

Δημόσιες Υποδομές 2050

Τεχνολογική Προοπτική για Κλιματική Ανθεκτικότητα

Υποδομές που αντέχουν · Υπηρεσίες που προστατεύουν

Εισηγητές **Α. Μαγκλής · Γ. Παπαδάκος · Μ. Χατζηγιάννης · Χ. Παναγιώτου**

Α΄ Κύκλος ✓ Β΄ Κύκλος ✓ Γ΄ Κύκλος ✓ — οι τρεις κύκλοι Delphi ολοκληρώθηκαν

BEYOND
INNOVATION ARENA

BEYOND Innovation Arena · Αθήνα · 17–19 Ιουνίου 2026

Ατζέντα

Τέσσερις ενότητες · τέσσερις εισηγητές

01

Σκοπός της άσκησης επιτελικά

Εισηγητής · Α. Μαγκλής

02

Μεθοδολογία της άσκησης & σενάρια

Εισηγητής · Γ. Παπαδάκος

03

Βάσεις δεδομένων · 14 ζεύγη · 75 τεχνολογίες · περιορισμοί

Εισηγητής · Μ. Χατζηγιάννης

04

Παρουσίαση εργαλείου αξιολόγησης

Εισηγητής · Χ. Παναγιώτου

Κλείσιμο Η διαβούλευση Delphi & σύντομη αναφορά αποτελεσμάτων · τι αποκόμισε η Ελλάδα

Παράρτημα Τα 14 ζεύγη Z1–Z14 αναλυτικά · συνοπτικός πίνακας μεθοδολογικών παραμέτρων

01

Σκοπός της άσκησης επιτελικά

Σκοπός · η πρόκληση είναι τώρα · ο ρόλος του OBI · από την ΤΠΔ 2001–2005 στην ΤΠΔ 2050

Εισηγητής · Α. Μαγκλής

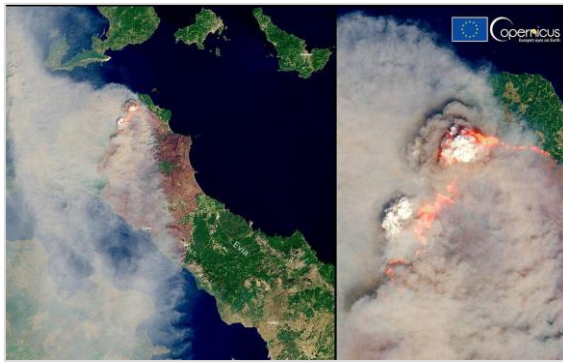
Η Πρόκληση δεν είναι μελλοντική. Είναι τώρα.

Η κλιματική κρίση πλήττει ήδη τις ελληνικές δημόσιες υποδομές



>190 χλμ

οδικού δικτύου κατεστραμμένα



>1 εκατ.

στρέμματα καμένα 2018–2024



−30%

χωρητικότητα ταμιευτήρων



+35–40 ημ.

>35°C ετησίως έως το 2100

Τέσσερα γεγονότα της τελευταίας πενταετίας — τέσσερις διαφορετικοί τομείς υποδομής. Η προσαρμογή των δημόσιων υποδομών δεν είναι μελλοντική επιλογή αλλά τρέχουσα ανάγκη σχεδιασμού.

Γιατί ο ΟΒΙ μπορεί να «δει» το 2050 σήμερα

Τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας είναι η πρώτη γραμμή της τεχνολογικής πληροφορίας

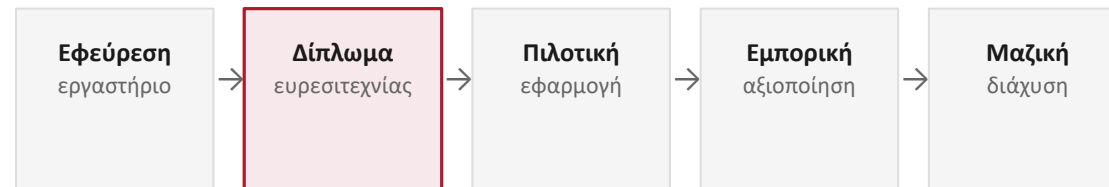
Τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας δεν είναι μόνο νομικά κείμενα. Είναι ο πληρέστερος καταγραφέας του τι εφευρίσκει η ανθρωπότητα τώρα — 5 έως 10 χρόνια πριν φτάσει σε εμάς.

Ο ΟΒΙ είναι ο εθνικός φορέας που:

- κατοχυρώνει εφευρέσεις στην Ελλάδα
- έχει πρόσβαση σε 207 εκατομμύρια διπλώματα ευρεσιτεχνίας παγκοσμίως
- διαθέτει την τεχνογνωσία ανάγνωσης αυτής της πληροφορίας

Σε αυτή την άσκηση, ο ΟΒΙ μετατρέπει τα δεδομένα ευρεσιτεχνιών σε στρατηγική πυξίδα για την κλιματική ανθεκτικότητα της Ελλάδας.

Ο κύκλος ζωής μιας τεχνολογίας



ΟΒΙ «βλέπει» εδώ

Κρατικός σχεδιασμός εδώ

5–10 χρόνια διαφορά πληροφόρησης

Όποιος διαβάζει συστηματικά τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας, βλέπει το τεχνολογικό μέλλον πριν φτάσει στην αγορά — και μπορεί να σχεδιάσει εγκαίρως.

02

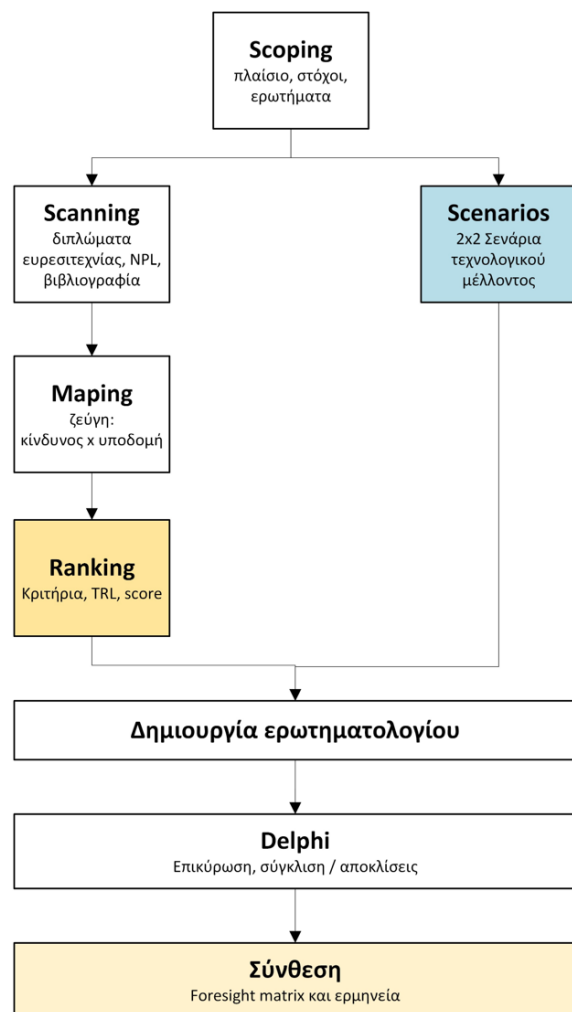
Μεθοδολογία της άσκησης & σενάρια

Αρχιτεκτονική Scoring → Scanning → Synthesis · 4 φάσεις · επιλογή αξόνων αβεβαιότητας · τα 4 σενάρια Ελλάδα 2050

