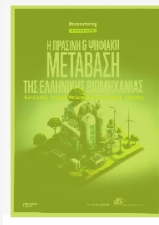


Πηγή:	ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ ΒΗΜΑ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ	Σελ.:	40-42	Ημερομηνία έκδοσης:	04-08-2024
Αρθρογράφος:		Επιφάνεια:	2113.84 cm ²	Κυκλοφορία:	0
Θέματα:	ΒΙΒΛΙΑ				



ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

Τεχνητή νοημοσύνη, βιομηχανία και κυκλική οικονομία

ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΟΥΜΕ ΠΩΣ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΤΟΥΝ ΓΙΑ ΝΑ ΟΔΗΓΗΣΟΥΝ ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΣΕ ΜΙΑ ΠΙΟ ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΕΠΟΧΗ.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΔΡΟΣΟΥ

Ο ΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ σοβαρή χάραξη πολιτικής για την πράσινη και ψηφιακή μετάβαση της ελληνικής βιομηχανίας περνάει αναγκαστικά μέσα από το δρόμο της Κυκλικής Οικονομίας και οφείλει να περιλαμβάνει τον κεντρικό ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης. Για το λόγο αυτό επιλέξαμε να συζητήσουμε με τον **Αντώνη Μαυρόπουλο**, συγγραφέα και σύμβουλο διαχείρισης αποβλήτων και κυκλικής οικονομίας, ο οποίος έχει ασχοληθεί σε βάθος με την Κυκλική Οικονομία και τη σχέση της με την Τεχνητή Νοημοσύνη, αλλά και με τις δυνατότητες της 4ης βιομηχανικής επανάστασης να οδηγήσει την πράσινη μετάβαση.

Ο συνομιλητής μας είναι μέλος του Επιστημονικού Συμβουλίου του Διεθνούς Κέντρου Περιβαλλοντικών Τεχνολογιών του Προγράμματος Περιβάλλοντος του ΟΗΕ (IETC UNEP), μέλος του Συμβουλίου Διοίκησης του ΕΜΠ, ενώ έχει διατελέσει και πρόεδρος της Διεθνούς Ένωσης Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ISWA).

Τα τελευταία χρόνια συζητάμε συνέχεια για την Κυκλική Οικονομία και την 4η Βιομηχανική Επανάσταση. Πώς σχετίζονται αυτές οι δύο έννοιες;

Η 4η Βιομηχανική Επανάσταση δεν μπορεί να εξελιχθεί όπως οι προηγούμενες βιομηχανικές επαναστάσεις. Η εποχή μας χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι έχουμε ήδη υπερβεί τα λεγόμενα πλανητικά όρια, το οικονομικό μας σύστημα δημιουργεί πολύ περισσότερες και αναντίστροφες ζημιές στο περιβάλλον και τα οικοσυστήματα που υποστηρίζουν τη ζωή στον πλανήτη μας, από όσες μπορεί η ίδια η φύση να επου-



Αντώνης Μαυρόπουλος, συγγραφέας και σύμβουλος διαχείρισης αποβλήτων και κυκλικής οικονομίας

λώσει. Η τεράστια απώλεια της βιοποικιλότητας στον πλανήτη, η κλιματική κρίση αλλά και η διαρκώς αυξανόμενη ρύπανση αποτελούν τρεις αλληλένδετες πλευρές της παγκόσμιας περιβαλλοντικής κρίσης που έχει υπαρξιακό χαρακτήρα για τις κοινωνίες μας. Η 4η Βιομηχανική Επανάσταση μπορεί και πρέπει να αξιοποιηθεί

για να περιοριστεί το σχετικό αλλά και το απόλυτο περιβαλλοντικό αποτύπωμα της παραγωγικής δραστηριότητας και της οικονομίας και όρος για να γίνει αυτό είναι η εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας. Θα έλεγα, όπως αναλυτικά έχω περιγράψει και στο πρώτο μου βιβλίο, ότι η 4η Βιομηχανική Επανάσταση χωρίς την Κυκλική Οικονομία

θα είναι άλλο ένα βήμα προς την περιβαλλοντική κατάρρευση. Από την άλλη μεριά, η στροφή προς την Κυκλική Οικονομία στον σημερινό κόσμο είναι αδύνατη χωρίς την 4η Βιομηχανική Επανάσταση και την Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ).

