σε περιπτώσεις με διασυνοριακή διάσταση) στον BEREC, καθώς διαθέτουν τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις και σημαντική πείρα σε θέματα επίλυσης διαφορών και αξιολόγησης της λειτουργίας της αγοράς.

3.2.3. Χορήγηση αδειών

Το σύστημα γενικών αδειών που θεσπίστηκε το 2002 και διατηρήθηκε στον Κώδικα αντικατέστησε το προηγούμενο σύστημα επιμέρους αδειών, με την εκ των προτέρων θέσπιση όρων γενικής εφαρμογής για την παροχή δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών (ECNS). Ωστόσο, δεδομένων του τοπικού χαρακτήρα των υλικών δικτύων και του γεγονότος ότι το ραδιοφάσμα θεωρείται εθνικός πόρος (βλ. ενότητα 3.2.5), οι άδειες υπόκεινται σε όρους που καθορίζονται από τις αρμόδιες αρχές των κρατών μελών και χορηγούνται και εφαρμόζονται σε εθνικό επίπεδο.

Παρόλα αυτά, λόγω της νεοφοροποίησης και της λογισμικοποίησης, η παροχή δικτύου συνδέεται όλο και λιγότερο με την τοποθεσία. Επιπλέον, η κάλυψη των ασύρματων δικτύων, όπως τα δορυφορικά δίκτυα, μπορεί να επεκταθεί πέραν των εθνικών —ακόμα και των ενωσιακών— συνόρων. Παρότι η διατήρηση της εφαρμογής των συστημάτων αδειών σε εθνικό επίπεδο εξακολουθεί να αποφέρει σαφή οφέλη, ιδίως για τις υπηρεσίες τοπικής πρόσβασης και τις υπηρεσίες λιανικής, η εκχώρηση ραδιοφάσματος υπό όρους που διαφέρουν μεταξύ των κρατών μελών ενδέχεται να μην είναι πάντα η πλέον αποτελεσματική προσέγγιση, ιδίως όσον αφορά τις δορυφορικές επικοινωνίες. Ως εκ τούτου, θα μπορούσε να δικαιολογηθεί από οικονομική και τεχνική άποψη η υιοθέτηση πιο ευρωπαϊκής προσέγγισης.

Ένα από τα στοιχεία που εξηγούν την ταχεία ανάπτυξη των υπηρεσιών της κοινωνίας της πληροφορίας είναι το γεγονός ότι θα μπορούσαν να παρέχονται σε ολόκληρη την ΕΕ απλώς και μόνο με την τήρηση της νομοθεσίας του κράτους μέλους εγκατάστασης (αρχή της λεγόμενης «χώρας καταγωγής»), χωρίς να απαιτείται συμμόρφωση με τη νομοθεσία κάθε κράτους μέλους στο οποίο παρέχονται οι υπηρεσίες. Παρότι η εικονικοποίηση δικτύου μπορεί από τεχνική άποψη να επιτρέψει την παροχή διασυνοριακών δικτύων κορμού και να δημιουργήσει αγορά για υπηρεσίες δικτύου κορμού, δεν μπορεί να αναπτυχθεί επιχειρηματικό σχέδιο χωρίς επαρκή κλίμακα ή εάν η ύπαρξη διαφορετικών ρυθμιστικών καθεστώτων εμποδίζει την ανάπτυξη τέτοιου επιχειρηματικού σχεδίου. Για την ανάπτυξη του

⁷² Για επισκόπηση γνωστών περιπτώσεων, βλ. WIK-Consult: Τελική έκθεση μελέτης «Competitive conditions on transit and peering markets» (Συνθήκες ανταγωνισμού στις αγορές διαβίβασης και διασύνδεσης τύπου peering), Bad Honnef, 28.2.2022.

⁷³ Για επισκόπηση των διαφορών επιχειρημάτων που διατυπώθηκαν στο πλαίσιο της συζήτησης αυτής, βλ. π.χ. τις απαντήσεις στη σχετική ενότητα της διερευνητικής διαβούλευσης που διατίθεται στη διεύθυνση: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>.

επιχειρηματικού σχεδίου, ο καθορισμός ενιαίου συνόλου κανόνων, με την παροχή της δυνατότητας αδειοδότησης με βάση την αρχή της «χώρας καταγωγής» για τους παρόχους δικτύων κορμού και υπηρεσιών δικτύου κορμού θα μπορούσε να εξισορροπήσει την προσέγγιση για όλους τους τύπους παρόχων ψηφιακών δικτύων και υπηρεσιών, καθώς θα έθετε τα εν λόγω δίκτυα σε πιο ισότιμο επίπεδο. Στο συγκλίνον οικοσύστημα, όπου τα όρια μεταξύ των «παραδοσιακών» παρόχων ψηφιακών δικτύων και υπηρεσιών, αφενός, και των παρόχων π.χ. υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους, αφετέρου, καθίστανται όλο και πιο ασαφή, η ρυθμιστική μεταχείριση των εν λόγω υπηρεσιών θα πρέπει να είναι πιο ολιστική. Με τον τρόπο αυτόν θα μπορούσε επίσης να μειωθεί η διοικητική επιβάρυνση χάρη στον δυνητικό εξορθολογισμό των υποχρεώσεων αναφοράς περιστατικών των διαφόρων φορέων.

Η εφαρμογή ενιαίου συνόλου κανόνων που θα βασίζεται, για παράδειγμα, στην αρχή της «χώρας καταγωγής» για τα δίκτυα κορμού και τις υπηρεσίες δικτύου κορμού θα δώσει τη δυνατότητα στους φορείς εκμετάλλευσης του δικτύου κορμού της ΕΕ να αξιοποιήσουν πλήρως το δυναμικό της εσωτερικής αγοράς για να επιτύχουν κρίσιμο μέγεθος, να επωφεληθούν από τις οικονομίες κλίμακας και να μειώσουν τις κεφαλαιουχικές δαπάνες και το λειτουργικό κόστος και, κατ' επέκταση, να εδραιώσουν την οικονομική τους θέση, να προσελκύσουν περισσότερες ιδιωτικές επενδύσεις και να συμβάλουν τελικά στην ανταγωνιστικότητα της ΕΕ. Σ' αυτό το σενάριο, η ισχύουσα νομοθεσία και η αρμόδια αρχή για τη ρύθμιση της πρόσβασης σε δίκτυα και υπηρεσίες λιανικής που παρέχονται στους τελικούς χρήστες θα παραμείνουν οι ίδιες και οι πλησιέστερες στους τελικούς χρήστες, δηλαδή του κράτους μέλους παροχής του δικτύου πρόσβασης και της υπηρεσίας λιανικής. Με τον τρόπο αυτόν θα διασφαλιστεί επίσης ότι οι ιδιαιτερότητες των τοπικών αγορών λαμβάνονται επαρκώς υπόψη κατά τον καθορισμό των κατάλληλων διορθωτικών μέτρων για την παροχή πρόσβασης και κατά τη διασφάλιση του υψηλότερου δυνατού επιπέδου προστασίας των τελικών χρηστών.

3.2.4. Αντιμετώπιση των εμποδίων στη συγκέντρωση των δικτύων κορμού

Εκτός από τα ειδικά τομεακά κανονιστικά εμπόδια που αναφέρονται ανωτέρω, οι συμμετέχοντες στη διερευνητική διαβούλευση ανέφεραν και άλλα κανονιστικά εμπόδια στη δημιουργία πραγματικής ψηφιακής ενιαίας αγοράς, όπως διαφορετικές υποχρεώσεις μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ όσον αφορά την αναφορά περιστατικών δικτύου/υπηρεσιών ή τις απαιτήσεις ελέγχου ασφάλειας, την ανάπτυξη δυνατοτήτων νόμιμης παρακολούθησης, τα καθεστώτα διατήρησης δεδομένων, τις απαιτήσεις προστασίας της ιδιωτικής ζωής και επανεγκατάστασης ή τις υποχρεώσεις κυβερνοασφάλειας και αναφοράς περιστατικών⁷⁴.

Λαμβανομένων δεόντως υπόψη της κυριαρχίας των κρατών μελών, καθώς και της αρμοδιότητάς τους σε θέματα ασφάλειας, αξίζει να εξεταστεί αν και με ποιον τρόπο θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν τα εν λόγω άλλα εμπόδια, ώστε να καταστεί δυνατή η επίτευξη κλίμακας και να ενισχυθεί η καινοτομία. Για παράδειγμα, σε σχέση με τα συμβάντα ασφάλειας ή τον έλεγχο ασφάλειας για την περαιτέρω βελτίωση της εναρμόνισης και την επίτευξη υψηλού επιπέδου ασφάλειας, θα μπορούσαν να προβλεφθούν διάφορα μέτρα, όπως η καθιέρωση στενής συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών τα οποία καλύπτει δίκτυο κορμού, η διασφάλιση του δικαιώματος των φορέων εκμετάλλευσης δικτύου κορμού να ζητούν από όλες τις αρμόδιες αρχές των κρατών μελών στα οποία παρέχουν δίκτυα να συμφωνήσουν επί συνόλου όρων και απαιτήσεων που θα εφαρμόζονται με συνέπεια σε ολόκληρο το δίκτυο και

⁷⁴ Τα αποτελέσματα της διερευνητικής διαβούλευσης δημοσιεύθηκαν τον Οκτώβριο του 2023 και είναι διαθέσιμα στη διεύθυνση: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. Για το συγκεκριμένο θέμα, βλ. σελίδα 12 στο σημείο ii). Εμπόδια στην ψηφιακή ενιαία αγορά.

θα επαληθεύονται σε υπηρεσία μίας στάσης· ο καθορισμός απαιτήσεων ασφάλειας για τους φορείς εκμετάλλευσης δικτύου κορμού μέσω καθοδήγησης σε επίπεδο ΕΕ κ.λπ. Όσον αφορά τις υποχρεώσεις επιβολής της νομοθεσίας όπως στον τομέα της νόμιμης παρακολούθησης, μία επιλογή θα μπορούσε να ήταν ο προσδιορισμός από τους φορείς εκμετάλλευσης δικτύου, σε κάθε κράτος μέλος στο οποίο δραστηριοποιούνται, σημείου επαφής για τις αρμόδιες εθνικές αρχές επιβολής της νομοθεσίας. Η λήψη μέτρων μη δεσμευτικού δικαίου, όπως η έκδοση σύστασης ή κατευθυντήριων γραμμών της ΕΕ, θα μπορούσε να συμβάλει στον εντοπισμό και τον προσδιορισμό τέτοιων λύσεων για την ασφάλεια και την επιβολή της νομοθεσίας.

3.2.5. Ραδιοφάσμα

Το ραδιοφάσμα διαδραματίζει κομβικό ρόλο στην ασύρματη συνδεσιμότητα και θα πρέπει να αποτελεί αντικείμενο διαχείρισης με όσο το δυνατόν πιο συντονισμένο τρόπο μεταξύ όλων των κρατών μελών για την επίτευξη των στόχων της Ένωσης για βιώσιμη ανάπτυξη, ισόρροπη οικονομική ανάπτυξη, οικονομική, κοινωνική και εδαφική συνοχή και αλληλεγγύη μεταξύ των κρατών μελών. Προηγούμενες προσπάθειες που καταβλήθηκαν για την ενίσχυση του συντονισμού σε επίπεδο ΕΕ όσον αφορά τη διαχείριση του ραδιοφάσματος δεν ευοδώθηκαν πλήρως και, παράλληλα, έχουν παρατηρηθεί αποκλίσεις και καθυστερήσεις όσον αφορά την αδειοδότηση του ραδιοφάσματος για την ανάπτυξη δικτύων 5G σε όλα τα κράτη μέλη. Κατά συνέπεια, σήμερα η Ευρώπη υστερεί σε σχέση με τους διεθνείς ανταγωνιστές της όσον αφορά την υιοθέτηση της τεχνολογίας 5G. Οι παρατηρήσεις που διατυπώνονται στην ενότητα 2 δείχνουν ότι υπάρχει περιθώριο για να βελτιωθεί περαιτέρω η πολιτική ραδιοφάσματος σε ολόκληρη την ΕΕ και για να καταστεί η διαχείριση του ραδιοφάσματος κατάλληλη για τις ανάγκες και τους στόχους της ψηφιακής δεκαετίας.

