

Οδηγός για επιχειρήσεις

# Ψηφιακές τεχνολογίες για μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος



Οκτώβριος 2024

# ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΔΗΓΟ

Η υπεύθυνη στάση των επιχειρήσεων απέναντι στο περιβάλλον αποτελεί κρίσιμη παράμετρο για τη βιωσιμότητα, τη φήμη και την εξωστρέφειά τους ενώ η μετάβασή τους προς πιο βιώσιμη λειτουργία συνδέεται όλο και περισσότερο με την αναβάθμιση της ανταγωνιστικότητας και τη συμμετοχή τους σε διεθνείς αλυσίδες αξίας.

Το 20% των επιχειρήσεων στην Ελλάδα ήδη κάνουν πράξη αυτή τη σύνδεση, το 44% θέτει κριτήρια περιβαλλοντικής βιωσιμότητας σε προμηθευτές και συνεργάτες ενώ το 62% των προσωπικών επενδυτών λαμβάνουν υπόψη περιβαλλοντικούς παράγοντες στις αποφάσεις τους. Παράλληλα, πάνω από 80% των καταναλωτών θεωρούν σημαντικό για τις επιχειρήσεις να σχεδιάζουν περιβαλλοντικά βιώσιμα προϊόντα ενώ και η ΕΕ, στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής ψηφιακής δεκαετίας προτρέπει το συγκερασμό της ψηφιακής και πράσινης μετάβασης ως αλληλοσυμπληρωνόμενες και αλληλοενισχυόμενες διαδικασίες. Η ευρεία εφαρμογή ψηφιακών τεχνολογιών υπολογίζεται πώς μπορεί να μειώσει έως 45% το περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε ολόκληρο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.

**Ο Οδηγός «Ψηφιακές τεχνολογίες για μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος»** του ΣΕΒ έχει ως στόχο να παρουσιάσει τα οφέλη από την αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών, τις επιχειρηματικές αποφάσεις που απαιτούνται, αλλά και τα ψηφιακά εργαλεία που μπορούν να αξιοποιηθούν για να μειώσουν ακόμα περισσότερο το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

## Τέσσερις κρίσιμες διαστάσεις για τη διοίκηση κάθε επιχείρησης

Η αποδοτική αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών αιχμής για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος έχει στον πυρήνα της:

- Στρατηγική δέσμευση για την υιοθέτηση ψηφιακών λύσεων
- Απρόσκοπτη ροή και αποτελεσματική αξιοποίηση του συνόλου των δεδομένων της επιχείρησης
- Επενδύσεις σε ψηφιακές και πράσινες δεξιότητες
- Συστηματική συμμόρφωση με κανονιστικά πλαίσια και ESG (κατευθυντήριες αρχές, νομοθετικές πρωτοβουλίες και υποχρεώσεις δράσης)

## Περιβαλλοντικά οφέλη για τις επιχειρήσεις από την εφαρμογή ψηφιακών λύσεων

- 1. Κατά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη προϊόντων**, όπου καθορίζεται το 80% του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος, μπορεί να επιτευχθεί μείωση έως και 30% στις εκπομπές ΑτΘ στον κύκλο ζωής τους, και μέχρι 90% λιγότερα απόβλητα.
- 2. Κατά τη διαδικασία εφοδιασμού και προμήθειας υλικών (sourcing)**, που μπορεί να παράγει το 70% των συνολικών εκπομπών ΑτΘ μιας επιχείρησης, η ιχνηλασιμότητα υλικών διευκολύνει την επαναχρησιμοποίησή τους σε όλα τα στάδια παραγωγής και μπορεί να μειώσει τις ανάγκες ενέργειας έως 85%.
- 3. Κατά τη διαχείριση υδάτινων πόρων**, το 20% των οποίων αναλώνεται από την παγκόσμια βιομηχανία, μπορεί να εξοικονομηθεί 10%-20% του νερού, και να επαναχρησιμοποιηθεί για δευτερεύουσες χρήσεις
- 4. Κατά τις διοικητικές διαδικασίες**, με μέσο όρο 25 εκτυπώσεις καθημερινά ανά εργαζόμενο, ο περιορισμός των έγχαρτων διαδικασιών αντιστοιχεί στην εξοικονόμηση 21εκ. τόνων χαρτιού, δηλ. περίπου 110εκ. δέντρων.
- 5. Κατά τις διαδικασίες παραγωγής**, που συντελούν στο 20% των συνολικών εκπομπών CO<sub>2</sub> και το 54% της κατανάλωσης ενέργειας, ψηφιακά εργαλεία μπορούν να μειώσουν 5% τις εκπομπές ΑτΘ, να εξοικονομήσουν 10% περισσότερη ενέργεια, και να επεκτείνουν μέχρι 60% τον κύκλο ζωής του εξοπλισμού.
- 6. Κατά τη διαχείριση αποβλήτων παραγωγής**, που προκύπτουν από την αναποτελεσματική χρήση υλικών, ενέργειας και νερού και την περιορισμένη κυκλικότητα, οι τεχνολογικές λύσεις μπορούν να συμβάλλουν στην εξοικονόμηση πρώτων υλών αξίας €630δισεκ. για την ευρωπαϊκή βιομηχανία
- 7. Κατά τις επίγειες μεταφορές και μετακινήσεις εμπορευμάτων**, που παράγουν πάνω από το 1/3 των εκπομπών CO<sub>2</sub>, η παρακολούθηση του στόλου σε πραγματικό χρόνο και η προσαρμογή δρομολογίων και ταχύτητας, μπορεί να μειώσει έως 15% το συνολικό αποτύπωμα και έως 8% τις εκπομπές ΑτΘ μιας επιχείρησης.
- 8. Κατά τη διαχείριση εμπορικών και βιομηχανικών κτιριακών εγκαταστάσεων**, στις οποίες αντιστοιχεί το 35% της κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος, και μέχρι 25% των απωλειών ενέργειας στα εμπορικά κτίρια, η κατανάλωση ενέργειας μπορεί να μειωθεί 30%-50%, και οι εκπομπές ΑτΘ έως και 7%.
- 9. Κατά τον ψηφιακό μετασχηματισμό της επιχείρησης**, που υποστηρίζεται από πληροφοριακά συστήματα σημαντικής υπολογιστικής ισχύος και ενεργειακής κατανάλωσης, η μετάβαση στο Cloud μειώνει έως 65% την κατανάλωση ενέργειας και κατά 84% τις εκπομπές CO<sub>2</sub>.

## ■ Διαδεδομένες ψηφιακές λύσεις και τεχνολογίες για την παρακολούθηση και βελτίωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος

- Υπολογιστικό Νέφος (cloud)
- Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things – IoT)
- Data Analytics
- Συστήματα Διαχείρισης Εγγράφων (Document Management Systems – DMS)
- Συστήματα Διαχείρισης Κτιρίων (Building Management Systems)
- Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας (Energy Management Systems)
- Συστήματα Διαχείρισης Στόλου (Fleet Management Systems)
- Τηλεματική (Telematics)
- Εργαλεία Αυτόματης Ανίχνευσης και Διάγνωσης Βλαβών (Automatic Fault Detection and Diagnosis – AFDD)
- Ρομποτική Αυτοματοποίηση Διαδικασιών (Robotic Process Automation- RPA)
- Ψηφιακά δίδυμα (Digital twins)
- 3D modelling
- 3D printing
- Συστήματα ιχνηλασιμότητας και διαχείρισης επιστροφών με βάση τις Αλυσίδες Συστοιχιών (Blockchain / Digital Ledger Technologies)
- Smart Grids
- Μηχανική μάθηση (Machine Learning)
- Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI)

Ο Οδηγός «Ψηφιακές τεχνολογίες για επιτυχημένη πράσινη μετάβαση» αναπτύχθηκε από την Επιτροπή Ψηφιακής Οικονομίας του ΣΕΒ, με την ειδικότερη συνδρομή των Dataphoria, Eurobank A.E., Siemens, Uni Systems, Yodiwo, Όμιλος Μυτιληναίου και Όμιλος ΟΤΕ.

ΜΕΓΑΣ ΧΟΡΗΓΟΣ



**Digital Academy**



ΧΟΡΗΓΟΙ



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

### 06 ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ

## A.

### 08 ΕΞΥΠΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ

- 10 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ
- 13 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ
- 14 ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΠΟΡΟΙ
- 16 ΧΑΡΤΙ
- 17 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
- 21 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
- 23 ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ
- 26 ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
- 29 CLOUD

## B.

### 31 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

- 31 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ
- 32 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ
- 33 ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ
- 34 ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:

### 37 ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΑΡΧΕΣ

### 40 ΜΙΚΡΟ ΛΕΞΙΚΟ

### 42 ΠΗΓΕΣ

# Εισαγωγή:

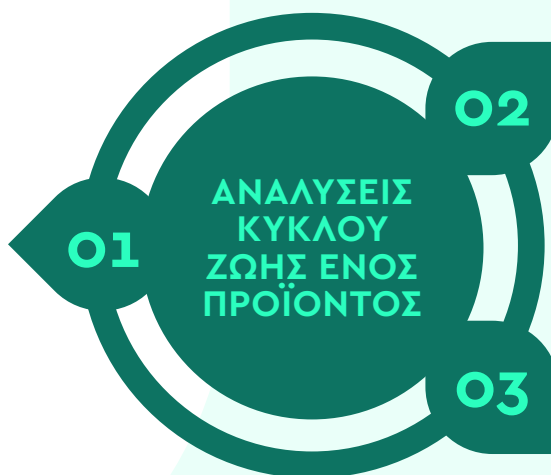
## ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΜΕΙΩΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ

### ■ Τι είναι το περιβαλλοντικό αποτύπωμα μιας επιχείρησης;

- Είναι το σύνολο της επίδρασης, θετικής ή αρνητικής, των δραστηριοτήτων της στο έδαφος, το νερό και την ατμόσφαιρα.
- Προκύπτει από την ανάλωση φυσικών πόρων και ενέργειας που απαιτεί η παραγωγή προϊόντων ή/και η παροχή υπηρεσιών, και τη διαχείριση/διάθεση των τελικών αποβλήτων καθ' όλο τον κύκλο ζωής τους.
- Αφορά ολόκληρη την αλυσίδα παραγωγής και εφοδιασμού (από τις πρώτες ύλες μέχρι τη διαχείριση αποβλήτων).

### Cradle to cradle:

Επικεντρώνεται στη δημιουργία προϊόντων με τέτοιο τρόπο ώστε, στο τέλος της ζωής τους, τα υλικά τους να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν πλήρως χωρίς απώλειες στην ποιότητά τους. Στόχος είναι η δημιουργία ενός κλειστού κύκλου, όπου τα προϊόντα δεν δημιουργούν απόβλητα αλλά γίνονται νέα προϊόντα ή υλικά.



### Cradle to gate:

Αναφέρεται στο στάδιο από την εξόρυξη των πρώτων υλών έως τη στιγμή που το προϊόν φεύγει από την πύλη του εργοστασίου, χωρίς να περιλαμβάνει την κατασκευή, τη χρήση ή την απόρριψη του προϊόντος.