Γιατί η Κυκλική Οικονομία έχει ανάγκη την Τεχνητή Νοημοσύνη;

Με απλά λόγια, η στροφή προς την Κυκλική Οικονομία συνεπάγεται μια μεγάλη αύξηση της πολυπλοκότητας, αλλά και του κόστους, των εφοδιαστικών αλυσίδων, σε τοπικό, περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο. Δείτε για παράδειγμα τις τεράστιες αλλαγές που απαιτούνται στη συλλογή των ανακυκλώσιμων, τη μετάβαση από το ένα ρεύμα του μπλε κάδου σε συστήματα συλλογής 5 και 6 ρευμάτων.

Δείτε ένα άλλο παράδειγμα, στον κλάδο της βιομηχανίας υφασμάτων και ρούχων, η πλήρης μετάβαση στην Κυκλική Οικονομία σημαίνει ότι για την κλασική εφοδιαστική αλυσίδα που υπάρχει σήμερα, θα πρέπει να δημιουργηθούν 5-7 παράλληλες εφοδιαστικές αλυσίδες που θα περιλαμβάνουν την επαναχρησιμοποίηση, την αποσυρ-μολόγηση, την παροχή ρουχιμού ως υπηρεσία, την ανακύκλωση μέρους αλλά και την ενεργειακή αξιοποίηση υπολειμμάτων σε δευτερογενή καύσιμα. Χωρίς ψηφιοποίηση και εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης, η αύξηση της πολυπλοκότητας είναι τέτοια που πολύ φοβάμαι ότι θα καταστήσει ασταθείς και εξαιρετικά ευάλωτες τις εφοδιαστικές αλυσίδες, ειδικά τις πλέον σημαντικές που εισάγουν τις αρχές της Κυκλικής Οικονομίας.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη και η ψηφιοποίηση δεν κάνουν τις αλυσίδες σταθερές με αυτόματο τρόπο, επιτρέπουν όμως τη διαρκή παρακολούθησή τους, τον εντοπισμό ευκαιριών και δυνατοτήτων, την έγκαιρη ανίχνευση προβλημάτων και εμποδίων και τελικά τη βελτιστοποίηση της συνδυασμένης εφαρμογής τους, σε διάφορες γεωγραφικές κλίμακες.

Πόσο εύκολη είναι η υιοθέτηση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε μαζική κλίμακα από τη βιομηχανία;

Η βιομηχανία έχει να κερδίσει πολλά από την Τεχνητή Νοημοσύνη, όμως όχι τόσα πολλά όσα υπόσχονται οι διαφημιστές της ΤΝ και οι πωλητές σχετικών υπηρεσιών.

Θεωρώ ότι στο χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης δημιουργείται ήδη μια φούσκα υπερπροσδοκιών, ενδεχομένως και οικονομική, που δεν αντανakλά ρεαλιστικά την πραγματικότητα. Μετά από πολλά χρόνια εμπειρίας γνωρίζουμε ότι η μαζική χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στη βιομηχανία δεν είναι ένας απλός μετασχηματισμός.

Η ιστορία των βιομηχανικών επαναστάσεων δείχνει ότι η αύξηση της παραγωγικότητας από μόνη της, δεν αρκεί για να μειωθεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμα

Αντίθετα προϋποθέτει σημαντικές επενδύσεις, μακρόχρονες αλλαγές κουλτούρας, επανεκπαίδευση προσωπικού και μια ηγετική ομάδα ανθρώπων που θα αναλάβει να φέρει σε πέρας το σχετικό έργο. Δεν υπάρχει μαγικό κουμπί για την εισαγωγή της Τεχνητής Νοημοσύνης, πολύ περισσότερο που οι οικονομικές συνθήκες στην Ελλάδα παραμένουν δύσκολες για πολλές επιχειρήσεις, ειδικά μικρομεσαίες. Στον τομέα εργασίας μου, η ρομποτική μπορεί να προσφέρει σημαντικές λύσεις στα εργοστάσια επεξεργασίας απορριμμάτων. Μπορεί για παράδειγμα να υποκαταστήσει ανθυγιεινή και συχνά επικίνδυνη ανθρώπινη εργασία με ρομπότ στις θέσεις χειροδιαλογής, χωρίς να μειωθούν οι συνολικές θέσεις εργασίας. Κάτι τέτοιο όμως απαιτεί σημαντικές επενδύσεις, επαρκή χρόνο απόσβεσης αλλά και ένα σχετικά σταθερό περιβάλλον. Τι από αυτά υπάρχει στη σημερινή Ελλάδα που κινδυνεύει να χάσει εκατοντάδες εκατομμύρια ευρώ στα έργα διαχείρισης απορριμμάτων και ανακύκλωσης του ΕΣΠΑ 2021-2027; Επιπλέον, για τη γενικευμένη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στις βιομηχανικές διαδικασίες, και ειδικά των μοντέλων μηχανικής μάθησης, απαιτείται η βιομηχανία να μοιραστεί τεράστιο όγκο δεδομένων με τους παρόχους των εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης και κάτι τέτοιο δεν είναι πάντα

