



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ



εκδδα

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

**ΕΘΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

**ΚΖ΄ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ
ΤΕΛΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

ΤΙΤΛΟΣ

**Τα συστήματα λήψης αποφάσεων στη δημόσια
διοίκηση. Παρόν και διαμορφούμενες τάσεις**

ΤΜ. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ: Ψηφιακής Πολιτικής

Επιβλέπων:

Μαραγκός Ηλίας

Σπουδάστρια:

Χαλαντζούκα Φωτεινή

ΑΘΗΝΑ – 2022

***ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ. ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΟΥΜΕΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ.***

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα της τελικής μου εργασίας, κ. Ηλία Μαραγκό, για την ουσιαστική υποστήριξη και καθοδήγηση που μου παρείχε.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο τη μελέτη συστημάτων λήψης αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση, μέσα στο σύγχρονο περιβάλλον λειτουργίας των δημόσιων οργανισμών. Η εισαγωγή των Μεγάλων Δεδομένων (Big Data) παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την αύξηση της ισχύος των υπολογιστικών συστημάτων, καθιστούν έντονη την ανάγκη για χρήση εφαρμογών, που χρησιμοποιούν τεχνολογίες αιχμής, ικανών να υποστηρίξουν τη διοίκηση στη λήψη ενημερωμένων, τεκμηριωμένων και διαφανών αποφάσεων.

Κατόπιν σχετικής έρευνας τεκμηρίωσης δια της αναζήτησης διαδικτυακών πηγών, επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν συγκεκριμένες εφαρμογές που υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση, από τους τομείς της επιχειρησιακής ευφυΐας και της τεχνητής νοημοσύνης. Συνολικά καταγράφονται και παρουσιάζονται δεκαοκτώ εφαρμογές συστημάτων επιχειρησιακής ευφυΐας και δεκαοκτώ εφαρμογές συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, από διάφορους τομείς πολιτικής, όπως η ενέργεια, οι μεταφορές, η πολιτική προστασία και η ασφάλεια, η αγροτική πολιτική, κ.α. Ακολουθεί μια αποτίμηση της αξίας, αλλά και των απαιτήσεων και περιορισμών που προκύπτουν από τη χρήση των εν λόγω συστημάτων στη δημόσια διοίκηση.

Στόχος της εργασίας είναι να καταγράψει τις παρούσες και να αναδείξει τις διαμορφούμενες τάσεις στο πεδίο της λήψης αποφάσεων στους δημόσιους οργανισμούς, ευελπιστώντας να αποτελέσουν παραδείγματα για ενσωμάτωση αντίστοιχων πρακτικών από την ελληνική δημόσια διοίκηση.

Λέξεις κλειδιά: δημόσια διοίκηση, συστήματα υποστήριξης αποφάσεων, μεγάλα δεδομένα, επιχειρησιακή ευφυΐα, μηχανική μάθηση, τεχνητή νοημοσύνη.

ABSTRACT

This paper aims to examine the decision support systems in public administration, within the contemporary operating environment of public organizations. The introduction of Big Data along with the evolution of technology and the increasing impact of computer systems, intensify the need to use state of the art applications which integrate cutting-edge technologies, capable of supporting the administrative bodies in an informed, documented and transparent process of decision-making.

Following a relevant online desk research, it was chosen to present specific applications that support decision-making in public administration, from the fields of business intelligence and artificial intelligence. A total of eighteen applications of business intelligence systems and eighteen applications of artificial intelligence systems from various policy areas such as energy, transportation, civil protection and security, agricultural policy, etc., are recorded and presented. Furthermore, a value assessment and an evaluation of the requirements and limitations that arise from the use of these systems in public administration follow.

The purpose of this paper is to record the current and highlight the emerging trends in the field of decision-making in public organizations, hoping to set the example for the integration of similar practices by the Greek public administration.

Key words: public administration, decision support systems, big data, business intelligence, machine learning, artificial intelligence

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΥΦΥΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ.	3
1.1 Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση	3
1.2 Συστήματα Business Intelligence	4
1.2.1 Παραδοσιακή Δομή	4
1.2.2 Δομή σύγχρονων συστημάτων BI με Μεγάλα Δεδομένα.	6
1.3 Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)	7
1.4 Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης.....	8
1.5 Εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης.....	9
2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΥΦΥΙΑΣ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ.....	10
2.1 DataUSA, ΗΠΑ	10
2.2 Παρακολούθηση δεικτών για τον καρκίνο, ΗΠΑ	11
2.3 Στατιστική Υπηρεσία Ιταλίας, Ιταλία	11
2.4 Παρακολούθηση παραγωγής εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, Ηνωμένο Βασίλειο.....	12
2.5 Transport for London (TfL), Ηνωμένο Βασίλειο	13
2.6 Σημεία φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, Ηνωμένο Βασίλειο.....	15
2.7 Μητροπολιτική Αστυνομία Λονδίνου, δεδομένα εγκλημάτων, Ηνωμένο Βασίλειο.....	16
2.8 Βελτίωση αστυνομικής επιτήρησης, Κεντ, Ηνωμένο Βασίλειο	17
2.9 Αστυνομία του Μάντσεστερ, Ηνωμένο Βασίλειο	17
2.10 Περιγραφική Αναλυτική δεδομένων πυρκαγιάς, Ολλανδία	18
2.11 Αναλυτική δεδομένων στην Εκπαίδευση στη Φλάνδρα (Dataloop), Βέλγιο ..	18
2.12 Υπουργείο Υγείας της Δανίας, Πρόγραμμα Δεδομένων για την Υγεία	19
2.13 Σύστημα BI- Health, Ελλάδα.....	20

2.14	Ευρωπαϊκός Οργανισμός περιβάλλοντος (ΕΟΠ), Ευρωπαϊκή Ένωση.....	20
2.15	Διαχείριση πανδημίας κορονοϊού COVID-19	21
3	ΕΦΑΡΜΟΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ.....	25
3.1	Το Σύστημα SyRI (System Risk Indication), Ολλανδία.....	25
3.2	Το σύστημα SATIKAS, Εσθονία	26
3.3	Εντοπισμός φορολογικής απάτης, Εσθονία	26
3.4	Σύστημα VeriPol, Ισπανία	27
3.5	Προγνωστικό Σύστημα, Βέλγιο	27
3.6	Κτηματολόγιο, Σουηδία.....	27
3.7	Σύστημα PREVIEW, Γερμανία	28
3.8	Ψηφιακός Βοηθός/ chatbox Bobbi, Γερμανία	28
3.9	Βελτίωση της ηλιακής πρόβλεψης, Ηνωμένο Βασίλειο	28
3.10	Τεχνητή νοημοσύνη και χρήση τηλεκατευθυνόμενων αεροσκαφών (drones) στην επιθεώρηση του δικτύου ηλεκτροδότησης, Ηνωμένο Βασίλειο.	29
3.11	Οργάνωση περιεχομένου Ενιαίας Ψηφιακής Πύλης GOV.UK, Ηνωμένο Βασίλειο.....	29
3.12	Πρόβλεψη ανεπιθύμητων αστυνομικών συμβάντων, ΗΠΑ	29
3.13	Firebird: Πρόβλεψη κινδύνου πυρκαγιάς και προτεραιοποίηση επιθεωρήσεων, ΗΠΑ	30
3.14	Surtrac (Scalable Urban Traffic Control): Έλεγχος αστικής κυκλοφορίας ΗΠΑ	30
3.15	Σύστημα πρόβλεψης έντασης τροπικών κυκλώνων, ΗΠΑ.....	31
3.16	Εντοπισμός Απάτης στις παροχές ανέργων, Καναδάς.....	31
3.17	Πρόβλεψη περιοχών μεγαλύτερης διασποράς της πανδημίας Covid-19, Καναδάς.....	31
3.18	My Surrey, Chat box/ Ψηφιακός βοηθός, Καναδάς	32
4	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	35

4.1	Αποτίμηση της αξίας των συστημάτων επιχειρησιακής ευφύιας στη λήψη αποφάσεων.....	35
4.2	Απαιτήσεις και περιορισμοί χρήσης συστημάτων επιχειρησιακής ευφύιας....	36
4.3	Αποτίμηση της αξίας των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη λήψη αποφάσεων.....	37
4.4	Απαιτήσεις και περιορισμοί χρήσης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.....	39
4.5	Επίλογος.....	40
5	ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΤΕΛΟΥΣ.....	42
6	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	43

ΕΣΔΔΑ

ΧΑΛΑΝΤΖΟΥΚΑ ΦΩΤΕΙΝΗ

© 2022

Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος

ΔΗΛΩΣΗ

«Δηλώνω ρητά ότι, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικό προϊόν προσωπικής εργασίας, δεν παραβιάζει καθ' οιονδήποτε τρόπο πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής».

Αθήνα, 19/05/2022

Χαλαντζούκα Φωτεινή

Υπογραφή

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗΣ

Εικόνα 1: Παραδοσιακή αρχιτεκτονική ΒΙ συστημάτων	5
Εικόνα 2: Ενδεικτική αρχιτεκτονική ΒΙ συστημάτων με Μεγάλα Δεδομένα	7
Εικόνα 3: Ποσοστά εμφάνισης νέων κρουσμάτων και θανάτων από καρκίνο ανά 100.000 κατοίκους.....	11
Εικόνα 4: Στατιστικά εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ESO	13
Εικόνα 5: TfL dashboard/ Στατιστικά περιστατικών συγκρούσεων, Πηγή: TfL London, Road danger reduction dashboard and data	14
Εικόνα 6: Σύγκριση περιστατικών συγκρούσεων ανά έτος, Πηγή: TfL London, Road danger reduction dashboard and data	15
Εικόνα 7: Συγκεντρωτικά στοιχεία εγκλημάτων στο Λονδίνο	17
Εικόνα 8: Εβδομαδιαία συγκεντρωτικά στοιχεία εγκλημάτων από την αστυνομία του Μάντσεστερ (2-8 Μαΐου 2022)	18
Εικόνα 9: Ποσοστά εγκατάλειψης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ανά φύλο, εθνικότητα, ηλικία.....	19
Εικόνα 10: Στοιχεία για τα ποσοστά πληρότητας ΜΕΘ	21

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Εφαρμογές συστημάτων επιχειρησιακής ευφύιας στη δημόσια διοίκηση ..	22
Πίνακας 2: Εφαρμογές συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη δημόσια διοίκηση.....	32
Πίνακας 3: Αριθμός πρωτοβουλιών πολιτικής στην ΤΝ στα υπό μελέτη κράτη	38

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΚΔΔΑ	Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης
ΕΟΠ	Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΙΤΕΚ	Ινστιτούτο Τεκμηρίωσης Έρευνας και Καινοτομιών
ΟΟΣΑ	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
ΠΟΥ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
TN	Τεχνητή Νοημοσύνη
AFED	Atlanta Fire Rescue Department
AI	Artificial Intelligence
ARIB	Agricultural Registers and Information Board
BSC	Balanced Scorecards
BI	Business Intelligence
CAHAI	Ad Hoc Committee on AI policy development
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CRIS	Crime Report Information System
ESO	Electricity System Operator
ETCB	Estonian Tax and Customs Board
KPIs	Key Performance Indicators
LOTI	The London Office of Technology and Innovation
ML	Machine Learning
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
SURTAC	Scalable Urban Traffic Control
SyRI	System Risk Indication
TfL	Transport for London
UK	United Kingdom
USA	United States of America

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η δημόσια διοίκηση αποτελεί τον εκτελεστικό μηχανισμό του κράτους και σύμφωνα με τον Mintzberg επιτελεί τρεις βασικούς ρόλους: διαπροσωπικούς, πληροφοριακούς και ρόλους λήψης αποφάσεων (Mintzberg, 1990). Η λήψη των αποφάσεων έχει σημαντικό αντίκτυπο στην ορθή διαχείριση μιας χώρας, παρέχει μια στέρεη βάση για την ανάπτυξη των επιχειρήσεων και εξασφαλίζει ποιοτικές υπηρεσίες προς τους πολίτες και τους επαγγελματίες, αποτελώντας κεντρικό εργαλείο για τη διάρθρωση του έργου της Κυβέρνησης και τη μετατροπή των πολιτικών κατευθυντήριων γραμμών σε πραγματικότητα. Η λήψη αποφάσεων του δημόσιου τομέα μπορεί όμως εύκολα να επηρεαστεί από υποκειμενικές σκοπιμότητες, οι οποίες καθιστούν τις καλές πρακτικές λήψης αποφάσεων ακόμη πιο σημαντικές. Σε αυτή την κατεύθυνση, η τεχνολογική εξέλιξη υποστηρίζει τον ανθρώπινο παράγοντα στη λήψη δομημένων, τεκμηριωμένων και διαφανών αποφάσεων. Συνεπώς, οι δημόσιοι οργανισμοί, οι οποίοι έχουν ως κύρια αποστολή την εξυπηρέτηση του δημοσίου συμφέροντος, είναι σημαντικό να ακολουθούν τις εξελίξεις, εφαρμόζοντας σύγχρονα εργαλεία και πρακτικές.

Η παρούσα εργασία έχει ως ερευνητικό σκοπό την καταγραφή εφαρμογών και βέλτιστων πρακτικών αξιοποίησης συστημάτων λήψης αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση. Τα ερευνητικά ερωτήματα εντοπίζονται στα εξής:

- Ποιες είναι οι εφαρμογές τεχνολογιών αιχμής από τα πεδία της επιχειρησιακής ευφυίας και της τεχνητής νοημοσύνης;
- Ποιες είναι οι παρούσες και οι διαμορφούμενες τάσεις στον τομέα της λήψης αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση;

Η μεθοδολογική προσέγγιση βασίζεται πρωτίστως σε πρωτογενείς και δευτερογενείς πηγές από το διαδίκτυο, μέσα από έρευνα γραφείου (desk research) και δευτερευόντως σε βιβλιογραφική ανασκόπηση. Οι μεθοδολογικοί περιορισμοί, προκύπτουν από τη γεωγραφική διασπορά των εφαρμογών των συστημάτων λήψης αποφάσεων σε παγκόσμια κλίμακα, το εύρος και τη διαφοροποίηση των δημόσιων πολιτικών που καλύπτουν, τη διαβαθμισμένη και περιορισμένη πληροφόρηση που παρέχεται από τους δημόσιους οργανισμούς για τη μεθοδολογία που χρησιμοποιείται σε εσωτερικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων και τη δυσκολία επικοινωνίας με δημόσιους Οργανισμούς που έχουν χρησιμοποιήσει τις αντίστοιχες εφαρμογές. Επιπρόσθετα, πολλές από τις

εφαρμογές και βέλτιστες πρακτικές που εντοπίστηκαν, βρίσκονται σε φάση αρχικής ανάπτυξης, με συνέπεια να μην υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την αξιολόγησή τους.

Το πρώτο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο σε μια θεωρητική περιγραφή βασικών εννοιών και κύριων χαρακτηριστικών των συστημάτων επιχειρησιακής ευφυΐας και τεχνητής νοημοσύνης. Στο δεύτερο κεφάλαιο καταγράφονται και περιγράφονται συνοπτικά συγκεκριμένες εφαρμογές συστημάτων επιχειρησιακής ευφυΐας από διαφορετικές χώρες και τομείς πολιτικής. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται επιλεγμένες εφαρμογές συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης που υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση, από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το Ηνωμένο Βασίλειο, τις ΗΠΑ και τον Καναδά. Το τέταρτο κεφάλαιο περιλαμβάνει μια αναλυτική αναφορά των πλεονεκτημάτων, αλλά και των κινδύνων και απαιτήσεων που προέρχονται από τη χρήση συστημάτων επιχειρησιακής ευφυΐας και τεχνητής νοημοσύνης στη δημόσια διοίκηση.

Η προστιθέμενη αξία της παρούσας εργασίας δεν είναι η συστηματική ή η επιστημονικά συνεπής κατάταξη των συστημάτων λήψης αποφάσεων που θα παρουσιαστούν στα παρακάτω κεφάλαια. Στόχος είναι η συγκέντρωση και παράθεση συστημάτων και πρακτικών που χρησιμοποιούν τεχνολογίες αιχμής (state of the art), τα οποία είτε έχουν εφαρμοστεί είτε έχουν μια δυναμική εφαρμογής στο δημόσιο τομέα και θα μπορούσαν να αποτελέσουν σημεία αναφοράς για την ενσωμάτωση αντίστοιχων εργαλείων στην ελληνική δημόσια διοίκηση. Ιδίως, σε μια συγκυρία όπου η χώρα βρίσκεται σε μια ψηφιακή μετάβαση και υπάρχουν διαθέσιμοι πόροι να ενισχύσουν τέτοιες πρωτοβουλίες.

1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΥΦΥΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ.

1.1 Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση

Οι δημόσιοι οργανισμοί δε λειτουργούν στο κενό, αλλά μέσα σε ένα εξωτερικό περιβάλλον που χαρακτηρίζεται ως VUCA¹. Παράγοντες όπως η μεταβλητότητα, η αβεβαιότητα, η πολυπλοκότητα και η ασάφεια, συνθέτουν τη ρευστότητα του εξωτερικού περιβάλλοντος του οργανισμού (Gerras, 2010, p. 11). Η ηγεσία που λαμβάνει αποφάσεις για την πορεία και εξέλιξη του οργανισμού, οι διεργασίες που μετατρέπουν τους πόρους σε εκροές και το ανθρώπινο δυναμικό που δρα και αποφασίζει, αποτελούν κάποιες από τις εσωτερικές οργανωσιακές μεταβλητές του δημόσιου οργανισμού (Baldrige, 2010). Η αλληλεπίδραση των εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων, είναι απόρροια πολλαπλών αποφάσεων που διαμορφώνουν μια κατάσταση, η οποία χαρακτηρίζεται από πολλές και διαφορετικές τάσεις, θέτει συνεχώς νέες προκλήσεις, επιβάλλει δεσμεύσεις και περιορισμούς και απαιτεί νέες προσεγγίσεις στη λήψη των αποφάσεων (Γκέκας, 2022).