### Cradle to grave:

Περιλαμβάνει τον πλήρη κύκλο ζωής ενός προϊόντος, από την παραγωγή του μέχρι τη διάθεση και απόρριψή του. Στόχος είναι η ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε κάθε στάδιο της ζωής του προϊόντος, συμπεριλαμβανομένης της κατασκευής, χρήσης και απόρριψής του.

### ■ Γιατί είναι σημαντικό;

**20%** των επιχειρήσεων στην Ελλάδα συνδέουν τη μείωση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος με αναβάθμιση της ανταγωνιστικότητάς τους.

## ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ

Χρηματοδοτήσεις

62%

των προσωπικών επενδυτών λαμβάνουν υπόψη περιβαλλοντικούς παράγοντες, όταν σταθμίζουν επενδυτικούς κινδύνους και αποδόσεις.

Συνεργασίες

44%

των επιχειρήσεων απαιτούν συγκεκριμένα κριτήρια περιβαλλοντικής βιωσιμότητας από προμηθευτές και συνεργάτες.

Έσοδα

12%

**υψηλότερο αντίτιμο** είναι πρόθυμοι να καταβάλουν οι καταναλωτές για προϊόντα με ελάχιστο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Πωλήσεις

6,4%

Στις ΗΠΑ, τα συσκευασμένα προϊόντα που παρήχθησαν με περιβαλλοντικά και κοινωνικά υπεύθυνους τρόπους, την περίοδο 2018-2022 εμφάνισαν μέση ετήσια άνοδο 6,4%, έναντι 4,7% για τα προϊόντα που παρήχθησαν χωρίς τέτοιες μεθόδους.

Εργαζόμενοι

7/10

Σχεδόν **7 τους 10 εργαζόμενους** προτιμούν ως εργοδότες επιχειρήσεις που εφαρμόζουν πολιτικές περιβαλλοντικής υπευθυνότητας.

**Οι ψηφιακές τεχνολογίες και η ευρεία εφαρμογή τους μπορεί να μειώσει έως 20% τις παγκόσμιες εκπομπές Αερίων του Θερμοκηπίου (ΑτΘ) μέχρι το 2050, σε κλάδους υψηλών εκπομπών όπως ενέργεια, υλικά και μεταφορές.**

Στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ψηφιακής Δεκαετίας, η ΕΕ προτρέπει τις ελληνικές επιχειρήσεις να επιδιώξουν ενεργά το συγκερασμό της ψηφιακής με την πράσινη μετάβαση για τη βελτίωση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος ([βλ. έκθεση για την Ψηφιακή Δεκαετία 2024](#)), εντοπίζοντας τις κύριες ωφέλειες:

- στην ταχεία επίτευξη των στόχων βιωσιμότητας και χαμηλότερης ενεργειακής κατανάλωσης,
- στη βελτίωση της πρόσβασης σε επενδυτικούς πόρους,
- στην αναβάθμιση των τεχνολογικών υποδομών και μέσων.

Πηγές:

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, ΣΕΒ, Bain & Company, Deloitte, IBM, McKinsey & Company, World Economic Forum

# A

## ΨΗΦΙΑΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ

**Επτά ψηφιακές τεχνολογίες συμβάλλουν  
σε 103 από τους 169 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ:**

- Συνδεσιμότητα
- Γρήγορο διαδίκτυο
- Υπολογιστικό νέφος (Cloud)
- Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT)
- Τεχνητή Νοημοσύνη (AI)
- Επαυξημένη & εικονική πραγματικότητα (AR/VR)
- Αλυσίδες συστοιχιών (blockchain)

Οι παγκόσμιες εκπομπές ΑτΘ μπορούν να μειωθούν τουλάχιστον κατά **45%** μέσα από την πλήρη αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων σε ολόκληρο το φάσμα διαδικασιών και λειτουργιών, κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Ειδικά για την τεχνητή νοημοσύνη, υπολογίζεται πως μπορεί να περιορίσει κατά **5-10%** τις παγκόσμιες εκπομπές ΑτΘ έως το 2030.

# ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΙΩΣΙΜΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ

## 01

### Μείωση των εκπομπών ΑτΘ

που προέρχονται από πηγές που ανήκουν ή ελέγχονται από την επιχείρηση (Άμεσες εκπομπές - Scope 1), την παραγωγή αγορασμένης ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται από την επιχείρηση (Έμμεσες εκπομπές - Scope 2) και πηγές που δεν ανήκουν ή ελέγχονται από την επιχείρηση (Άλλες έμμεσες εκπομπές - Scope 3).

## 02

### Μείωση κατανάλωσης ενέργειας

με παρακολούθηση ροών, εντοπισμό σπατάλης και απωλειών, ανάκτηση ενέργειας, ρυθμίσεις εξοπλισμού, κ.α.

## 03

### Μείωση κατανάλωσης νερού

με παρακολούθηση κατανάλωσης, ανίχνευση διαρροών, επαναχρησιμοποίηση υδάτινων πόρων, κ.α.

## 05

### Μείωση αποβλήτων

με ανακυκλώσιμες συσκευασίες, αποδοτική διαχείριση αποθεμάτων, κ.α.

## 04

### Μείωση χρήσης πρώτων υλών

με έξυπνο σχεδιασμό και ανάπτυξη προϊόντων και συσκευασιών, αποδοτικότερη διαχείριση χαρτιού και πρώτων υλών, έξυπνη προσαρμογή διαδικασιών παραγωγής, κ.α.

Πηγές:

Accenture, Boston Consulting Group, Dassault Systemes, Google, World Economic Forum, United Nations Environment Programme



## ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

■ Γιατί είναι σημαντικό;

**>80%** των καταναλωτών θεωρούν σημαντικό, ή πολύ σημαντικό, για τις επιχειρήσεις να σχεδιάζουν περιβαλλοντικά βιώσιμα προϊόντα

**80%** του περιβαλλοντικού αποτυπώματος ενός προϊόντος καθορίζεται από τις αποφάσεις που λαμβάνονται στο στάδιο του σχεδιασμού

Προοπτική μείωσης **5-27%** της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας έως το 2050 με τεχνολογία 3D printing

## ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΑΔΡΑΜΑΤΙΖΟΥΝ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΡΟΛΟ ΣΤΗΝ ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

- Σχεδιασμός για μακροζωία
- Σχεδιασμός για υπηρεσία χρηματοδοτικής μίσθωσης
- Σχεδιασμός για επαναχρησιμοποίηση στην παραγωγή
- Σχεδιασμός για ανάκτηση υλικών

### Ποιες είναι οι ωφέλειες;

Ο σχεδιασμός προϊόντων και συσκευασιών με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων αποδίδει:

- Τουλάχιστον **3%** μειωμένες εκπομπές ΑτΘ λόγω μειωμένης ποσότητας υλικών συσκευασίας και μικρότερων όγκων μεταφοράς προϊόντων
- **25%-30%** χαμηλότερες εκπομπές ΑτΘ του κύκλου ζωής προϊόντων, χάρη σε αναβαθμισμένη δυνατότητα ανακύκλωσης και βέλτιστα χαρακτηριστικά κυκλικότητας
- **90%** μείωση των αποβλήτων υλικών με τη χρήση 3D printing

### Πώς γίνεται στην πράξη;

#### Παράδειγμα – SAMSUNG (Ν. Κορέα)

Συνδυάζοντας τεχνολογίες προσομοίωσης και ψηφιακών διδύμων με τεχνολογίες μηχανικής μάθησης και αισθητήρες, η εταιρεία ανέπτυξε και ενσωμάτωσε λειτουργίες «πράσινης μνήμης» στις ηλεκτρικές συσκευές που παράγει. Οι συσκευές ρυθμίζουν αυτόματα τη λειτουργία τους στα εκάστοτε δεδομένα χρήσης (πχ όγκος ρούχων στον κάδο πλυντηρίων, σκληρότητα νερού, θερμοκρασία περιβάλλοντος, κ.λπ.) ώστε να βελτιστοποιούν αυτόματα την κατανάλωση ενέργειας και πόρων, ελαχιστοποιώντας το αποτύπωμα του κύκλου ζωής τους.

### Ψηφιακά δίδυμα (Digital twins)

- Επιτρέπουν το σχεδιασμό και ανάπτυξη νέων προϊόντων, με βελτιωμένα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά.
- Προσομοιώνουν τον κύκλο ζωής των προϊόντων, από τις πρώτες ύλες έως την απόρριψη, με την ένταξη παραμέτρων όπως κατανάλωση ενέργειας, εκπομπές αερίων, χρήση πόρων, κ.α.
- Βελτιστοποιούν το σχεδιασμό, βάσει εκτιμήσεων του περιβαλλοντικού αποτυπώματος.
- Παρακολουθούν τη χρήση πόρων μέσω αισθητήρων συνδεδεμένων στο digital twin, εντοπίζουν σφάλματα και περιθώρια βελτιώσεων / βελτιστοποιήσεων της χρήσης.
- Αναπτύσσουν σενάρια τέλους κύκλου ζωής.

#### Παράδειγμα – BRIDGESTONE (Ηνωμένο Βασίλειο)

Digital twin για την ψηφιακή αναπαράσταση νέων ελαστικών επιτρέπει την εξοικονόμηση 200 πρωτότυπων ελαστικών που θα παράγονταν για σκοπούς δοκιμών. Αποτέλεσμα είναι 60% εξοικονόμηση πρώτων υλών και εκπομπών CO<sub>2</sub>, και έως 50% μείωση του χρόνου ανάπτυξης και δοκιμών.

## Τρισδιάστατες ψηφιακές αναπαραστάσεις αντικειμένων (3D modelling)

- Προσφέρουν τη δυνατότητα οπτικοποίησης προϊόντων, δημιουργίας κινούμενων εικόνων (animation), προσομοίωσης λειτουργίας, χαρακτηριστικών, τρόπου παραγωγής, κοκ.

### Παράδειγμα – Βιομηχανία συσκευασιών (ΕΕ)

Χιλιάδες σχέδια ενός πλαστικού μπουκαλιού προσομοιώθηκαν με λύσεις 3D modelling, σε συνδυασμό με αλγόριθμο βελτιστοποίησης. Το βέλτιστο σχέδιο δημιουργήθηκε σε λίγες ώρες, με χρήση μικρότερης ποσότητας πλαστικού: το μπουκάλι διατήρησε τα χαρακτηριστικά του, με 20% λιγότερο βάρος.

## Συστήματα τρισδιάστατης εκτύπωσης (3D printing)

- Διευκολύνουν την πρωτοτυποποίηση προϊόντων με μικρότερη χρήση υλικών, και με χρήση ανακυκλώσιμων υλικών.



## ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ (SOURCING)

### Γιατί είναι σημαντικό;

**>70%** των συνολικών εκπομπών ΑτΘ μιας επιχείρησης προέρχεται από την εφοδιαστική αλυσίδα (Score 3)

### Ποιες είναι οι ωφέλειες;

- **85%** λιγότερες ανάγκες ενέργειας με παραγωγικές διαδικασίες που βασίζονται σε επαναχρησιμοποιούμενα υλικά (remanufacturing)
- Καθ' όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, μείωση αποβλήτων, εκπομπών ΑτΘ, κατανάλωσης ενέργειας και ανάλωσης πόρων

### Πώς γίνεται στην πράξη;

#### Αλυσίδες Συστοιχιών (Blockchain)

- Εφαρμόζεται σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας όπου πρέπει να ενισχυθεί η ιχνηλασιμότητα των προϊόντων, παρέχοντας δυνατότητα εξακρίβωσης διαδρομών μέχρι τον πελάτη.

#### Παράδειγμα – Norsk Hydro (Νορβηγία)

Πλατφόρμα blockchain επιτρέπει την παρακολούθηση διακίνησης προϊόντων αλουμινίου, τα οποία περιέχουν τουλάχιστον 75% ανακυκλωμένο σκραπ αλουμινίου και απαιτούν λιγότερη ενέργεια για την παραγωγή τους. Κάθε τεμάχιο εφοδιάζεται με μια ψηφιακή ταυτότητα που το καθιστά ανιχνεύσιμο σε όλη την αλυσίδα, από την παραγωγή έως την πώληση. Έτσι, κάθε πελάτης μπορεί να εξακριβώνει με αξιόπιστες και αδιάβλητες πληροφορίες ότι το προϊόν που αποκτάει είναι όντως περιβαλλοντικά φιλικό.

Πηγές:

Elen Macarthur Foundation, Delft University of Technology, Manufacturing Tomorrow, World Economic Forum



## ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΠΟΡΟΙ

### Γιατί είναι σημαντικό;

**20%** των διαθέσιμων υδάτινων πόρων διεθνώς, αναλώνεται από τη βιομηχανία

#### Ποιες είναι οι ωφέλειες;

- **10%-20%** εξοικονόμηση νερού με την εισαγωγή νέων τεχνολογιών στην παραγωγή
- Δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης νερού για δευτερεύουσες χρήσεις

### Πώς γίνεται στην πράξη;

#### Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things – IoT)

- Αισθητήρες IoT και έξυπνοι μετρητές συγκεντρώνουν δεδομένα ροής, πίεσης, κατανάλωσης, εξάτμισης, ποιότητας του νερού, τυχόν διαρροές και απώλειες, κ.α.

##### Παράδειγμα – DIPPED PRODUCTS PLC (Σρι Λάνκα)

Η βιομηχανία ελαστικών προϊόντων παρακολουθεί την κατανάλωση νερού μέσω αισθητήρων IoT, αναλύοντας τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Το σύστημα ειδοποιεί αυτόματα σε περιπτώσεις υπερβάλλουσας κατανάλωσης ή διαρροών. Βελτιστοποιώντας την πίεση νερού (από τα 70 στα 50 psi), η εταιρεία έχει μειώσει την κατανάλωση κατά 20%.

##### Παράδειγμα – Βιομηχανία εμφιάλωσης (ΕΕ)

Παρακολουθώντας την κατανάλωση νερού με έξυπνους μετρητές, επετεύχθη μείωση κατανάλωσης νερού 12.500 m<sup>3</sup> το χρόνο.

Πηγές:

Elen Macarthur Foundation, Delft University of Technology, Manufacturing Tomorrow, World Economic Forum

## Μηχανική μάθηση (Machine Learning) και Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI)

- Αφού «εκπαιδεύουν» με ιστορικά δεδομένα ροής και πίεσης, τα εργαλεία ML και AI επιτρέπουν τον εντοπισμό ανωμαλιών στην κατανάλωση ή ροή νερού, την προγνωστική συντήρηση του εξοπλισμού (πχ σωληνώσεις, αντλίες, δεξαμενές), την πρόβλεψη κατανάλωσης, την αυτοματοποιημένη προσαρμογή ρυθμίσεων για βέλτιστη διαχείριση υδάτινων πόρων, κ.α.

### Παράδειγμα – VA SYD (Σουηδία)

Πιλοτική εφαρμογή έξυπνων μετρητών και σύστημα TN με δυνατότητα εντοπισμού ακόμα και μικρών διαρροών (0,5 λίτρα / δευτερόλεπτο), μείωσαν τις διαρροές από 10% σε 8%.

## Ψηφιακά Δίδυμα (Digital Twins)

- Προσομοίωση λειτουργίας εγκαταστάσεων διανομής και χρήσης νερού, και βελτιστοποίηση ρυθμίσεων και ροών, με αποτέλεσμα τη βέλτιστη διαχείριση και κατανομή νερού μεταξύ τμημάτων / λειτουργιών, αλλά και την ελαχιστοποίηση απωλειών και απορριπτόμενων υδάτων.



## ΧΑΡΤΙ

### Γιατί είναι σημαντικό;

**4-8** δισεκ. δέντρα χρησιμοποιούνται κάθε χρόνο για την παραγωγή χαρτιού

**22-27** σελίδες οι ημερήσιες εκτυπώσεις ανά εργαζόμενο

### Ποιες είναι οι ωφέλειες;

- Η παγκόσμια υιοθέτηση συστημάτων διαχείρισης εγγράφων θα εξοικονομούσε περίπου 21τ. χαρτιού ετησίως, που αντιστοιχούν σε 55εκ.-110εκ. δέντρα.

### Πώς γίνεται στην πράξη;

#### Ψηφιακά συστήματα διαχείρισης εγγράφων (Document Management Systems – DMS)

- Επιτρέπουν την ψηφιοποίηση φυσικών αρχείων, διεκπεραιώνουν τη δημιουργία και κεντρική αποθήκευση των εγγράφων στο cloud (ή σε on-premise servers), και αναλαμβάνουν την πλήρη διαχείρισή τους (έλεγχος και έγκριση πρόσβασης, αρχειοθέτηση, ανάκτηση, διαμοιρασμός, κοκ).

#### Λύσεις Ρομποτικής Αυτοματοποίησης Διαδικασιών (Robotic Process Automation- RPA)

- Software robots ή bots αναλαμβάνουν τη διενέργεια επαναλαμβανόμενων ή/και προκαθορισμένων ροών εργασιών (π.χ. συμπλήρωση εντύπων, εντοπισμός και επεξεργασία πληροφοριών, διακίνηση αρχείων, αλληλεπίδραση με γραφικά περιβάλλοντα, κοκ).
- Προγραμματισμός βάσει «σεναρίων», με κανόνες που καθορίζει ο τελικός χρήστης.

Πηγές:  
Gartner, Restore Digital, Upstate Medical University



## ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

■ Γιατί είναι σημαντικό;

Έμφαση: Περιβαλλοντικό αποτύπωμα της παγκόσμιας βιομηχανίας

**20%** των συνολικών εκπομπών CO<sub>2</sub>

**54%** της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας

■ Ποιες είναι οι ωφέλειες;

- Μέχρι **10%** εξοικονόμηση ενέργειας
- Τουλάχιστον **5%** λιγότερες συνολικές εκπομπές ΑτΘ
- Μέχρι **60%** επέκταση του κύκλου ζωής του εξοπλισμού, και αντίστοιχα λιγότερα βιομηχανικά απόβλητα, με εργαλεία προγνωστικής συντήρησης και βελτίωσης ενεργειακής αποδοτικότητας των εγκαταστάσεων παραγωγής

■ Πώς γίνεται στην πράξη;

### Παράδειγμα - WESTERN DIGITAL (Μαλαισία)

>1000 IIoT αισθητήρες συλλέγουν δεδομένα κατανάλωσης ενέργειας και λοιπών πόρων από >500 συσκευές. Τα δεδομένα τροφοδοτούν αυτόνομο σύστημα διαχείρισης της παραγωγής, που βελτιστοποιεί τη χρήση ενέργειας με εργαλεία μηχανικής μάθησης. Μοντέλο digital twin που συνδέεται με κέντρο απομακρυσμένης διαβίβασης εντολών επιτρέπει την εκτέλεση εργασιών στο σκοτάδι. Τα αποτελέσματα ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος είναι:

- 41% μείωση της κατανάλωσης ενέργειας
- 40% μείωση των εκπομπών ΑτΘ Score 2
- 45% μείωση της κατανάλωσης νερού
- 16% μείωση των αποβλήτων υλικών

## Πλατφόρμες Internet of Things και Industrial Internet of Things (IoT και IIoT)

• Αισθητήρες συλλέγουν δεδομένα παραγωγής και κατανάλωσης ενεργειακών και λοιπών πόρων, εκπομπών αερίων, αποβλήτων, κ.α. από διαφορετικά τμήματα των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού. • Οι διαφορετικές συσκευές επικοινωνούν μεταξύ τους και ανταλλάσσουν δεδομένα και πληροφορίες μέσα από δίκτυα IoT.

### Παράδειγμα - Βιομηχανία εμφιάλωσης (ΕΕ)

Μετρητές παρακολουθούν την κατανάλωση ενέργειας στις εγκαταστάσεις αναλύοντας τα συλλεχθέντα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά 600.000 kWh το χρόνο.

## Εξειδικευμένες πλατφόρμες και λογισμικό για συνεχή παρακολούθηση περιβαλλοντικών δεδομένων και επιδόσεων

• Πλατφόρμες που ενσωματώνουν εργαλεία ανάλυσης και επεξεργασίας δεδομένων, τα μετατρέπουν σε δείκτες περιβαλλοντικής απόδοσης (metrics) και δημιουργούν αναφορές για τις περιβαλλοντικές επιδόσεις της επιχείρησης (κατανάλωση ενέργειας, υδάτων και λοιπών πόρων, εκπομπές ΑτΘ, κοκ). • Επιτρέπουν τη μέτρηση, ανάλυση και έξυπνη οπτικοποίηση δεδομένων βιωσιμότητας (data sustainability analytics), και την ανάλυση κύκλου ζωής των υλικών (Life Cycle Assessment – LCA) σύμφωνα με πρότυπα και κανονισμούς συμμόρφωσης. • Εργαλεία ανάλυσης και επεξεργασίας δεδομένων επιτρέπουν την παρακολούθηση τάσεων (monitoring), την πρόβλεψη καταναλώσεων με τεχνικές προγνωστικής ανάλυσης (prognostics), την επισήμανση προβλημάτων, κ.α.

### Παράδειγμα – SALESFORCE (ΗΠΑ)

Η εταιρεία ανέπτυξε λογισμικό αυτοματοποιημένης τυποποίησης, καταγραφής και μέτρησης του ανθρακικού της αποτυπώματος, που συντόμευσε τη διάρκεια της διαδικασίας προσδιορισμού του αποτελέσματος από 6 μήνες σε 6 εβδομάδες με την πρώτη εφαρμογή του. Πλέον, η Salesforce παρέχει υπηρεσίες ουδέτερου ανθρακικού αποτυπώματος και έχει αντισταθμίσει όλες τις άμεσες εκπομπές ΑτΘ. Το εν λόγω λογισμικό, την βοηθάει να παρακολουθεί, να αποδεικνύει και να επικοινωνεί τις επιδόσεις αυτές με ακριβή, οπτικοποιημένα δεδομένα και εξειδικευμένες αναφορές.

