

Έξυπνη Βιομηχανία & Κυκλική Οικονομία



Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας
Γραφείο Αντιπεριφερειάρχη Ενέργειας,
Περιβάλλοντος, Φυσικών Πόρων και Χωροταξίας

Ινστιτούτο Βιομηχανικών Συστημάτων (INBIS)
Ερευνητικό κέντρο “Αθηνά”

Βρισκόμαστε σήμερα σε μία εποχή **τεχνολογικής επανάστασης** που επηρεάζει ουσιαστικά τον τρόπο που ζούμε, εργαζόμαστε και σχετιζόμαστε. Η κλίμακα, το πεδίο εφαρμογής και η πολυπλοκότητα αυτού του μετασχηματισμού είναι πρωτοφανής στην ιστορία της ανθρωπότητας. Και απαιτεί μια ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εμπλέκοντας όλο το οικοσύστημα καινοτομίας και την **τετραπλή έλικα** από τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα, τους ακαδημαϊκούς φορείς και την κοινωνία των πολιτών.

Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση χαρακτηρίζεται από μία σειρά ρηξικέλευθων τεχνολογιών όπως τα Κυβερνοφυσικά Συστήματα, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, τα δίκτυα αισθητήρων, η προηγμένη ρομποτική, τα μεγάλα δεδομένα, η Μηχανική Μάθηση, το Υπολογιστικό Νέφος, τα Αυτόνομα οχήματα, η χρήση 3D / 4D εκτυπώσεων στην παραγωγή, η χρήση τεχνολογίας Blockchain. Η συνεχής ανάπτυξη της ψηφιακής τεχνολογίας είχε ως αποτέλεσμα, τα τελευταία χρόνια, τη δημιουργία νέων επαγγελμάτων αλλά και την εξαφάνιση ορισμένων άλλων. Στα επόμενα λίγα χρόνια, τεχνολογικές εξελίξεις όπως τα μεγάλα δεδομένα, το υπολογιστικό νέφος, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, η ρομποτική και η τεχνητή νοημοσύνη είναι βέβαιο ότι θα έχουν σημαντικό αντίκτυπο και θα επιφέρουν μεγάλες αλλαγές στην οικονομία, στην απασχόληση και κατ' επέκταση στην κοινωνία. Είναι σαφές ότι στο μέλλον ο ανθρώπινος παράγοντας και η τεχνολογία θα συνυπάρχουν όλο και περισσότερο στους οργανισμούς και στις επιχειρήσεις δημιουργώ-

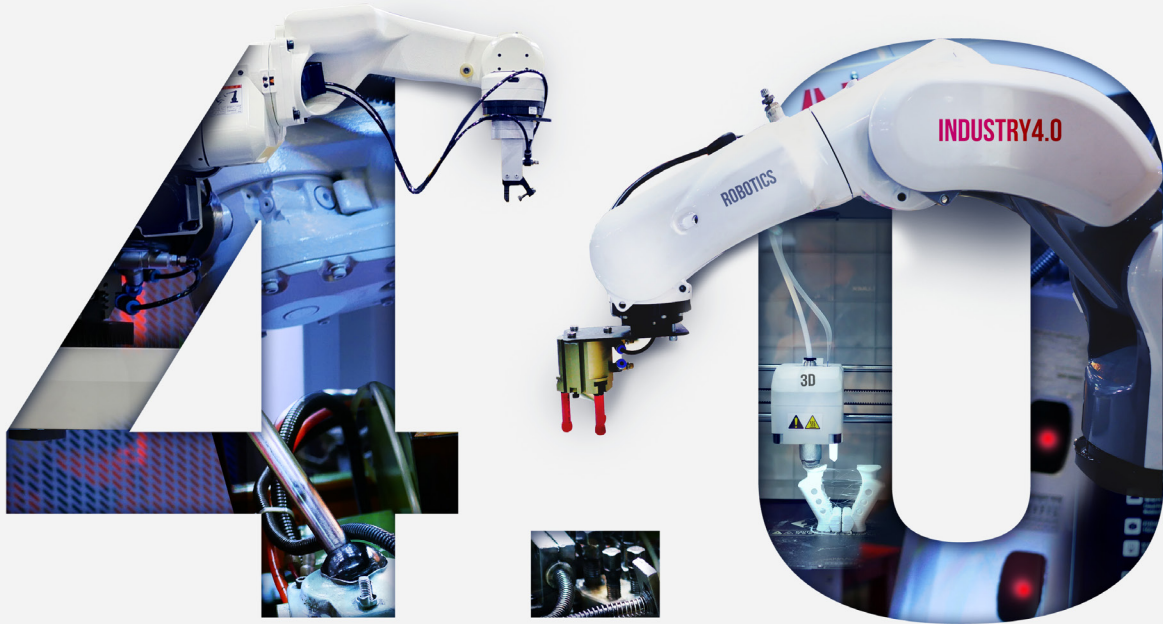
ντας την ανάγκη αρμονικής συνεργασίας. Το νέο μοντέλο παραγωγής είναι το λεγόμενο έξυπνο εργοστάσιο (ή «έξυπνη βιομηχανία»), όπου επιμέρους συστήματα, βασισμένα στη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών, είναι σε θέση να παρακολουθούν τις φυσικές διεργασίες, να δημιουργούν εικονικά αντίγραφα του φυσικού κόσμου και να λαμβάνουν αποκεντρωμένες αποφάσεις μέσω μηχανισμών αυτοοργάνωσης. Η ιδέα αυτή βρίσκεται στον πυρήνα της αυξημένης ψηφιοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας, κατά την οποία τα φυσικά αντικείμενα ενοποιούνται με το δίκτυο πληροφοριών, επιτρέποντας την αποκεντρωμένη παραγωγή και την οποιαδήποτε προσαρμογή σε πραγματικό χρόνο.

Στα πλαίσια δράσεων της ΠΔΕ ενημέρωσης των φορέων της ΠΔΕ και σε συνέχεια της **“Πράσινης Βίβλου για την Αλλαγή Πολιτικών Καινοτομίας”** που υλοποιήθηκε από την ΠΔΕ στα πλαίσια του έργου ESMARTCITY, στο παρόν φυλλάδιο παρουσιάζεται η **τέταρτη βιομηχανική επανάσταση σε συνδυασμό με την Κυκλική Οικονομία**. Το υλικό έχει παραχθεί σε συνεργασία της **Δ/σης Ενέργειας, Βιομηχανίας και Φυσικών Πόρων της ΠΔΕ** με το **Ινστιτούτο Βιομηχανικών Συστημάτων ΙΝ.ΒΙ.Σ/Ερευνητικό Κέντρο ΑΘΗΝΑ** και τον ερευνητή κ. **Δρ. Αθανάσιο Καλογερά** τον οποίο και ευχαριστώ θερμά.

Δε θα μπορούσα επίσης να παραλείψω τη σημαντική συνδρομή των ΤΕΕ Δυτικής Ελλάδας και ΤΕΕ Αιτωλοακαρνανίας καθώς και των Επιμελητηρίων Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας και Ηλείας.

Ο Αντιπεριφερειάρχης Ενέργειας, Περιβάλλοντος, Φυσικών Πόρων και Χωροταξίας ΠΔΕ

Λάμπρος Δημητρογιάννης



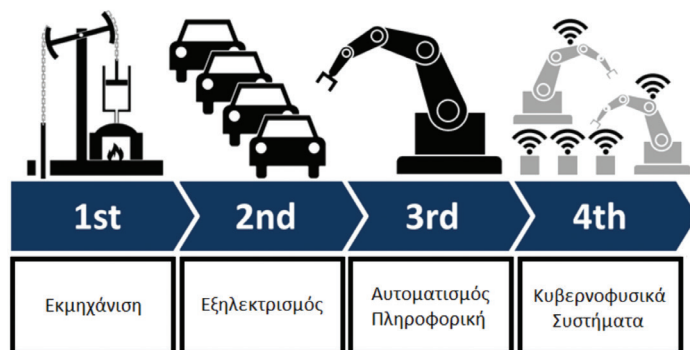
Η 4η Βιομηχανική Επανάσταση

Βρισκόμαστε σήμερα σε μία εποχή **τεχνολογικής επανάστασης** που επηρεάζει ουσιαστικά τον τρόπο που ζούμε, εργαζόμαστε και σχετιζόμαστε. Η κλίμακα, το πεδίο εφαρμογής και η πολυπλοκότητα αυτού του μετασχηματισμού είναι πρωτοφανής στην ιστορία της ανθρωπότητας. Και απαιτεί μια ολοκληρωμένη αντιμετώπιση εμπλέκοντας όλο το οικοσύστημα καινοτομίας και την **τετραπλή έλικα** από τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα, τους ακαδημαϊκούς φορείς και την κοινωνία των πολιτών.

Η πρώτη βιομηχανική επανάσταση ξεκίνησε στα τέλη του 18ου αιώνα και αφορούσε στην εκμηχάνιση της παραγωγής και την αυξανόμενη χρήση υδραυλικής ενέργειας και ενέργειας ατμού. Η μηχανή υποκατέστησε τη χειρωνακτική εργασία στην κλωστοϋφαντουργία και γέννησε το εργοστάσιο.