Εισηγητής · Γ. Παπαδάκος

Η αρχιτεκτονική: Scoping → Scanning → Synthesis

Καθιερωμένη διεθνής πρακτική (WIPO 2015) — προσαρμοσμένη ώστε να μένει στον OBI



Scoping — Φάση Α΄

Οριοθέτηση πεδίου: 7 κλιματικοί κίνδυνοι K1–K7, 10 κατηγορίες υποδομών Υ1–Υ10, Πίνακας Σύγκλισης → προτεραιοποίηση 14 ζευγών Z1–Z14.

Scanning — Φάση Β΄

Συστηματική ανίχνευση τοπίου ανά ζεύγος: CPC Y02/Y04S + λέξεις-κλειδιά στην PatSnap, συμπληρωματική ανάλυση NPL → Foresight Matrix v.1 με 75 τεχνολογίες.

Synthesis — Φάσεις Γ΄ & Δ΄

Πολυκριτηριακή ιεράρχηση MCDA + 4 σενάρια 2x2 → ερωτηματολόγιο → Delphi σε 3 κύκλους με εμπειρογνώμονες της τετραπλής έλικας → τεκμηριωμένες προτεραιότητες 2050.

Βασικός στόχος: όχι μόνο συμπεράσματα — μια αναπαραγώγιμη διαδικασία ΤΠΔ με χρήση τεχνολογίας ΤΝ, που τυποποιείται και επαναλαμβάνεται από τον OBI για μελλοντικά ερωτήματα.

Πώς δουλέψαμε: 4 φάσεις, 1 στόχος

Από την παγκόσμια τεχνολογική πληροφορία στην ελληνική στρατηγική



Ορίζοντας: 2025 ————— 2050

Κάθε φάση τροφοδοτεί την επόμενη: το αποτέλεσμα δεν είναι μία πρόβλεψη, αλλά ένας τεκμηριωμένος χάρτης επιλογών ανά σενάριο.

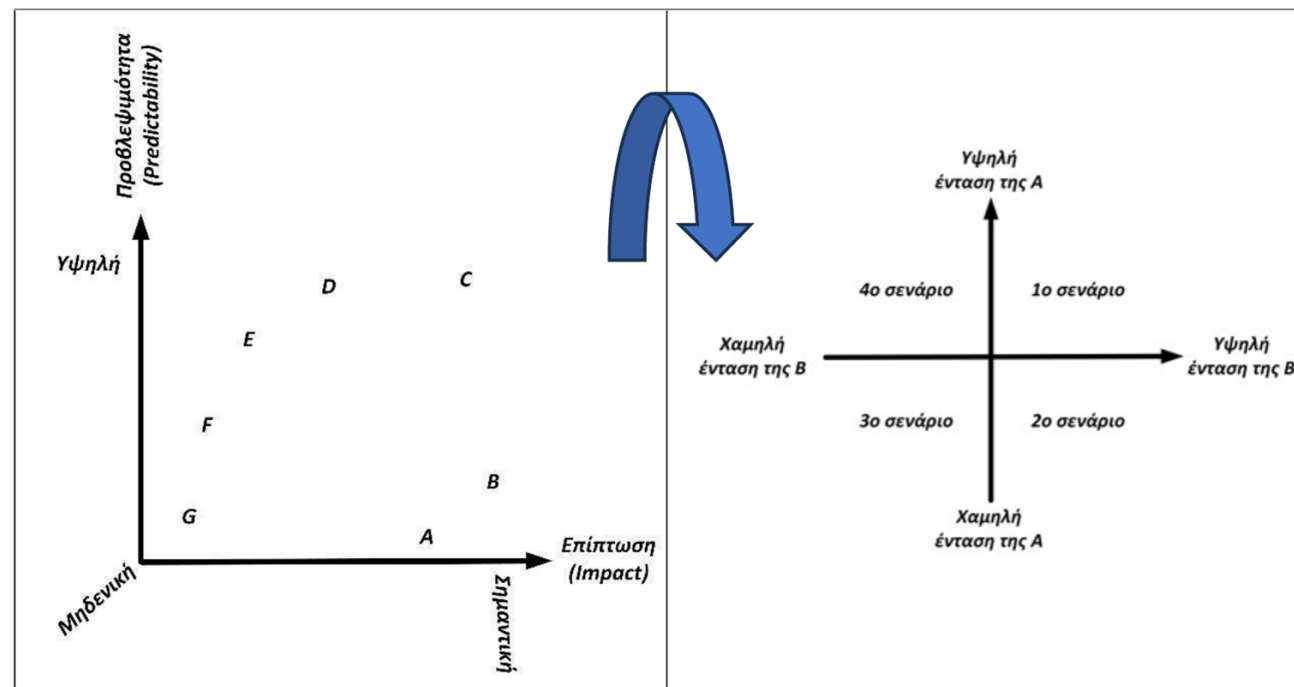
Γιατί 4 σενάρια; Η τεχνική 2×2

Δύο άξονες υψηλής επίπτωσης και υψηλής αβεβαιότητας

Στη δόμηση σεναρίων δεν προβλέπουμε το μέλλον. Χαρτογραφούμε εναλλακτικά μέλλοντα που πρέπει να αντέξει η στρατηγική μας.

Η διαδρομή επιλογής των αξόνων:

- 1 Ανίχνευση 13 κρίσιμων παραγόντων διαμόρφωσης μελλοντικών συνθηκών
- 2 Βαθμολόγηση κάθε παράγοντα κατά επίπτωση και αβεβαιότητα πρόβλεψης
- 3 Επιλογή των 2 αξόνων με τη μεγαλύτερη συνδυαστική στάθμιση (Παράρτημα ΣΤ, Π1)
- 4 Διασταύρωση σε διαξονικό σύστημα → 4 σενάρια Σ1–Σ4



Α΄ Άξονας — Υιοθέτηση τεχνολογίας: Ατομικισμός ↔ Συλλογικότητα (EVs/smart homes έναντι ενεργειακών κοινοτήτων, living labs)

Β΄ Άξονας — Τετραπλή Έλিকা: Ισορροπημένη ↔ Αδύναμη / Ασύμμετρη (συντονισμός ακαδημίας, βιομηχανίας, κράτους, κοινωνίας πολιτών)

Τα 4 Σενάρια Ελλάδα 2050

Πώς μπορεί να μοιάζει η Ελλάδα το 2050 — και τι τεχνολογίες ευνοεί κάθε εκδοχή

Ισορροπημένη Τετραπλή Έλικά

Σ1 • Συν-Ανθεκτικότητα *Co-Resilience*

Κοινωνία και φορείς συν-δημιουργούν λύσεις: ενεργειακές κοινότητες, living labs, open innovation στα διπλώματα ευρεσιτεχνίας Y02A.

