



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ Μ/Υ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»



ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ – ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

**Χρήση της ΑΙ στο ESG: θεωρητικό πλαίσιο, μελέτες περίπτωσης
και αξιολόγηση**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Χριστίνα Ζαβλανού

Επιβλέπων: Νικόλαος Δουλάμης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούνιος 2024



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ Μ/Υ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»



ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ – ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

**Χρήση της ΑΙ στο ESG: θεωρητικό πλαίσιο, μελέτες περίπτωσης
και αξιολόγηση**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Χριστίνα Ζαβλανού

Επιβλέπων: Νικόλαος Δουλάμης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 21η Ιουνίου 2024.

.....
Νικόλαος Δουλάμης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Αναστάσιος Δουλάμης
Αν.Καθηγητής Ε.Μ.Π

.....
Θεοδώρα Βαρβαρίγου
Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούνιος, 2024

.....
Χριστίνα Ζαβλανού

Διπλωματούχος Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Τεχνο-οικονομικά Συστήματα»
της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών»

Copyright © Χριστίνα, Ζαβλανού, 2024.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Η συνεχής εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης (TN) ανοίγει νέους ορίζοντες στην εφαρμογή της σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένου και του πεδίου του Περιβάλλοντος, της Κοινωνικής Δικαιοσύνης και της Καλής Διακυβέρνησης (ESG). Η συνδυασμένη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης με τις αρχές του ESG μπορεί να οδηγήσει σε πρωτοποριακές λύσεις για προβλήματα περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, κοινωνικής δικαιοσύνης και διαφάνειας στη διαχείριση των επιχειρήσεων. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται πώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να στηρίξει τις αρχές του ESG και να προσφέρει καινοτόμες λύσεις για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και της κοινωνικής ευθύνης των επιχειρήσεων.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη εισαγωγή στο θέμα πλαισιώνοντας τη δομή της συνολικής εργασίας και τις έννοιες στις οποίες θα εστιάσει. Το δεύτερο κεφάλαιο εξετάζει τι ακριβώς αποτελεί το ESG και τη σημασία του στη σύγχρονη κοινωνία. Επιπλέον, αναλύονται οι τρόποι με τους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να στηρίξει τις αρχές του ESG, εστιάζοντας στην περιβαλλοντική αειφορία, την κοινωνική δικαιοσύνη και την καλή διακυβέρνηση.

Στο τρίτο κεφάλαιο, εξετάζονται οι προκλήσεις και ηθικοί περιορισμοί που ανακύπτουν όταν συνδυάζονται η ατζέντα του ESG και η τεχνητή νοημοσύνη, καθώς και ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στον περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό αντίκτυπο των οργανισμών.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, αναλύονται οι προϋποθέσεις, η διαδικασία και τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα και κίνδυνοι από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στο πλαίσιο του ESG, μαζί με μέτρα για τη μείωση των κινδύνων.

Το πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζει μελέτες περίπτωσης ενσωμάτωσης ESG με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην αυτοκινητοβιομηχανία, ενώ το έκτο και τελευταίο κεφάλαιο παρέχει συμπεράσματα και μελλοντικές σκέψεις σχετικά με τον συνδυασμό της τεχνητής νοημοσύνης και του ESG, καθώς και μια συνολική σύνοψη για την υιοθέτηση της AI στο ESG και κατά πόσον αυτή είναι εφικτό να γίνει σε τέτοιο βαθμό ώστε να αξιοποιηθούν στο έπακρο τα πλεονεκτήματά της.

Λέξεις κλειδιά

τεχνητή νοημοσύνη, περιβαλλοντικό, κοινωνικό και πλαίσιο διακυβέρνησης, βιωσιμότητα επενδύσεων

Abstract

The continuous development of artificial intelligence (AI) opens new horizons in its application in many fields, including the Environment, Social Justice and Good Governance (ESG). The combined use of artificial intelligence with ESG principles can lead to innovative solutions around problems of environmental sustainability, social justice and transparency in business management. This paper examines how artificial intelligence can support ESG principles and offer innovative solutions to promote sustainable development and corporate social responsibility.

In the first chapter, a brief introduction of the topic is made, by analyzing the structure of the overall work and the subjects this paper will focus on. The second chapter examines what exactly ESG constitutes and its importance in modern society. In addition, it analyzes the ways in which artificial intelligence can support ESG principles, with a focus on environmental sustainability, social justice and good governance.

The third chapter examines the challenges and ethical constraints that arise when the ESG agenda and AI combine, as well as the role of AI in environmental, social and economic impact for organizations.

In the fourth chapter, the prerequisites, the process and the advantages, disadvantages and risks of using artificial intelligence in the context of ESG are analyzed, together with measures to reduce the risks.

The fifth chapter presents case studies of ESG integration using AI in the automotive industry, while the sixth and final chapter provides conclusions and thoughts on future topics regarding the combination of AI and ESG, as well as an overall synopsis on adoption of AI in ESG and whether it can be achieved, to such an extent, that the pros will outweigh the negatives.

Key words

artificial intelligence, environmental, social and governmental framework, viability of investments

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή μου, Νικόλαο Δουλάμη, για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με αυτό το αντικείμενο. Ευχαριστίες απευθύνω, επίσης, στον σύντροφό μου, Ξενοφώντα, και στη μητέρα μου, Μαρία, οι οποίοι με στήριξαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Αθήνα, Ιούνιος 2024

Χριστίνα Ζαβλανού

Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Abstract.....	7
Ευχαριστίες	8
Περιεχόμενα	10
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	15
1.1 Πλαίσιο παρούσας εργασίας για τεχνητή νοημοσύνη και ESG.....	15
1.2 Δομή παρούσας εργασίας.....	17
Κεφάλαιο 2: Τι είναι το ESG.....	19
2.1 Ορισμός του ESG	19
2.2 Σημασία του ESG σήμερα.....	22
2.3 Πώς μπορεί η τεχνητή νοημοσύνη να στηρίξει το ESG	26
2.3.1 Περιβαλλοντική Αειφορία.....	26
2.3.2 Κοινωνική Δικαιοσύνη.....	32
2.3.3 Καλή Διακυβέρνηση	34
Κεφάλαιο 3: Ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG.....	37
3.1 Προκλήσεις και ηθικοί περιορισμοί όταν συνδυάζεται η ατζέντα του ESG και της τεχνητής νοημοσύνης	37
3.2 Σημασία του ESG για τους οργανισμούς.....	39
3.3 Συσχέτιση τεχνητής νοημοσύνης και ατζέντας ESG	40
3.4 Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στον περιβαλλοντικό αντίκτυπο των οργανισμών.....	42
3.5 Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης σε βιώσιμες επενδύσεις για τους οργανισμούς	45
3.6 Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στη διαφάνεια της εφοδιαστικής αλυσίδας ..	46
3.7 Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στον κοινωνικό αντίκτυπο των οργανισμών ..	48
3.8 Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στην εταιρική διακυβέρνηση	51

Κεφάλαιο 4: Χρήση τεχνητής νοημοσύνης στην προσέγγιση ESG	54
4.1 Προϋποθέσεις χρήσης τεχνητής νοημοσύνης στην προσέγγιση ESG	54
4.2 Η διαδικασία χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης στην προσέγγιση ESG	58
4.3 Επιτυχής εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης στην προσέγγιση ESG	60
4.4 Επιτυχή παραδείγματα εφαρμογής τεχνητής νοημοσύνης στην προσέγγιση ESG	62
4.5 Πλεονεκτήματα χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG.....	64
4.6 Μειονεκτήματα χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG.....	65
4.7 Κίνδυνοι από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG και αντιμετώπισή τους	66
4.8 Κριτική προσέγγιση του ESG υποστηριζόμενο με AI μέσω περιπτώσεων χρήσης	68
4.9 Τρέχουσα κατάσταση ανάλυσης χρήσης AI στο ESG στις κορυφαίες χώρες	73
Κεφάλαιο 5: Μελέτες περίπτωση ενσωμάτωσης ESG με AI στην αυτοκινητοβιομηχανία	77
5.1 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την BMW	77
5.2 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Tesla.....	81
5.3 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Mercedes-Benz.....	82
5.4 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Audi.....	83
5.5 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Ford	84
5.6 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Porsche	87
5.7 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Toyota.....	89
5.8 Συγκεντρωτική σύγκριση των αυτοκινητοβιομηχανιών με AI στο ESG.....	92
5.9 Αξιολόγηση της τεχνητής νοημοσύνης στην αυτοβιομηχανία.....	99
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα και μελλοντικές σκέψεις	102
6.1 Διείδυση της AI στο ESG σε προηγμένες χώρες ανά τον κόσμο	104
6.1.1 Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής	104

6.1.2 Ευρωπαϊκή Ένωση.....	104
6.1.3 Κίνα.....	105
6.1.4 Ιαπωνία.....	105
6.1.5 Αυστραλία	106
6.1.6 Σκανδιναβικές Χώρες.....	106
6.1.7 Σύνοψη	107
6.2 Μελλοντικές σκέψεις για υιοθέτηση της ΑΙ στο ESG.....	107
Κεφάλαιο 7: Βιβλιογραφία	110

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Συσχέτιση των στοιχείων ESG με τους 17 SDG, [6].....	23
Εικόνα 2: Η εξέλιξη των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου στον Καναδά έως το 2030, [6].....	25
Εικόνα 3: Εργαλείο παρακολούθησης της SpaceKnow για τη δημιουργία περιβαλλοντικών αναφορών ESG, [21].	27
Εικόνα 4: Printscreen από το εργαλείο Global Atlas, καθοδηγούμενο από τον οργανισμό IRENA, [22].	28
Εικόνα 5: Παράδειγμα συστημάτων παρακολούθησης νερού μέσω τεχνητής νοημοσύνης και IoT, [23].	29
Εικόνα 6: Παράδειγμα χρήσης τεχνητής νοημοσύνης στις μεταφορές, [24].	30
Εικόνα 7: Εργαλείο παρακολούθησης αέρα iAeris5, [25].	31
Εικόνα 8: Εργαλείο παρακολούθησης καλλιεργειών, μέσω ηλιακών συλλεκτών και κεραιών, [26].....	31
Εικόνα 9: Εξωσκελετός που αναπτύχθηκε από την SuitX, [27].	33
Εικόνα 10: Καινοτομίες της Google μέσω AI για καλύτερη αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου μέσω Google maps, [28].	34
Εικόνα 11: SDG στα πλαίσια του ESG, [1].	78

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Συγκεντρωτικός πίνακας αξιολόγησης ΑΙ στην ESG.....	71
Πίνακας 2: Χρήση ΑΙ στο ESG ανά τον κόσμο, [58].....	73

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Η τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI) και τα κριτήρια περιβαλλοντικής, κοινωνικής και εταιρικής διακυβέρνησης (Environmental Social Governance – ESG) αποτελούν δύο από τα πιο σημαντικά και επίκαιρα θέματα που απασχολούν την παγκόσμια κοινότητα σήμερα. Οι εξελίξεις στην τεχνολογία και οι αυξανόμενες απαιτήσεις για βιώσιμη ανάπτυξη έχουν δημιουργήσει ένα περιβάλλον στο οποίο η ενσωμάτωση των αρχών ESG στις επιχειρηματικές πρακτικές είναι απαραίτητη. Παράλληλα, η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει νέες δυνατότητες για την επίτευξη αυτών των στόχων. Στην παρούσα εργασία, θα διερευνήσουμε πώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να υποστηρίξει και να ενισχύσει την εφαρμογή των κριτηρίων ESG σε διάφορους τομείς και οργανισμούς.

Οι ρυθμιστικές απαιτήσεις και οι προσδοκίες των ενδιαφερομένων μερών για τη βιωσιμότητα και την κοινωνική ευθύνη έχουν αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Οι επιχειρήσεις καλούνται να αναπτύξουν στρατηγικές που να ενσωματώνουν τις αρχές ESG στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Ταυτόχρονα, η τεχνητή νοημοσύνη, με τις προηγμένες αναλυτικές δυνατότητες της, προσφέρει νέες ευκαιρίες για την παρακολούθηση, τη διαχείριση και τη βελτίωση των επιδόσεων σε αυτούς τους τομείς. Η συνδυασμένη χρήση της AI και των κριτηρίων ESG μπορεί να οδηγήσει σε καινοτόμες λύσεις που θα προάγουν τη βιώσιμη ανάπτυξη και την κοινωνική δικαιοσύνη.

Η παρούσα εργασία εστιάζει στη μελέτη του τρόπου με τον οποίο η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη των στόχων ESG. Μέσω της ανάλυσης των τεχνολογιών AI και της εφαρμογής τους σε διάφορους τομείς, θα παρουσιάσουμε τις δυνατότητες και τις προκλήσεις που προκύπτουν από αυτή την ενσωμάτωση. Θα εξετάσουμε παραδείγματα επιτυχημένων εφαρμογών AI σε εταιρείες που έχουν δεσμευτεί στην υιοθέτηση των κριτηρίων ESG, καθώς και τις προκλήσεις και τις ηθικές διαστάσεις που σχετίζονται με αυτή την προσέγγιση.

1.1 Πλαίσιο παρούσας εργασίας για τεχνητή νοημοσύνη και ESG

Η παρούσα εργασία εντάσσεται στο πλαίσιο της αυξανόμενης ανάγκης για βιώσιμη ανάπτυξη και κοινωνική ευθύνη. Οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί καλούνται να ανταποκριθούν σε αυστηρότερα κριτήρια και να ενσωματώσουν τις αρχές ESG στις στρατηγικές τους. Η τεχνητή νοημοσύνη, με τις δυνατότητες που προσφέρει για την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων και την ανάπτυξη προγνωστικών μοντέλων, μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο

εργαλείο σε αυτή την προσπάθεια. Η εφαρμογή της AI στο ESG μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις να επιτύχουν καλύτερη απόδοση στους τομείς της περιβαλλοντικής αειφορίας, της κοινωνικής δικαιοσύνης και της καλής διακυβέρνησης.

Η έννοια της περιβαλλοντικής, κοινωνικής και εταιρικής διακυβέρνησης περιλαμβάνει τρεις βασικούς πυλώνες:

- **Περιβαλλοντική Αειφορία:** Αναφέρεται στις προσπάθειες που καταβάλλουν οι οργανισμοί για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεών τους. Αυτό περιλαμβάνει την εξοικονόμηση ενέργειας, τη μείωση των εκπομπών άνθρακα, τη διαχείριση των αποβλήτων και την προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- **Κοινωνική Δικαιοσύνη:** Περιλαμβάνει την αντιμετώπιση θεμάτων όπως τα εργασιακά δικαιώματα, η ισότητα, η ποικιλομορφία και η ένταξη, η υγεία και η ασφάλεια των εργαζομένων, καθώς και η ευρύτερη κοινωνική ευθύνη των επιχειρήσεων προς τις κοινότητες στις οποίες δραστηριοποιούνται.
- **Καλή Διακυβέρνηση:** Αναφέρεται στις διαδικασίες και τις πρακτικές που εξασφαλίζουν τη διαφάνεια, την ακεραιότητα και τη λογοδοσία στις επιχειρηματικές δραστηριότητες. Αυτό περιλαμβάνει την εταιρική διακυβέρνηση, τη διαχείριση των κινδύνων, την ηθική επιχειρηματική πρακτική και την προστασία των δικαιωμάτων των μετόχων.

Η ενσωμάτωση της AI στο ESG μπορεί να βοηθήσει τους οργανισμούς να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους σε αυτούς τους τομείς. Μέσω της χρήσης αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, οι επιχειρήσεις μπορούν να αναλύσουν μεγάλα σύνολα δεδομένων για να εντοπίσουν τάσεις και μοτίβα που σχετίζονται με την περιβαλλοντική και κοινωνική τους επίδοση. Επιπλέον, οι τεχνολογίες AI μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη προγνωστικών μοντέλων που θα βοηθήσουν τους οργανισμούς να προσαρμόσουν τις στρατηγικές τους και να βελτιώσουν την απόδοσή τους στους τομείς ESG.

Η παρούσα εργασία επιδιώκει να αναδείξει τη σημασία της ενσωμάτωσης της AI στις στρατηγικές ESG και να παρουσιάσει παραδείγματα επιτυχημένων εφαρμογών. Θα εξετάσουμε τις δυνατότητες και τις προκλήσεις που προκύπτουν από αυτή την ενσωμάτωση και θα προτείνουμε κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα και εφαρμογή.

1.2 Δομή παρούσας εργασίας

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην ανάλυση του τρόπου με τον οποίο η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να υποστηρίξει και να ενισχύσει την ατζέντα του Περιβάλλοντος, της Κοινωνίας και της Διακυβέρνησης (ESG). Η σημασία της συνδυαστικής προσέγγισης της AI και του ESG είναι αδιαμφισβήτητη σε έναν κόσμο που αναζητά βιώσιμες λύσεις για περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα. Η εργασία αυτή αναδεικνύει την πολύτιμη συμβολή της AI στη διαχείριση και την επίτευξη των στόχων ESG, καθώς και τις προκλήσεις που συνοδεύουν την ενσωμάτωση αυτής της τεχνολογίας.

Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί την εισαγωγή, όπου παρουσιάζεται το γενικό πλαίσιο της εργασίας και η ανάγκη για ενσωμάτωση των κριτηρίων ESG στις επιχειρηματικές πρακτικές. Επίσης, εισάγονται οι έννοιες της τεχνητής νοημοσύνης και του ESG και εξηγείται πώς η AI μπορεί να υποστηρίξει την εφαρμογή των κριτηρίων ESG.

Το δεύτερο κεφάλαιο εξηγεί τι είναι το ESG, παρέχοντας μια λεπτομερή ανάλυση του ορισμού και της σημασίας του ESG. Εξετάζει πώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να στηρίξει την περιβαλλοντική αειφορία, την κοινωνική δικαιοσύνη και την καλή διακυβέρνηση. Το τρίτο κεφάλαιο αναλύει τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG, εξετάζοντας τις προκλήσεις και τους ηθικούς περιορισμούς της συνδυασμένης ατζέντας του ESG και της AI, τη σημασία του ESG για τους οργανισμούς και τη συσχέτιση της τεχνητής νοημοσύνης με την ατζέντα ESG. Παρουσιάζει επίσης τον ρόλο της AI στον περιβαλλοντικό και κοινωνικό αντίκτυπο, τις βιώσιμες επενδύσεις, τη διαφάνεια της εφοδιαστικής αλυσίδας και την εταιρική διακυβέρνηση.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύεται η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην προσέγγιση ESG, εξετάζοντας τις προϋποθέσεις και τη διαδικασία χρήσης της AI, και παρουσιάζονται επιτυχημένα παραδείγματα εφαρμογής. Εξετάζονται επίσης τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης της AI στο ESG, καθώς και οι κίνδυνοι από τη χρήση της AI και η τρέχουσα κατάσταση ανάλυσης χρήσης AI στο ESG σε κορυφαίες χώρες. Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει μελέτες περίπτωσης ενσωμάτωσης ESG με AI στην αυτοκινητοβιομηχανία, παρουσιάζοντας περιπτώσεις επιτυχημένης ενσωμάτωσης από γνωστές αυτοκινητοβιομηχανίες όπως η BMW, η Tesla, η Mercedes-Benz, η Audi, η Ford, η Porsche και η Toyota. Παρέχει επίσης συγκεντρωτική σύγκριση των αυτοκινητοβιομηχανιών και αξιολόγηση της τεχνητής νοημοσύνης στην αυτοκινητοβιομηχανία.

Το έκτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα συμπεράσματα και τις μελλοντικές σκέψεις, συνοψίζοντας τα κύρια ευρήματα της εργασίας και προτείνοντας κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα και εφαρμογή. Με αυτή τη δομή, η εργασία επιδιώκει να προσφέρει μια ολοκληρωμένη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να υποστηρίξει την εφαρμογή των κριτηρίων ESG και να συμβάλει στην επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης και κοινωνικής δικαιοσύνης.

Η ανάλυση αυτή εντάσσεται σε ένα ευρύτερο πλαίσιο που καθιστά την τεχνητή νοημοσύνη ένα απαραίτητο εργαλείο για τη βελτιστοποίηση των πρακτικών ESG. Από επιστημονική άποψη, η παρούσα εργασία παρέχει σημαντικά δεδομένα και αναλύσεις που συμβάλλουν στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η AI μπορεί να υποστηρίξει τις βιώσιμες πρακτικές. Επιπλέον, προσφέρει μία λεπτομερή επισκόπηση των προκλήσεων και των δυνατοτήτων που συνοδεύουν την ενσωμάτωση της AI στο ESG, παρέχοντας έτσι μια ολοκληρωμένη εικόνα για το πώς μπορούν οι οργανισμοί να υιοθετήσουν τεχνολογίες αιχμής για τη βελτίωση της βιωσιμότητάς τους.

Κεφάλαιο 2: Τι είναι το ESG

Στο κεφάλαιο αυτό μελετάται το ESG, τι είναι καθώς και γιατί είναι σημαντικό για τους οργανισμούς να το αξιολογούν και να το διαχειρίζονται σωστά.

2.1 Ορισμός του ESG

Το ESG είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να αναφερθεί σε παράγοντες περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και διακυβέρνησης (Environmental Social Governance – ESG) που επηρεάζουν την απόδοση και τη βιωσιμότητα μιας επιχείρησης ή ενός επενδυτικού portfolio. Οι παράγοντες αυτοί αποτελούν κρίσιμα στοιχεία για την αξιολόγηση των επιπτώσεων που μπορεί να έχει μια επιχείρηση ή μια επένδυση στο περιβάλλον, στην κοινωνία και στην οικονομία.

Ο παράγοντας του περιβάλλοντος (environmental) αφορά θέματα όπως η διαχείριση των φυσικών πόρων, η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η αειφορία και η ανακύκλωση. Στόχος είναι η μείωση του αποτυπώματος της επιχείρησης στο περιβάλλον και η προστασία των φυσικών πόρων για τις μελλοντικές γενιές.

Ο κοινωνικός παράγοντας (social) αφορά θέματα όπως η σχέση με τους εργαζόμενους, η ποιότητα της εργασίας, η ασφάλεια και η υγεία των εργαζομένων, η ποιότητα ζωής στις κοινότητες όπου δραστηριοποιείται η επιχείρηση, καθώς και η πρόσβαση σε εκπαίδευση και υγειονομική περίθαλψη. Απώτερος σκοπός είναι η προαγωγή της δίκαιης και αειφόρου κοινωνικής ανάπτυξης.

Ο παράγοντας της διακυβέρνησης (governance) αφορά θέματα όπως η διαφάνεια, η διαχείριση των κινδύνων, η δομή της εταιρικής διακυβέρνησης, η διαχείριση των συγκρούσεων συμφερόντων και η συμμόρφωση με τους κανονισμούς και τις πρακτικές που διέπουν τη λειτουργία της επιχείρησης για την επίτευξη διαφάνειας, υπεύθυνης και αποτελεσματικής διοίκησης.

Συνολικά, η προσέγγιση ESG αναγνωρίζει τη σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης και της υπευθυνότητας των επιχειρήσεων και των επενδυτών προς το περιβάλλον, την κοινωνία και τη διακυβέρνηση. Η ενσωμάτωση των παραγόντων ESG στη λήψη αποφάσεων επιχειρήσεων και επενδύσεων μπορεί να συνεισφέρει στη δημιουργία μακροπρόθεσμης αξίας, τη μείωση των κινδύνων και τη βελτίωση της απόδοσης, ενώ ταυτόχρονα προάγει την κοινωνική ευημερία και τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος για τις μελλοντικές γενιές.

Μια αναπτυσσόμενη τάση στην κοινωνική επιχειρηματικότητα και στην επενδυτική στρατηγική, η προσέγγιση ESG έχει κερδίσει ολοένα και περισσότερη προσοχή. Η αύξηση της επίγνωσης για τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις των επιχειρήσεων έχει οδηγήσει πολλές επιχειρήσεις και επενδυτές να ενσωματώσουν τις πρακτικές ESG στις λειτουργίες και τις αποφάσεις τους. Μια από τις βασικές αρχές της προσέγγισης ESG είναι ότι η επίτευξη οικονομικών αποτελεσμάτων δεν πρέπει να γίνεται εις βάρος του περιβάλλοντος ή της κοινωνίας. Έτσι, οι επενδυτές και οι επιχειρήσεις που υιοθετούν αυτήν την προσέγγιση επιδιώκουν να επιτύχουν ισορροπία μεταξύ των οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών πτυχών των δραστηριοτήτων τους.

Σε επίπεδο περιβαλλοντικής διαχείρισης, οι επιχειρήσεις που ενσωματώνουν τη διάσταση του περιβάλλοντος στη στρατηγική τους προσπαθούν να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, να διαχειρίζονται αποτελεσματικά τα απόβλητα, να προστατεύουν τη βιοποικιλότητα και να εφαρμόζουν πρακτικές αειφόρου ανάπτυξης.

Στον κοινωνικό τομέα, οι επιχειρήσεις προσπαθούν να εδραιώσουν καλές σχέσεις με τους εργαζόμενους τους, να προάγουν την ποιότητα ζωής και την ασφάλεια στον χώρο εργασίας, να ενθαρρύνουν την πολυπολιτισμικότητα και να συμβάλλουν στην ανάπτυξη των κοινοτήτων όπου δραστηριοποιούνται.

Στον τομέα της διακυβέρνησης, οι επιχειρήσεις επιδιώκουν τη διαφάνεια στη λήψη αποφάσεων, την αποτελεσματική διοίκηση και τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς και τις καλές πρακτικές. Η διασφάλιση της ορθής πρακτικής διακυβέρνησης συμβάλλει στη μείωση των λειτουργικών κινδύνων και στην αύξηση της εμπιστοσύνης των επενδυτών και των ενδιαφερομένων μερών.

Η εφαρμογή των αρχών του ESG μπορεί να έχει σημαντικά οφέλη τόσο για τις επιχειρήσεις όσο και για τους επενδυτές. Από την πλευρά των επιχειρήσεων, η ολοκληρωμένη διαχείριση των παραγόντων ESG μπορεί να συμβάλει στη μείωση των κινδύνων λειτουργίας, στη βελτίωση της επίδοσης και της ανταγωνιστικότητας και στην ενίσχυση της εταιρικής εικόνας. Η καλή πρακτική διακυβέρνησης, η ενσωμάτωση περιβαλλοντικών και κοινωνικών αξιών στη στρατηγική λήψη αποφάσεων και η συμμόρφωση με τους κανονισμούς μπορούν να δημιουργήσουν ένα περιβάλλον εμπιστοσύνης και ευημερίας.

Από την πλευρά των επενδυτών, η προσέγγιση ESG μπορεί να συνδυαστεί με την αναζήτηση απόδοσης και κερδοφορίας. Συνήθως, επενδυτές που λαμβάνουν υπόψη τους τους

παράγοντες ESG επιδιώκουν να επενδύουν σε εταιρείες που διαχειρίζονται αποτελεσματικά τους περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς κινδύνους και προωθούν τη διαφάνεια και τη διακυβέρνηση. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση της απόδοσης του επενδυτικού portfolio μακροπρόθεσμα, καθώς επιχειρήσεις που διαχειρίζονται καλά τους παράγοντες ESG είναι πιο πιθανό να ανταποκριθούν καλύτερα στις μελλοντικές προκλήσεις και ευκαιρίες.

Παρότι η προσέγγιση ESG κερδίζει ολοένα και περισσότερη αναγνώριση, υπάρχουν ακόμη προκλήσεις και κίνδυνοι που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Μερικοί από αυτούς περιλαμβάνουν την έλλειψη παγκόσμιων προτύπων και μέτρων αξιολόγησης, τη δυσκολία στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων ESG, καθώς και την πρόκληση της ενσωμάτωσης των παραγόντων ESG στις επενδυτικές αποφάσεις χωρίς να χάνεται η απόδοση.

Συνολικά, η προσέγγιση ESG αντιπροσωπεύει μια προοδευτική προσέγγιση στη διαχείριση και τις επενδύσεις, η οποία αντιμετωπίζει τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες της σύγχρονης επιχειρηματικής και επενδυτικής αγοράς των ενδιαφερομένων μερών στη δραστηριότητα της επιχείρησης. Η προσέγγιση ESG δεν είναι απλώς μια μόδα ή μια επιπλέον ευθύνη για τις επιχειρήσεις. Αντιθέτως, αντιπροσωπεύει μια νέα προσέγγιση προς την επιχειρηματική δραστηριότητα και την επενδυτική λήψη αποφάσεων που εστιάζει στη δημιουργία βιώσιμης αξίας με μακροπρόθεσμο όραμα. Οι επιχειρήσεις που ενσωματώνουν την προσέγγιση ESG στη στρατηγική τους συχνά έχουν καλύτερη απόδοση μακροπρόθεσμα, καθώς η διαχείριση των περιβαλλοντικών, κοινωνικών και διοικητικών πτυχών του επιχειρηματικού τους μοντέλου μειώνει τους κινδύνους και δημιουργεί ευκαιρίες για καινοτομία και ανάπτυξη. Για τους επενδυτές, η ενσωμάτωση των κριτηρίων ESG στη διαδικασία λήψης αποφάσεων επενδύσεων μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη απόδοση του χαρτοφυλακίου τους με ταυτόχρονη μείωση των κινδύνων και ενίσχυση της μακροπρόθεσμης διατήρησης στις αγορές.

Τέλος, η προσέγγιση ESG αποτελεί έναν τρόπο ενίσχυσης της κοινωνικής ευθύνης των επιχειρήσεων και της βιώσιμης ανάπτυξης, συμβάλλοντας έτσι στη δημιουργία μιας κοινωνίας που επιδιώκει την ισορροπία μεταξύ των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών αναγκών και προκλήσεων. Συνολικά, η προσέγγιση ESG αντιπροσωπεύει έναν σημαντικό παράγοντα για τη μετάβαση προς μια πιο βιώσιμη, αειφόρο και δίκαιη οικονομία και κοινωνία. Η ενσωμάτωση των παραγόντων ESG στις επιχειρηματικές και επενδυτικές δραστηριότητες αντικατοπτρίζει την ανάγκη για μια νέα προσέγγιση της

ευημερίας και της ανάπτυξης που λαμβάνει υπόψη τη συνολική ευημερία της κοινωνίας και του πλανήτη.

2.2 Σημασία του ESG σήμερα

Η σημασία του ESG (περιβαλλοντικό, κοινωνικό και πλαίσιο διακυβέρνησης) σήμερα είναι αναπόσπαστα συνδεδεμένη με την προσπάθεια προώθησης της βιώσιμης ανάπτυξης και της υπευθυνότητας των επιχειρήσεων και των επενδυτών προς το περιβάλλον, την κοινωνία και τη διακυβέρνηση. Η αύξηση της επίγνωσης για τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις των επιχειρήσεων και η αναγνώριση της ανάγκης για αειφόρο δράση έχουν οδηγήσει σε μια νέα εποχή όπου το ESG έχει καθιερωθεί ως βασικός παράγοντας στην επιχειρηματική λήψη αποφάσεων και στη διαχείριση κεφαλαίων.

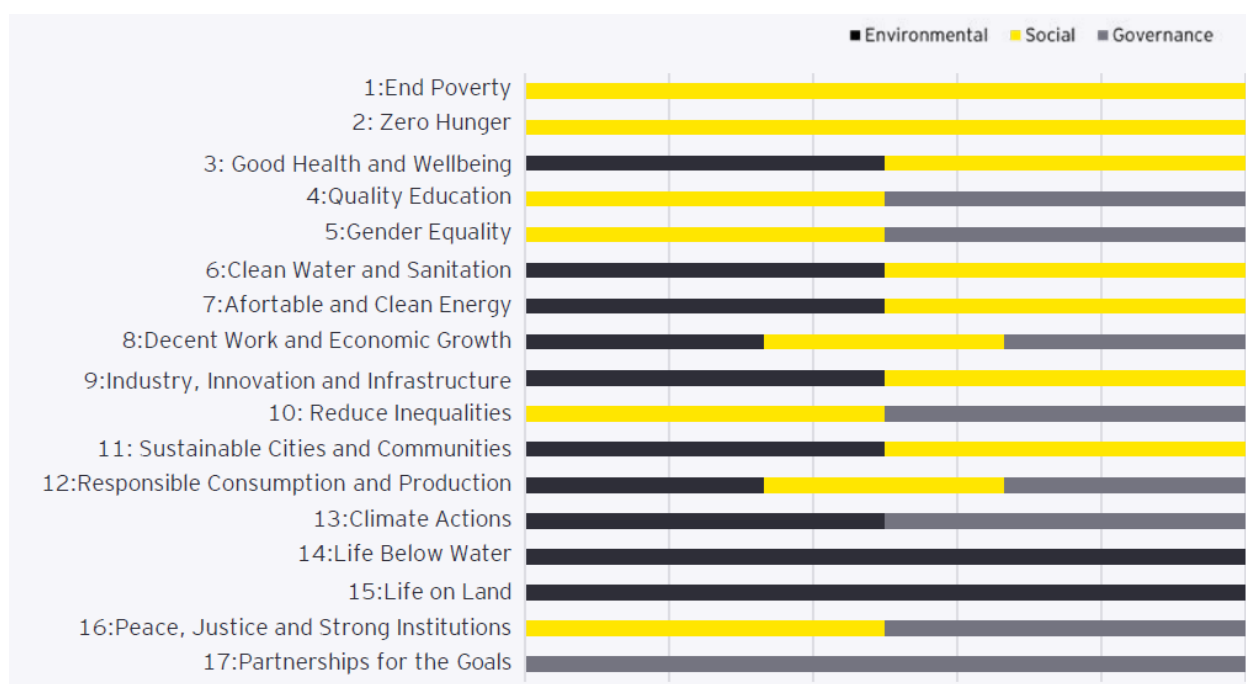
Στη σημερινή εποχή όπου οι κοινωνικές προκλήσεις και οι περιβαλλοντικές ανησυχίες είναι σε ύψιστο επίπεδο, το ESG λειτουργεί ως μέσο για την αξιολόγηση του αντίκτυπου που έχουν οι επιχειρήσεις και οι επενδύσεις στην κοινωνία και το περιβάλλον. Αποτελεί έναν τρόπο να μετρηθεί η αειφορία και η κοινωνική δικαιοσύνη, δίνοντας έμφαση σε θέματα όπως η διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος, η ανθρώπινη αξιοπρέπεια στον χώρο εργασίας, και η διαφάνεια στη διαχείριση των επιχειρήσεων.

Ένας βασικός παράγοντας που συνεισφέρει στη σημασία του ESG σήμερα είναι η ανταπόκριση στις αυξανόμενες απαιτήσεις του κοινού και των επενδυτών. Οι καταναλωτές και οι επενδυτές ολοένα και περισσότερο προτιμούν να συνεργάζονται με επιχειρήσεις που δεν εστιάζουν μόνο στην επίτευξη κερδοφορίας, αλλά λαμβάνουν υπόψη τους και τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων τους στο περιβάλλον και στην κοινωνία. Επιπλέον, οι επενδυτές αναζητούν όλο και περισσότερο επενδυτικά portfolio που είναι συμβατά με τις προτιμήσεις τους για την κοινωνική και περιβαλλοντική αειφορία.

Ένα άλλο σημαντικό κίνητρο για την ανάπτυξη του ESG είναι η αντίδραση στις απειλές που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις λόγω των κλιματικών αλλαγών και των κοινωνικών ανισοτήτων. Οι επιχειρήσεις πρέπει να προσαρμόσουν τις δραστηριότητές τους ώστε να ανταποκριθούν στις αυξανόμενες προκλήσεις του περιβάλλοντος και της κοινωνίας, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στη δημιουργία μιας πιο ανθρώπινης και δίκαιης κοινωνίας. Επιπλέον, η δημιουργία περισσότερων νόμων και κανονισμών που σχετίζονται με το περιβάλλον, την κοινωνική ευθύνη και τη διακυβέρνηση ενισχύει τη σημασία του ESG. Οι επιχειρήσεις πρέπει να συμμορφώνονται με αυτούς τους κανονισμούς, καθιστώντας το ESG

μια αναπόσπαστη συνιστώσα της επιχειρηματικής στρατηγικής τους. Επιπρόσθετα, οι τεχνολογικές εξελίξεις παρέχουν νέες δυνατότητες για τη μέτρηση, την παρακολούθηση και την αναφορά των ESG δεδομένων. Τα νέα εργαλεία και η τεχνολογία εφοδιαστικής αλυσίδας (blockchain), για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαφάνεια και την εμπιστοσύνη στις αναφορές ESG των επιχειρήσεων.

