



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ



εκδδα

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

**ΕΘΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

**ΚΖ' ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ
ΤΕΛΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

ΤΙΤΛΟΣ

**Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στο Δημόσιο Τομέα: Η
μετάβαση στην έξυπνη Διακυβέρνηση, εφαρμογές και
νομικές προκλήσεις**

ΤΜ. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ: ΨΗΦΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

Επιβλέπων:

ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΖΗΒΕΛΛΗΣ

Σπουδάστρια:

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΟΛΟΦΩΤΙΑ

ΑΘΗΝΑ - 2022

**Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στο Δημόσιο Τομέα: Η
μετάβαση στην έξυπνη Διακυβέρνηση, εφαρμογές και
νομικές προκλήσεις**

ΕΣΔΔΑ,

Αναστασία Κολοφωτιά,

© 2022

Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος

ΔΗΛΩΣΗ

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

Αθήνα, 19 / 5 / 2022

Υπογραφή

Περίληψη

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων αποτελεί μια επαναστατική τεχνολογία, που εξελίσσεται σε βασικό παράγοντα του ψηφιακού μετασχηματισμού. Η αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπων και συσκευών και η συλλογή, καταγραφή, επεξεργασία και διαβίβαση δεδομένων οδηγεί στην υιοθέτηση συστημάτων λήψης αποφάσεων με γνώμονα τα δεδομένα, λύσεων απομακρυσμένης διαχείρισης και διαδικασιών αυτοματισμού. Ένα νέο μοντέλο, η έξυπνη διακυβέρνηση αναζητά πλέον τη θέση της στις δημόσιες διοικήσεις. Διαθέτοντας μεγάλη οικονομική και κοινωνική δυναμική δε, τα οφέλη που έχει να επιδείξει σε πλείστους τομείς δημόσιας πολιτικής είναι δηλωτικά της αδιαμφισβήτητης δημόσιας αξίας που μπορεί να παράξει. Α contrario, η κοινωνική αποδοχή του ΔτΠ, είναι άρρηκτα συνυφασμένη με τα θεμελιώδη δικαιώματα της προστασίας της ιδιωτικής ζωής και των προσωπικών δεδομένων, που δοκιμάζονται έντονα από αυτή την τεχνολογία. Η εκθετική αύξηση των διασυνδεδεμένων συσκευών που δημιουργούν κενά ασφαλείας και ο ασύλληπτος όγκος των δεδομένων που συλλέγονται και υπόκεινται σε επεξεργασία δύνανται να οδηγήσουν σε απώλεια ελέγχου του ατόμου επί των δεδομένων του, κατάργηση κάθε έννοιας ιδιωτικότητας και δημιουργία σύγχρονων κοινωνιών επιτήρησης.

Με αφετηρία την παρουσίαση του θεωρητικού υποβάθρου του ΔτΠ, αντικείμενο αυτής της εργασίας είναι η παρουσίαση των εξελισσόμενων δυνατοτήτων του σε τομείς δημόσιας πολιτικής, της συσχέτισης της έξυπνης διακυβέρνησης με το ΔτΠ και της μετουσίωσης αυτής στην έξυπνη πόλη. Παράλληλα επιχειρείται η ταξινόμηση των απειλών που ενέχει αυτή η τεχνολογία για τα ανωτέρω δικαιώματα, η ανάλυση του υπάρχοντος νομικού πλαισίου για την αντιμετώπιση αυτών, ενώ επισημαίνεται η ανάγκη για τη θέσπιση ενός ολοκληρωμένου κανονιστικού πλαισίου διακυβέρνησης του ΔτΠ. Εν τέλει, στόχος είναι η ανάδειξη του τρόπου με τον οποίο η δημόσια διοίκηση θα μπορούσε να διαδραματίσει ηγετικό ρόλο στη διακυβέρνηση του ΔτΠ/με το ΔτΠ, να δρέψει τα σχετικά οφέλη και να αντιπαλέψει τους κινδύνους που ελλοχεύουν, ώστε το Διαδίκτυο των Πραγμάτων να καταστεί Διαδίκτυο των Ανθρώπων.

Λέξεις-κλειδιά: Διαδίκτυο των Πραγμάτων, έξυπνη διακυβέρνηση, έξυπνη πόλη, εφαρμογές ΔτΠ, προσωπικά δεδομένα, ιδιωτικότητα

Abstract

The Internet of Things is a revolutionary technology that is evolving into a key player in digital transformation. The interaction between humans and devices and the collection, recording, processing and transmission of data leads to the adoption of data-driven decision-making systems, remote management solutions and automation processes. A new model, smart governance, is now seeking its place in public administration. With great economic and social dynamics, the benefits IoT has to show in most areas of public policy are indicative of the indisputable public value it may produce. A contrario, the social acceptance of the IoT is closely interwoven with the fundamental rights of privacy and personal data, which are strongly tested by such technology. The exponential increase of interconnected devices that create security gaps and the inconceivable volume of data collected and processed can lead to the loss of an individual's control over their data, the abolition of any notion of privacy and the creation of modern surveillance societies.

Starting with presenting the theoretical background of IoT, this study aims at presenting its evolving potential in various fields of public policy, the correlation of smart governance with IoT and its implementation into the smart city. At the same time, the present study attempts to classify the threats posed by such technology to the aforementioned rights and to analyse the existing legal framework as to preventing such threats, while underlining the need for the establishment of an integrated regulatory framework for the IoT. Ultimately, the aim is to highlight how public administration could play a leading role in/with IoT governance, reap the benefits and combat the risks involved, so that the Internet of Things becomes the Internet of People.

Keywords: Internet of Things, smart governance, smart city, IoT applications, personal data, privacy

Πίνακας περιεχομένων

| | |
|---|-----------|
| Περίληψη..... | 4 |
| Abstract | 5 |
| Πίνακας Εικονογράφησης..... | 8 |
| Κατάλογος Πινάκων..... | 8 |
| Πίνακας Συντμήσεων και Συντομογραφιών | 9 |
| Εισαγωγή..... | 11 |
| Επισκόπηση Μεθοδολογίας | 14 |
| Κεφάλαιο 1. Θεωρητικό πλαίσιο του ΔτΠ | 16 |
| 1.1 Εννοιολογική προσέγγιση | 16 |
| 1.2 Ιδιότητες και απαιτήσεις..... | 19 |
| 1.3 Μοντέλο και Αρχιτεκτονική Αναφοράς του ΙοΤ..... | 20 |
| Το Μοντέλο Αναφοράς | 21 |
| Η Αρχιτεκτονική Αναφοράς..... | 22 |
| 1.4 Υποστηρικτικές Τεχνολογίες – Βασικοί παράγοντες για ένα ΔτΠ επόμενης γενιάς.... | 24 |
| 1.5 Κατηγορίες Συσκευών ΙοΤ | 27 |
| Φορετές υπολογιστικές συσκευές (wearables) | 27 |
| Ποσοτικοποιημένος εαυτός | 28 |
| Οικιακός αυτοματισμός («Δομοτική»)..... | 28 |
| Industrial ΙοΤ..... | 29 |
| Κεφάλαιο 2. Η μετάβαση στην έξυπνη διακυβέρνηση, η έξυπνη πόλη..... | 30 |
| 2.1 Από την ηλεκτρονική και την ψηφιακή διακυβέρνηση στην έξυπνη διακυβέρνηση ... | 30 |
| 2.2 Η έξυπνη διακυβέρνηση, η σχέση με το ΔτΠ..... | 32 |
| 2.3 Η έξυπνη πόλη..... | 35 |
| 2.4 Εφαρμογές ΙοΤ στις έξυπνες πόλεις | 36 |
| Εκπαίδευση..... | 37 |
| Ανίχνευση και Πρόληψη Εγκλήματος..... | 38 |
| Πολιτισμός και Τουρισμός | 39 |
| Γεωργία και κτηνοτροφία..... | 40 |
| Περιβάλλον..... | 41 |
| Ενεργειακό Δίκτυο | 42 |
| Συγκοινωνία/Μεταφορές..... | 42 |
| Υποδομές..... | 43 |
| Υγεία..... | 44 |
| 2.5 Τρίκαλα: πόλη-πρότυπο έξυπνης διακυβέρνησης..... | 46 |
| Κεφάλαιο 3. Νομικές προκλήσεις στο ΔτΠ | 48 |
| 3.1 Το ΔτΠ, το δικαίωμα στην ιδιωτικότητα και στα προσωπικά δεδομένα..... | 48 |
| 3.2 Απειλές, Προκλήσεις, Ανησυχητικά πεδία..... | 49 |
| Συλλογή και χρήση δεδομένων: έλλειψη ελέγχου, ασυμμετρία πληροφόρησης | 49 |
| Εντοπισμός θέσης και παρακολούθηση | 50 |
| Ταυτοποίηση και βιομετρικές τεχνικές | 51 |
| Εξάρτηση από προμηθευτές-Διαλειτουργικότητα-Διαχείριση συσκευών ΔτΠ | 53 |
| Κατάρτιση προφίλ-Αποκάλυψη τυποποιημένων συμπεριφορών με επεμβατικά μέσα..... | 54 |
| Ευθύνη & Λογοδοσία..... | 55 |
| Αλλαγή του σκοπού της αρχικής επεξεργασίας | 56 |

| | |
|---|-----------|
| Η ποιότητα της συγκατάθεσης του χρήστη | 56 |
| 3.3 Το υπάρχον νομικό οπλοστάσιο: Ο GDPR | 58 |
| 3.3.1 Προστατευτικές διατάξεις εφαρμοζόμενες στο IoT | 58 |
| Συγκατάθεση (άρ.7)..... | 58 |
| Δικαίωμα Ενημέρωσης (άρ.12) | 59 |
| Δικαίωμα διαγραφής-Δικαίωμα στη λήθη (άρ.17) | 59 |
| Φορητότητα δεδομένων (άρ.20)..... | 60 |
| Δικαίωμα εναντίωσης (άρ.21-22)..... | 60 |
| Προστασία των δεδομένων ήδη από το σχεδιασμό και εξ'ορισμού (άρ.25)..... | 60 |
| Γνωστοποίηση παραβίασης δεδομένων στην Εποπτική Αρχή και ανακοίνωση αυτής στο ΥΔ (άρ.33-34)..... | 61 |
| Εκτίμηση αντικτύπου (ΕΑΠΔ άρ.35)..... | 61 |
| Μη συμμόρφωση με τον Κανονισμό..... | 62 |
| 3.4 Ανάγκη για ένα πλαίσιο διακυβέρνησης ΔτΠ: Quo vadis? | 63 |
| 3.5 Σενάρια διακυβέρνησης του/με το ΔτΠ με ορίζοντα το 2040 | 65 |
| Επίλογος – Συμπεράσματα..... | 70 |
| Βιβλιογραφία..... | 74 |

Πίνακας Εικονογράφησης

| | |
|---|----|
| Εικόνα 1: Αλληλεπίδραση στο ΔτΠ..... | 18 |
| Εικόνα 2: Συνύπαρξη φυσικού, ψηφιακού και εικονικού κόσμου..... | 19 |
| Εικόνα 3: Μοντέλο Αναφοράς, Ροή πληροφοριών..... | 22 |
| Εικόνα 4: Αρχιτεκτονική Αναφοράς..... | 23 |
| Εικόνα 5: Αποτελέσματα ψηφιακού μετασχηματισμού..... | 32 |
| Εικόνα 6: Ψηφιακή διάσταση των έξυπνων πόλεων..... | 37 |
| Εικόνα 7: Βιομετρικές τεχνικές..... | 52 |
| Εικόνα 8: Επαναλαμβανόμενη διαδικασία προς διενέργεια ΕΑΠΔ..... | 62 |
| Εικόνα 9: Σενάρια Ψηφιακής Διακυβέρνησης με ορίζοντα το 2040..... | 66 |

Κατάλογος Πινάκων

| | |
|---|----|
| Πίνακας 1: 1 ^ο Σενάριο Ψηφιακής Διακυβέρνησης με ορίζοντα το 2040..... | 67 |
| Πίνακας 2: 2 ^ο Σενάριο Ψηφιακής Διακυβέρνησης με ορίζοντα το 2040..... | 67 |
| Πίνακας 3: 3 ^ο Σενάριο Ψηφιακής Διακυβέρνησης με ορίζοντα το 2040..... | 68 |
| Πίνακας 4: 4 ^ο Σενάριο Ψηφιακής Διακυβέρνησης με ορίζοντα το 2040..... | 69 |

Πίνακας Συντμήσεων και Συντομογραφιών

| | |
|-------|---|
| άρ. | άρθρο |
| Βλ. | Βλέπε |
| ΒΨΜ | Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού |
| ΓΚΠΔ | Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων |
| ΔτΠ | Διαδίκτυο των Πραγμάτων |
| ΕΑΠΔ | Εκτίμηση Αντικτύπου Προσωπικών Δεδομένων |
| Ε&Α | Έρευνα και Ανάπτυξη |
| ΕΕ | Ευρωπαϊκή Ένωση |
| ΕΣΔΔΑ | Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης |
| κ.ά | και άλλα |
| κλπ. | και λοιπά |
| κ-μ | κράτη μέλη |
| λχ. | λόγου χάρη |
| ΜΜΜ | Μέσα Μαζικής Μεταφοράς |
| ν. | νόμος |
| ΟΗΕ | Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών |
| ΟΟΣΑ | Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας & Ανάπτυξης |
| περ. | περίπτωση |
| ΠΟΕ | Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου |
| πχ. | παραδείγματος χάρη |
| Σ | Σύνταγμα |
| σελ. | σελίδα |
| ΤΝ | Τεχνητή Νοημοσύνη |
| ΤΠΕ | Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών |
| ΥΔ | Υποκείμενο Δεδομένων |
| ΥΕ | Υπεύθυνος Επεξεργασίας |
| ΥΨΔ | Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης |
| ΦΕΚ | Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως |
| ΧΘΔΕΕ | Χάρτης Θεμελιωδών Δικαιωμάτων Ευρωπαϊκής Ένωσης |
| ΑΙoT | Artificial Intelligence of Things |
| AR | Augmented Reality |
| BI | Business Intelligence |

| | |
|-------|---|
| DGT | Digital Government Transformation |
| GDPR | General Data Protection Regulation |
| HPC | High Performance Computing |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronics Engineers |
| IIoT | Industrial Internet of Things |
| IoT | Internet of Things |
| ITU | International Telecommunication Union |
| LSP | Large-Scale Pilots Programme |
| NFC | Near Field Communication |
| NGIoT | Next Generation Internet of Things |
| RFID | Radio Frequency Identification |
| VR | Virtual Reality |
| WSN | Wireless Sensor Network |

Εισαγωγή

«Η αξιοποίηση των ευκαιριών της ψηφιακής επανάστασης θα κρίνει σε μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη της εθνικής οικονομίας και την ευημερία της κοινωνίας. Δεν αρκεί πλέον να ακολουθούμε τις εξελίξεις, αλλά ήρθε η στιγμή να διαμορφώσουμε το δικό μας αναπτυξιακό πρότυπο στην 4η Βιομηχανική Επανάσταση, δίνοντας έμφαση στις ανθρώπινες δεξιότητες και στην επιχειρηματικότητα με την υποστήριξη των ψηφιακών υποδομών και ενός ψηφιακού κράτους»¹. Σε αυτή τη φράση στην οποία συνοψίζεται το όραμα από το οποίο διαπνέεται η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού, υπογραμμίζεται το μείζον προαπαιτούμενο και η μέγιστη πρόκληση για τη δημόσια διοίκηση, -η ενσωμάτωση και η βέλτιστη χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών-, προκειμένου να επιτευχθεί η κατά τον S.Hawking «ευφυΐα» ως ικανότητα προσαρμογής στην αλλαγή, σε αυτή την περίπτωση εφαρμοζόμενη στο πεδίο της διακυβέρνησης.

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός της ελληνικής δημόσιας διοίκησης αποτέλεσε το έναυσμα για μια ριζική επανεξέταση του τρόπου με τον οποίο οι δημόσιοι οργανισμοί επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία, τις διαδικασίες και το ανθρώπινο δυναμικό για να αυξήσουν την αποδοτικότητά τους, υιοθετώντας ένα σύγχρονο μοντέλο διοίκησης ολικής ποιότητας. Σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο status quo, η ανασύνταξη του δημοσίου τομέα σε αυτές τις βάσεις, μετατοπίζει σταδιακά το βάρος από την αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα πλέον, στην ανάπτυξη καινοτομίας και αξιοποίηση των δυνατοτήτων και του δυναμικού των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών ως κομβικού εργαλείου σύγχρονης διακυβέρνησης και μοχλού ανάπτυξης. Η ανάγκη διαχείρισης των προτεραιοτήτων που ανέκυψαν από την πανδημία του COVID-19, αφενός επιτάχυνε τη διαδικασία ανάπτυξης ψηφιακών υπηρεσιών, αφετέρου κατέστησε την αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογιών καταλύτη για την πραγμάτωση της ψηφιακής μετάβασης.

Η έλευση της 4^{ης} βιομηχανικής επανάστασης αποκαλύπτει ένα νέο θαυμαστό κόσμο, στον οποίο η σύγκλιση ψηφιακών τεχνολογιών όπως τα Κυβερνοφυσικά Συστήματα (CPS), το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT), το Blockchain, τα Μεγάλα Δεδομένα (Big Data), η Υπολογιστική Νέφος (Cloud Computing), η Υπολογιστική στα άκρα του

¹ Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2021-2025.

Δικτύου (Edge Computing), τα Ψηφιακά Δίδυμα (Digital Twins), η Τεχνητή Νοημοσύνη, η Μηχανική Μάθηση και η Γνωσιακή Υπολογιστική αφενός εναγκαλίζεται όλους τους τομείς της σύγχρονης ζωής, αφετέρου διαπλέκει το φυσικό και ψηφιακό κόσμο με νέους πολύπλοκους τρόπους, οι οποίοι καθιστούν επιτακτική την προσαρμογή σε ένα νέο παράδειγμα με το οποίο οι δημόσιοι οργανισμοί καλούνται να δημιουργήσουν ίδια αξία, να αναπτύξουν νέα επιχειρησιακά και επιχειρηματικά μοντέλα ή πρότυπα διακυβέρνησης με απώτατο σκοπό την ώθηση της οικονομικής ανάπτυξης και τη δημιουργία ενός κόσμου χωρίς αποκλεισμούς. Παρόμοια με τον τρόπο με τον οποίο η προηγούμενη δεκαετία λειτούργησε ως καταλύτης για τον ψηφιακό μετασχηματισμό των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων, η παρούσα δεκαετία αναμένεται να οδηγήσει και να επιταχύνει έναν δίδυμο μετασχηματισμό (πράσινο και ψηφιακό) δημόσιων οργανισμών εντός ενός περιβάλλοντος ασφάλειας και αυτονομίας.

Σε αυτά τα πλαίσια, η αλλαγή παραδείγματος βασίζεται σε δύο νεοφυή χαρακτηριστικά· αφενός στην ταχύτατη επεξεργασία, μεταφορά και αποθήκευση μεγάλου όγκου δεδομένων ως «πρώτης ύλης» της τεχνολογικής εξέλιξης, η ανάλυση των οποίων αναδεικνύεται καίρια για τη δημιουργία αξίας και αφετέρου στην τεράστια υπολογιστική δύναμη που χαρακτηρίζεται από την ικανότητα υλοποίησης σχεδόν όποιας εντολής μπορεί να εκτελέσει ο ανθρώπινος παράγων. Σε αυτό το σημείο εμφανίζεται η αναγκαιότητα της συμπλήρωσης και της συνεργασίας του φυσικού με τον ψηφιακό κόσμο με ένα βιώσιμο αλλά και ηθικό τρόπο.

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (ΔτΠ/IoT) αποτελεί μία πρωτοπόρα τεχνολογία, η οποία ενσωματώνει τα ανωτέρω χαρακτηριστικά και επιδιώκει τη συμφιλίωση των δύο κόσμων. Αποτελώντας ένα δίκτυο φυσικών αντικειμένων και συσκευών με ενσωματωμένα ηλεκτρονικά συστήματα, λογισμικά και αισθητήρες που επιτρέπουν τη συλλογή και την ανταλλαγή δεδομένων, δημιουργεί μία νέα διάσταση στον τρόπο διασύνδεσης και αλληλεπίδρασης αντικειμένων χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση, προς αυτοματοποίηση διαφορετικών διαλειτουργικών διαδικασιών και δημιουργία έξυπνων υπηρεσιών και εφαρμογών. Το τεράστιο δίκτυο ανθρώπων, αντικειμένων και συσκευών που αλληλεπιδρούν καθιστά το ΔτΠ ένα πολλά υποσχόμενο πεδίο με μεγάλες δυνατότητες δημιουργίας αξίας στη διαχείριση δημοσίων υποθέσεων. Το ΔτΠ διαδραματίζει ήδη καίριο ρόλο στην επονομαζόμενη έξυπνη διακυβέρνηση, η οποία

θεωρείται η υψηλότερη φάση εκσυγχρονισμού του δημοσίου τομέα.² Οι κυβερνήσεις αντιμετωπίζουν πλέον το ΔτΠ ως πηγή ανάπτυξης και καινοτομίας, προσπαθώντας να αξιοποιήσουν τις δυνατότητές του προς βελτίωση της χρήσης των δημοσίων πόρων και αύξηση της αποτελεσματικότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών. Η εισαγωγή του στους τομείς της καθημερινής διαβίωσης, του περιβάλλοντος, της βιομηχανίας, της ενέργειας, της υγείας, της αγροτικής παραγωγής, των μεταφορών, των κατασκευών, της διαχείρισης αποβλήτων και εν γένει στις έξυπνες πόλεις αποφέρει οφέλη στη διαχείριση των παραδοσιακών δημοσίων υπηρεσιών, οδηγώντας στην ποιοτική ανάδειξη αυτών και στον περιορισμό των λειτουργικών δαπανών των δημοσίων φορέων.

Το γεγονός όμως ότι πρόκειται για τεχνολογία συνεχώς εξελισσόμενη, την εντάσσει στις κατά τον Calo ανατρεπτικές τεχνολογίες, των οποίων η εισαγωγή προϋποθέτει νομικές και θεσμικές μεταρρυθμίσεις, προκειμένου να διατηρηθεί ή να ανασυσταθεί η ισχύουσα ισορροπία αξιών. Ένα επιτακτικό ζήτημα από αυτή την άποψη είναι πώς οι κυβερνήσεις και οι δημόσιοι οργανισμοί μπορούν να προσαρμόζουν τις παραδοσιακές δομές και διαδικασίες τους στον καινοτόμο τομέα του ΔτΠ για να δημιουργήσουν δημόσια αξία. Μέχρι στιγμής η επιστημονική κοινότητα δεν έχει αποδώσει μια ολιστική εξήγηση σε αυτό το ερευνητικό ερώτημα³. Πέραν των ευκαιριών που αναμφίρρητα προβάλλουν, αναδύονται ωστόσο σημαντικές προκλήσεις πολυδιάστατου χαρακτήρα, με δορυφόρους ζητήματα διασφάλισης του σεβασμού των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, των θεμελιωδών ελευθεριών και των δημοκρατικών αξιών. Πιο συγκεκριμένα, τα πλεονεκτήματα του ΔτΠ μετατρέπονται αυτομάτως σε ανησυχητικά χαρακτηριστικά: η μη σύννομη συλλογή και επεξεργασία προσωπικών δεδομένων, η ταυτοποίηση, ο εντοπισμός και η παρακολούθηση του χρήστη, η διαμόρφωση προφίλ, η διαρροή προσωπικών πληροφοριών λόγω κακόβουλων επιθέσεων, η καταγραφή βιομετρικών δεδομένων, η αδυναμία απόδοσης ευθυνών σε περιπτώσεις μη συμμόρφωσης με τη νομοθεσία, υλικών ζημιών των συστημάτων ή ηθικών ζημιών των χρηστών, η παραβίαση του απορρήτου και της ιδιωτικότητας εγείρουν προκλήσεις και εύλογα οδηγούν σε ανησυχίες περί σχηματισμών κοινωνιών γενικευμένης επιτήρησης εν τη απουσία ενός ολοκληρωμένου ρυθμιστικού πλαισίου σε εθνικό ή ευρωπαϊκό επίπεδο. Τα προειρηθέντα ζητήματα επιχειρεί να διαπραγματευθεί η παρούσα εργασία.

² European Commission, (2019).

³ Wirtz B.W., Weyerer J.C., Schichtel F.T., (2019).

Επισκόπηση Μεθοδολογίας

Η ανά χείρας εργασία πραγματεύεται μία προσέγγιση της αναδυόμενης τεχνολογίας του ΔτΠ στο δημόσιο τομέα. Στόχος της παρούσας είναι η ανάλυση των βασικών χαρακτηριστικών αυτής της τεχνολογίας, η παρουσίαση της συσχέτισής της με νέες μορφές οργάνωσης όπως η έξυπνη διακυβέρνηση, η παράθεση των τομέων δημόσιας πολιτικής και του τρόπου με τον οποίο μπορεί να συμβάλλει στην παραγωγή δημόσιας αξίας, ενώ επιχειρείται εξίσου η εξέταση των νομικών ζητημάτων που εγείρονται υπό την έννοια της απειλής θεμελιωδών δικαιωμάτων και της ανάγκης για θέσπιση ενός ολοκληρωμένου ρυθμιστικού πλαισίου.

Ως προς την ακολουθούμενη μεθοδολογία, η εκπόνηση της παρούσας βασίζεται σε ποιοτική έρευνα με συγκέντρωση, μελέτη και αποδελτίωση ελληνικής και κυρίως ξενόγλωσσης βιβλιογραφίας. Οι βιβλιογραφικές πηγές περιλαμβάνουν συγγράμματα προς κατανόηση του σχετικού θεωρητικού υπόβαθρου κάθε θεματικής ενότητας, επιστημονικές δημοσιεύσεις, διπλωματικές εργασίες, μελέτες και αρθρογραφία που διαφωτίζουν πτυχές που συνδέονται με τους στόχους της εργασίας, εκθέσεις, αναφορές και έρευνες ευρωπαϊκών και διεθνών οργανισμών και πρωτοβουλιών προς εξαγωγή συμπερασμάτων και το υπάρχον νομικό και θεσμικό πλαίσιο με έμφαση σε ανακοινώσεις, διακηρύξεις, εκθέσεις, γνωμοδοτήσεις, γνώμες και κατευθυντήριες γραμμές ευρωπαϊκών θεσμικών οργάνων προς τεκμηρίωση των απόψεων που εκτίθενται. Για τη συλλογή όλων των ανωτέρω έλαβε χώρα επίσης αναζήτηση στοιχείων μέσω του διαδικτύου με κριτήρια αξιολόγησης την αξιοπιστία και το κύρος της πηγής και του συγγραφέα, την ακρίβεια των δεδομένων, την εγκυρότητα, την αντικειμενικότητα και την επικαιρότητα των πληροφοριών.