Ευνοούνται: Community solar · NbS · Cool roofs · Ευφυής άρδευση · nZEB σχολεία

Σ2 • Μεγάλος Ενορχηστρωτής *The Grand Orchestrator*

Top-down κρατική προσαρμογή με δημόσιες επενδύσεις και mega-projects· αδύναμη σύνδεση αγοράς-ακαδημίας.

Ευνοούνται: Αντιπλημμυρικά έργα · Αφαλάτωση · Smart grids · Ψηφιακά δίδυμα · UAVs

Σ3 • Πρωτοπόροι Αγοράς *Market Pioneers*

Καινοτομία ωθούμενη από EVs, smart homes, startups· η συλλογική ανθεκτικότητα υποχρηματοδοτείται.

Ευνοούνται: Ηλεκτροκίνηση · BIPV · BMS · Precision agriculture · PCM

Σ4 • Νησίδες Μοναξιάς *Island Solitaires*

Αποσπασματική, ατομική αντίδραση· ελλιπής συντονισμός, τοπικές εφαρμογές χωρίς κλιμάκωση.

Ευνοούνται: Μικρής κλίμακας ατομικές λύσεις, αρθρωτές γέφυρες · split AC · HVAC · UHI · ατομικές αφαλατώσεις

Αδύναμη / Ασύμμετρη Τετραπλή Έλικά

Συλλογικότητα

Ατομικισμός

Τα σενάρια είναι εργαλεία δοκιμής — όχι προβλέψεις

Πώς διαβάζεται σωστά η σεναριακή ανάλυση σε ορίζοντα 25ετίας

«Μια τεχνολογία που εμφανίζεται ισχυρή και στα τέσσερα σενάρια αποτελεί ασφαλέστερη στρατηγική επιλογή από μια τεχνολογία που υπερτερεί μόνο σε ένα.»

Η αρχή της σεναριακής ευρωστίας (scenario robustness · Schwartz, 1991)

Δεν προβλέπουμε το «πιθανότερο» μέλλον

Τα Σ1–Σ4 είναι ολοκληρωμένα αφηγήματα εναλλακτικών πλαισίων — δοκιμάζουν την αντοχή των επιλογών μας.

Η αβεβαιότητα δεν «μειώνεται»

Στην 25ετία οι μεταβολές δεν προβλέπονται με ακρίβεια· η αβεβαιότητα ενσωματώνεται ρητά στη δομή της ανάλυσης μέσω της 2×2.

Αναζητούμε no-regret επιλογές

Τεχνολογίες ανθεκτικές σε όλα τα σενάρια ξεχωρίζουν από εκείνες που εξαρτώνται από ένα συγκεκριμένο θεσμικό πλαίσιο.

Σ1 ✓ Σ2 ✓ Σ3 ✓ Σ4 ✓ → τεχνολογία υψηλής βεβαιότητας («robust»)

03

Βάσεις Δεδομένων · 14 Ζεύγη · 75 Τεχνολογίες

Διπλώματα ευρεσιτεχνίας - NPL · Επιλογή πλατφόρμας · CPC Y02/Y04S · K1–K7 × Y1–Y10 · Πίνακας σύγκλισης · Στρατηγική αναζήτησης · Foresight Matrix · Περιορισμοί της μεθόδου

Εισηγητής · Μανόλης Χατζηγιάννης

Το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας ως πυξίδα της καινοτομίας

Ένα δίπλωμα ευρεσιτεχνίας κατοχυρώνει νομικά μια εφεύρεση για 20 χρόνια.
Σε αντάλλαγμα, ο εφευρέτης δημοσιοποιεί την τεχνολογία.

Σε αυτή τη δημοσιοποίηση κρύβεται η αξία:

- Τι εφευρίσκεται σήμερα
- Πού (γεωγραφία καινοτομίας)
- Ποιοι επενδύουν (εταιρείες, πανεπιστήμια)
- Τι θα έρθει στην αγορά τα επόμενα χρόνια

Πηγή: PatSnap Discovery

Πλατφόρμα αναζήτησης 207 εκ. διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας + 215 εκ. εγγραφών NPL.
Πιστοποίηση ISO 27001:2022. Στο πρόγραμμα WIPO ASPI.

207M

δίπλωμα
ευρεσιτεχνίας παγκοσμίως

+200K

νέα έγγραφα παντός τύπου κάθε
εβδομάδα

174

δικαιοδοσίες

5–15

χρόνια προβάδισμα
πληροφορίας

Οι βάσεις δεδομένων: σύγκριση & επιλογή

Δύο κριτήρια επιλογής — πληρότητα δεδομένων και ωριμότητα εργαλείων TN

Δωρεάν εργαλεία

Espacenet · WIPO Patentscope · Google Patents · Lens.org

Εμπορικές πλατφόρμες

PatSnap · Derwent Innovation · PatBase · TotalPatent One

Πληρότητα της βάσης

α

Εύρος κάλυψης, αριθμός εγγράφων, διασύνδεση με επιστημονικές δημοσιεύσεις και λοιπή μη-κατοχυρωμένη πληροφόρηση (NPL).

Ωριμότητα εργαλείων TN

β

Επίπεδο ενσωμάτωσης μοντέλων ειδικά εκπαιδευμένων στην επεξεργασία δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και επιστημονικής γνώσης.