Η αναβάθμιση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων συνδέεται με την παροχή κατάλληλης πληροφόρησης. Κατάλληλες πληροφορίες που παρέχονται στα σωστά στελέχη, την αναγκαία χρονική στιγμή οδηγούν σε καλύτερη κατανόηση του προβλήματος, μείωση της αβεβαιότητας και περιορισμό του ρίσκου. Η χρήση πληροφοριακών συστημάτων και εφαρμογών λογισμικού για τη συγκέντρωση και ανάλυση των δεδομένων, δεν αποτελεί κάτι νέο για τους δημόσιους οργανισμούς. Η ανάπτυξη και χρήση συστημάτων που υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση, εμφανίστηκε από τη δεκαετία του 1970. Η στατιστική ανάλυση και μέθοδοι της επιχειρησιακής έρευνας, όπως ο Γραμμικός Προγραμματισμός για τη βέλτιστη κατανομή των περιορισμένων πόρων ή την ελαχιστοποίηση του κόστους, συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται μέχρι και σήμερα (Κύρκος, 2015, σσ. 16-17).

Ωστόσο, οι περισσότερες αποφάσεις χαρακτηρίζονται ως πολυδιάστατες και συνδέονται με παράγοντες όπως η αβεβαιότητα, η ύπαρξη πολλαπλών κριτηρίων, οι προτιμήσεις του αποφασίζοντα και οι πολλαπλοί εμπλεκόμενοι φορείς. Μέθοδοι όπως η πολυκριτηριακή ανάλυση υλοποιείται ως ολοκληρωμένο σύστημα λήψης αποφάσεων, με εφαρμογή σε

¹ Volatility-Uncertainty-Complexity-Ambiguity

διάφορους τομείς όπως η οικονομία, η ενέργεια, οι μεταφορές, η υγεία, κλπ. (Δούκας, 2015).

Στο σύγχρονο περιβάλλον λειτουργίας των δημόσιων οργανισμών, η διαθεσιμότητα εξαντλητικών και ποικίλου περιεχομένου δεδομένων, δημιουργεί απαιτήσεις ανάπτυξης νέων μεθόδων και εργαλείων για τη διαχείριση και ανάλυσή τους. Τα συστήματα επιχειρησιακής ευφυίας και τεχνητής νοημοσύνης προσφέρουν στους δημόσιους οργανισμούς δυνατότητες ταχύτερης πρόσβασης στην πληροφορία, ευκολότερης υποβολής ερωτημάτων, σύνταξης αναφορών, πραγματοποίησης προβλέψεων και ανάλυσης δεδομένων για αποκάλυψη χρήσιμης γνώσης.

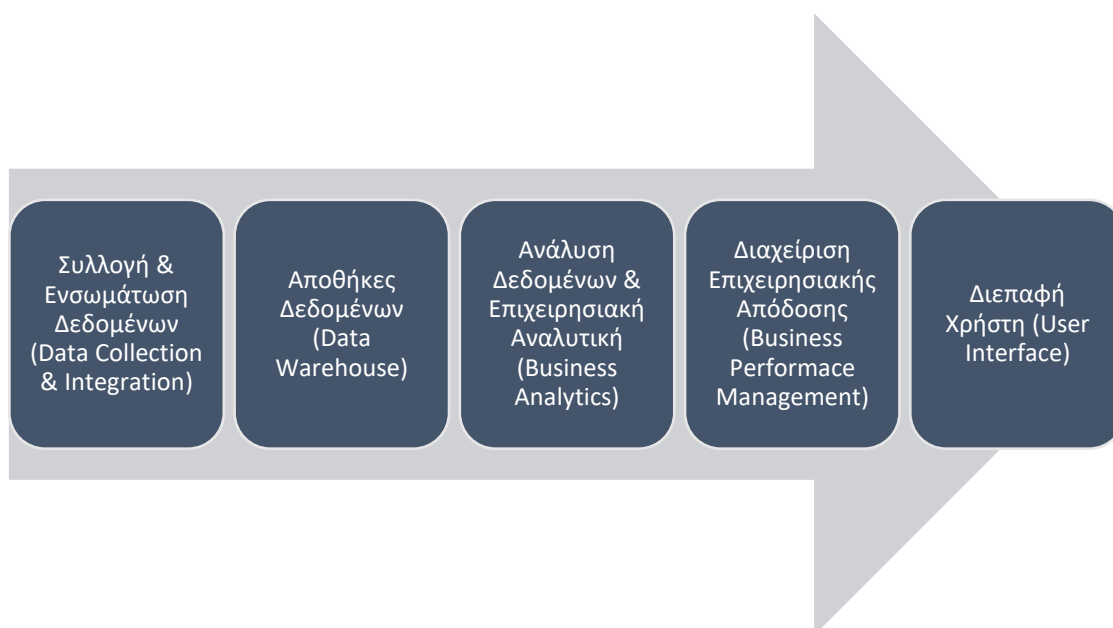
1.2 Συστήματα Business Intelligence

1.2.1 Παραδοσιακή Δομή

Η επιχειρησιακή ευφυία μπορεί να οριστεί ως ένα σύνολο από μεθόδους ανάλυσης, τεχνολογίες, ικανότητες και στρατηγικές, οι οποίες, μέσω της επεξεργασίας των διαθέσιμων δεδομένων έχουν ως στόχο την εξαγωγή ποιοτικής πληροφορίας για την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης επιχειρησιακών αποφάσεων (Κύρκος, 2015, σ. 24).

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική των BI συστημάτων παρουσιάζει συνήθως μια γραμμική ροή κατά την διάρκεια της διαδικασίας συλλογής, επεξεργασίας και χρήσης των δεδομένων (Klischewski & El Ragal, 2009). Μια εκδοχή τυπικής ροής παρουσιάζεται στην Εικόνα 1 και περιλαμβάνει τις συνιστώσες που περιγράφονται παρακάτω:

Συλλογή δεδομένων (Data Collection). Αποτελεί τη σημαντικότερη, ίσως, διαδικασία και διενεργείται μέσα από σχεσιακές και μη βάσεις δεδομένων. Τα δεδομένα μπορεί να είναι δομημένα, ημιδομημένα ή αδόμητα.



Εικόνα 1: Παραδοσιακή αρχιτεκτονική BI συστημάτων

Πηγή: ίδια επεξεργασία (Klischewski & El Ragal, 2009)

Αποθήκες Δεδομένων (Data Warehouse). Η αποθήκη δεδομένων συνήθως αφορά ένα κεντρικό αποθετήριο που ενσωματώνει δεδομένα από διαφορετικές πηγές (Klischewski & El Ragal, 2009).

Ανάλυση Δεδομένων & Επιχειρησιακή Αναλυτική (Business Analytics). Αναφέρεται στο σύνολο των εργαλείων και των τεχνικών που χρησιμοποιούνται κατά την ανάλυση (Klischewski & El Ragal, 2009). Η ανάλυση των δεδομένων συχνά χωρίζεται στις παρακάτω τέσσερις κατηγορίες:

- Περιγραφική Ανάλυση Δεδομένων (Descriptive Data Analytics),
- Διαγνωστική Ανάλυση Δεδομένων (Diagnostic Data Analytics).
- Προγνωστική Ανάλυση Δεδομένων (Predictive Data Analytics).
- Προοπτική Ανάλυση Δεδομένων (Perspective Data Analytics), (Deloitte, 2016).

Διαχείριση Επιχειρησιακής Απόδοσης (Business Performance Management). Έχοντας ως σημείο αναφοράς τους στόχους που έχουν τεθεί από τον οργανισμό, αξιολογούνται και αξιοποιούνται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την Επιχειρησιακή Αναλυτική. Βάσει της μεθοδολογίας των ισορροπημένων καρτών επίδοσης (balanced scorecards, [BSC](#)), ο οργανισμός προχωράει στον σχεδιασμό, την

εφαρμογή και την διαχείριση στρατηγικών που αναμένεται να οδηγήσουν στην επίτευξη των καθορισμένων στόχων (Klischewski & El Ragal, 2009).

Διεπαφή Χρήστη (User Interface). Ένα BI σύστημα παρέχει στον τελικό χρήστη ένα σύνολο εργαλείων με τα οποία μπορούν να αποδοθούν με εύχρηστο και κατανοητό τρόπο τα αποτελέσματα της Επιχειρησιακής Αναλυτικής αλλά και να γίνεται παρακολούθηση της Διαχείριση Επιχειρησιακής Απόδοσης. Υπολογίζονται βασικοί δείκτες απόδοσης (KPIs) και μπορούν να παραχθούν από τον χρήστη, μέσω του υποσυστήματος αυτού, συγκεντρωτικοί πίνακες, γραφήματα, ταμπλό (dashboards) αλλά και τυποποιημένες αναφορές (Klischewski & El Ragal, 2009).

Ένας οργανισμός μπορεί να αναπτύξει ένα δικό του σύστημα BI και αντίστοιχο περιβάλλον διεπαφής με τον τελικό χρήστη, υπάρχουν, όμως, και έτοιμες λύσεις μέσω BI εφαρμογών (Tableau, Qlik Sense, Sisense, PowerBI, SAS BI, Google Data Studio, κτλ.) που υποστηρίζουν ένα μεγάλο μέρος των εργασιών ενός ολοκληρωμένου BI συστήματος.

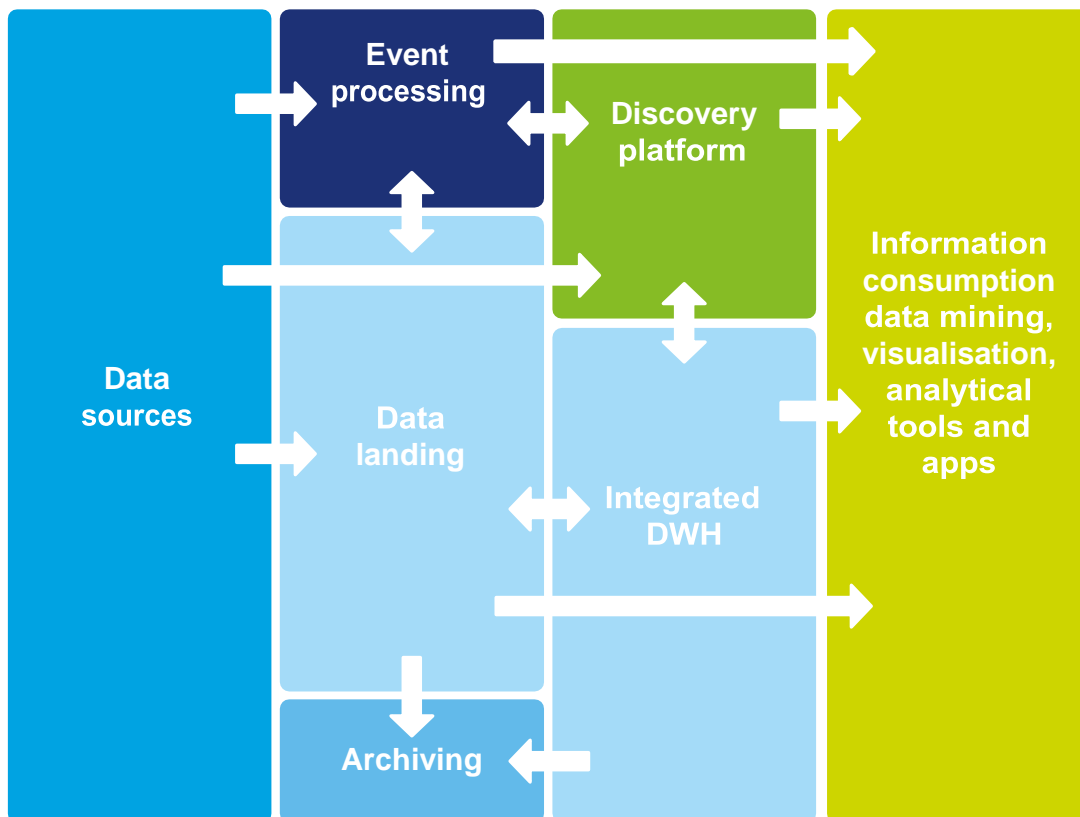
1.2.2 Δομή σύγχρονων συστημάτων BI με Μεγάλα Δεδομένα.

Ο όρος μεγάλα δεδομένα (Big Data) αναφέρεται σε σύνολα δεδομένων τόσο μεγάλα ή σύνθετα που ξεφεύγουν από τις δυνατότητες καταγραφής, αποθήκευσης και ανάλυσης των παραδοσιακών τεχνικών επεξεργασίας, ενώ διαθέτουν πέντε κοινά χαρακτηριστικά, γνωστά και ως 5V: όγκος (volume), ταχύτητα (velocity), ποικιλία (variety), αξία (value), αλήθεια (veracity) (Deloitte, 2016).

Η εισαγωγή των Μεγάλων Δεδομένων (Big Data) παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την αύξηση της ισχύος των υπολογιστικών συστημάτων έχουν παίξει καθοριστικό ρόλο τα τελευταία χρόνια στην ενσωμάτωση και ευρεία χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Μηχανικής Μάθησης στην επιστήμη των δεδομένων. Αντίστοιχα, η Μηχανική Μάθηση και η TN καθιστούν εφικτή την ανάκτηση δεδομένων από μη-δομημένες βάσεις μέσω λειτουργιών όπως η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural language processing - NLP) και η υπολογιστική όραση (Computer vision). Παραδείγματα μη-δομημένων βάσεων δεδομένων αποτελούν αρχεία εικόνων και γραφικά, συνομιλίες, αρχεία κειμένου τύπου pdf ή χειρόγραφα, ιστοσελίδες, αρχεία βίντεο, γεωχωρικά δεδομένα, κ.α.

Ο ιδιαίτερα μεγάλος όγκος πληροφορίας που είναι πλέον διαθέσιμος σε έναν οργανισμό απαιτεί και διαφορετικές δομές αποθήκευσης και διαχείρισης των δεδομένων. Κατά συνέπεια οι νέες απαιτήσεις οδηγούν και σε αλλαγές της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής ενός BI συστήματος προς μια κατεύθυνση που βασίζεται σε δομές με μεγαλύτερη αλληλεπίδραση ανάμεσα στα υποσυστήματα (Deloitte, 2016).

Η Εικόνα 2 παρουσιάζει μια ενδεικτική τέτοια αρχιτεκτονική δομή BI συστήματος που ενσωματώνει πλέον και την διαχείριση των Big Data.



Εικόνα 2: Ενδεικτική αρχιτεκτονική BI συστημάτων με Μεγάλα Δεδομένα

Πηγή: (Deloitte 2016: Big data analytics for policy making)

1.3 Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)

Η Μηχανική Μάθηση (ML) αποτελεί έναν κλάδο της επιστήμης των υπολογιστών και ανήκει στο ευρύτερο πεδίο της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Η βασική ιδέα της Μηχανικής Μάθησης είναι ότι ένα υπολογιστικό σύστημα μαθαίνει να κάνει μια εργασία αναγνωρίζοντας πρότυπα μέσα σε ένα σύνολο δεδομένων. Μέσω

της διαδικασίας αυτής, το σύστημα μπορεί να βελτιώνει την απόδοσή του χωρίς να χρειάζεται εκ νέου προγραμματισμός του. Πρακτικά, η Μηχανική Μάθηση είναι η ικανότητα του υπολογιστικού συστήματος να αναπτύσσει πρότυπα ή μοντέλα χρησιμοποιώντας ένα σύνολο δεδομένων (Office for Artificial Intelligence, 2020).

Ανάλογα με την φύση του σήματος που δέχεται το εκάστοτε υπολογιστικό σύστημα ώστε να μπορέσει να «εκπαιδευτεί», η μάθηση χωρίζεται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- Εποπτευόμενη Μάθηση. Στην μορφή αυτή ανάλυσης χρησιμοποιούνται σύνολα δεδομένων με οντότητες που έχουν ετικέτες οι οποίες έχουν προστεθεί με ανθρώπινη παρέμβαση και χρησιμοποιούνται προκειμένου να εκπαιδευτεί ο υπολογιστής, μέσω αλγορίθμων, να αναγνωρίζει νέες οντότητες.
- Μη Εποπτευόμενη Μάθηση (Unsupervised Learning). Στην περίπτωση αυτή, οι αλγόριθμοι δημιουργούν κατηγοριοποιήσεις δένδρα αποφάσεων κλπ. χωρίς να υπάρχουν ετικέτες στα δεδομένα που έχουν προστεθεί από ανθρώπινη διαδικασία.
- Ενισχυτική Μάθηση (Reinforcement Learning): Εδώ οι αλγόριθμοι επιχειρούν να εκπαιδευτούν αλληλεπιδρώντας δυναμικά με το περιβάλλον (πχ η εκπαίδευση ενός drone) (Γεωργούλη, 2015).

1.4 Τεχνικές Μηχανικής Μάθησης

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην Μηχανική Μάθηση μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα και με τη φύση του προβλήματος που καλείται να λύσει ο εκάστοτε αλγόριθμος και το είδος του αποτελέσματος που αναμένεται στην έξοδο. Οι βασικές τεχνικές παρουσιάζονται παρακάτω:

- Ταξινόμηση (Classification).
- Παλινδρόμηση (Regression).
- Συσταδοποίηση (Clustering).
- Μείωση Διαστασιμότητας (Dimensionality Reduction).
- Κατάταξη (Ranking) (Office for Artificial Intelligence, 2020).

1.5 Εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης

Η Μηχανική Μάθηση έχει εισέλθει δυναμικά σε πολλούς επιστημονικούς κλάδους και έχει δώσει εργαλεία και εφαρμογές ώστε να αντιμετωπισθούν πληθώρα προβλημάτων.

Μερικές από τις βασικές εφαρμογές της Μηχανικής Μάθησης είναι:

- Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP).
- Η μηχανική όραση.
- Η ανίχνευση ανωμαλιών σε ένα σύνολο δεδομένων.
- Η ανάλυση χρονοσειρών (Office for Artificial Intelligence, 2020).

2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΥΦΥΙΑΣ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ

Τα συστήματα επιχειρησιακής ευφυΐας ενοποιούν εργαλεία λογισμικού, βάσεις δεδομένων, τεχνολογίες, εφαρμογές και αναλυτικές μεθόδους, προκειμένου να βελτιστοποιηθούν οι αποφάσεις που λαμβάνονται από τη δημόσια διοίκηση (Wowczko, 2016). Παρέχουν δυνατότητες δημιουργίας και διαμοιρασμού διαδραστικών αναφορών, οπτικοποίησης πληροφοριών και αποτελεσμάτων, παρακολούθησης βασικών δεικτών KPIs, εύκολης πρόσβασης σε διαφορετικές πηγές δεδομένων και ανάλυσης δεδομένων σε διάφορα επίπεδα για συγκεκριμένες χρονικές περιόδους. (Κύρκος, 2015, σ. 122).

