Επίσημη Εφημερίδα
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

EL
Σειρά C

C/2025/108

10.1.2025

Γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής

Βιομηχανία 5.0 – πώς μπορεί να γίνει πραγματικότητα;

(γνωμοδότηση πρωτοβουλίας)

(C/2025/108)

Εισηγητής: **Giuseppe GUERINI**

Συνεισηγητής: **Guido NELISSEN**

Σύμβουλος	Paolo MANFREDI (για τον εισηγητή, Ομάδα III)
Απόφαση της συνόδου ολομέλειας	18.1.2024
Νομική βάση	Άρθρο 52 παράγραφος 2 του Εσωτερικού Κανονισμού
Αρμόδιο όργανο	Συμβουλευτική Επιτροπή Βιομηχανικών Μεταλλαγών (CCMI)
Έγκριση από το τμήμα	24.9.2024
Έγκριση από την Ολομέλεια	23.10.2024
Σύνοδος ολομέλειας αριθ.	591
Αποτέλεσμα της ψηφοφορίας (υπέρ/κατά/αποχές)	248/1/4

1. Συμπεράσματα και συστάσεις

1.1. Η Βιομηχανία 5.0 αποτελεί ένα περαιτέρω βήμα προόδου προς ένα νέο επίπεδο όπου θα είναι ισχυρότερος ο αντίκτυπος των ψηφιακών τεχνολογιών στη μεταποίηση, καθώς θα υποστηρίζονται επιπροσθέτως ο ανθρωποκεντρισμός, η οικονομική ανθεκτικότητα και η βιωσιμότητα. Θα πρέπει να θεωρηθεί συνέχεια της τρέχουσας ψηφιακής βιομηχανικής επανάστασης και ταυτοχρόνως εργαλείο αντιμετώπισης των ελλείψεων της Βιομηχανίας 4.0 όσον αφορά την ενδυνάμωση των κοινωνικών και οικολογικών αξιών που αποτελούν πλέον προτεραιότητες. Η Βιομηχανία 5.0 βοηθά τις επιχειρήσεις και τη βιομηχανία να υιοθετήσουν μια ευρύτερη προοπτική και να προσφέρουν λύσεις για τις αναδυόμενες κοινωνικές προκλήσεις.

1.2. Τα θεσμικά όργανα της ΕΕ θα πρέπει να ενθαρρύνουν τη δημιουργία ενός ευνοϊκού ευρωπαϊκού βιομηχανικού οικοσυστήματος, το οποίο πρέπει να είναι ανθεκτικό στις μελλοντικές εξελίξεις και να ενισχύει την ανταγωνιστικότητα στο πλαίσιο της πρώτης ανθρωποκεντρικής οικονομίας στον κόσμο.

1.3. Η ΕΟΚΕ πιστεύει ότι η έννοια της Βιομηχανίας 5.0 χρειάζεται περαιτέρω επεξεργασία προκειμένου να προσδιοριστούν καλύτερα οι οικονομικές, κοινωνικές, πολιτικές, νομικές και τεχνολογικές συνέπειές της, με παράλληλο διαχωρισμό των γεγονότων από την εμπορική προώθηση. Κατά πρώτο και κύριο λόγο, είναι σημαντικό να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα της Βιομηχανίας 4.0, η οποία βρίσκεται ακόμη σε εξέλιξη και δεν έχει επιτευχθεί ευρεία εφαρμογή της.

1.4. Η ΕΟΚΕ στηρίζει τις αρχές και τους κοινωνικούς εταίρους στην ανάπτυξη ενός σαφέστερου εννοιολογικού, οικονομικού και κανονιστικού πλαισίου και σχεδίων δράσης για την ευρεία υιοθέτηση των αρχών της Βιομηχανίας 5.0, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη το δυνητικό κοινωνικό κόστος. Με άλλα λόγια, χρειάζεται επένδυση στην καινοτομία στον χώρο εργασίας ώστε να ενισχυθεί η ανταγωνιστικότητα των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων, με παράλληλη διατήρηση υψηλών επιπέδων απασχόλησης και βελτίωση της ποιότητας των θέσεων εργασίας. Προκειμένου να διασφαλιστεί η ομαλή τεχνολογική μετάβαση απαιτούνται εντατική συμμετοχή των εργαζομένων και εδραιωμένος κοινωνικός διάλογος στον οποίο θα συμμετέχουν όλα τα σχετικά ενδιαφερόμενα μέρη και η οργανωμένη κοινωνία των πολιτών.

1.5. Η ανάπτυξη της Βιομηχανίας 5.0 θα πρέπει επίσης να υποστηρίζεται από αποκεντρωμένες πλατφόρμες ενδιαφερόμενων μερών και από συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα που θα πρέπει να αναπτύξουν εργαλεία μάθησης, να καταρτίσουν προγράμματα/επιχειρηματικά σχέδια, καθώς και να προωθήσουν την υιοθέτηση και την ανταλλαγή/κλιμάκωση των ορθών πρακτικών. Δεδομένου ότι αυτά τα προγράμματα εντάσσονται στις θεμελιώδεις πολιτικές για την καινοτομία και την ανάπτυξη, θα πρέπει να διασφαλίζεται και να ενισχύεται η ευρεία πρόσβαση σε αυτά (μεταξύ άλλων για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, τους επιχειρηματίες, τους εργαζομένους σε όλα τα επίπεδα, καθώς και για τις απομακρυσμένες περιφέρειες).