Η δεύτερη βιομηχανική επανάσταση έλαβε χώρα στα τέλη του 19ου και στις αρχές του 20ου αιώνα. Χαρακτηρίζεται από τον εξηλεκτρισμό, τη γραμμή παραγωγής και τη μαζική παραγωγή.

Η τρίτη βιομηχανική επανάσταση ξεκίνησε στα 1969 και χαρακτηρίζεται από την εισαγωγή στη βιομηχανία ηλεκτρονικών και υπολογιστών, τον αυτοματισμό της παραγωγής και την πληροφορική τεχνολογία.



Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση χαρακτηρίζεται από μία σειρά ρηξικέλευθων τεχνολογιών όπως τα **Κυβερνοφυσικά Συστήματα**, το **Διαδίκτυο των Πραγμάτων**, τα **δίκτυα αισθητήρων**, η **προηγμένη ρομποτική**, τα **μεγάλα δεδομένα**, η **Μηχανική Μάθηση**, το **Υπολογιστικό Νέφος**, τα **Αυτόνομα οχήματα**, η **χρήση 3D / 4D εκτυπώσεων στην παραγωγή**, η **χρήση τεχνολογίας Blockchain**.

Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση δεν αποτελεί απλώς μία επέκταση της τρίτης. Χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα της εξέλιξης που είναι εκθετική, την επέκτασή της σε όλους τους τομείς της ζωής και της επιχειρηματικής / παραγωγικής δραστηριότητας και το μετασχηματισμό στην ολότητά τους συστημάτων παραγωγής, διαχείρισης και διακυβέρνησης.



Πλαίσιο Πολιτικής Συνοχής 2021-2027



Το Πλαίσιο Πολιτικής Συνοχής 2021-2027 μειώνει τους 11 θεματικούς στόχους της προηγούμενης περιόδου προγραμματισμού 2014-2020 σε 5 Στόχους Πολιτικής (POs)

PO1 - μια πιο έξυπνη Ευρώπη - καινοτόμος και έξυπνος βιομηχανικός μετασχηματισμός

PO2 - μια πιο πράσινη Ευρώπη χαμηλών εκπομπών άνθρακα - καθαρή και δίκαιη ενεργειακή μετάβαση, πράσινες και μπλε επενδύσεις, κυκλική οικονομία, προσαρμογή του κλίματος και πρόληψη κινδύνων

PO3 - μια πιο συνδεδεμένη Ευρώπη - κινητικότητα και περιφερειακή συνδεσιμότητα ΤΠΕ

PO4 - μια πιο κοινωνική Ευρώπη - εφαρμογή του Ευρωπαϊκού Πυλώνα Κοινωνικών Δικαιωμάτων

PO5 - Η Ευρώπη πιο κοντά στους πολίτες - βιώσιμη και ολοκληρωμένη ανάπτυξη αστικών, αγροτικών και παρακτινίων περιοχών μέσω τοπικών πρωτοβουλιών

Το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) θα υποστηρίξει όλους αυτούς τους Στόχους Πολιτικής ωστόσο, **η πλειονότητα των πόρων του ΕΤΠΑ θα επικεντρωθεί στους στόχους PO1 και PO2 (δηλ. έξυπνη και πράσινη οικονομία).**



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Κυβερνοφυσικά Συστήματα

Τα Κυβερνοφυσικά συστήματα είναι ένα σύνθετο τεχνολογικό πεδίο, το οποίο συνδυάζει τις κλασσικές επιστήμες μηχανικής με τις τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών. Ένας ορισμός τους είναι ότι αποτελούν «φυσικά και μηχανικά συστήματα με τα οποία γεφυρώνεται το χάσμα μεταξύ του χώρου των τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών και του φυσικού (υλικού) κόσμου, των οποίων η δραστηριότητα παρακολουθείται, συντονίζεται, ελέγχεται και τυγχάνει ολοκλήρωσης με χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών».

Τα Κυβερνοφυσικά συστήματα αναμένεται να μεταμορφώσουν τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με το φυσικό κόσμο γύρω μας. Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων μπορεί να περιλαμβάνουν τον ιατρικό εξοπλισμό, τις μεταφορές με ευφυή οχήματα και υποδομές, αμυντικά συστήματα, ρομποτικά συστήματα, συστήματα βιομηχανικού ελέγχου και αυτοματισμού, ή συστήματα ελέγχου κτηρίων και ευφυών χώρων.

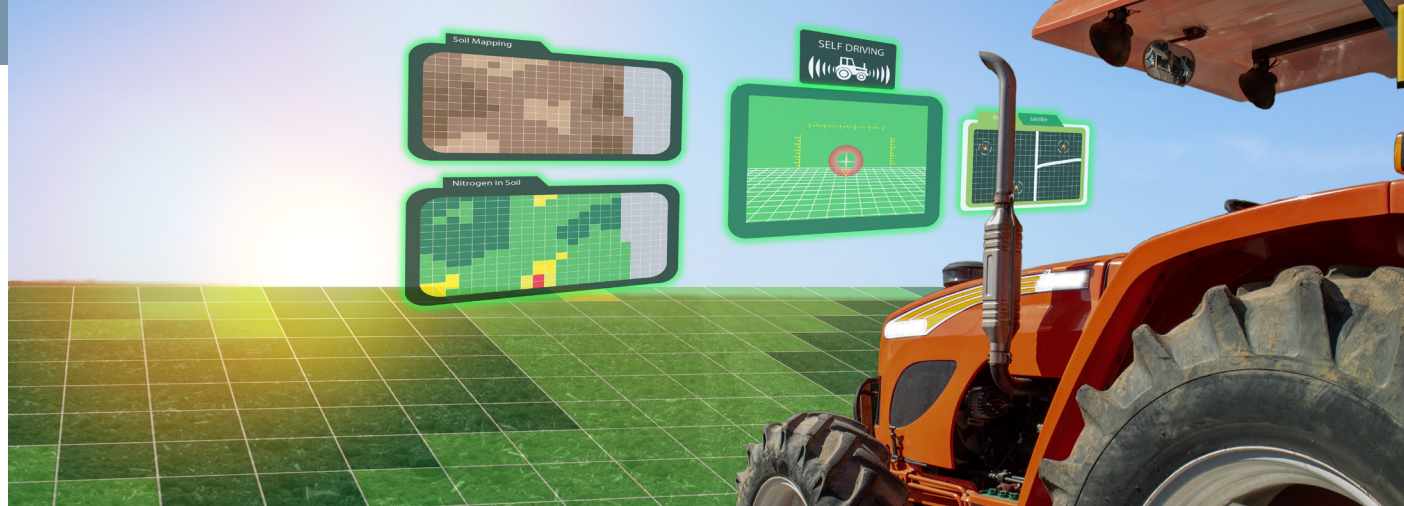
Αν θέλαμε σχηματικά να περιγράψουμε σε τι συνίστα-

νται τα Κυβερνοφυσικά συστήματα θα μπορούσαμε να πούμε ότι ολοκληρώνουν το φυσικό κόσμο (μηχανές, εξοπλισμός, διεργασίες) με τον κόσμο της πληροφορικής και τον ανθρώπινο παράγοντα. Προκύπτουν έτσι αυξημένης πολυπλοκότητας συστήματα συστημάτων τα οποία παρουσιάζουν σημαντικές προκλήσεις όσον αφορά σε θέματα διαλειτουργικότητας, προβλεψιμότητας, αξιοπιστίας, αειφορίας και ασφάλειας. Σημαντικά ανοικτά θέματα αποτελούν

- Ο σχεδιασμός και η μοντελοποίηση συστημάτων
- Ο έλεγχος και η ολοκλήρωση συστημάτων
- Η ευφυΐα και η αυτονομία
- Η αξιοπιστία, η ποιότητα και η ασφάλεια
- Η διάδραση και αποδοχή από τον άνθρωπο

Η ωρίμανση των Κυβερνοφυσικών συστημάτων έχει συντελέσει στην διεύρυνση βιομηχανικών τεχνολογιών και σε άλλους τομείς, όπως σε αυτόν των κρίσιμων υποδομών: διαχείριση υδάτων και αποβλήτων, παραγωγή, μεταφορά και κατανάλωση ενέργειας, μεταφορικές υποδομές κλπ.





