

ECONOMY & MARKETS

The Eurobank Research Bulletin

Πυλώνας Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης: Πρόοδος και προκλήσεις για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της επιχειρηματικότητας, της καθημερινότητας των πολιτών και της λειτουργίας του δημόσιου τομέα

Περίληψη Μελέτης

Ένα οικοσύστημα συχνά αλληλεξαρτώμενων ψηφιακών τεχνολογιών εξελίσσεται με ταχείς ρυθμούς τα τελευταία έτη, οδηγώντας σε σημαντικές οικονομικές και κοινωνικές αλλαγές. Οι ραγδαία αναπτυσσόμενες ψηφιακές τεχνολογίες έχουν το δυναμικό να αυξήσουν κατακόρυφα την παραγωγικότητα της οικονομίας, παρέχοντας οικονομίες κλίμακας και φάσματος σε πολλές παραγωγικές δραστηριότητες, και ακολούθως να ενισχύσουν σημαντικά την οικονομική ανάπτυξη στα επόμενα χρόνια και μακροπρόθεσμα. Σε αυτό το ρεύμα τεχνολογικής εξέλιξης στηρίζεται και η ανάπτυξη του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών και Ψηφιακής Αναβάθμισης (ΤΨΑ). Η διάρθρωσή του είναι παρόμοια με εκείνη του πυλώνα Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), ωστόσο περιλαμβάνει περισσότερες δραστηριότητες εμπορίου πληροφοριακών συσκευών και λογισμικού, οι οποίες αναπτύσσονται με ραγδαίο ρυθμό, κατόπιν των ιδιαίτερων συνθηκών και αναγκών λόγω της πανδημίας του COVID-19.

Η συμβολή του πυλώνα ΤΨΑ στην ελληνική οικονομία, σε όρους ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας παραγωγής είχε αρχίσει να αυξάνεται πριν την πανδημία, φθάνοντας το 2,5% το 2018 και το 2,3% το 2019, από 2,2% κατά μέσο όρο το 2011-2017. Στη διετία 2020-2021 αυξήθηκε σημαντικά, στο 3,3% και 3,5% αντίστοιχα, εξαιτίας των επιδράσεων της πανδημίας του COVID-19, που αύξησαν κατά πολύ το προϊόν του κλάδου Τηλεπικοινωνιών, ο οποίος είναι ο μεγαλύτερος του πυλώνα, λόγω των μέτρων κοινωνικής αποστασιοποίησης (τηλεργασία, τηλεκαπαίδευση, κ.ά.). Πάρα αυτήν την αύξηση, η συμβολή του πυλώνα ΤΨΑ στην ελληνική οικονομία το 2011-2021 ήταν σαφώς χαμηλότερη από το μέσο όρο στην ΕΕ, στο 2,4% έναντι 3,5%, διαφορά η οποία στην πραγματικότητα είναι μεγαλύτερη λόγω ελλείψεων στοιχείων προστιθέμενης αξίας για ορισμένες δραστηριότητες σε επίπεδο ΕΕ.

Βάσει των κριτηρίων του δείκτη Δείκτης Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας (δείκτης DESI) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η Ελλάδα είναι τουλάχιστον από το 2014 ουραγός στον ψηφιακό μετασχηματισμό. Παρά την πρόοδο που σημειώθηκε στην εξαετία 2017-2022 σε απόλυτους όρους, η Ελλάδα παρέμεινε στο χαμηλότερο τεταρτημόριο της σχετικής κατάταξης σε όλες τις επιμέρους κατηγορίες, καθώς η ΕΕ συνέχισε να ψηφιοποιείται με ταχείς ρυθμούς, με αποτέλεσμα η χώρα μας να βρίσκεται σταθερά μεταξύ των τριών χωρών με τις χαμηλότερες επιδόσεις στο γενικό δείκτη DESI. Κατά την πανδημική περίοδο, σημειώθηκε πρόοδος στην ψηφιοποίηση του δημόσιου τομέα, με αποτέλεσμα, από το 73% του μέσου όρου στην ΕΕ και την 26η θέση το 2019 στο γενικό δείκτη του eGovernment Benchmark, η Ελλάδα να φτάσει στο 89% και την 21^η θέση το 2023. Στον αντίποδα, παραμένει χαμηλή η ψηφιοποίηση των ΜμΕ και πολύ περιορισμένη η χρήση τεχνολογιών αιχμής από τις ελληνικές επιχειρήσεις ανεξαρτήτως μεγέθους. Το 2021, το 38% των ΜμΕ εγχωρίως είχε υιοθετήσει έστω και βασικές ψηφιακές τεχνολογίες, έναντι 55% στην ΕΕ, ενώ το 15% όλων των επιχειρήσεων εκμεταλλεύονταν την τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους (ΕΕ: 34%) και μόλις 3% τις δυνατότητες που προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη-ΑΙ (ΕΕ: 8%). Δύο χρόνια μετά, η απόσταση παρέμεινε, τόσο στην ψηφιοποίηση των ΜμΕ (43% έναντι 58% στην ΕΕ), καθώς και στη χρήση του υπολογιστικού νέφους (18% έναντι 39%) και της ΑΙ (4% έναντι 8%).

Συγγραφείς

Μιχάλης Βασιλειάδης
Ερευνητής Οικονομολόγος
mvasileiadis@eurobank.gr

Δρ. Θεόδωρος Ράπανος
Ερευνητής Οικονομολόγος
trapanos@eurobank.gr

Δρ. Κωνσταντίνος Πέππας
Ερευνητής Οικονομολόγος
kpeppas@eurobank.gr

Οι συγγραφείς επιθυμούν να ευχαριστήσουν τον επικεφαλής οικονομολόγο του ομίλου Eurobank Δρ. Τάσο Αναστασάτο για τα χρήσιμα σχόλια-παρατηρήσεις του.

Η χαμηλότερη του ευρωπαϊκού μέσου όρου επί σειρά ετών επενδυτική ροπή στον πυλώνα ΤΨΑ στην Ελλάδα, λογιζόμενη ως η αναλογία των επενδύσεων στον κύκλο εργασιών, ήταν ένας από τους βασικούς λόγους της μικρότερης συμβολής του πυλώνα στο ΑΕΠ από ό,τι στην ΕΕ, περιορίζοντας ταυτόχρονα τις προοπτικές ανάπτυξης του μεσοπρόθεσμα. Η επενδυτική ροπή του πυλώνα στην Ελλάδα κινούταν πλησίον και ελαφρώς χαμηλότερα του εγχώριου μέσου όρου σε όλους τους κλάδους της ελληνικής οικονομίας το 2011-2020, στο 6,7% έναντι 7,0%, ενώ υστερούσε περισσότερο σε σχέση με τη μέση επίδοση του πυλώνα ΤΨΑ στην ΕΕ, στο 7,5%, μέγεθος που δεν περιλαμβάνει τις τηλεπικοινωνίες λόγω έλλειψης στοιχείων.

Η έντονα αυξανόμενη οικονομική δραστηριότητα στον πυλώνα ΤΨΑ επηρεάζει τον παγκόσμιο καταμερισμό εργασίας, προκαλώντας μετακινήσεις υψηλά εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού. Από στοιχεία του ΟΟΣΑ για άτομα με δεξιότητες χειρισμού τεχνητής νοημοσύνης, προκύπτει έντονος ανταγωνισμός μεταξύ των πλέον προηγμένων τεχνολογικά οικονομιών για την προσέγγιση ταλέντων από άλλες χώρες. Η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις πλέον πληττόμενες χώρες από απώλειες τέτοιων ταλέντων. Μάλιστα, αυτές ήταν αναλογικά διπλάσιες το 2022 έναντι του 2019, γεγονός το οποίο δείχνει πως το φαινόμενο του brain drain σε ορισμένες ειδικότητες, όχι μόνο δεν εξασθενεί, αλλά κλιμακώνεται.

Σε ό,τι αφορά τις εξελίξεις στη διεθνή ανταγωνιστικότητα του πυλώνα ΤΨΑ, το εξωτερικό ισοζύγιό του (προϊόντων – υπηρεσιών), ύστερα από μια περίοδο βελτίωσης το 2013-2016, που είχε ως αποτέλεσμα το έλλειμμα του να μειωθεί σωρευτικά κατά 70%, κατόπιν παρουσίασε συνεχή επιδείνωση έως το 2022 και διευρύνθηκε συνολικά κατά 335,5% έναντι του 2016, φθάνοντας στο τέλος αυτής της περιόδου στο μέγιστο από το 2011 επίπεδο των €2,17 δις. Τόσο η βελτίωση το 2013-2016, όσο και η επιδείνωση που ακολούθησε, προήλθαν κυρίως από εξελίξεις στο εμπορικό ισοζύγιο του υπό-τομέα Μεταποίησης ΤΨΑ, συγκεκριμένα από ισχυρή διεύρυνση των εισαγωγών το 2017-2022, σωρευτικά κατά 158,4% ή €2,57 δις, άνοδος η οποία υπερέβη την ταυτόχρονη έντονη αύξηση των εξαγωγών κατά 109,0% ή €869,6 εκατ.

Από την πραγματοποίηση οικονομετρικής εκτίμησης προέκυψε ότι μια μείωση στο μισό της απόστασης που χωρίζει την Ελλάδα από το μέσο όρο της ΕΕ ως προς το επίπεδο ψηφιοποίησης βάσει του δείκτη DESI, θα ενίσχυε το ρυθμό μεγέθυνσης του ΑΕΠ κατά 1,5 ποσοστιαία μονάδα. Μια περαιτέρω βελτίωση της ψηφιοποίησης της χώρας μας, π.χ. στο επίπεδο της Κύπρου, θα προσέθετε ακόμα 0,7 ποσοστιαίες μονάδες του ΑΕΠ στην ανάπτυξη. Εμβαθύνοντας σε πτυχές της ψηφιοποίησης, η εκτίμηση έδειξε ότι το επίπεδο των ψηφιακών υποδομών, βάσει του δείκτη συνδεσιμότητας του DESI, έχει μικρή άμεση επίδραση στην οικονομική μεγέθυνση. Αντιθέτως, κρίσιμης σημασίας είναι η εκμετάλλευση των υπάρχουσών υποδομών από τις επιχειρήσεις και η ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας στην παραγωγική τους διαδικασία. Μια σταδιακή αύξηση των επιδόσεων στο δείκτη Ενσωμάτωσης της Ψηφιακής Τεχνολογίας στον ιδιωτικό τομέα σε επίπεδα ανάλογα με αυτά της Κύπρου ή της Τσεχίας, θα ήταν ικανή να αυξήσει τον ετήσιο ρυθμό μεγέθυνσης του ΑΕΠ της Ελλάδας κατά περίπου 1,4 ποσοστιαία μονάδα. Συνεπώς, βασικός στόχος της οποιασδήποτε εφαρμοζόμενης πολιτικής θα πρέπει να είναι η αποτελεσματικότερη χρήση των ψηφιακών υποδομών από τις επιχειρήσεις και η ενθάρρυνση της περαιτέρω ψηφιοποίησής τους.

Η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού (ΒΨΜ) 2020-2025 αποτελεί την τρέχουσα εθνική στρατηγική για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας. Το ποσοστό των ολοκληρωμένων έργων της ΒΨΜ έως τον Δεκέμβριο του 2023 ήταν χαμηλό (5,4%), ωστόσο το ποσοστό των έργων σε εξέλιξη (54,1%) κρίνεται ικανοποιητικό. Όμως, η καταγραφή της κατάστασης στη οποία βρίσκονται τα έργα γίνεται με ιδιαίτερα χαμηλή συχνότητα, σχεδόν μια φορά ανά έτος. Επιπρόσθετα, προκειμένου η παρακολούθηση ενός εν εξελίξει έργου να αποδίδει την πραγματική του κατάσταση, θα πρέπει να συμπληρώνεται από μια, έστω κατά προσέγγιση, αποτίμηση του βαθμού υλοποίησής του.

Η χρηματοδότηση των έργων της ΒΨΜ 2020-2025 γίνεται κυρίως από το ΕΣΠΑ 2021-2027, το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (Ελλάδα 2.0) και το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025. Ελλιπής είναι και η πληροφόρηση σχετικά με το βαθμό υλοποίησης των ολοκληρωμένων και τρεχόντων έργων σε αυτά τα χρηματοδοτικά προγράμματα, μην επιτρέποντας την αξιολόγηση του κατά πόσο προωθούνται οι πολυάριθμοι στόχοι της ΒΨΜ, όπως επίσης οι προτεραιότητες των συγκεκριμένων χρηματοδοτικών προγραμμάτων με παρόμοια κατεύθυνση. Για αυτό, κρίνεται αναγκαία η δημιουργία ενός μηχανισμού ο οποίος να παρακολουθεί την αξιοποίηση των διαθεσιμών κεφαλαίων του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (ΤΑΑ), καθώς και το πότε αρχίζει να χρησιμοποιείται-λειτουργεί μια ολοκληρωμένη επένδυση. Οι επιδόσεις στην απορρόφηση πόρων για τον πυλώνα Ψηφιακού Μετασχηματισμού του Ελλάδα 2.0 είναι ίδιες με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο ως προς το μερίδιό τους στις συνολικά αντληθείσες επιχορηγήσεις (11,7%) και σαφώς καλύτερες αυτού ως προς τα απορροφηθέντα δάνεια (18,8% έναντι 13,2%). Ωστόσο, αμφότερα τα μερίδια υπολείπονται του μεριδίου 22,1% στο σύνολο των ενισχύσεων για τον ευρύτερο στόχο της Ψηφιακής Μετάβασης, επομένως απαιτείται εντατικοποίηση της απορρόφησης πόρων του ΤΑΑ για τις ΤΠΕ για την επίτευξη

του. Το χαμηλότερο μεταξύ των 12 θεματικών στόχων του προηγούμενου ΕΣΠΑ 2014-2020 ποσοστό πληρωμών επί της συμβα-
σιοποιημένης συγχρηματοδότησης για το στόχο «ΤΠΕ» (54,9%), καθιστά αναγκαίο να προσδιοριστούν οι αιτίες των
καθυστερήσεων για την αποφυγή παρόμοιων φαινομένων στη διάρκεια της τρέχουσας Προγραμματικής Περιόδου.

Στην πρόσφατη τριετία υλοποιούνται για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας κυρίως έργα για τη βελτίωση των ψηφιακών
δεξιοτήτων, σε εργαζόμενους, άνεργους, καθώς και σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες, όπως επίσης έργα για την επέκταση και
βελτίωση της συνδεσιμότητας. Περαιτέρω ενέργεια για την καλλιέργεια ψηφιακών δεξιοτήτων σε μαθητές και σπουδαστές, θα
μπορούσε να αποτελέσει η διδασκαλία περισσότερων μαθημάτων πληροφορικής, με έμφαση από τη δευτεροβάθμια εκπαί-
δευση στην επαφή με βασικές αρχές γλωσσών προγραμματισμού.

Η υποστήριξη της υιοθέτησης ή της ανάπτυξης ψηφιακών προϊόντων - υπηρεσιών από τις επιχειρήσεις, η στήριξη της νεοφυούς
επιχειρηματικότητας και η ψηφιοποίηση των υπηρεσιών προς το επιχειρείν βρίσκονται ψηλά στην ιεράρχηση των προτεραιοτή-
των για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας. Ωστόσο, η αύξηση των παρεχόμενων ψηφιακών υπηρεσιών από το δημόσιο
τομέα τα τελευταία χρόνια, τόσο σε επίπεδο κεντρικής διοίκησης, όσο και τοπικής αυτοδιοίκησης, προς τις επιχειρήσεις αλλά και
τα νοικοκυριά, δεν συνεπάγεται ταυτοτικά μείωση της γραφειοκρατίας, καθώς για την επίτευξη αυτού του στόχου απαιτείται, είτε
κατάργηση περιττών διαδικασιών είτε συγχώνευσή τους. Η ψηφιοποίηση του συνόλου των υφιστάμενων διαδικασιών και βη-
μάτων θα καταλήξει σε ψηφιοποίηση της γραφειοκρατίας. Τούτου δεδομένου, χρειάζεται μια τακτική αξιολόγησή τους, αρχικά
ανά υπουργείο και στους ΟΤΑ, για την κατάργηση/συγχώνευση ορισμένων.

Η μελέτη περιλαμβάνει επίσης προτάσεις πολιτικής για την προώθηση της έρευνας σε προηγμένες ψηφιακές τεχνολογίες και για
την ανάπτυξη εφαρμογών βάσει αυτών, για τον περιορισμό του brain drain σε επαγγελματίες με εξειδικευμένες δεξιότητες σε
ψηφιακές τεχνολογίες (π.χ., στο πνεύμα της πρωτοβουλίας Rebrain Greece, των φορολογικών κινήτρων για την προσέλκυση
επαγγελματιών από το εξωτερικό), καθώς και για την πιο ενεργή συμμετοχή της χώρας σε διεθνή ερευνητικά δίκτυα.

Περιεχόμενα

<u>1. Δυναμική του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών και Ψηφιακής Αναβάθμισης διεθνώς, τρέχουσες προκλήσεις και ψηφιακές τεχνολογίες με προοπτικές ανάπτυξης</u>	<u>6</u>
1.1. Δυναμική του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών και Ψηφιακής Αναβάθμισης διεθνώς.....	6
1.2. Αναπτυσσόμενες και αναδυόμενες ψηφιακές τεχνολογίες και εφαρμογές αυτών.....	11
1.2.1. Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI)	11
1.2.2. Κβαντική Υπολογιστική (Quantum Computing).....	12
1.2.3. Blockchain	13
1.2.4. Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things – IoT).....	14
1.2.5. Μηχανική Μάθηση (Machine Learning – ML)	14
1.2.6. Edge computing	15
1.2.7. Spatial computing	16
1.2.8. Άλλες αναδυόμενες τεχνολογίες ΤΠΕ.....	16
1.3. Προκλήσεις για τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών και Ψηφιακής Αναβάθμισης διεθνώς ..	17
<u>2. Ο πυλώνας Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης στην Ελλάδα: κλαδική διάρθρωση – τάσεις και επιδόσεις σε βασικά μεγέθη</u>	<u>19</u>
2.1. Κλαδική διάρθρωση πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης	19
2.2. Τάσεις σε βασικά οικονομικά μεγέθη.....	20
2.3. Τάσεις στην παραγωγικότητα και τη διεθνή ανταγωνιστικότητα του τομέα.....	27
2.4. Εξέλιξη διάρθρωσης αγοράς και βαθμού ανταγωνισμού	32
2.5. Επίδοση της Ελλάδας στον ψηφιακό μετασχηματισμό.....	40
<u>3. Μεσοπρόθεσμες πολιτικές και χρηματοδοτικά προγράμματα για τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης</u>	<u>48</u>
3.1. Οι βασικές στρατηγικές και πολιτικές της ΕΕ για τον πυλώνα	48
3.2. Στρατηγικές και πολιτικές στην Ελλάδα για τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης την τρέχουσα περίοδο.....	59
3.2.1. Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025	59
3.2.2. ΕΣΠΑ 2021-2027	68
3.2.3. Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας της Ελλάδας (Ελλάδα 2.0)	70
3.2.4. Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης (ΕΠΑ) 2021-2025	75

3.2.5. Σύνοψη-συμπεράσματα στρατηγικών και πολιτικών για τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης	78
<u>4. <i>Εκτίμηση της επίδρασης της ψηφιοποίησης στην οικονομική μεγέθυνση</i></u>	<u>80</u>
<u>5. <i>Σημαντικότερα ευρήματα μελέτης και προτάσεις πολιτικής για την επιτάχυνση της ανάπτυξης του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών και Ψηφιακής Μετάβασης και τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας</i>.....</u>	<u>85</u>
5.1. Τάσεις και επιδόσεις σε βασικά μεγέθη του πυλώνα ΤΨΑ διεθνώς και στην Ελλάδα και σημαντικότερες προκλήσεις για αυτόν διεθνώς.....	85
5.2. Πολιτικές και χρηματοδοτικά προγράμματα για τον πυλώνα ΤΨΑ στην ΕΕ και την Ελλάδα και βαθμός αξιοποίησής τους εγχωρίως.....	86
5.3. Αποτελέσματα ποσοτικής εκτίμησης της επίδρασης της ψηφιοποίησης στην οικονομική μεγέθυνση και συμπεράσματα πολιτικής.....	88
5.4. Προτάσεις πολιτικής για την επιτάχυνση της ανάπτυξης του πυλώνα ΤΨΑ και τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας	89
<u>Βιβλιογραφία.....</u>	<u>91</u>

1. Δυναμική του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών και Ψηφιακής Αναβάθμισης διεθνώς, τρέχουσες προκλήσεις και ψηφιακές τεχνολογίες με προοπτικές ανάπτυξης

1.1. Δυναμική του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών και Ψηφιακής Αναβάθμισης διεθνώς

Ένα οικοσύστημα συχνά αλληλεξαρτώμενων ψηφιακών τεχνολογιών εξελίσσεται με ταχείς ρυθμούς τα τελευταία έτη, οδηγώντας σε σημαντικές οικονομικές και κοινωνικές αλλαγές. Ορισμένες από αυτές τις τεχνολογίες αποτελούν ήδη αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής, ενώ η χρήση και η εφαρμογή άλλων αναμένεται να γενικευτεί μεσοπρόθεσμα. Τα ψηφιακά δεδομένα τα οποία συλλέγονται από τους χρήστες αυτών των τεχνολογιών ή δημιουργούνται κατά τη χρήση τους τροφοδοτούν αυτό το οικοσύστημα, συχνά δημιουργώντας πρωτόγνωρες πηγές προστιθέμενης αξίας αλλά και κινδύνους, π.χ. για την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια στο διαδίκτυο. Ο πυλώνας Τηλεπικοινωνιών και Ψηφιακής Αναβάθμισης (ΤΨΑ), στον οποίο εντάσσονται οι παραπάνω δραστηριότητες και εξελίξεις, είναι ένας από αυτούς τους οποίους η Eurobank συγκαταλέγει σε εκείνους με τις καλύτερες προοπτικές ανάπτυξης στα προσεχή χρόνια. Μια αναλυτική παρουσίαση του πυλώνα γίνεται στην ενότητα 2.1 της μελέτης. Η διάρθρωσή του είναι παρόμοια με εκείνη του πυλώνα Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ),¹ καθώς αποτελείται από κλάδους της βιομηχανίας, του εμπορίου και των υπηρεσιών. Ωστόσο, ο πυλώνας ΤΨΑ περιλαμβάνει περισσότερες δραστηριότητες χονδρικού και λιανικού εμπορίου πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων και συσκευών, καθώς και περιφερειακού εξοπλισμού αυτών και λογισμικού, οι οποίες αναπτύσσονται με ραγδαίο ρυθμό τα τελευταία χρόνια, υπό τις ιδιαίτερες συνθήκες και ανάγκες (π.χ. τηλεργασία, τηλεκπαίδευση, περισσότερες ηλεκτρονικές συναλλαγές με το κράτος, το τραπεζικό σύστημα κ.ά.) που προέκυψαν από την πανδημία του COVID-19. Ενώ ο ευρύτερος πυλώνας ΤΨΑ παραμένει το επίκεντρο της «ψηφιακής οικονομίας», εντούτοις αυτή πλέον δεν περιορίζεται σε αυτόν και περιλαμβάνει και άλλες δραστηριότητες, με πλέον χαρακτηριστικό παράδειγμα το διαδικτυακό εμπόριο, το οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί από ένα πολύ μεγάλο φάσμα κλάδων του πρωτογενούς τομέα, της βιομηχανίας και του λιανικού – χονδρικού εμπορίου, οι οποίοι δεν σχετίζονται στενά με τις δραστηριότητες του πυλώνα ΤΨΑ.

Κάθε χρόνο, αναδύονται νέες ΤΠΕ, που παρέχουν νέες, καινοτόμες προσεγγίσεις σε ζητήματα της ζωής των πολιτών και της επιχειρηματικότητας. Ορισμένες εξ' αυτών εξελίσσονται με το χρόνο, με τη δημιουργία πλήθους διαφορετικών εφαρμογών τους, ενώ άλλες δεν έχουν παρόμοια εξέλιξη και σταδιακά παρακμάζουν. Οι πλέον αναπτυσσόμενες ή αναδυόμενες τεχνολογίες ΤΠΕ, καθώς και οι πλέον σημαντικές εφαρμογές αυτών παρουσιάζονται στη συνέχεια αυτού του κεφαλαίου.

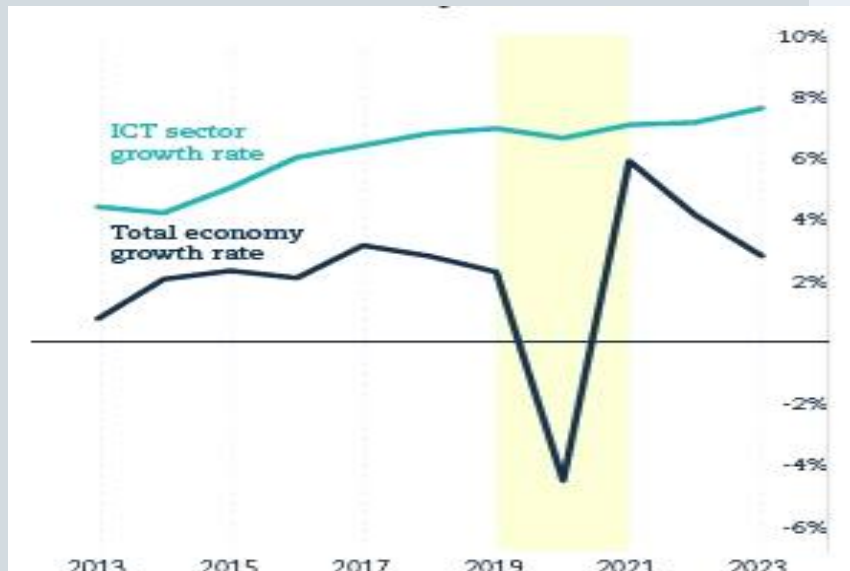
Πρόσφατη μελέτη του ΟΟΣΑ (2024) αναδεικνύει τη σημασία του πυλώνα ΤΨΑ στην οικονομική ανάπτυξη διεθνώς. Σύμφωνα με αυτή, ο τομέας Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών αναπτύχθηκε σχεδόν τρεις φορές ταχύτερα από τη συνολική οικονομία 27 χωρών του ΟΟΣΑ κατά την περίοδο 2011-2022. Συγκεκριμένα, η μέση ετήσια ανάπτυξή του κατά τη συγκεκριμένη περίοδο σε αυτές τις χώρες σε όρους προστιθέμενης αξίας παραγωγής υπολογίστηκε σε 5,7%. Αυτή η τάση αποδυναμώθηκε ήπια μόνο κατά το πρώτο έτος της πανδημίας του COVID-19 (Διάγραμμα 1.1). Για το 2023 πραγματοποιήθηκε εκτίμηση ανάπτυξης με υπόδειγμα nowcasting, από το οποίο προέκυψε πως αυτή επιταχύνθηκε στο 7,6%. Ως αποτέλεσμα της ισχυρής αναπτυξιακής δυναμικής, η συμβολή της προστιθέμενης αξίας παραγωγής που δημιουργούταν άμεσα από τον τομέα ΤΠΕ στη συνολική εγχώρια αξία στις συγκεκριμένες χώρες αυξήθηκε, από 3,9% το 2010, σε 5,4%

¹ Βλέπε π.χ. το σχετικό ορισμό της Eurostat: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_se_esms.htm

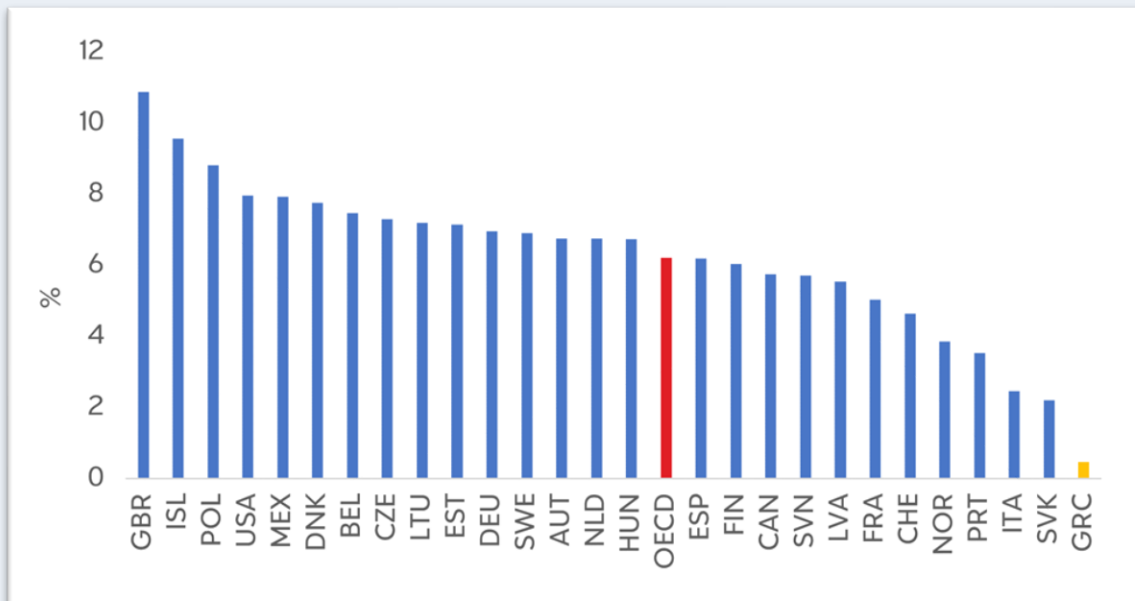
το 2019. Οι ραγδαία αναπτυσσόμενες ψηφιακές τεχνολογίες την τρέχουσα περίοδο, οι περισσότερες εκ των οποίων παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια στο παρόν κεφάλαιο, με εφαρμογές σε πολλά επιστημονικά πεδία και κλάδους οικονομικής δραστηριότητας, οι οποίες διευρύνονται συνεχώς, έχουν το δυναμικό να αυξήσουν κατακόρυφα την παραγωγικότητα της οικονομίας, δίνοντας οικονομίες κλίμακας και φάσματος σε πολλές άλλες παραγωγικές δραστηριότητες, και ακολούθως να ενισχύσουν σημαντικά την οικονομική ανάπτυξη στα επόμενα χρόνια και μακροπρόθεσμα. Ένα εγγενές χαρακτηριστικό τους που μπορεί να συμβάλει σε αυτή την κατεύθυνση είναι η αυξανόμενη ταχύτητα διάχυσής τους παγκοσμίως, η οποία όμως συχνά συνοδεύεται από ζητήματα ασφάλειας, ισότητας στην πρόσβαση και σεβασμού δικαιωμάτων και ελευθεριών.

Ενώ ο τομέας των ΤΠΕ αναπτυσσόταν ταχύτερα από το σύνολο των οικονομιών των χωρών του ΟΟΣΑ, από την άλλη πλευρά, υπήρξαν μεγάλες διαφορές μεταξύ των χωρών στους ρυθμούς μεγέθυνσης του τομέα, καθώς αυτός ξεπέρασε το 8% ετησίως σε τρεις χώρες (Ισλανδία, Πολωνία, Ηνωμένο Βασίλειο) την περίοδο 2013-2023, σε 19 χώρες διαμορφώθηκε μεταξύ 5-7%, σε πέντε χώρες βρισκόταν στην περιοχή του 2-4% και μόνο στην Ελλάδα ήταν χαμηλότερος, ελαφρώς θετικός, 0,5% (Διάγραμμα 1.2). Από αυτό το χάσμα στις ταχύτητες ανάπτυξης προκύπτουν σταδιακά οι χώρες-πρωτοπόροι σε περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο και ταυτόχρονα όσοι τείνουν να έχουν μικρότερη συμβολή στις εξελίξεις και συνήθως ενσωματώνουν, συνήθως με χρονική υστέρηση, τα επιτεύγματα των πρώτων.

Διάγραμμα 1.1: Μέσοι ρυθμοί ανάπτυξης τομέα ΤΠΕ και μεταβολής ΑΕΠ σε 27 χώρες του ΟΟΣΑ, 2011-2023

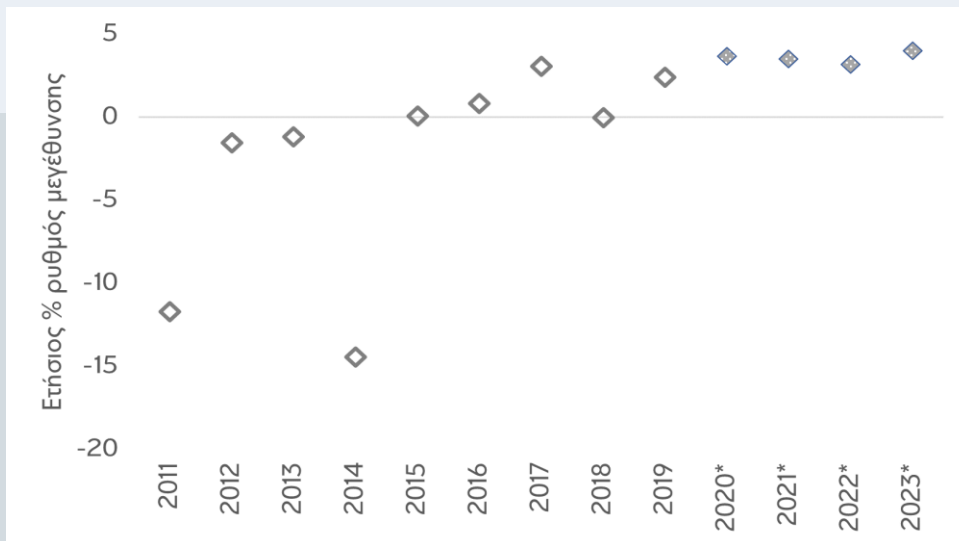


Πηγή: ΟΟΣΑ (2024), Eurobank Research

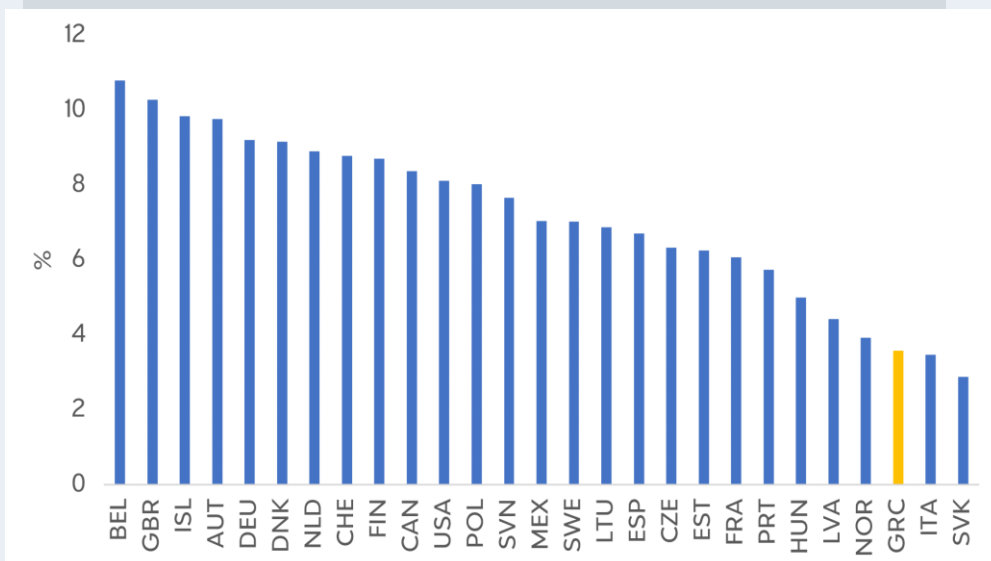
Διάγραμμα 1.2: Μέσος ρυθμός ανάπτυξης τομέα ΤΠΕ ανά χώρα, 2011-2023


Πηγή: ΟΟΣΑ (2024), Eurobank Research

Η κατάταξη της Ελλάδας στην τελευταία θέση μεταξύ των συγκεκριμένων χωρών του ΟΟΣΑ αναδεικνύει, πέρα από τις διαχρονικές υστερήσεις στην παρακολούθηση των διεθνών τάσεων, τις ισχυρές επιπτώσεις της αντιμετώπισης της κρίσης χρέους του 2010 και των τριών προγραμμάτων οικονομικής προσαρμογής που ακολούθησαν στην ικανότητα του τομέα ΤΠΕ εγχωρίως, καθώς και άλλων τομέων της ελληνικής οικονομίας, να ακολουθήσουν και να επηρεάσουν τις ραγδαίες εξελίξεις στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών. Από την άλλη πλευρά, οι συνθήκες στην περίοδο της πανδημίας και οι επιπλέον χρηματοδοτικές δυνατότητες που δημιουργήθηκαν για την αντιμετώπισή της, με προεξάρχον το σχέδιο Next Generation EU της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (TAA-RRF) για τη χρηματοδότησή του, φαίνεται πως έχουν κλιμακώσει τη διαδικασία ψηφιακού μετασχηματισμού στην Ελλάδα, βελτιώνοντας την κατάταξη της χώρας ως προς την ανάπτυξη του τομέα ΤΠΕ. Βάσει των στοιχείων και των εκτιμήσεων του ΟΟΣΑ, ο τομέας αναπτύχθηκε κατά μέσο όρο ετησίως την περίοδο 2020-2023 με ρυθμό 3,6%, ο οποίος ήταν παραπλήσιος καθ' όλη την τετραετία, έναντι -2,5% στην προηγούμενη εννεαετία 2011-2019 (Διάγραμμα 1.3). Ως αποτέλεσμα των πρόσφατων επιδόσεών της, η Ελλάδα βρέθηκε μπροστά από την Ιταλία και τη Σλοβακία στη συγκεκριμένη περίοδο ως προς τη μεγέθυνση του τομέα (Διάγραμμα 1.4). Η συγκεκριμένη εξέλιξη είναι μια πρώτη με θετικό πρόσημο στο συγκεκριμένο θέμα, όμως αναδεικνύει τη σημασία της έγκαιρης και αποτελεσματικής αξιοποίησης των πόρων του TAA, καθώς και αυτών από τις υπόλοιπες διαθέσιμες πηγές που παρουσιάζονται αναλυτικά στην ενότητα 3.2 αυτής της μελέτης, για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της ελληνικής οικονομίας και κοινωνίας ευρύτερα.

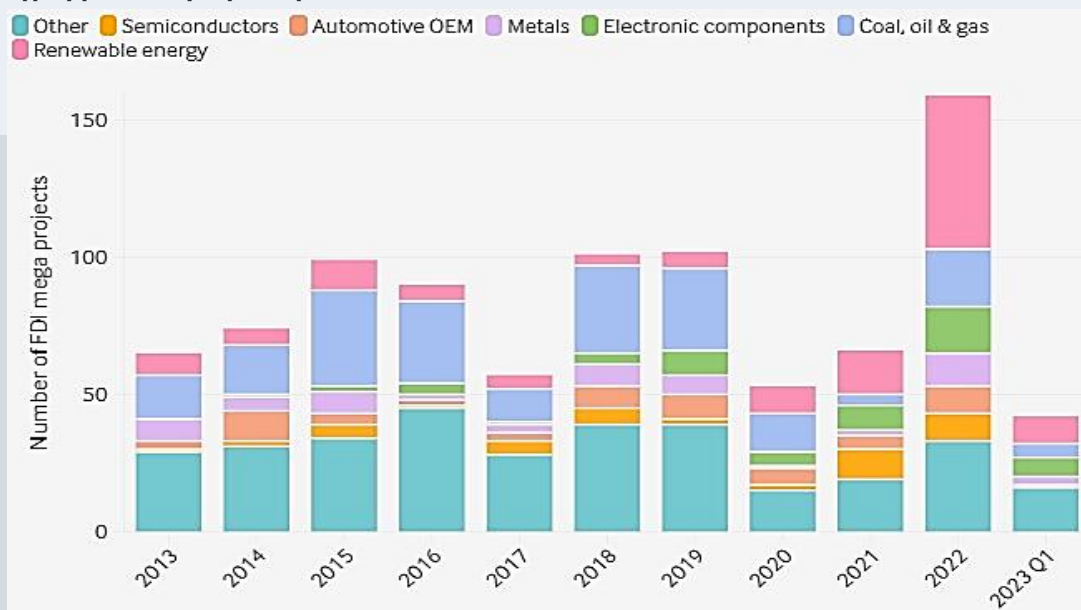
Διάγραμμα 1.3: Εξέλιξη ετήσιου ρυθμού ανάπτυξης τομέα ΤΠΕ στην Ελλάδα


*εκτιμήσεις ΟΟΣΑ
Πηγή: ΟΟΣΑ (2024), Eurobank Research

Διάγραμμα 1.4: Μέσος ρυθμός ανάπτυξης τομέα ΤΠΕ ανά χώρα, 2020-2023*


*εκτιμήσεις ΟΟΣΑ
Πηγή: ΟΟΣΑ (2024), Eurobank Research

Η ταχύρρυθμη ανάπτυξη του τομέα ΤΨΑ παγκοσμίως τροφοδοτείται από και ταυτόχρονα ενθαρρύνει την πραγματοποίηση παραγωγικών (greenfield) άμεσων ξένων επενδύσεων (ΑΞΕ) σε αυτόν. Οι ΑΞΕ σε ηλεκτρονικά μέρη και ημιεπεξεργαστές κατέχουν από το 2018 την δεύτερη θέση στον αριθμό των μεγαλύτερων (>\$1 δις) ΑΞΕ, πίσω μόνο από τις ΑΞΕ σε ανανεώσιμες και «παραδοσιακές» (πετρέλαιο, λιγνίτης, φυσικό αέριο) πηγές ενέργειας (Διάγραμμα 1.5). Το 2023, τρεις από τις δέκα μεγαλύτερες γνωστές παραγωγικές ΑΞΕ παγκοσμίως αφορούσαν στον τομέα ΤΨΑ, μεταξύ των οποίων η μεγαλύτερη από όλες, από την Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Ltd (Πίνακας 1.1).

Διάγραμμα 1.5: Αριθμός Άμεσων Ξένων Επενδύσεων άνω του \$1δισ ανά κλάδο 2013-2022


Πηγή: FDI Intelligence (2023), Eurobank Research

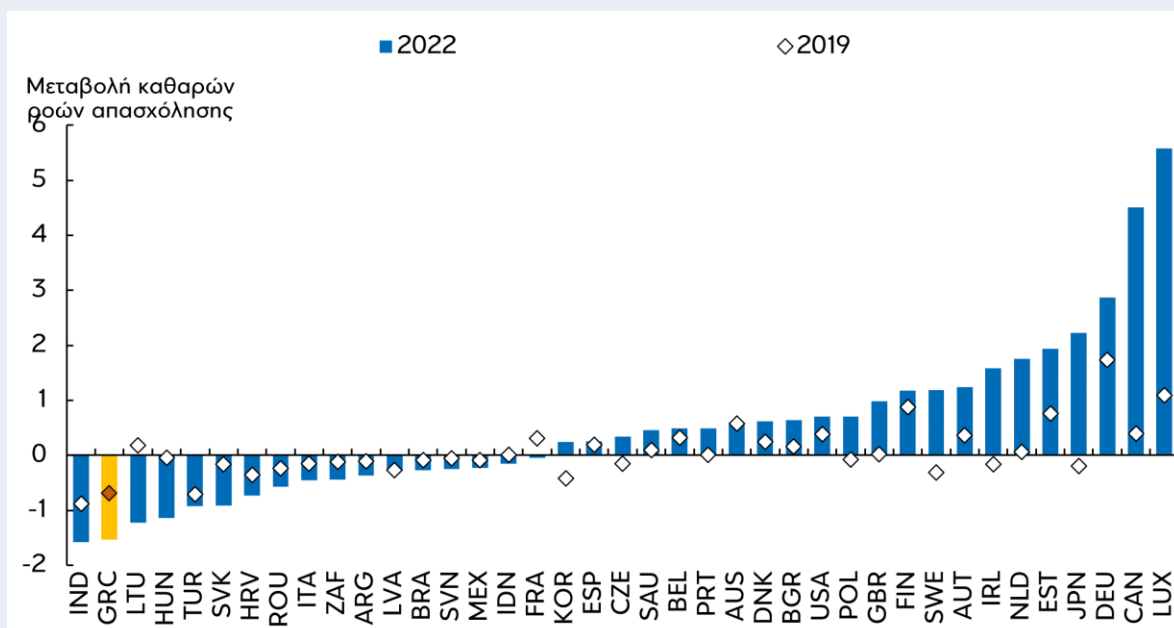
Πίνακας 1.1: 10 μεγαλύτερες greenfield Άμεσες Ξένες Επενδύσεις το 2023

Εταιρεία/χώρα ΑΞΕ/κλάδος/αξία ΑΞΕ
1. TSMC / Γερμανία / Ημιαπεξεργαστές / \$10,74δισ
2. Equinor / Βραζιλία / Πετρέλαιο και αέριο / \$9δισ
3. BP / Γερμανία / Ανανεώσιμες πηγές / \$7,3δισ
4. Amazon / Μαλαισία / υποδομές IT / \$6δισ
5. Prologium / Γαλλία / Μπαταρίες / \$5,6δισ
6. Volkswagen / Καναδάς / Μπαταρίες / \$5,2δισ
7. Tata / Ην. Βασίλειο / Μπαταρίες / \$5δισ
8. Northvolt / Καναδάς / Μπαταρίες / \$5δισ
9. Intel / Πολωνία / Ημιαπεξεργαστές / \$4,9δισ
10. BHP / Καναδάς / Εξορύξεις / \$4,9δισ

Πηγή: FDI Intelligence (2024), Eurobank Research

Η έντονη οικονομική δραστηριότητα στον πυλώνα ΤΨΑ που επηρεάζει τον παγκόσμιο καταμερισμό εργασίας, προκαλεί και μετακινήσεις υψηλά εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού. Παρότι δεν είναι διαθέσιμα συνολικά στοιχεία για όλες τις ειδικότητες απασχολούμενων στον πυλώνα, από τα στοιχεία για άτομα με δεξιότητες χειρισμού τεχνητής νοημοσύνης (artificial intelligence – AI), προκύπτει έντονος ανταγωνισμός μεταξύ των πλέον προηγμένων τεχνολογικά οικονομιών για την προσέγγιση ταλέντων σε AI από άλλες χώρες (Διάγραμμα 1.6). Η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις πλέον πληττόμενες χώρες από απώλειες τέτοιων ταλέντων. Μάλιστα, αυτές ήταν αναλογικά διπλάσιες το 2022 έναντι του 2019, γεγονός το οποίο δείχνει πως το φαινόμενο του brain drain σε ορισμένες ειδικότητες, όχι μόνο δεν εξασθενεί, αλλά κλιμακώνεται. Επομένως, είναι αναγκαίες πολιτικές για τον περιορισμό αυτών των εκροών και την αντιστροφή τους, όχι μόνο σε άτομα με τις συγκεκριμένες δεξιότητες σε τεχνολογίες ΤΠΕ, αλλά και για την προσέλκυση εξειδικευμένων επαγγελματιών από το εξωτερικό. Ορισμένες σχετικές προτάσεις πραγματοποιούνται στην υποενότητα 3.2.5 της μελέτης.

Διάγραμμα 1.6: Μετανάστευση ατόμων με δεξιότητες χειρισμού τεχνητής νοημοσύνης



*Αυτό το γράφημα εμφανίζει τις καθαρές ροές μετανάστευσης ανά 10.000 μέλη του LinkedIn με δεξιότητες τεχνητής νοημοσύνης το 2019 και το 2022 για μια επιλογή χωρών με 100.000 μέλη LinkedIn ή περισσότερα που δηλώνουν ότι διαθέτουν δεξιότητες τεχνητής νοημοσύνης σε αυτά τα δύο έτη. Οι ροές μετανάστευσης είναι κανονικοποιημένες βάσει της χώρας προέλευσης των μελών του LinkedIn από κάθε χώρα.
Πηγή: ΟΟΣΑ (2024), Eurobank Research

1.2. Αναπτυσσόμενες και αναδυόμενες ψηφιακές τεχνολογίες και εφαρμογές αυτών

1.2.1. Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI)

Η Τεχνητή Νοημοσύνη παραμένει τα τελευταία χρόνια στην κορυφή των αναδυόμενων τεχνολογιών ΤΠΕ. Αναμένεται να έχει ισχυρές επιδράσεις την επόμενη δεκαετία μέσω των εξής δυνατοτήτων που παρέχει: α) επέκταση ψηφιοποίησης και προκύπτουσα διαθεσιμότητα (πολύ) μεγάλων συνόλων δεδομένων (αποκαλούμενα big data), β) χρήση σε κυβερνοφυσικά συστήματα (cyberphysics systems – CPS), τα οποία συναποτελούνται από φυσικά συστήματα (υλισμικό), συστήματα λογισμικού και ενδεχομένως άλλους τύπους συστημάτων (π.χ. ανθρώπινα συστήματα). Αυτά είναι δικτυωμένα μεταξύ τους, προκειμένου να επιτρέπουν στους χρήστες να αναπαράγουν χαρακτηριστικά ενός φυσικού συστήματος σε έναν ψηφιακό κόσμο, γ) διαδικασίες λήψης αποφάσεων (π.χ. για επενδύσεις) και βέλτιστος έλεγχος αυτών, δ) εξελίξεις στα υπολογιστικά συστήματα, όπως στο υπολογιστικό νέφος (cloud computing), στο everywhere/edge computing, στους πανταχού παρόντες αισθητήρες, στο σχεδιασμό βάσεων δεδομένων, κ.λπ. Κυρίαρχη κατεύθυνση της τεχνητής νοημοσύνης την τρέχουσα περίοδο αποτελεί η Γενετική Τεχνητή Νοημοσύνη (Generative AI). Η Γενετική Τεχνητή Νοημοσύνη ασχολείται με το σχεδιασμό και την ανάπτυξη συστημάτων ικανών να δημιουργούν νέο περιεχόμενο (content), όπως κείμενα, εικόνες, μουσική, λογισμικό κ.ά. Η βασική αρχή που διέπει τη Generative AI είναι η μίμηση της ανθρώπινης δημιουργικότητας μέσω αλγορίθμων και μαθησιακών μοντέλων. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιεί μεθόδους όπως το machine learning και τα νευρωνικά δίκτυα, προκειμένου να αναλύσει μεγάλες ποσότητες δεδομένων και να παράγει νέο περιεχόμενο βασισμένο σε αυτά τα δεδομένα. Η εφαρμογή ChatGPT αποτελεί το πλέον χαρακτηριστικό παράδειγμα Generative AI την τρέχουσα περίοδο.

Η Εξηγήσιμη Τεχνητή Νοημοσύνη (Explainable AI – XAI) είναι ένα υποσύνολο της τεχνητής νοημοσύνης το οποίο θεωρείται η επόμενη πλέον σημαντική εξέλιξη στο πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης. Συχνά επικαλύπτεται με την ερμηνεύσιμη τεχνητή νοημοσύνη ή την εξηγήσιμη μηχανική μάθηση (XML). Η Εξηγήσιμη Τεχνητή Νοημοσύνη είτε έγκειται σε ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης στο οποίο είναι εφικτό οι άνθρωποι να διατηρούν πνευματική επίβλεψη, είτε αναφέρεται στις μεθόδους προκειμένου να επιτευχθεί αυτό. Ευρύτερα, η XAI παρέχει το συλλογισμό βάσει του οποίου το σύστημα κατέληξε σε ένα συμπέρασμα, καθώς μέχρι πρότινος οι προγραμματιστές της AI συχνά δεν μπορούσαν να εξηγήσουν πώς επιτεύχθηκε ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης. Η εξέλιξη της XAI εντάσσεται στο πλαίσιο του δημόσιου διαλόγου γύρω από ηθικά ζητήματα σχετικά με τη δυναμική εξέλιξης της AI, ιδιαίτερα σε σχέση με το κατά πόσο λαμβάνονται υπόψη κατά τη λήψη αποφάσεων από αυτή οι επιπτώσεις στην ανθρωπότητα.

1.2.2. Κβαντική Υπολογιστική (Quantum Computing)

Η Κβαντική Υπολογιστική αξιοποιεί τα κβαντικά μηχανικά φαινόμενα² για το χειρισμό πληροφοριών μέσω κβαντικών bits ή qudits.³ Πρόκειται για πολυδιάστατους υπολογιστικούς χώρους οι οποίοι δημιουργούνται μέσω κβαντικών αλγόριθμων, οι οποίοι έχει αποδειχθεί ότι είναι ένας πολύ πιο αποτελεσματικός τρόπος επίλυσης πολύπλοκων προβλημάτων. Εταιρείες εφαρμοσμένης μηχανικής, κυρίως στη χημική βιομηχανία, χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, ναυτιλιακές εταιρείες, διερευνούν μεταξύ άλλων περιπτώσεις όπου οι κβαντικοί υπολογιστές θα μπορούσαν να επιλύσουν σημαντικά προβλήματα, αλλά αυτοί μπορούν να αποβούν χρήσιμοι και σε φαρμακευτικές εταιρείες, στην κατασκευή καλύτερων μπαταριών, σε φωτοβολταϊκά συστήματα, σε μετεωρολογικές προβλέψεις. Ενδεικτικά αναφέρονται οι εξής εφαρμογές της Κβαντικής Υπολογιστικής:

- **Κβαντικές προσομοιώσεις (Quantum simulations):** Ισχυρές μέθοδοι κλασικής προσομοίωσης είναι σε θέση να προβλέψουν τις ιδιότητες των κβαντικών συστημάτων πολλών σωμάτων σε διάφορους σχηματισμούς. Εάν τεθούν σε εφαρμογή ισχυροί συσχετισμοί, αυτού του είδους τα εργαλεία φτάνουν στα όριά τους. Με τον εκθετικό τρόπο εξέλιξης της κβαντικής μηχανικής, και οι πλέον ισχυροί υπερυπολογιστές θα φτάσουν στα όριά τους κατά τη διαδικασία πρόβλεψης όλων των σχετικών ιδιοτήτων. Οι κβαντικοί προσομοιωτές υπόσχονται να ξεπεράσουν σε μεγάλο βαθμό αυτές τις δυσκολίες. Αυτό έχει επιτευχθεί κυρίως δημιουργώντας μια σειρά από πλατφόρμες στις οποίες μπορούν να ανιχνευθούν μεγάλες συστοιχίες μεμονωμένων κβαντικών συστημάτων, όπως ατόμων ή ιόντων.