Η παγκόσμια ανησυχία για τις κλιματικές αλλαγές και η ανάγκη για αειφόρο ανάπτυξη έχουν καταστήσει το ESG έναν κρίσιμο παράγοντα για την επίλυση παγκόσμιων προκλήσεων. Οι επενδύσεις σε βιώσιμα έργα και τεχνολογίες, καθώς και η ενσωμάτωση των αρχών ESG στην επιχειρηματική δραστηριότητα, μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην αντιμετώπιση των παγκόσμιων προκλήσεων και στη δημιουργία μιας πιο βιώσιμης και ανθρωποκεντρικής κοινωνίας. Εν κατακλείδι, η σημασία του ESG σήμερα αποτυπώνει την ανάγκη για μια νέα προσέγγιση στην επιχειρηματική δραστηριότητα και τις επενδύσεις, που λαμβάνει υπόψη τις επιπτώσεις των δραστηριοτήτων τους στο περιβάλλον και την κοινωνία. Μέσω της ανάληψης της κοινωνικής και περιβαλλοντικής ευθύνης, οι επιχειρήσεις και οι επενδυτές μπορούν να συμβάλλουν στην προαγωγή μιας δίκαιης, αειφόρου και ανθρώπινης ανάπτυξης, προάγοντας την ευημερία της κοινωνίας και του πλανήτη.

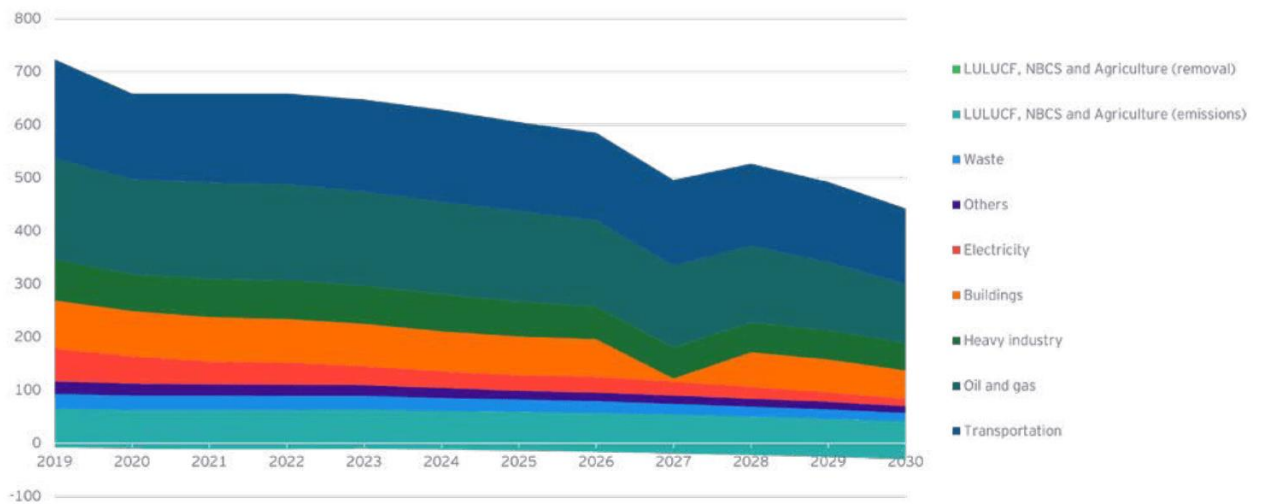


Εικόνα 1: Συσχέτιση των στοιχείων ESG με τους 17 SDG, [6].

Με την ενσωμάτωση των παραγόντων ESG στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, οι οργανισμοί συμβάλλουν σημαντικά στην επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (Sustainable

Development Goals – SDGs) των Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ). Από την εταιρική πλευρά, οι στόχοι ESG μπορούν να αντιστοιχιστούν σε γενικές γραμμές με τους SDG. Οι 17 SDGs του ΟΗΕ αποτελούν μια παγκόσμια έκκληση για δράση για τον τερματισμό της φτώχειας, την προστασία του πλανήτη και τη διασφάλιση ότι όλοι οι άνθρωποι απολαμβάνουν ειρήνη και ευημερία. Καλύπτουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, την κοινωνική ένταξη και την οικονομική ανάπτυξη. Δίνεται επίσης έμφαση στην υγεία, την εκπαίδευση, την ισότητα των φύλων και τη δράση για το κλίμα. Στην Εικόνα 1 φαίνεται η συσχέτιση των στοιχείων ESG με τους 17 στόχους βιωσιμότητας, οι οποίοι είναι αναλυτικά, [6]:

- τερματισμός φτώχειας,
- εξάλειψη της πείνας,
- διατήρηση της υγείας και της ευημερίας,
- ποιοτική εκπαίδευση,
- ισότητα φύλων,
- παραγωγή καθαρού νερού και αποχέτευσης,
- χρήση οικονομικής και καθαρής ενέργειας,
- αξιόπρεπης εργασία και οικονομική ανάπτυξη,
- εστίαση στη βιομηχανία, καινοτομία και υποδομή,
- μείωση ανισοτήτων,
- δημιουργία βιώσιμων πόλεων και κοινοτήτων,
- υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή,
- δημιουργία δράσεων για το κλίμα
- μελέτη και πρόνοια για ζωή κάτω από το νερό
- μελέτη και πρόνοια για ζωή στη στεριά
- ειρήνη, δικαιοσύνη και ισχυροί θεσμοί
- συνεργασίες για τους στόχους.



Εικόνα 2: Η εξέλιξη των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου στον Καναδά έως το 2030, [6].

Η καναδική κυβέρνηση έχει ένα ολοκληρωμένο και επιθετικό σχέδιο μείωσης των εκπομπών μέχρι το 2030, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2. Πιο συγκεκριμένα, ακολουθεί «επιθετική» απομάκρυνση από τον άνθρακα, [6]:

- Στον οικοδομικό τομέα: επένδυση 150 εκατομμυρίων δολαρίων για κτίρια μηδενικής κατανάλωσης, στρατηγική που θα εφαρμοστεί έως το 2050.
- Στον τομέα του πετρελαίου και του φυσικού αερίου: στόχος 75% μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κάτω από τα επίπεδα του 2012.
- Στον τομέα των μεταφορών: αύξηση 100% πωλήσεων ελαφρών οχημάτων (Light-duty vehicle – LDV) και μηδενικών εκπομπών (Zero-Emission Vehicles – ZEV) έως το 2035.
- Στον τομέα της γεωργίας: επένδυση 950 εκατομμυρίων δολαρίων για τον μετριασμό του προβλήματος του κλίματος, τη δέσμευση του άνθρακα, και την προσαρμογή προς στην καθαρή γεωργική τεχνολογία.
- Άλλη προσέγγιση είναι η πολλαπλή χρήση μηχανισμών τιμολόγησης άνθρακα, π.χ. να αυξάνεται κατά 15\$ ανά τόνο ετησίως η τιμή του, φτάνοντας τα 170\$ το 2030, προκειμένου να αποφευχθεί η αγορά του.
- Εναλλακτικά μια καθαρή, αξιόπιστη, προσιτή παροχή ηλεκτρικής ενέργειας: Ενίσχυση της υποστήριξης για την ανάπτυξη εμπορικά έτοιμων τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με επενδύσεις άνω των 850 εκατομμυρίων δολαρίων.

2.3 Πώς μπορεί η τεχνητή νοημοσύνη να στηρίζει το ESG

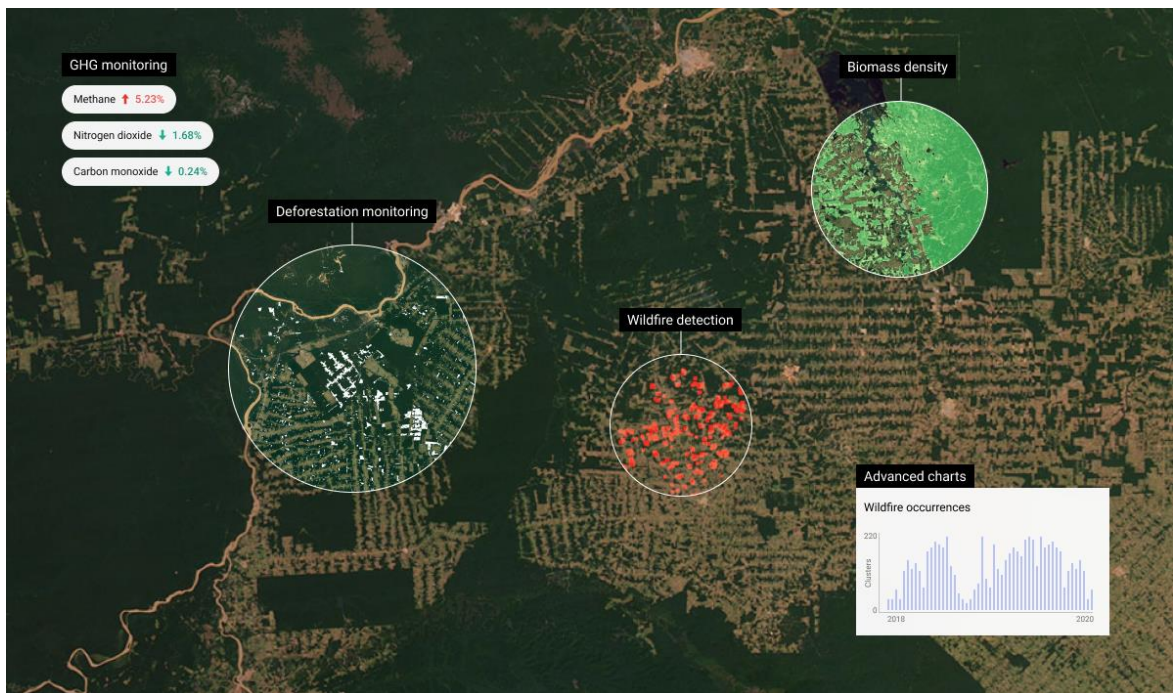
Η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζουμε και αντιμετωπίζουμε τις παγκόσμιες προκλήσεις. Με το ESG να κερδίζει εξέχουσα θέση τα τελευταία χρόνια και την αυξανόμενη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης σε διάφορους τομείς της κοινωνίας, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε πώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στην οικοδόμηση ενός βιώσιμου μέλλοντος προωθώντας πρακτικές περιβαλλοντικές, κοινωνικές και καλής διακυβέρνησης. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να ενισχύσει το ESG (Environmental, Social, Governance) με διάφορους τρόπους, που περιγράφονται στις επόμενες υποενότητες.

2.3.1 Περιβαλλοντική Αειφορία

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση μεγάλων συστημάτων δεδομένων που σχετίζονται με το περιβάλλον, όπως δεδομένα από αισθητήρες περιβαλλοντικής παρακολούθησης ή εικόνες από δορυφόρους. Αυτή η ανάλυση μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη περιβαλλοντικών προβλημάτων και στην ανάπτυξη αποτελεσματικότερων προσεγγίσεων για τη διαχείρισή τους. Μερικές πτυχές του περιβαλλοντικού τομέα είναι η διαχείριση ενέργειας, η παρακολούθηση της αλλαγής του κλίματος και η παρακολούθηση της αποψίλωσης των δασών. Αναφορικά με τη διαχείριση ενέργειας, η χρήση και η κατανάλωσή της μπορούν να παρακολουθούνται μέσω της χρήσης μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης, τα οποία με τη σειρά τους μπορούν να παρέχουν βελτιστοποιημένες ρυθμίσεις χρήσης για να έχουν ως αποτέλεσμα μειωμένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Σε σχέση με την παρακολούθηση της κλιματικής αλλαγής, τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να βοηθήσουν στην παροχή ακριβών προβλέψεων για να βοηθήσουν τους υπεύθυνους λήψης πολιτικών και αποφάσεων στην εφαρμογή πιο αποτελεσματικών στρατηγικών για τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Τέλος, για την παρακολούθηση της αποψίλωσης των δασών, οι δορυφορικές εικόνες μπορούν να ανιχνεύσουν παράνομη αποψίλωση των δασών σε πραγματικό χρόνο. Τα μοντέλα AI που χρησιμοποιούν σχολιασμό εικόνας/βίντεο μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με αυτό για τον εντοπισμό μοτίβου απώλειας δασών. Αυτό θα επιτρέψει στους οργανισμούς προστασίας περιβάλλοντος να λάβουν έγκαιρα μέτρα.

Ενδεικτικά, πιο αναλυτικά, μερικές εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης που μπορούν να στηρίξουν τη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος είναι οι ακόλουθες:

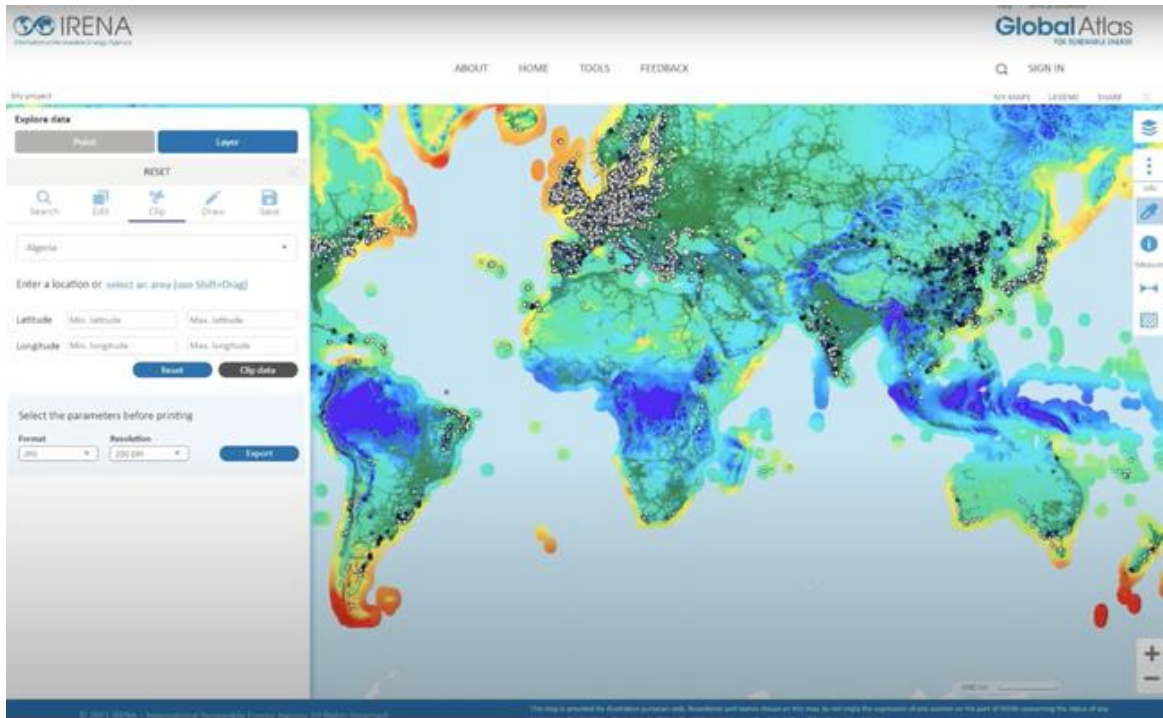
- Βιοποικιλότητα: Όταν συνδυάζεται με εικόνες από δορυφόρους, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό αλλαγών στη χρήση γης, τη βλάστηση, τη δασική κάλυψη και τις επιπτώσεις των φυσικών καταστροφών. Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βελτιώσει τη διαχείριση απορριμμάτων μέσω καλύτερης ταξινόμησης με τεχνητή νοημοσύνη σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής της διαχείρισης απορριμμάτων. Στην Εικόνα 3 φαίνεται ένα υπό ανάπτυξη εργαλείο με σκοπό παρακολούθησης περιβαλλοντικών συνθηκών για όλα τα παραπάνω, από την εταιρεία SpaceKnow.



Εικόνα 3: Εργαλείο παρακολούθησης της SpaceKnow για τη δημιουργία περιβαλλοντικών αναφορών ESG, [21].

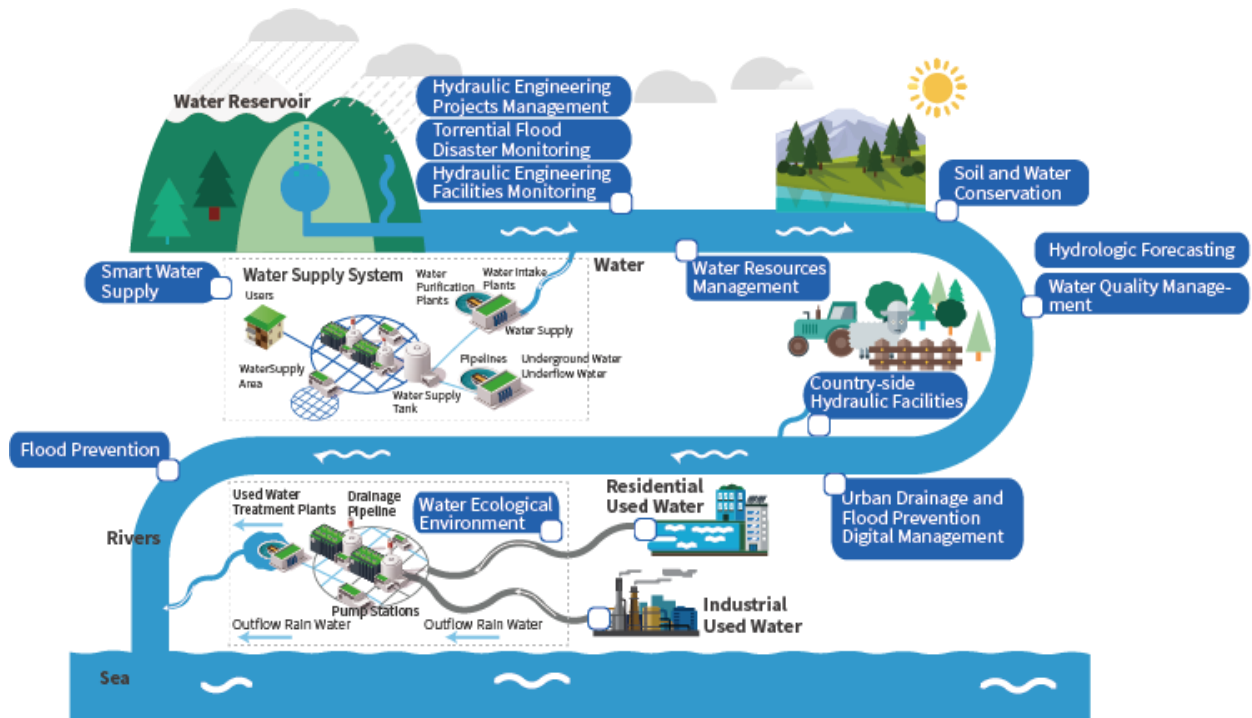
- Ενέργεια: Χρησιμοποιώντας νευρωνικά δίκτυα, αναγνώριση προτύπων και μοντέλα ασαφούς λογικής, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της κατανάλωσης φυσικών πόρων και των ενεργειακών απαιτήσεων που σχετίζονται με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Για παράδειγμα, οι Chen et al., [7], εισήγαγαν ένα αποτελεσματικό μοντέλο αξιολόγησης που βασίζεται σε τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της ενεργειακής απόδοσης και της εξοικονόμησης ενέργειας. Το προτεινόμενο μοντέλο παρουσιάζει σημαντικό ποσοστό ενεργειακής απόδοσης, περίπου στα 97,32%. Ένα άλλο αναπτυσσόμενο εργαλείο είναι το Global Atlas for Renewable Energy, το οποίο είναι ένα free web-based εργαλείο που παρέχει στους χρήστες δεδομένα και επιπλέον

δυνατότητες για να αξιολογήσουν τη δυνατότητα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε συγκεκριμένες περιοχές που επιθυμούν. Στην Εικόνα 4 φαίνεται ένα printscreen από αυτό το εργαλείο το οποίο υποστηρίζεται και από τον Οργανισμό Διεθνούς Ανανεώσιμης Ενέργειας (International Renewable Energy Agency - IRENA).



Εικόνα 4: Printscreen από το εργαλείο Global Atlas, καθοδηγούμενο από τον οργανισμό IRENA, [22].

- Νερό: Η AI μπορεί να προβλέψει τη ροή του ρεύματος και να εξετάσει την ποιότητα του νερού. Μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη περιόδων ξηρασίας, καθώς και στις συνθήκες του εδάφους και των υπόγειων υδάτων. Μια τέτοια λύση είναι τα συστήματα παρακολούθησης νερού (Εικόνα 5) με τεχνητή νοημοσύνη και IoT. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν ένα δίκτυο αισθητήρων και συσκευών για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με την ποιότητα, την κατανάλωση και τη διανομή του νερού. Στη συνέχεια, τα δεδομένα μεταδίδονται σε έναν κεντρικό διακομιστή, όπου αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης τα αναλύουν σε πραγματικό χρόνο για να εντοπίσουν μοτίβα, τάσεις και ανωμαλίες. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτιστοποίηση της χρήσης του νερού, την πρόληψη διαρροών και τον εντοπισμό μολύνσεων.



Εικόνα 5: Παράδειγμα συστημάτων παρακολούθησης νερού μέσω τεχνητής νοημοσύνης και IoT, [23].

- **Μεταφορές:** Οι τεχνικές υπολογιστικής όρασης μπορούν να βοηθήσουν στη λήψη αποφάσεων στη διαχείριση της κυκλοφορίας, στις δημόσιες συγκοινωνίες και στην αστική κινητικότητα. Η πρόβλεψη της παγκόσμιας αγοράς για την τεχνητή νοημοσύνη στις μεταφορές αναμένεται να φτάσει τα 3,5 δισεκατομμύρια δολάρια έως το 2026. Η επένδυση στην τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει τους οργανισμούς να αξιοποιήσουν προηγμένες τεχνολογίες όπως η υπολογιστική όραση και η μηχανική μάθηση, προκειμένου να διαμορφώσουν ένα μέλλον στις μεταφορές όπου η ασφάλεια των επιβατών αποτελεί προτεραιότητα, τα ατυχήματα να μειώνονται και να υπάρχει λιγότερη συμφόρηση στους δρόμους (Εικόνα 6).



Εικόνα 6: Παράδειγμα χρήσης τεχνητής νοημοσύνης στις μεταφορές, [24].

- Αέρας: Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συλλέξει δεδομένα από αισθητήρες και δορυφόρους και να βοηθήσει τους επιστήμονες να συνδυάσουν κλιματικά μοντέλα. Τα φίλτρα καθαρισμού αέρα, βασισμένα σε τεχνητή νοημοσύνη μπορούν να καταγράφουν συνεχώς δεδομένα ποιότητας του αέρα και να τροποποιούν την απόδοση φιλτραρίσματος, όπως απαιτείται. Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον καλύτερο προσδιορισμό των τοπικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από δορυφορικά δεδομένα μέσω αισθητήρων. Στην Εικόνα 7 φαίνεται ένα εργαλείο βασισμένο σε τεχνητή νοημοσύνη που παρακολουθεί την ποιότητα του αέρα και είναι τύπου plug and play μέσω HDMI (Εικόνα 7).



Εικόνα 7: Εργαλείο παρακολούθησης αέρα iAeris5, [25].

- Γεωργία: Οι αγρότες μπορούν να χρησιμοποιήσουν drones και εικόνες από δορυφόρους για να αξιολογήσουν την ποιότητα του εδάφους και την παραγωγικότητα των καλλιεργειών. Αυτό μπορεί να αυξήσει την αποδοτικότητα, την παραγωγικότητα και την απόδοση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων (Εικόνα 8). Η AI μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση της παράνομης αλιείας.



Εικόνα 8: Εργαλείο παρακολούθησης καλλιεργειών, μέσω ηλιακών συλλεκτών και κεραιών, [26].

2.3.2 Κοινωνική Δικαιοσύνη

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση και τη μείωση των ανισοτήτων σε κοινωνικούς τομείς όπως η υγεία, η εκπαίδευση και η απασχόληση. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω της ανάλυσης δεδομένων για την αναγνώριση προβληματικών περιοχών και την ανάπτυξη πολιτικών που να προωθούν την κοινωνική δικαιοσύνη και την ισότητα. Αντίστοιχα μερικές πτυχές σε σχέση με τον κοινωνικό τομέα είναι η οικονομική ένταξη, η υγεία και ευεξία αλλά και οι διακρίσεις στην απασχόληση. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει τις οικονομικοτεχνικές εταιρείες να παρέχουν οικονομικά προσιτές χρηματοοικονομικές υπηρεσίες σε άτομα που δεν έχουν δυνατότητα για τραπεζικές συναλλαγές και έχουν αποκλειστεί, πραγματοποιώντας εναλλακτικούς πιστωτικούς ελέγχους. Επίσης, αναφορικά με την υγεία, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης να βελτιώσουν την πρόσβαση σε ποιοτική υγειονομική κάλυψη για μη προνομιούχες κοινότητες. Τέλος, σε σχέση με τις διακρίσεις στην απασχόληση, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες να αναλύσουν δεδομένα προσλήψεων και προαγωγών και να διορθώσουν τυχόν προκαταλήψεις και να εξασφαλίσουν ένα πιο περιεκτικό, δίκαιο και αντικειμενικό εργατικό δυναμικό.

Παρακάτω είναι μερικά από τα πιθανά οφέλη που μπορεί να ενεργοποιήσει η τεχνητή νοημοσύνη για την κοινωνική δικαιοσύνη:

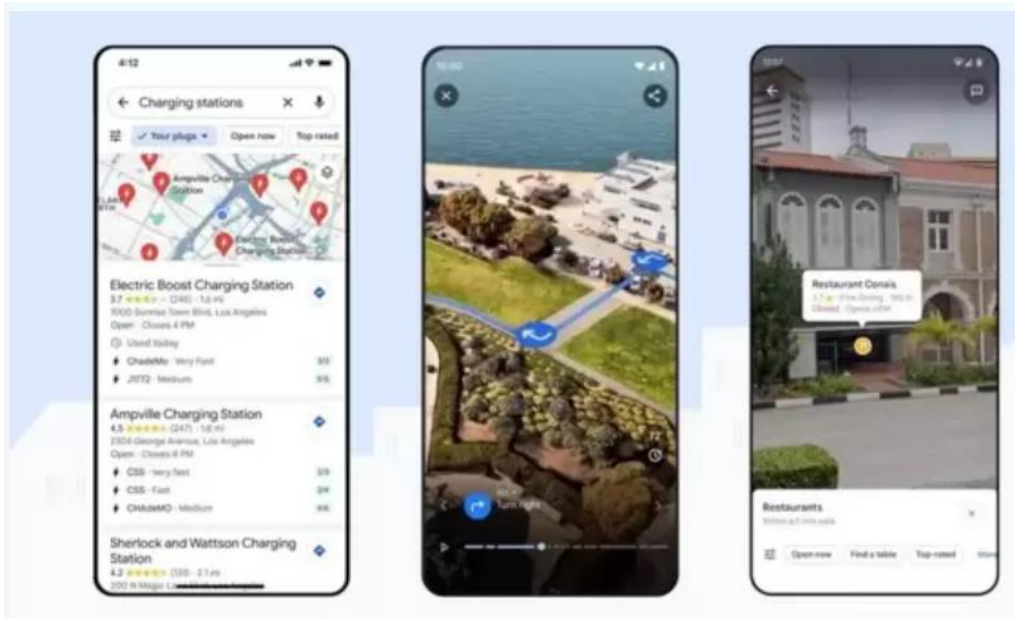
- Τεχνολογίες ανθρώπινης αυξητικής: Γνωστές και ως *biohacking*, οι τεχνολογίες ανθρώπινης αυξητικής (*human augmentation*) μπορούν να βελτιώσουν την καθημερινότητα πολλών ανθρώπων. Οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να βελτιώσουν τη ζωή των ατόμων με αναπηρία, χρησιμοποιώντας εξωσκελετούς (*exoskeletons*) που τροφοδοτούνται με τεχνητή νοημοσύνη. Αυτοί οι εξωσκελετοί μπορούν να επιτρέψουν σε άτομα με αναπηρία να εκτελούν σωματικές εργασίες που προηγουμένως ήταν αδύνατες για αυτούς (Εικόνα 9). Επίσης, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται με ένα γάντι της νοηματικής γλώσσας μπορούν να επιτρέψουν στους ανθρώπους που επικοινωνούν στη νοηματική για τη λεκτική απόδοση των νοηματικών χειρονομιών, μετατρέποντας τις σε ηλεκτρικά σήματα και εντέλει σε προφορικές λέξεις.



Εικόνα 9: Εξωσκελετός που αναπτύχθηκε από την SuitX, [27].

- Αισθητηριακές τεχνολογίες ανίχνευσης ανωμαλιών: Οι πέντε ανθρώπινες αισθήσεις προσφέρουν πλούσιο έδαφος για τεχνολογίες και εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης. Η τεχνολογία AI θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό της σωματικής και ψυχικής ευεξίας ενός ατόμου, αναλύοντας την ένταση, τον τόνο, τη χροιά και το λεξιλόγιο που χρησιμοποιεί. Η τεχνολογία AI μπορεί επί του παρόντος να αναλύσει μεγάλες ποσότητες συνόλων δεδομένων για να προβλέψει τα μελανώματα και να είναι τόσο ακριβής όσο οι δερματολόγοι.
- Τεχνολογίες γεωγραφικής παρακολούθησης: Η τεχνολογία AI σε συνδυασμό με το Google Street View μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση μεγάλου αριθμού εικόνων ενός τοπίου πόλης για τον εντοπισμό προτύπων ανισότητας και αστικών δυσκολιών και στερήσεων (Εικόνα 10). Η τεχνολογία AI μπορεί να αναλύσει και να αντλήσει αποτελέσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συμπληρώσουν επίσημα στατιστικά στοιχεία, όπως τα κυβερνητικά προγράμματα απογραφής. Επίσης, η τεχνολογία AI μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση και τον έλεγχο μολυσματικών ασθενειών. Αναλύοντας ταξιδιωτικά δεδομένα, αναφορές ειδήσεων και άλλα σημεία δεδομένων, μια εταιρεία με έδρα τον Καναδά σήμανε νωρίς

τον κώδωνα του κινδύνου σχετικά με την εξάπλωση του κορωνοϊού στην πόλη Wuhan.



Εικόνα 10: Καινοτομίες της Google μέσω AI για καλύτερη αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου μέσω Google maps, [28].

2.3.3 Καλή Διακυβέρνηση

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση δυνητικών προβλημάτων στη διακυβέρνηση εταιρειών, όπως η ανίχνευση διαφθοράς ή η αντιμετώπιση συγκρούσεων συμφερόντων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ανάλυσης δεδομένων από διάφορες πηγές, όπως τα οικονομικά δεδομένα της εταιρείας, τα σχόλια των μετόχων και τις αναφορές εταιρικής διακυβέρνησης. Αντίστοιχα μερικές πτυχές σε σχέση με τον τομέα της διακυβέρνησης είναι η εταιρική διακυβέρνηση, η αποτελεσματικότητα του δημόσιου τομέα και η κανονιστική συμμόρφωση. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στην ανάλυση δεδομένων εταιρικής διακυβέρνησης για την αξιολόγηση της απόδοσης ESG των οργανισμών και τον εντοπισμό πιθανών βελτιώσεων. Σε σχέση με την αποτελεσματικότητα του δημόσιου τομέα η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στον εξορθολογισμό των διαδικασιών του δημόσιου τομέα και τελικά να βελτιώσει την παροχή υπηρεσιών. Τέλος, αναφορικά με την κανονιστική συμμόρφωση, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στην παρακολούθηση μεγάλου αριθμού ρυθμιστικών δεδομένων για τον έγκαιρο εντοπισμό πιθανών παραβιάσεων. Αυτό θα επιτρέψει στους οργανισμούς να λαμβάνουν προληπτικά μέτρα αντί να αντιδρούν εκ των υστέρων σε τυχόν παραβιάσεις.

Παρακάτω είναι μερικά από τα πιθανά οφέλη που μπορεί να προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη στη διακυβέρνηση:

- **Ανίχνευση απάτης:** Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα υποχρεούνται να παρακολουθούν τους πελάτες τους σε συνεχή βάση για τον εντοπισμό δυνητικά δόλιας ή εγκληματικής δραστηριότητας μεταξύ των συνήθων κύκλων ελέγχου πελατών. Χρησιμοποιώντας λύσεις που βασίζονται σε τεχνητή νοημοσύνη, μπορούν να δημιουργήσουν ολοκληρωμένα προφίλ πελατών αξιοποιώντας πρόσθετες πηγές δεδομένων, οι οποίες εντοπίζουν με μεγαλύτερη ακρίβεια ύποπτες δραστηριότητες και αξιολογούν τον κίνδυνο σε διάφορους τομείς. Αυτή η αναμορφωμένη υποκείμενη λογική ανίχνευσης οδηγεί στη βελτίωση των εργαλείων ελέγχου και παρακολούθησης. Η εφαρμογή ισχυρών τεχνικών μοντελοποίησης τεχνητής νοημοσύνης, όπως μοντέλα μάθησης χωρίς επίβλεψη και ανίχνευσης ακραίων στοιχείων, μπορεί να βελτιώσει τα όρια για συστήματα παρακολούθησης που βασίζονται σε κανόνες, οδηγώντας σε πιο ανθεκτικά όρια που υποστηρίζονται από εκτεταμένα δεδομένα. Κατά συνέπεια, αυτό μπορεί να μειώσει τα ψευδώς θετικά και να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας έρευνας.
- **Παρακολούθηση και αυτοματισμός συμμόρφωσης:** Η εφαρμογή της ΑΙ στην παρακολούθηση και την αυτοματοποίηση συμμόρφωσης εξορθολογεί τις διαδικασίες στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Χρησιμοποιώντας μοντέλα φυσικής γλώσσας, οι εταιρείες μπορούν να ψάξουν αποτελεσματικά τις ρυθμιστικές πηγές, παράγοντας συγκεντρωτικές και σχετικές περιλήψεις για έλεγχο από τα ανώτερα στελέχη. Με τη διευκόλυνση δημιουργίας των πρώτων σχεδίων εγγράφων πολιτικών, οι λύσεις τεχνητής νοημοσύνης προσφέρουν ένα θεμέλιο για ανθρώπινη τελειοποίηση, μειώνοντας το κόστος και ενισχύοντας τη διαδικαστική αποτελεσματικότητα. Επιπλέον, η αυτοματοποίηση εργασιών με τεχνητή νοημοσύνη επιτρέπει στους υπεύθυνους συμμόρφωσης να εστιάσουν σε στρατηγικά ζητήματα.
- **Διακυβέρνηση δεδομένων:** Η διακυβέρνηση δεδομένων συνεπάγεται τη χρήση ενός συνόλου προτύπων, πολιτικών και διαδικασιών για να διασφαλιστεί ότι οι εταιρείες χρησιμοποιούν σωστά και υπεύθυνα τα δεδομένα πελατών. Στη διακυβέρνηση δεδομένων, η ΑΙ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάφορους σκοπούς. Οι επιχειρήσεις μπορούν να δημιουργήσουν λύσεις βασισμένες σε τεχνητή νοημοσύνη για να βοηθήσουν στον εντοπισμό ανωμαλιών, όπως παραβίαση σε κέντρα δεδομένων,

καθώς και κυβερνοεπιθέσεις, εντοπίζοντας πρότυπα απειλών στον κυβερνοχώρο, και διασφαλίζοντας ότι τα δεδομένα των πελατών τους προστατεύονται 24/7. Η ΑΙ είναι επίσης χρήσιμη στην ασφαλή μετάδοση δεδομένων μέσω της παρακολούθησης της κυκλοφορίας δεδομένων, της αξιοποίησης προηγμένων μεθόδων κρυπτογράφησης και τεχνικών αναγνώρισης μοτίβων ανωμαλιών για προστασία από υποκλοπές από κακόβουλους χρήστες του κυβερνοχώρου.

- Πληροφορίες εκθέσεων ανώτατης αρχής και διακυβέρνησης: Η παρουσίαση ακριβών και συνοπτικών πληροφοριών είναι πρωταρχικής σημασίας για την αποτελεσματική λήψη αποφάσεων. Ωστόσο, η διαδικασία προετοιμασίας αναφορών και η διασφάλιση ότι όλες οι πληροφορίες είναι σωστές και ενημερωμένες μπορεί να είναι μια χρονοβόρα εργασία. Οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να εισαχθούν για τον εξορθολογισμό αυτής της διαδικασίας, συνδεδεμένες απευθείας με βάσεις δεδομένων για τη δημιουργία ακριβών αναφορών σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, οι δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης επεκτείνονται στην εξατομίκευση των αναφορών ανά μέλος του διοικητικού συμβουλίου, δίνοντας έμφαση σε διακριτούς βασικούς τομείς, ενισχύοντας έτσι την αποτελεσματικότητα και την ανταπόκριση στις πληροφορίες διακυβέρνησης.

Συνολικά, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να παίξει κρίσιμο ρόλο στην ενίσχυση του ESG και στην προώθηση της αειφορίας και της κοινωνικής ευθύνης στην επιχειρηματική και επενδυτική λήψη αποφάσεων.

Κεφάλαιο 3: Ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG

Το παρόν κεφάλαιο διερευνά το ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και κριτήρια διακυβέρνησης (Environmental, Social, and Governance – ESG) για οργανισμούς. Συνολικά, παρέχεται μια επισκόπηση του ρόλου που διαδραματίζει η τεχνητή νοημοσύνη στην υποστήριξη της ατζέντας ESG των οργανισμών, τονίζοντας τις δυνατότητές της να έχει θετικό περιβαλλοντικό, κοινωνικό και κυβερνητικό αντίκτυπο.