1.6. Η Βιομηχανία 5.0 θα πρέπει επίσης να λειτουργήσει ως εργαλείο που θα κάνει τη μεταποίηση ελκυστικότερη για τους νέους και τους ηλικιωμένους, αντιμετωπίζοντας έτσι το διογκούμενο ζήτημα της έλλειψης ειδικευμένου ανθρώπινου κεφαλαίου, της διαφύλαξης της εμπειρογνωμοσύνης, της σταθερής διατήρησης της δέσμευσης των εργαζομένων καθ' όλο το διάστημα κατά το οποίο αντιμάχονται τις προκλήσεις και της αξιοποίησης του δυναμικού των νέων γενεών για καινοτομία.

1.7. Από την άποψη της βιομηχανικής πολιτικής, η ΕΟΚΕ θεωρεί σημαντικό:

— Να βασιστεί το όραμα «Βιομηχανία 5.0» στις τρέχουσες ευρωπαϊκές πολιτικές, όπως η Πράσινη Συμφωνία, η βιομηχανική στρατηγική, η πράξη για την τεχνητή νοημοσύνη, η ψηφιακή δεκαετία, ο ευρωπαϊκός πυλώνας κοινωνικών δικαιωμάτων και το θεματολόγιο δεξιοτήτων. Ταυτόχρονα, οι πολιτικές αυτές θα πρέπει να επικαιροποιηθούν προκειμένου να συμπεριλάβουν τις αρχές της Βιομηχανίας 5.0.

— Να ενσωματωθούν οι αρχές της Βιομηχανίας 5.0 στον σχεδιασμό των μεθόδων μετασχηματισμού που αφορούν τα βιομηχανικά οικοσυστήματα και τα τρέχοντα προγράμματα, όπως η σύμπραξη «Made in Europe».

— Να αυξηθούν οι γνώσεις των μεταποιητικών εταιρειών, ιδίως των μικρομεσαίων επιχειρήσεων, σχετικά με το δυναμικό των ψηφιακών τεχνολογιών. Αυτό απαιτεί επαρκή στήριξη για τις εταιρείες ώστε να αντιληφθούν τις δυνατότητες που παρουσιάζει η καινοτομία για την επιχειρηματική τους δραστηριότητα, καθορίζοντας τους στόχους τους για τον ψηφιακό μετασχηματισμό, για την πράσινη μετάβαση και για την ανθεκτικότητα, καθώς και αναπτύσσοντας και εφαρμόζοντας στρατηγικά σχέδια μετασχηματισμού.

— Να παρέχεται συνεχής και επαρκής στήριξη σε δαπανηρές επενδύσεις ευρείας εμβέλειας που απαιτούνται για την αναβάθμιση των εταιρειών στη Βιομηχανία 5.0.

— Να δοθεί έμφαση σε ολόκληρες αξιακές αλυσίδες και οικοσυστήματα και σε κυκλικές διαδικασίες παραγωγής, με αποτέλεσμα να επιτευχθεί η ενσωμάτωση των κοινωνικών στόχων στην οικονομική ανάπτυξη.

— Να γίνουν επενδύσεις σε δημόσια και σε ιδιωτικά προγράμματα έρευνας, ανάπτυξης και καινοτομίας, για την ανάπτυξη νέων βιώσιμων/ανθεκτικών/ανθρωποκεντρικών οικονομικών μοντέλων/συστημάτων παραγωγής/αγορών.

— Να χρησιμοποιηθεί η Βιομηχανία 5.0 ως μοχλός για τις περιφερειακές στρατηγικές μετασχηματισμού, συνδυάζοντας την οικονομική εξυγίανση με πολιτικές δίκαιης μετάβασης και με κυκλικές, ανθεκτικές και βιώσιμες αξιακές αλυσίδες.

1.8. Η ΕΟΚΕ επιθυμεί να επιστήσει την προσοχή των φορέων λήψης αποφάσεων στην ανάγκη να αναπτυχθεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την ψηφιακή καινοτομία στο πλαίσιο των παραγωγικών συστημάτων και των κοινωνιών μας, σε μια εποχή αιφνίδιων αλλαγών, με στόχο να ενισχυθούν ρυθμιστικά προφίλ που είναι δεοντολογικά προσανατολισμένα στις δημοκρατικές αξίες, στην κοινωνική ισότητα, στον θεμιτό ανταγωνισμό και στην ανταγωνιστικότητα χωρίς αποκλεισμούς.

1.9. Η ΕΟΚΕ θεωρεί ότι η ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών με ανθρωποκεντρικό τρόπο και η μετατροπή των επιχειρήσεων σε «οργανισμούς μόνιμης μάθησης» θα ενισχύσουν την ανταγωνιστικότητα της ΕΕ.

