

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ 2050

Τεχνολογική Προοπτική για την Κλιματική Ανθεκτικότητα

ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ | EXECUTIVE SUMMARY

Υποδομές που αντέχουν · Υπηρεσίες που προστατεύουν

Η Άσκηση

Ο Οργανισμός Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ) υλοποίησε Άσκηση Τεχνολογικής Προοπτικής Διερεύνησης με αντικείμενο τις τεχνολογικές εξελίξεις που συνδέονται με την κλιματική ανθεκτικότητα των δημόσιων υποδομών και υπηρεσιών, με χρονικό ορίζοντα το 2050.

Η Άσκηση βασίστηκε στην αξιοποίηση δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, επιστημονικής και τεχνολογικής πληροφόρησης, στην ανάλυση τεχνολογικών τάσεων, στη διαμόρφωση εναλλακτικών σεναρίων και στη συμμετοχική αξιολόγηση μέσω της μεθόδου Delphi.

Η Τεχνολογική Προοπτική Διερεύνηση δεν αποσκοπεί στην πρόβλεψη ενός συγκεκριμένου μέλλοντος. Εξετάζει εναλλακτικές συνθήκες εξέλιξης και επιτρέπει τη συγκριτική διερεύνηση τεχνολογικών επιλογών υπό διαφορετικά πιθανά μελλοντικά περιβάλλοντα.

Στόχος της Άσκησης ήταν η δημιουργία ενός συστηματικού πλαισίου διερεύνησης, μέσα από το οποίο η διαθέσιμη τεχνολογική πληροφορία μπορεί να αξιοποιηθεί για τη μελέτη των μελλοντικών αναγκών των δημόσιων υποδομών και υπηρεσιών.

Οριοθέτηση του πεδίου διερεύνησης

Κατά την πρώτη φάση της Άσκησης οριοθετήθηκε το πεδίο διερεύνησης μέσα από επτά κατηγορίες κλιματικών κινδύνων και δέκα κατηγορίες δημόσιων υποδομών και υπηρεσιών.

Οι κατηγορίες κλιματικών κινδύνων που εξετάστηκαν περιλαμβάνουν τη θερμοκρασία και τους καύσωνες, την ξηρασία και τη λειψυδρία, τις πλημμύρες, τις δασικές πυρκαγιές, την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, τα ακραία φαινόμενα και τις σύνθετες κρίσεις.

Αντίστοιχα, το πεδίο των δημόσιων υποδομών και υπηρεσιών περιέλαβε την ενέργεια, τις μεταφορές, την ύδρευση και αποχέτευση, τις τηλεπικοινωνίες, την υγεία, την εκπαίδευση και τα δημόσια κτίρια, την πολιτική προστασία, τις παράκτιες και λιμενικές υποδομές, τις αστικές υποδομές και το πράσινο, καθώς και την αγροτική παραγωγή.

Από τις **70 πιθανές διασταυρώσεις** κλιματικών κινδύνων και κατηγοριών υποδομών, η εφαρμογή της μεθοδολογίας της Άσκησης οδήγησε στην επιλογή **14 θεματικών ζευγών**, τα οποία αποτέλεσαν το πεδίο της περαιτέρω τεχνολογικής ανάλυσης.

Χαρτογράφηση του τεχνολογικού τοπίου

Για τα 14 επιλεγμένα θεματικά πεδία πραγματοποιήθηκε συστηματική διερεύνηση του τεχνολογικού τοπίου, με αξιοποίηση δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και συμπληρωματικής επιστημονικής και τεχνολογικής πληροφόρησης.

Από την ανάλυση προέκυψαν 75 τεχνολογίες σύγκλισης μετριασμού–προσαρμογής. Η επιλογή τους πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τα κριτήρια και τα διαδοχικά στάδια φιλτραρίσματος που προβλέπονται στη μεθοδολογία της Άσκησης.