## Ψηφιακά δίδυμα (Digital Twins)

• Μοντέλα προσομοίωσης λειτουργιών και παραγωγής συνδυάζονται με τεχνολογίες μηχανικής μάθησης (machine learning) και analytics, προβαίνουν σε προβλέψεις και προτείνουν σενάρια βελτιστοποιημένης λειτουργίας για μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

**10%** μείωση στην κατανάλωση ενέργειας με digital twins

### Παράδειγμα – SIEMENS (Γερμανία/Κίνα)

Σχεδιασμός νέου εργοστασίου στην Κίνα με βάση digital twin, που μοντελοποίησε 3 γραμμές παραγωγής χρησιμοποιώντας δεδομένα από παλαιότερες εγκαταστάσεις. Επετεύχθη ετήσια εξοικονόμηση 5 εκ. kWh ενέργειας, 3.300 μετρικών τόνων CO<sub>2</sub> και 6.000 m<sup>3</sup> νερού, ενώ η παραγωγικότητα αυξήθηκε κατά 20%.

## Έξυπνα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας (smart grids)

• Με τη βοήθεια αισθητήρων, μετρητών και άλλων συσκευών που συλλέγουν και μεταφέρουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, διευκολύνουν τη συνεχή ορατότητα των ροών ηλεκτρισμού (πχ υψηλή ζήτηση σε κάποιο τμήμα, εντοπισμός σημείων βλαβών, μεταβολές τάσεων, κοκ), επιτρέπουν την καλύτερη αντιστοίχιση της προσφοράς και της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, αποτρέποντας σπατάλες και απώλειες.

## Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας (Energy Management Systems – EMS)

• Πλατφόρμες EMS, αξιοποιώντας τεχνολογίες IoT, συλλέγουν δεδομένα θερμότητας, ροών ενέργειας, κ.α., από αισθητήρες, θερμοστάτες, ελεγκτές HVAC, συστήματα διαχείρισης κτιρίων, κ.α. • Εργαλεία μηχανικής μάθησης συμβάλλουν στην ανάλυση και βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας, την ανίχνευση ανωμαλιών, κοκ, σε αρμονία με τυχόν υφιστάμενα συστήματα αυτοματισμού κτιρίων. • Ανάλογες πλατφόρμες επιτρέπουν διαρκή παρακολούθηση και έλεγχο των συστημάτων ανάκτησης θερμότητας (Waste Heat Recovery Systems – WHRS).

#### **Παράδειγμα – COCA COLA (Αυστρία)**

Η χρήση EMS επιτρέπει τη συγκέντρωση δεδομένων κατανάλωσης ενέργειας από >100 σημεία των εγκαταστάσεων, και τη σύνδεσή τους με τα δεδομένα παραγωγής από το ERP. Η συσχέτιση επιτρέπει τη διενέργεια ανάλυσης της κατανάλωσης ενέργειας για κάθε προϊόν. Η λύση οδήγησε στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 50% ανά λίτρο αναψυκτικού.

#### **Παράδειγμα – Interamerican (Ελλάδα)**

Η εγκατάσταση EMS συνοδεύτηκε από εξοικονομήσεις 17,5% στη συνολική κατανάλωση ενέργειας, 14,9% στην ηλεκτρική ενέργεια και 45,9% στα καύσιμα, μέσα σε λίγους μήνες λειτουργίας.

**Η Αναθεωρημένη Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση (ΕΕ/2023/1791) υποχρεώνει τις ενεργοβόρες επιχειρήσεις να διαθέτουν EMS ή να εκπονούν ενεργειακούς ελέγχους.**

## **Μηχανική μάθηση (Machine Learning) και Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI)**

- Εργαλεία μηχανικής μάθησης, σε συνδυασμό με εργαλεία analytics, έξυπνους αλγόριθμους, υπολογιστική όραση (computer vision) και μη επανδρωμένα αυτόνομα οχήματα (drones, rovers), επιτρέπουν μεταξύ άλλων αυτοματοποιημένη προσαρμογή της κατανάλωσης ενέργειας, προγνωστική συντήρηση για την αποφυγή απωλειών ενέργειας σε περίπτωση αστοχίας εξοπλισμού, και προγνωστική ανάλυση για τον εντοπισμό απωλειών θερμότητας, αλλά και δυνατοτήτων ανάκτησης αυτής.

Πηγές:

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, McKinsey & Company, US Energy Information Administration, World Economic Forum



## ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

■ Γιατί είναι σημαντικό;

Το πραγματικό κόστος των αποβλήτων της παραγωγικής διαδικασίας υπερβαίνει κατά πολύ το κόστος των απορριπτόμενων υλικών. Προκύπτει από την αναποτελεσματική χρήση υλικών, ενέργειας και νερού, καθώς και τη μη βέλτιστη διάθεση και επεξεργασία των απορριμμάτων.

Ποιες είναι οι ωφέλειες;

• **€630** δισ. η ετήσια εξοικονόμηση σε πρώτες ύλες με την πλήρη εναρμόνιση της ευρωπαϊκής βιομηχανίας με τις αρχές της κυκλικότητας

• Έως **50%** μείωση των αποθεμάτων βραδείας διακίνησης, επομένως αποφυγή φύρας και αποβλήτων

Οι ψηφιακές τεχνολογίες ενισχύουν την κυκλικότητα, με τους ακόλουθους τρόπους:

- προωθώντας την εξάλειψη αποβλήτων σε υφιστάμενες πρακτικές παραγωγής
- διατηρώντας προϊόντα και υλικά σε κύκλο χρήσης
- συμβάλλοντας στην αναγέννηση περιβαλλοντικών οικοσυστημάτων και την αποτροπή ή/και περιορισμό χρήσης μη ανανεώσιμων πόρων

### Παράδειγμα – GENERAL MOTORS (ΗΠΑ)

Η κεντρική παρακολούθηση και διαχείριση των αποβλήτων και υποπαραγώγων στα 110 εργοστάσια της εταιρείας, επέτρεψε την ανακύκλωση και επανάχρησή τους, δημιουργώντας ετήσια έσοδα \$1δισεκ.

## Πώς γίνεται στην πράξη;

### Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things – IoT)

#### Παράδειγμα – Διαχείριση λυμάτων (Ελλάδα)

Ραντάρ στάθμης παρακολουθούν το επίπεδο λυμάτων σε 11 φρεάτια, όπου καταγράφονται περιστατικά υπερχειλίσσης σε περιπτώσεις βροχόπτωσης. Τα δεδομένα μεταδίδονται σε πλατφόρμα IoT, όπου αναλύονται με χρήση ΤΝ, με σκοπό την πρόβλεψη σχηματισμού εμποδίων στα φρεάτια. Με αυτόν τον τρόπο, ο φορέας διαχείρισης ειδοποιείται έγκαιρα, ώστε να προβαίνει σε εργασίες αποτροπής των υπερχειλίσεων.

### Αλυσίδες Συστοιχιών (Blockchain / Digital Ledger Technologies)

- Επιτρέπουν την ιχνηλάτηση υλικών παραγωγής, εξαρτημάτων και επαναχρησιμοποιήσιμων συσκευασιών, από την παραγωγή έως την ανάκτηση ή οριστική απόρριψη.

### Έξυπνα συστήματα ιχνηλασιμότητας και διαχείρισης επιστροφών

- Αισθητήρες RFID (Radio-Frequency Identification) και IoT παρακολουθούν τη διακίνηση, χρήση και ποσοστά επιστροφών επαναχρησιμοποιήσιμων συσκευασιών κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, και διευκολύνουν τη διαδικασία επιστροφής, καθαρισμού και επαναδιανομής των επαναχρησιμοποιήσιμων συσκευασιών.
- Ετικέτες RFID ή NFC (Near Field Communication) ενσωματώνονται σε συσκευασίες για την απόδοση ενός μοναδικού κωδικού, που μπορεί να ανιχνευθεί κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του αντικειμένου, από τη διανομή έως την επιστροφή.



## ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ

■ Γιατί είναι σημαντικό;

**75%** των επαγγελματιών της εφοδιαστικής αλυσίδας παγκοσμίως θεωρούν σημαντικό η επιχείρησή τους να διαθέτει επαρκείς τεχνολογικές δυνατότητες για να συμμετάσχει στην κυκλική οικονομία, αλλά μόνο το 19% πιστεύουν ότι όντως τις διαθέτει

**>35%** των εκπομπών CO<sub>2</sub> στις οδικές μεταφορές προέρχεται από τα επαγγελματικά οχήματα

**52%** αυξήθηκαν οι εκπομπές CO<sub>2</sub> των επαγγελματικών οχημάτων παγκοσμίως την περίοδο 2000-2022

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, 41% των επιχειρήσεων προβληματίζονται για το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του μεταφορικού τους στόλου, 48% υιοθετούν ψηφιακές λύσεις για την ολοκληρωμένη διαχείρισή του, και 39% θεωρούν πως τα ψηφιακά εργαλεία διευκολύνουν τη συμμόρφωση με το σχετικό ρυθμιστικό πλαίσιο.

### Ποιες είναι οι ωφέλειες;

Παρακολούθηση κατάστασης μεμονωμένων οχημάτων και συνολικού στόλου σε πραγματικό χρόνο. Υπόδειξη βέλτιστων προσαρμογών δρομολογίων και ταχύτητας, κατάλληλη εκπαίδευση οδηγών, μείωση ηχορύπανσης και αποδοτικός προγραμματισμός συντήρησης για βελτιωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

- **7%-15%** μικρότερο συνολικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα, συμπεριλαμβανομένης της ηχορύπανσης
- **1,5%-2,5%** μείωση εκπομπών ΑτΘ με την αξιοποίηση δεδομένων για τη βελτιστοποίηση της κατανομής φορτίων στο στόλο φορτηγών οχημάτων
- **1%-4,5%** μείωση εκπομπών ΑτΘ χάρη σε συστήματα που διευκολύνουν την επιλογή κατάλληλων μεταφορικών μέσων και το βέλτιστο σχεδιασμό διαδρομών παράδοσης εμπορευμάτων
- Μέχρι **1%** μείωση εκπομπών ΑτΘ με την κατάλληλη προσαρμογή των μέγιστων και ελάχιστων επιπέδων ταχύτητας των οχημάτων του στόλου

#### Παράδειγμα - VECTTOR (Ισπανία)

Συσκευές OBD II (On-Board Diagnostics) συλλέγουν δεδομένα (αποστάσεις, χρόνοι διαδρομών, σταθμεύσεις, κοκ) από 3.000 οχήματα. Αποστέλλονται σε πλατφόρμα γεωεντοπισμού για περαιτέρω επεξεργασία και προτάσεις βελτιστοποίησης δρομολογίων για κάθε όχημα. Επιτυγχάνεται:

- ετήσια μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 20 τόνους
- 2-3% μείωση κατανάλωσης καυσίμων ανά όχημα
- €200.000 ετήσια εξοικονόμηση κόστους καυσίμων

### Πώς γίνεται στην πράξη;

#### Συστήματα Διαχείρισης Στόλου (Fleet Management Systems) και Τηλεματική (Telematics) για τη διαχείριση του στόλου οχημάτων και βελτιστοποίηση διαδρομών

- Συσκευές telematics στα οχήματα συλλέγουν και αποθηκεύουν δεδομένα όπως ταχύτητα, απόσταση διαδρομής, θέση, χρόνος αδράνειας, κατανάλωση καυσίμου, κατάσταση κινητήρα, λάστιχων και φρένων, βλάβες, κοκ, μέσω αισθητήρων τεχνολογιών GPS, ή RFID ή OBD. • Οι πληροφορίες αποστέλλονται σε cloud πλατφόρμα/λογισμικό διαχείρισης στόλου, όπου γίνεται περαιτέρω επεξεργασία και ανάλυση (με data analytics και machine learning), για τη βελτιστοποίηση και προσαρμογή των διαδρομών σε πραγματικό χρόνο.