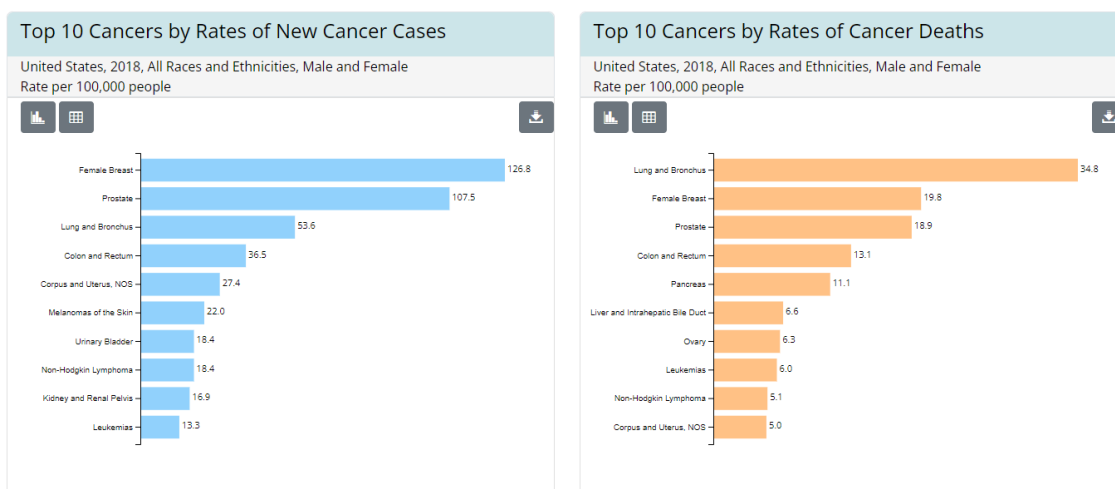
Μετά από αναζήτηση στο διαδίκτυο αντίστοιχων εργαλείων επιχειρησιακής ευφυΐας που χρησιμοποιούνται από τη δημόσια διοίκηση, λόγω περιορισμένης έκτασης της εργασίας, επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν ορισμένες βέλτιστες πρακτικές, από διαφορετικούς τομείς πολιτικής, με σκοπό να αναδειχθεί η προστιθέμενη αξία τους στη λήψη των αποφάσεων και την παροχή αναβαθμισμένων υπηρεσιών στους πολίτες.

2.1 DataUSA, ΗΠΑ

Το [DataUSA](#)¹ αποτελεί τον πιο ολοκληρωμένο ιστότοπο δημόσιων δεδομένων των ΗΠΑ. Μέσω προηγμένης αναλυτικής δεδομένων και οπτικοποίησης, παρέχει πληροφορίες, σχεδόν, για κάθε τομέα πολιτικής, όπως η οικονομία, η υγεία, η εργασία, η εκπαίδευση, κ.α.. Το DataUSA παρέχει μια ανοιχτή, εύχρηστη πλατφόρμα που μετατρέπει δεδομένα, από τους δημόσιους Οργανισμούς², σε γνώση. Παρέχει τη δυνατότητα σε Φορείς και εκατομμύρια ανθρώπων να διεξάγουν τις δικές τους αναλύσεις, επιταχύνοντας την ικανότητα της κοινωνίας να μαθαίνει τον εαυτό της και τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να λαμβάνουν ενημερωμένες αποφάσεις (DATAUSA, n.d.). Το εργαλείο [Viz Builder](#) παρέχει τη δυνατότητα στους χρήστες να εμβαθύνουν στα δημόσια δεδομένα των ΗΠΑ, επιλέγοντας κατηγορία δημόσιας πολιτικής και στη συνέχεια ειδικότερο ζήτημά της. Ο χρήστης προσαρμόζει τα κριτήρια μέσω μιας σειράς φίλτρων και ομαδοποιήσεων, ώστε αυτά να προβληθούν σε απεικονίσεις βάσει επιλογής³ (DATAUSA:Viz Builder, n.d.).

2.2 Παρακολούθηση δεικτών για τον καρκίνο, ΗΠΑ

Ο εθνικός φορέας παροχής υπηρεσιών για την προστασία της δημόσιας υγείας των ΗΠΑ ([CDC](#)⁴), εφαρμόζει μία στρατηγική βασισμένη στην έρευνα, την επιστήμη και την αναλυτική των δεδομένων. Σκοπός είναι η διαμόρφωση πολιτικών για την καταπολέμηση των ασθενειών και την προστασία της δημόσιας υγείας (CDC Centers for Disease Control and Prevention, n.d.). Η υπηρεσία στατιστικών για τον καρκίνο του CDC, συγκεντρώνει όλα τα στατιστικά στοιχεία από διαφορετικές πηγές⁵ για τη συχνότητα εμφάνισης της νόσου και τους θανάτους από καρκίνο, ενώ παρέχει ένα εργαλείο οπτικοποίησης των επίσημων ομοσπονδιακών στοιχείων. Τα παρεχόμενα στοιχεία επιτρέπουν στα ενδιαφερόμενα μέρη, ερευνητές, ιατρούς, διαμορφωτές δημόσιας πολιτικής, επαγγελματίες εθνικού συστήματος υγείας, να παρακολουθούν τον πληθυσμό που επηρεάζεται περισσότερο από τον καρκίνο, να αξιολογούν τις εφαρμοζόμενες πολιτικές και να αναγνωρίζουν επιπρόσθετες ανάγκες στην πρόληψη κατά του καρκίνου (CDC Centers for Disease Control and Prevention, n.d.).



Εικόνα 3: Ποσοστά εμφάνισης νέων κρουσμάτων και θανάτων από καρκίνο ανά 100.000 κατοίκους

Πηγή: Centers for Disease Control and Prevention

2.3 Στατιστική Υπηρεσία Ιταλίας, Ιταλία

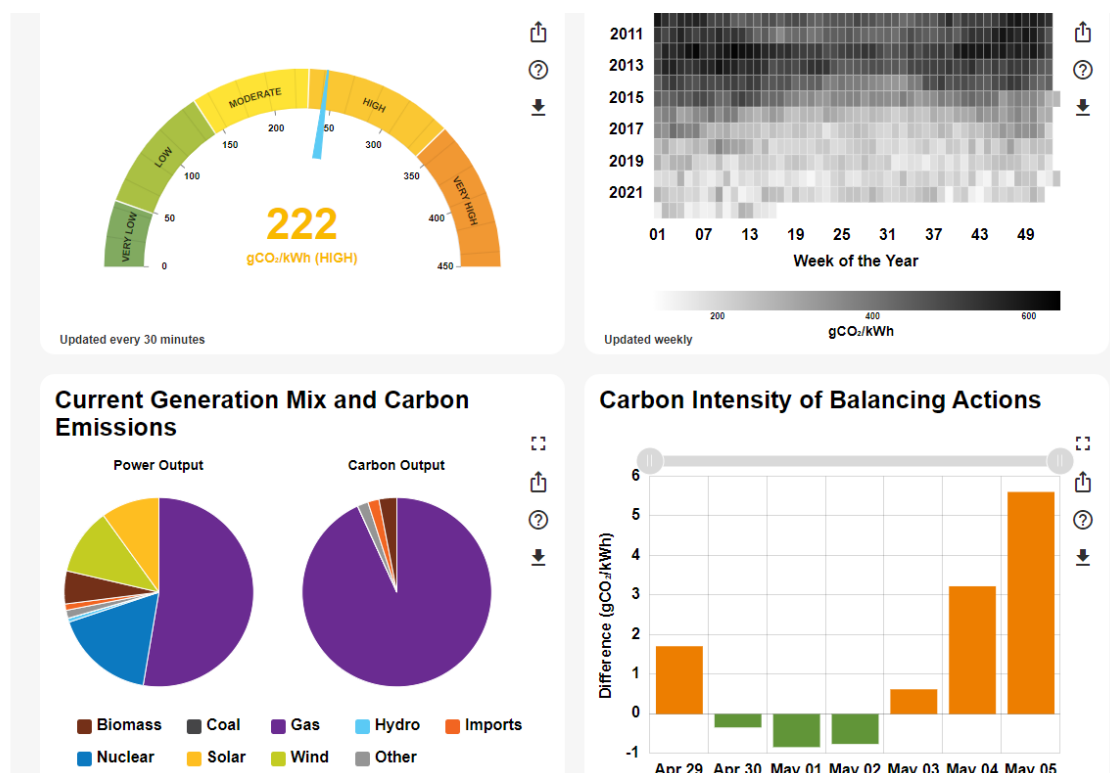
Η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ιταλίας ([ISTAT](#)⁶), είναι ο υπεύθυνος δημόσιος φορέας για τη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων και την παραγωγή έγκυρων και αξιόπιστων στατιστικών στοιχείων, που θα χρησιμοποιηθούν από τους υπεύθυνους

χάραξης δημόσιας πολιτικής (Deloitte, 2016). Η Υπηρεσία, μέσω της χρήσης εργαλείων επιχειρηματικής ευφυΐας για την ανάλυση και οπτικοποίηση των δεδομένων, στοχεύει στη βελτίωση της κατανόησης των δεδομένων και των στατιστικών σε ένα ευρύ φάσμα δημόσιων πολιτικών⁷.

2.4 Παρακολούθηση παραγωγής εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, Ηνωμένο Βασίλειο

Το 2019, το Ηνωμένο Βασίλειο έγινε η πρώτη μεγάλη οικονομία που υιοθέτησε νόμο για μηδενικές αέριες εκπομπές, θέτοντας το στόχο της εξάλειψης των αερίων θερμοκηπίου μέχρι το 2050⁸. Ο Διαχειριστής του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας (National Grid Electricity System Operator [ESO](#)⁹) του Ηνωμένου Βασιλείου, προκειμένου να συνεισφέρει στον παραπάνω στόχο, δημιούργησε ένα διαδικτυακό πίνακα οπτικοποίησης¹⁰, για την προβολή σε πραγματικό χρόνο, των δεδομένων του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας και την παρακολούθηση ιστορικών στοιχείων, αναφορικά με την ποσότητα εκλυόμενων ρύπων διοξειδίου του άνθρακα ανά μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (g CO₂/ KWh, τιμή ανά μισάωρο) . Οι τιμές που αποτυπώνονται επιτρέπουν την εξαγωγή συμπερασμάτων για το πόσο «καθαρή» είναι η ηλεκτρική ενέργεια του Ηνωμένου Βασιλείου.

Εκτός από τη ζωντανή παρακολούθηση του μίγματος ενέργειας που παράγεται, ο νέος πίνακας ελέγχου αποτυπώνει πραγματικά στοιχεία για τις εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας από χώρες που διασυνδέεται υποθαλάσσια το Ηνωμένο Βασίλειο, συμπεριλαμβανομένων και των εκλυόμενων ρύπων διοξειδίου του άνθρακα ανά μονάδα ενέργειας, από τις εισαγωγές. Επιπρόσθετα, για τη βελτίωση της διαφάνειας, στον πίνακα ενσωματώνονται στοιχεία για τη μεταβολή στην ποσότητα εκλυόμενων ρύπων, κάθε φορά που οι διαχειριστές του συστήματος ενέργειας, εκτελούν πράξεις εξισορρόπησης του ενεργειακού μίγματος (What is net zero and zero carbon?, n.d.).



Εικόνα 4: Στατιστικά εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ESO

Πηγή: National Grid ESO ¹¹

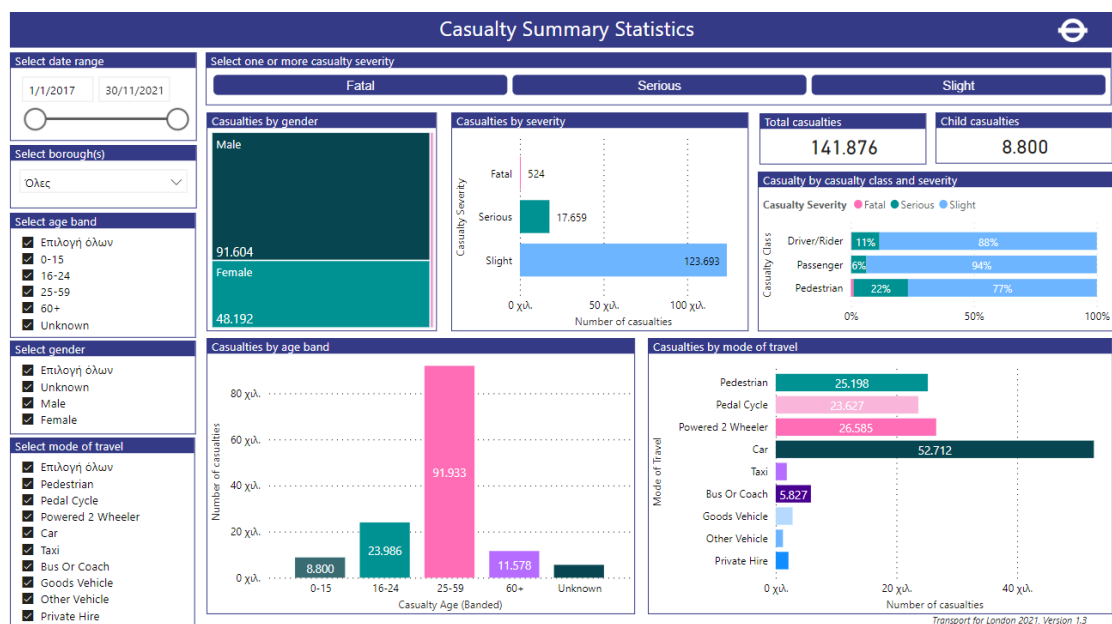
2.5 Transport for London (TfL), Ηνωμένο Βασίλειο

Το [TfL](#)¹² είναι ένας δημόσιος φορέας που συστάθηκε το 2000, με ευθύνη τον έλεγχο και το συντονισμό των δημόσιων μεταφορών της πρωτεύουσας. Βασικός του ρόλος είναι η παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής του Δημάρχου του Λονδίνου για τις δημόσιες μεταφορές (Mayor's Transport Strategy, 2018). Για τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας των μεταφορών και υπηρεσιών, αναλύονται και αξιολογούνται συνεχώς δεδομένα που σχετίζονται με τις υποδομές, τις παρεχόμενες υπηρεσίες και τη συνδεσιμότητα των μέσων μεταφοράς.

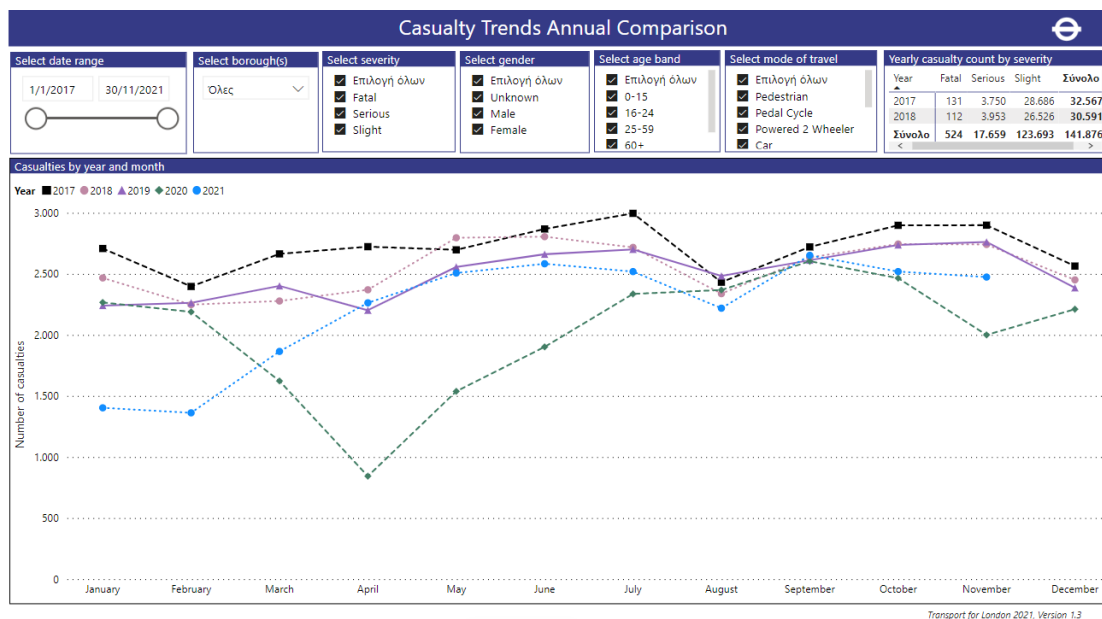
Επιπλέον, για την υποστήριξη της στρατηγικής του Δημάρχου για τις μεταφορές, έχουν αναπτυχθεί διάφορα σχέδια δράσης, ένα εκ των οποίων αφορά στο «Όραμα για μηδενικά ατυχήματα»² (Vision Zero action plan, 2018). Το 2021 εγκαινιάστηκε η διαδικτυακή

²Σκοπός του σχεδίου δράσης είναι η βελτίωση της ασφάλειας των δρόμων του Λονδίνου για όλους. Ο Δήμαρχος, σε συνεργασία με τις δημοτικές ενότητες, την αστυνομία και τα υπόλοιπα ενδιαφερόμενα μέρη, μέσω της υιοθέτησης του παραπάνω σχεδίου, έχει θέσει ως στόχο τους μηδενικούς θανάτους από ατυχήματα με δημόσια λεωφορεία μέχρι το 2030 και την εξάλειψη όλων των θανάτων και σοβαρών τραυματισμών από συγκρούσεις στους δρόμους του Λονδίνου, μέχρι το 2041

διαδραστική πλατφόρμα του TfL¹³ (TfL [dashboard](#) που χρησιμοποιεί το εργαλείο Power BI), με σκοπό να αποτελέσει βοηθητικό εργαλείο στην προσπάθεια μείωσης του οδικού κινδύνου. Χρησιμοποιεί δεδομένα από τις αστυνομικές υπηρεσίες για τις συγκρούσεις, παρέχοντας στους χρήστες τη δυνατότητα να διερευνήσουν τις λεπτομέρειες των καταγεγραμμένων συγκρούσεων στους δρόμους του Λονδίνου. Διαθέτει δυνατότητα φιλτραρίσματος των πρωτογενών δεδομένων με βάση συγκεκριμένα πεδία όπως η σοβαρότητα τραυματισμού, η τοποθεσία, η ημερομηνία, ο χρόνος και τρόπος του ταξιδιού ή η ηλικία. Εκτός από τα πρωτογενή δεδομένα, παρέχονται στατιστικά στοιχεία, ενημερωτικά δελτία, αναφορές, δυνατότητα παρακολούθησης δεικτών και οπτικοποίησης δεδομένων. Το εργαλείο προσφέρει διαφορετικές δυνατότητες επεξεργασίας και παρουσίασης δεδομένων, ώστε να υποστηρίζει αποτελεσματικά τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων στις παρεμβάσεις και τις πολιτικές που θα εφαρμόσουν.