Επιλογή: PatSnap — στον κατάλογο WIPO INSPIRE · μέλος WIPO ASPI από το 2018 · ISO 27001:2022 & SOC2

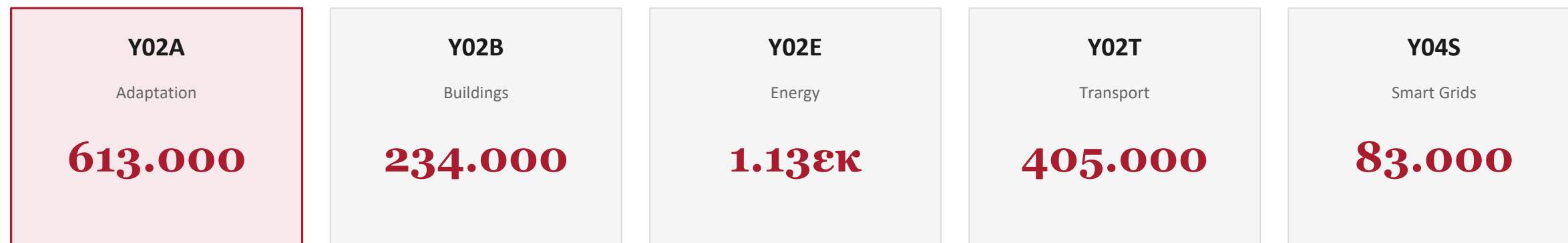
207 εκ. διπλώματα ευρεσιτεχνίας · 174 δικαιοδοσίες 215 εκ. εγγραφές NPL 3,5+ δισ. δομημένα σημεία δεδομένων

Σημαιολογική αναζήτηση & μοντέλα TN εκπαιδευμένα σε διπλώματα ευρεσιτεχνίας (PatentGPT): **+40–60% συναφή ευρήματα · –60–70% χρόνος έρευνας**

Το «κλιματικό κλειδί»: η ταξινόμηση CPC Y02/Y04S

Από το 2010 τα διπλώματα έχουν ετικέτες για κλιματικές τεχνολογίες

Το Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας δημιούργησε ειδική κωδικοποίηση: Y02 — Mitigation (μετριασμός) · Y02A — Adaptation (από το 2018) · Y04S — Smart Grids. Με αυτήν, σε ωκεανό 207 εκατομμυρίων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας βρίσκουμε όσα μας αφορούν.



οικογένειες διπλωμάτων (simple families) ανά κατηγορία

Ο **μετριασμός** συγκεντρώνει ~5,3× περισσότερες οικογένειες από την **προσαρμογή** (3,26 εκ. έναντι 0,61 εκ.).
Όμως η προσαρμογή είναι η 3η μεγαλύτερη μεμονωμένη κατηγορία.

Το πεδίο οριοθέτησης: 7 κίνδυνοι × 10 υποδομές

Φάση Α΄ (Scoring) — με βάση την ελληνική νομοθεσία, τις εθνικές στρατηγικές και τα εμπειρικά δεδομένα

Κλιματικοί κίνδυνοι Κ1–Κ7 — προβολή 2050 (Ελλάδα)

Κ1	Θερμοκρασία / Καύσωνες +1,5–2,5 °C · 10–15 επιπλέον ημ. καύσωνα/έτος
Κ2	Ξηρασία & Λειψυδρία Μείωση βροχοπτώσεων 14–22% (νότια Ελλάδα)
Κ3	Πλημμύρες Αύξηση συχνότητας/έντασης βροχών >50 mm/ημέρα
Κ4	Δασικές πυρκαγιές Μεγαλύτερη περίοδος πυρκαγιών · megafires
Κ5	Άνοδος στάθμης θάλασσας +20–50 cm · 2,8 mm/έτος (Μεσόγειος)
Κ6	Ακραία φαινόμενα Εντατικοποίηση μεσογειακών κυκλώνων (medicanes)
Κ7	Σύνθετες κρίσεις Θερμότητα + ξηρασία + πυρκαγιά ταυτόχρονα

Δημόσιες υποδομές & υπηρεσίες Υ1–Υ10

Υ1 Ενέργεια	Υ2 Μεταφορές
Υ3 Ύδρευση & Αποχέτευση	Υ4 Τηλεπικοινωνίες
Υ5 Υγεία	Υ6 Εκπαίδευση & Δημ. Κτίρια
Υ7 Πολιτική Προστασία	Υ8 Παράκτιες & Λιμενικές
Υ9 Αστικές & Πράσινο	Υ10 Αγροτική Παραγωγή
Νομοθετική βάση επιλογής Οδηγία CER 2022/2557 (N.5236/2025) · Εθνικός Κλιματικός Νόμος N.4936/2022 · N.5075/2023 · ΕΣΠΚΑ · EU Taxonomy · ΚΑΠ 2023–2027	

Πηγές προβολών: IPCC (2022) · European Environment Agency (2024) · MedECC (2025) · Τράπεζα της Ελλάδος (2011) · ΕΣΠΚΑ

Από 70 σε 14: ο Πίνακας Σύγκλισης

Πώς επιλέξαμε τα κρίσιμα ζεύγη υποδομής × κινδύνου

10 τομείς × 7 κίνδυνοι = **70 πιθανές διασταυρώσεις**

Δείκτης τρωτότητας

V = AC / (E × S)

IPCC AR6 WGII · OECD 2021

E — Έκθεση: επαφή του συστήματος με το φαινόμενο · S — Ευαισθησία: βαθμός επηρεασμού της λειτουργίας ·

AC — Ικανότητα Προσαρμογής: δυνατότητα απόκρισης/ανάκαμψης.

Τεκμηρίωση βαθμολόγησης από τρεις πηγές:

- Εθνικά δεδομένα σχεδιασμού (ΕΣΠΚΑ, ΠεΣΠΚΑ, ΕΣΕΚ)
- Διεθνής βιβλιογραφία (IPCC 2022, ΕΕΑ 2024, ΤτΕ 2011)
- Εμπειρικά γεγονότα (Daniel 2023, πυρκαγιές 2021–2023, λειψυδρία 2024)

Από την οπτική ανάλυση του πλέγματος επιλέχθηκαν τα 14 πιο κρίσιμα ζεύγη Z1–Z14 — οι κόκκινες κυψέλες δεξιά.

	Καύσ.	Ξηρ.	Πλημ.	Πυρκ.	Άν.Θ.	Ακρ.	Σύνθ.
Ενέργεια	Z1			Z9			
Μεταφορές			Z2				
Υδρευση		Z3					
Τηλεπ/νίες						Z7	
Υγεία	Z6						
Κτίρια	Z8						
Πολ.Προστ.				Z5-12			
Παράκτιες					Z4		
Αστικές							Z10
Γεωργία		Z11	Z13				
Z14 — οριζόντιο · ψηφιακά δίδυμα & TN							

Τα 14 Ζεύγη με μια ματιά

Κρίσιμες διασταυρώσεις δημόσιας υποδομής × κλιματικού κινδύνου — με την αντιστοίχιση Υ × Κ

Z1	Ενέργεια × Καύσωνες	Υ1 × Κ1
Z3	Υδρευση × Ξηρασία	Υ3 × Κ2
Z5	Πολιτική Προστασία × Πυρκαγιές	Υ7 × Κ4
Z7	Τηλεπικοινωνίες × Ακραία Φαινόμενα	Υ4 × Κ6
Z9	Ενέργεια × Πυρκαγιές	Υ1 × Κ4
Z11	Γεωργία × Ξηρασία	Υ10 × Κ1+Κ2
Z13	Γεωργία × Πλημμύρες	Υ10 × Κ3
Z2	Μεταφορές × Πλημμύρες	Υ2 × Κ3
Z4	Παράκτιες × Άνοδος Θάλασσας	Υ8 × Κ5
Z6	Υγεία × Καύσωνες	Υ5 × Κ1
Z8	Κτίρια × Καύσωνες	Υ6 × Κ1
Z10	Αστικές × Σύνθετα Φαινόμενα	Υ9 × Κ7
Z12	Δάση × Πυρκαγιές + Ξηρασία	Υ7 × Κ4+Κ2

Z14 — Ψηφιακά Δίδυμα & ΤΝ Πολλαπλών Κινδύνων**ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΖΕΥΓΟΣ**

Ενεργοποιητής που διατρέχει και συνδέει όλα τα προηγούμενα 13 ζεύγη.