**30%** καλύτερη παρακολούθηση και **10%-20%** χαμηλότερη  
κατανάλωση καυσίμων μέσω εφαρμογών τηλεματικής

**Παράδειγμα - DB REGIO BUS (Γερμανία)**

Συσκευές τηλεματικής σε 5.000 ιδιόκτητα λεωφορεία και λογισμικό διαχείρισης στόλου, επιτρέπουν στην εταιρεία να παρακολουθεί 70 παραμέτρους της κατάστασης λειτουργίας των λεωφορείων, να βελτιστοποιεί τη συντήρησή τους και να βελτιώνει τον τρόπο οδήγησης των οδηγών. Έτσι, μειώνει την κατανάλωση καυσίμων, τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 90.000 τόνους και το χρόνο αδράνειας των οχημάτων κατά 65%.

**Παράδειγμα - HIGHWAY TRAFFIC MANAGEMENT (Ηνωμένο Βασίλειο)**

Χρησιμοποιώντας σύστημα διαχείρισης στόλου, η εταιρεία βελτιστοποίησε τις μετακινήσεις της και ενθάρρυνε την οικολογική οδήγηση των οδηγών. Μείωσε τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 50%, εξοικονομώντας περίπου €7.500 κατανάλωση καυσίμων ετησίως.

Πηγές:

Deutsche Bahn, Copilot, Fleetnews, Gartner, International Energy Agency, World Economic Forum



## ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

■ Γιατί είναι σημαντικό;

Σημαντικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα των κτιρίων των επιχειρήσεων

**38%** των συνολικών εκπομπών CO<sub>2</sub> των κτιρίων παγκοσμίως προέρχεται από εμπορικά/βιομηχανικά κτίρια

**57%** πρέπει να μειωθούν οι άμεσες και έμμεσες εκπομπές των εμπορικών/βιομηχανικών κτιρίων από το 2022 έως το 2030, για να εκπληρωθούν οι στόχοι Net Zero

**35%** της κατανάλωσης ενέργειας σε ένα κτίριο προέρχεται από το ηλεκτρικό ρεύμα

**25%** της ενέργειας στα εμπορικά κτίρια χάνεται

Ποιες είναι οι ωφέλειες;

• **30%-50%** χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας σε έξυπνα κτίρια με συνδυασμούς ψηφιακών λύσεων (IoT, Data Analytics, Cloud, ML, κ.α.)

• **1%-7%** μείωση εκπομπών ΑτΘ χάρη στην εξοικονόμηση ενέργειας στα συστήματα κλιματισμού, θέρμανσης, ψύξης και φωτισμού

## ■ Πώς γίνεται στην πράξη;

### Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things) και Data Analytics

- Αυτόματος έλεγχος φωτισμού με αισθητήρες IoT και χρονοδιακόπτες, και δυναμική προσαρμογή ανάλογα με το βαθμό πληρότητας του χώρου, τα επίπεδα φυσικού φωτισμού και τις προτιμήσεις των χρηστών.
- Συλλογή δεδομένων θερμοκρασίας, υγρασίας και ποιότητας αέρα από το σύστημα θέρμανσης, εξαερισμού & κλιματισμού (Heating, Ventilation & Air Conditioning - HVAC).
- Αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης αναλύουν τα δεδομένα και προχωρούν σε βελτιστοποίηση των ρυθμίσεων του συστήματος.
- Προσαρμογή ρυθμίσεων ανάλογα με το ποσοστό πληρότητας των χώρων.

#### Παράδειγμα - AGILENT TECHNOLOGIES (ΗΠΑ)

Κεντρικά ελεγχόμενο σύστημα έξυπνου φωτισμού γραφείων και εργαστηρίων, συνολικής έκτασης 4.600 τ.μ., αξιοποιεί αισθητήρες κίνησης IoT σε >400 φωτιστικά, που ενεργοποιούνται / απενεργοποιούνται σε συγκεκριμένες στιγμές και χρονικά διαστήματα. Αισθητήρες φωτός και θερμοκρασίας επιτρέπουν την παραμετροποίηση των επιπέδων φωτισμού σε διαφορετικούς χώρους.

#### Ωφέλειες:

- **58%** εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με το προηγούμενο σύστημα (100.000 kWh ετησίως)
- **20%** μείωση κόστους ενέργειας τις εργάσιμες ημέρες και 90% τα σαββατοκύριακα

#### Παράδειγμα - Τραπεζικό ίδρυμα (Κίνα)

Έξυπνο σύστημα ελέγχου εσωτερικού φωτισμού, κουρτινών και παραθύρων σε κτίριο τράπεζας στη Σαγκάη, εξοικονόμησε 15% ενέργεια μετά την εγκατάστασή του, σε σχέση με τα συμβατικά συστήματα.

### Συστήματα Διαχείρισης Κτιρίων (Building Management Systems)

- Ενοποιούν, συντονίζουν και εποπτεύουν όλα τα συστήματα HVAC, φωτισμού και EMS.
- Παρέχουν δυνατότητα συλλογής και ανάλυσης δεδομένων για το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του κτιρίου (πχ κατανάλωση ενέργειας, χρήση νερού, εκπομπές CO<sub>2</sub>, εντοπισμός απωλειών ενέργειας, κ.λπ), και υποδεικνύουν παρεμβάσεις βελτίωσης.

**20%** μείωση στην κατανάλωση ενέργειας με ψηφιακά δίδυμα

## Ψηφιακό δίδυμο (Digital Twin)

- Αναπαράσταση κτιρίων και των συστημάτων τους (HVAC, φωτισμού, υδροδότησης, κοκ), και εκτίμηση επίδρασης μεταβολών διαφορετικών παραμέτρων στην ενεργειακή κατανάλωση (πχ αλλαγή ρυθμίσεων κλιματισμού, φωτισμού, αναβάθμιση μόνωσης, κοκ), δοκιμάζοντας σενάρια προσομοιώσεων «πράσινων» πρωτοβουλιών πριν την υλοποίησή τους στο φυσικό κόσμο (πχ εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πάνελ, παράθυρα εξοικονόμησης ενέργειας, green roofs).
- Εκτίμηση περιβαλλοντικού αποτυπώματος του κτιρίου κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του.

### Παράδειγμα – IKEA (Σουηδία/Κίνα)

7.000 σημεία λήψης δεδομένων συστημάτων HVAC από 37 διαφορετικά καταστήματα συνδέθηκαν σε ένα μόνο ψηφιακό δίδυμο, μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας κατά 30%.

## Εργαλεία Αυτόματης Ανίχνευσης και Διάγνωσης Βλαβών (Automatic Fault Detection and Diagnosis – AFDD)

- Πληροφορούν ανάγκες διορθωτικών παρεμβάσεων και προληπτικής συντήρησης στα συστήματα HVAC, αποτρέποντας το πλεόνασμα ενεργειακής κατανάλωσης και εκπομπών ΑτΘ που συνδέεται με τη μη βέλτιστη λειτουργία των συστημάτων HVAC.

**50%** χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση & ψύξη με συστήματα AFDD



## CLOUD

### Γιατί είναι σημαντικό;

Οι τεχνολογίες που βασίζονται στην ισχύ του υπολογιστικού νέφους (τεχνητή νοημοσύνη, μηχανική μάθηση, IoT) μπορούν να συνεισφέρουν σχεδόν το 50% της μείωσης που απαιτείται σε μετρικούς γιγατόνους ισοδύναμου CO<sub>2</sub>, ώστε να φτάσουμε σε μηδενικές καθαρές εκπομπές το 2050

### Ποιες είναι οι ωφέλειες;

Η μετάβαση στο cloud έχει άμεσο αντίκτυπο στη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και στη μετάβαση των εκπομπών ΑτΘ Κατηγορίας 2 (έμμεσες εκπομπές από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας) στην Κατηγορία 3 (έμμεσες εκπομπές από άλλες πηγές).

• **65%** χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας και **84%** χαμηλότερες εκπομπές CO<sub>2</sub> από τη μετάβαση στο cloud

• Οι πάροχοι cloud παράγουν

**70%** έως **90%** λιγότερες εκπομπές ΑτΘ από τους ιδιόκτητους servers και data centers

### Πώς γίνεται στην πράξη;

Οι τεχνολογίες cloud επιτρέπουν τη συγκέντρωση και σύνθετη επεξεργασία των επιχειρηματικών δεδομένων, και την εκτέλεση λειτουργιών των πληροφοριακών συστημάτων μιας επιχείρησης σε απομακρυσμένους servers, υψηλής υπολογιστικής ισχύος.

#### Παράδειγμα – EUROBANK (Ελλάδα)

Ειδικό εργαλείο υπολογίζει τα οφέλη εκπομπών από τη μετάβαση στο cloud και την αντίστοιχη μείωση στη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας, παρέχοντας πληροφορίες για τις εκπομπές Scope 1, 2, 3 (tCO<sub>2</sub>e) σε επίπεδο εφαρμογών σε πραγματικό χρόνο.

**Παράδειγμα - Χημική Βιομηχανία**

58% μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub>, μεταβαίνοντας από το ιδιόκτητο data center σε δημόσιο cloud.

**Παράδειγμα - Αυτοκινητοβιομηχανία**

57% συνολική μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> - αρχικά 8% με τη μεταφορά στο cloud, και στη συνέχεια 49% μέσω βελτιστοποίησης.