Αναφορικά με τη δομή, στο *πρώτο κεφάλαιο* της εργασίας λαμβάνει χώρα μία εννοιολογική προσέγγιση του ΔτΠ, με ανάλυση των θεμελιωδών χαρακτηριστικών, του μοντέλου και της αρχιτεκτονικής αναφοράς αυτής της τεχνολογίας ενώ παρουσιάζονται οι υποστηρικτικές τεχνολογίες και οι κατηγορίες συσκευών ΔτΠ.

Το *δεύτερο κεφάλαιο* πραγματεύεται τη σταδιακή μετάβαση από την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και τον ψηφιακό μετασχηματισμό στην έξυπνη διακυβέρνηση. Αρχικά παρατίθενται βασικά στοιχεία της έννοιας «έξυπνη διακυβέρνηση» και ακολούθως διερευνάται η σχέση μεταξύ του ΔτΠ και της έξυπνης διακυβέρνησης, η συμβολή του

στην πραγμάτωσή της, αναλύεται η έξυπνη πόλη και οι εφαρμογές του ΔτΠ στην τελευταία, με σκοπό την ανάδειξη των δυνατοτήτων αξιοποίησής του στην παραγωγή δημόσιου οφέλους.

Στο *τρίτο κεφάλαιο* επιχειρείται η έρευνα νομικών πτυχών της νέας αυτής τεχνολογίας. Συγκεκριμένα, διευκρινίζεται η σχέση του ΔτΠ με το δικαίωμα στην ιδιωτικότητα και την προστασία των προσωπικών δεδομένων μέσω της περιγραφής ενδεχόμενων απειλών, προκλήσεων και ανησυχητικών πεδίων που προβάλλουν. Εν συνεχεία, αναλύεται το υπάρχον νομικό οπλοστάσιο για την αντιμετώπιση των τελευταίων, τίθεται το ζήτημα θέσπισης ενός πλαισίου διακυβέρνησης του/με το ΔτΠ, ενώ παρουσιάζονται πιθανά σενάρια διακυβέρνησης με ορίζοντα το 2040. Τέλος, παρατίθενται τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας.

Κεφάλαιο 1. Θεωρητικό πλαίσιο του ΔτΠ

1.1 Εννοιολογική προσέγγιση

Ο ορισμός μίας τεχνολογίας αναδεικνύεται σε ένα δύσκολο εγχείρημα. Πολλαπλοί ενδιαφερόμενοι δίδουν έμφαση σε διαφορετικές πτυχές ή ο ορισμός εξελίσσεται με την πάροδο του χρόνου συμπορευόμενος με την εξέλιξη της ίδιας της τεχνολογίας. Στο πεδίο του ΔτΠ, καθότι η αρχιτεκτονική, οι λειτουργίες και οι στόχοι του συνεχώς εξελίσσονται και παρά την πρόταση ποικίλων ορισμών, δεν υπάρχει μέχρι στιγμής ομοιόμορφη κατανόηση της έννοιας, πόσο μάλλον ένας παγκόσμιος κοινά αποδεκτός ορισμός. Οι περισσότεροι ορισμοί είτε τονίζουν το χαρακτήρα του δικτύου, είτε δίδουν έμφαση στα αντικείμενα που συνδέονται στο δίκτυο. Τι εννοούμε όμως με τον όρο αντικείμενα;

Ο όρος δεν είναι καινοφανής, αλλά ανατρέχει στις φιλοσοφικές σκέψεις του Αριστοτέλη, οι οποίες παραμένουν επίκαιρες. Στο έργο του «Οι Κατηγορίες», ο Αριστοτέλης δίδει μια εντυπωσιακή περιγραφή των πραγμάτων, -των όντων-, τα οποία χωρίζονται σε δέκα διακριτές κατηγορίες. Σε αυτές περιλαμβάνεται η ουσία, η ποιότητα, η ποσότητα και η σχέση. Από αυτές τις κατηγορίες όντων, είναι η πρώτη, η ουσία στην οποία ο Αριστοτέλης δίνει προνομιακή θέση, ενώ διακρίνει τα εκ φύσεως πράγματα από εκείνα που προέρχονται από άλλες αιτίες. Από το φιλοσοφικό ορισμό των πραγμάτων μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι η λέξη δεν περιορίζεται στα υλικά πράγματα αλλά μπορεί να καταλαμβάνει και εικονικά πράγματα ή γεγονότα που συνδέονται με τα πράγματα, όπερ αντηχεί την έννοια του ΔτΠ.

Ο όρος «IoT» αποδίδεται στο Βρετανό πρωτοπόρο της τεχνολογίας K. Ashton⁴, ο οποίος χρησιμοποίησε τον όρο προς περιγραφή ενός συστήματος στο οποίο αντικείμενα του φυσικού κόσμου θα μπορούσαν μέσω αισθητήρων να συνδεθούν με το Διαδίκτυο. Ο Ashton δημιούργησε τον όρο για να περιγράψει την ισχύ των συστημάτων ταυτοποίησης με τη βοήθεια ραδιοσυχνοτήτων (RFID) που χρησιμοποιούνται σε εταιρικές εφοδιαστικές αλυσίδες, προκειμένου να μετρήσουν και να εντοπίσουν προϊόντα χωρίς την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης. Όμως η σκέψη περί του ΔτΠ είχε αναπτυχθεί στην επιστημονική κοινότητα ήδη από το 1982, όταν μεταπτυχιακοί φοιτητές στο τμήμα

⁴ Ashton K., (2009).

πληροφορικής του Πανεπιστημίου Carnegie-Mellon τροποποίησαν έναν αυτόματο διανομέα αναψυκτικών ώστε να συνδέεται στο ίντερνετ, ο οποίος μπορούσε να ελέγξει τα αποθέματα και τη θερμοκρασία των αναψυκτικών. Στα επόμενα χρόνια, το άρθρο του P.Staffo «Αισθητήρες: το επόμενο κύμα καινοτομίας infotech», το έργο «inTouch» στο MIT, η κυκλοφορία του βιβλίου «Όταν τα πράγματα αρχίζουν να σκέφτονται» του Ν.Γκέρσενφελντ, η δημιουργία του εργαστηρίου AUTO-ID στο MIT, η πραγματοποίηση του πρώτου Ευρωπαϊκού Συνεδρίου IoT και η απόδοση για ελεύθερη χρήση στις ΗΠΑ του White Space Spectrum υπήρξαν γεγονότα σταθμοί μέχρι το 2008, το οποίο θεωρείται γενέθλιο έτος του ΔτΠ⁵, ως απτή πραγματικότητα.

Παρά την ύπαρξη ποικίλων ορισμών, παρατίθενται ενδεικτικά οι πιο συνεκτικοί από αυτούς, όπως διατυπώθηκαν από διεθνείς οργανισμούς.

Η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (ITU), παρέχει ένα γενικό ορισμό του ΔτΠ ορίζοντας αυτό ως «μια παγκόσμια υποδομή για την κοινωνία της πληροφορίας, που επιτρέπει προηγμένες υπηρεσίες μέσω της διασύνδεσης φυσικών και εικονικών πραγμάτων που βασίζονται σε υπάρχουσες και εξελισσόμενες διαλειτουργικές ΤΠΕ». Ο ορισμός υπογραμμίζει ότι το ΔτΠ, στην ευρύτερη έννοια του, δεν είναι μια τεχνολογία αυτή καθαυτή, αλλά μάλλον ένας συνδυασμός υπαρχουσών τεχνολογιών που εξελίχθηκε χάρη σε πράγματα που ενεργοποιούνται βάσει απαιτήσεων των χρηστών.⁶

Η ΙΕΕΕ στα πλαίσια μιας κοινοτικής συμβολής στο διαρκώς μεταβαλλόμενο ορισμό του ΔτΠ, κατέληξε στον ακόλουθο ορισμό: «Το ΔτΠ οραματίζεται ένα αυτοδιαμορφούμενο, πολύπλοκο δίκτυο που διασυνδέει τα πράγματα με το Διαδίκτυο μέσω της χρήσης τυπικών πρωτοκόλλων επικοινωνίας. Τα διασυνδεδεμένα πράγματα έχουν φυσική ή εικονική αναπαράσταση στον ψηφιακό κόσμο, δυνατότητα προγραμματισμού και είναι μοναδικά αναγνωρίσιμα. Η αναπαράσταση περιέχει πληροφορίες όπως η ταυτότητα, η κατάσταση, η τοποθεσία του αντικειμένου ή οιαδήποτε άλλη επιχειρηματική, κοινωνική ή ιδιωτική πληροφορία. Τα πράγματα προσφέρουν υπηρεσίες με ή χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση μέσω της εκμετάλλευσης της μοναδικής αναγνώρισης, σύλληψης και

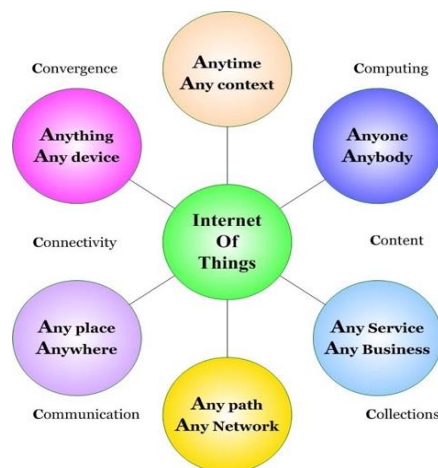
⁵ Φωκά Α., Παπαδόπουλος Θ., (2022).

⁶ ITU, (2013).

επικοινωνίας δεδομένων και ικανότητας ενεργοποίησης. Η εκμετάλλευση της υπηρεσίας γίνεται μέσω της χρήσης έξυπνων διεπαφών».⁷

Τέλος, η Ομάδα Εργασίας του άρ.29 για την Προστασία Δεδομένων, υπογραμμίζει ότι «το ΔτΠ αναφέρεται σε μια υποδομή στην οποία δισεκατομμύρια αισθητήρες που είναι ενσωματωμένοι σε κοινές, καθημερινές συσκευές, -πράγματα αυτά καθαυτά ή πράγματα που συνδέονται με άλλα αντικείμενα ή άτομα-, έχουν στόχο να καταγράφουν, να επεξεργάζονται, να αποθηκεύουν και να διαβιβάζουν δεδομένα και, εφόσον συσχετίζονται με μοναδικά αναγνωριστικά, να αλληλεπιδρούν με άλλες συσκευές ή συστήματα με τη χρήση δυνατοτήτων δικτύωσης. Δεδομένου ότι το ΔτΠ βασίζεται στην αρχή της εκτεταμένης επεξεργασίας δεδομένων με τη βοήθεια αυτών των αισθητήρων, οι οποίοι είναι ειδικά σχεδιασμένοι ώστε να επικοινωνούν χωρίς να γίνονται αντιληπτοί και να ανταλλάσσουν δεδομένα αδιάλειπτα, συνδέεται στενά με τις έννοιες της «διδυμικής» και «πανταχού παρούσας» υπολογιστικής τεχνολογίας».⁸

Παρότι οι ορισμοί εστιάζουν σε διαφορετικές πτυχές αυτής της τεχνολογίας, αποτελεί locus communis ότι το ΔτΠ επιτρέπει σε ανθρώπους και πράγματα να συνδέονται οποτεδήποτε, οπουδήποτε, με ο,τιδήποτε και οποιονδήποτε, ιδανικά χρησιμοποιώντας οιαδήποτε διαδρομή/δίκτυο και οιαδήποτε υπηρεσία.⁹



Εικόνα 1: Αλληλεπίδραση στο ΔτΠ [Πηγή: Vermesan O., et al (2009)]

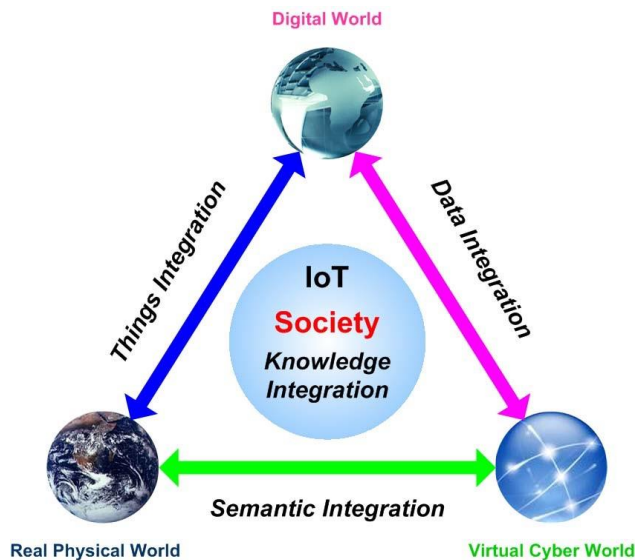
Αυτό συνεπάγεται μια συμβιωτική αλληλεπίδραση μεταξύ του πραγματικού/φυσικού και του ψηφιακού/εικονικού κόσμου: οι φυσικές οντότητες έχουν ψηφιακά αντίστοιχα και

⁷ NGIoT EU, (2021 c).

⁸ Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Γνώμη 8/2014.

⁹ Vermesan O., Harrison M., Vogt H., Kalaboukas K., Tomasella M., Wouters K., Haller S. (2009).

εικονική αναπαράσταση.¹⁰ Τα πράγματα αποκτούν επίγνωση του πλαισίου στο οποίο τοποθετούνται και μπορούν να αισθανθούν, να επικοινωνήσουν, να αλληλεπιδράσουν, να ανταλλάξουν δεδομένα, πληροφορίες και γνώσεις.



Εικόνα 2: Συνύπαρξη φυσικού, ψηφιακού και εικονικού κόσμου [Πηγή: Vermesan O., et al (2009)]

1.2 Ιδιότητες και απαιτήσεις

Η υποδομή ΔτΠ αποτελείται από ετερογενή και ευρέως διανεμημένα στοιχεία υλικού και λογισμικού. Πρόκειται στην ουσία για ένα «σύστημα συστημάτων», το οποίο εμφανίζει τα κάτωθι χαρακτηριστικά:¹¹

- **Ανομοιογένεια (Heterogeneity):** Το ΔτΠ χαρακτηρίζεται από μεγάλη ανομοιογένεια επειδή επιτρέπει σύνδεση μεταξύ πολλών διαφορετικών συσκευών. Αφενός οι συσκευές βασίζονται σε διαφορετικές πλατφόρμες και δίκτυα, αφετέρου τα στοιχεία λογισμικού που συνθέτουν το σύστημα μπορεί να είναι εξαιρετικά ετερογενή ώστε να μπορούν να εξυπηρετούν διαφορετικές ανάγκες διαφορετικών σεναρίων και χρηστών.
- **Επεκτασιμότητα (Scalability):** Ο αριθμός των συσκευών που επικοινωνούν και ο όγκος των δεδομένων που παράγονται και ανταλλάσσονται μπορεί να είναι

¹⁰ Abomhara M., Kœien G.M, (2014).

¹¹ NGIoT EU, (2021 c), Φωκά Α., Παπαδόπουλος Θ., (2022).

τεράστιος, γι' αυτό και πρέπει να αποτελούν αντικείμενο αποτελεσματικής διαχείρισης.

- **Ευελιξία (Flexibility):** Η κατάσταση των συσκευών (ενεργές-απενεργοποιημένες) και ο αριθμός αυτών μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου, οπότε απαιτείται δυναμική διαχείριση και επαναπρογραμματισμός τους. Όσο τα στοιχεία του συστήματος αλλάζουν, το ίδιο συμβαίνει και με τα δεδομένα που αυτά παράγουν και λαμβάνουν (όσον αφορά τη μορφή, την κλίμακα και τη συχνότητα).
- **Συνδεσιμότητα (Connectivity):** Τα πράγματα και τα άλλα στοιχεία που αποτελούν μέρος του συστήματος είναι διασυνδεδεμένα, κυρίως μέσω πρωτοκόλλων Διαδικτύου (αλλά όχι απαραίτητα). Η συνδεσιμότητα αναφέρεται συγκεκριμένα στην προσβασιμότητα και τη συμβατότητα του δικτύου. Η προσβασιμότητα επιτρέπει τη σύνδεση σε ένα δίκτυο, ενώ η συμβατότητα παρέχει την κοινή δυνατότητα δημιουργίας και χρήσης δεδομένων του δικτύου.
- **Ευφυΐα (Intelligence):** Τα δεδομένα που συλλέγονται, συγκεντρώνονται και αναλύονται για να αντληθεί γνώση, η οποία διευκολύνει τους χρήστες (πχ. διαμόρφωση προτιμήσεων και βάσει αυτής χρήση της συσκευής).
- **Ασφάλεια (Security):** Η ευπάθεια των συσκευών και των στοιχείων που αποτελούν μέρος του συστήματος μπορεί να το εκθέσει σε κρίσιμα ζητήματα ασφάλειας, τα οποία να έχουν αντίκτυπο πέρα από τη μεμονωμένη επηρεαζόμενη συσκευή και στους χρήστες. Επομένως, ολόκληρο το σύστημα πρέπει να είναι ασφαλές και ανθεκτικό σε επιθέσεις ασφαλείας.
- **Ελαχιστοποίηση κόστους (Cost minimization):** Οι σχεδιαστές μιας αρχιτεκτονικής IoT έχουν ως βασικό τους σκοπό να ελαχιστοποιήσουν το κόστος ανάπτυξης και συντήρησης και την κατανάλωση ενέργειας.
- **Ποιότητα υπηρεσιών (Quality of Service):** Η εγγύηση υψηλής ποιότητας παρεχόμενων υπηρεσιών και εφαρμογών έχει μεγάλη σημασία, ιδιαίτερα όταν οι εφαρμογές αυτές χρησιμοποιούν real-time δεδομένα.

1.3 Μοντέλο και Αρχιτεκτονική Αναφοράς του IoT

Η δημιουργία μίας αρχιτεκτονικής αναφοράς για συστήματα IoT έχει αποτελέσει πόνημα αρκετών οργανισμών σε μια προσπάθεια να γίνει αντιληπτός ο τρόπος λειτουργίας τους. Πριν την ανάλυση της αρχιτεκτονικής αυτής, σκόπιμη είναι η παράθεση του μοντέλου

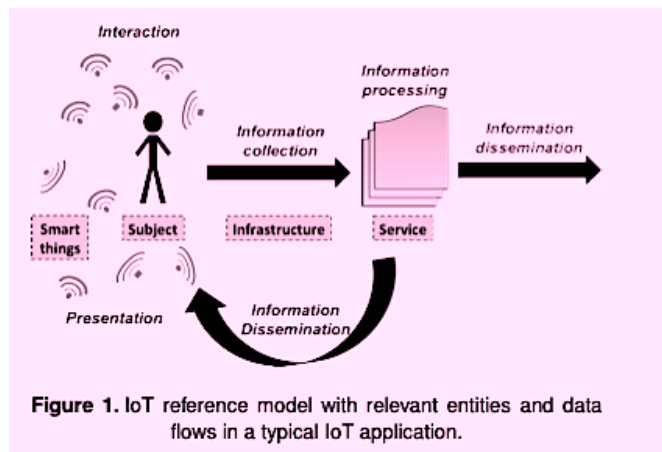
αναφοράς του IoT που έχει προταθεί από τη βιβλιογραφία, προκειμένου εν συνεχεία να καταστεί κατανοητή η αρχιτεκτονική αναφοράς.

Το Μοντέλο Αναφοράς

Το μοντέλο αναφοράς¹² περιλαμβάνει καταρχάς τις βασικές οντότητες που συμμετέχουν στο σύστημα, οι οποίες είναι οι κάτωθι:

- Έξυπνα αντικείμενα: Πρόκειται για αντικείμενα καθημερινής χρήσης με δυνατότητες αξιοποίησης ΤΠΕ. Τεχνικά αποτελούν μοναδικά αναγνωρίσιμους κόμβους, κυρίως αισθητήρες που επικοινωνούν χωρίς ανθρώπινη αλληλεπίδραση χρησιμοποιώντας διαφορετικές μεθόδους συνδεσιμότητας, οι οποίοι συλλέγουν, επεξεργάζονται, μεταφέρουν δεδομένα σχετικά με το περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται και αλληλεπιδρούν με άλλα αντικείμενα ή ανθρώπους.
- Συστήματα υποστήριξης: Αναλαμβάνουν τη συγκέντρωση, το συνδυασμό και την ανάλυση δεδομένων προερχόμενων από πολλά έξυπνα πράγματα, με απώτερο στόχο την προσφορά μια υπηρεσίας προστιθέμενης αξίας στον τελικό χρήστη.
- Άνθρωποι: Αποτελούν είτε τα υποκείμενα συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων που συγκεντρώνονται από τα έξυπνα πράγματα, είτε αποδέκτες δεδομένων και υπηρεσιών, χωρίς να αποκλείεται να συμπίπτουν στο πρόσωπό τους και οι δύο ιδιότητες όπως πχ. όταν γίνεται χρήση μιας προσωποποιημένης εφαρμογής ιατρικής περίθαλψης.
- Τεχνολογική υποδομή σύνδεσης: Τα έξυπνα αντικείμενα συνδέονται με υπηρεσίες που παρέχουν πληροφορίες στους τελικούς χρήστες μέσω της απαραίτητης υποδομής διαδικτύου και δρομολογητών που ελέγχουν και διασφαλίζουν τη ροή δεδομένων.

¹² Ziegeldorf J.H., Morchonand O.G., Wehrle K., (2014).



Εικόνα 3: Μοντέλο Αναφοράς, Ροή πληροφοριών [Πηγή: Ziegeldorf J.H., Morchonand O.G., Wehrle K., (2014)]

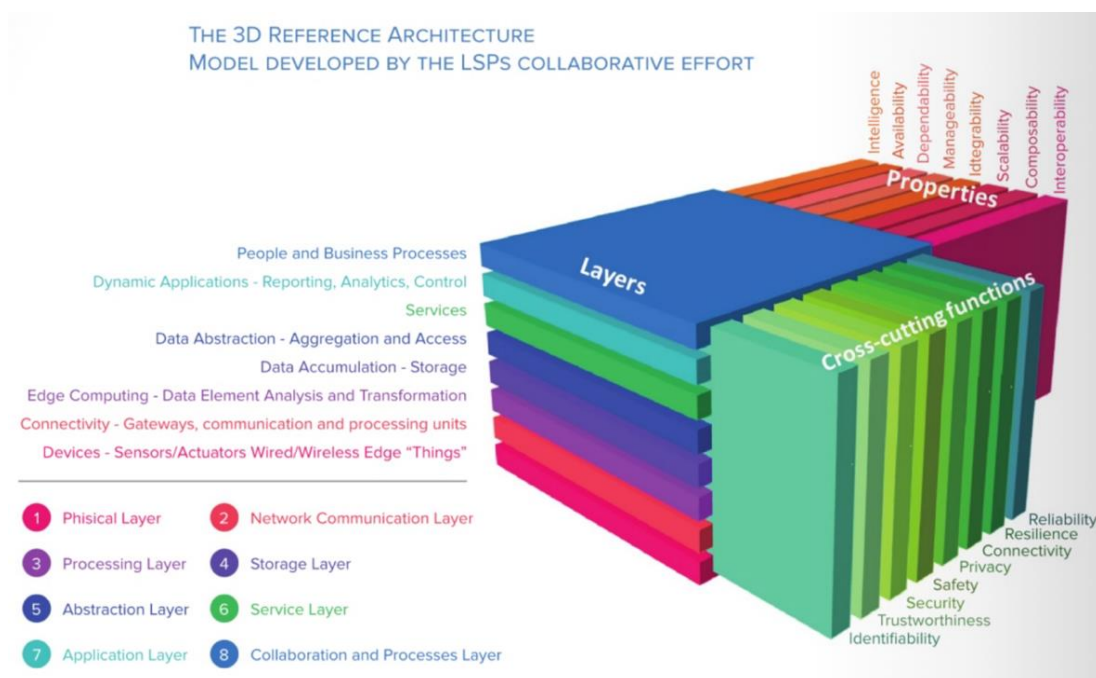
Το μοντέλο εντοπίζει επίσης πέντε διαφορετικούς τύπους ροής πληροφοριών, που αντιστοιχούν στα στάδια ροής και επεξεργασίας των δεδομένων στα οποία εμπλέκεται το άτομο όταν χρησιμοποιεί μια τυπική εφαρμογή IoT. Στο στάδιο της αλληλεπίδρασης, το υποκείμενο των δεδομένων ενεργοποιώντας μία υπηρεσία, αλληλεπιδρά ενεργητικά ή παθητικά με έξυπνα αντικείμενα. Εν συνεχεία, λαμβάνει χώρα η συλλογή των δεδομένων του υποκειμένου από τα έξυπνα πράγματα με τα οποία ήρθε σε επαφή, τα οποία αποστέλλονται σε αντίστοιχο σύστημα υποστήριξης μέσω διαθέσιμων δικτύων διασύνδεσης. Ακολουθεί το στάδιο της επεξεργασίας και ανάλυσης του συνόλου των δεδομένων από τα συστήματα υποστήριξης, ώστε να γίνει διαθέσιμη η υπηρεσία που ενεργοποιήθηκε με την αλληλεπίδραση. Η διάδοση πληροφοριών προς το υποκείμενο των δεδομένων και ενδεχομένως προς τρίτα μέρη αποτελεί το τέταρτο στάδιο. Τέλος, στο στάδιο της παρουσίασης των πληροφοριών η υπηρεσία που είχε ενεργοποιηθεί παρέχεται πλέον στο υποκείμενο από τα αντίστοιχα έξυπνα αντικείμενα, με βάση τις εντολές που λαμβάνουν από το σύστημα υποστήριξης.

Η Αρχιτεκτονική Αναφοράς

Οι προσπάθειες για μία ενιαία αρχιτεκτονική αναφοράς στα πλαίσια αντίστοιχων έργων σε επίπεδο ΕΕ, ενοποιήθηκαν σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο¹³, το οποίο συνδυάζει αρχιτεκτονικά στρώματα, θεμελιώδεις ιδιότητες και εγκάρσιες λειτουργίες ενός

¹³ NGIoT EU, (2021 c).

συστήματος IoT. Βασικός σκοπός αυτής είναι η προτυποποίηση, η διαλειτουργικότητα και η μείωση του κόστους σχεδιασμού και ανάπτυξης συστημάτων IoT.



Εικόνα 4: Αρχιτεκτονική Αναφοράς [Πηγή: NGIoT EU, (2021 c)]

Το μοντέλο αποτελείται από τα κάτωθι αρχιτεκτονικά στρώματα:

Το φυσικό επίπεδο (Physical Layer) αποτελείται από τις συσκευές που συνδέουν τον πραγματικό κόσμο με το σύστημα IoT συλλέγοντας πληροφορίες και εκτελώντας ενέργειες που έχουν ληφθεί σε ανώτερα επίπεδα. Αυτό το επίπεδο δεν περιλαμβάνει μόνο το υλικό per se (Hardware) αλλά λειτουργικά συστήματα και βιβλιοθήκες λογισμικού που επιτρέπουν τον προγραμματισμό τέτοιων συσκευών.