2. **Πλαίσιο της πρότασης**

2.1. Στην παρούσα γνωμοδότηση εξετάζεται η αναδυόμενη έννοια της Βιομηχανίας 5.0, η οποία αποσκοπεί στην αντιμετώπιση των κοινωνικών ανησυχιών που γεννά ο συνεχιζόμενος ψηφιακός μετασχηματισμός της βιομηχανίας, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τον μεταποιητικό τομέα όσο και τον τομέα των υπηρεσιών, και διασφαλίζοντας παράλληλα ότι η βιομηχανία της ΕΕ θα συνεχίσει να είναι παραγωγική και ανταγωνιστική.

2.2. Φιλοδοξία της Βιομηχανίας 5.0 είναι να ενσωματώσει κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα στις επιχειρηματικές διαδικασίες, καθώς αυτά δεν αντιμετωπίστηκαν επαρκώς από τη Βιομηχανία 4.0, η οποία προσανατολιζόταν κυρίως στην ψηφιοποίηση και την αυτοματοποίηση. Η ταχεία εμφάνιση, τα τελευταία χρόνια, νέων ζητημάτων και ανησυχιών έχει επίσης σημαντικό αντίκτυπο στις επιχειρηματικές στρατηγικές, με αυξανόμενες ανησυχίες όσον αφορά την ευρεία έννοια των κοινωνικών και περιβαλλοντικών ευθυνών των επιχειρήσεων.

2.3. Η Βιομηχανία 5.0 επικαιροποιεί και διευρύνει τις έννοιες της Βιομηχανίας 4.0, εστιάζοντας στο τρίπτυχο «ΑΠΕ»: άνθρωποι, πλανήτης και ευημερία. Η επικαιροποίηση οφείλεται σε τρεις κύριους παράγοντες: τις τεχνολογικές εξελίξεις που έχουν λάβει χώρα, τα διογκούμενα κοινωνικά και πολιτικά ζητήματα που ανέκυψαν από την εποχή της ανάπτυξης του οράματος μέχρι σήμερα, και το μεταβαλλόμενο γεωπολιτικό πρότυπο, το οποίο επηρεάζει σημαντικά τη χωροταξική οργάνωση της μεταποίησης.

2.4. Με την ενσωμάτωση τεχνολογιών που αποσκοπούν σε βελτιωμένη αντιμετώπιση των νέων παγκόσμιων προκλήσεων, όπως η κλιματική αλλαγή, η έλλειψη πόρων, η ενεργειακή απόδοση, η νέα και σύνθετη γεωοικονομία και η ανάγκη για πιο δίκαιη ανάπτυξη από κοινωνική άποψη, η Βιομηχανία 5.0 προσφέρει την ευκαιρία να αναπτυχθεί ένα βιομηχανικό πρότυπο που υπερβαίνει μια προσέγγιση η οποία απλώς επικεντρώνεται στην τεχνολογία και προσανατολίζεται στην ανάπτυξη.

3. **Από τη Βιομηχανία 4.0 στη Βιομηχανία 5.0: επανάσταση ή εξέλιξη;**

3.1. Η Βιομηχανία 4.0 αναπτύχθηκε αρχικά ως εθνική στρατηγική για την ενσωμάτωση της γερμανικής μεταποιητικής βιομηχανίας στην ψηφιακή εποχή και στη συνέχεια κατέστη ένα νέο πρότυπο για την ψηφιακή καινοτομία στη βιομηχανία. Χαρακτηριζόταν από την ευρεία υιοθέτηση πολλαπλών τεχνολογιών αυτοματοποίησης, όπως το υπολογιστικό νέφος, τα μαζικά δεδομένα, η μηχανική μάθηση, οι τεχνολογίες αυτοματοποίησης, τα ρομπότ και το διαδίκτυο των πραγμάτων, οι οποίες κατέστησαν δυνατή τη μη στελεχωμένη επικοινωνία μεταξύ συσκευών. Μέσω της συνεχώς αυξανόμενης ισχύος των υπολογιστών και της αυξημένης ταχύτητας των δικτύων, η διαχείριση των συστημάτων μεταποίησης μπορεί να γίνεται σε πραγματικό χρόνο και αυτά να προετοιμάζονται για τη λήψη αποφάσεων που βασίζονται σε δεδομένα, αυξάνοντας έτσι θεαματικά την ευελιξία και την απόδοσή τους και επιτρέποντας υψηλό βαθμό εξατομίκευσης ακόμη και στη μαζική παραγωγή. Τα «έξυπνα εργοστάσια» που θα προκύψουν θα πρέπει να καταστήσουν τη βιομηχανία «κατάλληλη για το μέλλον», συνδέοντας μηχανές, προϊόντα, συστήματα και ανθρώπους, και συγχωνεύοντας τον φυσικό με τον εικονικό κόσμο μέσω κυβερνοφυσικών συστημάτων.