² Η κβαντική μηχανική ασχολείται με τη συμπεριφορά της ύλης και του φωτός σε ατομική και υποατομική κλίμακα. Προσπαθεί να περιγράψει και να εξηγήσει τις ιδιότητες των μορίων, των ατόμων και των συστατικών τους (ηλεκτρόνια, πρωτόνια, νετρόνια και άλλα πιο εσωτερικά σωματίδια όπως κουάρκ, γκλουόνια). Αυτές οι ιδιότητες περιλαμβάνουν τις αλληλεπιδράσεις των σωματιδίων μεταξύ τους και με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, δηλαδή το φως, τις ακτίνες X και τις ακτίνες γάμα. Η συμπεριφορά της ύλης και της ακτινοβολίας στην ατομική κλίμακα φαίνεται συχνά περίεργη και οι συνέπειες της κβαντικής θεωρίας είναι δύσκολο να κατανοηθούν και να γίνουν πιστευτές. Οι έννοιές της συχνά συγκρούονται με αντιλήψεις κοινής λογικής και παρατηρήσεις του καθημερινού κόσμου.

³ Το κβαντικό bit είναι η βασική μονάδα κβαντικών πληροφοριών, η κβαντική έκδοση του κλασικού δυαδικού bit που υλοποιείται φυσικά με μια συσκευή δύο καταστάσεων. Ενδεικτικά παραδείγματα qubit αποτελούν η περιστροφή (spin) του ηλεκτρονίου, στο οποίο τα δύο επίπεδα μπορούν να ληφθούν ως spin up και spin down ή η πόλωση ενός φωτονίου στο οποίο οι δύο καταστάσεις spin (αριστερόστροφη και δεξιόστροφη κυκλική πόλωση) μπορούν επίσης να μετρηθούν ως οριζόντια και κατακόρυφη γραμμική πόλωση. Σε ένα κλασικό υπολογιστικό σύστημα, ένα bit θα έπρεπε να βρίσκεται στη μία ή στην άλλη κατάσταση. Ωστόσο, η κβαντομηχανική επιτρέπει στο qubit να βρίσκεται σε μια συνεκτική υπέρθεση πολλαπλών καταστάσεων ταυτόχρονα, μια ιδιότητα που είναι θεμελιώδης για την κβαντική μηχανική και τον κβαντικό υπολογισμό.

- **Κβαντική χημεία με υπολογιστές:** Με τη βοήθεια υπολογιστών, προσομοιώνονται νέες χημικές ενώσεις. Άλλωστε, οι χημικοί δεσμοί που συγκρατούν τα μόρια είναι κβαντικά φαινόμενα. Λόγω της πολυπλοκότητας της κβαντικής φυσικής, προσομοιώσεις αυτού του είδους απαιτούν μεγάλο όγκο υπολογιστικής μνήμης. Για αυτό πραγματοποιούνται σε εξειδικευμένους, κβαντικούς υπολογιστές.
- **Κβαντική-οπτική μετρολογία, απεικόνιση και ανίχνευση:** Στο πλαίσιο αυτής της εφαρμογής της κβαντικής φυσικής, οι κβαντικές επιδράσεις του φωτός, ιδίως η κβαντική εμπλοκή, αξιοποιούνται για τη βελτίωση της ευαισθησίας στις μετρήσεις φάσης ή τη χωρική ανάλυση οπτικών συστημάτων. Στην κβαντική-οπτική μετρολογία, χρησιμοποιούνται ιντερφερόμετρα για τη μέτρηση της οπτικής φάσης, π.χ. προκειμένου να ανιχνευθούν διαφορές μήκους. Στην κβαντική απεικόνιση, τα κβαντικά εφέ του φωτός χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της οπτικής απεικόνισης.

1.2.3. Blockchain

Το blockchain είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει την ασφαλή ανταλλαγή πληροφοριών. Αποτελεί έναν τύπο αποκεντρωμένης βάσης δεδομένων – ή καθολικού στο λεξιλόγιο του Blockchain –, που σημαίνει ότι η δυνατότητα για την ενημέρωση ενός blockchain κατανέμεται μεταξύ των κόμβων ή των συμμετεχόντων ενός δημόσιου ή ιδιωτικού δικτύου υπολογιστών (δίκτυα peer-to-peer). Αυτή η τεχνολογία είναι γνωστή ως τεχνολογία καταμεμημένης λογιστικής (DLT). Οι κόμβοι ανταμείβονται με ψηφιακά διακριτικά ή νόμισμα για να κάνουν ενημερώσεις σε blockchain. Το blockchain επιτρέπει τη μόνιμη, αμετάβλητη και διαφανή καταγραφή δεδομένων και συναλλαγών. Αυτές οι δυνατότητες καθιστούν δυνατή την ασφαλή ανταλλαγή οτιδήποτε έχει αξία, είτε πρόκειται για κάποιο φυσικό αντικείμενο είτε για κάτι άυλο.

Ένα από τα πιο γνωστά δημόσια δίκτυα blockchain είναι το αυτό του κρυπτονομίσματος Bitcoin. Οποιοσδήποτε μπορεί να ανοίξει ένα «πορτοφόλι» Bitcoin ή να γίνει κόμβος στο δίκτυο. Προφανώς υφίστανται και ιδιωτικά δίκτυα blockchain, π.χ. στις τράπεζες και το fintech, όπου οι άνθρωποι πρέπει να γνωρίζουν ακριβώς ποιος συμμετέχει, ποιος έχει πρόσβαση σε δεδομένα και ποιος έχει ιδιωτικό κλειδί σε βάσεις δεδομένων. Άλλοι τύποι blockchain είναι τα κοινοπρακτικά blockchains και τα υβριδικά blockchains, τα οποία συνδυάζουν διαφορετικές πτυχές δημόσιων και ιδιωτικών blockchains.

Ορισμένες τρέχουσες τάσεις στην εφαρμογή του blockchain:

- **Εξέλιξη αποκεντρωμένης χρηματοδότησης (Decentralized Finance),** ειδικά μέσω κρυπτονομισμάτων, όπου η τεχνολογία bitcoin είχε την πρώτη μεγάλη της επιτυχία εφαρμογής.
- **Περιορισμός απάτης και διαφθοράς:** Αν και ο χρηματοπιστωτικός κλάδος πραγματοποιεί συνεχώς επενδύσεις στην τεχνολογία blockchain, συνεχίζει να αντιμετωπίζει αυξημένο εποπτικό έλεγχο σε ζητήματα ασφάλειας και αξιοπιστίας, αλλά και σκεπτικισμό σε συνέχεια αρνητικών ειδήσεων τα τελευταία χρόνια (κατάρρευση Terra, κατάρρευση FTX, χρεωκοπία Genesis Global Capital κ.ά.).
- **Επιχειρηματικές επενδύσεις για θέματα ασφάλειας – logistics – συμβάσεων:** Παρά την πρόσφατη αναταραχή στα κρυπτονομίσματα, οι επιχειρήσεις εξακολουθούν να ενδιαφέρονται για το blockchain, ιδίως σε θέματα διαχείρισης ταυτότητας και πρόσβασης, διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας, έξυπνων συμβάσεων, διαχείρισης και επαλήθευσης εγγράφων.
- **Non-Fungible Tokens (NFTs) – ΜΗ Εναλλάξιμα Κρυπτοπαραστατικά:** Πρόκειται για κρυπτογραφημένα στοιχεία, με μοναδικούς κωδικούς αναγνώρισης και μεταδεδομένα που τα διακρίνουν μεταξύ τους και σε σχέση με άλλα, και έχουν την ιδιότητα σύνδεσής τους με φυσικά ή ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία. Συνήθως τα NFTs συσχετίζονται με ψηφιακά αρχεία-έργα τέχνης, όπως φωτογραφίες, videos, ήχος και

λοιποί τύποι πολυμέσων, είτε με ψηφιακή αποτύπωση φυσικού αντικειμένου. Η αγορά ψηφιακών προϊόντων και περιουσιακών στοιχείων μέσω NFT αποτελεί μια ραγδαία διευρυνόμενη αγορά.

1.2.4. Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things – IoT)

Η συγκεκριμένη τεχνολογία ΤΠΕ έγκειται στη διασύνδεση φυσικών συσκευών και αντικειμένων μέσω του διαδικτύου. Αυτό επιτυγχάνεται με ενσωματωμένους αισθητήρες, λογισμικό και άλλες τεχνολογίες, που εξυπηρετούν τη σύνδεση και την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συσκευών και συστημάτων μέσω του διαδικτύου. Η επέκταση του IoT οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο διευρυνόμενο φάσμα ραδιοσυχνοτήτων, π.χ. χάρη στα δίκτυα 5G. Οι συνδέσεις IoT, τα δίκτυα 5G, ο εξοπλισμός κινητών συσκευών (wearables) και άλλες τεχνολογίες ενεργοποίησης συμβάλλουν από κοινού στην ανάπτυξη εφαρμογών «έξυπνων» πόλεων, «έξυπνων» κατοικιών κ.λπ., στη δημιουργία μεγάλων συνόλων δεδομένων (big data), στην κλιμάκωση της αυτοματοποίησης διαδικασιών και στην αύξηση της συνδεσιμότητας σε όλο τον κόσμο. Από την άλλη πλευρά, ταυτόχρονα με αυτές τις εξελίξεις κλιμακώνεται και η ανάγκη για ασφάλεια στον κυβερνοχώρο. Η υψηλή διασυνδεσιμότητα που απαιτείται μεταξύ συσκευών και αντικειμένων για τη λειτουργία του Διαδικτύου των Πραγμάτων, το έχει καταστήσει ήδη από τις πλέον ευάλωτες τεχνολογίες σε κυβερνοεπιθέσεις. Συνεπώς, οι πάροχοι διαδικτύου θα πρέπει να εστιάσουν περισσότερο σε θέματα ασφάλειας.

Την τρέχουσα περίοδο, στις εφαρμογές IoT οι οποίες εξελίσσονται και η χρήση τους διευρύνεται συγκαταλέγονται εκείνες οι οποίες αφορούν σε:

- 1) Περισσότερες δυνατότητες αυτόνομης μεταφοράς, κυρίως με Ι.Χ. αυτοκίνητα.
- 2) Παρακολούθηση κτιρίων και περιβάλλοντος για βελτιστοποιημένη χρήση ενέργειας και εντοπισμό βλαβών.
- 3) Βελτιωμένη διαχείριση στόλου οχημάτων.
- 4) Καλύτερη παρακολούθηση της υγειονομικής περίθαλψης ασθενών και βελτιωμένη αποτελεσματικότητα θεραπειών, π.χ. βάσει περισσότερων δεδομένων από παρόμοιες περιπτώσεις.

1.2.5. Μηχανική Μάθηση (Machine Learning – ML)

Η μηχανική μάθηση (ML) είναι ένας κλάδος της τεχνητής νοημοσύνης που εστιάζει στη χρήση δεδομένων και αλγορίθμων, προκειμένου να επιτρέψει στην τεχνητή νοημοσύνη να μιμείται τον τρόπο που μαθαίνουν οι άνθρωποι, βελτιώνοντας σταδιακά την ακρίβειά της. Εν συντομία, η μηχανική μάθηση περιλαμβάνει τρία στάδια:

- **Διαδικασία απόφασης:** Οι αλγόριθμοι της μηχανικής μάθησης χρησιμοποιούνται για να κάνουν μια πρόβλεψη ή ταξινόμηση. Με βάση ορισμένα δεδομένα εισόδου, ο αλγόριθμος θα παραγάγει μια αρχική εκτίμηση σχετικά με ένα μοτίβο στα δεδομένα.
- **Λειτουργία συνάρτησης σφάλματος:** Εν συνεχεία, μια τέτοια συνάρτηση αξιολογεί την πρόβλεψη του μοντέλου. Εφόσον υπάρχουν γνωστά παραδείγματα, η συνάρτηση σφάλματος θα κάνει σύγκριση των αποτελεσμάτων προκειμένου να αξιολογήσει την ακρίβεια του μοντέλου, διαδικασία η οποία είναι πιο αποδοτική όσο περισσότερα είναι αυτά τα παραδείγματα.
- **Διαδικασία βελτιστοποίησης μοντέλου:** Εάν το μοντέλο μπορεί να προσαρμοστεί καλύτερα στα δεδομένα του ενδεικτικού συνόλου, τότε οι σταθμίσεις που προέκυψαν από τη διαδικασία απόφασης

αναθεωρούνται προκειμένου να μειωθεί η απόκλιση μεταξύ του γνωστού παραδείγματος και της εκτίμησης του μοντέλου. Ο αλγόριθμος θα επαναλάβει αυτή τη διαδικασία «αξιολόγησης και βελτιστοποίησης» ενημερώνοντας τις σταθμίσεις έως ότου επιτευχθεί ένα ορισμένο ελάχιστο επίπεδο ακρίβειας.

Η πλέον σημαντική ανακάλυψη σχετικά με τη μηχανική μάθηση είναι η αυτοματοποιημένη μηχανική μάθηση (AutoML). Με την AutoML, πολλές από τις επαναληπτικές εργασίες, όπως ο καθαρισμός δεδομένων και η επιλογή παραμέτρων, αυτοματοποιούνται προκειμένου να μειώσουν την επιβάρυνση των χρησιμοποιούμενων τεχνικών πόρων. Ευρύτερα, η AutoML παρέχει μεθόδους και διαδικασίες για την πρόσβαση στη μηχανική μάθηση σε μη ειδικούς σε αυτή, καθώς επίσης για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της μηχανικής μάθησης και για την επιτάχυνση της έρευνας σε αυτή.

1.2.6. Edge computing

Το Edge Computing είναι ένα υπολογιστικό πλαίσιο που φέρνει τις εταιρικές εφαρμογές πιο κοντά σε πηγές δεδομένων, όπως σε συσκευές IoT ή σε τοπικούς διακομιστές αιχμής (edge servers). Η μεγαλύτερη εγγύτητα με τα δεδομένα στην πηγή τους μπορεί να οδηγήσει σημαντικά επιχειρηματικά οφέλη, συμπεριλαμβανομένων της ταχύτερης πληροφόρησης, των βελτιωμένων χρόνων απόκρισης και καλύτερης διαθεσιμότητας φάσματος συχνοτήτων. Η ταχύρρυθμη ανάπτυξη και η αυξανόμενη υπολογιστική ισχύς των συστημάτων IoT τα οποία παρουσιάστηκαν παραπάνω, έχει οδηγήσει σε πρωτοφανή όγκο δεδομένων, εξέλιξη στην οποία συμβάλουν και τα δίκτυα 5G, κυρίως μέσω της αύξησης του αριθμού των συνδεδεμένων φορητών συσκευών, αλλά και των ταχυτήτων uploading/downloading. Η αποστολή όλων αυτών των δεδομένων που δημιουργούνται από τις συσκευές σε ένα κεντρικό κέντρο δεδομένων ή στο cloud προκαλεί προβλήματα φάσματος συχνοτήτων και καθυστερήσεων. Το Edge Computing προσφέρει μια πιο αποτελεσματική εναλλακτική, επειδή τα δεδομένα επεξεργάζονται και αναλύονται πιο κοντά στο σημείο όπου δημιουργούνται και δεν μεταβιβάζονται μέσω ενός δικτύου σε ένα cloud ή σε ένα κέντρο δεδομένων για επεξεργασία. Έτσι, το Edge Computing και το Mobile Edge computing σε δίκτυα 5G επιτρέπουν ταχύτερη και πιο ολοκληρωμένη ανάλυση δεδομένων, παρέχοντας πιο εμπειριστατωμένα σύνολα δεδομένων και πληροφοριών, ταχύτερους χρόνους απόκρισης και βελτιωμένες υπηρεσίες για τους χρήστες.

Στις τρέχουσες τάσεις στην αξιοποίηση του edge computing περιλαμβάνεται η προσαρμογή του στις ανάγκες συγκεκριμένων κλάδων, όπως:

- στον **τραπεζικό τομέα**, π.χ. για την ενίσχυση της ιδιωτικότητας των στοιχείων, καθώς και της ασφάλειας των ATMs που παρακολουθούνται με camera,
- στο **λιανικό εμπόριο**, για τη διαχείριση πολύ μεγάλων συνόλων δεδομένων πωλήσεων (Big Data) σε πραγματικό χρόνο και την ανάλυσή τους, όπως επίσης την αποτελεσματικότερη διαχείριση των αποθεμάτων,
- στην **αυτοκινητοβιομηχανία**, για την ταυτοποίηση του οδηγού και τον έλεγχο της ετοιμότητάς του κατά την οδήγηση,
- στην **υγειονομική περίθαλψη**, όπου επιτρέπει τη χρήση περισσότερων ηλεκτρονικών συσκευών και το συνδυασμό των αποτελεσμάτων τους ταχύτερα και καλύτερα,

- στην **εφοδιαστική αλυσίδα**, όπου συμβάλλει στον καλύτερο συντονισμό των εμπλεκόμενων μηχανών και στη συντόμευση των διαδικασιών,
- στον **αγροτικό τομέα**, όπου μπορεί να αξιοποιηθεί για ανάλυση της υγείας των καλλιεργειών, όπως επίσης της υγείας των ζώων, για εξέταση της ποιότητας του εδάφους κ.λπ.

1.2.7. Spatial computing

Αναδυόμενη τεχνολογία που ενσωματώνει ψηφιακό και φυσικό κόσμο, επιτρέποντας στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με τους υπολογιστές. Συνδυάζει τεχνολογίες και έννοιες όπως εικονική πραγματικότητα (VR), επαυξημένη πραγματικότητα (AR), μικτή πραγματικότητα (MR) και εκτεταμένη πραγματικότητα (XR). Η τεχνολογία πίσω από το spatial computing συνδυάζει τη μηχανική όραση (computer vision), τη σύντηξη αισθητήρων (sensor fusion), χωρική χαρτογράφηση (spatial planning), απτική τεχνολογία (haptic technology), αλλά και τη μηχανική μάθηση που παρουσιάστηκε παραπάνω (machine learning). Το spatial computing επιτρέπει τη δημιουργία εμπειριών παιχνιδιού και ευρύτερα ψυχαγωγίας περισσότερο ρεαλιστικών και ελκυστικών σε σχέση με το παρελθόν, καθώς και εφαρμογές σε διάφορους τομείς όπως η υγειονομική περίθαλψη, η εκπαίδευση, οι κατασκευές και το λιανικό εμπόριο.

Η χωρική επαυξημένη πραγματικότητα (SAR) είναι έως τώρα η κυριότερη εφαρμογή του spatial computing, με την οποία παράγεται ένα ειδικός τύπος τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας όπου ο συνδυασμός εικονικών και πραγματικών αντικειμένων παράγεται με την προβολή εικονικών εικόνων σε πραγματικά αντικείμενα χρησιμοποιώντας χαρτογράφηση προβολής (projection mapping).

1.2.8. Άλλες αναδυόμενες τεχνολογίες ΤΠΕ

Οι στόχοι της παρούσας μελέτης δεν επιτρέπουν τη συνοπτική παρουσίαση όλων των αναδυόμενων τεχνολογιών ΤΠΕ, όπως έγινε με τις παραπάνω. Για αυτό, σε αυτή την παράγραφο αυτές καταγράφονται ονομαστικά και με τον ορισμό τους, για όποιον θα ήθελε να εμβαθύνει περαιτέρω στις τεχνολογικές τάσεις και εξελίξεις τα επόμενα χρόνια στο πεδίο των ΤΠΕ. Βεβαίως, ορισμένες εξ' αυτών συνδυάζονται με εξελίξεις σε άλλα τεχνολογικά πεδία, π.χ. στην παραδοσιακή μηχανική.

- **3D Printing/Additive Manufacturing:** Τεχνολογία κατασκευής τρισδιάστατων αντικειμένων βάσει μοντέλων φτιαγμένων με λογισμικό CAD (Computer-aided design) ή ψηφιακή τρισδιάστατη σχεδίαση (3D modeling). Η κατασκευή τους μπορεί να γίνει με διάφορες εναλλακτικές διεργασίες, στις οποίες τα χρησιμοποιούμενα υλικά (π.χ., πλαστικά, υγρά ή κόκκοι σκόνης που συντήκονται) εναποτίθενται, ενώνονται ή στερεοποιούνται υπό τον έλεγχο υπολογιστή. Αυτές οι διαδικασίες γίνονται συνήθως διαδοχικά για κάθε στρώμα υλικού μεμονωμένα και όχι για πολλά στρώματα αυτών ταυτόχρονα.
- **Metaverse (Μετασύμπαν):** Έγκειται στη σύγκλιση του φυσικού και του εικονικού (virtual) χώρου μέσω υπολογιστών και υλοποιείται από τεχνολογίες όπως η εικονική πραγματικότητα (VR), η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) και η μικτή πραγματικότητα (MR). Στόχος αυτής της τεχνολογίας είναι η δημιουργία τρισδιάστατου εικονικού κόσμου, ο οποίος θα αποτελεί έναν συλλογικό, κοινόχρηστο χώρο, στον οποίο ψηφιακές αναπαραστάσεις των ανθρώπων θα μετακινούνται μεταξύ εμπειριών, διατηρώντας την ταυτότητά τους, τα περιουσιακά στοιχεία τους κ.λπ.

- **Διεύρυνση-επέκταση 5G:** Ανάπτυξη αυτόνομων δικτύων 5G για ευρύτερη κάλυψη και χαμηλότερη καθυστέρηση. Όταν αρχικά κυκλοφόρησαν τα δίκτυα 5G, εξαρτήθηκαν από το κεντρικό δίκτυο 4G για την παροχή μεταφοράς δεδομένων και κάλυψης δικτύων. Αυτό επέτρεψε την αρχική λειτουργικότητά τους χωρίς την ανάπτυξη μιας εντελώς νέας υποδομής. Με την ανάπτυξη αυτόνομων δικτύων 5G (5G SA), οι χρήστες θα έχουν πρόσβαση σε μεγαλύτερη κάλυψη και θα αντιμετωπίζουν χαμηλότερο λανθάνοντα χρόνο. Χρησιμοποιώντας μια αρχιτεκτονική βασισμένη στο cloud, η 5G SA θα προσφέρει καλύτερη εμπειρία χρήστη και θα ανοίξει το δρόμο για τεχνολογίες όπως τα αυτόνομα οχήματα και η ρομποτική ακριβείας.
- **Αυτοματισμοί και Ρομποτική:** Ως πεδίο ΤΠΕ έγκεινται στη χρήση υπολογιστών, συστημάτων ελέγχου και τεχνολογίας πληροφοριών για το χειρισμό βιομηχανικών διεργασιών και μηχανημάτων τα οποία αντικαθιστούν τη χειρωνακτική εργασία, με κύριους σκοπούς τη βελτίωση της ταχύτητας, της ποιότητας και εν γένει της απόδοσης των παραγωγικών διαδικασιών. Βασικοί τύποι αυτοματισμών είναι ο αυτοματισμοί λογισμικού (software automation) και οι βιομηχανικοί αυτοματισμοί (industrial automation).
- **Ομομορφική κρυπτογράφηση (homomorphic encryption):** Πρόκειται για μια μορφή κρυπτογράφησης που επιτρέπει την εκτέλεση υπολογισμών σε κρυπτογραφημένα δεδομένα χωρίς να χρειάζεται προηγουμένως η αποκρυπτογράφσή τους. Οι υπολογισμοί που προκύπτουν αφήνονται σε κρυπτογραφημένη μορφή, η οποία, όταν αποκρυπτογραφηθεί, καταλήγει σε ένα αποτέλεσμα που είναι πανομοιότυπο με αυτό που θα πρόκυπτε εάν είχαν εκτελεστεί οι λειτουργίες στα μη κρυπτογραφημένα δεδομένα. Η ομομορφική κρυπτογράφηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διατήρηση του απορρήτου της εξωτερικής ανάθεσης υπολογισμών και αποθήκευσης αυτών. Έτσι, τα κρυπτογραφημένα δεδομένα μπορούν π.χ. να είναι ανοιχτά διαθέσιμα για επεξεργασία σε περιβάλλον cloud.

1.3. Προκλήσεις για τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών και Ψηφιακής Αναβάθμισης διεθνώς

Δεδομένης της κλίμακας των ερευνητικών δραστηριοτήτων που απαιτούνται για την πρόοδο και την εξάπλωση στις παραπάνω τεχνολογίες και εφαρμογές ΤΠΕ, ο πυλώνας ΤΨΑ διεθνώς αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις στην προσέλκυση επενδυτικών κεφαλαίων, από ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς, για την ανάπτυξη ενός ευρέος φάσματος τεχνολογιών και εφαρμογών, όπως αυτές που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Ταυτόχρονα, είναι αναγκαία η δημιουργία κατάλληλα καταρτισμένων επαγγελματιών σε πολλές ειδικότητες, αλλά και η ύπαρξη δυνατοτήτων για τη συνεχή επανακατάρτισή τους, βάσει των εξελίξεων που θα προκύπτουν σε κάθε τεχνολογία/πεδίο ΤΠΕ. Όσο υφίστανται ελλείψεις σε ανθρώπινο δυναμικό διεθνώς, θα σημειώνονται μετακινήσεις μεταξύ χωρών προς αυτές που ηγούνται των εξελίξεων στον πυλώνα, στερώντας τις χώρες προέλευσής τους από απαραίτητους εξειδικευμένους επαγγελματίες για την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων ΤΨΑ.

Η προσπάθεια ανάπτυξης των σημαντικότερων τεχνολογιών ΤΠΕ συναντά σημαντικές προκλήσεις. Αφορούν σε θέματα συνδεσιμότητας δικτύου, προστασίας του απορρήτου, συγχρονισμού μεταξύ πολλαπλών πλατφορμών στη λειτουργία των οποίων βασίζονται πολλές εξ' αυτών των τεχνολογιών κ.ά. Συνοπτικά, αυτές οι προκλήσεις είναι οι εξής:

- **Κακή συνδεσιμότητα και προβλήματα δικτύου:** Η ασυνεπής και αναξιόπιστη συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο παραμένει σημαντικό ζήτημα, εμποδίζοντας την πρόσβαση σε ψηφιακές υπηρεσίες και ευρύτερα, τις απρόσκοπτες διαδικτυακές εμπειρίες.

- Κίνδυνοι για το απόρρητο και την ασφάλεια των δεδομένων: Με τις απειλές στον κυβερνοχώρο να αυξάνονται συνεχώς, οι χρήστες ανησυχούν όλο και περισσότερο για την ασφάλεια των προσωπικών και οικονομικών τους πληροφοριών.
- Πολύπλοκες διεπαφές χρήστη: Οι χρήστες συχνά πρέπει να χρησιμοποιήσουν πολύπλοκες και μη διαισθητικές διεπαφές σε διάφορα λογισμικά και πλατφόρμες, γεγονός που επιφέρει μειωμένη παραγωγικότητα ή ακόμα και αδυναμία διεκπεραίωσης εργασιών.
- Αδυναμία ταυτόχρονης ενσωμάτωσης σε πλατφόρμες: Η δυσκολία ενσωμάτωσης και συγχρονισμού δεδομένων σε πολλαπλές πλατφόρμες και συσκευές περιορίζει την αποτελεσματικότητα των ψηφιακών εργαλείων.
- Ανεπαρκής υποστήριξη πελατών: Οι αργοί χρόνοι απόκρισης, η έλλειψη εξατομικευμένης βοήθειας και οι αυτοματοποιημένες απαντήσεις που αποτυγχάνουν να αντιμετωπίσουν συγκεκριμένα ζητήματα πελατών αποτελούν σημαντικές πηγές προβλημάτων και δυσαρέσκειας στον τομέα των ΤΠΕ.

2. Ο πυλώνας Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης στην Ελλάδα: κλαδική διάρθρωση – τάσεις και επιδόσεις σε βασικά μεγέθη

2.1. Κλαδική διάρθρωση πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης

Ο πυλώνας ΤΨΑ περιλαμβάνει βιομηχανικές δραστηριότητες, παρόχους υπηρεσιών τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ) σε νοικοκυριά και επιχειρήσεις, δραστηριότητες του εμπορίου οι οποίες αποτελούν το συνδεδετικό κρίκο μεταξύ των προϊόντων και των υπηρεσιών του πυλώνα με τους τελικούς καταναλωτές του, καθώς και after sales υπηρεσίες, π.χ. service H/Y και εξοπλισμού επικοινωνίας (Πίνακας 2.1).

Αναλυτικά, στη βιομηχανία του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης (κλάδοι 26.1-26.3 και 27.31 κατά NACE Rev. 2) περιλαμβάνεται η κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών, περιφερειακών των ηλεκτρονικών υπολογιστών, εξοπλισμού τηλεφωνίας και δεδομένων επικοινωνίας, καθώς και η κατασκευή των συστατικών (εξαρτήματα κ.ά.) αυτών των προϊόντων. Η διαδικασία παραγωγής της βιομηχανίας ΤΨΑ χαρακτηρίζεται κατά κύριο λόγο από το σχεδιασμό και τη χρήση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, προϊόντων υψηλής τεχνολογίας και ταυτόχρονα μικρής/πολύ μικρής κλίμακας. Η κατασκευή των καλωδίων που χρειάζεται ο τομέας γίνεται από τους κλάδους 26.1 και 27.31.

Οι κλάδοι υπηρεσιών του πυλώνα περιλαμβάνουν την έκδοση έτοιμου (μη εξατομικευμένου) λογισμικού, περιλαμβανομένης της μετάφρασης ή της προσαρμογής μη εξατομικευμένου λογισμικού για συγκεκριμένη αγορά (κλάδος 58.2 κατά NACE Rev. 2). Επίσης, τον κλάδο Τηλεπικοινωνιών (κλάδος 61), την κατ' εξοχήν δραστηριότητα του πυλώνα, η οποία περιλαμβάνει τη μετάδοση φωνής, δεδομένων, κειμένου, ήχου και εικόνας, επομένως και τη μετάδοση τηλεοπτικών σημάτων. Ωστόσο, εξ' ορισμού, ο κλάδος δεν έχει συμμετοχή ή ανάμιξη στην παραγωγή του περιεχομένου το οποίο μεταδίδει. Οι δραστηριότητες προγραμματισμού H/Y, παροχής συμβουλών και οι συναφείς δραστηριότητες (κλάδος 62) είναι η δεύτερη σημαντικότερη υπηρεσία του τομέα, σε όρους προστιθέμενης αξίας, όπως θα δειχθεί στην επόμενη ενότητα (2.2), αλλά και από άποψη συμβολής στην ομαλή λειτουργία της οικονομίας. Διακριτός και σημαντικός κλάδος υπηρεσιών πληροφορικής είναι η επεξεργασία και καταχώρηση δεδομένων, καθώς και υπηρεσιών διαδικτυακών πυλών (κλάδος 63.1). Στον κλάδο αυτό υπάγονται οι δραστηριότητες επεξεργασίας δεδομένων και αποθήκευσης-καταχώρισής τους (δραστηριότητες «φιλοξενίας» – hosting), δραστηριότητες σχετικές με πύλες δικτύων για αναζητήσεις στον παγκόσμιο ιστό (web portal), καθώς και άλλες δραστηριότητες, οι οποίες, κατά κύριο λόγο, αποσκοπούν στην παροχή πληροφορίας. Ο κλάδος επισκευής ηλεκτρονικών υπολογιστών και εξοπλισμού επικοινωνίας αποτελεί την after sales δραστηριότητα του πυλώνα (κλάδος 95.1).

Στις εμπορικές δραστηριότητες του πυλώνα ΤΨΑ συγκαταλέγονται το χονδρικό εμπόριο ηλεκτρονικών υπολογιστών και περιφερειακού εξοπλισμού αυτών, το χονδρικό εμπόριο λογισμικού, όπως επίσης το χονδρικό εμπόριο ηλεκτρονικού και τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού και συναφών εξαρτημάτων (κλάδοι 46.51-46.52 κατά NACE Rev. 2). Το λιανικό εμπόριο του τομέα γίνεται από τα ειδικευμένα καταστήματα που πωλούν ηλεκτρονικούς υπολογιστές και περιφερειακό εξοπλισμό, συσκευές gaming, εξοπλισμό τηλεπικοινωνιών και συναφή καταναλωτικά ηλεκτρονικά είδη (κλάδος 47.4 κατά NACE Rev. 2).

Όπως διευκρινίστηκε στην ενότητα 1.1, η διάρθρωση του πυλώνα ΤΨΑ είναι παρόμοια με εκείνη του πυλώνα ΤΠΕ, σύμφωνα π.χ. με τη Eurostat.⁴ Ωστόσο, ο πυλώνας ΤΨΑ περιλαμβάνει περισσότερες δραστηριότητες χονδρικού και λιανικού εμπορίου πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων και συσκευών, καθώς και περιφερειακού εξοπλισμού αυτών και λογισμικού, οι οποίες αναπτύσσονται με ραγδαίο ρυθμό τα τελευταία

⁴ https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_se_esms.htm

χρόνια, υπό τις ιδιαίτερες συνθήκες και ανάγκες (π.χ. τηλεργασία, τηλεκπαίδευση, περισσότερες ηλεκτρονικές συναλλαγές με το κράτος, το τραπεζικό σύστημα κ.ά.) που προέκυψαν από την πανδημία του COVID-19.

Πίνακας 2.1: Κλαδική διάρθρωση πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης

ΚΩΔ. NACE Rev. 2	Κλάδος-υποκλάδος
Βιομηχανία ΤΨΑ	
26.1	Κατασκευή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και πλακετών
26.2	Κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών και περιφερειακού εξοπλισμού
26.3	Κατασκευή εξοπλισμού επικοινωνίας
27.31	Κατασκευή καλωδίων και οπτικών ινών
Εμπόριο ΤΨΑ	
46.51	Χονδρικό εμπόριο Η/Υ, περιφερειακού εξοπλισμού και λογισμικού
46.52	Χονδρικό εμπόριο ηλεκτρονικού και τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού και εξαρτημάτων
47.4	Λιανικό εμπόριο εξοπλισμού πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων σε ειδικευμένα καταστήματα
Υπηρεσίες ΤΨΑ	
58.2	Έκδοση λογισμικού
61	Τηλεπικοινωνίες
62	Δραστηριότητες προγραμματισμού Η/Υ, παροχής συμβουλών & συναφείς δραστηριότητες
63.1	Επεξεργασία δεδομένων, καταχώρηση και συναφείς δραστηριότητες δικτυακές πύλες
95.1	Επισκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών και εξοπλισμού επικοινωνίας

Πηγή: Eurobank Research

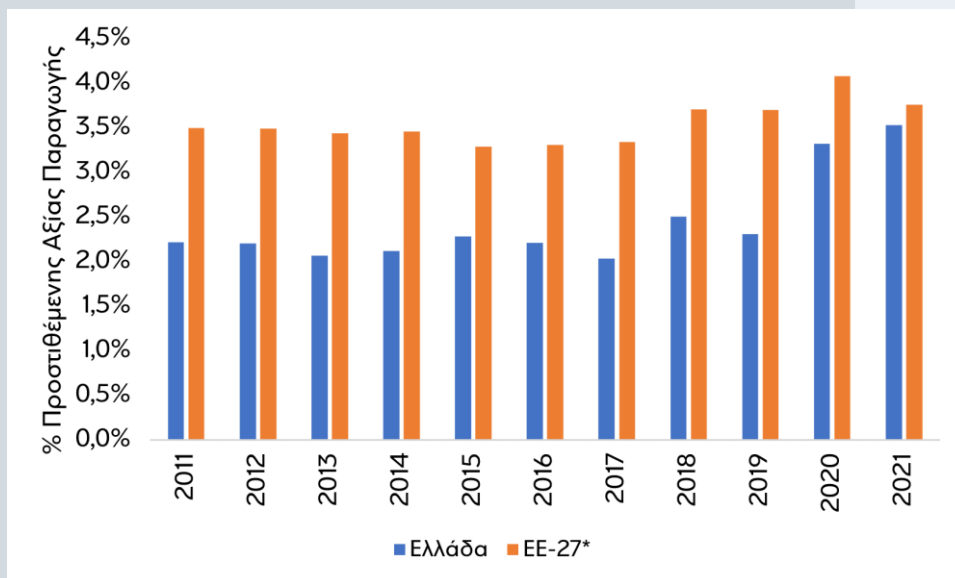
2.2. Τάσεις σε βασικά οικονομικά μεγέθη

Η συμβολή του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης στην ελληνική οικονομία, σε όρους ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας παραγωγής (ΑΠΑ), είναι διαχρονικά χαμηλότερη από το μέσο όρο στην ΕΕ (Διάγραμμα 2.1), καθώς το 2011-2021 διαμορφώθηκε στην Ελλάδα στο 2,4% της εγχώριας ΑΠΑ έναντι 3,5% πανευρωπαϊκά, διαφορά η οποία στην πραγματικότητα είναι μεγαλύτερη λόγω ελλείψεων στοιχείων ΑΠΑ για ορισμένες δραστηριότητες του πυλώνα σε επίπεδο ΕΕ.⁵ Στην περίοδο των προγραμμάτων προσαρμογής 2010-2018 το μερίδιο του πυλώνα σε όρους εγχώριας προστιθέμενης αξίας υποχώρησε έως το 2,0% το 2017 από 2,7% το 2009. Η έντονη άνοδος της συμβολής του τη διετία 2020-2021, στην περιοχή του 3,5%, οφείλεται κυρίως στην αναστολή λειτουργίας λόγω της πανδημίας του COVID-19 δραστηριοτήτων της ελληνικής οικονομίας με σημαντική συμβολή στο ΑΕΠ οι οποίες δεν υπάγονται στον τομέα ΤΨΑ (π.χ. τουρισμός, εστίαση), γεγονός που οδήγησε σε ιδιαίτερα ισχυρή ύφεση 9.3% το 2020, η οποία δεν αντισταθμίστηκε πλήρως από την ανάκαμψη του 2021 (+8,4%). Αντιθέτως, **ο τομέας ΤΨΑ ευνοήθηκε από τα μέτρα κοινωνικής αποστασιοποίησης** (τηλεργασία, τηλεκπαίδευση, περιορισμός μετακινήσεων κ.ά.), **τις δράσεις για τη διεύρυνση της χρήσης**

⁵ Αφορά σε διαφορετικές υποπεριόδους των ετών 2008-2021 τις δραστηριότητες 26.1, 26.2, 26.3, 46.52 και 58.2 (βλέπε Πίνακας 2.1).

ψηφιακών προϊόντων – υπηρεσιών (π.χ. voucher για την αγορά ψηφιακών προϊόντων και υπηρεσιών από μικρομεσαίες επιχειρήσεις) **και την ενθάρρυνση των ηλεκτρονικών συναλλαγών**, οι οποίες υπερδιπλασιάστηκαν μεταξύ 2020-2022 έναντι του 2019, τόσο σε αριθμό, όσο και σε αξία, φθάνοντας τα 1,74δισ και €49,6 δισ αντίστοιχα (Διάγραμμα 2.2). Άλλωστε, παρόμοια, αν και ηπιότερη, ανοδική δυναμική στη συμβολή του σε όρους ΑΠΑ παρουσίασε ο πυλώνας σε επίπεδο ΕΕ.

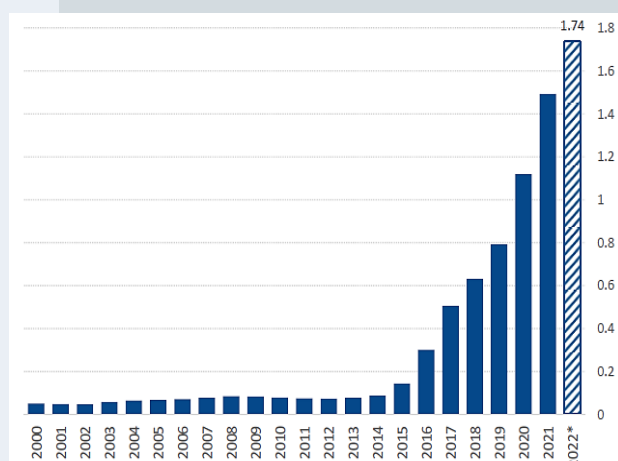
Διάγραμμα 2.1: Συμβολή πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης στην προστιθέμενη αξία παραγωγής (τρέχουσες τιμές)



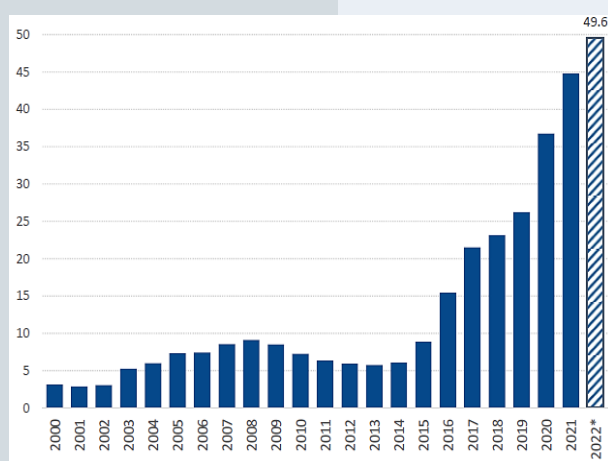
*Μη διαθεσιμότητα στοιχείων σε διαφορετικές υποπεριόδους για τις δραστηριότητες 26.1, 26.2, 26.3, 46.52 και 58.2 στην ΕΕ
Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

Διάγραμμα 2.2: Εξέλιξη συναλλαγών με τη χρήση καρτών

2.2α: Εξέλιξη αριθμού συναλλαγών (δισ)



2.2β: Εξέλιξη αξίας συναλλαγών (€δισ)

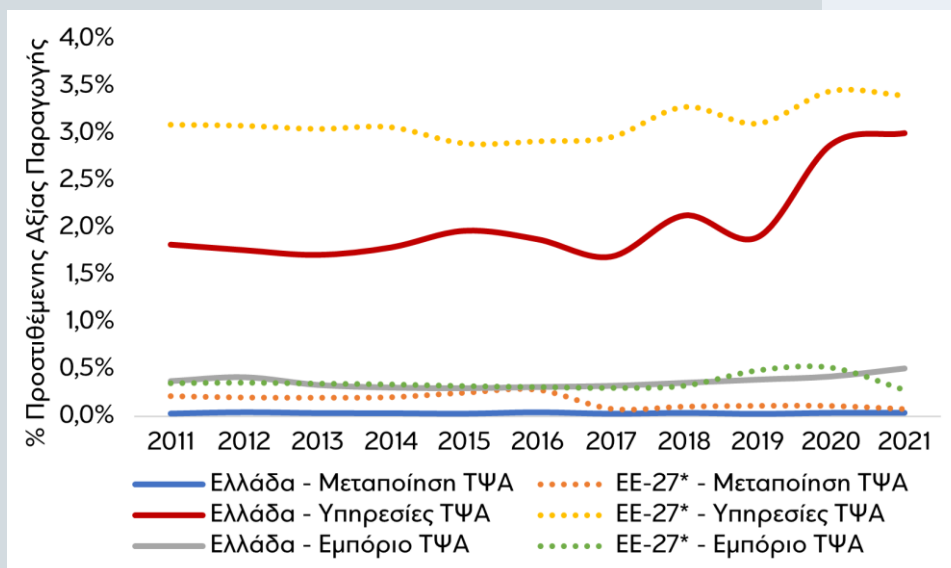


* Τα στοιχεία για το 2022 είναι προσωρινά και προέρχονται από την Ελληνική Ένωση Τραπεζών (ΕΕΤ)
Πηγή: IOBE (2023)

Από την εξέταση των τάσεων στους τρεις βασικούς υπό-τομείς του πυλώνα ΤΨΑ, δηλαδή στη μεταποίηση, τις υπηρεσίες και το εμπόριο, στην Ελλάδα και την ΕΕ-27, προκύπτει πως η χαμηλότερη συνεισφορά του πυλώνα στη χώρα μας σε όρους προστιθέμενης αξίας παραγωγής προέρχεται από κυρίως από τις εγχώριες υπηρεσίες ΤΨΑ, με τη μεταποίηση ΤΨΑ να έπεται, σε υστέρηση έναντι του ευρωπαϊκού μέσου όρου, ενώ οι εμπορικές

δραστηριότητες κινήθηκαν κατά την περίοδο 2011-2021 γύρω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο (Διάγραμμα 2.3).⁶ Το μέσο μερίδιο της μεταποίησης ΤΨΑ εγχωρίως κατά την εξεταζόμενη περίοδο ήταν χαμηλότερο του 0,1%, ωστόσο και στην ΕΕ-27 δεν ήταν πολύ υψηλότερο, στο 0,16%, με φθίνουσα δυναμική εντός της υγειονομικής κρίσης. Η ενίσχυση του μεριδίου των υπηρεσιών ΤΨΑ εγχωρίως εντός της πανδημίας και η σύγκλισή του με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο οφείλεται κυρίως στους παράγοντες οι οποίοι προαναφέρθηκαν, δηλαδή στην αναστολή λειτουργίας λόγω της πανδημίας του COVID-19 σε δραστηριότητες με σημαντική συμβολή στο ΑΕΠ εκτός του πυλώνα ΤΨΑ, σε συνδυασμό με τη σημαντική αύξηση της χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών και των σχετιζόμενων υπηρεσιών, λόγω των μέτρων κοινωνικής αποστασιοποίησης. Ωστόσο αυτή η δυναμική δεν πρέπει να επενεργήσει εφησυχαστικά στην αξιοποίηση των πολύτιμων πρόσθετων πόρων για θέματα ψηφιακού μετασχηματισμού από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας. Τουναντίον, πρέπει να θεωρηθεί ως μια μεγάλη ευκαιρία για το «κλείσιμο της ψαλίδας» με την Ευρώπη, σε όρους συμβολής στο ΑΕΠ και όχι μόνο, με θετικό αντίκτυπο στη μεταποίηση ΤΨΑ, π.χ. μέσω ενίσχυσης των εγχώριων προμηθειών από αυτή από τις υπηρεσίες ΤΨΑ, αλλά και ευρύτερα, για την ψηφιοποίηση της ελληνικής οικονομίας (επιχειρήσεις – νοικοκυριά – κράτος). Άλλωστε, τα διαθέσιμα στοιχεία για το 2022 στην Ελλάδα, που αφορούν στους κλάδους 61-62-63.1, οι οποίοι αποτελούν τον πυρήνα των υπηρεσιών και ευρύτερα του πυλώνα ΤΨΑ, δεν αφήνουν περιθώρια χαλάρωσης, καθώς προκύπτει υποχώρηση του μεριδίου αυτών των κλάδων στην εγχώρια προστιθέμενη αξία κατά 0,4 ποσοστιαίες μονάδες, από το 2,9% στο 2,4%, πάρα ταύτα παρέμεινε μισή μονάδα υψηλότερο έναντι του 2019.

Διάγραμμα 2.3: Συμβολή βασικών υπό-τομέων του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης στην προστιθέμενη αξία παραγωγής (τρέχουσες τιμές)



*Μη διαθεσιμότητα στοιχείων σε διαφορετικές υποπεριόδους για τις δραστηριότητες 26.1, 26.2, 26.3, 46.52 και 58.2, στην ΕΕ
Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

Χαμηλότερο του μέσου όρου στην ΕΕ-27 είναι και το μερίδιο του τομέα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης στη συνολική απασχόληση, με τη διαφορά να διευρύνεται στα πρόσφατα έτη, από το 2016 έως το 2019, για να υποχωρήσει ελαφρώς εντός της πανδημίας (Διάγραμμα 2.4).⁷ Όμως, η σύγκλιση κατά την πανδημική

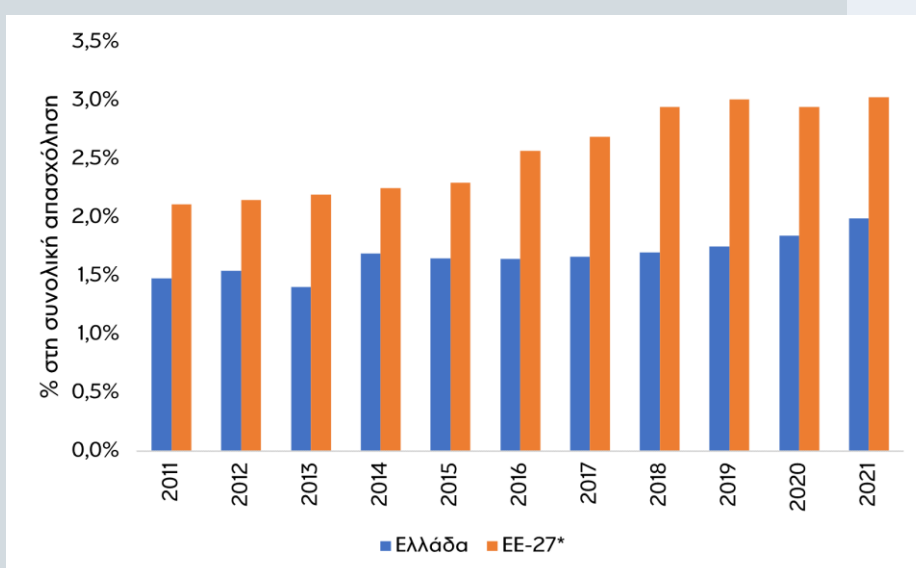
⁶ Η υποχώρηση του μεριδίου της μεταποίησης ΤΨΕ σε επίπεδο ΕΕ-27 από το 2017 οφείλεται σε έλλειψη στοιχείων για βασικές δραστηριότητες του υποτομέα

⁷ Μέρος της διεύρυνσης οφείλεται στην έλλειψη στοιχείων έως το 2015 ή 2016 για τις δραστηριότητες 26.1, 26.2, 27.31 και 63.1 (βλ. Πίνακα 2.1)

κρίση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο ήταν μικρότερη από ό,τι σε όρους προστιθέμενης αξίας, αναδεικνύοντας τις επιδράσεις των περιοριστικών μέτρων στην απασχόληση, μέσω της ύφεσης, των μακροπρόθεσμων αναστολών συμβάσεων εργασίας κ.ά. Στην περίοδο 2011-2021 η μέση συμβολή του πυλώνα στην απασχόληση στην Ελλάδα διαμορφώθηκε σε 1,7%, έναντι 2,6% στην ΕΕ.

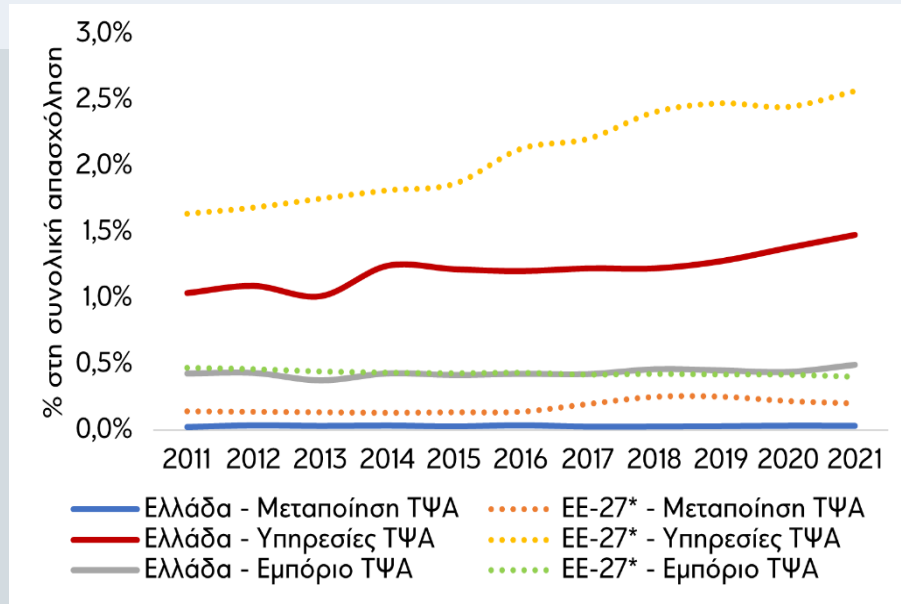
Μεταξύ των βασικών υπό-τομέων του πυλώνα (μεταποίηση, υπηρεσίες, εμπόριο) υφίσταται διαχρονικά υστέρηση εγχωρίως στο μερίδιο επί της συνολικής απασχόλησης στην οικονομία κυρίως στις υπηρεσίες ΤΨΑ και τη μεταποίηση ΤΨΑ, ενώ οι εμπορικές δραστηριότητες συμβαδίζουν με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, τον οποίο υπερέβησαν ελαφρώς εντός της πανδημίας (Διάγραμμα 2.5). Αντιθέτως, η διάσταση με την ΕΕ-27 διευρύνεται σταδιακά από το 2015 στο μερίδιο των υπηρεσιών ΤΨΑ, τάση που είχε ως αποτέλεσμα το σχετικό μέγεθός τους εγχωρίως το 2021 να αντιστοιχεί στο 57,6% εκείνου πανευρωπαϊκά (1,5% έναντι 2,6%). Τα πρώτα διαθέσιμα στοιχεία απασχόλησης το 2022 για τον πυλώνα στην Ελλάδα, που αφορούν στους κλάδους 61-62-63.1, δείχνουν σταθερότητα της συμβολής στην απασχόληση στον πυρήνα των υπηρεσιών ΤΨΑ, μια θετική ένδειξη δεδομένης της αύξησης στην εγχώρια απασχόληση κατά 2,5% έναντι του 2021, λόγω κυρίως της άρσης των προστατευτικών μέτρων για τον COVID-19. Το μερίδιο της μεταποίησης ΤΨΑ στην Ελλάδα ήταν κατά μέσο όρο χαμηλότερο του 0,1% κατά την εξεταζόμενη περίοδο, ωστόσο και στην ΕΕ-27 δεν ήταν πολύ υψηλότερο, στο 0,18%, φθίνον στη διάρκεια της πανδημικής κρίσης. Ωστόσο, αναδεικνύεται και από αυτό το μέγεθος, όπως από την προστιθέμενη αξία παραγωγής, η ανάγκη στήριξης των μεταποιητικών δραστηριοτήτων του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης, προκειμένου να ανταπεξέλθουν στις προκλήσεις (τεχνολογικές, γνωστικές κ.ά.) σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι πολλές αναδυόμενες τεχνολογίες του πυλώνα οι οποίες παρουσιάστηκαν στο πρώτο κεφάλαιο της μελέτης, με προεξέχουσα την Τεχνητή Νοημοσύνη, και ειδικά για τη μεταποίηση, το 3D printing και οι προσθετικές κατασκευές (additive manufacturing), η ρομποτική και οι αυτοματισμοί, το edge computing. Η υιοθέτησή τους μπορεί να γίνει αξιοποιώντας τους περισσότερους από ό,τι στο παρελθόν διαθέσιμους πόρους για θέματα ψηφιακού μετασχηματισμού και «έξυπνης ανάπτυξης», του ΕΣΠΑ 2021 – 2027, του Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, αλλά και του Εθνικού Προγράμματος Ανάπτυξης 2021-2025, οι οποίοι παρουσιάζονται στο επόμενο κεφάλαιο (υπό-ενότητες 3.2.2, 3.2.3 και 3.2.4 αντίστοιχα).

