Υποδομές του διαδικτύου και κρυπτικές αφηγήσεις

Είτε πρόκειται για το αφήγημα του άυλου νέφους, είτε για τις πρακτικές φοροαποφυγής και εξωχώριας μεταφοράς και αποθήκευσης δεδομένων, παρατηρείται μία κοινή συνισταμένη κρυπτικών αφηγήσεων και πρακτικών η οποία περιβάλει αυτές τις δραστηριότητες. Η περίπτωση των υποθαλάσσιων διαδικτυακών υποδομών, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς η θάλασσα προσφέρει ένα επιπλέον πέπλο υπό το οποίο μπορούν να κρυφτούν οι υποδομές και να περάσουν απαρατήρητες. Το περιβάλλον του βυθού στη βάση των σχετικών διεθνών συμβάσεων ορίζεται ως "κοινή κληρονομιά της ανθρωπότητας", ωστόσο στην πράξη παραμένει κατ’ εξοχήν αρρύθμιστο και λειτουργεί ως ‘άγρια δύση’ για τα κέρδη των μεγάλων παικτών της αγοράς. Η σύνδεση των πρακτικών των δύο επιπέδων - της ρύθμισης και των υποδομών - προσφέρει μία καθαρότερη εικόνα ως προς τις αιτίες πίσω από την προτίμηση των επιχειρηματικών συμφερόντων στις κρυπτικές αφηγήσεις. Επιπλέον καταδεικνύει ότι η εστίαση στο υλικό κομμάτι των υποδομών στην ψηφιακή βιομηχανία καθιστά ορατές κρίσιμες παραμέτρους, οι οποίες τείνουν να παραγνωρίζονται στα πλαίσια της μετ’ επιτάσεως και μονομερώς προβαλλόμενης άυλης και ψηφιακής διάστασης.

Data Centers και υποθαλάσσια καλώδια στο Μεσογειακό σταυροδρόμι

Η ωριμότητα των ψηφιακών οικονομιών ποσοτικοποιείται ως μέγεθος και μετράται στη βάση της έκτασης του διαδικτυακού περιεχομένου που αποθηκεύεται και διανέμεται τοπικά. Για παράδειγμα, τα περισσότερα αφρικανικά έθνη εξακολουθούν να αναζητούν ψηφιακό περιεχόμενο στην Ευρώπη. Αυτό οδηγεί σε υψηλή καθυστέρηση (latency) και αυξημένο κόστος μεταφοράς, τα οποία εμποδίζουν την εκτεταμένη χρήση του διαδικτύου. Καθώς οι νέες εφαρμογές γίνονται περισσότερο απαιτητικές ως προς τα δεδομένα, θα συνεχίσει να αυξάνεται η σημασία του περιορισμού της απόστασης μεταφοράς και της οικονομικής προσιτότητας για τους τελικούς χρήστες. Για αυτούς τους λόγους αρχίζει να προβάλει ως καταλληλότερο το μοντέλο των μικρότερων και διεσπαρμένων κέντρων δεδομένων πιο κοντά στον χρήστη, αντί για αυτό των γιγαντιαίων απομακρυσμένων μονάδων.

Η Μασσαλία υπήρξε ο συχνότερος προορισμός υποθαλάσσιων καλωδίων στη Νότια Ευρώπη για πολλές δεκαετίες. Σήμερα οι εταιρείες εκμετάλλευσης των πλέον σύγχρονων καλωδιακών συστημάτων επιδιώκουν πολύ μεγαλύτερη ποικιλία θέσεων προσεδάφισης κατά μήκος της ακτογραμμής της Βόρειας Μεσογείου με στόχο τη βελτίωση της ανθεκτικότητας και της αξιοπιστίας σε έκτακτες συνθήκες ή διεθνείς αναταραχές, αλλά κυρίως τη μείωση της καθυστέρησης στα