Παρατηρείται έτσι μία **ενοποίηση συστημάτων** και λύσεων που προσφέρονται σε μεγάλο αριθμό **τομέων δραστηριότητας** όπως:

- Έξυπνη Ενέργεια
- Κατασκευαστική Βιομηχανία
- Γεωργία ακριβείας
- Υγεία και Τηλεματική
- Ασφάλεια Υποδομών
- Έξυπνες Πόλεις
- Έξυπνα Κτήρια
- Περιβαλλοντική Προστασία
- Κυκλική Οικονομία

Σε όλους αυτούς τους τομείς χρησιμοποιείται ένα κοινό μοντέλο που χαρακτηρίζεται από τα ακόλουθα στοιχεία:

- μεγάλος αριθμός συσκευών, όπως αισθητήρες, ενεργοποιητές, έξυπνες φορητές συσκευές, ενσωματωμένα συστήματα
- διασύνδεση των συσκευών με ενσύρματα και ασύρματα δίκτυα
- δημιουργία μεγάλου όγκου δεδομένων τα οποία πρέπει να τεθούν υπό επεξεργασία και να αναλυθούν
- επεξεργασία των δεδομένων είτε στο Υπολογιστικό Νέφος ή σε υπολογιστικούς πόρους στα Άκρα του δικτύου
- χρήση αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης



Διαδίκτυο
των Πραγμάτων

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things) αποτελεί μία αναδυόμενη θεματική για τη διασύνδεση «πραγμάτων» που μπορεί να είναι αισθητήρες και ενεργοποιητές, έξυπνα ενσωματωμένα συστήματα και φορητές συσκευές, αλλά και καταναλωτικά προϊόντα, διαρκή αγαθά, οχήματα, βιομηχανικά εξαρτήματα και εξοπλισμός, και **οποιοδήποτε αντικείμενο μπορεί να διασυνδεθεί μέσω του διαδικτύου.**

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων έχει φέρει επανάσταση σε μεγάλο εύρος ανθρώπινης δραστηριότητας. Ο οικονομικός αντίκτυπος σε ετήσια βάση κυμαίνεται μεταξύ 900 δις και 2,3 τρις δολαρίων ως το 2025. Η προσδοκία για 100 δισεκατομύρια διασυνδεδεμένα πράγματα ως το 2025 δημιουργεί μία συνολικά αγορά 11 τρις δολαρίων.

Το Βιομηχανικό Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Industrial Internet of Things) αποτελεί μέρος της ευρύτερης εξέλιξης του Διαδικτύου των Πραγμάτων. Αποτελεί υποσύνολο της γενικότερης εξέλιξης των Κυβερνοφυσικών Συστημάτων. Προσπαθεί να αντιμετωπίσει μοναδικές προκλήσεις όπως η σύγκλιση της Επιχειρησιακής Τεχνολογίας με την Πληροφοριακή Τεχνολογία.

Στο εργοστασιακό περιβάλλον για παράδειγμα οι **Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (PLCs)** ή τα **Συστήματα Εποπτείας Ελέγχου και Απόκτησης Δεδομένων (SCADA)** αποτελούν Επιχειρησιακή Τεχνολογία και έχουν ακολουθήσει μία διαφορετική εξελικτική πορεία από την Τεχνολογία Πληροφορίας.



Σημαντικές **προκλήσεις** τόσο για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων όσο και για το Βιομηχανικό Διαδίκτυο των Πραγμάτων αποτελούν

η Ασφάλεια,
η Ιδιωτικότητα,
η Διαλειτουργικότητα
και Προτυποποίηση,

Νομικά και Κανονιστικά θέματα, καθώς και θέματα ανάπτυξης της πολύ μεγάλης αναδυόμενης αγοράς.



Μεγάλα Δεδομένα

Ο όρος «**Μεγάλα Δεδομένα**» αναφέρεται σε δεδομένα που είναι τόσο μεγάλα σε όγκο, δημιουργούνται με μεγάλη ταχύτητα ή είναι τόσο πολύπλοκα που είναι δύσκολο να τεθούν υπό επεξεργασία με συμβατικές μεθόδους. Η αύξηση των δεδομένων σε παγκόσμια κλίμακα είναι εκθετική από 4,4 σε 44 ZB (εξάκις εκατομύρια byte) μεταξύ 2013 και 2020, και η εκτίμηση είναι ότι θα φθάσουν σε όγκο τα 163 ZB το 2025.

Σημαντικές **προκλήσεις** που συνδυάζονται με τα μεγάλα δεδομένα αφορούν στην συλλογή, την αποθήκευση, την ανάλυση, την αναζήτηση, τον διαμοιρασμό, την μεταφορά, την οπτικοποίηση, την ενημέρωση δεδομένων, αλλά και την ιδιωτικότητα της πληροφορίας.

Η ανάλυση μεγάλων δεδομένων είναι η διαδικασία καθαρισμού, μετατροπής και μοντελοποίησης δεδομένων με στόχο την ανακάλυψη χρήσιμης πληροφορίας. Η εξόρυξη δεδομένων αποτελεί μία τεχνική ανάλυσης που εστιάζει σε στατιστική μοντελοποίηση και ανακάλυψη γνώσης με στόχο την πρόγνωση.

Οι στρατηγικές και τεχνολογίες ανάλυσης δεδομένων επιχειρησιακής πληροφορίας αποτελούν την **Επιχειρησιακή Νοημοσύνη**. Η Επιχειρησιακή Νοημοσύνη μπορεί να οδηγήσει στην **υποστήριξη λήψης επιχειρηματικών αποφάσεων**.



Μηχανική Μάθηση - Τεχνητή Νοημοσύνη

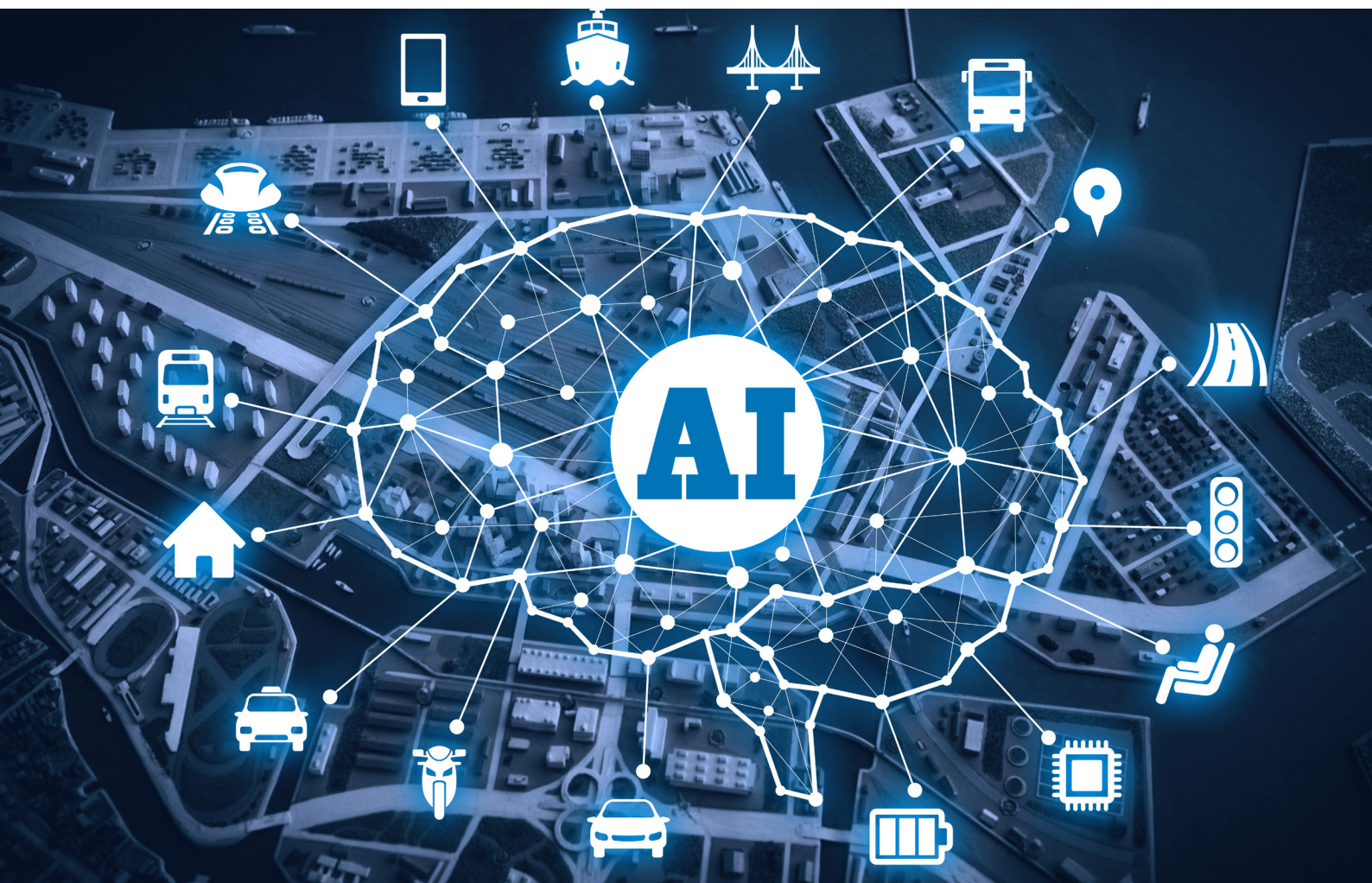
Η **Μηχανική Μάθηση** αφορά στη μελέτη υπολογιστικών αλγορίθμων που οδηγεί στην αυτοβελτίωση υπολογιστικών προγραμμάτων μέσω της εμπειρίας. Αξιοποιεί σύνολα δεδομένων συγκρίνοντας τα δεδομένα τους για να εντοπίσει κοινά μοτίβα και να εξερευνήσει αποκλίσεις από αυτά. Κατ' αυτόν τον τρόπο η τροφοδότηση των αλγορίθμων μηχανικής μάθησης με μεγάλο αριθμό δεδομένων τους εκπαιδεύει ώστε να μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά προς τον άνθρωπο.