Πώς ψάξαμε: η στρατηγική των queries

Δομή ερωτημάτων + επαναληπτική βελτιστοποίηση (iterative pilot search · WIPO 2015)

Ανατομία ενός query ανά ζεύγος

TAC: ("desalinat*" OR "water reuse" ...)

AND CPC: (Y02A 20/* OR C02F* ...)

NOT (μη συναφείς όροι)

— **Πεδία TAC:** Title · Abstract · Claims, με wildcards (*)

— **CPC:** ευρείες κύριες ομάδες (broad main groups)

— **Τελεστές:** Boolean AND / OR / NOT

— **Όριο μήκους:** ≤ 3.000 χαρακτήρες ανά query

Κατά μέσο όρο απαιτήθηκαν 2–3 κύκλοι εκλεπτυσμού ανά ζεύγος για βέλτιστη ισορροπία ανάκλησης/ακρίβειας.

Pilot search σε 6 βήματα — ανά ζεύγος Z1–Z14

1 Εκτέλεση αρχικού query στην PatSnap ανά θεματική περιοχή

2 Γρήγορη αξιολόγηση δείγματος 50–100 αποτελεσμάτων (relevance rate)

3 Στατιστική ανάλυση συχνότερων ταξινομικών κωδικών → εντοπισμός όσων λείπουν

4 Ανασκόπηση τίτλων/περιλήψεων για εναλλακτική ορολογία & νέα keywords

5 Αναδιατύπωση & επανεκτέλεση έως τη βέλτιστη ισορροπία recall/precision

6 Επιβεβαίωση κάλυψης: landmark & most-cited patents στα αποτελέσματα

Το χωνί: από ~4 εκ. σε 75 τεχνολογίες

Εφαρμογή διαδοχικών φίλτρων ποιότητας και συνάφειας

~4.099.896

οικογένειες σε CPC Y02/Y04S + custom queries

14 × 10.000

top οικογένειες ανά ζεύγος — πλήρης ανάλυση landscape

75

τεχνολογίες · Foresight Matrix v.1

Τα 4 φίλτρα της Φάσης Β΄

Simple patent families

Μονάδα ανάλυσης DOCDB — μία εφεύρεση μετριέται μία φορά, όχι ανά χώρα κατάθεσης

Χρονικό εύρος 2015–2025

Δεκαετία ανάλυσης τάσεων — εστίαση στην τρέχουσα δυναμική

Νομικό καθεστώς

Active / Pending / PCT — αποκλεισμός ληγμένων ή απορριφθεισών

Top 10.000 ανά ζεύγος

Παράμετροι αναζήτησης:

- **Μονάδα μέτρησης:** simple (DOCDB) patent families — κάθε εφεύρεση μετριέται μία φορά, όχι ξεχωριστά ανά χώρα κατάθεσης ή ανά δημοσίευση.
- **Νομική κατάσταση:** ζωντανές οικογένειες (Active + Pending + PCT designated stage), με αποκλεισμό των ληγμένων/εγκαταλελειμμένων/απορριφθέντων.
- **Έτος κατάθεσης** (application year): 2015–2025.

Πέρα από τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας: ανάλυση NPL

Συμπληρωματική ανάλυση μη-πατεντικής βιβλιογραφίας (non-patent literature, NPL)

215 εκατομμύρια έγγραφές επιστημονικών δημοσιεύσεων, κλινικών δοκιμών, εκθέσεων αγοράς και τεχνικών κειμένων — ενοποιημένα στην ίδια πλατφόρμα.

1

Επικύρωση ευρημάτων

Οι τεχνολογίες σύγκλισης μετριάσμου-προσαρμογής που εντοπίστηκαν στο patent landscape επιβεβαιώνονται ότι έχουν αντίστοιχη αποτύπωση στην επιστημονική κοινότητα.

2

Αναδυόμενες τεχνολογίες προ κατοχύρωσης

Εντοπισμός όσων δεν έχουν φτάσει ακόμη σε στάδιο διπλώματος ευρεσιτεχνίας — κρίσιμο σε πεδία έντονης ακαδημαϊκής έρευνας: ΤΝ, ψηφιακά δίδυμα, λύσεις βασισμένες στη φύση.

3

Σύνδεση έρευνας – εφεύρεσης

Ανίχνευση παραπομπών (citation links) από διπλώματα ευρεσιτεχνίας προς δημοσιεύσεις — ισχυρός δείκτης της θεμελιωτικής έρευνας πίσω από κάθε τεχνολογική τροχιά.

Έτσι αντισταθμίζεται εν μέρει και η υπο-αντιπροσώπηση της open-source καινοτομίας στα δεδομένα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

Το αποτέλεσμα: Foresight Matrix v.1

75 τεχνολογίες · 7 διαστάσεις αξιολόγησης ανά τεχνολογία

① Ζεύγος προέλευσης Z1 — Z14	② TRL ετοιμότητας 1-3 / 4-6 / 7-9	③ Χρονικός ορίζοντας 25-30 / 30-40 / 40-50	④ Δυνητική επίδραση Μ / Υ / Πολύ Υ	⑤ Συνάφεια Ελλάδα ★ έως ★★★★★	⑥ EU Taxonomy Energy · Build. · Water...	⑦ IPCC AR6 Structural / Social / Inst.
---	--	---	---	--	---	---

Πώς μπήκε μια τεχνολογία στον Πίνακα — τρία επίπεδα φιλτραρίσματος:

Ποσοτική παρουσία

Ελάχιστο πλήθος οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας με συστηματική παρουσία στη δεκαετία 2015–2025.

Σύγκλιση μετριασμού-προσαρμογής

Η τεχνολογία συμβάλλει ταυτόχρονα στη μείωση εκπομπών και στην ανθεκτικότητα υποδομών.

Ελληνική σχετικότητα

Συνάφεια με τις ελληνικές δημόσιες υποδομές και τις εθνικές προτεραιότητες πολιτικής.

Η Foresight Matrix v.1 είναι η «πρώτη ύλη» των επόμενων φάσεων: MCDA ανά σενάριο και διαβούλευση Delphi.