προσφερόμενα ψηφιακά προϊόντα και υπηρεσίες με την δημιουργία συντομότερων διαδρομών. Η Ελλάδα, λόγω της γεωγραφικής της θέσης, παίζει το ρόλο της εναλλακτικής διαδρομής για την Ανατολική Ευρώπη, ενώ αποτελεί τη συντομότερη διαδρομή για τη διασύνδεση με τις αγορές της Μέσης Ανατολής, της Ασίας και της Αφρικής. Η ένταξή της στο παγκόσμιο δίκτυο ενισχύεται περαιτέρω με την άφιξη πολλών υποθαλάσσιων καλωδίων, όπως το σύστημα καλωδίων AAE-1, που τη συνδέει με αυτές τις βασικές αγορές. Τα υποθαλάσσια καλώδια οπτικών ινών στον ελληνικό χώρο περνούν από τον Πειραιά και τα Χανιά και διασχίζουν για χιλιόμετρα τον πυθμένα της Μεσογείου, ενώνοντας το δίκτυο της Ελλάδας με αυτό του Ισραήλ, της Κύπρου, της Τουρκίας και της Ιταλίας. Η ελληνική αγορά κέντρων δεδομένων (Data Centers) αναπτύσσεται ραγδαία, με τη συνολική χωρητικότητά της να αναμένεται να υπερδιπλασιαστεί μέχρι το 2030. Διεθνείς αναλυτές εκτιμούν ότι σε ορίζοντα πενταετίας θα επενδυθούν στην Ελλάδα περί τα 1,2 δις. δολ. για την ανάπτυξη κέντρων δεδομένων, με τις επενδύσεις σε αυτό τον τομέα να αυξάνονται με ετήσιο ρυθμό της τάξης του 8,8% έως και το 2028. Εκτός από τη γεωγραφική θέση της χώρας τις εν λόγω επενδύσεις προσελκύει η διαθεσιμότητα σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας καθώς τα κέντρα δεδομένων είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα. Ευρύτερα, η Μεσόγειος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη δυνατότητα παγκόσμιας συνδεσιμότητας, επειδή κατέχει προνομιακή γεωγραφική θέση μεταξύ των αναπτυγμένων και των νέων αναδυόμενων αγορών. Ταυτόχρονα, ο βυθός αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη στρατηγική σημασία καθώς το σαμποτάζ σε υποθαλάσσια καλώδια συνιστά μία από τις μεγαλύτερες απειλές στα πλαίσια του κυβερνοπολέμου. Επιδίωξη θα μπορούσε να είναι η οικονομική ζημία σε εταιρείες, οι κυβερνοεπιθέσεις ή η παρεμβολή σε ζωτικά δίκτυα πληροφοριών. Τα υποθαλάσσια καλώδια της Μεσογείου αποτελούν ζωτικό στόχο ως βασικός κόμβος του παγκόσμιου δικτύου επικοινωνιών.

Σήμερα, περίπου το 99% όλων των υπερωκεάνιων ψηφιακών επικοινωνιών διακινείται μέσω υποθαλάσσιων καλωδίων οπτικών ινών. Είναι τα καλωδιακά συστήματα, όχι οι δορυφόροι, που μεταφέρουν το μεγαλύτερο μέρος του διαδικτύου σε όλο τον κόσμο. Πρόκειται για ένα τεράστιο οικοσύστημα στη βάση του οποίου διεξάγονται καθημερινά οικονομικές συναλλαγές αξίας 10 τρις δολαρίων, μέσω περίπλοκων αλυσίδων εφοδιασμού διαρκώς αυξανόμενης πολυπλοκότητας. Ένας σημαντικός κλάδος που προβλέπεται να αυξηθεί κατά 12,9% έως 2030, φτάνοντας σε αξία τα 48 δις δολάρια.

Μπορούμε να φανταστούμε ένα μέλλον όπου τα συστήματα υποθαλάσσιων καλωδίων που προορίζονται για τη μετάδοση δεδομένων και την παροχή πράσινης ενέργειας στα κέντρα δεδομένων θα μεταμορφώνουν συνεχώς τον βυθό της Μεσογείου. Τα καλώδια υψηλής τάσης που συνδέονται με υπεράκτια αιολικά πάρκα αποτελούν μέρος αυτών των συστημάτων. Αν και απαραίτητη για τον ενεργειακό εφοδιασμό σε πλανητικό επίπεδο, η εγκατάσταση και η λειτουργία αυτών των επικοινωνιακών υποδομών έχει προκαλέσει ανησυχίες σχετικά με τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τα οικονομικά ζητήματα που προκύπτουν από την διαχείριση της αλιείας και την ανάγκη ρύθμισης, βιώσιμων πολιτικών και κανονιστικών αλλαγών προκειμένου να αποφευχθεί ένας κυβερνοπόλεμος στο βυθό της θάλασσας.