3.2.5.1. Προσαρμογή της διαχείρισης του ραδιοφάσματος στις ανάγκες της ψηφιακής δεκαετίας: διδάγματα που αντλήθηκαν από προηγούμενες νομοθετικές προσπάθειες

Ορισμένες προτάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την καλύτερη εναρμόνιση της ελευθέρωσης και της αδειοδότησης ραδιοφάσματος για κινητές υπηρεσίες έχουν αντιμετωπίσει σημαντική αντίσταση τα τελευταία 10 έτη. Δεδομένων των καθυστερήσεων, του κατακερματισμού και, σε ορισμένες περιπτώσεις, της τεχνητής έλλειψης που οδήγησε σε πολύ υψηλές τιμές για το ραδιοφάσμα, αξίζει να εξεταστεί αν οι λύσεις που προτάθηκαν στο πλαίσιο προηγούμενων νομοθετικών προσπαθειών, αλλά τελικά δεν εγκρίθηκαν από τους συννομοθέτες, θα μπορούσαν να είχαν αποτρέψει ορισμένες από τις αρνητικές επιπτώσεις που είναι πλέον εμφανείς λόγω της καθυστερημένης ανάπτυξης του 5G. Λαμβανομένης υπόψη της ανάγκης να ολοκληρωθεί η ανάπτυξη του 5G και η έγκαιρη ανάπτυξη του 6G, η υιοθέτηση πιο συνεργατικής προσέγγισης μεταξύ εθνικού και ευρωπαϊκού επιπέδου έχει ζωτική σημασία για την ανταγωνιστικότητα της ΕΕ. Στο πλαίσιο αυτό, οι τομείς που αξίζει να εξεταστούν και ενδεχομένως να οδηγήσουν σε σχετικές δράσεις περιλαμβάνουν: i) τον σχεδιασμό, σε επίπεδο ΕΕ, επαρκούς ραδιοφάσματος για μελλοντικές περιπτώσεις χρήσης, ii) την ενίσχυση του συντονισμού, σε επίπεδο ΕΕ, του χρονοδιαγράμματος των δημοπρασιών και iii) την εξέταση πιο ομοιόμορφου τοπίου αδειοδότησης ραδιοφάσματος.

Καμία ασύρματη υπηρεσία δεν μπορεί να αναπτυχθεί αν δεν υπάρχουν επαρκείς πόροι ραδιοφάσματος. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται οι εξελισσόμενοι και οι νέοι τομείς, όπως περιπτώσεις κάθετης χρήσης, 6G, εφαρμογές του διαδικτύου των πραγμάτων, WiFi, τοπική χρήση ραδιοφάσματος. Επίσης, στο πλαίσιο αυτό περιλαμβάνονται η ταχεία ανάπτυξη δορυφορικών επικοινωνιών, η εξασφάλιση ασφαλών κυβερνητικών και εμπορικών εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένης της δορυφορικής συνδεσιμότητας απευθείας σε συσκευή

(direct-to-device), η χρήση ραδιοφάσματος που εκχωρείται για κινητές δορυφορικές υπηρεσίες και, κατά περίπτωση, επίγειες υπηρεσίες. Εν προκειμένω, θα πρέπει να εξεταστεί αν θα πρέπει να κατοχυρωθεί στη νομοθεσία και να επιβληθεί με συντονισμένο τρόπο από όλα τα κράτη μέλη χάρτης πορείας της ΕΕ για το ραδιοφάσμα προς την κατεύθυνση των δικτύων 6G, προκειμένου να διασφαλιστεί η ταυτόχρονη υιοθέτηση των νέων τεχνολογικών εξελίξεων σε ολόκληρη την ΕΕ.

Στο πλαίσιο αυτό, η συντονισμένη ελευθέρωση και ο αναδασμός ραδιοφάσματος θα έχουν ζωτική σημασία. Βασικό παράδειγμα είναι η συντονισμένη κατάργηση των δικτύων 2G και 3G (με ελευθέρωση του σχετικού ραδιοφάσματος για άλλες χρήσεις) και, παράλληλα, η εφαρμογή λύσεων για τη συνεχή υποστήριξη σημαντικών παραδοσιακών υπηρεσιών, όπως οι επικοινωνίες έκτακτης ανάγκης και οι κρίσιμες επικοινωνίες (π.χ. eCall⁷⁵).

Ταυτόχρονα, θα πρέπει να ενισχυθεί περαιτέρω η αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος ώστε να καλυφθούν οι ταχέως αυξανόμενες ανάγκες των υφιστάμενων και των μελλοντικών ασύρματων εφαρμογών. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να εξεταστεί το ενδεχόμενο επιβολής αυστηρότερων όρων σε σχέση με τα δικαιώματα χρήσης του ραδιοφάσματος, κατά περίπτωση, συμπεριλαμβανομένης της αρχής της «χρήσης ή απώλειας», ώστε να αποφευχθούν η δημιουργία εμποδίων στην είσοδο στην αγορά και η αναποτελεσματική κατανομή των περιορισμένων πόρων. Θα μπορούσε επίσης να επιτευχθεί αποδοτική χρήση όποτε είναι δυνατόν μέσω της κοινής και ευέλικτης χρήσης του ραδιοφάσματος με καινοτόμες και δυναμικές λύσεις ή νέες μορφές αδειοδότησης και μεθόδους που χρησιμοποιούν, για παράδειγμα, βάσεις δεδομένων και άδεια μεριζόμενης πρόσβασης, γεωεντοπισμό και τεχνητή νοημοσύνη. Παράλληλα με την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών, χάρη στην αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος μπορούν να ενισχυθούν σημαντικά η εμπειρία των καταναλωτών, η ποιότητα των υπηρεσιών, η ανταγωνιστικότητα και η περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Συγχρόνως, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ανάγκες των τελικών χρηστών, όπως τα άτομα με αναπηρία που βασίζονται στις υποστηρικτικές τεχνολογίες οι οποίες απαιτούν επαρκή και σταθερή διαθεσιμότητα ραδιοφάσματος.

Επιπλέον, όσον αφορά την ανάπτυξη των επόμενων ασύρματων τεχνολογιών επικοινωνιών ή την ανανέωση των υφιστάμενων αδειών για ευρυζωνικές ασύρματες επικοινωνίες, η Ευρώπη δεν έχει την πολυτέλεια μιας ακόμα διαδικασίας αδειοδότησης ραδιοφάσματος για την τεχνολογία κινητής τηλεφωνίας επόμενης γενιάς που θα επεκταθεί σε σχεδόν μια δεκαετία, με τεράστιες διαφορές όσον αφορά τα χρονοδιαγράμματα των δημοπρασιών και την ανάπτυξη υποδομών δικτύου μεταξύ των κρατών μελών. Για να αποφευχθεί η εμφάνιση των ίδιων προβλημάτων στο μέλλον, θα πρέπει να εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να συντονιστεί καλύτερα το χρονοδιάγραμμα των πλειστηριασμών και να διασφαλιστεί ότι θα είναι αυστηρότερο σε ολόκληρη την ΕΕ.

Η ενιαία αγορά θα μπορούσε να επωφεληθεί από τον καλύτερο συντονισμό των όρων και των δικαιωμάτων αδειοδότησης και χρήσης του ραδιοφάσματος, συμπεριλαμβανομένης της κατάλληλης διάρκειάς τους, για την προώθηση αποτελεσματικών επενδύσεων σε ολόκληρη την ΕΕ. Στο πλαίσιο αυτό, μέχρι σήμερα, ο εθελοντικός μηχανισμός αξιολόγησης από ομοτίμους για την αδειοδότηση ραδιοφάσματος που εγκρίθηκε στο πλαίσιο του Κώδικα δεν έχει αποδειχθεί αποτελεσματικός. Ως εκ τούτου, ως εναλλακτική λύση, θα μπορούσε να εξεταστεί το ενδεχόμενο θέσπισης μηχανισμού κοινοποίησης παρόμοιου με εκείνον που

⁷⁵ Κανονισμός (ΕΕ) 2015/758 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 29ης Απριλίου 2015, όσον αφορά τις απαιτήσεις έγκρισης τύπου για την ανάπτυξη του συστήματος eCall που βασίζεται στην υπηρεσία 112 σε οχήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 2007/46/ΕΚ (ΕΕ L 123 της 19.5.2015, σ. 77).

χρησιμοποιείται για την ανάλυση της αγοράς, όπως εφαρμόζεται βάσει του άρθρου 32 του Κώδικα, για την ενίσχυση του συντονισμού των διαδικασιών και όρων αδειοδότησης σχετικά με τη χρήση του ραδιοφάσματος στην εσωτερική αγορά.

3.2.5.2. Νέες προκλήσεις όσον αφορά τη διαχείριση του ραδιοφάσματος

Στο πλαίσιο του προβληματισμού για τα δίκτυα κορμού (που εξετάζονται στην ενότητα 3.2.4), αξίζει να διερευνηθεί η δυνατότητα, από την πλευρά της διαχείρισης του ραδιοφάσματος, να ζητήσουν οι φορείς εκμετάλλευσης των δικτύων κορμού της ΕΕ και των πολυεθνικών φορέων εκμετάλλευσης από τις αρμόδιες αρχές να επιδιώξουν την καλύτερη ευθυγράμμιση των εθνικών διαδικασιών και προϋποθέσεων αδειοδότησης, ώστε να αυξήσουν τις κοινωνικές τους ικανότητες. Αυτό θα μπορούσε να γίνει πρωτίστως για τα υφιστάμενα δικαιώματα ή τις γενικές άδειες χρήσης του ραδιοφάσματος, ιδίως όσον αφορά τη διάρκεια των αδειών, τους όρους χρήσης του ραδιοφάσματος, όπως είναι οι στόχοι/υποχρεώσεις για την ποιότητα των υπηρεσιών στο πλαίσιο των στόχων συνδεσιμότητας για το 2030, καθώς και τη δυνατότητα ενσωμάτωσης των δορυφορικών και επίγειων δικτύων στα νέα υβριδικά δίκτυα. Ως αποτέλεσμα της ευθυγράμμισης θα μπορούσε να δοθεί η δυνατότητα σε πανευρωπαϊκούς ή πολυεθνικούς φορείς εκμετάλλευσης να δραστηριοποιούνται σε πιο εναρμονισμένο διασυνοριακό περιβάλλον. Χάρη στην ευθυγράμμιση αυτή θα μπορούσε να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα και να υπάρξει ασφάλεια δικαίου για τους φορείς εκμετάλλευσης των δικτύων κορμού της ΕΕ και τους πολυεθνικούς φορείς εκμετάλλευσης, με παράλληλο σεβασμό των δικαιωμάτων που έχουν ήδη χορηγηθεί.

Επιπροσθέτως, ιδίως η ταχεία ανάπτυξη του δορυφορικού τομέα και ο διασυνοριακός χαρακτήρας του καθιστούν αναγκαίο τον εκ νέου προβληματισμό για ενισχυμένα ή κοινά καθεστώτα αδειοδότησης (ακόμα και επιλογή και αδειοδότηση σε επίπεδο ΕΕ, κατά περίπτωση), προκειμένου να προωθηθεί η ανάπτυξη διασυνοριακών φορέων εκμετάλλευσης ή φορέων εκμετάλλευσης που θα δραστηριοποιούνται πραγματικά σε ολόκληρη την ΕΕ, ενώ παράλληλα τα έσοδα από το ραδιοφάσμα θα αφεθούν στα κράτη μέλη. Η προσέγγιση αυτή θα συμπληρώσει την επικείμενη πρόταση ενωσιακής νομοθετικής πράξης για ασφαλείς, ανθεκτικές και βιώσιμες διαστημικές δραστηριότητες στην Ένωση (νομοθετική πράξη της ΕΕ για το διάστημα), η οποία θα θέσει τα θεμέλια για ασφαλείς, ανθεκτικές και βιώσιμες διαστημικές δραστηριότητες και θα αποσκοπεί στην επίτευξη συνοχής για όλους τους φορείς εκμετάλλευσης διαστημικών υποδομών.