Τι μας έδειξαν τα δεδομένα

Τρία διατομεακά ευρήματα της Φάσης Β΄

×5 – ×100

Εκρηκτική αύξηση 2015 → 2025

Από τα υδραυλικά αντιπλημμυρικά (×5) ως τα ψηφιακά δίδυμα με TN (×100). Η τεχνολογική βάση της κλιματικής προσαρμογής διευρύνεται ραγδαία.

Κίνα 45%

Γεωπολιτική συγκέντρωση

Η ΕΕ κατακερματισμένη, η Ελλάδα <0,01%. Ανάγνωση ως ευκαιρία τεχνολογικής μεταφοράς και διεθνών συνεργασιών.

HW + SW

Σύγκλιση πυλώνων

Οι μελλοντικές λύσεις είναι κυβερνο-φυσικά συστήματα: hardware + software + systems integration.

Τα τρία ευρήματα τροφοδοτούν απευθείας τη σεναριακή λογική: ταχύτητα, γεωπολιτική εξάρτηση και συστημική ολοκλήρωση.

Περιορισμοί — TN, 25ετία, ελληνική σχετικότητα

Πώς διαχειρίζεται η μελέτη τα όρια — με ρητούς κανόνες σε κάθε στάδιο

Όρια της ανάλυσης με TN

- Εξάρτηση από μοντέλα μη πλήρως διαφανή
- Πιθανά συστηματικά σφάλματα ταξινόμησης
- Ανιχνευσιμότητα: ανάγκη συνεχούς επικύρωσης

Τρεις αρχές διαχείρισης

- Εργαλεία με τεκμηριωμένη απόδοση σε benchmark
- Διπλή ανθρώπινη επικύρωση πριν το Foresight Matrix
- LLM υποστηρικτικά — όχι αυτόνομη λήψη αποφάσεων

Παραδοχές 25ετίας

- Θεσμική συνέχεια (Green Deal, Taxonomy, ΕΣΠΚΑ, ΕΣΕΚ)
- Τεχνολογική εξέλιξη χωρίς ριζικές ρήξεις (disruptions)
- Σταθερή εθνική προτεραιότητα στην προσαρμογή

Απάντηση στην αβεβαιότητα

- Όχι «μείωση» — ρητή ενσωμάτωση στη δομή
- Σεναριακή προσέγγιση 2×2 (Σ1–Σ4)
- Αναζήτηση robust / no-regret επιλογών

Ελληνική σχετικότητα

- Scoring: Κ/Υ από ελληνική νομοθεσία & στρατηγικές
- Scanning: παγκόσμια αναζήτηση, ελληνικά κριτήρια

Synthesis & Delphi

- MCDA: «Εφαρμοσιμότητα στην Ελλάδα» με βάρος 25%
- Delphi: ελληνική Τετραπλή Έλικά = εθνική επικύρωση
- Πολυεπίπεδο φιλτράρισμα — όχι τελικό στάδιο μόνο

04

Παρουσίαση εργαλείου αξιολόγησης

Οι 12 αναλυτικές εισροές · τα 5 σταθμισμένα κριτήρια MCDA · το εργαλείο σε λειτουργία · σκορ ανά σενάριο · από τις 75 στις 56 τεχνολογίες

Εισηγητής · Χ. Παναγιώτου

Το εργαλείο αξιολόγησης: οι 12 αναλυτικές εισροές

Μεθοδολογία αξιολόγησης τεχνολογιών (MCDA) — χωριστά για κάθε σενάριο

Το εργαλείο αξιολογεί την καταλληλότητα των επιλεγμένων τεχνολογιών χωριστά για κάθε σενάριο. Για την αξιολόγηση λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες παράμετροι, καθώς και τα αποτελέσματα των διαβουλεύσεων.

01 Συνάφεια με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)

02 Συνάφεια με την Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής (ΕΣΠΚΑ)

03 Συνάφεια με συγκεκριμένη απειλή της κλιματικής αλλαγής

04 Συνάφεια με συγκεκριμένη επίπτωση της κλιματικής αλλαγής

05 Συνάφεια με Ευρωπαϊκές πολιτικές

06 Συνάφεια με Εθνικές πολιτικές

07 Συνάφεια με ορίζοντα 25ετίας

08 Συνάφεια με ελληνικό ερευνητικό οικοσύστημα

09 Συνάφεια με ελληνικό επιχειρηματικό οικοσύστημα

10 Βαθμός Επίδρασης

11 Βαθμός Κρισιμότητας

12 Βαθμός Εφικτότητας

Οι 12 εισροές συντίθενται στα 5 σταθμισμένα κριτήρια του MCDA — επόμενη διαφάνεια.

Μεθοδολογία MCDA: 5 κριτήρια με βαρύτητες

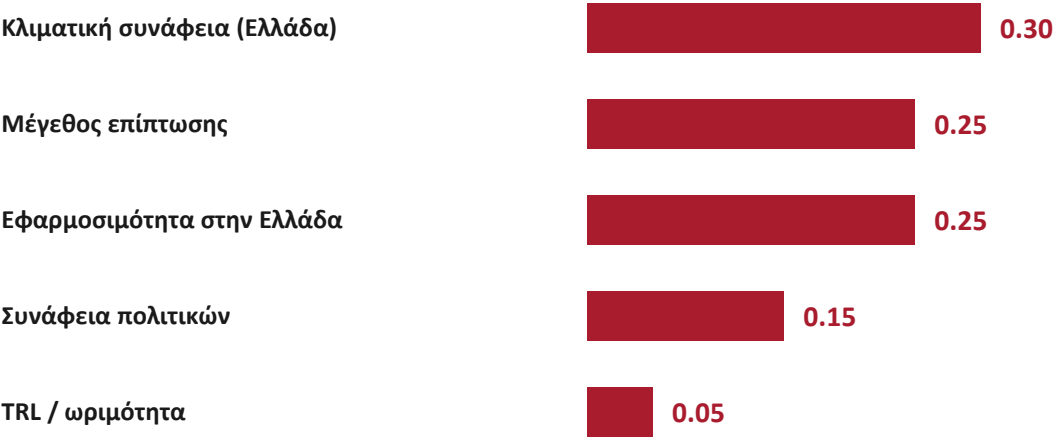
Πώς βαθμολογούνται 75 τεχνολογίες με τυποποιημένο τρόπο

Η βασική εξίσωση

$$\text{Σταθμισμένο σκορ} / 100 = 20 \times \Sigma(\text{βαθμός} \times \text{βάρος}) / \Sigma(\text{βαρών})$$

Κάθε τεχνολογία βαθμολογείται 0–5 ανά κριτήριο · οι βαθμοί διαφέρουν ανά σενάριο, οι βαρύτητες μένουν σταθερές.

Τα 5 κριτήρια και οι βαρύτητες



Οι βαρύτητες τεκμηριώνονται στη μεθοδολογία MCDA της Φάσης Γ΄ και κρατούν την ελληνική εφαρμοσιμότητα στο κέντρο της ιεράρχησης.