Το κόστος ενός μόνο υποβρύχιου καλωδίου μπορεί να φτάσει τα εκατοντάδες εκατομμύρια δολάρια, ανάλογα με την πολυπλοκότητα και το μήκος της διαδρομής. Το μοντέλο του "ιδιώτη ιδιοκτήτη", όπου μια εταιρεία πληροφορικής κατέχει και εκμεταλλεύεται το καλώδιο για τους δικούς της σκοπούς, έχει επικρατήσει πρόσφατα. Ωστόσο, και το μοντέλο των "κοινοπραξιών" - μεταξύ τηλεπικοινωνιών, μεγάλων τεχνολογικών επιχειρήσεων και εξειδικευμένων εταιρειών υποδομής - αντιμετωπίζεται πάντα ευνοϊκά. Ενώ παραδοσιακά οι ιδιωτικές εταιρείες ή οι κοινοπραξίες σχηματίζονταν από τηλεπικοινωνιακούς φορείς που κατείχαν τα δίκτυα καλωδίων σήμερα οι πάροχοι περιεχομένου, όπως η Google και η Microsoft, διεκδικούν όλο και περισσότερο το ρόλο των μεγάλων επενδυτών στην επέκταση των νέων καλωδιακών δικτυώσεων. Οι διαδρομές στο βυθό επανασχεδιάζονται από τις εταιρείες αυτές προκειμένου να συνδέσουν τα κέντρα δεδομένων τους και να επιτύχουν την επέκταση της ψηφιακής παραγωγής και αποθήκευσης. Σύμφωνα με τις σχετικές διεθνείς συμβάσεις, το δίκαιο της θάλασσας και την κοινή λογική, ο βυθός της θάλασσας υπάγεται στο καθεστώς της "κοινής κληρονομιάς της ανθρωπότητας". Στην πραγματικότητα, αυτού του είδους οι υποδομές ανήκουν και δημιουργούνται από ιδιωτικές εταιρείες που δρουν κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας σε ένα θολό και ανεπαρκές ρυθμιστικό πλαίσιο.

Εικόνα 1. Στη Μεσόγειο υπάρχει μια από τις υψηλότερες πυκνότητες υποβρυχίων καλωδίων στον πλανήτη [*https://www.visualcapitalist.com/submarine-cables/*](https://www.visualcapitalist.com/submarine-cables/)

Η σημασία των υποδομών

Πέρα από τα κέντρα δεδομένων, το διαδίκτυο συνίσταται σε τεράστιες υποδομές που περιλαμβάνουν υπόγεια, υπέργεια και υποβρύχια καλώδια, οπτικές ίνες, δορυφόρους και τους επίγειους σταθμούς τους, ενισχυτές καλωδιακού σήματος και πλήθος άλλων. Ένα καλωδιακό δίκτυο είναι ένα σύνολο πολλών τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένων των ίδιων των καλωδίων, των πλοίων που τα τοποθετούν και των υποβρύχιων αναμεταδοτών που ενισχύουν τα σήματα στον πυθμένα του ωκεανού. Τα παραπάνω αποτελούν πεδίο σύγκρουσης μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών συμφερόντων και έχουν έντονο υλικό αποτύπωμα δεδομένου του όγκου των πόρων που καταναλώνουν.

Θα μπορούσαμε να αναφερθούμε σε αυτή την κατηγορία υποδομών ως χώρους που εμφανίστηκαν ταχύτερα από την ικανότητά μας να αντιληφθούμε τι αντιπροσωπεύουν, κυρίως όσον αφορά το σύστημα αξιών που ενσωματώνουν. Η αφήγηση του νέφους (cloud), ενός άυλου και εικονικού διαδικτύου, κυριαρχεί στη συλλογικό φαντασιακό. Πρόσφατα στη σχετική βιβλιογραφία άρχισε να μελετάται η κατασκευή κρυπτικών αφηγήσεων και η διαδικασία απόκρυψης που συνοδεύει τη βιομηχανία των κέντρων δεδομένων και των συνδεόμενων υποδομών. Η N. Starosielski έχει επικεντρωθεί σε αυτές τις αφηγήσεις σχετικά με τα δίκτυα οπτικών ινών, μελετώντας τον τρόπο που μετατρέπονται σε αόρατες και αδιάφορες - αν όχι απωθητικές – υποδομές. Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η διαστρέβλωση της συζήτησης που τα αφορά στη δημόσια σφαίρα και στόχος η προστασία των καλωδιακών δικτύων από κάθε απειλή (κανονισμοί, μποϊκοτάζ, αντίδραση τοπικών