Η αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος και τα επενδυτικά κίνητρα θα πρέπει να θεωρούνται προτεραιότητα, με την επιφύλαξη των ζητημάτων ανταγωνισμού, στο πλαίσιο των μέτρων διαμόρφωσης της αγοράς, για παράδειγμα όσον αφορά τη δέσμευση για νεοεισερχομένους ή τα ανώτατα όρια ραδιοφάσματος και τον συνολικό σχεδιασμό των διαδικασιών δημοπρασίας. Εν προκειμένω, θα πρέπει να σημειωθεί ότι, παρότι οι τιμές των δημοπρασιών για τα δίκτυα 3G και 4G ήταν ακόμα υψηλότερες, οι δημοπρασίες 5G που πραγματοποιήθηκαν στην Ευρώπη μεταξύ του 2015 και του 2023 συγκέντρωσαν περίπου 26 δισ. EUR⁷⁶, πέραν των διοικητικών τελών που οφείλονται στις εθνικές αρχές για τη διαχείριση του ραδιοφάσματος. Το ποσό αυτό καταβλήθηκε από τους φορείς εκμετάλλευσης, επιπλέον των επενδύσεων που ήταν αναγκαίες για την ανάπτυξη της υποδομής του δικτύου. Συνέπεια αυτού (ιδίως στις περιπτώσεις τεχνητής αύξησης της τιμής του ραδιοφάσματος χωρίς να δικαιολογείται επαρκώς από την αγορά) σημειώθηκαν καθυστερήσεις στην ανάπτυξη και παρατηρήθηκαν μη βέλτιστη ποιότητα και

⁷⁶ Πάνω από 109 δισ. EUR για το 3G και πάνω από 40 δισ. EUR για το 4G. Ένωση Ευρωπαϊκών Φορέων Εκμετάλλευσης Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων (ETNO), Έκθεση του 2024 για την κατάσταση της ψηφιακής επικοινωνίας.

επιδόσεις του δικτύου εις βάρος των καταναλωτών και των επιχειρήσεων. Για να γεφυρωθεί το σημαντικό επενδυτικό κενό στην ανάπτυξη προηγμένων δικτύων επικοινωνιών, η οικονομική επιβάρυνση θα μπορούσε να περιοριστεί με την υιοθέτηση διαδικασιών υποβολής προσφορών προσανατολισμένων σε επενδύσεις σε υποδομές.

Λαμβανομένου υπόψη του δυνητικά διευρυμένου πεδίου των καθηκόντων που θα πρέπει να αναπτυχθούν σε επίπεδο ΕΕ όσον αφορά το ραδιοφάσμα, ιδίως σε σχέση με τον συντονισμό, την εναρμόνιση ή την καθιέρωση κοινών επιλογών ή αδειοδοτήσεων, θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο θέσπισης πιο ολοκληρωμένου μηχανισμού διακυβέρνησης του ραδιοφάσματος σε επίπεδο ΕΕ.

Από διεθνή σκοπιά, θα πρέπει να αναπτυχθεί πιο συνεκτική προσέγγιση διαχείρισης του ραδιοφάσματος προκειμένου να διασφαλιστεί η ψηφιακή κυριαρχία της ΕΕ και να προστατευθούν τα συμφέροντα της ΕΕ σε εξωτερικό επίπεδο. Εν προκειμένω, η ΕΕ θα πρέπει να διατηρήσει τον πλήρη έλεγχο των αποφάσεων χρήσης του ραδιοφάσματος της ΕΕ, ιδίως όταν αντιμετωπίζει γεωπολιτικές προκλήσεις και προκλήσεις ασφάλειας, ώστε να διασφαλίζονται η κυβερνοασφάλεια, η ανεξαρτησία και η ακεραιότητα των δικτύων επικοινωνιών της ΕΕ. Στο πλαίσιο αυτό περιλαμβάνεται, ειδικότερα, η προετοιμασία μέτρων τεχνικής εναρμόνισης για τη χρήση του ραδιοφάσματος στην Ένωση⁷⁷ και διεθνών διαπραγματεύσεων, όπως οι παγκόσμιες διασκέψεις ραδιοεπικοινωνιών. Τα κράτη μέλη, εφόσον κρίνεται σκόπιμο σε επίπεδο Συμβουλίου, θα πρέπει να μπορούν να λαμβάνουν θέση σχετικά με τη διαχείριση του ραδιοφάσματος με πλήρη ανεξαρτησία από παράγοντες τρίτων χωρών. Αυτό σημαίνει επανεξέταση του ρόλου της Ευρωπαϊκής Διάσκεψης των Ταχυδρομικών και Τηλεπικοινωνιακών Οργανισμών (CEPT) στη διαδικασία λήψης αποφάσεων της ΕΕ, δεδομένης της εκπροσώπησης κρατών που δεν είναι μέλη της ΕΕ σ' αυτόν τον διεθνή οργανισμό. Στο μέλλον, η Επιτροπή, παρότι θα εξακολουθεί να βασίζεται στην τεχνική εμπειρογνώσια της CEPT, θα μπορούσε να επικουρείται από ομάδα ad hoc αποτελούμενη αποκλειστικά από εκπροσώπους των κρατών μελών όποτε διακυβεύονται ζητήματα που συνδέονται με την κυριαρχία της ΕΕ.

Τα συμφέροντα της ΕΕ και των κρατών μελών θα πρέπει επίσης να προστατεύονται στα εξωτερικά σύνορα της ΕΕ και παγκοσμίως μέσω κοινών δράσεων που θα αναλαμβάνονται από όλα τα κράτη μέλη και την ΕΕ με πλήρες πνεύμα αλληλεγγύης. Ως εκ τούτου, οι επιβλαβείς ραδιοεπικοινωνιακές παρεμβολές που πλήττουν τα κράτη μέλη και προέρχονται από τρίτες χώρες θα πρέπει να αντιμετωπιστούν μέσω ισχυρής και αποτελεσματικής δράσης όχι μόνο εκ μέρους της Επιτροπής αλλά και εκ μέρους όλων των κρατών μελών που θα ενεργούν από κοινού προς υποστήριξη των διμερών διαπραγματεύσεων και στο πλαίσιο πολυμερών διαπραγματεύσεων με τρίτες χώρες, μεταξύ άλλων και σε διεθνή φόρουμ όπως η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών.

Η καλύτερη ευθυγράμμιση των υφιστάμενων και των μελλοντικών δικαιωμάτων χρήσης του ραδιοφάσματος, η σαφήνεια των κατευθύνσεων πολιτικής για την επόμενη δεκαετία και η μεγαλύτερη βεβαιότητα όσον αφορά τη διαχείριση του ραδιοφάσματος σε ολόκληρη την Ένωση θα μπορούσαν να προωθήσουν τις επενδύσεις και να τονώσουν την ανταγωνιστικότητα και την κλίμακα της ΕΕ, εξαλείφοντας τα εναπομένοντα εμπόδια τα οποία οφείλονται στον κατακερματισμό που προκαλούν οι εθνικές πρακτικές. Με τον τρόπο αυτόν, θα προωθηθεί η

⁷⁷ Στο πλαίσιο της απόφασης 676/2002/ΕΚ για το ραδιοφάσμα, ενόψει της θέσπισης μέτρων τεχνικής εναρμόνισης για τη διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της αποδοτικής χρήσης του ραδιοφάσματος, η Επιτροπή συνεργάζεται με τη CEPT, φέρνοντας σε επαφή εμπειρογνώμονες από τις εθνικές αρχές που είναι αρμόδιες για τη διαχείριση του ραδιοφάσματος από 46 ευρωπαϊκές χώρες, συμπεριλαμβανομένων των 27 κρατών μελών της ΕΕ.

ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς συγκλινουσών ασύρματων ευρυζωνικών επικοινωνιών υψηλής ταχύτητας, θα καταστεί δυνατός ο σχεδιασμός και η παροχή ολοκληρωμένων πολυεδαφικών δικτύων και υπηρεσιών και οικονομιών κλίμακας και, κατ' επέκταση, θα ενθαρρυνθούν η καινοτομία, η οικονομική ανάπτυξη και το μακροπρόθεσμο όφελος των τελικών χρηστών.

3.2.6. Κατάργηση του δικτύου χαλκού

Η μετάβαση από τα παραδοσιακά δίκτυα χαλκού στα δίκτυα οπτικών ινών που αναπτύχθηκαν πρόσφατα αποτελεί βασική διαδικασία για τη διευκόλυνση της μετάβασης προς το νέο οικοσύστημα συνδεσιμότητας και συμβάλλει στην επίτευξη των πράσινων στόχων της ΕΕ⁷⁸. Ταυτόχρονα, θα προωθήσει την αφομοίωση των νέων υπηρεσιών και, ως εκ τούτου, θα συντελέσει στην αύξηση της απόδοσης των επενδύσεων σε οπτικές ίνες και θα στηρίξει την επίτευξη του στόχου της ψηφιακής δεκαετίας, σύμφωνα με τον οποίο έως το 2030 όλοι οι τελικοί χρήστες σε σταθερή θέση θα πρέπει να καλύπτονται από δίκτυο gigabit έως το σημείο τερματισμού του δικτύου⁷⁹.

Παρότι ο παροπλισμός των δικτύων χαλκού έχει τη δυνατότητα να μειώσει τις λειτουργικές δαπάνες για τους φορείς εκμετάλλευσης που παρέχουν ταυτόχρονα πιο βιώσιμες υποδομές λόγω της χαμηλότερης κατανάλωσης ενέργειας, η διαδικασία απαιτεί συντονισμό όλων των ενδιαφερόμενων μερών. Απαιτούνται προβλέψιμα και ισόρροπα μέτρα για να αποφευχθεί η αντιστροφή της βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης ανταγωνιστικών υποδομών, λόγω της μετάβασης, στο πλαίσιο του ισχύοντος κανονιστικού καθεστώτος. Θα πρέπει επίσης να αντιμετωπιστούν προσεκτικά οι ανάγκες των τελικών χρηστών, ιδίως των ευάλωτων ομάδων και των τελικών χρηστών με αναπηρία. Παρότι ο Κώδικας περιέχει ήδη διατάξεις σχετικά με τις διαδικασίες μετάβασης και η νέα σύσταση σχετικά με τη συνδεσιμότητα gigabit⁸⁰ αποσκοπεί στην παροχή επικαιροποιημένης καθοδήγησης στις ρυθμιστικές αρχές, η χάραξη σαφούς πορείας προς τη μετάβαση θα έστελνε ένα ισχυρό μήνυμα στον τομέα για την παροχή περαιτέρω κινήτρων για επενδύσεις.

Η διαδικασία κατάργησης του δικτύου χαλκού απαιτεί στενή παρακολούθηση. Οι ΕΡΑ θα πρέπει να διασφαλίσουν ότι ο σχεδιασμός της διαδικασίας κατάργησης από τον φορέα εκμετάλλευσης με σημαντική ισχύ στην αγορά (ΣΙΑ), ιδίως όσον αφορά το χρονοδιάγραμμα και το πρόγραμμά της, δεν επιτρέπει στρατηγική συμπεριφορά που θα μπορούσε να αποδυναμώσει τον ανταγωνισμό σε επίπεδο χονδρικής ή λιανικής. Ορισμένοι φορείς εκμετάλλευσης, τουλάχιστον αρχικά, δεν θα καταργήσουν το δίκτυο χαλκού (ιδίως εάν συμπληρωθεί με διανυσμάτωση, η οποία καθιστά δυνατή την παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών υψηλότερης ποιότητας —παρότι οι επιδόσεις της είναι σημαντικά χαμηλότερες από εκείνες

⁷⁸ Επί του παρόντος, η διαδικασία κατάργησης του δικτύου χαλκού ποικίλλει σημαντικά στην ΕΕ. Έως το 2023 οι κορυφαίοι φορείς εκμετάλλευσης σταθερών γραμμών είχαν ανακοινώσει σχέδια για την κατάργηση του οικείου δικτύου χαλκού σε 16 κράτη μέλη (BE, EST, EL, ES, FI, FR, HU, IE, IT, LU, MT, PL, PT, SE, SI, SK), ενώ ο πραγματικός παροπλισμός έχει ήδη ξεκινήσει σε 10 κράτη μέλη (BE, EST, ES, FI, LU, MT, PL, PT, SE, SI). Ωστόσο, η πρόοδος στα εν λόγω κράτη μέλη διαφοροποιείται σημαντικά. Βλ. επίσης συνοπτική έκθεση του BEREC σχετικά με τα αποτελέσματα του εσωτερικού εργαστηρίου για τη μετάβαση από τις παραδοσιακές υποδομές στα δίκτυα οπτικών ινών, 5 Δεκεμβρίου 2019, BoR (19) 23.