Διάγραμμα 2.4: Συμβολή πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης στην απασχόληση



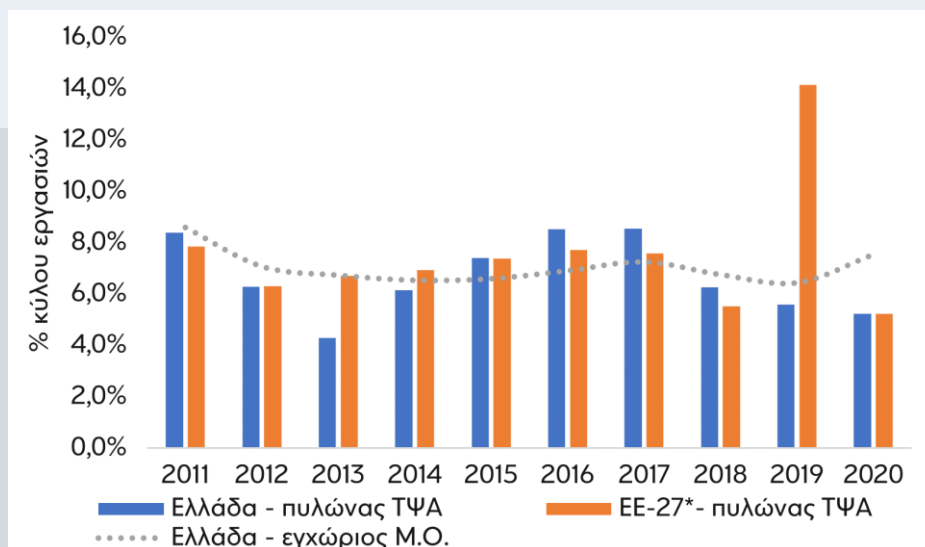
*Μη διαθέσιμότητα στοιχείων έως το 2015 ή 2016 στην ΕΕ για τις δραστηριότητες 26.1, 26.2, 27.31 και 63.1
Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

Διάγραμμα 2.5: Συμβολή βασικών υπό-τομέων του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης στην απασχόληση



*Μη διαθεσιμότητα στοιχείων έως το 2015 ή 2016 στην ΕΕ για τις δραστηριότητες 26.1, 26.2, 27.31 και 63.1
Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

Η αναλογία των επενδύσεων στον πυλώνα στον κύκλο εργασιών, που θεωρείται μέτρο επενδυτικής ροής, κινείται πλησίον του εγχώριου μέσου όρου σε όλους τους κλάδους της ελληνικής οικονομίας, καθώς στην περίοδο 2011-2020, για την οποία υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία κύκλου εργασιών, διαμορφώθηκε στο 6,7% έναντι 7,0%. Ωστόσο, παρουσιάζει υστέρηση σε σχέση με την ΕΕ-27, αφού παρά την έλλειψη στοιχείων σε ευρωπαϊκό επίπεδο για τον πιο σημαντικό κλάδο των Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης, τις τηλεπικοινωνίες, ο οποίος παρουσιάζει υψηλή επενδυτική ροπή και εγχωρίως, όπως επίσης στοιχείων για τις μεταποιητικές ΤΠΕ, ο μέσος όρος στην ΕΕ την εξεταζόμενη περίοδο έφτασε το 7,5% του κύκλου εργασιών. Αυτή η ευρωπαϊκή επίδοση σημειώθηκε χάρη στον κλάδο επεξεργασίας δεδομένων, καταχώρησης και δραστηριοτήτων συναφών με δικτυακές πύλες (NACE Rev.2 63.1) το 2019 (Διάγραμμα 2.6).

Διάγραμμα 2.6: Επενδυτική ροπή πυλώνα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης


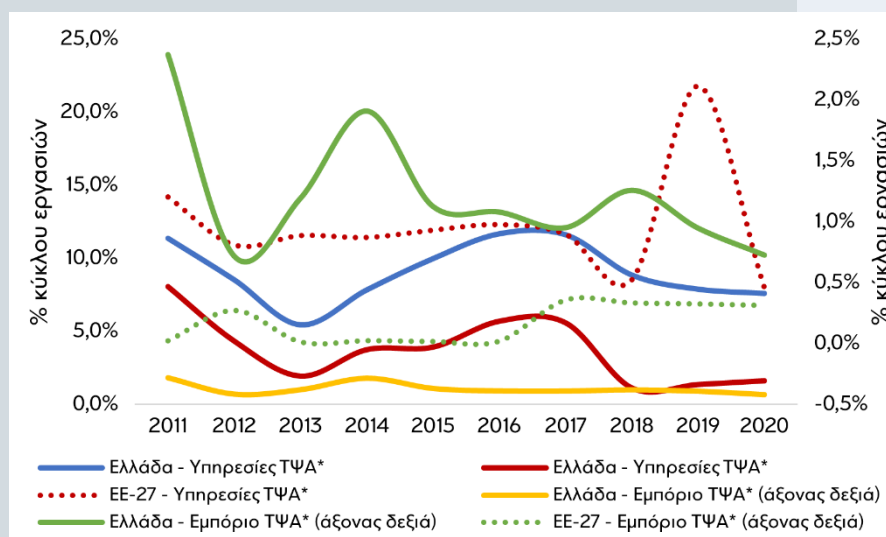
*Μη διαθεσιμότητα στοιχείων για τις δραστηριότητες 26.1, 26.2, 26.3, 27.31, 46.52, 58.2 και 61
 Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

Η χαμηλότερη επενδυτική ροπή εγχωρίως γίνεται περισσότερο αισθητή από την εξέταση της εξέλιξής της σε εκείνες τις δραστηριότητες υπηρεσιών του πυλώνα, για τις οποίες υπάρχουν στοιχεία τόσο για την Ελλάδα, όσο και σε επίπεδο ΕΕ-27. Στις υπηρεσίες ΤΨΑ (κλάδοι 62, 63.1 και 95.1 κατά NACE Rev.2) το μέσο επίπεδό της στην ΕΕ την περίοδο 2011-2020 διαμορφώθηκε στο 12,2% του κύκλου εργασιών έναντι 3,7% στην Ελλάδα, όταν ο μέσος όρος εγχωρίως στο σύνολο των υπηρεσιών ΤΨΑ βρισκόταν στο 9,1%, χάρη στον κλάδο των τηλεπικοινωνιών (κλάδος 61, Διάγραμμα 2.7). Η σαφώς χαμηλότερη του ευρωπαϊκού μέσου όρου επενδυτική ροπή στο συγκεκριμένο υποτομέα ΤΨΑ προφανώς περιορίζει τις προοπτικές ανάπτυξής του μεσοπρόθεσμα, γεγονός που ενισχύει το ενδεχόμενο διεύρυνσης του χάσματος με την ΕΕ στη συμβολή του στην εγχώρια οικονομική δραστηριότητα και την απασχόληση. Η παρατηρούμενη υστέρηση στην επενδυτική δραστηριότητα του τομέα αντανακλάται και στην υποχώρηση της χρηματοδότησης από το τραπεζικό σύστημα κατά την περίοδο των Προγραμμάτων Οικονομικής Προσαρμογής 2010-2018, καθώς και στα επόμενα χρόνια, καθώς ο ευρύτερος τομέας Επικοινωνίας – Ενημέρωσης συγκαταλεγόταν σε αυτούς με τη μεγαλύτερη υποχώρηση χρηματοδότησης την περίοδο 2010-2020. Σύμφωνα με στοιχεία της ΤτΕ, μεταξύ οκτώ από τους συνολικά 12 τομείς της ελληνικής οικονομίας στους οποίους σημειώθηκε υποχώρηση του υπολοίπου χρηματοδότησης στο σύνολο αυτών των ετών, η υποχώρηση στον τομέα Επικοινωνίας – Ενημέρωσης ήταν η τρίτη ισχυρότερη, 54,1%, χαμηλότερη μόνο αυτών στις Πλωτές Μεταφορές (-96,0%) και στα Ορυχεία – Λατομεία (-77,1%). Στην παρούσα φάση που η διάθεση για επενδύσεις στον τομέα έχει ανακάμψει, ενισχύεται περαιτέρω η ανάγκη αξιοποίησης των περισσότερων σε σύγκριση με το παρελθόν διαθέσιμων χρηματοδοτικών μέσων για την ενίσχυση των επενδύσεών του, κυρίως εκείνων από το Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, και το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025.

Αντιθέτως, στο εμπόριο ΤΨΑ, σε κλάδους με διαθεσιμότητα στοιχείων στην Ελλάδα και πανευρωπαϊκά το 2011-2020 (κλάδοι 46.51 και 47.4 κατά NACE Rev.2), ο εγχώριος μέσος όρος ήταν υψηλότερος σε σύγκριση με την ΕΕ (1,2% έναντι 0,2%), με την επενδυτική ροπή στην Ελλάδα να μη διαφέρει στο σύνολο του εμπορίου ΤΨΑ, δηλαδή συμπεριλαμβανομένου του κλάδου 46.52 (1,1%). Σε κάθε περίπτωση, οι εμπορικές δραστηριότητες σε όλους τους τομείς της οικονομίας δεν διακρίνονται ως προς την επενδυτική ροπή τους, λόγω της φύσης του

αντικειμένου τους, και δεν μπορούν να πρωτοστατήσουν στην κλιμάκωση των επενδύσεων που χρειάζεται ο πυλώνας ΤΨΑ συνολικά.

Διάγραμμα 2.7: Επενδυτική ροπή βασικών υπό-τομέων του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης στην απασχόληση

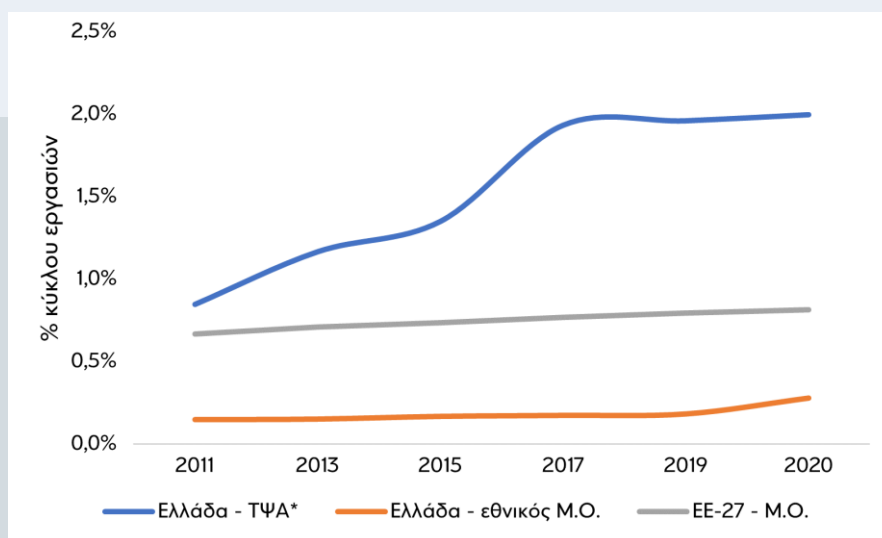


*Μη διαθεσιμότητα στοιχείων για τις δραστηριότητες 46.52 στο εμπόριο ΤΠΕ και 58.2 και 61 στις υπηρεσίες ΤΠΕ
Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

Το χαμηλό ύψος των δαπανών σε έρευνα και ανάπτυξη (E&A) σε όρους κύκλου εργασιών, από έναν τομέα του οποίου η ανάπτυξη είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη δημιουργία καινοτομιών, επίσης φανερώνει την ανάγκη κλιμάκωσης επενδύσεων από τις επιχειρήσεις του πυλώνα ΤΨΑ. Παρά τη σαφή βελτίωση μεταξύ 2011-2020, δεν ξεπέρασε το 2,0% του κύκλου εργασιών στο τέλος αυτής της περιόδου, από 0,8% στην αρχή της, διαμορφώνοντας το διαχρονικό μέσο όρο στο 1,5% όταν ο εθνικός μέσος όρος ήταν 0,2% και ο μέσος όρος στην ΕΕ-27 0,75% (Διάγραμμα 2.8).⁸ Αν και δεν υπάρχουν στοιχεία για τη σύγκριση των δαπανών σε E&A του πυλώνα ΤΨΑ στην Ελλάδα με την ΕΕ-27, από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει πως η μέση επίδοση του πυλώνα ΤΨΑ εγχωρίως ήταν απλώς διπλάσια του μέσου όρου όλων των κλάδων σε επίπεδο ΕΕ-27. Επομένως, δεν είναι ικανοποιητική για έναν πυλώνα υψηλής έντασης ερευνητικών δραστηριοτήτων παγκοσμίως.

⁸ Μη διαθεσιμότητα στοιχείων για τον πυλώνα ΤΨΑ σε επίπεδο ΕΕ-27

Διάγραμμα 2.8: Δαπάνες σε Έρευνα & Ανάπτυξη πυλώνα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης



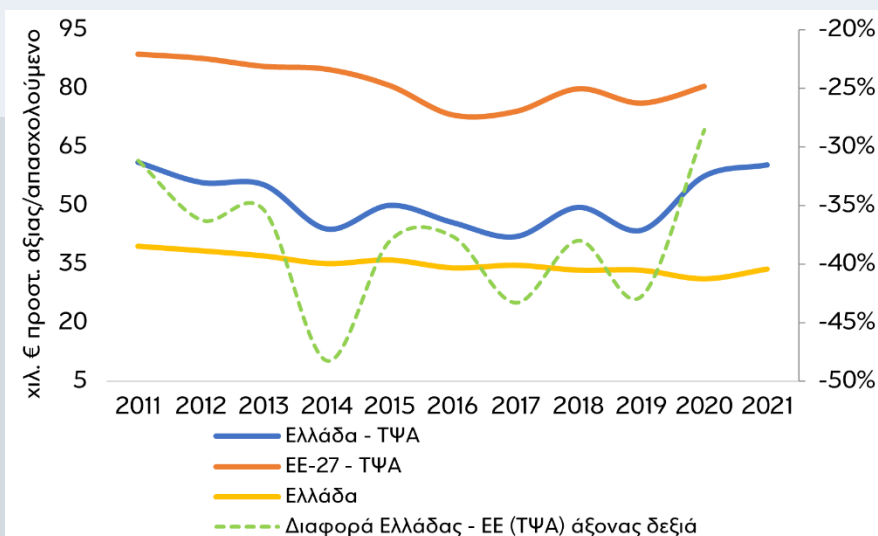
*Μη διαθεσιμότητα στοιχείων για τις δραστηριότητες 27.31, 47.4, 58.2 και 95.1
Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

2.3. Τάσεις στην παραγωγικότητα και τη διεθνή ανταγωνιστικότητα του τομέα

Η παραγωγικότητα της εργασίας του πυλώνα ΤΨΑ, σε όρους προστιθέμενης αξίας σε τρέχουσες τιμές ανά εργαζόμενο,⁹ υποχώρησε σημαντικά κατά τα προγράμματα οικονομικής προσαρμογής, φθάνοντας στο ελάχιστο της εξεταζόμενης περιόδου το 2017, 31,3% χαμηλότερα από το 2011 και 36,9% από το 2010, στην εκκίνηση του πρώτου προγράμματος (Διάγραμμα 2.9). Η παραγωγικότητα της εργασίας παρουσίασε έντονη άνοδο εντός της πανδημίας, εξαιτίας της άνθησης των υπηρεσιών ΤΨΑ λόγω των μέτρων κοινωνικής αποστασιοποίησης (τηλεργασία, τηλεκπαίδευση, περιορισμός μετακινήσεων κ.ά.), όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 2.2, προσεγγίζοντας το 2021 το επίπεδό της στην αρχή της εξεταζόμενης περιόδου, στα €60,5χιλ./εργαζόμενο έναντι €61,2χιλ./εργαζόμενο (Διάγραμμα 2.10). **Παρά την ανάκαμψή της, η διάσταση της παραγωγικότητας της εργασίας του εγχώριου πυλώνα ΤΨΑ με το μέσο όρο στην ΕΕ παρέμεινε υψηλή το 2020 (28,5%), ωστόσο ήταν η χαμηλότερη στην περίοδο 2011-2020 (Διάγραμμα 2.9).** Σε σύγκριση με το σύνολο των κλάδων της ελληνικής οικονομίας η παραγωγικότητα του πυλώνα ΤΨΑ είναι διαχρονικά πολύ υψηλότερη, διαφορά η οποία διευρύνθηκε σημαντικά κατά τα έτη της πανδημίας, φθάνοντας το 84,2% το 2020 και το 79,2% το 2021, από 38,6% κατά μέσο όρο το 2011-2019, γεγονός αναμενόμενο δεδομένου ότι ο κλάδος ενσωματώνει περισσότερη γνώση και καινοτομία. **Η παραμένουσα σημαντική υστέρηση έναντι της ΕΕ αναδεικνύει την ανάγκη αύξησης των επενδύσεων στον πυλώνα ΤΨΑ,** όπως προέκυψε και από την ανάλυση στην ενότητα 2.2, όχι μόνο σε υποδομές, αλλά και σε E&A, καθώς και στο ανθρώπινο δυναμικό, το οποίο χρειάζεται να επικαιροποιεί και να αναβαθμίζει τις δεξιότητές του βάσει των σχετικών εξελίξεων διεθνώς.

⁹ Αφορά σε κλάδους των υπηρεσιών και του εμπορίου ΤΨΑ, για λόγους συγκρισιμότητας με τον πυλώνα ΤΨΑ στην ΕΕ, για τον οποίο δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για τον υπολογισμό της παραγωγικότητας στη μεταποίηση ΤΨΑ

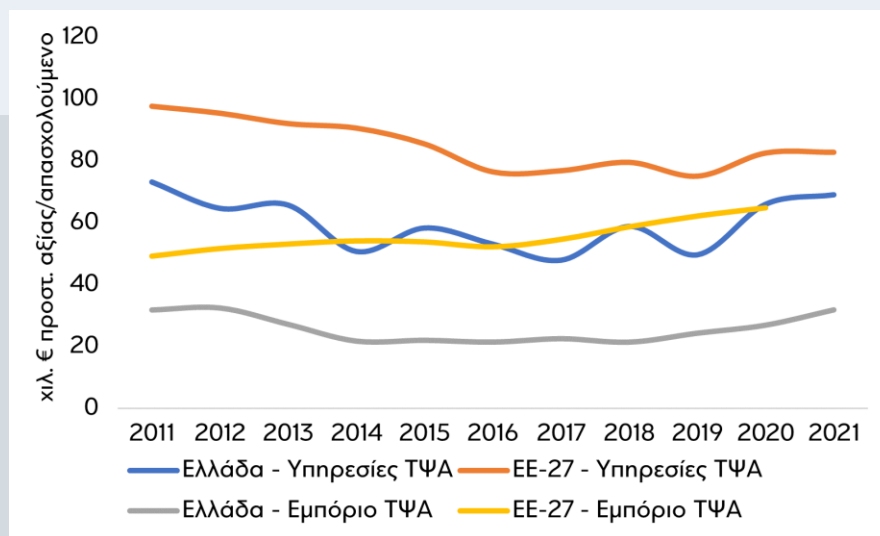
Διάγραμμα 2.9: Παραγωγικότητα εργασίας πυλώνα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης*



*Αφορά σε κλάδους των υπηρεσιών και του εμπορίου ΤΠΑ, λόγω ανεπαρκών στοιχείων για τη μεταποίηση ΤΠΑ στην ΕΕ. Μη διαθέσιμότητα στοιχείων για τις δραστηριότητες 46.52 και 58.2.
Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η παραγωγικότητα εργασίας του πυλώνα ΤΠΑ ενισχύθηκε το 2020-2021 χάρη στην άνοδό της στον υποτομέα υπηρεσιών ΤΠΑ. Κατόπιν αυτής της εξέλιξης, η διαφορά της με τον υποτομέα υπηρεσιών ΤΠΑ στο σύνολο της ΕΕ υποχώρησε στο χαμηλότερο επίπεδο της εξεταζόμενης περιόδου, στο 16,6% (Διάγραμμα 2.10). **Οι υπηρεσίες Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης έχουν δυνατότητα σύγκλισης στο μέσο όρο τις ΕΕ μεσοπρόθεσμα, εφόσον προχωρήσουν στις απαραίτητες επενδύσεις σε υποδομές, έρευνα και ανάπτυξη και ανθρώπινο δυναμικό. Με αυτόν τον τρόπο θα ενισχυθεί το καινοτόμο περιεχόμενο των υπηρεσιών τους, κυρίως σε εφαρμογές για τις επιχειρήσεις και τα νοικοκυριά, με θετικό αντίκτυπο για την παραγωγικότητά τους, εξέλιξη που ακολούθως θα αυξήσει σημαντικά τη ζήτηση για τις υπηρεσίες ΤΠΑ και τη δική τους παραγωγικότητα.** Αντιθέτως, η διάσταση της παραγωγικότητας της εργασίας στον υποτομέα του εμπορίου ΤΠΑ εγχωρίως με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο διευρύνεται και το επίπεδό της από το 2014 είναι χαμηλότερο από το ήμισυ του επιπέδου στην ΕΕ. Η διεύρυνση του χάσματος από το 2013 έως το 2021 οφείλεται στην ταχύτερη άνοδο της απασχόλησης εγχωρίως συγκριτικά με την αύξηση της προστιθέμενης αξίας παραγωγής, σωρευτικά κατά 23,9% έναντι 16,6%. Αντιθέτως, σε επίπεδο ΕΕ η προστιθέμενη αξία παραγωγής του πυλώνα υποχώρησε ήπια την ίδια περίοδο (-5,8%), όμως ο περιορισμός της απασχόλησης ήταν ελαφρώς ισχυρότερος (-6,9%), οδηγώντας σε μικρή ενίσχυση της παραγωγικότητας εργασίας στο εμπόριο ΤΠΑ. Ενώ από το 2019 παρουσιάζει ανοδική τάση, ο ρυθμός αύξησής της είναι παραπλήσιος με εκείνο σε επίπεδο ΕΕ, δυσχεραίνοντας τη σύγκλιση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο.

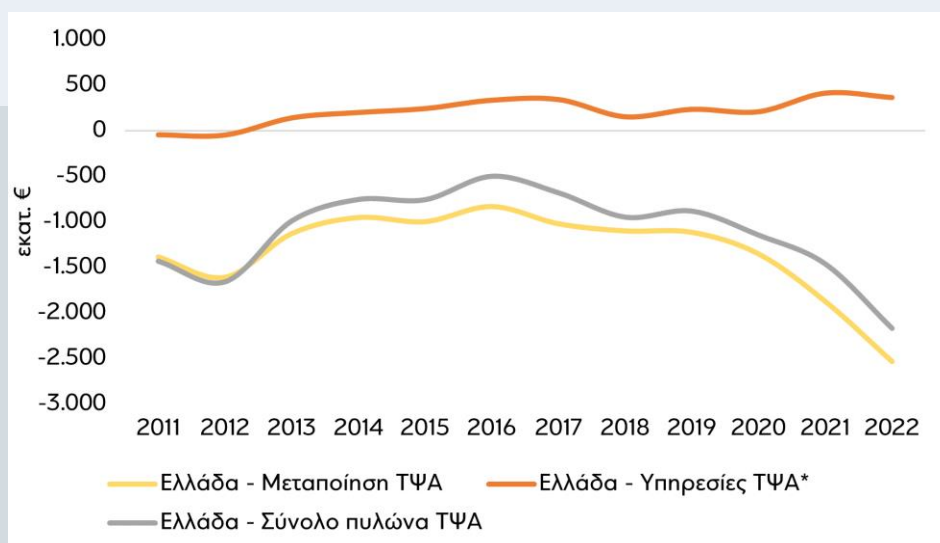
Διάγραμμα 2.10: Παραγωγικότητα εργασίας στο Εμπόριο ΤΨΑ και τις Υπηρεσίες ΤΨΑ*



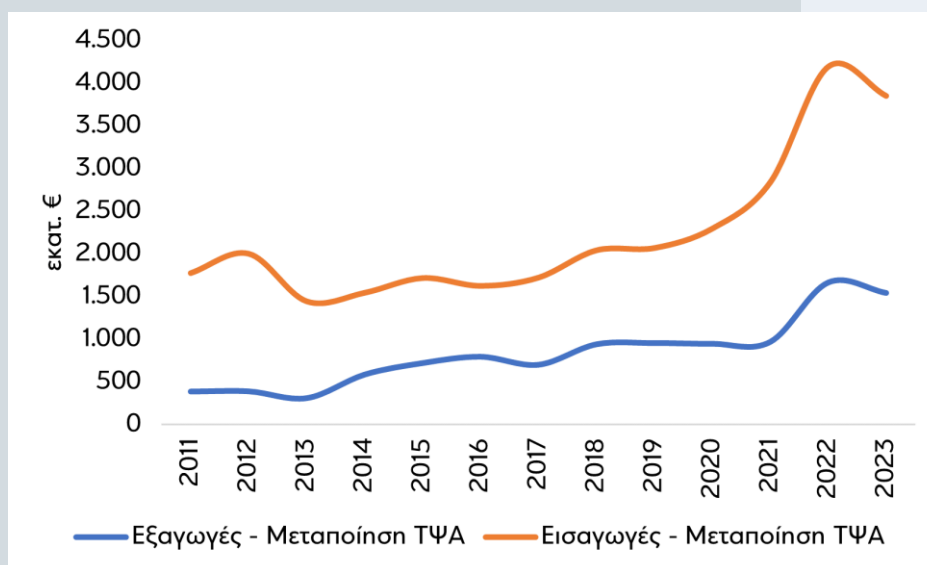
*Μη διαθεσιμότητα στοιχείων για τις δραστηριότητες 46.52 και 58.2
Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

Σε ό,τι αφορά τις εξελίξεις στη διεθνή ανταγωνιστικότητα του πυλώνα, το εξωτερικό ισοζύγιο του, που αφορά στα προϊόντα και τις υπηρεσίες του, ύστερα από μια περίοδο βελτίωσης το 2013-2016, που είχε ως αποτέλεσμα το έλλειμμα του να μειωθεί σωρευτικά σε αυτό το χρονικό διάστημα κατά 70%, στα €499 εκατ., παρουσίασε συνεχή επιδείνωση έως το 2022, με εξαίρεση το 2019, και διευρύνθηκε συνολικά κατά 335,5% έναντι του 2016, φθάνοντας στο μέγιστο κατά την εξεταζόμενη περίοδο των €2,17 δις (Διάγραμμα 2.11). **Τόσο η βελτίωση το 2013-2016, όσο και η επιδείνωση την περίοδο που ακολούθησε, ιδίως το 2020-2022, προήλθαν από αντίστοιχες εξελίξεις στο εμπορικό ισοζύγιο της Μεταποίησης ΤΨΑ.** Το εξωτερικό ισοζύγιο των Υπηρεσιών ΤΨΑ παρουσιάζει από το 2013 πλεόνασμα, το οποίο υποχώρησε το 2018 – 2020, φθάνοντας το 2021 στο μέγιστο επίπεδο του κατά την εξεταζόμενη περίοδο, στα €411 εκατ. Μεταξύ των επιμέρους δραστηριοτήτων υπηρεσιών ΤΨΑ, **η βελτίωση του ισοζυγίου προήλθε από τις υπηρεσίες Η/Υ (NACE Rev.2 62, προγραμματισμός Η/Υ, παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών κ.λπ.).**

Ο προσδιοριστικός παράγοντας της επιδείνωσης του εμπορικού ισοζυγίου από το 2017 στη μεταποίηση ΤΨΑ ήταν η διεύρυνση των εισαγωγών, σωρευτικά κατά 158,4% ή €2,57 δις έως το 2022, καθώς οι εξαγωγές αυξήθηκαν, αρχικά κατά 34,1% το 2018, κατόπιν ήταν σταθερές επί τετραετία, περίξ των €950 εκατ. και ανήλθαν εκ νέου, έντονα το 2022 (+47,8%, Διάγραμμα 2.12). Συνολικά την περίοδο 2017-2022 οι εξαγωγές της εγχώριας μεταποίησης ΤΨΑ ανήλθαν κατά 109,0% ή €869,6 εκατ. Η αύξηση των εισαγωγών αφορούσε κυρίως σε προϊόντα των κλάδων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και πλακετών (NACE Rev.2 26.1), κατόπιν σε προϊόντα Η/Υ και περιφερειακού εξοπλισμού (NACE Rev.2 26.2) και λιγότερο σε εξοπλισμό επικοινωνίας (NACE Rev.2 26.3). Η ανοδική τάση των εισαγωγών και ακολούθως του ελλείμματος στη μεταποίηση ΤΨΑ ήταν έντονη κυρίως στα έτη της πανδημίας 2020-2022, αντανακλώντας την κλιμάκωση της χρήσης του εξοπλισμού ΤΠΕ λόγω των μέτρων κοινωνικής αποστασιοποίησης (τηλεργασία, τηλεκαίτευση, ψηφιοποίηση υπηρεσιών δημοσίου, περιορισμός στις μετακινήσεις κ.λπ.).

Διάγραμμα 2.11: Εξέλιξη εξωτερικού ισοζυγίου πυλώνα ΤΨΑ και ισοζυγίων βασικών υποτομέων ΤΨΑ


Μη διαθέσιμα στοιχεία για τις Υπηρεσίες ΤΨΑ το 2023 δεν επέτρεψαν την επέκταση του διαγράμματος σε αυτό το έτος
 Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

Διάγραμμα 2.12: Εξέλιξη εισαγωγών και εξαγωγών μεταποίησης ΤΨΑ


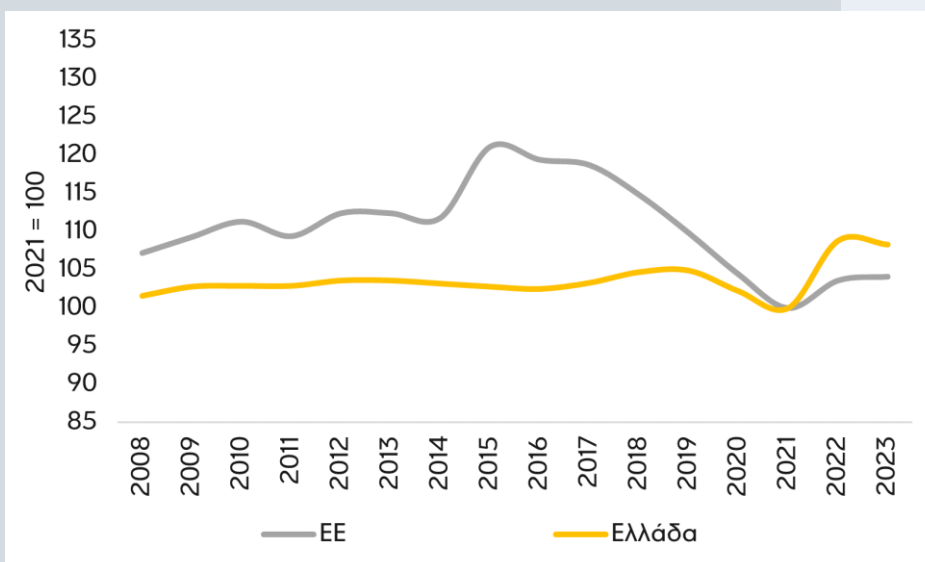
Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

Η επιδείνωση του ισοζυγίου της μεταποίησης ΤΨΑ το 2017-2019 και το 2022, πέρα από συγκυριακούς παράγοντες, όπως η ζήτηση για τα προϊόντα του υποτομέα εξαιτίας της πανδημίας του COVID-19, ενδεχομένως να οφείλεται εν μέρει στην αύξηση των τιμών των εξαγωγών της ίδιας περιόδου, κατά την οποία οι μέσες τιμές των εξαγωγών του υποτομέα πανευρωπαϊκά υποχωρούσαν συνεχώς, με εξαίρεση το 2022 (Διάγραμμα 2.13).¹⁰ Οι τιμές παραγωγού εξωτερικής αγοράς εγχωρίως της βιομηχανίας Η/Υ, ηλεκτρονικών και οπτικών προϊόντων (NACE Rev.2 26) ανήλθαν σε αυτό το χρονικό διάστημα συνολικά κατά 2,3%, όταν την ίδια περίοδο οι μέσες

¹⁰ Τιμές FOB (free on board) και περιλαμβάνουν όλες τις επιβαρύνσεις μέχρι τη φόρτωση του εμπορεύματος στο μέσο μεταφοράς για τον προορισμό εξαγωγής του.

τιμές τους στην ΕΕ υποχώρησαν κατά 8,9%. Καθώς τα προϊόντα της μεταποίησης ΤΨΑ δεν είναι προϊόντα «πρώτης ανάγκης», η ελαστικότητα ζήτησής τους δεν είναι χαμηλή, μικρότερη της μονάδας. Επομένως, μια διαφορά τάσης στις τιμές μεταξύ Ελλάδας – ΕΕ λόγω των παραπάνω επιμέρους τάσεων θα μπορούσε να μειώσει τη ζήτηση για εγχώριες εξαγωγές περισσότερο από την άνοδο των τιμών τους, αυξάνοντας παράλληλα την εγχώρια ζήτηση για εισαγωγές από την ΕΕ, άρα εξαγωγές των υπόλοιπων ευρωπαϊκών χωρών εγχωρίως, περισσότερο από την πτώση των τιμών τους. Αμφότερες οι τάσεις επιδεινώνουν το εμπορικό ισοζύγιο της μεταποίησης ΤΨΑ. Νωρίτερα, το 2015, οι τιμές παραγωγού εξωτερικής αγοράς του κλάδου σε επίπεδο ΕΕ είχαν ενισχυθεί έντονα, κατά 10%, όμως η σταδιακή υποχώρησή τους από το 2016 και έπειτα είχε ως αποτέλεσμα να βρεθούν το 2019 στο επίπεδο του 2011, χαμηλότερα από ό,τι στη βάση ανόδου τους το 2014. Στα δύο πρώτα έτη της πανδημικής κρίσης η τάση τιμών των εγχώριων εξαγωγών άλλαξε σε πτωτική, ωστόσο υπολειπόταν ελαφρώς σε ένταση της συνεχιζόμενης υποχώρησής τους στην ΕΕ, συνεπώς δεν μπορούσε να προκύψει πλεονέκτημα κόστους. Επισημαίνεται πως το 2022 οι τιμές των εγχώριων εξαγωγών διευρύνθηκαν έντονα σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος, κατά 8,8%, άνοδος υπερδιπλάσια του μέσου όρου στην ΕΕ (3,6%), με την άνοδο να αντιστρέφεται σε μικρό βαθμό το 2023 (Διάγραμμα 2.13). Ενώ οι εξαγωγές προϊόντων του πυλώνα ανήλθαν έντονα το 2022 εν μέσω αυξανόμενων τιμών, λόγω και της εκκίνησης αξιοποίησης των πόρων του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (ΤΑΑ) πανευρωπαϊκά, η διεύρυνση της αξίας των εισαγωγών ήταν σε απόλυτους όρους σχεδόν διπλάσια, €1,36δισ έναντι €0,7δισ, (Διάγραμμα 2.12), εξανεμίζοντας τις θετικές επιδράσεις του ΤΑΑ στο εμπορικό ισοζύγιο, το οποίο φαίνεται πως άσκησε αρνητικές εμπορικές επιδράσεις, τουλάχιστον κατά το πρώτο έτος λειτουργίας του.

Διάγραμμα 2.13: Εξέλιξη τιμών παραγωγού εξωτερικής αγοράς βιομηχανίας Η/Υ, ηλεκτρονικών-οπτικών προϊόντων (NACE Rev.2 26)*

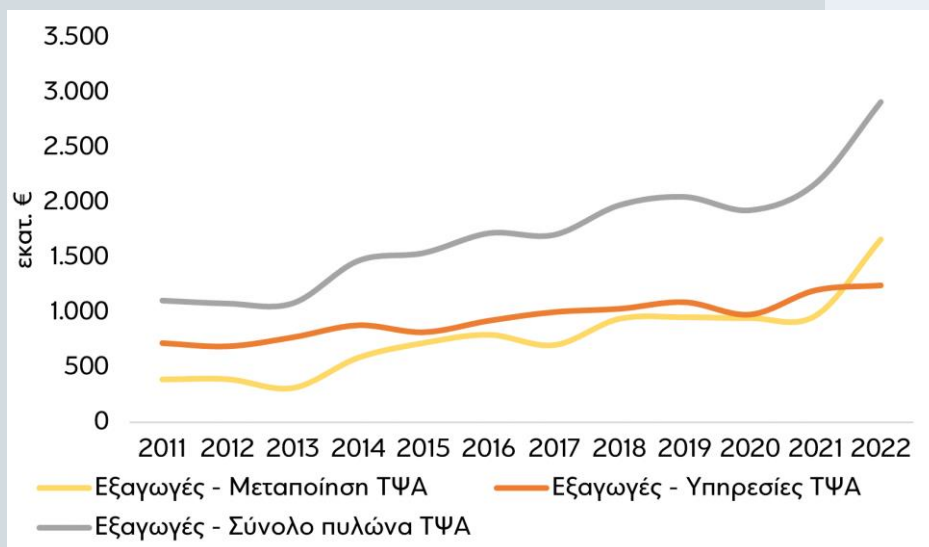


*τιμές FOB (free on board) που περιλαμβάνουν όλες τις επιβαρύνσεις μέχρι τη φόρτωση του εμπορεύματος στο μέσο μεταφοράς για τον προορισμό εξαγωγής του.
Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

Καθώς ένα σημαντικό μέρος των απαιτούμενων ψηφιακών προσαρμογών σε θέματα τηλεργασίας, τηλεπαίδευσης και σε μικρότερο βαθμό ψηφιοποίησης της δημόσιας διοίκησης πραγματοποιήθηκε κατά την τριετία 2020-2022, θεωρείται αρκετά πιθανό η κλιμάκωση του εμπορικού ελλείμματος στη μεταποίηση ΤΨΑ να μην έχει συνεχιστεί τα επόμενα έτη και να ακολουθήσει μια περίοδος σταδιακού περιορισμού του, χάρη και στις επενδύσεις εγχωρίως στον πυλώνα ΤΨΑ, πρωτίστως με πόρους του Ταμείου Ανάκαμψης και

Ανθεκτικότητας, οι οποίοι αναμένεται να ενισχύσουν την εγχώρια παραγωγή του, κυρίως στην παροχή υπηρεσιών, αλλά και στην παραγωγή προϊόντων ΤΠΕ (hardware) και λογισμικού (software). Ένδειξη μιας τέτοιας προοπτικής στο εμπορικό ισοζύγιο αποτελεί η υποχώρησή του ελλείμματος το 2023 κατά 8,0%, στα €2,3 δις (Διάγραμμα 2.12). Πέρα από την υποκατάσταση εισαγωγών, οι υλοποιούμενες και οι προσεχείς επενδύσεις μπορούν να ενισχύσουν και την εξαγωγική δραστηριότητα του πυλώνα ΤΨΑ. Άλλωστε, η έντονη επιδείνωση του συνολικού εξωτερικού ισοζυγίου του στα πρόσφατα έτη δεν οφείλεται σε πτώση των εξαγωγών προϊόντων και υπηρεσιών ΤΨΑ, η δυναμική των οποίων στα πρόσφατα έτη είναι ανοδική, με εξαίρεση ένα έτος για καθεμιά από τις δύο βασικές κατηγορίες (Διάγραμμα 2.14). Όμως, εάν ένα πολύ μεγάλο τμήμα των επενδύσεων τα επόμενα χρόνια χάρη στο ΤΑΑ, αλλά και το ΕΣΠΑ 2021-2027 βασιστεί σε εισαγόμενα μηχανήματα και πρώτες ύλες ή/και ταυτόχρονα η εγχώρια λιανική αγορά για προϊόντα του πυλώνα συνεχίσει να προτιμάει στον ίδιο ή μεγαλύτερο βαθμό παραγόμενα στο εξωτερικό προϊόντα, τότε, ακόμα και εάν ενισχυθούν περαιτέρω οι εξαγωγές, το εξωτερικό ισοζύγιο είναι πλέον πιθανό πως θα επιδεινωθεί.

Διάγραμμα 2.14: Εξέλιξη εξαγωγών πυλώνα, μεταποίησης και υπηρεσιών ΤΨΑ



Πηγή: Eurostat, Eurobank Research

2.4. Εξέλιξη διάρθρωσης αγοράς και βαθμού ανταγωνισμού

Σκοπός της συγκεκριμένης ενότητας είναι η παρουσίαση της εξέλιξης της διάρθρωσης αγοράς, καθώς και του βαθμού ανταγωνισμού στους κλάδους του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης (ΤΨΑ). Για την πραγματοποίηση της συγκεκριμένης ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία για δείγμα επιχειρήσεων που προέρχεται από τη βάση δεδομένων της ICAP ΑΕ. Η εν λόγω βάση συγκεντρώνει στοιχεία για επιχειρήσεις όλων των νομικών μορφών που δραστηριοποιούνται σε όλους τους κλάδους της ελληνικής οικονομίας και οι οποίες δημοσιεύουν ισολογισμούς. Κατά συνέπεια δεν περιλαμβάνονται στη συγκεκριμένη βάση ατομικές επιχειρήσεις ή επιχειρήσεις άλλων νομικών μορφών που δεν δημοσιεύουν ισολογισμούς οι οποίες δραστηριοποιούνται στον πυλώνα ΤΨΑ. Από τη συγκεκριμένη βάση δεδομένων ανακτήθηκαν στοιχεία για τον Αριθμό Φορολογικού Μητρώου, το έτος ίδρυσης, την έδρα, τη νομική μορφή, τον κλάδο δραστηριοποίησης (σε τετραψήφιο κωδικό ταξινόμησης δραστηριότητας κατά NACE Rev.2) και τον κύκλο εργασιών των επιχειρήσεων για την περίοδο 2002-2021. Σημειώνεται πως δεν υπήρχαν δεδομένα για όλες τις επιχειρήσεις καθ' όλη την υπό εξέταση περίοδο, καθώς νέες επιχειρήσεις εισέρχονται σε ένα κλάδο και άλλες αποχωρούν από αυτόν σε διάφορα χρονικά σημεία.

Η ανάλυση της διάρθρωσης αγοράς ανά κλάδο βασίζεται στην εξέλιξη του δείκτη συγκέντρωσης αγοράς. Επιπλέον, διερευνάται κατά πόσο ο βαθμός συγκέντρωσης συσχετίζεται με το ύψος των τιμών των παραγόμενων προϊόντων και υπηρεσιών. Ωστόσο, ενώ για όλους τους υπό εξέταση κλάδους υπάρχουν στοιχεία για τον κύκλο εργασιών με βάση τον οποίο καθορίζεται στην παρούσα μελέτη ο βαθμός συγκέντρωσης της αγοράς, δεδομένα για το ύψος των τιμών παραγωγού υπάρχουν μόνο για δύο εξ αυτών. Πιο συγκεκριμένα, από τη Eurostat ανακτήθηκαν δεδομένα για το δείκτη τιμών παραγωγού (ΔΤΠ) για τους κλάδους Κατασκευής ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και πλακετών (26.1) και Κατασκευής εξοπλισμού επικοινωνίας (26.3). Για τον πρώτο κλάδο τα στοιχεία καλύπτουν την περίοδο 2010-2021 και για τον δεύτερο κλάδο την περίοδο 2002-2021. Για τον κλάδο Τηλεπικοινωνιών (61), αν και δεν υπάρχουν δεδομένα για το δείκτη τιμών παραγωγού, αντλήθηκαν πληροφορίες για το επίπεδο τιμών στην Ελλάδα από την ετήσια έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (“Fixed Broadband Prices in Europe” report) για τη διακύμανση (variation) των τιμών ανά κατηγορία υπηρεσιών internet, τηλεφωνίας και συνδρομητικής τηλεόρασης. Στη συγκεκριμένη πηγή παρέχεται πληροφόρηση για την κατηγορία (cluster) απόλυτης τρέχουσας τιμής κάθε υπηρεσίας, καθώς και για την κατηγοριοποίηση της παρεχόμενης υπηρεσίας είτε ως υψηλού κόστους (βαθμολογία 4), είτε ως σχετικά υψηλού κόστους (βαθμολογία 3), είτε ως σχετικά χαμηλού κόστους (βαθμολογία 2) ή ως χαμηλού κόστους (βαθμολογία 1). Σημειώνεται ότι τα δεδομένα της συγκεκριμένης βάσης καλύπτουν την περίοδο 2016-2021.¹¹ Επομένως, με βάση τα προαναφερθέντα η ανάλυση που ακολουθεί περιορίζεται στους ανωτέρω τρεις κλάδους.

Σχετικά με το βαθμό συγκέντρωσης των υπό εξέταση κλάδων ΤΨΑ γίνεται χρήση του δείκτη Herfindahl, ο οποίος ορίζεται ως ακολούθως:

$$H = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_{ijt}}{X_{jt}} \right)^2$$

x_{ijt} : κύκλος εργασιών επιχείρησης i , στον κλάδο j , το έτος t ,

X_{jt} : κύκλος εργασιών στον κλάδο j , το έτος t .

Για τον υπολογισμό του δείκτη χρησιμοποιείται ο κύκλος εργασιών και όχι ο αριθμός των απασχολούμενων. Ο πρώτος λόγος για τη συγκεκριμένη επιλογή είναι ότι η βάση δεδομένων της ICAP ΑΕ παρουσιάζει κενά στις χρονοσειρές απασχόλησης, τα οποία είναι πολύ περισσότερα συγκριτικά με τα κενά που παρουσιάζονται στις χρονοσειρές του κύκλου εργασιών. Παράλληλα, ο αριθμός των απασχολούμενων είναι ο αριθμός που δηλώνουν οι επιχειρήσεις στην ICAP ΑΕ ο οποίος μπορεί να διαφέρει από τον πραγματικό. Εξάλλου, ο κύκλος εργασιών αποτελεί καλύτερο μέγεθος προσέγγισης των διακυμάνσεων της δραστηριότητας που παρουσιάζουν οι κλάδοι – και κατά συνέπεια των διακυμάνσεων του βαθμού συγκέντρωσης – συγκριτικά με την απασχόληση. Σε σχέση με τις τιμές που λαμβάνει ο δείκτης Herfindahl, αυτές βρίσκονται στο διάστημα $[0, 1]$.¹²

- Αν ο δείκτης λαμβάνει τιμές στο διάστημα $[0, 0,15]$ (ή διαφορετικά $H \leq 0,15$) τότε ο υπό εξέταση κλάδος παρουσιάζει χαμηλό βαθμό συγκέντρωσης (low concentration) και η λειτουργία του θεωρείται ανταγωνιστική.

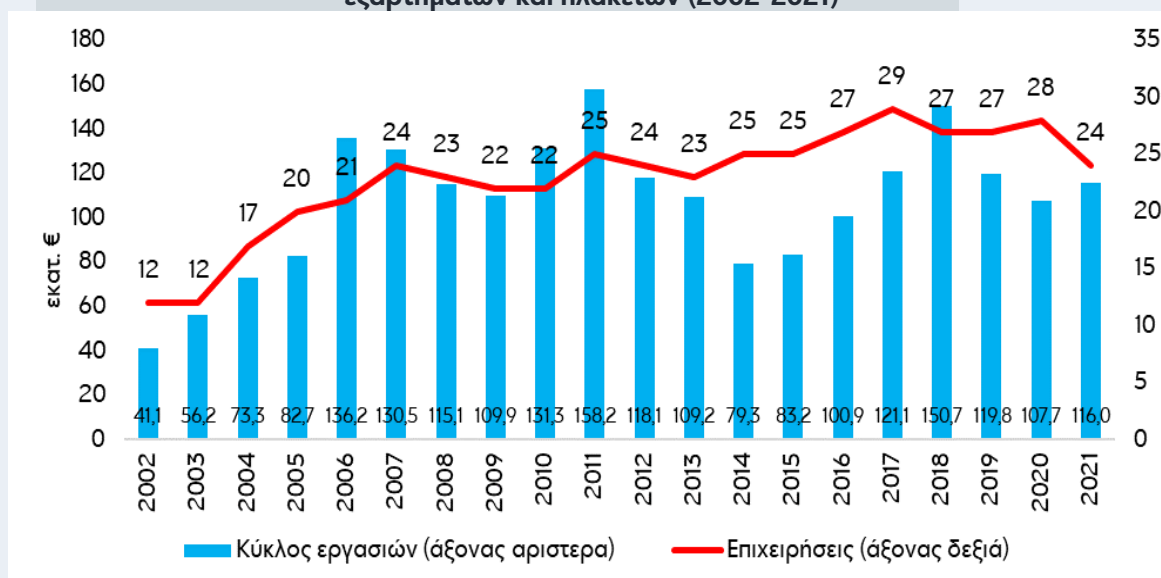
¹¹ Η συγκεκριμένη έκθεση δημοσιεύεται από το 2012, αλλά η κατηγοριοποίηση των υπηρεσιών internet, τηλεφωνίας και συνδρομητικής τηλεόρασης σε υψηλού κόστους (βαθμολογία 4), σχετικά υψηλού κόστους (βαθμολογία 3), σχετικά χαμηλού κόστους (βαθμολογία 2) και χαμηλού κόστους (βαθμολογία 1) ξεκινάει από την έκθεση του 2016.

¹² Εναλλακτικά ο δείκτης μπορεί να εκφραστεί σε χιλιάδες, οπότε σε αυτή την περίπτωση η τιμή του κυμαίνεται μεταξύ 0 και 10.000.

- Αν ο δείκτης λαμβάνει τιμές στο διάστημα (0,15, 0,25] (ή διαφορετικά $0,15 < H \leq 0,25$) τότε ο κλάδος παρουσιάζει μέτρια συγκέντρωση (moderate concentration) και μέτριο βαθμό ανταγωνισμού.
- Αν ο δείκτης λαμβάνει τιμές στο διάστημα (0,25, 1,00] (ή διαφορετικά $H > 0,25$) τότε ο κλάδος παρουσιάζει υψηλή συγκέντρωση (high concentration) και χαμηλό βαθμό ανταγωνισμού. Όσο αυξάνεται η τιμή του δείκτη σε αυτό το διάστημα, τόσο πιο ολιγοπωλιακός γίνεται ενώ τιμή του δείκτη ίση με τη μονάδα συνεπάγεται ότι ο κλάδος είναι μονοπωλιακός.

Ξεκινώντας την ανάλυση από τον κλάδο Κατασκευής ηλεκτρονικών εξαρτημάτων (26.1), ο αριθμός των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται σε αυτόν την περίοδο 2002-2021 σταδιακά διπλασιάστηκε, από τις 12 στις 24, ενώ ο κύκλος εργασιών υπερδιπλασιάστηκε, φθάνοντας στα €116,0 εκατ. το 2021 από τα €41,1 εκατ. το 2002, αν και είχε μειωθεί σημαντικά τη διετία 2014-2015 (σε €79,3 εκατ. και €83,2 εκατ., αντίστοιχα) (Διάγραμμα 2.15).