3.1 Προκλήσεις και ηθικοί περιορισμοί όταν συνδυάζεται η ατζέντα του ESG και της τεχνητής νοημοσύνης

Ο συνδυασμός ατζέντας ESG και τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να παρουσιάσει διάφορες προκλήσεις και ηθικές επιπτώσεις που πρέπει να εξεταστούν προσεκτικά. Στην παρούσα υποενότητα παρουσιάζονται μερικές βασικές ανησυχίες, [9]:

α) Αλγοριθμική προκατάληψη: Τα συστήματα AI είναι τόσο καλά όσο και τα δεδομένα στα οποία έχουν εκπαιδευτεί. Εάν τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης είναι προκατειλημμένα ή στερούνται ποικιλομορφίας, μπορεί να διαιωνίσουν και να ενισχύσουν τις υπάρχουσες κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανισότητες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μεροληπτική λήψη αποφάσεων, μη δίκαιη μεταχείριση και ακούσιες αρνητικές συνέπειες για ορισμένες ομάδες ή κοινότητες. Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης εκπαιδεύονται σε διαφορετικά και αντιπροσωπευτικά δεδομένα και παρακολουθούνται τακτικά για τον εντοπισμό και τον μετριασμό της μεροληψίας.

β) Έλλειψη διαφάνειας: Οι αλγόριθμοι AI μπορεί να είναι περίπλοκοι, καθιστώντας δύσκολη την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο καταλήγουν σε συγκεκριμένες αποφάσεις ή συστάσεις. Η έλλειψη διαφάνειας μπορεί να εμποδίσει τη λογοδοσία (accountability) και να καταστήσει δύσκολο τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση προκαταλήψεων ή σφαλμάτων στο σύστημα τεχνητής νοημοσύνης. Υπάρχει ανάγκη για αυξημένη διαφάνεια και αποσαφήνιση στους αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης, ειδικά όταν χρησιμοποιούνται σε περιοχές με σημαντικές κοινωνικές ή περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

γ) Απόρρητο και ασφάλεια δεδομένων: Η τεχνητή νοημοσύνη βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε δεδομένα, συμπεριλαμβανομένων προσωπικών και ευαίσθητων πληροφοριών. Κατά την εφαρμογή της AI για σκοπούς ESG, είναι σημαντικό να δίνεται προτεραιότητα στο απόρρητο και την ασφάλεια των δεδομένων. Οι εταιρείες πρέπει να διασφαλίζουν ότι υπάρχουν

κατάλληλες συνθήκες για την προστασία των δικαιωμάτων ιδιωτικής ζωής των ατόμων και την αποτροπή μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης ή κακής χρήσης δεδομένων.

δ) Greenwashing και Ethical Washing: Υπάρχει κίνδυνος οι εταιρείες να χρησιμοποιούν πρωτοβουλίες AI και ESG ως μορφή πράσινης πλύσης (greenwashing) ή ηθικής πλύσης (ethical washing). Το Greenwashing αναφέρεται σε παραπλανητικούς ισχυρισμούς ή ενέργειες που δημιουργούν μια εσφαλμένη αντίληψη της περιβαλλοντικής ευθύνης, ενώ η ηθική πλύση αναφέρεται σε παρόμοιες πρακτικές που σχετίζονται με κοινωνικά ζητήματα και ζητήματα διακυβέρνησης. Οι εταιρείες μπορούν να αναπτύξουν συστήματα τεχνητής νοημοσύνης ή πρωτοβουλίες ESG κυρίως για σκοπούς δημοσίων σχέσεων χωρίς να εφαρμόζουν ουσιαστικές αλλαγές. Απαιτούνται αποτελεσματικές ρυθμίσεις και εποπτεία για την αποτροπή τέτοιων πρακτικών και τη διασφάλιση πραγματικής δέσμευσης για βιωσιμότητα και κοινωνική ευθύνη.

ε) Ακούσιες συνέπειες: Τα συστήματα AI έχουν σχεδιαστεί για να βελτιστοποιούν συγκεκριμένους στόχους ή να επιλύουν συγκεκριμένα προβλήματα. Ωστόσο, η πολυπλοκότητα των πραγματικών ζητημάτων ESG μπορεί να οδηγήσει σε ακούσια αποτελέσματα. Για παράδειγμα, η βελτιστοποίηση για ένα κριτήριο ESG μπορεί να οδηγήσει ακούσια σε αρνητικές επιπτώσεις σε άλλα κριτήρια. Είναι ζωτικής σημασίας να αξιολογηθούν προσεκτικά οι πιθανοί συμβιβασμοί και να ληφθούν υπόψη οι ευρύτερες επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης σε περιβάλλοντα ESG για να αποφευχθεί οποιαδήποτε ακούσια βλάβη.

στ) Μετατόπιση Εργασίας και Ανισότητα: Η υιοθέτηση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να οδηγήσει σε δυσλειτουργίες του εργατικού δυναμικού και εκτόπιση θέσεων εργασίας, ιδιαίτερα σε βιομηχανίες όπου η αυτοματοποίηση αντικαθιστά την ανθρώπινη εργασία. Αυτό μπορεί να επιδεινώσει την εισοδηματική ανισότητα και να δημιουργήσει κοινωνικές προκλήσεις. Οι εταιρείες και οι υπεύθυνοι δημιουργίας πολιτικών και κανόνων πρέπει να εξετάσουν στρατηγικές για τον μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων στους εργαζομένους, όπως προγράμματα αναπροσαρμογής και αναβάθμισης δεξιοτήτων, για να διασφαλίσουν μια δίκαιη μετάβαση σε ένα μέλλον με δυνατότητα τεχνητής νοημοσύνης. Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων και των ηθικών επιπτώσεων απαιτεί μια διεπιστημονική προσέγγιση που περιλαμβάνει τη συνεργασία μεταξύ τεχνολογιών, ηθικών, υπευθύνων χάραξης πολιτικών και ενδιαφερόμενων μερών. Είναι σημαντικό να θεσπιστούν σαφείς κατευθυντήριες γραμμές, πρότυπα και ρυθμιστικά πλαίσια που προωθούν την

υπεύθυνη ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης, διασφαλίζοντας ότι η ατζέντα ESG ενσωματώνεται με διαφανή, δίκαιο και ισότιμο τρόπο.

3.2 Σημασία του ESG για τους οργανισμούς

Οι εκτιμήσεις του ESG (Περιβαλλοντικές, Κοινωνικές και Διακυβέρνηση) είναι όλο και πιο σημαντικές για τους οργανισμούς για διάφορους λόγους, [9], που εξηγούνται στην παρούσα υποενότητα.

α) Διαχείριση Κινδύνων. Αναφορικά με τη διαχείριση κινδύνων, οι παράγοντες ESG βοηθούν τους οργανισμούς να εντοπίζουν και να διαχειρίζονται κινδύνους που μπορεί να έχουν σημαντικές οικονομικές, και λειτουργικές επιπτώσεις. Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι όπως η κλιματική αλλαγή και η έλλειψη πόρων, οι κοινωνικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με τις εργασιακές πρακτικές και τις σχέσεις με την κοινότητα και οι κίνδυνοι διακυβέρνησης όπως η σύνθεση του διοικητικού συμβουλίου και οι ηθικές πρακτικές μπορούν όλοι να επηρεάσουν τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα και ανθεκτικότητα ενός οργανισμού.

β) Προσδοκίες από τα ενδιαφερόμενα μέρη. Από την άλλη πλευρά, σημαντικές είναι και οι προσδοκίες από τα ενδιαφερόμενα μέρη. Πιο συγκεκριμένα, τα ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων των επενδυτών, των πελατών, των εργαζομένων και των ρυθμιστικών αρχών, απαιτούν όλο και περισσότερο μεγαλύτερη διαφάνεια και λογοδοσία από τους οργανισμούς. Η απόδοση του ESG έχει γίνει βασικός παράγοντας στις επενδυτικές αποφάσεις, στις επιλογές των καταναλωτών και στην προσέλκυση και διατήρηση ταλέντων. Η ικανοποίηση των προσδοκιών των ενδιαφερομένων σε θέματα ESG είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της εμπιστοσύνης και της αξιοπιστίας.

γ) Οικονομικές επιδόσεις. Από πλευράς οικονομικών επιδόσεων, μελέτες έχουν δείξει θετική συσχέτιση μεταξύ ισχυρής απόδοσης ESG και οικονομικής απόδοσης. Οι εταιρείες που διαχειρίζονται αποτελεσματικά τους κινδύνους και τις ευκαιρίες ESG τείνουν να ξεπερνούν σε μακροπρόθεσμη απόδοση τους ομότιμούς τους. Λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες ESG, οι οργανισμοί μπορούν να αποκαλύψουν νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες, να βελτιώσουν τη λειτουργική αποτελεσματικότητα και να βελτιώσουν τις οικονομικές αποδόσεις.

δ) Ρυθμιστικό Τοπίο. Οι κυβερνήσεις και οι ρυθμιστικοί φορείς εφαρμόζουν όλο και περισσότερο κανονισμούς και απαιτήσεις που σχετίζονται με το ESG. Η συμμόρφωση με αυτούς τους κανονισμούς είναι απαραίτητη για την αποφυγή νομικών και οικονομικών

συνεπειών. Ενσωματώνοντας προληπτικά ζητήματα ESG στις δραστηριότητές τους, οι οργανισμοί μπορούν να παραμείνουν μπροστά από τις κανονιστικές αλλαγές και να ελαχιστοποιήσουν τους κινδύνους συμμόρφωσης.

ε) Μακροπρόθεσμη Βιωσιμότητα. Το ESG είναι στενά συνδεδεμένο με τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των οργανισμών. Αντιμετωπίζοντας τις περιβαλλοντικές προκλήσεις, προωθώντας την κοινωνική ευθύνη και διασφαλίζοντας ισχυρές πρακτικές διακυβέρνησης, οι οργανισμοί δημιουργούν ένα βιώσιμο επιχειρηματικό μοντέλο που ευθυγραμμίζεται με τα συμφέροντα όλων των ενδιαφερομένων. Αυτή η μακροπρόθεσμη προοπτική είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας, την προσέλκυση επενδύσεων και τη συμβολή σε μια πιο βιώσιμη και δίκαιη κοινωνία.

στ) Φήμη και αξία επωνυμίας. Η απόδοση ESG επηρεάζει σημαντικά τη φήμη και την αξία της επωνυμίας ενός οργανισμού. Οι θετικές πρακτικές ESG μπορούν να βελτιώσουν την εικόνα μιας εταιρείας, να τη διαφοροποιήσουν από τους ανταγωνιστές και να προσελκύσουν κοινωνικά συνειδητοποιημένους πελάτες και επενδυτές. Από την άλλη πλευρά, η κακή απόδοση ESG ή οι διαμάχες μπορούν να βλάψουν τη φήμη ενός οργανισμού, οδηγώντας σε δυσπιστία πελατών και επενδυτών και αρνητική αντίληψη για το εμπορικό σήμα.

Συνοπτικά, το ESG είναι σημαντικό για τους οργανισμούς επειδή βοηθά στη διαχείριση των κινδύνων, στην κάλυψη των προσδοκιών των ενδιαφερομένων, στην προώθηση της οικονομικής απόδοσης, στην πλοήγηση στις ρυθμιστικές απαιτήσεις, στη διασφάλιση μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας και στην προστασία και ενίσχυση της φήμης και της αξίας της επωνυμίας. Η ενσωμάτωση των θεμάτων ESG στις επιχειρηματικές στρατηγικές και λειτουργίες είναι απαραίτητη για να ευδοκιμήσουν οι οργανισμοί σε ένα ταχέως μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό και κοινωνικό τοπίο, [15].

3.3 Συσχέτιση τεχνητής νοημοσύνης και ατζέντας ESG

Η ατζέντα για το περιβάλλον, την κοινωνία, τη διακυβέρνηση (ESG) και την τεχνητή νοημοσύνη τα συνδέει μεταξύ τους με διάφορους τρόπους. Το ESG αναφέρεται σε ένα σύνολο κριτηρίων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της απόδοσης μιας εταιρείας σε τομείς όπως οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, η κοινωνική ευθύνη και η εταιρική διακυβέρνηση. Η τεχνητή νοημοσύνη, από την άλλη πλευρά, αναφέρεται στη χρήση έξυπνων μηχανών ή αλγορίθμων για την εκτέλεση εργασιών που συνήθως απαιτούσαν ανθρώπινη

νοημοσύνη. Σε αυτή την υποενότητα περιγράφονται μερικοί τρόποι με τους οποίους διασταυρώνεται η ατζέντα ESG και η τεχνητή νοημοσύνη, [9].

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο βοηθώντας τις εταιρείες να αντιμετωπίσουν τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις. Για παράδειγμα, οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας, τη μείωση της σπατάλης και τη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων. Τα μοντέλα που λειτουργούν με τεχνητή νοημοσύνη μπορούν επίσης να βοηθήσουν στην πρόβλεψη και τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής αναλύοντας μεγάλο αριθμό δεδομένων.

Επιπροσθέτως, τα κριτήρια ESG είναι όλο και πιο σημαντικά για τους επενδυτές που επιδιώκουν να ευθυγραμμίσουν τις επενδύσεις τους με τους στόχους βιωσιμότητας. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στην αξιολόγηση και την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων που σχετίζονται με το ESG από διάφορες πηγές, όπως οικονομικές αναφορές, άρθρα ειδήσεων και ανάλυση συναισθήματος (sentiment analysis) στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους επενδυτές να λάβουν πιο ενημερωμένες αποφάσεις και να εντοπίσουν εταιρείες που ευθυγραμμίζονται με τις προτιμήσεις τους στο ESG.

Άλλο θετικό στοιχείο είναι ότι οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης, όπως το blockchain και η μηχανική μάθηση, μπορούν να ενισχύσουν τη διαφάνεια και την ιχνηλασιμότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Με την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στα συστήματα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, οι εταιρείες μπορούν να παρακολουθούν και να επαληθεύουν τον περιβαλλοντικό και κοινωνικό αντίκτυπο των προϊόντων τους σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτό επιτρέπει την καλύτερη συμμόρφωση με τα πρότυπα ESG και διασφαλίζει ηθικές πρακτικές προμήθειας.

Ακόμα, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση κοινωνικών προκλήσεων και την προώθηση της ενσωμάτωσης. Για παράδειγμα, η επεξεργασία φυσικής γλώσσας και η ανάλυση συναισθήματος μπορούν να βοηθήσουν στην παρακολούθηση και ανάλυση δεδομένων των μέσων κοινωνικής δικτύωσης για τον εντοπισμό του συναισθήματος της κοινής γνώμης, τον εντοπισμό πιθανών ζητημάτων και για προληπτική απόκριση. Τα chatbot με τεχνητή νοημοσύνη και οι εικονικοί βοηθοί μπορούν επίσης να βελτιώσουν την εξυπηρέτηση πελατών και την προσβασιμότητα, κάνοντας τις υπηρεσίες πιο περιεκτικές.

Τέλος, οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να βελτιώσουν τις πρακτικές εταιρικής διακυβέρνησης αυτοματοποιώντας την παρακολούθηση συμμόρφωσης, ανιχνεύοντας απάτη ή ανήθικη συμπεριφορά και βελτιώνοντας τη διαχείριση κινδύνου. Οι πληροφορίες και τα δεδομένα με τεχνητή νοημοσύνη μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό προτύπων και ανωμαλιών στα οικονομικά δεδομένα, μειώνοντας την πιθανότητα δόλιων δραστηριοτήτων και ενισχύοντας τη διαφάνεια. Ωστόσο, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι πιθανές προκλήσεις και οι ηθικές επιπτώσεις όταν συνδυάζονται η ατζέντα του ESG και η τεχνητή νοημοσύνη. Υπάρχει κίνδυνος αλγοριθμικής μεροληψίας και ακούσιων συνεπειών στη λήψη αποφάσεων με τεχνητή νοημοσύνη.

Οι εταιρείες πρέπει να διασφαλίζουν ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης τους είναι διαφανή, δίκαια και υπεύθυνα, αποφεύγοντας την ενίσχυση των υφιστάμενων κοινωνικών και περιβαλλοντικών ανισοτήτων.

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να είναι ένα ισχυρό εργαλείο για την υποστήριξη και την προώθηση της ατζέντας ESG παρέχοντας γνώσεις βάσει δεδομένων, βελτιώνοντας τη λειτουργική αποτελεσματικότητα και οδηγώντας σε βιώσιμες πρακτικές. Ωστόσο, θα πρέπει να εφαρμόζεται και να ρυθμίζεται υπεύθυνα για να διασφαλίζεται η ευθυγράμμιση με ευρύτερους κοινωνικούς στόχους και ηθικούς προβληματισμούς, [16].

3.4 Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στον περιβαλλοντικό αντίκτυπο των οργανισμών

Διάφορα ζητήματα, όπως η αλλαγή του κλίματος, η έλλειψη νερού, οι ακραίες καιρικές συνθήκες και η ρύπανση από τον άνθρακα, αναδεικνύουν τον κίνδυνο να περιοριστεί η οικονομική ανάπτυξη. Σύμφωνα με μελέτη του McKinsey Global Institute, [11], ο καύσωνας το 2003 προκάλεσε οικονομικές απώλειες περίπου 15 δισεκατομμυρίων δολαρίων στην ευρωπαϊκή οικονομία, ενώ το 2012, ο τυφώνας Sandy προκάλεσε απώλειες 62 δισεκατομμυρίων δολαρίων στις ΗΠΑ. Η αντίληψη των περιβαλλοντικών κινδύνων αποτελεί ουσιαστικό τμήμα του «Ε». Το περιβαλλοντικό κομμάτι του ESG εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο μια εταιρεία διαχειρίζεται το φυσικό περιβάλλον.

Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη περιλαμβάνουν την αξιοποίηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας, το πρόγραμμα διαχείρισης αποβλήτων, τη διαχείριση πιθανών περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκύπτουν από τις δραστηριότητες της επιχείρησης και τους προμηθευτές της, καθώς και την προστασία της βιοποικιλότητας και των φυσικών πόρων.

Συγκεκριμένα, μπορεί να εμφανιστούν θέματα όπως η αποψίλωση των δασών, η διαχείριση των αποβλήτων και η συμμόρφωση με τη νομοθεσία περί περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τη μελέτη των Henisz et al., [12], η διατήρηση της αξίας μιας εταιρείας συνδέεται με πέντε βασικούς τρόπους:

- Ανάπτυξη σε κορυφαίο επίπεδο.
- Μείωση των λειτουργικών εξόδων.
- Μειωμένες παρεμβάσεις από κανονιστικές αρχές.
- Αύξηση της παραγωγικότητας των εργαζομένων.
- Βελτιστοποίηση των επενδύσεων και των περιουσιακών στοιχείων.

Ένα σημαντικό παράδειγμα που παρουσιάζεται στην έρευνά τους είναι η προσπάθεια της εταιρείας Fedex να αντικαταστήσει οχήματα του στόλου της με ηλεκτροκίνητα ή υβριδικά, με αποτέλεσμα τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου κατά περισσότερα από 50 εκατομμύρια γαλόνια με μόλις 20% κόστος αντικατάστασης. Επιπλέον, υποστηρίζουν ότι μια εταιρεία με ιστορικό θετικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων έχει πιθανότητες να προσελκύσει και να διατηρήσει υψηλής ποιότητας προσωπικό, να τους ενθαρρύνει μέσω της ενίσχυσης του αισθήματος του σκοπού και να αυξήσει την παραγωγικότητά τους. Αυτό τονίζει τη θετική σχέση μεταξύ της ικανοποίησης των εργαζομένων και των αποδόσεων των μετόχων, [13].

Από την άλλη πλευρά, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να διαδραματίσει πολύ σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση και τον μετριασμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Ακολουθούν ορισμένοι βασικοί τρόποι με τους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συνεισφέρει, [19] στο πλαίσιο ενός οργανισμού:

- Βελτιστοποίηση και αποδοτικότητα πόρων: Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να βελτιστοποιήσουν τη χρήση πόρων, όπως η ενέργεια, το νερό και τα υλικά, για να ελαχιστοποιήσουν τα απόβλητα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Για παράδειγμα, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βελτιστοποιήσει την κατανάλωση ενέργειας στα επαγγελματικά και μη κτίρια αναλύοντας δεδομένα σχετικά με τα πρότυπα πληρότητας, τις καιρικές συνθήκες και τη χρήση ενέργειας για αυτόματη προσαρμογή των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και φωτισμού. Τα μοντέλα που λειτουργούν με τεχνητή νοημοσύνη μπορούν επίσης να βελτιστοποιήσουν την εφοδιαστική αλυσίδα για τη μείωση των εκπομπών από τις μεταφορές και την ελαχιστοποίηση της αναποτελεσματικότητας.

- Βιώσιμη γεωργία και συστήματα τροφίμων: Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συμβάλει σε βιώσιμες γεωργικές πρακτικές βελτιστοποιώντας την απόδοση των καλλιεργειών, μειώνοντας τη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων και ελαχιστοποιώντας την κατανάλωση νερού. Αναλύοντας δεδομένα για την ποιότητα του εδάφους, τις καιρικές συνθήκες και τα μοτίβα ανάπτυξης των καλλιεργειών, τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να παρέχουν συστάσεις για ακριβή άρδευση, βέλτιστους χρόνους φύτευσης και ανίχνευση ασθενειών. Αυτό μπορεί να ενισχύσει την παραγωγικότητα μειώνοντας ταυτόχρονα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των γεωργικών δραστηριοτήτων.
- Μοντελοποίηση και πρόβλεψη για την κλιματική αλλαγή: Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αναλύσει μεγάλα σύνολα δεδομένων για το κλίμα και να προσομοιώσει πολύπλοκα κλιματικά μοντέλα για να βελτιώσει την κατανόησή μας για τη δυναμική της κλιματικής αλλαγής. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη ακραίων καιρικών φαινομένων, στην αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε διαφορετικές περιοχές και στην ανάπτυξη στρατηγικών για την προσαρμογή και τον μετριασμό του κλίματος. Τα μοντέλα που λειτουργούν με τεχνητή νοημοσύνη μπορούν επίσης να βοηθήσουν στη βελτιστοποίηση των συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και των οργανισμών και των κοινοτήτων που τις χρησιμοποιούν, όπως τα ηλιακά και τα αιολικά πάρκα, για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητάς τους και την ενσωμάτωσή τους σε υπάρχοντα δίκτυα ενέργειας.
- Περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση: Οι τεχνολογίες ΑΙ, όπως η εικονική πραγματικότητα και η επαυξημένη πραγματικότητα, μπορούν να δημιουργήσουν διαδραστικές εμπειρίες για περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση. Τα chatbot που λειτουργούν με ΑΙ και οι εικονικοί βοηθοί μπορούν να παρέχουν εξατομικευμένες πληροφορίες και καθοδήγηση σχετικά με βιώσιμες πρακτικές σε άτομα και οργανισμούς, ενθαρρύνοντας αλλαγές συμπεριφορές που μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

3.5 Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης σε βιώσιμες επενδύσεις για τους οργανισμούς

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στον τομέα της βιώσιμης επένδυσης, η οποία περιλαμβάνει την εξέταση περιβαλλοντικών, κοινωνικών και παραγόντων διακυβέρνησης στις επενδυτικές αποφάσεις. Σε αυτή την υποενότητα περιγράφονται ορισμένοι βασικοί τρόποι με τους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συμβάλει στη βιώσιμη επένδυση, [9].

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αναλύσει τεράστιο όγκο δεδομένων που σχετίζονται με το ESG από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων οικονομικών αναφορών, ειδησεογραφικών άρθρων, μέσων κοινωνικής δικτύωσης και αναφορών βιωσιμότητας. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να εξάγουν πληροφορίες, να ανιχνεύουν μοτίβα και να προσδιορίζουν σχετικούς παράγοντες ESG που μπορεί να επηρεάσουν την απόδοση μιας εταιρείας. Τα μοντέλα που λειτουργούν με τεχνητή νοημοσύνη μπορούν να παρέχουν στους επενδυτές ολοκληρωμένη ανάλυση ESG σε πραγματικό χρόνο για να ενημερώνουν για τις επενδυτικές τους αποφάσεις.

Επιπροσθέτως, οι αλγόριθμοι AI μπορούν να αξιολογήσουν και να ποσοτικοποιήσουν τους κινδύνους ESG που σχετίζονται με τα επενδυτικά χαρτοφυλάκια. Με την ενσωμάτωση δεδομένων ESG, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει τους επενδυτές να εντοπίσουν εταιρείες με υψηλούς κινδύνους βιωσιμότητας, όπως αυτές με κακές περιβαλλοντικές πρακτικές ή αδύναμες δομές διακυβέρνησης. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί επίσης να βελτιστοποιήσει τα χαρτοφυλάκια ώστε να ευθυγραμμίζονται με συγκεκριμένους στόχους βιωσιμότητας, λαμβάνοντας υπόψη έναν συνδυασμό οικονομικών αποδόσεων και παραγόντων ESG.

Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στον έλεγχο του αντίκτυπου των επενδύσεων στα αποτελέσματα του ESG. Αναλύοντας δεδομένα για την απόδοση ESG των εταιρειών και το κοινωνικό και περιβαλλοντικό αποτύπωμά τους, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να ποσοτικοποιήσει και να αναφέρει τις θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις των επενδυτικών χαρτοφυλακίων. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους επενδυτές να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα των στρατηγικών βιώσιμων επενδύσεων και να κοινοποιήσουν τον αντίκτυπό τους στους ενδιαφερόμενους.

Ακόμα, η ανάλυση συναισθήματος που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να παρακολουθεί τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, τα άρθρα ειδήσεων και άλλες πηγές για να μετρήσει το συναίσθημα της κοινής γνώμης και τις απόψεις των ενδιαφερομένων για συγκεκριμένα ζητήματα ESG. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να βοηθήσουν τους επενδυτές να εντοπίσουν αναδυόμενες τάσεις, διαμάχες ή κινδύνους φήμης που σχετίζονται με παράγοντες ESG. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί επίσης να διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ επενδυτών και εταιρειών αναλύοντας πρότυπα επικοινωνίας και προτείνοντας πιθανούς τομείς διαλόγου για θέματα ESG.

Άξιο αναφορά είναι επίσης, ότι οι τεχνολογίες AI μπορούν να εξορθολογήσουν τη διαδικασία αναφοράς και συμμόρφωσης ESG. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αυτοματοποιήσει τη συλλογή, επαλήθευση και ανάλυση δεδομένων ESG, περιορίζοντας τις μη αυτοματοποιημένες προσπάθειες και βελτιώνοντας την ακρίβεια. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες να ανταποκριθούν στις κανονιστικές απαιτήσεις και να παρέχουν διαφανείς και αξιόπιστες πληροφορίες ESG σε επενδυτές και ενδιαφερόμενα μέρη.

Τέλος, η AI μπορεί να παρέχει εξατομικευμένες επενδυτικές προτάσεις με βάση τις προτιμήσεις και τους στόχους ESG μεμονωμένων επενδυτών. Ενσωματώνοντας αλγόριθμους μηχανικής μάθησης με προφίλ επενδυτών και προτιμήσεις κινδύνου, τα συστήματα AI μπορούν να προτείνουν επενδυτικές επιλογές που ευθυγραμμίζονται με συγκεκριμένα κριτήρια βιωσιμότητας, διευκολύνοντας πιο εξατομικευμένες και αποτελεσματικές επενδυτικές αποφάσεις, [14].

3.6 Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στη διαφάνεια της εφοδιαστικής αλυσίδας

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση της διαφάνειας της εφοδιαστικής αλυσίδας, η οποία αναφέρεται στην ικανότητα παρακολούθησης και ανάγνωσης προϊόντων σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού και διασφάλισης της ορατότητας σε διάφορους παράγοντες περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και διακυβέρνησης (ESG). Στην παρούσα υποενότητα περιγράφονται ορισμένοι βασικοί τρόποι που μπορεί να συμβάλει η τεχνητή νοημοσύνη στη διαφάνεια της εφοδιαστικής αλυσίδας, [9], [17]:

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να ενσωματώσει και να αναλύσει δεδομένα από πολλαπλές πηγές εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπως προμηθευτές, παρόχους logistics και ρυθμιστικούς φορείς. Αξιοποιώντας αλγόριθμους μηχανικής μάθησης, η τεχνητή νοημοσύνη

μπορεί να επεξεργαστεί και να εναρμονίσει διάφορα σύνολα δεδομένων, δημιουργώντας μια ολοκληρωμένη εικόνα της αλυσίδας εφοδιασμού και των σχετικών παραγόντων ESG.

Επιπλέον, οι τεχνολογίες AI, συμπεριλαμβανομένων των blockchain και των RFIDs (Radio Frequency Identification), μπορούν να επιτρέψουν την ιχνηλασιμότητα των προϊόντων από άκρο σε άκρο. Αξιοποιώντας αυτές τις τεχνολογίες, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να παρακολουθεί και να επαληθεύει την κίνηση των αγαθών σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού, παρέχοντας ορατότητα σε πραγματικό χρόνο για την προέλευσή τους, τις διαδικασίες παραγωγής και τη μεταφορά τους. Αυτό βοηθά στην ανίχνευση και την πρόληψη των παραποιημένων προϊόντων, στη διασφάλιση της ηθικής προμήθειας και στην προώθηση υπεύθυνων πρακτικών παραγωγής.

Ακόμα, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να αναλύσουν δεδομένα της εφοδιαστικής αλυσίδας για να εντοπίσουν πιθανούς κινδύνους και ευπάθειες που σχετίζονται με τους παράγοντες ESG. Εξετάζοντας παράγοντες όπως η απόδοση του προμηθευτή, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι συνθήκες εργασίας και η κανονιστική συμμόρφωση, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να εντοπίσει σημεία υψηλού κινδύνου στην αλυσίδα εφοδιασμού και να παρέχει έγκαιρες προειδοποιήσεις στις εταιρείες. Αυτό επιτρέπει προληπτικά μέτρα μετριασμού του κινδύνου και την ανάπτυξη πιο ανθεκτικών και βιώσιμων αλυσίδων εφοδιασμού.

Η AI μπορεί να βοηθήσει στην αξιολόγηση και την παρακολούθηση της απόδοσης ESG των προμηθευτών. Αναλύοντας δεδομένα από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των αυτοαξιολογήσεων προμηθευτών, των πιστοποιήσεων και των εξωτερικών βάσεων δεδομένων, οι αλγόριθμοι AI μπορούν να αξιολογήσουν τη συμμόρφωση των προμηθευτών με τα πρότυπα ESG. Αυτό βοηθά τις εταιρείες να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με την επιλογή προμηθευτών, να εντοπίζουν πιθανά ζητήματα και να οδηγούν σε βελτιώσεις στις πρακτικές βιωσιμότητας προμηθευτών.

Επιπρόσθετα, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αξιοποιήσει ιστορικά δεδομένα, τάσεις της αγοράς και εξωτερικούς παράγοντες για να προβλέψει τα πρότυπα ζήτησης και να βελτιστοποιήσει τις λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αναλύοντας δεδομένα που σχετίζονται με τη συμπεριφορά των πελατών, την παραγωγική ικανότητα, τις διαδρομές μεταφοράς και τα επίπεδα αποθέματος, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να

παρέχουν ακριβείς προβλέψεις ζήτησης. Αυτό ελαχιστοποιεί τα απόβλητα, μειώνει το υπερβολικό απόθεμα ή τα αποθέματα και υποστηρίζει τη βιώσιμη διαχείριση αποθεμάτων.

Τέλος, τα chatbot που υποστηρίζονται από την AI, οι εικονικοί βοηθοί και τα συστήματα διαχείρισης σχέσεων με τους πελάτες μπορούν να βελτιώσουν την επικοινωνία και τη δέσμευση με τους ενδιαφερόμενους. Χρησιμοποιώντας την επεξεργασία φυσικής γλώσσας και την ανάλυση συναισθήματος, τα συστήματα AI μπορούν να συλλέγουν σχόλια, να απαντούν σε ερωτήσεις και να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την προέλευση των προϊόντων, τις πρακτικές βιωσιμότητας και τις πρωτοβουλίες ESG. Αυτό ενισχύει τη διαφάνεια και οικοδομεί εμπιστοσύνη μεταξύ των πελατών, των επενδυτών και άλλων ενδιαφερόμενων μερών.

3.7 Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στον κοινωνικό αντίκτυπο των οργανισμών

Πέρα από τα οικονομικά μεγέθη, η αξιολόγηση μιας εταιρείας οφείλει να λαμβάνει υπόψη και τις κοινωνικές επιπτώσεις της. Η ηθική πυξίδα της, με βάση το πλαίσιο ESG, διαμορφώνεται από ένα πλέγμα σχέσεων, με τους εργαζομένους, την κοινωνία και τους επιχειρηματικούς της εταίρους.

- Σχέσεις με τους εργαζομένους:
 - Αμοιβές και παροχές: Δίκαιες αμοιβές, αξιοπρεπείς συνθήκες εργασίας, ίσες ευκαιρίες και υγιές εργασιακό περιβάλλον αποτελούν βασικές αρχές.
 - Εκπαίδευση και εξέλιξη: Η επένδυση στην εκπαίδευση των εργαζομένων ενισχύει την ατομική τους ανάπτυξη και ωφελεί την εταιρεία μακροπρόθεσμα.
 - Ισορροπία εργασίας-ζωής: Η ευελιξία και η υποστήριξη της ισορροπίας μεταξύ επαγγελματικής και προσωπικής ζωής χτίζουν αφοσίωση και ευημερία.
 - Διαφορετικότητα και ένταξη: Η δημιουργία ενός περιβάλλοντος που αγκαλιάζει τη διαφορετικότητα και προάγει την ισότητα φέρνει καινοτομία και συνοχή.
- Συμβολή στην κοινωνία:
 - Εταιρική κοινωνική ευθύνη: Η επιστροφή κερδών στην κοινωνία, η ενθάρρυνση του εθελοντισμού και η φιλανθρωπία μαρτυρούν ουσιαστική δέσμευση.
 - Προστασία των καταναλωτών: Η ηθική διαχείριση των πελατών, η διαφάνεια, η ασφάλεια των προϊόντων και η υπεύθυνη διαφήμιση χτίζουν εμπιστοσύνη.

- Σεβασμός στα ανθρώπινα δικαιώματα: Η εταιρεία οφείλει να τηρεί αυστηρά πρότυπα σε ό,τι αφορά τα εργασιακά δικαιώματα, την καταπολέμηση της παιδικής εργασίας και την προστασία του περιβάλλοντος.
- Συνεργασίες με αξίες:
 - Επιλογή προμηθευτών: Η συνεργασία με προμηθευτές που συμμερίζονται τις ίδιες ηθικές αρχές ενισχύει την αλυσίδα αξίας.
 - Η αξιολόγηση των κοινωνικών επιπτώσεων φέρνει στο φως την ουσία μιας εταιρείας. Μέσα από ένα πρίσμα ηθικής και ευθύνης, μπορούμε να διακρίνουμε τις επιχειρήσεις που όντως υπηρετούν το κοινό καλό.

Από την άλλη πλευρά, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην προώθηση θετικών κοινωνικών πτυχών σε διάφορους τομείς. Περιγράφονται ακολούθως, ορισμένοι βασικοί ρόλοι που μπορεί να εκπληρώσει η τεχνητή νοημοσύνη στη δημιουργία κοινωνικού αντίκτυπου σε ένα οργανισμό, [9], [18].

Οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης, όπως η επεξεργασία φυσικής γλώσσας και η υπολογιστική όραση, μπορούν να βελτιώσουν την προσβασιμότητα για άτομα με αναπηρίες. Τα συστήματα που λειτουργούν με τεχνητή νοημοσύνη μπορούν να επιτρέψουν τη μεταγραφή ομιλίας σε κείμενο, τη μετάφραση γλώσσας και την αναγνώριση εικόνας για να διευκολύνουν την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση για άτομα με προβλήματα ακοής, ομιλίας ή όρασης και να τους δοθεί η ευκαιρία ισότιμων ευκαιριών σε επαγγελματικό επίπεδο. Η ΑΙ μπορεί επίσης να υποστηρίξει την ανάπτυξη τεχνολογιών χωρίς αποκλεισμούς και διεπαφών χρήστη.

Επίσης, η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στην υγειονομική περίθαλψη για άτομα σε οποιοδήποτε τομέα, βοηθώντας στην ιατρική διάγνωση και θεραπεία. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να αναλύσουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων ασθενών, ιατρικών αρχείων και ερευνητικών μελετών για να εντοπίσουν μοτίβα και να κάνουν ακριβείς προβλέψεις. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στη διάγνωση ασθενειών, στην ανίχνευση ανωμαλιών στις ιατρικές εικόνες και να συστήσει εξατομικευμένα σχέδια θεραπείας, βελτιώνοντας τελικά τα αποτελέσματα των ασθενών και την αποτελεσματικότητα της υγειονομικής περίθαλψης.