3.2. Η Βιομηχανία 4.0 έχει εφαρμοστεί σε διάφορα παραγωγικά πλαίσια, συμπεριλαμβανομένων των μικρομεσαίων επιχειρήσεων. Ωστόσο, η ανάπτυξή της, σε μια ταραχώδη γεωπολιτική και οικονομική εποχή, έχει εγείρει ορισμένες ανησυχίες όσον αφορά τις κοινωνικές επιπτώσεις (ασφάλεια των θέσεων απασχόλησης, απαξίωση των δεξιοτήτων) αυτής της μαζικής αυτοματοποίησης των παραγωγικών διαδικασιών, ενώ νέες προκλήσεις αναδεικνύονταν στην κορυφή των προτεραιοτήτων των παγκόσμιων ηγετών. Στόχος της Βιομηχανίας 4.0 ήταν η ψηφιοποίηση της μεταποίησης όπως ήταν το 2011: οργανωμένη σε φαινομενικά απρόσκοπτες παγκόσμιες αξιακές αλυσίδες και με πολύ λιγότερες ανησυχίες για τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές της επιπτώσεις.

3.3. Έπειτα από χρόνια ανάπτυξης και πειραματισμού σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι πλέον σαφές ότι η εστίαση της Βιομηχανίας 4.0 στην αυτοματοποίηση έχει παραβλέψει τις επιπτώσεις της στο ανθρώπινο κεφάλαιο, από την έλλειψη των απαραίτητων δεξιοτήτων για την αντιμετώπιση της αυξανόμενης πολυπλοκότητας των ψηφιακών τεχνολογιών έως τον κίνδυνο εντατικοποίησης της εργασίας και το αυξανόμενο ζήτημα της ένταξης των εργαζομένων μεγαλύτερης ηλικίας σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον.

3.4. Θα πρέπει επίσης να δοθεί μεγαλύτερη προσοχή στη «δεδομενοποίηση», δηλαδή στην τάση για πλήρη εξάρτηση από τα δεδομένα και τον αλγοριθμικό έλεγχο των διαδικασιών παραγωγής, η οποία, μολονότι έχει το πλεονέκτημα ότι καθιστά τις διαδικασίες παραγωγής όλο και πιο ακριβείς, μπορεί επίσης να υποβαθμίσει τη δημιουργική συμβολή των ανθρώπινων ικανοτήτων.

3.5. Η Βιομηχανία 4.0 υποτίμησε τον ανθρώπινο παράγοντα ως τον κύριο συντελεστή που συμβάλλει στην επιτυχία της παραγωγικής διαδικασίας, ιδίως στις δημοκρατικές και ανοικτές κοινωνίες. Έδωσε επίσης μικρότερη προσοχή σε ορισμένες βασικές διαστάσεις της βιομηχανικής παραγωγής που υπερβαίνουν την παραγωγικότητα και έκτοτε έχουν καταστεί κορυφαίες προτεραιότητες πολιτικής, όπως η ανάγκη να διασφαλιστεί ότι η βιομηχανία έχει πολύ μικρότερο αποτύπωμα στο περιβάλλον μέσω της μείωσης των αποβλήτων, της προώθησης της κυκλικότητας και της οικονομικής ανθεκτικότητας και της χρήσης λιγότερης και πιο πράσινης ενέργειας.

3.6. Εξ ου και η ανάγκη για διεξοδική αναθεώρηση του οράματος και των στόχων της Βιομηχανίας 4.0, η οποία έχει χαρακτηριστεί ως «Βιομηχανία 5.0». Στο πλαίσιο αυτό, η ΕΟΚΕ υποστηρίζει το όραμα της ΓΔ Έρευνας και Καινοτομίας ([1]) το οποίο αποσκοπεί στην αναβάθμιση των ψηφιακών τεχνολογιών στη βιομηχανία σε νέο επίπεδο, ενσωματώνοντας τις διαστάσεις της βιωσιμότητας, του ανθρωποκεντρικού χαρακτήρα και της ανθεκτικότητας. Η Βιομηχανία 5.0 δεν μπορεί να θεωρηθεί νέα βιομηχανική επανάσταση, αλλά μάλλον συνέχιση της υφιστάμενης ψηφιακής βιομηχανικής μετάβασης, με νέα και αναγκαία έμφαση στην ενδυνάμωση των κοινωνικών και οικολογικών αξιών. Επιπλέον, η εφαρμογή της σε μεγάλη κλίμακα δεν έχει ξεκινήσει ακόμη.

([1]) Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ΓΔ Έρευνας και Καινοτομίας, Breque M., De Nul L., Πετρίδης Α., *Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry* (Βιομηχανία 5.0 – Προς μια βιώσιμη, ανθρωποκεντρική και ανθεκτική ευρωπαϊκή βιομηχανία), Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2021, https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/468a892a-5097-11eb-b59f-01aa75ed71a1.

3.7. Η Βιομηχανία 5.0 αντλεί έμπνευση από την «Κοινωνία 5.0», μια έννοια που αναπτύχθηκε στην Ιαπωνία το 2017, με όραμα τον ψηφιακό μετασχηματισμό της κοινωνίας και, ως εκ τούτου, υπερβαίνει κατά πολύ τη μεταποίηση. Η ιαπωνική προέλευση της Βιομηχανίας 5.0 δεν είναι σύμπτωση δεδομένου ότι η Ιαπωνία ήταν η πρώτη ανεπτυγμένη χώρα που βίωσε τα κοινωνικά ζητήματα και τα ζητήματα παραγωγικότητας τα οποία επέβαλαν μια πιο μελλοντοστραφή και ολοκληρωμένη προσέγγιση της τεχνολογίας: δεν πρόκειται για ένα εργαλείο για όσους έχουν ήδη πλεονεκτική θέση, αλλά για ένα αναγκαίο μέσο προκειμένου να ξεπεραστούν οι αυξανόμενες προκλήσεις, όπως η δημογραφική γήρανση και η λιγότερο παραγωγική και ανταγωνιστική οικονομία. Η εφαρμογή στη βιομηχανία συνεπάγεται τον συνδυασμό της τεχνολογικής καινοτομίας της Βιομηχανίας 4.0 με τους προβληματισμούς για τη γενική ευημερία της κοινωνίας και για το περιβάλλον μέσω της ενσωμάτωσης τριών νέων διαστάσεων: του ανθρωποκεντρισμού, της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας.