⁷⁹ Ένα άλλο πιθανό σενάριο είναι η αντικατάσταση των δικτύων χαλκού, τουλάχιστον εν μέρει, από προϊόντα σταθερής ασύρματης πρόσβασης (με βάση την τεχνολογία 5G). Επιπλέον, οι σημαντικές διαφορές που υπάρχουν ως προς τον ρυθμό ανάπτυξης των οπτικών ινών μπορεί να οδηγήσουν σε μικρότερες, τοπικές αγορές, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να δημιουργηθεί πραγματικά ενιαία αγορά.

⁸⁰ Σύσταση της Επιτροπής, της 6ης Φεβρουαρίου 2024, σχετικά με την προώθηση της συνδεσιμότητας gigabit μέσω του ρυθμιστικού πλαισίου [C(2024) 523 final].

των δικτύων πολύ υψηλής χωρητικότητας). Δεν μπορεί να αποκλειστεί ότι ορισμένοι φορείς εκμετάλλευσης θα προσπαθήσουν να μετατρέψουν τις συνδέσεις των πελατών από χαλκό σε οπτικές ίνες μέσω στρατηγικών εγκλωβισμού που θα υπονομεύσουν το επιχειρηματικό σχέδιο των εναλλακτικών φορέων εκμετάλλευσης οπτικής ίνας μέχρι την κατοικία (FTTH). Οι φορείς εκμετάλλευσης θα μειώσουν τις τιμές χονδρικής της οπτικής ίνας μέχρι την κατοικία ενόψει της ανταγωνιστικής εισόδου της FTTH προκειμένου να διατηρήσουν τους πελάτες χονδρικής. Ως εκ τούτου, τα ρυθμιστικά κίνητρα για την κατάργηση, ιδίως όσον αφορά την προσωρινή αύξηση της τιμής του χαλκού κατά τη διάρκεια του σταδίου κατάργησης, όπως προτείνεται στη σύσταση σχετικά με τη συνδεσιμότητα gigabit, θα πρέπει να συνοδεύονται από επαρκείς διασφαλίσεις για τη διατήρηση του ανταγωνισμού (παρόμοιες με εκείνες που συμφωνήθηκαν προσωρινά στο πλαίσιο της πράξης για τις υποδομές gigabit⁸¹ και περιγράφονται στην επόμενη ενότητα). Επιπλέον, θα μπορούσε να επιβληθεί λιγότερο αυστηρή ρύθμιση της πρόσβασης στα δίκτυα πολύ υψηλής χωρητικότητας με την εφαρμογή ευελιξίας στην τιμολόγηση, με την επιφύλαξη μηχανισμών διασφάλισης, όπως προβλέπεται στη νέα σύσταση σχετικά με τη συνδεσιμότητα gigabit.

Υπό το πρίσμα των ανωτέρω, ο καθορισμός συνιστώμενης ημερομηνίας για την επίτευξη της κατάργησης του δικτύου χαλκού θα παρείχε ασφάλεια σχεδιασμού σε ολόκληρη την Ένωση και θα πρόσφερε στους τελικούς χρήστες ευκαιρίες σύνδεσης οπτικών ινών σε παρόμοια χρονικά πλαίσια. Λαμβανομένων υπόψη των εθνικών συνθηκών και των στόχων συνδεσιμότητας που τέθηκαν στο πλαίσιο της ψηφιακής δεκαετίας, κρίνεται σκόπιμη η ολοκλήρωση της κατάργησης του δικτύου χαλκού για το 80 % των συνδρομητών στην ΕΕ έως το 2028 και για το υπόλοιπο 20 % έως το 2030. Ένας τέτοιος σαφής χάρτης πορείας για την κατάργηση του δικτύου χαλκού θα στηρίζει τους στόχους συνδεσιμότητας για το 2030 και θα στείλει ισχυρό μήνυμα στους επενδυτές ότι έχει χαραχτεί σαφής πορεία προς την απόδοση των επενδύσεων σε δίκτυα οπτικών ινών.

3.2.7. Πολιτική πρόσβασης σε περιβάλλον 100 % οπτικών ινών

Στόχος της ελευθέρωσης του τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην ΕΕ ήταν, σύμφωνα με τις παγκόσμιες τάσεις, να δημιουργηθεί ανταγωνισμός σε έναν τομέα που χαρακτηρίζεται από νομικό / εκ του νόμου μονοπώλιο και να καταπολεμηθούν οι ιστορικές αρνητικές επιπτώσεις αυτού του μονοπωλίου (π.χ. επακόλουθη αναποτελεσματικότητα, έλλειψη καινοτομίας, χαμηλή ποιότητα, μονοπωλιακές πρόσδοδοι κ.λπ.). Ωστόσο, από τη σύλληψη του σχεδίου αυτού, απώτερος στόχος ήταν να περιοριστούν οι ειδικές ανά τομέα ρυθμίσεις σε βάθος χρόνου —μετά από μια μεταβατική περίοδο και με την επιφύλαξη των εξελίξεων στον τομέα του ανταγωνισμού— για τη μετάβαση του τομέα σε ένα περιβάλλον βασισμένο στην αγορά που θα υπόκειται μόνο στους κανόνες ανταγωνισμού.

Η εκ των προτέρων ρυθμιστική παρέμβαση υπήρξε γενικά επιτυχής όσον αφορά την άρση των εμποδίων στον ανταγωνισμό στην εθνική αγορά σταθερών παραδοσιακών δικτύων. Η εμφάνιση ανταγωνισμού μετά από ρυθμιστική παρέμβαση κατέστησε δυνατή τη μείωση του αριθμού των αγορών που πρέπει να αξιολογήσουν εκ των προτέρων οι εθνικές ρυθμιστικές αρχές, από 18 σε 2 μεταξύ του 2003 και του 2020⁸². Δεδομένου ότι οι αγορές που υπόκεινται

⁸¹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip_24_669

⁸² Σύσταση (ΕΕ) 2020/2245 της Επιτροπής, της 18ης Δεκεμβρίου 2020, αναφορικά με σχετικές αγορές προϊόντων και υπηρεσιών στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών, οι οποίες επιδέχονται εκ των προτέρων κανονιστική ρύθμιση, σύμφωνα με την οδηγία (ΕΕ) 2018/1972 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση του Ευρωπαϊκού Κώδικα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών (σύσταση του 2020 για τις σχετικές αγορές) (ΕΕ L 439 της 29.12.2020, σ. 23).

σε εκ των προτέρων κανονιστική ρύθμιση και ο αριθμός των φορέων εκμετάλλευσης που έχουν οριστεί ως κατέχοντες σημαντική ισχύ στην αγορά έχουν μειωθεί⁸³ λόγω της προόδου που έχει επιτευχθεί ως προς την ανάπτυξη ανταγωνιστικών υποδομών δικτύου, είναι η κατάλληλη στιγμή να διερευνηθεί η δυνατότητα να μην προταθεί σε επίπεδο ΕΕ καμία αγορά για εκ των προτέρων ρύθμιση. Η δυνατότητα να συνεχίσουν να υπόκεινται τα δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών μόνο σε εκ των υστέρων έλεγχο θα μπορούσε να είναι χρήσιμη σε ορισμένες περιπτώσεις, καθώς παρατηρούμε ότι ο ανταγωνισμός στον τομέα των υποδομών αναπτύσσεται κυρίως σε πολλές πυκνοκατοικημένες περιοχές όπου οι τελικοί πελάτες επωφελούνται από διάφορες ανταγωνιστικές υπηρεσίες που βασίζονται σε τουλάχιστον δύο ανεξάρτητα σταθερά ευρυζωνικά δίκτυα (π.χ. ομοαξονικά καλώδια και οπτικές ίνες).

Παρά την πρόοδο αυτήν, εξακολουθούν να υπάρχουν ορισμένα εμπόδια (και ενδέχεται να εξακολουθήσουν να υπάρχουν στο εγγύς μέλλον) σε κάποιες γεωγραφικές περιοχές (ιδίως στις αγροτικές/απομακρυσμένες) και, στις περιπτώσεις αυτές, εξακολουθεί να υπάρχει ανάγκη για εκ των προτέρων παρέμβαση. Ωστόσο, με στόχο την προώθηση της σταδιακής ανάπτυξης εναλλακτικών δικτύων οπτικών ινών και με την τελική αντικατάσταση των παραδοσιακών δικτύων πρώην κατεστημένων φορέων από δίκτυα gigabit, η Επιτροπή και οι ΕΡΑ θα πρέπει να προσαρμόσουν περαιτέρω την παρέμβασή τους ώστε να συμβαδίζει με την εξέλιξη της αγοράς και να εξασφαλίσουν επενδυτικά κίνητρα τα οποία επί του παρόντος περιορίζονται από την προοπτική της υπερδότησης. Ειδικότερα, οι ΕΡΑ θα πρέπει να παρακολουθούν τον βαθμό ανταγωνισμού στον τομέα των υποδομών, καθορίζοντας δυνητικά χωριστές γεωγραφικές αγορές και περιορίζοντας την εκ των προτέρων ρύθμιση στους τομείς όπου εξακολουθεί να απαιτείται ή εφαρμόζοντας διαφοροποιημένα διορθωτικά μέτρα, διασφαλίζοντας την καταλληλότητα και την αναλογικότητά τους⁸⁴.

Για την προώθηση της ανάπτυξης πανευρωπαϊκών δικτύων, θα μπορούσε να προβλεφθεί η κατάρτιση εργαλειοθήκης για τη ρύθμιση της πρόσβασης σε επίπεδο ΕΕ, η οποία θα συμπληρώνει ή θα αντικαθιστά, όταν είναι αναγκαίο, την εθνική/τοπική προσέγγιση. Πράγματι, σε ένα περιβάλλον 100 % οπτικών ινών, τα προϊόντα πρόσβασης μπορούν να παρέχονται σε πιο κεντρικό επίπεδο και στο υψηλότερο επίπεδο δικτύου χωρίς να μεταβάλλεται η ικανότητα των αιτούντων πρόσβαση να ανταγωνίζονται όσον αφορά τις υπηρεσίες και την ποιότητα που προσφέρονται στους τελικούς χρήστες. Τέτοια διορθωτικά μέτρα σε επίπεδο ΕΕ υπάρχουν ήδη στο ισχύον πλαίσιο και μπόρεσαν να αντιμετωπίσουν με μεγάλη επιτυχία κοινά ζητήματα σε ολόκληρη την ΕΕ (π.χ. καθιέρωση ενιαίων τελών τερματισμού κλήσεων κινητής τηλεφωνίας ή τελών περιαγωγής σε επίπεδο Ένωσης). Τα μέτρα αυτά οδήγησαν σε λιγότερο επαχθή, παρότι αποτελεσματική, ρύθμιση που μείωσε τον κατακερματισμό. Μια δεκαετία μετά την πρώτη πρόταση της Επιτροπής για εναρμονισμένα διορθωτικά μέτρα πρόσβασης⁸⁵, εξακολουθεί να υπάρχει έλλειψη διασυνοριακής παροχής προϊόντων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Ως εκ τούτου, φαίνεται να έχει ωριμάσει ο καιρός για να εξεταστεί η θέσπιση ορισμένων διορθωτικών μέσων πρόσβασης σε επίπεδο ΕΕ. Παρότι τα δίκτυα ευρυζωνικής πρόσβασης θα συνεχίσουν να έχουν κυρίως τοπικό

⁸³ Στη βασική αγορά «συμφόρησης» για τη χονδρική παροχή τοπικής πρόσβασης, στη Βουλγαρία, στη Ρουμανία και στις Κάτω Χώρες η ρύθμιση καταργήθηκε σταδιακά λόγω του υφιστάμενου ανταγωνισμού. Στη Δανία, στην Ουγγαρία, στην Πολωνία και στην Τσεχία, οι αγορές έχουν εν μέρει απορρυθμιστεί. Στην Αυστρία, κανένας φορέας εκμετάλλευσης δεν έχει οριστεί ως κατέχων ΣΙΑ και τα προϊόντα χονδρικής πρόσβασης παρέχονται βάσει εμπορικών όρων.