Ακόμα, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να υποστηρίξει εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες και προσαρμοστικές εκπαιδευτικές πλατφόρμες. Αναλύοντας μεμονωμένα μοτίβα μάθησης,

προτιμήσεις και επιδόσεις, οι αλγόριθμοι ΑΙ μπορούν να παρέχουν προσαρμοσμένες συστάσεις, προσαρμοσμένες ασκήσεις και έξυπνη διδασκαλία. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί επίσης να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς στην παρακολούθηση της προόδου των μαθητών, στον εντοπισμό περιοχών προς βελτίωση και στο σχεδιασμό εξατομικευμένων μαθησιακών παρεμβάσεων, αλλά και να συνεισφέρει στο κομμάτι της εκπαίδευσης των εργαζομένων σε μια εταιρεία.

Επιπρόσθετα, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βελτιώσει την παροχή κοινωνικών υπηρεσιών και προγραμμάτων πρόνοιας. Τα chatbot με τεχνητή νοημοσύνη και οι εικονικοί βοηθοί μπορούν να παρέχουν πληροφορίες, υποστήριξη και πόρους σε άτομα που αναζητούν βοήθεια είτε στα πλαίσια ενός οργανισμού ή ενός ευρύτερου συνόλου. Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορούν επίσης να αναλύσουν δημογραφικά και κοινωνικοοικονομικά δεδομένα για να εντοπίσουν άτομα ή κοινότητες που έχουν ανάγκη, επιτρέποντας στοχευμένη παρέμβαση και κατανομή πόρων για πρωτοβουλίες κοινωνικής πρόνοιας.

Αξιοσημείωτο είναι στον κλάδο των οργανισμών προστασίας από καταστροφές, ότι η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στη διαχείριση κρίσεων και στις ανθρωπιστικές προσπάθειες. Αναλύοντας δεδομένα από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, δορυφορικών εικόνων και δικτύων αισθητήρων, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να υποστηρίξει επιχειρήσεις αντιμετώπισης καταστροφών και ανακούφισης. Τα μοντέλα που λειτουργούν με ΑΙ μπορούν να παρέχουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο για τις πληγείσες περιοχές, να βοηθήσουν στην κατανομή πόρων και να βοηθήσουν στον εντοπισμό και τη διάσωση ατόμων σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.

Τέλος, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συμβάλει στη μέτρηση και την αξιολόγηση των πρωτοβουλιών κοινωνικού χαρακτήρα. Αξιοποιώντας την ανάλυση δεδομένων και τη μηχανική μάθηση, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και των αποτελεσμάτων κοινωνικών προγραμμάτων και παρεμβάσεων. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους οργανισμούς και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει δεδομένων, να κατανέμουν αποτελεσματικά τους πόρους και να βελτιώνουν συνεχώς τις στρατηγικές τους για τον κοινωνικό αντίκτυπο.

3.8 Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στην εταιρική διακυβέρνηση

Σε μια εποχή που η βιωσιμότητα και η ηθική ευθύνη κυριαρχούν, η εταιρική διακυβέρνηση στο πλαίσιο του ESG αποτελεί καίριο παράγοντα. Σαν ηθική πυξίδα, καθοδηγεί τις επιχειρήσεις προς υγιείς πρακτικές, λαμβάνοντας υπόψη όχι μόνο τα κέρδη, αλλά και το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο.

Στο επίκεντρο βρίσκεται η επιχειρηματική δεοντολογία, η οποία διαμορφώνει τον τρόπο λειτουργίας της εταιρείας. Αφορά στην μέριμνα της διοίκησης για το καλό όλων των εμπλεκόμενων: εργαζόμενων, προμηθευτών, μετόχων, πελατών και της κοινότητας.

Διαφάνεια σε οικονομικά, λογιστικά και φορολογικά ζητήματα, καθώς και πλήρης και ειλικρινής ενημέρωση χτίζουν την απαραίτητη εμπιστοσύνη. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν τα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου, τα οποία οφείλουν να ενεργούν με γνώμονα το συμφέρον της εταιρείας, αποφεύγοντας συγκρούσεις συμφερόντων και παράνομες πρακτικές.

Οι αμοιβές των στελεχών αποτελούν ένα αμφιλεγόμενο θέμα, με πολλούς επενδυτές ESG να ασκούν κριτική σε υπέρογκα μόνους, ειδικά όταν η εταιρεία δυσκολεύεται. Η σύνδεση της αμοιβής με την μακροπρόθεσμη αξία, βιωσιμότητα και κερδοφορία της επιχείρησης φέρνει ισορροπία.

Παράδειγμα για να ακολουθήσουν και άλλοι οργανισμοί αποτελεί η Intuit (NASDAQ: INTU), η οποία υιοθέτησε πολιτικές που διασφαλίζουν το συμφέρον των στελεχών για την μακροπρόθεσμη επιτυχία της εταιρείας. Ο CEO οφείλει να διατηρεί μετοχές ίσης αξίας με 10 φορές τον ετήσιο μισθό του, ενώ τα μόνους εξαρτώνται από την ικανοποίηση εργαζομένων, μετόχων και πελατών.

Εντέλει, η υιοθέτηση ηθικών πρακτικών και η υπεύθυνη εταιρική διακυβέρνηση δεν ωφελούν μόνο την εταιρεία, αλλά χτίζουν ένα υγιέστερο οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον για όλους.

Για αυτό το λόγο η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να διαδραματίσει καίριο ρόλο στην εταιρική διακυβέρνηση, η οποία περιλαμβάνει τα συστήματα και τις διαδικασίες που διέπουν και επιβλέπουν τις λειτουργίες μιας εταιρείας. Σε αυτή την υποενότητα, περιγράφονται ορισμένοι βασικοί σκοποί που μπορεί να εξυπηρετήσει η τεχνητή νοημοσύνη στην εταιρική διακυβέρνηση, [9], [20].

Αρχικά, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό και τη διαχείριση κινδύνων που σχετίζονται με την εταιρική διακυβέρνηση. Αναλύοντας τεράστιο όγκο δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων κανονιστικών απαιτήσεων, νομικών εγγράφων, οικονομικών εκθέσεων και βιομηχανικών προτύπων, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό πιθανών παραβιάσεων συμμόρφωσης, παρατυπιών ή αποκλίσεων από τα πλαίσια διακυβέρνησης. Αυτό υποστηρίζει την προληπτική διαχείριση κινδύνου και δίνει τη δυνατότητα στις εταιρείες να τηρούν τις νομικές και ηθικές υποχρεώσεις τους.

Επίσης, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να παρέχει υποστήριξη αποφάσεων σε εταιρικά συμβούλια και στελέχη αναλύοντας πολύπλοκα σύνολα δεδομένων και δημιουργώντας πληροφορίες. Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να επεξεργάζονται πληροφορίες από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των τάσεων της αγοράς, των χρηματοοικονομικών δεικτών και της ανατροφοδότησης των ενδιαφερομένων, για να βοηθήσουν στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τα διοικητικά συμβούλια να αξιολογήσουν πιθανές επενδύσεις, να αξιολογήσουν τις ευκαιρίες συγχωνεύσεων και εξαγορών και να λάβουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με τις δομές εταιρικής διακυβέρνησης.

Ακόμα, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στην ενίσχυση της αποτελεσματικότητας και της ποικιλομορφίας των εταιρικών συμβουλίων. Αναλύοντας δεδομένα σχετικά με τη σύνθεση, τις δεξιότητες και την απόδοση, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να εντοπίσουν πιθανά κενά στην τεχνογνωσία και την ποικιλομορφία. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να βοηθήσουν στις διαδικασίες επιλογής διοικητικών συμβουλίων και να υποστηρίξουν τις προσπάθειες για τη δημιουργία πιο περιεκτικών και ολοκληρωμένων συμβουλίων που λαμβάνουν υπόψη ένα ευρύτερο φάσμα προοπτικών και προωθούν την αποτελεσματική λήψη αποφάσεων.

Σημαντικό στοιχείο είναι ότι οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης, όπως τα chatbot και οι εικονικοί βοηθοί, μπορούν να βελτιώσουν την επικοινωνία και τη δέσμευση με τους μετόχους. Τα συστήματα που λειτουργούν με τεχνητή νοημοσύνη μπορούν να παρέχουν εξατομικευμένες πληροφορίες, να απαντούν σε ερωτήματα και να διευκολύνουν τον διάλογο σχετικά με τις πρακτικές εταιρικής διακυβέρνησης, τις αμοιβές στελεχών και τις πρωτοβουλίες βιωσιμότητας. Αυτό ενισχύει τη διαφάνεια, τη λογοδοσία και την εμπιστοσύνη μεταξύ των εταιρειών και των μετόχων τους.

Εξίσου σημαντικό είναι ότι η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στην ενίσχυση των εσωτερικών ελέγχων και στον εντοπισμό δόλιων δραστηριοτήτων εντός των οργανισμών. Αναλύοντας μοτίβα δεδομένων, αρχεία συναλλαγών και συμπεριφορά εργαζομένων, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να εντοπίσουν ανωμαλίες και πιθανές δόλιες δραστηριότητες. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στις εταιρείες να εφαρμόζουν συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης, να βελτιώνουν τις διαδικασίες εσωτερικού ελέγχου και να μετριάσουν τους κινδύνους απάτης και ανάρμοστης συμπεριφοράς.

Τέλος, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να υποστηρίξει την εταιρική διακυβέρνηση προωθώντας την ηθική συμπεριφορά και την ακεραιότητα εντός των οργανισμών. Τα συστήματα που λειτουργούν με τεχνητή νοημοσύνη μπορούν να βοηθήσουν στην παρακολούθηση και ανάλυση της συμπεριφοράς των εργαζομένων, όπως η ανίχνευση σύγκρουσης συμφερόντων, ο εντοπισμός πιθανών συναλλαγών εμπιστευτικών πληροφοριών ή η παρακολούθηση της συμμόρφωσης με τους κώδικες δεοντολογίας. Αυτό βοηθά στην καλλιέργεια μιας κουλτούρας ηθικής και λογοδοσίας, διασφαλίζοντας ότι οι οργανισμοί συμμορφώνονται με τα ηθικά πρότυπα και τις νομικές απαιτήσεις.

Κεφάλαιο 4: Χρήση τεχνητής νοημοσύνης στην προσέγγιση ESG

Το κεφάλαιο αυτό υπογραμμίζει την αυξανόμενη σημασία της τεχνητής νοημοσύνης και πώς αυτή επηρεάζει το ESG, εξετάζοντας τον πιθανό αντίκτυπό της στη διαχείριση κινδύνου, τη λήψη αποφάσεων και τη βιωσιμότητα. Τονίζεται η σημασία της αξιοποίησης της τεχνητής νοημοσύνης για την ανάλυση τεράστιων όγκων δεδομένων ESG, τη βελτίωση των γνώσεων που βασίζονται σε δεδομένα και την αυτοματοποίηση των διαδικασιών για αποτελεσματική ανάλυση ESG. Αναλύονται επίσης οι ηθικές επιπτώσεις και οι προκλήσεις που σχετίζονται με τις προσεγγίσεις ESG που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη.

4.1 Προϋποθέσεις χρήσης τεχνητής νοημοσύνης στην προσέγγιση ESG

Υπάρχουν αρκετές προϋποθέσεις που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης κατά την εφαρμογή του ESG. Αυτές οι προϋποθέσεις συμβάλλουν στη διασφάλιση της υπεύθυνης και αποτελεσματικής χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης για τη διαχείριση των παραγόντων ESG. Ακολουθούν ορισμένες βασικές προϋποθέσεις που πρέπει να ληφθούν υπόψη [9], [29]:

- **Ποιότητα και διαθεσιμότητα δεδομένων:** Τα αξιόπιστα και υψηλής ποιότητας δεδομένα είναι απαραίτητα για την ανάλυση ESG με AI. Είναι σημαντική η πρόσβαση σε ακριβή και ενημερωμένα δεδομένα σχετικά με παράγοντες περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και διακυβέρνησης. Αυτό περιλαμβάνει δεδομένα για τις εκπομπές άνθρακα, τη διαχείριση αποβλήτων, τις εργασιακές πρακτικές, την ποικιλομορφία και την ένταξη, τη σύνθεση του διοικητικού συμβουλίου και άλλες μετρήσεις που σχετίζονται με το ESG. Τα κενά και οι ασυνέπειες δεδομένων πρέπει να αντιμετωπιστούν για να διασφαλιστεί η ακεραιότητα της ανάλυσης ESG με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης.
- **Διακυβέρνηση δεδομένων και απόρρητο:** Πρέπει να υπάρχουν επαρκείς πρακτικές διαχείρισης δεδομένων για την προστασία του απορρήτου, τη διατήρηση της ασφάλειας των δεδομένων και τη συμμόρφωση με τους σχετικούς κανονισμούς. Αυτό περιλαμβάνει τη διασφάλιση κατάλληλων πρακτικών συλλογής, αποθήκευσης και χρήσης δεδομένων, καθώς και την απόκτηση των απαραίτητων αδειών και συναινέσεων για την επεξεργασία δεδομένων. Η διαφάνεια και η υπευθυνότητα στον χειρισμό δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας για τη δημιουργία εποικοδομητικής εμπιστοσύνης μεταξύ των ενδιαφερομένων.

- Διαφάνεια και σαφήνεια της ΑΙ: Οι αλγόριθμοι ΑΙ που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση ESG θα πρέπει να είναι διαφανείς και να αναλύονται με σαφήνεια. Το σκεπτικό πίσω από τις αποφάσεις και τις συστάσεις που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να είναι κατανοητό και προσβάσιμο στα ενδιαφερόμενα μέρη. Αυτό βοηθά στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης, διευκολύνει τους ελέγχους και επιτρέπει τον εντοπισμό και τον μετριασμό πιθανών προκαταλήψεων ή σφαλμάτων στα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης.
- Υπεύθυνη ανάπτυξη ΑΙ: Οι ηθικοί προβληματισμοί θα πρέπει να καθοδηγούν την ανάπτυξη συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης για την ανάλυση ESG. Ο μετριασμός της μεροληψίας, η δικαιοσύνη και η λογοδοσία θα πρέπει να έχουν προτεραιότητα σε όλο τον κύκλο ζωής της τεχνητής νοημοσύνης. Οι εταιρείες θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι τα μοντέλα και οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης εκπαιδεύονται σε διαφορετικά και αντιπροσωπευτικά δεδομένα και ότι υποβάλλονται σε αυστηρό έλεγχο και επικύρωση για την ελαχιστοποίηση ανεπιθύμητων συνεπειών ή μεροληπτικών αποτελεσμάτων.
- Εξειδίκευση και συνεργασία: Η ανάπτυξη και η εφαρμογή προσεγγίσεων ESG με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης απαιτεί διεπιστημονική τεχνογνωσία και συνεργασία. Εμπειρογνώμονες τεχνητής νοημοσύνης, περιβαλλοντικοί και κοινωνικοί επιστήμονες, επαγγελματίες διακυβέρνησης και ειδικοί θα πρέπει να συνεργαστούν για να καθορίσουν τους σχετικούς παράγοντες ESG, να δημιουργήσουν κατάλληλες μεθοδολογίες και να ερμηνεύσουν τα αποτελέσματα. Η συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερομένων, συμπεριλαμβανομένων των εταιρειών, των επενδυτών, των ρυθμιστικών αρχών και της κοινωνίας των πολιτών, είναι επίσης ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της συνέπειας και της αποτελεσματικότητας των προσεγγίσεων ESG που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη.
- Ρυθμιστικά πλαίσια και πολιτικές: Τα σαφή κανονιστικά και πολιτικά πλαίσια μπορούν να παρέχουν καθοδήγηση και εποπτεία για τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στις προσεγγίσεις ESG. Οι κυβερνήσεις και οι ρυθμιστικοί φορείς θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο θέσπισης προτύπων, κατευθυντήριων γραμμών και απαιτήσεων που προωθούν την υπεύθυνη χρήση τεχνητής νοημοσύνης στα πλαίσια των παραγόντων ESG. Αυτό θα βοηθήσει στη δημιουργία ίσων όρων ανταγωνισμού, θα ενισχύσει τη διαφάνεια και θα διασφαλίσει ότι οι πρακτικές ESG

που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη θα ευθυγραμμίζονται με τις προσδοκίες και τους στόχους της κοινωνίας.

Πληρώντας αυτές τις προϋποθέσεις, οι οργανισμοί μπορούν να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης στις προσεγγίσεις ESG τους, ελαχιστοποιώντας τους κινδύνους και μεγιστοποιώντας τον θετικό αποτέλεσμα. Η διασφάλιση των προϋποθέσεων για τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και λήψη προληπτικών μέτρων. Ακολουθεί η περιγραφή ορισμένων μέτρων που μπορούν να ληφθούν από τους οργανισμούς για να διασφαλίσουν ότι πληρούνται αυτές οι προϋποθέσεις, [9], [29].

Αναφορικά με την ποιότητα και τη διαθεσιμότητα των δεδομένων, είναι σημαντικός ο προσδιορισμός των σχετικών πηγών δεδομένων του ESG. Θα πρέπει να προσδιοριστούν οι βασικές πηγές δεδομένων που παρέχουν αξιόπιστες και σχετικές πληροφορίες σχετικά με τους παράγοντες ESG. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει δημόσιες βάσεις δεδομένων, βιομηχανικές αναφορές, πρότυπα βιωσιμότητας και γνωστοποιήσεις εταιρειών. Επίσης, θα πρέπει να καθοριστούν πρότυπα για τις διαδικασίες συλλογής δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να γίνει εφαρμογή ισχυρών διαδικασιών συλλογής δεδομένων για να διασφαλιστεί η ακρίβεια, η πληρότητα και η συνέπεια των δεδομένων ESG. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει μέτρα επικύρωσης, επαλήθευσης και ελέγχου ποιότητας δεδομένων. Για την αντιμετώπιση κενών και ασυνεπειών δεδομένων, θα πρέπει τα ενδιαφερόμενα μέρη να συνεργαστούν με τους εταίρους του κλάδου για τη βελτίωση των πρακτικών συλλογής δεδομένων και αναφοράς.

Αναφορικά με τη διακυβέρνηση δεδομένων και το απόρρητο, είναι καίριας σημασίας η ανάπτυξη πολιτικών διαχείρισης δεδομένων. Επιβάλλεται να καθιερωθούν σαφείς πολιτικές και διαδικασίες για τη διακυβέρνηση δεδομένων, συμπεριλαμβανομένου του χειρισμού δεδομένων, της αποθήκευσης, της πρόσβασης και της ασφάλειας. Σε αυτό το πλαίσιο, σημαντική είναι η συμμόρφωση με τους σχετικούς κανονισμούς προστασίας δεδομένων και απορρήτου, όπως το GDPR ή το CCPA. Επιπροσθέτως, θα πρέπει να λαμβάνονται οι κατάλληλες άδειες και συναινέσεις από άτομα ή οντότητες των οποίων τα δεδομένα συλλέγονται και υποβάλλονται σε επεξεργασία. Η επικοινωνία με διαφάνεια για τους σκοπούς και τη χρήση των δεδομένων αποτελεί βασικό συστατικό για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης μεταξύ των ενδιαφερομένων. Ακόμη, θα πρέπει να γίνεται αντικειμενική αξιολόγηση των πιθανών κενών στην προστασία της ιδιωτικής ζωής που σχετίζονται με τις προσεγγίσεις ESG με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης. Θα πρέπει να εφαρμοστούν

μέτρα για τον μετριασμό αυτών των κινδύνων και την προστασία του απορρήτου των ατόμων και των ευαίσθητων πληροφοριών.

Στο πλαίσιο της διαφάνειας και αποσαφήνισης της ΑΙ, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ερμηνεύσιμα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης. Δηλαδή θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μοντέλα και αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης που είναι διαφανείς και εξηγήσιμοι, επιτρέποντας στους ενδιαφερόμενους να κατανοήσουν το σκεπτικό πίσω από αποφάσεις και συστάσεις που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη. Αξιοσημείωτη είναι και η δυνατότητα διεξαγωγής αλγοριθμικών ελέγχων. Δηλαδή θα πρέπει να ελέγχονται τακτικά τα μοντέλα και οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση ESG για τον εντοπισμό και τον μετριασμό προκαταλήψεων, σφαλμάτων ή ακούσιων συνεπειών. Συνίσταται ακόμα και η συμμετοχή εξωτερικών εμπειρογνομόνων και ελεγκτών, αν είναι απαραίτητο, για να διασφαλιστούν αμερόληπτες αξιολογήσεις. Τέλος, αξίζει η αναφορά στη σημασία που πρέπει να δοθεί στη σαφήνεια στους περιορισμούς, στις αβεβαιότητες και στις πιθανές προκαταλήψεις που σχετίζονται με την ανάλυση ESG με την τεχνητή νοημοσύνη. Η διαφάνεια είναι απαραίτητη στις μεθοδολογίες και στις υποθέσεις που χρησιμοποιούνται στα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης για την προώθηση της λογοδοσίας και της τεκμηριωμένης λήψης αποφάσεων.

Σε σχέση με την υπεύθυνη ανάπτυξη της ΑΙ, θα πρέπει να αναπτυχθούν και να τηρηθούν δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης, ειδικά προσαρμοσμένες στις εκτιμήσεις ESG. Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη αρχές όπως η δικαιοσύνη, η λογοδοσία, η διαφάνεια και η ανθρώπινη εποπτεία στην ανάπτυξη προσεγγίσεων ESG που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη. Επίσης, θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης εκπαιδεύονται σε διαφορετικά και αντιπροσωπευτικά σύνολα δεδομένων που περιλαμβάνουν διάφορους δημογραφικούς, γεωγραφικούς και κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες. Θα πρέπει να παρακολουθούνται τακτικά και να αντιμετωπίζονται τυχόν προκαταλήψεις που μπορεί να προκύψουν από τα δεδομένα ή τους αλγόριθμους που χρησιμοποιούνται. Η σημασία της συνεχούς παρακολούθησης και αξιολόγησης της απόδοσης και του αντίκτυπου των προσεγγίσεων ESG που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη είναι επίσης κρίσιμη. Θα πρέπει να αξιολογηθούν η αποτελεσματικότητα, η ακρίβεια και η δικαιοσύνη των μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης και να προσαρμοστούν αντίστοιχα για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων.

Στο πλαίσιο της εξειδίκευσης και συνεργασίας θα πρέπει να συγκεντρωθούν εμπειρογνώμονες από διαφορετικούς τομείς, όπως AI, ESG, διακυβέρνηση και βιωσιμότητα, για να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν συνεργατικά προσεγγίσεις ESG που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη. Είναι σημαντική η δημιουργία κινήτρων με κατεύθυνση την ανταλλαγή γνώσεων και τη συνεργασία μεταξύ εσωτερικών ομάδων και εξωτερικών ενδιαφερομένων. Θα πρέπει να εμπλακούν οι σχετικοί ενδιαφερόμενοι φορείς, συμπεριλαμβανομένων των επενδυτών, των ΜΚΟ, των ρυθμιστικών αρχών και των κοινοτήτων που επηρεάζονται από τις δραστηριότητες του οργανισμού, παρέχοντας ανατροφοδότηση και σχόλια.

Αναφορικά με τα ρυθμιστικά πλαίσια και τις πολιτικές, θα πρέπει οι οργανισμοί να είναι ενημερωμένοι για τους σχετικούς κανονισμούς, οδηγίες και πρότυπα που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη και το ESG. Έτσι, θα εξασφαλιστεί η συμμόρφωση με τις υπάρχουσες και τις αναδυόμενες απαιτήσεις και θα ευθυγραμμιστούν προληπτικά οι πρακτικές τεχνητής νοημοσύνης με τις ρυθμιστικές προσδοκίες. Τέλος, σημαντική είναι η συνεργασία με υπεύθυνους χάραξης πολιτικών, βιομηχανικούς οργανισμούς και σχετικές ομάδες με σκοπό την ανάπτυξη υπεύθυνων κανονισμών και προτύπων για την τεχνητή νοημοσύνη.

4.2 Η διαδικασία χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης στην προσέγγιση ESG

Σε αυτή την υποενότητα περιγράφονται τα βήματα που πρέπει να γίνουν για τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης σε μια προσέγγιση ESG, [9], [30].

Αρχικά πρέπει να καθοριστούν με σαφήνεια οι στόχοι και οι μετρικές ESG που θέλει να εστιάσει ο εκάστοτε οργανισμός. Αυτό περιλαμβάνει τον εντοπισμό των συγκεκριμένων περιβαλλοντικών, κοινωνικών παραγόντων και διακυβέρνησης που σχετίζονται με τον κλάδο, τις επιχειρηματικές δραστηριότητες και τις προσδοκίες των ενδιαφερομένων. Στη συνέχεια θα πρέπει να προσδιοριστούν οι πηγές δεδομένων που περιέχουν σχετικές πληροφορίες σχετικά με τους παράγοντες ESG. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει εσωτερικά δεδομένα, εξωτερικές βάσεις δεδομένων, βιομηχανικές αναφορές, κυβερνητικές πηγές και άλλους παρόχους δεδομένων από τρίτα μέρη. Θα πρέπει να καθοριστεί η διαθεσιμότητα, η ποιότητα και η καταλληλότητα των δεδομένων για την ανάλυσή τους με ΑΙ. Συνακόλουθα, θα πρέπει να συλλεχθούν τα απαραίτητα δεδομένα για ανάλυση ΑΙ. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την εξαγωγή δεδομένων από διάφορες πηγές, τον καθαρισμό και την προεπεξεργασία των δεδομένων για την αντιμετώπιση ασυνεπειών και σφαλμάτων και την οργάνωσή τους σε μορφή κατάλληλη για αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης.

Μετά τη βασική αυτή προεπεξεργασία θα πρέπει να ακολουθήσει η ανάπτυξη του μοντέλου ΑΙ. Θα πρέπει να αναπτυχθούν μοντέλα και αλγόριθμοι ΑΙ για την ανάλυση των δεδομένων ESG και τη δημιουργία πληροφοριών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την επιλογή κατάλληλων τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης, όπως τη μηχανική μάθηση, την επεξεργασία φυσικής γλώσσας ή την υπολογιστική όραση, με βάση τους συγκεκριμένους στόχους ESG και τα χαρακτηριστικά των δεδομένων. Θα εκπαιδευτούν τα μοντέλα ΑΙ χρησιμοποιώντας ιστορικά δεδομένα, επικυρωμένες ετικέτες (tags) ή εξειδικευμένες γνώσεις. Στη συνέχεια θα εξαχθούν τα σχετικά χαρακτηριστικά από τα δεδομένα ESG για να τροφοδοτηθούν με αυτά τα ΑΙ μοντέλα. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τον εντοπισμό βασικών μεταβλητών, τον υπολογισμό των παραγόμενων μετρικών ή τη δημιουργία νέων χαρακτηριστικών που αντιστοιχούν στους επιθυμητούς παράγοντες ESG. Η μηχανική χαρακτηριστικών βοηθά τα μοντέλα ΑΙ να συλλάβουν τις πιο ενημερωτικές πτυχές των δεδομένων. Τα μοντέλα ΑΙ θα εκπαιδευτούν χρησιμοποιώντας τα επισημασμένα ή ιστορικά δεδομένα. Αυτό περιλαμβάνει τη βελτιστοποίηση των παραμέτρων του μοντέλου, τη δοκιμή διαφορετικών αλγορίθμων και την επικύρωση της απόδοσης του μοντέλου. Το μοντέλο θα πρέπει να δοκιμαστεί σε σχέση με ένα ξεχωριστό σύνολο δεδομένων επικύρωσης για να διασφαλιστεί η ακρίβεια, η ευρωστία και η γενίκευσή του.

Στη συνέχεια, ακολουθεί η ανάλυση και η ερμηνεία ESG. Θα εφαρμοστούν τα εκπαιδευμένα μοντέλα ΑΙ στα τρέχοντα δεδομένα ESG για την ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων ESG, τον εντοπισμό προτύπων ή ανωμαλιών, την αξιολόγηση του αντίκτυπου συγκεκριμένων ενεργειών ή πολιτικών στην απόδοση ESG ή τη δημιουργία βαθμολογιών κινδύνου (risk scores) που σχετίζονται με παράγοντες ESG. Συνακόλουθα, θα κοινοποιηθούν τα ευρήματα και οι γνώσεις που προέκυψαν από την ανάλυση ΑΙ. Θα συγκεντρωθούν οι αναφορές, οι απεικονίσεις ή πίνακες εργαλείων που συνοψίζουν τα αποτελέσματα με σαφή και κατανοητό τρόπο για τα διαφορετικά ενδιαφερόμενα μέρη, όπως ανώτερα στελέχη, επενδυτές, ρυθμιστικές αρχές ή το κοινό. Θα πρέπει να επαληθευθεί ότι η ανάλυση ESG που βασίζεται σε τεχνητή νοημοσύνη κοινοποιείται με διαφάνεια, επισημαίνοντας τους περιορισμούς, τις αβεβαιότητες και τις πιθανές προκαταλήψεις που σχετίζονται με τα μοντέλα ΑΙ. Το τελευταίο βήμα είναι αυτό της συνεχούς ανατροφοδότησης. Δηλαδή θα πρέπει να γίνεται μια συνεχής παρακολούθηση, αξιολόγηση και βελτίωση των μοντέλων ΑΙ και της διαδικασίας ανάλυσης ESG. Η συλλογή σχολίων από τα ενδιαφερόμενα μέρη, η αξιολόγηση του αντίκτυπου της προσέγγισης ESG που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη και η επανάληψη στα μοντέλα ή

στις μεθοδολογίες όπως απαιτείται, είναι κρίσιμης σημασίας. Με αυτό τον τρόπο, θα εφαρμόζονται οι βέλτιστες πρακτικές και οι ρυθμιστικές εξελίξεις που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη και το ESG, βελτιώνοντας την προσέγγιση ESG με την πάροδο του χρόνου.

Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, είναι ζωτικής σημασίας να λαμβάνονται υπόψη ηθικοί παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της δικαιοσύνης, της διαφάνειας και της λογοδοσίας. Να αξιολογούνται τακτικά οι πιθανές προκαταλήψεις, οι ακούσιες συνέπειες και οι ηθικές επιπτώσεις των μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης και να αντιμετωπίζονται κατάλληλα.

4.3 Επιτυχής εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης στην προσέγγιση ESG

Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης σε μια προσέγγιση ESG συνήθως περιλαμβάνει τη συνεργασία μεταξύ διαφόρων ατόμων και ομάδων μέσα σε έναν οργανισμό. Στην παρούσα ενότητα περιγράφονται τα βασικά ενδιαφερόμενα μέρη και οι απαραίτητες δεξιότητες για την αποτελεσματική εφαρμογή της, [31], [32].

Η πρώτη ομάδα είναι οι ειδικοί ESG. Πρόκειται για άτομα με εξειδίκευση σε περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και παράγοντες διακυβέρνησης. Κατανοούν τους σχετικούς στόχους ESG, τις μετρικές και ζητήματα που αφορούν συγκεκριμένα τον κλάδο. Διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στον καθορισμό των στόχων ESG, στον εντοπισμό των σχετικών πηγών δεδομένων και στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων της ανάλυσης ESG με AI στο πλαίσιο της βιωσιμότητας και των υπεύθυνων επιχειρηματικών πρακτικών.

Η δεύτερη σχετική ομάδα είναι οι επιστήμονες δεδομένων (data scientists) και οι ειδικοί τεχνητής νοημοσύνης (AI specialists). Αυτοί οι επαγγελματίες έχουν εξειδίκευση στην ανάλυση δεδομένων, τη μηχανική μάθηση και στις τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης. Είναι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη και την εφαρμογή των μοντέλων και των αλγορίθμων AI που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση ESG. Θα πρέπει να έχουν δεξιότητες στην προεπεξεργασία δεδομένων, στη μηχανική χαρακτηριστικών, στην ανάπτυξη μοντέλων, στην εκπαίδευσή τους και στην επικύρωσή τους. Συνεργάζονται στενά με τους ειδικούς του ESG για να διασφαλίσουν ότι τα μοντέλα AI επιτυγχάνουν τους επιθυμητούς παράγοντες ESG και ευθυγραμμίζονται με τους στόχους βιωσιμότητας του οργανισμού.

Η τρίτη ομάδα είναι οι μηχανικοί δεδομένων. Οι μηχανικοί δεδομένων είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή, την ενσωμάτωση και την αποθήκευση δεδομένων. Διασφαλίζουν ότι τα απαραίτητα δεδομένα ESG συλλέγονται από διάφορες πηγές και προετοιμάζονται κατάλληλα για

ανάλυση. Έχουν δεξιότητες εξόρυξης, μετασχηματισμού και φόρτωσης δεδομένων (Extraction Transformation and Loading – ETL), διαχείρισης βάσεων δεδομένων και ενσωμάτωσης δεδομένων. Συνεργάζονται στενά με τους επιστήμονες δεδομένων για να διασφαλίσουν τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα των δεδομένων που απαιτούνται για την ανάλυση ESG με τεχνητή νοημοσύνη.

Η τέταρτη ομάδα/ ομάδες είναι αυτή/ αυτές των ατόμων πληροφορικής και τεχνολογίας. Αυτές οι ομάδες παρέχουν την υποδομή και την τεχνική υποστήριξη που απαιτείται για την εφαρμογή της προσέγγισης ESG που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη. Διαχειρίζονται τους υπολογιστικούς πόρους, τις πλατφόρμες λογισμικού και τα συστήματα αποθήκευσης δεδομένων που απαιτούνται για την ανάπτυξη των μοντέλων AI. Συνεργάζονται με τους επιστήμονες δεδομένων και τους μηχανικούς δεδομένων για να διασφαλίσουν την ομαλή ροή δεδομένων, την ασφάλεια και τη συμμόρφωση με τις πολιτικές και τα πρότυπα πληροφορικής.

Η πέμπτη ομάδα αφορά ειδικούς επικοινωνίας και αναφορών. Αυτοί οι επαγγελματίες είναι υπεύθυνοι για την αποτελεσματική μεταφορά και παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης ESG με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης σε διάφορους ενδιαφερόμενους. Έχουν δεξιότητες στην οπτικοποίηση δεδομένων, τη σύνταξη εκθέσεων και την αφήγηση ιστοριών. Διασφαλίζουν ότι οι πληροφορίες και τα ευρήματα παρουσιάζονται με σαφή, συνοπτικό και κατανοητό τρόπο για τα ανώτερα στελέχη, τους επενδυτές, τις ρυθμιστικές αρχές ή το ευρύ κοινό. Μπορούν επίσης να βοηθήσουν στη συνεργασία με εξωτερικούς ενδιαφερόμενους φορείς και στη διαχείριση πληροφοριών ESG προς τα έξω.

Για την αποτελεσματική εφαρμογή της διαδικασίας, απαιτούνται οι ακόλουθες δεξιότητες, [9]:

- Ισχυρή κατανόηση των αρχών ESG, της βιωσιμότητας και των υπεύθυνων επιχειρηματικών πρακτικών.
- Ικανότητα στην ανάλυση δεδομένων, στις στατιστικές τεχνικές και στους αλγόριθμους μηχανικής μάθησης.
- Γνώση γλωσσών προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται συνήθως στην τεχνητή νοημοσύνη, όπως Python ή R.
- Εξειδίκευση στην προεπεξεργασία δεδομένων, τη μηχανική χαρακτηριστικών και την ανάπτυξη μοντέλων.

- Εξοικείωση με τις τεχνικές αποθήκευσης, ενσωμάτωσης και διαχείρισης δεδομένων.
- Δεξιότητες επικοινωνίας και παρουσίασης για την αποτελεσματική μετάδοση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης ESG τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης σε διαφορετικά κοινά.
- Δεοντολογική επίγνωση και κατανόηση πιθανών προκαταλήψεων, ανησυχιών σχετικά με το απόρρητο και ηθικών κριτηρίων στην AI και στο ESG.
- Δεξιότητες συνεργασίας και ομαδικής εργασίας για αποτελεσματική εργασία με διαλειτουργικές ομάδες και ενδιαφερόμενα μέρη.

Η αποτελεσματική εφαρμογή απαιτεί μια διεπιστημονική προσέγγιση, που συνδυάζει την τεχνογνωσία του ESG με τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης και της επιστήμης δεδομένων, που υποστηρίζεται από ισχυρές επικοινωνιακές και τεχνικές δεξιότητες.

4.4 Επιτυχή παραδείγματα εφαρμογής τεχνητής νοημοσύνης στην προσέγγιση ESG

Μερικά παραδείγματα οργανισμών, που ακολούθησαν τις διαδικασίες για επιτυχή εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG αξιοποιώντας τις δεξιότητες των στελεχών τους, περιγράφονται στην παρούσα υποενότητα.