Τα δεδομένα μεταφέρονται από τις συσκευές στο σύστημα IoT μέσω του επιπέδου επικοινωνίας δικτύου (Network communication Layer) που ορίζει τη φυσική τεχνολογία και τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των δεδομένων. Οι πύλες, που αποτελούν μέρος αυτού του επιπέδου, λειτουργούν ως μεσάζοντες μεταξύ των πραγμάτων και του cloud για να παρέχουν την απαραίτητη συνδεσιμότητα, ασφάλεια και δυνατότητα διαχείρισης. Το επίπεδο επεξεργασίας (Processing Layer) επιτρέπει την απομακρυσμένη διαχείριση συσκευών και την ανάλυση των ροών δεδομένων. Το επίπεδο αποθήκευσης (Storage Layer) προσφέρει αποτελεσματικές λύσεις (συγκεντρωμένες ή αποκεντρωμένες) για την αποθήκευση ιστορικών δεδομένων προς

μακροπρόθεσμη ανάλυση και επεξεργασία. Το επίπεδο αφαίρεσης (Abstraction Layer) παρέχει μια ενοποιημένη διεπαφή για πρόσβαση σε δεδομένα που καλύπτουν τόσο σημασιολογικά δεδομένα όσο και πρωτόκολλο πρόσβασης (δηλαδή τον τρόπο πρόσβασης και αναζήτησης δεδομένων). Σε αυτό το επίπεδο συχνά χρησιμοποιούνται πληροφορίες από μεμονωμένους αισθητήρες (π.χ. θερμοκρασία) και ενεργοποιητές (π.χ. θερμοστάτης) για τη δημιουργία μοντέλων υψηλότερου επιπέδου του πραγματικού κόσμου (π.χ. ένα δωμάτιο σε ένα κτίριο). Επιπλέον, το επίπεδο υπηρεσιών (Service Layer) παρέχει λειτουργίες που επιτρέπουν την ανάπτυξη εφαρμογών IoT, συμπεριλαμβανομένης της ενορχήστρωσης υπηρεσιών και προηγμένης ανάλυσης. Το Επίπεδο Εφαρμογών (Application Layer) περιλαμβάνει εργαλεία για προηγμένη οπτικοποίηση, ανάλυση και αναφορά. Το επίπεδο συνεργασίας και διεργασιών (Collaboration and Processes Layer) επιτρέπει την ενοποίηση πλατφορμών IoT με υπάρχουσες εταιρικές λύσεις και άλλα εξωτερικά συστήματα.

Στο σημείο αυτό, αξίζει να αναφερθεί η συμβολή της Edge IoT Αρχιτεκτονικής. Η ανεπάρκεια των υφιστάμενων υποδομών δικτύων και επικοινωνιών προς άμεση και γρήγορη ανάλυση και επεξεργασία δεδομένων, αναδεικνύει το Edge Computing, δηλαδή τη διαδικασία αποκέντρωσης των IT υποδομών και της τοποθέτησής τους στην πηγή των δεδομένων, δηλαδή στο «άκρο» του δικτύου. Αυτό σημαίνει ότι αντί να αποστέλλονται όλα τα παραγόμενα από τις συσκευές δεδομένα σε έναν κεντρικό data server ή στο cloud, αυτά υπόκεινται σε επεξεργασία και αναλύονται στα άκρα της τοπολογίας, δηλαδή είτε στις ίδιες τις συσκευές IoT, είτε στις πύλες.

Επιπροσθέτως, οι λειτουργικές ιδιότητες που προσδιορίζονται (properties/cross cutting functions) καλύπτουν διαφορετικές διαστάσεις, χαρακτηριστικές των κατανεμημένων συστημάτων, όπως η διαθεσιμότητα, η αξιοπιστία, η διαχειριστικότητα, η επεκτασιμότητα, η ενσωμάτωση, η διαλειτουργικότητα και η συνθεσιμότητα. Επιπλέον, μια βασική ιδιότητα για το σύστημα IoT είναι η νοημοσύνη: η ικανότητα του συστήματος να αντλεί γνώσεις και αποφάσεις από τα διαφορετικά δεδομένα που συλλέγονται από το σύστημα IoT.

1.4 Υποστηρικτικές Τεχνολογίες – Βασικοί παράγοντες για ένα ΔτΠ επόμενης γενιάς

Το ΔτΠ, δεν αποτελεί μία τεχνολογία καθαυτή, αλλά έναν ετερογενή συνδυασμό υπάρχουσών και αναδύομένων τεχνολογιών οι οποίες εξελίσσονται και προσαρμόζονται

εξαιτίας των νέων απαιτήσεων των εφαρμογών IoT (ταχύτητα, ενεργειακή απόδοση, αξιοπιστία, ασφάλεια) και του μεγέθους του. Παράλληλα, μια κρίσιμη πρόκληση για τα επόμενα χρόνια είναι η αξιοποίηση της δυναμικής αυτών των τεχνολογιών στο μέγιστο βαθμό για την ανάπτυξη του «ΔτΠ επόμενης γενιάς» και τη δημιουργία ενός βιώσιμου και ανταγωνιστικού σχετικού οικοσυστήματος. Κυρίαρχες τεχνολογίες και βασικοί παράγοντες στην υλοποίηση και εξέλιξη του οράματος του ΔτΠ είναι:¹⁴

Οι τεχνολογίες ασύρματων δικτύων 5G και 6G λόγω της προηγμένης αρχιτεκτονικής τους, εξασφαλίζουν δεκαπλάσιες ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων, υποστηρίζουν την ταυτόχρονη διασύνδεση δισεκατομμυρίων συσκευών που ενισχύουν την τεχνολογία IoT, ενώ χαρακτηρίζονται από άμεση απόκριση (χαμηλή καθυστέρηση του δικτύου), επιτυγχάνοντας επίσης χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας. Περαιτέρω αποτελούν ένα δίαυλο με τεράστια χωρητικότητα, έχουν την δυνατότητα αποθήκευσης τεράστιου όγκου δεδομένων ενώ επιτρέπουν στους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα και εφαρμογές με ασφαλή τρόπο. Τιοιουτοτρόπως, συντελείται μια επανάσταση στη διακίνηση δεδομένων, χάρη στην οποία ανοίγονται απέραντες προοπτικές τηλεχειρισμών, συμβάλλοντας έτσι σε νέους τρόπους παροχής και διαχείρισης υποδομών IoT.

Η ΤΝ και η Μηχανική Μάθηση σε συνδυασμό με το IoT αποτελούν την επιτομή στη δημιουργία αξίας μέσα από τις διαδικασίες ανάλυσης δεδομένων. Η διαθεσιμότητα τεράστιων συνόλων δεδομένων για εκπαίδευση, δοκιμή και εφαρμογή μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης σε συνδυασμό με την αυξανόμενη ικανότητα Υπολογιστών Υψηλής Απόδοσης (HPC) επέτρεψε την ευρεία υιοθέτησή της σε πολλά σενάρια της πραγματικής ζωής. Το AIoT συγκεκριμένα είναι η διαδικασία λήψης αποφάσεων με τη βοήθεια τεχνολογιών ΤΝ σε συνδυασμό με συνδεδεμένους αισθητήρες, δεδομένα συστήματος ή δεδομένα που προκύπτουν από προϊόντα IoT. Οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης συμβάλλουν στην αυτοματοποίηση σημαντικών επιλογών και ενεργειών που βασίζονται σε αυτά τα δεδομένα, στην άντληση ουσιαστικής γνώσης από αυτά και αναμένεται να συμβάλλουν καθοριστικά ειδικά στο βιομηχανικό τομέα και τον τομέα της υγείας.

¹⁴ NGIOT EU, (2021 a).

Η υπολογιστική νέφος -η κατ'απαίτηση διαδικτυακή κεντρική διάθεση υπηρεσιών, πόρων δικτύου, υπολογιστικής ισχύος, μνήμης, αποθηκευτικού χώρου και εφαρμογών- βρίσκεται σε σχέση συνεργατικής αλληλεπίδρασης με το IoT, δίδοντας λύσεις στο πρόβλημα της διαχείρισης και αποθήκευσης του τεράστιου όγκου δεδομένων που παράγονται. Οι έξυπνες εφαρμογές αποκτούν δυνατότητες ευελιξίας και ελαστικότητας, πλεονεκτήματα που προσφέρει η υπολογιστική νέφος. Ήδη αρκετές εταιρίες δραστηριοποιούμενες στην παροχή υπηρεσιών Υπολογιστικού Νέφους αναπτύσσουν ειδικά εργαλεία για την αποθήκευση, επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων που προέρχονται από συσκευές IoT ή υιοθετούν IoT πλατφόρμες, ανταποκρινόμενες στην ανάγκη των καταναλωτών να παρακολουθούν δεδομένα από πολλούς τύπους αισθητήρων ταυτόχρονα και να μπορούν να αναλύουν αυτά προς εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων (πχ. από την IBM πλατφόρμες IoT Cloud Open Platform for Industries, IBM Bluemix IoT Zone και IoT Ecosystem).

Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων (WSN) αποτελούν εξίσου βασική παράμετρο, καθώς όλα τα έξυπνα αντικείμενα διαθέτουν ενσωματωμένους αισθητήρες, προς συλλογή πληροφοριών του περιβάλλοντός τους, επεξεργασία και μετάδοση αυτών σε άλλα αντικείμενα. Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων, βρίσκουν εφαρμογή στο πεδίο της υγείας, της γεωργίας-κτηνοτροφίας, της βιομηχανίας και των υποδομών. Οι τελευταίες εξελίξεις στις αρχιτεκτονικές μικροεπεξεργαστών και η συνεχιζόμενη έρευνα (π.χ. νευρομορφικός υπολογισμός) παρέχουν νέες υπολογιστικές ικανότητες προς υποστήριξη εργασιών TN με το χαμηλότερο δυνατό ενεργειακό αποτύπωμα. Ο αυξανόμενος αριθμός των αναπτυσσόμενων αισθητήρων αναμένεται να επηρεάσει τη βιωσιμότητα του IoT, απαιτώντας έτσι όχι μόνο πιο ενεργειακά αποδοτικούς αισθητήρες αλλά και πιο βιοσυμβατούς.

Αναπόσπαστα συνδεδεμένη επίσης με το IoT τεχνολογία είναι τα Μεγάλα Δεδομένα και η Εξόρυξη Δεδομένων (Data Mining). Η διογκούμενη χρήση συσκευών οδηγεί σε αυξημένες ροές δεδομένων, τα οποία εμφανίζουν τα χαρακτηριστικά των Μεγάλων Δεδομένων [εξαιρετικά μεγάλες ποσότητες δεδομένων (Volume), εξαιρετικά μεγάλη ταχύτητα δεδομένων (Velocity) και ευρεία ποικιλία δεδομένων (Variety)]. Η ανάγκη δε για επεξεργασία μεγάλων όγκων δεδομένων και εξαγωγή χρήσιμης πληροφορίας οδηγεί σε αξιοποίηση τεχνικών εξόρυξης δεδομένων προς εξαγωγή κανονικοτήτων και προτύπων δεδομένων, που περιγράφουν ή διαφοροποιούν κατηγορίες ή περιπτώσεις και

χρησιμεύουν για τη διατύπωση προβλέψεων. Η αξιολόγηση αυτών των προτύπων και η ερμηνεία τους συνιστά τη γνώση, όπως αυτή γίνεται αντιληπτή από τον άνθρωπο.

Τέλος, το Απτικό Διαδίκτυο και η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) επιτρέποντας τη μετάδοση αφής και κίνησης σε πραγματικό χρόνο, θα προσθέσει μία νέα διάσταση στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-μηχανής, υλοποιώντας την ψηφιακή πραγμάτωση των άλλωτε υπηρεσιών χειρωνακτικής εργασίας. Η ανάπτυξη εφαρμογών που προσομοιώνουν την αίσθηση της αφής με μεγαλύτερη ακρίβεια και ο συνδυασμός με το IoT θα οδηγήσει σε νέες εφαρμογές και επιχειρηματικά μοντέλα που υπερβαίνουν τα όρια του χρόνου και του χώρου, βρίσκοντας εφαρμογή σε πεδία όπως η ρομποτική, η τηλεϊατρική, οι νευροεπιστήμες, η εικονική πραγματικότητα, η εκπαίδευση, τα έξυπνα δίκτυα μεταφοράς ενέργειας, η απομακρυσμένη οδήγηση οχημάτων κ.ά.

1.5 Κατηγορίες Συσκευών IoT

Οι συσκευές IoT θα μπορούσαν να κατηγοριοποιηθούν σε πολλά είδη, ωστόσο για τους σκοπούς της παρούσας, εστιάζοντας στα βασικά χαρακτηριστικά -ήτοι τη δυνατότητα άμεσης διεπαφής με το χρήστη, τη συλλογή και επεξεργασία προσωπικών δεδομένων και τα προκύπτοντα ζητήματα για την προστασία της ιδιωτικής ζωής-, παρατίθενται ενδεικτικώς τέσσερις κατηγορίες συσκευών (φορετές υπολογιστικές συσκευές, ποσοτικοποιημένος εαυτός, δομοτική και IIoT) ενώ ευρύτερες πτυχές όπως οι έξυπνες πόλεις, οι έξυπνες μεταφορές και λοιπές εφαρμογές αναλύονται στο επόμενο κεφάλαιο.

Φορετές υπολογιστικές συσκευές (wearables)

Ως «φορετές υπολογιστικές συσκευές» νοούνται καθημερινά αντικείμενα στα οποία έχουν ενσωματωθεί αισθητήρες που επεκτείνουν τις λειτουργικές δυνατότητες αυτών και μπορούν να φορεθούν. Έχουν τη δυνατότητα καταγραφής και διαβίβασης δεδομένων στο χρήστη αλλά και στον κατασκευαστή της συσκευής ενώ η ύπαρξη διαθέσιμων διεπαφών προγραμματισμού εφαρμογών υποστηρίζει τη δημιουργία εφαρμογών από τρίτους, οι οποίοι μπορούν να αποκτούν πρόσβαση στα δεδομένα που συλλέγονται από τα εν λόγω αντικείμενα.¹⁵ Η κατηγορία περιλαμβάνει τα αποκαλούμενα wristbands ή «έξυπνα» βραχιόλια που συνδέονται με smartphone και αναλαμβάνουν την παρακολούθηση των βιομετρικών δεδομένων του χρήστη τους, τα smartwatches ή «έξυπνα» ρολόγια, τα οποία

¹⁵ Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Γνώμη 8/2014.

μπορούν να έχουν λειτουργίες αντίστοιχες με των smartbands αλλά λειτουργούν παράλληλα ως ένα smartphone με μικρότερη οθόνη και τις λοιπές wearable συσκευές όπως τα έξυπνα γυαλιά και τα VR headsets, «έξυπνες» ζυγαριές, αισθητήρες ύπνου, ασύρματα πιεσόμετρα κλπ.

Ποσοτικοποιημένος εαυτός

Κατηγορία συναφής με τα wearables (συχνά τα wearables είναι ταυτοχρόνως και πράγματα τεχνολογίας του «ποσοτικοποιημένου εαυτού») έχει επιφέρει επανάσταση στους τομείς της υγειονομικής περίθαλψης, της φυσικής κατάστασης, της ασφάλειας στο χώρο εργασίας και της ψυχαγωγίας. Τα πράγματα είναι ειδικά σχεδιασμένα ώστε να καταγράφουν ζωτικές πληροφορίες σχετικά με τις συνήθειες και τον τρόπο ζωής των ατόμων, όπως παρακολούθηση κινήσεων και παροχή ποσοτικών δεικτών που αφορούν τη σωματική δραστηριότητα και την υγεία: βάρος, σφυγμός, καύση θερμίδων, διανυσθείσες αποστάσεις, επίπεδα γλυκόζης και οξυγόνου, άμεση μετάδοση των ιατρικών δεδομένων στο προσωπικό υγείας, προειδοποίηση για πιθανή παρουσία συμπτωμάτων. Στο χώρο της εργασίας, οι ενσωματωμένοι αισθητήρες στον εξοπλισμό ασφαλείας (γάντια, ειδικά γυαλιά) επιτρέπουν την πρόληψη και τη λήψη απαιτούμενων μέτρων σε δύσκολες συνθήκες, μεταφέροντας αυτόματα τα δεδομένα και τις μετρήσεις στο κεντρικό σύστημα υπολογιστή της επιχείρησης, το οποίο με τη σειρά του θα ανταποκριθεί άμεσα, παρέχοντας σημαντικές για την ασφάλεια του εργαζόμενου πληροφορίες. Στον τομέα της ψυχαγωγίας, η καταγραφή των επιδόσεων του χρήστη στα παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας, η αποθήκευσή τους στο cloud και η ενίσχυση της συνολικής εμπειρίας χάρη σε δυνατότητες hands-free και ελέγχου κινήσεων προσθέτουν νέες διαστάσεις.

Οικιακός αυτοματισμός («Δομοτική»)

Πρόκειται εν συνόλω για το επονομαζόμενο έξυπνο σπίτι, όρος αναφερόμενος στην κατοικία, η οποία χρησιμοποιεί ολοκληρωμένα συστήματα επικοινωνίας, προκειμένου να καταγράφει και να διαχειρίζεται τις διάφορες λειτουργίες της, όπως επίσης και να υποστηρίζει τον τρόπο ζωής των ενοίκων της κατ'επιθυμίαν τους και μεμονωμένα συσκευές οικιακού αυτοματισμού μόνιμα συνδεδεμένες¹⁶ (θερμοστάτες, φωτισμός, ηχεία

¹⁶ Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Γνώμη 8/2014.

με αναγνώριση ομιλίας, κλειδαριές, κάμερες, κλιματισμός, θέρμανση, ψυγεία, πλυντήρια, κουζίνες). Η καταγραφή της παραμονής του ενοίκου και των κινήσεών του και η ανάλυση των τρόπων και χρόνων χρήσης των αντικειμένων ενεργοποιεί συγκεκριμένες προκαθορισμένες εντολές (π.χ. ενεργοποίηση φώτων ή μεταβολή της θερμοκρασίας του δωματίου), θέτοντας ζητήματα αποκάλυψης και κοινοποίησης προσωπικών προτιμήσεων, όπως αναλύεται κατωτέρω.

Industrial IoT

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν βιομηχανικοί αισθητήρες που συλλέγουν δεδομένα σχετικά με εργοστασιακές συσκευές, παρακολουθούν τις γραμμές συναρμολόγησης στη διαδικασία παραγωγής, ενώ συμβάλλουν στη βελτίωση της λειτουργικής ορατότητας, του προγραμματισμού της συντήρησης και της παρακολούθησης της εφοδιαστικής αλυσίδας.¹⁷ Επίσης, τα κατασκευαστικά ρομπότ ελέγχουν και προγραμματίζουν εξ αποστάσεως τις γραμμές συναρμολόγησης και προσαρμόζουν τη γραμμή παραγωγής αναλόγως των συνθηκών, εκτελώντας με ακρίβεια και επιτυχία διαδοχικά επαναλαμβανόμενες διαδικασίες.

Το κοινό χαρακτηριστικό όλων των κατηγοριών, -η παρατήρηση των χαρακτηριστικών, των τάσεων και των διαχρονικών μεταβολών της συμπεριφοράς ενός ατόμου, μέσω της συλλογής δεδομένων και η δυνατότητα ανάλυσης αυτών με σκοπό την εξαγωγή ποιοτικών πληροφοριών- συνιστά πρόκληση τόσο σε σχέση με το είδος των συλλεγόμενων δεδομένων καθότι αυτά ως επί το πλείστον είναι ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα, όσο και σε σχέση με την εκτεταμένη συλλογή αυτών και την πρόσβαση του κατασκευαστή της συσκευής ή του παρόχου της υπηρεσίας σε περισσότερα δεδομένα από αυτά στα οποία έχει ο χρήστης πρόσβαση, τα οποία αναλύονται στο τρίτο κεφάλαιο της παρούσας.

¹⁷ Φωκά Α., Παπαδόπουλος Θ., (2022).

Κεφάλαιο 2. Η μετάβαση στην έξυπνη διακυβέρνηση, η έξυπνη πόλη

2.1 Από την ηλεκτρονική και την ψηφιακή διακυβέρνηση στην έξυπνη διακυβέρνηση

Η είσοδος των νέων τεχνολογιών στη σφαίρα του κυβερνάν και οι συντελούμενες πολιτικές, οικονομικές και κοινωνικές ανακατατάξεις επιφυλάσσουν ένα νέο ρόλο στο σύγχρονο κράτος απαιτώντας αναμόρφωση της δημόσιας διοίκησης. Ιστορικά, η τεχνολογική αλλαγή επηρέαζε πάντα το δημόσιο τομέα, αλλά το τρέχον κύμα καινοτομίας, επιβάλλει μια αλλαγή παραδείγματος στο πεδίο της διακυβέρνησης, η οποία βαίνει πέραν των εννοιών της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης και του ψηφιακού μετασχηματισμού.

Ως όρος ο μετασχηματισμός ενθυλακώνει την ιδέα μιας ριζικής αλλαγής στη μορφή, την ουσιαστική δομή και τη λειτουργία μιας οντότητας, εν προκειμένω του δημοσίου τομέα. Ο τρόπος με τον οποίο εκκινεί δε, είναι το αποτέλεσμα ενός συνδυασμού τεχνολογικών δυνατοτήτων, οραμάτων, πολιτικών και της στρατηγικής που χαρακτηρίζει κάθε σύγχρονο κράτος. Εισχωρεί, επομένως, μια ρυθμιστική και κανονιστική διάσταση στο μετασχηματισμό που απαιτεί διαρθρωτικές αλλαγές σε διαδικασίες, κουλτούρα και συμπεριφορές.

Ο ΟΟΣΑ, παρουσίασε μια διαδρομή τριών σταδίων¹⁸ προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό που περιλαμβάνει την ψηφιοποίηση, την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και την ψηφιακή διακυβέρνηση. Η ψηφιοποίηση περιγράφει την εστίαση στη μεγαλύτερη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών προς βελτίωση των διακυβερνητικών δραστηριοτήτων και τη διαχείριση δεδομένων, με επίκεντρο την αποτελεσματικότητα και την παραγωγικότητα. Η ηλεκτρονική διακυβέρνηση συνίσταται στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στη δημόσια διοίκηση σε συνδυασμό με οργανωτικές αλλαγές και νέες δεξιότητες του προσωπικού, με σκοπό τη βελτίωση της εξυπηρέτησης του κοινού, την ενδυνάμωση της δημοκρατίας και την υποστήριξη των δημόσιων πολιτικών. Παραφράζοντας τους Weerakkody, Janssen και Dwivedi η ηλεκτρονική διακυβέρνηση μέσω ουσιαστικών αλλαγών στις βασικές διαδικασίες πέρα από τα οργανωτικά όρια, χρησιμοποιείται για τον επιτυχή μετασχηματισμό του δημόσιου τομέα επιτυγχάνοντας μείωση του κόστους, βελτίωση της

¹⁸ European Commission, (2020).

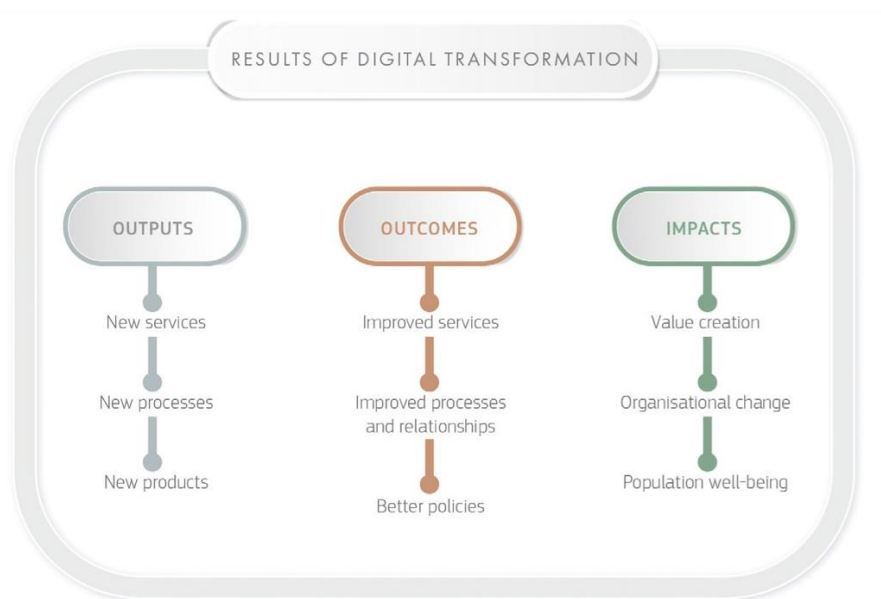
αποτελεσματικότητας και παραγωγικότητας, λογοδοσία, διαφάνεια και ποιότητα στις προσφερόμενες υπηρεσίες.

Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, η τελική φάση της ψηφιακής διακυβέρνησης χαρακτηρίζεται από την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών και των προτιμήσεων των χρηστών στο σχεδιασμό και τη λήψη υπηρεσιών και την ευρεία μεταρρύθμιση του δημόσιου τομέα. Ο «Μετασχηματισμός Ψηφιακής Διακυβέρνησης» (DGT)¹⁹ χαρακτηρίζεται από θεμελιώδεις και σταδιακές μεταβολές σε κυβερνητικές λειτουργίες, εσωτερικές και εξωτερικές διαδικασίες και δομές, για την επίτευξη μεγαλύτερης ανοιχτότητας και συνεργασίας εντός και πέρα των κυβερνητικών ορίων. Οι αλλαγές συντελούνται υπό τον συνδυασμό υφιστάμενων ΤΠΕ και/ή νέων τεχνολογιών και εφαρμογών που βασίζονται σε δεδομένα και συνοδεύονται από μια αναπλαισίωση των οργανωτικών και γνωστικών πρακτικών που περιλαμβάνει διαφορετικές μορφές καινοτομίας του δημόσιου τομέα στο πεδίο της παροχής υπηρεσιών και του κύκλου πολιτικής για την επίτευξη δημόσιας αξίας και συναφών στόχων, όπως, μεταξύ άλλων, παροχή προηγμένων υπηρεσιών στους πολίτες και σχεδιασμό πολιτικών που αυξάνουν τη συμμετοχή των πολιτών και την εμπιστοσύνη στην κυβέρνηση.

Καθίσταται επομένως σαφές ότι οι νέες τεχνολογίες, τα δεδομένα και η ανάλυση αυτών αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της μετάβασης από την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και τον ψηφιακό μετασχηματισμό στην έξυπνη διακυβέρνηση. Πιο συγκεκριμένα, ο ψηφιακός μετασχηματισμός εκκινώντας από την ηλεκτρονική διακυβέρνηση, η οποία ασχολείται κυρίως με βασικούς στόχους αποδοτικότητας, διαγράφει στη συνέχεια μία πορεία προς την ανοιχτή διακυβέρνηση, τη διακυβέρνηση με επίκεντρο τα δεδομένα, την πλήρως μετασχηματισμένη διακυβέρνηση για να καταλήξει στην ύψιστη εκδοχή του, την έξυπνη διακυβέρνηση. Κατά την Gartner, αυτή επιτυγχάνεται όταν ο μετασχηματισμός δίδει τη θέση του στη νέα πλέον κανονικότητα, ήτοι τη συνεχή βελτίωση των ψηφιακών υπηρεσιών. Αυτή η βελτίωση καθίσταται επιτακτική λόγω των απαιτήσεων των υπηρεσιών που βασίζονται πλέον στα δεδομένα (data driven society) και υλοποιείται υπό την αξιοποίηση ριζοσπαστικών τεχνολογιών όπως το IoT, το blockchain, η TN αλλά και εκμετάλλευση των ανοιχτών κυβερνητικών δεδομένων και προτύπων, των γεωχωρικών δεδομένων και των αναλύσεων συμπεριφοράς, που καθιστούν πρόσφορο το έδαφος για

¹⁹ European Commission, (2020).