εφικτό ή σκόπιμο. Τα βήματα για την υιοθέτηση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε βιομηχανικές διεργασίες πρέπει να είναι μετρημένα, κοστολογημένα και προσεκτικά. Η ευκολία με την οποία η Τεχνητή Νοημοσύνη εμφανίζεται ως λύση δια πάσα νόσο είναι εκτός πραγματικότητας και αν υιοθετηθεί θα οδηγήσει σε αρνητικά αποτελέσματα και κατασπατάληση πόρων.

Στο πρόσφατο βιβλίο σας με τίτλο «Τεχνητή Νοημοσύνη: Άνθρωπος Φύση Μηχανές» (Εκδόσεις Τόπος, 2024) αναφέρεστε αναλυτικά στο περιβαλλοντικό αποτύπωμα της Τεχνητής Νοημοσύνης. Τι πρέπει να γνωρίζουμε για αυτό;

Είναι αλήθεια ότι συχνά αγνοείται το διαρκώς αυξανόμενο περιβαλλοντικό αποτύπωμα της ΤΝ, το οποίο έρχεται να προστεθεί στο ήδη σημαντικό αποτύπωμα της βιομηχανίας της πληροφορικής. Οι εκπομπές από τη βιομηχανία της πληροφορικής σε παγκόσμια κλίμακα αναμένεται να αυξηθούν ραγδαία και να φτιάσουν μέχρι και 20% των συνολικών εκπομπών το 2030. Η ΤΝ αναπτύσσεται ραγδαία χάρη στη γενικευμένη χρήση των έξυπνων κινητών. Οι συνολικές εκπομπές για την κατασκευή όλων των σχεδόν 2 δισ. έξυπνων κινητών που είναι ενεργά παγκοσμίως, είναι ισοδύναμες με τις ετήσιες εκπομπές των Φιλιππίνων, που έχουν 100 εκατ. κατοίκους. Επιπλέον, σε έναν γύρο 25-50 ερωτήσεων και απαντήσεων στο ChatGPT καταναλώνεται περίπου μισό λίτρο νερό.

Το αποτέλεσμα είναι ότι αν τα μοντέλα τύπου ChatGPT υποκαταστήσουν σταδιακά τα κλασικά προγράμματα αναζήτησης στο διαδίκτυο, τότε η ετήσια κατανάλωση νερού από τη χρήση αυτών των μοντέλων ΤΝ θα είναι της τάξης των 383 εκατ. κυβικών μέτρων, ποσότητα που αντιστοιχεί στο νερό που πίνουν σχεδόν 330 εκατ. άνθρωποι (όσο ο πληθυσμός των ΗΠΑ) σε ένα έτος. Προσθέστε σε αυτά και τους περίπου 60 εκατομμύρια τόνους ηλεκτρονικών αποβλήτων σε ετήσια βάση και γίνεται σαφές ότι η χρήση της ΤΝ έρχεται να μεγαλώσει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οικονομίας και να επιβαρύνει με πρόσθετες περιβαλλοντικές επιπτώσεις τα οικοσυστήματα.

Μπορεί τελικά η Τεχνητή Νοημοσύνη να μας βοηθήσει να μειώσουμε το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της βιομηχανίας;



Πλέον έχουμε πληθώρα δεδομένων και επιστημονικών εργασιών που υποδεικνύουν με ισχυρά τεκμήρια ότι η πράσινη ανάπτυξη εξαντλεί τα όριά της, με πολύ πιο περιορισμένα περιβαλλοντικά αποτελέσματα από όσα αναμένονταν στην έναρξή της, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις όπως π.χ. στο θέμα της βιοποικιλότητας, τα αποτελέσματα είναι εμφανώς αρνητικά. Πολλοί ελπίζουν ότι η αναμενόμενη αύξηση της παραγωγικότητας που θα επιφέρει η Τεχνητή Νοημοσύνη θα αντισταθμίσει την αύξηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των κοινωνιών μας. Τα δεδομένα όμως δεν δείχνουν κάτι τέτοιο μέχρι σήμερα, παρά το γεγονός ότι σε επιμέρους διαδικασίες υπάρχουν παραδείγματα μειώσεων.