Η Microsoft έχει αξιοποιήσει την τεχνητή νοημοσύνη στις προσπάθειές της για βιωσιμότητα. Ανέπτυξε το πρόγραμμα «AI for Earth», το οποίο χρησιμοποιεί τεχνολογίες AI για την αντιμετώπιση παγκόσμιων περιβαλλοντικών προκλήσεων. Το πρόγραμμα εστιάζει σε τομείς όπως η διατήρηση της βιοποικιλότητας, η κλιματική αλλαγή και η λειψυδρία. Η Microsoft χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να αναλύσει δορυφορικές εικόνες, δεδομένα αισθητήρων και άλλες πηγές περιβαλλοντικών δεδομένων για να παρέχει πληροφορίες και να υποστηρίζει τη λήψη αποφάσεων για βιώσιμη διαχείριση πόρων.

Ως μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες διαχείρισης επενδύσεων στον κόσμο, η BlackRock έχει ενσωματώσει την τεχνητή νοημοσύνη στις επενδυτικές της στρατηγικές ESG. Η εταιρεία χρησιμοποιεί αλγόριθμους σε συνδυασμό με τεχνητή νοημοσύνη για να αναλύσει τεράστιες ποσότητες δεδομένων ESG, όπως πληροφορίες εταιρειών και αναφορές βιωσιμότητας, για να εντοπίσει επενδυτικές ευκαιρίες που ευθυγραμμίζονται με τα κριτήρια ESG. Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης βοηθά τη BlackRock να βελτιώσει την ανάλυση ESG, να εντοπίσει σημαντικούς κινδύνους και ευκαιρίες και να λάβει τεκμηριωμένες επενδυτικές αποφάσεις.

Άλλο παράδειγμα οργανισμού επιτυχούς εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG αποτελεί η IBM. Η IBM έχει αναπτύξει μια λύση με τεχνητή νοημοσύνη που ονομάζεται

"Watson for CSR (Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη ΕΚΕ – Corporate Social Responsibility)" για να υποστηρίξει τις προσπάθειές της προς το ESG. Η Watson για την ΕΚΕ χρησιμοποιεί επεξεργασία φυσικής γλώσσας και μηχανική εκμάθηση για να αναλύσει τεράστιες ποσότητες μη δομημένων δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων άρθρων ειδήσεων, αναρτήσεων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και βιομηχανικών αναφορών. Βοηθά την IBM να αποκτήσει γνώσεις για το δημόσιο αίσθημα, να εντοπίσει τους αναδυόμενους κινδύνους και να λάβει αποφάσεις βάσει δεδομένων για να ενισχύσει τον κοινωνικό και περιβαλλοντικό αντίκτυπό της.

Από την άλλη πλευρά, η Google έχει ενσωματώσει την τεχνητή νοημοσύνη στις πρωτοβουλίες της για τη βιωσιμότητα. Πιο συγκεκριμένα, η εταιρεία έχει χρησιμοποιήσει αλγόριθμους ΑΙ για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης στα κέντρα δεδομένων της. Αναλύοντας μεγάλους όγκους δεδομένων σχετικά με τη χρήση ενέργειας, τα συστήματα ψύξης και άλλες μεταβλητές, τα μοντέλα ΑΙ της Google εντοπίζουν ευκαιρίες για εξοικονόμηση ενέργειας και βελτιστοποιούν τη λειτουργία της υποδομής της, μειώνοντας το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα.

Τέλος, ο Ceres, ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός που επικεντρώνεται στις βιώσιμες επενδύσεις και την εταιρική βιωσιμότητα, χρησιμοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη στην ανάλυσή του για το ESG. Αξιοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη και την επεξεργασία φυσικής γλώσσας για να αξιολογήσει τις αναφορές βιωσιμότητας των εταιρειών, για να προσδιορίσει τους κινδύνους και τις ευκαιρίες ESG και για να δημιουργήσει πληροφορίες για τους επενδυτές. Η τεχνητή νοημοσύνη βοηθά τον Ceres να αναλύει και να αξιολογεί αποτελεσματικά έναν μεγάλο αριθμό εταιρειών και να παρέχει συστάσεις για την επίτευξη θετικών αποτελεσμάτων στο ESG.

Αυτά τα παραδείγματα, [9], δείχνουν πώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να εφαρμοστεί σε διαφορετικούς τομείς και κλάδους για την υποστήριξη των στόχων ESG. Αξιοποιώντας τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης, οι οργανισμοί μπορούν να βελτιώσουν την ανάλυση ESG, και τη λήψη αποφάσεων και να οδηγήσουν σε θετικά αποτελέσματα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και διακυβέρνησης.

4.5 Πλεονεκτήματα χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης σε μια προσέγγιση ESG προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, τα οποία αναφέρονται συνοπτικά στην παρούσα υποενότητα, [9].

Η τεχνητή νοημοσύνη επιτρέπει την αποτελεσματική ανάλυση μεγάλου όγκου δομημένων και μη δομημένων δεδομένων που σχετίζονται με τους παράγοντες ESG. Μπορεί να εντοπίσει μοτίβα, συσχετίσεις και τάσεις που μπορεί να είναι δύσκολο να εντοπιστούν από τον άνθρωπο, οδηγώντας σε πιο ακριβείς και ολοκληρωμένες αξιολογήσεις της απόδοσης του ESG.

Επίσης, η ανάλυση ESG με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης παρέχει στους λήπτες αποφάσεων πληροφορίες που βασίζονται σε δεδομένα για να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες και βασισμένες σε στοιχεία αποφάσεις. Βοηθά στον εντοπισμό κινδύνων και ευκαιριών ESG, υποστηρίζοντας την ανάλυση σεναρίων και ενισχύοντας τις στρατηγικές διαχείρισης κινδύνων.

Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αυτοματοποιήσει επαναλαμβανόμενες και χρονοβόρες εργασίες που εμπλέκονται στην ανάλυση ESG, όπως η συλλογή δεδομένων, η προεπεξεργασία δεδομένων και η δημιουργία αναφορών. Αυτό βελτιώνει την αποτελεσματικότητα, μειώνει τη χειρωνακτική προσπάθεια και επιτρέπει στους οργανισμούς να επικεντρωθούν σε δραστηριότητες υψηλότερης αξίας.

Ακόμα, η τεχνητή νοημοσύνη επιτρέπει την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο των μετρικών και της απόδοσης ESG. Μπορεί να συλλέγει, να αναλύει και να αναφέρει συνεχώς δεδομένα, επιτρέποντας στους οργανισμούς να εντοπίζουν άμεσα τις αναδυόμενες τάσεις, τους κινδύνους και τις ευκαιρίες και να λαμβάνουν προληπτικά μέτρα.

Τέλος, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να κλιμακώσει την ανάλυση ESG σε μεγάλα σύνολα δεδομένων και πολλές εταιρείες. Επιτρέπει τη συνεπή και τυποποιημένη αξιολόγηση των παραγόντων ESG, διευκολύνοντας τις συγκρίσεις, τη συγκριτική αξιολόγηση και την ανάλυση σε επίπεδο χαρτοφυλακίου.

4.6 Μειονεκτήματα χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG

Ωστόσο, παρά τα πλεονεκτήματα, η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης σε μια προσέγγιση ESG μπορεί να κρύβει και κάποια μειονεκτήματα, τα οποία αναφέρονται συνοπτικά στην παρούσα υποενότητα, [9].

Πρωταρχικό μειονέκτημα είναι οι περιορισμοί και προκαταλήψεις δεδομένων. Η ανάλυση ESG με τη βοήθεια της ΑΙ βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ποιότητα και τη διαθεσιμότητα των δεδομένων. Εάν τα δεδομένα εισόδου είναι ελλιπή, μεροληπτικά ή ανακριβή, μπορεί να οδηγήσουν σε μεροληπτικές ή παραπλανητικές πληροφορίες. Επιπλέον, οι προκαταλήψεις που υπάρχουν στα ιστορικά δεδομένα μπορεί να διαιωνίζονται από αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης, με συνέπεια να έχουμε μη δίκαια ή άνισα αποτελέσματα.

Άλλο μειονέκτημα είναι η έλλειψη διαφάνειας και επεξήγησης. Σε ορισμένα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης, όπως οι σύνθετοι αλγόριθμοι βαθιάς μάθησης, μπορεί να είναι δύσκολο να ερμηνευτούν και να εξηγηθούν. Αυτή η έλλειψη διαφάνειας εγείρει ανησυχίες σχετικά με τη λογοδοσία, καθώς οι ενδιαφερόμενοι μπορεί να μην κατανοούν πλήρως το σκεπτικό πίσω από αποφάσεις ή συστάσεις ESG που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη.

Επιπλέον, οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στο ESG πρέπει να διαχειριστούν ηθικά ζητήματα, όπως το απόρρητο, τη συναίνεση και τη δικαιοσύνη. Ζητήματα απορρήτου δεδομένων μπορεί να προκύψουν κατά τη συλλογή και ανάλυση προσωπικών ή ευαίσθητων πληροφοριών. Επιπλέον, τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης πρέπει να αναπτυχθούν με έμφαση στη δικαιοσύνη και την αποφυγή ακούσιων συνεπειών ή διακρίσεων.

Ένα σημαντικό ακόμα μειονέκτημα είναι η υπερβολική εξάρτηση από την τεχνητή νοημοσύνη. Αν και η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να προσφέρει πολύτιμες γνώσεις, δεν θα πρέπει να αντικαθιστά την ανθρώπινη κρίση και τεχνογνωσία. Οι εκτιμήσεις ESG απαιτούν λεπτή κατανόηση και ερμηνεία με βάση τα συμφραζόμενα, κάτι που μπορεί να είναι δύσκολο μόνο για τους αλγόριθμους ΑΙ. Η ανθρώπινη εποπτεία και η κριτική σκέψη είναι απαραίτητες για την επαλήθευση των γνώσεων που δημιουργούνται από την τεχνητή νοημοσύνη και τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων.

Τέλος, η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην ανάλυση ESG απαιτεί εξειδικευμένες δεξιότητες στην επιστήμη των δεδομένων, τη μοντελοποίηση τεχνητής νοημοσύνης και γνώσεις σε σχέση με παράγοντες ESG. Οι οργανισμοί μπορεί να χρειαστεί να επενδύσουν στην απόκτηση ταλέντων, στην εκπαίδευση και στη συνεργασία μεταξύ ειδικών ESG και

επιστημόνων δεδομένων για να αξιοποιήσουν αποτελεσματικά την τεχνητή νοημοσύνη για την ανάλυση ESG.

Είναι σημαντικό για τους οργανισμούς να διαχειρίζονται προσεκτικά αυτά τα μειονεκτήματα (αλλά και τα πλεονεκτήματα της προηγούμενης υποεπάρκειας) και να αντιμετωπίζουν τις ηθικές ανησυχίες, τη διαφάνεια και τις προκαταλήψεις που σχετίζονται με τις προσεγγίσεις ESG που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη για να διασφαλίσουν υπεύθυνη και αποτελεσματική εφαρμογή.

4.7 Κίνδυνοι από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στο ESG και αντιμετώπισή τους

Οι προσεγγίσεις ESG που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη ενέχουν ορισμένους κινδύνους που πρέπει να γνωρίζουν οι οργανισμοί. Στην παρούσα υποεπάρκεια αναφέρονται ορισμένοι βασικοί τέτοιοι κίνδυνοι, [9], [33], [34].

Τα μοντέλα AI βασίζονται σε μεγάλο βαθμό σε δεδομένα για ανάλυση και λήψη αποφάσεων και συνεπώς αν τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης είναι προκατειλημμένα ή ανακριβή, μπορεί να οδηγήσουν σε μεροληπτικά αποτελέσματα και λανθασμένες εκτιμήσεις της απόδοσης του ESG. Προκαταλήψεις μπορεί να προκύψουν από ιστορικά δεδομένα, μεθόδους συλλογής δεδομένων ή τις εγγενείς προκαταλήψεις των ίδιων των αλγορίθμων, με αποτέλεσμα άδικο ή μεροληπτικά αποτελέσματα. Αυτός ο κίνδυνος μπορεί να μειωθεί, αν οι οργανισμοί επικεντρωθούν στην ποιότητα των δεδομένων και τη μετρίασμό των προκαταλήψεων, εφαρμόζοντας αυστηρές διαδικασίες συλλογής δεδομένων και αξιολογώντας τακτικά τις πηγές δεδομένων για προκαταλήψεις.

Επίσης, από πλευράς δυσκολίας κατανόησης και ασάφειας, όπως αναφέρθηκε, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης και ιδιαίτερα πολύπλοκα μοντέλα βαθιάς μάθησης, μπορεί να είναι δύσκολο να ερμηνευτούν και να εξηγηθούν. Η έλλειψη διαφάνειας στις προσεγγίσεις ESG που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να οδηγήσει σε προκλήσεις στην κατανόηση του τρόπου λήψης των αποφάσεων, καθιστώντας πιο δύσκολο τον εντοπισμό πιθανών σφαλμάτων, προκαταλήψεων ή ανήθικων πρακτικών. Αυτή η έλλειψη διαφάνειας μπορεί να διαβρώσει την εμπιστοσύνη μεταξύ των ενδιαφερομένων. Ωστόσο, αυτός ο κίνδυνος μπορεί να αντιμετωπιστεί αν οι οργανισμοί εστιάσουν στη διαφάνεια και την επεξήγηση, χρησιμοποιώντας ερμηνεύσιμα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης και παρέχοντας σαφή τεκμηρίωση σχετικά με τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

Ακόμα, αξιοσημείωτο είναι ότι η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης σε προσεγγίσεις ESG εγείρει ηθικούς προβληματισμούς. Ενδέχεται να προκύψουν ζητήματα απορρήτου κατά τη συλλογή και ανάλυση προσωπικών ή ευαίσθητων δεδομένων. Οι αποφάσεις που λαμβάνονται από μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να έχουν ακούσιες συνέπειες ή να οδηγήσουν σε ηθικά διλήμματα, όπως η προτεραιότητα ορισμένων παραγόντων ESG έναντι άλλων ή η παράβλεψη σημαντικών πληροφοριών. Αυτοί οι ηθικοί προβληματισμοί μπορούν να εξαλειφθούν αν οι οργανισμοί ενσωματώσουν ηθικές επισημάνσεις στις προσεγγίσεις τους και δεοντολογικές αξιολογήσεις για να διασφαλίσουν τη συμμόρφωσή τους με ισχύοντες κανονισμούς προστασίας δεδομένων.

Άλλος σημαντικός κίνδυνος είναι η υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία. Ενώ η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να προσφέρει πολύτιμες γνώσεις, δεν θα πρέπει να αντικαταστήσει την ανθρώπινη κρίση και την τεχνογνωσία. Η υπερβολική εξάρτηση σε μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης χωρίς κρίσιμη ανθρώπινη επίβλεψη μπορεί να οδηγήσει σε τυφλή εμπιστοσύνη στην τεχνολογία και σε αδυναμία να ληφθούν υπόψη οι περιορισμοί, οι αβεβαιότητες και τα υποκειμενικά στοιχεία της ανάλυσης ESG. Η ανθρώπινη συμμετοχή είναι ζωτικής σημασίας για την κατανόηση και την ερμηνεία των παραγόντων ESG. Αν οι οργανισμοί θέσουν ως στόχο τη διατήρηση της ανθρώπινης συμμετοχής και εμπειρογνωμοσύνης σε όλη τη διαδικασία, θα ενισχύσουν τη συνεργασία μεταξύ εμπειρογνομόνων και επιστημόνων δεδομένων και θα μειώσουν την πιθανή εξάρτηση από την τεχνητή νοημοσύνη.

Αναφορικά με το κομμάτι των ρυθμιστικών και νομικών κινδύνων. Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης σε προσεγγίσεις ESG μπορεί να επιφέρει ρυθμιστικούς και νομικούς κινδύνους. Η συμμόρφωση με τους κανονισμούς προστασίας δεδομένων και απορρήτου καθίσταται ζωτικής σημασίας όταν ασχολούμαστε με ευαίσθητα δεδομένα. Μπορεί επίσης να υπάρχουν κανονισμοί και οδηγίες ειδικά για τη χρήση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης τους οποίους πρέπει να ακολουθούν οι οργανισμοί, διασφαλίζοντας τη συμμόρφωση και αποφεύγοντας πιθανά νομικά ζητήματα. Για αυτό το λόγο, οι οργανισμοί μπορούν να προσαρμόσουν τη λειτουργία τους σύμφωνα με τις κανονιστικές απαιτήσεις και να διατηρήσουν ανοικτή γραμμή επικοινωνίας με τους ενδιαφερόμενους φορείς καθιερώνοντας εσωτερικές πολιτικές και διαδικασίες για την αντιμετώπιση των κανονιστικών απαιτήσεων για την προστασία δεδομένων, το απόρρητο και την υπεύθυνη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης.

Ακόμα υπάρχει ο κίνδυνος αλλοίωσης της φήμης ενός οργανισμού. Η λανθασμένη ή προκατειλημμένη ανάλυση ESG με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να οδηγήσει

σε απώλεια της καλής φήμης ενός οργανισμού. Εάν τα ενδιαφερόμενα μέρη αντιληφθούν τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης ως άδικη, ανακριβή ή ανήθικη, αυτό μπορεί να επιφέρει απώλεια της εμπιστοσύνης στη δέσμευση του οργανισμού στις αρχές της ESG. Η αρνητική δημοσιότητα, ο δημόσιος έλεγχος ή η αντίδραση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης μπορεί να επηρεάσουν σημαντικά τη φήμη ενός οργανισμού. Σε αυτό το πλαίσιο κινδύνου, οι οργανισμοί συνίστανται να συνεργαστούν με τα ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων των επενδυτών, των ρυθμιστικών αρχών, των εργαζομένων και του ευρύτερου κοινού, για να κατανοήσουν τις προσδοκίες και τις ανησυχίες τους σχετικά με τις προσεγγίσεις ESG που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη. Επίσης, θα μπορούσαν να κοινοποιήσουν τη δέσμευσή τους για υπεύθυνη και διαφανή χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην ανάλυση ESG, παρέχοντας τακτικές ενημερώσεις σχετικά με την προσέγγιση ESG με τεχνητή νοημοσύνη, συμπεριλαμβανομένων μεθοδολογιών, ευρημάτων και προσπαθειών που γίνονται για τον μετριασμό των κινδύνων και την αντιμετώπιση των ανησυχιών.

Για τον μετριασμό αυτών των κινδύνων, οι οργανισμοί θα πρέπει να δώσουν προτεραιότητα στην ανάπτυξη των παραπάνω μέτρων για την εξάλειψη των κινδύνων που αναδύουν από τη χρήση της AI στην ανάλυση του ESG.

4.8 Κριτική προσέγγιση του ESG υποστηριζόμενο με AI μέσω περιπτώσεων χρήσης

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στο πλαίσιο των περιβαλλοντικών, κοινωνικών και κριτηρίων διακυβέρνησης (ESG) έχει αναδειχθεί ως ένα ισχυρό εργαλείο για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης και την προώθηση υπεύθυνων επιχειρηματικών πρακτικών. Μέσω συγκεκριμένων παραδειγμάτων, μπορούμε να αξιολογήσουμε την αποτελεσματικότητα και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι οργανισμοί κατά την ενσωμάτωση της AI στις πρωτοβουλίες ESG.

Όπως αναφέρθηκε, η AI προσφέρει εξαιρετική ακρίβεια και ταχύτητα στην ανάλυση μεγάλων δεδομένων, κάτι που είναι κρίσιμο για τις ESG πρωτοβουλίες. Η Google, για παράδειγμα, χρησιμοποιεί AI για την πρόβλεψη της παραγωγής ενέργειας από ηλιακά και αιολικά συστήματα. Με αυτήν την τεχνολογία, η εταιρεία μπορεί να βελτιστοποιήσει τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, μειώνοντας την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα και συμβάλλοντας στη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα.

Η προβλεπτική ανάλυση είναι ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της AI. Μέσω της πλατφόρμας AI for Earth, η Microsoft χρησιμοποιεί AI για την παρακολούθηση και την

αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων όπως η αποψίλωση των δασών και η μόλυνση των υδάτων. Η ικανότητα της ΑΙ να προβλέπει μελλοντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις επιτρέπει στους οργανισμούς να λαμβάνουν προληπτικά μέτρα και να αναπτύσσουν στρατηγικές βιωσιμότητας πιο αποτελεσματικά.

Η ΑΙ βοηθά στη βέλτιστη διαχείριση των φυσικών πόρων, μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας και τα απόβλητα. Οι έξυπνες πόλεις, όπως η Woven City της Toyota, χρησιμοποιούν ΑΙ για την παρακολούθηση και τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας σε πραγματικό χρόνο. Αυτές οι εφαρμογές επιτρέπουν τη δημιουργία πιο αποδοτικών και βιώσιμων αστικών περιβαλλόντων, μειώνοντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των πόλεων (θα αναφερθούμε εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο).

Οι λύσεις ΑΙ μπορούν να προσαρμοστούν στις συγκεκριμένες ανάγκες ενός οργανισμού και να κλιμακωθούν για να καλύψουν μεγαλύτερες ανάγκες. Η Tesla, για παράδειγμα, χρησιμοποιεί ΑΙ για να προσαρμόζει τις λειτουργίες των οχημάτων της σε πραγματικό χρόνο, βελτιώνοντας την απόδοση και την ασφάλεια. Αυτή η ικανότητα προσαρμογής και κλίμακας επιτρέπει στις εταιρείες να ανταποκρίνονται καλύτερα στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις της αγοράς και των κανονιστικών πλαισίων (θα αναφερθούμε εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο).

Από την άλλη πλευρά, η ανάπτυξη και η εφαρμογή λύσεων ΑΙ μπορεί να είναι δαπανηρή, κάτι που καθιστά την τεχνολογία απρόσιτη για μικρότερους οργανισμούς. Η υλοποίηση σύνθετων αλγορίθμων και η διαχείριση μεγάλων όγκων δεδομένων απαιτούν σημαντικές επενδύσεις σε υποδομές και εξειδικευμένο προσωπικό. Αυτό το κόστος μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εμπόδιο για πολλές εταιρείες που επιθυμούν να υιοθετήσουν ΑΙ στις ESG πρωτοβουλίες τους.

Η ενσωμάτωση της ΑΙ στις υπάρχουσες διαδικασίες μπορεί να είναι περίπλοκη και απαιτεί εξειδικευμένη γνώση. Η Amazon, για παράδειγμα, έχει αντιμετωπίσει προβλήματα με τους αλγόριθμους ΑΙ στις αποθήκες της, οι οποίοι οδήγησαν σε αυξημένη πίεση και επιβάρυνση των εργαζομένων. Η περίπλοκη φύση των αλγορίθμων και η ανάγκη για συνεχή προσαρμογή και βελτίωση καθιστούν την υλοποίηση της ΑΙ μια πρόκληση.

Η χρήση της ΑΙ εγείρει σημαντικά ηθικά ζητήματα, όπως η διαχείριση προσωπικών δεδομένων και η διαφάνεια των αλγορίθμων. Το Facebook έχει δεχθεί κριτική για τη χρήση αλγορίθμων ΑΙ που διέσπειραν παραπληροφόρηση και προκάλεσαν κοινωνικές αναταραχές.

Η διαχείριση αυτών των ηθικών ζητημάτων απαιτεί αυστηρούς κανονισμούς και διαφανείς πρακτικές για να διασφαλιστεί ότι η χρήση της ΑΙ είναι υπεύθυνη και δεν παραβιάζει τα δικαιώματα των ατόμων.

Η ποιότητα των αποτελεσμάτων της ΑΙ εξαρτάται από την ποιότητα των δεδομένων. Εάν τα δεδομένα είναι ελλιπή ή προκατειλημμένα, τα αποτελέσματα μπορεί να είναι ανακριβή ή παραπλανητικά. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη διασφάλιση της ποιότητας των δεδομένων και τη συνεχή εκπαίδευση των αλγορίθμων, αλλά παραμένει μια σημαντική πρόκληση για τους οργανισμούς.

Η χρήση της ΑΙ στο ESG ενέχει ορισμένους κινδύνους, οι οποίοι μπορούν να αντιμετωπιστούν με κατάλληλες στρατηγικές. Ο κίνδυνος παραβίασης της ιδιωτικότητας των δεδομένων μπορεί να αντιμετωπιστεί με την εφαρμογή αυστηρών πολιτικών προστασίας δεδομένων και τη χρήση κρυπτογράφησης. Οι αλγόριθμοι μπορεί να οδηγήσουν σε λάθος αποφάσεις αν τα δεδομένα είναι ελλιπή ή λανθασμένα. Αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη διασφάλιση της ποιότητας των δεδομένων και τη συνεχή εκπαίδευση των αλγορίθμων.

Η αδιαφάνεια των αλγορίθμων ΑΙ μπορεί να δημιουργήσει ζητήματα εμπιστοσύνης. Η αντιμετώπιση περιλαμβάνει τη δημοσίευση πληροφοριών για τον τρόπο λειτουργίας των αλγορίθμων και τη διασφάλιση της λογοδοσίας. Με την κατάλληλη στρατηγική, οι οργανισμοί μπορούν να μειώσουν τους κινδύνους και να μεγιστοποιήσουν τα οφέλη από τη χρήση της ΑΙ στις ESG πρωτοβουλίες τους.

Για την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων της ΑΙ στο ESG, οι οργανισμοί πρέπει να επενδύσουν σε υποδομές και δεξιότητες, να υιοθετήσουν ισχυρά πλαίσια ηθικής και κανονιστικής συμμόρφωσης, και να διασφαλίσουν τη διαφάνεια και τη λογοδοσία στις τεχνολογικές τους πρωτοβουλίες. Με αυτόν τον τρόπο, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να γίνει ένας ισχυρός σύμμαχος στην επίτευξη βιώσιμων και υπεύθυνων επιχειρηματικών πρακτικών.

Ο Πίνακας 1 συνοψίζει τα προαναφερθέντα ευρήματα, [54], [55], [56], [57].

Πίνακας 1: Συγκεντρωτικός πίνακας αξιολόγησης AI στην ESG.

Κατηγορία	Περιγραφή	Παραδείγματα	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	Κίνδυνοι & Αντιμετώπιση
Ακρίβεια και Ταχύτητα	Η AI επεξεργάζεται και αναλύει μεγάλα δεδομένα γρήγορα και με ακρίβεια.	Google: πρόβλεψη παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.	- Έγκαιρη λήψη αποφάσεων - Μείωση αποτυπώματος άνθρακα	- Υψηλό κόστος - Σύνθετη υλοποίηση	- Διασφάλιση ποιότητας δεδομένων - Συνεχής εκπαίδευση αλγορίθμων
Προβλεπτική Ανάλυση	Προβλέπει μελλοντικές τάσεις και προβλήματα, διευκολύνοντας την προληπτική διαχείριση.	Microsoft: AI for Earth για περιβαλλοντική ή παρακολούθηση.	- Προληπτική διαχείριση - Ανάπτυξη στρατηγικών βιωσιμότητας	- Υψηλό κόστος - Σύνθετη υλοποίηση	- Διασφάλιση ποιότητας δεδομένων - Συνεχής εκπαίδευση αλγορίθμων
Βελτιστοποίηση Πόρων	Βελτιστοποίηση της διαχείρισης φυσικών	Toyota: Woven City για παρακολούθηση	- Μείωση περιβαλλοντικού αποτυπώματος	- Υψηλό κόστος	- Διασφάλιση

	πόρων, μειώνοντας κατανάλωση ενέργειας και απόβλητα.	ση και βελτιστοποίηση κατανάλωσης ενέργειας.	- Αποδοτικότητα αστικών περιβαλλόντων	- Σύνθετη υλοποίηση	ποιότητας δεδομένων - Συνεχής εκπαίδευση αλγορίθμων
Εξατομίκευση και Κλίμακα	Προσαρμογή ή και κλιμάκωση λύσεων AI στις ανάγκες των οργανισμών.	Tesla: Προσαρμογή λειτουργιών οχημάτων σε πραγματικό χρόνο.	- Βελτίωση απόδοσης - Ανταπόκριση στις απαιτήσεις αγοράς και κανονισμών	- Υψηλό κόστος - Σύνθετη υλοποίηση	- Διασφάλιση ποιότητας δεδομένων - Συνεχής εκπαίδευση αλγορίθμων
Ηθικά Ζητήματα	Διαχείριση προσωπικών δεδομένων και διαφάνεια αλγορίθμων.	Facebook: Αλγόριθμοι που διέσπειραν παραπληροφόρηση.	- Υπεύθυνη χρήση AI - Προστασία δικαιωμάτων	- Κριτική για ηθικά ζητήματα - Κοινωνικές αναταραχές	- Εφαρμογή αυστηρών πολιτικών προστασίας δεδομένων - Διαφάνεια και λογοδοσία αλγορίθμων

Εξάρτηση από Δεδομένα	Η ποιότητα των αποτελεσμάτων εξαρτάται από την ποιότητα των δεδομένων.	Amazon: Αλγόριθμοι στις αποθήκες που επιβάρυναν εργαζόμενους.	- Αποτελεσματικότητα στη διαχείριση πόρων	- Ανακρίβεια αποτελεσμάτων λόγω ελλিপών δεδομένων - Πιθανή παραπλάνηση	- Διασφάλιση ποιότητας δεδομένων - Συνεχής εκπαίδευση αλγορίθμων
------------------------------	--	---	---	---	---

Συνολικά, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αποτελέσει ισχυρό εργαλείο για την υποστήριξη των πρωτοβουλιών ESG, βελτιώνοντας την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, την κοινωνική ευθύνη και την εταιρική διακυβέρνηση. Ωστόσο, η χρήση της πρέπει να γίνεται με προσοχή, λαμβάνοντας υπόψη τις ηθικές και κανονιστικές πτυχές, για να διασφαλιστεί ότι τα οφέλη υπερβαίνουν τους κινδύνους.

4.9 Τρέχουσα κατάσταση ανάλυσης χρήσης AI στο ESG στις κορυφαίες χώρες

Για την ανάλυση των χωρών που χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για προσεγγίσεις ESG (Περιβαλλοντική, Κοινωνική και Εταιρική Διακυβέρνηση), παρακάτω παρουσιάζονται οι 10 κορυφαίες χώρες με τα σχετικά στατιστικά (Πίνακας 2).

Πίνακας 2: Χρήση AI στο ESG ανά τον κόσμο, [58].

Χώρα	Ποσοστό Χρήσης AI σε ESG (%)	Παραδείγματα Χρήσης AI σε ESG
ΗΠΑ	25	Μείωση εκπομπών, διαχείριση ενέργειας, ανάλυση κινδύνων
Ηνωμένο Βασίλειο	18	Εντοπισμός κλιματικών ευπαθειών, ηθικές αλυσίδες εφοδιασμού

Γερμανία	15	Βελτιστοποίηση διαδικασιών παραγωγής, ανάλυση κοινωνικών επιπτώσεων
Καναδάς	12	Προβλέψεις ακραίων καιρικών φαινομένων, προληπτικά ανθρωπιστικά μέτρα
Γαλλία	10	Διαχείριση ενέργειας και πόρων, προστασία ανθρωπίνων δικαιωμάτων
Κίνα	8	Αναγνώριση προτύπων εκπομπών, προσομοιώσεις οικονομικών μοντέλων
Ιαπωνία	6	Ανάλυση δεδομένων περιβαλλοντικών επιπτώσεων, αυτοματισμοί βιώσιμων πρακτικών
Αυστραλία	3	Δοκιμές μοντέλων κυκλικής οικονομίας, αξιολόγηση δυναμικών κινδύνων
Ολλανδία	2	Ανάλυση βιωσιμότητας στις αλυσίδες εφοδιασμού, μείωση εκπομπών CO ₂
Σουηδία	1	Αναφορές και παρακολούθηση ανακύκλωσης, βελτιστοποίηση χρήσης ενέργειας

Η ΗΠΑ κατέχουν την πρώτη θέση με ποσοστό χρήσης ΑΙ σε ESG 25%. Οι αμερικανικές επιχειρήσεις αξιοποιούν την ΑΙ για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης και την ανάλυση κλιματικών κινδύνων. Η δυνατότητα της ΑΙ να επεξεργάζεται μεγάλες ποσότητες δεδομένων επιτρέπει την ανάπτυξη μοντέλων ακριβών προβλέψεων, βοηθώντας τις επιχειρήσεις να προσαρμόζονται στις κλιματικές αλλαγές και να βελτιώνουν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις τους.

Το Ηνωμένο Βασίλειο ακολουθεί με ποσοστό 18%. Η ΑΙ χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό κλιματικών ευπαθειών στις αλυσίδες εφοδιασμού και για την εξασφάλιση ηθικών πρακτικών, όπως η προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Η ΑΙ συμβάλλει επίσης στην αύξηση της διαφάνειας και της λογοδοσίας στις επιχειρηματικές διαδικασίες, εξασφαλίζοντας την υπεύθυνη χρήση των πόρων.

Η Γερμανία χρησιμοποιεί την ΑΙ (15%) για την βελτιστοποίηση των διαδικασιών παραγωγής και την ανάλυση των κοινωνικών επιπτώσεων των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων. Οι γερμανικές εταιρείες επικεντρώνονται στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος μέσω της χρήσης ΑΙ για την παρακολούθηση και τη βελτίωση των περιβαλλοντικών δεικτών.

Ο Καναδάς με ποσοστό χρήσης 12% χρησιμοποιεί την ΑΙ για την πρόβλεψη ακραίων καιρικών φαινομένων και την ανάπτυξη προληπτικών ανθρωπιστικών μέτρων. Η ΑΙ βοηθά επίσης στη δημιουργία ανθεκτικών στις κλιματικές αλλαγές υποδομών, συμβάλλοντας στην προστασία των κοινοτήτων από φυσικές καταστροφές.

Η Γαλλία (10%) αξιοποιεί την ΑΙ για τη διαχείριση της ενέργειας και των πόρων, καθώς και για την προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Η ΑΙ επιτρέπει στις γαλλικές εταιρείες να παρακολουθούν και να βελτιώνουν τις βιώσιμες πρακτικές τους, εξασφαλίζοντας παράλληλα τη συμμόρφωση με τις διεθνείς ρυθμίσεις.

Η Κίνα (8%) χρησιμοποιεί την ΑΙ για την αναγνώριση προτύπων εκπομπών και την ανάπτυξη προσομοιώσεων οικονομικών μοντέλων που βοηθούν στη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης. Οι κινεζικές εταιρείες ενσωματώνουν την ΑΙ για τη βελτίωση της βιωσιμότητας στις βιομηχανικές διαδικασίες.

Η Ιαπωνία (6%) επικεντρώνεται στην ανάλυση των δεδομένων περιβαλλοντικών επιπτώσεων και στους αυτοματισμούς βιώσιμων πρακτικών μέσω της ΑΙ. Η τεχνολογία χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών δεικτών και την ανάπτυξη βιώσιμων στρατηγικών.

Η Αυστραλία (3%) δοκιμάζει μοντέλα κυκλικής οικονομίας και αξιολογεί δυναμικούς κινδύνους μέσω της ΑΙ. Οι αυστραλιανές εταιρείες χρησιμοποιούν την ΑΙ για την προσομοίωση νέων οικονομικών μοντέλων και την πρόβλεψη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Η Ολλανδία (2%) χρησιμοποιεί την ΑΙ για την ανάλυση της βιωσιμότητας στις αλυσίδες εφοδιασμού και τη μείωση των εκπομπών CO₂. Οι ολλανδικές εταιρείες επικεντρώνονται στην παρακολούθηση και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης μέσω της ΑΙ.

Η Σουηδία (1%) εφαρμόζει την ΑΙ για την αναφορά και παρακολούθηση των ανακυκλώσιμων υλικών και τη βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας. Οι σουηδικές εταιρείες αξιοποιούν την ΑΙ για να ενισχύσουν τις πρακτικές ανακύκλωσης και να μειώσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

Η χρήση της ΑΙ στις προσεγγίσεις ESG αυξάνεται παγκοσμίως, με τις κορυφαίες χώρες να επενδύουν σε τεχνολογίες που βοηθούν στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, τη βελτίωση της κοινωνικής ευθύνης και την ενίσχυση της εταιρικής διακυβέρνησης. Οι επιχειρήσεις που ενσωματώνουν την ΑΙ στις ESG στρατηγικές τους καταφέρνουν να επιτύχουν πιο ακριβείς αναλύσεις, βελτιωμένες προβλέψεις και καλύτερη συμμόρφωση με τις διεθνείς κανονιστικές απαιτήσεις, [58].