Πηγές:

Accenture, Capgemini, Gartner, McKinsey & Company, ServerWatch, UtilitySmarts

# B

## ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Η πορεία μιας επιχείρησης προς ένα βελτιωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα προσδιορίζεται από διαφορετικές παραμέτρους. Η αποδοτική αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών αιχμής για την επιτάχυνση αυτής της πορείας, προϋποθέτει:

- Στρατηγική δέσμευση για υιοθέτηση ψηφιακών λύσεων
- Απρόσκοπτη ροή και αποτελεσματική αξιοποίηση των δεδομένων των περιβαλλοντικών επιδόσεων της επιχείρησης
- Επενδύσεις σε ψηφιακές και πράσινες δεξιότητες των σχετικών στελεχών
- Συστηματική συμμόρφωση με κανονιστικά πλαίσια και ESG (κατευθυντήριες αρχές, νομοθετικές πρωτοβουλίες και υποχρεώσεις δράσης)

### ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

Ο συγκερασμός των ψηφιακών τεχνολογιών με τους στόχους της πράσινης μετάβασης επιταχύνει το βηματισμό προς ένα περιβαλλοντικά ουδέτερο αποτύπωμα. Η στρατηγική στόχευση των ψηφιακών εργαλείων, σε συνδυασμό με τη συστηματική παρακολούθηση της επίδρασής τους στη λειτουργία της επιχείρησης και την αλυσίδα αξίας της, αποτρέπει έναν φαύλο κύκλο «ψευδαισθήσεων» για το αποτύπωμά της.

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΜΙΑΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΗΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

**Συστηματικός έλεγχος  
και αξιολόγηση** περιβαλλοντικού  
αποτυπώματος.

01

**Αξιολόγηση και ιεράρχηση στόχων**  
και προτεραιοτήτων βελτίωσης  
περιβαλλοντικού αποτυπώματος.

03

**Προσδιορισμός επίδρασης  
πρωτοβουλιών αναβάθμισης  
περιβαλλοντικού αποτυπώματος**  
στην παραγωγική δραστηριότητα,  
και καθορισμός των απαραίτητων  
**επενδύσεων** και παρεμβάσεων για την  
επιδίωξή τους.

05

Εναρμόνιση του **μηχανισμού  
διακυβέρνησης δεδομένων** στις  
ανάγκες συνεχούς παρακολούθησης του  
περιβαλλοντικού αποτυπώματος.

07

02

**Εκτίμηση επιχειρηματικών ρίσκων**  
που συνδέονται με το περιβαλλοντικό  
αποτύπωμα (υποχρεώσεις συμμόρφωσης,  
έκθεση στην κλιματική αλλαγή, φήμη,  
πρόσβαση σε κεφάλαια, περιβάλλον  
ανταγωνισμού, κ.α.).

04

**Αντιστοίχιση** κατάλληλων τεχνολογικών  
λύσεων με τους επιδιωκόμενους στόχους.

06

Διασφάλιση **ενδοεπιχειρησιακής  
συνεργασίας** για την οριζόντια επιδίωξη  
των συμφωνηθέντων στόχων.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

### ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΡΟΣΚΟΠΤΗ ΡΟΗ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

01

**Εύληπτο μοντέλο συλλογής και διαχείρισης δεδομένων βιωσιμότητας,** με αρχιτεκτονική που εγγυάται την ορατότητα της ροής τους και την οριζόντια κατανόησή τους από όλα τα τμήματα της επιχείρησης.

02

**Συνεκτίμηση της σχέσης αλληλεξάρτησης μεταξύ δεδομένων** που προέρχονται από διαφορετικά κομμάτια του κύκλου ζωής των προϊόντων.

03

**Αποφυγή κατακερματισμού των συστημάτων** και εργαλείων για τη μέτρηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της επιχείρησης μεταξύ των διαφορετικών τμημάτων της.

04

**Συνεργασία με πελάτες και δίκτυο** για την υιοθέτηση εναρμονισμένων μηχανισμών διακυβέρνησης δεδομένων, που διευκολύνουν τη διαφάνεια του περιβαλλοντικού αποτυπώματος για το σύνολο της εφοδιαστικής αλυσίδας και τον κύκλο ζωής των προϊόντων.

05

**Καθιέρωση ειδικών ρόλων** για την οριζόντια προώθηση των αλλαγών στο μηχανισμό διακυβέρνησης δεδομένων.

## ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Στελέχη με γνώσεις περιβαλλοντικής υπευθυνότητας και δεξιότητες σε σχετικά ψηφιακά εργαλεία, μπορούν να συμβάλουν ενεργά στην αναβάθμιση των περιβαλλοντικών επιδόσεων της επιχείρησης, την καλύτερη διαχείριση των κινδύνων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, τη βελτίωση της εικόνας και φήμης της, την ποιοτική αναβάθμιση των προϊόντων της, και την επίτευξη μακροχρόνιων σχέσεων με αξιόπιστους συνεργάτες.

### ΧΡΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ: ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΕΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

01

**Καλλιέργεια ευρύτερης «πράσινης» κουλτούρας.**  
Επικοινωνία για το όραμα και τις δράσεις της Διοίκησης για τη διαμόρφωση μιας περισσότερο περιβαλλοντικά φιλικής εικόνας για την επιχείρηση.

02

**Δημιουργία μιας «πράσινης ομάδας»**  
(ή ρόλων), με αρμοδιότητα την προώθηση και εφαρμογή πρακτικών περιβαλλοντικής υπευθυνότητας μέσα στην επιχείρηση, καθώς και την παρακολούθηση των αποτελεσμάτων και της ανάμιξης των εργαζομένων.

03

**Εκπαίδευση σε ψηφιακά εργαλεία** βελτιστοποίησης ενέργειας, ελαχιστοποίησης αποβλήτων, βιώσιμης διαχείρισης πόρων, κοκ (εργαστήρια, e-learning, on-the-job training).

04

**Συστηματική επικαιροποίηση ψηφιακών γνώσεων και δεξιοτήτων** με άξονα την πράσινη οικονομία (lifelong learning).



## ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ – ΔΕΙΚΤΕΣ ESG

Οι επιχειρήσεις με υπεύθυνη συμπεριφορά προς το περιβάλλον ακολουθούν μια σειρά από κατευθυντήριες αρχές, νομοθετικές πρωτοβουλίες και υποχρεώσεις δράσης. Η τήρησή τους γίνεται εφικτή με τη συλλογή δεδομένων και την παρακολούθηση των επιδόσεών τους σε σχέση με συγκεκριμένους δείκτες βιωσιμότητας.

### Γιατί χρειάζονται οι δείκτες ESG (Environment-Social-Government);

Το κανονιστικό αυτό πλέγμα έχει οδηγήσει στην καθιέρωση δεικτών ESG, οι οποίοι χρησιμοποιούνται αφενός από τις Διοικήσεις των επιχειρήσεων για να παρακολουθούν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις των οργανισμών τους, και αφετέρου από πελάτες, επενδυτές, κ.λπ., για να γνωρίζουν ότι οι εταιρείες που υποστηρίζουν λειτουργούν με περιβαλλοντικά βιώσιμο τρόπο.

#### Περιβαλλοντικοί Δείκτες

| Βασικοί Δείκτες (Core Metrics)     | Προηγμένοι Δείκτες (Advanced Metrics)                | Κλαδικοί Δείκτες (Sector-specific Metrics) |
|------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Άμεσες εκπομπές (Score 1)          | Άλλες έμμεσες εκπομπές (Score 3)                     | Στρατηγική διαχείρισης εκπομπών            |
| Έμμεσες εκπομπές (Score 2)         | Κίνδυνοι και ευκαιρίες από την κλιματική αλλαγή      | Εκπομπές ΑτΘ                               |
| Ενεργειακή κατανάλωση και παραγωγή | Διαχείριση αποβλήτων                                 | Κατανάλωση νερού                           |
|                                    | Απόρριψη λυμάτων                                     | Διαχείριση νερού                           |
|                                    | Περιοχές ευαίσθητης βιοποικιλότητας                  | Περιβαλλοντικές επιπτώσεις συσκευασιών     |
|                                    | Πολιτική για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής | Ακυρώσεις και καθυστερήσεις εργασιών       |
|                                    | Πιστώσεις άνθρακα                                    | Κρίσιμες πρώτες ύλες                       |
|                                    | Συνολικές εκπομπές ΑτΘ                               | Χημικές ουσίες σε προϊόντα                 |

Πηγές:  
Χρηματιστήριο Αθηνών, Οδηγός Δημοσιοποίησης Πληροφοριών ESG, 2024

Οι δείκτες αυτοί αποτυπώνουν με σαφήνεια συνεκτικές, διαφανείς και συγκρίσιμες πληροφορίες για τις περιβαλλοντικές επιδόσεις των επιχειρήσεων, συμβάλλοντας στην προώθηση υπεύθυνων και περιβαλλοντικά βιώσιμων επενδύσεων. Οι ψηφιακές τεχνολογίες καθιστούν εφικτή την παρακολούθησή τους σε πραγματικό χρόνο και τη λήψη σχετικών περιβαλλοντικών πιστοποιήσεων, όπως αυτές για κτίρια.

## ΟΙ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΟΥΝ ΤΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑ

### BREEAM

(Building Research  
Establishment Environmental  
Assessment Method)

### LEED

(Leadership in Energy and  
Environmental Design)