Ανθρωποκεντρισμός και ανθρώπινο κεφάλαιο

3.8. Το όραμα της Βιομηχανίας 5.0 καλεί τις εταιρείες να υιοθετήσουν μια ευρύτερη προοπτική με γνώμονα τις αξίες και να εξετάσουν τον αντίκτυπο της παραγωγής εν γένει, καθώς και να υιοθετήσουν έναν πολύ ευρύτερο ορισμό της δημιουργίας αξίας. Οι εταιρείες πρέπει να θέσουν νέες προτεραιότητες σε κοινωνικούς στόχους πέραν της ανάπτυξης προκειμένου να καταστούν ανθεκτικοί πάροχοι ευημερίας. Ως αποτέλεσμα αυτής της δέσμευσης, πρέπει να υιοθετήσουν μοντέλα υπεύθυνης παραγωγής και καινοτομίας, να σεβαστούν και να ενδυναμώσουν το ανθρώπινο κεφάλαιό τους, να επανεξετάσουν τους περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς στόχους τους και να εστιάσουν πέρα από τα βραχυπρόθεσμα κέρδη, επιδιώκοντας παράλληλα ενεργά τη διττή μετάβαση.

3.9. Η Βιομηχανία 5.0 θέτει εκ νέου τους ανθρώπους στο επίκεντρο της παραγωγής, θεωρώντας την πείρα, τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους θεμελιώδεις πόρους για μακροπρόθεσμα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα. Εξισορροπεί τα πλεονεκτήματα της αυτοματοποίησης όσον αφορά την παραγωγικότητα, προσθέτοντας τη δημιουργικότητα και τη δεξιοτεχνία που θεωρείται ότι αφορούν αποκλειστικά τον ανθρώπινο παράγοντα, συμπεριλαμβανομένων επίσης των περιπτώσεων στις οποίες η συμμετοχή των εργαζομένων είναι εγγενής στην ίδια τη φύση της επιχείρησης, όπως συμβαίνει με τους συνεταιρισμούς.

3.10. Με επίκεντρο την προώθηση της ψηφιακής μεταποίησης ως κύριου στόχου, η Βιομηχανία 4.0 αγνόησε τον αντίκτυπο της πλήρους αυτοματοποίησης στο ανθρώπινο κεφάλαιο και τις κοινωνίες, η οποία έχει απειλητικό χαρακτήρα ως προς τα επίπεδα απασχόλησης και υποτιμά τη μοναδική συμβολή των ανθρώπων στην ποιοτική παραγωγή. Ενώ οι μηχανές μπορούν να προσφέρουν μόνο ό,τι έχουν προγραμματιστεί να κάνουν, οι άνθρωποι φέρνουν καινοτομία και δημιουργικότητα στη διαδικασία παραγωγής. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να δημιουργηθούν γέφυρες μεταξύ ανθρώπων και μηχανών σε όλες τις εργοστασιακές δραστηριότητες, με έξυπνες μηχανές που υποστηρίζουν και αυξάνουν την ανθρώπινη εργασία (π.χ. «cobot», τα συνεργατικά ρομπότ που αυτοματοποιούν τα επαναλαμβανόμενα, επίπονα και επικίνδυνα τμήματα της παραγωγής), παρέχοντας στους εργαζομένους τη δυνατότητα να επικεντρώνονται στον σχεδιασμό διαδικασιών και προϊόντων, στην επίλυση προβλημάτων, στην οργάνωση, στον προγραμματισμό και στις υπηρεσίες πελατών. Τέλος, ο ανθρωποκεντρικός χαρακτήρας σημαίνει επίσης αυξημένη προσοχή στην ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων εν γένει, συμπεριλαμβανομένης και της αυξημένης μέριμνας για τους εργαζομένους οι οποίοι, παρά τις προφυλάξεις που λαμβάνονται, εκτοπίζονται ή πρόκειται να εκτοπιστούν λόγω της αυτοματοποίησης.

Βιωσιμότητα

3.11. Η Βιομηχανία 5.0 επιδιώκει να συμβάλει στην επίτευξη των στόχων της Ευρώπης για το κλίμα. Στόχος της είναι να σπάσει το γραμμικό οικονομικό μοντέλο της ανάληψης-κατασκευής-απόρριψης, αντικαθιστώντας το με μια κυκλική, ανατροφοδοτική οικονομία που θα βασίζεται στην επαναχρησιμοποίηση, την ανακατασκευή, μια κυκλική εκ σχεδιασμού προσέγγιση και σε διαδικασίες παραγωγής που αποφεύγουν τα απόβλητα. Η Βιομηχανία 5.0 θέτει ως βασική προτεραιότητα την αξιοποίηση ψηφιακών τεχνολογιών για την παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας, τη βελτιστοποίηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων, την ανάπτυξη κυκλικών διαδικασιών ή τη μείωση των ροών αποβλήτων μέσω της ψηφιακής παρακολούθησης (ψηφιοποιημένη κυκλική οικονομία).