Εικόνα 5: TFL dashboard/ Στατιστικά περιστατικών συγκρούσεων, Πηγή: TfL London, Road danger reduction dashboard and data¹⁴



Εικόνα 6: Σύγκριση περιστατικών συγκρούσεων ανά έτος, Πηγή: TfL London, Road danger reduction dashboard and data

2.6 Σημεία φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, Ηνωμένο Βασίλειο

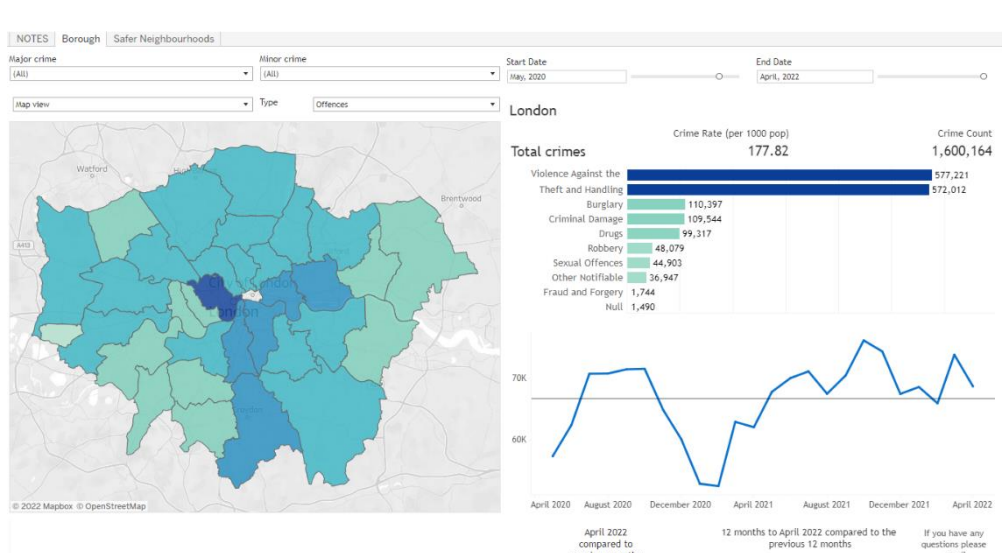
Η ανάπτυξη υποδομών φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων, αποτελεί ένα κρίσιμο στοιχείο για την εφαρμογή της πράσινης ανάπτυξης στο Λονδίνο. Οι 33 δήμοι του Λονδίνου, μέσω του προγράμματος [LOTI's](#)¹⁵ (The London Office of Technology and Innovation, n.d.), συνεργάζονται και ανταλλάσσουν δεδομένα αναφορικά με την τοποθεσία και τον τρόπο λειτουργίας των σημείων φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Τα δεδομένα συγκεντρώνονται και παρουσιάζονται σε μια διαδικτυακή πλατφόρμα¹⁶, ώστε να παρέχονται έγκαιρες και έγκυρες πληροφορίες στα ενδιαφερόμενα μέρη. Δηλαδή τους πολίτες, που χρειάζονται πληροφορίες για τα κοντινότερα σημεία ηλεκτρικής φόρτισης, τους υπεύθυνους για τη χάραξη των οδικών αξόνων και τις μεταφορές, ώστε να σχεδιάσουν μελλοντικές παρεμβάσεις βάσει ζήτησης και τις εταιρείες που λειτουργούν τους σταθμούς φόρτισης για την ανάπτυξη της εμπορικής στρατηγικής τους. Τα δεδομένα παρέχονται ανά τρίμηνο από τους φορείς εκμετάλλευσης των σταθμών και παραμένουν στην πλατφόρμα για ένα χρόνο. Το έργο παρέχει τη δυνατότητα στους δήμους του Λονδίνου, εύκολης πρόσβασης στα δυναμικά δεδομένα

ώστε να ενημερώνουν τη λήψη αποφάσεων σε κρίσιμα θέματα, όπως αυτά των υποδομών³.

2.7 Μητροπολιτική Αστυνομία Λονδίνου, δεδομένα εγκλημάτων, Ηνωμένο Βασίλειο

Η Μητροπολιτική Αστυνομία του Λονδίνου, συγκεντρώνει δεδομένα για τα εγκλήματα που έχουν διαπραχθεί στους δήμους του Λονδίνου και τα διαθέτει στους χρήστες μέσω ενός πίνακα ελέγχου δεδομένων εγκλήματος (dashboard¹⁷), ο οποίος υλοποιείται με τη χρήση του εργαλείου Tableau. Μέσω του διαμοιρασμού των δεδομένων, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων και οι πολίτες μπορούν να ενημερώνονται για τα καταγεγραμμένα περιστατικά εγκλημάτων ανά περιοχή, κύρια ή δευτερεύουσα κατηγορία εγκλήματος και χρονική περίοδο. Οι πληροφορίες οπτικοποιούνται σε έναν χάρτη εγκλημάτων που δίνει τη δυνατότητα σύγκρισης των περιστατικών σε κάθε περιοχή, με το σύνολο των περιστατικών σε όλο το Λονδίνο. Επιπρόσθετα, παρέχεται η δυνατότητα επεξεργασίας και παρουσίασης δεδομένων για τις ασφαλέστερες περιοχές του Λονδίνου. Τα στοιχεία, όπου είναι δυνατό παρουσιάζονται σε πραγματικούς αριθμούς, ωστόσο σε μεγαλύτερες περιοχές του Λονδίνου χρησιμοποιείται ένας δείκτης εγκλημάτων ανά 1000 άτομα κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου, για την καλύτερη σύγκριση μεταξύ περιοχών του Λονδίνου με πολύ διαφορετική πληθυσμιακή κατανομή. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται εξάγονται από το σύστημα πληροφοριών αναφοράς εγκλημάτων (CRIS) κάθε μήνα. Τα στοιχεία που παρέχονται από τη χρήση του εργαλείου επιχειρησιακής ευφύιας χρησιμοποιούνται αφενός για την ενημέρωση των πολιτών και αφετέρου για τον καλύτερο σχεδιασμό των πολιτικών αστυνόμευσης από την ίδια την αστυνομία (Metropolitan Police, 2022). Αντίστοιχες εφαρμογές εντοπίστηκαν και σε άλλες πόλεις του Ηνωμένου Βασιλείου, όπως στο Κεντ και το Μάντσεστερ.

³ The London Office of Technology and Innovation: οι δήμοι του Λονδίνου συνεργάζονται σε μια πολιτική για τον ψηφιακό μετασχηματισμό, τα δεδομένα και την καινοτομία, ώστε να βελτιώσουν τις παρεχόμενες δημόσιες υπηρεσίες



Εικόνα 7: Συγκεντρωτικά στοιχεία εγκλημάτων στο Λονδίνο

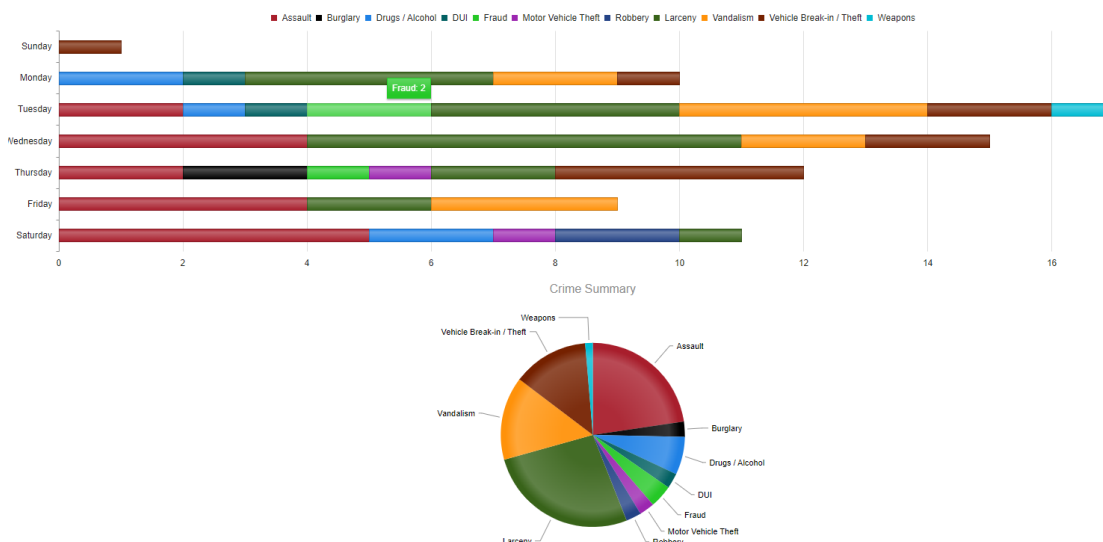
Πηγή: Metropolitan Police.uk.

2.8 Βελτίωση αστυνομικής επιτήρησης, Κεντ, Ηνωμένο Βασίλειο

Η Αστυνομία του Κεντ, χρησιμοποιεί ένα σύστημα ανάλυσης δεδομένων για να βελτιώσει την κατανομή πόρων και να συντονίσει καλύτερα τις επιτηρήσεις περιοχών (Copeland, Dragicevic, Simpson, & Symons, 2018). Το σύστημα αναλύει τα αρχεία εγκλημάτων της προηγούμενης πενταετίας, ταυτόχρονα με καθημερινές ενημερώσεις από 180 σημεία της πόλης και τα αποτελέσματα οπτικοποιούνται σε στατιστικά και χάρτες ανά περιοχή, ώστε να ενημερώνονται οι αποφάσεις για τον ορθότερο σχεδιασμό των αστυνομικών επιτηρήσεων¹⁸.

2.9 Αστυνομία του Μάντσεστερ, Ηνωμένο Βασίλειο

Η αστυνομία του [Μάντσεστερ](#) χρησιμοποιεί παρόμοια πολιτική στη δημοσίευση των δεδομένων αναφορικά με τα περιστατικά εγκλημάτων. Έχει αναπτύξει έναν ψηφιακό πίνακα εργαλείων για την παρουσίαση των περιστατικών αυτών, ενημερώνοντας τους πολίτες και τις αρμόδιες αρχές¹⁹.



Εικόνα 8: Εβδομαδιαία συγκεντρωτικά στοιχεία εγκλημάτων από την αστυνομία του Μάντσεστερ (2-8 Μαΐου 2022)

Πηγή : gmp.police.uk

2.10 Περιγραφική Αναλυτική δεδομένων πυρκαγιάς, Ολλανδία

Ο κίνδυνος της πυρκαγιάς είναι υψηλότερος στα κέντρα των πόλεων παρά στα προάστια. Η Πυροσβεστική Υπηρεσία του Άμστερνταμ, χρησιμοποιεί ένα εργαλείο επιχειρησιακής ευφυΐας, συνδυάζοντας δεδομένα από διαφορετικές πηγές, όπως πληροφορίες για γειτονιές, δρόμους, κτίρια, σιδηροδρόμους και τα συγκρίνει με ιστορικά στοιχεία προηγούμενων περιστατικών εκδήλωσης [πυρκαγιάς](#)²⁰. Εν συνεχεία, οπτικοποιεί τα δεδομένα σε ειδικούς χάρτες, ώστε να εξάγει συμπεράσματα για τον τόπο, το χρόνο και τη συχνότητα εκδήλωσης πυρκαγιών (Business Geographic, 2022).

2.11 Αναλυτική δεδομένων στην Εκπαίδευση στη Φλάνδρα (Dataloep), Βέλγιο

Η Κυβέρνηση της Φλάνδρας και το Υπουργείο για την Εκπαίδευση, με σκοπό τη δημιουργία ενός κέντρου γνώσης για την εκπαίδευση, επένδυσαν στην ανάπτυξη μιας στρατηγικής για τα δεδομένα και την αναλυτική των δεδομένων στην εκπαίδευση. Καθώς, τα στοιχεία που έπρεπε να ληφθούν, αφορούσαν σε περισσότερα από 3000 σχολεία, μεγάλη έμφαση δόθηκε στη διαλειτουργικότητα και στα δομημένα προγράμματα ανταλλαγής δεδομένων. Τα ίδια δεδομένα χρησιμοποιούνται και για τη χρηματοδότηση των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Η ροή των πληροφοριών πραγματοποιείται καθημερινά στο κεντρικό υπουργείο από ιδρύματα όλων των

βαθμίδων, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που αφορούν την εκπαίδευση ενηλίκων και αφορά σε στοιχεία καταχωρήσεων, πιστοποιητικών, πτυχίων, απουσιών, κ.α.. Αναφορές και οπτικοποιήσεις είναι διαθέσιμες σε αυτή την αποθήκη δεδομένων, μέσω του διαδικτυακού εργαλείου [Dataloep](#) για όλους τους χρήστες. Ενδεικτικά, κάθε μεμονωμένο ίδρυμα μπορεί να λαμβάνει στατιστικές αναφορές για δικά του δεδομένα συγκριτικά με τα συγκεντρωτικά όλων των ιδρυμάτων, επιτρέποντας την αξιολόγηση της επίδοσής του²¹.



Εικόνα 9: Ποσοστά εγκατάλειψης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ανά φύλο, εθνικότητα, ηλικία

πηγή: Vlaanderen Dataloep²²

2.12 Υπουργείο Υγείας της Δανίας, Πρόγραμμα Δεδομένων για την Υγεία

Η στρατηγική του Υπουργείου Υγείας της Δανίας αφορά στη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών, μέσα από τη συστηματικότερη χρήση και επεξεργασία των δεδομένων της υγείας. Οι βασικοί στόχοι που υιοθετήθηκαν αφορούν:

- στη διασφάλιση της σταθερής παροχής ποιοτικών δεδομένων στους επαγγελματίες υγείας και στους φορείς λήψης αποφάσεων του τομέα της υγειονομικής περίθαλψης,
- στην εύκολη και απλή πρόσβαση στα δεδομένα, τα οποία πρέπει να διατίθεται σε ενιαία και κατανοητή μορφή μέσα από λίγες πλατφόρμες,
- στην μετατροπή των δεδομένων ως βασικό παράγοντα διαμόρφωσης κάθε εξατομικευμένου προγράμματος νοσηλείας, είτε εντός του ίδιου νοσοκομείου, είτε ανάμεσα σε υγειονομικές δομές διαφορετικών δήμων και περιφερειών,
- στην οπτικοποίηση των στοιχείων και των αποτελεσμάτων, με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας της νοσηλείας και της κατανομής των πόρων (Deloitte, 2016).

2.13 Σύστημα BI- Health, Ελλάδα

Το σύστημα επιχειρησιακής ευφυΐας ΕΣΥ «BI Health», είναι ένα σύγχρονο πληροφοριακό σύστημα του Υπουργείου Υγείας στην Ελλάδα, για την ενίσχυση των δράσεων της διοικητικής πληροφόρησης, την αποτελεσματικότερη διαχείριση των πόρων και τον έλεγχο των λειτουργικών και οικονομικών μεγεθών. Τα αναλυτικά και συγκεντρωτικά δεδομένα προέρχονται από τις Δημόσιες Μονάδες Υγείας της Επικράτειας. Η συλλογή και επεξεργασία τους σε κεντρικό επιχειρησιακό επίπεδο, επιτρέπει τον ορθότερο συντονισμό των μηχανισμών διοίκησης, με απώτερο σκοπό τη βελτίωση των υπηρεσιών υγείας που παρέχονται στους πολίτες (Υπουργείο Υγείας, n.d.).

2.14 Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ), Ευρωπαϊκή Ένωση

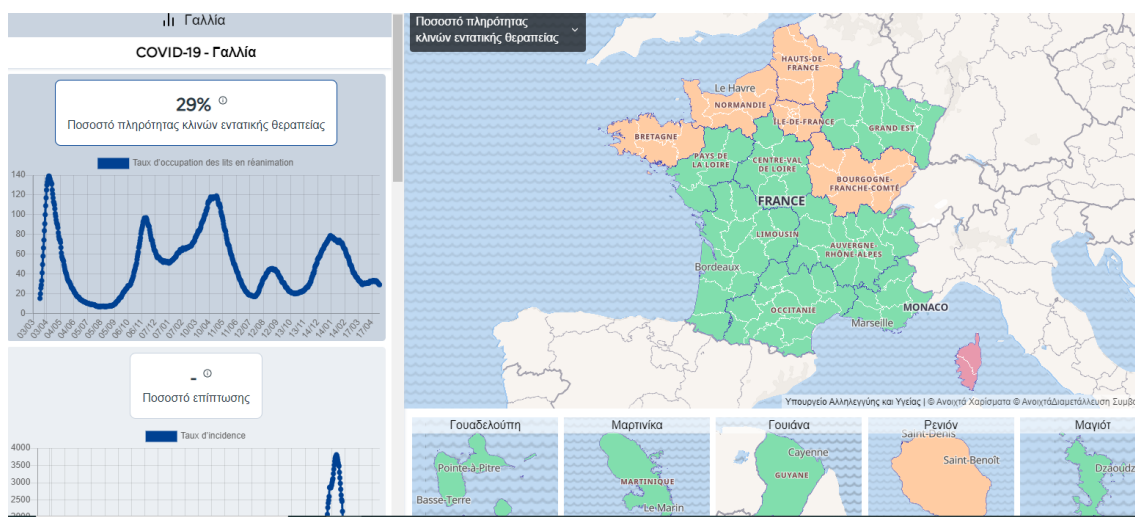
Ο [ΕΟΠ](#)²³ είναι ένας οργανισμός της ΕΕ που παρέχει έγκυρη και ανεξάρτητη ενημέρωση για το περιβάλλον. Αποτελεί την κύρια πηγή πληροφόρησης αναφορικά με την ανάπτυξη, υιοθέτηση, εφαρμογή και αξιολόγηση της περιβαλλοντικής πολιτικής στην ΕΕ και τα συνεργαζόμενα κράτη²⁴. Μέσω των δεδομένων που συγκεντρώνει, αναλύει και παρουσιάζει, επιχειρεί να συνδράμει στη λήψη ενημερωμένων αποφάσεων αναφορικά με βιωσιμότητα και την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής συνιστώσας στις οικονομικές πολιτικές (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, n.d.). Ο ιστότοπος, παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης στα δεδομένα, εξαγωγής αναφορών, παρακολούθησης δεικτών

και χρήσης εργαλείων οπτικοποίησης ανά χώρα και θεματική ενότητα (European Environment Agency, n.d.).