Και η ιστορία των βιομηχανικών επαναστάσεων δείχνει ότι, μέχρι σήμερα, η αύξηση της παραγωγικότητας από μόνη της, δεν αρκεί για να μειωθεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμα, ακόμα και αν τη βαφτίσουμε «πράσινη παραγωγικότητα». Για να προκύψει μια συνολική μείωση, έστω και μικρή, του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της βιομηχανίας μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης θα πρέπει (από τη χρήση της) να προκύψουν περιβαλλοντικά οφέλη που θα αντισταθμίσουν το αυξανόμενο περιβαλλοντικό αποτύπωμα των εφαρμογών της Τεχνητής Νοημοσύνης. Το κοντινό μέλλον θα μας δώσει μια πιο πλήρη εικόνα, ωστόσο είναι ήδη φανερό ότι το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της ΤΝ επιβάλλει, κάθε φορά που τη χρησιμοποιούμε, να θέτουμε το ερώτημα αν τα περιβαλ-

λοντικά της οφέλη είναι τουλάχιστον ίσα ή και περισσότερα από τις περιβαλλοντικές ζημιές που προκαλεί.

Η ΤΝ πρέπει να απομαγευτεί γιατί δεν έχει τίποτε το μαγικό πίσω της. Φτιάχνεται με σκληρή δουλειά, άφθονη ενέργεια και την εθελοντική συνεισφορά όλων των χρηστών του διαδικτύου

Πως τελικά πρέπει να σταθούμε απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη; Να φοβόμαστε; Να ελπίζουμε; Να περιμένουμε; Η συζήτηση που έχει ανοίξει με αφορμή τις νέες πρωτοφανέστες δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης πολώνεται σε δύο εξίσου άγονες στάσεις. Από τη μία ο φόβος και το δέος απέναντι στους νέους κινδύνους που σχετίζονται με τις εφαρμογές της ΤΝ. Από την άλλη η υπέρμετρη, αλλά όχι τεκμηριωμένη, υπεραισιοδοξία ότι με την ΤΝ θα επιλύσουμε αν όχι όλα, τουλάχιστον κάποια από τα σημαντικότερα προβλήματα του πλανήτη.

Τόσο η φοβική στάση όσο και η υπεραισιοδοξία αντιμετωπίζουν την ΤΝ ως την επέλαση ενός τρένου στο οποίο οι ζωές μας απλά πρέπει να προσαρμοστούν, για το καλό ή το κακό. Αυτή είναι μια παραπλανητική εικόνα από την οποία απουσιάζουν αρκετές σημαντικές πλευρές. Πρώτον, το ίδιο το τρένο (μηχανές, ενέργεια, βαγόνια) σχεδιάζεται τώρα, μπροστά στα μάτια μας, με τη μέθοδο της δοκιμής και σφάλματος. Δεύτερον, η διαδρομή και οι σταθμοί δεν είναι προσδιορισμένοι, οι ράγες τοποθετούνται τόσο - όσο χρειάζεται για να γίνουν τα επόμενα βήματα, αν αντέχει το έδαφος και εφόσον είναι εφικτή η κατασκευή τους. Κατά συνέπεια, απαιτείται να είμαστε σε εγρήγορση και να διεκδικήσουμε τη συμμετοχή μας στο σχεδιασμό της διαδρομής, των σταθμών αλλά και των βαγονιών που κατασκευάζονται τώρα.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη πρέπει να απομαγευτεί γιατί δεν έχει τίποτε το μαγικό πίσω της, φτιάχνεται με σκληρή δουλειά, άφθονη ενέργεια και την εθελοντική συνεισφορά όλων των χρηστών του διαδικτύου. Για να τη διαχειριστούμε οφείλουμε να την τοποθετήσουμε εντός του σημερινού τεχνολογικού οικοσυστήματος, να δούμε τις αλληλεπιδράσεις με τη ζωή μας, τη φύση και την οικονομία και να προσπαθήσουμε να την κάνουμε λιγότερο συγκεντρωτική και περισσότερο συμβιωτική με τον άνθρωπο και τις κοινωνίες του. •



«Τεχνητή Νοημοσύνη: Άνθρωπος, Φύση, Μηχανές», Εκδόσεις Τοπος, 2024