Οι τεχνολογίες που εξετάστηκαν καλύπτουν διαφορετικά τεχνολογικά πεδία. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται εφαρμογές που σχετίζονται με την Τεχνητή Νοημοσύνη και την ανάλυση δεδομένων, τα Ψηφιακά Δίδυμα, το Internet of Things, τα ενεργειακά δίκτυα και την αποθήκευση ενέργειας, τη διαχείριση υδάτινων πόρων, τα συστήματα παρακολούθησης και έγκαιρης προειδοποίησης, τις τεχνολογίες που αφορούν κτίρια και δίκτυα, καθώς και εφαρμογές για την πολιτική προστασία και τη διαχείριση κρίσεων.

Η χαρτογράφηση αυτή αποτελεί αποτέλεσμα τεχνολογικής διερεύνησης. Δεν συνιστά πρόβλεψη ως προς την υιοθέτηση συγκεκριμένων τεχνολογιών, αξιολόγηση υφιστάμενων δημόσιων πολιτικών ή διατύπωση επενδυτικών ή πολιτικών προτάσεων.

Τέσσερα εναλλακτικά σενάρια διερεύνησης

Για τις ανάγκες της μεθοδολογίας διαμορφώθηκαν τέσσερα εναλλακτικά σενάρια για το 2050:

Συν-Ανθεκτικότητα (Co-Resilience)

Σενάριο που εξετάζει τις τεχνολογικές επιλογές σε συνθήκες αυξημένου βαθμού συλλογικής υιοθέτησης και ισορροπημένης συμμετοχής των επιμέρους φορέων.

Ο Μεγάλος Ενορχηστρωτής (Grand Orchestrator)

Σενάριο που εξετάζει τις τεχνολογικές επιλογές σε συνθήκες περισσότερο κεντρικά συντονισμένης υιοθέτησης και διαφορετικής κατανομής του ρόλου των επιμέρους φορέων.

Πρωτοπόροι της Αγοράς (Market Pioneers)

Σενάριο που εξετάζει τις τεχνολογικές επιλογές σε συνθήκες αυξημένης συμμετοχής επιχειρηματικών και τεχνολογικών φορέων στην ανάπτυξη και υιοθέτηση τεχνολογιών.

Νησίδες Μοναξιάς (Island Solitaires)

Σενάριο που εξετάζει τις τεχνολογικές επιλογές σε συνθήκες περισσότερο αποκεντρωμένης και επιμέρους υιοθέτησης τεχνολογικών λύσεων.

Οι παραπάνω ονομασίες και περιγραφές αποτελούν μεθοδολογικά εργαλεία της Άσκησης. Τα τέσσερα σενάρια δεν αποτελούν προβλέψεις, αξιολογήσεις υφιστάμενων ή μελλοντικών μοντέλων διακυβέρνησης ούτε αποδίδουν πιθανότητες πραγματοποίησης. Επίσης, η Άσκηση δεν αξιολογεί κάποιο από τα σενάρια ως προτιμητέο έναντι των υπολοίπων.

Σκοπός τους είναι αποκλειστικά να παρέχουν διαφορετικά αναλυτικά περιβάλλοντα, ώστε να εξετάζεται εάν και σε ποιο βαθμό μεταβάλλεται η αξιολόγηση των τεχνολογικών επιλογών όταν μεταβάλλονται οι υποθετικές συνθήκες εφαρμογής τους.

Αξιολόγηση και διαδικασία Delphi

Η τεχνολογική χαρτογράφηση και η σεναριακή ανάλυση συνδυάστηκαν με πολυκριτηριακή αξιολόγηση και συμμετοχική διαδικασία μέσω της μεθόδου Delphi.

Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε τρεις κύκλους, με τη συμμετοχή εμπειρογνομόνων και εκπροσώπων διαφορετικών πεδίων γνώσης και δραστηριότητας. Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν τεχνολογικές επιλογές στο πλαίσιο των τεσσάρων σεναρίων, σύμφωνα με τη μεθοδολογία της Άσκησης.