την ανάπτυξη καινοτομίας στις παρεχόμενες δημόσιες υπηρεσίες.²⁰ Η καινοτομία αυτή αναμένεται να οδηγήσει σε τρεις τύπους μετασχηματιστικών επιδράσεων: εξοικονόμηση κόστους, που προκύπτει από την πλέον αποδοτική και αποτελεσματική παροχή υπηρεσιών, ύψιστη ποιότητα υπηρεσιών και ικανοποίηση των χρηστών καθώς και ευρύτερα θετικά αποτελέσματα, όπως πιο ολοκληρωμένες πολιτικές σε θέματα βελτίωσης της υγείας και του βιοτικού επιπέδου του πληθυσμού, ή ως προς την προστασία του περιβάλλοντος.



Εικόνα 5: Αποτελέσματα ψηφιακού μετασχηματισμού [Πηγή: European Commission, (2020)]

2.2 Η έξυπνη διακυβέρνηση, η σχέση με το ΔτΠ

Η έξυπνη διακυβέρνηση δεν αποτελεί ένα όραμα περί προσαρμοστικής εξέλιξης της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, όπως κατέστη σαφές από τα ανωτέρω, αλλά αντανακλά την προσπάθεια των σύγχρονων διοικήσεων να αντιμετωπίσουν πολύπλοκα και αβέβαια περιβάλλοντα²¹ και να επιτύχουν ανθεκτικότητα, καινοτομία, ανταγωνιστικότητα και εν τέλει βιωσιμότητα μέσω της χρήσης ευφυών τεχνολογιών.

²⁰ European Commission, (2021).

²¹ Kankanhalli A., Charalabidis Y., Mellouli S., (2020).

Ως έξυπνη διακυβέρνηση ορίζεται²² η ικανότητα εφαρμογής ευφυών ΤΠΕ ειδικά στο πεδίο της επεξεργασίας πληροφοριών και της λήψης αποφάσεων. Αναπόφευκτα στοιχείο της έξυπνης διακυβέρνησης είναι η αξιοποίηση μεγάλου όγκου δεδομένων, ως τέτοιου νοούμενου και του παραγόμενου από το οικοσύστημα του ΔτΠ. Επίσης, η έννοια δίδει έμφαση στη διαφάνεια και τα ανοιχτά δεδομένα, στοχεύοντας σε πολιτοκεντρικές, ανοιχτές-συνεργατικές μορφές διακυβέρνησης και αποτελεσματικότερες συμμετοχικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Η βιβλιογραφία συνδέει την έξυπνη διακυβέρνηση με την έξυπνη πόλη, -υποστηρίζοντας ότι η πρώτη περιλαμβάνει τον καθορισμό και την εφαρμογή πολιτικών που αποσκοπούν να καταστήσουν τις πόλεις πιο έξυπνες και απαιτούν τη συμβολή όλων των παραγόντων της πόλης στη χάραξη των πολιτικών διαχείρισης των προβλημάτων του αστικού χώρου-, ανάγοντάς την σε βασικό χαρακτηριστικό μίας έξυπνης πόλης.

Οι Meijer και Bolívar προσδιόρισαν τέσσερις ιδανικές διαστάσεις της έξυπνης διακυβέρνησης: τη διοίκηση μιας έξυπνης πόλης, την έξυπνη λήψη αποφάσεων, την έξυπνη διοίκηση και την έξυπνη αστική συνεργασία.²³ Η πρώτη διάσταση αναφέρεται στην αξιοποίηση της τεχνολογίας, την προώθηση τεχνολογικών εφαρμογών, την χάραξη κατάλληλων πολιτικών και αποτελεσματικών τρόπων εφαρμογής αυτών εντός μιας έξυπνης πόλης. Η έξυπνη λήψη αποφάσεων εστιάζει στην κατάλληλη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων μέσω τεχνολογικών καινοτομιών, οι οποίες οδηγούν σε ταχύτερη, προσεκτικότερη και ποιοτικά πιο αξιόλογη διαδικασία λήψης αποφάσεων ενώ η έξυπνη διοίκηση περιλαμβάνει τη συμβολή των τεχνολογικών καινοτομιών στην ολοκλήρωση διαδικασιών, φορέων, υποδομών στα πεδία της διοίκησης μιας πόλης και της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Η τελική διάσταση, η έξυπνη αστική συνεργασία αποτελεί το υψηλότερο επίπεδο μετασχηματισμού της διακυβέρνησης στο μέτρο που προϋποθέτει ένα «δίκτυο διακυβέρνησης», το οποίο στηρίζει την αλληλεπίδραση και συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων μερών. Υπό αυτή την έννοια, οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων, ο σχεδιασμός και η εφαρμογή πολιτικών όχι απλά διασφαλίζουν τη συναίνεση όλων των παραγόντων μιας πόλης στις βασικές δημόσιες πολιτικές, αλλά

²² Για μια αναλυτική εννοιολογική προσέγγιση βλ. Pereira, G. V., Parycek, P., Falco, E., & Kleinhans, R. (2018).

²³ Pereira, G. V., Parycek, P., Falco, E., & Kleinhans, R. (2018).

εμφανίζονται ως δημιούργημα της τελεσφόρου συνεργασίας κράτους-πολίτη και προϊόν μιας ολοκληρωμένης και ολιστικής προσέγγισης στη διαχείριση προβλημάτων.

Η συναρμογή της έξυπνης διακυβέρνησης και του ΔτΠ επιτυγχάνεται μέσω της έξυπνης πόλης, επιτρέποντας να γίνεται λόγος για αλληλεξάρτηση των τριών όρων. Στο πεδίο της έξυπνης πόλης, όπως θα αναλυθεί εκτενέστερα κατωτέρω, το ΔτΠ αναφέρεται σε δίκτυα αισθητήρων και έξυπνες συσκευές διασυνδεδεμένες στο Διαδίκτυο, οι οποίες συλλέγουν, μεταφέρουν, επεξεργάζονται και αναλύουν δεδομένα και έτσι επιτυγχάνεται η απομακρυσμένη εποπτεία των διαφόρων λειτουργιών της πόλης και των βασικών τομέων πολιτικής της. Οι διεθνείς, εθνικές και εγχώριες συνδέσεις είναι επίσης σημαντικές, δυνάμενες να καταστήσουν την έξυπνη πόλη ένα παγκόσμιο δικτυακό κόμβο. Επίσης οι διαφορετικοί τύποι δεδομένων που συλλέγονται από το ΔτΠ μπορούν να κοινοποιηθούν στο κοινό και, ως εκ τούτου, να χρησιμοποιηθούν για την αύξηση της διαφάνειας της κυβέρνησης, την ενίσχυση της ευαισθητοποίησης των πολιτών και την τόνωση της ενεργού συμμετοχής τους στη δημόσια διοίκηση. Ωστόσο, οι δυνατότητες χρήσης του IoT στην έξυπνη διακυβέρνηση απειλούνται από μια σειρά τεχνικών, οργανωτικών και νομικών προκλήσεων που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης.

Επιπροσθέτως, για να γίνει λόγος για μια επιτυχή εφαρμογή του ΔτΠ στο πλαίσιο της έξυπνης διακυβέρνησης και την παραγωγή δημόσιας αξίας, απαιτείται να ληφθούν υπόψη ιδίως η ανάπτυξη νέων επιχειρηματικών μοντέλων, μοντέλων λειτουργίας, καθώς και η δημιουργία υποδομών πληροφοριών και αντίστοιχων συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων,²⁴ όπερ καθίσταται εξαιρετικά δύσκολο καθότι ελλείπει ένα ενοποιημένο παγκόσμιο ή ευρωπαϊκό πλαίσιο προτύπων. Ακόμη και σε ερευνητικό επίπεδο, υπάρχουν λιγοστές προσεγγίσεις που αφορούν το ΔτΠ στο πλαίσιο της έξυπνης διακυβέρνησης. Η συντριπτική πλειονότητα των μελετών εστιάζουν στις τεχνολογικές πτυχές του και παραμελούν αυτές που σχετίζονται με τις επιχειρήσεις ή τη δημόσια αξία.²⁵ Επί του παρόντος οι δημόσιες διοικήσεις βρίσκονται σε φάση αναζήτησης και πειραματισμών σε αυτά τα πεδία αναζητώντας βήμα και προσανατολισμό.

²⁴ Wirtz B.W., Weyerer J.C., Schichtel F.T., (2019).

²⁵ Wirtz B.W., Weyerer J.C., Schichtel F.T., (2019).

2.3 Η έξυπνη πόλη

Η ανάγκη επαναπροσδιορισμού του ρόλου και της πραγματικότητας των σύγχρονων πόλεων οδήγησαν ήδη από τη δεκαετία του 1950 σε τάσεις επαναδιαμόρφωσής τους, άμεσα συνδεδεμένες με τις νέες τεχνολογίες, αρχικά αφορώσες την ανάλυση και ερμηνεία του αστικού χώρου, ενώ από τα μέσα της δεκαετίας του '90 συναρτώνται με την εφαρμογή φιλικών προς τον χρήστη ΤΠΕ, την ψηφιακή αναπαράστασή του και το σχεδιασμό του με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων. Ακόμη και σήμερα ελλείπει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός, αφενός γιατί πρόκειται για μια μη στατική έννοια, αφετέρου διότι οι προτεινόμενοι ορισμοί δίδουν βαρύτητα σε διαφορετικές πτυχές που καθιστούν μια πόλη έξυπνη, με την πλειονότητα των προσεγγίσεων να εστιάζουν είτε στην τεχνολογία και την ψηφιακή δικτύωση, είτε στη διακυβέρνηση.

Οι προσεγγίσεις που εστιάζουν στην τεχνολογία ορίζουν την έξυπνη πόλη ως ένα όραμα αστικής ανάπτυξης για την ενσωμάτωση ΤΠΕ και της τεχνολογίας του ΔτΠ με ασφαλή τρόπο στη διαχείριση ενός σημαντικού εύρους τομέων και λειτουργιών μιας πόλης. Ειδικότερα, «οι έξυπνες πόλεις αποτελούν τμήμα του ευρύτερου σχεδίου για μετάβαση στην κοινωνία και οικονομία της γνώσης. Η αξία τους αποτυπώνεται στη συγκέντρωση και το συνδυασμό τριών μορφών ευφυΐας: ανθρώπινης του πληθυσμού των πόλεων, συλλογικής των θεσμών καινοτομίας και τεχνητής των ψηφιακών δικτύων και εφαρμογών.²⁶ Επομένως, η ανάπτυξη των έξυπνων πόλεων οδηγεί εν τέλει στην υιοθέτηση ψηφιακών πρακτικών για τη βελτιστοποίηση των αστικών λειτουργιών, της ποιότητας ζωής, των παρεχόμενων υπηρεσιών στους πολίτες, την ορθή οργάνωση των παραγωγικών δραστηριοτήτων, την αναβάθμιση του ανθρώπινου δυναμικού και την αντιμετώπιση των αρνητικών επιπτώσεων, αξιοποιώντας τη σύγχρονη τεχνολογία.

Οι εστιάζουσες στη διακυβέρνηση προσεγγίσεις (βλ. ενότητα άνωθεν για την έξυπνη διακυβέρνηση) αναδεικνύουν τη συνεργατική αλληλεπίδραση όλων των παραγόντων της πόλης προς επίτευξη των βασικών πολιτικών της -μέσω του συλλογικού σχεδιασμού, της εφαρμογής, της παρακολούθησης και αξιολόγησης των έξυπνων πρωτοβουλιών, πολιτικών και προγραμμάτων που αφορούν τους πολίτες-, ως βασικό χαρακτηριστικό της έννοιας.²⁷

²⁶ Κομνηνός Ν., (2006).

²⁷ Κομνηνός Ν., (2006), Pereira, G. V., Parycek, P., Falco, E., & Kleinhans, R. (2018).

Αναπόσπαστο στοιχείο επίσης της έξυπνης πόλης και απώτερος στόχος της είναι η βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη, (έξυπνη, διατηρήσιμη, χωρίς αποκλεισμούς), συμπεριλαμβάνουσα την πράσινη ανάπτυξη, η οποία τονίζεται στα πλαίσια αντίστοιχων ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών όπως η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και η Στρατηγική Ευρώπη 2020.²⁸ Λαμβανομένων υπόψιν των ευκαιριών για οικονομική ανάκαμψη στη μετα-κορωνοϊό εποχή, οι έξυπνες πράσινες πόλεις αποτελούν ένα πολλά υποσχόμενο πεδίο στα πλαίσια του προγράμματος Next Generation EU.

2.4 Εφαρμογές IoT στις έξυπνες πόλεις

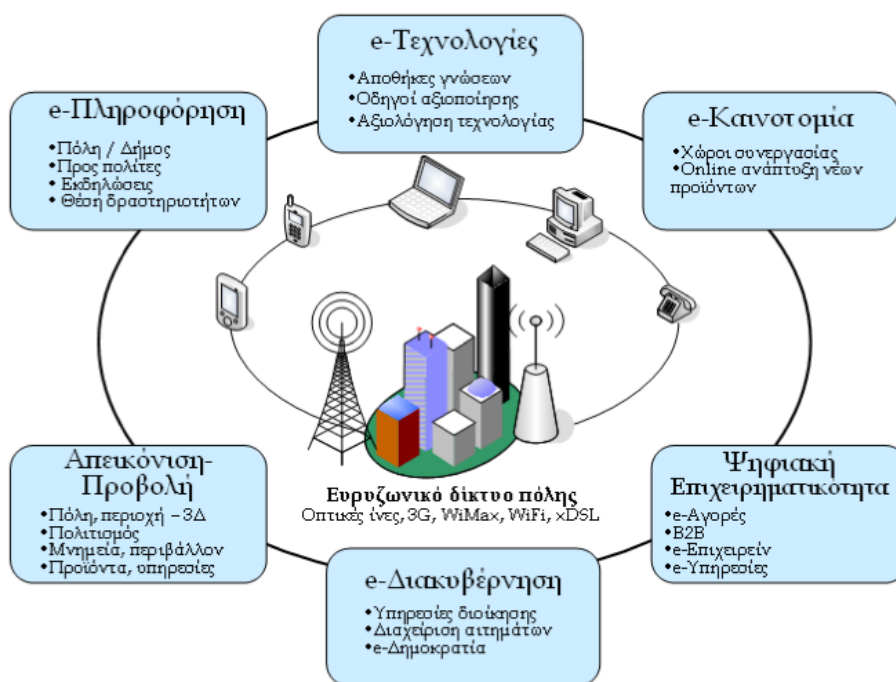
Η ευφυΐα της πόλης έγκειται στο δημόσιο σύστημα ψηφιακής επικοινωνίας,²⁹ στη δυνατότητα συλλογής και επεξεργασίας τεράστιων όγκων δεδομένων που προέρχονται από την καθημερινότητα της ζωής σε αυτές και στη ροή των διακινούμενων πληροφοριών. Τα δεδομένα αυτά, μπορούν να συγκεντρώνονται και να αναλύονται, τόσο από τις κυβερνήσεις με σκοπό τη χρήση των πληροφοριών για τη χάραξη αποδοτικότερων στρατηγικών, την αποδοτικότερη αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων και την παροχή καλύτερων δημόσιων υπηρεσιών, όσο και από εταιρείες, για την προσαρμογή των υπηρεσιών και προϊόντων που προσφέρουν.

Πιο συγκεκριμένα, η χρήση ΤΠΕ στις έξυπνες πόλεις περιλαμβάνει τρία στάδια ως προς τη ροή των πληροφοριών, τα οποία ομοίως αντανακλούν τον πυρήνα της λειτουργίας του ΔτΠ. Αρχικά, στρατηγικά τοποθετημένοι αισθητήρες και συστήματα παρακολούθησης στα αστικά περιβάλλοντα, συλλέγουν και αξιοποιούν δεδομένα πραγματικού χρόνου, παρακολουθούν, ελέγχουν, διεξάγουν μετρήσεις δεικτών και προσπαθούν να προσαρμόσουν υποδομές και τομείς πολιτικής αναλόγως των συνθηκών, εξασφαλίζοντας μια συνέπεια στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Στη συλλογή των δεδομένων συμμετέχουν και οι ίδιοι οι πολίτες, μέσω των κινητών τους συσκευών, κάνοντας χρήση διαδικτυακών εφαρμογών και των κοινωνικών δικτύων. Εν συνεχεία, η αποθήκευση των δεδομένων και η πρόσβαση σε αυτά καθίσταται ιδιαίτερα σημαντική για τη διαχείριση των συλλεγόμενων πληροφοριών, καθώς θα πρέπει να λάβει χώρα η διαλογή των πλέον χρήσιμων από αυτές. Υπογραμμίζεται εν προκειμένω η ανάγκη για ανοιχτά δημόσια δεδομένα ώστε να έχουν και οι πολίτες εξίσου πρόσβαση. Τέλος, η διάδοση των

²⁸ Αγγελίδης Μ., Δρακούλη Ε., (2019).

²⁹ Κομνηνός Ν., (2006).

πληροφοριών αφορά την ελεύθερη διάθεσή τους στους πολίτες μετά τη συλλογή και την επεξεργασία τους, δίδοντάς τους τη δυνατότητα να επιλέγουν τον τύπο των πληροφοριών που λαμβάνουν, προκειμένου να παρέχονται εξατομικευμένες υπηρεσίες υψηλής ποιότητας βάσει των αναγκών τους.



Εικόνα 6: Ψηφιακή διάσταση των έξυπνων πόλεων [Πηγή: Κομνηνός Ν., (2006)]

Εκπαίδευση

Το IoT στην εκπαίδευση είναι ένας τομέας υπό ανάπτυξη. Οι ήδη υπάρχουσες εφαρμογές³⁰ αφορούν κυρίως τη βελτίωση της ασφάλειας στις σχολικές εγκαταστάσεις. Συγκεκριμένα, μέσω της εγκατάστασης λύσεων IoT που χρησιμοποιούν αισθητήρες σε συνδυασμό με κάμερες για την αυτόματη ανίχνευση και αναγνώριση μαθητών και προσωπικού, τα σχολεία μπορούν να ειδοποιήσουν αμέσως τους γονείς για την καθυστερημένη άφιξη ή την απουσία ενός παιδιού ή μέσω των συστημάτων οι γονείς μπορούν να ενημερώνονται εξ'αποστάσεως οι ίδιοι μέσω αυτοματοποιημένων μηνυμάτων κειμένου. Χαρακτηριστικά, τέτοια συστήματα έχουν χρησιμοποιηθεί στη Φινλανδία. Ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης για τον εντοπισμό άγνωστων επισκεπτών στο χώρο του σχολείου και την άμεση ενημέρωση του

³⁰ Westergren U.H., Jonsson K., Velsberg O., (2019).

εκπαιδευτικού προσωπικού. Άλλες λύσεις IoT για εκπαιδευτικά περιβάλλοντα εστιάζουν στη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας, χρησιμοποιώντας δεδομένα αισθητήρων και προσδιορίζοντας πρότυπα και συνήθειες, προκειμένου να παρέχουν εξατομικευμένες εμπειρίες και εκπαίδευση προσαρμοσμένη στις ατομικές ανάγκες του κάθε μαθητή. Μία ενδιαφέρουσα εφαρμογή προς τούτο είναι οι έξυπνες αίθουσες διδασκαλίας³¹, οι οποίες περιλαμβάνουν κάμερες υψηλής ευκρίνειας με τεχνολογίες αναγνώρισης προσώπου για την πρόβλεψη της συναισθηματικής κατάστασης των εκπαιδευόμενων, αισθητήρες κίνησης και βιομετρικούς αισθητήρες που συγκεντρώνουν πληροφορίες για την προσοχή τους στα μαθήματα, πίνακες αφής με δυνατότητα μεταφόρτωσης πληροφοριών στο σχολικό πίνακα και αισθητήρες RFID με δυνατότητα αυτόματων κοινοποιήσεων σχετικά με τη διαθεσιμότητα βιβλίων της βιβλιοθήκης, χρονοδιαγράμματα κλπ. Ένας τρίτος τομέας εφαρμογών IoT είναι ο αυτοματισμός σχολικών κτιρίων, η βελτιστοποίηση των κλιματικών συνθηκών εσωτερικών χώρων (φωτισμός, θερμοκρασία) και οι έξυπνοι κάδοι αποκομιδής απορριμμάτων εντός των εκπαιδευτικών δομών.

Ανίχνευση και Πρόληψη Εγκλήματος

Δεν υπάρχουν αρκετές αναφορές σε εφαρμογές IoT στον τομέα της δημόσιας ασφάλειας. Ωστόσο, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα συστήματα εντοπισμού πυροβολισμών, τα οποία αξιοποιούν αισθητήρες ήχου και τη δυνατότητα του δικτύου προς ανίχνευση αυτών, προσδιορίζοντας τον ακριβή τόπο και χρόνο αυτών και μεταφέροντας τις πληροφορίες στην αστυνομία. Τέτοια συστήματα χρησιμοποιούνται επί του παρόντος σε αμερικανικές πόλεις, ενώ παρόμοια συστήματα έχουν χρησιμοποιηθεί για την προστασία του εθνικού πάρκου Kruger της Νότιας Αφρικής από λαθροθηρία άγριων ζώων, καθώς στρατηγικά τοποθετημένοι αισθητήρες εντοπίζουν γρήγορα και μεταδίδουν πληροφορίες σχετικά με τη δραστηριότητα στην περιοχή.³² Σε επίπεδο ΕΕ, η Εσθονία είναι η μόνη χώρα που ξεχωρίζει όσον αφορά την εφαρμογή λύσεων IoT στον συγκεκριμένο τομέα. Ορισμένοι δήμοι της Εσθονίας έχουν εφαρμόσει αυτοματοποιημένα συστήματα επιτήρησης, τα οποία επιτρέπουν την αυτόματη αναγνώριση των στοιχείων της πινακίδας των αυτοκινήτων. Αυτές οι πληροφορίες που συλλέγονται μέσω καμερών συγκρίνονται αυτόματα με τις βάσεις δεδομένων της

³¹ Timms M.J., (2016).

³² Westergren U.H., Jonsson K., Velsberg O., (2019).

αστυνομίας και χρησιμοποιούνται προς ενημέρωσή της για οχήματα που πιθανόν να έχουν χρησιμοποιηθεί σε εγκληματικές ενέργειες.

Πολιτισμός και Τουρισμός

Σε αυτόν τον τομέα η τεχνολογία IoT αποδίδει τα μέγιστα στην ανάπτυξη ή τη βελτίωση της εμπειρίας των ταξιδιωτών, καλλιεργώντας δημόσια αξία σε ένα από τα πλέον επικερδή πεδία της οικονομίας. Μία από τις πιο δημοφιλείς εφαρμογές είναι οι ψηφιακοί ξεναγοί. Πρόκειται για διαδικτυακές πλατφόρμες, που σε συνδυασμό με αντίστοιχες εφαρμογές smartphones και tablets αναγνωρίζουν την ακριβή θέση του ενδιαφερόμενου προς ξενάγηση και του προτείνουν τα πλησιέστερα σημεία ενδιαφέροντος, προσφέροντας εικονικές διαδρομές ιστορικού, αρχαιολογικού, γαστρονομικού ή πολιτιστικού ενδιαφέροντος, μέσα από πολυμεσικό υλικό. Μία τέτοια ελληνική πλατφόρμα, η Clio Muse, ήδη αξιοποιείται από τους Δήμους Πρεβέζης και Αρταίων.³³ Οι ψηφιακοί ξεναγοί ωστόσο, έχουν εξελιχθεί ώστε αντί να συντάσσουν περιγραφές οι οποίες, είναι στατικά προαποτυπωμένες, προσαρμόζονται δυναμικά βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του χρήστη (ηλικία, ενδιαφέροντα, προσανατολισμός και τοποθεσία στο χώρο, ιστορικό περιήγησης), ενώ κάνοντας χρήση συγκρίσεων μεταξύ των εκθεμάτων που παρουσιάζονται και των εκθεμάτων που έχουν ήδη περιγραφεί, δίνεται μια αίσθηση συνέχειας και διαδραστικότητας της ξενάγησης. Οι περιγραφές μπορούν να παραχθούν αυτόματα σε πολλές γλώσσες, ενώ η έκφρασή τους αλλάζει ανάλογα με την ηλικία του χρήστη (πχ. οι περιγραφές για παιδιά είναι πιο απλές και πιο σύντομες από τις αντίστοιχες των ενηλίκων). Επιπροσθέτως, η χρήση αισθητήρων αξιοποιείται ήδη στις βορειοευρωπαϊκές χώρες για την εκτίμηση του χρόνου αναμονής σε μουσεία και λοιπούς πολιτιστικούς χώρους, επιβεβαιώνοντας ρεαλιστικές προσδοκίες περί χρόνου αναμονής αλλά και για την παροχή εμπειρίας επαυξημένης πραγματικότητας σε βιβλιοθήκες και άλλους δημόσιους χώρους.³⁴

Αξίζει τέλος να αναφερθεί ότι ειδικά στις συνθήκες πανδημίας, οι συνδεδεμένες εφαρμογές μπορούν να κάνουν τις τουριστικές ροές ασφαλέστερες σε μία έξυπνη πόλη παρέχοντας προειδοποιήσεις, σε πραγματικό χρόνο, για το πλήθος των επισκεπτών. Αυτές οι προειδοποιήσεις μπορούν να σταλούν στην κινητή συσκευή ενός ταξιδιώτη μέσω τεχνολογίας beacon, συμβουλευόντάς τον να ακολουθήσει μια εναλλακτική

³³ Αντωνίου Π., (2019).

³⁴ Westergren U.H., Jonsson K., Velsberg O, (2019).

διαδρομή, η οποία ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο διάδοσης του ιού, κατά τη διάρκεια ενός ταξιδιού.

Γεωργία και κτηνοτροφία

Ο πρωτογενής τομέας παραγωγής, κινητήριος μοχλός της ελληνικής οικονομικής ανάπτυξης μπορεί να επωφεληθεί πολλαπλά από την υιοθέτηση λύσεων IoT. Η ευφυής γεωργία και η γεωργία ακριβείας αποτελούν ένα νέο παράδειγμα αφενός για την ορθολογικότερη διαχείριση των αγροτικών εκμεταλλεύσεων μέσω συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων με στόχο τη βελτιστοποίηση των αποδόσεων της παραγωγής, αφετέρου για την εξοικονόμηση πόρων και τη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, καθότι τίθεται ως προτεραιότητα στα πλαίσια της ΚΑΠ και αποτελεί βασικό παράγοντα για την επίτευξη των στόχων της Στρατηγικής «Από το Αγρόκτημα στο Πιάτο», περισσότερες χώρες υιοθετούν σχετικές εφαρμογές, ανάμεσα σε αυτές και η χώρα μας. Συστήματα γεωεντοπισμού, δορυφόροι, ρομπότ, μη επανδρωμένα αεροσκάφη χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της καλλιέργειας (χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας και του εδάφους, όπως θερμοκρασία, περιεκτικότητα σε οργανική ύλη, επίπεδα υγρασίας, αζώτου, λίπανσης, κατάλληλος χρόνος και διάρκεια άρδευσης, χαρακτηριστικά των φυτών όπως δείκτες βλαστικότητας και ευρωστίας), δίδοντας μία αναλυτική εικόνα της εκμετάλλευσης, που συμβάλλει σημαντικά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Στη χώρα μας, η νέα αυτή τεχνολογία θα υποστηρίξει το ολοκληρωμένο πρόγραμμα γεωργίας ακριβείας στο πλαίσιο του «Σχεδίου Ασκληπιός», καλλιέργειας φαρμακευτικών φυτών και βοτάνων.