2.15 Διαχείριση πανδημίας κορονοϊού COVID-19

Η χρήση των συστημάτων επιχειρησιακής ευφυίας και ειδικότερα των εργαλείων οπτικοποίησης, αποτελούν μια πρακτική που εφαρμόστηκε από πολλά κράτη παγκοσμίως στην προσπάθεια συστηματοποίησης και ανάλυσης των δεδομένων της πανδημίας. Τα συστήματα επιχειρησιακής ευφυίας παρέχουν ποιοτικές πληροφορίες για την παρακολούθηση της πορείας της πανδημίας στους υπευθύνους λήψης αποφάσεων, ώστε να αξιολογούν και να σχεδιάζουν τις σχετικές δημόσιες πολιτικές. Σύμφωνα με τη μελέτη «Περιγραφική αξιολόγηση και εκτίμηση εμπειρογνομώνων, 158 δημόσιων διαδικτυακών εργαλείων οπτικοποίησης COVID-19» (Ivankovic, et al., 2021), οι ποιοτικότεροι ψηφιακοί πίνακες εργαλείων διαθέτουν δυνατότητα επεξεργασίας και ανάλυσης μεγάλου όγκου δεδομένων, αναφέρουν τις πηγές των δεδομένων τους, συνδέουν τις τάσεις με τις πολιτικές αποφάσεις, παρέχουν φίλτρα και δυνατότητες ομαδοποιήσεων.

Η εικόνα 10 αφορά στον ψηφιακό πίνακα εργαλείων της Γαλλικής Κυβέρνησης, για τη διαχείριση της πανδημίας του κορονοϊού.



Εικόνα 10: Στοιχεία για τα ποσοστά πληρότητας ΜΕΘ

Πηγή: data.gouv.fr²⁵

Ανάλογα εργαλεία διαχείρισης και παρουσίασης στοιχείων για την εξέλιξη της πανδημίας εντοπίζονται σε πολλές χώρες και παγκόσμιους οργανισμούς. Ενδεικτικά:

- Σικάγο ΗΠΑ, [HEALTH ATLAS](#)²⁶
- Ηνωμένο Βασίλειο, [GOV.UK](#)²⁷
- Παγκόσμιος οργανισμός υγείας, [ΠΟΥ](#)²⁸

Στον πίνακα που ακολουθεί, καταγράφονται συνοπτικά οι εφαρμογές συστημάτων επιχειρησιακής ευφύιας που επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν στην παρούσα εργασία. Επιπρόσθετα, αναφέρονται πληροφορίες για τα κράτη που εντοπίστηκαν, τον τομέα πολιτικής που αφορούν, το σκοπός που εξυπηρετούν, τα αποτελέσματα εφαρμογής τους και τα εργαλεία με τα οποία αναπτύχθηκαν.

Πίνακας 1: Εφαρμογές συστημάτων επιχειρησιακής ευφύιας στη δημόσια διοίκηση

	Εφαρμογή	Κράτη	Τομείς πολιτικής	Σκοπός/ (αναμενόμενα) Αποτελέσματα	Ανάπτυξη εφαρμογών
1	DataUSA	ΗΠΑ	Όλοι οι τομείς	Διαχείριση και παρουσίαση δημόσιων δεδομένων	Viz Builder/ D3plus
2	Παρακολούθηση δεικτών για τον καρκίνο (CDC)	ΗΠΑ	Υγεία	Διαμόρφωση πολιτικών για την καταπολέμηση των ασθενειών και την προστασία της δημόσιας υγείας	Power BI
3	Στατιστική Υπηρεσία Ιταλίας (Istat)	Ιταλία	Όλοι οι τομείς	Διαχείριση και παρουσίαση δημόσιων δεδομένων	Tableau
4	Περιγραφική Αναλυτική δεδομένων πυρκαγιάς	Ολλανδία	Πολιτική προστασία – Ασφάλεια	Βελτίωση πρόληψης και διαχείρισης περιστατικών πυρκαγιάς	QlikView / GeoQlik
5	Αναλυτική δεδομένων στην Εκπαίδευση στη Φλάνδρα (Dataloop)	Βέλγιο	Εκπαίδευση	Διαμόρφωση πολιτικών στην εκπαίδευση	QlikView
6	BI Health Σύστημα Επιχειρησιακής Ευφύιας ΕΣΥ	Ελλάδα	Υγεία	Εκσυγχρονισμός Εθνικού Συστήματος Υγείας, αποτελεσματικότερη διαχείριση πόρων, βελτίωση ποιότητας παρεχόμενων υπηρεσιών	SAS
7	Πρόγραμμα Δεδομένων για την Υγεία	Δανία	Υγεία	Διαμόρφωση πολιτικών στην υγεία	Ersi
8	Ψηφιακός πίνακας εργαλείων COVID-19	Γαλλία	Υγεία	Σχεδιασμός δημόσιων πολιτικών στη διαχείριση πανδημίας	Ίδια ανάπτυξη (Etalab)

	Εφαρμογή	Κράτη	Τομείς πολιτικής	Σκοπός/ (αναμενόμενα) Αποτελέσματα	Ανάπτυξη εφαρμογών
9	Ψηφιακός πίνακας εργαλείων COVID-19	Ηνωμένο Βασίλειο	Υγεία	Σχεδιασμός δημόσιων πολιτικών στη διαχείριση πανδημίας	Ίδια ανάπτυξη
10	Ψηφιακός πίνακας εργαλείων COVID-19	Σικάγο, ΗΠΑ	Υγεία	Σχεδιασμός δημόσιων πολιτικών στη διαχείριση πανδημίας	Metorio tools
11	Ψηφιακός πίνακας εργαλείων COVID-19	ΠΟΥ	Υγεία	Σχεδιασμός δημόσιων πολιτικών στη διαχείριση πανδημίας	Power BI
12	Σημεία φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	Ηνωμένο Βασίλειο	Περιβάλλον – Ενέργεια	Διαχείριση υποδομών	Power BI
13	Παρακολούθηση παραγωγής εκπομπών ρύπων διοξειδίου του άνθρακα	Ηνωμένο Βασίλειο	Περιβάλλον- Ενέργεια	Εξισορρόπηση του ενεργειακού μίγματος / προώθηση της πολιτικής για μηδενικές εκπομπές αερίων ρύπων	Ίδια ανάπτυξη
14	Παρουσίαση δεδομένων Αστυνομίας	Λονδίνο, Ηνωμένο Βασίλειο	Πολιτική προστασία – Ασφάλεια	Σχεδιασμός δημόσιων πολιτικών ασφάλειας και βελτίωση της αστυνομικής επιτήρησης	Tableau
15	Παρουσίαση δεδομένων Αστυνομίας	Κεντ, Ηνωμένο Βασίλειο	Πολιτική προστασία – Ασφάλεια	Σχεδιασμός δημόσιων πολιτικών ασφάλειας και βελτίωση της αστυνομικής επιτήρησης	CDS
16	Παρουσίαση δεδομένων Αστυνομίας	Μάντσεστερ, Ηνωμένο Βασίλειο	Πολιτική προστασία – Ασφάλεια	Σχεδιασμός δημόσιων πολιτικών ασφάλειας και βελτίωση της αστυνομικής επιτήρησης	CrimeMapping /Central Square
17	Transport for London (TfL),	Λονδίνο, Ηνωμένο Βασίλειο	Μεταφορές – Μετακινήσεις	Σχεδιασμός πολιτικών για της δημόσιες μεταφορές/ προώθηση του οράματος για μηδενικά ατυχήματα	Power BI
18	Ευρωπαϊκός Οργανισμός περιβάλλοντος (ΕΟΠ)	Ε.Ε	Περιβάλλον- Ενέργεια- Οικονομία	Βελτίωση βιωσιμότητας/ ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής συνιστώσας στις οικονομικές πολιτικές των κρατών	Ίδια ανάπτυξη

Από τα συστήματα που επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν, τρεις εφαρμογές χρησιμοποιούνται στις ΗΠΑ, επτά στο Ηνωμένο Βασίλειο, επτά στην Ευρωπαϊκή Ένωση και μία αφορά στον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Οι τομείς πολιτικής στους οποίους βρίσκουν εφαρμογή είναι η Υγεία, το Περιβάλλον και η Ενέργεια, η Πολιτική Προστασία

και Ασφάλεια, η Εκπαίδευση, οι Μεταφορές-Μετακινήσεις, ενώ δύο συστήματα παρέχουν δεδομένα για όλους σχεδόν τους τομείς πολιτικής.

3 ΕΦΑΡΜΟΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ

Η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί ένα ευρύ επιστημονικό πεδίο και αναφέρεται σε κάθε τεχνολογία που επιτρέπει σε υπολογιστές να μιμηθούν την ανθρώπινη συμπεριφορά. Εφαρμογές της μηχανικής μάθησης έχουν χρησιμοποιηθεί στη δημόσια διοίκηση για να υποστηρίξουν τη λήψη αποφάσεων, είναι η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, η αναγνώριση ομιλίας, η υπολογιστική όραση, η μηχανική μετάφραση, η ρομποτική, τα ευφυή συστήματα, η μηχανική μάθηση, κ.α. (Ad Hoc Committee on AI policy development group (CAHAI), 2021).

Μετά από αναζήτηση στο διαδίκτυο, συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης που υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση, εντοπίστηκαν αρκετά συστήματα παγκοσμίως, σε διαφορετικά πεδία δημόσιας πολιτικής, που χρησιμοποιούν ποικίλες τεχνικές (επεξεργασία φυσικής γλώσσας, ανίχνευσης ανωμαλιών, ανάλυση χρονοσειρών για εύρεση τάσεων, οπτικοποίηση, κ.α.), με πλήρη ή πιλοτική εφαρμογή. Λόγω της περιορισμένης έκτασης της παρούσας εργασίας, θα παρουσιαστούν ενδεικτικά ορισμένες μόνο εφαρμογές και βέλτιστες πρακτικές από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το Ηνωμένο Βασίλειο, τις Ηνωμένες Πολιτείες και τον Καναδά, με σκοπό να δοθεί μια όσο το δυνατόν πληρέστερη εικόνα των προοπτικών που προσφέρει η χρήση των εν λόγω συστημάτων στην υποστήριξη λήψης αποφάσεων στο δημόσιο τομέα, καθώς και να αναδειχθούν ζητήματα αναφορικά με τους ηθικούς και νομικούς περιορισμούς που ενέχει η χρήση τους.

3.1 Το Σύστημα SyRI (System Risk Indication), Ολλανδία

Το [SyRI](#) είναι ένα σύστημα εντοπισμού απάτης στον τομέα της κοινωνικής πρόνοιας. Μέσω της αναζήτησης ανωμαλιών στα δεδομένα, το σύστημα προτείνει προφίλ υψηλού κινδύνου διάπραξης απάτης ή κατάχρησης των επιδομάτων πρόνοιας (Veenstra, Gromme, & Djafari, 2020). Τα αποτελέσματα της χρήσης δεν ήταν τα αναμενόμενα καθώς σε κάποιες περιπτώσεις παρατηρήθηκε αδυναμία ενσωμάτωσης επικαιροποιημένων δεδομένων, ενώ σε άλλες περιπτώσεις τα ποσοστά επιτυχίας των συστάσεων ήταν ιδιαίτερος χαμηλά (Joint Research Centre (Misuraca, Gianluca; van Noordt, Colin), 2020) . Πολλοί οργανισμοί εξέφρασαν επιφυλάξεις και αντιρρήσεις για τη χρήση του συστήματος SyRI, καθώς υποστηρίζαν ότι παραβιάζει την ιδιωτικότητα,

υστερεί διαφάνειας και εισάγει διακρίσεις έναντι των φτωχών και ευάλωτων πολιτών. Το Ολλανδικό δικαστήριο αποφάσισε στις αρχές του 2020 ότι η χρήση του συστήματος αντιτίθεται στο άρθρο 8 της Ευρωπαϊκής Σύμβασης Δικαιωμάτων του Ανθρώπου, με αποτέλεσμα τη διακοπή χρήσης του⁴.

3.2 Το σύστημα [SATIKAS](#), Εσθονία

Το Συμβούλιο Γεωργικών Μητρώων και Πληροφοριών της Εσθονίας (ARIB), χρησιμοποιεί ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης με εφαρμογές υπολογιστικής όρασης, για να ανιχνεύει τον θερισμό των γεωργικών λιβαδιών/ βοσκοτόπων με σκοπό την ορθότερη καταβολή επιδοτήσεων. Η δια ζώσης επιθεώρηση όλων των αγροτικών περιοχών δεν ήταν δυνατή και ο δειγματοληπτικός έλεγχος κάλυπτε ένα μικρό ποσοστό (5-6 %) των περιπτώσεων που αιτούνταν τις επιδοτήσεις. Η χρήση του συστήματος αποσκοπεί στη βελτιστοποίηση της ικανότητας επιθεώρησης και την αποτροπή της μη συμμόρφωσης των γεωργών. (Joint Research Centre (Misuraca, Gianluca; van Noordt, Colin), 2020), ενώ υπολογίζεται ότι μόνο στην Εσθονία θα συμβάλει στην εξοικονόμηση 500.000 € ετησίως (The Ever Growing Use of Copernicus Across Europe's Regions, 2018).

3.3 Εντοπισμός φορολογικής απάτης, Εσθονία

Η Φορολογική και Τελωνειακή Υπηρεσία της Εσθονίας (ETCB), εφαρμόζει πιλοτικά ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης, το οποίο αποσκοπεί στη διευκόλυνση του εντοπισμού πιθανής [φορολογικής απάτης](#). Η χρήση του αποσκοπεί στην ορθότερη προτεραιοποίηση των τομέων οικονομικής δραστηριότητας και των φυσικών και νομικών προσώπων που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής. Σύμφωνα με τη ETCB, το 2019 υπολογίζεται ότι το κράτος είχε απώλειες 134,1 εκατομμύρια ευρώ λόγω φοροδιαφυγής. Το πιλοτικό σύστημα, που χρησιμοποιεί τεχνικές αναλυτικής δεδομένων και αλγόριθμους μηχανικής μάθησης,

⁴ Άρθρο 8 - Ευρωπαϊκή Σύμβαση Δικαιωμάτων του Ανθρώπου - Δικαίωμα σεβασμού της ιδιωτικής και οικογενειακής ζωής: «1. Παν πρόσωπον δικαιούται εις τον σεβασμόν της ιδιωτικής και οικογενειακής ζωής του, της κατοικίας του και της αλληλογραφίας του. 2. Δεν επιτρέπεται να υπάρξη επέμβασις δημοσίας αρχής εν τη ασκήσει του δικαιώματος τούτου, εκτός εάν η επέμβασις αυτή προβλέπεται υπό του νόμου και αποτελεί μέτρον το οποίον, εις μίαν δημοκρατικήν κοινωνίαν, είναι αναγκαίον δια την εθνικήν ασφάλειαν, την δημοσίαν ασφάλειαν, την οικονομικήν ευημερίαν της χώρας, την προάσπισιν της τάξεως και την πρόληψιν ποινικών παραβάσεων, την προστασίαν της υγείας ή της ηθικής, ή την προστασίαν των δικαιωμάτων και ελευθεριών άλλων».

ξεκίνησε το 2021 και παρουσίασε 97% ακρίβεια στον εντοπισμό της φορολογικής απάτης (Liimal, 2020).

3.4 Σύστημα VeriPol, Ισπανία

Το σύστημα [VeriPol](#)²⁹ χρησιμοποιείται από την αστυνομία της Ισπανίας με σκοπό την ανίχνευση των ψευδών αναφορών των πολιτών. Εφαρμόζει ένα συνδυασμό τεχνικών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και αλγορίθμων μηχανικής μάθησης στα διαθέσιμα δεδομένα, ώστε να υποδεικνύει τις ψευδείς αναφορές και να εντοπίζει τις διαφορές τους με τις αληθείς. Μετά την επιτυχή πιλοτική του εφαρμογή σε δύο πόλεις, υιοθετήθηκε από την εθνική αστυνομία και τα αναμενόμενα αποτελέσματά του αφορούν στην ανίχνευση των ψευδών αναφορών, στην ορθότερη διαχείριση των πόρων και του ανθρωπίνου δυναμικού, στην απόκτηση γνώσης σχετικά με τη συμπεριφορά των πολιτών και στην αποτροπή τους από παρόμοιες συμπεριφορές (Joint Research Centre (Misuraca, Gianluca; van Noordt, Colin), 2020), (Quijano-Sanchez, Liberatone, Camacho-Collados, & Camacho-Collados, 2018).