κοινοτήτων). Οι κρυπτικές αφηγήσεις συνιστούν περιορισμένες περιγραφές του οπτικού δικτύου, παρουσιάζοντάς το ως μία τεχνολογία που διευκολύνει τις διαδικτυακές μας επαφές, αγνοώντας την αλληλεπίδρασή του με το περιβάλλον, τις τοπικές κοινωνίες και τον ανθρώπινο παράγοντα. Σε κάποιο βαθμό, οι εγκαταστάσεις αποϋλοποιούνται, αφήνοντας ορατή μόνο την υπηρεσία που προσφέρουν, ενώ αναδεικνύεται η συμβολή των επενδύσεων στις εν λόγω υποδομές στον εθνικό προϋπολογισμό και στην αναβάθμιση του ρόλου της εκάστοτε χώρας ως διεθνούς κόμβου δεδομένων.

Εικόνα 2. Πόντιση υποβρύχιων καλωδίων

Τι εξυπηρετούν οι κρυπτικές αφηγήσεις;

Κατά κύριο λόγο έχουν να κάνουν με τις περιβαλλοντικές συνέπειες των κέντρων δεδομένων, το καθεστώς ιδιοκτησίας των δεδομένων -φορολογία, εξωχώρια μεταφορά αποθήκευση και επεξεργασία - και το ερώτημα σχετικά με τη νομιμοποίηση των εν λόγω διαδικασιών. Ας μην ξεχνάμε ότι υπάρχουν πολλές περιπτώσεις όπου οι τοπικές κοινότητες ξεσηκώθηκαν και έδιωξαν τα κέντρα δεδομένων από την περιοχή τους ή απαίτησαν κανονισμούς προστασίας. Για παράδειγμα, τα κέντρα δεδομένων στην Ιρλανδία αναμένεται να καταναλώνουν το 1/3 της συνολικής διαθέσιμης ενέργειας της χώρας μέχρι το 2027. Σε παγκόσμια κλίμακα, είναι περισσότερα από 9 εκατομμύρια και ευθύνονται για περίπου 3% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας και 2% των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας για τα κέντρα δεδομένων, ιδιαίτερα εξαιτίας της ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης, προκαλεί ανησυχίες ως προς την αύξηση των εκπομπών άνθρακα. Η Goldman Sachs εκτιμά ότι ένα ερώτημα στο ChatGPT απαιτεί σχεδόν 10 φορές περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια για επεξεργασία σε σύγκριση με μια αναζήτηση στο Google. Προβλέπεται ότι η ζήτηση ενέργειας για τα κέντρα δεδομένων θα αυξηθεί κατά 160% έως το 2030.

Η παραγωγή, η αποθήκευση και κυρίως το καθεστώς ιδιοκτησίας των δεδομένων έχει εξαιρετική σημασία για την παραγωγή αξίας και τον στρατηγικό σχεδιασμό των μεγάλων παικτών στον τομέα. Η αποθήκευση δεδομένων με ασφαλή και οικονομικά αποδοτικό τρόπο ώστε να εξασφαλίζει μονοπωλιακή πρόσβαση είναι ζωτικής σημασίας για το επιχειρηματικό τους μοντέλο. Μια ματιά στους ‘όρους και προϋποθέσεις’ των μεγάλων ψηφιακών πλατφορμών -τους οποίους αναγκαστικά αποδεχόμαστε- αποκαλύπτει συνήθως ρήτρες που επιτρέπουν τη χρήση, το εμπόριο και την αποθήκευση δεδομένων σε περιοχές διαφορετικές από τις χώρες όπου εδράζονται οι χρήστες. Πλήθος οργανώσεων, φορέων και κινημάτων σχετικών με τα καταναλωτικά και ψηφιακά δικαιώματα αντιδρά στην ενίσχυση της τάσης διασυνοριακής μεταφοράς των δεδομένων χωρίς ρύθμιση, η οποία θα μπορούσε να υπονομεύσει το δικαίωμα των πολιτών στην ιδιωτικότητα και στην προστασία των προσωπικών τους δεδομένων. Η προσπάθεια ρύθμισης των τεχνολογικών κολοσσών από πλευράς της Ε.Ε. (GDPR, DSA & DMA, AI Act, Data Act) είναι προς τη σωστή κατεύθυνση και συνιστά την πρώτη απόπειρα σε παγκόσμιο επίπεδο.