Στον τομέα της κτηνοτροφίας³⁵, το ΔτΠ δίδει δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης της ευζωίας και της διαχείρισης των ζώων κυρίως μέσω της χρήσης περιλαίμιων IoT, ετικετών αυτιών, αισθητήρων και εφαρμογών υπολογιστικής όρασης που αποβλέπουν στην καταγραφή χαρακτηριστικών τους (πρόσβαση σε τροφή και νερό, επίπεδο δραστηριότητας) και στην ανάλυση της συμπεριφοράς τους για να αυξήσουν την παραγωγικότητα, την υγεία και την ευημερία τους. Επιτυγχάνεται επίσης η ιχνηλασιμότητα των ζώων ειδικά κατά τη διάρκεια κρουσμάτων μεταδοτικών ασθενειών, μέσω συστημάτων ταυτοποίησης για τον έλεγχο, την έρευνα και την πρόληψη ασθενειών, και η ταυτοποίηση των εμβολιαζόμενων ζώων. Κατ'επέκταση εξίσου σημαντική είναι η

³⁵ Vermesan O., Harrison M., Vogt H., Kalaboukas K., Tomasella M., Wouters K., Haller S. (2009)

προσφορά του IoT και στην ιχνηλασιμότητα των τροφίμων, ειδικά του γάλακτος και του κρέατος, όπου οι πληροφορίες που μεταδίδονται στον κτηνοτρόφο αλλά και στους καταναλωτές σχετικά με την ποιότητα, την ποσότητα, τον τόπο προέλευσης, τον τόπο παραγωγής και την πιστοποίηση της καλής μεταχείρισης των ζώων οδηγούν σε τρόφιμα αυξημένης ποιότητας και ασφάλειας.

Περιβάλλον

Η παρακολούθηση των περιβαλλοντικών συνθηκών και των επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας κρίνεται θεμελιώδης σε μία έξυπνη πόλη προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι αειφορίας. Σε αυτό το πλαίσιο, εφαρμογές IoT συμβάλλουν στην παρακολούθηση των μετεωρολογικών συνθηκών (υγρασία, θερμοκρασία, ατμοσφαιρική πίεση, ταχύτητα ανέμου), της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (έλεγχος εκπομπών CO₂ και λοιπών επιβλαβών αερίων), των αερίων καύσης προς πρόγνωση εκδήλωσης πυρκαγιών, παρακολούθηση και ανάλυση περιβαλλοντικών παραμέτρων αναφορικά με τα επιφανειακά ύδατα που δίνει τη δυνατότητα έγκαιρης πληροφόρησης / προειδοποίησης για φαινόμενα όπως πλημμύρες, ξηρασίες και ρύπανση των υδάτων, στην πρόβλεψη και παρακολούθηση της σεισμικής δραστηριότητας, στη μελέτη της καταλληλότητας των υδάτων για πόσιμο νερό και στην προστασία της άγριας πανίδας μέσω της παρακολούθησης και εντοπισμού της.

Και πάλι οι σκανδιναβικές χώρες θεωρούνται πρωτοπόρες:³⁶ Οι μετεωρολογικοί σταθμοί στο Viimsi της Εσθονίας παρακολουθούνται και ελέγχονται εξ αποστάσεως ενώ οι πληροφορίες γίνονται ορατές στο διαδίκτυο προς ενημέρωση των πολιτών. Ένα άλλο παράδειγμα από την Εσθονία είναι η χρήση του IoT για τη μέτρηση και την επικοινωνία της θερμοκρασίας του οδοστρώματος σε πραγματικό χρόνο προς παροχή πληροφοριών στους πολίτες σχετικά με τις συνθήκες του δρόμου, για παράδειγμα, εάν υπάρχει πάγος ή ολισθηρότητα, με τη διάθεση των πληροφοριών δημόσια σε ανοιχτό ιστότοπο. Στο Vejle της Δανίας βρίσκεται σε εξέλιξη ένα έργο για την παρακολούθηση της στάθμης του νερού και τη χρήση των δεδομένων για το αυτόματο άνοιγμα και κλείσιμο των βαλβίδων νερού της πόλης, συμβάλλοντας στην εξοικονόμηση υδάτινων πόρων και στη μείωση των επιπτώσεων των πλημμυρών. Η Vejle δοκίμασε επίσης ένα σύστημα παρακολούθησης και ανίχνευσης άνθρακα, με στόχο τη μέτρηση των επιπέδων CO₂ και

³⁶ Westergren U.H., Jonsson K., Velsberg O., (2019), ως άνωθεν.

της ποιότητας του αέρα μέσω ασύρματων αισθητήρων. Τέλος, σημαντικό βήμα για τη χώρα μας αποτελεί η πρόσφατη ανακοίνωση του Σεισμολογικού Δικτύου Κρήτης για την αξιοποίηση του IoT στην υλοποίηση εφαρμογών τηλεμετρίας ακριβείας για τη βελτίωση της παρακολούθησης της σεισμικής δραστηριότητας στην περιοχή.

Ενεργειακό Δίκτυο

Η παρακολούθηση και η διαχείριση της κατανάλωσης ενέργειας είναι πιο επίκαιρη από ποτέ καθώς τα αποθέματα λιγοστεύουν και η αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κρίνεται επιτακτική. Το ΔτΠ βρίσκει εν προκειμένω εφαρμογή στο έξυπνο δίκτυο (smart grid). Πρόκειται για ένα προηγμένο ενεργειακό/ηλεκτρικό δίκτυο που μπορεί να παρακολουθεί αυτόματα τις ροές ενέργειας από ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς αλλά και από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (πχ. αιολική, ηλιακή ενέργεια) και να προσαρμόζεται αναλόγως στις αλλαγές στην προσφορά και ζήτηση ενέργειας, ρυθμίζοντας την παραγωγή και την κατανάλωση. Βάσει αυτού, δημιουργείται η έννοια του διαδικτύου της ενέργειας, το οποίο εξασφαλίζει ισορροπία στην κατανάλωση και προσφέρει πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο μέσω αμφίδρομης επικοινωνίας με τους έξυπνες μετρητές των καταναλωτών για την ανάλυση καταναλωτικών προτύπων. Στα πλεονεκτήματα του έξυπνου δικτύου ανήκουν η αυτόματη επαναφορά μετά από τεχνικές διαταραχές, η μειωμένη ζήτηση αιχμής, το μειωμένο λειτουργικό κόστος και το κόστος ως προς τους καταναλωτές, η αυξημένη αντοχή σε βλάβες και η ασφάλεια όσον αφορά κυβερνοεπιθέσεις χάρη στους έξυπνους μετρητές του.

Συγκοινωνία/Μεταφορές

Στον τομέα της κινητικότητας η οικονομικότητα, η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, και η ασφάλεια των συστημάτων μεταφορών, η μεταστροφή σε συστήματα μεταφορών φιλικών προς το περιβάλλον, η μείωση της ηχορύπανσης και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης³⁷ είναι μερικοί από τους στόχους που καλείται να επιτελέσει το ΔτΠ. Ειδικότερα, μέσω «ευφών» συστημάτων ελέγχου, παρακολούθησης και διαχείρισης των μετακινήσεων και μετάδοσης των συλλεγόμενων πληροφοριών στους χρήστες επιτυγχάνεται καταγραφή χρήσιμων κυκλοφοριακών μεγεθών που υποστηρίζουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση των οδών και της κυκλοφορίας, ενώ παράλληλα εξασφαλίζεται η ομαλή ροή των μετακινήσεων και η χρήση

³⁷ Αγγελίδης Μ., Δρακούλη Ε., (2019).

εναλλακτικών του αυτοκινήτου μεταφορικών μέσων, περιορίζοντας την κυκλοφοριακή συμφόρηση (πχ μέσω προειδοποιητικών μηνυμάτων εκτροπής της κυκλοφορίας ή πληροφόρησης για το καταλληλότερο ΜΜΜ για μία διαδρομή). Στα Τρίκαλα συγκεκριμένα τα εν λόγω συστήματα ελέγχου παρακολουθούν τον στόλο και το δίκτυο των αστικών λεωφορείων ενώ οι έξυπνες στάσεις των αστικών λεωφορείων, προσφέρουν ακριβή πληροφόρηση σε ό,τι αφορά τα δρομολόγια, την αναμονή έως την άφιξη του κάθε λεωφορείου, με ακρίβεια δευτερολέπτου.

Μία ακόμη έξυπνη παρέμβαση αποτελεί το Σύστημα Έξυπνης Διαχείρισης Στάθμευσης το οποίο υποστηρίζει την εύρεση, απεικόνιση και έλεγχο οριοθετημένων θέσεων στάθμευσης και την ενημέρωση των κατοίκων για την πλησιέστερη διαθέσιμη θέση. Στο δήμο Haderslev, στη Δανία, οι σαρωτές πινακίδων κυκλοφορίας αυτοκινήτων σε δημόσιους χώρους στάθμευσης επιτρέπουν την αυτόματη αναγνώριση των αυτοκινήτων και ως εκ τούτου, δεν χρειάζεται η έκδοση εισιτηρίου στάθμευσης κατά την είσοδο σε αυτούς ενώ το αντίτιμο στάθμευσης καταβάλλεται μέσω ηλεκτρονικής εφαρμογής ή με αυτόματη χρέωση.³⁸ Στην Ελλάδα εφαρμογές έξυπνης στάθμευσης εφαρμόζονται από τους Δήμους Αθηναίων, Τρικκαίων και Χαλκίδος. Στα Τρίκαλα δε, το σύστημα αυτό παρέχει και στα όργανα ελέγχου της στάθμευσης, ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο για περιπτώσεις παράνομου παρκαρίσματος.

Επίσης, το IoT βρίσκει εφαρμογή στα έξυπνα αυτοκίνητα και αξιοποιείται σε εφαρμογές, υπηρεσίες και τεχνολογίες που συνδέουν το όχημα με το περιβάλλον του. Συσκευές επικοινωνίας (ενσωματωμένες ή φορητές) που υπάρχουν στο όχημα, επιτρέπουν την ανταλλαγή πληροφοριών του οχήματος με άλλες συσκευές εντός και εκτός αυτού, πχ. με προσωπικές συσκευές που κατοπτρίζουν διάφορες εφαρμογές στον πίνακα οργάνων του οχήματος,³⁹ συμβάλλοντας στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας και της εμπειρίας του οδηγού και επιβατών, τη διαχείριση της συμφόρησης και την προστασία του περιβάλλοντος.

Υποδομές

Οι παρεμβάσεις ΔτΠ σε αυτό το πεδίο αφορούν καταρχάς συστήματα έξυπνου αστικού φωτισμού για την αποτελεσματικότερη διαχείρισή του και την εξοικονόμηση κόστους

³⁸ Westergren U.H., Jonsson K., Velsberg O., (2019).

³⁹ Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Προστασίας Δεδομένων, (2020 a).

και ενέργειας. Ανάλογα με την κοντινή κίνηση, το εξωτερικό φως, την ώρα της ημέρας και τις μετεωρολογικές συνθήκες τα φώτα ενεργοποιούνται, προσαρμόζονται κατάλληλα ή απενεργοποιούνται. Περαιτέρω, η ενσωμάτωση αισθητήρων και αυτοματισμών στα δίκτυα ύδρευσης, η ανάπτυξη ειδικών λογισμικών διαχείρισής τους και η ηλεκτρονική αποτύπωση των χαρακτηριστικών τους οδηγούν στην έξυπνη διαχείρισή τους, την έγκαιρη ανίχνευση διαρροών, ανωμαλιών ή προσπαθειών παραβίασης, εξασφαλίζοντας απρόσκοπτη υδροδότηση με νερό υψηλής ποιότητας. Οι έξυπνες ενεργειακές παρεμβάσεις μέσω ασύρματων δικτύων αισθητήρων στα κτίρια συνιστούν επίσης μια σημαντική λύση IoT, καθότι η προσαρμογή των ενεργειακών συστημάτων στις εσωτερικές και εξωτερικές κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, φως), η χρήση αυτοματισμών και η χαρτογράφηση της κατανάλωσης ενέργειας μεγιστοποιούν την απόδοσή τους. Δεν θα πρέπει να παραλειφθούν οι δυνατότητες του IoT και στην πολεοδομική υγεία των κτιρίων, ιστορικών μνημείων και γεφυρών μέσω συσκευών και εφαρμογών που παρακολουθούν τις δονήσεις και τη δομική κατάσταση αυτών. Επιπροσθέτως, στο πεδίο διαχείρισης των απορριμμάτων οι παρεμβάσεις IoT εστιάζουν στη χρήση αισθητήρων για την καταγραφή των ποσοτήτων που περιέχουν οι κάδοι απορριμμάτων και ανακύκλωσης και την ενημέρωση του κέντρου συγκομιδής σε πραγματικό χρόνο για την πληρότητα τους με αποτέλεσμα την αμεσότητα της αποκομιδής και τη βελτίωση των συνθηκών υγιεινής. Μία τέτοια εξειδικευμένη εφαρμογή είναι οι κάδοι απορριμμάτων BigBelly στη Στοκχόλμη και το Vordingborg της Δανίας,⁴⁰ οι οποίοι χρησιμοποιώντας αισθητήρες και τροφοδοτούμενοι από ηλιακή ενέργεια, δεν εντοπίζουν απλώς αυτόματα την ποσότητα των απορριμμάτων, συμπιέζουν επίσης αυτά εξασφαλίζοντας έως και πέντε φορές μεγαλύτερη χωρητικότητα από τους κανονικούς κάδους, ενώ ορισμένοι από αυτούς είναι εξοπλισμένοι με μια «μονάδα ομιλίας», η οποία καλωσορίζει τους χρήστες, καθιστώντας τους κάδους πιο ορατούς και επομένως πιο πιθανό να χρησιμοποιηθούν.

Υγεία

Ο χώρος της υγείας είναι ένα ιδιαίτερα προνομιακό πεδίο του ΔτΠ, το οποίο μπορεί να καταστήσει εφικτή την μεγαλύτερη πρόσβαση σε ποιοτικές υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης. Προς αυτό το στόχο το ΔτΠ κινείται σε δύο άξονες: αφενός στην

⁴⁰ Westergren U.H., Jonsson K., Velsberg O., (2019).

ενδυνάμωση των ίδιων των ασθενών και στην παροχή δυνατοτήτων αυτοεξυπηρέτησής τους (υποβοηθούμενη διαβίωση) μέσω εφαρμογών και συσκευών που ανήκουν στην κατηγορία wearables και ποσοτικοποιημένου εαυτού που αναφέρθηκαν ανωτέρω, αφετέρου στην ιατρική τους υποστήριξη μέσω επιπρόσθετων εργαλείων στους θεράποντες ιατρούς, επιβοηθητικών στη λήψη αποφάσεων, την πρόληψη, την ad hoc διάγνωση και την ανίχνευση περιπτώσεων έκτακτης ανάγκης-άμεσης παρέμβασης βάσει επεξεργασίας δεδομένων πραγματικού χρόνου.

Εφαρμογές που έχουν ήδη δοκιμαστεί αφορούν κυρίως την καταγραφή ζωτικών σημείων στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως παρακολούθησης χρόνιων ασθενών στην πρωτοβάθμια περίθαλψη ή ηλικιωμένων στα πλαίσια κατ'οίκον φροντίδας. Τα δεδομένα μεταδίδονται σε νοσηλευτές που εργάζονται στα ιατρικά κέντρα οι οποίοι βοηθούν εξ αποστάσεως τους ασθενείς στην ερμηνεία των συμπτωμάτων τους και τους υποστηρίζουν στην παρακολούθηση των κατάλληλων ενεργειών, προσδιορίζουν ποια θέματα είναι κρίσιμα για τον ασθενή και εν συνεχεία τεκμηριώνουν αυτή την αλληλεπίδραση στο σύστημα αρχείων ασθενών που χρησιμοποιούν οι υπηρεσίες υγείας του Δήμου.⁴¹ Ιατρικά βραχιόλια και συστήματα παρακολούθησης της τοποθεσίας του ατόμου και ειδοποίησης του δήμου, αισθητήρες επιληπτικών κρίσεων, κρεβατιού (ανίχνευση του πότε σηκώνεται ένα άτομο από το κρεβάτι και αυτόματη ενεργοποίηση του φωτισμού προς αποφυγήν ατυχημάτων), έξυπνες κλειδαριές θυρών (που δίδουν τη δυνατότητα πρόσβασης στα σπίτια των ασθενών εγκαίρως, καταγράφουν τον χρόνο παραμονής των δημοτικών φροντιστών στο σπίτι ενός ατόμου και παρέχουν στο δήμο πληροφορίες σχετικά με τις υπηρεσίες κατ'οίκον φροντίδας και τον τρόπο εκτέλεσής τους σε πραγματικό χρόνο), διαδραστική πλατφόρμα εκπαίδευσης για την ορθοπεδική αποκατάσταση μετά από χειρουργική επέμβαση είναι μερικά από τα παραδείγματα που έχουν επιστρατευθεί από τις βορειοευρωπαϊκές χώρες.⁴² Στη χώρα μας οι δήμοι Σκύδρας και Τρικκαίων είναι από τους ελάχιστους δήμους που μέσω του προγράμματος Βοήθεια στο Σπίτι εφαρμόζουν σύστημα τηλεπρόνοιας.⁴³ Επίσης, συσκευές με επαυξημένη πραγματικότητα και ρομποτική συμβάλλουν σε χειρουργικές επεμβάσεις και απομακρυσμένη υποστήριξη από ειδικούς, ενώ εμφυτεύσιμες ασύρματες συσκευές και βρώσιμα βιοδιασπώμενα τσιπ θα μπορούσαν να βοηθήσουν άτομα με συγκεκριμένες παθήσεις (διαβήτη, καρκίνο,

⁴¹ Miria G., Parmiggiani E., Geirbo H.C., (2018).

⁴² Westergren U.H., Jonsson K., Velsberg O., (2019).

⁴³ Αντωνίου Π., (2019).

στεφανιαία νόσο, εγκεφαλικό επεισόδιο, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, Αλτσχάιμερ) και άτομα με παραπληγία.⁴⁴

2.5 Τρίκαλα: πόλη-πρότυπο έξυπνης διακυβέρνησης

Η πρώτη ελληνική έξυπνη πόλη και ανάμεσα στις 21 πιο έξυπνες πόλεις του κόσμου, για το 2010, συναγωνιζόμενη την Οτάβα, το Ταλίν και την Άιντχοβεν, τα Τρίκαλα είναι η μετουσίωση της εφαρμογής λύσεων ΔτΠ. Συμμετέχοντας σε έργα χρηματοδοτούμενα από την ΕΕ έχει καταφέρει να ενσωματώσει εφαρμογές όπως οι προαναφερόμενες (σύστημα έξυπνου φωτισμού, έξυπνη στάθμευση, τηλεπρόνοια, έξυπνη γεωργία) αλλά και τις κατωτέρω αναφερόμενες⁴⁵, αποδεικνύοντας ότι η έξυπνη διαβίωση δεν είναι ακατόρθωτη.

Στο κτίριο της Περιφερειακής Ενότητας Τρικάλων έχει εγκατασταθεί ένα σύστημα συσκευών περιβαλλοντικών μετρήσεων (για συγκέντρωση δεικτών αέριων ρύπων, αιωρούμενων σωματιδίων και θορύβου), βάσει του οποίου μπορεί να εκτιμηθεί η ποιότητα της ατμόσφαιρας και να αξιολογηθεί πιθανός αντίκτυπος στη δημόσια υγεία. Επίσης, απεικονίζονται σε πραγματικό χρόνο τυποποιημένοι δείκτες ποιότητας του περιβάλλοντος που επιτρέπουν συγκριτική αξιολόγηση, επισημάνσεις και αναγνώριση τάσεων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στη λήψη μέτρων.

Μία άλλη καινοτομία, το Ολοκληρωμένο Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) περιλαμβάνει ευρείες δυνατότητες ΒΙ, διαχειριζόμενο το σύνολο των χωροταξικών και πολεοδομικών πληροφοριών του Δήμου, με εργαλεία για λήψη αποφάσεων, αλλά και εύκολη πρόσβαση στα δεδομένα από τον πολίτη. Συγκεντρώνει μεταξύ άλλων, εφαρμογές πολεοδομικών δεδομένων, αρχείου πολεοδομίας, τεχνικών έργων, δημοτικής περιουσίας, σήμανσης, φωτεινών σηματοδοτών, οδοφωτισμού και σημείων ενδιαφέροντος.

Περαιτέρω, η πλατφόρμα έξυπνης πόλης Cisco Smart+Connected Digital Platform αποτελεί ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα που αξιοποιεί τα πλεονεκτήματα του ΔτΠ, διαχειριζόμενη επιμέρους εφαρμογές εποπτείας και ενημέρωσης, τροφοδοτώντας ταυτόχρονα τρίτα συστήματα, μέσα από ανοιχτά πρωτόκολλα

⁴⁴ Vermesan O., Harrison M., Vogt H., Kalaboukas K., Tomasella M., Wouters K., Haller S. (2009).

⁴⁵ <https://trikalacity.gr/smart-trikala/>, <https://www.e-trikala.gr>

διασύνδεσης (APIs). Η πλατφόρμα συγκεντρώνει, αποθηκεύει, κανονικοποιεί και οπτικοποιεί τα δεδομένα που παράγονται από τις παραπάνω υποδομές και εφαρμογές και τα διαθέτει προς ανάλυση και προς όφελος των πολιτών και των επιχειρήσεων της πόλης.

Στο χώρο του Δημαρχείου εγκαταστάθηκε επίσης το «Κέντρο διαχείρισης της έξυπνης πόλης», ένα κέντρο ελέγχου όλων των υπηρεσιών, με οθόνες παρακολούθησης της πλατφόρμας Cisco Smart, του GIS, του συστήματος παρακολούθησης της λειτουργίας φωτεινών σηματοδοτών (ηλεκτρονικός εξοπλισμός ελέγχει αδιάκοπα τη λειτουργία του κόμβου, αναφέρει την πιθανή βλάβη, ενημερώνει για τη δυσλειτουργία λαμπτήρων σηματοδοτών και ενημερώνει online το κέντρο ελέγχου ή αποστέλλει sms στον εξουσιοδοτημένο υπάλληλο), του συστήματος αποτύπωσης κίνησης των δημοτικών οχημάτων, της οθόνης παρακολούθησης λειτουργίας κόμβων ασυρμάτου δικτύου παροχής δωρεάν Internet, του συστήματος παρακολούθησης και ρύθμισης ηλεκτροβανών δικτύου ύδρευσης, της καταγραφής και παρακολούθησης της πορείας επίλυσης αιτημάτων πολιτών και της ανάρτησης ανοιχτών δεδομένων του Δήμου.

Άξια αναφοράς είναι και η παγκόσμια πρωτοτυπία στο πλαίσιο του πιλοτικού Ευρωπαϊκού προγράμματος CityMobil του λεωφορείου χωρίς οδηγό, που έκανε τα Τρίκαλα την πρώτη πόλη στον κόσμο να δοκιμάζει αυτόματο λεωφορείο σε αστικό περιβάλλον. Στο κέντρο ελέγχου, τεχνικοί παρακολουθούσαν την πορεία του και κατέγραφαν τα όποια προβλήματα εμφανίζονταν. Η σύνδεση κέντρου ελέγχου – πιλότου πραγματοποιήθηκε με χρήση οπτικής ίνας. Το όχημα διέθετε επιπλέον λέιζερ ασφαλείας, για την ακαριαία ακινητοποίησή του όταν εντόπιζε στην πορεία του αντικείμενο ή άνθρωπο. Μετά την πρώτη πειραματική εφαρμογή, τα εν λόγω οχήματα 2^{ης} γενιάς πλέον με τεχνολογία 5G, επανήλθαν το 2019, στο πλαίσιο του προγράμματος AVINT και οι στόχοι του έργου είναι η περαιτέρω διερεύνηση των επιπτώσεων της εγκατάστασης μιας γραμμής λεωφορείων χωρίς οδηγό στον κυκλοφοριακό ιστό της πόλης.

Κεφάλαιο 3. Νομικές προκλήσεις στο ΔτΠ

3.1 Το ΔτΠ, το δικαίωμα στην ιδιωτικότητα και στα προσωπικά δεδομένα

Οι εφαρμογές του ΔτΠ, πέρα από τα οφέλη που παρουσιάζουν για το δημόσιο τομέα, εγείρουν νέες και σημαντικές προκλήσεις: η ευπάθεια των συσκευών, οι οποίες συχνά δεν διαθέτουν ενσωματωμένα επαρκή χαρακτηριστικά ασφαλείας, οι μολύνσεις από κακόβουλο λογισμικό, οι διαρροές προσωπικών δεδομένων, η εκθετική αύξηση της επεξεργασίας αυτών, η μη σύννομη επεξεργασία, η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε αυτά, η παρεμβατικότητα των φορετών συσκευών αποτελούν μόνο μερικά από τα χαρακτηριστικά που εύλογα κάνουν κάποιον να διερωτηθεί αν βιώνουμε το φαινόμενο που ο R. Clarke ονομάζει «dataveillance» (παρακολούθηση δεδομένων)⁴⁶, το οποίο διακρίνεται από την παρακολούθηση ατόμων προς συγκέντρωση πληροφορίας και άσκηση ελέγχου. Καθώς το ΔτΠ περιλαμβάνει συνήθως την επεξεργασία δεδομένων που αφορούν φυσικά πρόσωπα των οποίων η ταυτότητα είναι γνωστή ή μπορεί να εξακριβωθεί -και που, για τον λόγο αυτό, χαρακτηρίζονται δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα- και η ασφάλεια τίθεται υπό αμφισβήτηση, τα δύο δικαιώματα που δέχονται το μεγαλύτερο πλήγμα είναι το δικαίωμα στην ιδιωτικότητα και στα προσωπικά δεδομένα. Λαμβάνοντας υπόψη δε, ότι ένας από τους πυλώνες του ΔτΠ βασίζεται στην αυτόματη λήψη αποφάσεων χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, πρέπει να εξασφαλίζεται ότι οι αποφάσεις αυτές δεν εγκυμονούν κινδύνους ηθικής φύσεως και δεν αντιβαίνουν προς θεμελιώδεις αρχές που διέπουν τα δικαιώματα αυτά. Προτού επομένως αναλυθούν οι απειλές αυτών των δικαιωμάτων κρίνεται σκόπιμη μία σύντομη επισκόπηση στην έννοιά τους.