3.5 Προγνωστικό Σύστημα, Βέλγιο

Η Φλαμανδική Υπηρεσία για το παιδί και την Οικογένεια (Kind en Gezin)³⁰, ανέπτυξε το 2014 ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης που επιτρέπει ακριβέστερες προβλέψεις στον εντοπισμό υπηρεσιών ημερήσιας φροντίδας, που χρήζουν πρόσθετης επιθεώρησης. Το σύστημα εφαρμόζει μια μέθοδο επιβλεπόμενης μηχανικής μάθησης στα διαθέσιμα δεδομένα από τη Μονάδα Επιθεώρησης Υγειονομικής Περίθαλψης, ώστε οι προβλέψεις του, σε συνδυασμό με την υπάρχουσα εμπειρία και την εξειδίκευση του προσωπικού, να οδηγήσουν σε στοχευμένες παρεμβάσεις, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ευημερίας των παιδιών. Το παρόν σύστημα βρίσκεται στη διαδικασία αξιολόγησης από τους αρμόδιους δημοσίους υπαλλήλους (Joint Research Centre (Misuraca, Gianluca; van Noordt, Colin), 2020).

3.6 Κτηματολόγιο, Σουηδία

Το Σουηδικό [Κτηματολόγιο](#) χρησιμοποιεί την επεξεργασία φυσικής γλώσσας για να χειριστεί πιο αποτελεσματικά τα αιτήματα του κτηματολογίου³¹. Οι αρμόδιοι δημόσιοι υπάλληλοι ξόδευαν 48.000 ώρες το χρόνο αξιολογώντας χειρόγραφα έγγραφα με χαμηλή ποιότητα ανάλυσης. Αρχικά εφαρμόστηκε η τεχνική αναγνώρισης χειρόγραφου κειμένου

για εξαγωγή πληροφοριών. Εν συνεχεία χρησιμοποιήθηκαν νευρωνικά δίκτυα για διορθώσεις λέξεων και συσχετισμούς και τελικά χρησιμοποιήθηκε ένα μοντέλο τεχνητής νοημοσύνης για να επισημαίνει βασικά χαρακτηριστικά του εγγράφου, όπως όνομα, τοποθεσία, περίληψη. Η εφαρμογή του μοντέλου είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου επεξεργασίας των υποθέσεων και την ορθότερη προτεραιοποίηση των περιπτώσεων (Using natural language processing for Land Registry documentation in Sweden, 2019).

3.7 Σύστημα PREVIEW, Γερμανία

Το [Υπουργείο Εξωτερικών της Γερμανίας](#), με τη βοήθεια του εργαλείου μηχανικής μάθησης PREVIEW, αναλύει δημόσια ανοικτά δεδομένα, που σχετίζονται με το πολιτικό, οικονομικό και κοινωνικό καθεστώς, τις συγκρούσεις και την άσκηση βίας. Σκοπός είναι ο εντοπισμός μοτίβων στις συγκρούσεις και στις κρίσιμες καταστάσεις, ώστε να πραγματοποιούνται καλύτερες προβλέψεις και να αναπτυχθούν κατάλληλες δράσεις και στρατηγικές (Competence Centre for Innovation Procurement, 2020)³².

3.8 Ψηφιακός Βοηθός/ chatbox Bobbi, Γερμανία

Το Βερολίνο, εφαρμόζει την αυτοματοποιημένη επικοινωνία με τους πολίτες μέσω του ψηφιακού βοηθού Bobbi. Ο ψηφιακός βοηθός παρέχει απαντήσεις στους πολίτες οποιαδήποτε στιγμή (24/7), εκπαιδεύεται από κάθε διάλογο και επικοινωνεί σε οκτώ γλώσσες. (Competence Centre for Innovation Procurement, 2020)³³.

3.9 Βελτίωση της ηλιακής πρόβλεψης, Ηνωμένο Βασίλειο

Ο Διαχειριστής του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας (National Grid Electricity System Operator ESO) του Ηνωμένου Βασιλείου, διαχειρίζεται το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας σε πραγματικό χρόνο, διασφαλίζοντας ότι η προσφορά της χώρας ανταποκρίνεται πάντα στη ζήτηση. Αυτή η πράξη εξισορρόπησης γίνεται πιο δύσκολη καθώς η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια, είναι δύσκολο να προβλεφθεί. Ένα καινοτόμο [σύστημα πρόβλεψης](#) μηχανικής μάθησης και υπολογιστικής στατιστικής βελτίωσε κατά 33% την ακρίβεια των προβλέψεων σε σχέση με την ηλιοφάνεια την επόμενη μέρα και άρα την αναμενόμενη παραγωγή ηλιακής ενέργειας. Η βελτιωμένη πρόβλεψη, δίνει τη δυνατότητα στην ESO να αποφασίζει τον τρόπο με τον οποίο θα λειτουργήσει το δίκτυο πιο αποτελεσματικά,

διαμορφώνοντας κατάλληλα το ενεργειακό μείγμα. Τα οφέλη αφορούν στην καλύτερη διαχείριση της διανομής της ενέργειας, στη μείωση της οικονομικής επιβάρυνσης στους καταναλωτές, στη μείωση των εκπομπών άνθρακα και στη συμμόρφωση με το στόχο για μηδενικές εκπομπές άνθρακα από το σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας του Ηνωμένου Βασιλείου, μέχρι το 2025 (Coyne, 2019)³⁴.

3.10 Τεχνητή νοημοσύνη και χρήση τηλεκατευθυνόμενων αεροσκαφών (drones) στην επιθεώρηση του δικτύου ηλεκτροδότησης, Ηνωμένο Βασίλειο.

Ο Διαχειριστής του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας της Μεγάλης Ηνωμένο Βασίλειος έχει στραφεί στην τεχνητή νοημοσύνη για τη βελτίωση της επιθεώρησης και της συντήρησης των υποδομών του δικτύου ηλεκτροδότησης. Ο Φορέας χρησιμοποιεί έξι [drones](#) τα τελευταία δύο χρόνια, εξοπλισμένα με ειδικούς αισθητήρες και κάμερες υψηλής ανάλυσης, ώστε να βοηθούν στην αξιολόγηση των σφαλμάτων του δικτύου (National Grid's drones: what are they used for?, 2022).

3.11 Οργάνωση περιεχομένου Ενιαίας Ψηφιακής Πύλης GOV.UK, Ηνωμένο Βασίλειο

Η Υπηρεσία Ψηφιακής Διακυβέρνησης του Ηνωμένου Βασιλείου ανέπτυξε ένα [σύστημα](#) τεχνητής νοημοσύνης, που χρησιμοποιεί την επεξεργασία φυσικής γλώσσας και αλγόριθμους βαθιάς μηχανικής μάθησης, με σκοπό την οργάνωση του περιεχομένου της Ενιαίας Ψηφιακής Πύλης του Ηνωμένου Βασιλείου, καθιστώντας το περισσότερο προσιτό στους πολίτες. Χρησιμοποιώντας τις σελίδες που είχαν ήδη επισημανθεί, το μοντέλο εκπαιδεύτηκε ώστε να μπορεί να αναγνωρίζει μοτίβα. Στη συνέχεια σε συνδυασμό με τα μεταδεδομένα της σελίδας, κατάφερε να παρέχει ετικέτες σε 96% του υπάρχοντος περιεχομένου και να προτείνει ετικέτες σε νέο περιεχόμενο με υψηλή ακρίβεια. Με τη χρήση του συστήματος τεχνητής νοημοσύνης, ο χρόνος για την οργάνωση του περιεχομένου του GOV.UK μειώθηκε στους 6 μήνες έναντι ετών που ήταν ο εκτιμώμενος χρόνος με χειροκίνητες μεθόδους (Data in government, 2018)³⁵.

3.12 Πρόβλεψη ανεπιθύμητων αστυνομικών συμβάντων, ΗΠΑ

Η αστυνομία Charlotte της Βόρειας Καρολίνας, σε συνεργασία με πέντε Πανεπιστήμια, ανέπτυξε ένα [μοντέλο](#) μηχανικής μάθησης για την έγκαιρη προειδοποίηση των περιστατικών αστυνομικής βίας. Στοιχεία δημογραφικά, κατάρτισης, μισθοδοσίας, συλλήψεων, παραπόνων πολιτών, εσωτερικών υποθέσεων και άλλα δεδομένα,

χρησιμοποιήθηκαν από το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης για να εξάγει προβλέψεις αναφορικά με το πότε ένας αστυνομικός είναι πιθανό να έχει αρνητική αλληλεπίδραση με τους πολίτες. Το σύστημα δεν έχει εφαρμοστεί παραγωγικά αλλά τα ερευνητικά αποτελέσματα υποδεικνύουν 12% αύξηση των ορθών προβλέψεων και 32% μείωση των λανθασμένων, σε σχέση με το υπάρχον σύστημα αξιολόγησης των αστυνομικών. Στόχος είναι να χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα για τη στοχευμένη εκπαίδευση και συμβουλευτική αστυνομικών, την ορθολογικότερη κατανομή πόρων και την αποτροπή ανεπιθύμητων περιστατικών (Carton, et al., 2016)³⁶.

3.13 Firebird: Πρόβλεψη κινδύνου πυρκαγιάς και προτεραιοποίηση επιθεωρήσεων, ΗΠΑ

Το Πυροσβεστικό Τμήμα της Άτλαντα (AFRD) σε συνεργασία με Πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα ανέπτυξε ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης, που χρησιμοποιεί μηχανική μάθηση, γεωχωρικά δεδομένα και οπτικοποίηση, ώστε να βοηθήσει τις δημοτικές πυροσβεστικές υπηρεσίες να εντοπίσουν και να ιεραρχήσουν επιθεωρήσεις πυρκαγιάς σε εμπορικά ακίνητα. Το σύστημα [Firebird](#) προβλέπει τον κίνδυνο εκδήλωσης πυρκαγιάς σε περισσότερα από 5000 κτίρια της πόλη, με το ποσοστό επιτυχούς πρόβλεψης να ανέρχεται σε 71%. Επιπλέον έχει εντοπίσει 6096 νέα πιθανά ακίνητα προς επιθεώρηση, βάσει των κριτηρίων της AFRD (Madaio, et al., 2016)³⁷.

3.14 Surtrac (Scalable Urban Traffic Control): Έλεγχος αστικής κυκλοφορίας ΗΠΑ

Το [Surtrac](#), είναι το πρώτο παγκοσμίως «έξυπνο» σύστημα προσαρμογής των κυκλοφοριακών σημάτων/φαναριών στους αστικούς δρόμους και εφαρμόζεται στον πόλη του Πίτσμπουργκ της Πενσυλβάνιας. Τα σήματα κυκλοφορίας είναι εξοπλισμένα με κάμερες και ραντάρ και μέσω τεχνητής νοημοσύνης, προσαρμόζονται σε πραγματικό χρόνο σε δυναμικά μοτίβα κυκλοφορίας σύνθετων οδικών δικτύων. Τα αποτελέσματα αφορούν στη βελτίωση του ελέγχου της κυκλοφοριακής συμφόρησης, των καθυστερήσεων στις διαδρομές και της ρύπανση κατά μήκος των δρόμων που ελέγχονται από τα φανάρια. Η πιλοτική εφαρμογή έδειξε 40% μείωση στους χρόνους αναμονής των οχημάτων, καθώς και 20% μείωση των αερίων εκπομπών. Το σύστημα εφαρμόζεται σήμερα σε 50 διασταυρώσεις και αναμένεται η επέκταση χρήσης του σε άλλες 150 (Surtrac for the People: Upgrading the Surtrac Pittsburgh Deployment to Incorporate Pedestrian Friendly Extensions and Remote Monitoring Advances, 2018)³⁸.

3.15 Σύστημα πρόβλεψης έντασης τροπικών κυκλώνων, ΗΠΑ

Ένα νέο [σύστημα](#) πρόβλεψης τροπικών κυκλώνων, αναπτύχθηκε από ερευνητές στο Εθνικό Εργαστήριο Βορειοδυτικού Ειρηνικού του Υπουργείου Ενέργειας των ΗΠΑ. Η ομάδα δημιούργησε ένα μοντέλο που μπορεί να προβλέψει με μεγαλύτερη ακρίβεια την ένταση του τυφώνα βραχυπρόθεσμα αλλά και στο πλαίσιο μελλοντικών σεναρίων για το κλίμα. Χρησιμοποιώντας τη βαθιά μηχανική μάθηση, ανιχνεύουν σχέσεις ανάμεσα στη συμπεριφορά του κυκλώνα και των κλιματικών παραγόντων, όπως η θερμοκρασία των ωκεανών, η ταχύτητα του ανέμου και η θερμοκρασία του αέρα. Εν συνεχεία οι αλγόριθμοι κάνουν προβλέψεις σχετικά με τη διαδρομή που μπορεί να ακολουθήσει μια καταιγίδα, την έντασή της και το πόσο γρήγορα θα μπορούσε να ενταθεί. Το μοντέλο μείωσε τα σφάλματα στην πρόβλεψη της έντασης των κυκλώνων έως 22% για τα έτη 2019-2020 (Xu, et al., 2021)³⁹.

3.16 Εντοπισμός Απάτης στις παροχές ανέργων, Καναδάς

Ένα σύστημα, υποστηριζόμενο από εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης, υποστηρίζει τον εντοπισμό περιπτώσεων κατάχρησης του Προγράμματος Παροχής Υγειονομικής Ασφάλισης των ανέργων στον Καναδά. Το σύστημα εστιάζει στην ανίχνευση και αναγνώριση πλαστών ιατρικών βεβαιώσεων, χρησιμοποιώντας τεχνικές όπως η επεξεργασία φυσικής γλώσσας και η οπτική αναγνώριση χαρακτήρων, ώστε να αναγνωρίζει περιπτώσεις που εμφανίζουν υψηλή πιθανότητα να σχετίζονται με κατάχρηση δημόσιων παροχών (The use of AI to Combat Public Sector Fraud, Professional Guidance, 2020)⁴⁰.

3.17 Πρόβλεψη περιοχών μεγαλύτερης διασποράς της πανδημίας Covid-19, Καναδάς

Η Στατιστική Υπηρεσία του Καναδά ανέπτυξε ένα [σύστημα](#) που χρησιμοποιεί μοντέλα μηχανικής μάθησης, με σκοπό την πρόβλεψη περιοχών που μπορούν να θεωρηθούν ευάλωτες ή υψηλού κινδύνου ως προς τη διασπορά της πανδημίας Covid-19. Ο προσδιορισμός αυτών των περιοχών επέτρεψε την ορθότερη κατανομή των υγειονομικών πόρων, την καλύτερη διαχείριση των κρουσμάτων και την έγκαιρη εφαρμογή προληπτικών πολιτικών (Data Science Projects, 2022)⁴¹.

3.18 My Surrey, Chat box/ Ψηφιακός βοηθός, Καναδάς

Η πόλη [Surrey](#) του Καναδά, χρησιμοποιεί πιλοτικά ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης για την αυτοματοποιημένη εξυπηρέτηση των πολιτών, οι οποίοι αναζητούν πληροφορίες σχετικά με τις υποδομές και τις υπηρεσίες του δήμου. Η εφαρμογή αναζητά απαντήσεις ανάμεσα σε χιλιάδες ιστοσελίδες, προκειμένου να παρέχει τη σωστή απάντηση στις ερωτήσεις των πολιτών. Ως αποτέλεσμα, βελτιώθηκε η παροχή υπηρεσιών στους πολίτες και αυξήθηκε η διαθεσιμότητα των υπαλλήλων για τη διαχείριση σημαντικών ζητημάτων (Surrey uses AI to deliver city services to residents, n.d.)⁴².

Ο πίνακας που ακολουθεί, εμφανίζει συνοπτικά τις εφαρμογές που επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν στην εν λόγω εργασία, ανά χώρα και ανά τομέα πολιτικής⁵.

Πίνακας 2: Εφαρμογές συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη δημόσια διοίκηση

	Σύστημα	Κράτος	Τομέας πολιτικής	Σκοπός/ (αναμενόμενα) Αποτελέσματα
1	SyRI Εντοπισμός απάτης	Ολλανδία	Κοινωνική πολιτική	Ορθότερη διαχείριση δημόσιου χρήματος, δικαιότερη κατανομή κοινωνικών παροχών. Μη αναμενόμενα αποτελέσματα, διακοπή χρήσης του με δικαστική απόφαση.
2	SATIKAS, επιθεώρηση αγροτικών περιοχών	Εσθονία	Αγροτική πολιτική	Ορθότερη κατανομή αγροτικών επιδοτήσεων, αύξηση παραγωγικότητας υπαλλήλων. Εκτίμηση εξοικονόμησης 500.000 ευρώ ετησίως.
3	Εντοπισμός φορολογικής απάτης	Εσθονία	Φορολογική πολιτική	Αύξηση δημοσίων εσόδων. 97% επιτυχής πρόβλεψη στον εντοπισμό περιστατικών φορολογικής απάτης.
4	VeriPol, ανίχνευση ψευδών αστυνομικών αναφορών	Ισπανία	Πολιτική προστασία-Ασφάλεια	Ορθότερη διαχείριση πόρων και ανθρώπινου δυναμικού. 91% επιτυχία στην ανίχνευση ψευδών αναφορών, 15% βελτίωση αποτελεσματικότητας των αστυνομικών.
5	Προγνωστικό Σύστημα εντοπισμού υπηρεσιών ημερήσιας φροντίδας	Βέλγιο	Κοινωνική πολιτική	Βελτίωση ευημερίας παιδιών. Βρίσκεται σε στάδιο αξιολόγησης από τους αρμόδιους υπαλλήλους.

⁵ Η κατηγοριοποίηση δεν είναι απόλυτη, κάποιο σύστημα μπορεί να θεωρηθεί ότι ανήκει σε περισσότερους του ενός τομέα πολιτικής.