⁸⁴ Βλ. αιτιολογική σκέψη 172 του Κώδικα.

⁸⁵ Πρόταση κανονισμού του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση μέτρων σχετικά με την ενιαία ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρονικών επικοινωνιών και την επίτευξη μιας συνδεδεμένης ηπείρου και για την τροποποίηση των οδηγιών 2002/20/ΕΚ, 2002/21/ΕΚ και 2002/22/ΕΚ και των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 1211/2009 και (ΕΕ) αριθ. 531/2012, Βρυξέλλες [COM(2013) 627 final της 11.9.2013].

χαρακτήρα (λόγω των προτύπων ζήτησης και προσφοράς), αυτό το ενοποιημένο και τυποποιημένο προϊόν πρόσβασης θα μπορούσε με τη σειρά του να διευκολύνει την περαιτέρω ολοκλήρωση της ενιαίας αγοράς. Το εν λόγω εργαλείο αναμένεται να στηρίξει την εμφάνιση πανευρωπαϊκών φορέων εκμετάλλευσης. Για παράδειγμα, η προσωρινή συμφωνία σχετικά με την πράξη για τις υποδομές gigabit θεσπίζει συμμετρική ρύθμιση για την πρόσβαση σε πάγια στοιχεία που αφορούν τεχνικά έργα υποδομής, συμπεριλαμβανομένων ειδικών διατάξεων που αποσκοπούν στην προστασία του επιχειρηματικού σχεδίου των φορέων εκμετάλλευσης FTTH (παρότι σε ορισμένες περιπτώσεις η εφαρμογή είναι προαιρετική για τα κράτη μέλη). Οι φορείς εκμετάλλευσης που επενδύουν σε νέα δίκτυα οπτικών ινών θα μπορούν να αρνούνται την πρόσβαση στην (πρόσφατα αναπτυγμένη) υλική υποδομή τους, εάν παρέχουν χονδρική πρόσβαση, όπως ανενεργές ίνες, αποδεσμοποίηση οπτικών ινών ή δυοιορρευματική πρόσβαση, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, κατάλληλη για την παροχή δικτύων πολύ υψηλής χωρητικότητας υπό δίκαιους και εύλογους όρους και προϋποθέσεις⁸⁶. Ταυτόχρονα, παράλληλα με τη σταδιακή κατάργηση της εκ των προτέρων ρύθμισης για την προώθηση επενδυτικών κινήτρων υπέρ της ανάπτυξης δικτύων οπτικών ινών σε ολόκληρη την ΕΕ, ο ανταγωνισμός μπορεί ακόμη να διατηρηθεί με την παροχή εικονικής πρόσβασης ώστε να μειωθούν τα εμπόδια στην ανάπτυξη πανευρωπαϊκών δικτύων σε εικονική βάση.

Ειδικότερα, όταν οι συμμετρικές και εναρμονισμένες ρυθμίσεις που προσφέρουν τα τυποποιημένα διορθωτικά μέτρα δεν είναι επαρκείς και εξακολουθούν να υφίστανται ανεπάρκειες της αγοράς, θα μπορούσε να διατηρηθεί ένα δίχτυ ασφαλείας που θα επιτρέπει τη συνέχιση της εκ των προτέρων τοπικής ρύθμισης. Για τον σκοπό αυτόν, η «τρικριτηριακή δοκιμασία»⁸⁷ θα πρέπει να επιτρέπει στις ΕΡΑ να προσδιορίζουν (υποεθνικές) αγορές στις οποίες θα εξακολουθεί να είναι αναγκαία η εκ των προτέρων ρύθμιση για την αντιμετώπιση των επίμονων ανεπαρειών της αγοράς. Σε τέτοιες (περιορισμένες) γεωγραφικές περιοχές, η ρύθμιση για τη ΣΙΑ θα μπορούσε να διασφαλίσει ότι οι τοπικοί αιτούντες πρόσβαση παραμένουν στην αγορά και να αποτρέψει την εκ νέου μονοπώληση λιγότερο πυκνοκατοικημένων περιοχών ή γενικότερα περιοχών όπου δεν ασκούνται ανταγωνιστικές πιέσεις. Η περιορισμένη ρύθμιση βάσει της ΣΙΑ θα μπορούσε να είναι επικουρική ή να αντικατασταθεί από γενικότερους, εναρμονισμένους συμμετρικούς κανόνες που να αφορούν

⁸⁶ Τα κράτη μέλη θα μπορούσαν να επιτρέψουν στους φορείς εκμετάλλευσης δικτύων και στους φορείς του δημόσιου τομέα να αρνούνται την πρόσβαση σε υλική υποδομή προσφέροντας ενεργό πρόσβαση, όπως δυοιορρευματική πρόσβαση ως εναλλακτική της φυσικής πρόσβασης, υπό όρους, δηλαδή το έργο ανάπτυξης του αιτούντος φορέα εκμετάλλευσης να αφορά την ίδια περιοχή κάλυψης, να μην υπάρχει άλλο δίκτυο οπτικών ινών που να συνδέει τον χώρο του τελικού χρήστη (fibre to the premises — FTTP) και να εξυπηρετεί την εν λόγω περιοχή κάλυψης και να εφαρμόζεται η ίδια ή ισοδύναμη δυνατότητα άρνησης κατά την ημερομηνία έναρξης ισχύος του κανονισμού στο κράτος μέλος σύμφωνα με το εθνικό δίκαιο που συνάδει με το ενωσιακό δίκαιο. Επίσης, τα δίκτυα που αναπτύσσονται από επιχειρήσεις οι οποίες ανήκουν ή ελέγχονται από φορείς του δημόσιου τομέα σε αγροτικές ή απομακρυσμένες περιοχές και λειτουργούν μόνο σε χονδρική βάση θα μπορούσαν να τύχουν πρόσθετης προστασίας από τον ανταγωνισμό εάν ένα κράτος μέλος τούς επιτρέπει να απορρίπτουν αιτήματα συντονισμού τεχνικών έργων.

⁸⁷ Σύμφωνα με το άρθρο 67 παράγραφος 1 του Κώδικα και την αιτιολογική σκέψη 22 της σύστασης του 2020 για τις σχετικές αγορές, οι εθνικές ρυθμιστικές αρχές μπορούν επίσης να ορίσουν και άλλες σχετικές αγορές προϊόντων και υπηρεσιών, οι οποίες δεν συνιστώνται για εκ των προτέρων ρύθμιση, αν μπορούν να αποδείξουν ότι, στο εθνικό τους πλαίσιο, οι αγορές πληρούν τα τρία κριτήρια. Η επιβολή ρυθμιστικών υποχρεώσεων είναι δυνατό να δικαιολογείται σε αγορά, εφόσον πληρούνται όλα τα ακόλουθα κριτήρια: α) υφίστανται υψηλοί και μη παροδοικοί διαρθρωτικοί, νομικοί ή ρυθμιστικοί φραγμοί εισόδου· β) υφίσταται διάρθρωση της αγοράς που δεν τείνει προς τον αποτελεσματικό ανταγωνισμό εντός του σχετικού χρονικού ορίζοντα, αν ληφθεί υπόψη η κατάσταση του ανταγωνισμού στη βάση υποδομών και των λοιπών πηγών ανταγωνισμού, που αποτελούν το αίτιο των φραγμών εισόδου· γ) το δίκαιο περί ανταγωνισμού και μόνο δεν επαρκεί για την κατάλληλη αντιμετώπιση της ανεπάρκειας ή των ανεπαρειών που έχουν εντοπιστεί στην αγορά.

την πρόσβαση σε τεχνικά έργα υποδομής με διασφαλίσεις που παρέχουν επενδυτική ασφάλεια, π.χ. λόγω του κινδύνου αδικαιολόγητης υπερδόμησης.

3.2.8. Καθολική υπηρεσία και οικονομική προσιτότητα των ψηφιακών υποδομών

Η διαθεσιμότητα επαρκών ευρυζωνικών υπηρεσιών διαδικτύου και της ποιότητας που απαιτείται για την εκτέλεση βασικών καθηκόντων σε απευθείας σύνδεση, όπως οι υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, η περιήγηση ή η πραγματοποίηση βιντεοκλήσεων, είναι καθολικά παρούσα σε ολόκληρη την ΕΕ. Ως εκ τούτου, στα περισσότερα κράτη μέλη, οι υποχρεώσεις καθολικής υπηρεσίας επικεντρώνονται στους καταναλωτές με χαμηλό εισόδημα ή ειδικές ανάγκες.

Ωστόσο, στο μέλλον, μπορεί να εμφανιστεί ένα διαφορετικό είδος κοινωνικού αποκλεισμού, ο αποκλεισμός των ασθενέστερων τελικών χρηστών οι οποίοι δεν θα μπορούν να επωφεληθούν από τα καλύτερα διαθέσιμα δίκτυα λόγω του γεωγραφικού περιορισμού τους (για παράδειγμα, αγροτικές/απομακρυσμένες περιοχές) ή λόγω της τιμής των υπηρεσιών. Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι το φαινόμενο αυτό δεν θα οδηγήσει σε κοινωνικό ψηφιακό χάσμα και ότι όλοι οι τελικοί χρήστες θα μπορούν να αποκομίσουν τα οφέλη της συνδεσιμότητας πολύ υψηλής ταχύτητας. Επομένως, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι τα κράτη μέλη λαμβάνουν μέτρα για τη στήριξη των εν λόγω τελικών χρηστών και τη διασφάλιση κατάλληλης γεωγραφικής κάλυψης.

Η σημασία της διασφάλισης της παροχής καθολικής υπηρεσίας στο μέλλον έχει επίσης αναγνωριστεί από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στην «ευρωπαϊκή διακήρυξη σχετικά με τα ψηφιακά δικαιώματα και τις ψηφιακές αρχές για την ψηφιακή δεκαετία». Σύμφωνα με την αρχή 3 της διακήρυξης *«Κάθε άνθρωπος, οπουδήποτε και αν βρίσκεται στην ΕΕ, θα πρέπει να έχει πρόσβαση σε οικονομικά προσιτή ψηφιακή συνδεσιμότητα υψηλής ταχύτητας»*, τα δε θεσμικά όργανα δεσμεύονται *«(…) να διασφαλίζουν την πρόσβαση σε συνδεσιμότητα υψηλής ποιότητας, με διαθέσιμη πρόσβαση στο διαδίκτυο, για όλους και όλες, οπουδήποτε και αν βρίσκονται στην ΕΕ, μεταξύ άλλων για τα άτομα με χαμηλό εισόδημα»*.

Οι τομεακές υποχρεώσεις παροχής καθολικής υπηρεσίας βασίζονται σε δύο τρόπους χρηματοδότησης: στην κρατική χρηματοδότηση και στην τομεακή χρηματοδότηση η οποία αποτελεί την επικρατέστερη μορφή. Μέχρι σήμερα η τομεακή χρηματοδότηση περιοριζόταν στους παρόχους ηλεκτρονικών επικοινωνιών, ενώ οι πάροχοι υπηρεσιών NICS αποκλείονταν.

Εκτός από την καθολική υπηρεσία, ορισμένα κράτη μέλη προσπάθησαν να διασφαλίσουν την οικονομική προσιτότητα των δικτύων μέσω κρατικής χρηματοδότησης με τη μορφή κουπονιών συνδεσιμότητας με σκοπό την ενίσχυση της αποδοχής των προσφορών υψηλής ταχύτητας. Στις πλέον πρόσφατες κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τις κρατικές ενισχύσεις στον τομέα των ευρυζωνικών δικτύων έχουν αποσαφηνιστεί οι όροι υπό τους οποίους τα εν λόγω κουπόνια συνδεσιμότητας μπορούν να συνάδουν με τους κανόνες της ΕΕ για τις κρατικές ενισχύσεις και ο γενικός κανονισμός απαλλαγής κατά κατηγορία εξαιρεί πλέον από την κοινοποίηση ορισμένα είδη. Τα κουπόνια, τα οποία χρηματοδοτούνται από τα κράτη μέλη, μπορούν να χρησιμοποιούνται για την πρόληψη ή την αποκατάσταση οποιουδήποτε χάσματος πρόσβασης σε δίκτυα πολύ υψηλής χωρητικότητας.