Διάγραμμα 2.15: Εξέλιξη κύκλου εργασιών και αριθμού επιχειρήσεων κλάδου Κατασκευής ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και πλακετών (2002-2021)

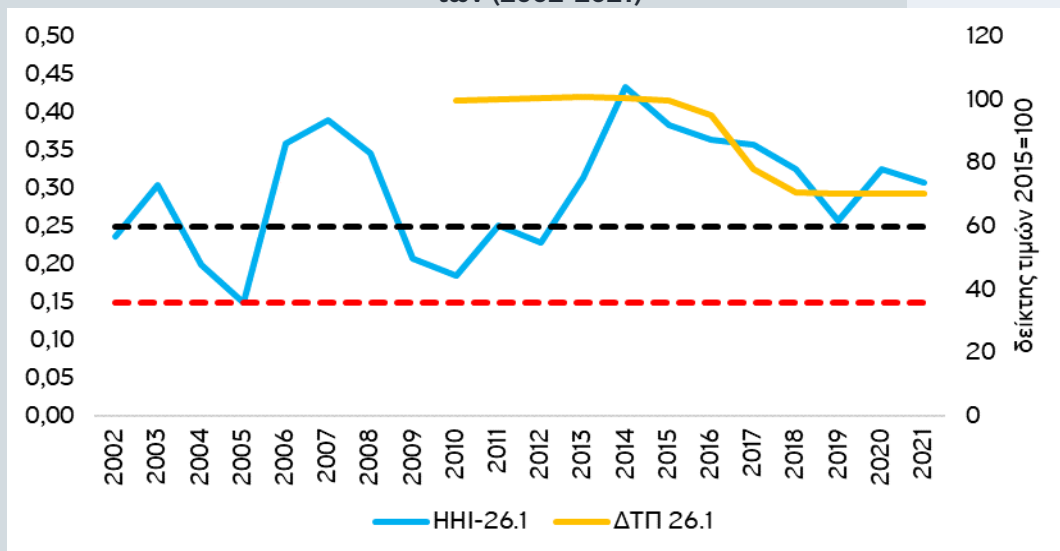


Πηγή: ICAP AE

Συνεχίζοντας με το βαθμό συγκέντρωσης του συγκεκριμένου κλάδου, ο δείκτης Herfindahl (Διάγραμμα 2.16) σε 14 από τα 20 έτη της περιόδου 2002-2021 παρουσιάζει τιμές άνω του 0,25, σε πέντε έτη (2002, 2004, 2009, 2010, 2012) τιμές στο διάστημα (0,15, 0,25) και σε μόλις ένα έτος (2005) τιμή χαμηλότερη του 0,15. Μετά από το 2014 η τιμή του δείκτη σταδιακά περιορίστηκε από 0,43 σε 0,31. Κατά συνέπεια, ο βαθμός συγκέντρωσης του συγκεκριμένου κλάδου – παρά την πτώση του δείκτη Herfindahl τα πιο πρόσφατα έτη – χαρακτηρίζεται ως υψηλός (μέση τιμή περιόδου 2002-2021 0,30 και διάμεσος τιμή 0,31). Η αύξηση του βαθμού συγκέντρωσης, παρά τον διπλασιασμό του αριθμού των επιχειρήσεων και του κύκλου εργασιών την περίοδο 2002-2021 οφείλεται στο γεγονός ότι δύο από τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε αυτόν διατηρούν όλη την υπό εξέταση περίοδο πολύ υψηλό μερίδιο αγοράς σε όρους κύκλου εργασιών που διαμορφώθηκε αθροιστικά και για τις δύο σε 51,6% κατά μέσο όρο. Σχετικά με το δείκτη τιμών παραγωγού, για τα έτη που υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, ενώ την περίοδο 2010-2015 παρουσίαζε σταθερότητα στα επίπεδα των 100,3 μονάδων κατά μέσο όρο, την επόμενη τριετία (2016-2018) περιορίστηκε έντονα (-25,8%) και έκτοτε παρουσιάζει σταθεροποίηση σε σαφώς χαμηλότερα επίπεδα (70,3 μονάδες κατά μέσο όρο την τριετία 2019-2021) συγκριτικά με την

περίοδο 2010-2015. Επομένως, από την ανάλυση των δεδομένων δεν προκύπτει ισχυρή συσχέτιση (+0,36 συντελεστής συσχέτισης) μεταξύ του δείκτη τιμών και του βαθμού συγκέντρωσης την περίοδο 2010-2015 αφού κατά τη διάρκειά της ο δείκτης τιμών παραγωγού παρουσίασε σταθερότητα (γύρω από τις 100 μονάδες) ενώ ο δείκτης συγκέντρωσης του κλάδου αυξήθηκε σημαντικά (από 0,19 σε 0,38). Την επόμενη εξαετία όμως (2016-2021) η συσχέτιση των δύο μεγεθών είναι ισχυρότερη (συντελεστής συσχέτισης +0,67) καθώς η μείωση του δείκτη τιμών παραγωγού (από 95,2 σε 70,3) συνολικά ακολουθεί τη μείωση του δείκτη συγκέντρωσης του κλάδου (από 0,36 σε 0,31), αν και οι τιμές του τελευταίου δείκτη συνεπάγονται και πάλι υψηλό βαθμό συγκέντρωσης, ο οποίος θεωρητικά δεν ευνοεί την πτώση τιμών που σημειώθηκε. Η εικόνα αυτή πιθανόν να εξηγείται από το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια της δεύτερης περιόδου (2016-2021) το ύψος των καθαρών εισαγωγών του κλάδου (€146,2 εκατ. κατά μέσο όρο ή συνολικά €877,2 εκατ.) ήταν υψηλότερο από τον κύκλο εργασιών (€119,4 εκατ. κατά μέσο όρο ή συνολικά €716,2 εκατ.) των επιχειρήσεων του δείγματος. Επομένως, ο ανταγωνισμός που προήλθε από το εξωτερικό περιορίσει τις τιμές παραγωγού σε χαμηλότερα επίπεδα. Το 2015 πιθανόν να αντανακλά εν μέρει και τις συνέπειες της παρατεταμένης οικονομικής κρίσης και την αντίδραση των επιχειρήσεων σε αυτή. Η μεγάλη μείωση του κύκλου εργασιών του κλάδου μεταξύ 2011 και 2014 ακολουθείται από μία τετραετία ανάκαμψης του (2015-2018) και στη συνέχεια ήπιας πτώσης του την περίοδο 2019-2021, παρά την εμφάνιση και εξάπλωση του κορωνοϊού. Είναι πιθανό οι επιχειρήσεις να μείωσαν τις τιμές τους προκειμένου να επιτύχουν υψηλότερες πωλήσεις με σκοπό την ταχύτερη επανάκτηση των απωλειών της περιόδου της οικονομικής κρίσης, εν μέσω μίας περιόδου (2015-2021) όπου ο μέσος ρυθμός ανάπτυξης της ελληνικής οικονομίας ήταν μεν θετικός, σε αντίθεση με την ύφεση που προηγήθηκε, παρέμεινε δε πολύ χαμηλός (0,4% ετησίως κατά μέσο όρο).

Διάγραμμα 2.16: Εξέλιξη δείκτη Herfindahl κλάδου Κατασκευής ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και πλακετών (2002-2021)



Πηγή: ICAP AE, Eurostat, Επεξεργασία στοιχείων: Eurobank Research

Σημείωση: Η κόκκινη διακεκομμένη γραμμή αντιστοιχεί σε τιμή του δείκτη Herfindahl (0,15) κάτω από την οποία ο υπό εξέταση κλάδος παρουσιάζει χαμηλό βαθμό συγκέντρωσης. Η μαύρη διακεκομμένη γραμμή αντιστοιχεί στην τιμή του δείκτη Herfindahl (0,25) πάνω από την οποία ο υπό εξέταση κλάδος παρουσιάζει υψηλό βαθμό συγκέντρωσης. Η μεταξύ των δύο διακεκομμένων γραμμών περιοχή αντιστοιχεί σε τιμές του δείκτη Herfindahl όπου η συγκέντρωση που παρουσιάζεται στον υπό εξέταση κλάδο είναι μέτρια.

Συνεχίζοντας με τον κλάδο Κατασκευής εξοπλισμού επικοινωνίας (26.3), ο αριθμός των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνταν σε αυτόν από 15 το 2002 ανήλθε στις 21 το 2004, και στη συνέχεια περιορίστηκε σταδιακά στις 12 το 2021, δηλαδή σε χαμηλότερα επίπεδα από το 2002. Την ίδια περίοδο ο κύκλος εργασιών από

τα επίπεδα των €58,8 εκατ. κατά μέσο όρο την τριετία 2002-2004, ανήλθε σημαντικά στα €328,6 εκατ. κατά μέσο όρο την εξαετία 2005-2010, και έκτοτε – με κάποιες αυξομειώσεις – περιορίστηκε σταδιακά στα €79,1 εκατ. το 2021 (Διάγραμμα 2.17). Η άνοδος του κύκλου εργασιών μεταξύ 2002 και 2007 συμβαδίζει με την σημαντική άνοδο του εγχώριου ΑΕΠ (+4,1% κατά μέσο όρο). Αντίθετα η σημαντική συρρίκνωσή του στη συνέχεια οφείλεται στην εμφάνιση και γιγάντωση της οικονομικής κρίσης, αλλά και στην αποχώρηση από τον κλάδο δύο εκ των τεσσάρων μεγαλύτερων επιχειρήσεων (σε όρους κύκλου εργασιών) οι οποίες αθροιστικά πραγματοποίησαν τη συγκεκριμένη περίοδο το 71,4% των πωλήσεων κατά μέσο όρο. Οι άλλες δύο μεγάλες επιχειρήσεις που παρέμειναν στον κλάδο αύξησαν σημαντικά το μερίδιό τους μετά την αποχώρηση των παραπάνω επιχειρήσεων αλλά η απόλυτη αύξηση του κύκλου εργασιών τους ήταν πολύ μικρότερη των απωλειών όσον αφορά την αποχώρηση.

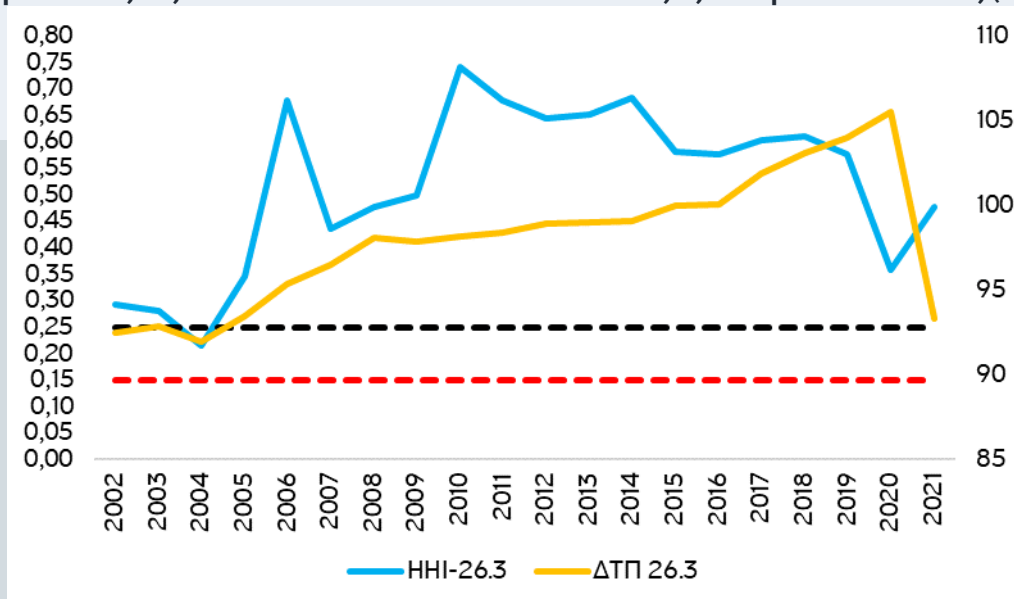
Σχετικά με την εξέλιξη του βαθμού συγκέντρωσης στον κλάδο (Διάγραμμα 2.18), ο δείκτης Herfindahl την περίοδο 2002-2021, με εξαίρεση το έτος 2004 που παρουσιάζει τιμή 0,22, εμφανίζει τιμές ανώτερες του 0,25. Κατά συνέπεια, ο βαθμός συγκέντρωσης στο συγκεκριμένο κλάδο είναι υψηλός αν και μετά το 2010 ο δείκτης ακολουθεί καθοδική πορεία, η οποία είναι εντονότερη μετά το 2017. Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, η εικόνα αυτή οφείλεται στο πολύ υψηλό μερίδιο αγοράς που πραγματοποίησαν οι 4 μεγαλύτερες επιχειρήσεις του κλάδου την περίοδο 2002-2021 (83,1% κατά μέσο όρο). Συγκρίνοντας την εξέλιξη του βαθμού συγκέντρωσης του κλάδου με την πορεία του δείκτη τιμών παραγωγού για την περίοδο 2002-2021 προκύπτει ότι η διατήρηση των υψηλών τιμών του δείκτη συμβαδίζει με τη σχεδόν συνεχή άνοδο του δείκτη τιμών παραγωγού.

Διάγραμμα 2.17: Εξέλιξη κύκλου εργασιών και αριθμού επιχειρήσεων κλάδου Κατασκευής εξοπλισμού επικοινωνίας (2002-2021)



Πηγή: ICAP ΑΕ

Διάγραμμα 2.18: Εξέλιξη δείκτη Herfindahl κλάδου Κατασκευής εξοπλισμού επικοινωνίας (2002-2021)



Πηγή: ICAP ΑΕ, Eurostat, Επεξεργασία στοιχείων: Eurobank Research

Σημείωση: Η κόκκινη διακεκομμένη γραμμή αντιστοιχεί σε τιμή του δείκτη Herfindahl (0,15) κάτω από την οποία ο υπό εξέταση κλάδος παρουσιάζει χαμηλό βαθμό συγκέντρωσης. Η μαύρη διακεκομμένη γραμμή αντιστοιχεί στην τιμή του δείκτη Herfindahl (0,25) πάνω από την οποία ο υπό εξέταση κλάδος παρουσιάζει υψηλό βαθμό συγκέντρωσης. Η μεταξύ των δύο διακεκομμένων γραμμών περιοχή αντιστοιχεί σε τιμές του δείκτη Herfindahl όπου η συγκέντρωση που παρουσιάζεται στον υπό εξέταση κλάδο είναι μέτρια.

Η ανάλυση συνεχίζεται με τον κλάδο των Τηλεπικοινωνιών (61). Ο αριθμός των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται σε αυτόν την υπό εξέταση περίοδο υπερτριπλασιάστηκε (3,7 φορές), ανερχόμενος από τις μόλις 41 το 2002 στις 151 επιχειρήσεις το 2021, με την άνοδο στον αριθμό τους να είναι εντονότερη την περίοδο 2003-2004 και μετά το 2019 (

Διάγραμμα 2.19). Η άνοδος του αριθμού των επιχειρήσεων μετά το 2003 εξηγείται από το/τη άνοιγμα/χαλάρωση του περιοριστικού ρυθμιστικού πλαισίου στο συγκεκριμένο κλάδο που έλαβε χώρα στις αρχές της δεκαετίας του 2000 και είχε σαν αποτέλεσμα να εισέλθουν στην ελληνική αγορά πολλές επιχειρήσεις παροχής internet, τηλεφωνίας και συνδρομητικής τηλεόρασης. Παράλληλα, ο κύκλος εργασιών ανήλθε από την περιοχή των €6,0 δις τη διετία 2002-2003 στα €7,6 δις. κατά μέσο όρο την επταετία 2004-2010 και στη συνέχεια περιορίστηκε σταδιακά στα €4,9 δις το 2018 για να ανέλθει και πάλι την τριετία 2019-2021 στην περιοχή των €5,1 δις κατά μέσο όρο. Η σχεδόν συνεχής άνοδος του κύκλου εργασιών την περίοδο 2002-2009 συμβαδίζει με την προαναφερθείσα χαλάρωση του ρυθμιστικού πλαισίου, την είσοδο περισσότερων επιχειρήσεων στον κλάδο και τη ραγδαία άνοδο της χρήσης υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας. Ως προς την τελευταία εξέλιξη, σημειώνεται ότι το σύνολο των οικιακών και εταιρικών συνδέσεων κινητής τηλεφωνίας αυξήθηκε την οκταετία 2002-2009 κατά 118,0% (από τα 9,31 εκατ. συνδέσεις σε 20,3 εκατ.) ενώ οι γραμμές σταθερής τηλεφωνίας περιορίστηκαν κατά 9,0% (στα 5,25 εκατ. από τα 5,77 εκατ.). Η πτώση του κύκλου εργασιών έκτοτε ακολουθεί τη μείωση του αριθμού των συνδέσεων κινητής τηλεφωνίας η οποία διαμορφώθηκε σε 31,9% έως το 2021 (από τα 20,3 εκατ. το 2009 στα 13,8 εκατ.) με παράλληλη μείωση του μέσου εσόδου συμβολαίου κινητής τηλεφωνίας και καρτοκινητής τηλεφωνίας κατά 34,0% (από €31,6 το 2011 στα €20,8 το 2021) και 8,5% (από €6,8 το 2011 στα €6,3 το 2021), αντίστοιχα.

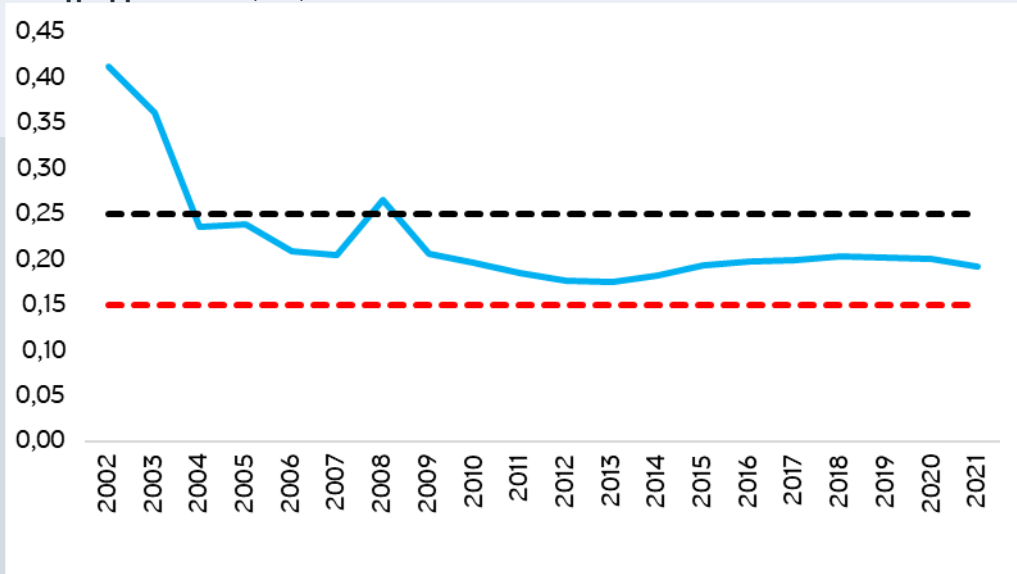
Αναφορικά με την εξέλιξη της τιμής του δείκτη Herfindahl για το συγκεκριμένο κλάδο (Διάγραμμα 2.20), τα περισσότερα έτη της περιόδου 2002-2021 έλαβε τιμές στο διάστημα (0,15, 0,25], ενώ μόνο τα έτη 2002, 2003

και 2008 οι τιμές του ήταν υψηλότερες από 0,25. Επίσης, από τα μέσα της δεκαετίας του 2000 φαίνεται να περιορίζεται ο βαθμός συγκέντρωσης του κλάδου, πιθανόν λόγω της προαναφερθείσας μικρότερης ρύθμισής του και της συνεπαγόμενης σταδιακής εισόδου νέων επιχειρήσεων σε αυτόν. Ωστόσο, από τα δεδομένα των ετήσιων εκθέσεων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την περίοδο 2016-2021 προκύπτει ότι στην Ελλάδα οι υπηρεσίες internet, τηλεφωνίας και συνδρομητικής τηλεόρασης προσφέρονται συνήθως σε υψηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ καθώς σύμφωνα με τον Πίνακα 2.2 οι περισσότερες εξ αυτών υπηρεσιών κατηγοριοποιούνται ως υψηλού (βαθμολογία 4) ή σχετικά υψηλού (βαθμολογία 3) κόστους. Από την άλλη πλευρά, τα τελευταία δύο έτη (2020 και 2021) αρκετές υπηρεσίες κατηγοριοποιούνται ως σχετικά χαμηλού κόστους (βαθμολογία 2), κυρίως αυτές που αντιστοιχούν σε χαμηλότερες ταχύτητες σύνδεσης στο internet.

Διάγραμμα 2.19: Εξέλιξη κύκλου εργασιών και αριθμού επιχειρήσεων κλάδου Τηλεπικοινωνιών (2002-2021)



Πηγή: ICAP AE

Διάγραμμα 2.20: Εξέλιξη δείκτη Herfindahl κλάδου Τηλεπικοινωνιών (2002-2021)


Πηγή: ICAP ΑΕ, εκτιμήσεις Eurobank Research

Σημείωση: Η κόκκινη διακεκομμένη γραμμή αντιστοιχεί σε τιμή του δείκτη Herfindahl (0,15) κάτω από την οποία ο υπό εξέταση κλάδος παρουσιάζει χαμηλό βαθμό συγκέντρωσης. Η μαύρη διακεκομμένη γραμμή αντιστοιχεί στην τιμή του δείκτη Herfindahl (0,25) πάνω από την οποία ο υπό εξέταση κλάδος παρουσιάζει υψηλό βαθμό συγκέντρωσης. Η μεταξύ των δύο διακεκομμένων γραμμών περιοχή αντιστοιχεί σε τιμές του δείκτη Herfindahl όπου η συγκέντρωση που παρουσιάζεται στον υπό εξέταση κλάδο είναι μέτρια.

Πίνακας 2.2: Κατηγοριοποίηση βάσει κόστους υπηρεσιών internet, τηλεφωνίας και συνδρομητικής τηλεόρασης στην Ελλάδα (2016-2021)

	12-30 Mbps single play	30-100 Mbps single play	12-30 Mbps double play, TV	30-100 Mbps double play, TV	12-30 Mbps double play, fixed telephony	30-100 Mbps double play, fixed telephony	12-30 Mbps triple play	30-100 Mbps triple play				
2016	3	2	4	3	2	1	3	2				
2017	3	3	2	4	3	4	3	3				
2018	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3
2019	2	3	4	4	4	4	4	4				
2020	2	3	4	4	2	3	4	2	2	4		
2021	2	3	4	4	2	3	4	2	2	4		

Πηγή: "Mobile and fixed broadband prices in Europe" reports (2016-2021)

Σημείωση: 1: χαμηλού κόστους, 2: σχετικά χαμηλού κόστους, 3: σχετικά υψηλού κόστους, 4: υψηλού κόστους.

Συμπερασματικά, από την ανάλυση που προηγήθηκε διαπιστώθηκε ότι οι δύο από τους τρεις εξεταζόμενους κλάδους, δηλαδή οι κλάδοι Κατασκευής ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και πλακετών (26.1 κατά NACE Rev.2) και Κατασκευής εξοπλισμού επικοινωνίας (26.3) παρουσιάζουν διαχρονικά υψηλό βαθμό συγκέντρωσης αγοράς.

Σε αμφότερους ο δείκτης Herfindahl τα περισσότερα έτη της υπό εξέτασης περιόδου έλαβε τιμές μεγαλύτερες από 0,25, αν και στους δύο περιορίστηκε στα πιο πρόσφατα έτη η τιμή του. Αυτή η εικόνα αγοράς μάλλον οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι και στους δύο κλάδους πάνω από το ήμισυ του κύκλου εργασιών προέρχεται από ελάχιστες επιχειρήσεις. Σχετικά με την εξέλιξη των τιμών παραγωγού στον κλάδο Κατασκευής ηλεκτρονικών εξαρτημάτων δεν προκύπτει τόσο ισχυρή συσχέτισή τους με το βαθμό συγκέντρωσης την περίοδο 2010-2014 ωστόσο, την επόμενη περίοδο (2015-2021) η συσχέτιση των δύο μεγεθών είναι ισχυρότερη. Στον κλάδο Κατασκευής εξοπλισμού επικοινωνίας η συσχέτιση των δύο μεγεθών είναι ισχυρότερη συγκριτικά με τον προηγούμενο κλάδο, καθώς ο υψηλός βαθμός συγκέντρωσης συμβαδίζει με τη σχεδόν συνεχή άνοδο του δείκτη τιμών παραγωγού. Τέλος, στον κλάδο Τηλεπικοινωνιών (61), από τα μέσα της δεκαετίας του 2000 φαίνεται να περιορίζεται ο βαθμός συγκέντρωσής του εύρημα που εξηγείται από τη χαλάρωση του ρυθμιστικού πλαισίου του που έλαβε χώρα στις αρχές της δεκαετίας του 2000 και είχε σαν αποτέλεσμα να εισέλθουν στην ελληνική αγορά πολλές επιχειρήσεις παροχής internet, τηλεφωνίας και συνδρομητικής τηλεόρασης. Η διάρθρωση και ο βαθμός συγκέντρωσης σε αυτό τον κλάδο ΤΨΑ έχει μεγαλύτερη επίπτωση στις τιμές και την ευημερία των καταναλωτών, καθώς οι τελευταίοι δεν μπορούν να υποκαταστήσουν τις υπηρεσίες του με εισαγόμενες. Εξάλλου, τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την περίοδο 2016-2021 δείχνουν ότι στην Ελλάδα οι σχετικές υπηρεσίες προσφέρονται συνήθως σε υψηλότερες τιμές συγκριτικά με την υπόλοιπη ΕΕ αν και τη διετία 2020-2021 αρκετές κατηγοριοποιούνται ως χαμηλού κόστους, κυρίως αυτές που αντιστοιχούν σε χαμηλότερες ταχύτητες σύνδεσης στο internet.

2.5. Επίδοση της Ελλάδας στον ψηφιακό μετασχηματισμό

Έχοντας παρουσιάσει τα βασικά χαρακτηριστικά, τη διάρθρωση, τις εξελίξεις και τις τάσεις και τις προοπτικές του πυλώνα ΤΠΕ στην Ελλάδα, θα ήταν σκόπιμη μια κριτική αξιολόγηση των επιδόσεων της χώρας στον τομέα του ψηφιακού μετασχηματισμού, τόσο διαχρονικά όσο και σε σχέση με τους εταίρους μας στην ΕΕ27. Πλέον κατάλληλο όχημα για αυτή τη σύγκριση αποτελεί ο Δείκτης Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας (Digital Society and Economy Index – DESI), ο οποίος δημοσιεύεται σε ετήσια βάση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή από το 2014. Αν και έχει υποστεί αρκετές μεθοδολογικές τροποποιήσεις, με την πιο πρόσφατη και εκτεταμένη το 2023, ο DESI σε όλες του τις εκδοχές προκύπτει ως σύνθεση τεσσάρων επιμέρους δεικτών, οι οποίοι επιχειρούν να συνοψίσουν σε ένα νούμερο τις πολυεπίπεδες και σύνθετες εξελίξεις σε τέσσερις διαστάσεις της ψηφιακής οικονομίας και κοινωνίας: (α) το ανθρώπινο ψηφιακό κεφάλαιο, (β) τις ψηφιακές υποδομές, (γ) την ψηφιοποίηση του ιδιωτικού τομέα και (δ) την ψηφιοποίηση του δημόσιου τομέα και την ηλεκτρονική διακυβέρνηση.

Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 2.21, η Ελλάδα αποτελούσε διαχρονικά ουραγό στον ψηφιακό μετασχηματισμό, τουλάχιστον βάσει των κριτηρίων του δείκτη DESI. Παρά την πρόοδο που σημειώθηκε κατά την εξαετία 2017-2022 σε απόλυτους όρους, η Ελλάδα παρέμεινε στο χαμηλότερο τεταρτημόριο της σχετικής κατάταξης σε όλες τις επιμέρους κατηγορίες. Επιπλέον, παρόλο που η πρόοδος που σημειώθηκε στη διάρκεια αυτής της περιόδου ήταν κάθε άλλο παρά αμελητέα, η ΕΕ27 συνέχισε επίσης να ψηφιοποιείται με ταχείς ρυθμούς, με αποτέλεσμα η Ελλάδα να βρίσκεται σταθερά μεταξύ των τριών χωρών με τις χαμηλότερες επιδόσεις στο γενικό δείκτη DESI. Οι επιδόσεις που παρουσιάζονται στην Έκθεση για την Ψηφιακή Οικονομία και Κοινωνία (DESI) βασίζονται σε στοιχεία που συγκεντρώθηκαν τα δύο προηγούμενα έτη, δηλαδή τα πιο πρόσφατα στοιχεία,

αυτά του 2022, αφορούν κατά κύριο λόγο το 2021 και για ορισμένες μεταβλητές το 2020.¹³ Συνεπώς καταγράφεται μόνο μερικώς η πρόοδος που έχει σημειώσει η Ελλάδα τα τελευταία δύο χρόνια, ειδικότερα ακολούθως –και πιθανότατα ελέω– της πανδημίας. Στην έκθεση του 2022η Ελλάδα σημείωσε βαθμολογία 38,9 με άριστα το 100, έναντι μέσου όρου 52.3 στην ΕΕ27, ανεβαίνοντας στην 25^η από την 26^η θέση μεταξύ των 27 χωρών. Σημαντική ήταν και η υστέρηση έναντι των περισσότερων χωρών του ευρωπαϊκού Νότου, με την Κροατία (47,6), την Κύπρο (48,4) και την Ιταλία (49,3) να βρίσκονται ελαφρώς χαμηλότερα του ευρωπαϊκού μέσου όρου, την Πορτογαλία (50,8) πολύ κοντά στον ευρωπαϊκό μέσο όρο και την Ισπανία (60,8) και τη Μάλτα (60,9) αρκετά υψηλότερα.

Οι καλύτερες σχετικές επιδόσεις της Ελλάδας σημειώθηκαν στο ανθρώπινο κεφάλαιο (40,1), την πρώτη διάσταση του δείκτη DESI (Διάγραμμα 2.21(β)). Βάσει του δείγματος, τα ποσοστά των κατοίκων της Ελλάδας με βασικές (52%) και υψηλές (22%) ψηφιακές δεξιότητες δεν υπολείπονταν σημαντικά των αυτών των άλλων ευρωπαϊκών χωρών (54% και 26% μέσος όρος αντίστοιχα), ενώ στις μικρότερες ηλικιακές ομάδες (16–24 ετών) βρίσκονταν μεταξύ των υψηλότερων στην ΕΕ27 (88% έναντι 71%). Αντιθέτως, ο αριθμός των ειδικών ΤΠΕ (2,8% των εργαζόμενων) και των επιχειρήσεων που παρέχουν εκπαίδευση ΤΠΕ στους εργαζομένους τους (12%) ήταν αναλογικά πολύ χαμηλότερα σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο (4,5% και 20% αντίστοιχα).

Μια μικρή αλλά διακριτή σύγκλιση παρατηρείται στη διάσταση της συνδεσιμότητας και των ψηφιακών υποδομών (Διάγραμμα 2.21(γ)), λόγω της αύξησης της διείσδυσης του σταθερού ευρυζωνικού δικτύου (82% έναντι 78% στην ΕΕ27) και της επέκτασης της πληθυσμιακής κάλυψης του δικτύου κινητής τηλεφωνίας 5G (66%, όσο και στην ΕΕ27). Παρόλα αυτά, η διείσδυση των δικτύων υψηλής και υπερυψηλής ταχύτητας στην Ελλάδα βρισκόταν σημαντικά πίσω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο (στο 9% και 0,01% των νοικοκυριών, έναντι 41% και 7,58% αντίστοιχα), ενώ η κάλυψη του δικτύου οπτικών ινών βρισκόταν μόλις στο 20%, χαμηλότερα από το μισό του ευρωπαϊκού μέσου όρου. Παράλληλα, οι τιμές των ευρυζωνικών δικτύων για τους καταναλωτές παρέμεναν σταθερά ανάμεσα στις υψηλότερες μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών, με τη σχετική επίδοση να είναι η τρίτη χαμηλότερη στην ΕΕ27, στο 43,4 με άριστα το 100, έναντι ευρωπαϊκού μέσου όρου 63,6.¹⁴

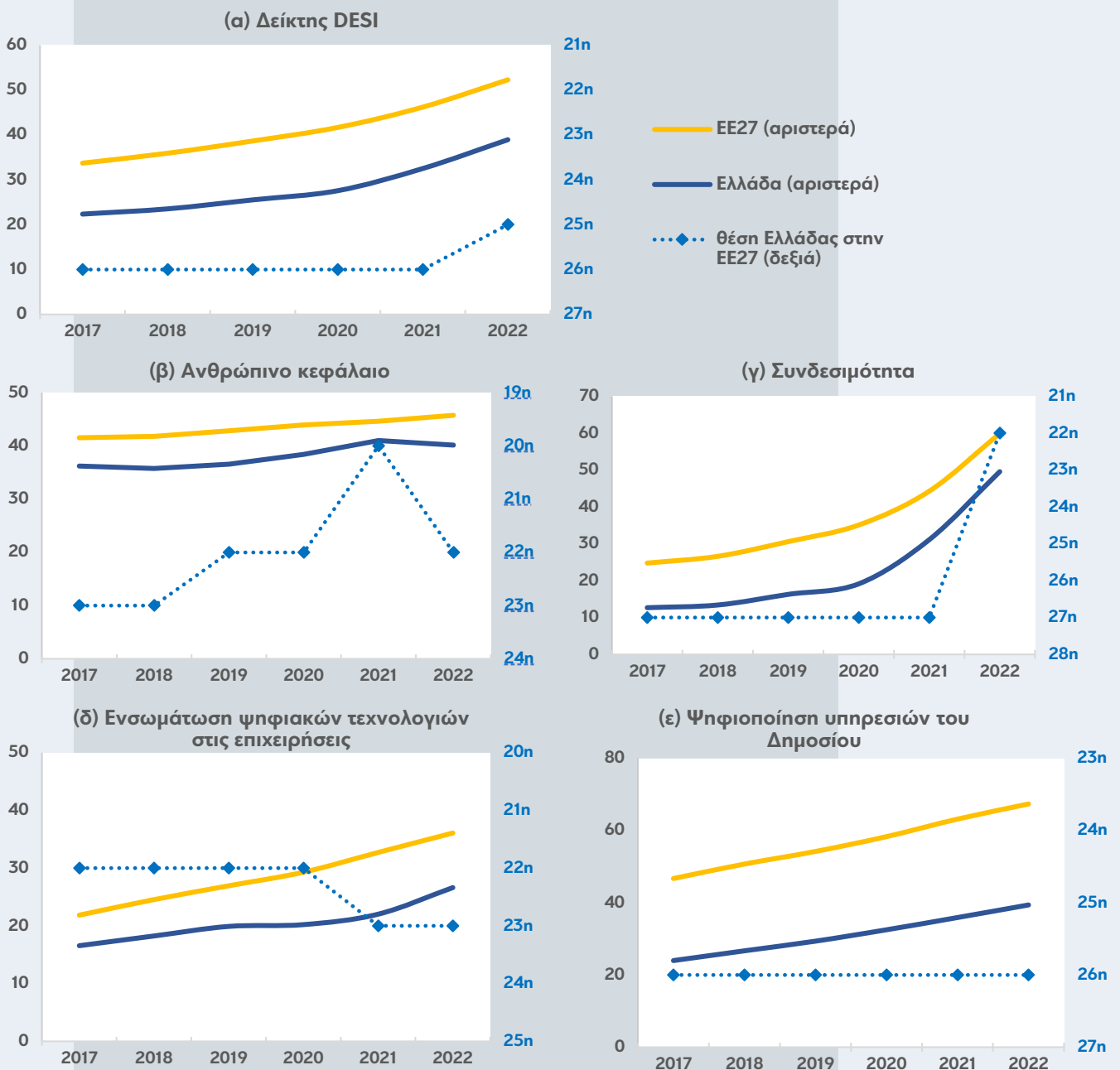
Αντιθέτως, διεύρυνση της διαφοράς με την ΕΕ27 παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς στην ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας στην επιχειρηματική δραστηριότητα, από τις 5,3 μονάδες το 2017 στις 9,4 μονάδες το 2022, όπως απεικονίζεται στο Διάγραμμα 2.21(δ). Η πηγή αυτής της υστέρησης εντοπίζεται σε δύο παράγοντες: Ο πρώτος είναι το χαμηλό επίπεδο ψηφιοποίησης των μικρομεσαίων επιχειρήσεων (ΜμΕ), με μόλις το 38% εξ αυτών να έχει υιοθετήσει έστω και βασικές ψηφιακές τεχνολογίες, έναντι 55% στην ΕΕ27. Επιπλέον, είναι χαρακτηριστικό ότι ακόμα και στους λίγους τομείς στους οποίους οι ελληνικές ΜμΕ προηγούνται των αντίστοιχων ευρωπαϊκών, όπως στην υιοθέτηση του ηλεκτρονικού εμπορίου, η αποδοτικότητα αυτών των καναλιών είναι σχετικά χαμηλή: μόλις το 5% των εσόδων τους προέρχεται από ηλεκτρονικό εμπόριο έναντι υπερδιπλάσιου μεριδίου στην ΕΕ27. Ο δεύτερος παράγοντας είναι η πολύ περιορισμένη χρήση τεχνολογιών αιχμής από τις ελληνικές επιχειρήσεις ανεξαρτήτως μεγέθους, με μόλις 15% εξ αυτών να εκμεταλλεύονται την τεχνολογία του υπολογιστικού νέφους (ΕΕ27: 34%) και μόλις 3% τις δυνατότητες που προσφέρει η ΑΙ (ΕΕ27:

¹³ Λόγω αλλαγής της μεθοδολογίας, οι εκθέσεις του 2023 και 2024 δεν παρουσιάζουν πλέον βαθμολογίες για το γενικό δείκτη DESI ή συνολικά για κάθε μία από τις 4 διαστάσεις του, απλά καταγράφουν τις επιδόσεις των χωρών στους επιμέρους υποδείκτες ανά διάσταση σε σχέση με τους αντίστοιχους στόχους στο πλαίσιο του Προγράμματος για την Ψηφιακή Δεκαετία, και χωρίς να διατηρείται πάντα η συγκρισιμότητα με τους αντίστοιχους της περιόδου 2017–2022.

¹⁴ Ενδεικτικά, το 2021 το πακέτο σταθερής τηλεφωνίας και Ίντερνετ ταχύτητας 30–100 Mbps κόστιζε €31,95 σε ισοδύναμο αγοραστικής δύναμης έναντι €28,30 κατά μέσο στην ΕΕ27, ενώ η τιμή για υψηλότερες ταχύτητες (100–200 Mbps) ήταν η υψηλότερη στην ΕΕ27 (€65,64), σχεδόν διπλάσια του ευρωπαϊκού μέσου όρου (€33,10).

8%) το 2021. Δύο χρόνια μετά, σύμφωνα με τα στοιχεία της έκθεσης DESI 2024, η απόσταση παραμένει, τόσο στην ψηφιοποίηση των ΜμΕ (43% στην Ελλάδα έναντι 58% στην ΕΕ27) όσο και στη χρήση του υπολογιστικού νέφους (18% έναντι 39%) και της ΑΙ (4% έναντι 8%).¹⁵

Διάγραμμα 2.21: Εξέλιξη δείκτη DESI σε Ελλάδα και ΕΕ27 (2017–2022)



Πηγές: Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Δείκτης Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας 2017–2022), Eurobank Research

Όπως δείχνει η οικονομετρική ανάλυση που παρουσιάζεται στο επόμενο κεφάλαιο, η διάσταση αυτή έχει βαρύνουσα σημασία για την ενίσχυση της οικονομικής μεγέθυνσης, καθώς θα μπορούσε να ειπωθεί ότι αποτελεί

¹⁵ Παρά τις μεθοδολογικές αλλαγές από το 2023 και έπειτα και τη μη διαθεσιμότητα πλέον συνολικής βαθμολογίας για τον δείκτη DESI και τις διαστάσεις του, ορισμένοι επιμέρους δείκτες (όπως οι αναφερόμενοι) παραμένουν συγκρίσιμοι.

την πρακτική αξιοποίηση στην παραγωγική διαδικασία της προόδου που επιτυγχάνεται στις δύο πρώτες διαστάσεις, το ανθρώπινο κεφάλαιο και τις υποδομές. Η διαπίστωση αυτή, σε σχέση με τη διαχρονική υστέρηση που παρατηρείται στο συγκεκριμένο τομέα, δείχνουν ότι η στοχευμένη ενίσχυση των ψηφιακών επιδόσεων του ιδιωτικού τομέα στην Ελλάδα μπορεί να έχει ιδιαίτερα υψηλή ανταποδοτικότητα. Στα θετικά, σε τομείς όπως η αξιοποίηση των μαζικών δεδομένων (big data), η χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και η ηλεκτρονική ανταλλαγή πληροφοριών, οι ελληνικές επιχειρήσεις βρίσκονται πολύ κοντά στον ευρωπαϊκό μέσο όρο.

Οι ψηφιακές δημόσιες υπηρεσίες αποτελούν την τέταρτη διάσταση του δείκτη DESI. Σύμφωνα με τον West (2005), η ηλεκτρονική διακυβέρνηση συνίσταται «στη χρήση του Διαδικτύου και άλλων ψηφιακών μέσων από το κράτος για να παρέχει στους πολίτες υπηρεσίες, πληροφόρηση και, εν τέλει, την ίδια τη δημοκρατία». Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕπ), αναγνωρίζοντας της σημασία της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης για την ποιότητα της δημοκρατίας, την εύρυθμη λειτουργία του κράτους, τη μείωση του κόστους για τους πολίτες και τις επιχειρήσεις και την οικονομική ανάπτυξη, προώθησε ενεργά την ανάπτυξη του θεσμού αυτού μέσω τριών πενταετών προγραμμάτων δράσης, αρχής γενομένης από το 2006¹⁶ και δύο υπουργικών διακηρύξεων για δέσμευση προς επίτευξη των σχετικών οροσήμων,¹⁷ ενώ ενέταξε τους μελλοντικούς στόχους στο Πρόγραμμα για την Ψηφιακή Δεκαετία. Επιπλέον, εδώ και σχεδόν μία δεκαετία παρακολουθεί τις επιδόσεις και την πρόοδο των κρατών-μελών σε ετήσια βάση μέσω ενός εξειδικευμένου δείκτη, του eGovernment Benchmark.

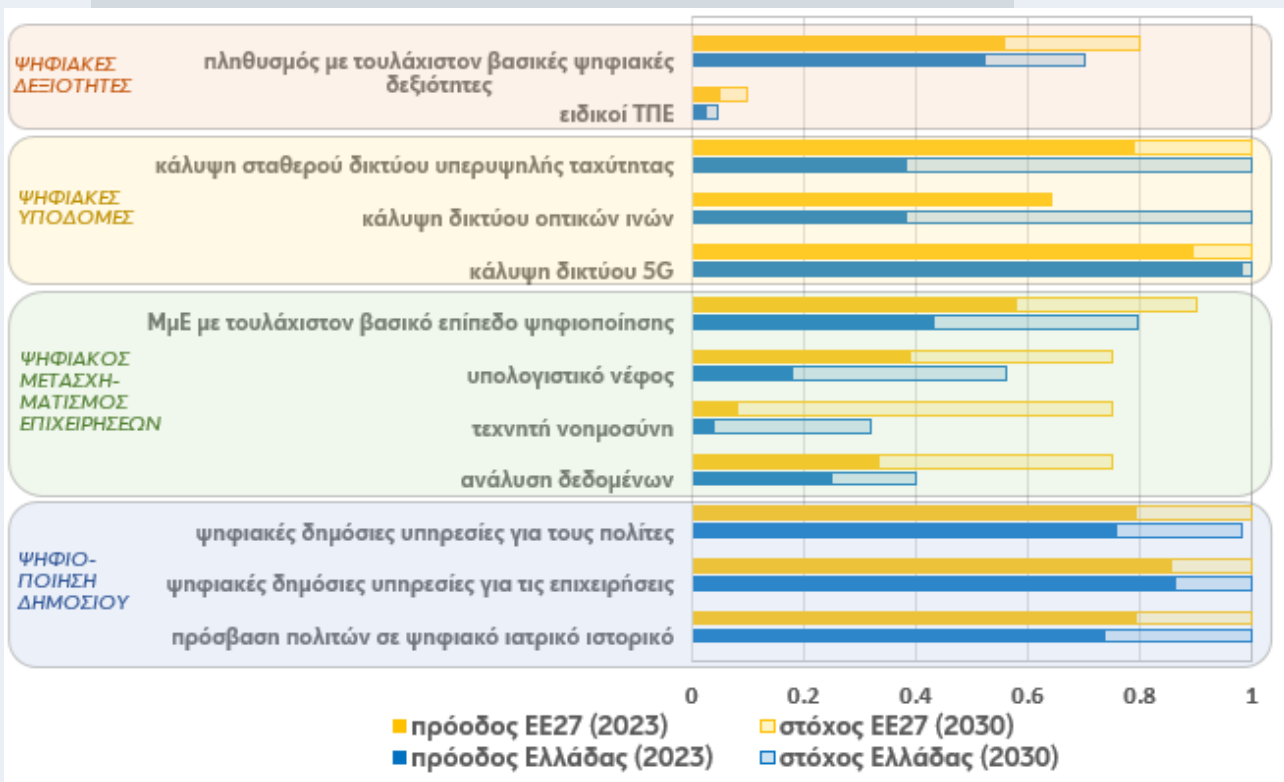
Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση είναι, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 2.21 (ε), η διάσταση του DESI στην οποία η Ελλάδα παρουσίαζε διαχρονικά τη μεγαλύτερη υστέρηση σε σχέση με τους εταίρους της στην ΕΕ27. Οι ανάγκες όμως που δημιούργησε η πανδημία σε συνδυασμό με ένα φιλόδοξο κι εντατικό κυβερνητικό πρόγραμμα για τον ψηφιακό μετασχηματισμό του κράτους βελτίωσαν σε σημαντικό βαθμό τις ψηφιακές δημόσιες υπηρεσίες στην Ελλάδα. Η αλλαγή στη μεθοδολογία σύμφωνα με την οποία καταρτίζονται οι σχετικοί δείκτες της ΕΕ που έλαβε χώρα το 2021 δεν μας επιτρέπει δυστυχώς τη σύγκριση των επιδόσεων των τελευταίων ετών με τα προπανδημίας επίπεδα, αλλά η πρόοδος μπορεί να γίνει αντιληπτή μέσω της σύγκρισης με τις αντίστοιχες επιδόσεις των χωρών της ΕΕ27: Από το 73% του μέσου όρου της ΕΕ27 και την 26^η θέση το 2019, η βαθμολογία της Ελλάδας στο γενικό δείκτη του eGovernment Benchmark έφτασε στο 89% του μέσου όρου της ΕΕ27 το 2023, ανεβαίνοντας στην 21^η θέση. Πέραν των προαναφερθέντων, σημαντική συνεισφορά σε αυτή την αξιοσημείωτη βελτίωση είχε, θεωρούμε, και μία ιδιαιτερότητα της Ελλάδας, η οποία επέτρεψε στις προσπάθειες της κυβέρνησης να βρουν πρόσφορο έδαφος: σύμφωνα με τα στοιχεία των προηγούμενων ετών, αποτελούσε τη χώρα με τη μεγαλύτερη «υπερβάλλουσα ζήτηση» για ηλεκτρονικές δημόσιες υπηρεσίες, δηλαδή τη μεγαλύτερη απόκλιση μεταξύ του ποσοστού των πολιτών και –ιδιαίτερα– των επιχειρήσεων που χρησιμοποιούσαν αυτές τις υπηρεσίες από την μία πλευρά και του εύρους και βάθους των αντίστοιχων προσφερόμενων υπηρεσιών από το κράτος από την άλλη πλευρά. Καθώς όμως η Ελλάδα υστερεί ακόμα των περισσότερων εταίρων της, σημαντικά δε σε ορισμένους κρίσιμους τομείς (π.χ. διαφάνεια, υιοθέτηση ηλεκτρονικής ταυτότητας [eID] έγκυρης και σε άλλες χώρες της ΕΕ27, υποστήριξη καθημερινών συναλλαγών των επιχειρήσεων με το κράτος), συνεχίζει να είναι επιτακτική η ανάγκη επέκτασης και εμβάθυνσης της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης.

¹⁶ Βλ. eGovernment Action Plan 2016–2020 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0179>) καθώς και τους συνδέσμους στα προηγούμενα σχέδια που παρατίθενται στο κείμενο αυτό.

¹⁷ Διακήρυξη του Malmö, 2009 (<https://www.mt.ro/web14/documente/date-deschise/reglementari/Ministerial-declaration-on-egovernment-Malmo-2009.pdf>) και Διακήρυξη του Tallinn, 2017 (<https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/47559>).

Στην πρόσφατη έκθεσή της για την Ψηφιακή Οικονομία και Κοινωνία, η ΕΕπ επισημαίνει τη σημαντική πρόοδο που έχει επιτύχει η Ελλάδα την τελευταία πενταετία στον τομέα του ψηφιακού μετασχηματισμού, υπενθυμίζοντας όμως ότι παρόλα αυτά παραμένει μια χώρα με σχετικά χαμηλό επίπεδο ψηφιακής ωριμότητας. Στα πλαίσια του Προγράμματος για την Ψηφιακή Δεκαετία η κάθε χώρα θέτει στόχους για τους επιμέρους υποδείκτες έως το 2030. Αν και οι στόχοι που έχει θέσει η ελληνική κυβέρνηση στη Βίβλο Ψηφιακού Μετασχηματισμού είναι εναρμονισμένοι με αυτούς της ΕΕ27 στις διαστάσεις της συνδεσιμότητας/ψηφιακών υποδομών και της ψηφιοποίησης του κράτους, στις διαστάσεις της ανάπτυξης ψηφιακών δεξιοτήτων και της ενσωμάτωσης ψηφιακών τεχνολογιών στις επιχειρήσεις υστερούν σημαντικά, όπως δείχνει το Διάγραμμα 2.22. Επιπλέον, η πρόοδος της Ελλάδας στην τελευταία υπολείπεται αναλογικά την αντίστοιχη στην ΕΕ27.

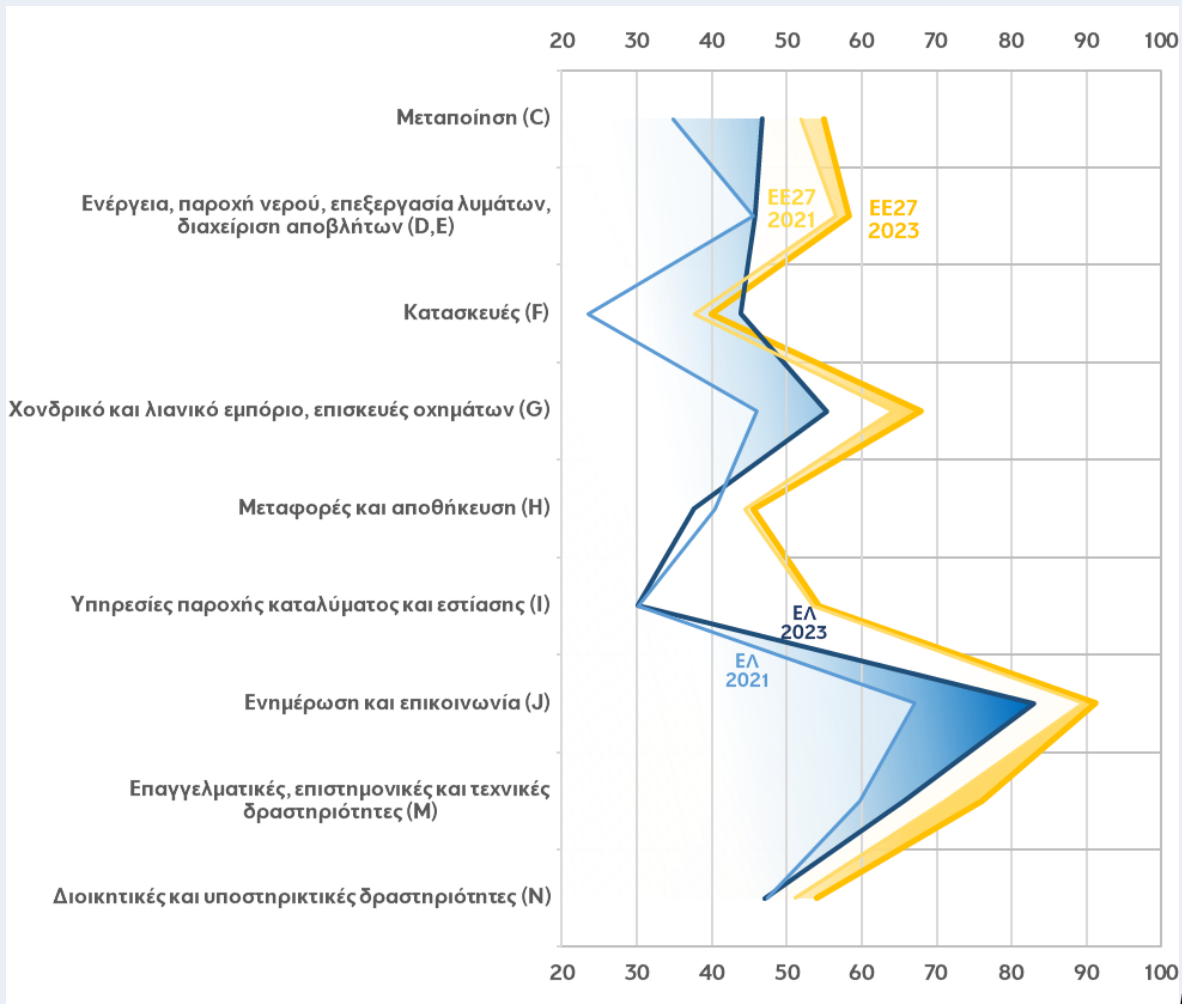
Διάγραμμα 2.22: 12 βασικοί δείκτες αποδοτικότητας (KPIs) σύμφωνα με την έκθεση DESI 2024)



Πηγές: Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Δείκτης Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας 2024), Eurobank Research

Εξετάζοντας τις ψηφιακές επιδόσεις ανά τομέα της οικονομίας κατά NACE Rev. 2 (Διάγραμμα 2.23), οι ελληνικές επιχειρήσεις υστερούν του ευρωπαϊκού μέσου όρου σε όλες τις δραστηριότητες, με εξαίρεση τις Κατασκευές, έναν τομέα που λόγω της φύσης του παρουσιάζει μικρό βαθμό ενσωμάτωσης ψηφιακής τεχνολογίας γενικότερα. Αν και στη διάρκεια των δύο τελευταίων ετών η Ελλάδα έκανε σημαντικά βήματα σε ορισμένες από αυτές, η απόσταση που τη χωρίζει από την ΕΕ27 παραμένει σημαντική.