	Σύστημα	Κράτος	Τομέας πολιτικής	Σκοπός/ (αναμενόμενα) Αποτελέσματα
6	Κτηματολόγιο, διαχείριση αιτημάτων	Σουηδία	Αγροτική πολιτική	Μείωση χρόνου επεξεργασίας υποθέσεων, ορθότερη προτεραιοποίηση περιπτώσεων, αύξηση παραγωγικότητας υπαλλήλων.
7	PREVIEW, σύστημα αναγνώρισης κρίσεων	Γερμανία	Εξωτερική πολιτική	Βελτίωση προβλέψεων, ανάπτυξη δράσεων και στρατηγικών αντιμετώπισης κρούσεων.
8	Bobbi, ψηφιακός βοηθός	Γερμανία	Γενικές υπηρεσίες	Βελτίωση υπηρεσιών προς τους πολίτες, αύξηση παραγωγικότητας δημοσίων υπαλλήλων.
9	Βελτίωση ηλιακής πρόβλεψης	Ηνωμένο Βασίλειο	Ενεργειακή πολιτική	Καλύτερη διαχείριση ενεργειακού μίγματος. Μείωση οικονομικής επιβάρυνσης πολιτών. Βελτίωση πρόβλεψης ηλιοφάνειας 33%.
10	Επιθεώρηση δικτύου ηλεκτροδότησης	Ηνωμένο Βασίλειο	Ενεργειακή πολιτική	Δυνατότητα ελέγχου δικτύου ηλεκτροδότησης δυσπρόσιτων περιοχών. Βελτίωση αξιολόγησης σφαλμάτων δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.
11	Οργάνωση περιεχομένου GOV.UK	Ηνωμένο Βασίλειο	Γενικές υπηρεσίες	Βελτίωση υπηρεσιών προς τους πολίτες, αύξηση παραγωγικότητας δημοσίων υπαλλήλων. Μείωση χρόνου διεκπεραίωσης του έργου σε 6 μήνες έναντι ετών που απαιτούνταν.
12	Πρόβλεψη ανεπιθύμητων αστυνομικών συμβάντων	ΗΠΑ	Πολιτική προστασία-Ασφάλεια	Στοχευμένη εκπαίδευση και συμβουλευτική αστυνομικών, ορθολογικότερη κατανομή πόρων, αποτροπή ανεπιθύμητων περιστατικών. 12% αύξηση των ορθών προβλέψεων, 32% μείωση λανθασμένων προβλέψεων.
13	Firebird: Πρόβλεψη κινδύνου πυρκαγιάς	ΗΠΑ	Πολιτική προστασία-Ασφάλεια	Βελτίωση πρόβλεψης εκδήλωσης πυρκαγιάς. 71% επιτυχής πρόβλεψη.
14	Surtrac, αστική κυκλοφορία	ΗΠΑ	Μεταφορές-Μετακινήσεις	Διαχείριση κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο. Μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων. 40% μείωση χρόνων αναμονής οχημάτων, 20% μείωση των αερίων εκπομπών.
15	Σύστημα πρόβλεψης έντασης τροπικών κυκλώνων	ΗΠΑ	Πολιτική προστασία	Βελτίωση πρόβλεψης εξέλιξης κυκλώνων. Μείωση σφαλμάτων εκτίμησης έντασης κυκλώνων κατά 22% (2019).

	Σύστημα	Κράτος	Τομέας πολιτικής	Σκοπός/ (αναμενόμενα) Αποτελέσματα
16	Εντοπισμός απάτης στις παροχές ανέργων	Καναδάς	Κοινωνική πολιτική	Ορθότερη διαχείριση δημόσιου χρήματος, δικαιότερη κατανομή κοινωνικών παροχών.
17	MySurrey, ψηφιακός βοηθός	Καναδάς	Γενικές υπηρεσίες	Βελτίωση υπηρεσιών προς τους πολίτες, αύξηση παραγωγικότητας δημοσίων υπαλλήλων.
18	Πρόβλεψη διασποράς COVID-19	Καναδάς	Υγεία	Ορθότερη κατανομή υγειονομικών πόρων, καλύτερη διαχείριση κρουσμάτων, έγκαιρη εφαρμογή προληπτικών πολιτικών.

Από τις επιλεγμένες προς παρουσίαση εφαρμογές, οι οκτώ εφαρμόζονται σε χώρες τις Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι τρεις στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι τέσσερις στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και οι τρεις στον Καναδά. Ανά τομέα πολιτικής, από μία εφαρμογή αφορά στην Υγεία, στις Μεταφορές- Μετακινήσεις, στη Φορολογία και στην Εξωτερική πολιτική, από δύο εφαρμογές εντοπίζονται στους τομείς την Αγροτικής και της Ενεργειακής πολιτικής, τρεις εφαρμογές σχετίζονται με την κοινωνική πολιτική και την παροχή υπηρεσιών στους πολίτες, ενώ τέσσερις εφαρμογές αφορούν στον τομέα της Πολιτικής Προστασίας και Ασφάλειας.

4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η αλματώδης ανάπτυξη των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας (ΤΠΕ), έχει διαμορφώσει ένα νέο περιβάλλον παγκόσμια και έχει αλλάξει το τοπίο και στο πεδίο της λήψης αποφάσεων. Οι δημόσιοι οργανισμοί είναι σημαντικό να ακολουθούν τις τεχνολογικές εξελίξεις, υιοθετώντας εργαλεία και πρακτικές στην οργάνωση και λειτουργία τους, με σκοπό την αποτελεσματική εκπλήρωση των στόχων τους. Τα συστήματα επιχειρησιακής ευφυίας και τεχνητής νοημοσύνης υποστηρίζουν τους δημόσιους φορείς στη λήψη αποφάσεων μέσω ποιοτικής πληροφόρησης και σχεδίων εφαρμογής, που έχουν προκύψει από την επεξεργασία όγκου πληροφοριών που είναι τόσο μεγάλος, ώστε η ανάλυσή του να υπερβαίνει τις ανθρώπινες αντιληπτικές ικανότητες (Κύρκος, 2015, σ. 44). Ωστόσο η χρήση αυτών των εργαλείων συνδέεται με μια σειρά κινδύνων και απειλών για την εφαρμογή της νομιμότητας και εν προκειμένω απαιτείται ένα αναλογικό ρυθμιστικό πλαίσιο.

4.1 Αποτίμηση της αξίας των συστημάτων επιχειρησιακής ευφυίας στη λήψη αποφάσεων

Τα συστήματα επιχειρησιακής ευφυίας αποτελούν εργαλεία και μεθοδολογίες, ώστε οι δημόσιες αποφάσεις να πραγματοποιούνται βάσει πραγματικών δεδομένων, έγκαιρα και τεκμηριωμένα, βελτιώνοντας την ποιότητα της διακυβέρνησης και την διοικητική ωριμότητα (Klischewski & El Ragal, 2009). Μπορούν με αυτό τον τρόπο να αντικαταστήσουν παλαιότερες μεθόδους υποστήριξης λήψης αποφάσεων που βασίζονταν σε υποκειμενικούς παράγοντες όπως η προσωπική εμπειρία και κρίση, οι προτιμήσεις και οι αξίες, τις οποίες συνειδητά ή ασυνείδητα χρησιμοποιούσε ο αποφασίζων (Wowczko, 2016).

Καθώς οι αποφάσεις που λαμβάνονται στους δημόσιους οργανισμούς, μπορούν να πραγματοποιούνται σε διάφορα επίπεδα ιεραρχίας (Nutt & Wilson, 2010), η χρήση των συστημάτων επιχειρησιακής ευφυίας επιτρέπει τη συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων μερών. Μεθοδολογίες όπως η ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, προφέρουν προστασία από κινδύνους και απειλές που ήταν δύσκολο να εντοπιστούν από ένα μεμονωμένο υπεύθυνο λήψης αποφάσεων. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων αποτελούν κρίσιμο παράγοντα για τη βελτίωση των προσφερόμενων

υπηρεσιών και τη βελτίωση της οικονομικής απόδοσης του Οργανισμού. (Wowczko, 2016).

Η δημόσια διοίκηση λειτουργεί σε ένα περιβάλλον έντονης μεταβλητότητας, με τους εξωτερικούς παράγοντες να αλληλοεπιδρούν συνεχώς με τις οργανωσιακές μεταβλητές του Οργανισμού. Η διοίκηση ποιότητας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα μιας επιτυχημένης διακυβέρνησης, καθώς προωθεί τις προσφερόμενες υπηρεσίες, συντονίζει τα δημόσια στελέχη και συμβάλει στη διατήρηση της συμμόρφωσης στους επίσημους κανονισμούς. Μέσω των συστημάτων επιχειρησιακής ευφύιας, προσφέρεται η δυνατότητα αποτύπωσης και τυποποίησης των διαδικασιών στο εσωτερικό του Οργανισμού με σκοπό την ανάδειξη καλών πρακτικών, τη διόρθωση σφαλμάτων και την ορθότερη αξιοποίηση των ανθρώπινων και υλικοτεχνικών πόρων του. (Wowczko, 2016) .

4.2 Απαιτήσεις και περιορισμοί χρήσης συστημάτων επιχειρησιακής ευφύιας

Η χρήση εργαλείων και μεθόδων επιχειρησιακής ευφύιας στο δημόσιο τομέα, αποτελεί μια καινοτομία. Ως εκ τούτου η εφαρμογή τους εγείρει μια σειρά από ζητήματα και περιορισμούς αναφορικά με το κόστος υιοθέτησης, τις λειτουργικές απαιτήσεις των συστημάτων, το ανθρώπινο δυναμικό που θα διαχειρίζεται τα συστήματα και την ιδιωτικότητα στη χρήση και ανταλλαγή δεδομένων. Επιπλέον, οι δημόσιοι οργανισμοί λειτουργούν στο πλαίσιο μιας αυστηρά καθορισμένης ιεραρχίας και βάσει δέσμιας αρμοδιότητας, υπόκεινται στους περιορισμούς της αρχής της νομιμότητας, την οποία, όχι μόνο πρέπει να τηρούν κατά γράμμα, αλλά και να την επικαλούνται. Συνεπώς, η εφαρμογή νέων τεχνολογιών όπως τα συστήματα ΒΙ, εγείρει μια σειρά ζητημάτων, που χρήζουν μελέτης και αντιμετώπισης.

Η ποιότητα των δεδομένων και η επίτευξη διαλειτουργικότητας των πληροφοριακών συστημάτων διαφορετικών φορέων, αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την επιτυχή χρήση των τεχνολογιών επιχειρησιακής ευφύιας. Τα ποιοτικά⁴³, έγκυρα και έγκαιρα δεδομένα, αποτελούν προϋπόθεση για την παραγωγή γνώσης και την εξαγωγή ποιοτικής πληροφορίας, ώστε να υποστηριχθούν οι υπεύθυνοι στη διαδικασία λήψης της απόφασης. Το υψηλό όμως κόστος επίτευξης διαλειτουργικότητας των πληροφοριακών συστημάτων και απόκτησης εργαλείων επιχειρησιακής ευφύιας, αποτελεί επιβραδυντικό παράγοντα στην ευρεία υιοθέτηση και εφαρμογή των εν λόγω συστημάτων στο δημόσιο τομέα (Copeland, Dragicevic, Simpson, & Symons, 2018).

Επιπρόσθετα, ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί βασική συνιστώσα για την αποτελεσματική και επιτυχημένη λειτουργία νέων τεχνολογιών στο δημόσιο τομέα. Η έλλειψη γνώσεων και δεξιοτήτων για την αξιοποίηση των συστημάτων BI, η απουσία κατανόησης της στρατηγικής του Οργανισμού, καθώς και οι διαφορετικές αντιλήψεις των ενδιαφερόμενων μερών, ενδέχεται να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην αναμενόμενη προστιθέμενη αξία των συστημάτων επιχειρησιακής ευφυΐας (Wowczko, 2016).

Τέλος, οι περιορισμοί που επιβάλλονται στη λειτουργία των δημόσιων οργανισμών από την ισχύουσα νομοθεσία, μπορεί να επηρεάσουν σημαντικά την υιοθέτηση και την απόδοση των νέων τεχνολογιών. Οι δημόσιοι οργανισμοί οφείλουν να λειτουργούν εντός του πλαισίου της νομιμότητας που διαμορφώνεται από εθνικές και διεθνείς πηγές δικαίου. Ανασταλτικό παράγοντα στην υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών μπορεί να αποτελεί το γεγονός ότι τα δεδομένα που ανταλλάσσονται και αναλύονται από τα συστήματα επιχειρησιακής ευφυΐας μπορεί να εντάσσονται στο θεσμικό πλαίσιο για την προστασία των προσωπικών δεδομένων και άλλων ατομικών δικαιωμάτων (Wowczko, 2016).

4.3 Αποτίμηση της αξίας των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη λήψη αποφάσεων

Η χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη δημόσια διοίκηση αποτελεί ένα πεδίο μεγάλου ενδιαφέροντος παγκοσμίως. Η διαμορφούμενη τάση εφαρμογής των εν λόγω συστημάτων στο δημόσιο τομέα, γίνεται περισσότερο σαφής μέσω της μεγάλης ανάπτυξης αντίστοιχων δημόσιων πολιτικών και πρωτοβουλιών από τα κράτη παγκοσμίως. Σύμφωνα με στοιχεία από παρατηρητήριο του Οργανισμού Οικονομικής Ανάπτυξης και Συνεργασίας (ΟΟΣΑ) για την τεχνητή νοημοσύνη⁶, πλήθος δημόσιων πρωτοβουλιών έχουν αναπτυχθεί ή βρίσκονται υπό ανάπτυξη. Οι πρωτοβουλίες αφορούν σε δημόσιες πολιτικές και εθνικές στρατηγικές στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης, σε μια προσπάθεια των χωρών να αξιοποιήσουν τις αναδυόμενες τεχνολογίες, αλλά και να ρυθμίσουν το κανονιστικό πλαίσιο εφαρμογής τους. Τα στοιχεία που αναφέρονται στο παρατηρητήριο του ΟΟΣΑ για την TN στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το Ηνωμένο Βασίλειο, τις ΗΠΑ και τον Καναδά, συνοψίζονται παρακάτω (OECD.AI, n.d.):

⁶ Το Παρατηρητήριο Τεχνητής Νοημοσύνης του ΟΟΣΑ, συνδυάζει πηγές από τον ΟΟΣΑ και τους συνεργάτες του, ώστε να διευκολύνει το διάλογο, να προωθηθεί βέλτιστες πρακτικές, να παρέχει διεπιστημονική και τεκμηριωμένη ανάλυση πολιτικής, καθώς και δεδομένα στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης

Πίνακας 3: Αριθμός πρωτοβουλιών πολιτικής στην ΤΝ στα υπό μελέτη κράτη⁷

Κράτη	Πρωτοβουλίες πολιτικής στον τομέα της ΤΝ
Ευρωπαϊκή Ένωση	59
Ηνωμένο Βασίλειο	53
ΗΠΑ	55
Καναδάς	13

Οι εφαρμογές συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν αποτελεσματικά τη δημόσια διοίκηση στη λήψη αποφάσεων, σε μια σειρά από κρίσιμους τομείς. Στον τομέα της υγείας η χρήση των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης παρέχει πιο ακριβείς πληροφορίες και προβλέψεις που οδηγούν στην καθοδήγηση επιλογών και αποφάσεων με καλύτερα αποτελέσματα. Στον τομέα της πολιτικής προστασίας, οι πληροφορίες και οι προβλέψεις που παρέχονται από τα αντίστοιχα συστήματα, μπορούν να οδηγήσουν στη λήψη αποφάσεων για την έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση των φυσικών καταστροφών. Στην κοινωνική πολιτική, μέσω της λήψης θετικών μέτρων για εκείνες τις κατηγορίες πολιτών που χρήζουν ειδικότερης προστασίας και φροντίδας, ώστε να επιτυγχάνεται ο μέγιστος κοινωνικός αντίκτυπος. Σε όλες τις ρυθμιστικές πολιτικές, η προσομοίωση πολύπλοκων συστημάτων επιτρέπει στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να πειραματιστούν με διαφορετικές επιλογές πολιτικής, μέσω υποθετικών σεναρίων και να εντοπίσουν τις ακούσιες και εκούσιες συνέπειες πριν λάβουν την τελική απόφαση και ορίσουν την κανονιστική δέσμευση για ένα μέτρο. Στη βελτίωση των δημόσιων υπηρεσιών, μέσω της ακριβέστερης και λεπτομερέστερης ενημέρωσης των στελεχών της δημόσιας διοίκησης για πολίτες με παρόμοιες ανάγκες, ώστε να παρέχουν εξατομικευμένες υπηρεσίες. Στην αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων και χρονοβόρων διαδικασιών, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χρόνου για το προσωπικό πρώτης γραμμής, δηλαδή αυτό που έρχεται σε άμεση επαφή με τους πολίτες (Office for Artificial Intelligence, 2020)⁴⁴.

⁷ Τα στοιχεία αναφέρονται στις ίδιες χώρες που είχαν επιλεγθεί εξαρχής για τη μελέτη των εφαρμογών ΤΝ, λόγω περιορισμένης έκτασης της εργασίας

4.4 Απαιτήσεις και περιορισμοί χρήσης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης

Η Τεχνητή Νοημοσύνη και η Μηχανική Μάθηση αποτελούν σημαντικά και ιδιαίτερα ισχυρά εργαλεία για μια πληθώρα εφαρμογών στην επιστήμη των υπολογιστών και ειδικότερα και στην Επιχειρησιακή Αναλυτική. Η εφαρμογή τους, όμως, είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη κάποιους βασικούς παράγοντες που αναφέρονται στην ασφάλεια, την ηθική και νομική διάσταση της χρήσης τους καθώς και τις ενδεχόμενες ανησυχίες είτε της ανώτερης διοίκησης του οργανισμού είτε των ανεξάρτητων εποπτικών αρχών.

Η ανάπτυξη, λειτουργία και συντήρηση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, καθώς και η εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού στα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης απαιτούν υψηλό κόστος, το οποίο ενδέχεται να ξεπερνά τα πιθανά οικονομικά οφέλη. Μέσω της εκτίμησης του κόστους αυτού με τα πιθανά οφέλη από την χρήση εργαλείων Μηχανικής Μάθησης, αξιολογείται η αξία της επένδυσης από τον εκάστοτε οργανισμό.

Η χρήση και η δημοσίευση δεδομένων από τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης εγείρει ζητήματα αναφορικά με την ιδιωτικότητα και τη συμμόρφωση στην ισχύουσα νομοθεσία για την επεξεργασία των προσωπικών δεδομένων. Μεγάλο μέρος των δεδομένων παράγονται αυτοματοποιημένα από έξυπνες συσκευές, χωρίς τη γνώση και τη συναίνεση του υποκειμένου αυτών των δεδομένων.