Η **εποπτευόμενη μάθηση** χρησιμοποιεί αλγορίθμους που προσπαθούν να μοντελοποιήσουν τη σχέση και τις εξαρτήσεις μεταξύ των εισαγόμενων δεδομένων και της προβλεπόμενης τιμής εξόδου, ώστε να μπορούν να προβλεφθούν οι τιμές εξόδου για νέα δεδομένα βάσει της μάθησης από προηγούμενα σύνολα δεδομένων. Η

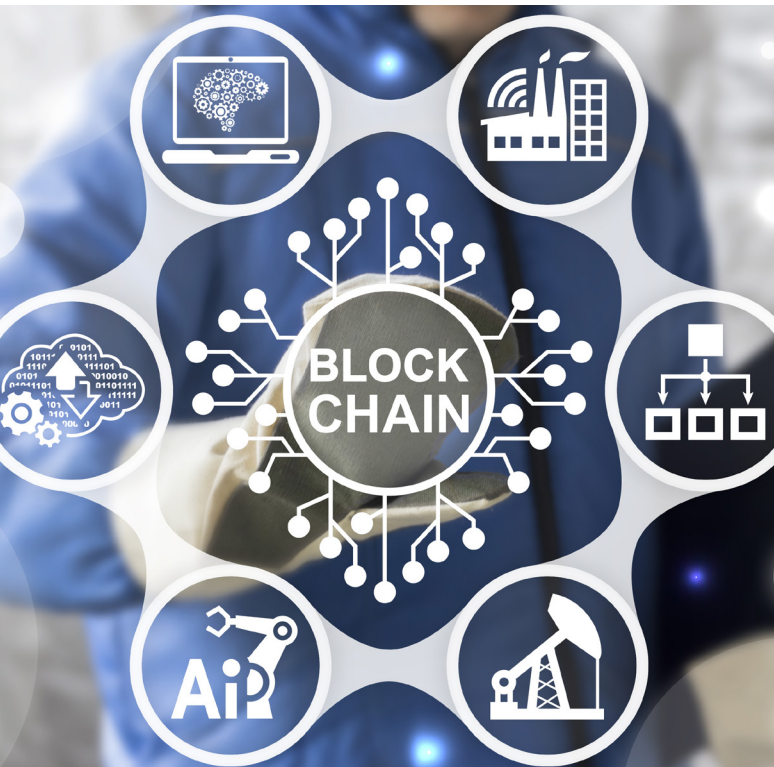
μη εποπτευόμενη μάθηση εκπαιδεύει το μοντέλο με δεδομένα χωρίς ετικέτα και χωρίς κατηγορίες εξόδου.

Η **ενισχυτική μάθηση** αξιοποιεί την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον μαθαίνοντας συνεχώς πως να ελαχιστοποιήσει ένα κίνδυνο ή να μεγιστοποιήσει ένα όφελος.

Η Μηχανική Μάθηση αποτελεί ένα κλάδο της Τεχνητής Νοημοσύνης. Η **Τεχνητή Νοημοσύνη αποσκοπεί στη δημιουργία υπολογιστών που συμπεριφέρονται με τρόπο που προσιδιάζει στην ανθρώπινη ευφυΐα**. Η αύξηση της ευφυΐας των μηχανών μπορεί να τις οδηγήσει να δέχονται εντολές, να επεξεργάζονται δεδομένα και να καταλήγουν σε συμπεράσματα. Κλάδοι της Τεχνητής Νοημοσύνης αποτελούν η Μηχανική και Βαθεία Μάθηση, η αλληλεπίδραση με Αισθητήρες – Μηχανική Όραση, η Αυτονομία, η αλληλεπίδραση με τον άνθρωπο.



Τεχνολογία Κατανεμημένων Εγγραφών Blockchain



Η βασική ιδέα πίσω από την τεχνολογία κατανεμημένων εγγραφών blockchain είναι η κατανομή της αποθήκευσης δεδομένων ούτως ώστε να μην μπορεί να είναι ιδιοκτησία, υπό τον έλεγχο ή το χειρισμό μιας κεντρικής οντότητας. Αποτελείται στην ουσία από μία λίστα εγγραφών που συνδέονται χρησιμοποιώντας κρυπτογραφία. Η τεχνολογία είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να μην επιτρέπει την τροποποίηση των δεδομένων με αποτέλεσμα να καθιστά την όλη λειτουργία συστημάτων πιο ασφαλή.

Η τεχνολογία μπορεί να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζεται σήμερα η κυριότητα δεδομένων, η ιδιωτικότητα, η απροσδιοριστία και η συνεργασία στον ψηφιακό κόσμο. **Πεδία εφαρμογής** αποτελούν η οικονομία, η διανομή περιεχομένου, η διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας.

Τα οφέλη από τη χρήση της τεχνολογίας blockchain είναι η ελάττωση του κινδύνου, ο εντοπισμός της απάτης, και η προαγωγή της διαφάνειας σε όλους τους τομείς όπου χρησιμοποιείται.



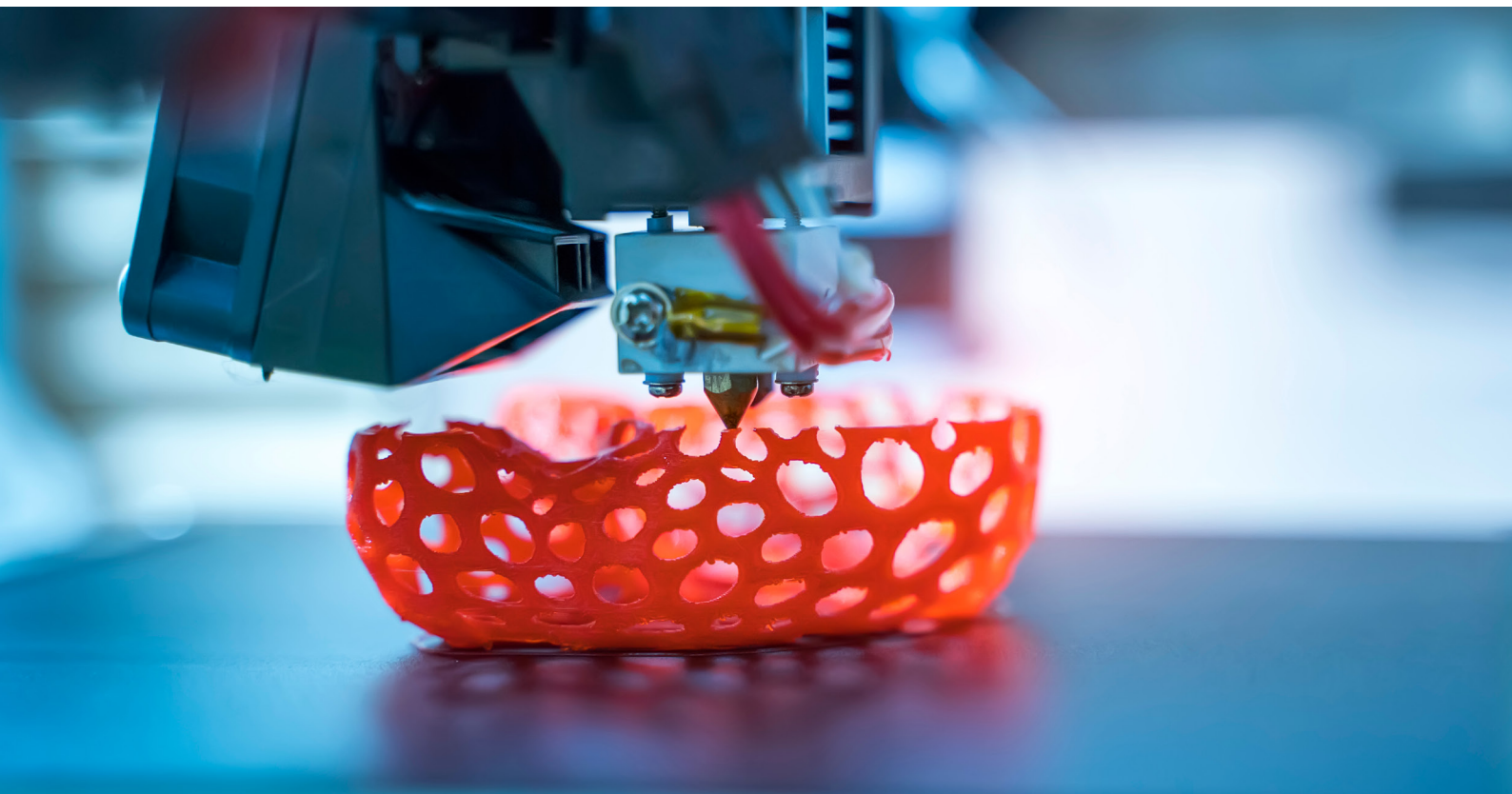
3Δ – 4Δ Εκτύπωση

Η **τεχνολογία τρισδιάστατης (3Δ) εκτύπωσης** ή κατασκευή πρόσθετων αποτελεί τεχνολογία με υψηλό αντίκτυπο αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πλειάδα εφαρμογών που εκτείνονται από την προσωπική χρήση, στη δημιουργία πρωτοτύπων και καλουπιών για τη βιομηχανία, στη μόδα και τη δημιουργική βιομηχανία, στην αναγεννητική ιατρική, στις κατασκευές και αλλού.