Κεφάλαιο 5: Μελέτες περίπτωση ενσωμάτωσης ESG με AI στην αυτοκινητοβιομηχανία

Ο σκοπός του κεφαλαίου είναι να ρίξει φως στα έργα τεχνητής νοημοσύνης-βιωσιμότητας εταιρειών όπως η Tesla, η Ford, η Audi, η BMW, η Porsche και η Mercedes. Καθώς η τεχνητή νοημοσύνη βρίσκεται συνεχώς σε φάση ανάπτυξης, μελετάται σε συνδυασμό με τη βιωσιμότητα των οργανισμών που τη χρησιμοποιούν. Με τη βοήθειά της, οι εταιρείες αυτοκινήτων προσπαθούν να είναι πιο βιώσιμες, ενώ ταυτόχρονα ψηφιοποιούν το μεγαλύτερο μέρος των εργασιών της εταιρείας τους. Αυτές οι λειτουργίες (ή δραστηριότητες) αναλύονται με πιο λεπτομερή τρόπο στα πλαίσια των έργων AI-Sustainability. Όλες οι εξεταζόμενες εταιρείες εστιάζουν στα έργα τους στη μείωση των εκπομπών CO₂ καθώς και στη μείωση των κινδύνων βιωσιμότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας, και οι προσεγγίσεις τους ακολουθούν συγκεκριμένο μοτίβο.

5.1 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την BMW

Η Bayerische Motoren Werke AG, επίσης γνωστή ως BMW Group, είναι μια εταιρεία που ιδρύθηκε πριν από περισσότερα από 100 χρόνια, το 1916, στη Γερμανία από τον Karl Rapp και τον Gustav Otto. Είχε ξεκινήσει αρχικά ως εταιρεία κινητήρων αεροπλάνων, ωστόσο, λίγο αργότερα, μπήκε στη βιομηχανία κατασκευής αυτοκινήτων, καθιστώντας τον έναν από τους πιο επιτυχημένους και κορυφαίας κατηγορίας κατασκευαστές οχημάτων στον κόσμο.

Ο όμιλος BMW θέτει τη βιωσιμότητα και τη σωστή κατανομή πόρων στο κέντρο του στρατηγικού οράματος της εταιρείας, καθώς ένας από τους κύριους στόχους του είναι η μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 50% μέχρι το έτος 2030. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η εταιρεία παρήγαγε συνολικά 2,5 εκατομμύρια οχήματα το 2019, η μείωση που επιδιώκει αντιστοιχεί σε περισσότερους από 40 εκατομμύρια τόνους CO₂. Επιπλέον, ορισμένοι από τους μεγαλύτερους στόχους τους αφορούν την ηλεκτροκίνηση, την κυκλικότητα (επαναχρησιμοποιησιμότητα), τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά πρότυπα, τους εργαζόμενους και την κοινωνία. Εκτός από τις προσπάθειές τους να κάνουν όλα τα εξαρτήματα των οχημάτων τους πλήρως επαναχρησιμοποιήσιμα (κυκλικότητα), η BMW προσπαθεί προς μια κολοσσιαία διεύρυνση της γκάμας των ηλεκτρικών αυτοκινήτων της.

Εξετάζοντας τους επόμενους στόχους τους, τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά πρότυπα, το να στηρίζουν τους υπαλλήλους τους και να είναι υπεύθυνοι απέναντι στην κοινωνία, μπορεί να παρατηρηθεί ότι όλοι οι στόχοι τους ευθυγραμμίζονται με τους στόχους ανάπτυξης

βιωσιμότητας (Sustainability Development Goals – SDG) μέσα από το πρίσμα του ESG (Εικόνα 11), [1].



Εικόνα 11: SDG στα πλαίσια του ESG, [1].

Επιπλέον, η BMW Group δίνει μεγάλη έμφαση στην τεχνητή νοημοσύνη και όταν τη συνδυάζει με τις προσπάθειές της για βιωσιμότητα, προσπαθεί να διευκολύνει τη ζωή των πελατών της, κάνοντας την πιο πράσινη και συνολικά καλύτερη. Όπως είπε ο επικεφαλής του «Project AI», Michael Würtenberger: «Η τεχνητή νοημοσύνη είναι η βασική τεχνολογία στη διαδικασία του ψηφιακού μετασχηματισμού. Αλλά εμείς συνεχίζουμε να εστιάζουμε στους ανθρώπους. Η τεχνητή νοημοσύνη υποστηρίζει τους υπαλλήλους μας και βελτιώνει την εμπειρία των πελατών».

Αν και η BMW δεν έχει πολλά έργα βιωσιμότητας, έχει ένα μεγάλο που αντισταθμίζει την απουσία άλλων μικρότερων, οδηγώντας την στο να είναι ο πιο βιώσιμος κατασκευαστής οχημάτων μεταξύ όλων. Ένα από τα μεγαλύτερα έργα μεγάλης κλίμακας της BMW Group είναι το BMW iFactory - το πρώτο εργοστάσιο στον κόσμο χωρίς ορυκτά καύσιμα. Κατασκευάζεται τώρα στην Ουγγαρία και η παραγωγή των πρώτων ηλεκτρικών οχημάτων εκεί αναμένεται να ξεκινήσει το 2025.

Για να ανταποκριθεί στις προσδοκίες της κοινωνίας όσον αφορά την ικανότητα, τη βιωσιμότητα και τον εκσυγχρονισμό, η BMW αποφάσισε να βρει μια μέθοδο αυτοματοποίησης των διαδικασιών παραγωγής της, καθιστώντας τους εαυτούς τους ακόμα

πιο ευέλικτους και ευρηματικούς από πριν. Η αποστολή του νέου τους έργου είναι LEAN, GREEN, DIGITAL (ευέλικτη, πράσινη, ψηφιακή) και αντικατοπτρίζει τις τρεις πτυχές στις οποίες η BMW προσπαθεί να επιστήσει την προσοχή με αυτό το εγχείρημα.

Το LEAN σχετίζεται με την ευέλικτη και καλά οργανωμένη παραγωγή (Automotive World, 2022). Η BMW όχι μόνο σχεδιάζει να ξεκινήσει τη διαδικασία κατασκευής των εξ ολοκλήρου ηλεκτρικών της οχημάτων, αλλά σχεδιάζει να την εκτελέσει με τέτοιο τρόπο ώστε να ευθυγραμμίζεται με τους στόχους και τις απόψεις της εταιρείας. Έχοντας ειπωθεί αυτό, το κεντρικό θέμα της πτυχής LEAN αποδεικνύεται ότι είναι «πολύ ευέλικτη, αποτελεσματική παραγωγή μέσω βελτιστοποιημένων διαδικασιών σε ανταγωνιστικές δομές». Η ευελιξία της παραγωγής των οχημάτων BMW αναφέρεται στο ότι οι γραμμές παραγωγής τους είναι οργανωμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να παράγονται πολλά διαφορετικά εξαρτήματα ταυτόχρονα στην ίδια γραμμή παραγωγής. Ως αποτέλεσμα, οι πελάτες έχουν την ελευθερία να αλλάξουν ένα ανταλλακτικό και να προσαρμόσουν τα οχήματά τους έως και έξι ημέρες πριν από την πραγματική διαδικασία κατασκευής. Αυτό που προσπαθεί να πετύχει η BMW με τις προσπάθειές της για ευελιξία είναι ότι θέλει να συλλέγει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, με τη βοήθεια των οποίων μπορεί να παρακολουθεί τη διαδικασία παραγωγής από κοντά και να ελέγχει την αλυσίδα εφοδιασμού, τη διαχείριση αποθεμάτων και την ποιότητα των προϊόντων της, καθώς και να αντιδρά γρήγορα στην ασυνέπεια στις αγορές.

Η GREEN πτυχή αυτού του νέου εργοστασίου παραγωγής επικεντρώνεται εξ ολοκλήρου στη βιωσιμότητα σε όλο το φάσμα δραστηριοτήτων που πρόκειται να προσφέρει το BMW iFactory. «Η περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική ευθύνη είναι αδιαχώριστες και προσπαθούμε να επιτύχουμε και τις τρεις όχι μόνο στο ίδιο το προϊόν αλλά σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας». Αυτό διευκρίνισε το μέλος του διοικητικού συμβουλίου για την παραγωγή της BMW, Milan Nedeljković, όσον αφορά το ποια είναι η GREEN άποψη του έργου τους και τι στοχεύουν να επιφέρουν μαζί της.

Τέλος, το DIGITAL σκέλος του έργου αφορά τις τεχνολογικές εξελίξεις εντός της εταιρείας. Δίνοντας σημασία στη συνοχή των δεδομένων σε όλες τις παραγωγικές δραστηριότητες και τις αλυσίδες διαδικασιών, η BMW Group προωθεί την εκτεταμένη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών. Σύμφωνα με τον Milan Nedeljković, η καινοτομία και η αποτελεσματικότητα ενεργούν συμβαδίζον, οδηγώντας σε αυξημένη ανάγκη περαιτέρω ψηφιοποίησης.

Η παραγωγή των οχημάτων χρησιμοποιεί τις πιο σύγχρονες τεχνολογικές προόδους στα πλαίσια της τεχνητής νοημοσύνης, όπως η καταγραφή της τοποθεσίας του εργοστασίου παραγωγής και του ίδιου του εργοστασίου σε 3D μορφή και, στη συνέχεια, η χρήση της για προγραμματισμό όταν δεν βρίσκονται άτομα στο εργοστάσιο. Αυτό οδηγεί στη βελτιστοποίηση κόστους-αποτελεσματικότητας, καθώς και σε μειωμένο χρόνο παραγωγής και περιττές επενδύσεις.

Αυτή τη στιγμή, η BMW χρησιμοποιεί περισσότερες από 200 εφαρμογές με τη βοήθεια της AI, μέσω των οποίων μπορεί να βελτιώσει τη λήψη αποφάσεων σε περίπτωση εμφάνισης προβλημάτων, καθώς και να αυτοματοποιήσει τις διαδικασίες παραγωγής της για καλύτερη ποιότητα των προϊόντων της. Μία από τις εφαρμογές ονομάζεται NVIDIA, και με τη χρήση της, η BMW Group συνδυάζει τις πιο πρόσφατες τεχνολογίες με την προηγμένη νοοτροπία και τη γνώση διαδικασιών. Αυτό εκφράζεται με τη συνεργασία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ διαφόρων τοποθεσιών σε όλο τον κόσμο, μέσω εικονικοποίησης. Σύμφωνα με έρευνα από το ESG News, «το φάσμα των ψηφιακών εφαρμογών θα περιλαμβάνει επίσης το υπολογιστικό άκρο, ανάλυση δεδομένων, τεχνολογίες τοποθεσίας 5G και αυτόνομα έξυπνα συστήματα logistics με λειτουργίες AI».

Η BMW Group χρησιμοποιεί επίσης τεχνητή νοημοσύνη μέσω του Prewave. Η Prewave είναι μια αυστριακή εταιρεία startup, που ειδικεύεται στην εξάλειψη των κινδύνων της εφοδιαστικής αλυσίδας. Το λογισμικό βοηθά την BMW να εντοπίσει πιθανά κακά σενάρια, συμπεριλαμβανομένης της περιβαλλοντικής ρύπανσης. Αυτό εφαρμόζεται ιδιαίτερα στην BMW, καθώς αυτοπροσδιορίζεται ως μία από τις πιο φιλικές προς το περιβάλλον εταιρείες αυτοκινήτων και έχοντας ένα τέτοιο λογισμικό που λειτουργεί προς όφελός τους, τους φέρνει ένα βήμα πιο κοντά στην επίτευξη των στόχων και των σχεδίων τους που σχετίζονται με τη βιωσιμότητα.

Τέλος, όσον αφορά τα ηλεκτροκίνητα οχήματα της BMW, η εταιρεία προσπαθεί να βρει τρόπους για να εκμεταλλευτεί την τεχνητή νοημοσύνη με τέτοιο τρόπο που θα βοηθούσε στον περιορισμό των εκπομπών άνθρακα. Στην έκθεσή της για την αειφορία από το 2021 αναφέρεται ότι η εταιρεία βρίσκεται ακόμη σε διαδικασία έρευνας των συνθηκών και προσπαθεί να μετατρέψει τα οχήματά της πιο αποδοτικά ως προς την κατανάλωση καυσίμου και τροποποιημένα με τέτοιο τρόπο ώστε να ταιριάζουν πλήρως στις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας, [1], [35], [36].

5.2 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Tesla

Η Tesla ιδρύθηκε από τους Martin Eberhard και Marc Tarpenning το 2003 με την επωνυμία Tesla Motors, η οποία πήρε το όνομά της από τον Νικόλα Τέσλα. Η αρχική ιδέα της εταιρείας ήταν να κατασκευάζει μόνο ηλεκτρικά οχήματα και το πρώτο της έργο ήταν η ανάπτυξη ενός ηλεκτρικού σπορ αυτοκινήτου. Είναι ενδιαφέρον ότι, παρόλο που συνήθως πιστεύεται ότι ο Elon Musk ήταν ο ιδρυτής της εταιρείας, ήταν μόνο ο μεγαλύτερος χορηγός της στην αρχή, συνεισφέροντας με περισσότερα από 30 εκατομμύρια δολάρια στο νέο της έργο. Ξεκινώντας το 2004, ο Musk διορίστηκε πρόεδρος της εταιρείας και 4 χρόνια αργότερα, το 2008, έγινε Διευθύνων Σύμβουλος.

Η αποστολή της Tesla μέχρι και σήμερα είναι «να επιταχύνει τη μετάβαση του κόσμου στη βιώσιμη ενέργεια». Πέρα από την κατασκευή αποκλειστικά ηλεκτρικών οχημάτων, η εταιρεία προσπαθεί να δημιουργήσει ένα πλήρες οικοσύστημα για βιώσιμη ενέργεια. Το κάνει αυτό κατασκευάζοντας ενεργειακές λύσεις όπως το «Powerwall, Powerpack και Solar Roof», οι οποίες βοηθούν την κοινωνία να κάνει χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η Tesla θεωρούνταν ανέκαθεν ότι είναι ο ηγέτης στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα και ηγέτης στην παραγωγή ηλεκτρικών οχημάτων. Προσπαθούσε συνεχώς για υψηλότερες αποδόσεις, καθώς και για πιο προσεκτική και πιο πράσινη οδηγική εμπειρία. Ως εκ τούτου, παρουσίασε στο κοινό το Robotaxi, το οποίο είναι ένα από τα πιο πρόσφατα έργα αειφορίας της. Το Robotaxi είναι ένα αυτόνομο αυτοκίνητο χωρίς τροχό ή πεντάλ, καθώς προορίζεται να υποκαταστήσει πλήρως τους ανθρώπινους οδηγούς. Ο σκοπός πίσω από αυτό το Robotaxi είναι να αλλάξει η αντίληψη των ανθρώπων για την ιδιοκτησία του αυτοκινήτου. Σύμφωνα με αυτήν, στο μέλλον, η κατοχή ενός Tesla οποιουδήποτε είδους θα μας απέδιδε χρήματα, αντί να μας κοστίζει, και ήθελε να το αποδείξει με την εφεύρεση του Robotaxi. Ο τρόπος που λειτουργεί αυτό το νέο έργο είναι ότι χρησιμοποιούνται οχήματα τόσο της εταιρείας όσο και των πελατών. Για παράδειγμα, νοικιάζουν το Tesla από έναν ιδιοκτήτη, όταν δεν το χρησιμοποιεί, το μετατρέπουν σε κάτι σαν το Μοντέλο 3 και το εξοπλίζουν με όλα τα απαραίτητα για να είναι ένα αυτοοδηγούμενο ταξί.

Ωστόσο, όσο κι αν φαίνεται ότι η αυτό το έργο εστιάζει στη βιωσιμότητα, στη μείωση των ορυκτών καυσίμων και γενικά στη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, αυτό δεν είναι απαραίτητα αληθές. Παρόλο που η Tesla αναφέρει αυτά τα σημεία στην έκθεσή της για το αντίκτυπο που θα έχει το 2021, τυχαίνει να εστιάζει στην ελαχιστοποίηση του κόστους για τους πελάτες και στη μεγιστοποίηση του πιθανού εισοδήματός τους από την παράδοση

των οχημάτων τους. Ωστόσο, το Robotaxi στην πραγματικότητα θα συμβάλει στην αποτελεσματικότερη χρήση των οχημάτων, καθώς αυτό είναι κάτι που απαιτεί και η κυβέρνηση, αλλά ο κύριος στόχος της Tesla, όσον αφορά το Robotaxi, ήταν να «μετριάσει παρά να λύσει περιβαλλοντικά ζητήματα».

Η δημοτικότητα των ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων είναι μεγαλύτερη λόγω της απαγόρευσης του 2030 για τα παραδοσιακά καύσιμα στα νέα οχήματα και της τρέχουσας αύξησης των τιμών των καυσίμων.

Όταν κάποιος ακούει «Tesla», πιθανότατα ένα από τα πρώτα πράγματα που του έρχεται στο μυαλό είναι η βιωσιμότητα. Και παρόλο που η εταιρεία κατασκευάζει μόνο ηλεκτρικά οχήματα, μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε το 2022 δείχνει ότι η Tesla κατατάσσεται στο τέλος της λίστας με τα πιο βιώσιμα αυτοκίνητα το 2022. Η Tesla κατατάσσεται 17η σε αυτή τη λίστα, καθώς ένα από τα κύρια κριτήρια είναι η βαθμολογία για την Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη. Η εταιρεία σκοράρει μόνο 40 σε αυτήν την πτυχή, η οποία αποδεικνύεται σχετικά χαμηλή σε σύγκριση με το 92, που σημείωσε για παράδειγμα η Peugeot. Επιπλέον, το φθηνότερο μοντέλο Tesla φαίνεται να κοστίζει 783 GBP ανά 12.000 μίλια. Σε σύγκριση με το πιο αποτελεσματικό μοντέλο έξυπνου αυτοκινήτου, το οποίο κοστίζει μόνο 206 BGP για την ίδια απόσταση, αυτό έχει ως αποτέλεσμα μια διαφορά τιμής 117%, η οποία επιδεινώνει περαιτέρω την κατάσταση που βρίσκεται τώρα η Tesla, [1], [41], [42].

5.3 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Mercedes-Benz

Η Mercedes Benz είναι μία από τις 5 εταιρείες, που δραστηριοποιείται υπό τον Όμιλο Daimler. Ιδρύθηκε το 1926 από τους Carl Benz και Gottlieb Daimler με το όνομα Daimler-Benz και το μότο της εταιρείας, που επέλεξε ο Gottlieb Daimler, παραμένει μέχρι σήμερα «Das beste oder Nichts», που κυριολεκτικά μεταφράζεται ως «Το καλύτερο ή τίποτα». Τα κεντρικά γραφεία της εταιρείας βρίσκονται στη Στουτγάρδη της Γερμανίας και τα αυτοκίνητά της κατασκευάζονται σε 17 χώρες σε 5 διαφορετικές ηπείρους στις μέρες μας, ωστόσο πωλούνται σε όλο τον κόσμο.

Το 2020, στο Consumer Electronics Show (CES) στο Λας Βέγκας, η Mercedes-Benz παρουσίασε το όραμά της για ένα βιώσιμο όχημα μηδενικών εκπομπών ρύπων, το VISION AVTR. Το αυτοκίνητο παρουσιάστηκε από τον Πρόεδρο του Διοικητικού Συμβουλίου της Mercedes-Benz, Ola Källenius, ως μια πλήρως ηλεκτρική διαμόρφωση που προοριζόταν να είναι «σε αρμονία με τους ανθρώπους και τη φύση», γεγονός που το συνέδεε με το πρώτο

μέρος της έκθεσης, όπου το CSR, το ESG και η γραμμή Triplebottom εισήχθησαν. Το VISION AVTR χρησιμοποιεί πλήρως ανακυκλώσιμη διαμόρφωση μπαταρίας, καθώς και εκμεταλλεύεται την τεχνητή νοημοσύνη για να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα και τη συνολική απόδοση. Σύμφωνα με τον Ola, «η φιλοσοφία της μείωσης, της επαναχρησιμοποιησιμότητας και της ανακύκλωσης θα μας οδηγήσει στον τελικό μας στόχο: το αυτοκίνητο μηδενικό αντίκτυπο – ένα αυτοκίνητο που να χρησιμοποιεί την τεχνολογία για να προσφέρει τη μέγιστη ευχέρεια στους ανθρώπους αλλά να έχει μηδενικό αρνητικό αντίκτυπο στον πλανήτη».

Όπως υποδηλώνει το όνομα, η έμπνευση για τη νέα σχεδίαση του οχήματος λαμβάνεται από την ταινία Avatar, η οποία μπορεί επίσης να παρατηρηθεί με βάση τη διάταξη "one bow" της μηχανής. Στο αυτοκίνητο, δεν υπάρχει τιμόνι, αλλά μια κονσόλα ανάμεσα στα δύο καθίσματα. Όταν ο ιδιοκτήτης μπαίνει στο αυτοκίνητο, μπορεί να τον αναγνωρίσει από τον καρδιακό παλμό και το μοτίβο του ρυθμού αναπνοής του, αναγνωρίζοντας την κίνηση των χεριών του.

Αν και αυτό το όχημα πιθανότατα δεν θα κατασκευαζόταν ποτέ, ο σκοπός του ήταν να αναδείξει και να αποδείξει στην κοινωνία ότι είναι εφικτό ένα μέλλον όπου η τεχνολογία, η βιωσιμότητα και οι άνθρωποι μπορούν να υπάρχουν και να λειτουργούν αρμονικά, [1], [37], [38].

5.4 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Audi

Η εταιρεία αυτοκινήτων Audi έχει κάνει μεγάλη πρόοδο πριν γίνει αυτό που είναι σήμερα. Πριν από περισσότερα από 100 χρόνια, το 1899, ο August Horch ίδρυσε την πρώτη εταιρεία την August Horch & Cie στην Κολωνία. Δέκα χρόνια αργότερα, το 1909, ίδρυσε μια άλλη - την Zwickau, η οποία έχει την επωνυμία Audiwerke AG, η Zwickau από τον επόμενο χρόνο, σηματοδότησε την πραγματική εμφάνιση του σημερινού ονόματος της εταιρείας. Αργότερα, το 1932, τέσσερις κατασκευαστές αυτοκινήτων - η Audi, η DKW, η Horch και η Wanderer, συγχωνεύτηκαν στην Auto Union AG, κάτι που συμβολίζει το λογότυπο με τους τέσσερις δακτυλίους της Audi.

Τα δίκτυα logistics και οι δραστηριότητες μιας αυτοκινητοβιομηχανίας συνήθως αποτελούνται από πολλές σύνθετες λειτουργίες. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο, είναι σημαντικό για τις εταιρείες να γνωρίζουν τους κινδύνους που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν κατά την εκτέλεση αυτών των εργασιών. Οι προθέσεις της Audi ήταν να επικεντρωθεί ακόμη

περισσότερο στις προσπάθειές της για βιωσιμότητα, αλλά αυτή τη φορά μέσω της «ψηφιακής παρακολούθησης της αλυσίδας εφοδιασμού». Αυτό περιλάμβανε τη διασφάλιση ότι όλοι οι προμηθευτές της Audi συμμορφώνονται με ορισμένες απαιτήσεις, που έχουν καθοριστεί εκ των προτέρων.

Για παράδειγμα, στον «Κώδικα Δεοντολογίας για Επιχειρηματικούς Συνεργάτες» η εταιρεία έχει προσδιορίσει ποιες είναι αυτές οι απαιτήσεις και παρακολουθεί τους προμηθευτές σε περίπτωση παράβασης. Οι ίδιοι προμηθευτές διακρίνονται μεταξύ τους με βαθμολογία βιωσιμότητας (S-rating), η οποία βοηθά την Audi να αποφασίσει με ποιους προμηθευτές θέλει να συνάψει συμφωνία. Από τον Οκτώβριο του 2020, βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη για τις λειτουργίες της αλυσίδας εφοδιασμού τους. Ο αλγόριθμος μηχανικής μάθησης βοηθά την εταιρεία να εκτελέσει την παρακολούθηση σε 50 γλώσσες σε 150 διαφορετικές χώρες. Ακριβώς όπως η BMW, η Audi χρησιμοποιεί το αυστριακό λογισμικό Prewave, το οποίο τους βοηθά στη συνολική εκτίμηση κινδύνου πολύ πιο γρήγορα και ακριβέστερα από ό,τι αν θα είχε γίνει από ένα άτομο, και αυτός είναι ένας από τους λόγους για τους οποίους η Audi βασίζεται τόσο πολύ σε αυτό. Όταν ο κίνδυνος εντοπιστεί έγκαιρα, μπορεί να μετριαστεί εγκαίρως, απαλλάσσοντας την εταιρεία από πολλά προβλήματα και απώλειες. Η χρήση τεχνητής νοημοσύνης με σκέψη προς την εταιρεία της δίνει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι άλλων εταιρειών με λιγότερο ενδιαφέρον για τη βιωσιμότητα, καθώς σήμερα σχεδόν όλες οι εταιρείες προσπαθούν να είναι φιλικές προς το περιβάλλον και τις περισσότερες φορές προτιμούν και επιλέγουν την πιο πράσινη επιλογή από κάθε άποψη, [1], [39], [40].

5.5 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Ford

Η Ford Motor Company ιδρύθηκε το 1903 από τον Henry Ford και ήταν μία από τις πρώτες εταιρείες που εισήγαγαν τον βιομηχανικό τρόπο παραγωγής στον κλάδο του αυτοκινήτου, με το θρυλικό μοντέλο Model T. Η Ford έχει παίξει έναν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του αυτοκινητοβιομηχανικού τομέα και έχει επηρεάσει θεμελιωδώς την αμερικανική και παγκόσμια οικονομία.

Όσον αφορά τη σχέση της Ford με το ESG, η εταιρεία έχει αναλάβει σημαντικές πρωτοβουλίες για τη βελτίωση της βιωσιμότητας και της κοινωνικής ευθύνης της. Με την υποστήριξη της τεχνητής νοημοσύνης, η Ford έχει επιτύχει σημαντικές προόδους σε αυτούς τους τομείς.

Ένα από τα κύρια επιτεύγματα της Ford σε σχέση με το Ε (Περιβάλλον) είναι η επένδυσή της στην ανάπτυξη ηλεκτρικών οχημάτων. Η εταιρεία προωθεί ενεργά τη χρήση ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων με στόχο τη μείωση των εκπομπών CO₂ και την προστασία του περιβάλλοντος. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης των ηλεκτρικών οχημάτων και τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

Στο θέμα του Κ (Κοινωνικά), η Ford έχει αναλάβει δράσεις για την προώθηση της ασφάλειας στον τομέα της μεταφοράς. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων ασφαλείας στα αυτοκίνητα, όπως τα συστήματα προειδοποίησης πρόσκρουσης και οδήγησης με αυτόνομο τρόπο, με στόχο τη μείωση των ατυχημάτων και των θανάτων στον δρόμο.

Τέλος, όσον αφορά τη Δ (Διακυβέρνηση), η Ford έχει δεσμευτεί στην ενίσχυση της διαφάνειας και της εταιρικής διακυβέρνησης. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για την ανάλυση δεδομένων και την αναγνώριση προτύπων που σχετίζονται με την καλή διακυβέρνηση, βοηθώντας έτσι την εταιρεία να λαμβάνει αποφάσεις μεγαλύτερης διαφάνειας και αποτελεσματικότητας.

Με αυτούς τους τρόπους, η Ford έχει επιδείξει δέσμευση για την προώθηση της βιωσιμότητας και της κοινωνικής ευθύνης της, ενώ εκμεταλλεύεται την τεχνητή νοημοσύνη για να ενισχύσει τις προσπάθειές της.

Ένα από τα πιο εντυπωσιακά επιτεύγματα της Ford στον τομέα του ESG είναι η πρωτοποριακή της προσέγγιση στην αιεφόρο και καθαρή μεταφορά. Με τη σειρά των ηλεκτρικών οχημάτων της, όπως το Mustang Mach-E και το Ford F-150 Lightning, η Ford επιδεικνύει τη δέσμευσή της στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στη μετάβαση προς μια πιο βιώσιμη κινητικότητα. Επίσης, η πρωτοβουλία της Ford «The Road to Better» περιλαμβάνει τη μείωση των αποβλήτων, τη χρήση βιώσιμων υλικών στα οχήματα και την ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις διαδικασίες παραγωγής. Στόχος είναι η δημιουργία ενός πιο βιώσιμου και δίκαιου μέλλοντος στον τομέα των μεταφορών. Πιο συγκεκριμένα, η Ford έχει μειώσει τις εκπομπές Scope 1 και 2 κατά 35,4% από το 2017 και τις συνολικές εκπομπές Scope 3 κατά 23% από το 2019 έως το 2022. Η εταιρεία στοχεύει σε πλήρη ουδετερότητα άνθρακα έως το 2050 παγκοσμίως και έως το 2035 στην Ευρώπη. Μελλοντικά, από το 2022 έως το 2026, η Ford επενδύει πάνω από 50 δισεκατομμύρια δολάρια για την ανάπτυξη και παραγωγή ηλεκτρικών οχημάτων και μπαταριών και στοχεύει

στην παραγωγή 600.000 ηλεκτρικών οχημάτων ετησίως μέχρι το τέλος του 2023 και πάνω από 2 εκατομμύρια έως το 2026, [44].

Επιπλέον, η Ford έχει εστιάσει στην αύξηση της ασφάλειας και της ευημερίας των οδηγών και των επιβατών της. Χάρη στην ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης στα αυτοκίνητά της, η Ford προσφέρει προηγμένα συστήματα πρόληψης ατυχημάτων και υποστήριξης οδήγησης, βελτιώνοντας έτσι την ασφάλεια στον δρόμο και μειώνοντας τους κινδύνους για τους χρήστες και τους πεζούς. Η Ford ίδρυσε την Latitude AI, μια θυγατρική εταιρεία που επικεντρώνεται στην ανάπτυξη τεχνολογίας αυτόνομης οδήγησης. Αυτή η τεχνολογία περιλαμβάνει ένα σύστημα βοηθητικής οδήγησης που δεν απαιτεί χέρια και μάτια για τα μελλοντικά οχήματα της Ford, με στόχο την αύξηση της ασφάλειας και την μείωση του άγχους κατά την οδήγηση. Οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να ενισχύσουν την κινητικότητα για άτομα με αναπηρίες και ηλικιωμένους, προσφέροντάς τους μεγαλύτερη αυτονομία και προσβασιμότητα. Η Ford έχει προσλάβει μια ομάδα περίπου 550 ειδικών σε τομείς όπως η μηχανική μάθηση, η ρομποτική, τα λογισμικά, οι αισθητήρες, η συστημική μηχανική και οι δοκιμές λειτουργίας, υποστηρίζοντας έτσι την ανάπτυξη της Latitude AI, [43].

Σε θέματα διακυβέρνησης, η Ford έχει εκσυγχρονίσει τις διαδικασίες της χάρη στη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης για την ανάλυση δεδομένων και την πρόβλεψη των τάσεων στην αγορά. Αυτό βοηθά την εταιρεία να λαμβάνει αποφάσεις βασισμένες σε γεγονότα και αντικειμενικά δεδομένα, ενισχύοντας έτσι τη διαφάνεια και τη διακυβέρνησή της. Η Ford έχει χαρτογραφήσει και ελέγξει την αλυσίδα εφοδιασμού της για ηλεκτρικά οχήματα και μπαταρίες, για να διασφαλίσει ότι η προμήθεια των πρώτων υλών, όπως νικέλιο, λίθιο, κοβάλτιο και γραφίτη, είναι υπεύθυνη. Μέχρι σήμερα, έχουν πραγματοποιηθεί 30 έλεγχοι προμηθευτών σε όλες τις κρίσιμες αλυσίδες προμήθειας, [45].

Συνοψίζοντας, η Ford έχει καταφέρει να συνδυάσει τις προσπάθειές της για τη βελτίωση του ESG με την αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης, καθιστώντας την μια πρωτοπόρο εταιρεία στον κλάδο του αυτοκινήτου όχι μόνο στην τεχνολογία αλλά και στη βιωσιμότητα και την κοινωνική ευθύνη.

5.6 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Porsche

Η Porsche ιδρύθηκε το 1931 στη Στουτγκάρδη της Γερμανίας από τον Ferdinand Porsche ως "Dr. Ing. h.c. F. Porsche GmbH". Αρχικά, η εταιρεία δεν κατασκεύαζε δικά της αυτοκίνητα αλλά προσέφερε συμβουλευτικές υπηρεσίες και ανάπτυξη κινητήρων και οχημάτων για άλλες εταιρείες. Ένα από τα πρώτα μεγάλα έργα της ήταν η ανάπτυξη του Volkswagen Beetle, ενός από τα πιο επιτυχημένα αυτοκίνητα όλων των εποχών.

Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, ο γιος του Ferdinand, Ferry Porsche, δημιούργησε το πρώτο αυτοκίνητο της εταιρείας, το Porsche 356, το οποίο κυκλοφόρησε το 1948. Το 356 ήταν ένα ελαφρύ σπορ αυτοκίνητο που χρησιμοποιούσε μέρη από το Beetle και κατέκτησε επιτυχίες σε αγώνες, ενισχύοντας τη φήμη της εταιρείας. Στη δεκαετία του 1960, η Porsche κυκλοφόρησε το εμβληματικό 911, το οποίο παραμένει έως σήμερα σύμβολο της εταιρείας.

Σε συνεργασία με τη Michelin, η Porsche υποστηρίζει την υπεύθυνη εξόρυξη φυσικού καουτσούκ. Η ΑΙ παίζει ρόλο στην παρακολούθηση της εφοδιαστικής αλυσίδας, διασφαλίζοντας την τήρηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών προτύπων στις περιοχές που μελετά, [47]. Το σύστημα CASCADE χρησιμοποιεί ΑΙ για να συλλέγει και να αναλύει δεδομένα σχετικά με τις εκπομπές άνθρακα από διάφορες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας. Αυτό επιτρέπει στην Porsche να έχει μια λεπτομερή εικόνα των εκπομπών της και να εντοπίζει περιοχές όπου μπορεί να μειώσει το αποτύπωμα άνθρακα της. Επίσης, μέσω της ΑΙ, το CASCADE μπορεί να αξιολογήσει και να βελτιστοποιήσει την αλυσίδα εφοδιασμού της Porsche, επιλέγοντας πιο βιώσιμους προμηθευτές και μειώνοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η δυνατότητα αυτή βοηθά στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών από τη μεταφορά και την παραγωγή εξαρτημάτων. Ακόμα, το CASCADE διευκολύνει την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών κανονισμών και την τήρηση των διεθνών προτύπων ESG. Με την αυτοματοποίηση της συλλογής και της ανάλυσης δεδομένων, η Porsche μπορεί να διασφαλίσει ότι συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των ρυθμιστικών αρχών και να εντοπίζει έγκαιρα τυχόν αποκλίσεις. Τέλος, το πρόγραμμα CASCADE μπορεί να προβλέψει πιθανούς κινδύνους και να εντοπίσει ευκαιρίες για βελτίωση, χρησιμοποιώντας μοντέλα πρόβλεψης που βασίζονται σε δεδομένα. Αυτό επιτρέπει στην Porsche να προσαρμόζει τις στρατηγικές της γρήγορα και αποτελεσματικά.

Αναφορικά με τον τομέα του περιβάλλοντος, η Porsche συνεργάζεται με εταιρείες τεχνολογίας για την ανάπτυξη συνθετικών καυσίμων (eFuels), τα οποία είναι σχεδιασμένα να μειώνουν τις εκπομπές CO₂. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση

και τη βελτιστοποίηση της παραγωγής αυτών των καυσίμων, διασφαλίζοντας τη βιωσιμότητά τους. Πιο συγκεκριμένα, το κεντρικό έργο της Porsche στην ανάπτυξη eFuels είναι το εργοστάσιο Hagu Oni στην Πούντα Αρένας της Χιλής, το οποίο ξεκίνησε τη λειτουργία του στο τέλος του 2022. Αυτό το πιλοτικό εργοστάσιο παράγει συνθετικά καύσιμα χρησιμοποιώντας ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η αιολική ενέργεια, που είναι άφθονη στην περιοχή. Η διαδικασία παραγωγής των eFuels περιλαμβάνει την ηλεκτρόλυση του νερού για την παραγωγή υδρογόνου και τη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από τον ατμοσφαιρικό αέρα. Στη συνέχεια, το υδρογόνο και το CO₂ συνδυάζονται για τη δημιουργία μεθανόλης, η οποία μετατρέπεται σε συνθετική βενζίνη και ντίζελ. Η Porsche έχει επενδύσει πάνω από 100 εκατομμύρια δολάρια στην ανάπτυξη και παραγωγή αυτών των καυσίμων και συνεργάζεται με διεθνείς εταίρους όπως η Siemens Energy και η HIF Global για την υλοποίηση του έργου. Η παραγωγή των eFuels μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για αυτοκίνητα αλλά και για αεροπλάνα, πλοία και βαρέα οχήματα, μειώνοντας τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και συμβάλλοντας στη βιωσιμότητα, [48].