Επιπλέον καλό είναι να θυμόμαστε ότι η εγκατάσταση κέντρων δεδομένων δεν επιφέρει αυτομάτως

αναπτυξιακά αποτελέσματα, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι όροι που τη συνοδεύουν και οι πληροφορίες για τις λειτουργικές απαιτήσεις, την αμοιβαιότητα των κρατικών ενισχύσεων και τις τυχόν ευνοϊκές ρυθμίσεις που προβλέπονται. Κάτι που δεν μπορεί να εκτιμηθεί όταν τα στοιχεία χάνονται σε κρυπτικές αφηγήσεις και πρακτικές. Ο όρος cloud λειτουργεί 'μονωτικά' για τα κέντρα δεδομένων, τη μεταφορά δεδομένων και το εύρος των υποδομών τους. Η καθολική επικράτηση της αφήγησης ενός διαδικτύου που λειτουργεί σε ένα φαντασιακό, άυλο νέφος αφήνει τους παρόχους διαδικτύου ανενόχλητους και ανεξέλεγκτους να αναπτύσσουν τις υποδομές με μόνο κριτήριο το κέρδος των εταιρειών τους και την εδραίωση της ισχύος τους. Το cloud συνιστά μια κρυπτική αφήγηση που καθησυχάζει τους χρήστες του διαδικτύου κρύβοντας τις αποθήκες των προσωπικών τους δεδομένων, τα οποία – με τη συγκατάθεσή τους -ανήκουν πλέον στους παρόχους. Η αλλαγή της οπτικής ως προς την περιγραφή των υλικών όρων του διαδικτύου (το οποίο τελικά είναι περισσότερο ενσύρματο παρά ασύρματο, ημικεντρικό παρά κατανεμημένο, εδαφικά θεμελιωμένο παρά εδαφικοποιημένο, επισφαλές παρά ανθεκτικό) θα μπορούσε να ευνοήσει παραμέτρους που συνδέονται με τα ανθρώπινα δικαιώματα και την προστασία του περιβάλλοντος.

Σημειώσεις

https://blog.equinix.com/blog/2023/04/12/new-subsea-cables-make-the-mediterranean-a-global-digital-crossroads/

www.submarinecablemap.com/#/submarine-cable/mednautilus-submarine-system

https://www.naftemporiki.gr/society/1602596/kentra-dedomenon-kinitikotita-gia-ependyseis-stin-ellada/

Michele Calamaio, "How Submarine Cables are Threatening the Fragile Ecosystem of the Mediterranean Seabed",

14 December 2023, https://earthjournalism.net/stories/how-submarine-cables-are-threatening-the-fragile-ecosystem-of-the-mediterranean-seabedhttps://earthjournalism.net/stories/how-submarine-cables-are-threatening-the-fragile-ecosystem-of-the-mediterranean-seabed.

Monika Domman, Hannes Rickli, Max Stadler, "Data Centers: Edges of a Wired Nation", Zurich Lars Muller Publishers, 2020, p.17.

Nikole Starosielski, The Undersea Network, Durham, London Duke University Press, 2015. Η Starosielski δημιούργησε τον ιστότοπο www.surfacing.in όπου παρουσιάζονται λεπτομερείς χάρτες υποθαλάσσιων καλωδίων και οι συνοδευτικές τους αφηγήσεις.

https://www.datacenterknowledge.com/data-center-construction/why-communities-are-protesting-data-centers-and-how-the-industry-can-respond

Monika Domman, Hannes Rickli, Max Stadler, Data Centers: Edges of a Wired Nation, Zurich Lars Muller Publishers, 2020, p.17.

Για παράδειγμα 81.3, AWS. https://aws.amazon.com/es/service-terms/.

*Η ***Δώρα Κοτσακά*** είναι ερευνήτρια, Δρ. Πολιτικής Κοινωνιολογίας.*