Ανθεκτικότητα

3.12. Οι αυξανόμενες γεωοικονομικές εντάσεις έχουν οδηγήσει εξ ανάγκης σε αύξηση του ενδιαφέροντος για τη διαχείριση κινδύνων, καθώς κάθε είδους αβεβαιότητες έχουν καταστεί σταθερή παράμετρος των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων. Η Βιομηχανία 5.0 αποσκοπεί στην ανάπτυξη στρατηγικών ανθεκτικότητας με βάση τη διαφοροποίηση των αλυσίδων εφοδιασμού, μια πιο ευπροσάρμοστη/σπονδυλωτή και αποκεντρωμένη παραγωγική ικανότητα και ευέλικτα συστήματα παραγωγής. Αυτό συμβαίνει προκειμένου να ξεπεραστεί μια σειρά διαφορετικών απειλών για την παραγωγή, από τις γεωπολιτικές εντάσεις και τις κρίσεις στον τομέα της ενέργειας και των πρώτων υλών, έως τις καταστροφές που σχετίζονται με το κλίμα και τις πανδημίες. Η ανθεκτικότητα συνεπάγεται επίσης μεγαλύτερη προσοχή στην κυβερνοασφάλεια, καθώς τα μεγάλης κλίμακας συστήματα αυτοματοποίησης θα μπορούσαν να καταρρεύσουν πλήρως λόγω κυβερνοεπιθέσεων. Στο πλαίσιο αυτό, η Βιομηχανία 5.0 μπορεί να συμβάλει όχι μόνο στη στήριξη της ανταγωνιστικότητας των ευρωπαϊκών εταιρειών, αλλά και στην εδραίωση της στρατηγικής αυτονομίας της ΕΕ.

4. **Βασικοί παράγοντες διευκόλυνσης της μετάβασης στη Βιομηχανία 5.0**

4.1. Τα κύρια δομικά στοιχεία της Βιομηχανίας 5.0 είναι οι διαδικασίες παραγωγής που βασίζονται στο βιομηχανικό διαδίκτυο των πραγμάτων, την ασύρματη επικοινωνία υψηλής ταχύτητας, την προηγμένη ρομποτική, την ανάλυση μαζικών δεδομένων, την τεχνητή νοημοσύνη και το υπολογιστικό νέφος. Ο πυρήνας των εν λόγω τεχνολογιών υπήρχε ήδη στη Βιομηχανία 4.0, ενώ κατά τα έτη μετά το 2011 σημειώθηκε σημαντική επέκταση στους τομείς εφαρμογής τους, και έχουν επίσης καταστεί φθηνότερες και πιο προσβάσιμες. Πιο συγκεκριμένα, ορισμένες τεχνολογίες, όπως η παραγωγική ΤΝ, έχουν έκτοτε αποκτήσει όλο και μεγαλύτερη σημασία.

4.2. Σύμφωνα με τους προαναφερθέντες στόχους, η Βιομηχανία 5.0 μετατοπίζει την προσοχή σε τεχνολογίες που αποσκοπούν στην προώθηση της συνεργασίας μεταξύ ανθρώπων και λογισμικού/μηχανών, όπως τα «cobot» (συνεργατικά ρομπότ) που αλληλεπιδρούν με τον άνθρωπο, και στη βελτίωση της διαχείρισης της ενέργειας και του κύκλου ζωής των προϊόντων. Αυτό το όραμα για το υπερσυνδεδεμένο βιομηχανικό οικοσύστημα αποσκοπεί στην ανάπτυξη έξυπνων προϊόντων, με στόχο τους έξυπνους πελάτες και καταναλωτές μέσω έξυπνων αλυσίδων εφοδιασμού, κλείνοντας παράλληλα τον οικολογικό βρόχο μέσω της διαχείρισης του κύκλου ζωής των προϊόντων.

4.3. Η συμμετοχή των εργαζομένων και ο κοινωνικός διάλογος είναι καίριας σημασίας για την αξιοποίηση των ευκαιριών που προσφέρει η εισαγωγή της Βιομηχανίας 5.0, καθώς αυτό απαιτεί τη δέσμευση όλων των εργαζομένων, σε όλα τα επίπεδα. Ως εκ τούτου, η ενημέρωση και η διαβούλευση θα πρέπει να λαμβάνουν χώρα σε πρώιμο στάδιο με στόχο: i) να διασφαλιστεί ότι οι ψηφιακές λύσεις στηρίζουν και ενδυναμώνουν την ανθρώπινη εργασία αντί να την αντικαθιστούν· ii) να μετριαστεί το δυνητικό κοινωνικό κόστος και να θεσπιστεί δίχτυ ασφαλείας για τους εργαζομένους όταν μετακινούνται από μια θέση εργασίας σε κάποια άλλη, συμπεριλαμβανομένων ειδικά προσαρμοσμένων λύσεων για τους εργαζομένους που δεν μπορούν να επανεκπαιδευτούν· iii) να διασφαλιστεί η δίκαιη ανακατανομή των βασικών οφελών· και iv) να ανοίξει ο κοινωνικός διάλογος σε διάφορα επίπεδα και τομείς, με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη συμμετοχή της οργανωμένης κοινωνίας των πολιτών.