Το δικαίωμα στην προστασία των προσωπικών δεδομένων, ανήκον στη γενιά των νέων συνταγματικών δικαιωμάτων⁴⁷, κατοχυρώνεται στο ΧΘΔΕΕ, το ΓΚΠΔ και στο άρ.9^Α του Σ, ανταποκρινόμενο στην ανάγκη για κανονιστικό επαναπροσδιορισμό της προστασίας του υποκειμένου έναντι των διακινδυνεύσεων που εγκυμονεί η χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας για την αυτονομία και την ελευθερία του. Η επιτακτική ανάγκη για την προστασία του δικαιώματος απορρέει ειδικά στο ΔτΠ από τον ιδιαίτερο χαρακτήρα των πληροφοριών που παράγονται καθότι πρόκειται για πληροφορίες «επώνυμες», συνδεδεμένες όχι απλά με ένα συγκεκριμένο υποκείμενο αλλά και με ειδικότερες,

⁴⁶ Δεμερτζής Ν., Μανδενάκη Κ., Τσέκερης Χ., (2020).

⁴⁷ Χρυσόγονος Κ., (2006).

ουσιαστικές πτυχές και στοιχεία της ταυτότητάς του (ηλικία, φύλο, κατάσταση υγείας, σεξουαλικός προσανατολισμός κλπ). Το δικαίωμα αυτό αναβαθμίζει τη σχέση μεταξύ προσώπου και πληροφορίας σε πτυχή του ανθρώπινου εαυτού. Η πληροφορία προστατεύεται ακόμη και αν έχει εκφύγει του ελέγχου ή της κατοχής του προσώπου, σαν να αποτελεί τμήμα της φυσικής, ψυχικής ακεραιότητας ή της ταυτότητάς του.⁴⁸ Πρόκειται για ένα δικαίωμα ετεροαναφορικό, η αξία της δικαικής αναγνώρισής του οποίου εντοπίζεται στην αξία της προστασίας της ιδιωτικότητας του ατόμου. Τα δύο δικαιώματα δεν ταυτίζονται, αλλά ευρίσκονται σε σχέση αλληλεξάρτησης, στο βαθμό που το δικαίωμα στην προστασία των προσωπικών δεδομένων διαμορφώνεται προς αντιμετώπιση των κινδύνων που ενέχει για την προστασία της ιδιωτικής ζωής η κοινωνία της πληροφορίας.

Η ιδιωτικότητα (προστασία του ιδιωτικού βίου, άρ.9 Σ) αναφέρεται στην αμυντική προστασία από κάθε εισβολή ή παρέμβαση στον ιδιωτικό χώρο του ατόμου⁴⁹ και από κάθε είδους καταπιεστική και ελεγκτική συμπεριφορά, η οποία μπορεί να οδηγήσει στον περιορισμό της ελεύθερης ανάπτυξης της προσωπικότητάς του, της αυτονομίας του να διαμορφώνει και να απολαμβάνει τις σχέσεις και τις επιλογές εκείνες μέσα από τις οποίες τελικά αυτοπροσδιορίζεται και στην υποβάθμιση της ανθρώπινης αξίας του. Στο πεδίο του ΔτΠ, η επεξεργασία της πληροφορίας και η σύνδεσή της με συγκεκριμένο πρόσωπο διασπά την ιδιωτικότητα, μετατρέποντας το άτομο σε ένα ψηφιδωτό πληροφοριών (digital man). Γι' αυτό το λόγο αντιλαμβανόμαστε την ιδιωτικότητα συνδυαστικά με την ιδέα του πληροφοριακού αυτοκαθορισμού, ο οποίος δίδει στο υποκείμενο τη δυνατότητα να αξιολογήσει τους κινδύνους για την ιδιωτική του ζωή, να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για την προστασία της ιδιωτικότητάς του και να βεβαιώσει ότι το δικαίωμά του αναπτύσσει ισχύ και πέραν της σφαίρας του άμεσου ελέγχου του.⁵⁰

3.2 Απειλές, Προκλήσεις, Ανησυχητικά πεδία

Συλλογή και χρήση δεδομένων: έλλειψη ελέγχου, ασυμμετρία πληροφόρησης

Ο αυξανόμενος αριθμός συσκευών που συλλέγουν προσωπικά δεδομένα καθιστά όλο και πιο δύσκολη τη διαχείριση του ελέγχου του ατόμου επί αυτών. Ενώ στο πεδίο ασφαλείας η ακεραιότητα, η εμπιστευτικότητα και η διαθεσιμότητα τίθενται ως στόχοι, παραμένουν

⁴⁸ Ακριβοπούλου Χ., (2011).

⁴⁹ Χρυσόγονος Κ., (2006).

⁵⁰ Ziegeldorf J.H., Morchonand O.G., Wehrle K., (2014).

πολλά αναπάντητα ερωτήματα⁵¹ -ποιος συλλέγει δεδομένα, πού αποθηκεύονται, ποιος έχει πρόσβαση σε αυτά, είναι ανώνυμα τα δεδομένα, ποιος είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια, ποιος αποφασίζει ποιο είναι το αποδεκτό επίπεδο κινδύνου, ποιος κατέχει τα δεδομένα, πόσο έλεγχο έχουν οι χρήστες στα δικά τους δεδομένα, τι ισχύει στο πεδίο της ευθύνης, ποιος είναι υπεύθυνος για αποφάσεις που βασίζονται σε λανθασμένα δεδομένα, ποιος φροντίζει για την ασφάλεια των επικοινωνιών- τα οποία επιτείνουν τους κινδύνους για την ιδιωτικότητα και οδηγούν σε απώλεια ελέγχου.

Η τελευταία δε, οφείλεται στη φύση της παραγόμενης ροής δεδομένων,⁵² -ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ αντικειμένων, μεταξύ αντικειμένων και συσκευών των ατόμων, μεταξύ ατόμων και άλλων αντικειμένων και μεταξύ αντικειμένων και συστημάτων διακομιστή, που δεν είναι δυνατό να ελεγχθεί με τα κλασικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται προς διασφάλιση της επαρκούς προστασίας των συμφερόντων και των δικαιωμάτων των προσώπων στα οποία αναφέρονται τα δεδομένα (πχ. μη δυνατότητα αναθεώρησης των δεδομένων που διοχετεύονται μέσω του ΔτΠ πριν από τη δημοσιοποίησή τους, με αποτέλεσμα υπερβολική αυτοέκθεση για τον χρήστη),- και στην αδυναμία αποτελεσματικού ελέγχου του τρόπου αλληλεπίδρασης των αντικειμένων (αυτόματη ενεργοποίηση της επικοινωνίας μεταξύ των αντικειμένων ή βάσει προεπιλεγμένων ρυθμίσεων εν αγνοία του ατόμου), η οποία επιτείνεται από τη συνδυαστική χρήση και άλλων τεχνολογιών (υπολογιστικό νέφος και μεγάλα δεδομένα).

Εντοπισμός θέσης και παρακολούθηση

Ο εν λόγω κίνδυνος αναφέρεται στον προσδιορισμό και την καταγραφή της τοποθεσίας του ατόμου ανά πάσα στιγμή, σε οποιοδήποτε χώρο άμα τη χρήση συσκευής/εφαρμογής ΙοΤ. Αυτό απαιτεί κάποιου είδους αναγνώριση της τοποθεσίας πχ. μέσω του GPS, δεδομένων διαδικτύου ή της λειτουργίας τοποθεσίας του κινητού τηλεφώνου. Η αυξανόμενη αλληλεπίδραση με έξυπνα πράγματα και συστήματα αφήνει «ίχνη δεδομένων» που επιτρέπουν την παρακολούθηση της φυσικής τοποθεσίας και της δραστηριότητας του ατόμου, π.χ. σύροντας ένα έξυπνο τηλέφωνο με δυνατότητα NFC προς έκδοση εισιτηρίου λεωφορείου ή χρησιμοποιώντας το έξυπνο σύστημα στάθμευσης των πόλεων. Οι απειλές για την ιδιωτικότητα ελλοχεύουν κυρίως στη φάση της επεξεργασίας πληροφοριών, όταν τα ίχνη τοποθεσιών δημιουργούνται σε backends που

⁵¹ Strous L., von Solms S., Zúquete A., (2021).

⁵² Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Γνώμη 8/2014.

βρίσκονται εκτός της σφαίρας ελέγχου του υποκειμένου.⁵³ Η έλλειψη αντίληψης του χρήστη περί ενεργοποίησης του εντοπισμού θέσης και συνεπώς η απουσία ελέγχου επί των πληροφοριών τοποθεσίας, η άγνοια του σκοπού περαιτέρω χρησιμοποίησης των πληροφοριών και των ληπτών της κοινοποίησής τους αναμφίβολα παραβιάζουν την ιδιωτικότητα.

Ταυτοποίηση και βιομετρικές τεχνικές

Η ταυτοποίηση νοείται ως συσχέτιση κάποιου μοναδικού αναγνωριστικού με ένα συγκεκριμένο άτομο ή με πληροφορίες σχετικές με αυτό που αποκαλύπτουν την ταυτότητά του, συνδέοντάς το με ένα συγκεκριμένο περιβάλλον ιδιωτικής ζωής.⁵⁴ Ως απειλή εμφανίζεται κυρίως στη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων, διευκολύνεται στη φάση της αλληλεπίδρασης του ατόμου με συστήματα ΔτΠ μέσω βιομετρικών τεχνικών όπως η βιομετρική ταυτοποίηση, η βιομετρική κατηγοριοποίηση και η ανίχνευση προτύπων (σαρώσεις ίριδας και αμφιβληστροειδούς, αποτυπώματα παλάμης, δακτυλικά αποτυπώματα, αναγνώριση ομιλίας και βάδισης)⁵⁵ ενώ είναι βασικός παράγοντας ενεργοποίησης και άλλων απειλών όπως η κατάρτιση προφίλ.

Η βιομετρική ταυτοποίηση είναι μια μέθοδος αναγνώρισης/επιβεβαίωσης της ταυτότητας ενός ατόμου με βάση τα μοναδικά φυσικά, φυσιολογικά ή συμπεριφορικά χαρακτηριστικά του. Περαιτέρω, η βιομετρική κατηγοριοποίηση αφορά δεδομένα που δεν είναι καθεαυτά (ή δεν είναι απαραίτητως) κατάλληλα για τη μοναδική ταυτοποίηση φυσικών προσώπων, μπορεί ωστόσο να είναι ιδανικά για την ταξινόμησή τους σε συγκεκριμένες κατηγορίες, όπως φύλο, ηλικία, εθνική καταγωγή ή υγεία. Τέλος, ο όρος βιομετρική ανίχνευση αφορά σε σειρά βιομετρικών τεχνικών, σκοπός των οποίων είναι η ανίχνευση ανθρώπινων καταστάσεων/συναίσθημάτων/σκέψεων όπως θυμός, φόβος, μια συγκεκριμένη πρόθεση (π.χ. διάπραξη ενός εγκλήματος) ή μια συγκεκριμένη ασθένεια με βάση βιο-σήματα. Οι τεχνικές αυτές διαγράφουν μία εγγενή σχέση καθώς η μία μπορεί να οδηγήσει στην άλλη.

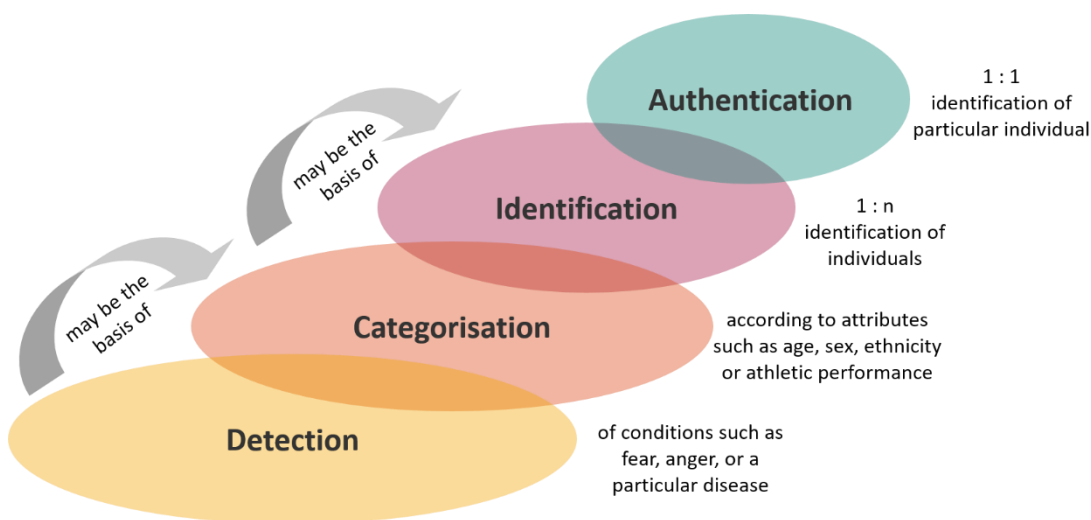
Ουσιαστικά, η σύλληψη βιομετρικών αναγνωριστικών σημαίνει μετατροπή μοναδικών φυσικών χαρακτηριστικών ενός ανθρώπου σε ψηφιακά δεδομένα, οδηγώντας σε

⁵³ Ziegeldorf J.H., Morchonand O.G., Wehrle K., (2014).

⁵⁴ Ziegeldorf J.H., Morchonand O.G., Wehrle K., (2014).

⁵⁵ European Parliament, (2021).

«δεδομενοποίηση» του.⁵⁶ Δεδομένου ότι αυτά τα χαρακτηριστικά αποτελούν μέρος του σώματός του, η συλλογή και η χρήση τους παρεμβαίνει στην προσωπική αυτονομία και αξιοπρέπεια του ατόμου. Με τη δημιουργία και αποθήκευση ενός βιομετρικού προτύπου σε μια βάση δεδομένων αναφοράς, το άτομο μπορεί να εντοπιστεί οπουδήποτε, να τεθεί υπό παρακολούθηση, ενώ το πρότυπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ευρείς σκοπούς που έρχονται σε αντίθεση με τα συμφέροντα του υποκειμένου των δεδομένων. Αυτό που κάνει την κατοχή βιομετρικών προτύπων τόσο ισχυρή και δυνητικά επικίνδυνη από την άποψη των θεμελιωδών δικαιωμάτων είναι το γεγονός ότι τα άτομα, κατά τη διάρκεια της ζωής τους, δεν θα μπορούν να αλλάξουν τα βιομετρικά χαρακτηριστικά τους. Εν τέλει η μετατροπή των βιομετρικών αναγνωριστικών σε ψηφιακά δεδομένα αντικειμενοποιεί και το ανθρώπινο σώμα, επομένως δεν παρεμβαίνει μόνο στην ιδιωτική ζωή και το δικαίωμα προστασίας δεδομένων ενός ατόμου, αλλά και στην ακεραιότητα του σώματος ενός ατόμου (σωματική και συναισθηματική ιδιωτικότητα).⁵⁷ Η χρήση βιομετρικών τεχνικών δε, σε δημόσιο χώρο προσβάλλει την ίδια τη λειτουργία του δημοκρατικού πολιτεύματος, καταργώντας την ανωνυμία και αποθαρρύνοντας το άτομο από τη συμμετοχή στη δημόσια σφαίρα.⁵⁸



Εικόνα 7: Βιομετρικές τεχνικές [Πηγή: European Parliament, (2021)]

⁵⁶ European Parliament, (2021).

⁵⁷ Rosner G., Kenneally E., (2018).

⁵⁸ Γεωργίου Σ., (2021).

Εξάρτηση από προμηθευτές-Διαλειτουργικότητα-Διαχείριση συσκευών ΔτΠ

Οι έξυπνες πόλεις και οι χρήστες συσκευών ΔτΠ συχνά εξαρτώνται από τις πολιτικές των προμηθευτών/κατασκευαστών των συσκευών ως προς τη διαχείριση ζητημάτων ασφαλείας και απορρήτου μέσω ενημερώσεων λογισμικού, διόρθωση ευπαθειών ασφαλείας ή ενημερώσεων περί ανωνυμοποίησης των δεδομένων πριν κοινοποιηθούν.⁵⁹ Ωστόσο, οι προμηθευτές δεν έχουν ολιστικές πολιτικές σε αυτό το πεδίο, δίδοντας προτεραιότητα στην ευκολία χρήσης, τη λειτουργικότητα και τη γρήγορη πρόσβαση στην αγορά. Μπορεί επίσης να βασίζονται σε δικαιοδοσίες με λιγότερο επαρκή νομοθεσία περί προστασίας δεδομένων και στο μέτρο που κατά κύριο λόγο πρόκειται για εταιρείες καταναλωτικών αγαθών και όχι εταιρείες λογισμικού δεν διαθέτουν νομική επίγνωση των θεμάτων ιδιωτικότητας και ασφάλειας ή την τεχνογνωσία για την αντιμετώπιση αυτών.⁶⁰

Επιπλέον, οι προμηθευτές μπορεί να σταματήσουν να υποστηρίζουν μια συσκευή ή ένα τρίτο μέρος μπορεί να διακόψει μια υπηρεσία από την οποία εξαρτάται η συσκευή, πολύ πριν ο κάτοχος της συσκευής αποφασίσει να την αλλάξει. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερους κινδύνους για την ιδιωτικότητα καθότι αφενός το λογισμικό καθίσταται ευάλωτο με την πάροδο του χρόνου, αφετέρου είναι συχνά αδύνατο για άλλα μέρη πέραν του κατασκευαστή να έχουν πρόσβαση ή να τροποποιήσουν το λογισμικό μιας συσκευής ΙοΤ με αποτέλεσμα οι ευπάθειες της συσκευής, τα ζητήματα ιδιωτικότητας και προστασίας δεδομένων να παραμένουν άλυτα ή και αόρατα στους κατόχους των συσκευών.

Η απουσία διαλειτουργικότητας μεταξύ των συσκευών/εφαρμογών που αλληλεπιδρούν (οι συσκευές, το λογισμικό και τα δεδομένα από έναν προμηθευτή συχνά δεν είναι συμβατά με αυτά άλλων προμηθευτών) δημιουργεί επίσης σοβαρά ζητήματα ως προς τη φορητότητα των δεδομένων:⁶¹ τα δεδομένα των χρηστών ή των οργανισμών αποθηκεύονται σε «σιλό» προμηθευτών και διατηρούνται επ' αόριστον, υπάρχει αδυναμία μετάβασης σε νέο προμηθευτή και το άτομο «κλειδώνεται» στο συγκεκριμένο προμηθευτή (πχ. στο έξυπνο σπίτι αν οι περισσότερες συσκευές που αλληλεπιδρούν προέρχονται από συγκεκριμένη εταιρία, ο ιδιοκτήτης αποθαρρύνεται να αποκτήσει μια

⁵⁹ Office of the Victorian Information Commissioner, (2020).

⁶⁰ Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή, (2018).

⁶¹ Office of the Victorian Information Commissioner, (2020).

νέα συσκευή από διαφορετικό προμηθευτή, εάν δεν διαλειτουργεί με τις υπάρχουσες συσκευές).

Ως προς τη διαχείριση των συσκευών ΔτΠ, καθότι οι περισσότερες είναι «plug and play», οι χρήστες δεν τροποποιούν τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις ασφαλείας, με αποτέλεσμα να μην επιτυγχάνεται μέγιστη ή βέλτιστη ασφάλεια.⁶² Πολλοί καταναλωτές επίσης δεν έχουν επίγνωση ότι μία συσκευή είναι τεχνολογίας IoT και τι αυτό συνεπάγεται για τα προσωπικά δεδομένα. Ένα ιδιαίτερα προβληματικό ζήτημα είναι ότι πολλές συσκευές δεν διαθέτουν λειτουργίες κεντρικής διαχείρισης και αυτές που διαθέτουν αντίστοιχες δυνατότητες συχνά δεν ακολουθούν κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο. Αυτό σημαίνει ότι η διαχείριση πανομοιότυπων συσκευών μπορεί να λαμβάνει χώρα ανεξάρτητα η μία από την άλλη και οι συσκευές διαφορετικών κατασκευαστών συχνά να χρειάζονται διαχείριση μέσω διαφορετικών διεπαφών. Όταν οι επιλογές διαχείρισης δεν είναι κεντρικές ή διαλειτουργικές, οι πόροι που απαιτούνται για τη διαχείριση συσκευών αυξάνονται όσο αυξάνεται ο αριθμός και η ποικιλομορφία αυτών, με αποτέλεσμα η λανθασμένη διαχείριση να οδηγήσει σε κινδύνους ιδιωτικότητας και προσωπικών δεδομένων.⁶³ Για παράδειγμα, μπορεί να είναι αδύνατο για τον κάτοχο μιας συσκευής να επιλέξει πότε θα ενημερώσει το λογισμικό αυτής, με αυτήν την απόφαση να επαφίεται στον κατασκευαστή της και αντιστρόφως, να καθίσταται αδύνατο να χρησιμοποιήσει μια συσκευή χωρίς να την ενημερώσει.

Κατάρτιση προφίλ-Αποκάλυψη τυποποιημένων συμπεριφορών με επεμβατικά μέσα

Ως κατάρτιση προφίλ⁶⁴ ορίζεται οποιαδήποτε μορφή αυτοματοποιημένης επεξεργασίας προσωπικών δεδομένων προς αξιολόγηση προσωπικών πτυχών ενός φυσικού προσώπου, ιδίως για την ανάλυση ή την πρόβλεψη πτυχών που αφορούν την απόδοση στην εργασία, την οικονομική κατάσταση, την υγεία, τις προσωπικές προτιμήσεις, τα ενδιαφέροντα, την αξιοπιστία, τη συμπεριφορά. Η απειλή αυτή εμφανίζεται κυρίως στη φάση της διάδοσης των συλλεγόμενων δεδομένων προς τρίτους αλλά και στην περίπτωση που το ίδιο το άτομο κάνει λανθασμένη χρήση των δεδομένων του. Οι μέθοδοι δημιουργίας προφίλ χρησιμοποιούνται κυρίως προς εξατομίκευση προτιμήσεων στο ηλεκτρονικό εμπόριο (συστάσεις, ενημερωτικά δελτία, διαφημίσεις) και προς βελτιστοποίηση της παροχής

⁶² Allhoff F., Henschke A., (2018).

⁶³ Office of the Victorian Information Commissioner, (2020).

⁶⁴ Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Γνώμη 8/2014.

εξατομικευμένων υπηρεσιών με βάση δημογραφικά στοιχεία/ενδιαφέροντα των πελατών.

Στο μέτρο δε που εξάγονται συμπεράσματα για τον ιδιοκτήτη μίας συσκευής, τίθεται το ερώτημα εάν πρόκειται τελικά για την συσκευή η οποία παρακολουθείται ή για το άτομο.⁶⁵ Αναμφίλεκτα, το φαινόμενο αυτό έχει αντίκτυπο στον τρόπο συμπεριφοράς ενός ατόμου, καθότι αυτή τείνει να αλλάζει όταν το άτομο γνωρίζει ότι παρακολουθείται από τρίτους.⁶⁶ Ο εξαναγκασμός των ατόμων να αποφεύγουν «ασυνήθιστες συμπεριφορές» προκειμένου να προλαμβάνουν την ανίχνευση κινήσεων που θα μπορούσαν να εκληφθούν ως μη φυσιολογικές⁶⁷, προσαρμόζοντας τη ζωή τους σε «αποδεκτά πρότυπα» προσβάλλει εξίσου τη διανοητική ιδιωτικότητα νοούμενη ως ελεύθερη ανάπτυξη της προσωπικότητας (άρ.5παρ.1 Σ) ενώ η αέναη επιτήρηση μπορεί να οδηγήσει σε πνευματική χειραγώγηση και επιθυμία κυριαρχίας επί του ατόμου μέσω της έμμεσης επιρροής στη λήψη αποφάσεων.⁶⁸

Ευθύνη & Λογοδοσία

Η ευθύνη και η λογοδοσία είναι βασικές δικαιοκτές εγγυήσεις στην προστασία προσωπικών δεδομένων, ωστόσο τα εγγενή χαρακτηριστικά του ΔτΠ μειώνουν την αποτελεσματικότητα των ενωσιακών και εθνικών πλαισίων ευθύνης, προκαλώντας ανασφάλεια δικαίου ως προς τον τρόπο εφαρμογής των υφιστάμενων νόμων. Πιο συγκεκριμένα, οι μηχανισμοί αστικής και ποινικής ευθύνης πρέπει να προσδιορίζουν σωστά τα υπεύθυνα μέρη⁶⁹. Ωστόσο, στα σύνθετα περιβάλλοντα ΔτΠ, η αλληλεπίδραση πολλών διαφορετικών συνδεδεμένων συσκευών και υπηρεσιών, ο συνδυασμός διαφορετικών ψηφιακών κατασκευαστικών στοιχείων και η ποικιλία των εμπλεκόμενων παραγόντων (κατασκευαστές συσκευών, πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης, εφαρμογές τρίτων) μπορεί να καταστήσει δύσκολη την εκτίμηση της προέλευσης ενδεχόμενης ζημίας, του προσώπου που είναι υπεύθυνο γι' αυτήν και του καταλογισμού της ζημίας σε ανθρώπινη συμπεριφορά ώστε να θεμελιωθεί αξίωση βάσει πταισματικής ευθύνης σύμφωνα με τους εθνικούς κανόνες⁷⁰ (πχ. ακούσια μη ενημέρωση λογισμικού έξυπνου οχήματος από τον οδηγό και πρόκληση ατυχήματος). Εξίσου δύσκολη αναδεικνύεται για

⁶⁵ Policy and Research Group of the Office of the Privacy Commissioner of Canada, (2016).

⁶⁶ Office of the Victorian Information Commissioner, (2020).

⁶⁷ Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Γνώμη 8/2014.

⁶⁸ Παναγοπούλου-Κουτνατζή Φ., (2014).

⁶⁹ Allhoff F., Henschke A., (2018), Office of the Victorian Information Commissioner, (2020).

⁷⁰ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2020), Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή, (2018).