3.2.9. Βιωσιμότητα

Η εστίαση στις πτυχές περιβαλλοντικής βιωσιμότητας του ψηφιακού μετασχηματισμού της οικονομίας και της κοινωνίας αποτελεί βασική απαίτηση του προγράμματος πολιτικής «Ψηφιακή Δεκαετία». Η πρόσφατη COP28 βασίστηκε στις προτάσεις και δράσεις της ΕΕ στον τομέα και δρομολόγησε μια πράσινη ψηφιακή δράση σε μια προσπάθεια να ενισχυθεί ο ρόλος της ψηφιακής τεχνολογίας στην επίτευξη των διεθνών στόχων για την κλιματική αλλαγή (όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη, τα ηλεκτρονικά απόβλητα, τα ορυκτά καύσιμα) με τη βασική συμμετοχή των τομέων των κινητών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και της δορυφορικής βιομηχανίας. Οι εξελίξεις αυτές ενισχύουν και προσδίδουν διεθνή διάσταση στις ευρωπαϊκές προσπάθειες για την ενσωμάτωση της βιωσιμότητας στα ψηφιακά πρότυπα ήδη από τον σχεδιασμό.

Μια άλλη σημαντική πτυχή είναι η αύξηση της ευαισθητοποίησης σχετικά με το ζήτημα της βιωσιμότητας στα ψηφιακά δίκτυα. Στο πλαίσιο αυτό, στην ανακοίνωσή της με τίτλο «Διαμόρφωση του ψηφιακού μέλλοντος της Ευρώπης»⁸⁸, η Επιτροπή αναφέρθηκε στη δυνατότητα θέσπισης «μέτρων διαφάνειας για τους φορείς εκμετάλλευσης ηλεκτρονικών επικοινωνιών σχετικά με το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα» σε επίπεδο ΕΕ. Στο σχέδιο δράσης της ΕΕ για την ψηφιοποίηση του ενεργειακού συστήματος⁸⁹, η Επιτροπή ανακοίνωσε ότι, σε διαβούλευση με την επιστημονική κοινότητα και ενδιαφερόμενα μέρη, θα εξετάσει τις δυνατότητες ανάπτυξης κοινών δεικτών της ΕΕ για τη μέτρηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Επιπλέον, το σχέδιο δράσης προβλέπει την ανάπτυξη, έως το 2025, κώδικα δεοντολογίας της ΕΕ για τη βιωσιμότητα των δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών, ο οποίος θα συμβάλει στον προσανατολισμό των επενδύσεων προς βιώσιμες υποδομές. Μετά την ανακοίνωση αυτήν, το 2023 η Επιτροπή δρομολόγησε έρευνα για τη συλλογή στοιχείων σχετικά με τους δείκτες βιωσιμότητας από τα ενδιαφερόμενα μέρη που συμμετέχουν στον σχεδιασμό, στην ανάπτυξη, την εγκατάσταση και τη λειτουργία τηλεπικοινωνιακών δικτύων που παρέχουν υπηρεσίες επικοινωνιών τόσο σε εμπορικούς όσο και σε οικιακούς πελάτες⁹⁰. Τα αποτελέσματα των εργασιών σχετικά με τους δείκτες βιωσιμότητας θα δημοσιευθούν τις προσεχείς εβδομάδες.

Πέρα από την επιδίωξη στόχων δημόσιας πολιτικής για τη βιωσιμότητα, οι εν λόγω προσπάθειες διαφάνειας θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση για τη δημιουργία κινήτρων με σκοπό την προσέλκυση επενδύσεων στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών, ώστε οι ΤΠΕ να καταστούν πιο πράσινες («πράσινες ΤΠΕ») και να καταστεί δυνατός ο οικολογικός προσανατολισμός άλλων τομέων [«ICT for green» (ΤΠΕ για πράσινες λύσεις)], ιδίως όταν τα επενδυτικά κεφάλαια κατευθύνουν όλο και περισσότερο τα κεφάλαια σε πράσινες και βιώσιμες υποδομές. Η Επιτροπή θα συνεργαστεί με τη βιομηχανία για την περαιτέρω βελτίωση της χρηστικότητας και του δυνητικού πεδίου εφαρμογής της ταξινόμησης της ΕΕ για πράσινες επενδύσεις σε δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών, διασφαλίζοντας ότι θα βασίζεται σε άρτιους και αξιόπιστους, επιστημονικά τεκμηριωμένους δείκτες μέτρησης. Στο πλαίσιο αυτό, η Επιτροπή θα μπορούσε επίσης να αξιολογήσει τους δείκτες μέτρησης για την εκτίμηση του καθαρού αντικτύπου άνθρακα των ψηφιακών λύσεων σε κρίσιμους για το κλίμα τομείς, όπως η ενέργεια, οι μεταφορές, οι κατασκευές, η γεωργία, οι έξυπνες πόλεις και η μεταποίηση, όπως αναπτύχθηκαν από τον ευρωπαϊκό πράσινο ψηφιακό συνασπισμό⁹¹. Στόχος θα πρέπει να είναι

⁸⁸ COM(2020) 67 final.

⁸⁹ COM(2022) 552 final.

⁹⁰ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/green-and-sustainable-telecom-networks/sustainability-indicators-telecom-networks_en?prefLang=el

⁹¹ Βλ. greendigitalcoalition.eu.

να μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι εν λόγω δείκτες μέτρησης από βιομηχανικούς φορείς, αγοραστές και χρηματοπιστωτικές οντότητες για τη μέτρηση του καθαρού κέρδους από την άποψη της μείωσης των εκπομπών, ώστε να μπορέσει η βιώσιμη χρηματοδότηση να αναπτύξει και να κλιμακώσει ψηφιακές λύσεις, συμπεριλαμβανομένων των αναγκαίων ψηφιακών υποδομών.

Ωστόσο, για να διασφαλιστεί η επιτυχής επίτευξη των στόχων βιωσιμότητας, είναι σημαντικό όλοι οι παράγοντες του οικοσυστήματος ψηφιακών δικτύων, συμπεριλαμβανομένων των παρόχων εφαρμογών και περιεχομένου, να συνεργαστούν για την αποδοτική χρήση των πόρων, με παράλληλη κάλυψη των ενεργειακών αναγκών. Πέρα από την ανάληψη συγκεκριμένων δράσεων για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα, οι εν λόγω παράγοντες θα μπορούσαν επίσης να συμβάλουν στην αύξηση της διαφάνειας όσον αφορά τις εκπομπές που σχετίζονται με τη χρήση των υπηρεσιών τους, όπως τα σήματα επιδόσεων των κωδικο-αποκωδικοποιητών.

3.2.10. Συνοπτική παρουσίαση πιθανών σεναρίων

- *Σενάριο 4: Προκειμένου να αντιμετωπιστεί η σύγκλιση στον τομέα της συνδεσιμότητας και των υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και να διασφαλιστεί ότι όλοι οι τελικοί χρήστες, όπου κι αν βρίσκονται, θα επωφεληθούν, η Επιτροπή μπορεί να εξετάσει το ενδεχόμενο διεύρυνσης του πεδίου εφαρμογής και των στόχων του ισχύοντος κανονιστικού πλαισίου, ώστε να εξασφαλιστούν ισότιμοι κανονιστικοί όροι ανταγωνισμού και ισοδύναμα δικαιώματα και υποχρεώσεις για όλους τους παράγοντες και τους τελικούς χρήστες ψηφιακών δικτύων, κατά περίπτωση, για την επίτευξη των αντίστοιχων ρυθμιστικών στόχων· δεδομένων του πιθανού παγκόσμιου μεγέθους και αντίκτυπου των τεχνολογικών εξελίξεων και τυχόν πιθανών κανονιστικών αλλαγών, η μεταρρύθμιση του ισχύοντος πλαισίου πρέπει να αξιολογηθεί δεόντως όσον αφορά τον οικονομικό αντίκτυπο σε όλους τους παράγοντες, καθώς και να συζητηθεί ευρέως με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη.*
- *Σενάριο 5: Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι τεχνολογικές εξελίξεις και οι εξελίξεις στην αγορά, καθώς και η επακόλουθη ανάγκη αλλαγής του κανονιστικού προτύπου και διασφάλισης μικρότερης επιβάρυνσης των εταιρειών και αποδοτικότερης παροχής υπηρεσιών, με παράλληλη συνέχιση της προστασίας των ευάλωτων τελικών χρηστών και της προώθησης της εδαφικής κάλυψης, η Επιτροπή μπορεί να εξετάσει το ενδεχόμενο:*
 - *λήψης μέτρων για την επιτάχυνση της κατάργησης του δικτύου χαλκού (όπως καθορισμός στόχου το 2030, ευθυγραμμισμένου με τον στόχο της ψηφιακής δεκαετίας για συνδεσιμότητα gigabit, και στήριξη για τη μετάβαση από το δίκτυο χαλκού στο δίκτυο οπτικών ινών από το 2028 και μετά)·*
 - *αλλαγής της πολιτικής πρόσβασης ενόψει περιβάλλοντος 100 % οπτικών ινών, με την υποβολή πρότασης για ένα ευρωπαϊκό προϊόν χονδρικής πρόσβασης και με τη σύσταση να μην υπόκειται καμία αγορά σε θεωρητική εκ των προτέρων ρύθμιση, με παράλληλη διατήρηση διχτυού ασφαλείας για τις ΕΡΑ ώστε να συνεχίζουν τη ρύθμιση εφόσον πληρούνται η «τρικριτηριακή δοκιμασία» (αντιστροφή του βάρους της απόδειξης). Εναλλακτικά, θα μπορούσε να εξεταστεί το ενδεχόμενο εκ των προτέρων ρύθμισης μόνο των αγορών μη στρατιωτικών υποδομών (ως του πλέον επίμονου σημείου συμφόρησης), σε συνδυασμό με την εφαρμογή λιγότερο αυστηρής ρύθμισης της πρόσβασης (μη επιβολή ρύθμισης τιμών ή ευελιξία στην τιμολόγηση) σύμφωνα με τη σύσταση σχετικά με τη συνδεσιμότητα gigabit που εγκρίθηκε πρόσφατα.*

- *Σενάριο 6: Προκειμένου να διευκολυνθεί η ενιαία αγορά και να δημιουργηθεί κλίμακα για τις δραστηριότητες όλων των παραγόντων, η Επιτροπή μπορεί να εξετάσει το ενδεχόμενο:*
 - *πιο ολοκληρωμένης διακυβέρνησης σε επίπεδο Ένωσης για το ραδιοφάσμα, η οποία θα καταστήσει δυνατή, όπου είναι αναγκαίο, τη μεγαλύτερη εναρμόνιση των διαδικασιών αδειοδότησης του ραδιοφάσματος και, κατ' επέκταση, θα δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για την κλίμακα της αγοράς που πρέπει να έχουν οι φορείς εκμετάλλευσης σε ολόκληρη την ΕΕ για να επιτύχουν μεγαλύτερη επενδυτική ικανότητα· η Επιτροπή μπορεί επίσης να εξετάσει λύσεις για πιο ευθυγραμμισμένους όρους αδειοδότησης και επιλογής, ή ακόμα και για ενιαίες διαδικασίες επιλογής ή αδειοδότησης, για τις επίγειες και τις δορυφορικές επικοινωνίες και άλλες καινοτόμες εφαρμογές που μπορούν να έχουν σαφές όφελος από την προώθηση της ανάπτυξης της ενιαίας αγοράς·*
 - *υιοθέτησης πιο εναρμονισμένης προσέγγισης όσον αφορά την αδειοδότηση (μέσω της πιθανής καθιέρωσης της αρχής της «χώρας καταγωγής» για ορισμένες δραστηριότητες που συνδέονται λιγότερο με τις αγορές λιανικής πώλησης και τα δίκτυα τοπικής πρόσβασης).*
- *Σενάριο 7: Η Επιτροπή μπορεί να εξετάσει το ενδεχόμενο διευκόλυνσης του οικολογικού προσανατολισμού των ψηφιακών δικτύων μέσω της προώθησης της έγκαιρης κατάργησης των δικτύων χαλκού και της μετάβασης σε περιβάλλον 100 % οπτικών ινών, καθώς και της αποδοτικότερης χρήσης των δικτύων (κωδικο-αποκωδικοποιητές) στο σύνολο του εδάφους της Ένωσης.*

3.3. Πυλώνας III: Ασφαλείς και ανθεκτικές ψηφιακές υποδομές για την Ευρώπη

Για να προστατευθεί η αξία των μαζικών επενδύσεων που πρόκειται να πραγματοποιήσει η Ευρώπη για την κατασκευή των υποδομών αιχμής που χρειάζεται προκειμένου να επιτύχει οικονομική ανάπτυξη και να αποφέρει κοινωνικά οφέλη, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η ασφάλεια των εν λόγω υποδομών. Δεδομένων των απειλών που περιγράφονται στην ενότητα 2 ανωτέρω, θα πρέπει να δοθεί επαρκής προσοχή στη φυσική ασφάλεια, ιδίως σε σχέση με τις βασικές υποδομές, καθώς και στη διαβίβαση δεδομένων από το ένα άκρο στο άλλο του δικτύου.