5. **Οργάνωση της εργασίας**

5.1. Εστιάζοντας στον επανασχεδιασμό του ρόλου του ανθρώπινου κεφαλαίου στα υπερ-αυτοματοποιημένα παραγωγικά περιβάλλοντα, η Βιομηχανία 5.0 οραματίζεται ένα πιο επωφελές και ελκυστικό εργασιακό περιβάλλον, βασισμένο σε υγιή, δημιουργική και ουσιαστική αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπων και μηχανών. Τα παραπάνω μπορούν να υλοποιηθούν εάν συμφωνηθεί ότι η τεχνολογία συμπληρώνει τον άνθρωπο και ότι η συνεργασία μεταξύ ανθρώπου και μηχανής θα πρέπει να σχεδιάζεται υπό το πρίσμα της μάθησης. Ο άνθρωπος θα πρέπει να αντλήσει διδάγματα μέσα από τη χρήση της τεχνολογίας προκειμένου να βρει τρόπους να τη βελτιώσει.

5.2. Η τεχνολογική καινοτομία επαναδιατυπώνει ριζικά το πραγματικό εργασιακό τοπίο και απαιτεί νέα σύνολα δεξιοτήτων. Αυτό θα αυξήσει την ανάγκη επαναπροσδιορισμού των θέσεων εργασίας και, κατά συνέπεια, προσαρμογής των προγραμμάτων κατάρτισης, εγείροντας παράλληλα ανησυχίες σχετικά με τους εργαζομένους που θα αποδειχθούν πιο ευάλωτοι στην απαξίωση δεξιοτήτων και στην υποκατάσταση μέσω της αυτοματοποίησης των καθηκόντων τους. Προκειμένου να αξιοποιηθεί πλήρως το δυναμικό της Βιομηχανίας 5.0, απαιτείται ευρύ φάσμα είτε νέων είτε επικαιροποιημένων συνόλων δεξιοτήτων. Εκτός από τις ψηφιακές και τις τεχνικές δεξιότητες που σχετίζονται με τη διαδικασία, θα χρειαστούν επίσης σε μεγάλο βαθμό μη τεχνικές δεξιότητες. Αυτή η μαζική αναβάθμιση των δεξιοτήτων και η επανειδίκευση θα είναι υψίστης σημασίας, όχι μόνο για το παρόν, αλλά ακόμη περισσότερο για το μέλλον.

5.3. Δεδομένου ότι η Βιομηχανία 5.0 επιτρέπει ακριβέστερο προγραμματισμό της παραγωγής και αποδοτικότερες ροές εργασίας, μπορεί επίσης να μειώσει την αυτονομία των εργαζομένων, καθώς ο ρόλος τους μπορεί να αναδιαμορφωθεί και να περιοριστεί, δηλαδή να απαιτείται από αυτούς να ακολουθούν οδηγίες από ψηφιοποιημένα συστήματα, όπως συμβαίνει ήδη στον τομέα της εξαιρετικά αυτοματοποιημένης εφοδιαστικής, ή να περιοριστούν τα καθήκοντά τους στην παρακολούθηση των αποτελεσμάτων των τεχνολογιών που τελειοποιούνται, όπως ισχύει για κείμενα και μεταφράσεις που παράγονται από την τεχνητή νοημοσύνη.

5.4. Μια πιο αποτελεσματική και ψηφιοποιημένη οργάνωση της εργασίας θα μπορούσε επίσης να σημαίνει αφενός υψηλότερη ένταση εργασίας, με τις τεχνολογίες να καθορίζουν τον ρυθμό και τους ανθρώπους να προσπαθούν να συμβαδίσουν, και αφετέρου αύξηση των ανισοτήτων. Από τη μία πλευρά, υπάρχουν οι υψηλής ειδίκευσης, εξαιρετικά περιζήτητοι και καλά αμειβόμενοι εργαζόμενοι που σχεδιάζουν, εφαρμόζουν και διατηρούν τις ψηφιακές τεχνολογίες· από την άλλη πλευρά, οι ανειδίκευτοι εργαζόμενοι που εκτελούν μονότονα καθήκοντα για τα οποία η τεχνολογική υποκατάσταση θα ήταν υπερβολικά ακριβή ή που απλώς επιβλέπουν μηχανές οι οποίες εκτελούν την εργασία, ή οι ψευδοαυτοαπασχολούμενοι στην οικονομία της περιστασιακής απασχόλησης σε ψηφιακές πλατφόρμες. Ο τομέας αυτός είναι πιθανό να επεκταθεί συμπεριλαμβάνοντας θέσεις διανοητικής εργασίας που προηγουμένως θεωρούνταν μέρος μιας ελίτ απρόσβλητης από την τεχνολογική υποκατάσταση, τα καθήκοντα της οποίας πρόκειται να αντικατασταθούν, ή να περιθωριοποιηθούν, από τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη.