Η ποιότητα των δεδομένων που χρησιμοποιούνται από τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα αξιοπιστίας τους. Ελλιπή, ανακριβή και μεροληπτικά σύνολα δεδομένων, έχουν ως αποτέλεσμα προβλέψεις που εισάγουν διακρίσεις ανάμεσα σε ομάδες ανθρώπων. Η εξασφάλιση της αμεροληψίας προϋποθέτει ότι τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των αλγορίθμων είναι αντιπροσωπευτικά του υπό εξέταση πληθυσμού, αλλά και ο τρόπος με τον οποίο θα υλοποιηθεί ένα σύστημα Μηχανικής Μάθησης γίνεται υπεύθυνα και με διαδικασίες που εξασφαλίζουν την αποφυγή οποιασδήποτε είδους μεροληψίας κατά την διάρκεια λήψης των αποφάσεων.

Ο σημαντικότερος ίσως κίνδυνος από τη χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη δημόσια διοίκηση συνδέεται με τη βασική πρόκληση των επιστημόνων να εξηγήσουν τι ακριβώς συμβαίνει κατά τη διαδικασία εκπαίδευσης ενός αλγορίθμου. Η αδιαφάνεια των

συστημάτων TN μπορεί να προκύψει είτε σκόπιμα από τους ίδιους τους οργανισμούς, είτε λόγω τεχνικού αναλφαβητισμού και έλλειψης δυνατότητας κατανόησης από το ευρύ κοινό, είτε από τα σύνθετα χαρακτηριστικά των ίδιων των αλγορίθμων μηχανικής μάθησης (EPRS European Parliamentary Research Service, 2020).

Η μηχανική μάθηση πολλές φορές αναφέρεται ως «μαύρο κουτί», καθώς δεν είναι απολύτως κατανοητός ο τρόπος που οι αλγόριθμοι επεξεργάζονται τα δεδομένα ώστε να καταλήξουν σε μια απόφαση. Η επεξηγησιμότητα, ώστε να μπορούν τα αποτελέσματα να ερμηνευτούν βάσει εμπειρίας και επαγγελματικής λογικής και η διαφάνεια στις μεθοδολογίες και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, αποτελούν κρίσιμους παράγοντες ώστε να είναι ξεκάθαρος ο τρόπος που το μοντέλο κατέληξε σε συγκεκριμένες εκτιμήσεις. (Word Bank, GovTech, 2020).

Τέλος, η διασφάλιση ανάληψης ευθύνης, αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στην υποστήριξη λήψης αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση. Δηλαδή, να υπάρχει με σαφή και ξεκάθαρο τρόπο καθορισμένος υπεύθυνος αναφορικά με τα αποτελέσματα του μοντέλου αλλά και για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των στρατηγικών που θα προκύψουν βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων (Office for Artificial Intelligence, 2020).

4.5 Επίλογος

Οι εφαρμογές συστημάτων επιχειρησιακής ευφυίας και τεχνητής νοημοσύνης που καταγράφηκαν στο πλαίσιο της παρούσης εργασίας, μελετώνται με σκοπό να αποτυπώσουν τις παρούσες και να αναδείξουν τις διαμορφούμενες τάσεις στο πεδίο της λήψης αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση. Αποτελούν κάποιες μόνο από τις εφαρμογές που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για περαιτέρω έρευνα στο συγκεκριμένο πεδίο.

Κρίσιμες μεταβλητές για την επιτυχή ενσωμάτωση εφαρμογών και πρακτικών από τους τομείς της επιχειρησιακής ευφυίας και τεχνητής νοημοσύνης στη δημόσια διοίκηση, αποτελούν η δημιουργία ενός πλαισίου αρχών βάσει του οποίου θα δομούνται και θα εισάγονται, αλλά και η μετάβαση σε ένα σύγχρονο περιβάλλον διοικητικής δράσης. Ένα περιβάλλον με έμφαση στη χρήση των εργαλείων ΤΠΕ, στην κουλτούρα παραγωγής ανοικτών και ποιοτικών δημόσιων δεδομένων, στη διατμηματική επικοινωνία των υπηρεσιών, στην ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων των στελεχών της δημόσιας

διοίκησης και στην επέκταση των οικονομικών προσεγγίσεων αξιολόγησης των δημόσιων επενδύσεων στην κατεύθυνση της [βιωσιμότητας](#) (IotaComm, 2019).

Σύμφωνα με τους Witten και Frank: «τα μοντέλα είναι τόσο καλά όσο είναι οι χρήστες τους» (Witten & Frank, 2000). Τα συστήματα λήψης αποφάσεων αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο υποστήριξης της δημόσιας διοίκησης στην κατεύθυνση των διαφανών, δομημένων και τεκμηριωμένων αποφάσεων. Ρόλος τους είναι η υποστήριξη και όχι η αντικατάσταση του ανθρώπινου παράγοντα. Ο άνθρωπος είναι αυτός ο οποίος τελικά θα αξιοποιήσει τις παρεχόμενες πληροφορίες από τα συστήματα, θα λάβει αλλά και θα αναλάβει να υλοποιήσει την όποια απόφαση.

³⁹<https://journals.ametsoc.org/view/journals/wefo/36/4/WAF-D-20-0104.1.xml#:~:text=%20Deep%20Learning%20Experiments%20for%20Tropical%20Cyclone%20Intensity,set%20of%20ML%20methods%20based%20on...%20More%20>

⁴⁰https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/865721/Artificial_intelligence_13_Feb.pdf

⁴¹<https://www.statcan.gc.ca/en/data-science/projects>

⁴²<https://www.ucanwest.ca/blog/business-management/surrey-uses-ai-to-deliver-city-services-to-residents>

⁴³<https://documents1.worldbank.org/curated/en/809611616042736565/pdf/Artificial-Intelligence-in-the-Public-Sector-Maximizing-Opportunities-Managing-Risks.pdf>, σελ 34

⁴⁴https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/979892/A_guide_to_using_AI_in_the_public_sector_Print_version_.pdf

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ad Hoc Committee on AI policy development group (CAHAI). (2021). *Artificial Intelligence in Public Sector*. Council of Europe.

Alpaydin, E. (2010). *Intoduction to Machine Learning*. The MIT Press.

Baldrige, M. (2010). *Criteria for Performance Excellence*. VRTAC _ QM. Ανάκτηση από <https://vrtac-qm-drupal-shared-files.s3.us-west-2.amazonaws.com/s3fs-public/site-files/qm-of-orgs/Malcolm-Baldrige-Criteria-for-Performance-Excellence-April2021.pdf>

Business Geografic. (2022, Μάιος 4). Ανάκτηση από GeoQlik: https://www.geoqlik.com/images/articles/ressource/CS_Hippoline_Amsterdam-Amstelland_fire_brigade.pdf

Carton, S., Mahmud, A., Crystal , C., Helsby, J., Park, Y., Patterson, E., . . . Haynes, L. (2016, August). *Identifying Police Officers at Risk of Adverse Events*. doi:10.1145/2939672.2939698

CDC Centers for Disease Control and Prevention. (n.d.). Ανάκτηση Μάιος 1, 2022, από <https://www.cdc.gov>

(2020). *Competence Centre for Innovation Procurement*. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. Ανάκτηση από https://procure2innovate.eu/fileadmin/user_upload/Germany/Mapping_AI_in_Public_Sector_062020_update.pdf

Copeland, E., Dragicevic, N., Simpson, H., & Symons, T. (2018). *Public Sector Data Analytics, A Nesta Guide*. NESTA.

-
- Coperland , E., Dragicevic, N., Simpson, H., & Symons, T. (2018). *Public Sector Data Analytics*. NESTA.
- Coyne, B. (2019, July 25). National Grid and Alan Turing Institute improve solar forecasting. Ανάκτηση Απρίλιος 27, 2022, από <https://theenergyst.com/national-grid-and-alan-turing-institute-improve-solar-forecasting/>
- Data in government*. (2018, October 19). Ανάκτηση Απρίλιος 29, 2022, από GOV.UK: <https://dataingovernment.blog.gov.uk/2018/10/19/how-we-used-deep-learning-to-structure-gov-uks-content/>
- Data Science Projects*. (2022, April 11). Ανάκτηση Απρίλιος 30, 2022, από Statistics Canada: <https://www.statcan.gc.ca/en/data-science/projects>
- DATAUSA*. (n.d.). (D. C. Deloitte, Παραγωγός) Ανάκτηση Μάιος 5 2022, από <https://datausa.io/>
- DATAUSA: Viz Builder*. (n.d.). Ανάκτηση Μάιος 5, 2022, από DATAUSA: <https://datausa.io/visualize>
- Deloitte. (2016). *Big data analytics for policy making*. European Commission DG DIGIT. Ανάκτηση από https://joinup.ec.europa.eu/sites/default/files/document/2016-07/dg_digit_study_big_data_analytics_for_policy_making.pdf
- EPRS European Parliamentary Research Service. (2020). *Artificial intelligence: How does it work, why does it matter and what can we do about it?*
- European Enviroment Agency*. (n.d.). Ανάκτηση Μάιος 1, 2022, από Data and maps: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps>
- Gerras, C. S. (2010). *Strategic Leadership Primer*. Department of Command, Leadership and Management United States Army War College.
- Gupta, S. (2021, Οκτώβριος 22). Data Science vs Data Analytics vs. Machine learning vs. Artificial Intelligence. Retrieved Απρίλιος 22, 2022, from <https://www.springboard.com/blog/data-science/data-science-vs-data-analytics-vs-machine-learning-vs-artificial-intelligence/#h2>
- (2017). *Healthy Streets for London Prioritising walking, cycling and public transport*. London: Transport for London Mayor of London. Ανάκτηση από tfl.gov.uk

-
- INDEX, E. D. (2021, 12 28). Ανάκτηση από <https://www.ypes.gr/ekloges/eklogikoi-katalogoi-kai-eklogiko-soma/statistika-eklogikoy-somatos>
- IotaComm. (2019, September 27). *What's Your Return On Sustainability (S-ROI)? 7 Metrics To Measure*. Ανάκτηση Μάιος 13, 2022, από IotaComm: <https://www.iotacommunications.com/blog/return-on-sustainability/>
- Ivankovic, D., Barbazza, E., Bos, V., Fernandes, O., Gilmore, K., Jansen, T., . . . Kringos, D. (2021, February 23). Features Constituting Actionable COVID-19 Dashboards: Descriptive Assessment and Expert Appraisal of 158 Public Web-Based COVID-19 Dashboards. *National Library of Medicine*. doi:10.2196/25682
- Joint Research Centre (Misuraca, Gianluca; van Noordt, Colin). (2020). *AI Watch Artificial Intelligence in public services*. European Commission, Joint Research Centre. Ανάκτηση από <https://joinup.ec.europa.eu/collection/elise-european-location-interopability-solutions-e-government/document/report-ai-watch-artificial-intelligence-public-services-overview-use-and-impact-ai-public-services>
- Klischewski, R., & El Ragal, A. (2009, January). *Integrating Business Intelligence and E-Government: a Research Agenda*. Ανάκτηση από ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/262721273_Integrating_Business_Intelligence_and_E-Government_a_Research_Agenda
- Liimal, H. (2020, May 26). *MINDTITAN*. Ανάκτηση Απρίλιος 29, 2022, από MindTitan Develops an AI Model for tax fraud detection: <https://mindtitan.com/resources/blog/tax-fraud-detection/>
- Madaio, M., Chen, S.-T., Cheng, X., Hinds-Aidrich, M., Chau, D., & Dilkina, B. (2016, August 13). *Firebird: Predicting Fire Risk and Prioritizing Fire Inspections in Atlanta*. KDD '16: The 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, NY, United States. doi:<https://dl.acm.org/doi/10.1145/2939672.2939682>
- (2018). *Mayor's Transport Strategy*. London: Greater London Authority. Ανάκτηση από www.london.gov.uk
- Metropolitan Police*. (2022). Ανάκτηση Μάιος 8, 2022, από <https://www.met.police.uk/sd/stats-and-data/met/how-we-collect-our-data/>

Mintzberg. (2022, Απρίλιος 18). *Mintzberg's Management Roles*. Retrieved from Mintzberg's Management Roles: <https://www.mindtools.com/pages/article/management-roles.htm>

Mintzberg, H. (1990). *Mintzberg on Management: Inside our Strange World of Organizations*. New York: Free Press.

National Grid's drones: what are they used for? (2022, March 7). Ανάκτηση Απρίλιος 29, 2022, από nationalgrid: <https://www.nationalgrid.com/stories/grid-work-stories/national-grids-drones-what-are-they-used-for>

Nutt, P. c., & Wilson, D. C. (2010). *Handbook of Decision Making*. (Wiley, Επιμ.)

OECD.AI. (n.d.). Ανάκτηση Μάιος 4, 2022, από OECD AI Policy Observatory: <https://oecd.ai/en/>

Office for Artificial Intelligence. (2020, Ιανουάριος). *A guide to using artificial intelligence in the public sector*. Ανάκτηση από https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/979892/A_guide_to_using_AI_in_the_public_sector__Print_version_.pdf

Quijano-Sanchez, L., Liberatore, F., Camacho-Collados, J., & Camacho-Collados, M. (2018, June 1). Applying automatic text-based detection of deceptive language to police reports: Extracting behavioral patterns from a multi-step classification model to understand how we lie to the police. *ScienceDirect*, 149. doi:<https://doi.org/10.1016/j.knosys.2018.03.010>

Surrey uses AI to deliver city services to residents. (n.d.). Ανάκτηση Απρίλιος 29, 2022, από University Canada West: <https://www.ucanwest.ca/blog/business-management/surrey-uses-ai-to-deliver-city-services-to-residents>

Surtrac for the People: Upgrading the Surtrac Pittsburgh Deployment to Incorporate Pedestrian Friendly Extensions and Remote Monitoring Advances. (2018, November). Ανάκτηση από U.S. Department of Transportation: <https://www7.transportation.gov/utc/surtrac-people-upgrading-surtrac-pittsburgh-deployment-incorporate-pedestrian-friendly>

(2018). *The Ever Growing Use of Copernicus Across Europe's Regions*. European Commission, European Space Agency, Nereus. Ανάκτηση από

<http://www.nereus-regions.eu/copernicus4regions/publication/#:~:text=The%20Ever%20Growing%20Use%20of%20Copernicus%20across%20Europe%E2%80%99s,this%20is%20positively%20impacting%20the%20lives%20of%20citizens.>

The London Office of Technology and Innovation. (n.d.). Ανάκτηση 3 Μάιος, 2022, από Loti: <https://loti.london/>

(2020). *The use of AI to Combat Public Sector Fraud, Professional Guidance.* Serious Fraud Office. Ανάκτηση από https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/865721/Artificial_intelligence_13_Feb.pdf

Using natural language processing for Land Registry documentation in Sweden. (2019). Ανάκτηση Απρίλιος 28, 2022, από GOV.UK: <https://www.gov.uk/government/case-studies/natural-language-processing-for-land-registry-documentation-in-sweden>

Veenstra, A., Gromme, F., & Djafari, S. (2020, October 28). The use of public sector data analytics in the Netherlands. *Transforming Government: People, Progress and Policy.* Ανάκτηση από Emerald Insight: <https://www.emerald.com/insight/publication/issn/1750-6166>

(2018). *Vision Zero action plan.* London: TfL, Mayor of London.

What is net zero and zero carbon? (n.d.). Ανάκτηση Μάιος 1, 2022, από nationalgridESO: <https://www.nationalgrideso.com/future-energy/net-zero-explained/net-zero-zero-carbon>

Witten, H. I., & Frank, E. (2000). *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations.* San Francisco CA: Morgan Kaufmann Publishers.

Word Bank, GovTech. (2020). *EQUITABLE GROWTH, FINANCE & INSTITUTIONS INSIGHT, Artificial Intelligence in the Public Sector, Maximizing Opportunities, Managing Risks.* Ανάκτηση από <https://documents1.worldbank.org/curated/en/809611616042736565/pdf/Artificial-Intelligence-in-the-Public-Sector-Maximizing-Opportunities-Managing-Risks.pdf>

-
- Wowczko, I. (2016, Μάρτιος 1). Business Intelligence in Government Driven Environment. *International Journal for Infonomics (IJI)*.
- Xu, W., Balaguru, K., August, A., Lalo, N., Hondas, N., DeMaria, M., & Judi, D. (2021, July 28). Deep Learning Experiments for Tropical Cyclone Intensity Forecasts. *Weather and Forecasting*. doi:DOI: 10.1175/WAF-D-20-0104.1
- ΒΨΜ 2020-2025. (n.d.). Ανάκτηση από <https://digitalstrategy.gov.gr/>
- Γεωργούλη, Κ. (2015). *Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια εισαγωγική προσέγγιση*. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα. Ανάκτηση από www.kallipos.gr
- Γκέκας, Α. (2022). *Λήψη Αποφάσεων, Εκπαιδευτικό Εγχειρίδιο Εθνικής Σχολής Δημόσιας Διοίκησης, ΚΖ Εκπαιδευτική Σειρά*. Αθήνα.
- Δούκας, Χ. (2015). *Πολυκριτηριακά συστήματα υποστήριξης αποφάσεων*. Σημειώσεις Μαθήματος. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών. Τομέας Ηλεκτρικών Βιομηχανικών διατάξεων & συστημάτων αποφάσεων.
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. (n.d.). Ανάκτηση Μάιος 2, 2022, από Σχετικά με τον ΕΟΠ: <https://www.eea.europa.eu>
- ΙΤΕΚ-ΕΚΔΔΑ. (2022, Απρίλιος). Μετα Γνώση. σ. 17. Ανάκτηση από <https://www.ekdd.gr/ekdda-itek-newsletter/>
- Κύρκος, Ε. (2015). *Επιχειρηματική Ευφυΐα & Εξόρυξη Δεδομένων*. Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα Κάλλιπος. Ανάκτηση Απρίλιος 22, 2022, από <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/1226>
- Υπουργείο Υγείας. (n.d.). *BI Health Σύστημα Επιχειρησιακής Ευφυΐας ΕΣΥ*. Ανάκτηση Μάιος 17, 2022, από <https://portal.bi.moh.gov.gr/>



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Διαρθρωτικό
και Αναπτυξιακό Ταμείο

Ε.Π.
**ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗ
ΔΗΜΟΣΙΟΥ
ΤΟΜΕΑ**



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης (Ε.Σ.Δ.Δ.Α.)
Πειραιώς 211, ΤΚ 177 78, Ταύρος
τηλ: 2131306349 , fax: 2131306479
www.ekdd.gr