τους ζημιωθέντες η απόδειξη όλων των αναγκαίων προϋποθέσεων για την επιτυχή έγερση αξίωσης αποζημίωσης βάσει του δικαίου των αδικοπραξιών, ή υπερβολικά δαπανηρή με αποτέλεσμα να αποθαρρύνονται από την έγερση σχετικής αξίωσης.⁷¹

Αλλαγή του σκοπού της αρχικής επεξεργασίας

Η χρήση εξειδικευμένων αλγορίθμων προς εξαγωγή πληροφοριών (ακόμα και δυνητικά ευαίσθητων) από φαινομενικά ασήμαντα προσωπικά δεδομένα μπορεί να διευκολύνει την αξιοποίηση αυτών για δευτερεύοντες σκοπούς, άσχετους με αυτούς της αρχικής επεξεργασίας των δεδομένων.⁷² Επίσης, τρίτοι που ζητούν πρόσβαση στα δεδομένα (πχ. εμπορικές εταιρίες) συχνά τα χρησιμοποιούν για σκοπούς ετερόσημους από αυτούς για τους οποίους εξαγγέλλεται ότι γίνεται η επεξεργασία και που δεν γνωστοποιούνται στο χρήστη, ο οποίος ενδέχεται να μην επιθυμεί την κοινοποίηση δευτερευουσών πληροφοριών και την αξιοποίησή τους για αλλότριους σκοπούς. Μία άλλη ανησυχία συνίσταται στο ότι ακόμη και αν τα δεδομένα είναι κρυπτογραφημένα και δεν χρησιμοποιηθούν για αλλότριους σκοπούς, δεν ισχύει το ίδιο και για τα μεταδεδομένα που μπορεί να αποκαλύψουν λεπτομερείς πληροφορίες.⁷³

Η ποιότητα της συγκατάθεσης του χρήστη

Η συγκατάθεση αποτελεί μία από τις νόμιμες βάσεις που καθιστούν σύννομη την επεξεργασία προσωπικών δεδομένων (άρ.6παρ.1,περ.α' ΓΚΠΔ). Στο άρθρο 4 σημείο 11 ΓΚΠΔ, ως συγκατάθεση ορίζεται: «κάθε ένδειξη βουλήσεως, ελεύθερη, συγκεκριμένη, ρητή και εν πλήρει επιγνώσει, με την οποία το υποκείμενο των δεδομένων εκδηλώνει ότι συμφωνεί, με δήλωση ή με σαφή θετική ενέργεια, να αποτελέσουν αντικείμενο επεξεργασίας τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα που το αφορούν». Η κομβικότητά της υπογραμμίζεται εξίσου στα άρθρα 7 και 8 του ΧΘΔΕΕ, αφού αν αποκτηθεί με πλήρη συμμόρφωση προς τον ΓΚΠΔ, αποτελεί εργαλείο που παρέχει στα υποκείμενα τη δυνατότητα πλήρους ελέγχου των δεδομένων, της έκτασης και του σκοπού για τον οποίο υποβάλλονται σε επεξεργασία.

A contrario, στα πολύπλοκα συστήματα IoT τα στοιχεία της συγκατάθεσης δοκιμάζονται. Η συγκατάθεση αυτή θα πρέπει να παρέχεται με σαφή θετική ενέργεια, ωστόσο οι

⁷¹ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2020).

⁷² Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Γνώμη 8/2014.

⁷³ Allhoff F., Henschke A., (2018).

κλασικοί μηχανισμοί που χρησιμοποιούνται για την εξασφάλισή της είναι δύσκολο να εφαρμοστούν στο ΔτΠ, καθώς με τους μηχανισμούς αυτούς, είτε παραχωρείται «χαμηλής ποιότητας» συγκατάθεση λόγω ελλιπούς ενημέρωσης είτε είναι εκ των πραγμάτων αδύνατο να παραχωρηθεί αποτελεσματική συγκατάθεση σύμφωνα με ατομικές προτιμήσεις.⁷⁴ Δεν μπορεί να θεωρηθεί συγκατάθεση πχ. η επιλογή της αποδοχής των cookies ή οι μακροσκελείς, ασαφείς πολιτικές απορρήτου με τη δυαδική επιλογή πλήρους συναίνεσης ή μη χρήσης της συσκευής/εφαρμογής.⁷⁵ Η πληροφοριακή ασυμμετρία οδηγεί τα άτομα στο να μην κατανοούν σε τι ακριβώς συναινούν (ειδικά όταν πρόκειται για παιδιά χρήστες), ενώ μετά την επιλογή οι καταναλωτές έχουν ελάχιστη έως μηδαμινή δυνατότητα να ανακαλέσουν τη συγκατάθεσή τους.

Συγκεκριμένα, η συγκατάθεση θα πρέπει να είναι ελεύθερη, να εμφανίζεται ως πραγματική επιλογή, ήτοι να μην είναι προϊόν εξαναγκασμού, ανάρμοστης πίεσης, εκφοβισμού ή επιρροής στο υποκειμένο ώστε να του στερεί την ελευθερία βούλησης.⁷⁶ Η αποδοχή όρων που εμφανίζεται ως το αντίτιμο για τη χρήση της συσκευής/εφαρμογής υπηρεσίας, οι εφαρμογές ΔτΠ στις έξυπνες πόλεις που δεν δίδουν δυνατότητα ενημέρωσης και αίτησης συγκατάθεσης των υποκειμένων, η αδυναμία κατάργησης ορισμένων υπηρεσιών που προσφέρει η συσκευή ΔτΠ ή η υποχρεωτική χρήση συσκευών ΔτΠ από εργαζόμενους δεν αποτελούν παραδείγματα ελεύθερης συγκατάθεσης⁷⁷ στο μέτρο που αφήνουν τα άτομα χωρίς εναλλακτική.

Απαραίτητος δε για την εξασφάλιση έγκυρης συγκατάθεσης είναι ο προσδιορισμός καθορισμένου, ρητού και νόμιμου σκοπού για την επεξεργασία (συγκεκριμένη συγκατάθεση) και ρητή δήλωση βούλησης, δηλ. σαφής, θετική και εκούσια ενέργεια. Σε κάθε δε περίπτωση θα πρέπει να εξασφαλίζεται πριν από την έναρξη της δραστηριότητας επεξεργασίας. Στο ΔτΠ η συγκατάθεση δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι διαρκεί επ' αόριστον καθώς ο τρόπος λειτουργίας μιας συσκευής μπορεί να αλλάξει με την πάροδο του χρόνου ή ο σκοπός της συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων μπορεί να μεταβληθεί χωρίς να ενημερωθεί ο χρήστης για αυτές τις αλλαγές.

⁷⁴ Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Γνώμη 8/2014.

⁷⁵ Rosner G., Kenneally E., (2018).

⁷⁶ Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Προστασίας Δεδομένων, (2020 b).

⁷⁷ Office of the Victorian Information Commissioner, (2020).

Περαιτέρω, η εν πλήρει επιγνώσει συγκατάθεση απαιτεί τα ΥΔ πριν την εξασφάλισή της να έχουν ενημερωθεί ουσιωδώς και πλήρως για βασικά ζητήματα (ταυτότητα του ΥΕ, σκοπός καθεμίας από τις πράξεις επεξεργασίας για τις οποίες ζητείται συγκατάθεση, είδος των συλλεγόμενων δεδομένων, ύπαρξη δικαιώματος ανάκλησης της συγκατάθεσης, πληροφορίες σχετικά με τη χρήση των δεδομένων για αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων και τους ενδεχόμενους κινδύνους των διαβιβάσεων δεδομένων) ώστε οι αποφάσεις τους να περιβάλλονται από κατανόηση του πεδίου στο οποίο συγκατατίθενται.⁷⁸ Όμως, οι πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συστημάτων ΙοΤ, τα διαρκώς εξελισσόμενα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας αυτής και η εκτενής τεχνική ορολογία λειτουργούν ανασχετικά στη δυνατότητα πλήρους επίγνωσης για παροχή συγκατάθεσης.

3.3 Το υπάρχον νομικό οπλοστάσιο: Ο GDPR

Ο Κανονισμός 2016/679 (ν.4624/2019), ως απάντηση στην ανάγκη αντιμετώπισης των νομικών προκλήσεων που εγείρουν οι νέες τεχνολογίες, αποτελεί μία πολιτική omnibus για την προστασία προσωπικών δεδομένων, ερχόμενη να καλύψει τα κενά της αναποτελεσματικής ή ανύπαρκτης τομεακής ρύθμισης, προσφέροντας πλούσια νομική βάση για ζητήματα που αφορούν το ΔτΠ. Εν τη απουσία ενός ενοποιημένου και διαρκούς νομοθετικού πλαισίου για το ΔτΠ, οι προστατευτικές για τους χρήστες διατάξεις του ΓΚΠΔ και οι υποχρεώσεις για τους εμπλεκόμενους στο οικοσύστημα ΔτΠ σε συνδυασμό με την εξουσία επιβολής κυρώσεων και τους αποτελεσματικούς μηχανισμούς επιβολής τον καθιστούν επί του παρόντος τον πιο ολοκληρωμένο Κανονισμό προστασίας δεδομένων στον κόσμο. Κατωτέρω επιχειρείται ενδεικτικά η παράθεση βασικών προστατευτικών διατάξεων του ΓΚΠΔ που βρίσκουν εφαρμογή στο ΔτΠ, καθότι μια ανάλυση όλου του προστατευτικού πεδίου εκφεύγει των σκοπών της παρούσας.

3.3.1 Προστατευτικές διατάξεις εφαρμοζόμενες στο ΙοΤ Συγκατάθεση (άρ.7)

Πέραν των όσων αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα για τη συγκατάθεση, αξίζει να αναφερθεί ότι βάσει του Κανονισμού, ο ΥΕ φέρει το βάρος απόδειξης της παροχής συγκατάθεσης εκ μέρους του προσώπου, -γεγονός που τον αναγκάζει σε εκ των προτέρων διατύπωσή της σε απλή και κατανοητή γλώσσα χωρίς καταχρηστικές ρήτρες-, της

⁷⁸ Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Προστασίας Δεδομένων, (2020 b).

σχετικής ενημέρωσης του ΥΔ και ότι η ροή εργασιών του πληρούσε όλα τα σχετικά κριτήρια της έγκυρης συγκατάθεσης. Περαιτέρω, ο ΥΕ πρέπει να διασφαλίζει ότι το ΥΔ μπορεί να ανακαλέσει τη συγκατάθεση με την ίδια ευκολία που την έδωσε, ανά πάσα στιγμή και ότι αυτή λαμβάνει χώρα χωρίς να ζημιωθεί το ΥΔ, όπερ σημαίνει ότι ο ΥΕ εγγυάται ότι η ανάκληση πραγματοποιείται χωρίς χρέωση και χωρίς μείωση του επιπέδου υπηρεσίας.

Δικαίωμα Ενημέρωσης (άρ.12)

Το δικαίωμα αυτό, υποχρεώνει τον ΥΕ να παρέχει δωρεάν στον χρήστη κάθε πληροφορία σχετικά με την συλλογή και την επεξεργασία των προσωπικών του δεδομένων κατά τρόπο σαφή και ακριβή καθώς και να απαντάει χωρίς καθυστέρηση σε συγκεκριμένη προθεσμία στα αιτήματά του. Ο ΥΕ κατ'ελάχιστον θα πρέπει να γνωστοποιεί στο άτομο την ταυτότητά του και την ταυτότητα τυχόν περαιτέρω αποδεκτών των δεδομένων, το σκοπό συλλογής ή επεξεργασίας των δεδομένων, το χρονικό διάστημα αποθήκευσης τους, το δικαίωμα υποβολής αιτήματος για πρόσβαση/διόρθωση/διαγραφή των δεδομένων και το δικαίωμα καταγγελίας σε εποπτική αρχή.

Δικαίωμα διαγραφής-Δικαίωμα στη λήθη (άρ.17)

Η διάρκεια, η αντιγραψιμότητα, η ανιχνευσιμότητα συνιστούν εγγενή χαρακτηριστικά της ψηφιακής πληροφορίας⁷⁹, που συμβάλλει στην ες αεί διατήρηση, διάχυση και αξιοποίησή της προς σύνθεση ανθρώπινων μοτίβων, στερώντας στο υποκείμενο τη δυνατότητα να εξαφανίσει τα ψηφιακά του ίχνη. Το δικαίωμα στη λήθη συνδέεται άρρηκτα με το δικαίωμα διαγραφής, δικαίωμα που παρέχεται όταν τα δεδομένα δεν είναι πλέον απαραίτητα για τους σκοπούς για τους οποίους συλλέχθηκαν ή υποβλήθηκαν κατ' άλλο τρόπο σε επεξεργασία, όταν το ΥΔ ανακαλεί τη συγκατάθεση επί της οποίας βασίζεται η επεξεργασία ή αντιτίθεται σε αυτήν σύμφωνα με το άρθρο 21 παρ.1&2, όταν η διαγραφή συνάδει με μια νομική υποχρέωση, σε περίπτωση παράνομης επεξεργασίας και σε περίπτωση συλλογής για παροχή υπηρεσιών σε ανήλικο. Το γεγονός δε και μόνον ότι ορισμένο πρόσωπο υποβάλλει αίτηση διαγραφής σημαίνει καταρχήν ότι, τουλάχιστον από την ημερομηνία υποβολής της αίτησης αυτής, δεν συγκατατίθεται πλέον στην επεξεργασία που διενεργεί ο φορέας εκμετάλλευσής.⁸⁰

⁷⁹ Μήτρου Λ., (2019).

⁸⁰ Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Προστασίας Δεδομένων, (2019).

Φορητότητα δεδομένων (άρ.20)

Το νέο αυτό δικαίωμα, συνδέεται στενά με το δικαίωμα πρόσβασης και παρέχει τη δυνατότητα στα ΥΔ να λαμβάνουν τα δεδομένα που έχουν παράσχει σε ΥΕ σε δομημένο, κοινώς χρησιμοποιούμενο και αναγνώσιμο από μηχανήματα μορφότυπο, καθώς και το δικαίωμα να διαβιβάζουν τα εν λόγω δεδομένα σε άλλον ΥΕ. Στόχος αυτού του νέου δικαιώματος είναι να δώσει στο ΥΔ δύναμη και μεγαλύτερο έλεγχο επί των δεδομένων του, καθώς διευκολύνει την ικανότητά του να διακινεί/αντιγράφει/διαβιβάζει εύκολα δεδομένα από ένα περιβάλλον ΤΠ σε άλλο. Ως ορθή πρακτική, οι ΥΕ θα πρέπει να αναπτύξουν τα μέσα που θα συμβάλλουν στην ανταπόκριση σε αιτήματα φορητότητας δεδομένων, όπως εργαλεία καταφόρτωσης (download) και διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών (API).⁸¹

Δικαίωμα εναντίωσης (άρ.21-22)

Το εν λόγω δικαίωμα αποτελεί μια ισχυρή βάση για την αντιμετώπιση ειδικά της απειλής κατάρτισης προφίλ, δίδοντας τη δυνατότητα στο ΥΔ να αντιτίθεται σε αυτήν την πρακτική και γενικά στην επεξεργασία των δεδομένων του με αυτοματοποιημένα μέσα που έχουν σκοπό την αξιολόγηση χαρακτηριστικών άμεσα σχετιζόμενων με το ίδιο το πρόσωπο, την ανάλυση ή την πρόβλεψη για παράδειγμα των επιδόσεών του στην εργασία, την οικονομική του κατάσταση, τη θέση, την υγεία του και τη συμπεριφορά του.

Προστασία των δεδομένων ήδη από το σχεδιασμό και εξ'ορισμού (άρ.25)

Πρόκειται για ένα από τα πιο σημαντικά μέτρα στα περιβάλλοντα ΔτΠ και σε συνδυασμό με την αιτιολογική σκέψη 78 του GDPR, απαιτεί από τους παραγωγούς προϊόντων, υπηρεσιών και εφαρμογών να ενθαρρύνονται να λαμβάνουν υπόψιν το δικαίωμα προστασίας δεδομένων κατά την ανάπτυξη και τον σχεδιασμό αυτών, από τους δε ΥΕ να θεσπίζουν εσωτερικές πολιτικές και να εφαρμόζουν κατάλληλα οργανωτικά και τεχνικά μέτρα (ψευδωνυμοποίηση, κρυπτογράφηση, ελαχιστοποίηση των συλλεγόμενων δεδομένων), ώστε ο χρήστης να μην χρειαστεί να επέμβει ο ίδιος χειροκίνητα επιλέγοντας ρυθμίσεις προστασίας των δεδομένων του, προς εξασφάλιση της μη υπερβολικής συλλογής και της μη προσβασιμότητας τρίτων σε αυτά. Η ανάπτυξη και ο σχεδιασμός προϊόντων και υπηρεσιών επομένως, συνδυάζεται με την αρχή της

⁸¹ Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με το δικαίωμα στη φορητότητα

λογοδοσίας του ΥΕ που χρησιμοποιεί αυτές τις τεχνολογίες και θα πρέπει να θεωρείται κριτήριο για την αξιολόγηση της ευθύνης του.⁸²

Γνωστοποίηση παραβίασης δεδομένων στην Εποπτική Αρχή και ανακοίνωση αυτής στο ΥΔ (άρ.33-34)

Ο ΥΕ υποχρεούται αμελλητί και ει δυνατόν εντός 72 ωρών από τη στιγμή που λαμβάνει γνώση, να γνωστοποιήσει στην εποπτική αρχή κάθε περίπτωση παραβίασης προσωπικών δεδομένων, εκτός εάν αυτή δεν ενδέχεται να προκαλέσει κίνδυνο για τα δικαιώματα και τις ελευθερίες των φυσικών προσώπων. Όταν δε, η παραβίαση ενδέχεται να θέσει σε υψηλό κίνδυνο τα δικαιώματα και τις ελευθερίες των τελευταίων, ο ΥΕ ανακοινώνει αμελλητί την παραβίαση και στο ΥΔ εκτός και αν έλαβε κάθε μέτρο ασφαλείας πριν την παραβίαση και η ανακοίνωση αυτή απαιτεί δυσανάλογες ενέργειες.

Εκτίμηση αντικτύπου (ΕΑΠΔ άρ.35)

Όταν η συλλογή και η επεξεργασία προσωπικών δεδομένων ενδέχεται να επιφέρει υψηλό κίνδυνο για τις ελευθερίες και τα δικαιώματα των χρηστών, τότε ο ΥΕ υποχρεούται πριν λάβει χώρα η επεξεργασία να προβεί σε εκτίμηση των επιπτώσεων αυτής (σκοπός, αναγκαιότητα, αναλογικότητα, εκτίμηση κινδύνων, τρόποι αντιμετώπισης κινδύνων), υποβάλλοντάς την στην εποπτική αρχή και ζητώντας διαβούλευση όταν η επεξεργασία εκτιμάται ότι θα επιφέρει υψηλό κίνδυνο. Η ΕΑΠΔ αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την πλήρωση της υποχρέωσης λογοδοσίας, καθώς παρέχει συνδρομή στους ΥΕ όχι μόνον προκειμένου να συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές του ΓΚΠΔ, αλλά και για να αποδεικνύουν ότι έχουν ληφθεί τα ενδεδειγμένα μέτρα προς διασφάλιση της συμμόρφωσης προς τον Κανονισμό, μετατρέποντας την ΕΑΠΔ σε μια διαδικασία εμπέδωσης και απόδειξης της συμμόρφωσης.⁸³ Η εσωτερική πολιτική του ΥΕ θα μπορούσε να επεκτείνει τις περιπτώσεις διενέργειας ΕΑΠΔ πέρα από τις νομικές απαιτήσεις του ΓΚΠΔ, κάτι που θα μπορούσε να ενισχύσει την πίστη και την εμπιστοσύνη των ΥΔ και άλλων ΥΕ.⁸⁴

⁸² NGIOT EU, (2021 a).

⁸³ Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Κατευθυντήριες γραμμές για την εκτίμηση του αντικτύπου

⁸⁴ Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, ως άνωθεν.

Το ακόλουθο γράφημα απεικονίζει τη γενική επαναλαμβανόμενη διαδικασία που πρέπει να ακολουθείται για τη διενέργεια ΕΑΠΔ.



Εικόνα 8: Επαναλαμβανόμενη διαδικασία προς διενέργεια ΕΑΠΔ [Πηγή: Ομάδα Εργασίας άρ.29 για την Προστασία Δεδομένων]

Επιβοηθητικά θα μπορούσαν να λειτουργήσουν και οι κώδικες δεοντολογίας από ενώσεις που εκπροσωπούν κατηγορίες ΥΕ (άρθρο 40), οι οποίοι μετά την έγκρισή τους από την εποπτική αρχή έχουν δεσμευτική ισχύ.

Μη συμμόρφωση με τον Κανονισμό

Καθώς ένας Κανονισμός χωρίς αποτελεσματικούς μηχανισμούς επιβολής θα ήταν μετέωρος, το δικαίωμα προσφυγής του ΥΔ (δικαίωμα καταγγελίας σε εποπτική αρχή, επιφυλασσόμενου του δικαιώματος δικαστικής προσφυγής κατά νομικά δεσμευτικής απόφασης εποπτικής αρχής που το αφορά), το δικαίωμα αποζημίωσής του εφόσον ζημιώθηκε από την επεξεργασία των δεδομένων κατά παράβαση των διατάξεων του Κανονισμού και το δικαίωμα της εποπτικής αρχής προς επιβολή υψηλών διοικητικών προστίμων (άρ.83) αφενός προσφέρουν περισσότερες εγγυήσεις για την εναργή προστασία των δεδομένων, αφετέρου εξωθούν τους κατασκευαστές-προμηθευτές ΙοΤ να είναι ιδιαίτερος προσεκτικοί καθώς πιθανές παραβιάσεις θα έχουν αντίκτυπο στη φήμη, την ανταγωνιστικότητά τους και την οικονομική τους ευρωστία. Αξιώσεις αποζημίωσης

και σχετική επιβολή προστίμων επίσης μπορούν να βασιστούν και σε ανακλήσεις συσκευών IoT, λόγω κενών ασφαλείας, είτε από αγωγές εναντίον κατασκευαστών IoT σε επίπεδο ποινικού δικαίου λόγω επικινδυνότητας κατά τη λειτουργία των συσκευών αυτών για τον άνθρωπο και πρόκλησης βλάβης (σωματικής και ηθικής).

3.4 Ανάγκη για ένα πλαίσιο διακυβέρνησης ΔτΠ: Quo vadis?

Η ανάπτυξη οιασδήποτε νέας τεχνολογίας εγείρει το ζήτημα της «διακυβέρνησής» της, που νοείται ως σχεδιασμός των θεσμών και της αρμόδιας δομής για τον συντονισμό ή τον έλεγχο των δραστηριοτήτων στην κοινωνία.⁸⁵ Στην πορεία προς την αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων του ΔτΠ η δημόσια διοίκηση διαδραματίζοντας καθοριστικό ρόλο στην υποστήριξη της ψηφιακής καινοτομίας έρχεται αντιμέτωπη με τρία μαύρα κουτιά: τη φύση των ΤΠΕ (ιδιαίτερα τις πτυχές ψηφιακής διακυβέρνησης που βασίζονται στα δεδομένα ή έχουν επίκεντρο τον πολίτη), τη φύση του έργου της δημόσιας διοίκησης σε λειτουργικό επίπεδο και την ανάγκη για έναν αμφίπλευρο επανακαθορισμό τόσο των θεσμικών-οργανωτικών όσο και των κανονιστικών μοντέλων διακυβέρνησης. Περαιτέρω, οι κυβερνήσεις καλούνται να επιτελέσουν ταυτοχρόνως το ρόλο του καινοτόμου αλλά και του ρυθμιστή: οι νέες τεχνολογίες περιβάλλονται από κινδύνους και αβεβαιότητα, ενώ ως προς τις αναδύμενες τεχνολογίες που είναι εν εξελίξει οι ρυθμιστικές αρχές δεν έχουν ακόμη απαντήσεις σε σημαντικά ερωτήματα. Επί του πρακτέου οι δημόσιες διοικήσεις καλούνται να εξετάσουν τη διπλή διάσταση της διακυβέρνησης «με ΤΠΕ» και της διακυβέρνησης «των ΤΠΕ». Στα πλαίσια αυτά, η οικοδόμηση ενός πλαισίου διακυβέρνησης των νέων τεχνολογιών αναδεικνύεται σημαντική για την αξιολόγηση της δημόσιας αξίας που παράγει το ΔτΠ, τον επανασχεδιασμό των εσωτερικών κυβερνητικών λειτουργιών και για την κατανόηση του τρόπου διαμόρφωσης των μηχανισμών πολιτικής και των ρυθμιστικών για την πρόβλεψη των κινδύνων, ειδικά σε τομείς ευαίσθητων πολιτικών και τομείς δημοσίου συμφέροντος που έχουν άμεσες επιπτώσεις στη σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ διοίκησης και πολιτών.

Το ζήτημα που τίθεται επιτακτικά είναι αν το IoT απαιτεί μια δική του συνολική ρύθμιση ή αν αρκούν οι υπάρχουσες πολιτικές⁸⁶, ειδικά σε επίπεδο νομικής ρύθμισης και κανονιστικού πλαισίου. Ο πρώτος υπερεθνικός οργανισμός που ήδη προσπαθεί να

⁸⁵ Weber R.H., (2013).

⁸⁶ Rosner G., Kenneally E., (2018).

επεξεργαστεί ένα σχετικό πλαίσιο διακυβέρνησης είναι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, εξετάζοντας τις πιθανές πτυχές ενός καθεστώτος διακυβέρνησης ΔτΠ (νομιμότητα, διαφάνεια, λογοδοσία, αθέμιτος ανταγωνισμός). Ειδικότερα τα ζητήματα ιδιωτικότητας, προστασίας προσωπικών δεδομένων και ασφάλειας, η τυποποίηση και η αρχιτεκτονική του ΔτΠ, οι ηθικές διαστάσεις του (εμπιστοσύνη, δυσδιάκριτα όρια δημόσιας και ιδιωτικής ευθύνης, ψηφιακό χάσμα, εταιρική κοινωνική ευθύνη) αποτελούν θεματικές που χρήζουν ένταξης σε ένα κανονιστικό πλαίσιο, ωστόσο στη βιβλιογραφία δεν εντοπίζονται ακόμη εφικτές λύσεις ούτε λεπτομερής ανάλυση για το εν λόγω θέμα· αυτό προϋποθέτει τον εντοπισμό των μηχανισμών επιβολής που θα ήταν κατάλληλοι για το συγκεκριμένο κανονιστικό πλαίσιο,⁸⁷ βρίσκοντας την ισορροπία ανάμεσα στην προστασία της ιδιωτικότητας και των προσωπικών δεδομένων και την ελεύθερη οικονομική δράση των εμπλεκόμενων φορέων.⁸⁸

Πρόσφατες ερευνητικές δραστηριότητες και μελέτες ασχολούνται με οργανωτικές δομές που θα μπορούσαν να επιτελέσουν το ρόλο διεθνούς ρυθμιστή για το ΔτΠ όπως η ίδρυση ενός νέου σχετικού οργανισμού, η δημιουργία μίας αντίστοιχης επιτροπής στον ΠΟΕ ή τον ΟΟΣΑ ή ενός διακυβερνητικού οργανισμού ΙοΤ υπό τον ΟΗΕ, ενώ ως προς τις διαδικασίες θέσπισης κανόνων προτείνονται διεθνή νομικά κείμενα, δεσμευτικές εθνικές νομοθεσίες, συστάσεις soft law διεθνών οργανισμών, συρρύθμιση ή αυτορρύθμιση.⁸⁹

Σε επίπεδο ΕΕ, οι φορείς του ΔτΠ υποστηρίζουν μια διακυβέρνηση, η οποία θα πρέπει να ανατεθεί στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η ευρωπαϊκή διακυβέρνηση του ΔτΠ θα είναι πλήρως σύμφωνη με τρεις πυλώνες ανάπτυξης: μια ενιαία αγορά που επιτρέπει στις συσκευές και τις υπηρεσίες να συνδέονται απρόσκοπτα και διασυνοριακά, ένα ευήμερο οικοσύστημα ΔτΠ που αξιοποιεί ανοιχτά πρότυπα και πλατφόρμες και ένα ανθρωποκεντρικό ΔτΠ που σέβεται τις ευρωπαϊκές αξίες, διασφαλίζοντας την αρμονική συνύπαρξη ανθρώπων και μηχανών με υψηλές εγγυήσεις για τα ατομικά δικαιώματα.⁹⁰ Υποστηρίζεται επίσης ότι ένα αποτελεσματικό ευρωπαϊκό οικοσύστημα ΔτΠ προϋποθέτει χαρτογράφηση και αξιολόγηση όλων των σχετικών πρωτοβουλιών Ε&Α, καινοτομίας και πολιτικής, προσδιορισμό των βασικών αναγκών της αγοράς και των

⁸⁷ Sicari S., Rizzardi A., Grieco L.A, Coen-Porisini A., (2015).