Παράδειγμα: Μπαταρίες Li-ion στο Σ4 «Νησίδες Μοναξιάς»

Κριτήριο	Βάρος	Βαθμός	Συμβολή
Κλιματική συνάφεια	0.30	5	1.50
Συνάφεια πολιτικών	0.15	4	0.60
Μέγεθος επίπτωσης	0.25	5	1.25
Εφαρμοσιμότητα	0.25	2	0.50
TRL	0.05	5	0.25

Σύνολο: 4.1 / 5 → **82 / 100**

Το εργαλείο σε λειτουργία

Στιγμιότυπο: πίνακας αξιολόγησης τεχνολογιών — βαθμολόγηση ανά κριτήριο και σενάριο

Πίνακας αξιολόγησης τεχνολογιών – Βάση / Ουδέτερο														
ID	Ζεύγος	Θεματικό Πεδίο	Τεχνολογική Ομάδα	Συνάφεια με κλιματικές πιέσεις και επιπτώσεις στην Ελλάδα	Συνάφεια πολιτικών (0-5)	TRL / ετοιμότητα (0-5)	Μέγεθος επίπτωσης (0-5)	Εφαρμοσιμότητα Ελλάδα (0-5)	Σταθμισμένο σκορ (/100)	Κατάταξη εντός θεματικής	Συνολική κατάταξη	Επίπεδο εμπιστοσύνης (Y/M/X)	Αιτιολόγηση επιπέδου εμπιστοσύνης	Σχόλια / πηγές
1	Z1	Ενέργεια × Καύσωνες	Μπαταρίες Li-ion / Δευτερογενείς κυψέλες (H01M10)	5	5	5	4	5	94.0	2	15	Y	Υψηλή εμπιστοσύνη: TRL 7-9, ορίζοντας 2025-2030 και σαφής σύνδεση με Ενέργεια (D) / Structural/Techhnological. Η	Πηγή: Πίνακας τεχνολογιών Χρον. ορίζοντας: 2025-2030 Αρχικό TRL: 7-9 Δυνητική Επίδραση: Υψηλή Συνάφεια ΕΛ:
2	Z1	Ενέργεια × Καύσωνες	Φωτοβολταϊκά / BIPV (H02S40)	5	5	5	4	5	94.0	3	16	Y	Υψηλή εμπιστοσύνη: TRL 7-9, ορίζοντας 2025-2030 και σαφής σύνδεση με Ενέργεια (D) / Structural/Techhnological. Η	Πηγή: Πίνακας τεχνολογιών Χρον. ορίζοντας: 2025-2030 Αρχικό TRL: 7-9 Δυνητική Επίδραση: Υψηλή Συνάφεια ΕΛ:

Κάθε γραμμή = τεχνολογία · κάθε στήλη = κριτήριο · το σταθμισμένο σκορ υπολογίζεται αυτόματα ανά σενάριο.

Τυποποίηση του μηχανισμού βαθμολόγησης

Κριτήρια · κύρια δεδομένα · πηγές · κανόνες χρήσης — ενιαία και για τα 4 σενάρια

Κριτήριο	Κύρια δεδομένα	Πηγές / τεκμήρια	Κανόνες χρήσης
Συνάφεια με κλιματικές πιέσεις & επιπτώσεις στην Ελλάδα	Θεματικό πεδίο, ζεύγος κινδύνου, πεδίο «Συνάφεια ΕΛ», αντιστοίχιση με ελληνικές πιέσεις	Πίνακας τεχνολογιών, Οδηγός Βαθμολόγησης, σεναριακή περιγραφή	Εκτιμάται αν η τεχνολογία απαντά άμεσα, έμμεσα ή οριακά σε ελληνικούς κινδύνους: καύσωνες, ξηρασία, πυρκαγιές, πλημμύρες, θαλάσσια πλημμύρα, πολλαπλοί κίνδυνοι.
Συνάφεια πολιτικών	Χρονικός ορίζοντας, ΕU Ταξοномy, θεσμικό προφίλ, συμβατότητα με το μοντέλο διακυβέρνησης του σεναρίου	Πίνακας τεχνολογιών, Μεθοδολογία Πηγών, εθνικές/ευρωπαϊκές πολιτικές (ερμηνευτικά)	Βαθμός ευθυγράμμισης με δημόσιες πολιτικές, ρυθμιστικά σήματα, χρηματοδοτικά εργαλεία και θεσμική συμβατότητα.
TRL / ετοιμότητα	Εύρος TRL, χρονικός ορίζοντας ωρίμανσης	Πίνακας τεχνολογιών	Το εύρος TRL μετατρέπεται σε κλίμακα 0–5. Το πιο κοντινό σε «αντικειμενική» τεχνική ωριμότητα κριτήριο.
Μέγεθος επίπτωσης	Πεδίο «Δυνητική Επίδραση», δυνατότητα κλιμάκωσης, συστημικό εύρος επιδράσεων	Πίνακας τεχνολογιών, ερμηνευτικός κανόνας στο workbook	Αρχική τιμή από τη λεκτική κατηγορία επίδρασης· τροποποιείται όταν η κλιμάκωση εξαρτάται έντονα από δημόσιες επενδύσεις ή συντονισμό.
Εφαρμοσιμότητα Ελλάδα	Συνδυασμός κλιματικής & πολιτικής συνάφειας, TRL, ορίζοντα και ελληνικών περιορισμών εφαρμογής	Πίνακας τεχνολογιών, Οδηγός Βαθμολόγησης, expert judgement	Σύνθετο κριτήριο εφικτότητας: θεσμική, τεχνική, οικονομική και κοινωνική ικανότητα υλοποίησης στην Ελλάδα.

Σκορ ανά σενάριο — δείκτης ευαισθησίας στρατηγικής: **Σ2: 86.1 (υψηλότερο)** · **Σ4: 58.5 («τεστ ανθεκτικότητας»)**

Σε όλα τα σενάρια επιβιώνουν οι ώριμες τεχνολογίες σε υγεία, κτίρια, γεωργία — οι «no-regret» επιλογές.

Τρεις τύποι τεχνολογιών

Robust · Contentious · Exploratory — ταξινόμηση κατά συμπεριφορά στα 4 σενάρια

Robust

Υψηλής βεβαιότητας

Υψηλό σκορ σε όλα τα σενάρια — no-regret επιλογές.

Παραδείγματα

- Συστήματα ψύξης (F24F)
- Παθητική ψύξη / cool roofs
- Μπαταρίες Li-ion
- Ευφυής άρδευση

17 τεχνολογίες

Contentious

Σεναριακής μεταβλητότητας

Το σκορ αλλάζει δραστικά ανά σενάριο — ευαίσθητες στις θεσμικές συνθήκες.