Τα αποτελέσματα της Delphi αποτυπώνουν τις αξιολογήσεις που προέκυψαν στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διαδικασίας, με βάση τα ερωτήματα, τα κριτήρια, τα σενάρια και τη σύνθεση των συμμετεχόντων. Δεν αποτελούν δημοσκόπηση, πρόβλεψη μελλοντικών εξελίξεων ή αποτύπωση θέσεων του ΟΒΙ επί ζητημάτων δημόσιας πολιτικής.

Η συγκριτική αξιολόγηση ανά σενάριο επιτρέπει να εξετάζεται κατά πόσο η σχετική αποτίμηση μιας τεχνολογίας διαφοροποιείται όταν μεταβάλλονται οι υποθετικές συνθήκες εφαρμογής. Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης μεθοδολογίας, η διατήρηση συγκρίσιμης αξιολόγησης σε περισσότερα του ενός σενάρια χρησιμοποιείται ως ένδειξη μεγαλύτερης σεναριακής ευρωστίας και όχι ως σύσταση για την υιοθέτηση της συγκεκριμένης τεχνολογίας.

Βασικά αποτελέσματα της Άσκησης

Η ολοκλήρωση της Άσκησης είχε ως αποτέλεσμα:

- την ανάπτυξη ενός οργανωμένου πλαισίου σύνδεσης κλιματικών κινδύνων, δημόσιων υποδομών και τεχνολογικών επιλογών,
- την επιλογή **14 θεματικών ζευγών** για τεχνολογική διερεύνηση,
- τη χαρτογράφηση **75 τεχνολογιών**,

- τη διαμόρφωση **τεσσάρων εναλλακτικών σεναρίων** ως εργαλείων συγκριτικής ανάλυσης,
- την πραγματοποίηση **τριών κύκλων Delphi** για την αξιολόγηση τεχνολογικών επιλογών, και
- την ανάπτυξη μιας δομημένης μεθοδολογικής προσέγγισης Τεχνολογικής Προοπτικής Διερεύνησης.

Τα παραπάνω αποτελέσματα πρέπει να ερμηνεύονται εντός του πεδίου, των παραδοχών και των μεθοδολογικών περιορισμών της συγκεκριμένης Άσκησης. Δεν αποσκοπούν στην αξιολόγηση φορέων, θεσμών ή εφαρμοζόμενων πολιτικών ούτε στη διατύπωση προτάσεων ως προς την κατανομή αρμοδιοτήτων ή πόρων.

Η Τελική Έκθεση καταγράφει επίσης ως μεθοδολογική παρατήρηση ότι το εύρος των τεχνολογικών πεδίων που καλύφθηκαν ήταν ιδιαίτερα εκτεταμένο και ότι μελλοντικές εφαρμογές της μεθοδολογίας με περισσότερο εστιασμένο αντικείμενο θα μπορούσαν να επιτρέψουν αναλυτικότερη διερεύνηση επιμέρους τεχνολογικών θεμάτων.

Αξιοποίηση της μεθοδολογίας

Η Άσκηση «**Δημόσιες Υποδομές 2050**» δεν καταλήγει σε μία μοναδική πρόβλεψη για το μέλλον ούτε προσδιορίζει μία προκαθορισμένη τεχνολογική διαδρομή.

Παρέχει ένα οργανωμένο πλαίσιο τεχνολογικής διερεύνησης, στο οποίο διαφορετικές τεχνολογικές επιλογές μπορούν να εντοπίζονται, να συγκρίνονται και να επανεξετάζονται υπό διαφορετικές υποθετικές συνθήκες.

Η μεθοδολογική προσέγγιση που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Άσκησης έχει σχεδιαστεί ώστε να είναι αναπαραγώγιμη και προσαρμόσιμη και μπορεί να αποτελέσει βάση για μελλοντικές εφαρμογές Τεχνολογικής Προοπτικής Διερεύνησης σε διαφορετικά πεδία τεχνολογικού ενδιαφέροντος.

Τα αποτελέσματα της Άσκησης αποτελούν προϊόν τεχνολογικής προοπτικής διερεύνησης και πρέπει να ερμηνεύονται στο πλαίσιο της συγκεκριμένης μεθοδολογίας