Η **3Δ** εκτύπωση αποτελεί τη διαδικασία δημιουργίας αντικειμένων χτίζοντάς τα επίπεδο – επίπεδο. Βασισμένη σε σχεδιασμό υποβοηθούμενο από τον υπολογιστή (Computer Aided Design–CAD) που περιγράφει τη γεωμετρία και το μέγεθος των αντικειμένων προς εκτύπωση, αξιοποιεί ένα **3Δ** μοντέλο σε εκτυπώσιμη πρότυπη μορφή. Ακολουθεί τεμαχισμός σε μία σειρά στρώσεων με διατομή ανάλογη με μία ρύθμιση πάχους. Με την ολοκλήρωση του μοντέλου, το αντικείμενο κατασκευάζεται από **3Δ** εκτυπωτή με κατασκευή στρώμα προς στρώμα με βάση τη σειρά επιπέδων 2Δ εκ των οποίων συντίθεται το **3Δ** αντικείμενο. Η τρισδιάστατη εκτύπωση

μπορεί να χρησιμοποιεί **διαφορετικούς τύπους υλικών όπως πολυμερή, σκόνες, μέταλλα, ρητίνες κλπ.**

Η **4Δ εκτύπωση** εισάγει ως **τέταρτη διάσταση το χρόνο** και παρέχει στα τυπωμένα αντικείμενα τη δυνατότητα αλλαγής μορφής ή λειτουργίας με το χρόνο σύμφωνα με ερεθίσματα όπως θερμότητα, νερό, φως ή ηλεκτρικό ρεύμα. Οι τυπωμένες **4Δ** δομές εμπεριέχουν προγραμματισμένο το μηχανισμό μετασχηματισμού ελεγχόμενων έξυπνων υλικών που ενσωματώνουν χρονικά εξαρτώμενες παραμορφώσεις. Η επιλογή υλικών στην **4Δ** εκτύπωση είναι εξαιρετικά σημαντική καθώς τα περισσότερα υλικά που χρησιμοποιούνται σε **3Δ** εκτυπώσεις αξιοποιούνται για την παραγωγή στατικών και άκαμπτων αντικειμένων. Στην **4Δ εκτύπωση** στόχος είναι η προγραμματισμένη ευκαμψία των εκτυπούμενων αντικειμένων και γι' αυτό αξιοποιούνται **έξυπνα υλικά κράματος ή πολυμερή με ιδιότητες αλλαγής λόγω θερμότητας, υπεριώδους ακτινοβολίας ή απορρόφησης νερού.**



Εφαρμογές

Προγνωστική συντήρηση εξοπλισμού

Η **προγνωστική συντήρηση** είναι μία τεχνική που χρησιμοποιεί ανάλυση δεδομένων για τη διάγνωση ανωμαλιών στη λειτουργία και πιθανά ελαττώματα σε εξοπλισμό, ούτως ώστε να επιδιορθωθούν πριν οδηγήσουν σε βλάβη. Ιδανικά η προγνωστική συντήρηση οδηγεί στη **μικρότερη δυνατή συχνότητα συντήρησης** ώστε να αποφεύγεται η αναγκαστική συντήρηση λόγω βλάβης χωρίς να γίνονται υπερβολικά πολλές προληπτικές συντηρήσεις.

Η προγνωστική συντήρηση αξιοποιεί δεδομένα πραγματικού χρόνου από την παραγωγική διαδικασία, ιστορικά δεδομένα, καθώς και δεδομένα από τις επικείμενες παραγγελίες και το αποθετήριο της εταιρείας. Οι τεχνολογίες του Διαδικτύου των Πραγμάτων, της ολοκλήρωσης συστημάτων μέσα στην παραγωγική διαδικασία, και την Τεχνητής Νοημοσύνης χρησιμοποιούνται ώστε να είναι δυνατή η **πρόγνωση ελαττωματικών συμπεριφορών**.

Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιούνται αισθητήρια προγνωστικής συντήρησης για τη διάγνωση επικείμενων βλαβών.

Τέτοιοι αισθητήρες μπορεί να έχουν σχέση με την ανάλυση κραδασμών και δονήσεων, την ανάλυση ακουστικών σημάτων, την θερμική απεικόνιση, την παρατήρηση εξοπλισμού ή την ανάλυση λιπαντικών. Αναλύοντας για παράδειγμα τους κραδασμούς και τις δονήσεις μηχανικού εξοπλισμού είναι δυνατός μέσω αλγορίθμων μηχανικής μάθησης ο εντοπισμός ανωμαλιών ενδεικτικών μελλοντικής βλάβης και να ενεργοποιηθεί η διαδικασία συντήρησης πριν την εκδήλωσή της.



Έξυπνα ενεργειακά αποδοτικά κτήρια και μετρητές ενέργειας

Ο **κτηριακός τομέας αντιστοιχεί στο 20% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης**. Η επέκταση του κτηριακού δυναμικού σε παγκόσμια κλίμακα οδηγεί σε αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης κατά 1,4% σε ετήσια βάση για τις κατοικίες και 1,6% για τα εμπορικά κτήρια κατά το χρονικό διάστημα 2012 ως 2040.

Είναι συνεπώς σημαντική η γνώση του τι καταναλώνεται και πού. Η **χρήση μετρητών ενέργειας** αποτελεί έναν τρόπο για να μετρηθεί η ηλεκτρική κατανάλωση με ακριβή και μη επεμβατικό τρόπο. Παρέχει ένα τρόπο για την ποσοτικοποίηση της χρήσης ενέργειας σε ολόκληρο το κτήριο, ανά όροφο, ανά ζώνη ή ακόμη και για κάθε κομμάτι του κτηριακού εξοπλισμού.

Οι μετρήσεις αυτές μπορεί να χρησιμοποιηθούν για ποικίλους στόχους: για έλεγχο των ενεργειακών λογαριασμών, για σκοπούς ενεργειακής επιθεώρησης, για καθορισμό κέντρων κόστους για τη συνολική ενέργεια που καταναλώνεται στο κτήριο. Με βάση τα προφίλ κατανάλωσης ενέργειας του επί μέρους εξοπλισμού του κτηρίου και τις μετρήσεις είναι δυνατός ο προσδιορισμός των επί μέρους καταναλώσεων και της συνεισφοράς τους στη συνολική κατανάλωση.

Δεν αποκαλύπτονται μόνο οι ακριβείς λεπτομέρειες της χρήσης ενέργειας, αλλά προσδιορίζονται περιοχές μη αποτελεσματικής λειτουργίας σχετιζόμενες με κακοσυντηρημένο εξοπλισμό ή εξοπλισμό που είναι στο τέλος της ζωής του και καταναλώνει περισσότερη ενέργεια. Με βάση την πληροφορία που **συγκεντρώνεται ο διαχειριστής του κτηρίου** μπορεί να λάβει αποφάσεις επί τη βάσει δεδομένων για τη **στратηγική ενεργειακής εξοικονόμησης και εξοικονόμησης κόστους** υιοθετώντας λύσεις **αποτελεσματικής ενεργειακής διαχείρισης**.

Μη χρήση αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης είναι δυνατή επίσης η **πρόβλεψη της κατανάλωσης ενέργειας** για το κτήριο. Ειδικά για μεγάλα κτήρια η πληροφορία αυτή είναι σημαντική για την γνώση της μέγιστης ζήτησης ισχύος, που μπορεί ως αποτέλεσμα να βοηθήσει στη μείωση ενεργειακών αιχμών ζήτησης και σε έγκαιρες παρεμβάσεις για ενεργειακή εξοικονόμηση.

Μαζική Εξατομικευμένη Παραγωγή

Η **μαζική εξατομικευμένη παραγωγή** αναφέρεται στην επιχειρησιακή διαδικασία της παραγωγής εξατομικευμένων προϊόντων σύμφωνα με τις ιδιαίτερες προδιαγραφές του καταναλωτή. Προϋποθέτει την ευελιξία της παραγωγικής επιχείρησης να εμπλέξει τον καταναλωτή στη σχεδίαση του προϊόντος επηρεάζοντας τις προδιαγραφές του.

Η μαζική εξατομικευμένη παραγωγή είναι περισσότερο κοινή στον κλάδο της βιομηχανίας λιανικής αλλά και στον κλάδο ανάπτυξης λογισμικού, την χρηματοοικονομική βιομηχανία και την παραγωγική βιομηχανία. Χαρακτηρίζεται από την ικανότητα δημιουργίας ενός προσωποποιημένου προϊόντος αξιοποιώντας και συνδυάζοντας τμήματά του σε διαφορετικούς συνδυασμούς και μορφοποιήσεις.