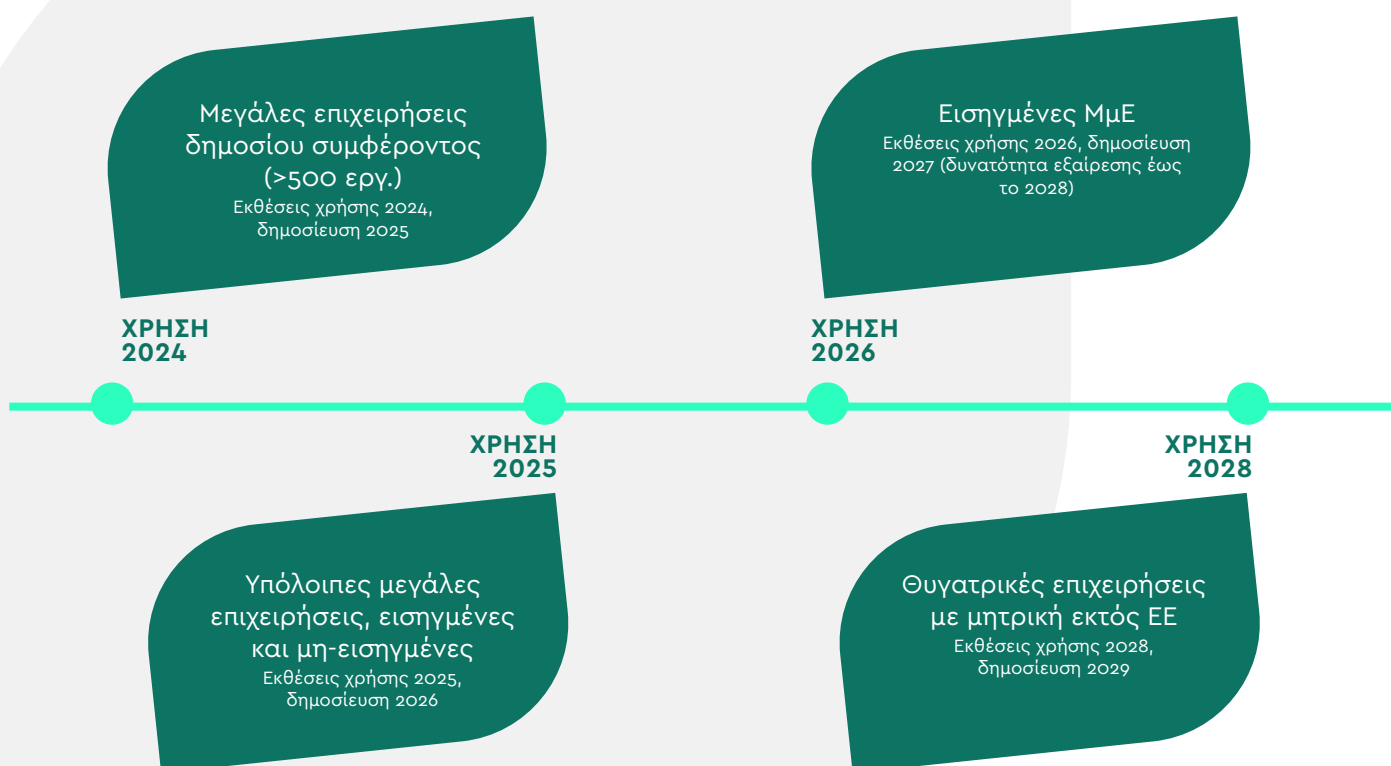
### Οφέλη πιστοποιήσεων

- Μεγιστοποίηση εξοικονόμησης ενέργειας
- Αποτελεσματική χρήση νερού
- Μείωση εκπομπών ΑτΘ
- Ανώτερη ποιότητα αέρα στους εσωτερικούς χώρους
- Αυξημένη χρήση ανακυκλωμένων υλικών
- Βέλτιστη χρήση πόρων
- Μειωμένα κόστη συντήρησης και λειτουργίας

Οι επιχειρήσεις υποχρεούνται να υποβάλουν κάθε χρόνο εκθέσεις βιωσιμότητας, όπου αναφέρουν πληροφορίες για το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα, σύμφωνα με τα [Ευρωπαϊκά Πρότυπα Εκθέσεων Βιωσιμότητας](#) (European Sustainability Reporting Standards – ESRS). Τα πρότυπα αυτά περιλαμβάνουν το σύνολο των δεικτών που πρέπει να δημοσιεύονται, και καλύπτουν ένα πλήρες εύρος περιβαλλοντικών θεμάτων (κλιματική αλλαγή, υδάτινοι & θαλάσσιοι πόροι, βιοποικιλότητα & οικοσυστήματα και χρήση πόρων & κυκλική οικονομία).

Η εφαρμογή τους θα γίνεται σταδιακά, για διαφορετικές κατηγορίες επιχειρήσεων:

## ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ



Βασίζονται στην Οδηγία για την Υποβολή Εκθέσεων Βιωσιμότητας (Corporate Sustainability Reporting Directive – CSRD).

Οι μη-εισηγμένες ΜμΕ δεν υποχρεούνται σε εφαρμογή των ESRS, ωστόσο ενθαρρύνονται να τα υιοθετήσουν εθελοντικά.

Επιπλέον, το άρθρο 20 του [Εθνικού Κλιματικού Νόμου](#) (Ν. 4936/2022), υποχρεώνει πολλές μεσαίες και μεγάλες επιχειρήσεις της χώρας σε ετήσια υποβολή έκθεσης ανθρακικού αποτυπώματος (έως 31.10), βάσει των προτύπων [ISO 14064](#) και [GHG protocol](#).

Πηγές:

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Χρηματιστήριο Αθηνών, Building Research Establishment Group, Grant Thornton, US Green Building Council, International Organization for Standardization, World Resources Institute

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:

## ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΑΡΧΕΣ



### Συμφωνία του Παρισιού:

Στο πλαίσιο των προσπαθειών για την καταπολέμηση της Κλιματικής Αλλαγής, καθορίζεται μακροπρόθεσμος στόχος για τη συγκράτηση της ανόδου της θερμοκρασίας σε επίπεδα κάτω των 20C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα, προωθώντας τη σταθεροποίηση της ανόδου κάτω από 1,50C. Οι χώρες που έχουν υπογράψει τη Συμφωνία, δεσμεύονται νομικά να εφαρμόσουν εθνικά μέτρα για τη μείωση των εκπομπών ΑτΘ.



### Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (Sustainable Development Goals – SDGs):

Οι επιχειρήσεις που επιδιώκουν τη βελτίωση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος, ουσιαστικά δεσμεύονται να συνεισφέρουν στην εκπλήρωση κάποιων από τους Στόχους που έθεσε ο ΟΗΕ το 2015 για τη δημιουργία ενός περισσότερο βιώσιμου μέλλοντος έως το 2030.

- **Στόχος 6 – Καθαρό νερό και αποχέτευση:** Διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της βιώσιμης διαχείρισης του νερού και των εγκαταστάσεων υγιεινής για όλους. Οι επιχειρήσεις συνεισφέρουν με δράσεις όπως ελαχιστοποίηση της χρήσης νερού, υπεύθυνη διαχείριση των αποβλήτων/απορρίψεων, κοκ.
- **Στόχος 7 – Φτηνή και καθαρή ενέργεια:** Διασφάλιση πρόσβασης σε οικονομική, αξιόπιστη, βιώσιμη και σύγχρονη ενέργεια για όλους. Οι επιχειρήσεις ευθυγραμμίζονται με την υιοθέτηση καθαρών πηγών ενέργειας, τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, της επενδύσεις σε τεχνολογίες καθαρής ενέργειας, κοκ.
- **Στόχος 12 – Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή:** Διασφάλιση βιώσιμης κατανάλωσης και μεθόδων παραγωγής. Οι επιχειρήσεις επιδιώκουν την οικονομική ανάπτυξη μέσα από την περιβαλλοντική βιωσιμότητα (πχ στόχοι ανάπτυξης, η επίτευξη των οποίων δεν συνοδεύεται από υποβάθμιση του περιβάλλον, μείωση των απωλειών τροφίμων σε όλη την αλυσίδα παραγωγής και εφοδιασμού, περιβαλλοντικά ορθή διαχείριση των χημικών και όλων των αποβλήτων σε όλη τη διάρκεια ζωής τους, κοκ).
- **Στόχος 13 – Δράση για το κλίμα:** Καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και των συνεπειών της. Οι επιχειρήσεις συμβάλουν με την απανθρακοποίηση των λειτουργιών και των αλυσίδων εφοδιασμού τους (πχ βελτίωση ενεργειακής αποδοτικότητας, μείωση αποτυπώματος άνθρακα προϊόντων και υπηρεσιών, στόχοι μείωσης των εκπομπών ΑτΘ, κοκ).

- **Στόχος 14 – Ζωή στο νερό:** Προστασία και χρήση με βιώσιμο τρόπο ωκεανών, θαλασσών και θαλάσσιων πόρων για βιώσιμη ανάπτυξη. Οι επιχειρήσεις συμβάλουν κυρίως με δράσεις μείωσης όλων των μορφών επιβάρυνσης της θαλάσσιας ζωής από χερσαίες δραστηριότητες.
- **Στόχος 15 – Ζωή στη στεριά:** Προώθηση της βιώσιμης χρήσης χερσαίων οικοσυστημάτων και δασών, καταπολέμηση της ερημοποίησης, αναστροφή της υποβάθμισης του εδάφους και της βιοποικιλότητας. Οι επιχειρήσεις απέχουν από δράσεις που επιβαρύνουν τα χερσαία οικοσυστήματα (πχ εναπόθεση αποβλήτων, κοκ).

## Οικουμενικό Σύμφωνο του ΟΗΕ (UN Global Compact – UNGC):

Πρόκειται για εθελοντική πρωτοβουλία, η οποία καλεί τις επιχειρήσεις να συνεισφέρουν με υπεύθυνες δράσεις στην επίτευξη των Στόχων των Ηνωμένων Εθνών, μέσα από δέσμευση στις [10 Αρχές του UNGC](#).

## Διαχειριστικά Συστήματα ISO:

Οι επιχειρήσεις έχουν τη δυνατότητα να υιοθετήσουν πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης [ISO κατηγορίας 14000](#), προκειμένου να βελτιώσουν την περιβαλλοντική τους επίδοση και το αποτύπωμά τους. Επιπλέον, τα πρότυπα ενεργειακής διαχείρισης [ISO κατηγορίας 50000](#) βοηθούν στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας.

Πηγές:

Πηγές των 10 Αρχών του UNGC αποτελούν η Οικουμενική Διακήρυξη των Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων, η Διακήρυξη της Διεθνούς Οργάνωσης Εργασίας για τις Θεμελιώδεις Αρχές και Δικαιώματα στην Εργασία, η Διακήρυξη του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη και η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών κατά της Διαφθοράς.

## ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΗΜΟΣΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

### Πλαίσιο υποχρεώσεων για τη δημοσιοποίηση μη χρηματοοικονομικών πληροφοριών

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#"><u>Κανονισμός Ταξινόμιας (EU Taxonomy)</u></a>                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κριτήρια χαρακτηρισμού μιας οικονομικής δραστηριότητας ή επένδυσης ως περιβαλλοντικά βιώσιμες</li> <li>• Αναφορά του βαθμού στον οποίο οι δραστηριότητες χαρακτηρίζονται ως περιβαλλοντικά βιώσιμες</li> </ul> |
| <a href="#"><u>Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)</u></a>                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Υποχρέωση δημοσιοποίησης μη χρηματοοικονομικών πληροφοριών (ευρωπαϊκά πρότυπα)</li> </ul>                                                                                                                      |
| <a href="#"><u>IFRS S2 Climate-related Disclosures</u></a>                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Υποχρέωση δημοσιοποίησης μη χρηματοοικονομικών πληροφοριών (παγκόσμια πρότυπα)</li> </ul>                                                                                                                      |
| <a href="#"><u>Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης &amp; Οικολογικού Ελέγχου (Eco-Management &amp; Audit Scheme - EMAS)</u></a> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εθελοντική δημοσιοποίηση πληροφοριών για τη διαχείριση της κλιματικής αλλαγής</li> <li>• 4 θεματικοί άξονες: Διακυβέρνηση, Στρατηγική, Διαχείριση κινδύνων, Μετρήσεις / Στοχοθεσία</li> </ul>                  |
| <a href="#"><u>Εθνικός Κλιματικός Νόμος (Ν. 4936/2022, άρθρο 20)</u></a>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Υποβολή ετήσιας έκθεσης ανθρακικού αποτυπώματος (εθελοντικοί στόχοι, δράσεις μείωσης ή αντιστάθμισης των εκπομπών)</li> </ul>                                                                                  |
| <a href="#"><u>Ελληνικός Κώδικας Εταιρικής Διακυβέρνησης</u></a>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δυνατότητα επιλογής κώδικα εταιρικής διακυβέρνησης</li> </ul>                                                                                                                                                  |

Ο Κανονισμός Ταξινόμιας ορίζει ότι μεγάλες εταιρείες δημοσίου ενδιαφέροντος με περισσότερα από 500 άτομα προσωπικό πρέπει να γνωστοποιούν τα ποσοστά κύκλου εργασιών και κεφαλαιουχικών και λειτουργικών δαπανών που συνδέονται με οικονομικές δραστηριότητες που χαρακτηρίζονται ως περιβαλλοντικά αειφόρες. Οι πληροφορίες αυτές «ακολουθούν» και αποτελούν μέρος των υποχρεώσεων δημοσιότητας που θεσπίζει η Οδηγία CSRD.