3.3.1. Προς ασφαλείς επικοινωνίες με τη χρήση κβαντικών και μετακβαντικών τεχνολογιών

Οι εξελίξεις στην κβαντική υπολογιστική έχουν επιπτώσεις στις υφιστάμενες μεθόδους κρυπτογράφησης, οι οποίες διαδραματίζουν καίριο ρόλο στη διασφάλιση της διατεματικής ασφάλειας των ψηφιακών δικτύων, συμπεριλαμβανομένων των δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών και των κρίσιμων υποδομών στις οποίες στηρίζονται. Παρότι δεν έχουν γίνει ακόμη πραγματικότητα κβαντικοί υπολογιστές ικανοί να σπάσουν τους υφιστάμενους αλγόριθμους κρυπτογράφησης, αναπτύσσονται σε παγκόσμιο επίπεδο οι πρώτοι λειτουργικοί κβαντικοί υπολογιστές. Ως εκ τούτου, η ΕΕ πρέπει να προλάβει την ωρίμανση των κβαντικών υπολογιστών και να αρχίσει τώρα να αναπτύσσει στρατηγικές μετάβασης προς κβαντοανθεκτικές ψηφιακές υποδομές, δηλαδή ασφαλείς έναντι επιθέσεων από κβαντικούς υπολογιστές. Σε αντίθετη περίπτωση, θα μπορούσαν να τεθούν σε κίνδυνο οι προσπάθειες και οι επενδύσεις σε ψηφιακές υποδομές αιχμής για την παροχή εφαρμογών κρίσιμης κοινωνικής σημασίας, όπως στον τομέα της κινητικότητας ή της υγειονομικής περίθαλψης.

Η μετακβαντική κρυπτογραφία είναι μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση για να καταστούν οι επικοινωνίες και τα δεδομένα μας ανθεκτικά στις κβαντικές επιθέσεις, καθώς βασίζεται σε μαθηματικά προβλήματα δύσκολα να επιλυθούν ακόμα και από κβαντικούς υπολογιστές. Η μετακβαντική κρυπτογραφία, ως λύση βασιζόμενη σε λογισμικό, για την οποία δεν απαιτείται νέο ειδικό υλισμικό, καθιστά δυνατή την ταχεία μετάβαση σε υψηλότερα επίπεδα προστασίας.

Η μετακβαντική κρυπτογραφία αποτελεί ήδη σημαντική προτεραιότητα των θεματολογίων πολλών χωρών. Οι εθνικές αρχές, καθώς και ο Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Κυβερνοασφάλεια (ENISA) έχουν δημοσιεύσει εκθέσεις σχετικά με την προετοιμασία για την εφαρμογή και την ανάπτυξη της μετακβαντικής κρυπτογραφίας⁹². Ο Οργανισμός των ΗΠΑ για την Κυβερνοασφάλεια και την Ασφάλεια των Υποδομών (CISA) θέσπισε μια πρωτοβουλία κβαντικής κρυπτογραφίας με σκοπό την ενοποίηση και την προώθηση των προσπάθειών του οργανισμού για την αντιμετώπιση των απειλών που θέτει η κβαντική υπολογιστική⁹³.

Ωστόσο, το ισχύον πλαίσιο στην Ένωση δεν μπορεί να αντιμετωπίσει πλήρως τις προκλήσεις που θέτει η μετάβαση σε κβαντοανθεκτικές ψηφιακές υποδομές. Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων απαιτείται συντονισμένη προσπάθεια σε επίπεδο ΕΕ, με τη συμμετοχή κυρίως κρατικών υπηρεσιών. Για την αποτελεσματική μετάβαση προς τη μετακβαντική κρυπτογραφία, οι προσπάθειες θα πρέπει να συγχρονιστούν και θα πρέπει να διασφαλιστεί η ευθυγράμμιση των χαρτών πορείας σε επίπεδο Ένωσης, με συγκεκριμένα χρονοδιαγράμματα για κάθε στάδιο της μετάβασης. Η αξιολόγηση της εφαρμογής των σχεδίων μετάβασης θα είναι επωφελής όχι μόνο για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με πρακτικές προκλήσεις και κενά, αλλά και για την πρόβλεψη των αναγκών για μελλοντικές κανονιστικές απαιτήσεις της ΕΕ.

Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να ενθαρρυνθούν τα κράτη μέλη να αναπτύξουν συντονισμένη και εναρμονισμένη προσέγγιση και να διασφαλιστεί η συνεπής ανάπτυξη και έγκριση ενωσιακών προτύπων για τη μετακβαντική κρυπτογραφία σε όλα τα κράτη μέλη. Χάρη στη συνέπεια αυτή, θα προωθηθεί η διαλειτουργικότητα, με αποτέλεσμα να μπορούν τα συστήματα και οι υπηρεσίες να λειτουργούν απρόσκοπτα σε διασυννοριακό επίπεδο και να αποτραπούν ο κατακερματισμός και τα διαφορετικά επίπεδα αποδοτικότητας κατά τη μετάβαση, και θα διασφαλιστεί η υιοθέτηση ευρωπαϊκής προσέγγισης όσον αφορά τη μετακβαντική κρυπτογραφία. Τα μετρήσιμα αποτελέσματα της μετάβασης αναμένεται να γίνουν εμφανή γύρω στο 2030. Το βήμα αυτό φαίνεται να είναι επιτακτικό και αναγκαίο για τη διατήρηση των μελλοντικών επιλογών πολιτικής σε ένα εξελισσόμενο τεχνολογικό τοπίο. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η Επιτροπή θα διατυπώσει σχετικές συστάσεις σε εύθετο χρόνο.

Μακροπρόθεσμα, η διανομή κβαντικού κλειδιού⁹⁴ θα προσφέρει πρόσθετη ασφάλεια στις επικοινωνίες μας, στο στρώμα του υλικού δικτύου. Τα υβριδικά συστήματα εφαρμογής

⁹² Βλ., ANSSI Avis scientifique et technique de l'ANSSI sur la migration vers la cryptographie post-quantique, διατίθεται στη διεύθυνση: [anssi-avis-migration-vers-la-cryptographie-post-quantique.pdf](https://anssi.fr/fr/la-cryptographie-post-quantique/la-migration-quantique/la-migration-quantique)· BSI. Migration zu Post-Quanten-Kryptografie. [Migration zu Post-Quanten-Kryptografie - Handlungsempfehlungen des BSI \(bund.de\)](https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/07/migration-zu-post-quanten-kryptografie.html)· [Migration zu Post-Quanten-Kryptografie - Handlungsempfehlungen des BSI \(bund.de\)](https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/07/migration-zu-post-quanten-kryptografie.html)· Post-Quantum Cryptography: Current state and quantum mitigation (Μετακβαντική κρυπτογραφία: Τρέχουσα κατάσταση και κβαντικός μετριασμός — ENISA (europa.eu)· Post-Quantum Cryptography - Integration study (Μετακβαντική κρυπτογραφία — Μελέτη ενοποίησης) — ENISA (europa.eu).

⁹³ <https://www.cisa.gov/news-events/news/cisa-announces-post-quantum-cryptography-initiative>

⁹⁴ Η Επιτροπή συνεργάζεται και με τα 27 κράτη μέλη της ΕΕ και με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (ΕΟΔ) για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιοποίηση της ευρωπαϊκής υποδομής κβαντικής επικοινωνίας (EuroQCI). Θα αποτελέσει αναπόσπαστο μέρος του IRIS², του νέου ασφαλούς διαστημικού συστήματος επικοινωνιών της ΕΕ.

μετακβαντικής κρυπτογραφίας / διανομής κβαντικού κλειδιού αποτελούν μέρος των κατευθυντήριων γραμμών που έχουν εκδώσει διάφορες υπηρεσίες εθνικής ασφάλειας και αποτελούν θέμα των συζητήσεων σχετικά με τον σχεδιασμό συντονισμένων δράσεων σε επίπεδο ΕΕ. Ο συνδυασμός διανομής κβαντικού κλειδιού και μετακβαντικής κρυπτογραφίας θα επιτρέψει την πλήρη διατεματική ασφάλεια των ψηφιακών μας επικοινωνιών. Η διανομή κβαντικού κλειδιού αποτελεί λύση που βασίζεται στο υλισμικό και στηρίζεται στις μοναδικές ιδιότητες της κβαντικής φυσικής, και όχι στις μαθηματικές λειτουργίες, ενώ είναι, καταρχήν, εγγενώς ανθεκτική στις επιθέσεις ωμής βίας, καθώς και στις νέες μαθηματικές ανακαλύψεις που αποτελούν την υποκείμενη αδυναμία της κλασικής κρυπτογραφίας. Διεξάγεται εντατική έρευνα σε διάφορα μέτωπα για την αντιμετώπιση των σημερινών πρακτικών προκλήσεων αυτής της τεχνολογίας και, επί του παρόντος, υλοποιούνται κλίνες δοκιμών πρώτης ανάπτυξης στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας EuroQCI⁹⁵ που χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα «Ψηφιακή Ευρώπη» και το SAGA⁹⁶. Η πρωτοβουλία EuroQCI θα ενσωματωθεί σταδιακά στο IRIS². Καταρχήν, η διανομή κβαντικού κλειδιού θα αποτελέσει πλήρη αλλαγή προτύπου του οικοσυστήματος ψηφιακών υποδομών και αποτελεί ήδη πλέον μια μελλοντοστρεφή, άκρως ανταγωνιστική τεχνολογία υψηλού ενδιαφέροντος και για μελλοντικές εφαρμογές όπως το κβαντικό διαδίκτυο.

3.3.2. Προς ασφαλείς και ανθεκτικές υποδομές υποθαλάσσιων καλωδίων

Όπως περιγράφεται στην ενότητα 2.4 ανωτέρω, η ασφάλεια και η ανθεκτικότητα των υποδομών δικτύου και υπολογιστικής της ΕΕ αποτελούν ουσιαστικό στοιχείο της ψηφιακής μας αυτονομίας. Ειδικότερα, είναι σαφές ότι η ασφάλεια των υποδομών υποθαλάσσιων καλωδίων είναι ένα ιδιαίτερα πειστικό ζήτημα κυριαρχίας της ΕΕ και αποτελεί πρόκληση για την ανθεκτικότητα της ΕΕ.

Για να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις που έχουν εντοπιστεί και να προστατευθούν τα ευρωπαϊκά συμφέροντα, πρέπει να προβλεφθούν διαρθρωτικά μέτρα. Παρότι το ακριβές πεδίο εφαρμογής των μέτρων αυτών θα πρέπει να καθοριστεί, ένας τομέας εστίασης θα πρέπει να είναι η ενίσχυση των προηγμένων δραστηριοτήτων Ε&Κ για την αύξηση της οικονομικής ασφάλειας της ΕΕ, ιδίως προς στήριξη νέων τεχνολογιών οπτικών ινών και καλωδίων στο πλαίσιο της ενίσχυσης της τεχνικής ικανότητας της ΕΕ, όπως ορίζεται στην ενότητα 3.1 ανωτέρω.