Η διαδικασία συνδέεται κατ' αρχήν με την ανάγκη καταγραφής των εξατομικευμένων απαιτήσεων παραγωγής που μετασχηματίζονται σε προδιαγραφές παραγωγής που οδηγούν στο εξατομικευμένο προϊόν. Απαιτήση είναι **η ύπαρξη μιας γενικής αρχιτεκτονικής του προϊόντος που επιτρέπει το μετασχηματισμό του σε μια σειρά από διαφορετικά εξατομικευμένα προϊόντα.**

Η υποστήριξη αυτής της ποικιλίας προϊόντων προϋποθέτει την τμηματικότητα του προϊόντος και μπορεί να οδηγήσει σε οικονομίες πεδίου και οικονομίες κλίμακος. Προϋποθέτει επίσης την ύπαρξη εσωτερικής ολοκλήρωσης της βιομηχανικής παραγωγής ούτως ώστε να υπάρχει μοντελοποίηση της παραγωγής ενός προϊόντων επί τη βάση βιομηχανικών πόρων και πρώτων υλών.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι εξατομικευμένης παραγωγής όπως

- η **συνεργατική εξατομίκευση**, όπου προσφέρεται στους πελάτες μια γκάμα εξατομικευμένων προϊόντων και επιλογών για να διαλέξουν,
- η **προσαρμοστική εξατομίκευση**, όπου προσφέρονται στους πελάτες εξατομικευμένα προϊόντα διαφορετικών λειτουργιών χωρίς αλλαγή των επιμέρους συστατικών τους αλλά τροποποίηση από τον πελάτη κατά τη χρήση,

- η **διακοσμητική εξατομίκευση**, όπου οι πελάτες μπορούν να επιλέξουν διακοσμητικά χαρακτηριστικά όπως το χρώμα ή η συσκευασία αλλά όχι λειτουργικά χαρακτηριστικά,

- η **διαφανής εξατομίκευση**, όπου οι εταιρείες προβλέπουν τις τάσεις του αγοραστικού τους κοινού και δημιουργούν εξατομικευμένα προϊόντα χωρίς να τους εμπλέκουν άμεσα στη διαδικασία εξατομίκευσης.



Κατασκευαστικό Νέφος

Το Κατασκευαστικό Νέφος συνδυάζει τεχνολογίες πληροφορικής, δικτύων, «νέφους», διαδικτυακών υπηρεσιών και νέων τεχνολογιών παραγωγής με στόχο τη μετατροπή των πόρων και δυνατοτήτων παραγωγής σε εύκολα διαχειρίσιμες και λειτουργικές υπηρεσίες παραγωγής. Στόχος είναι η παροχή ασφαλών, αξιόπιστων, υψηλής ποιότητας, φθηνών και κατόπιν ζήτησης υπηρεσιών παραγωγής καθ' όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής της παραγωγής.

Βασική αρχή αποτελεί η καταχώρηση των πόρων και των δυνατοτήτων παραγωγής ως υπηρεσιών σε έναν κεντρικό πάροχο υπηρεσιών «νέφους» από την επιχείρηση που παρέχει τους πόρους παραγωγής. Ο πάροχος υπηρεσιών «νέφους» αναλαμβάνει την προβολή των διαθέσιμων υπηρεσιών προς δυνητικούς χρήστες-πελάτες και την παροχή μηχανισμών διαχείρισης και παρακολούθησης των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Κεντρική έννοια στη λειτουργία του κατασκευαστικού νέφους είναι η γνώση. Ανά πάσα στιγμή θα πρέπει **αξιόπιστα**

να μεταφέρεται η γνώση όσο αφορά στους διαθέσιμους πόρους και τις δυνατότητες παραγωγής καθώς και την πορεία εκτέλεσης ροών διαδικασιών που ορίζουν τον κύκλο ζωής της κατόπιν ζήτησης παραγωγής κάποιου προϊόντος μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών.

Βασικές προδιαγραφές προσεγγίσεων κατασκευαστικού νέφους είναι:

- Κάθε επίπεδο στην αρχιτεκτονική είναι υπεύθυνο να εκτελεί κάποιες συγκεκριμένες λειτουργίες ώστε να διευκολύνει την επικοινωνία και την ολοκλήρωση των δεδομένων κατά την διαδικασία παραγωγής.
- Τόσο οι πόροι παραγωγής (λογισμικό και υλικό) όσο και οι δυνατότητες παραγωγής εικονοποιούνται και παρέχονται ως υπηρεσίες στο νέφος.

Τεχνολογίες κλειδιά για το Κατασκευαστικό Νέφος αποτελούν υπάρχοντα συστήματα και τεχνολογίες στο κατασκευαστικό περιβάλλον (CAD, MIS), τα μοντέλα του Υπολογιστικού Νέφους (ΧaaS), το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, η Εικονικοποίηση, οι αντικειμενοστραφείς τεχνολογίες, η Υπολογιστική Υψηλής Απόδοσης (HPC).



Αυτόνομα Οχήματα – Διαδίκτυο των Οχημάτων

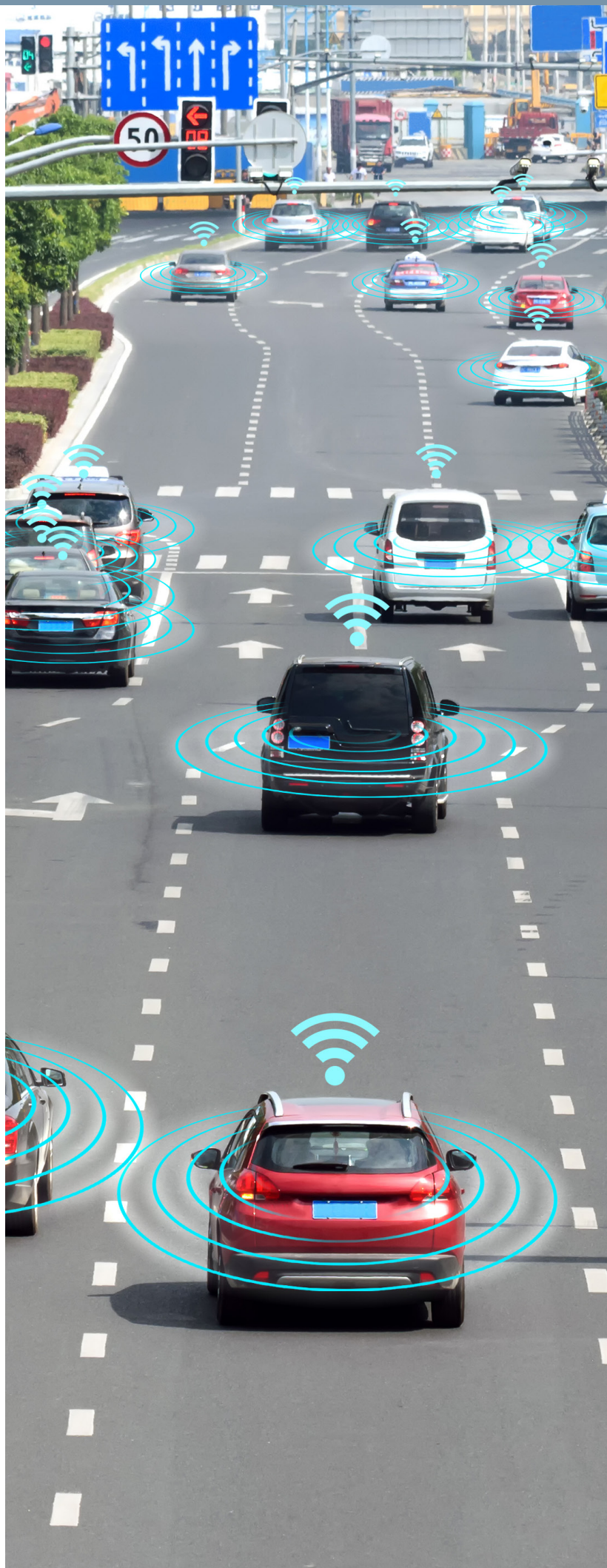
Μέρος των διασυνδεδεμένων «πραγμάτων» αποτελούν τα οχήματα δημιουργώντας το Διαδίκτυο των Οχημάτων. Το **Διαδίκτυο των Οχημάτων** αποτελεί ένα δίκτυο οχημάτων που επικοινωνούν μεταξύ τους (V2V), με έξυπνες συσκευές πεζών και οδηγών (V2H), με υποδομές του οδικού δικτύου (V2R) και με αισθητήρια (V2S). Έτσι δημιουργείται ένα ευρύτερο δίκτυο έξυπνων συσκευών.

Πλεονεκτήματα του Διαδικτύου των Οχημάτων αποτελούν:

- Νέες υπηρεσίες από την αυτοκινητοβιομηχανία με επαύξηση της ικανοποίησης του τελικού χρήστη και των εσόδων μετά την πώληση
- Το σύνολο των αισθητήρων στα οχήματα και στην σύγχρονη οδική υποδομή βοηθάει στην οδήγηση των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο. Έτσι μπορούν να προαχθούν η αυτόνομη οδήγηση και να οχήματα χωρίς οδηγό.
- Υποβοήθηση του προσδιορισμού ελαττωμάτων και βελτιστοποίησή τους από την αυτοκινητοβιομηχανία. Η ασφάλεια μπορεί να προαχθεί από προγνωστική συντήρηση αξιοποιώντας δεδομένα από τους αισθητήρες του οχήματος.