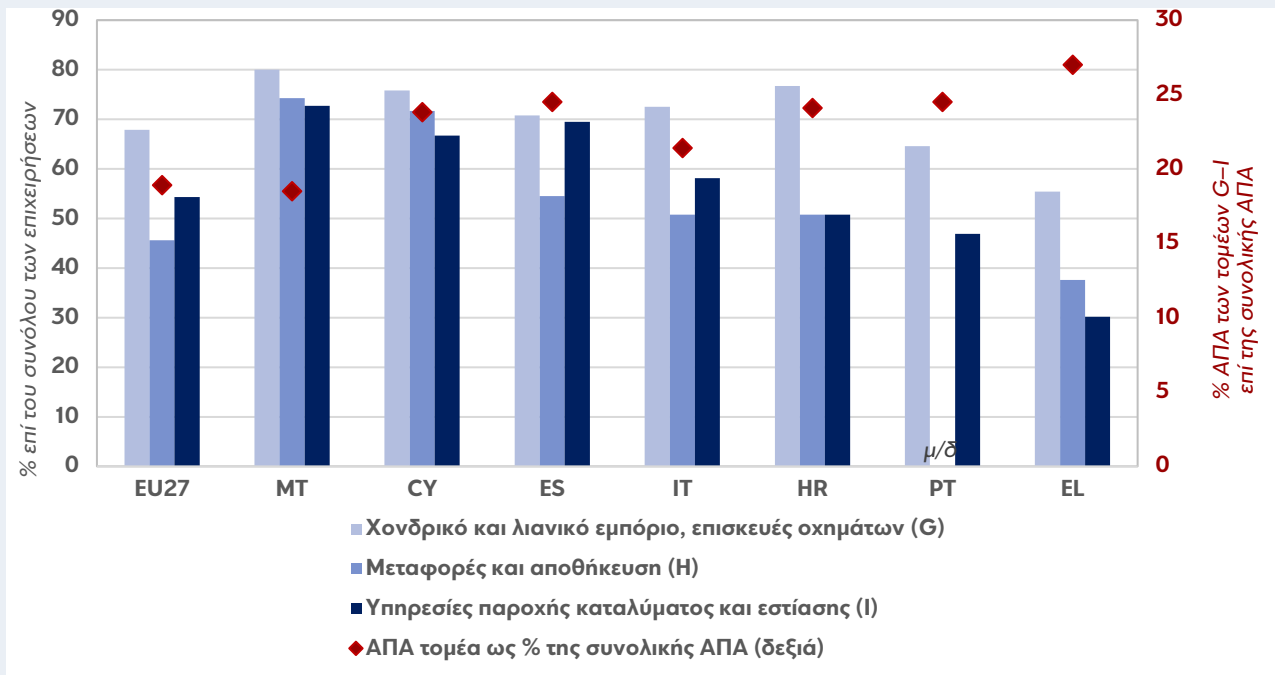
Διάγραμμα 2.23: Μεριδίο (%) επιχειρήσεων με τουλάχιστον βασικό επίπεδο ψηφιοποίησης ανά τομέα δραστηριότητας (NACE Rev. 2) σε Ελλάδα και ΕΕ27 (2021 έναντι 2023)*



Πηγές:

Eurostat, Eurobank Research

Ειδικότερα, ανατρέχοντας στα στοιχεία των εθνικών λογαριασμών, παρατηρούμε ότι η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) στους (ισχυρά αλληλοσχετιζόμενους) τομείς του εμπορίου (G), των μεταφορών (H) και της παροχής καταλύματος και εστίασης (I) αντιστοιχεί συνολικά στο 27% περίπου της συνολικής προστιθέμενης αξίας στην Ελλάδα, το οποίο αποτελεί το δεύτερο υψηλότερο ποσοστό στην ΕΕ27 και είναι σημαντικά υψηλότερο του μέσου όρου (19%) του μπλοκ. Παρά τη σημασία αυτών των τομέων για την ελληνική οικονομία, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 2.24 τα ποσοστά των ελληνικών επιχειρήσεων με τουλάχιστον βασικό επίπεδο ψηφιακής έντασης ήταν χαμηλότερα, όχι μόνο σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, αλλά και με αυτά των άλλων χωρών του ευρωπαϊκού νότου.

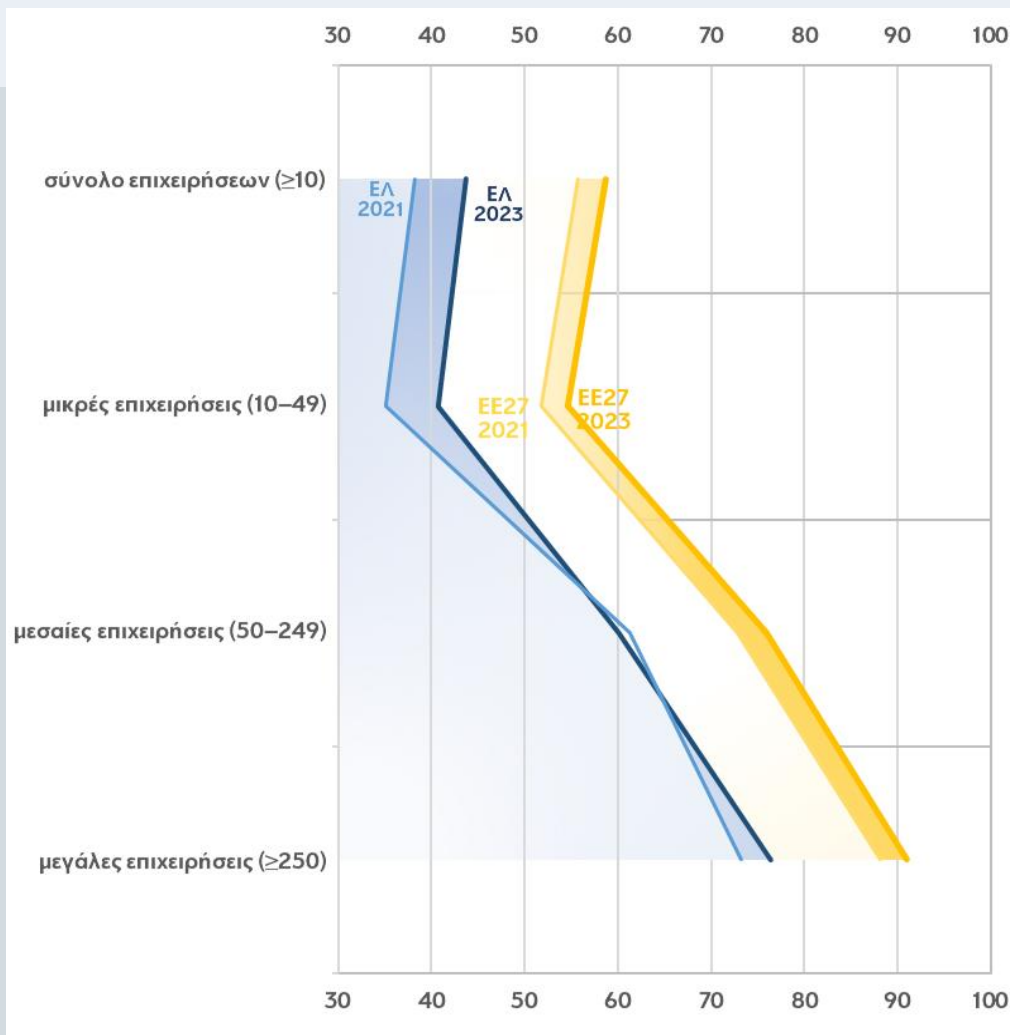
Διάγραμμα 2.24: Επιχειρήσεις* με τουλάχιστον βασικό επίπεδο ψηφιοποίησης (2024)


*επιχειρήσεις με 10 ή περισσότερους εργαζόμενους.

Πηγές: Eurostat, Eurobank Research

Θεωρητικά, οι μεγαλύτερες σε μέγεθος επιχειρήσεις είναι κατά κανόνα πιο πιθανό να ενσωματώνουν κάποιες μορφές ψηφιακή τεχνολογία στη δραστηριότητά τους, για δύο κυρίως λόγους. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός κατά πρώτον συνεπάγεται τεχνική εξειδίκευση ή έστω γνώση που κάποιες μικρότερες επιχειρήσεις μπορεί να μην κατέχουν, καθώς και σταθερά κόστη στα οποία να μη δύνανται να ανταπεξέλθουν, ενώ κατά δεύτερον δημιουργεί –ισχυρές συχνά– οικονομίες κλίμακας τις οποίες επιχειρήσεις με μεγαλύτερη παραγωγή είναι σε είναι σε καλύτερη θέση να εκμεταλλευτούν. Τα στοιχεία της έκθεσης DESI που παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 2.25 επιβεβαιώνουν αυτή την πρόβλεψη. Επιπλέον, παρόλο που η σχετική παραγωγικότητα και οι σχετικές επενδύσεις των μικρών έναντι των μεγαλύτερων ελληνικών επιχειρήσεων είναι σημαντικά μικρότερες από τις αντίστοιχες ευρωπαϊκές, η υστέρηση των ελληνικών επιχειρήσεων στην ενσωμάτωση βασικής ψηφιακής τεχνολογίας σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο δεν εντοπίζεται μόνο στις ΜμΕ, αλλά αφορά, σχεδόν ομοιόμορφα, το σύνολο των επιχειρήσεων (εκτός των πολύ μικρών –με λιγότερους από 10 εργαζόμενους– για τις οποίες δεν υπάρχουν αξιόπιστα στοιχεία).

Διάγραμμα 2.25: Μερίδιο (%) επιχειρήσεων με τουλάχιστον βασικό επίπεδο ψηφιοποίησης ανά μεγέθους σε Ελλάδα και ΕΕ27 (2021 έναντι 2023)



Πηγές: Eurostat, Eurobank Research

3. Μεσοπρόθεσμες πολιτικές και χρηματοδοτικά προγράμματα για τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης

3.1. Οι βασικές στρατηγικές και πολιτικές της ΕΕ για τον πυλώνα

Στα μέσα Φεβρουαρίου του 2020, ακριβώς στην αρχή της πανδημίας του COVID-19, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε τη νέα Ψηφιακή Στρατηγική, προκειμένου η δεκαετία του 2020 να είναι η «Ψηφιακή Δεκαετία» της Ευρώπης. Βασικοί στόχοι της καινούργιας στρατηγικής ήταν να καταστεί η Ευρώπη:

- 1) Αξιόπιστος ψηφιακός ηγέτης: Για αυτόν το σκοπό, η Επιτροπή δήλωσε ότι την επόμενη πενταετία θα επικεντρωθεί σε τρεις βασικούς στόχους στον ψηφιακό τομέα: α) Τεχνολογία που λειτουργεί για τους ανθρώπους, β) Μια δίκαιη και ανταγωνιστική οικονομία, και γ) Μια ανοιχτή, δημοκρατική και βιώσιμη κοινωνία. Η παρουσίαση των ευρωπαϊκών πολιτικών και των σχετικών δράσεων για τον πυλώνα στη συνέχεια αυτής της ενότητας της μελέτης αναδεικνύει το πως η ΕΕ θα επιδιώξει να επιτύχει τους τρεις παραπάνω στόχους.
- 2) Ηγέτης στην αξιόπιστη Τεχνητή Νοημοσύνη: Ταυτόχρονα με τη νέα Ψηφιακή Στρατηγική, η Επιτροπή παρουσίασε τη [Λευκή Βίβλο της για την Τεχνητή Νοημοσύνη](#). Σε συνεργασία με τον ιδιωτικό και τον δημόσιο τομέα, στόχος είναι η κινητοποίηση πόρων κατά μήκος της αλυσίδας αξίας της τεχνητής νοημοσύνης και η δημιουργία των κατάλληλων κινήτρων για την επιτάχυνση της εξάπλωσής της, συμπεριλαμβανομένων των μικρότερων και μεσαίων επιχειρήσεων. Επιπλέον για τη στήριξη της αξιοπιστίας, σαφείς κανόνες πρέπει να αντιμετωπίζουν συστήματα τεχνητής νοημοσύνης υψηλού κινδύνου χωρίς να επιβαρύνουν πολύ τα λιγότερο επικίνδυνα συστήματα. Οι υφιστάμενοι αυστηροί κανόνες της ΕΕ για την προστασία των καταναλωτών, για την αντιμετώπιση αθέμιτων εμπορικών πρακτικών και την προστασία των προσωπικών δεδομένων και της ιδιωτικής ζωής, θα εξακολουθήσουν να ισχύουν.
- 3) Ηγέτης στην Οικονομία Δεδομένων: Για το συγκεκριμένο στόχο, η ΕΕ στοχεύει στη δημιουργία ενός πραγματικού ευρωπαϊκού χώρου δεδομένων, μιας ενιαίας αγοράς δεδομένων, καθώς και στην ανάδειξη και την αξιοποίηση των χρησιμοποιούμενων δεδομένων, προκειμένου συνολικά τα δεδομένα να ρέουν ελεύθερα εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης και σε όλους τους τομείς, προς όφελος των επιχειρήσεων ανεξαρτήτως μεγέθους, των ερευνητών και των δημόσιων διοικήσεων.

Τον Μάιο του 2020 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε την πρότασή της για ένα **ταμείο ανάκαμψης της Ευρώπης από την πανδημία του COVID-19**, καθώς και για το **Πολυετές Χρηματοδοτικό Πλαίσιο 2021-2027**. Δύο μήνες αργότερα, οι ηγέτες της ΕΕ συμφώνησαν επί του **Next Generation EU**, ενός χρηματοδοτικού εργαλείου για την έξοδο από την πανδημία προϋπολογισμού €806,9 δις, καθώς και επί του προϋπολογισμού για την **Προγραμματική Περίοδο 2021-2027**, ύψους €1.216 δις. Από τους πόρους του Next Generation EU, €421,1 δις θα διατεθούν με τη μορφή επιχορηγήσεων και €385,8 δις με τη μορφή δανείων.

Για την άντληση πόρων από το Next Generation EU, τα κράτη μέλη έπρεπε να υποβάλουν έως την 1^η Απριλίου 2021 εθνικά σχέδια ανάκαμψης και ανθεκτικότητας, στα οποία να καθορίζονται οι μεταρρυθμιστικές και επενδυτικές ατζέντες τους έως το 2026. Τα έργα τα οποία θα υλοποιούνταν με τους πόρους του Next Generation EU έπρεπε να κατανεμηθούν σε έξι περιοχές πολιτικής:

- πράσινη μετάβαση,
- ψηφιακός μετασχηματισμός,
- έξυπνη, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη και θέσεις εργασίας,

- κοινωνική και εδαφική συνοχή,
- υγεία και ανθεκτικότητα,
- πολιτικές για την επόμενη γενιά, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης και των δεξιοτήτων.

Τα εθνικά σχέδια ανάκαμψης και ανθεκτικότητας αξιολογήθηκαν από την Επιτροπή με ορισμένα κριτήρια, τα σημαντικότερα μεταξύ των οποίων ήταν τα εξής:

- συνοχή με τις ειδικές ανά χώρα συστάσεις του Ευρωπαϊκού Εξαμήνου,
- βελτίωση της αναπτυξιακής δυναμικής του κράτους μέλους, της δημιουργίας θέσεων εργασίας και της οικονομικής και κοινωνικής ανθεκτικότητάς του,
- αποτελεσματικές συνεισφορές στην πράσινη και ψηφιακή μετάβαση: τουλάχιστον το 37% του προϋπολογισμού επενδύσεων θα έπρεπε να αφορά στο κλίμα και τη βιοποικιλότητα και τουλάχιστον το 20% σε ψηφιακές παρεμβάσεις. Επομένως, **ένα σημαντικό τμήμα των πόρων του σχεδίου της ΕΕ για την υπέρβαση των επιπτώσεων της πανδημίας του COVID-19, τουλάχιστον €161,3 δις**, θα αφορά στον τομέα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης.

Σε ό,τι αφορά το **Πολυετές Χρηματοδοτικό Πλαίσιο 2021-2027**, το βασικό χρηματοδοτικό εργαλείο το οποίο υποστηρίζει την ψηφιακή μετάβαση στην ΕΕ είναι το [πρόγραμμα Ψηφιακή Ευρώπη \(Digital Europe\)](#), προϋπολογισμού €7,59 δις. Μπορεί να χρηματοδοτήσει δράσεις στις εξής θεματικές περιοχές:

- υπερυπολογιστές,
- τεχνητή νοημοσύνη,
- κυβερνοασφάλεια,
- προηγμένες ψηφιακές δεξιότητες,
- ευρεία χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών σε ολόκληρη την οικονομία και την κοινωνία.

Τμήμα της [χρηματοδοτικής διευκόλυνσης «Συνδέοντας την Ευρώπη»](#) αποτελεί ένα άλλο χρηματοδοτικό μέσο της ΕΕ για την υλοποίηση επενδύσεων σε ψηφιακές τεχνολογίες. Το ψηφιακό σκέλος του συγκεκριμένου χρηματοδοτικού μηχανισμού διαχειρίζεται ο ευρωπαϊκός Εκτελεστικός Οργανισμός Υγείας και Ψηφιακής Διαχείρισης ([HaDEA](#)). Ο HaDEA υλοποιεί τμήματα των clusters 1 (Υγεία) και 4 (Ψηφιακά, Βιομηχανία και Διάστημα) του χρηματοδοτικού προγράμματος [Horizon Europe](#), το οποίο είναι το βασικό χρηματοδοτικό εργαλείο της ΕΕ για την έρευνα και την καινοτομία. Για την ψηφιακή έρευνα θα διατεθούν μέσω του HaDEA οι σχετικοί πόροι του Horizon Europe, ύψους €2,1 δις.

Σε ό,τι αφορά το Horizon Europe, ο συνολικός προϋπολογισμός του φτάνει τα €95,5 δις. Πέρα από τα €2,1 δις τα οποία αφορούν αμέσως την ψηφιακή έρευνα, η ερευνητική δραστηριότητα στον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης μπορεί να ευνοηθεί από τα κεφάλαια του Horizon Europe τα οποία θα διατεθούν για έρευνα στις θεματικές περιοχές υγείας, πολιτικής ασφάλειας για την κοινωνία, βιομηχανίας – διαστήματος, κλίματος – ενέργειας – κινητικότητας, τροφίμων – βιοοικονομίας – φυσικών πόρων – περιβάλλοντος, καθώς και από τους διακριτούς πόρους οι οποίοι προβλέπονται για το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Καινοτομίας και Τεχνολογίας (EIT). Τα διαθέσιμα κεφάλαια του Horizon Europe σε καθεμιά από τις παραπάνω θεματικές περιοχές, καθώς και για το EIT, αναφέρονται στον Πίνακα 3.1 που ακολουθεί. Συνολικά, περίπου €52,2 δις από τους

πόρους του Horizon Europe εκτιμάται πως μπορούν να αφορούν αμέσως ή εμμέσως, εν μέρει, έρευνα σε καινοτομίες και εφαρμογές του τομέα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης.

Πίνακας 3.1: Διαθέσιμοι ερευνητικοί πόροι Horizon Europe σε θεματικές περιοχές σχετικές με τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης

Θεματική Περιοχή	εκατ. €
Υγεία	8.246
Πολιτική ασφάλεια για την κοινωνία	1.596
Ενεργειακή αποδοτικότητα	
Ψηφιακά, Βιομηχανία και Διάστημα	15.349
Κλίμα, Ενέργεια και Κινητικότητα	15.123
Τρόφιμα – βιοοικονομία – φυσικοί πόροι – περιβάλλον	8.952
Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Καινοτομίας και Τεχνολογίας (EIT)	2.965
ΣΥΝΟΛΟ	52.231

Πηγή: Horizon Europe, Eurobank Research

Τον Μάρτιο του 2021 η Επιτροπή παρουσίασε τους επιμέρους στόχους και τα στάδια για έναν επιτυχημένο ψηφιακό μετασχηματισμό της Ευρώπης έως το 2030. Συγκεκριμένα, η Επιτροπή πρότεινε μια **Ψηφιακή Πυξίδα**, με την οποία οι ψηφιακές φιλοδοξίες της ΕΕ για το 2030 μετουσιώνονταν σε τέσσερις βασικούς στόχους:

- 1) **Ψηφιακά καταρτισμένοι πολίτες και ψηφιακοί επαγγελματίες υψηλής ειδίκευσης:** Έως το 2030, τουλάχιστον το 80% όλων των ενηλίκων θα πρέπει να έχουν βασικές ψηφιακές δεξιότητες και θα πρέπει να υπάρχουν 20 εκατ. απασχολούμενοι ειδικοί ΤΠΕ στην ΕΕ, με περισσότερες γυναίκες σε σχέση με σήμερα να αναλαμβάνουν τέτοιες θέσεις εργασίας.
- 2) **Ασφαλείς, αποδοτικές και βιώσιμες ψηφιακές υποδομές:** Έως το 2030, όλα τα νοικοκυριά της ΕΕ θα πρέπει να έχουν συνδεσιμότητα ταχύτητας ενός gigabit ή μεγαλύτερη και όλες οι κατοικημένες περιοχές θα πρέπει να καλύπτονται από 5G. Η παραγωγή υπερσύγχρονων και βιώσιμων ημιαγωγών στην Ευρώπη θα πρέπει να αντιστοιχεί στο 20% της παγκόσμιας παραγωγής. Στην ΕΕ θα πρέπει να αναπτυχθούν 10.000 κλιματικά ουδέτεροι και υψηλής ασφάλειας ακραίοι κόμβοι (edge nodes).¹⁸ Επίσης, η Ευρώπη θα πρέπει να έχει τον πρώτο της κβαντικό υπολογιστή.¹⁹
- 3) **Ψηφιακός μετασχηματισμός των επιχειρήσεων:** Μέχρι το 2030, τρεις στις τέσσερις επιχειρήσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούν υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους, μεγάλα δεδομένα και Τεχνητή Νοημοσύνη. Παραπάνω από το 90% των ΜμΕ θα πρέπει να φθάσουν τουλάχιστον το βασικό επίπεδο ψηφιακής έντασης²⁰ και ο αριθμός των ψηφιακών μονόκερων της ΕΕ πρέπει να έχει διπλασιαστεί.

¹⁸ Ένας ακραίος κόμβος είναι ένας υπολογιστής που λειτουργεί ως πύλη τελικού χρήστη ("gateway") για επικοινωνία με άλλους κόμβους στο cluster computing, στο οποίο τα στοιχεία ενός συστήματος λογισμικού μοιράζονται μεταξύ πολλών υπολογιστών.

¹⁹ Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την κβαντική υπολογιστική, βλ. υποενότητα 1.2.2 της μελέτης

²⁰ Ο δείκτης ψηφιακής έντασης (DII) της Επιτροπής υπολογίζεται στο πλαίσιο της έρευνας της Eurostat για τη χρήση τεχνολογιών ΤΠΕ, καθώς και ηλεκτρονικού εμπορίου και μετρά-αξιολογεί τη χρήση διαφορετικών ψηφιακών τεχνολογιών σε επίπεδο επιχείρησης. Η βαθμολογία μιας επιχείρησης στον DII καθορίζεται από το πόσες από τις 12 επιλεγμένες προς εξέταση από την έρευνα ψηφιακές τεχνολογίες χρησιμοποιεί, επομένως κυμαίνεται από 0 έως 12.

- 4) Ψηφιοποίηση των δημόσιων υπηρεσιών: Έως το 2030, όλες οι βασικές δημόσιες υπηρεσίες θα είναι διαθέσιμες στο διαδίκτυο και όλοι οι πολίτες θα έχουν πρόσβαση στα ηλεκτρονικά ιατρικά τους αρχεία. Επιπρόσθετα, το 80% των πολιτών θα πρέπει να χρησιμοποιεί μια λύση eID.²¹ Ωστόσο η μεγάλη πλειονότητα των ψηφιοποιήσεων υπηρεσιών που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα, όπως η δημιουργία της πύλης gov.gr, η ψηφιοποίηση του κτηματολογίου, καθώς και των δικαστικών διαδικασιών, αποτελούσαν δεσμεύσεις της Ελλάδας για την ένταξή της στο Πρόγραμμα Ενισχυμένης Οποπτείας και δεν προέκυψαν από στρατηγικές της ΕΕ για τις ΤΠΕ.

Η Ψηφιακή Πυξίδα περιλάμβανε και μια ισχυρή δομή κοινής διακυβέρνησης της υλοποίησής της, σε συνεργασία με τα κράτη μέλη, που βασίζεται σε ένα σύστημα παρακολούθησης με ετήσια υποβολή εκθέσεων προόδου. Οι στόχοι παρακολούθησης θα κατοχυρώνονταν σε ένα πρόγραμμα πολιτικής το οποίο θα συμφωνούταν με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο.

Τον Σεπτέμβριο του 2021 η Επιτροπή πρότεινε τη συμμετοχή των κρατών μελών σε έναν ετήσιο μηχανισμό συνεργασίας, ο οποίος θα αποτελείται από:

- Ένα δομημένο, διαφανές και κοινό σύστημα παρακολούθησης που βασίζεται στον Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας (DESI) για τη μέτρηση της προόδου προς κάθε έναν από τους στόχους του 2030, συμπεριλαμβανομένων των βασικών δεικτών απόδοσης (KPIs).
- Μια ετήσια έκθεση κάθε χώρας για την «Κατάσταση της Ψηφιακής Δεκαετίας», στην οποία η Επιτροπή θα αξιολογεί την πρόοδο και θα παρέχει συστάσεις για δράσεις. Οι πρώτες εκθέσεις με αυτό το περιεχόμενο δημοσιεύτηκαν τον Σεπτέμβριο του 2023.²²
- Πολυετείς στρατηγικούς οδικούς χάρτες της ψηφιακής δεκαετίας για κάθε κράτος μέλος, στους οποίους θα περιγράφονται οι εφαρμοζόμενες και οι προγραμματισμένες πολιτικές και μέτρα για την υποστήριξη των στόχων του 2030.
- Ένα δομημένο ετήσιο πλαίσιο για τη συζήτηση και την αντιμετώπιση τομέων ανεπαρκούς προόδου μέσω συστάσεων και κοινών δεσμεύσεων μεταξύ της Επιτροπής και των κρατών μελών.
- Έναν μηχανισμό για την υποστήριξη της υλοποίησης έργων πολλών χωρών

Τον Μάιο του 2021 επικαιροποιήθηκε η **Βιομηχανική Στρατηγική της ΕΕ**,²³ προκειμένου να διασφαλιστεί ότι ενσωματώνει τις νέες συνθήκες που διαμορφώθηκαν μετά την πανδημική κρίση του COVID-19 και συνεχίζει να συμβάλλει στην προώθηση του μετασχηματισμού της οικονομίας της ΕΕ σε μια πιο βιώσιμη, ψηφιακή, ανθεκτική και παγκοσμίως ανταγωνιστική οικονομία. Σύμφωνα με την επικαιροποίηση της Βιομηχανικής Στρατηγικής, τα βασικά ζητήματα που προέκυψαν από την υγειονομική κρίση είναι τα εξής:

- Σύνορα (μεταξύ χωρών/εσωτερικά) που περιορίζουν την ελεύθερη κυκλοφορία ανθρώπων, αγαθών και υπηρεσιών

Ένα βασικό επίπεδο ψηφιακής έντασης αντιστοιχεί σε μια κατάσταση όπου μια επιχείρηση βαθμολογείται με 4 ή περισσότερο. Πληροφορίες για τις εξεταζόμενες τεχνολογίες είναι διαθέσιμες εδώ: <https://circabc.europa.eu/ui/group/89577311-0f9b-4fc0-b8c2-2aaa7d3ccb91/library/84b390d2-6a83-4dae-8aba-37c18557eb5b/details>

²¹ Το eID είναι ένα σύνολο υπηρεσιών που παρέχονται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή προκειμένου να καταστεί δυνατή η διασυνοριακή αμοιβαία αναγνώριση των εθνικών συστημάτων ηλεκτρονικής ταυτοποίησης (eID). Επιτρέπει στους ευρωπαίους πολίτες να χρησιμοποιούν τα εθνικά τους eID όταν έχουν πρόσβαση σε διαδικτυακές υπηρεσίες από άλλες ευρωπαϊκές χώρες.

²² <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade>

²³ https://commission.europa.eu/document/download/9ab0244c-6ca3-4b11-bef9-422c7eb34f39_en?filename=communication-industrial-strategy-update-2020_en.pdf

- Διακοπόμενες παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού που επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα βασικών προϊόντων
- Διατάραξη της ζήτησης

Για την αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων, η επικαιροποιημένη Βιομηχανική Στρατηγική πρότείνει νέα μέτρα προκειμένου να διατηρηθούν οι προοπτικές για τις επενδύσεις στους εξής άξονες:²⁴

- Ενίσχυση της ανθεκτικότητας της Ενιαίας Αγοράς.
- Υποστήριξη της Ανοιχτής Στρατηγικής Αυτονομίας της Ευρώπης μέσω της αντιμετώπισης εξαρτήσεων.
- Υποστήριξη της επιχειρηματικής υπόθεσης για τις δίδυμες μεταβάσεις, την Ψηφιακή και την Πράσινη, προτεραιότητα η οποία ευνοεί την ανάπτυξη του τομέα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης.

Τα 14 οικοσυστήματα δραστηριοτήτων τα οποία ήδη βρίσκονταν στο επίκεντρο της Βιομηχανικής Πολιτικής της ΕΕ δεν μεταβλήθηκαν και περιλαμβάνουν το Ψηφιακό οικοσύστημα και το οικοσύστημα των Ηλεκτρονικών, στα οποία δραστηριοποιείται η μεγάλη πλειονότητα των επιχειρήσεων του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης.

Τον Νοέμβριο του 2022 τέθηκαν σε ισχύ τόσο ο Νόμος για τις ψηφιακές υπηρεσίες (**Digital Services Act – DSA**), όσο και ο **Νόμος για τις ψηφιακές αγορές (Digital Markets Act – DMA)**.

Ο **πρώτος νόμος (DSA)**, ο οποίος τέθηκε σε ισχύ για όλες τις ψηφιακές πλατφόρμες από τις 17 Φεβρουαρίου 2024, ρυθμίζει διαδικτυακούς μεσάζοντες και πλατφόρμες, όπως αγορές, κοινωνικά δίκτυα, πλατφόρμες κοινής χρήσης περιεχομένου, καταστήματα εφαρμογών και διαδικτυακές πλατφόρμες ταξιδιών και διαμονής. Κύριος στόχος του είναι η πρόληψη παράνομων και επιβλαβών δραστηριοτήτων στο διαδίκτυο και η διάδοση της παραπληροφόρησης. Με την DSA επιδιώκονται κυρίως τα εξής:

- Καταπολέμηση του παράνομου περιεχομένου, αγαθών και υπηρεσιών, παρέχοντας στους χρήστες τα μέσα για την επισήμανση παράνομων δραστηριοτήτων
- Προστασία ανηλίκων, συμπεριλαμβανομένης της πλήρους απαγόρευσης της στόχευσης ανηλίκων με διαφημίσεις που βασίζονται στο προφίλ ή στα προσωπικά τους δεδομένα
- Ενίσχυση της ενημέρωσης των χρηστών με πληροφορίες σχετικά με τις διαφημίσεις που βλέπουν, όπως γιατί τους εμφανίζονται οι διαφημίσεις και ποιος πλήρωσε για τη διαφήμιση
- Απαγόρευση διαφημίσεων που στοχεύουν χρήστες με βάση ευαίσθητα δεδομένα, όπως πολιτικές ή θρησκευτικές πεποιθήσεις, σεξουαλικές προτιμήσεις κ.λπ.
- Διευκόλυνση υποβολής παραπόνων και επικοινωνιών τους

Οι βασικές κατηγορίες πλατφορμών που αφορά ο νόμος για τις ψηφιακές υπηρεσίες είναι οι εξής:

- Πολύ μεγάλες διαδικτυακές πλατφόρμες και μηχανές αναζήτησης, τις οποίες χρησιμοποιεί τουλάχιστον το 10% των 450 εκατ. καταναλωτών στην Ευρώπη, αποκαλούμενες VLOPs και VLOSEs αντίστοιχα. Η λίστα αυτών πλατφορμών είναι διαθέσιμη.

²⁴ Τα 18 συνολικά μέτρα υπό τους τρεις αναφερθέντες άξονες αναφέρονται στο έγγραφο της επικαιροποιημένης Βιομηχανικής Στρατηγική, για το οποίο υπάρχει παραπομπή στην προηγούμενη υποσημείωση

- Διαδικτυακές πλατφόρμες οι οποίες φέρνουν σε επαφή πωλητές και καταναλωτές, όπως διαδικτυακές αγορές, καταστήματα εφαρμογών, πλατφόρμες συνεργατικής οικονομίας και πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης
- Υπηρεσίες φιλοξενίας, όπως υπηρεσίες cloud και web hosting
- Ενδιάμεσες υπηρεσίες που προσφέρουν υποδομή δικτύου: πάροχοι πρόσβασης στο διαδίκτυο και καταχωρητές ονομάτων περιοχών (domains) του διαδικτύου, συμπεριλαμβανομένων και υπηρεσιών φιλοξενίας

Η Επιτροπή θα εφαρμόσει την DSA μαζί με τις εθνικές αρχές, οι οποίες θα επιβλέπουν τη συμμόρφωση των πλατφορμών που έχουν εγκατασταθεί στην επικράτειά τους. Η Επιτροπή είναι κυρίως υπεύθυνη για την παρακολούθηση και την επιβολή των υποχρεώσεων που ισχύουν για τις VLOPs και VLOSEs, π.χ. τα μέτρα για τον μετριασμό των συστημικών κινδύνων.

Ο νόμος για τις ψηφιακές αγορές (DMA) θεσπίζει ένα σύνολο στενά προσδιορισμένων κριτηρίων για να χαρακτηριστεί μια μεγάλη διαδικτυακή πλατφόρμα ως «gatekeeper». Οι «gatekeepers» είναι μεγάλες ψηφιακές πλατφόρμες που παρέχουν τις αποκαλούμενες βασικές υπηρεσίες πλατφόρμας, όπως ηλεκτρονικές μηχανές αναζήτησης, καταστήματα εφαρμογών, υπηρεσίες messenger. Τα συγκεκριμένα κριτήρια επιτρέπουν στο νόμο να είναι καλά στοχευμένος ως προς τα ζητήματα που στοχεύει να αντιμετωπίσει όσον αφορά μεγάλες, συστημικές διαδικτυακές πλατφόρμες. Τα κριτήρια θα πληρούνται εάν μια εταιρεία:

- έχει ισχυρή οικονομική θέση, σημαντικό αντίκτυπο στην εσωτερική αγορά και δραστηριοποιείται σε πολλές χώρες της ΕΕ,
- έχει ισχυρή θέση διαμεσολάβησης, δηλαδή συνδέει μια μεγάλη βάση χρηστών με μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων,
- έχει (ή αναμένεται προσεχώς να αποκτήσει) μια εδραιωμένη και ανθεκτική θέση στην αγορά, κριτήριο το οποίο ικανοποιεί μια εταιρεία η οποία πληρούσε τα δύο προηγούμενα κριτήρια κατά τα τρία τελευταία οικονομικά έτη.

Ο νόμος για τις ψηφιακές πλατφόρμες τέθηκε σε ισχύ την 1η Νοεμβρίου 2022. Εντός δώδεκα μηνών από αυτή την ημερομηνία, οι εταιρείες που παρέχουν βασικές υπηρεσίες πλατφόρμας έπρεπε να ενημερώσουν την Επιτροπή εάν πληρούν τα ποσοτικά κριτήρια. Στη συνέχεια, η Επιτροπή είχε στη διάθεσή της 45 εργάσιμες ημέρες για να εκδώσει απόφαση για τον ορισμό ή όχι μιας εταιρείας ως «gatekeepers». Οι αναγνωρισμένοι «gatekeepers» έχουν στη διάθεσή τους έξι μήνες μετά την απόφαση της Επιτροπής για να διασφαλίσουν τη συμμόρφωση με τις υποχρεώσεις και τις απαγορεύσεις που ορίζονται στο νόμο για τις ψηφιακές πλατφόρμες. Οι βασικές απαγορεύσεις για τους «gatekeepers» είναι οι εξής:²⁵

- Δεν επεξεργάζονται, για τον σκοπό της παροχής on-line υπηρεσιών διαφήμισης, δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα των τελικών χρηστών που χρησιμοποιούν υπηρεσίες τρίτων οι οποίοι χρησιμοποιούν βασικές υπηρεσίες πλατφόρμας του gatekeeper
- Δεν συνδυάζουν δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα από τη σχετική βασική υπηρεσία πλατφόρμας με δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα από οποιοσδήποτε περαιτέρω βασικές υπηρεσίες πλατφόρμας ή

²⁵ Το σύνολο των απαγορεύσεων και υποχρεώσεων των «gatekeepers» περιλαμβάνονται στον Κανονισμό (ΕΕ) 2022/1925 (OJ L265, pp. 1-66)

από οποιαδήποτε άλλη υπηρεσία παρέχουν ή με δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα από υπηρεσίες τρίτων

- Δεν διασταυρώνουν δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα από τη σχετική βασική υπηρεσία πλατφόρμας με εκείνα άλλων υπηρεσιών τις οποίες παρέχουν χωριστά, συμπεριλαμβανομένων άλλων βασικών υπηρεσιών πλατφόρμας, και αντιστρόφως και
- Δεν συνδέουν τους τελικούς χρήστες σε άλλες υπηρεσίες τους προκειμένου να συνδυάσουν δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα

Τον Σεπτέμβριο του 2023 η Επιτροπή όρισε έξι gatekeepers. Πρόκειται για τους Alphabet, Amazon, Apple, ByteDance, Meta, Microsoft. Επιπλέον, συνολικά ορίστηκαν 22 βασικές υπηρεσίες πλατφόρμας που παρέχονται από gatekeepers. Οι έξι gatekeepers έχουν στη διάθεσή τους έξι μήνες προκειμένου να εξασφαλίσουν την πλήρη συμμόρφωση με τις υποχρεώσεις που απορρέουν για το DMA για καθεμία από τις καθορισμένες βασικές υπηρεσίες πλατφόρμας τους, δηλαδή έως τις αρχές Μαρτίου του 2023.

Τον Ιούνιο του 2023 τέθηκε σε λειτουργία το **σύστημα Ενιαίου Διπλώματος Ευρεσιτεχνίας (ΕΔΕ)**, με σκοπό την απλούστευση των διαδικασιών και τη διευκόλυνση των επιχειρήσεων στο να προστατεύουν τις καινοτομίες τους και να αξιοποιούν την πνευματική τους ιδιοκτησία στην Ευρώπη. Βασικοί στόχοι της Επιτροπής με το ενιαίο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας είναι η ενίσχυση της καινοτομίας και της ανταγωνιστικότητας της ΕΕ και η ολοκλήρωση της ενιαίας αγοράς για διπλώματα ευρεσιτεχνίας. Το σύστημα ΕΔΕ αποτελείται από μια ενιαία υπηρεσία για την καταχώριση και την ισχύ των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στην ΕΕ. Συνεπάγεται χαμηλότερο κόστος, λιγότερη γραφειοκρατία και μειωμένο διοικητικό φόρτο για τους καινοτόμους, ιδίως για τις ΜμΕ. Σε πρώτη φάση θα καλύπτει 17 κράτη μέλη, από τα οποία προέρχεται περίπου το 80% του ΑΕΠ της Ένωσης, στα οποία προς το παρόν δεν περιλαμβάνεται η Ελλάδα²⁶. Η δυνατότητα συμμετοχής και από άλλα κράτη στο μέλλον είναι ανοιχτή.

Ως προς τη διαδικασία για την απόκτηση ΕΔΕ, σε πρώτη φάση περιλαμβάνει την υποβολή αίτησης στο Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (ΕΡΟ). Κατόπιν, η ΕΡΟ εξετάζει την αίτηση και εφόσον το αποτέλεσμα της αξιολόγησης είναι θετικό, καταλήγει στη χορήγηση Ευρωπαϊκού Διπλώματος Ευρεσιτεχνίας. Αυτή η διαδικασία υφίσταται ήδη και δεν μεταβάλλεται. Στη συνέχεια, εντός ενός μηνός από τη χορήγηση Ευρωπαϊκού Διπλώματος Ευρεσιτεχνίας, ο κάτοχός του μπορεί να ζητήσει από το ΕΡΟ τη χορήγηση ενιαίας ισχύος για τα συμμετέχοντα κράτη μέλη στο σύστημα ΕΔΕ. Επιπλέον, ο κάτοχος Ευρωπαϊκού Διπλώματος Ευρεσιτεχνίας μπορεί να το επικυρώσει σε χώρες που δεν περιλαμβάνονται στο σύστημα ΕΔΕ, σύμφωνα με τις υφιστάμενες εθνικές διαδικασίες.

Πέρα από την καθιέρωση του Ενιαίου Διπλώματος Ευρεσιτεχνίας (ΕΔΕ), θεσπίζεται ένα νέο Ενιαίο Δικαστήριο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (ΕΔΔΕ), με δικαιοδοσία τόσο επί των Ενιαίων Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας, όσο και επί των υφιστάμενων Ευρωπαϊκών Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας, με σκοπό να διευκολύνει τις εταιρείες να διεκδικήσουν και να καρπωθούν τα δικαιώματα ευρεσιτεχνίας τους πιο αποτελεσματικά. Επιπλέον, μια ενιαία αγωγή ενώπιον του ΕΔΔΕ θα αντικαταστήσει πολλαπλές διαδικασίες ενώπιον των εθνικών δικαστηρίων.

Τον Σεπτέμβριο του 2023 επιτεύχθηκε πολιτική συμφωνία σχετικά με έναν **ευρωπαϊκό νόμο για τα chips ημιαγωγών**. Στόχο της Επιτροπής αποτελεί η ενίσχυση των δυνατοτήτων της Ευρώπης στους ημιαγωγούς

²⁶ Πρόκειται για τις Αυστρία, Βέλγιο, Βουλγαρία, Δανία, Εσθονία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Μάλτα, Ολλανδία, Πορτογαλία, Σλοβενία και Σουηδία.

προκειμένου, αφενός να εξασφαλίσει τη μελλοντική ανταγωνιστικότητά της και να διατηρήσει την ηγετική τεχνολογική της θέση, αφετέρου να διασφαλίσει τον εφοδιασμό ημιαγωγών για να ενισχυθεί η στρατηγική αυτονομία της. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν αυτές οι προκλήσεις, ο ευρωπαϊκός νόμος για τα τσιπ συνδυάζει τρεις πολιτικές, δομημένες σε τρεις πυλώνες:

- Ο **πρώτος πυλώνας** δημιουργεί την πρωτοβουλία «Chips for Europe», για την αξιοποίηση του υφιστάμενου δυναμικού στην έρευνα και την καινοτομία στο πεδίο των ημιαγωγών και τη διαμόρφωση νέων παραγωγικών δυνατοτήτων. Σε αυτό το πλαίσιο, η πρωτοβουλία υποστηρίζει τη μεγάλης κλίμακας δημιουργία τεχνολογικών ικανοτήτων και καινοτομιών, στην κατεύθυνση της ανάπτυξης τεχνολογιών ημιαγωγών αιχμής και επόμενης γενιάς. Η πρωτοβουλία «Chips for Europe» θα υποστηρίξει υπάρχουσες και νέες πιλοτικές γραμμές για δοκιμές καινοτόμων λύσεων chips, την ανάπτυξη κβαντικών και συναφών τεχνολογιών ημιαγωγών και τη δημιουργία ενός δικτύου κέντρων ικανοτήτων σε όλη την ΕΕ για την προώθηση του καινοτόμου σχεδιασμού και χρήσης τεχνολογιών ημιαγωγών. Επιπρόσθετα, θα δημιουργηθεί ένα «Ταμείο Chips», προκειμένου να διευκολυνθεί η πρόσβαση σε χρηματοδότηση για νεοσύστατες επιχειρήσεις, για να ωριμάσουν τις καινοτομίες τους. Θα περιλαμβάνει μια στοχευμένη επενδυτική διευκόλυνση για μετοχικό κεφάλαιο σε scale-ups και ΜμΕ εταιρίες ημιαγωγών στο πλαίσιο του InvestEU.
- Ο **δεύτερος πυλώνας** του νόμου για τα chips θα δημιουργήσει ένα νέο πλαίσιο για τη διασφάλιση της ασφάλειας του εφοδιασμού, με την προσέλκυση επενδύσεων και την ενίσχυση της παραγωγικής ικανότητας. Θα εστιάσει στις επενδύσεις στην παραγωγική ικανότητα, με απώτερο στόχο να ενισχυθεί η καινοτομία σε κόμβους προηγμένης τεχνολογίας ή σε καινοτόμα και ενεργειακά αποδοτικά chips.
- Ο **τρίτος πυλώνας** εστιάζει στη δημιουργία ενός μηχανισμού συντονισμού μεταξύ των κρατών μελών και της Επιτροπής, για την παρακολούθηση της προσφοράς ημιαγωγών, την εκτίμηση της ζήτησης και την πρόβλεψη μελλοντικών ελλείψεων. Ο μηχανισμός θα παρακολουθεί την αλυσίδα αξίας των ημιαγωγών συλλέγοντας βασικές πληροφορίες από εταιρείες, προκειμένου να χαρτογραφήσει τις κύριες αδυναμίες και τα προβλήματα. Επίσης, θα συγκεντρώνει πληροφόρηση για τις ενέργειες που πρέπει να περιλαμβάνονται σε μια εργαλειοθήκη, σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Η ΕΕ έχει ιστορικό υποστήριξης της βιομηχανίας chips στο πλαίσιο διαφορετικών προγραμμάτων και δράσεων Έρευνας, Ανάπτυξης & Καινοτομίας (R&D&I) για ημιαγωγούς, π.χ. σε συμπράξεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα, όπως το [ECSEL](#) (χρηματοδότηση έως €1,2 δις από την ΕΕ) και το [Key Digital Technologies JU](#) (χρηματοδότηση έως €1,8 δις).

Τον Δεκέμβριο του 2023 επιτεύχθηκε στην ΕΕ πολιτική συμφωνία για τον **νόμο περί τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence-AI)**. Οι νέοι κανόνες εφαρμόστηκαν απευθείας και με τον ίδιο τρόπο σε όλα τα κράτη μέλη, με βάση έναν ορισμό της τεχνητής νοημοσύνης ο οποίος θα αντέξει στο χρόνο (future-proof), τον οποίο θέλει να διαμορφώσει η Επιτροπή, προκειμένου να μην ξεπεραστεί από τις τεχνολογικές εξελίξεις, επενεργώντας περιοριστικά στην κατανόηση και τη στήριξη της AI. Ακολουθούν μια προσέγγιση που βασίζεται στην κατηγοριοποίηση κινδύνου του συστήματος AI:

- **Ελάχιστος κίνδυνος:** Η συντριπτική πλειονότητα των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης εμπίπτει στην κατηγορία του ελάχιστου κινδύνου. Τέτοιες εφαρμογές (π.χ., συστήματα συστάσεων με δυνατότητα AI, AI φίλτρα ανεπιθύμητης αλληλογραφίας), θα επωφεληθούν από την ελεύθερη πρόσβαση και την απουσία κανονιστικών υποχρεώσεων, καθώς παρουσιάζουν ελάχιστο ή καθόλου κίνδυνο για τα

δικαιώματα ή/και την ασφάλεια των πολιτών. Ωστόσο, σε εθελοντική βάση, οι εταιρείες ενδέχεται να μπορούν να δεσμευτούν σε επιπλέον κώδικες συμπεριφοράς για τέτοια συστήματα AI.

- **Υψηλός κίνδυνος:** Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που προσδιορίζονται ως υψηλού κινδύνου θα πρέπει να συμμορφώνονται με αυστηρές προδιαγραφές, όπως τα συστήματα μετριασμού κινδύνου, υψηλής ποιότητας συνόλων δεδομένων, καταγραφής δραστηριότητας, λεπτομερούς τεκμηρίωσης, ανθρώπινης επίβλεψης, ακρίβειας και ασφάλειας στον κυβερνοχώρο κ.ά. Τα ρυθμιστικά sandboxes θα διευκολύνουν την υπεύθυνη καινοτομία και την ανάπτυξη συμβατών συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης. Παραδείγματα συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης υψηλού κινδύνου περιλαμβάνουν αυτά σε ορισμένες κρίσιμες υποδομές, π.χ. στους κλάδους της ύδρευσης, του φυσικού αερίου και της ηλεκτρικής ενέργειας. Άλλοι κλάδοι υψηλής επικινδυνότητας είναι οι ιατρικές συσκευές, συστήματα που χρησιμοποιούνται στους τομείς της επιβολής του νόμου, του ελέγχου των συνόρων, της απονομής της δικαιοσύνης. Τα συστήματα βιομετρικής ταυτοποίησης, κατηγοριοποίησης και αναγνώρισης συναισθημάτων θεωρούνται επίσης υψηλού κινδύνου.
- **Απαράδεκτος κίνδυνος:** Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που θεωρούνται σαφής απειλή για τα θεμελιώδη δικαιώματα των ανθρώπων θα απαγορευτούν. Ενδεικτικά, περιλαμβάνουν συστήματα ή εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης που χειραγωγούν την ανθρώπινη συμπεριφορά για να παρακάμψουν την ελεύθερη βούληση των χρηστών, όπως παιχνίδια που χρησιμοποιούν φωνητική βοήθεια που ενθαρρύνει την επικίνδυνη συμπεριφορά ανηλίκων, ορισμένες χρήσεις βιομετρικών συστημάτων, όπως συστήματα αναγνώρισης συναισθημάτων που χρησιμοποιούνται στο χώρο εργασίας, για την κατηγοριοποίηση ατόμων ή την απομακρυσμένη βιομετρική ταυτοποίηση σε πραγματικό χρόνο.
- **Ειδικός κίνδυνος διαφάνειας:** Σε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, όπως τα chatbots, οι χρήστες θα πρέπει να γνωρίζουν ότι αλληλεπιδρούν με ένα μηχάνημα. Τα deep fakes και άλλο περιεχόμενο που δημιουργείται με τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να επισημαίνονται ως συστήματα αλληλεπίδρασης και οι χρήστες πρέπει να ενημερώνονται όταν χρησιμοποιούνται συστήματα βιομετρικής κατηγοριοποίησης ή αναγνώρισης συναισθημάτων. Επιπλέον, οι πάροχοι θα πρέπει να σχεδιάζουν συστήματα με τρόπο ώστε το περιεχόμενο συνθετικού ήχου, βίντεο, κειμένου και εικόνων να επισημαίνεται σε μορφή αναγνώσιμη από μηχανή και να ανιχνεύεται ως τεχνητά δημιουργημένο ή χειραγωγημένο.

Βάσει του ευρωπαϊκού νόμου περί τεχνητής νοημοσύνης, εταιρείες που δεν συμμορφώνονται με τους κανόνες θα τιμωρούνται. Τα πρόστιμα θα κυμαίνονται από €35 εκατ. ή 7% του παγκόσμιου ετήσιου κύκλου εργασιών (όποιο είναι υψηλότερο) για παραβάσεις απαγορευμένων εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης, €15 εκατ. ή 3% για παραβάσεις άλλων υποχρεώσεων και €7,5 εκατ. ή 1,5% για παροχή εσφαλμένων πληροφοριών. Προβλέπονται πιο αναλογικά ανώτατα όρια για διοικητικά πρόστιμα για ΜμΕ και νεοσύστατες επιχειρήσεις σε περιπτώσεις παραβάσεων.