Από την άλλη πλευρά, η Porsche στηρίζει την εκπαίδευση στην AI έχοντας προσθέσει 16 επαγγελματικά σχολεία στο διεθνές δίκτυο PAVE (Porsche Aftersales Vocational Education) στην Κίνα, χρησιμοποιώντας την AI για την ανάπτυξη και εφαρμογή εκπαιδευτικών προγραμμάτων που προωθούν την αειφορία και τις πράσινες δεξιότητες. Το πρόγραμμα ξεκίνησε το 2008 και επεκτάθηκε στην Κίνα το 2011, συνεργαζόμενο με πέντε γερμανικές αυτοκινητοβιομηχανίες για την ανάπτυξη ταλέντων στον τομέα της αυτοκινητομηχανικής και της τεχνολογίας αμαξώματος. Το 2023, η Porsche ανακοίνωσε τη συνεργασία της με 16 επαγγελματικές σχολές στην Κίνα, στο πλαίσιο του PAVE, για την ενίσχυση της επαγγελματικής κατάρτισης και της συνεχούς εκπαίδευσης των νέων επαγγελματιών. Η εκπαίδευση περιλαμβάνει τεχνολογίες αιχμής όπως η τεχνολογία υψηλής τάσης και η ψηφιακή περιεχόμενο, βοηθώντας τους φοιτητές να προσαρμοστούν στις νέες τεχνολογικές προκλήσεις της αυτοκινητοβιομηχανίας. Η Porsche έχει δημιουργήσει ένα βιώσιμο εκπαιδευτικό σύστημα, βασισμένο στην τοπική ζήτηση και τις μελλοντικές απαιτήσεις της βιομηχανίας, εξασφαλίζοντας την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των νέων επαγγελματιών με την υποστήριξη τεχνολογικών εργαλείων μάθησης, [49].

Τέλος, η Porsche επενδύει στην ανάπτυξη υψηλής απόδοσης μπαταριών λιθίου-ιόντων με χρήση πυριτίου ως υλικό ανόδου, το οποίο αυξάνει την πυκνότητα ισχύος και μειώνει την εσωτερική αντίσταση των μπαταριών. Αυτές οι βελτιώσεις επιτρέπουν ταχύτερη φόρτιση και

καλύτερη διαχείριση θερμότητας, κάτι που είναι κρίσιμο τόσο για την απόδοση όσο και για την ασφάλεια των μπαταριών. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση και βελτιστοποίηση της λειτουργίας των μπαταριών. Συστήματα αισθητήρων ενσωματωμένα στις κυψέλες επιτρέπουν την ακριβέστερη και ταχύτερη ανίχνευση των επιπέδων φόρτισης, επιτρέποντας τη μείωση του χρόνου φόρτισης και τη βελτίωση της διάρκειας ζωής των μπαταριών. Η Cellforce Group, με την υποστήριξη της Porsche, επικεντρώνεται στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των μπαταριών. Χρησιμοποιεί υλικά όπως τα καθοδικά υλικά υψηλής ενέργειας HED™ NCM από την BASF, τα οποία παράγονται με χαμηλό ανθρακικό αποτύπωμα (Porsche Newsroom). Επιπλέον, η Cellforce επιδιώκει την ανάπτυξη στερεών μπαταριών που δεν χρησιμοποιούν υγρό ηλεκτρολύτη, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο πυρκαγιάς και αυξάνοντας την ενεργειακή πυκνότητα κατά έως και 50%, [50].

5.7 Βιωσιμότητα και τεχνητή νοημοσύνη από την Toyota

Η Toyota ιδρύθηκε το 1937 από τον Kiichiro Toyoda ως παράρτημα της εταιρείας Toyoda Automatic Loom Works. Η εταιρεία ξεκίνησε με την παραγωγή αργαλειών, αλλά σύντομα μετακινήθηκε στην κατασκευή αυτοκινήτων, επηρεασμένη από την επιθυμία του Toyoda να προωθήσει τη βιομηχανική ανάπτυξη της Ιαπωνίας. Μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, η Toyota επέκτεινε τις δραστηριότητές της και εισήγαγε το σύστημα παραγωγής «Just-In-Time» (JIT), το οποίο βοήθησε στη μείωση των αποθεμάτων και στην αύξηση της αποδοτικότητας. Το 1957, η Toyota εισήλθε στην αμερικανική αγορά με το μοντέλο Crown και από τότε καθιερώθηκε ως ένας από τους μεγαλύτερους και πιο καινοτόμους κατασκευαστές αυτοκινήτων παγκοσμίως.

Από τις δεκαετίες του 1990 και 2000, η Toyota πρωτοστάτησε στην ανάπτυξη υβριδικών τεχνολογιών με την κυκλοφορία του Prius, το πρώτο μαζικά παραγόμενο υβριδικό αυτοκίνητο, το 1997. Αυτή η κίνηση καθόρισε τη δέσμευση της Toyota προς την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Η εταιρεία συνέχισε να επεκτείνεται διεθνώς, κατασκευάζοντας εργοστάσια σε όλο τον κόσμο και ενισχύοντας τη φήμη της ως πρότυπο ποιότητας, αξιοπιστίας και καινοτομίας, [51].

Το πρόγραμμα "Toyota Environmental Challenge 2050" αποτελεί μια φιλόδοξη πρωτοβουλία της Toyota, με στόχο την επίτευξη ενός βιώσιμου μέλλοντος μέσω της δραστηρικής μείωσης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της εταιρείας. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει έξι βασικές προκλήσεις που σχετίζονται με την προστασία του περιβάλλοντος, οι οποίες αξιοποιούν την

τεχνητή νοημοσύνη για την επίτευξη των στόχων τους. Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των προκλήσεων και του ρόλου της ΑΙ στο πλαίσιο του ESG, [52]:

- Μηδενικές εκπομπές CO₂ από νέα οχήματα: Ο στόχος είναι η μείωση των εκπομπών CO₂ από νέα οχήματα κατά 90% έως το 2050, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2010. Η ΑΙ βοηθά στην ανάπτυξη πιο αποδοτικών ηλεκτρικών και υβριδικών κινητήρων, βελτιστοποιώντας τη διαχείριση της ενέργειας και της απόδοσης των μπαταριών. Οι αλγόριθμοι ΑΙ αναλύουν δεδομένα από την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές, επιτρέποντας τη συνεχή βελτίωση των τεχνολογιών με βάση τις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας.
- Μηδενικές εκπομπές CO₂ από την παραγωγή: Ο στόχος είναι η εξάλειψη των εκπομπών CO₂ από τις δραστηριότητες παραγωγής έως το 2050. Η ΑΙ χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση και την ανάλυση των διαδικασιών παραγωγής σε πραγματικό χρόνο, εντοπίζοντας σημεία που μπορούν να γίνουν πιο αποδοτικά ενεργειακά. Οι αλγόριθμοι βοηθούν στη βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας, μειώνοντας την κατανάλωση και τις εκπομπές ρύπων. Επιπλέον, η ΑΙ συμβάλλει στην ανάπτυξη νέων, πιο φιλικών προς το περιβάλλον μεθόδων παραγωγής.
- Μείωση του CO₂ σε όλο τον κύκλο ζωής των προϊόντων: Ο στόχος είναι η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των προϊόντων σε όλο τον κύκλο ζωής τους, από την παραγωγή μέχρι την απόσυρση. Η ΑΙ βοηθά στην ανάλυση του κύκλου ζωής των προϊόντων και εντοπίζει περιοχές όπου μπορεί να γίνει μείωση του CO₂. Αυτό περιλαμβάνει την επιλογή υλικών, την παραγωγή, τη χρήση και την ανακύκλωση των οχημάτων. Η χρήση αλγορίθμων ΑΙ βελτιώνει την αποτελεσματικότητα της ανακύκλωσης και την ανάπτυξη υλικών με χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.
- Ελαχιστοποίηση και βελτιστοποίηση της χρήσης νερού: Ο στόχος είναι η μείωση της κατανάλωσης νερού και βελτίωση της ποιότητας των υδάτων που επιστρέφονται στο περιβάλλον. Η ΑΙ χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση της χρήσης νερού στις διαδικασίες παραγωγής και την ανάπτυξη μεθόδων για τη μείωση της κατανάλωσης. Οι αλγόριθμοι ΑΙ αναλύουν δεδομένα για την ποιότητα του νερού και προτείνουν βελτιώσεις στις διαδικασίες καθαρισμού και ανακύκλωσης του νερού.
- Καθολική ανακύκλωση και μηδενικά απόβλητα: Ο στόχος είναι η επίτευξη μηδενικών αποβλήτων μέσω της πλήρους ανακύκλωσης και της αποτροπής δημιουργίας

αποβλήτων. Η ΑΙ βελτιώνει τις διαδικασίες ανακύκλωσης και επεξεργασίας αποβλήτων, κάνοντας τις πιο αποδοτικές και οικονομικά βιώσιμες. Οι αλγόριθμοι αναλύουν δεδομένα για τη σύνθεση των αποβλήτων και προτείνουν βέλτιστες πρακτικές για την επαναχρησιμοποίηση των υλικών.

- Προστασία της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων: Ο στόχος είναι η προστασία και αποκατάσταση της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων σε περιοχές όπου δραστηριοποιείται η Toyota. Η ΑΙ χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση της υγείας των οικοσυστημάτων και την ανίχνευση αλλαγών που προκαλούνται από τις δραστηριότητες της εταιρείας. Οι αλγόριθμοι ΑΙ αναλύουν δεδομένα από διάφορες πηγές, όπως δορυφορικές εικόνες και αισθητήρες, για να εντοπίζουν περιοχές που χρειάζονται προστασία ή αποκατάσταση και να προτείνουν τις βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης.

Το "Woven City" είναι ένα άλλο φιλόδοξο έργο της Toyota που στοχεύει στη δημιουργία μιας έξυπνης πόλης με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης και άλλων προηγμένων τεχνολογιών. Αυτό το πείραμα αστικής καινοτομίας, που αναπτύσσεται στους πρόποδες του όρους Φούτζι στην Ιαπωνία, έχει ως στόχο να λειτουργήσει ως ζωντανό εργαστήριο για την ανάπτυξη και τη δοκιμή νέων τεχνολογιών με έμφαση στο ESG.

Από περιβαλλοντικής διάστασης η "Woven City" σχεδιάζεται για να είναι μια πόλη μηδενικών εκπομπών, με ενσωματωμένες τεχνολογίες ανανεώσιμης ενέργειας όπως ηλιακά πάνελ και συστήματα αποθήκευσης ενέργειας. Η τεχνητή νοημοσύνη θα διαχειρίζεται την κατανομή και την αποθήκευση της ενέργειας, βελτιστοποιώντας τη χρήση της για να μειωθεί η κατανάλωση και οι εκπομπές ρύπων. Τα κτίρια θα είναι ενεργειακά αποδοτικά και θα ενσωματώνουν έξυπνα συστήματα διαχείρισης ενέργειας που θα προσαρμόζονται στις ανάγκες των κατοίκων. Επίσης, η πόλη θα προωθεί την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των υλικών, με την ΑΙ να παίζει ρόλο στην παρακολούθηση και τη βελτιστοποίηση αυτών των διαδικασιών. Οι αλγόριθμοι θα αναλύουν δεδομένα σχετικά με τη χρήση πόρων και θα προτείνουν τρόπους για τη μείωση των αποβλήτων και την αύξηση της ανακύκλωσης.

Από κοινωνικής διάστασης, κύριοι στόχοι της "Woven City" είναι η βελτίωση της κινητικότητας και της προσβασιμότητας για όλους τους κατοίκους. Η πόλη θα διαθέτει αυτοκινούμενα οχήματα και λεωφορεία, τα οποία θα καθοδηγούνται από αλγορίθμους ΑΙ για να εξασφαλίζεται η ασφαλής και αποδοτική μετακίνηση. Οι δρόμοι θα είναι διαμορφωμένοι

έτσι ώστε να προωθούν τις πεζοπορίες και τη χρήση ποδηλάτων, μειώνοντας την εξάρτηση από τα ιδιωτικά αυτοκίνητα. Επίσης, οι εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης στην "Woven City" θα χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη για τη διάγνωση και την παρακολούθηση των ασθενειών, καθώς και για την εξατομικευμένη παροχή υγειονομικών υπηρεσιών. Οι αισθητήρες και οι φορητές συσκευές θα συλλέγουν δεδομένα υγείας σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας την έγκαιρη παρέμβαση και την προληπτική φροντίδα. Επιπροσθέτως, η πόλη θα ενσωματώσει τεχνολογίες υποβοήθησης που θα βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των ηλικιωμένων και των ατόμων με αναπηρίες. Η ΑΙ θα προσαρμόζει τις λειτουργίες των κτιρίων και των υποδομών στις ανάγκες των κατοίκων, διευκολύνοντας την ανεξαρτησία και την κοινωνική ενσωμάτωση. Από πλευράς διακυβέρνησης, η "Woven City" θα εφαρμόζει διαφανείς διαδικασίες διακυβέρνησης, με τη βοήθεια της ΑΙ για την ανάλυση και τη δημοσιοποίηση των δεδομένων σχετικά με τη λειτουργία της πόλης. Οι κάτοικοι θα έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας, την ποιότητα του αέρα και άλλες κρίσιμες μετρήσεις, επιτρέποντας την ενημερωμένη συμμετοχή τους στη διαχείριση της πόλης. Επιπλέον, η προστασία των δεδομένων και η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο θα αποτελούν προτεραιότητα. Η ΑΙ θα χρησιμοποιείται για την ανίχνευση και την αποτροπή των απειλών ασφαλείας, ενώ θα διασφαλίζεται ότι τα προσωπικά δεδομένα των κατοίκων προστατεύονται αυστηρά. Επιπρόσθετα, η τεχνητή νοημοσύνη θα βοηθά στη διαχείριση των πόρων της πόλης, από την ύδρευση μέχρι τα απορρίμματα, διασφαλίζοντας τη βιωσιμότητα και την αποτελεσματική χρήση των διαθέσιμων πόρων. Οι αλγόριθμοι θα αναλύουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για την προσαρμογή των διαδικασιών διαχείρισης πόρων, βελτιώνοντας την απόδοση και μειώνοντας τα απόβλητα, [53].

5.8 Συγκεντρωτική σύγκριση των αυτοκινητοβιομηχανιών με εφαρμογές ΑΙ στο ESG

Η βιώσιμη ανάπτυξη (ESG) και η υιοθέτηση τεχνητής νοημοσύνης αποτελούν βασικές προτεραιότητες για τις σύγχρονες αυτοκινητοβιομηχανίες. Η Tesla, η BMW, η Ford, η Audi, η Mercedes και η Porsche ηγούνται σε αυτόν τον τομέα, αξιοποιώντας την ΑΙ για να μειώσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα, να ενισχύσουν την κοινωνική ευθύνη και να υιοθετήσουν ηθικές πρακτικές.

Περιβάλλον

Tesla

- **Εφαρμογές AI:** Η Tesla χρησιμοποιεί AI για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής αποδοτικότητας των οχημάτων της, την ανάπτυξη αυτόνομων οχημάτων και τη διαχείριση των δικτύων φόρτισης. Οι αλγόριθμοι της AI βοηθούν στην ανάλυση των δεδομένων οδήγησης για την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας.
- **Περιβαλλοντική Πρωτοβουλία:** Πρωτοπόρος στα ηλεκτρικά οχήματα (EVs) και στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μέσω των ηλιακών πάνελ και των μπαταριών Powerwall.

BMW

- **Εφαρμογές AI:** Η BMW χρησιμοποιεί AI για την ανάπτυξη ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων, βελτιώνοντας τις διαδικασίες παραγωγής και μειώνοντας τα απόβλητα. Επίσης, χρησιμοποιεί AI για την ανάλυση του κύκλου ζωής των προϊόντων της.
- **Περιβαλλοντική Πρωτοβουλία:** Δέσμευση για μείωση των εκπομπών CO₂, αύξηση της χρήσης ανακυκλωμένων υλικών και ανάπτυξη πιο βιώσιμων μοντέλων.

Ford

- **Εφαρμογές AI:** Η Ford χρησιμοποιεί AI για τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης καυσίμων και την ανάπτυξη υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων. Οι αλγόριθμοι AI συμβάλλουν στη μείωση των αποβλήτων και της κατανάλωσης ενέργειας στις γραμμές παραγωγής.
- **Περιβαλλοντική Πρωτοβουλία:** Στόχος η πλήρης μετατροπή του στόλου σε ηλεκτρικά οχήματα και η μείωση των εκπομπών κατά 50% έως το 2030.

Audi

- **Εφαρμογές AI:** Η Audi χρησιμοποιεί AI για την ανάπτυξη συστημάτων αυτόνομης οδήγησης και τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών παραγωγής με στόχο τη μείωση των εκπομπών ρύπων.
- **Περιβαλλοντική Πρωτοβουλία:** Επικεντρώνεται στην παραγωγή ηλεκτρικών οχημάτων και τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος μέσω της βιώσιμης διαχείρισης της ενέργειας.

Mercedes-Benz

- **Εφαρμογές AI:** Η Mercedes-Benz χρησιμοποιεί AI για την ανάπτυξη συστημάτων αυτόνομης οδήγησης και την παραγωγή υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων. Οι αλγόριθμοι AI βοηθούν στη βελτίωση της απόδοσης καυσίμου και στη μείωση των εκπομπών.
- **Περιβαλλοντική Πρωτοβουλία:** Δέσμευση για μείωση των εκπομπών CO₂ και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε όλες τις εγκαταστάσεις παραγωγής.

Porsche

- **Εφαρμογές AI:** Η Porsche χρησιμοποιεί AI για την ανάπτυξη ηλεκτρικών οχημάτων υψηλής απόδοσης και την βελτιστοποίηση των διαδικασιών παραγωγής για τη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος.
- **Περιβαλλοντική Πρωτοβουλία:** Επένδυση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και δέσμευση για την παραγωγή πιο βιώσιμων μοντέλων.

Toyota

- **Εφαρμογές AI:** Η Toyota χρησιμοποιεί AI για την ανάπτυξη υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων, τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών ρύπων. Τα συστήματα AI βοηθούν στη διαχείριση των πόρων και στην ανακύκλωση υλικών.
- **Περιβαλλοντική Πρωτοβουλία:** Πρωτοβουλίες όπως το "Toyota Environmental Challenge 2050" για τη μείωση των εκπομπών CO₂ και την προώθηση της αειφορίας.

Κοινωνία

Tesla

- **Εφαρμογές AI:** Η Tesla χρησιμοποιεί AI για τη βελτίωση της ασφάλειας των οχημάτων και την ανάπτυξη αυτόνομων συστημάτων οδήγησης. Οι τεχνολογίες αυτές μειώνουν τα ατυχήματα και αυξάνουν την ασφάλεια των οδηγών και των πεζών.
- **Κοινωνική Πρωτοβουλία:** Προγράμματα εκπαίδευσης και ανάπτυξης δεξιοτήτων για τους εργαζομένους, καθώς και δέσμευση για δίκαιες εργασιακές πρακτικές.

BMW

- **Εφαρμογές AI:** Η BMW χρησιμοποιεί AI για την ανάπτυξη συστημάτων υποβοήθησης οδηγού και τη βελτίωση της ασφάλειας των οχημάτων. Επίσης, χρησιμοποιεί AI για την ανάλυση των συνθηκών εργασίας και τη βελτίωση της ευημερίας των εργαζομένων.
- **Κοινωνική Πρωτοβουλία:** Δράσεις για την προώθηση της ποικιλομορφίας και της ισότητας στο εργασιακό περιβάλλον.

Ford

- **Εφαρμογές AI:** Η Ford χρησιμοποιεί AI για την παρακολούθηση της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων, βελτιώνοντας τις συνθήκες εργασίας. Τα συστήματα AI βοηθούν επίσης στην ανάπτυξη συστημάτων ασφαλείας για τα οχήματα.
- **Κοινωνική Πρωτοβουλία:** Επενδύσεις στην εκπαίδευση και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των εργαζομένων και δέσμευση για την κοινωνική ευθύνη.

Audi

- **Εφαρμογές AI:** Η Audi χρησιμοποιεί AI για την ανάλυση των συνθηκών εργασίας και τη βελτίωση της ασφάλειας των εργαζομένων. Τα συστήματα υποβοήθησης οδηγού συμβάλλουν στη μείωση των ατυχημάτων.
- **Κοινωνική Πρωτοβουλία:** Πρωτοβουλίες για τη βελτίωση της ποικιλομορφίας και της ισότητας στην εργασία και δράσεις για την ενίσχυση της κοινότητας.

Mercedes-Benz

- **Εφαρμογές AI:** Η Mercedes-Benz χρησιμοποιεί AI για την ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων ασφαλείας για τα οχήματα και τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας στις γραμμές παραγωγής.
- **Κοινωνική Πρωτοβουλία:** Δράσεις για την ενίσχυση της εκπαίδευσης και της κατάρτισης των εργαζομένων και πρωτοβουλίες για την κοινωνική ενσωμάτωση και την ποικιλομορφία.

Porsche

- **Εφαρμογές AI:** Η Porsche χρησιμοποιεί AI για την ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων ασφαλείας και την παρακολούθηση της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων.
- **Κοινωνική Πρωτοβουλία:** Προγράμματα για την υποστήριξη της εκπαίδευσης και της ανάπτυξης δεξιοτήτων των εργαζομένων και δράσεις για την ενίσχυση της κοινωνικής ευθύνης.

Toyota

- **Εφαρμογές AI:** Η Toyota χρησιμοποιεί AI για τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας και την ανάπτυξη συστημάτων υποβοήθησης οδηγού για την αύξηση της ασφάλειας. Οι τεχνολογίες AI παρακολουθούν τις συνθήκες στα εργοστάσια για την πρόληψη των ατυχημάτων.
- **Κοινωνική Πρωτοβουλία:** Προγράμματα για την υποστήριξη της εκπαίδευσης και της ανάπτυξης δεξιοτήτων των εργαζομένων και δράσεις για την κοινωνική υπευθυνότητα.

Διακυβέρνηση

Tesla

- **Εφαρμογές AI:** Χρήση AI για την παρακολούθηση και την ανάλυση των οικονομικών δεδομένων, τη βελτίωση της διαφάνειας και της λογοδοσίας.
- **Πρωτοβουλίες Διακυβέρνησης:** Εφαρμογή διαφανών πρακτικών και δημοσίευση εκθέσεων βιωσιμότητας.

BMW

- **Εφαρμογές AI:** AI για την ανάλυση των δεδομένων διακυβέρνησης και την παρακολούθηση της συμμόρφωσης με τις κανονιστικές απαιτήσεις.
- **Πρωτοβουλίες Διακυβέρνησης:** Υιοθέτηση βέλτιστων πρακτικών διακυβέρνησης και διαφάνειας στις επιχειρηματικές δραστηριότητες.

Ford

- **Εφαρμογές AI:** Χρήση AI για την παρακολούθηση της συμμόρφωσης με τις κανονιστικές απαιτήσεις και τη βελτίωση της διαφάνειας.
- **Πρωτοβουλίες Διακυβέρνησης:** Προώθηση της διαφάνειας και της λογοδοσίας με δημοσίευση εκθέσεων και δράσεις συμμόρφωσης.

Audi

- **Εφαρμογές AI:** AI για την ανάλυση των δεδομένων διακυβέρνησης και τη βελτίωση της διαφάνειας και της λογοδοσίας.
- **Πρωτοβουλίες Διακυβέρνησης:** Εφαρμογή διαφανών πρακτικών και δημοσίευση εκθέσεων βιωσιμότητας.

Mercedes-Benz

- **Εφαρμογές AI:** AI για την ανάλυση των δεδομένων διακυβέρνησης και την παρακολούθηση της συμμόρφωσης με τις κανονιστικές απαιτήσεις.
- **Πρωτοβουλίες Διακυβέρνησης:** Προώθηση της διαφάνειας και της λογοδοσίας με δημοσίευση εκθέσεων και δράσεις συμμόρφωσης.

Porsche

- **Εφαρμογές AI:** AI για την παρακολούθηση και την ανάλυση των δεδομένων διακυβέρνησης, τη βελτίωση της διαφάνειας και της λογοδοσίας.
- **Πρωτοβουλίες Διακυβέρνησης:** Υιοθέτηση βέλτιστων πρακτικών διακυβέρνησης και διαφάνειας στις επιχειρηματικές δραστηριότητες.

Toyota

- **Εφαρμογές AI:** AI για την παρακολούθηση της συμμόρφωσης με τις κανονιστικές απαιτήσεις και τη βελτίωση της διαφάνειας και της λογοδοσίας.
- **Πρωτοβουλίες Διακυβέρνησης:** Εφαρμογή διαφανών πρακτικών και δημοσίευση εκθέσεων βιωσιμότητας, όπως το "Toyota Environmental Challenge 2050".

Η Tesla βρίσκεται στην αιχμή της καινοτομίας των ηλεκτρικών οχημάτων και της χρήσης AI, αλλά δέχεται επικρίσεις για τις εργασιακές συνθήκες και την ασφάλεια. Η BMW και η Mercedes είναι ηγέτες στη βιώσιμη κινητικότητα και τη διαφάνεια, ενώ η Ford δίνει έμφαση στην ηθική χρήση της τεχνολογίας. Η Audi και η Porsche εστιάζουν στην καινοτομία και την

ασφάλεια, ωστόσο χρειάζεται να δημοσιοποιήσουν πιο ξεκάθαρες αρχές για την ΑΙ. Η Toyota, από την άλλη, ενσωματώνει τη φιλοσοφία της αειφορίας σε όλα τα επίπεδα της παραγωγής και λειτουργίας της, με πρωτοβουλίες όπως το "Toyota Environmental Challenge 2050". Επιπλέον, η Toyota ηγείται στην ανάπτυξη υβριδικών και ηλεκτρικών τεχνολογιών με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης, διασφαλίζοντας παράλληλα υψηλά πρότυπα ασφαλείας και ποιότητας για τους εργαζομένους της.

Όλες οι εταιρείες συνεχίζουν να εξελίσσουν την τεχνολογία τους. Η Tesla εγκαινιάζει νέα εργοστάσια παγκοσμίως, η BMW επικεντρώνεται στην κυκλική οικονομία, η Ford επενδύει σε αυτόνομα οχήματα, η Audi εξερευνά τα καύσιμα του μέλλοντος και η Mercedes αναπτύσσει προηγμένα συστήματα υποβοήθησης οδηγού. Η Porsche επικεντρώνεται στα ηλεκτρικά οχήματα υψηλών επιδόσεων και στη μείωση του αποτυπώματός της. Η Toyota, με το πρόγραμμα "Woven City", δημιουργεί μία ζωντανή εργαστηριακή πόλη που αξιοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη για να βελτιώσει την ενεργειακή αποδοτικότητα, την κινητικότητα, την υγεία και την ασφάλεια των κατοίκων, προάγοντας έτσι μια καινοτόμο προσέγγιση στην αειφορία και την κοινωνική ευημερία.

Συμπερασματικά, η χρήση ΑΙ για την επίτευξη των στόχων ESG αποτελεί σημαντική εξέλιξη στον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας. Βέβαια, ενώ όλες οι εταιρείες έχουν κάνει σημαντικά βήματα, καμία δεν έχει φτάσει στο απόλυτο ιδανικό. Η επιλογή του καταναλωτή μπορεί να επηρεαστεί από τις προτεραιότητές του σε κάθε πυλώνα του ESG. Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, αναμένουμε να δούμε αυξημένη διαφάνεια, αυστηρότερους κανονισμούς και ακόμη πιο καινοτόμες λύσεις από τις αυτοκινητοβιομηχανίες με στόχο τη βιώσιμη κινητικότητα του μέλλοντος.

5.9 Αξιολόγηση της τεχνητής νοημοσύνης στην αυτοβιομηχανία

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει επηρεάσει σημαντικά τον τομέα του ESG (Environmental, Social, and Governance) στην αυτοκινητοβιομηχανία, φέρνοντας σημαντικές αλλαγές και βελτιώσεις. Η ενσωμάτωση της ΑΙ στις διαδικασίες παραγωγής και διοίκησης των αυτοκινητοβιομηχανιών έχει επιτρέψει την αποτελεσματικότερη διαχείριση των πόρων, την μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, και την βελτίωση της διαφάνειας και της λογοδοσίας. Ωστόσο, η κριτική ανάλυση αποκαλύπτει ότι υπάρχουν και αρνητικές πλευρές που συνδέονται με τη χρήση της ΑΙ, οι οποίες πρέπει να εξεταστούν προσεκτικά.

Αρχικά, η τεχνητή νοημοσύνη έχει συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της περιβαλλοντικής διαχείρισης στην αυτοκινητοβιομηχανία. Οι αλγόριθμοι ΑΙ μπορούν να αναλύσουν τεράστιο όγκο δεδομένων για να βελτιστοποιήσουν τις διαδικασίες παραγωγής, μειώνοντας έτσι την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Για παράδειγμα, οι αλγόριθμοι μπορούν να προτείνουν βελτιώσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού, εντοπίζοντας τα πιο αποδοτικά και φιλικά προς το περιβάλλον υλικά και μεθόδους μεταφοράς. Επίσης, η ΑΙ χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη πιο αποδοτικών και καθαρών κινητήρων, όπως είναι οι ηλεκτρικοί και οι υβριδικοί κινητήρες, που συμβάλλουν στη μείωση των ρύπων.

Επιπλέον, η χρήση της ΑΙ βελτιώνει την κοινωνική διάσταση του ESG. Η αυτοκινητοβιομηχανία παραδοσιακά είχε υψηλό εργατικό δυναμικό, και η ΑΙ έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει τις συνθήκες εργασίας, να μειώσει τα εργατικά ατυχήματα και να προσφέρει νέες ευκαιρίες εκπαίδευσης και ανάπτυξης δεξιοτήτων. Οι αλγόριθμοι ΑΙ μπορούν να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο τις συνθήκες στο εργοστάσιο και να εντοπίζουν πιθανούς κινδύνους, προτείνοντας άμεσα λύσεις για την ασφάλεια των εργαζομένων. Επιπλέον, οι τεχνολογίες ΑΙ διευκολύνουν την ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων προσαρμοσμένων στις ανάγκες των εργαζομένων, προωθώντας τη συνεχή εκπαίδευση και αναβάθμιση των δεξιοτήτων τους.

Στην διακυβέρνηση (governance), η ΑΙ προάγει τη διαφάνεια και τη λογοδοσία. Οι αυτοκινητοβιομηχανίες χρησιμοποιούν αλγόριθμους ΑΙ για να παρακολουθούν και να αναλύουν τα δεδομένα της εταιρείας, διευκολύνοντας την ανίχνευση παρατυπιών και την εφαρμογή καλύτερων πρακτικών διαχείρισης. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση συστημάτων ΑΙ για την παρακολούθηση των οικονομικών συναλλαγών, την αξιολόγηση των κινδύνων και τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς και τα πρότυπα. Επιπλέον, οι τεχνολογίες ΑΙ διευκολύνουν τη διαβούλευση με τους μετόχους και την εμπλοκή των

ενδιαφερόμενων μερών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, ενισχύοντας έτσι τη διαφάνεια και την υπευθυνότητα της διοίκησης.

Παρά τα πολυάριθμα οφέλη, η χρήση της ΑΙ στον τομέα του ESG στην αυτοκινητοβιομηχανία συνοδεύεται και από ορισμένες προκλήσεις και αρνητικά στοιχεία. Ένα από τα κύρια ζητήματα είναι η αυξανόμενη εξάρτηση από τις τεχνολογίες ΑΙ, που μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια ανθρώπινων θέσεων εργασίας. Η αυτοματοποίηση των διαδικασιών παραγωγής και η χρήση ρομποτικών συστημάτων, που καθοδηγούνται από αλγόριθμους ΑΙ, μπορεί να μειώσουν την ανάγκη για εργατικό δυναμικό, προκαλώντας ανησυχίες για την ανεργία και την κοινωνική ανισότητα.

Επιπλέον, η ανάπτυξη και η εφαρμογή της ΑΙ απαιτούν σημαντικές επενδύσεις σε υποδομές και εκπαίδευση. Οι μικρότερες εταιρείες μπορεί να δυσκολεύονται να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις αυτές, δημιουργώντας έτσι ένα χάσμα μεταξύ μεγάλων και μικρών επιχειρήσεων. Αυτό το χάσμα μπορεί να οδηγήσει σε μονοπωλιακές τάσεις, όπου λίγες μεγάλες εταιρείες θα κυριαρχούν στην αγορά, περιορίζοντας τον ανταγωνισμό και την καινοτομία.

Ένα άλλο σημαντικό ζήτημα είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων και η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο. Η ΑΙ βασίζεται στη συλλογή και ανάλυση τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων, που συχνά περιλαμβάνουν ευαίσθητες πληροφορίες για τους πελάτες και τους εργαζομένους. Η ανεπαρκής προστασία αυτών των δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε παραβιάσεις της ιδιωτικότητας και σε κλοπή δεδομένων, προκαλώντας σοβαρές συνέπειες για τα άτομα και τις εταιρείες.

Επιπλέον, οι αλγόριθμοι ΑΙ δεν είναι αλάνθαστοι και μπορούν να οδηγήσουν σε λάθη και προκαταλήψεις. Η αξιοπιστία των συστημάτων ΑΙ εξαρτάται από την ποιότητα των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευσή τους. Εάν τα δεδομένα αυτά είναι ελλιπή ή προκατειλημμένα, οι αποφάσεις που θα λάβουν οι αλγόριθμοι μπορεί να είναι ανακριβείς ή άδικες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ανισότητες και να πλήξει την αξιοπιστία των αυτοκινητοβιομηχανιών.

Παρά τις προκλήσεις αυτές, η ΑΙ έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει σημαντικά το ESG στην αυτοκινητοβιομηχανία, εάν χρησιμοποιηθεί σωστά. Το κλειδί για την επιτυχημένη ενσωμάτωση της ΑΙ είναι η υιοθέτηση μιας προσέγγισης που θα λαμβάνει υπόψη τις κοινωνικές και ηθικές επιπτώσεις της τεχνολογίας. Οι εταιρείες πρέπει να επενδύσουν στη

διαφανή και δίκαιη χρήση των τεχνολογιών AI, εξασφαλίζοντας την προστασία των δεδομένων και την δίκαιη μεταχείριση των εργαζομένων.

Επιπλέον, οι αυτοκινητοβιομηχανίες πρέπει να ενθαρρύνουν τη συνεργασία με τα ενδιαφερόμενα μέρη και να προωθούν την καινοτομία μέσα από τη συνεργασία και την ανταλλαγή γνώσεων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της δημιουργίας κοινοπραξιών και συνεργασιών με πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα και άλλες επιχειρήσεις, για την ανάπτυξη και την εφαρμογή νέων τεχνολογιών και πρακτικών που θα βελτιώσουν το ESG.

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει αναμφισβήτητα επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στον τομέα του ESG στην αυτοκινητοβιομηχανία, προσφέροντας εργαλεία για την καλύτερη διαχείριση των πόρων, τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων, και την ενίσχυση της διαφάνειας και της λογοδοσίας. Ωστόσο, η ενσωμάτωση της AI συνοδεύεται και από προκλήσεις και κινδύνους που πρέπει να αντιμετωπιστούν με προσοχή και υπευθυνότητα. Με τη σωστή προσέγγιση και τη δέουσα προσοχή στις κοινωνικές και ηθικές διαστάσεις της τεχνολογίας, η αυτοκινητοβιομηχανία μπορεί να αξιοποιήσει την AI για να προωθήσει την αειφορία και την κοινωνική δικαιοσύνη, επιτυγχάνοντας μια ισορροπημένη και βιώσιμη ανάπτυξη.

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα και μελλοντικές σκέψεις

Η σύγχρονη εποχή χαρακτηρίζεται από την αυξανόμενη ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη και την ευαισθητοποίηση σχετικά με το περιβαλλοντικό, κοινωνικό και διακυβερνητικό αποτύπωμα των οργανισμών. Παράλληλα, η τεχνητή νοημοσύνη αναδεικνύεται ως μια επαναστατική τεχνολογία με τη δυνατότητα να μετασχηματίσει διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η ενσωμάτωση της ΑΙ στο ESG αποτελεί έναν από τους πλέον ελπιδοφόρους τομείς, προσφέροντας νέες προοπτικές για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της βιωσιμότητας των οργανισμών. Αυτή η εργασία ανέλυσε τον ρόλο της ΑΙ στο ESG, εξετάζοντας τις προκλήσεις, τα πλεονεκτήματα και τις πραγματικές εφαρμογές αυτής της τεχνολογίας. Σκοπός ήταν να αναλυθεί πώς οι τεχνολογίες ΑΙ μπορούν να υποστηρίξουν την ατζέντα ESG και ποιος είναι ο ρόλος τους στην ενίσχυση των βιώσιμων πρακτικών σε διάφορους τομείς της βιομηχανίας. Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει τα συμπεράσματα της εργασίας, καθώς και μια κριτική προσέγγιση για την εφαρμογή της ΑΙ στο ESG, συνοδευόμενη από στατιστικά δεδομένα και σκέψεις για το μέλλον.