Παραδείγματα

- Ψηφιακά δίδυμα πόλεων
- V2G platforms
- Ευφυής πυρανίχνευση AI
- Πλωτοί κυματοθραύστες

20 τεχνολογίες

Exploratory

Αβεβαιότητας / προοπτικής

Μέτριο σκορ, υψηλή προοπτική — watchlist παρακολούθησης.

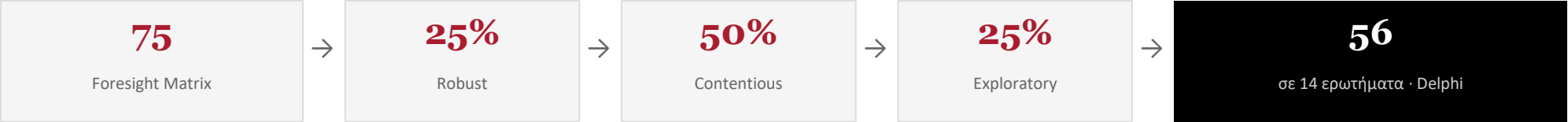
Παραδείγματα

- Atmospheric water harvesting
- Blockchain για καταστροφές
- Μπαταρίες Na-ion
- Deep learning cascading

10 τεχνολογίες

Από 75 σε 56 τεχνολογίες σε 14 ερωτήματα

Υβριδική σύνθεση 25–50–25 για το Delphi portfolio — και οι 5 μέθοδοι που εξετάστηκαν



Μέθοδος	Κανόνες επιλογής	Πλεονέκτημα	Κίνδυνος
A — Υψηλής μέσης επίδοσης	Τεχνολογίες με υψηλό μέσο σκορ στα 4 σενάρια.	Εντοπίζει no-regret επιλογές.	Μπορεί να αγνοήσει τις στρατηγικές αβεβαιότητες.
B — Μεγάλης απόκλισης	Μεγάλο εύρος σκορ ή υψηλή τυπική απόκλιση μεταξύ σεναρίων.	Αναδεικνύει τεχνολογίες πολιτικής/θεσμικής ευαισθησίας.	Μπορεί να υπερ-αντιπροσωπεύσει πιο ριψοκίνδυνες επιλογές.
Γ — Χαμηλότερης αξιοπιστίας	Confidence M/X με επαρκές επίπεδο σκορ.	Το Delphi ως μηχανισμός αποσαφήνισης της αβεβαιότητας.	Μόνη της μπορεί να ευνοήσει τεχνολογίες βασισμένες υπερβολικά σε εικασίες.
Δ — Κοντά σε όριο απόφασης	Επιλογή γύρω από κατώφλι βαθμολόγησης (π.χ. 70–80 ή 75–85).	Χρήσιμη όπου μικρές αλλαγές παραδοχών αλλάζουν την ιεράρχηση.	Απαιτεί προηγούμενο ορισμό κατωφλίου.
E — Υβριδική σύνθεση ✓ εφαρμόστηκε	Συνδυάζει υψηλή βεβαιότητα + μεταβλητότητα ανά σενάριο + υψηλή αβεβαιότητα/προοπτική.	Ισορροπημένο και στρατηγικά χρήσιμο Delphi portfolio.	Απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό του δείγματος.

Η διαβούλευση Delphi: μέθοδος, πάνελ & πορεία

Δομημένη συλλογή εμπειρογνωμοσύνης σε επαναληπτικούς γύρους (RAND Corporation, δεκαετίες '50–'60)

Οι 4 αρχές της μεθόδου

- ① **Ανωνυμία** · αποτροπή ομαδοποίησης
- ② **Επαναληπτικότητα** · γύροι με ανατροφοδότηση
- ③ **Ελεγχόμενη ανατροφοδότηση** · στατιστικά μεταξύ γύρων
- ④ **Στατιστική σύνθεση** · μέση τιμή, SD, IQR

Πάνελ Τετραπλής Έλικας · 18–20 εμπειρογνώμονες

Ανωνυμία (Expert #01–#20) · πολυτομεακή & γεωγραφική κάλυψη · ~40' ανά κύκλο

Πού βρισκόμαστε — και τα 3 στάδια ολοκληρωμένα

A' ✓

Αρχικές απαντήσεις

B' ✓

Ανατροφοδότηση

Γ' ✓

Τελική σύγκλιση

- Συμμετοχή 18–20 ειδικών ανά κύκλο, με πλήρη ανωνυμία
- 614 σχόλια συνολικά στους τρεις κύκλους — πέρα από τις κλίμακες Likert
- Σύγκλιση στην πλειονότητα των ερωτημάτων ήδη από τον Β' προς τον Γ' κύκλο
- Η πλήρης στατιστική και θεματική σύνθεση: στο επόμενο παραδοτέο της μελέτης

Ορίζοντας αναφοράς όλων των ερωτημάτων: 2050 — με ενδιαμέσους σταθμούς ανά σενάριο.

Πως προσαρμόζεται η επιλογή και η ιεράρχηση τεχνολογιών με βάση τα αποτελέσματα της Delphi

Μηχανισμοί ενσωμάτωσης συμπερασμάτων της Delphi

Επαλήθευση σχετικής καταλληλότητας τεχνολογιών ανά σενάριο

Προσαρμογή των τελικών σταθμισμένων σκορ. Μπορεί να προκύψει είτε άμεσα με αλλαγή της βαθμολόγησης είτε έμμεσα μέσα από την τροποποίηση των βαρυτήτων των συντελεστών βαθμολόγησης.

Πρόσθεση ή αφαίρεση τεχνολογιών. Στην περίπτωση αυτή εφαρμόζεται εκ νέου το εργαλείο και παράγεται νέα βαθμολογία και ιεράρχηση όλων των τεχνολογιών.

Τι αποκομίζουμε από αυτή την άσκηση

Τρία στρατηγικά παραδοτέα που μένουν

01

Ο OBI ως National Technology Intelligence Hub

Πρώτη φορά τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας χρησιμοποιούνται συστηματικά για στρατηγικό σχεδιασμό δημόσιων υποδομών και υπηρεσιών στην Ελλάδα.

02

Βάση 75 τεχνολογιών με ορίζοντα 2050

Κάθε τεχνολογία βαθμολογημένη σε 4 σενάρια και 7 διαστάσεις, με confidence rating.

03

Επαναλήψιμη μεθοδολογία

Η ίδια μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί σε άλλους εθνικά κρίσιμους τομείς: υγεία, βιομηχανία, αμυντικά, αγροδιατροφικός τομέας.

Ευχαριστούμε

Ερωτήσεις & συζήτηση

info@technologyforesight2050.gr · 2310 531 000

technologyforesight2050.gr



OBI — Οργανισμός Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας · Ατλαντίς Συμβουλευτική Α.Ε. · BEYOND Innovation Arena, Αθήνα 17–19/06/2026