Πηγές:  
Ελληνικό Συμβούλιο Εταιρικής Διακυβέρνησης, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών, Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Χρηματιστήριο Αθηνών, IFRS Foundation, International Organization for Standardization

## ΜΙΚΡΟ ΛΕΞΙΚΟ

**Αλυσίδα Συστοιχιών (Blockchain)** είναι κατανεμημένος λογιστικός κατάλογος (distributed ledger), στον οποίο συναλλαγές ή δεδομένα συνδέονται μεταξύ τους σε συνδεδεμένες συστοιχίες (blocks) δεδομένων, καθιστώντας τα πρακτικά αμετάβλητα και αδιαμφισβήτητα από όλους τους κατανεμημένους κόμβους (nodes) όπου έχει γίνει ενημέρωση του καταλόγου.

**Ανάλυση Δεδομένων (Data Analytics)** είναι η διαδικασία επιθεώρησης, καθαρισμού, μετατροπής και μοντελοποίησης δεδομένων με στόχο την ανακάλυψη χρήσιμων πληροφοριών, την ενημέρωση συμπερασμάτων και την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων. Διαφορετικές τεχνικές επιτρέπουν δυνατότητες πρόγνωσης (prognostics), πρόβλεψης (predictive) κ.α.

**Αυτοματοποίηση Ρομποτικής Διαδικασίας (Robotic Process Automation – RPA)** είναι τεχνολογία που χρησιμοποιεί εικονικά ρομπότ λογισμικού (ψηφιακά ρομπότ ή bots) για να εκτελέσει αυτοματοποιημένα χειρωνακτικές, χρονοβόρες, επαναλαμβανόμενες εργασίες.

**Βαθιά Μάθηση (Deep Learning)** είναι μέρος μιας ευρύτερης οικογένειας μεθόδων μηχανικής μάθησης που μιμούνται το δίκτυο νευρώνων του ανθρώπινου εγκεφάλου (τεχνητά νευρωνικά δίκτυα) με βάση τη μάθηση αναπαράστασης. Δηλαδή, μαθαίνουν μέσω παραδειγμάτων.

**Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things)** είναι ένα δίκτυο συνδεδεμένων φυσικών αντικειμένων (συσκευών), στα οποία ενσωματώνονται αισθητήρες, λογισμικό και άλλες τεχνολογίες, με σκοπό τη συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων με άλλες συσκευές και συστήματα, και την ανάλυσή τους σε ειδικές πλατφόρμες/λογισμικά.

**Μη Επανδρωμένα Αυτόνομα Οχήματα (Unmanned Autonomous Vehicles – UAVs)** είναι μηχανές που μπορούν να αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους και να κινούνται στο έδαφος ή στον αέρα (πχ drones και rovers αντίστοιχα) έξυπνα και αυτόνομα, χωρίς την ανάγκη διαρκούς ανθρώπινης παρέμβασης. Χρησιμοποιούν τεχνολογίες μηχανικής όρασης, αισθητήρων, κοκ.

**Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)** είναι κλάδος της ΤΝ και της επιστήμης της πληροφορικής που βασίζεται στην ιδέα ότι τα υπολογιστικά συστήματα μπορούν να μιμηθούν την ανθρώπινη ικανότητα μάθησης – δηλαδή, να μάθουν από τα δεδομένα, να εντοπίσουν μοτίβα και να λάβουν αποφάσεις, με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση.

**Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial General Intelligence - AGI)** είναι η ικανότητα μιας μηχανής να αναπαράγει γνωστικές λειτουργίες ενός ανθρώπου, όπως είναι η μάθηση, ο σχεδιασμός και η δημιουργικότητα.

**Τεχνολογίες (Επεξεργασίας) Φυσικής Γλώσσας (Natural Language Technologies - NLTs)** είναι συστήματα που επιδιώκουν να αναπτύξουν την ικανότητα εξαγωγής νοημάτων από ανθρώπινα ή γλωσσικά δεδομένα (προφορικός και γραπτός λόγος), και να κατανοήσουν αισθήματα και προσωπικά χαρακτηριστικά.

**Τρισδιάστατη Εκτύπωση (3D Printing)** ή προσθετική κατασκευή (additive manufacturing) είναι μέθοδος κατασκευής αντικειμένων με τη βοήθεια εξειδικευμένου λογισμικού, μέσω της διαδοχικής πρόσθεσης επάλληλων στρώσεων υλικού.

**Υπολογιστική Όραση (Computer Vision)** είναι διαδικασία καταγραφής, επεξεργασίας και ανάλυσης εικόνων του πραγματικού κόσμου, που επιτρέπει σε συστήματα να εξάγουν πραγματικά συμπεράσματα και πληροφορίες για τον φυσικό κόσμο. Οι απαιτήσεις τεχνολογίας των τεχνικών CV διαφέρουν από τις παραδοσιακές προσεγγίσεις ML.

**Ψηφιακό Δίδυμο (Digital Twin)** είναι η ψηφιακή αναπαράσταση ενός φυσικού αντικειμένου, διαδικασίας, εγκατάστασης ή ατόμου, ενταγμένης σε μια επίσης ψηφιακή έκδοσή του περιβάλλοντός του. Ουσιαστικά, προσομοιώνει πραγματικές συνθήκες και τα αποτελέσματά τους μέσω εναλλακτικών σεναρίων, βοηθώντας στη λήψη καλύτερων αποφάσεων.

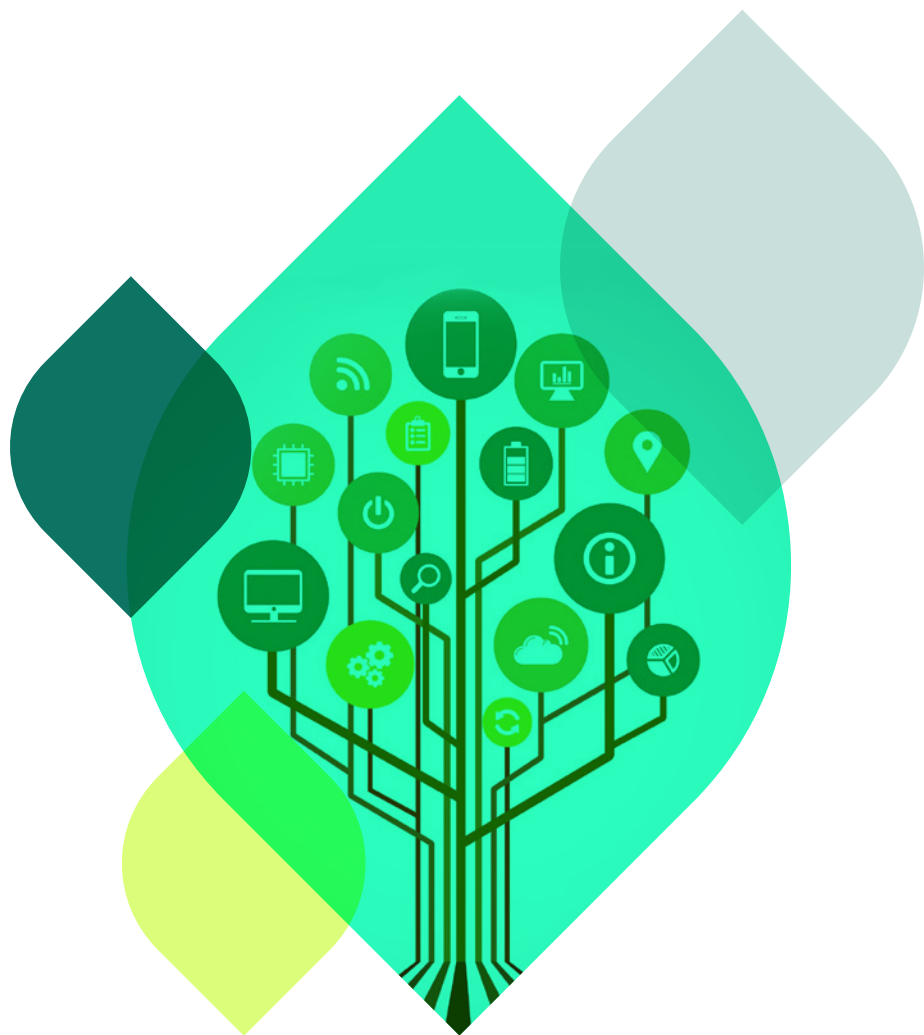
## ΠΗΓΕΣ

ΣΕΒ  
 Ελληνικό Συμβούλιο Εταιρικής  
 Διακυβέρνησης  
 Ευρωπαϊκή Αρχή Τραπεζών  
 Ευρωπαϊκή Επιτροπή  
 Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα  
 Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο  
 Ευρωπαϊκό Συμβούλιο  
 Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών  
 Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας  
 Χρηματιστήριο Αθηνών  
 Accenture  
 Applied Water Science  
 Bain & Company  
 Boston Consulting Group  
 Building Research Establishment Group  
 Capgemini  
 Crop Magazine  
 Dassault Systemes  
 Delft University of Technology  
 Deloitte  
 Elen Macarthur Foundation  
 Fleetnews  
 Fortune  
 Gartner  
 Global Compact Network Greece  
 Google  
 Grant Thornton  
 IBM  
 IFRS Foundation  
 International Energy Agency  
 International Organization for Standardiza-  
 tion  
 Manufacturing Tomorrow  
 McKinsey & Company

PWC  
 Restore Digital  
 Reusable Packaging Association  
 Sensgreen  
 ServerWatch  
 UNEP  
 UniSystems  
 US Energy Information Administration  
 US Green Building Council  
 UtilitySmarts  
 World Economic Forum  
 World Resources Institute



Σύγχρονες Επιχειρήσεις, Σύγχρονη Ελλάδα



## ΣΕΒ σύνδεσμος επιχειρήσεων και βιομηχανιών

Τομέας Βιομηχανίας, Ανάπτυξης, Τεχνολογίας  
και Καινοτομίας

**[www.sev.org.gr](http://www.sev.org.gr)**

**[E.industrial@sev.org.gr](mailto:E.industrial@sev.org.gr)**

**T. 211 5006 165**

 SEV Hellenic Federation of Enterprises

 ΣΕΒ σύνδεσμος επιχειρήσεων και βιομηχανιών

 SEV\_Fed

 SEVFed