Ένας άλλος βασικός τομέας που πρέπει να αντιμετωπιστεί μακροπρόθεσμα αφορά τη χρηματοδότηση νέων στρατηγικών υποδομών υποθαλάσσιων καλωδίων και την αύξηση της ασφάλειας και της ανθεκτικότητας των υφιστάμενων υποδομών. Στο πλαίσιο αυτό, θα μπορούσε να εξεταστεί το ενδεχόμενο τροποποίησης, με κατ' εξουσιοδότηση πράξη, του μέρους V του παραρτήματος του κανονισμού για τον ΜΣΕ, προκειμένου να καταρτιστεί κατάλογος έργων καλωδίων ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος (CPEI) και να θεσπιστεί σχετικό σύστημα επισήμανσης στρατηγικών CPEI, το οποίο θα αντιμετωπίζει τους κινδύνους, τα τρωτά σημεία και τις εξαρτήσεις που έχουν εντοπιστεί. Τα CPEI θα μπορούσαν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να συμμορφώνονται με τα πλέον προηγμένα τεχνολογικά πρότυπα, όπως οι ικανότητες αισθητήρων για την παρακολούθησή τους, και να στηρίζουν τις πολιτικές της ΕΕ στον τομέα της ασφάλειας, της βιωσιμότητας ή της πολιτικής προστασίας.

⁹⁵ Πρωτοβουλία για την ευρωπαϊκή υποδομή κβαντικής επικοινωνίας (EuroQCI) | Διαμόρφωση του ψηφιακού μέλλοντος της Ευρώπης (europa.eu).

⁹⁶ Το διαστημικό σκέλος της EuroQCI, γνωστό ως SAGA (Security And cryptoGrAphic mission), αναπτύσσεται υπό την ευθύνη του ΕΟΔ και αποτελείται από συστήματα δορυφορικών κβαντικών επικοινωνιών με πανευρωπαϊκή εμβέλεια.

Γενικότερα, θα είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η κατάλληλη χρηματοδότηση των CPEI και να συγκεντρωθούν ενωσιακά και εθνικά χρηματοδοτικά μέσα, καθώς και να διερευνηθούν η σκοπιμότητα και το δυνητικό αποτέλεσμα μόχλευσης των χρηματοδοτικών μέσων ως πιθανών τρόπων εφαρμογής, ώστε να εξασφαλιστούν συνέργειες και η επαρκής χρηματοδότηση των CPEI. Κατά περίπτωση, τα κράτη μέλη μπορούν επίσης να αποφασίσουν να σχεδιάσουν ΣΕΚΕΕ που να αφορούν καλώδια σύμφωνα με τα κριτήρια που ορίζονται στην ανακοίνωση για τα ΣΕΚΕΕ⁹⁷. Τα κράτη μέλη μπορούν επίσης να διερευνήσουν αν για την ανάπτυξη και τη λειτουργία ορισμένων CPEI απαιτείται περαιτέρω δημόσια στήριξη σύμφωνα με τους κανόνες για τις κρατικές ενισχύσεις ή αν μπορούν να υποστηριχθούν μέσω της αγοράς δυναμικότητας για δημόσια χρήση.

Ως εκ τούτου, θα μπορούσε να προβλεφθεί ένα κοινό σύστημα διακυβέρνησης της ΕΕ για τις υποδομές υποθαλάσσιων καλωδίων, το οποίο θα περιλαμβάνει: i) πρόσθετα στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τον μετριασμό και την αντιμετώπιση των κινδύνων, των τρωτών σημείων και των εξαρτήσεων στο πλαίσιο ενοποιημένης αξιολόγησης σε επίπεδο ΕΕ, και προτεραιότητες για την αύξηση της ανθεκτικότητας· ii) αναθεωρημένα κριτήρια για την αναβάθμιση των υφιστάμενων ή τη χρηματοδότηση νέων καλωδίων· iii) επικαιροποίηση του καταλόγου προτεραιότητας CPEI που θα συνδημιουργηθεί, τόσο εντός της ΕΕ όσο και σε διεθνές επίπεδο, με βάση τη στρατηγική σημασία και την τήρηση των ανωτέρω κριτηρίων· iv) κοινή χρηματοδότηση τέτοιων έργων από διάφορες πηγές, μεταξύ άλλων ενδεχομένως μέσω μετοχικών αμοιβαίων κεφαλαίων στα οποία η Ένωση θα μπορούσε να συμμετέχει μαζί με τα κράτη μέλη για την εξάλειψη των κινδύνων των ιδιωτικών επενδύσεων και v) περαιτέρω δράσεις για τη διασφάλιση των αλυσίδων εφοδιασμού και την αποφυγή της εξάρτησης από προμηθευτές τρίτων χωρών υψηλού κινδύνου.

Το σημείο iv) θα μπορούσε να περιλαμβάνει ειδική δράση σχετικά με την ενίσχυση της ικανότητας συντήρησης και επισκευής σε επίπεδο ΕΕ, η οποία θα μετριάσει τον αντίκτυπο τυχόν προσπαθειών δολιοφθοράς κατά των υποδομών υποθαλάσσιων καλωδίων. Αυτός ο άξονας εργασίας θα μπορούσε να αντλήσει διδάγματα από την πείρα που αποκτήθηκε στο πλαίσιο του μηχανισμού πολιτικής προστασίας της Ένωσης και του RescEU, ιδίως όσον αφορά την πυρόσβεση, με σκοπό τη δημιουργία χρηματοδοτούμενου από την ΕΕ στόλου σκαφών συντήρησης και επισκευής.

Τέλος, η ανάγκη να καταβληθούν προσπάθειες για εναρμονισμένες απαιτήσεις ασφάλειας θα πρέπει επίσης να εξεταστεί και να προωθηθεί στο πλαίσιο διεθνών φόρουμ, μεταξύ άλλων μέσω του προσδιορισμού προτύπων καλύτερων στην κατηγορία τους που να αξιοποιούν τις τελευταίες εξελίξεις όσον αφορά τις ικανότητες ασφάλειας και αυτοπαρακολούθησης για τα καλώδια και τον σχετικό εξοπλισμό δρομολόγησης και αναμετάδοσης, τα οποία θα μπορούσαν να αναγνωριστούν μέσω ειδικού συστήματος πιστοποίησης της ΕΕ.

Παράλληλα με τη διαφύλαξη χώρου για μελλοντικές επιλογές πολιτικής, στο τρέχον γεωπολιτικό πλαίσιο που περιγράφεται ανωτέρω και σε απάντηση στη σύσταση του Συμβουλίου σχετικά με τις υποδομές υποβρύχιων καλωδίων, είναι αναγκαίο να αναληφθεί δράση για να διασφαλιστεί η βάση για συντονισμένη αντίδραση της ΕΕ. Ως εκ τούτου, παράλληλα με την παρούσα Λευκή Βίβλο, η Επιτροπή συνιστά στα κράτη μέλη ορισμένες άμεσες δράσεις για την προετοιμασία μέτρων μακροπρόθεσμα. Αυτές οι πιθανές δράσεις σχετίζονται ειδικά με τις υποδομές υποθαλάσσιων καλωδίων που μπορούν να εγκρίνουν τα κράτη μέλη κατά την εφαρμογή της σύστασης του Συμβουλίου σχετικά με την ανθεκτικότητα

⁹⁷ Ανακοίνωση της Επιτροπής — Κριτήρια για την ανάλυση της συμβατότητας με την εσωτερική αγορά των κρατικών ενισχύσεων για την προώθηση της υλοποίησης σημαντικών έργων κοινού ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος (ΕΕ C 528 της 30.12.2021, σ. 10).

των κρίσιμων υποδομών όσον αφορά τις υποδομές υποβρύχιων καλωδίων. Η σύσταση της Επιτροπής θα διασφαλίσει ότι τα κράτη μέλη και η Επιτροπή θα συνεργαστούν για την εφαρμογή συντονισμένης και ισχυρής προσέγγισης ως προδρόμου για τον προσδιορισμό του κατάλληλου επιπέδου ενωσιακής χρηματοδότησης των σχετικών δραστηριοτήτων Ε&Κ, υπό το πρίσμα της κλίμακας της πρόκλησης, και, τελικά, ενός πιο κεντρικού πλαισίου διακυβέρνησης μακροπρόθεσμα.

3.3.3. Συνοπτική παρουσίαση πιθανών σεναρίων

- *Σενάριο 8: Η Επιτροπή θα προωθήσει την ενίσχυση των προηγμένων δραστηριοτήτων Ε&Κ σε ολόκληρη την ΕΕ για τη στήριξη νέων τεχνολογιών οπτικών ινών και καλωδίων.*
- *Σενάριο 9: Η Επιτροπή μπορεί να εξετάσει το ενδεχόμενο κατάρτισης καταλόγου CPEI και σχετικού συστήματος επισημάνσης με κατ' εξουσιοδότηση πράξη στο πλαίσιο του μηχανισμού «Συνδέοντας την Ευρώπη».*
- *Σενάριο 10: Η Επιτροπή μπορεί να προβεί σε επανεξέταση των διαθέσιμων μέσων, ιδίως των επιχορηγήσεων, των δημόσιων συμβάσεων, των συνδυαστικών πράξεων στο πλαίσιο του InvestEU και των μηχανισμών συνδυασμού επιχορηγήσεων, με ιδιαίτερη έμφαση στη μόχλευση ιδιωτικών επενδύσεων για τη στήριξη των CPEI, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας χρήσης μετοχικών αμοιβαίων κεφαλαίων.*
- *Σενάριο 11: Η Επιτροπή μπορεί να εξετάσει το ενδεχόμενο να προτείνει ένα κοινό σύστημα διακυβέρνησης της ΕΕ για τις υποδομές υποθαλάσσιων καλωδίων.*
- *Σενάριο 12: Η Επιτροπή μπορεί να εξετάσει το ενδεχόμενο εναρμόνισης των απαιτήσεων ασφάλειας στο πλαίσιο διεθνών φόρουμ, οι οποίες θα μπορούν να αναγνωρίζονται μέσω ειδικού συστήματος πιστοποίησης της ΕΕ.*

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Καθώς βρισκόμαστε στο σταυροδρόμι σημαντικών τεχνολογικών και κανονιστικών εξελίξεων, είναι εξίσου σημαντικό να συζητηθούν ευρέως οι εξελίξεις αυτές με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη και τους ομοϊδεάτες εταίρους. Ως εκ τούτου, με την παρούσα Λευκή Βίβλο η Επιτροπή δρομολογεί ευρεία διαβούλευση με τα κράτη μέλη, την κοινωνία των πολιτών, τη βιομηχανία και τα πανεπιστήμια, προκειμένου να συγκεντρωθούν οι απόψεις τους σχετικά με τα σενάρια που περιγράφονται στην παρούσα Λευκή Βίβλο και να τους δοθεί η ευκαιρία να συμβάλουν στις μελλοντικές προτάσεις της Επιτροπής στον τομέα αυτόν.

Οι ιδέες αυτές περιλαμβάνουν τόσο μέσα πολιτικής για τη διασφάλιση ασφαλών και ανθεκτικών ψηφιακών υποδομών όσο και πιθανά σενάρια για τα βασικά στοιχεία του μελλοντικού κανονιστικού πλαισίου. Η εν λόγω διαβούλευση θα επιτρέψει να πραγματοποιηθεί ολοκληρωμένος διάλογος με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη που θα αξιοποιηθεί σχετικά κατά τα επόμενα βήματα της Επιτροπής.

Η Επιτροπή καλεί τα ενδιαφερόμενα μέρη να υποβάλουν παρατηρήσεις σχετικά με τις προτάσεις που παρουσιάζονται στη Λευκή Βίβλο μέσω δημόσιας διαβούλευσης η οποία είναι διαθέσιμη στη διεύθυνση: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say_el . Η διαβούλευση είναι ανοικτή για την υποβολή παρατηρήσεων έως τις 30.6.2024.
--