Προαπαιτούμενο αυτής της εξέλιξης είναι η ασφάλεια. Όσο μεγαλύτερο είναι το εύρος των επικοινωνιών που εισάγονται από το Διαδίκτυο των Οχημάτων τόσο **μεγαλύτεροι είναι οι κίνδυνοι των κυβερνοεπιθέσεων**, δημιουργώντας κινδύνους για τους ανθρώπους και τις υποδομές. Υπάρχουν ήδη καταγεγραμμένες σχετικές επιθέσεις.

Έτσι απαιτείται μια ολιστική προσέγγιση στην αντιμετώπιση του θέματος. **Χρειάζονται καινοτόμες πολυ-επίπεδες διαλειτουργικές λύσεις κυβερνοασφάλειας με έμφαση στα οικοσυστήματα με Συνδεδεμένα και Αυτόνομα Οχήματα.** Ένα προηγμένο τέτοιο σύστημα θα επιτρέπει σε εμπλεκόμενα μέρη και ομάδες αντιμετώπισης συμβάντων να διαμοιράζονται την πληροφορία κυβερνοεπιθέσεων, να συγχρονίζουν τις στρατηγικές και την απόκρισή τους. Αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορεί να αξιοποιήσουν αυτά τα δεδομένα για ανάλυση απειλών και επίγνωσης κατάστασης με στόχο την προστασία έναντι κυβερνοεπιθέσεων.



Τεχνητή Νοημοσύνη στη Γεωργία – Γεωργία Ακριβείας

Η Γεωργία Ακριβείας αποτελεί μία αρχή αγροτικής διαχείρισης βασισμένη στην παρατήρηση, μέτρηση και απόκριση στην μεταβλητότητα της σοδειάς στο χωράφι. Στόχος είναι η υποστήριξη λήψης αποφάσεων στην αγροτική διαχείριση για την βελτιστοποίηση των εσόδων και την ταυτόχρονη διατήρηση των αγροτικών πόρων.

Με την Ελλάδα να αντιμετωπίζει έλλειμα ύψους 13 δις € στον αγροτικό τομέα το 2025 και έλλειμα ανταγωνιστικότητας λόγω κλιματικής αλλαγής (απώλειες 25% επί της παραγωγής ως το 2050), και λόγω ασθενειών (απώλειες 35% επί της παραγωγής ως το 2050), η βελτιστοποίηση της αγροδιατροφικής αλυσίδας είναι ζητούμενο. Η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει προς αυτή την κατεύθυνση.

Η εγκατάσταση αισθητήρων διαδικτύου των πραγμάτων στο χωράφι δίνει τη δυνατότητα **μέτρησης πα-**

ραμέτρων του φυτού (φύλλωμα, ύψος, διάμετρος κορμού, ρίζωμα) και των **περιβαλλοντικών συνθηκών** (καιρός, έδαφος, άρδευση, λίπανση). Τα συλλεγόμενα δεδομένα είναι της τάξης των 0,5kb ανά φυτό το χρόνο ή 49,5kbanά στρέμμα το χρόνο.

Ο όγκος των δεδομένων μπορεί να αυξηθεί με την πολυφασματική απεικόνιση. Η χρήση ειδικών αισθητήριων μπορεί να υπερδωδεκαπλασιάσει τον όγκο δεδομένων στα 6,1kbanά φυτό το χρόνο. Από τις πολυφασματικές απεικονίσεις της σοδειάς **μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για ασθένειες βάσει της φασματικής τους υπογραφής.**

Ιπτάμενα οχήματα (**drones**) μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την λήψη πολυφασματικών φωτογραφιών από τις σοδειές. Καινοτόμες μέθοδοι χρησιμοποιούνται για επεξεργασία εικόνας και χαρακτηρισμό των φυτών. Αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να εξαγάγουν χρήσιμη πληροφορία σχετικά με **σημεία στο χωράφι που παρουσιάζονται προβλήματα.**



Κυκλική Οικονομία

Το μοντέλο της γραμμικής οικονομίας βασίζεται στην λήψη πρώτων υλών, τη χρήση τους για την κατασκευή προϊόντων, και στη διάθεση αποβλήτων μετά τον κύκλο ζωής των προϊόντων. Το μοντέλο αυτό φτάνει στα φυσικά όριά του καθώς απαιτεί μεγάλες ποσότητες φθηνών και εύκολα προσβάσιμων πρώτων υλών και ενέργειας για να υποστηρίξει την αυξανόμενη κατανάλωση σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η κυκλική οικονομία βασίζεται σε ένα μοντέλο αποκατάστασης και ανανέωσης πόρων από το σχεδιασμό της, στοχεύοντας στο να διατηρεί τα προϊόντα, τα εξαρτήματά τους και τις πρώτες ύλες τους σε ύψιστη χρήση και αξία καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής. Για τα μεν βιολογικά υλικά η κατανάλωση ακολουθείται από την ανάκτηση βιοχημικών πρώτων υλών, τη δημιουργία βιοαερίου, τον εμπλουτισμό της βιοσφαίρας μέσω λιπασμάτων / κομποστοποίησης, ενώ για τα τεχνολογικά υλικά προτάσσονται η συντήρηση και επέκταση του χρόνου ζωής, η αναχρησιμοποίηση, η ανακατασκευή / ανακαίνιση, και η ανακύκλωση.

Σύμφωνα με το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας δεν υπάρχουν απόβλητα αλλά τα προϊόντα σχεδιάζονται για αποσυναρμολόγηση και επαναχρησιμοποίηση. Οι τεχνολογίες των κυβερνοφυσικών συστημάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο βιομηχανικό περιβάλλον για να επιτρέψουν την μεγιστοποίηση του αποτελέσματος. Αφ' ετέρου τα βιολογικά υλικά μπορεί να επιστρέψουν ασφαλώς στο έδαφος και να το εμπλουτίσουν. Σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο κόσμο, η ικανότητα προσαρμογής σε μεταβαλλόμενες συνθήκες είναι ουσιώδης για να επιτρέψει την ευημερία. Υπ' αυτό το πρίσμα απαιτείται μετασχηματισμός της οικονομίας για να επιτρέψει την προσαρμοστικότητα. Νέοι ρόλοι και δεξιότητες απαιτούνται στο νέο επιχειρηματικό οικοσύστημα της κυκλικής οικονομίας.

Ο ρόλος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι επίσης ουσιαστικός ώστε να μειωθεί η εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και να αυξηθεί η ανεξαρτησία των οικονομιών από αυτά.

Η οικονομία γίνεται διαρκώς πιο πολύπλοκη με πολλές διασυνδέσεις μεταξύ επιχειρήσεων, εργοστασίων μονάδων και ανθρώπων. Αυτές οι διασυνδέσεις πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν ώστε να υπάρξει **βέλτιστη οικονομική διαχείριση**. Το μοντέλο της βιομηχανικής συμβίωσης για παράδειγμα μπορεί να αναγνωρίσει ότι τα απόβλητα ενός κλάδου μπορεί να αποτελούν πρώτες ύλες για έναν άλλο δημιουργώντας νέες καινοτόμες συνδέσεις.

Τέλος, η προαγωγή της κυκλικής οικονομίας απαιτεί **αλλαγή στον τρόπο κοστολόγησης προϊόντων**, λαμβάνοντας υπ' όψιν τα πλήρη κόστη τους. Έτσι ένα προϊόν που δεν ανακυκλώνεται ή δεν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί μετά τη λήψη του κύκλου ζωής του είναι πιθανώς ακριβότερο από προϊόντα με αυτές τις ιδιότητες.

Το ΥΠΕΝ έχει εκπονήσει το «**Νέο Σχέδιο Δράσης της Ελλάδας για την Κυκλική Οικονομία – Οδικός Χάρτης**» το οποίο διαρθρώνεται σε πέντε (5) κύριους άξονες:

- Βιώσιμη παραγωγή και βιομηχανική πολιτική
- Βιώσιμη κατανάλωση
- Λιγότερα απόβλητα με μεγαλύτερη αξία
- Οριζόντιες δράσεις
- Ειδικές δράσεις για βασικά προϊόντα που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά προτεραιότητα.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται 65 δράσεις για την περίοδο 2021-2025, οι οποίες αναφέρονται με χρονικό ορίζοντα, σύντομη περιγραφή και αρμόδιους φορείς. Από αυτές οι:

α) 43 αφορούν τις βασικές πτυχές της κυκλικής οικονομίας, παραγωγή, κατανάλωση, απόβλητα και οριζόντια θέματα όπως διακυβέρνησης κα).

β) 22 αφορούν βασικά προϊόντα που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά προτεραιότητα.