Σε συνέχεια του νόμου περί τεχνητής νοημοσύνης, η Επιτροπή υιοθέτησε τον Ιανουάριο του 2024 μια **δέσμη μέτρων για την υποστήριξη ευρωπαϊκών νεοφυών επιχειρήσεων και ΜμΕ στην ανάπτυξη αξιόπιστης AI**. Αυτά περιλαμβάνουν τις εξής παρεμβάσεις:

- Τροποποίηση του κανονισμού για τους [υπερυπολογιστές \(EuroHPC\)](#) για τη δημιουργία εργοστασίων AI, ενός νέου πυλώνα στο πλαίσιο δραστηριοτήτων της σύμπραξης της ΕΕ με ευρωπαϊκές χώρες και ιδιώτες εταίρους για την κατασκευή υπερυπολογιστών ([Joint Undertaking](#)). Αυτό περιλαμβάνει:

- Υποστήριξη απόκτησης, αναβάθμισης και λειτουργίας υπερυπολογιστών που είναι αφιερωμένοι στην τεχνητή νοημοσύνη, προκειμένου να καταστεί δυνατή η γρήγορη μηχανική εκμάθηση και εκπαίδευση μεγάλων μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης γενικού σκοπού (GPAI).
- Διευκόλυνση πρόσβασης στους εξειδικευμένους υπερυπολογιστές της τεχνητής νοημοσύνης, προκειμένου να διευρυνθεί η χρήση της AI σε μεγάλο αριθμό δημόσιων και ιδιωτικών χρηστών, συμπεριλαμβανομένων νεοφυών επιχειρήσεων και ΜμΕ
- Δημιουργία ενός one-stop shop για νεοφυείς επιχειρήσεις, υποστήριξη του οικοσυστήματος start-ups και έρευνας σε τεχνητή νοημοσύνη σε θέματα αλγοριθμικής ανάπτυξης, αξιολόγησης δοκιμών και επικύρωσης μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης μεγάλης κλίμακας
- Στήριξη ανάπτυξης μιας ποικιλίας αναδυόμενων εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης που βασίζονται σε μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης γενικού σκοπού.
- Απόφαση για τη σύσταση Γραφείου AI εντός της Επιτροπής, το οποίο θα διασφαλίζει την ανάπτυξη και τον συντονισμό της πολιτικής τεχνητής νοημοσύνης σε ευρωπαϊκό επίπεδο, καθώς και την εποπτεία της εφαρμογής και επιβολής του πρόσφατου ευρωπαϊκού νόμου για την τεχνητή νοημοσύνη.
- Μια ευρωπαϊκή **Ανακοίνωση (Communication) για τις start-ups και την καινοτομία στο πεδίο της AI** που περιγράφει ορισμένες πρόσθετες βασικές δραστηριότητες:
 - Οικονομική υποστήριξη από την Επιτροπή μέσω του προγράμματος [Horizon Europe](#) και του προγράμματος [Digital Europe](#), αφιερωμένη στη γενετική τεχνητή νοημοσύνη. Αυτό το πακέτο θα δημιουργήσει πρόσθετες συνολικές δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις περίπου €4 δις έως το 2027.
 - Συνοδευτικές πρωτοβουλίες για την ενίσχυση της παραγωγικής δεξαμενής ταλέντων τεχνητής νοημοσύνης στην ΕΕ μέσω δραστηριοτήτων εκπαίδευσης, κατάρτισης, δεξιοτήτων και επαναπροσαρμογής δεξιοτήτων.
 - Περαιτέρω ενθάρρυνση των δημόσιων και ιδιωτικών επενδύσεων σε νεοφυείς επιχειρήσεις και scale-ups τεχνητής νοημοσύνης, μεταξύ άλλων μέσω της υποστήριξης επιχειρηματικών κεφαλαίων (venture capital) ή δημιουργίας μετοχικού κεφαλαίου, μέσω και νέων πρωτοβουλιών του [προγράμματος-επιταχυντή EIC](#) και του [InvestEU](#).
 - Επιτάχυνση της ανάπτυξης των **Κοινών Ευρωπαϊκών Χώρων Δεδομένων**, που θα διατεθούν στην κοινότητα AI, για την οποία τα δεδομένα αποτελούν βασικό πόρο για τη δοκιμή και τη βελτίωση των μοντέλων της. Ταυτόχρονα, δημοσιεύτηκε ένα [νέο έγγραφο εργασίας της Επιτροπής για τους κοινούς ευρωπαϊκούς χώρους δεδομένων](#), με το οποίο χαρτογραφείται η πρόσφατη κατάσταση σε αυτό το θέμα.
 - **Πρωτοβουλία «GenAI4EU»**, για την υποστήριξη της ανάπτυξης νέων περιπτώσεων χρήσης και αναδυόμενων εφαρμογών AI στα 14 οικοσυστήματα της Βιομηχανικής Στρατηγικής της ΕΕ η οποία αναφέρθηκε προηγουμένως, καθώς και στο δημόσιο τομέα. Οι τομείς εφαρμογής περιλαμβάνουν τη ρομποτική, την υγεία, τη βιοτεχνολογία, τη μεταποίηση, την κινητικότητα, το κλίμα και τους εικονικούς κόσμους.

Ταυτόχρονα με τη δέσμη μέτρων, η Επιτροπή ενέκρινε μια [ανακοίνωση](#) που περιγράφει τη στρατηγική προσέγγισή της για τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης. Βάσει αυτής, η Επιτροπή προετοιμάζεται εσωτερικά για

την εφαρμογή του νόμου σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη. Η ανακοίνωση περιλαμβάνει συγκεκριμένες ενέργειες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η Επιτροπή θα οικοδομήσει θεσμική και επιχειρησιακή ικανότητα προκειμένου να διασφαλίσει την ανάπτυξη και χρήση αξιόπιστης, ασφαλούς και ηθικής τεχνητής νοημοσύνης. Επιπρόσθετα, η Επιτροπή θα ετοιμαστεί για να υποστηρίξει τις δημόσιες διοικήσεις της ΕΕ στην υιοθέτηση και χρήση τεχνητής νοημοσύνης.

Ολοκληρώνοντας την παρουσίαση των στρατηγικών και των πολιτικών της ΕΕ για τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης, τον Ιανουάριο του 2024 τέθηκε σε ισχύ ο [Ευρωπαϊκός Νόμος για τα Δεδομένα](#). Οι νέοι κανόνες εστιάζουν στα θέματα τα οποία προκύπτουν από τη ραγδαία αυξανόμενη δημιουργία δεδομένων τα οποία δημιουργούνται από τη σύνδεση συσκευών στο διαδίκτυο, δηλαδή από το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things). Συγκεκριμένα:

- Επιτρέπουν στους χρήστες συνδεδεμένων προϊόντων να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα που δημιουργούνται από αυτές τις συσκευές και να μοιράζονται αυτά τα δεδομένα με τρίτους. Έτσι, οι καταναλωτές και άλλοι χρήστες συνδεδεμένων προϊόντων θα αποκτήσουν περισσότερο έλεγχο, θα διευρυνθούν και θα βελτιωθούν οι υπηρεσίες aftermarket κ.λπ. Στην πλευρά των κατασκευαστών, σκοπός των νέων κανόνων είναι να διατηρηθούν τα κίνητρα να επενδύσουν σε προϊόντα και υπηρεσίες που παράγουν δεδομένα.
- Οι φορείς του δημόσιου τομέα θα μπορούν να έχουν πρόσβαση και να χρησιμοποιούν δεδομένα που κατέχει ο ιδιωτικός τομέας για να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης του δημοσίου, όπως πλημμύρες και πυρκαγιές, ή σε περιπτώσεις εφαρμογής νομικών παραγγελιών, όταν τα απαιτούμενα δεδομένα δεν είναι άμεσα διαθέσιμα με άλλα μέσα.
- Προστατεύονται οι ευρωπαϊκές επιχειρήσεις από αθέμιτους συμβατικούς όρους στις συμβάσεις κοινής χρήσης δεδομένων που το ένα συμβαλλόμενο μέρος επιβάλλει μονομερώς στο άλλο. Αυτό θα επιτρέψει ιδίως στις ΜμΕ να συμμετάσχουν πιο ενεργά στην αγορά δεδομένων.
- Επιπλέον, ο ευρωπαϊκός νόμος για τα δεδομένα θα επιτρέπει στους πελάτες να αλλάζουν απρόσκοπτα (και τελικά δωρεάν) μεταξύ διαφορετικών παρόχων cloud, μέτρο το οποίο αναμένεται να προωθήσει τον ανταγωνισμό και την αύξηση των διαθέσιμων επιλογών στην αγορά, αποτρέποντας περισσότερο αποτελεσματικά ένα πιθανό lock-in από τους πωλητές.

Συνοψίζοντας, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει διαμορφώσει πολιτικές οι οποίες εκτείνονται σε μεγάλο αριθμό θεμάτων τα οποία σχετίζονται με τη δραστηριότητα του τομέα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης όπως:

- ψηφιακός μετασχηματισμός των επιχειρήσεων,
- στήριξη στο πλαίσιο της Βιομηχανικής Πολιτικής της ΕΕ οικοσυστημάτων δραστηριοτήτων τα οποία υπάγονται στον τομέα,
- νόμος για τις ψηφιακές υπηρεσίες και αντίστοιχος για τις ψηφιακές αγορές,
- νόμος για τα chips ημιαγωγών,
- κανόνες για την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και στήριξη των start-ups και της καινοτομίας στο συγκεκριμένο πεδίο,
- κανόνες οι οποίοι διέπουν τα δεδομένα τα οποία δημιουργούνται από τη σύνδεση συσκευών στο διαδίκτυο (Internet of Things),
- ψηφιοποίηση των δημόσιων υπηρεσιών,
- δημιουργία ασφαλών και αποδοτικών ψηφιακών υποδομών,

- δημιουργία ψηφιακών επαγγελματιών υψηλής εξειδίκευσης,
- ψηφιακή κατάρτιση των πολιτών.

Σημαντικός είναι και ο αριθμός των πολιτικών και των χρηματοδοτικών εργαλείων για τη στήριξη επενδύσεων στις παραπάνω θεματικές περιοχές, με τις πιο σημαντικά εξ αυτών να είναι το ταμείο ανάκαμψης της Ευρώπης από την πανδημία Next Generation EU, τα χρηματοδοτικά προγράμματα Digital Europe, Connecting Europe Facility και Horizon Europe. Μέσω αυτών εκτιμάται πως θα διατεθούν στην περίοδο 2022-2029, λόγω και της απαραίτητης ωρίμανσης των επενδυτικών προτάσεων, ενισχύσεις διαφόρων ειδών που αφορούν αμέσως ή εμμέσως τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης στην Ευρώπη συνολικού ύψους έως €264,4 δις. Επισημαίνεται ωστόσο πως δεν εντοπίστηκαν χρηματοδοτικά εργαλεία τα οποία να αφορούν στον πυλώνα τόσο στην Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (EIB), όσο και στο Ευρωπαϊκό Επενδυτικό Ταμείο (EIF).

3.2. Στρατηγικές και πολιτικές στην Ελλάδα για τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης την τρέχουσα περίοδο

3.2.1. Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025

Η τρέχουσα εθνική στρατηγική για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της Ελλάδας περιλαμβάνεται στη Βίβλο Ψηφιακού Μετασχηματισμού (ΒΨΜ) 2020-2025, η οποία δημοσιεύτηκε τον Ιούνιο του 2021. Οι στόχοι της είναι οι κάτωθι επτά:

- 1) Ασφαλής, γρήγορη και αξιόπιστη πρόσβαση στο διαδίκτυο για όλους.
- 2) Ένα ψηφιακό κράτος που προσφέρει καλύτερες, ψηφιακές υπηρεσίες στους πολίτες, σε όλα τα γεγονότα της ζωής τους.
- 3) Ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων όλων των πολιτών.
- 4) Διευκόλυνση μετατροπής κάθε ελληνικής επιχείρησης σε ψηφιακή επιχείρηση.
- 5) Στήριξη και ενίσχυση της ψηφιακής καινοτομίας.
- 6) Παραγωγική αξιοποίηση των δεδομένων του Δημοσίου.
- 7) Ένταξη των σύγχρονων τεχνολογιών σε όλους τους τομείς της οικονομίας.

Για την υλοποίηση των στόχων της εθνικής στρατηγικής για τον ψηφιακό μετασχηματισμό έχει δομηθεί σε αυτή σειρά στρατηγικών κατευθύνσεων και σχετικών με αυτές έργων σε έξι διακριτούς στρατηγικούς άξονες, τους εξής:

- Συνδεσιμότητα.
- Ψηφιακές Ικανότητες και Δεξιότητες.
- Ψηφιακός Μετασχηματισμός Επιχειρήσεων.
- Ψηφιακές Δημόσιες Υπηρεσίες.
- Ψηφιακή Καινοτομία.
- Αξιοποίηση Προηγμένων Τεχνολογιών.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αυτές οι στρατηγικές κατευθύνσεις και ορισμένα ενδεικτικά έργα, προκειμένου να αποδοθεί όσο το δυνατόν σαφέστερα δεδομένων των δυνατοτήτων για κάτι τέτοιο στο πλαίσιο μιας μελέτης, το εύρος των θεμάτων και των σχετιζόμενων σκοπούμενων παρεμβάσεων τα οποία καλύπτει η εθνική στρατηγική για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας:

Συνδεσιμότητα:

Κύριες προτεραιότητες στο πλαίσιο του συγκεκριμένου στόχου αποτελούν η ενίσχυση της κινητής και σταθερής ευρυζωνικότητας και η επίτευξη υπερυψηλών ταχυτήτων πρόσβασης στο διαδίκτυο, που θα καθοδηγήσουν σε ανάπτυξη της ελληνικής ψηφιακής οικονομίας. Τούτων δεδομένων, η ανάπτυξη των δικτύων οπτικών επικοινωνιών και 5G αποτελεί την κύρια πρόκληση υπό το συγκεκριμένο στόχο. Οι σχετικές στρατηγικές κατευθύνσεις είναι οι εξής:

- Επικαιροποίηση Εθνικού Ευρυζωνικού Σχεδίου.
- Διαμόρφωση ευνοϊκού ρυθμιστικού και νομοθετικού πλαισίου για την ανάπτυξη υποδομών πέμπτης γενιάς (5G).
- Αναβάθμιση σταθερών δικτυακών υποδομών.
- Διάθεση φάσματος ραδιοσυχνοτήτων.

Τα πλέον σημαντικά έργα για την επίτευξη του στόχου της συνδεσιμότητας περιλαμβάνονται στον Πίνακα 3.2.

Πίνακας 3.2: Σημαντικά έργα για την επίτευξη του στόχου της συνδεσιμότητας

Έργα
Ανάπτυξη υποδομών υπερ-υψηλής ευρυζωνικότητας (Ultra Fast Broadband – UFBB)
Ανάπτυξη δικτύου υποβρύχιων καλωδίων σύνδεσης με τα ελληνικά νησιά (Submarine Cables – Greek Islands)
Ανάπτυξη ευρυζωνικών δικτύων σε «λευκές» αγροτικές περιοχές ²⁷ – Rural Broadband
WiFi4GR – Ανάπτυξη δημόσιων σημείων ασύρματης ευρυζωνικής πρόσβασης στο διαδίκτυο
Σχέδιο δράσης για την ανάπτυξη δικτύων πέμπτης γενιάς (5G)
Εφαρμογή δομημένης καλωδίωσης οπτικών ινών σε κτίρια, προκειμένου να διευκολύνεται η εγκατάσταση οπτικών ινών σε κάθε σπίτι (Fiber readiness)
Λειτουργία πληροφοριακού συστήματος χορήγησης δικαιωμάτων διέλευσης
Χορήγηση δικαιωμάτων χρήσης ραδιοφάσματος στις ζώνες ραδιοσυχνοτήτων των 700 MHz, 2 GHz, 3400-3800 MHz και 26 GHz
Έργο ανάπτυξης μικροδορυφόρων
Ψηφιακός Μετασχηματισμός Επιχειρήσεων, με έμφαση στις ΜμΕ – Advanced 5G/ FTTx productivity readiness
Fiber in the sky και επίγειες υποδομές

²⁷ Πρόκειται για ορεινές και νησιωτικές περιοχές οι οποίες περιλαμβάνουν απομακρυσμένα οικιστικά διαμερίσματα, στις οποίες δεν παρέχεται ευρυζωνική πρόσβαση και δεν υπήρχαν σχέδια για μελλοντικές ιδιωτικές επενδύσεις αντίστοιχων υποδομών

GOVSATCOM – GreeCom

Συνδεδεμένοι αυτοκινητόδρομοι

Αναβάθμιση του Ελληνικού Copernicus Collaborative Ground Segment²⁸

Πηγή: Βιβλός Ψηφιακού Μετασχηματισμού (2021), Eurobank Research

Ψηφιακές Ικανότητες και Δεξιότητες:

Η στρατηγική για την ανάπτυξη όλων των ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων επιδιώκει τη μετάβαση σε ένα περιβάλλον όπου οι πολίτες θα νιώθουν ασφαλείς και θα είναι ενεργοί, το κράτος και οι υπηρεσίες του θα είναι αποτελεσματικές ως προς την εξυπηρέτηση του πολίτη, η παιδεία σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης θα συμβαδίζει με τα διεθνή ψηφιακά και παιδαγωγικά επιτεύγματα, η οικονομία και η ανάπτυξη της χώρας θα είναι προσαρμοσμένες στο ψηφιακό μέλλον και στο διεθνή ανταγωνισμό.

Για την επίτευξη της ανάπτυξης των ψηφιακών ικανοτήτων και δεξιοτήτων το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης δημιούργησε τη Διεύθυνση Ψηφιακών Ικανοτήτων στο Εθνικό Δίκτυο Υποδομών Τεχνολογίας και Έρευνας (ΕΔΥΤΕ). Οι στρατηγικές κατευθύνσεις για την ανάπτυξη του συγκεκριμένου στόχου είναι οι εξής:

- Δημιουργία Εθνικής Ακαδημίας Ψηφιακών Ικανοτήτων – Διεύθυνσης Ψηφιακών Ικανοτήτων, βάσει σχετικού στρατηγικού σχεδίου, το οποίο περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων: α) αναβάθμιση των ψηφιακών δεξιοτήτων των δημοσίων υπαλλήλων και των υπαλλήλων της τοπικής αυτοδιοίκησης, β) ανάπτυξη των ψηφιακών ικανοτήτων μαθητών, σπουδαστών, φοιτητών και εκπαιδευτικών, γ) ενίσχυση των βασικών ψηφιακών δεξιοτήτων των εργαζομένων στις επιχειρήσεις του ιδιωτικού τομέα, αλλά και των προηγμένων ψηφιακών ικανοτήτων σε εξειδικευμένους καθώς και οριζόντιους τομείς (π.χ., digital marketing, ηλεκτρονικές πωλήσεις, ηλεκτρονική τιμολόγηση, ηλεκτρονική τραπεζική, εφαρμογές λογιστηρίου), δ) αναβάθμιση ψηφιακών ικανοτήτων των πολιτών σε συνεργασία με την τοπική αυτοδιοίκηση.
- Προώθηση της ευρωπαϊκής «Συμμαχίας για τις Ψηφιακές Δεξιότητες και την Απασχόληση» (Digital Skills and Jobs Coalition), που αποτελεί μία από τις 10 βασικές δράσεις της ευρωπαϊκής πολιτικής «Νέα ατζέντα δεξιοτήτων για την Ευρώπη» (A new Skills Agenda for Europe) η οποία υιοθετήθηκε από την ΕΕ τον Ιούνιο του 2016, μέσω της Ελληνικής Εθνικής Συμμαχίας για τις Ψηφιακές Δεξιότητες και την Απασχόληση, η οποία συστάθηκε τον Μάιο του 2018 και λειτουργεί υπό το συντονισμό του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης. Στόχος της συμμαχίας είναι η διάδοση της ευρωπαϊκής πολιτικής για τις ψηφιακές ικανότητες στην Ελλάδα, η συνεργασία των μελών της για την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της κοινωνίας αναφορικά με την αναγκαιότητα απόκτησης και ανάπτυξης ψηφιακών δεξιοτήτων, καθώς και η δημιουργία δράσεων ενίσχυσης των ψηφιακών ικανοτήτων και αντιμετώπισης του ψηφιακού χάσματος σε όλους τους τομείς της ελληνικής οικονομίας και κοινωνίας.

Τα πλέον σημαντικά έργα για την επίτευξη του στόχου της ανάπτυξης των ψηφιακών δεξιοτήτων περιλαμβάνονται στον Πίνακα 3.3.

²⁸ Είναι το εγχώριο επίγειο τμήμα που συλλέγει στοιχεία που αφορούν στην Ελλάδα από τον ευρωπαϊκό δορυφόρο Copernicus. Βασικός στόχος της αναβάθμισής του είναι η επιχειρησιακή λειτουργία του ως πληροφοριακού συστήματος για την περιοχή της ΝΑ Μεσογείου, των Βαλκανίων και των Παρευξεινίων περιοχών. Επιπλέον, η καθιέρωση δυνατότητας ευρείας πρόσβασης σε αυτά τα δεδομένα, επεξεργασίας τους και διάχυσης της παραγωγής εξειδικευμένης πληροφόρησης.

Πίνακας 3.3: Σημαντικά έργα για την ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων

Έργα
Κατάρτιση Εθνικού Μητρώου Παρόχων Ψηφιακών Ικανοτήτων
Ανάπτυξη βασικών ικανοτήτων στον ευρύ πληθυσμό με δυνατότητα πιστοποίησης
Λειτουργία Πρότυπων Ψηφιακών Κέντρων σε όλη την Επικράτεια
Ανάπτυξη ψηφιακών ικανοτήτων σε στρατεύσιμους
Ανάπτυξη ψηφιακών ικανοτήτων σε γυναίκες
Ανάπτυξη προηγμένων ψηφιακών ικανοτήτων σε πολίτες ενδιάμεσης και υψηλής ψηφιακής ωριμότητας – Εκπαιδευτικές δράσεις για την αξιοποίηση της στρατηγικής για την Τεχνητή Νοημοσύνη
Ενίσχυση ψηφιακών ικανοτήτων απασχολούμενων σε συγκεκριμένους κλάδους της οικονομίας και σε όλες τις ΜμΕ με σύγχρονα εκπαιδευτικά μέσα και ασύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία
Εκπαιδευτικές δράσεις με στόχο την Κυβερνοασφάλεια
Αναβάθμιση των Ψηφιακών Ικανοτήτων των Δημοσίων Υπαλλήλων και των υπαλλήλων της Τοπικής Αυτοδιοίκησης
Ανάπτυξη εκπαιδευτικών δράσεων στον τομέα της Παιδείας
Συμβολή στην ενσωμάτωση προγραμμάτων ανάπτυξης ψηφιακών ικανοτήτων στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση
Συμβολή στην ενσωμάτωση προγραμμάτων ανάπτυξης ψηφιακών ικανοτήτων στα προγράμματα σπουδών των Πανεπιστημίων
Δράσεις δικτύωσης, ευαισθητοποίησης, επικοινωνίας, ενημέρωσης και ανάδειξης καλών πρακτικών και δημιουργία κόμβου αριστείας
Δημιουργία Παρατηρητηρίου Ψηφιακών Ικανοτήτων

Πηγή: Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού (2021), Eurobank Research

Ψηφιακός μετασχηματισμός επιχειρήσεων:

Τόσο στο Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας της ΕΕ (DESI) όσο και στο δείκτη Digital Transformation Scorecard, η Ελλάδα υπολείπεται των Ευρωπαίων εταίρων της στους περισσότερους επί μέρους δείκτες που σχετίζονται με την ψηφιοποίηση και την ψηφιακή εκπαίδευση του εργατικού δυναμικού, ενώ βρίσκεται σχετικά χαμηλότερα στους επί μέρους δείκτες που αφορούν στην ψηφιοποίηση των επιχειρήσεων, όπως δείχθηκε και στην ενότητα 2.5. Η μείωση της απόστασης των επιχειρήσεων από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο είναι αναμφίβολα μια μεγάλη πρόκληση και πρέπει να αποτελεί πρόσθετο σημαντικό κίνητρο ως προς τα βήματα και τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν προσεχώς προκειμένου να «κλείσει η ψαλίδα» με την ΕΕ. Σχετική οριζόντια πρόκληση για τις επιχειρήσεις αποτελεί η πρόοδος στη διεκπεραίωση συναλλαγών και την υποστήριξη πελατών μέσω διαδικτύου. Στον τομέα της βιομηχανίας αποτελεί πρόκληση η χρήση τεχνολογιών επιπέδου Βιομηχανίας 4.0 (π.χ., Big data analytics, Internet of Things, cybersecurity), στις οποίες οι μεγαλύτερες βιομηχανικές επιχειρήσεις έχουν ήδη ξεκινήσει επενδύσεις ενώ οι ΜμΕ υστερούν. Στον τραπεζικό τομέα, η ηλεκτρονική τραπεζική εμπλουτίζεται συνεχώς με επιπλέον υπηρεσίες. Γενικότερη, οριζόντια τάση στις επιχειρήσεις αποτελεί η υιοθέτηση υπηρεσιών ηλεκτρονικής τιμολόγησης, η οποία σχετίζεται με την εξάπλωση της ηλεκτρονικής τήρησης βιβλίων. Η ενίσχυση της εξωστρέφειας, αλλά και των εισαγωγών, μπορεί να ευνοηθεί από τη χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων του δημοσίου τομέα για το συγκεκριμένο σκοπό, όπως το Single Window, το Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα μιας στάσης για την ηλεκτρονική διεκπεραίωση εξαγωγών και εισαγωγών. Ειδικά η εξωστρέφεια μπορεί να προωθηθεί διαμέσου των σχετικών πλατφορμών για το ελληνικό επιχειρείν (π.χ. Πύλη Οικονομικής Διπλωματίας [Agora](#) του Υπουργείου Εξωτερικών, [Eurobank ExportGate](#), ιστοσελίδες διμερών επιμελητηρίων). Ακολούθως, κύριες προτεραιότητες στο πλαίσιο του συγκεκριμένου στόχου της ΒΨΜ είναι οι εξής:

- Δημιουργία νέων οικοσυστημάτων και επιτάχυνση του ψηφιακού μετασχηματισμού της οικονομίας
- Αξιοποίηση των δεδομένων για την ανάπτυξη νέων προϊόντων, επιχειρηματικών μοντέλων και αγορών.
- Ψηφιακή κατάρτιση του ανθρώπινου δυναμικού του ιδιωτικού τομέα
- Ενίσχυση συστημάτων και ψηφιακών υπηρεσιών σε σχέση με τον εξαγωγικό προσανατολισμό των επιχειρήσεων
- Διάδοση βέλτιστων πρακτικών για την ενίσχυση της διαδικτυακής παρουσίας των ελληνικών επιχειρήσεων

Τα πλέον σημαντικά έργα για την επίτευξη του στόχου του ψηφιακού μετασχηματισμού των επιχειρήσεων περιλαμβάνονται στον Πίνακα 3.4.

Πίνακας 3.4: Σημαντικά έργα για την επίτευξη του στόχου του ψηφιακού μετασχηματισμού των επιχειρήσεων

Έργα
Ψηφιοποίηση του συνόλου των δημόσιων υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις
Ενίσχυση της νεοφυούς επιχειρηματικότητας μέσω του προγράμματος ΚΕΠ-Plus
Ανάπτυξη συστήματος αποτίμησης της ψηφιακής ωριμότητας των επιχειρήσεων και τεκμηρίωσης του σχεδιασμού των κρατικών ενισχύσεων για τον ψηφιακό μετασχηματισμό τους (Digitometer)
Προηγμένα και ολοκληρωμένα συστήματα παραγωγής, αυτοματισμού και ρομποτικής
Ανάπτυξη ψηφιακών υπηρεσιών/συστημάτων για την υποστήριξη των νεοφυών (start-up) ή εδραιωμένων επιχειρήσεων (scale-up)
Αξιοποίηση εργαλείων πληροφορικής για τη λήψη αποφάσεων (evidence based policy) στο Δημόσιο

Πηγή: Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού (2021), Eurobank Research

Ψηφιακές δημόσιες υπηρεσίες:

Η διαχείριση των έκτακτων αναγκών οι οποίες προέκυψαν από την πανδημία του Covid-19 επιτάχυνε τη διαδικασία του ψηφιακού μετασχηματισμού του κράτους, αναδεικνύοντας συγκεκριμένες κατευθύνσεις προς τις οποίες αυτός πρέπει να κινηθεί μέσο-μακροπρόθεσμα. Ταυτόχρονα, χάρη στο ταμείο ανάκαμψης της Ευρώπης από την πανδημία του COVID-19 (RRF) το οποίο παρουσιάστηκε προηγουμένως (ενότητα 3.1), προέκυψαν πρόσθετοι, σημαντικού ύψους πόροι για την εξυπηρέτηση του συγκεκριμένου στόχου. Ενώ στη ΒΨΜ αναγνωρίζεται πως είχαν σημειωθεί έως τα μέσα του 2021 αρκετά βήματα ως προς την απλούστευση και την ψηφιοποίηση των διαδικασιών του Δημοσίου, αναγνωριζόταν πως παρέμεναν σημαντικότερα περιθώρια βελτίωσης. Οι σχετικές κατευθύνσεις και έργα για τη διεύρυνση των ψηφιακών υπηρεσιών του δημοσίου στη ΒΨΜ, καθώς και για τη βελτίωση των ήδη υφιστάμενων είναι οι εξής (Πίνακας 3.5):

Πίνακας 3.5: Σημαντικά έργα για την ανάπτυξη των ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών

Έργα
Διεύρυνση – βελτίωση ψηφιακής εξυπηρέτησης πολιτών και επιχειρήσεων μέσω της Ενιαίας Ψηφιακής Πύλης gov.gr
Ψηφιακός και επιχειρησιακός μετασχηματισμός των ΚΕΠ σε ΚΕΠ-Plus

Πηγή: Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού (2021), Eurobank Research

Ειδικότερα ως προς το μετασχηματισμό των ΚΕΠ σε ΚΕΠ-Plus, ο οποίος θα αφορά περίπου 500 εκ των 1.000 Κέντρων, στόχος είναι να γίνουν οι εξής αλλαγές:

- Αναβάθμιση των υποδομών τους και rebranding τους (νέοι χώροι, νέο σήμα κ.ά.) με γνώμονα την ψηφιακή και φυσική προσβασιμότητα
- Τεχνολογική αναβάθμιση χάρη σε νέες εφαρμογές όπως π.χ. η θυρίδα των ΚΕΠ
- Ένταξη νέων υπηρεσιών ή υπηρεσιών που λειτουργούν αυτοτελώς δικές τους υπηρεσίες «μιας στάσης», π.χ. τα γραφεία εξυπηρέτησης δανειοληπτών
- Στελέχωση με εξειδικευμένο προσωπικό, τόσο για την ταχύτερη διεκπεραίωση διαδικασιών, όσο και για την εκπαίδευση του κοινού στις νέες ψηφιακές υπηρεσίες που προσφέρει το κράτος
- Συνεχής κατάρτιση σε ψηφιακές δεξιότητες των υφιστάμενων υπαλλήλων
- Εκσυγχρονισμός των ΚΕΠ με επιπλέον κανάλια, ολοκλήρωση με CRM και παροχή υπηρεσιών με AI capabilities (π.χ. chatbots)

Ψηφιακή καινοτομία:

Η δημιουργία **Κόμβων Ψηφιακής Καινοτομίας (Digital Innovation Hubs – DIHs)** στο πλαίσιο του προγράμματος της ΕΕ Ψηφιακή Ευρώπη που παρουσιάστηκε στην ενότητα 3.1, οι οποίοι αποτελούν «υπηρεσίες μιας στάσης» για την υποστήριξη των επιχειρήσεων στον ψηφιακό μετασχηματισμό των παραγωγικών διαδικασιών τους και την προαγωγή της καινοτομίας τους με χρήση ψηφιακών τεχνολογιών, αποτελεί έναν από τους πλέον κρίσιμους πυλώνες για την ψηφιακή οικονομία σύμφωνα με τη ΒΨΜ. Τα DIHs αποτελούν οργανισμούς ή συμπράξεις οργανισμών που υποστηρίζουν τις επιχειρήσεις στο να γίνουν περισσότερο ανταγωνιστικές σε σχέση με τα προϊόντα, τις υπηρεσίες και τις παραγωγικές τους διαδικασίες, μέσω της αξιοποίησης νέων τεχνολογιών.

Στην Ελλάδα είχαν συσταθεί και λειτουργούσαν έως τα μέσα του 2021 εννέα DIHs, έχοντας επί το πλείστον ως βάση τους κυρίως ερευνητικά ιδρύματα, ωστόσο απουσιάζει ένα πλαίσιο οργάνωσης, συστηματικής παρακολούθησης, στήριξης και συντονισμού των κόμβων αυτών. Επιπρόσθετα, δεν υφίσταται ομοιογενής γεωγραφική κατανομή τους και η μεγάλη πλειονότητα των επιχειρήσεων δεν γνωρίζει την ύπαρξη των DIHs, καθώς και τις προσφερόμενες υπηρεσίες τους. Ευρύτερα, θα πρέπει να επιλεγούν ορισμένοι DIHs, οι οποίοι θα συμμετάσχουν στην πρόσκληση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη δημιουργία του Δικτύου των Ευρωπαϊκών Κόμβων Ψηφιακής Καινοτομίας (EDIHs). Στόχος των EDIHs είναι να στηρίξουν τον ψηφιακό μετασχηματισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα διαδώσουν τις τελευταίες εξελίξεις κατά κύριο λόγο στις περιοχές της υπολογιστικής υψηλών επιδόσεων (HPC), της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI), της κυβερνοασφάλειας (cybersecurity), τόσο στις επιχειρήσεις όσο και στη Δημόσια Διοίκηση. Τον Ιούνιο του 2022 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε πως η Ελλάδα θα συμμετάσχει στο Δίκτυο με 4 κόμβους, οι οποίοι θα χρηματοδοτηθούν από το πρόγραμμα Ψηφιακή Ευρώπη με €9,3 εκατ., ενώ ακόμα τρεις κόμβοι μπορούν να συμμετάσχουν στο δίκτυο χωρίς ευρωπαϊκή χρηματοδότηση, καθώς τους απονεμήθηκε η σφραγίδα αριστείας (seal of excellence) της ΕΕ.²⁹ Δεδομένων αυτών των εξελίξεων και επιδιώξεων, οι σχετικές κατευθύνσεις και έργα για τη στήριξη της ψηφιακής καινοτομίας εγχωρίως που περιλαμβάνονται στη ΒΨΜ είναι οι εξής (**Πίνακας 3.6**):

²⁹ Οι επτά Κόμβοι Ψηφιακής Καινοτομίας είναι οι smart Health, DigiAgriFood, GR digiGOV-innoHUB, SmartAttica-AtHeNAI, HEALTH HUB, SYNERGINN EDIH και EasyHPC.

Πίνακας 3.6: Σημαντικά έργα για τη στήριξη της ψηφιακής καινοτομίας

Έργα
Δημιουργία εθνικού δικτύου Κόμβων Ψηφιακής Καινοτομίας
Ανάπτυξη κεντρικού μηχανισμού υποστήριξης της Ψηφιακής Καινοτομίας
Δράση ICT4Growth 2

Πηγή: Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού (2021), Eurobank Research

Συγκεκριμένα, η δράση ICT4Growth 2 θα έχει ως σκοπό να ενισχύσει ώριμα επενδυτικά σχέδια για το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την εμπορική διάθεση καινοτόμων προϊόντων και υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας, που αφορούν ή βασίζονται σε ΤΠΕ. Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες που θα αναπτυχθούν μέσω των επενδυτικών σχεδίων μπορούν να απευθύνονται, τόσο σε μεμονωμένους καταναλωτές, όσο και σε άλλες επιχειρήσεις. Μπορούν επίσης να αφορούν το τελικό προϊόν/ υπηρεσία ή μέρος ενός πιο σύνθετου συστήματος.

Αξιοποίηση προηγμένων τεχνολογιών:

Όπως αναδείχθηκε στο πρώτο κεφάλαιο, οι τεχνολογικές εξελίξεις στις τηλεπικοινωνίες και τις ψηφιακές τεχνολογίες λαμβάνουν χώρα σε πολλά πεδία και είναι ραγδαίες (Τεχνητή Νοημοσύνη, Internet of Things, cloud computing, blockchain, Κβαντική Υπολογιστική κ.λπ.), συχνά με ανυπολόγιστες προς το παρόν επιδράσεις. Ακολούθως, οι εφαρμογές τους δεν μπορούν να κατηγοριοποιηθούν αυστηρά, π.χ., σε όσες αφορούν αποκλειστικά ή σε μεγάλο βαθμό στους εργαζόμενους, στις επιχειρήσεις, στις δημόσιες υπηρεσίες, όπως αυτές που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενες παραγράφους. Για αυτό, έχει κριθεί απαραίτητη από το δημόσιο τομέα η ανάπτυξη ορισμένων ψηφιακών υποδομών και τεχνολογιών από το κράτος, οι οποίες έχουν οριζόντιες άμεσες και έμμεσες θετικές επενέργειες, ή εναλλακτικά η ανάπτυξή τους από κοινού με τον ιδιωτικό τομέα (Συμπράξεις Δημοσίου-Ιδιωτικού Τομέα – PPPs). Σε αυτές τις τεχνολογίες και τις υποδομές περιλαμβάνονται οι εξής:

- Υποδομές έρευνας και εκπαίδευσης
- Υπολογιστικά Συστήματα Υψηλών Επιδόσεων
- Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence)
- Τεχνολογίες Blockchain
- Εφαρμογές κβαντο-ανθεκτικής κρυπτογραφίας – EuroQCI.

Τα προγραμματισμένα έργα στη ΒΨΜ για την ανάπτυξη και αξιοποίηση αυτών των τεχνολογιών και υποδομών είναι τα κάτωθι (Πίνακας 3.7):

Πίνακας 3.7: Σημαντικά έργα για την επίτευξη του στόχου ανάπτυξης προηγμένων τεχνολογιών

Έργα
Ανάπτυξη υπηρεσιών υπολογιστικού νέφους-αναβάθμιση της υπηρεσίας oceanos IaaS (Infrastructure as a Service) cloud computing
Ανάπτυξη υπηρεσιών αποθήκευσης δεδομένων από την ΕΔΥΤΕ
Δράσεις για τον εκσυγχρονισμό των δικτυακών υποδομών για την έρευνα και την τεχνολογία (π.χ. αναβάθμιση δικτύου μεταγωγής και IP, αναβάθμιση οπτικού δικτύου)
Επέκταση του Εθνικού Υπερυπολογιστή ARIS (Advanced Research Information System)
Συμπληρωματικές δράσεις High Performance Computing (π.χ., στοχευμένη εκπαίδευση/κατάρτιση σε διάφορες ομάδες χρηστών)
Ενίσχυση χρήσης υπερυπολογιστών από τις ΜμΕ μέσω του προγράμματος SHAPE (SME HPC Adoption Programme in Europe)
Αξιοποίηση των υπερυπολογιστών από τη Δημόσια Διοίκηση μέσω της δράσης HPC Competence Centers του EuroHPC
Κατάρτιση εθνικής στρατηγικής για την ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης
Αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Δημόσια Διοίκηση (π.χ., ανάπτυξη διατομεακών μοντέλων διαχείρισης και λειτουργίας AI)
Πλατφόρμα Τεχνητής Νοημοσύνης και Μηχανικής Μάθησης στο δημόσιο τομέα
Ανάπτυξη μηχανισμών Τεχνητής Νοημοσύνης για την υποστήριξη των δημοσίων ελεγκτικών φορέων στην πάταξη της φοροδιαφυγής, της εισφοροδιαφυγής, και τον έλεγχο των δημοσίων συμβάσεων
Ανάπτυξη συστήματος υποστήριξης του μηχανισμού είσπραξης δημοσίων εσόδων
Αυτόματη κωδικοποίηση της νομοθεσίας με χρήση τεχνικών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (Natural Language Process-NLP)
Εισαγωγή τεχνολογιών Robotic Process Automation για τη μείωση των επαναλαμβανόμενων διοικητικών εργασιών
Πλατφόρμα σημασιολογικής αναζήτησης πληροφορίας και εξαγωγή γνώσης από το αποθετήριο της ΔΙΑΥΓΕΙΑΣ
Ανάπτυξη συστήματος εντοπισμού οικοδομικών αυθαιρεσιών σε δασικές περιοχές και στον αιγιαλό βάσει αλγόριθμων Τεχνητής Νοημοσύνης
Ανάπτυξη Εθνικής Πειραματικής Υποδομής Διανομής Κβαντικών Κλειδιών (Quantum Key Distribution) στην εγκατεστημένη υποδομή δικτύου οπτικών ινών της ΕΔΥΤΕ

Πηγή: Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού (2021), Eurobank Research

Η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού περιλαμβάνει στρατηγικές προτεραιότητες και έργα για τον ψηφιακό μετασχηματισμό σε ορισμένους τομείς της ελληνικής οικονομίας και περιοχές πολιτικής. Η αναλυτική παρουσίασή τους, όπως έγινε παραπάνω για τους έξι στρατηγικούς άξονες της εθνικής στρατηγικής για τον ψηφιακό μετασχηματισμό, υπερβαίνει τους σκοπούς της παρούσας μελέτης. Συνοπτικά, οι τομείς για τους οποίους έχουν διαμορφωθεί στρατηγικές κατευθύνσεις και έργα είναι οι εξής:

- Αγροτική ανάπτυξη-Τρόφιμα.
- Περιβάλλον-Ενέργεια.
- Μεταφορές-Υποδομές.
- Ναυτιλία-Νησιωτική πολιτική.
- Τουρισμός.
- Παιδεία.
- Υγεία-Αξιοπρεπής διαβίωση.
- Δικαιοσύνη.

- Πολιτισμός.
- Αθλητισμός.
- Εργασία-Κοινωνικές υποθέσεις.
- Ψηφιακός μετασχηματισμός πόλεων-Κοινοτήτων.
- Τομέας Δημοσίων Οικονομικών.
- Εξωτερική Πολιτική.
- Μετανάστευση-Άσυλο.

Η χρηματοδότηση που χρειάζεται για την υλοποίηση των έργων τα οποία περιλαμβάνονται στη ΒΨΜ προβλέπεται να γίνει από πόρους προερχόμενους από: α) τα Επιχειρησιακά Αναπτυξιακά Προγράμματα του ΕΣΠΑ 2021-2027, β) τους πόρους του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, γ) το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025, το οποίο αποτελεί το αμιγώς χρηματοδοτούμενο από εθνικούς πόρους σκέλος του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων, δ) λοιπά εθνικά και ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα, ε) δανειοδοτήσεις για την ενίσχυση της ψηφιακής επιχειρηματικότητας με χαμηλά ή μηδενικά επιτόκια δανεισμού, στ) προγράμματα εγ-γυοδοσίας για μικρομεσαίες επιχειρήσεις και τέλος, ζ) ιδιωτικά κεφαλαία από Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) σε περιπτώσεις πάγιων και διαρκών αναγκών που επιτρέπουν πολυετή συνεργασία για ανταποδοτικά έργα. Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά τα υφιστάμενα σχετικά προγράμματα – στόχοι πολιτικής και οι αντίστοιχοι πόροι των πρώτων τριών χρηματοδοτικών μηχανισμών.

Για την αποτελεσματική εφαρμογή της Βίβλου Ψηφιακού Μετασχηματισμού, σε ειδικό δικτυακό τόπο όπου και αυτή παρουσιάζεται (<https://digitalstrategy.gov.gr/>), στόχος είναι να εμφανίζονται όλες οι σχετικές πρωτοβουλίες και δράσεις που πραγματοποιούνται από το υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης για την υλοποίηση της ΒΨΜ, όπως επίσης αντίστοιχες πρωτοβουλίες σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο. Αυτή η δημόσια παρουσίαση θα συνοδεύεται από εσωτερικό σύστημα παρακολούθησης της εξέλιξης των έργων που περιλαμβάνονται στη ΒΨΜ. Για αυτόν το σκοπό, το υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης θα συνεργάζεται με τη Συντονιστική Επιτροπή Ψηφιακού Μετασχηματισμού για την παρακολούθηση της εφαρμογής της ΒΨΜ από τους φορείς της Δημόσιας Διοίκησης, για τον εντοπισμό προβλημάτων, προκλήσεων και ευκαιριών. Υποστήριξη της παρακολούθησης της προόδου υλοποίησης της ΒΨΜ θα γίνεται επίσης από το Παρατηρητήριο Ψηφιακού Μετασχηματισμού (ΠΨΜ). Το ΠΨΜ συστάθηκε το 2019 από το Σύνδεσμο Επιχειρήσεων και Βιομηχανιών, προκειμένου να αποτελέσει ένα μόνιμο μηχανισμό για τη συνεχή παρακολούθηση του ψηφιακού και τεχνολογικού μετασχηματισμού οικονομίας και επιχειρήσεων. Λειτουργεί με την υποστήριξη της Deloitte. Έχει εκδώσει έως τώρα τρεις εκθέσεις για την πρόοδο στην ψηφιακή και τεχνολογική ωριμότητα της οικονομίας και των επιχειρήσεων, το 2019, το 2020 και το 2022. Επομένως, πρόκειται για έναν ανεξάρτητο φορέα αξιολόγησης της προόδου στην υλοποίηση της ΒΨΜ, όμως ο αξιολογικός του ρόλος δεν περιορίζεται σε αυτή.

Οι σχετικές υλοποιούμενες και προγραμματισμένες προς υλοποίηση πρωτοβουλίες και δράσεις εγχωρίως καταγράφονται στην ιστοσελίδα της ΒΨΜ σε καθένα από τους έξι στρατηγικούς άξονες. Βάσει των διαθέσιμων στοιχείων τα οποία καλύπτουν την περίοδο ως τις αρχές Δεκεμβρίου 2023 (Πίνακας 3.8), το ποσοστό των ολοκληρωμένων έργων κρίνεται χαμηλό (5,4%), ωστόσο το ποσοστό των έργων σε εξέλιξη, στο 54,1%, κρίνεται ικανοποιητικό δεδομένου ότι η ΒΨΜ είχε εκδοθεί πριν από δυόμισι έτη. Ο στρατηγικός άξονας με τα περισσότερα ολοκληρωμένα έργα σε απόλυτο αριθμό (2 ή 7,8% των έργων του άξονα) είναι αυτός της συνδεσιμότητας, ενώ ο στρατηγικός άξονας με τα περισσότερα έργα σε εξέλιξη είναι οι Ψηφιακές Ικανότητες

– Δεξιότητες (94,4%). Στον άξονα της συνδεσιμότητας βρίσκονται και τα περισσότερα έργα εν αναμονή εκκίνησης (13 ή 50%), με τον άξονα της αξιοποίησης προηγμένων τεχνολογιών να έπεται (11 ή 57,9%). **Επισημαίνεται πως η καταγραφή της κατάστασης στη οποία βρίσκονται τα έργα γίνεται με ιδιαίτερα χαμηλή συχνότητα, σχεδόν μια φορά ανά έτος, καθώς η περίοδος αναφοράς της προηγούμενης καταγραφής της προόδου σε αυτά ήταν το τέλος Δεκεμβρίου του 2022. Ευνόητα, χρειάζεται μια συχνότερη αποτίμηση του σταδίου στο οποίο αυτά βρίσκονται. Επιπρόσθετα, προκειμένου η παρακολούθηση ενός εν εξελίξει έργου να αποδίδει την πραγματική κατάσταση, θα έπρεπε να συμπληρώνεται από μια, έστω κατά προσέγγιση, αποτίμηση του βαθμού υλοποίησής του.**

Πίνακας 3.8: Βαθμός υλοποιούμενων έργων Εθνικής Ψηφιακής Στρατηγικής (Δεκ.-23)

Στρατηγικός άξονας Εθνικής Ψηφιακής Στρατηγικής	Έργα ολοκληρωμένα	Έργα σε εξέλιξη	Προγραμματισμένα	Έργα ματαιωμένα	% ολοκληρωμένων έργων	% έργων σε εξέλιξη
Συνδεσιμότητα	2	9	13	2	12,5%	34,6%
Ψηφιακές Ικανότητες και Δεξιότητες	0	17	1	0	0%	94,4%
Ψηφιακός Μετασχηματισμός Επιχειρήσεων	0	3	3	0	0%	50%
Ψηφιακές Δημόσιες Υπηρεσίες	1	1	0	0	50%	50%
Ψηφιακή Καινοτομία	0	3	0	0	0%	100%
Αξιοποίηση Προηγμένων Τεχνολογιών	1	7	11	0	5,3%	36,8%
ΣΥΝΟΛΟ	4	40	28	2	5,4%	54,1%

Πηγή: <https://digitalstrategy.gov.gr/>, Eurobank Research

3.2.2. ΕΣΠΑ 2021-2027

Σύμφωνα με το «Εταιρικό Σύμφωνο Περιφερειακής Ανάπτυξης 2021-2027» (ΕΣΠΑ 2021-2027) το οποίο εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Ιούλιο του 2021, πρόκειται να διατεθούν στην Ελλάδα πόροι συνολικού ύψους €26,2 δις, εκ των οποίων τα €20,9 δις θα προέλθουν από την Ενωσιακή Στήριξη, ενώ €5,3 δις θα αποτελέσουν εθνική συνεισφορά.

Οι **πέντε Στόχοι Πολιτικής (ΣΠ) της Πολιτικής Συνοχής της ΕΕ**, προσαρμοσμένοι στα δεδομένα και τις ανάγκες της Ελλάδας, και ο **ειδικός στόχος του Ταμείου Δίκαιης Μετάβασης (ΤΔΜ)** στους οποίους ανταποκρίνεται το ΕΣΠΑ 2021-2027 είναι οι εξής (σε παρένθεση η κατανομή των πόρων στο στόχο):

- ΣΠ1: «πιο έξυπνη» Ελλάδα (20% των πόρων).
- ΣΠ2: «πιο πράσινη» Ελλάδα (27% των πόρων).
- ΣΠ3: «πιο διασυνδεδεμένη» Ελλάδα (8% των πόρων).
- ΣΠ4: «πιο κοινωνική» Ελλάδα (30% των πόρων).
- ΣΠ5: Ελλάδα πιο κοντά στους πολίτες της (6% των πόρων).
- ΕΣ-ΤΔΜ: Δίκαιη Μετάβαση περιοχών μετά την απολιγνιτοποίηση (7% των πόρων).

Ο ΣΠ η υλοποίηση του οποίου θα επηρεάσει περισσότερο τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης είναι ο ΣΠ1. Οι προτεραιότητες που έχουν τεθεί στο πλαίσιο του συγκεκριμένου στόχου και σχετίζονται περισσότερο με τον πυλώνα είναι αυτές του ψηφιακού μετασχηματισμού και της διασύνδεσης των επιχειρήσεων. Οι συγκεκριμένες προτεραιότητες καλύπτουν τα εξής θέματα που αφορούν στον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης:

Ψηφιακός Μετασχηματισμός:

- Ενίσχυση παραγωγικών επενδύσεων με έμφαση στον ψηφιακό μετασχηματισμό (Industry 4.0) και σε φιλικές προς το περιβάλλον διαδικασίες και προϊόντα
- Ενίσχυση συνδεσιμότητας με ευρυζωνική πρόσβαση υψηλών ταχυτήτων
- Ψηφιακός μετασχηματισμός δημόσιου και ιδιωτικού τομέα και επέκταση ψηφιακών υπηρεσιών προς πολίτες και επιχειρήσεις μέσω εργαλείων της ΕΕ και υιοθέτησης βέλτιστων πρακτικών σε όλα τα στάδια υλοποίησης

Διασύνδεση επιχειρήσεων:

- Προσαρμογή δεξιοτήτων ανθρώπινου δυναμικού στο πλαίσιο της Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης
- Στήριξη της επιχειρηματικής καινοτομίας, της βιομηχανικής μετάβασης, του ψηφιακού μετασχηματισμού και της κυκλικής οικονομίας
- Δημιουργία υποδομών και μηχανισμών στήριξης της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας (π.χ. Innovation Agency)

Εν μέρει και η υλοποίηση του ειδικού στόχου του ΤΔΜ θα στηρίξει τον τομέα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης, μέσω της προτεραιότητας πολιτικής για ανάπτυξη υποστηρικτικών ψηφιακών υποδομών για τη δίκαιη μετάβαση και υπηρεσιών ευφυούς πόλης.

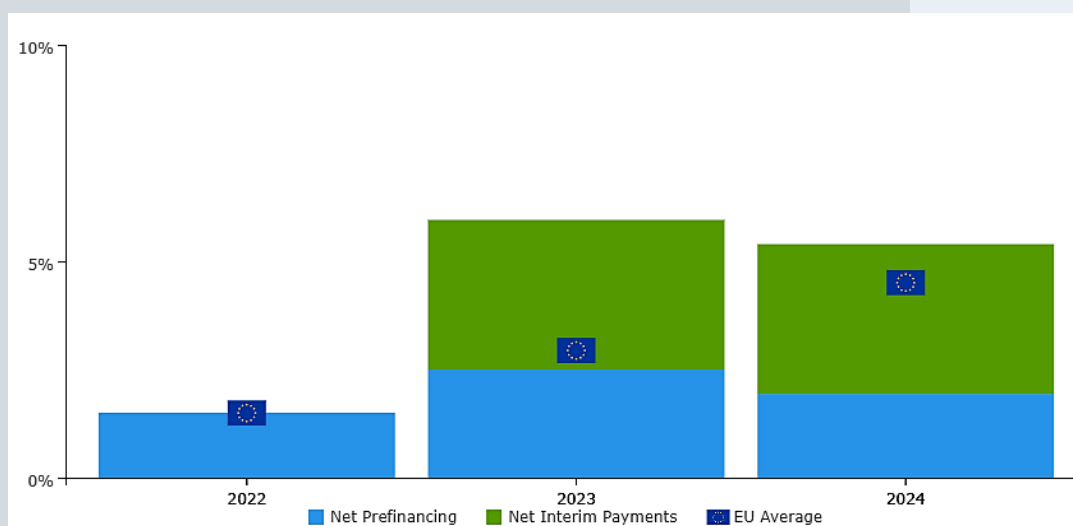
Τα προγράμματα του ΕΣΠΑ 2021-2027 με τους πόρους των οποίων θα στηριχθεί η υλοποίηση των παραπάνω προτεραιοτήτων είναι κυρίως το Τομεακό Πρόγραμμα (ΤΠ) «Ψηφιακός Μετασχηματισμός» (ΨΜ) 2021-2027 και δευτερευόντως το Τομεακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα», τα 13 Περιφερειακά Προγράμματα και το Πρόγραμμα «Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση». Οι συνολικοί πόροι του ΤΠ ΨΜ 2021-2027 φθάνουν τα €943,7 εκατ., εκ των οποίων €661,9 εκατ. προέρχονται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), €92,2 εκατ. από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο+ (ΕΚΤ+), ενώ €189,6 εκατ. αποτελούν την εθνική συμμετοχή. Από το Ανταγωνιστικότητα 2021-2027, η βασική προτεραιότητά του η οποία μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης είναι η δεύτερη, που αποσκοπεί στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και της επιχειρηματικότητας, στην οποία περιλαμβάνεται η προώθηση του ψηφιακού μετασχηματισμού. Οι διαθέσιμοι πόροι για τη συγκεκριμένη προτεραιότητα φθάνουν τα €1589,4 εκατ. (40,9% του προϋπολογισμού του Ανταγωνιστικότητα 2021-2027), εκ των οποίων €1263,4 εκατ. αποτελούν κοινοτική συνεισφορά και θα προέλθουν από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ).