6. **Δεξιότητες**

6.1. Οι ψηφιακές δεξιότητες αποκτούν όλο και μεγαλύτερη σημασία και, ως εκ τούτου, η πρόσβαση στην ψηφιακή εκπαίδευση και κατάρτιση πρέπει να διασφαλιστεί σε όλα τα επίπεδα και θα πρέπει να αντιμετωπιστεί ο ψηφιακός αποκλεισμός (πρόσβαση σε υλισμικό υπολογιστών, ταχεία συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο και βασικές ψηφιακές δεξιότητες για όλους). Στο πλαίσιο του προτύπου «Βιομηχανία 5.0», οι ψηφιακές δεξιότητες πρέπει επίσης να συνοδεύονται από εκτεταμένες και συνδεδεμένες πράσινες δεξιότητες, καθώς αυξάνεται διαρκώς η ζήτηση για δεξιότητες που σχετίζονται με τη μείωση των αποβλήτων, τη διαχείριση των αποβλήτων και της ενέργειας, την ανάκτηση και την ανακύκλωση δευτερογενών υλικών, καθώς και τη μεγαλύτερη αποδοτικότητα των κύκλων ζωής.

6.2. Πρέπει να προωθηθεί η ψηφιοποίηση της εκπαίδευσης και της κατάρτισης. Η ευρεία υιοθέτηση των ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση και την κατάρτιση θα διευρύνει την πρόσβαση σε ευκαιρίες μάθησης που θέτουν τους ανθρώπους στην πρώτη γραμμή της λήψης αποφάσεων.

6.3. Σε όλες τις επιχειρήσεις πρέπει να καθιερωθούν κατευθύνσεις κατάρτισης για όλους τους εργαζομένους, συμπεριλαμβανομένων των εργαζομένων μεγαλύτερης ηλικίας και των εργαζομένων με χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο. Ιδίως στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, οι εν λόγω διαδρομές πρέπει επίσης να συμπεριλαμβάνουν τους επιχειρηματίες, καθώς ηγούνται των επενδυτικών αποφάσεων, και πρέπει να έχουν επίγνωση της ανάγκης να επιδιωχθεί η ψηφιακή και η πράσινη μετάβαση.

6.4. Δεδομένου ότι είναι σημαντικό να αξιοποιηθεί στο έπακρο η εμπειρία των εργαζομένων, οι εταιρείες πρέπει να αναπτύξουν μια συλλογική βάση γνώσεων που θα παρέχει στους εργαζομένους τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν εμπειρίες, να συνεργάζονται καλύτερα, να επιλύουν ζητήματα πιο αποτελεσματικά και να προωθούν τη λήψη αποφάσεων με υπεύθυνο και ανθεκτικό χαρακτήρα.

6.5. Οι επιχειρήσεις της κοινωνικής οικονομίας, και ιδίως οι συνεταιρισμοί, έχουν αποδείξει, ακόμη και σε βιομηχανικούς τομείς, ότι γνωρίζουν πώς να συνδυάζουν αποτελεσματικά τη δημοκρατία στον χώρο εργασίας, τη συμμετοχή των εργαζομένων και τη συμμετοχή των τοπικών κοινοτήτων, δημιουργώντας οικοσυστήματα οικονομικής εγγύτητας, ικανά να προωθήσουν τη βιώσιμη ανάπτυξη. Για τον λόγο αυτόν, είναι σημαντικό να συμπεριληφθεί η ικανότητα συνεργασίας μεταξύ των μη τεχνικών δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες για τη βιομηχανία του μέλλοντος.

6.6. Προκειμένου να είναι σε θέση να ενσωματώσουν τις ψηφιακές τεχνολογίες με ανθρωποκεντρικό τρόπο, οι εταιρείες πρέπει να γίνουν «οργανισμοί μάθησης», δημιουργώντας μια νοοτροπία μάθησης που αξιοποιεί στο έπακρο τις ικανότητες των εργαζομένων στη χρήση της τεχνολογίας.

6.7. Είναι σημαντικό να οργανωθεί η συνεχής αναβάθμιση των δεξιοτήτων και η επανειδίκευση των σημερινών εργαζομένων, ώστε να μειωθούν το οφειλόμενο στο φύλο και την ηλικία ψηφιακό χάσμα και η πόλωση των αγορών εργασίας, καθώς και να διασφαλιστεί η υψηλή ποιότητα των υφιστάμενων θέσεων εργασίας.

6.8. Θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην πρόληψη νέων επαγγελματικών κινδύνων, είτε πρόκειται για την ασφάλεια και την εργονομία που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση ανθρώπου-ρομπότ είτε για την έλλειψη ιδιωτικότητας και αυτοδιάθεσης στην εργασία εξαιτίας ψηφιοποιημένων πρακτικών επιτήρησης και παρακολούθησης.

Βρυξέλλες, 23 Οκτωβρίου 2024.

Ο Πρόεδρος
της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής
Oliver RÖPKE