Καλές πρακτικές

Αλυσίδες εφοδιασμού βιομάζας και ανάπτυξη συμβιωτικών δικτύων στην Περιφέρεια Θεσσαλίας

Η **Βιομηχανική Συμβίωση** είναι ένα εργαλείο για την προώθηση της περιβαλλοντικής αειφορίας στη διασταύρωση της μηχανικής, της οικολογίας και της οικονομίας. Τα **Συμβιωτικά Δίκτυα** είναι η πρακτική μέσω της οποίας **οι εταιρείες συγκεντρώνονται προκειμένου να ανταλλάξουν υλικά, ενέργεια, νερό και υποπροϊόντα**. Με τον τρόπο αυτό, όχι μόνο μειώνεται το κόστος παραγωγής αλλά προωθείται παράλληλα και η προστασία του περιβάλλοντος. Κλειδί για τη λειτουργία ενός Συμβιωτικού Δικτύου αποτελούν οι δυνατότητες συνεργειών οι οποίες προσφέρονται βάσει της γεωγραφικής εγγύτητας.

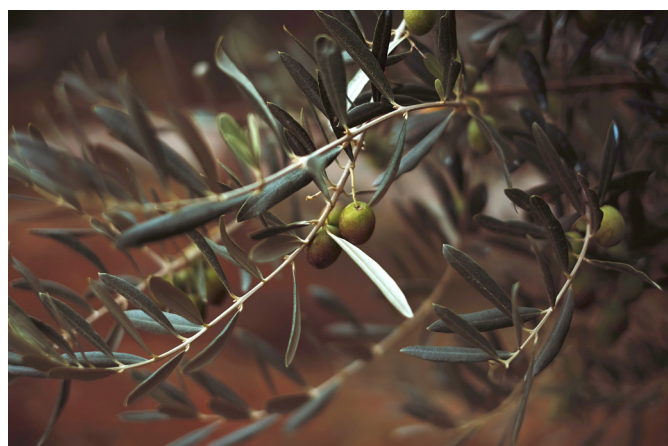


Το έργο **AI4B (www.ai4b.gr)**, είναι μία καινοτόμα υποδομή πληροφοριακών συστημάτων που έχει στόχο να συμβάλλει στην αποτελεσματική αξιοποίηση της βιομάζας, ανανεώσιμης πηγής ενέργειας με αναγνωρισμένα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη. Το έργο αναγνωρίζει το γεγονός ότι οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον εξελισσόμενο τομέα ενέργειας, και ότι η βιομάζα και τα βιοκαύσιμα θεωρούνται ισχυροί συντελεστές της αγοράς με υψηλές προοπτικές ανάπτυξης στην Ελλάδα. Το έργο εστιάζει στην περιοχή της Θεσσαλίας στην οποία το δυναμικό βιομάζας αναλύεται σε υπολείμματα καλλιεργειών, απόβλητα ζώων, υπολείμματα υλοτομίας, και υπολείμματα βιομηχανίας. **Το έργο έχει αναπτύξει καινοτόμες υποδομές πληροφορικής για να ενδυναμώσει την κυκλική οικονομία στην περιοχή μέσω πρακτικών βιομηχανικής συμβίωσης.**

Αξιοποίηση Τεχνητής Νοημοσύνης για τη διαχείριση ελαιώνων

Το έργο **My Olive Grove Coach (https://myolivegrovecoach.isi.gr/)** χρηματοδοτείται από το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δυτική Ελλάδα 2014-2020 και επικεντρώνει στην **αξιοποίηση Τεχνητής Νοημοσύνης στο αγροτικό τομέα και πιο συγκεκριμένα στον τομέα της ελαιοπαραγωγής.**

Το έργο αναπτύσσει ένα σύστημα παρακολούθησης ελαιώνων αξιοποιώντας ψηφιακές τηλεπισκοπικές απεικονίσεις που έχουν ληφθεί από μη επανδρωμένα πτητικά μέσα. Το εν λόγω σύστημα επιτρέπει κατ'αρχήν τη συλλογή μεγάλου πλήθους δεδομένων κρίσιμων και σημαντικών για την υγεία των δένδρων. Αξιοποιεί για την ανίχνευση τυχόν προβλημάτων καινοτόμους μεθόδους επεξεργασίας σήματος, πολυφασματικών εικόνων και υπολογιστικής όρασης, και τεχνικές μηχανικής μάθησης, και **επιτρέπει τον ακριβή χωρικό εντοπισμό τυχόν προσβεβλημένων δέντρων**. Τέλος, καθοδηγεί τον αγρότη ή το γεωπόνο με **σύστημα υποστήριξης λήψης αποφάσεων για αναγκαίες παρεμβάσεις** αξιοποιώντας χάρτες ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών καλλιέργειας.



Για την αξιολόγηση του συστήματος έχουν επιλεγεί **ελαιώνες στην περιοχή της Ηλείας** με στόχο φυσικές μολύνσεις βερτισιλλίωσης, με αξιολόγηση των επιπέδων προσβολής με οπτική παρατήρηση σύμφωνα με μια ενδεκάβαθμη κλίμακα βαθμονόμησης της βερτισιλλίωσης.

Καινοτόμο προσαρμοστικό πλαίσιο κυβερνοασφάλειας για το Διαδίκτυο των Οχημάτων

Το έργο **nIoVe** (<https://www.niove.eu/>) που χρηματοδοτείται από το πλαίσιο Horizon2020 αποσκοπεί στην υλοποίηση μιας καινοτόμου διαλειτουργικής λύσης **κυβερνοασφάλειας για το Διαδίκτυο των Οχημάτων με έμφαση σε Συνδεδεμένα και Αυτόματα Οχήματα**. Η λύση θα επιτρέψει στο όλο οικοσύστημα που εμπλέκεται –οχήματα, οδηγούς, ευφυείς υποδομές οδών, κέντρα διαχείρισης κυκλοφορίας, ομάδες έρευνας και διάσωσης- να διαμοιραστεί πληροφορία για κυβερνοαπειλές, να συγχρονίσει και να συντονίσει στρατηγικές κυβερνοασφάλειας, και δράσεις αντιμετώπισης.



Το έργο θα αναπτύξει ένα σύνολο συλλεκτών δεδομένων εντός του οχήματος αλλά και σχετικών με την επικοινωνία του οχήματος, οι οποίοι θα τροφοδοτούν με δεδομένα την πλατφόρμα μηχανικής μάθησης του nIoVe αλλά και **εργαλεία για ανάλυση απειλών και ενσυναίσθηση κατάστασης στο οικοσύστημα συνδεδεμένων οχημάτων**. Η λύση του nIoVe θα επιδειχθεί και θα επικυρωθεί σε τρία πιλοτικά: υβριδικό περιβάλλον εκτέλεσης, περιβάλλον εξομοίωσης και συνθήκες πραγματικής λειτουργίας.

Προγνωστική Συντήρηση στο Βιομηχανικό περιβάλλον

Τα δεδομένα αποτελούν ένα μεγάλο θησαυρό για τις κάθε είδους επιχειρήσεις και η ανάλυσή τους μπορεί να εξαγάγει αξία για την επιχείρηση. Ένα παράδειγμα αξιοποίησης δεδομένων στην παραγωγική βιομηχανία είναι η **ανίχνευση επικείμενων σφαλμάτων παραγωγικού εξοπλισμού και η δρομολόγηση προγνωστικής συντήρησης**.

Το έργο **PALMIS** (<https://www.isi.gr/project/product-and-assets-life-cycle-management>) υλοποίησε ένα καινοτόμο σύστημα για ανίχνευση σφαλμάτων επί τη βάση των προφίλ δονήσεων – κραδασμών των παραγωγικών εξαρτημάτων. Η ανάλυση σήματος επί των μετρούμενων δονήσεων είναι δυνατό να οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με την υγεία του παραγωγικού εξοπλισμού και να διαγνώσει ανάγκη συντήρησης πριν ο εξοπλισμός τεθεί εκτός λειτουργίας λόγω σφαλμάτων, εξοικονομώντας χρόνο και μειώνοντας τα κόστη της παραγωγικής βιομηχανίας.



Το σύστημα PALMIS βοηθά την **παραγωγική βιομηχανία να αυξήσει το βαθμό ευελιξίας και προσαρμοστικότητάς της**. Βασίζεται σε μια υποδομή Διαδικτύου των Πραγμάτων που εγκαθίσταται στο βιομηχανικό περιβάλλον παραγωγής και μπορεί να συλλέγει δεδομένα σχετικά με την παραγωγική διαδικασία. Η πληροφορία που προκύπτει από την ανάλυση αυτών των δεδομένων αξιοποιείται σε επίπεδο εργοστασίου για τις αναγκαίες αλλαγές του πλάνου παραγωγής.

Σημεία Επαφής

- Ινστιτούτο Βιομηχανικών Συστημάτων/
Ερευνητικό Κέντρο ΑΘΗΝΑ,
Επιστημονικό Πάρκο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα
Υπεύθυνος επικοινωνίας: Αθανάσιος Καλογεράς,
e-mail: kalogeras@isi.gr

- Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας/
Γρ. Αντ/ρχη Ενέργειας, Περιβάλλοντος, Φυσικών
Πόρων και Χωροταξίας
Δ/νση Βιομηχανίας, Ενέργειας και Φυσικών πόρων,
Πάτρα
Υπεύθυνος επικοινωνίας: Μαρία Μακρή,
e-mail: m.makri@pde.gov.gr