Το Πρόγραμμα «Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση» (ΔΑΜ) έχει συνολικό προϋπολογισμό €1.629,18 εκατ., εκ των οποίων €177,5 εκατ. (10,9% του συνολικού προϋπολογισμού του ΔΑΜ) θα διατεθούν για την πέμπτη προτεραιότητα (Ολοκληρωμένες Παρεμβάσεις Μικρής Κλίμακας-Ευφείς Κοινότητες), η οποία καλύπτει και ψηφιακά θέματα. Σε ό,τι αφορά τα 13 Περιφερειακά Προγράμματα του ΕΣΠΑ 2021-2027, η υποστήριξη επενδύσεων σε ψηφιακές υποδομές και εφαρμογές θα γίνει με έργα τα οποία ενταχθούν στο ΣΠ1 της Πολιτικής Συνοχής («πιο έξυπνη» Ελλάδα).

Ως προς τη πρόοδο υλοποίησης του Τομεακού Προγράμματος «Ψηφιακός Μετασχηματισμός» το οποίο σχετίζεται στενά με την ψηφιακή εξέλιξη και αναβάθμιση της χώρας, έως τα μέσα Απριλίου του 2024 η Ελλάδα είχε εισπράξει από τα ευρωπαϊκά διαρθρωτικά ταμεία τα οποία το χρηματοδοτούν το 5,4% των προϋπολογισμένων κεφαλαίων για το σύνολο της Προγραμματικής Περιόδου 2021-2027 (€40,64 εκατ.), επίδοση καλύτερη από τον αντίστοιχο μέσο όρο στην ΕΕ (4,5%), ο οποίος προέρχεται από το σύνολο των τομεακών

προγραμμάτων σε όλες τις χώρες της με την ίδια στόχευση με το ΤΠ ΨΜ (Διάγραμμα 3.1). Ωστόσο, στη σελίδα του Υπουργείου Οικονομίας και Οικονομικών για την παρακολούθηση υλοποίησης του ΕΣΠΑ 2021-2027 (<https://2027.anaptyxi.gov.gr/>) δεν φαινόταν έως τα μέσα Ιουλίου 2024 η πορεία υλοποίησης του ΤΠ ΨΜ, καθώς και των υπόλοιπων τομεακών και περιφερειακών προγραμμάτων του τρέχοντος ΕΣΠΑ.

Διάγραμμα 3.1: Βαθμός απορρόφησης κεφαλαίων ΤΠ «Ψηφιακός Μετασχηματισμός» 2021-2027 από Διαρθρωτικά Ταμεία ΕΕ (Απρ-24)



Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Eurobank Research

Από την υλοποίηση του Θεματικού Στόχου (ΘΑ) «ΤΠΕ» στο πλαίσιο του προηγούμενου ΕΣΠΑ (2014-2020), έως το α' τρίμ. 2024, προκύπτει πως για τα σχετικά έργα προϋπολογισμού €1.701,3 εκατ., είχαν υπογραφεί συμβάσεις συγχρηματοδότησης (κοινοτικοί-εθνικοί πόροι) ύψους €1.378,6 εκατ. και είχαν πραγματοποιηθεί πληρωμές €723,5 εκατ., ήτοι 52,2% των συγχρηματοδοτούμενων πόρων.³⁰ **Το συγκεκριμένο ποσοστό πληρωμών είναι το χαμηλότερο μεταξύ των 12 Θεματικών Στόχων του ΕΣΠΑ 2014-2020, με αυτό για το ΘΣ «Κλιματική Αλλαγή – Πρόληψη» να έπεται (54,9%).** Δεν διευκρινίζεται στο site του ΕΣΠΑ 2014-2020 που οφείλεται η καθυστέρηση. Σε κάθε περίπτωση, από αυτά τα στοιχεία προκύπτει πως **χρειάζεται εντατικοποίηση των συγχρηματοδοτήσεων για τις ΤΠΕ στο πλαίσιο του προηγούμενου ΕΣΠΑ. Επιπλέον, είναι αναγκαίο να προσδιοριστούν οι αιτίες αυτών των καθυστερήσεων κατά την προηγούμενη Προγραμματική Περίοδο, για την αποφυγή παρόμοιων φαινομένων στη διάρκεια της νέας.**

3.2.3. Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας της Ελλάδας (Ελλάδα 2.0)

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 1.1., προκειμένου να ενταχθεί η Ελλάδα, όπως και οι υπόλοιπες χώρες της ΕΕ, στο ευρωπαϊκό σχέδιο ανάκαμψης από την πανδημία (NextGenerationEU), διαμόρφωσε και υπέβαλε τον Απρίλιο του 2021 το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (ΕΣΑΑ), το οποίο ονομάστηκε «Ελλάδα 2.0». Το αρχικό Ελλάδα 2.0 περιλάμβανε 106 επενδύσεις και 68 μεταρρυθμίσεις, κατανεμημένες σε 4 πυλώνες:

- Πράσινη Μετάβαση.
- Ψηφιακός Μετασχηματισμός.
- Απασχόληση-Δεξιότητες-Κοινωνική Συνοχή.

³⁰ Πηγή: <https://anaptyxi.gov.gr/el-gr/>

- ο Ιδιωτικές επενδύσεις και μετασχηματισμός της οικονομίας.

Ο προϋπολογισμός του ΕΣΑΑ έφθανε τα €31,16 δις, εκ των οποίων €30,5 δις ήταν ευρωπαϊκοί πόροι, με €17,8 δις να αναμένονται υπό μορφή επιδοτήσεων και €12,7 δις σε δάνεια. Οι συνολικές επενδύσεις τις οποίες θα κινητοποιούσε το «Ελλάδα 2.0» είχαν εκτιμηθεί σε περίπου €60 δις. Η πλέον σημαντική διαφορά στην εκταμίευση των πόρων κάθε ΕΣΑΑ σε σχέση με τους πόρους στο πλαίσιο της Πολιτικής Συνοχής 2021-2027, έγκειται στο ότι πραγματοποιείται κατόπιν υλοποίησης ορόσημων και επίτευξης στόχων οι οποίοι περιλαμβάνονται στα ΕΣΑΑ, με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα.

Τον Δεκέμβριο του 2023 εγκρίθηκε η αναθεώρηση του Ελλάδα 2.0, που αφορούσε κυρίως την προσθήκη νέων επενδύσεων και μεταρρυθμίσεων στο πλαίσιο του REPowerEU καθώς και την επέκταση του δανειακού προγράμματος. Ο αναθεωρημένος συνολικός προϋπολογισμός του ελληνικού σχεδίου ανάκαμψης ανήλθε σε €36,61 δις, εκ των οποίων €35,95 δις ευρωπαϊκοί πόροι, €18,22 δις υπό μορφή επιδοτήσεων και €17,73 δις σε δάνεια, επομένως η αναθεώρηση ενίσχυσε σχεδόν αποκλειστικά το δανειακό σκέλος του σχεδίου. Πλέον, το ΕΣΑΑ περιλαμβάνει 219 επενδύσεις και 162 μεταρρυθμίσεις.³¹

Ο πλέον συναφής πυλώνας του ΕΣΑΑ με τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης, τον οποίο η Eurobank συγκαταλέγει σε αυτούς με τις καλύτερες μεσοπρόθεσμες προοπτικές, είναι προφανώς ο δεύτερος πυλώνας, του Ψηφιακού Μετασχηματισμού. Περιλαμβάνει τρεις επιμέρους άξονες επενδύσεων και μεταρρυθμίσεων, οι οποίοι είναι οι εξής:

- ο Συνδεδειμότητα για τους πολίτες, τις επιχειρήσεις, το κράτος (άξονας 2.1).
- ο Ψηφιακός μετασχηματισμός του κράτους (άξονας 2.2).
- ο Ψηφιακός μετασχηματισμός των επιχειρήσεων (άξονας 2.3).

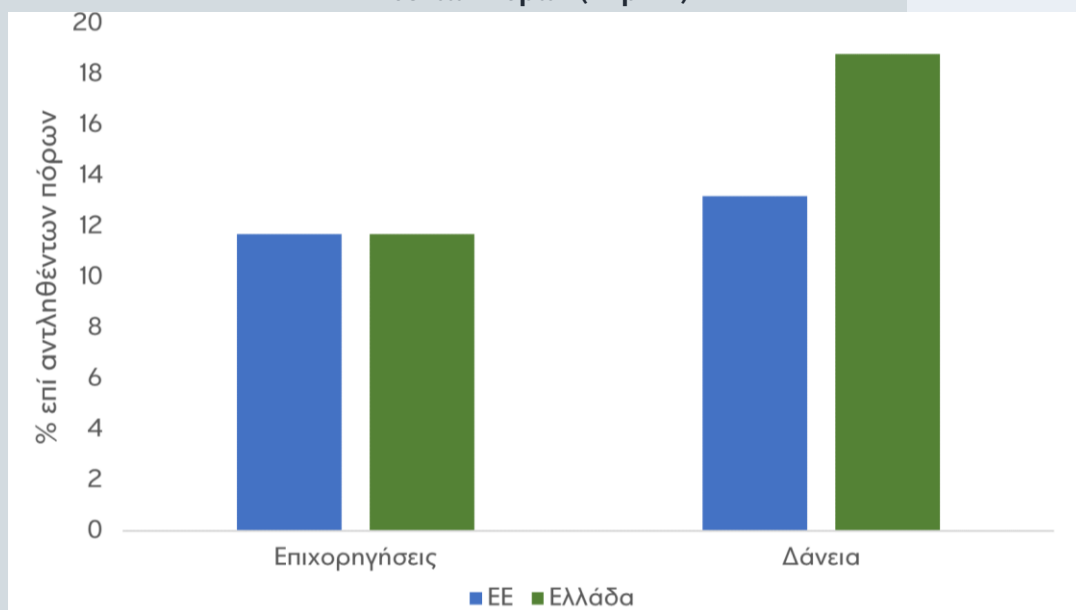
Στο ΕΣΑΑ αναφέρεται πως αυτοί οι επιμέρους άξονες, με τις μεταρρυθμίσεις και τις επενδύσεις οι οποίες υπάγονται σε αυτούς, ευθυγραμμίζονται και λειτουργούν συμπληρωματικά με τους στόχους, τις προτεραιότητες, και τις προτεινόμενες πολιτικές εθνικών και ευρωπαϊκών σχεδίων, μεταξύ των οποίων η νέα Ψηφιακή Στρατηγική της ΕΕ, η εγχώρια Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού, το Εθνικό Ευρυζωνικό Σχέδιο, η Ευρωπαϊκή Κοινωνία Gigabit, το ευρωπαϊκό Σχέδιο δράσης 5G, τα σημαντικότερα εκ των οποίων παρουσιάστηκαν προηγουμένως. Κατόπιν της αναθεώρησης του Ελλάδα 2.0, το μερίδιο των πόρων (επιδοτήσεις και δάνεια) για τον ευρύτερο του δεύτερου πυλώνα στόχο της Ψηφιακής Μετάβασης που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή φθάνει το 22,1% ήτοι €8,09 δις, ελαφρώς χαμηλότερο από ό,τι στο αρχικό ΕΣΑΑ (23,3% ή €7,26 δις). Ευνόητα, το σύνολο των επενδυτικών πόρων οι οποίοι θα κινητοποιηθούν από αυτά τα ευρωπαϊκά κεφάλαια θα είναι σαφώς υψηλότερο. Στο νέο ΕΣΑΑ τον πυλώνα Ψηφιακού Μετασχηματισμού εξυπηρετούν 78 επενδύσεις και 30 μεταρρυθμίσεις.

Ο τομέας Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης θα υποστηριχθεί και από επενδύσεις σε ορισμένους από τους άξονες του Ελλάδα 2.0 πέραν αυτών στον πυλώνα Ψηφιακού Μετασχηματισμού. Ενδεικτικά αναφέρονται ο άξονας 3.2 «Ενίσχυση των ψηφιακών δυνατοτήτων της εκπαίδευσης και εκσυγχρονισμός της επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης» υπό τον τρίτο πυλώνα Απασχόληση – Δεξιότητες – Κοινωνική Συνοχή, με προϋπολογισμό επιδοτήσεων στο αρχικό Ελλάδα 2.0 ύψους €2,3 δις, ενώ και στους έξι άξονες του τέταρτου πυλώνα (ιδιωτικές επενδύσεις και μετασχηματισμός της οικονομίας) περιλαμβάνονται επενδύσεις σε ψηφιακές υποδομές και εφαρμογές.

³¹ Πηγή: [Recovery and Resilience Scoreboard \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/economy_finance/recovery-and-resilience-scoreboard)

Ως προς την πρόοδο εκταμίευσης πόρων στο πλαίσιο του Ελλάδα 2.0, μέχρι τον Ιούνιο είχαν εκταμιευθεί η προκαταβολή, ύψους €3,96 δις (Αυγ-21, €2,31 δις σε επιδοτήσεις, €1,65 δις σε δάνεια), η πρώτη δόση ύψους €3,56 δις (Απρ-22, €1,71 δις σε επιδοτήσεις, €1,85 δις σε δάνεια), η δεύτερη δόση ύψους €3,56 δις (Ιαν-23, €1,71 δις σε επιδοτήσεις, €1,85 δις σε δάνεια) και η τρίτη δόση (Δεκ-23, €1,69 δις σε επιδοτήσεις, €1,95 δις σε δάνεια), ενώ τον Ιανουάριο του 2024, κατόπιν της αναθεώρησης του Ελλάδα 2.0, εισπράχθηκε η προκαταβολή επιχορηγήσεων από το REPowerEU, ύψους €158,7 εκατ. Συνολικά η χώρα μας έχει λάβει €7,59 δις σε επιδοτήσεις (41,7% του προϋπολογισμού) και €7,29 δις σε δάνεια (41,1% του στόχου), επίδοση παρόμοια στην πρώτη περίπτωση (41,4%) και πολύ καλύτερη στη δεύτερη (21,9%) του ευρωπαϊκού μέσου όρου. Εκ των έως τώρα αντληθέντων €7,59 δις σε επιδοτήσεις και €7,29 δις σε δάνεια, €887,8 εκατ. (12,2% του συνόλου) και €1,37 δις (18,8% του συνόλου) αντίστοιχα, αφορούν στον πυλώνα Ψηφιακού Μετασχηματισμού, μερίδια τα οποία αμφότερα υπολείπονται του μεριδίου 22,1% για τον ευρύτερο στόχο της Ψηφιακής Μετάβασης.³² **Συνεπώς, απαιτείται εντατικοποίηση της απορρόφησης πόρων του ΤΑΑ για τις ΤΠΕ, προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος 22,1% που έχει τεθεί για το μερίδιο ενισχύσεων (δάνεια – επιχορηγήσεις) για την Ψηφιακή Μετάβαση. Πάντως, οι ελληνικές επιδόσεις στον πυλώνα Ψηφιακού Μετασχηματισμού είναι ίδιες με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο ως προς το μερίδιο στις απορροφηθείσες επιδοτήσεις (11,7%) και σαφώς καλύτερες αυτού ως προς τα απορροφηθέντα δάνεια (13,2%) (Διάγραμμα 3.2).**

Διάγραμμα 3.2: Ποσοστό αντληθέντων πόρων πυλώνα Ψηφιακού Μετασχηματισμού επί συνόλου αντληθέντων πόρων (Απρ-24)



Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Eurobank Research

Σχετικά με την πρόοδο υλοποίησης των έργων του Ελλάδα 2.0, δεν υπάρχουν στοιχεία, τόσο σε επίπεδο πυλώνων, όσο και στο σύνολο αυτού. Η διαθέσιμη πληροφόρηση φθάνει έως τις εκταμιεύσεις επιδοτήσεων και δανείων. Προφανώς, η απορρόφηση των πόρων του ΕΣΑΑ από τους δικαιούχους δεν συνεπάγεται ταυτόχρονη εκκίνηση της επένδυσης, ούτε αποτυπώνει την εξέλιξη της υλοποίησής της. Για αυτούς τους λόγους, κρίνεται αναγκαία η δημιουργία ενός μηχανισμού ο οποίος να παρακολουθεί την αξιοποίηση των κεφαλαίων του ΤΑΑ τα οποία διατίθενται, καθώς και το πότε αρχίζει να χρησιμοποιείται-λειτουργεί μια

³² Πηγή: [Recovery and Resilience Scoreboard \(europa.eu\)](https://recovery-and-resilience-scoreboard.europa.eu/)

επένδυση που πραγματοποιήθηκε χάρη σε αυτά. Η παρακολούθηση πρέπει να γίνεται ανά πυλώνα και άξονα του ΕΣΑΑ.

Σε επίπεδο εντάξεων στο ΤΑΑ – εκταμιεύσεων, έως τις αρχές Απριλίου του 2024 είχαν ενταχθεί στο σκέλος των επιδοτήσεων 763 έργα, συνολικού ενταγμένου προϋπολογισμού €22,11 δις (πλέον ΦΠΑ). Η ένταξη ενός έργου στο ΤΑΑ γίνεται κατόπιν υποβολής από τον φορέα υλοποίησής του διαμέσου του εκάστοτε υπουργείου ευθύνης του Τεχνικού Δελτίου Έργου (ΤΔΕ) στην Ειδική Υπηρεσία Συντονισμού Ταμείου Ανάκαμψης (ΕΥΣΤΑ). Η ΕΥΣΤΑ ελέγχει την πληρότητα των καταχωρημένων στοιχείων και τη συμβατότητα του έργου με τους γενικούς και ειδικούς στόχους του ΤΑΑ, όπως αυτοί ορίζονται στον Κανονισμό (ΕΕ) 241/2021, και έχουν περιληφθεί στο εγκεκριμένο ΕΣΑΑ. Επίσης, καταγράφει τα αποτελέσματα σε αναλυτικό έντυπο (Λίστα Εξέτασης Πληρότητας και Συμβατότητας). Η εξέταση των ΤΔΕ πραγματοποιείται από στελέχη της ΕΥΣΤΑ και, εφόσον προκύπτει ανάγκη, υπάρχει δυνατότητα αξιοποίησης εξωτερικών εμπειρογνομόνων, μετά από απόφαση της ΕΥΣΤΑ. Οι εκταμιεύσεις (πληρωμές) επιδοτήσεων από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων προς ενδιάμεσους φορείς εντός – εκτός Γενικής Κυβέρνησης και τελικούς δικαιούχους έως τις αρχές Απριλίου είχαν φτάσει τα €5,69 δις, ήτοι 25,7% του ενταγμένου προϋπολογισμού. Στο σκέλος των δανείων είχαν συμβασιοποιηθεί έως την αρχή του έτους δάνεια για 287 επενδυτικά σχέδια, εκ των οποίων 136 προς ΜμΕ. Ο συνολικός προϋπολογισμός των δανειοδοτημένων έργων ήταν €11,15 δις (€1,7 δις προς ΜμΕ), εκ των οποίων €4,75 δις θα καλυφθούν από δάνεια ΤΑΑ, €3,77 δις από κεφάλαια τραπεζών και €2,63 δις από ίδια συμμετοχή επενδυτών.

Ανακεφαλαιώνοντας, ενώ η πρόοδος άντλησης πόρων του Ελλάδα 2.0 από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας δεν υστερεί σε σύγκριση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, με την απορρόφηση στο σκέλος των δανείων σαφώς να υπερτερεί αυτού, η διάθεση κεφαλαίων στους δικαιούχους, τόσο στο σκέλος των επιδοτήσεων, όσο σε αυτό των δανείων υπολείπεται των ήδη αντληθέντων ποσών, καθώς βρίσκεται στο 75,0% στο πρώτο σκέλος του ΤΑΑ και στο 65,2% στο δανειακό σκέλος. Το γεγονός ότι ο ενταγμένος προϋπολογισμός επιδοτούμενων έργων είναι πολλαπλάσιος των επιδοτήσεων οι οποίες έχουν αντληθεί από το ΤΑΑ, αλλά και των εκταμιεύσεων αυτών στους δικαιούχους, καθιστά εντονότερη την υστέρηση υλοποίησης σε αυτήν την πλευρά του ΕΣΑΑ σε σύγκριση και δυσκολότερη την ερμηνεία της. Σύμφωνα με την έκθεση του διοικητή της ΤτΕ για το 2023, οι διπλές εκλογές, το Μάιο και τον Ιούνιο, καθώς και οι δύο γύροι των περιφερειακών και αυτοδιοικητικών εκλογών, συνέβαλαν στην καθυστέρηση που παρουσίασαν οι τελικές εκταμιεύσεις στο σκέλος των επιχορηγήσεων. Άλλοι λόγοι για αυτή την εξέλιξη οι οποίοι έχουν αναδειχθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και αποτελούν κοινή πρόκληση για όλες τις χώρες, αφορούν το διαχειριστικό φόρτο στους τοπικούς και περιφερειακούς φορείς που είναι υπεύθυνοι για την υλοποίηση των έργων.

Ως προς τα έως τώρα μεγαλύτερα υλοποιημένα – υλοποιούμενα έργα με επιχορηγήσεις τα οποία υπάγονται στον πυλώνα Ψηφιακού Μετασχηματισμού, είναι τα εξής:

- «Ανάπτυξη Ψηφιακών Προϊόντων και Υπηρεσιών», στο πλαίσιο του Ψηφιακού Μετασχηματισμού ΜμΕ (προϋπολογισμός €145 εκατ.). Μέσω του προγράμματος ενισχύθηκαν επενδυτικά σχέδια για την ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών που εμπίπτουν στον κλάδο πληροφορικής και επικοινωνιών, με την παροχή επιχορηγήσεων. Στο πρόγραμμα μπορούσαν να ενταχθούν προπαρασκευαστικές δραστηριότητες, δραστηριότητες ανάπτυξης των νέων προϊόντων/υπηρεσιών και συμπληρωματικές δραστηριότητες εμπορικής αξιοποίησής τους.
- «Πάω Μπροστά», πρόγραμμα επανακατάρτισης ή/και αναβάθμισης των ψηφιακών και «πράσινων» δεξιοτήτων 150 χιλ. εργαζομένων στον ιδιωτικό τομέα, με την παροχή προγραμμάτων επαγγελματικής κατάρτισης διάρκειας 80 ωρών, διά ζώσης και εξ αποστάσεως (προϋπολογισμός €154,5 εκατ.).

- Πρόγραμμα αναβάθμισης δεξιοτήτων και επανακατάρτισης 120.000 ανέργων σε ψηφιακές και πράσινες δεξιότητες (προϋπολογισμός €100 εκατ.)
- «Ετοιμότητα Υποδομών για Έξυπνα Κτίρια (Smart Readiness)», για την εγκατάσταση υποδομών σε κτίρια, προκειμένου να καταστούν «έξυπνα» για τη σύνδεσή τους σε υποδομές κοινής ωφέλειας (παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών, υπερυψηλών ταχυτήτων, διασύνδεση των μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου με το κεντρικό σημείο συγκέντρωσης των υποδομών ηλεκτρονικών επικοινωνιών του κτιρίου, καθώς και διασύνδεση του λεβητοστασίου της κεντρικής θέρμανσης και του μηχανοστασίου του ανελκυστήρα) – (προϋπολογισμός €108,4 εκατ.)
- Προμήθεια-εγκατάσταση διαδραστικών συστημάτων μάθησης, για την προμήθεια και εγκατάσταση 36.264 διαδραστικών συστημάτων, σε σχολικές μονάδες πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας γενικής και επαγγελματικής εκπαίδευσης (προϋπολογισμός: €122,9 εκατ.)
- «Προμήθεια Εξοπλισμού Ρομποτικής και STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) για την Εκπαίδευση», που αφορά σε νηπιαγωγεία, δημοτικά και γυμνάσια της χώρας (προϋπολογισμός: €30 εκατ.)
- «Ανάπτυξη & εφαρμογή ψηφιακών διαδραστικών υπηρεσιών και περιεχομένου για τη βελτίωση της εμπειρίας του επισκέπτη σε αρχαιολογικούς χώρους, μουσεία, μνημεία και ιστορικούς τόπους με τη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών και ανοιχτών συστημάτων» (προϋπολογισμός €29,5 εκατ.)
- «Δήμος Αθηναίων – ελληνικές έξυπνες πόλεις: Επενδύσεις σε υποδομές και συστήματα SSC για ένα βιώσιμο & πράσινο αστικό μέλλον». Περιλαμβάνει 8 υποέργα/ψηφιακά προγράμματα τα οποία στοχεύουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων και επαγγελματιών, σε θέματα όπως η καθαριότητα, η λειτουργία των σχολικών μονάδων, η αστυνόμευση στο εμπορικό τρίγωνο, το σύστημα διαχείρισης μικροκινητικότητας και σταθμών φόρτισης για ηλεκτρικά/συμβατικά ποδήλατα και ηλεκτρικά σκούτερ, η δημιουργία SmartSpace σε καθεμιά από τις 129 γειτονιές της Αθήνας, όπου θα συλλέγονται και διατίθενται δεδομένα σχετικά με τη ζωή στην πόλη κ.ά. (προϋπολογισμός €19,8 εκατ.)

Από τα παραπάνω έργα προκύπτει πως ένα σημαντικό τμήμα των διαθέσιμων πόρων για τον ψηφιακό μετασχηματισμό στο πλαίσιο του Ελλάδα 2.0 έχει χρησιμοποιηθεί έως τώρα για την ανάπτυξη soft skills, σε ανέργους και εργαζόμενους. Ένα άλλο σημαντικό μέρος των πόρων αξιοποιείται σε ψηφιακό εξοπλισμό για την εκπαίδευση. Η ανάπτυξη εξειδικευμένων ψηφιακών υποδομών, π.χ. στο δημόσιο τομέα, για έξυπνες πόλεις, καθώς και ευρύτερα, για βελτίωση του επιπέδου συνδεσιμότητας στη χώρα (δίκτυα 5G), συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μερίδιο των διατεθειμένων πόρων. Η υποστήριξη της ανάπτυξης ψηφιακών προϊόντων και υπηρεσιών από τις επιχειρήσεις βρίσκεται αναμενόμενα στις προτεραιότητες του Ελλάδα 2.0 για την προώθηση της ψηφιακής μετάβασης της χώρας. Ωστόσο, παρατηρείται, τουλάχιστον έως τώρα, μια υστέρηση σε δράσεις για την προώθηση της δημιουργίας ψηφιακών καινοτομιών σε ερευνητικά κέντρα και συνεργατικούς σχηματισμούς επιχειρήσεων, καθώς και για τη διάχυσή τους στο δημόσιο τομέα και τις επιχειρήσεις. Αυτό το γεγονός έρχεται σε αντίθεση με το ότι πολλοί από τους άξονες του τέταρτου πυλώνα του Ελλάδα 2.0 (ιδιωτικές επενδύσεις και μετασχηματισμός της οικονομίας) υποστηρίζουν επενδύσεις σε αυτά τα πεδία, ταυτόχρονα όμως αναδεικνύονται οι δυνατότητες που υφίστανται για πρόοδο προς αυτές τις κατευθύνσεις με τη συνδρομή του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.

3.2.4. Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης (ΕΠΑ) 2021-2025

Το ΕΠΑ 2021-2025 αφορά στην αξιοποίηση του σκέλους του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων το οποίο χρηματοδοτείται αποκλειστικά από εθνικούς πόρους³³. Ο συνολικός προϋπολογισμός του ανέρχεται σε €10,65 δις. Στο ΕΠΑ 2021-2025 τίθενται πέντε αναπτυξιακοί στόχοι και οι τρεις εξ' αυτών περιλαμβάνουν ειδικούς στόχους. Συγκεκριμένα πρόκειται για τους εξής:

- 1) Έξυπνη ανάπτυξη:
 - Έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη
 - Καινοτομία και επιχειρηματικότητα
 - Ψηφιακός μετασχηματισμός
- 2) Πράσινη ανάπτυξη:
 - Μετάβαση σε κυκλική οικονομία
 - Προστασία του περιβάλλοντος
 - Αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής
- 3) Κοινωνική ανάπτυξη:
 - Υγεία-αθλητισμός
 - Παιδεία
 - Κοινωνική συνοχή
- 4) Ανάπτυξη υποδομών:
 - Δίκτυα
 - Μεταφορές
 - Εφοδιαστική αλυσίδα
- 5) Εξωστρέφεια:
 - Πολιτισμός
 - Τουρισμός
 - Αγροδιατροφικός τομέας
 - Βιομηχανία

Συνεπώς, ο πρώτος αναπτυξιακός στόχος μπορεί να συνδράμει τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Α-ναβάθμισης στην ανάπτυξή του, με αμιγώς εθνικούς πόρους. Αυτός ο στόχος αποτελείται από 11 προτεραιότητες, της εξής:

- Δημιουργία επιλεγμένων ερευνητικών κέντρων και προγραμμάτων σε τομείς αιχμής
- Δημιουργία ερευνητικής τεχνογνωσίας και λύσεων ΤΠΕ στον δημόσιο τομέα
- Προώθηση αποτελεσμάτων έρευνας, καινοτομίας και τεχνολογίας στις επιχειρήσεις
- Συστάδες ανάπτυξης
- Βιομηχανική μετάβαση και επιχειρηματικότητα
- Δημόσια διοίκηση και ψηφιοποίηση
- Ηλεκτρονική υγεία

³³ ΦΕΚ 174 Α'/10.09.2020.

- Ψηφιακή διασύνδεση μονάδων δημόσιας διοίκησης
- Εκσυγχρονισμός του δικαστικού συστήματος
- Έξυπνες πόλεις
- Ψηφιακές δεξιότητες και ψηφιακή ένταξη

Ο πυλώνας Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης μπορεί να υποστηριχθεί από προτεραιότητες και του τέταρτου αναπτυξιακού στόχου (Ανάπτυξη Υποδομών), συγκεκριμένα από τις εξής:

- Υποδομές ΤΠΕ
- Ψηφιοποίηση μεταφορών

Οι προτεραιότητες των στόχων για Έξυπνη Ανάπτυξη και Ανάπτυξη Υποδομών του ΕΠΑ 2021-2025 συνάδουν με προτεραιότητες/στρατηγικές παρεμβάσεις κ.λπ. άλλων εθνικών στρατηγικών και πολιτικών, κυρίως της Βίβλου Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025 και του ΕΣΠΑ 2021-2027, για αυτόν το λόγο αναμένεται να αναπτυχθούν μεταξύ τους συμπληρωματικότητες, διευκολύνοντας την επίτευξή τους. Άλλωστε, όπως αναφέρθηκε στην υποενότητα 3.2.1, η υλοποίηση της Βίβλου Ψηφιακού Μετασχηματισμού θα βασιστεί σε πόρους προερχόμενους από άλλες εθνικές στρατηγικές και προγράμματα, (ΕΣΠΑ 2021-2027, Ελλάδα 2.0, ΕΠΑ 2021-2025), επομένως, είναι κατάλληλα σχεδιασμένη για αυτόν το σκοπό.

Το ΕΠΑ 2021-2025 αποτελείται από 20 τομεακά (ΤΠΑ – ένα ανά υπουργείο) και 13 περιφερειακά (ΠΠΑ – ένα ανά NUTS II περιφέρεια). Εκ των τομεακών προγραμμάτων, εκείνα τα οποία εξυπηρετούν περισσότερο τον αναπτυξιακό στόχο της Έξυπνης Ανάπτυξης, είναι το **πρόγραμμα του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης (ΥΨηΔ)**³⁴ και, σε μικρότερο βαθμό του **Υπουργείου Δικαιοσύνης (ΥΔ)**³⁵. Το ΤΠΑ του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης εστιάζει στην ψηφιοποίηση και την ψηφιακή διασύνδεση του δημόσιου τομέα, στην ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων για μαθητές-φοιτητές-εργαζόμενους και τους υπόλοιπους πολίτες και στη διάχυση ερευνητικής τεχνογνωσίας και εφαρμογών ΤΠΕ στο δημόσιο τομέα. Ο προϋπολογισμός της δημόσιας δαπάνης υπό το συγκεκριμένο ΤΠΑ φθάνει τα €520 εκατ. Η κατανομή αυτών των πόρων στους επιμέρους αναπτυξιακούς στόχους (ΑΣ) και άξονες προτεραιότητας και (ΑΠ) του ΤΠΑ του ΥΨηΔ δίνεται στον Πίνακα 3.9. Το μεγαλύτερο μέρος αυτών (33,4% του προϋπολογισμού του ΤΠΑ ΥΨηΔ) αφορά στον ΑΠ «Πολιτιστικές και δημιουργικές βιομηχανίες», με τις δαπάνες για την ψηφιοποίηση της δημόσιας διοίκησης ενεργειακά δίκτυα και υποδομές (26,7%) και αυτές για τις ψηφιακές δεξιότητες και την ψηφιακή ένταξη (12,4%) να έπονται.

³⁴ ΦΕΚ Β'1045/09.03.2022.

³⁵ ΦΕΚ Β'4637/06.10.2021.

Πίνακας 3.9: Προϋπολογισμός του ΤΠΑ ΥΨηΔ ανά Αναπτυξιακό Στόχο και Άξονα Προτεραιότητας

ΚΩΔ ΕΠΑ	Αναπτυξιακός Στόχος / Άξονας Προτεραιότητας ΤΠΑ ΥΨηΔ	Π/Υ ΤΠΑ (€)	% ΑΠ επί του π/υ
1	ΑΣ 1 «Εξυπνη Ανάπτυξη»	304.495.723,51	58,6
1.1	ΑΠ1 Δημιουργία επιλεγμένων κεντρικών ερευνητικών κέντρων και προγραμμάτων σε τομείς αιχμής	15.150.000	2,9
1.2	ΑΠ2 Δημιουργία ερευνητικής τεχνογνωσίας και λύσεων ΤΠΕ στον δημόσιο τομέα	47.348.554,42	9,1
1.3	ΑΠ3 Προώθηση αποτελεσμάτων έρευνας, καινοτομίας και τεχνολογίας στις επιχειρήσεις	700.000	0,1
1.4	ΑΠ4 Συστάδες ανάπτυξης	500.000	0,1
1.5	ΑΠ5 Βιομηχανική μετάβαση και επιχειρηματικότητα	24.636.710	4,7
1.6	ΑΠ6 Δημόσια διοίκηση και ψηφιοποίηση	138.782.449,5	26,7
1.7	ΑΠ7 Ηλεκτρονική υγεία (e-health)	500.000	0,1
1.8	ΑΠ8 Ψηφιακή διασύνδεση μονάδων δημόσιας διοίκησης	2.300.200	0,4
1.9	ΑΠ9 Εκσυγχρονισμός του δικαστικού συστήματος	5.000.000	1,0
1.10	ΑΠ10 Έξυπνες πόλεις	5.000.000	1,0
1.11	ΑΠ11 Ψηφιακές δεξιότητες και ψηφιακή ένταξη	64.577.809,59	12,4
4	ΑΣ 4 «Ανάπτυξη Υποδομών»	36.654.983,16	7,0
4.1	ΑΠ12 Υποδομές ΤΠΕ	1.083.082,49	0,2
4.9	ΑΠ13 Ψηφιοποίηση Υποδομών	35.571.900,67	6,8
5	ΑΣ5 «Ενίσχυση Εξωστρέφειας»	173.649.293,33	33,4
5.7	ΑΠ14 Πολιτιστικές και δημιουργικές βιομηχανίες	173.649.293,33	33,4
	Τεχνική βοήθεια	5.200.000	1,0
	ΣΥΝΟΛΟ	520.000.000	100

Πηγή: Τομεακό Πρόγραμμα Ανάπτυξης ΥΨηΔ, Eurobank Research

Οι δαπάνες που αφορούν στον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης στα ΤΠΑ του Υπουργείου Δικαιοσύνης είναι αρκετά χαμηλότερες εκείνων του ΥΨηΔ. Στην περίπτωση του Υπουργείου Δικαιοσύνης υπάγονται στον άξονα προτεραιότητας «Εκσυγχρονισμός του δικαστικού συστήματος» του αναπτυξιακού στόχου «Εξυπνη Ανάπτυξη», για έργα όπως η ψηφιακή καταγραφή-αποθήκευση-διάθεση πρακτικών συνεδριάσεων και το Εθνικό Ποινικό Μητρώο, και φθάνουν τα €14,83 εκατ.

Δαπάνες στο πλαίσιο του ΕΠΑ 2021-2025 οι οποίες αφορούν σε δραστηριότητες του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης, ωστόσο μικρής κλίμακας, θα πραγματοποιηθούν και από ορισμένα από τα Περιφερειακά Προγράμματα Ανάπτυξης. Καταχωρούνται στους άξονες προτεραιότητας «Εξυπνη Ανάπτυξη» όπου αφορούν στην ψηφιοποίηση της τοπικής αυτοδιοίκησης, σε υποδομές smart city και e-health, στην ενίσχυση ψηφιακών δεξιοτήτων (π.χ., ΠΠΑ Αττικής, €5,25 εκατ., ΠΠΑ Δυτικής Ελλάδας €1,65 εκατ., ΠΠΑ Πελοποννήσου, €800 χιλ.) και «Ανάπτυξη Υποδομών», για τη δημιουργία υποδομών ΤΠΕ (π.χ., ΠΠΑ Αττικής, €1 εκατ., ΠΠΑ Πελοποννήσου, €500 χιλ., ΠΠΑ Δυτικής Ελλάδας €400 χιλ.).

Και στην περίπτωση του ΕΠΑ 2021-2025, δεν υφίσταται δυνατότητα παρακολούθησης της υλοποίησής του, είτε συνολικά, είτε σε επίπεδο αναπτυξιακών στόχων, όπως αυτός της έξυπνης ανάπτυξης, που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης. Δεν είναι διαθέσιμη ούτε η πληροφόρηση ως προς τις εκταμιεύσεις επιδοτήσεων, όπως στην περίπτωση του Ελλάδα 2.0. **Καθώς, σύμφωνα με το κείμενο του ΕΠΑ 2021-2025, υφίσταται κεντρικό σύστημα διαχείρισης και ελέγχου του, ενιαίο για όλα τα τομεακά και περιφερειακά προγράμματα ανάπτυξης, με αντικείμενο την τήρηση των δεδομένων χρηματοοικονομικής διαχείρισης, παρακολούθησης, επαληθεύσεων, ελέγχων και δημοσιονομικών διορθώσεων για κάθε έργο, καθώς και για την πιστοποίηση των δαπανών του, κρίνεται εφικτή η δημιουργία ενός μηχανισμού ο οποίος να παρακολουθεί όχι απλώς την εκταμίευση των πόρων του ΕΠΑ 2021-2025, αλλά και την πρόοδο υλοποίησης των υποστηριζόμενων επενδύσεων.**

3.2.5. Σύνοψη-συμπεράσματα στρατηγικών και πολιτικών για τον πυλώνα Τηλεπικοινωνιών-Ψηφιακής Αναβάθμισης

Από την παρουσίαση των σημαντικότερων στρατηγικών και προγραμμάτων στην Ελλάδα οι οποίες στηρίζουν τις προοπτικές του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών – Ψηφιακής Αναβάθμισης, προέκυψε πως αυτές καλύπτουν ένα πολύ μεγάλο εύρος θεμάτων γύρω από το συγκεκριμένο πυλώνα και τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας ευρύτερα, με προεξέχουσα στρατηγική τη Βίβλο Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025, καθώς αποτελεί την τρέχουσα εθνική στρατηγική για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας μας. Η χρηματοδότηση που χρειάζεται για την υλοποίηση των έργων τα οποία περιλαμβάνονται στη ΒΨΜ προβλέπεται να γίνει από πόρους προερχόμενους κυρίως από το ΕΣΠΑ 2021-2027, το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (Ελλάδα 2.0) και το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025, που παρουσιάστηκαν παραπάνω, επομένως η ΒΨΜ χρειάζεται να εφάπτεται αυτών των στρατηγικών-χρηματοδοτικών προγραμμάτων. Η διάρθρωση της ΒΨΜ, τόσο πάνω σε οριζόντιους στρατηγικούς άξονες, για ολόκληρη την ελληνική οικονομία, αλλά και με στρατηγικές κατευθύνσεις και έργα σε συγκεκριμένους τομείς ενδιαφέροντος (κάθετη διάσταση), παρά τις μεταξύ τους επικαλύψεις, επιτρέπει τη συσχέτιση της ΒΨΜ με τα διαθέσιμα χρηματοδοτικά προγράμματα, και άρα την απρόσκοπτη υλοποίησή της.

Η ελλιπής πληροφόρηση σχετικά με το βαθμό υλοποίησης των ολοκληρωμένων και τρεχόντων έργων, τόσο εντός του ΒΨΜ, όσο και στα περισσότερα από τα υπόλοιπα χρηματοδοτικά προγράμματα, ιδίως στο ΕΠΑ 2021-2025 (βλέπε υποενότητα 3.2.4) δεν επιτρέπει την αξιολόγηση του κατά πόσο προωθούνται όλοι οι πολυάριθμοι στόχοι της εθνικής στρατηγικής για τον ψηφιακό μετασχηματισμό, όπως επίσης οι προτεραιότητες των βασικών χρηματοδοτικών μηχανισμών με τέτοια κατεύθυνση. Η εικόνα σε αυτό το θέμα από τα διαθέσιμα στοιχεία τα οποία παρατέθηκαν προηγουμένως, είναι πως **στην πρόσφατη τριετία υλοποιούνται κυρίως έργα για τη βελτίωση των ψηφιακών δεξιοτήτων, σε εργαζόμενους τόσο στο δημόσιο, όσο και στον ιδιωτικό τομέα, άνεργους, καθώς και σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες, όπως επίσης έργα για την επέκταση και βελτίωση της συνδεσιμότητας:** δίκτυα 5G, υποδομές υπερυψηλής ευρυζωνικότητας (ultrafast broadband), δημόσια ευρυζωνικότητα (WiFi4GR), FTTx (Fibre to the x) για επιχειρήσεις, υποβρύχια σύνδεση νησιών, ανάπτυξη συστοιχίας μικροδορυφόρων, χορήγηση δικαιωμάτων χρήσης ραδιοσυχνοτήτων στις ζώνες 700 MHz, 2 GHz, 3400-3800 MHz και 26 GHz κ.ά. Παράπλευρες εξελίξεις με την καλλιέργεια ψηφιακών δεξιοτήτων στην εκπαίδευση, που μπορούν να συμβάλουν στην αφομοίωσή τους, αποτελούν η προμήθεια-εγκατάσταση διαδραστικών συστημάτων μάθησης, καθώς και Εξοπλισμού Ρομποτικής και STEM. **Περαιτέρω ενέργεια προς**

την κατεύθυνση της καλλιέργειας ψηφιακών δεξιοτήτων σε μαθητές και σπουδαστές, θα μπορούσε να αποτελέσει η διδασκαλία περισσότερων μαθημάτων πληροφορικής, με έμφαση ήδη από τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην επαφή με βασικές αρχές γλωσσών προγραμματισμού.

Η υποστήριξη της υιοθέτησης ή της ανάπτυξης ψηφιακών προϊόντων και υπηρεσιών από τις επιχειρήσεις, η στήριξη της νεοφυούς επιχειρηματικότητας και η ψηφιοποίηση των υπηρεσιών προς το επιχειρείν βρίσκονται ψηλά στην ιεράρχηση των προωθούμενων προτεραιοτήτων για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας.

Υστέρηση σημειώνεται έως τώρα σε δράσεις για την δημιουργία δομών έρευνας και εκπαίδευσης σε προηγμένες τεχνολογίες (τεχνητή νοημοσύνη, τεχνολογίες blockchain, Κβαντική υπολογιστική κ.ά.), καθώς και για την ανάπτυξη εφαρμογών βάσει αυτών των τεχνολογιών, από τις επιχειρήσεις, αλλά για τη λειτουργία της δημόσιας διοίκησης. Η επίτευξη σημαντικής προόδου σε αυτά τα πεδία δεν προκύπτει απλώς από υποχρέωση υιοθέτησης ορισμένων σχετικών κανονισμών της ΕΕ ή σύμπλευσης με βασικές πολιτικές της στο πεδίο του ψηφιακού μετασχηματισμού, αλλά αποτελεί αναγκαία συνθήκη για την ανάπτυξη εφαρμογών οι οποίες θα προσδώσουν διεθνή ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα σε ελληνικά προϊόντα και υπηρεσίες, θα ενισχύσουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα του δημόσιου τομέα, θα βελτιώσουν τα δημόσια οικονομικά και τη βιωσιμότητά τους. Επιπρόσθετα, θα επιτρέψουν στην ακαδημαϊκή κοινότητα να εισέλθει σε διεθνή ερευνητικά δίκτυα και να συμμετάσχει στην ανάπτυξη τεχνολογιών αιχμής, ευρωπαϊκής και παγκόσμιας εμβέλειας. Σε αυτό το θέμα, η επιλογή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή συμμετοχής της Ελλάδας στο Δίκτυο Ευρωπαϊκών Κόμβων Ψηφιακής Καινοτομίας (EDIH) με τέσσερις κόμβους χρηματοδοτούμενους από το πρόγραμμα Ψηφιακή Ευρώπη, καθώς και με άλλους τρεις χωρίς ευρωπαϊκή χρηματοδότηση, επειδή τους απονεμήθηκε η σφραγίδα αριστείας της ΕΕ (seal of excellence), αποτελεί σημαντική επιτυχία.

Ευρύτερα, κρίνεται απαραίτητη η **πιο τακτική παρακολούθηση των σχετικών δράσεων και έργων σε όλες τις εθνικές στρατηγικές με ψηφιακή διάσταση, ιδίως όσων υλοποιούνται στο πλαίσιο της Βίβλου Ψηφιακού Μετασχηματισμού.** Προκειμένου η παρακολούθηση ενός εν εξελίξει έργου να αποδίδει την πραγματική κατάσταση στην οποία βρίσκεται, θα πρέπει να συμπληρώνεται από μια, έστω κατά προσέγγιση, αποτίμηση του βαθμού υλοποίησής του. Η συλλογή πληροφορήσης σχετικά με το πότε αρχίζει να χρησιμοποιείται-λειτουργεί μια επένδυση που πραγματοποιήθηκε χάρη σε πόρους από προγράμματα και στρατηγικές θα είναι πολύ χρήσιμη για την αξιολόγηση των επιδράσεών τους σε όρους ΑΕΠ (ακαθάριστη προστιθέμενη αξία), απασχόλησης, παραγωγικότητας κ.ά.

4. Εκτίμηση της επίδρασης της ψηφιοποίησης στην οικονομική μεγέθυνση

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι η ποσοτική εκτίμηση της επίδρασης της ψηφιοποίησης της ελληνικής οικονομίας και του βαθμού χρήσης ΤΠΕ στον ρυθμό της οικονομικής της μεγέθυνσης. Για την ποσοτικοποίηση της ψηφιοποίησης της οικονομίας χρησιμοποιούμε τα δεδομένα του σύνθετου δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας (DESI) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και επιλεγμένων υποδεικτών του. Τα δεδομένα μας προέρχονται από τις εκθέσεις DESI των ετών 2014 έως 2022, οι οποίες απεικονίζουν την πρόοδο του ψηφιακού μετασχηματισμού στις χώρες της ΕΕ-27 και του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου από το 2013 έως το 2021.³⁶ Καθώς υπήρξε τροποποίηση της μεθοδολογίας από την έκθεση του 2017, για λόγους συγκρισιμότητας χρησιμοποιούμε τα στοιχεία των εκθέσεων από το 2017 έως το 2022, τα οποία αναφέρονται στα έτη 2016–2021. Επιπλέον, καθώς οι δείκτες για το Ηνωμένο Βασίλειο σταματούν από το 2020 και έπειτα, ενώ αυτοί για την Ισλανδία παρέχονται σποραδικά και είναι ελλιπείς, το δείγμα μας περιορίζεται στις 27 χώρες μέλη της ΕΕ-27 και τη Νορβηγία. Για τις υπόλοιπες μεταβλητές ελέγχου πηγή είναι η βάση δεδομένων της Eurostat.³⁷

Πίνακας 4.1: Συγκεντρωτικά στατιστικά και περιγραφή για τις μεταβλητές του υποδείγματος

Μεταβλητή	Περιγραφή	Δείγμα				Ελλάδα
		Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
GRTH	% μεταβολή κατά κεφαλήν ΑΕΠ	2,572	4,157	-11,167	15,125	0,536
GDPPC	κατά κεφαλήν ΑΕΠ (€ χιλ.)	30,650	20,781	6,620	99,359	16,547
LGDPPC	λογάριθμος κκ ΑΕΠ (€ χιλ.)	3,219	0,636	1,890	4,599	2,806
INVNONICT	επενδύσεις πάγιου κεφαλαίου σε τομείς εκτός ΤΠΕ (%ΑΕΠ)	19,211	4,645	8,750	52,722	9,628
GOV	δημόσια κατανάλωση (%ΑΕΠ)	20,053	3,278	12,020	26,439	21,000
DESI	δείκτης DESI (έως 100)	43,288	11,154	19,399	69,598	28,404
DESICON	υποδείκτης Συνδεσιμότητας (έως 25)	9,488	3,192	3,168	19,272	5,925
DESIIDT	υποδείκτης Ενσωμάτωσης της Ψηφιακής Τεχνολογίας (έως 25)	7,528	2,686	2,530	14,772	5,148

n = 168

Πηγές: Eurostat, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Eurobank Research

Το οικονομετρικό υπόδειγμα βασίζεται στο πλαίσιο που έθεσε ο Barro (1991) στην πρωτοποριακή μελέτη του για τη σημασία του ανθρώπινου κεφαλαίου στην οικονομική μεγέθυνση και εξειδικεύτηκε από τον Islam (1995). Η ανάλυση επικεντρώνεται όμως στους «τεχνολογικούς» παράγοντες της οικονομικής μεγέθυνσης, με σκεπτικό ανάλογο με αυτό των Datta and Agarwal (2004) για την επίδραση της σταθερής τηλεφωνίας στις χώρες του ΟΟΣΑ. Για τη αντιμετώπιση ζητημάτων ενδογένειας που ενδεχομένως ενυπάρχουν στη συγκεκριμένη παραμετροποίηση, χρησιμοποιούμε τη δυναμική εκδοχή της γενικευμένης μεθόδου των ροπών για την ανάλυση διαχρονικών διαστρωματικών δεδομένων (dynamic panel GMM) των Arellano and Bond (1991). Συνεπώς, η παρούσα προσέγγισή προσομοιάζει μεθοδολογικά περισσότερο σε αυτή των Lee, Levendis, and Gutierrez (2012) για τις χώρες της υποσαχάριας Αφρικής. Πιο συγκεκριμένα, εκτιμάμε την ακόλουθη εξίσωση:

³⁶ Από το 2023 (περίοδος αναφοράς 2022) και έπειτα ο δείκτης DESI έχει αλλάξει μορφή και αποτελεί μέρος της Έκθεσης για την Κατάσταση της Ψηφιακής Δεκαετίας. Μια λεπτομερέστερη και εις βάθος ανάλυση του δείκτη DESI, των επιδόσεων και της προόδου που έχει συντελεστεί την εν λόγω περίοδο, με έμφαση στην Ελλάδα, παρουσιάστηκε στην ενότητα 2.5.

³⁷ Ημερομηνία αναφοράς είναι η 24-04-2024. Τα στοιχεία των εθνικών λογαριασμών του 2021 τυπικά θεωρούνται ακόμα προσωρινά και υπόκεινται σε αναθεώρηση, αν και οι αναθεωρήσεις σπάνια εκτείνονται σε βάθος τριών ετών και όταν αυτό συμβαίνει οι αλλαγές είναι αμελητέες.

$$GRTH_{i,t} = CTRL0_{i,t} \alpha_0 + CTRL1_{i,t-1} \alpha_1 + ICT_{i,t} \beta + \mu_i + \tau + \varepsilon_{i,t}$$

όπου $GRTH_{i,t}$ είναι ο ρυθμός μεγέθυνσης του κατά κεφαλήν ΑΕΠ στη χώρα i το έτος t , $CTRL0_{i,t}$ και $CTRL1_{i,t-1}$ είναι δύο σειρές από επιλεγμένες μεταβλητές ελέγχου (control variables) κατά τις χρονικές περιόδους t και $t-1$ αντίστοιχα, $ICT_{i,t}$ είναι οι μεταβλητές που σχετίζονται με τις ΤΠΕ και την ψηφιοποίηση, την επίδραση των οποίων ενδιαφερόμαστε να εξετάσουμε, μ_i είναι οι σταθερές επιδράσεις χώρας (country fixed effects), τ είναι οι σταθερές επιδράσεις χρόνου (time fixed effects) και $\varepsilon_{i,t}$ είναι ο όρος σφάλματος (error term), ο οποίος περιλαμβάνει την επίδραση ιδιοσυγκρατικών και «τυχαίων» παραγόντων που επηρέασαν το ρυθμό μεγέθυνσης της χώρας i κατά το έτος t και οι οποίοι δεν συμπεριλαμβάνονται ρητά στο υπόδειγμα.