Αρχικά, η ΑΙ έχει αποδειχθεί πολύτιμη στην υποστήριξη των στόχων ESG, κυρίως μέσω της αυτοματοποίησης και της βελτιστοποίησης διαδικασιών. Στον τομέα της περιβαλλοντικής αειφορίας, η ΑΙ μπορεί να παρακολουθεί και να αναλύει μεγάλες ποσότητες δεδομένων για την ανίχνευση αλλαγών στο περιβάλλον, όπως η εκπομπή ρύπων και η κατανάλωση ενέργειας. Για παράδειγμα, αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, συμβάλλοντας στη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των ενεργειακών πόρων. Ωστόσο, υπάρχουν προκλήσεις όπως η αξιοπιστία των δεδομένων και η πολυπλοκότητα της ενοποίησης δεδομένων από διάφορες πηγές.

Στο κοινωνικό επίπεδο, η ΑΙ υποστηρίζει την κοινωνική δικαιοσύνη μέσω της διασφάλισης της διαφάνειας και της ισότητας. Οι εφαρμογές ΑΙ μπορούν να εντοπίζουν μοτίβα διακρίσεων σε διάφορους τομείς, από τις διαδικασίες πρόσληψης μέχρι την παροχή υγειονομικής περίθαλψης. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η χρήση chatbots και άλλων εργαλείων ΑΙ για την παροχή υποστήριξης σε απομονωμένες κοινότητες, βελτιώνοντας την πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες. Παρά τα πλεονεκτήματα, οι ανησυχίες για την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια των δεδομένων παραμένουν κρίσιμες, απαιτώντας αυστηρές ρυθμιστικές παρεμβάσεις.

Στον τομέα της εταιρικής διακυβέρνησης, η ΑΙ μπορεί να ενισχύσει τη διαφάνεια και την υπευθυνότητα μέσω της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων και της αυτοματοποίησης διαδικασιών συμμόρφωσης. Αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση ανωμαλιών και την πρόληψη απάτης, ενώ τα εργαλεία ανάλυσης δεδομένων βοηθούν τις εταιρείες να βελτιώσουν τη λήψη αποφάσεων και την επικοινωνία με τους μετόχους. Παρά τις προοπτικές, οι προκλήσεις περιλαμβάνουν την ανάγκη για διαφάνεια στους αλγορίθμους και τη διασφάλιση ότι οι αποφάσεις που λαμβάνονται από ΑΙ είναι δίκαιες και αμερόληπτες.

Όπως αναφέρθηκε, η υιοθέτηση της ΑΙ στο ESG δεν έρχεται χωρίς προκλήσεις. Η ανάπτυξη και η υλοποίηση αλγορίθμων ΑΙ απαιτούν σημαντική επένδυση σε χρόνο και πόρους, καθώς και εξειδικευμένη γνώση. Η ανάγκη για διαφάνεια είναι απαραίτητη για να εξασφαλιστεί η εμπιστοσύνη των ενδιαφερομένων. Επιπλέον, οι ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικότητας και την ασφάλεια των δεδομένων παραμένουν ζωτικής σημασίας, απαιτώντας αυστηρούς κανόνες και κανονισμούς για την προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα.

Εφαρμόζοντας κριτική στη συσχέτιση της ΑΙ με το ESG, ενώ η ΑΙ προσφέρει πολλές δυνατότητες για την υποστήριξη των στόχων ESG, οι προκλήσεις δεν πρέπει να υποτιμώνται. Η τεχνολογική πρόοδος πρέπει να συνοδεύεται από ηθική και κοινωνική ευθύνη, διασφαλίζοντας ότι οι τεχνολογίες χρησιμοποιούνται με τρόπο που προάγει το κοινό καλό. Οι εταιρείες και οι οργανισμοί πρέπει να αναπτύξουν στρατηγικές που ενσωματώνουν την ΑΙ στο ESG με τρόπο που να είναι βιώσιμος και κοινωνικά υπεύθυνος. Η συνεχής εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση γύρω από τις δυνατότητες και τους κινδύνους της ΑΙ είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών.

Συμπερασματικά, η ενσωμάτωση της ΑΙ στην ατζέντα ESG έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει τις επιχειρηματικές πρακτικές και να προωθήσει την αειφορία και την κοινωνική δικαιοσύνη. Οι τεχνολογικές καινοτομίες μπορούν να προσφέρουν λύσεις σε μερικές από τις πιο πιεστικές προκλήσεις της εποχής μας, από την κλιματική αλλαγή μέχρι την κοινωνική ανισότητα. Παράλληλα, είναι απαραίτητο να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις που συνοδεύουν αυτή την τεχνολογική πρόοδο, διασφαλίζοντας ότι οι πρακτικές που υιοθετούνται είναι ηθικά και κοινωνικά υπεύθυνες. Η συνέχιση της έρευνας και της καινοτομίας στον τομέα αυτό θα καθορίσει την κατεύθυνση και την επιτυχία της

ενσωμάτωσης της ΑΙ στο ESG, με στόχο τη δημιουργία ενός πιο βιώσιμου και δίκαιου μέλλοντος για όλους.

6.1 Διείδυση της ΑΙ στο ESG σε προηγμένες χώρες ανά τον κόσμο

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (ΑΙ) στις πρωτοβουλίες περιβαλλοντικής, κοινωνικής και εταιρικής διακυβέρνησης (ESG) έχει αυξηθεί σημαντικά σε πολλές χώρες παγκοσμίως. Ωστόσο, ο βαθμός διείδυσης και η επιτυχία της χρήσης της ΑΙ στο ESG διαφέρουν από χώρα σε χώρα, ανάλογα με διάφορους παράγοντες όπως οι κυβερνητικές πολιτικές, οι επενδύσεις στην έρευνα και την ανάπτυξη, και η κουλτούρα των επιχειρήσεων. Παρακάτω παρουσιάζεται μια ανάλυση των στατιστικών στοιχείων που αφορούν τη χρήση της ΑΙ στο ESG σε μερικές από τις πιο προηγμένες χώρες στον τομέα αυτό.

6.1.1 Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής

Οι Ηνωμένες Πολιτείες είναι μία από τις ηγέτιδες δυνάμεις στην ανάπτυξη και εφαρμογή της ΑΙ σε παγκόσμιο επίπεδο, και αυτό ισχύει και για την ενσωμάτωση της ΑΙ στις πρωτοβουλίες ESG. Σύμφωνα με έρευνες, περίπου το 70% των μεγάλων αμερικανικών εταιρειών έχουν υιοθετήσει πρακτικές ΑΙ για την υποστήριξη των στόχων ESG. Ειδικότερα, στον τομέα της περιβαλλοντικής αειφορίας, η ΑΙ χρησιμοποιείται για τη διαχείριση της ενέργειας, την ανάλυση των εκπομπών ρύπων και την πρόβλεψη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Εταιρείες όπως η Google και η Microsoft έχουν επενδύσει σε τεχνολογίες ΑΙ για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κέντρων δεδομένων τους, με τη Microsoft να έχει δεσμευτεί να εξαλείψει τις εκπομπές άνθρακα έως το 2030.

Στον τομέα της κοινωνικής δικαιοσύνης, η ΑΙ χρησιμοποιείται για την προώθηση της διαφορετικότητας και της ένταξης στον χώρο εργασίας. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι αμερικανικές εταιρείες που χρησιμοποιούν ΑΙ για τη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού έχουν καταφέρει να αυξήσουν τη συμμετοχή των μειονοτήτων κατά 15% κατά μέσο όρο. Η ΑΙ χρησιμοποιείται επίσης για την ανάλυση μεγάλων δεδομένων ώστε να εντοπίζονται ανισότητες και διακρίσεις σε διάφορους τομείς, όπως η υγεία και η εκπαίδευση, [65].

6.1.2 Ευρωπαϊκή Ένωση

Στην Ευρώπη, η χρήση της ΑΙ στο ESG είναι επίσης σημαντική, με πολλές χώρες να επενδύουν στην ανάπτυξη και εφαρμογή των σχετικών τεχνολογιών. Σύμφωνα με έρευνες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, περίπου το 65% των ευρωπαϊκών εταιρειών χρησιμοποιούν ΑΙ

για την υποστήριξη των πρωτοβουλιών ESG. Η Γερμανία, η Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο είναι από τις χώρες που ηγούνται στον τομέα αυτό.

Στη Γερμανία, η AI χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία αυτοκινήτων για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και τη μείωση των εκπομπών ρύπων. Εταιρείες όπως η BMW και η Volkswagen χρησιμοποιούν AI για την ανάπτυξη ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων, ενώ παράλληλα επενδύουν σε τεχνολογίες AI για τη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού και τη μείωση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος. Στη Γαλλία, η AI χρησιμοποιείται για την προώθηση της βιώσιμης γεωργίας και της διαχείρισης των αποβλήτων, με στόχο τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την προστασία του περιβάλλοντος, [64], [66].

6.1.3 Κίνα

Η Κίνα είναι μια από τις χώρες με τη μεγαλύτερη επένδυση στην τεχνητή νοημοσύνη, και αυτό αποτυπώνεται και στη χρήση της AI στο ESG. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, η διείσδυση της AI στις πρωτοβουλίες ESG στην Κίνα έχει φτάσει το 60%. Η κινεζική κυβέρνηση έχει θέσει φιλόδοξους στόχους για τη μείωση των εκπομπών άνθρακα και την προώθηση της αειφορίας, και η AI παίζει κεντρικό ρόλο σε αυτές τις προσπάθειες.

Η Κίνα χρησιμοποιεί AI για τη διαχείριση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα και την πρόβλεψη των περιβαλλοντικών καταστροφών. Επίσης, η AI χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της αποδοτικότητας στην παραγωγή και τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η κινεζική κυβέρνηση συνεργάζεται με κορυφαίες τεχνολογικές εταιρείες όπως η Alibaba και η Baidu για την ανάπτυξη και εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών, [63].

6.1.4 Ιαπωνία

Η Ιαπωνία είναι επίσης πρωτοπόρος στη χρήση της AI για την υποστήριξη των πρωτοβουλιών ESG. Σύμφωνα με έρευνες, περίπου το 55% των ιαπωνικών εταιρειών χρησιμοποιούν AI για την υποστήριξη των στόχων ESG. Η Ιαπωνία έχει θέσει ως στόχο τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 26% έως το 2030, και η AI χρησιμοποιείται για την επίτευξη αυτού του στόχου μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας και της προώθησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Στον τομέα της κοινωνικής δικαιοσύνης, η Ιαπωνία χρησιμοποιεί AI για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που σχετίζονται με τη γήρανση του πληθυσμού. Τεχνολογίες AI χρησιμοποιούνται για την παροχή υγειονομικής περίθαλψης στους ηλικιωμένους και την υποστήριξη της ανεξάρτητης διαβίωσής τους. Επίσης, η AI χρησιμοποιείται για την προώθηση της ίσης πρόσβασης στην εκπαίδευση και την ενσωμάτωση των ατόμων με αναπηρία στην αγορά εργασίας, [62].

6.1.5 Αυστραλία

Η Αυστραλία έχει επίσης σημειώσει σημαντική πρόοδο στη χρήση της AI για την υποστήριξη των πρωτοβουλιών ESG. Σύμφωνα με μελέτες, περίπου το 50% των αυστραλιανών εταιρειών χρησιμοποιούν AI για την επίτευξη των στόχων ESG. Η Αυστραλία εστιάζει στη χρήση της AI για την προστασία του περιβάλλοντος, με έμφαση στη διαχείριση των υδάτινων πόρων και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Η AI χρησιμοποιείται επίσης για την προώθηση της κοινωνικής δικαιοσύνης στην Αυστραλία, με την εφαρμογή τεχνολογιών AI για την καταπολέμηση των διακρίσεων και την προώθηση της ίσης πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας και εκπαίδευσης. Επιπλέον, η Αυστραλία χρησιμοποιεί AI για τη βελτίωση της διαφάνειας και της λογοδοσίας στις επιχειρήσεις, διασφαλίζοντας ότι οι εταιρείες τηρούν τις αρχές της αειφορίας και της κοινωνικής ευθύνης, [61].

6.1.6 Σκανδιναβικές Χώρες

Οι σκανδιναβικές χώρες, όπως η Σουηδία, η Νορβηγία και η Δανία, είναι επίσης πρωτοπόρες στη χρήση της AI στο ESG. Σύμφωνα με έρευνες, περίπου το 70% των σκανδιναβικών εταιρειών χρησιμοποιούν AI για την υποστήριξη των πρωτοβουλιών ESG. Οι σκανδιναβικές χώρες έχουν μακρά παράδοση στην προώθηση της αειφορίας και της κοινωνικής δικαιοσύνης, και η AI χρησιμοποιείται ευρέως για την επίτευξη αυτών των στόχων.

Στη Σουηδία, η AI χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών ρύπων. Η Σουηδία έχει θέσει ως στόχο να γίνει κλιματικά ουδέτερη έως το 2045, και η AI παίζει κεντρικό ρόλο σε αυτή την προσπάθεια. Στη Νορβηγία, η AI χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση και την προστασία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, ενώ στη Δανία, η AI χρησιμοποιείται για την προώθηση της βιώσιμης γεωργίας και τη μείωση της χρήσης φυτοφαρμάκων, [59], [60].

6.1.7 Σύνοψη

Η ανάλυση των παραπάνω στατιστικών στοιχείων δείχνει ότι η χρήση της ΑΙ για την υποστήριξη των πρωτοβουλιών ESG διαφέρει σημαντικά από χώρα σε χώρα, με τις Ηνωμένες Πολιτείες, την Ευρωπαϊκή Ένωση, την Κίνα, την Ιαπωνία, την Αυστραλία και τις σκανδιναβικές χώρες να ηγούνται στον τομέα αυτό. Οι χώρες αυτές έχουν καταφέρει να επιτύχουν σημαντική διείσδυση της ΑΙ στις πρωτοβουλίες ESG, με ποσοστά που κυμαίνονται από 50% έως 70% των εταιρειών που χρησιμοποιούν ΑΙ για την υποστήριξη των στόχων ESG.

Η επιτυχία αυτή οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως οι κυβερνητικές πολιτικές που προωθούν την ανάπτυξη και την εφαρμογή της ΑΙ, οι επενδύσεις στην έρευνα και την ανάπτυξη, και η κουλτούρα των επιχειρήσεων που ενσωματώνουν την αειφορία και την κοινωνική δικαιοσύνη στις στρατηγικές τους. Ωστόσο, παρά την πρόοδο που έχει επιτευχθεί, υπάρχουν ακόμη σημαντικές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν, όπως η ανάγκη για ανάπτυξη κατάλληλων ρυθμιστικών πλαισίων και η εξασφάλιση ότι η χρήση της ΑΙ είναι ηθική και δεν προκαλεί αρνητικές συνέπειες.

Συνολικά, η διείσδυση της ΑΙ στις πρωτοβουλίες ESG αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται τα επόμενα χρόνια, καθώς οι τεχνολογίες ΑΙ γίνονται πιο προηγμένες και προσβάσιμες. Οι μελλοντικές προοπτικές είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικές, καθώς η ΑΙ έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο οι οργανισμοί υιοθετούν και εφαρμόζουν τις πρακτικές ESG, οδηγώντας σε ένα πιο βιώσιμο και δίκαιο μέλλον.

6.2 Μελλοντικές σκέψεις για υιοθέτηση της ΑΙ στο ESG

Καθώς η τεχνητή νοημοσύνη συνεχίζει να εξελίσσεται και να ενσωματώνεται σε διάφορους τομείς, οι μελλοντικές προοπτικές για την εφαρμογή της στις πρωτοβουλίες περιβαλλοντικής, κοινωνικής και εταιρικής διακυβέρνησης (ESG) είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες. Οι μελλοντικές εξελίξεις αναμένεται να φέρουν σημαντικές αλλαγές και βελτιώσεις, οι οποίες μπορούν να συμβάλουν αποφασιστικά στην επίτευξη των στόχων αειφορίας και κοινωνικής ευθύνης.

Αρχικά, η πρόοδος της ΑΙ στον τομέα της περιβαλλοντικής αειφορίας αναμένεται να αυξηθεί δραματικά. Οι τεχνολογίες ΑΙ θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη και την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής με ακόμα μεγαλύτερη ακρίβεια. Για παράδειγμα, αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης θα μπορούσαν να προβλέπουν ακραία καιρικά

φαινόμενα και να βοηθούν τις κοινότητες να προετοιμαστούν και να αντιδράσουν αποτελεσματικά. Επιπλέον, οι τεχνολογίες AI θα μπορούσαν να βελτιώσουν τη διαχείριση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμβάλλοντας στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Επιπλέον, η AI αναμένεται να παίζει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της κοινωνικής δικαιοσύνης. Οι αλγόριθμοι AI μπορούν να αναλύσουν μεγάλα σύνολα δεδομένων για να εντοπίσουν και να εξαλείψουν ανισότητες και διακρίσεις σε διάφορους τομείς, από την εκπαίδευση και την υγεία μέχρι την αγορά εργασίας. Επίσης, η χρήση της AI για την ανάπτυξη έξυπνων πόλεων μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων, παρέχοντας καλύτερες υπηρεσίες και υποδομές, μειώνοντας ταυτόχρονα το οικολογικό αποτύπωμα των πόλεων.

Επιπροσθέτως, η ενσωμάτωση της AI στην εταιρική διακυβέρνηση αναμένεται να φέρει μεγαλύτερη διαφάνεια και υπευθυνότητα. Οι οργανισμοί θα μπορούν να χρησιμοποιούν τεχνολογίες AI για να παρακολουθούν και να αναλύουν τη συμμόρφωση με τα πρότυπα ESG σε πραγματικό χρόνο. Αυτό θα επιτρέπει στις εταιρείες να αντιδρούν γρήγορα σε πιθανές παραβιάσεις και να διασφαλίζουν ότι τηρούν τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και της κοινωνικής ευθύνης. Επιπλέον, οι τεχνολογίες blockchain σε συνδυασμό με την AI θα μπορούσαν να ενισχύσουν την ασφάλεια και τη διαφάνεια στις εφοδιαστικές αλυσίδες, διασφαλίζοντας ότι τα προϊόντα παράγονται και διανέμονται σύμφωνα με τα πρότυπα ESG.

Επίσης, η μελλοντική ανάπτυξη της AI στο ESG θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από τη συνεργασία μεταξύ των κυβερνήσεων, των οργανισμών και της κοινωνίας των πολιτών. Η ανάγκη για ανάπτυξη κατάλληλων ρυθμιστικών πλαισίων είναι επιτακτική, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η χρήση της AI είναι ηθική και δεν προκαλεί αρνητικές συνέπειες. Οι κυβερνήσεις θα πρέπει να συνεργαστούν με τις εταιρείες τεχνολογίας για τη δημιουργία κατευθυντήριων γραμμών και προτύπων που θα διασφαλίζουν τη διαφάνεια και την αμεροληψία των αλγορίθμων AI.

Αξιοσημείωτο είναι επίσης ότι, η συνεχής έρευνα και η καινοτομία θα διαδραματίσουν κρίσιμο ρόλο στην ενσωμάτωση της AI στο ESG. Οι ερευνητές θα πρέπει να επικεντρωθούν στην ανάπτυξη αλγορίθμων AI που είναι όχι μόνο αποτελεσματικοί αλλά και ηθικά υπεύθυνοι. Η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ ακαδημαϊκών ιδρυμάτων και βιομηχανίας

μπορεί να προωθήσει την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων που υποστηρίζουν τους στόχους ESG.

Τέλος, η εκπαίδευση και η ευαισθητοποίηση σχετικά με τις δυνατότητες και τους κινδύνους της AI στο ESG είναι κρίσιμη. Οι ενδιαφερόμενοι φορείς πρέπει να κατανοήσουν τις προοπτικές αλλά και τις προκλήσεις που συνοδεύουν τη χρήση της AI. Η εκπαίδευση των εργαζομένων και των διοικητικών στελεχών σχετικά με την ενσωμάτωση των τεχνολογιών AI στις πρακτικές ESG είναι απαραίτητη για την επιτυχία των μελλοντικών πρωτοβουλιών.

Μελλοντικά, η ενσωμάτωση της AI στο ESG αναμένεται να αυξηθεί, καθώς οι τεχνολογικές καινοτομίες συνεχίζουν να εξελίσσονται και οι απαιτήσεις για βιώσιμες πρακτικές αυξάνονται. Η πρόβλεψη και η διαχείριση περιβαλλοντικών κινδύνων, η ενίσχυση της κοινωνικής δικαιοσύνης και η βελτίωση της εταιρικής διακυβέρνησης θα γίνουν ακόμα πιο αποτελεσματικές με την περαιτέρω ανάπτυξη της AI. Η εφαρμογή της AI σε αυτά τα πεδία θα εξαρτηθεί από την ανάπτυξη κατάλληλων ρυθμιστικών πλαισίων και την αντιμετώπιση ηθικών και κοινωνικών προκλήσεων.

Κεφάλαιο 7: Βιβλιογραφία

- [1] Georgieva, K. 2022. In what ways does AI support the integration of ESG projects in leading companies within the automotive industry like Tesla, Ford, Audi, BMW, Porsche, and Mercedes? Bachelor's thesis, University of Twente.
- [2] Scribd.com. Global Strategy and Sustainability - A Case Study of Tesla. Διαθέσιμο online: <https://www.scribd.com/document/630332238/GLOBAL-STRATEGY-AND-SUSTAINABILITY-A-CASE-STUDY-OF-TESLA-1>
- [3] Sætra, Henrik. 2022. The AI ESG protocol: Evaluating and disclosing the environment, social, and governance implications of artificial intelligence capabilities, assets, and activities. *Sustainable Development*. 31. 10.1002/sd.2438.
- [4] Burnaev E., Mironov E., Shpilman A., Mironenko M., Katalevsky D. Practical AI Cases for Solving ESG Challenges. *Sustainability* 2023, 15, 12731. <https://doi.org/10.3390/su151712731>
- [5] International Finance Corporation. 2021. Artificial Intelligence Solutions to Support Environmental, Social, and Governance Integration in Emerging Markets.
- [6] Ersten Young. 2023. Discussion Paper: Artificial intelligence ESG stakes.
- [7] Chen L., Chen Z., Zhang Y. et al. Artificial intelligence-based solutions for climate change: a review. *Environ Chem Lett* 21, 2525–2557 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10311-023-01617-y>
- [8] Khoruzhy LI., Semenov AV., Averin AV. and Mustafin TA. (2022). ESG investing in the AI era: Features of developed and developing countries. *Front. Environ. Sci.* 10:951646. doi: 10.3389/fenvs.2022.951646
- [9] Božić, Velibor. 2023. Environmental, Social, and Governance approach (ESG) & Artificial Intelligence (AI). 10.13140/RG.2.2.34753.12641.
- [10] Booz A. 2023. Environmental, social, governance report: Creating a more secure, resilient, and equitable future for all.
- [11] McKinsey Global Institute. 2020. Climate risk and response, Physical hazards and socioeconomic impacts.
- [12] Henisz W., Koller T., and Nuttall R., (2019), Five ways that ESG creates value.

- [13] Τάκου Γ. 2022. Ο ρόλος του ESG στις επενδυτικές αποφάσεις και η εξέλιξη του μετά την εμφάνιση της πανδημίας COVID-19. Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιά, Τμήμα Οικονομικής Επιστήμης.
- [14] Musleh Al-Sartawi, A. M., Hussainey, K., & Razzaque, A. (2022). The role of artificial intelligence in sustainable finance. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1-6.
- [15] Inampudi, K., & Macpherson, M. (2020). The Impact of AI on Environmental, Social and Governance (ESG) Investing: Implications for the Investment Value Chain. *The AI Book: The Artificial Intelligence Handbook for Investors, Entrepreneurs and FinTech Visionaries*, 129-131.
- [16] Mori, M. (2023). AI as a Catalyst for ESG Investing. In *Advances in Artificial Systems for Medicine and Education VI* (pp. 15-24). Cham: Springer Nature Switzerland.
- [17] Khan, M., Parvaiz, G. S., Dedahanov, A. T., Abdurazzakov, O. S., & Rakhmonov, D. A. (2022). The Impact of Technologies of Traceability and Transparency in Supply Chains. *Sustainability*, 14(24), 16336.
- [18] Hwang, T. (2018). Computational power and the social impact of artificial intelligence. arXiv preprint arXiv:1803.08971.
- [19] Nabavi-Pelesaraei, A., Rafiee, S., Mohtasebi, S. S., Hosseinzadeh-Bandbafha, H., & Chau, K. W. (2018). Integration of artificial intelligence methods and life cycle assessment to predict energy output and environmental impacts of paddy production. *Science of the total environment*, 631, 1279-1294.
- [20] Cihon, P., Schuett, J., & Baum, S. D. (2021). Corporate governance of artificial intelligence in the public interest. *Information*, 12(7), 275.
- [21] Spaceknow. "Monitor, Measure, Manage". Διαθέσιμο online: <https://spaceknow.com/products/environment-and-esg/> [Προσπελάστηκε στις 2/4/2024]
- [22] Irena.org. Global Atlas. Διαθέσιμο online: <https://www.irena.org/Energy-Transition/Project-Facilitation/Renewable-potential-assessment/Global-Atlas> [Προσπελάστηκε στις 2/4/2024]
- [23] LinkedIn. Asharudeen M. (2023). Διαθέσιμο online: <https://www.linkedin.com/pulse/from-sensors-insights-how-ai-iot-powered-water-mohamed-asharudeen> [Προσπελάστηκε στις 2/4/2024]

- [24] Modeshift. What Is The Future Of Artificial Intelligence AI In Transportation? Διαθέσιμο online: <https://www.modeshift.com/what-is-the-future-of-artificial-intelligence-ai-in-transportation/> [Προσπελάστηκε στις 3/4/2024]
- [25] Cision. Rise of ESG: Protect the Environment with the World's First HDMI Air Quality Monitor from Sysinno. Διαθέσιμο online: <https://en.prnasia.com/releases/global/rise-of-esg-protect-the-environment-with-the-world-s-first-hdmi-air-quality-monitor-from-sysinno-363773.shtml> [Προσπελάστηκε στις 3/4/2024]
- [26] IndustryWired. How Can Artificial Intelligence and Satellite Monitoring Advance Agriculture? Διαθέσιμο online: <https://industrywired.com/how-can-artificial-intelligence-and-satellite-monitoring-advance-agriculture/> [Προσπελάστηκε στις 3/4/2024]
- [27] Posco Newsroom. Transforming Lives with Exoskeletons. (2017). Διαθέσιμο online: <https://newsroom.posco.com/en/transforming-lives-exoskeletons/> [Προσπελάστηκε στις 3/4/2024]
- [28] Mint. Google Maps receives AI-powered new features: EV information, Lens in Maps, Immersive View for places and more. Διαθέσιμο online: <https://www.live-mint.com/technology/tech-news/google-maps-receives-ai-powered-new-features-ev-information-lens-in-maps-immersive-view-for-places-and-more-11698391165047.html> [Προσπελάστηκε στις 3/4/2024]
- [29] Sætra, H. S. (2023). The AI ESG protocol: Evaluating and disclosing the environment, social, and governance implications of artificial intelligence capabilities, assets, and activities. *Sustainable Development*, 31(2), 1027-1037.
- [30] Sætra, H. S. (2022). The AI ESG Protocol: Evaluating and Disclosing the ESG Implications of AI Capabilities, Assets, and Activities. *Assets, and Activities* (August 2, 2022).
- [31] Antony, J., & Taner, T. (2003). A conceptual framework for the effective implementation of statistical process control. *Business Process Management Journal*.
- [32] Mee, N., Clewes, D., Phillips, P. S., & Read, A. D. (2004). Effective implementation of a marketing communications strategy for kerbside recycling: a case study from Rushcliffe, UK. *Resources, conservation and recycling*, 42(1), 1-26.
- [33] Jin, I. (2022). ESG-screening and factor-risk-adjusted performance: The concentration level of screening does matter. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 12(4), 1125-1145.

- [34] Maiti, M. (2021). Is ESG the succeeding risk factor?. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 11(3), 199-213.
- [35] Belyh, A. “The History of BMW Cleverism”. (2019). Διαθέσιμο online: <https://www.cleverism.com/the-history-of-bmw/> [Προσπελάστηκε στις 5/5/2024]
- [36] Automotive World. BMW iFactory. LEAN. GREEN. DIGITAL. - Master plan for the production of the future. (2022). Διαθέσιμο online: <https://www.automotive-world.com/newsreleases/bmw-ifactory-lean-green-digital-master-planfor-the-production-of-the-future/> [Προσπελάστηκε στις 5/5/2024]
- [37] Wikipedia. Mercedes-Benz. Διαθέσιμο online: <https://en.wikipedia.org/wiki/Mercedes-Benz> [Προσπελάστηκε στις 5/5/2024]
- [38] Seredynski, P. CES 2020: Mercedes VISION AVTR Concept a Beacon for Sustainability. *Tech Briefs Media Group*. (2022). Διαθέσιμο online: <https://www.mobilityengineeringtech.com/component/content/article/ae/pub/regulars/technologyreports/40884?r=35853> [Προσπελάστηκε στις 5/5/2024]
- [39] Audi.com. History. Διαθέσιμο online: <https://www.audi.com/en/company/history.html> [Προσπελάστηκε στις 5/5/2024]
- [40] Audi MediaCenter. Supply chain monitoring: Audi uses artificial intelligence (AI) for sustainability. Διαθέσιμο: <https://www.audimediacenter.com/en/press-releases/supply-chainmonitoringaudi-uses-artificial-intelligence-ai-forsustainability-14037> [Προσπελάστηκε στις 6/5/2024]
- [41] Schreiber, B. A. Tesla, Inc. *Encyclopedia Britannica*. (2021). Διαθέσιμο online: <https://www.britannica.com/topic/Tesla-Motors> [Προσπελάστηκε στις 6/5/2024]
- [42] Klender, J. How Tesla’s vision for the Robotaxi aligns with its focus on sustainability and environmentalism. (2022) Διαθέσιμο online: <https://www.teslarati.com/tesla-robotaxi-visionsustainability-environmentalism/> [Προσπελάστηκε στις 6/5/2024]
- [43] Ford MediaCenter. Ford Establishes Latitude AI to Develop Future Automated Driving Technology. (2023). Διαθέσιμο online: <https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/news/2023/03/02/ford-establishes-latitude-ai-to-develop-future-automated-driving.html> [Προσπελάστηκε στις 7/5/2024]
- [44] Small Ford. The Road to Better: Ford 2023 Integrated Sustainability & Financial Report. (2023). Διαθέσιμο online: <https://www.smailford.com/the-road-to-better-ford-2023-integrated-sustainability-financial-report/> [Προσπελάστηκε στις 7/5/2024]

- [45] Businesswire. Road to Better: Ford Releases 2023 Integrated Sustainability and Financial Report, Details Progress Toward Carbon Neutrality and Commitment to Responsible EV Supply Chain. Διαθέσιμο online: <https://www.businesswire.com/news/home/20230403005066/en/Road-to-Better-Ford-Releases-2023-Integrated-Sustainability-and-Financial-Report-Details-Progress-Toward-Carbon-Neutrality-and-Commitment-to-Responsible-EV-Supply-Chain> [Προσπελάστηκε στις 7/5/2024]
- [46] Wikipedia. Porsche. Διαθέσιμο online: <https://en.wikipedia.org/wiki/Porsche> [Προσπελάστηκε στις 7/5/2024]
- [47] Newsroom. Hannah Sicha über verantwortungsbewussten Abbau von Naturkautschuk. (2023). Διαθέσιμο online: <https://newsroom.porsche.com/de/2024/nachhaltigkeit/porsche-perspektive-nachhaltigkeit-naturkautschuk-cascade-35996.html> [Προσπελάστηκε στις 7/5/2024]
- [48] Newsroom. How to make eFuels truly sustainable. (2023). Διαθέσιμο online: <https://newsroom.porsche.com/en/2023/sustainability/porsche-how-to-make-efuels-truly-sustainable-christophorus-407-33013.html> [Προσπελάστηκε στις 7/5/2024]
- [49] Newsroom. Next PAVE milestone: cooperation with 16 vocational colleges in China. (2023). Διαθέσιμο online: <https://newsroom.porsche.com/en/2023/sustainability/porsche-aftersales-vocational-education-pave-china-34374.html> [Προσπελάστηκε στις 7/5/2024]
- [50] Press, Porsche. Porsche invests in a factory for high-performance battery cells. (2021). Διαθέσιμο online: https://press.porsche.com/prod/presse_pag/PressResources.nsf/Content?ReadForm&languageversionid=1217226 [Προσπελάστηκε στις 7/5/2024]
- [51] Wikipedia. Toyota. Διαθέσιμο online: <https://el.wikipedia.org/wiki/Toyota> [Προσπελάστηκε στις 8/5/2024]
- [52] Toyota. Toyota Environmental Challenge 2050. Διαθέσιμο online: <https://www.toyota.com/usa/environmentalsustainability/goals-and-targets> [Προσπελάστηκε στις 8/5/2024]
- [53] Woven-city. Toyota Woven City. Διαθέσιμο online: <https://www.woven-city.global/> [Προσπελάστηκε στις 8/5/2024]
- [54] Meta. Sustainability Report. (2023). Διαθέσιμο online: <https://sustainability.fb.com/2023-sustainability-report/> [Προσπελάστηκε στις 10/5/2024]

- [55] Yahoo Finance. ESG Case Study – Toyota Motor Corporation. (2021). Διαθέσιμο online: https://finance.yahoo.com/news/esg-case-study-toyota-motor-195918250.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuYmluZy5jb20v&guce_referrer_sig=AQAAAIVinq-9-2IFdhvMCWIG_354vj6XXFIvLPiNyxc4I4wJUSVzMgAra5gQUA9QcDoSaIzxGCl tRGMBwZsvS-JP_wc-FB76F0oCDt70doQmyOm94GpFYmXNvVRW61Png7jkwriA1jG6QK7vOUbTmU65pwnbQrbQk9J_6_CEd_GkS_Yp [Προσπελάστηκε στις 10/5/2024]
- [56] Google Sustainability. Environmental Report. (2023). Διαθέσιμο online: <https://sustainability.google/reports/google-2023-environmental-report/> [Προσπελάστηκε στις 10/5/2024]
- [57] The Guardian. Partnership on AI' formed by Google, Facebook, Amazon, IBM and Microsoft. (2017). Διαθέσιμο online: <https://www.theguardian.com/technology/2016/sep/28/google-facebook-amazon-ibm-microsoft-partnership-on-ai-tech-firms> [Προσπελάστηκε στις 10/5/2024]
- [58] EuroNed. 24 Essential ESG Statistics and Trends in 2023. (2023). Διαθέσιμο online: <https://euronerd.com/insights/esg-statistics/> [Προσπελάστηκε στις 10/5/2024]
- [59] C40 Cities. From local action to global impact: Denmark's groundbreaking climate action planning. (2023). Διαθέσιμο online: <https://www.c40.org/news/local-action-global-impact-denmark-climate-action-planning-dk2020/> [Προσπελάστηκε στις 30/5/2024]
- [60] Norwegian Ministry of Climate and Environment. Norway's Climate Action Plan for 2021–2030. (2021). Διαθέσιμο online: <https://www.regjeringen.no/contentassets/a78ecf5ad2344fa5ae4a394412ef8975/engb/pdfs/stm202020210013000engpdfs.pdf> [Προσπελάστηκε στις 30/5/2024]
- [61] Australian Government Department of Industry, Science, Energy and Resources. Artificial Intelligence Action Plan. (2021). Διαθέσιμο online: <https://www.industry.gov.au/publications/australias-artificial-intelligence-action-plan> [Προσπελάστηκε στις 30/5/2024]
- [62] Government of Japan. The Long-term Strategy under the Paris Agreement. (2019). Διαθέσιμο online: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/The%20Long-term%20Strategy%20under%20the%20Paris%20Agreement.pdf> [Προσπελάστηκε στις 30/5/2024]

- [63] Alibaba Group. Environmental, Social, and Governance Report. (2023). Διαθέσιμο online: <https://www.alibabagroup.com/en/sustainability/report2021> [Προσπελάστηκε στις 30/5/2024]
- [64] Global Government Forum. Europe ‘unprepared’ for climate risks, AI threats to climate change, greening public spending, and more. (2024). Διαθέσιμο online: <https://www.globalgovernmentforum.com/europe-unprepared-for-climate-risks-ai-threats-to-climate-change-greening-public-spending-and-more/> [Προσπελάστηκε στις 30/5/2024]
- [65] Microsoft. Microsoft will be carbon negative by 2030. (2020). Διαθέσιμο online: <https://blogs.microsoft.com/blog/2020/01/16/microsoft-will-be-carbon-negative-by-2030/> [Προσπελάστηκε στις 30/5/2024]
- [66] BMW Group. BMW Group steps up rapid pace of growth in electromobility and more than doubles sales of fully-electric vehicles in first quarter. (2022). Διαθέσιμο online: <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0378933EN/bmw-group-steps-up-rapid-pace-of-growth-in-electromobility-and-more-than-doubles-sales-of-fully-electric-vehicles-in-first-quarter?language=en> [Προσπελάστηκε στις 30/5/2024]