Τα βασικά ευρήματα της οικονομετρικής ανάλυσης παρουσιάζονται στον

Πίνακα 4.2.³⁸ Πριν την ανάλυση των αποτελεσμάτων του εμπειρικού υποδείγματος σχετικά με την επίδραση των μεταβλητών ενδιαφέροντος, θα ήταν χρήσιμο να δούμε συνοπτικά κάποια ευρήματα κοινά στις περισσότερες από τις εξειδικεύσεις και τα οποία αφορούν στις λοιπές μεταβλητές ελέγχου. Πιο συγκεκριμένα, προκύπτουν:

- αρνητική σχέση μεταξύ της μεγέθυνσης των προηγούμενων ετών ($GRTH_{t-1}, GRTH_{t-2}$) και αυτής του τρέχοντος έτους, εύρημα το οποίο αντικατοπτρίζει την αναμενόμενη πορεία του οικονομικού κύκλου,
- αρνητική –αν και στις περισσότερες εξειδικεύσεις μη στατιστικά σημαντική– σχέση μεταξύ της οικονομικής μεγέθυνσης και του (λογαριθμού του) πραγματικού κατά κεφαλήν ΑΕΠ ($LGDP_{t-1}$), αποτέλεσμα το οποίο συμφωνεί με την οικονομική θεωρία (π.χ. με το νεοκλασικό υπόδειγμα μεγέθυνσης του Solow, 1956 και του Swan, 1956) αλλά και τη διεθνή εμπειρία που δείχνουν ότι οι χώρες οι οποίες βρίσκονται χαμηλότερα στο μονοπάτι οικονομικής μεγέθυνσης αναπτύσσονται κατά κανόνα με ταχύτερους ρυθμούς από τις πιο ανεπτυγμένες χώρες,
- αρνητική, αλλά ποσοτικά μικρή και στατιστικά ασήμαντη επίδραση των επενδύσεων παγίων (ακαθάριστος σχηματισμός πάγιου κεφαλαίου) εκτός αυτών σε ΤΠΕ ως ποσοστό του ΑΕΠ ($INVNONICT$) στη μεγέθυνση του τρέχοντος έτους. Αυτό δεν αποτελεί έκπληξη, καθώς οι δαπάνες αυτές δεν αποδίδουν αποτελέσματα άμεσα αλλά σε μακρότερο χρονικό ορίζοντα, ενώ συχνά συνοδεύονται από εισαγωγές επενδυτικών αγαθών, οι οποίες επηρεάζουν αρνητικά το ΑΕΠ. Ήδη όμως οι επενδύσεις παγίων εκτός ΤΠΕ του προηγούμενου έτους ($INVNONICT_{t-1}$) εμφανίζουν θετική και στατιστικά σημαντική συμβολή στη τρέχουσα μεγέθυνση του ΑΕΠ,³⁹ αποτέλεσμα που αναδεικνύει τη σημασία τους.
- αρνητική συμβολή της δημόσιας κατανάλωσης του τρέχοντος έτους ως ποσοστό του ΑΕΠ (GOV) στην οικονομική μεγέθυνση, ένα αρκετά σύνθητες εύρημα στη βιβλιογραφία. Σύμφωνα με τον Barro (1991), οι δαπάνες αυτές δεν επηρεάζουν άμεσα την παραγωγικότητα του ιδιωτικού τομέα αλλά περιορίζουν την αποταμίευση και τη μεγέθυνση λόγω των στρεβλώσεων που δημιουργούν μέσω της φορολογίας ή των

³⁸ Επιπροσθέτως της παρούσας εξειδίκευσης, εκτιμήσαμε κάποιες παραπλήσιες εξειδικεύσεις που περιλαμβάνουν μια επιπλέον παρελθούσα τιμή για την οικονομική μεγέθυνση ($GRTH_{t-2}$), η οποία είναι στατιστικά σημαντική. Καθώς όμως τα αποτελέσματα των συνολικών οικονομετρικών ελέγχων ευρωστίας είναι λιγότερο ισχυρά, προκρίθηκε η απλούστερη εξειδίκευση η οποία αναλύεται σε αυτή την ενότητα. Σε κάθε περίπτωση, οι εκτιμήσεις του εναλλακτικού υποδείγματος δεν αλλάζουν τα ποιοτικά συμπεράσματά (με εξαίρεση τη στατιστική σημαντικότητα –όχι το πρόσημο– του δείκτη DESI στην εξειδίκευση (1)), αλλά τα ενισχύουν ποσοτικά.

³⁹ Σημειωτέον, χρησιμοποιούνται οι επενδυτικές δαπάνες εξαιρουμένων αυτών για ΤΠΕ ώστε να αποφευχθεί πιθανή ενδογένεια μεταξύ της μεταβλητής των επενδύσεων του παρελθόντος έτους και των μεταβλητών ενδιαφέροντος ($DESI$, Συνδεσιμότητα, Ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών, κ.λπ.). Η χρήση των συνολικών επενδυτικών δαπανών ως μεταβλητής ελέγχου δεν επηρεάζει ποιοτικά τα συμπεράσματά.

προγραμμάτων δημόσιων δαπανών. Δευτερογενώς, είναι πιθανό να εκτοπίσουν πιο παραγωγικές δαπάνες και να αποθαρρύνουν την απασχόληση.

Πίνακας 4.2: Βασικά αποτελέσματα ανάλυσης επίδρασης της ψηφιοποίησης στην οικονομική μεγέθυνση (two-step system GMM estimates)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
GRTH _{t-1}	-0,291*** (0,066)	-0,327*** (0,077)	-0,404*** (0,063)	-0,385*** (0,068)	-0,354* (0,185)
LGDPCC _{t-1}	-1,935 (1,311)	0,502 (0,859)	-0,628 (0,733)	-0,018 (0,904)	-2,827** (1,249)
INVNONICT	-0,076 (0,083)	-0,099* (0,049)	-0,111 (0,070)	-0,045 (0,071)	-0,146* (0,086)
INVNONICT _{t-1}	0,228*** (0,047)	0,208*** (0,024)	0,183*** (0,033)	0,227*** (0,030)	0,145 (0,100)
GOV	-0,705*** (0,046)	-0,778*** (0,212)	-0,988*** (0,221)	-0,879*** (0,184)	-1,250** (0,528)
DESI	0,235** (0,109)	—	—	—	—
DESICON	—	0,273 (0,264)	—	—	—
DESIIDT	—	—	0,670*** (0,177)	—	0,851** (0,660)
DESICON*DESIIDT	—	—	—	0,020** (0,016)	0,007 (0,015)
CONST	11,885*** (3,427)	15,826*** (4,501)	19,780*** (3,625)	18,844*** (6,751)	13,899** (2,520)
Country FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0,751	0,741	0,731	0,732	0,684
Adjusted R ²	0,624	0,609	0,593	0,603	0,498
F-statistic	1.008,7	1.682,3	373,2	702,0	1.134,7

Σημειώσεις: Εντός των παρενθέσεων παρουσιάζονται οι ανθεκτικές στην ετεροσκεδαστικότητα τυπικές αποκλίσεις, βάσει της διόρθωσης του Windmeijer (2005) για μικρά δείγματα. Τα ***/**/* υποδεικνύουν στατιστική σημαντικότητα στο 1%/5%/10% επίπεδο σημαντικότητας αντίστοιχα.
Πηγή: Eurobank Research

Προχωρώντας στις βασικές μεταβλητές ενδιαφέροντος διαπιστώνουμε τα εξής:

Δείκτης Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας (DESI): Η οικονομετρική ανάλυση δείχνει την ύπαρξη μιας μη αμελητέας ποσοτικά αλλά στατιστικά σημαντικής σχέσης μεταξύ του δείκτη DESI και του ρυθμού οικονομικής μεγέθυνσης (εξειδίκευση 1). Ενδεικτικά, η βελτίωση του δείκτη στο επίπεδο της Κύπρου θα μπορούσε να ενισχύσει το ρυθμό μεγέθυνσης του ελληνικού ΑΕΠ κατά 2,2 ποσοστιαίες μονάδες.⁴⁰ Καθώς όμως πρόκειται για

⁴⁰ Αν η βελτίωση αυτή λάβει χώρα σταδιακά, όπως είναι εύλογο να υποθέσει κανείς, θα κατανεμηθεί αντίστοιχα και το όφελός της. Εύλογη είναι επίσης και η υπόθεση ότι αποδόσεις της ψηφιοποίησης είναι φθίνουσες. Αν και υπάρχουν ενδείξεις περί αυτού στην άσκησή μας, το χρονικό εύρος του δείγματός μας είναι μικρό και δεν μας επιτρέπει να το δείξουμε με ικανοποιητική στατιστική βεβαιότητα.

ένα σύνθετο δείκτη, ο οποίος πέραν των μεγεθών που άπτονται άμεσα των ΤΠΕ, όπως η ψηφιοποίηση του ιδιωτικού και του δημόσιου τομέα, συμπεριλαμβάνει παράγοντες όπως η εκπαίδευση και οι υποδομές, η αλληλεπίδρασή του με την οικονομική μεγέθυνση είναι πολυπαραγοντική και είναι δύσκολο να αποτυπωθεί σε μια απλή οικονομετρική άσκηση όπως η παρούσα.⁴¹ Συνεπώς θα ήταν χρήσιμη η ανάλυση της επίδρασης των επιμέρους υποδεικτών –παραγόντων οι οποίοι καταρτίζουν τον DESI.

Συνδεσιμότητα (DESICON): Η εμπειρία των ευρωπαϊκών χωρών δείχνει ότι η βελτίωση των υποδομών σταθερού και κινητού δικτύου και η επέκταση της προσβασιμότητας σε αυτές, τουλάχιστον όπως αυτές αποτυπώνονται στον υποδείκτη Συνδεσιμότητας του DESI (πληθυσμιακή και γεωγραφική κάλυψη, ταχύτητα, τιμές) δεν μπορούν να αποτελέσουν από μόνες τους καταλύτη για την οικονομική μεγέθυνση. Όπως φαίνεται και στην εξειδίκευση (2), η επίδραση του σχετικού δείκτη, αν και ποσοτικά μη αμελητέα, είναι στατιστικά ασήμαντη, όχι μόνο σε όλα τα συμβατικά, αλλά ακόμα και σε λιγότερο αυστηρά επίπεδα σημαντικότητας. Χρησιμοποιώντας μη τεχνική ορολογία, αν και υπάρχουν κάποιες ενδείξεις για τη συμβολή της βελτίωσης της Συνδεσιμότητας στην οικονομική μεγέθυνση, αυτές δεν είναι αρκετά ισχυρές για να στοιχειοθετήσουν μια θετική σχέση μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης με ικανοποιητική αξιοπιστία.

Ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας (DESIIDT): Αντιθέτως, η εξειδίκευση (3) δείχνει ότι η συμβολή της υιοθέτησης νέων τεχνολογιών από τις επιχειρήσεις του ιδιωτικού τομέα, ιδιαίτερα τις ΜμΕ, έχει ποσοτικά μεγαλύτερη επίδραση στην οικονομική μεγέθυνση από μια αντίστοιχη βελτίωση του υποδείκτη Συνδεσιμότητας. Επιπλέον, ο σχετικός συντελεστής είναι στατιστικά σημαντικός ακόμα και στο επίπεδο του 1%, το οποίο μας επιτρέπει να τεκμηριώσουμε την ύπαρξη θετικής σχέσης μεταξύ των δύο μεταβλητών με αρκετά ικανό βαθμό αξιοπιστίας. Όπως επισημάνθηκε στην ενότητα 2.5 της μελέτης, οι ελληνικές ΜμΕ παρουσιάζουν διαχρονικά σημαντική υστέρηση στην ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας. Δεδομένου του κεντρικού ρόλου που αυτές κατέχουν στο ελληνικό οικονομικό υπόδειγμα, καθίσταται πρόδηλη η σημασία της ενίσχυσης του ρυθμού ψηφιοποίησής τους και η σημασία της για την ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας.⁴² Σύμφωνα με τις προβλέψεις του υποδείγματος, η σταδιακή ενίσχυση της ενσωμάτωσης της ψηφιακής τεχνολογίας στον ιδιωτικό τομέα σε επίπεδα ανάλογα με αυτά της Κύπρου ή της Τσεχίας (βάσει της έρευνας του 2022, δηλαδή με στοιχεία 2021),⁴³ θα ήταν ικανή να αυξήσει σωρευτικά τον ετήσιο ρυθμό μεγέθυνσης του ΑΕΠ της Ελλάδας κατά περίπου 1,4 ποσοστιαία μονάδα.⁴⁴

⁴¹ Επιπλέον, είναι ενδεικτικό ότι σύμφωνα με μια επιπλέον εξειδίκευση που εκτιμήσαμε, η εισαγωγή μιας ακόμα παρελθούσας τιμής (GRTH_{t-2}) για την οικονομική μεγέθυνση, η οποία είναι στατιστικά σημαντική, καθιστά τη μεταβλητή για τον δείκτη DESI μη στατιστικά σημαντική. Αυτό αδυνατίζει τις ενδείξεις για άμεση, στατιστικά σημαντική συμβολή των συνιστωσών του δείκτη DESI στην επιτάχυνση της οικονομικής μεγέθυνσης, κάτι το οποίο δεν ισχύει για τη διάσταση της ψηφιοποίησης των επιχειρήσεων, όπως αναλύουμε παρακάτω.

⁴² Ένα εύλογο αντεπιχείρημα είναι ότι λόγω εγγενών χαρακτηριστικών των ΜμΕ εν γένει, όπως χαμηλότερες αναλογικά παραγωγικότητα, επενδύσεις και ερευνητική δραστηριότητα ανά εργαζόμενο και ανά μονάδα κύκλου εργασιών, τα οποία υπερτονίζονται στις ελληνικές ΜμΕ λόγω των ιδιοσυγκρατικών χαρακτηριστικών τους, η ανταποδοτικότητα των δαπανών για την ψηφιοποίησή τους θα είναι σχετικά περιορισμένη. Αυτή η παρατήρηση, αν και βάσιμη, δεν πρέπει να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα για την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών από τις ΜμΕ, αλλά αντιθέτως καταδεικνύει τη σημασία που πρέπει να δοθεί στη σωστή στόχευση των σχετικών πόρων, ιδιαίτερα αυτών του ΤΑΑ. Επιπλέον, συνηγορεί υπέρ της ανάγκης αύξησης του μέσου μεγέθους των ελληνικών επιχειρήσεων μέσω συνεργασιών και συγχωνεύσεων. Σε κάθε περίπτωση, καθώς οι ελληνικές ΜμΕ βρίσκεται πολύ χαμηλά στη σχετική καμπύλη (5^η χαμηλότερη επίδοση, σχεδόν στο ήμισυ του μέσου όρου στην ΕΕ27), η ανταποδοτικότητα αναμένεται να είναι αρχικά υψηλές εν γένει.

⁴³ Ακόμα και σε αυτό το σενάριο, η επίδοση της Ελλάδας στη διάσταση αυτή θα υπολείπεται ακόμα ελαφρώς του μέσου όρου των χωρών της ΕΕ27

⁴⁴ Μια επιπλέον θετική ένδειξη αποτελεί η παρατήρηση ότι οι συντελεστές των υπόλοιπων ερμηνευτικών μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντικοί, με τα πρόσημά τους να συμφωνούν με τις προβλέψεις των θεωρητικών οικονομικών μοντέλων αλλά και με την προγενέστερη εμπειρική βιβλιογραφία.

Συνέργειες (DESICON*DESIIDT): Η εξειδίκευση (4) εξετάζει την συμβολή στην οικονομική μεγέθυνση της αύξησης της διάστασης της Συνδεσιμότητας σε συνδυασμό με τη βελτίωση της Ενσωμάτωσης της Ψηφιακής Τεχνολογίας. Ο συντελεστής είναι στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο 5% και ποσοτικά μη αμελητέος: Μια αύξηση των δύο μεταβλητών στα επίπεδα της Κύπρου θα αύξανε τον ετήσιο ρυθμό μεγέθυνσης του ΑΕΠ κατά περίπου 1,5 ποσοστιαία μονάδα, οριακά υψηλότερα/περισσότερο από την επίδραση της αύξησης μόνο της διάστασης της Ενσωμάτωσης της Ψηφιακής Τεχνολογίας. Επιπλέον, με την εισαγωγή της τελευταίας αυτής μεταβλητής και διακριτά στο υπόδειγμα, ο συνδυαστικός όρος παύει να είναι στατιστικά σημαντικός, όπως φαίνεται στην εξειδίκευση (5).

Οι παραπάνω παρατηρήσεις δείχνουν συνεπώς ότι η βασική κινητήρια δύναμη πίσω από την ενίσχυση του ρυθμού μεγέθυνσης του ΑΕΠ είναι μάλλον η υιοθέτηση των ψηφιακών τεχνολογιών από τον ιδιωτικό τομέα παρά η συνδεσιμότητα. Η τελευταία συνιστά αδιαμφισβήτητα μια απαραίτητη υποδομή για τον εκσυγχρονισμό και την ενίσχυση της παραγωγικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων και συνεπώς της ελληνικής οικονομίας. Εξίσου απαραίτητη είναι και η αξιοποίηση της παρεχόμενης υποδομής από τους ενδιαφερόμενους, η οποία αντικατοπτρίζεται στη διάσταση της ψηφιοποίησης των επιχειρήσεων, στην οποία η Ελλάδα υστερεί όσο μια υποδομή παραμένει αναξιοποίητη, η περαιτέρω επέκτασή της είναι άνευ νοήματος.

5. Σημαντικότερα ευρήματα μελέτης και προτάσεις πολιτικής για την επιτάχυνση της ανάπτυξης του πυλώνα Τηλεπικοινωνιών και Ψηφιακής Μετάβασης και τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας

5.1. Τάσεις και επιδόσεις σε βασικά μεγέθη του πυλώνα ΤΨΑ διεθνώς και στην Ελλάδα και σημαντικότερες προκλήσεις για αυτόν διεθνώς

Ο πυλώνας ΤΨΑ περιλαμβάνει βιομηχανικές δραστηριότητες, παρόχους υπηρεσιών τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών σε νοικοκυριά και επιχειρήσεις, δραστηριότητες του εμπορίου οι οποίες αποτελούν το συνδυαστικό κρίκο μεταξύ των προϊόντων και των υπηρεσιών του πυλώνα με τους τελικούς καταναλωτές τους, καθώς και after sales υπηρεσίες, π.χ. service H/Y και εξοπλισμού επικοινωνίας. Η διάρθρωσή του είναι παρόμοια με εκείνη του πυλώνα Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), ωστόσο περιλαμβάνει περισσότερες δραστηριότητες εμπορίου πληροφοριακών συστημάτων και συσκευών και λογισμικού, οι οποίες αναπτύσσονται με ραγδαίο ρυθμό τα τελευταία χρόνια, κατόπιν των ιδιαίτερων συνθηκών και αναγκών που προέκυψαν από την πανδημία του COVID-19.

Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη του ΟΟΣΑ, ο τομέας ΤΠΕ αναπτυσσόταν ταχύτερα από το σύνολο των οικονομιών των χωρών-μελών του οργανισμού το 2013 – 2023, με υπερδιπλάσιο ρυθμό 6,2%. Ωστόσο, **σημειώθηκαν μεγάλες διαφορές μεταξύ των χωρών στους ρυθμούς μεγέθυνσης του τομέα, ο οποίος ξεπέρασε το 8% ετησίως σε τρεις χώρες (Ισλανδία, Πολωνία, Ηνωμένο Βασίλειο), σε 19 χώρες διαμορφώθηκε μεταξύ 5-7%, σε πέντε χώρες βρισκόταν στην περιοχή του 2-4% και μόνο στην Ελλάδα ήταν χαμηλότερος, ελαφρώς θετικός, 0,5%**. Η κατάταξη της Ελλάδας στην τελευταία θέση μεταξύ των συγκεκριμένων 28 χωρών του ΟΟΣΑ αναδεικνύει, πέρα από τις διαχρονικές υστερήσεις στην παρακολούθηση των διεθνών τάσεων, τις ισχυρές επιπτώσεις της αντιμετώπισης της κρίσης χρέους του 2010 και των τριών προγραμμάτων οικονομικής προσαρμογής που ακολούθησαν στην ικανότητα του τομέα ΤΠΕ εγχωρίως, καθώς και άλλων τομέων της ελληνικής οικονομίας, να ακολουθήσουν και να επηρεάσουν τις ραγδαίες εξελίξεις στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών. Η συμβολή του πυλώνα ΤΨΑ στην ελληνική οικονομία το 2011-2023, σε όρους ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας παραγωγής (ΑΠΑ), διαμορφώθηκε στο 2,4% έναντι 3,5% κατά μέσο όρο στην ΕΕ, βάσει στοιχείων της Eurostat.

Η έντονη οικονομική δραστηριότητα στον πυλώνα ΤΨΑ που επηρεάζει τον παγκόσμιο καταμερισμό εργασίας, προκαλεί και μετακινήσεις υψηλά εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού. **Από τα στοιχεία του ΟΟΣΑ για άτομα με δεξιότητες χειρισμού τεχνητής νοημοσύνης (artificial intelligence – AI), προκύπτει έντονος ανταγωνισμός μεταξύ των πλέον προηγμένων τεχνολογικά οικονομιών για την προσέγγιση ταλέντων από άλλες χώρες. Η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις πλέον πληττόμενες χώρες από απώλειες τέτοιων ταλέντων.** Μάλιστα, αυτές ήταν αναλογικά διπλάσιες το 2022 έναντι του 2019, γεγονός το οποίο δείχνει πως το φαινόμενο του brain drain σε ορισμένες ειδικότητες, όχι μόνο δεν εξασθενεί, αλλά κλιμακώνεται.

Από την άλλη πλευρά, οι συνθήκες στην περίοδο της πανδημίας και οι επιπλέον χρηματοδοτικές δυνατότητες που δημιουργήθηκαν για την αντιμετώπισή της, με προεξάρχον το σχέδιο Next Generation EU της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (TAA-RRF) για τη χρηματοδότησή του, φαίνεται πως έχουν κλιμακώσει τη διαδικασία ψηφιακού μετασχηματισμού στην Ελλάδα, βελτιώνοντας την κατάταξη της χώρας ως προς την ανάπτυξη του τομέα ΤΠΕ στα πρόσφατα έτη. **Βάσει των εκτιμήσεων του ΟΟΣΑ, ο τομέας ΤΠΕ αναπτύχθηκε κατά μέσο όρο ετησίως την περίοδο 2020-2023 με**

ρυθμό 3,6%, σταθερό καθ' όλη την τετραετία, έναντι ετήσιου ρυθμού -2,5% στην προηγούμενη εννεαετία 2011-2019.

Η αναλογία των επενδύσεων του πυλώνα ΤΨΑ στον κύκλο εργασιών, που θεωρείται μέτρο επενδυτικής ροπής, κινούταν πλησίον και ελαφρώς χαμηλότερα του μέσου όρου σε όλους τους κλάδους της ελληνικής οικονομίας την περίοδο 2011-2020, στο 6,7% έναντι 7,0%. **Σαφώς υστερούσε η επενδυτική ροπή του πυλώνα ΤΨΑ εγχωρίως σε σχέση με τη μέση επίδοσή του στην ΕΕ (7,5%), δεδομένης της έλλειψης στοιχείων σε ευρωπαϊκό επίπεδο για τον πιο σημαντικό κλάδο του, τις τηλεπικοινωνίες, ο οποίος παρουσιάζει υψηλή επενδυτική ροπή, όπως και εγχωρίως.** Η σαφώς χαμηλότερη του ευρωπαϊκού μέσου όρου επενδυτική ροπή επί σειρά ετών έχει περιορίσει τις προοπτικές ανάπτυξης του μεσοπρόθεσμα, γεγονός που ενισχύει το ενδεχόμενο διεύρυνσης του χάσματος με την ΕΕ στη συμβολή του στην εγχώρια οικονομική δραστηριότητα και την απασχόληση.

Σχετικά με την εξέλιξη της διάρθρωσης αγοράς, καθώς και του βαθμού ανταγωνισμού σε ορισμένους κλάδους του πυλώνα ΤΨΑ, στον κλάδο Τηλεπικοινωνιών, το μεγαλύτερο του πυλώνα σε όρους προστιθέμενης αξίας και απασχόλησης, ο βαθμός συγκέντρωσης περιορίζεται από τα μέσα της δεκαετίας του 2000, λόγω χαλάρωσης του ρυθμιστικού πλαισίου του που έλαβε χώρα στις αρχές της ίδιας δεκαετίας, εξέλιξη η οποία είχε σαν αποτέλεσμα να εισέλθουν στην ελληνική αγορά πολλές επιχειρήσεις παροχής internet, τηλεφωνίας και συνδρομητικής τηλεόρασης. Ακολούθως, **τα περισσότερα έτη της περιόδου 2002-2021 ο βαθμός συγκέντρωσης της αγοράς στις Τηλεπικοινωνίες ήταν μέτριος.** Συγκεκριμένα, από τα μέσα της δεκαετίας του 2000 και έως το 2013 υποχωρούσε. Στη συνέχεια και έως το 2018 ενισχύθηκε σε μικρό βαθμό και παρέμεινε σταθερός επί τριετία, για να υποχωρήσει εκ νέου ελαφρώς το 2021. **Ωστόσο, με βάση τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την περίοδο 2016-2021 προκύπτει ότι στην Ελλάδα οι αντίστοιχες υπηρεσίες του κλάδου Τηλεπικοινωνιών προσφέρονται συνήθως σε υψηλότερες τιμές συγκριτικά με τις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ.**

Στις σημαντικότερες προκλήσεις για τον πυλώνα ΤΨΑ διεθνώς περιλαμβάνονται τα προβλήματα συνδεσιμότητας και λοιπών θεμάτων δικτύου (π.χ. ταχύτητα), οι κίνδυνοι για το απόρρητο και την ασφάλεια των δεδομένων, οι δυσκολίες ενσωμάτωσης και συγχρονισμού δεδομένων σε πολλαπλές πλατφόρμες και συσκευές και η ανεπαρκής υποστήριξη πελατών, με αργούς χρόνους απόκρισης των υποστηρικτικών υπηρεσιών ΤΨΑ, έλλειψη εξατομικευμένης βοήθειας κ.ά.

5.2. Πολιτικές και χρηματοδοτικά προγράμματα για τον πυλώνα ΤΨΑ στην ΕΕ και την Ελλάδα και βαθμός αξιοποίησής τους εγχωρίως

Τον Φεβρουάριο του 2020, ακριβώς στην αρχή της πανδημίας του COVID-19, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε τη νέα Ψηφιακή Στρατηγική, προκειμένου η δεκαετία του 2020 να είναι η «Ψηφιακή Δεκαετία» της Ευρώπης. Η νέα στρατηγική δίνει έμφαση στην αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence – AI) και την ανάδειξη, προστασία και αξιοποίηση των δεδομένων από τη χρήση των ΤΠΕ. Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της νέας Ψηφιακής Στρατηγικής, η ΕΕ έχει διαμορφώσει πολιτικές οι οποίες εκτείνονται σε μεγάλο αριθμό θεμάτων τα οποία σχετίζονται με τη δραστηριότητα του τομέα ΤΨΑ. Οι σημαντικότερες εξ' αυτών είναι οι εξής:

- στήριξη στο πλαίσιο της Βιομηχανικής Στρατηγικής της ΕΕ οικοσυστημάτων δραστηριοτήτων τα οποία υπάγονται στον τομέα ΤΨΑ

- Νόμος για τις ψηφιακές υπηρεσίες (Digital Services Act – DSA) και Νόμος για τις ψηφιακές αγορές (Digital Markets Act – DMA)
- Νόμος για την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI Act) και διακριτή δέσμη μέτρων για στήριξη των start-ups και της καινοτομίας στο συγκεκριμένο πεδίο
- Νόμος για τα chips ημιαγωγών (chips Act)
- Κανονισμός για τα δεδομένα, για τα θέματα από τη ραγδαία αυξανόμενη δημιουργία τους από τη σύνδεση συσκευών στο διαδίκτυο, δηλαδή το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things-IoT)
- Ενιαίο Δίπλωμα Ευρεσιτεχνίας, για την απλούστευση των σχετικών διαδικασιών για τη διευκόλυνση των επιχειρήσεων στην προστασία των καινοτομιών τους

Τα πλέον σημαντικά χρηματοδοτικά εργαλεία για τη στήριξη επενδύσεων στον πυλώνα πανευρωπαϊκά είναι το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας της Ευρώπης (Resilience and Recovery Fund), στο πλαίσιο του σχεδίου αντιμετώπισης της πανδημίας Next Generation EU, και τα χρηματοδοτικά προγράμματα Horizon Europe και Digital Europe. Οι περισσότεροι κεφαλαιακοί πόροι αναμένεται να διατεθούν στο πλαίσιο του Next Generation EU, καθώς τουλάχιστον το 20% του προϋπολογισμού του, ύψους €806,9 δις, θα διατεθεί για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της ΕΕ, ήτοι €161,3 δις. Το Horizon Europe είναι το κύριο χρηματοδοτικό εργαλείο της ΕΕ για την έρευνα και την καινοτομία στο πλαίσιο του Πολυετούς Χρηματοδοτικού Πλαισίου (ΠΧΠ) 2021-2027, με προϋπολογισμό €93,5 δις. Εκτός από €2,1 δις αυτού τα οποία αφορούν αμέσως στην ψηφιακή έρευνα, η ερευνητική δραστηριότητα στον πυλώνα ΤΨΑ μπορεί να ευνοηθεί από τα κεφάλαια που θα διατεθούν σε άλλες θεματικές περιοχές (υγεία, πολιτική ασφάλειας για την κοινωνία, βιομηχανία – διάστημα, κλίμα – ενέργεια, τρόφιμα – βιοοικονομία – φυσικοί πόροι), συνολικά περίπου €52,2 δις. Όμως, ο βασικός χρηματοδοτικός μηχανισμός της ΕΕ ο οποίος υποστηρίζει άμεσα την ψηφιακή μετάβαση εντός του ΠΧΠ 2021-2027 είναι το Digital Europe, με προϋπολογισμό €7,59 δις. Μέσω των παραπάνω χρηματοδοτικών εργαλείων εκτιμάται πως θα διατεθούν στην ΕΕ την περίοδο 2022-2029, λόγω και του απαραίτητου χρόνου για την ωρίμανση των επενδυτικών προτάσεων, ενισχύσεις που αφορούν αμέσως ή εμμέσως τον πυλώνα ΤΨΑ συνολικού ύψους έως €221,1 δις.

Στην Ελλάδα, η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού (ΒΨΜ) 2020-2025 αποτελεί την τρέχουσα εθνική στρατηγική για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας. Το ποσοστό των ολοκληρωμένων έργων της ΒΨΜ έως τον Δεκέμβριο του 2023 είναι χαμηλό (5,4%), ωστόσο το ποσοστό των έργων σε εξέλιξη (54,1%) κρίνεται ικανοποιητικό. Ο στρατηγικός άξονας με τα περισσότερα ολοκληρωμένα έργα σε απόλυτο αριθμό (2 ή 7,8% των έργων του άξονα) είναι αυτός της συνδεσιμότητας, ενώ ο στρατηγικός άξονας με τα περισσότερα έργα σε εξέλιξη είναι οι Ψηφιακές Ικανότητες – Δεξιότητες (17 έργα ή 94,4%). Στον άξονα της συνδεσιμότητας βρίσκονται και τα περισσότερα έργα εν αναμονή εκκίνησης (13 ή 50%), με τον άξονα της αξιοποίησης προηγμένων τεχνολογιών να έπεται (11 ή 57,9%). Η καταγραφή της κατάστασης στη οποία βρίσκονται τα έργα γίνεται με ιδιαίτερα χαμηλή συχνότητα, σχεδόν μια φορά ανά έτος, καθώς η περίοδος αναφοράς της προηγούμενης καταγραφής της προόδου σε αυτά ήταν ο Δεκέμβριος του 2022.

Η χρηματοδότηση για την υλοποίηση των έργων τα οποία περιλαμβάνονται στη ΒΨΜ 2020-2025 θα γίνει κυρίως από το ΕΣΠΑ 2021-2027, το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (Ελλάδα 2.0) και το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025. Τα πρόγραμμα του ΕΣΠΑ 2021-2027 το οποίο πρωτίστως θα συμβάλει στην υλοποίηση του Στόχου Πολιτικής 1 «πιο έξυπνη Ελλάδα» είναι το Τομεακό

Πρόγραμμα «Ψηφιακός Μετασχηματισμός» (ΤΠ ΨΜ) 2021-2027, με πόρους €943,7 εκατ. Ως προς τη πρόοδο υλοποίησης του, έως τα μέσα Απριλίου του 2024 η Ελλάδα είχε εισπράξει από τα ευρωπαϊκά διαρθρωτικά ταμεία το 5,4% των προϋπολογισμένων κεφαλαίων για το σύνολο της Προγραμματικής Περιόδου 2021-2027 (€40,64 εκατ.), επίδοση καλύτερη από τον αντίστοιχο μέσο όρο στην ΕΕ (4,5%). Στη σελίδα του Υπουργείου Οικονομίας και Οικονομικών για την παρακολούθηση υλοποίησης του ΕΣΠΑ 2021-2027 δεν φαινόταν έως τα μέσα Ιουνίου 2024 η πορεία υλοποίησης του ΤΠ ΨΜ, καθώς και των υπόλοιπων τομεακών και περιφερειακών προγραμμάτων του τρέχοντος ΕΣΠΑ.

Από την υλοποίηση του Θεματικού Στόχου «ΤΠΕ» στο πλαίσιο του προηγούμενου ΕΣΠΑ (2014-2020), έως το α' τρίμ. 2024, προκύπτει πως για τα σχετικά έργα προϋπολογισμού €1.701,3 εκατ., είχαν υπογραφεί συμβάσεις συγχρηματοδότησης (κοινοτικοί-εθνικοί πόροι) ύψους €1.378,6 εκατ. και είχαν πραγματοποιηθεί πληρωμές €723,5 εκατ., ήτοι 52,2% των συγχρηματοδοτούμενων πόρων. **Το συγκεκριμένο ποσοστό πληρωμών είναι το χαμηλότερο μεταξύ των 12 Θεματικών Στόχων του ΕΣΠΑ 2014-2020, επομένως χρειάζεται εντατικοποίηση συγχρηματοδοτήσεων για τα έργα ΤΠΕ.**

Ο πλέον συναφής πυλώνας του Ελλάδα 2.0 με τον πυλώνα ΤΨΑ είναι ο δεύτερος, του Ψηφιακού Μετασχηματισμού. Κατόπιν της αναθεώρησης του Ελλάδα 2.0, το μερίδιο των πόρων, σε επιδοτήσεις και δάνεια, για τον ευρύτερο του δεύτερου πυλώνα στόχο της Ψηφιακής Μετάβασης φθάνει το 22,1% του προϋπολογισμού του ύψους, ήτοι €8,09 δις. Εκ έως τον Ιούνιο του 2024 αντληθέντων από την ΕΕ €7,59 δις σε επιδοτήσεις και €7,29 δις σε δάνεια, €887,7 εκατ. (12,2% του συνόλου) και €1,37 δις (18,8% του συνόλου) αντίστοιχα, αφορούσαν στον πυλώνα Ψηφιακού Μετασχηματισμού, μερίδια τα οποία αμφότερα υπολείπονται σημαντικά του μεριδίου 22,1% για το στόχο της Ψηφιακής Μετάβασης, συνεπώς απαιτείται εντατικοποίηση της απορρόφησης πόρων του ΤΑΑ για το συγκεκριμένο στόχο. Από την άλλη πλευρά, οι ελληνικές επιδόσεις στον πυλώνα Ψηφιακού Μετασχηματισμού είναι ίδιες με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο ως προς το μερίδιο στις απορροφηθείσες επιδοτήσεις (11,7%) και σαφώς καλύτερες αυτού ως προς τα απορροφηθέντα δάνεια (13,2%). Ως προς την πρόοδο υλοποίησης των έργων του Ελλάδα 2.0, δεν υπάρχουν στοιχεία, τόσο σε επίπεδο πυλώνων, όσο και στο σύνολο αυτού, καθώς η διαθέσιμη επίσημη πληροφόρηση φθάνει έως τις εκταμιεύσεις επιδοτήσεων σε φορείς και δικαιούχους και τις συμβασιοποιήσεις δανείων. Προφανώς, η απορρόφηση των πόρων του ΕΣΑΑ από φορείς και δικαιούχους και οι συμβασιοποιήσεις δανείων, δεν συνεπάγονται ταυτόχρονη εκκίνηση της επένδυσης, ούτε αποτυπώνουν την εξέλιξη της υλοποίησής της.

5.3. Αποτελέσματα ποσοτικής εκτίμησης της επίδρασης της ψηφιοποίησης στην οικονομική μεγέθυνση και συμπεράσματα πολιτικής

Με την χρήση δυναμικής οικονομετρικής εκτίμησης διαχρονικών διαστρωματικών δεδομένων εκτιμήθηκε η επίδραση της ψηφιοποίησης της οικονομίας στην οικονομική μεγέθυνση. Προέκυψε ότι μια βελτίωση των ψηφιακών επιδόσεων της χώρας θα μπορούσε να δώσει σημαντική ώθηση στην οικονομική μεγέθυνση: **μια μείωση στο μισό της απόστασης που χωρίζει την Ελλάδα από το μέσο όρο της ΕΕ27 ως προς το επίπεδο ψηφιοποίησης βάσει του δείκτη DESI, θα ενίσχυε το ρυθμό μεγέθυνσης του ΑΕΠ κατά 1,5 ποσοστιαία μονάδα του ΑΕΠ. Μια περαιτέρω βελτίωση της ψηφιοποίησης, π.χ. στο επίπεδο της Κύπρου θα προσέθετε 0,7 ποσοστιαίες μονάδες ακόμα στην ανάπτυξη.**

Εμβαθύνοντας στις επιμέρους πτυχές της ψηφιοποίησης, η εκτίμησή μας έδειξε ότι το επίπεδο των ψηφιακών υποδομών, όπως αυτό αντικατοπτρίζεται στο δείκτη συνδεσιμότητας του DESI, έχει μικρή άμεση

επίδραση στην οικονομική μεγέθυνση. Αντιθέτως, **κρίσιμης σημασίας είναι η εκμετάλλευση των υπαρχουσών υποδομών από τις επιχειρήσεις και η ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας στην παραγωγική τους διαδικασία**, μια διάσταση της ψηφιοποίησης στην οποία οι ελληνικές επιχειρήσεις παρουσιάζουν σημαντική υστέρηση διαχρονικά. Ποσοτικά, **μια σταδιακή αύξηση των επιδόσεων στο δείκτη Ενσωμάτωσης της Ψηφιακής Τεχνολογίας στον ιδιωτικό τομέα, σε επίπεδα ανάλογα με αυτά της Κύπρου ή της Τσεχίας θα ήταν ικανή να αυξήσει σωρευτικά τον ετήσιο ρυθμό μεγέθυνσης του ΑΕΠ της Ελλάδας κατά περίπου 1,4 ποσοστιαία μονάδα**. Βασικός στόχος της όποιας εφαρμοζόμενης πολιτικής συνεπώς θα πρέπει να είναι η αποτελεσματικότερη χρήση των ψηφιακών υποδομών από τις επιχειρήσεις και η ενθάρρυνση της περαιτέρω ψηφιοποίησής τους.

5.4. Προτάσεις πολιτικής για την επιτάχυνση της ανάπτυξης του πυλώνα ΤΨΑ και τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας

Η σαφώς χαμηλότερη του ευρωπαϊκού μέσου όρου επί σειρά ετών αναλογία των επενδύσεων στον κύκλο εργασιών του πυλώνα ΤΨΑ αναδεικνύει την ανάγκη αξιοποίησης των περισσότερων σε σύγκριση με το παρελθόν διαθέσιμων χρηματοδοτικών μέσων για την ενίσχυση των επενδύσεών του, από το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας και το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025.

Η διάρθρωση της Βίβλου Ψηφιακού Μετασχηματισμού, τόσο πάνω σε οριζόντιους στρατηγικούς άξονες (οριζόντια διάσταση), για ολόκληρη την ελληνική οικονομία, καθώς και με στρατηγικές κατευθύνσεις και έργα σε συγκεκριμένους τομείς ενδιαφέροντος (κάθετη διάσταση), παρά τις επικαλύψεις μεταξύ των δύο διαστάσεων, επιτρέπει τη συσχέτιση της ΒΨΜ με τα διαθέσιμα χρηματοδοτικά προγράμματα, και άρα την απρόσκοπτη υλοποίησή της. **Όμως, χρειάζεται συχνότερη της ετήσιας αποτίμηση του σταδίου στο οποίο βρίσκονται τα έργα που περιλαμβάνονται στη ΒΨΜ. Επιπλέον, προκειμένου η παρακολούθηση ενός εν εξελίξει έργου να αποδίδει την πραγματική κατάσταση, θα πρέπει να περιλαμβάνει μια, έστω κατά προσέγγιση, αποτίμηση του βαθμού υλοποίησής του, όχι απλώς να δείχνει ότι αυτό υλοποιείται, όπως φαίνεται στο site της ΒΨΜ.**

Ελλιπής είναι και η πληροφόρηση σχετικά με το βαθμό υλοποίησης των ολοκληρωμένων και τρεχόντων έργων στα χρηματοδοτικά προγράμματα (Ελλάδα 2.0, ΕΣΠΑ 2021-2027, ΕΠΑ 2021-2025, μην επιτρέποντας την αξιολόγηση του κατά πόσο προωθούνται οι πολυάριθμοι στόχοι της εθνικής στρατηγικής για τον ψηφιακό μετασχηματισμό, όπως επίσης οι προτεραιότητες των προγραμμάτων με τέτοια κατεύθυνση. Η συλλογή πληροφόρησης σχετικά με το πότε αρχίζει να χρησιμοποιείται-λειτουργεί μια επένδυση που πραγματοποιήθηκε χάρη σε πόρους από προγράμματα και στρατηγικές θα είναι πολύ χρήσιμη για την αξιολόγηση των επιδράσεών τους σε όρους ΑΕΠ (ακαθάριστη προστιθέμενη αξία), απασχόλησης, παραγωγικότητας κ.ά. **Το χαμηλότερο μεταξύ των 12 Θεματικών Στόχων του προηγούμενου ΕΣΠΑ 2014-2020 ποσοστό πληρωμών επί της συμβασιοποιημένης συγχρηματοδότησης για το ΘΣ «ΤΠΕ» (54,9%), καθιστά αναγκαίο να προσδιοριστούν οι αιτίες των καθυστερήσεων για την αποφυγή παρόμοιων φαινομένων στη διάρκεια της τρέχουσας Προγραμματικής Περιόδου. Η υστέρηση συνολικά στο Ελλάδα 2.0 έως τον Απρίλιο στη διάθεση κεφαλαίων στους τελικούς δικαιούχους σε σχέση με τα ήδη αντληθέντα από την ΕΕ ποσά, κυρίως στο σκέλος των δανείων (€1,74 δις από €7,29 δις, 23,9%), αλλά και σε αυτό των επιδοτήσεων (€3,45 δις από €7,59 δις, 45,5%), καθιστά αναγκαία την επιτάχυνση των σχετικών διαδικασιών, αλλά ταυτόχρονα αναδεικνύει τις δυνατότητες πολύ μεγαλύτερης συμβολής του στην επενδυτική δραστηριότητα τα προσεχή έτη.**

Από την εικόνα στο θέμα της υλοποίησης της ΒΨΜ από τα διαθέσιμα στοιχεία τα οποία παρατέθηκαν στη μελέτη (ενότητα 3.2.1), προκύπτει πως στην πρόσφατη τριετία πραγματοποιήθηκαν και υλοποιούνται έργα κυρίως για τη βελτίωση των ψηφιακών δεξιοτήτων, σε εργαζόμενους, άνεργους, καθώς και σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες, όπως επίσης έργα για την επέκταση και βελτίωση της συνδεσιμότητας. Περαιτέρω ενέργεια προς την κατεύθυνση της καλλιέργειας ψηφιακών δεξιοτήτων σε μαθητές και σπουδαστές, θα μπορούσε να αποτελέσει η διδασκαλία μαθημάτων πληροφορικής, με έμφαση στην επαφή με βασικές αρχές γλωσσών προγραμματισμού.

Η υποστήριξη της υιοθέτησης ή της ανάπτυξης ψηφιακών προϊόντων και υπηρεσιών από τις επιχειρήσεις, η στήριξη της νεοφυούς επιχειρηματικότητας και η ψηφιοποίηση των υπηρεσιών προς το επιχειρείν βρίσκονται ψηλά στην ιεράρχηση των προωθούμενων προτεραιοτήτων για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας.

Υστέρηση σημειώνεται έως τώρα σε δράσεις για την δημιουργία δομών έρευνας και εκπαίδευσης σε προηγμένες τεχνολογίες (τεχνητή νοημοσύνη, τεχνολογίες blockchain, Κβαντική υπολογιστική κ.ά.), καθώς και για την ανάπτυξη εφαρμογών βάσει αυτών των τεχνολογιών, από τις επιχειρήσεις και για τη λειτουργία της δημόσιας διοίκησης. Η επίτευξη σημαντικής προόδου σε αυτά τα πεδία αποτελεί αναγκαία συνθήκη για την ανάπτυξη εφαρμογών οι οποίες θα προσδώσουν διεθνή ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα σε ελληνικά προϊόντα και υπηρεσίες, θα ενισχύσουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα του δημόσιου τομέα, θα βελτιώσουν τα δημόσια οικονομικά και τη βιωσιμότητά τους. Επιπρόσθετα, θα επιτρέψουν στην ακαδημαϊκή κοινότητα να εισέλθει σε διεθνή ερευνητικά δίκτυα και να συμμετάσχει στην ανάπτυξη τεχνολογιών αιχμής, ευρωπαϊκής και παγκόσμιας εμβέλειας.

Πρόσθετο κίνητρο για την ανάπτυξη προηγμένων τεχνολογιών πέρα από τη στήριξη στο πλαίσιο εθνικών στρατηγικών, θα αποτελέσει η ένταξη της Ελλάδας στο σύστημα **Ενιαίου Διπλώματος Ευρεσιτεχνίας (ΕΔΕ)** από το οποίο προς το παρόν απέχει, καθώς η εισδοχή σε αυτό συνεπάγεται μικρότερο κόστος και διοικητικό φόρτο για τους καινοτόμους προκειμένου να κατοχυρώσουν την ευρεσιτεχνία τους στις 17 χώρες της ΕΕ οι οποίες ήδη συμμετέχουν στο σύστημα.

Σε ό,τι αφορά την προσέγγιση επαγγελματιών με εξειδικευμένες δεξιότητες σε ψηφιακές τεχνολογίες οι οποίοι έχουν βρει απασχόληση στο εξωτερικό, πρωτοβουλίες όπως η πλατφόρμα [Rebrain Greece](https://www.rebrain.greece.gov.gr/) του Υπουργείου Εργασίας, μέσω της οποίας μεγάλες επιχειρήσεις στην Ελλάδα αναζητούν Έλληνες εργαζόμενους υψηλών δεξιοτήτων στο εξωτερικό, μπορούν να συμβάλουν αποτελεσματικά σε αυτή την κατεύθυνση. Προκειμένου ένα τέτοιο εγχείρημα να επιτύχει, πρέπει να υπάρχει σαφήνεια τόσο από την πλευρά των επιχειρήσεων, ως προς τις ειδικότητες και τις δεξιότητες που χρειάζονται, αλλά και τις παροχές που παρέχουν, όσο και των εργαζομένων, ως προς τις γνώσεις τους και την εργασιακή τους εμπειρία. **Πρόσθετος ευνοϊκός παράγοντας για την προσέλκυση επαγγελματιών είναι τα σχετικά πρόσφατα φορολογικά κίνητρα**, από το 2023,⁴⁵ για φυσικά πρόσωπα με φορολογική κατοικία στο εξωτερικό, όπως η απαλλαγή, υπό προϋποθέσεις, για όσα μεταφέρουν τη φορολογική τους κατοικία και απασχοληθούν σε νέες θέσεις εργασίας ή προβούν σε έναρξη δραστηριότητας ως αυτοαπασχολούμενοι, από τον φόρο εισοδήματος για το 50% του εισοδήματος που θα αποκτήσουν στην Ελλάδα, για επτά έτη.

⁴⁵ Για περισσότερες πληροφορίες: <https://www.aade.gr/exypiretisi-enimerosi/hristikoi-odigo/forologika-kinitra-proselkysis-neon-forologikon-katoikon-arthron-5a-5b-5g-toy-n-41722013>

Βιβλιογραφία

- Arellano, M. and S. Bond (1991). "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations", *Review of Economic Studies*, 58 (2), pp. 277-297, [doi:10.2307/2297968](https://doi.org/10.2307/2297968).
- Barro, R.J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries, *The Quarterly Journal of Economics*, 106 (2), pp. 407-443, <https://doi.org/10.2307/2937943>.
- European Commission (2022), "Mobile and fixed broadband prices in Europe 2021: Final report and executive Summary".
- European Commission (2021), "Mobile and fixed broadband prices in Europe 2020: Final report and executive Summary".
- European Commission (2020), "Mobile and fixed broadband prices in Europe 2019: Final report and executive Summary".
- European Commission (2018), "Fixed broadband prices in Europe 2017: Final report and executive Summary".
- European Commission (2017), "Fixed broadband prices in Europe 2016: Final report and executive Summary".
- Datta, A. and S. Agarwal (2004). "Telecommunications and economic growth: a panel data approach", *Applied Economics*, 36 (15), pp 1649-1654, [doi: 10.1080/0003684042000218552](https://doi.org/10.1080/0003684042000218552).
- FDI intelligence (2024). The top 10 FDI projects of 2023, <https://www.fdiintelligence.com/content/data-trends/the-top-10-fdi-projects-of-2023-83436>.
- FDI intelligence (2023). Wave of mega projects mounts in 2022, <https://www.fdiintelligence.com/content/locations/global/wave-of-mega-projects-mounts-in-2022-82551>.
- Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών - IOBE (2023), Ηλεκτρονικές πληρωμές στην Ελλάδα κατά την περίοδο της πανδημίας
- Islam, N. (1995), "Growth empirics: a panel data approach", *Quarterly Journal of Economics*, 110 (4), pp. 1127-1170, <https://doi.org/10.2307/2946651>.
- Lee, S.H., J. Leventis and L. Gutierrez (2011), "Telecommunications and economic growth: an empirical analysis of sub-Saharan Africa", *Applied Economics*, 44 (4), pp. 461-469. <https://doi.org/10.1080/00036846.2010.508730>.
- OECD (2024). Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1) – Embracing the technology frontier.
- Solow, R.M. (1956), "A contribution to the theory of economic growth", *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 70 (1), pp. 65-94, <https://doi.org/10.2307/1884513>.
- Swan, T.W. (1956), "Economic growth and capital accumulation", *Economic Record*, 32 (2), pp. 334-361. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>
- West, D. (2005), "Digital government: Technology and public sector performance", Princeton University Press, Princeton.
- Υπουργείο Ψηφιακής Μεταρρύθμισης (2021). Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025.

Ομάδα Ανάλυσης και Έρευνας



Δρ. Τάσος Αναστασάτος | Επικεφαλής Οικονομολόγος Ομίλου Eurobank
tanastasatos@eurobank.gr | + 30 214 40 59 706



Μιχαήλ Βασιλειάδης
Ερευνητής Οικονομολόγος
mvassileiadis@eurobank.gr
+ 30 214 40 59 709



Δρ. Στυλιανός Γώγος
Ερευνητής Οικονομολόγος
sgogos@eurobank.gr
+ 30 214 40 63 456



Μαρία Κασόλα
Ερευνητρια Οικονομολόγος
mkasola@eurobank.gr
+ 30 210 40 63 453



Marcus Bensasson
Ερευνητής Οικονομολόγος
mbensasson@eurobank.gr
+ 30 214 40 65 113



Δρ. Κωνσταντίνος Πέππας
Ερευνητής Οικονομολόγος
kpeppas@eurobank.gr
+ 30 214 40 63 520



Παρασκευή Πετροπούλου
Ανώτερη Οικονομολόγος
ppetropoulou@eurobank.gr
+ 30 214 40 63 455



Δρ. Θεόδωρος Ράπανος
Ερευνητής Οικονομολόγος
trapanos@eurobank.gr
+ 30 214 40 59 711



Δρ. Θεόδωρος Σταματίου
Ανώτερος Οικονομολόγος
tstamatios@eurobank.gr
+ 30 214 40 59 708

Περισσότερες εκδόσεις μας διαθέσιμες στην ηλεκτρονική διεύθυνση που ακολουθεί: <https://www.eurobank.gr/en/group/economic-research>
Εγγραφείτε ηλεκτρονικά, σε: <https://www.eurobank.gr/el/omilos/oikonomikes-analuseis/forma-ekdilosis-endiaferontos>
Ακολουθήστε μας στο twitter: https://twitter.com/Eurobank_Group
Ακολουθήστε μας στο LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/eurobank>

DISCLAIMER

This report has been issued by Eurobank S.A. ("Eurobank") and may not be reproduced in any manner or provided to any other person. Each person that receives a copy by acceptance thereof represents and agrees that it will not distribute or provide it to any other person. This report is not an offer to buy or sell or a solicitation of an offer to buy or sell the securities mentioned herein. Eurobank and others associated with it may have positions in, and may effect transactions in securities of companies mentioned herein and may also perform or seek to perform investment banking services for those companies. The investments discussed in this report may be unsuitable for investors, depending on the specific investment objectives and financial position. The information contained herein is for informative purposes only and has been obtained from sources believed to be reliable but it has not been verified by Eurobank. The opinions expressed herein may not necessarily coincide with those of any member of Eurobank. No representation or warranty (express or implied) is made as to the accuracy, completeness, correctness, timeliness or fairness of the information or opinions herein, all of which are subject to change without notice. No responsibility or liability whatsoever or howsoever arising is accepted in relation to the contents hereof by Eurobank or any of its directors, officers or employees. Any articles, studies, comments etc. reflect solely the views of their author. Any unsigned notes are deemed to have been produced by the editorial team. Any articles, studies, comments etc. that are s