⁸⁸ European Commission, (2019 b).

⁸⁹ Weber R.H., (2013).

⁹⁰ European Commission, (2019 a).

τάσεων εξέλιξης της τεχνολογίας και την ευθυγράμμιση με ένα κοινό σχέδιο όλων των ενδιαφερόμενων.⁹¹

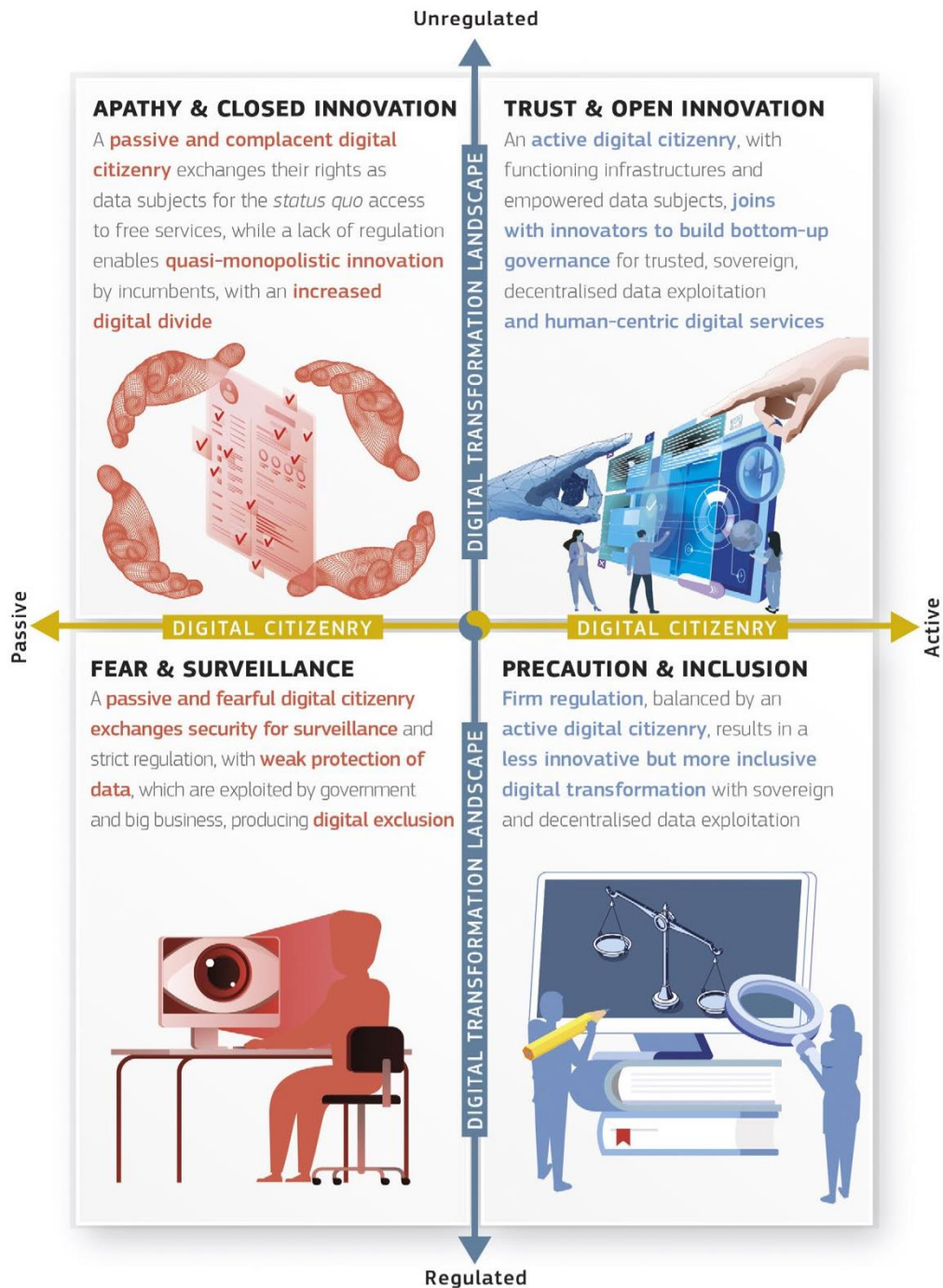
3.5 Σενάρια διακυβέρνησης του/με το ΔτΠ με ορίζοντα το 2040

Το μέλλον της ψηφιακής διακυβέρνησης θα μπορούσε να περιλαμβάνει τέσσερα σενάρια, όπως εμφανίζονται στο κατωτέρω σχήμα,⁹² τα οποία θα μπορούσαν να ισχύουν και στο πεδίο της μελλοντικής εξέλιξης του ΔτΠ σε σχέση με τη διακυβέρνηση και την κοινωνία των πολιτών. Τα σενάρια ορίζονται από δύο διαστάσεις: το τοπίο του ψηφιακού μετασχηματισμού, που κυμαίνεται από «ρυθμιζόμενο» έως «μη ρυθμισμένο» και την ιδιότητα του ψηφιακού πολίτη ο οποίος μπορεί να είναι ενεργητικός ή να παραμένει παθητικός μπροστά στις εξελίξεις. Η κανονιστική διάσταση του τοπίου του ψηφιακού μετασχηματισμού δεν αναφέρεται μόνο σε νομικούς κανόνες αλλά θα πρέπει να ιδωθεί από την προοπτική της αξιοποίησης πολυτομεακών συνεργασιών για την απελευθέρωση της καινοτομίας και την αποτελεσματική διαχείριση της μελλοντικής ψηφιακής κοινωνίας που βασίζεται στα δεδομένα. Η διάσταση του ψηφιακού πολίτη, αποσκοπεί δε, στη μέτρηση του βαθμού στον οποίο τα άτομα είναι ενεργά υπεύθυνα για την ψηφιακή τους ζωή, ειδικά σε σχέση με τα δικαιώματά τους ως υποκείμενα των δεδομένων ή εάν χρησιμοποιούν παθητικά δωρεάν υπηρεσίες ή/και νέες εφαρμογές χωρίς να δίδουν ιδιαίτερη προσοχή στα ζητήματα της ιδιωτικής ζωής και της γενικευμένης επιτήρησης.

Βάσει των δύο αξόνων το τοπίο της ψηφιακής διακυβέρνησης μπορεί να διαμορφωθεί ως επικράτηση των εξής στοιχείων: φόβος και καθεστώς επιτήρησης, πρόληψη και ενσωμάτωση, απάθεια και κλειστή καινοτομία, εμπιστοσύνη και ανοιχτή καινοτομία, τα χαρακτηριστικά των οποίων περιγράφονται κατωτέρω.

⁹¹ NGIOT EU, (2021 b).

⁹² European Commission, (2020).



Εικόνα 9: Σενάρια Ψηφιακής Διακυβέρνησης με ορίζοντα το 2040 [Πηγή: European Commission, (2020)]

Φόβος & Επιτήρηση

- Κινεζικό μοντέλο διακυβέρνησης
- Επιβολή και αποδοχή πολύ αυστηρών περιορισμών στην ελευθερία και τα δικαιώματα
- Καθεστώς ελέγχου, παραίτηση από τα δικαιώματα ως αντάλλαγμα για ασφάλεια, ευρεία παρακολούθηση, εκμετάλλευση προσωπικών δεδομένων από κυβερνήσεις και μεγάλες επιχειρήσεις
- Πλήρης κυβερνητική παρέμβαση και έλεγχος στον ψηφιακό μετασχηματισμό, αλλά χωρίς κανονισμούς ή νόμους που προστατεύουν τα προσωπικά δεδομένα
- Όξυνση ψηφιακών ανισοτήτων/ψηφιακό χάσμα

Πίνακας 1: 1^ο Σενάριο Ψηφιακής Διακυβέρνησης με ορίζοντα το 2040 [Πηγή: European Commission, (2020), ίδια επεξεργασία]

Πρόληψη & Ενσωμάτωση

- Παραδοσιακό ευρωπαϊκό κοινωνικό μοντέλο με έμφαση στην πρόληψη
- Η διαχείριση των κινδύνων και η διασφάλιση της ένταξης μπορεί ωστόσο να περιορίσει τις δυνατότητες για καινοτομία
- «Καθεστώς κοινής ωφέλειας» σε βασικές υποδομές και κυρίαρχες διαδικτυακές πλατφόρμες
- Νέοι κανόνες για την πολιτική ψηφιακού ανταγωνισμού, καθιέρωση καλών πρακτικών στην εκμετάλλευση δεδομένων
- Πλήρης εφαρμογή GDPR, αποκεντρωμένο μοντέλο διακυβέρνησης δεδομένων με πλήρη κυριαρχία των υποκειμένων επί των δεδομένων τους
- Ενεργοί ψηφιακοί πολίτες, επίγνωση των δικαιωμάτων τους ως υποκείμενα των δεδομένων και πλήρως εξουσιοδοτημένοι να ενεργούν προς το συμφέρον τους αλλά και προς δημιουργία δημόσιας αξίας για το κοινό καλό και την αποφυγή κοινωνικού κατακερματισμού και διακρίσεων

Πίνακας 2: 2^ο Σενάριο Ψηφιακής Διακυβέρνησης με ορίζοντα το 2040 [Πηγή: European Commission, (2020), ίδια επεξεργασία]

Απάθεια & Κλειστή καινοτομία

- «Ανεξέλεγκτος» ψηφιακός μετασχηματισμός
- Διαδικτυακές πλατφόρμες και τεχνολογικοί κολοσσοί παραμένουν ανέγγιχτοι (υπέρμετρη πρόσβαση στα δεδομένα, συνεχείς βελτιώσεις των αλγορίθμων, καμία επίβλεψη από το κράτος, μη επιβολή κυρώσεων)
- Αποσπασματική εφαρμογή του GDPR, ολική απώλεια ελέγχου των υποκειμένων επί των δεδομένων τους
- Πόλωση πρόσβασης – Διεύρυνση ψηφιακού χάσματος
- Παθητικοί ψηφιακοί πολίτες, έλλειψη ενδιαφέροντος για τα δικαιώματά τους
- Ανισοροπίες στην ευρωπαϊκή οικονομία δεδομένων που είναι αδύνατον να αντιμετωπιστούν
- Οι προτάσεις σχετικά με την ιδιοκτησία των δεδομένων και τους σκοπούς για τους οποίους χρησιμοποιούνται παραμένουν χωρίς απτή εφαρμογή ή αποτελέσματα
- Μοντέλο ελκυστικό για ΗΠΑ: διατήρηση καινοτομίας και αποφυγή του προστατευτισμού
- Αντίθεση με το ευρωπαϊκό σύστημα αξιών, αναμένεται κινητοποίηση πολιτών και ομάδων συμφερόντων προς ανάκτηση της ψηφιακής τους ελευθερίας και της ιδιοκτησίας των δεδομένων

Πίνακας 3: 3^ο Σενάριο Ψηφιακής Διακυβέρνησης με ορίζοντα το 2040 [Πηγή: European Commission, (2020), ίδια επεξεργασία]

Εμπιστοσύνη & Ανοιχτή Καινοτομία

- Απουσία ισχυρής ρύθμισης αλλά ανάδυση ψηφιακού οικοσυστήματος καινοτόμων και ενδυναμωμένων ως προς τα δικαιώματα χρηστών
- Πλήρης ατομική κυριαρχία στα δεδομένα ως αποτέλεσμα της ήπιας ρυθμιστικής υποστήριξης στη συνεχή κινητοποίηση για ψηφιακή ανεξαρτησία
- Συμβολή εμπλεκομένων στον τομέα της τεχνολογίας, Κοινωνίας των Πολιτών, ψηφιακών ακτιβιστών στην εμπέδωση της έννοιας του ενεργού ψηφιακού πολίτη
- Ψηφιακά μετασχηματισμένη κυβέρνηση με καθοδηγητικό ρόλο
- Προώθηση λειτουργικής ανοιχτής καινοτομίας, καθώς η πρόσβαση στα δεδομένα δεν μονοπωλείται πλέον από ολιγοπωλιακούς παράγοντες της αγοράς
- Προσπάθειες της ΕΕ για παγκόσμια προώθηση της ευρωπαϊκής προσέγγισης για την οικοδόμηση μιας ανοιχτής, δημοκρατικής και βιώσιμης ψηφιακής κοινωνίας

Πίνακας 4: 4^ο Σενάριο Ψηφιακής Διακυβέρνησης με ορίζοντα το 2040 [Πηγή: European Commission, (2020), ίδια επεξεργασία]

Επίλογος – Συμπεράσματα

Εν κατακλείδι το ΔτΠ δεν αποτελεί ουτοπία, αλλά μια καινοφανή πραγματικότητα, ένα πολυεπίπεδο και πολυδιάστατο φαινόμενο, το οποίο αναζητά τη θέση του στο πεδίο της διακυβέρνησης. Η ανατρεπτική αυτή τεχνολογία προσφέρει τεράστιες ευκαιρίες στον τομέα της δημόσιας διοίκησης: η ανάπτυξη καινοτομίας, η ανάδυση νέων και η συνεχής βελτίωση ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών, η βέλτιστη αξιοποίηση των δεδομένων και των τεχνολογιών που σχετίζονται με το ΔτΠ, η επίτευξη μέγιστου βαθμού ασφάλειας και διαλειτουργικότητας, οι έξυπνες πόλεις και η επίτευξη βιώσιμων λύσεων στους τομείς της εκπαίδευσης, του πολιτισμού, της πρόληψης του εγκλήματος, του περιβάλλοντος, της υγείας, των υποδομών, των μεταφορών και της γεωργίας αποτελούν βασικές συνισταμένες για την αναγέννηση του δημόσιου τομέα, την απελευθέρωση της αναπτυξιακής δυναμικής της χώρας και την πραγμάτωση της έξυπνης διακυβέρνησης.

Εντός αυτού του πλαισίου, οι δημόσιες αρχές πρέπει να συμμετέχουν ενεργά στη χάραξη πολιτικής και σχεδίων δράσης για το ΔτΠ, με στόχο την επίτευξη ισορροπίας μεταξύ των διαφορετικών εμπλεκόμενων στο ΔτΠ μερών, δίδοντας λύσεις, προλαμβάνοντας προβλήματα και αμβλύνοντας πιθανές αρνητικές επιπτώσεις. Η δημιουργία περιβάλλοντων δοκιμών (φυσικοί χώροι, συνεργατικοί μετασχηματισμοί, πιλοτικά έργα) όχι μόνο για τεχνολογικές δοκιμές αλλά και για δοκιμές κανονιστικών προτύπων, η χρηματοδότηση τεχνολογικών υποδομών για την υποστήριξη του ΔτΠ, ο ορισμός οργανισμών ως παραγόντων διευκόλυνσης και εποπτείας έργων, η προώθηση συμπράξεων και πλατφορμών συνεργασίας δημόσιου και ιδιωτικού τομέα με τη συμμετοχή της επιστημονικής κοινότητας και της κοινωνίας των πολιτών, η ανάπτυξη τοπικών επιχειρηματικών μοντέλων που θα αξιοποιούν τα οφέλη του ΔτΠ, η υλοποίηση δράσεων ανάπτυξης συγκεκριμένων δεξιοτήτων και η ενημέρωση-ευαισθητοποίηση των πολιτών για την υιοθέτηση του ΔτΠ, η ενθάρρυνση πρωτοβουλιών τυποποίησης προς εξασφάλιση των βασικών χαρακτηριστικών των συστημάτων ΔτΠ (αξιοπιστία, ασφάλεια, διαθεσιμότητα, ανθεκτικότητα, συντηρησιμότητα και λειτουργία), η εξασφάλιση οικονομικά προσιτής και υψηλής ποιότητας πρόσβασης σε όλους τους χρήστες, η κατάρτιση αναλύσεων και η διεξαγωγή ερευνών σχετικά με τον αντίκτυπο

του ΔτΠ στα νέα μοντέλα βιώσιμης παραγωγής και κατανάλωσης αποτελούν μερικά πρώτα βήματα⁹³ για την τιθάσευση αυτής της συνεχώς εξελισσόμενης τεχνολογίας.

Στο δύσκολο αυτό εγχείρημα, βασική είναι η καλλιέργεια της εμπιστοσύνης του πολίτη προς το ΔτΠ, η οποία θέτει μια σημαντική πρόκληση για τη συνέχιση της ανάπτυξης και παροχής λύσεων που αναβαθμίζουν το επίπεδο των παροχών, όπερ απαιτεί την άμεση κινητοποίησή του. Πιο συγκεκριμένα, ένας νέος και κρίσιμος παράγοντας⁹⁴ που αναδεικνύεται στο πεδίο των ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών είναι η συνδημιουργία ή συμμετοχή χρηστών στην ανάπτυξή τους ως θεμελιώδης συνιστώσα της μεταρρύθμισης του δημόσιου τομέα και της ψηφιοποίησης. Η Υπουργική Διακήρυξη του Ταλίν του 2017⁹⁵ καλούσε την κυβέρνηση να χρησιμοποιήσει ψηφιακά μέσα για να εμπλέξει περισσότερο τους πολίτες στη δημιουργία δημόσιων υπηρεσιών ενώ η Διακήρυξη του Βερολίνου του 2020⁹⁶ πρότεινε την ευρύτερη συμμετοχή στη χάραξη πολιτικής με τη συμμετοχή της κοινωνίας στο σχεδιασμό των δημόσιων υπηρεσιών μέσω συνδημιουργίας, πειραματισμού και συνεργασίας. Αυτό κρίνεται απολύτως απαραίτητο κατά τη δημιουργία λύσεων ΔτΠ, καθότι δίδεται δυνατότητα πλήρους ενημέρωσης του πολίτη, εξασφαλίζεται η εμπιστοσύνη του στο ΔτΠ και συμβάλλει ο ίδιος στην υλοποίηση έργων προς διασφάλιση της ατομικής του ευημερίας, επιβεβαιώνοντας ότι δεν πρόκειται για ΔτΠ αλλά πρωτίστως για Διαδίκτυο των Ανθρώπων.

Ωστόσο, το τεράστιο δίκτυο ανθρώπων, αντικειμένων και συσκευών και η ροή υπέρμετρου όγκου δεδομένων, αναμοχλεύει ένα τεράστιο οικοσύστημα, ένα δρόντα από μόνο του, ο οποίος ελλείπει ενός ρυθμιστικού κανονιστικού και νομικού πλαισίου θέτει σε διακινδύνευση θεμελιώδη δικαιώματα και ελευθερίες, ενώ δημιουργεί εύφορο περιβάλλον για αναβίωση οργουελιανών προτύπων και μπενθαμικών πανοπτικών τεχνικών. Εν γένει στις σύγχρονες κοινωνίες της τεχνολογικής διακινδύνευσης, των καινοφανών απειλών και της γενικευμένης επιτήρησης, το αίτημα της προστασίας και ασφάλειας του ατόμου αναδεικνύεται σε μία δύσκολη μαθηματική εξίσωση. Ο νομικός πολιτισμός είναι ένας τηλαυγής φάρος που δείχνει πάντα την προστασία των ατομικών δικαιωμάτων. Το δικαίωμα της πληροφοριακής αυτοδιάθεσης (του πληροφοριακού αυτοκαθορισμού/αυτοπροσδιορισμού) όπως αυτό κατοχυρώνεται τόσο στο ΓΚΠΔ όσο

⁹³ Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή, (2018).

⁹⁴ Lisbon Council Policy Brief, (2021).

⁹⁵ Υπουργική Διακήρυξη του Ταλίν για την ηλεκτρονική διακυβέρνηση.

⁹⁶ Διακήρυξη του Βερολίνου 2020 για την ψηφιακή κοινωνία και την ψηφιακή διακυβέρνηση.

και στο Σύνταγμα δεν αποτελεί μία άσκοπη επιβεβαιωτικού χαρακτήρα διακήρυξη, αλλά αφενός αποσκοπεί στην αποτροπή του κινδύνου να καταστεί το άτομο απλό πληροφοριακό αντικείμενο, εργαλείο εξυπηρέτησης συμφερόντων και αντικαταστατό τελικά μέγεθος (άρ.2 Σ), αφετέρου στη θωράκιση του ιδιωτικού βίου. Το δικαίωμα αυτό δεν είναι απόλυτο, όπερ σημαίνει ότι η προστασία των δεδομένων δεν οδηγεί στη δίχως άλλο απαγόρευση της συλλογής, επεξεργασίας και χρήσης τους αλλά υποχρεώνει τον κοινό νομοθέτη να καθιερώσει ένα περιοριστικό θεσμικό πλαίσιο, εντός του οποίου καθίσταται θεμιτή η συλλογή, επεξεργασία και χρήση τους. Επομένως, η πρακτική εναρμόνιση του ΔτΠ απαιτεί σταθμίσεις που εν προκειμένω αποδεικνύονται εξαιρετικά δύσκολες. Στόχος δεν είναι η αφηρημένη παροχή εγγυήσεων ασφάλειας, αλλά η ειδική παροχή προστασίας ενόψει εξειδικευμένου κινδύνου που απειλεί την άσκηση των δικαιωμάτων.

Η δημόσια διοίκηση, σε ένα περιβάλλον όπου δεν επαρκούν οι παραδοσιακές θεσμικές εγγυήσεις, μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο αρωγό στις προσπάθειες εξεύρεσης της χρυσής τομής στη συνύπαρξη του ΔτΠ και των ανθρώπων. Ομολογουμένως, χρειάζονται πιο συγκεκριμένες κατευθύνσεις σχετικά με τον τρόπο διακυβέρνησης του ΔτΠ. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, το πρόσφατο Σχέδιο Διακήρυξης σχετικά με τα ψηφιακά δικαιώματα και τις ψηφιακές αρχές δίδει ένα σαφές σημείο αναφοράς ως προς το είδος του ψηφιακού μετασχηματισμού που προωθεί και υπερασπίζεται η Ευρώπη, ενώ θα αποτελέσει οδηγό για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και τις επιχειρήσεις κατά την ενασχόλησή τους με νέες τεχνολογίες. Σε εθνικό επίπεδο θα πρέπει να ενταθούν περαιτέρω οι προσπάθειες εκπόνησης μίας αντίστοιχης με την TN Εθνικής Στρατηγικής, όπως και ένα πλαίσιο προτύπων και σαφούς μεθοδολογίας ως προς τη διαχείριση των δεδομένων και την κατανάλωση των υπηρεσιών. Η οιαδήποτε εκπόνηση, καθιέρωση, λειτουργία και προώθηση λύσεων ΔτΠ, θα πρέπει να συνοδεύεται με οφέλη για το δημόσιο τομέα προκειμένου να επιτυγχάνεται η διοίκηση ολικής ποιότητας, πρέπει όμως ταυτοχρόνως να είναι πολιτοκεντρική, ως δείγμα σύγχρονης δημοκρατίας.

Η τοποθέτηση του ανθρώπου στο επίκεντρο της επόμενης γενιάς ΔτΠ ήδη αναφαίνεται με την 5^η βιομηχανική επανάσταση όπου ο συντονισμός των έξυπνων αντικειμένων αποσκοπεί στην αποτελεσματικότερη υποστήριξη του χρήστη και όχι απλά στην αυτόνομη λειτουργία των αντικειμένων. Οι εξελιγμένες τεχνικές στη συλλογή, τη μετάδοση, την αποθήκευση και την επεξεργασία δεδομένων που εγγυώνται αρχές

νομιμότητας και η χρήση νέων τεχνικών TN με δυνατότητα ανίχνευσης των λόγων που οδηγούν σε συγκεκριμένη λήψη αποφάσεων που περιορίζουν φαινόμενα προκατάληψης βαδίζουν προς αυτήν την κατεύθυνση.

Εν τέλει, ένα συνεκτικό πλαίσιο που θα ρυθμίζει τα περισσότερα ανησυχητικά και μη πεδία του IoT, ενέχει όλες τις δυσκολίες που συνεπάγεται η μετάβαση από τη σύλληψη μίας ιδέας στην πλήρη και ουσιαστική υλοποίησή της αλλά με την αγαστή συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων μερών δεν είναι σε καμία περίπτωση ανέφικτη. Ο άνθρωπος και η τεχνολογία δεν είναι αντιθετικά μεγέθη, αλλά διαχρονικά συμπορεύονται, ευρισκόμενα σε σχέση αλληλεξάρτησης και από κοινού μπορούν να επιτύχουν το ζητούμενο: την κατοχύρωση της δυνατότητας να δρα κανείς αβίαστα, συνειδητά και υπεύθυνα μέσα σε κλίμα ασφάλειας, αξιοπρέπειας, δικαιοσύνης και σεβασμού των δικαιωμάτων έτσι ώστε δημιουργώντας να επιβεβαιωθεί και να ολοκληρωθεί ως ον κοινωνικό.-

Βιβλιογραφία

▪ Συγγράμματα, Εργασίες, Δημοσιεύσεις, Μελέτες

Ελληνόγλωσση

Αγγελίδης Μ., Δρακούλη Ε., (2019). Έξυπνες και Πράσινες Πόλεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση, διαθέσιμο στο https://www.researchgate.net/publication/336847215_Exypnes_kai_prasines_poleis_ste_n_Europaike_Enose

Ακριβοπούλου Χ., (2011). Το δικαίωμα στην προστασία των προσωπικών δεδομένων μέσα από το φακό του δικαιώματος στην ιδιωτική ζωή, Θεωρία & Πράξη Δημοσίου Δικαίου 7/2011, διαθέσιμο στο <https://www.constitutionalism.gr/2213-to-dikaiwma-stin-prostasia-twn-proswpikwn-dedomenw/>

Αντωνίου Π., (2019). Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of things) στους μικρομεσαίους Δήμους, Μεταπτυχιακή Εργασία, διαθέσιμο στο <https://amitos.library.uop.gr/xmlui/handle/123456789/5362>

Βενέρης Α., Η διασφάλιση του δικαιώματος ενημέρωσης στην αλλαγή του σκοπού και την «περαιτέρω» επεξεργασία των δεδομένων, Επιθεώρηση Δικαίου Πληροφορικής, διαθέσιμο στο <https://ejournals.lib.auth.gr/infolawj/>

Γεωργίου Σ., (2021). Αυτόματη αναγνώριση προσώπου στους δημόσιους χώρους: Μεταξύ πραγματικότητας και δυστοπίας, διαθέσιμο στο <https://www.syntagmawatch.gr/trending-issues/aytomati-anagnwrisi-proswpou-stous-dhmosious-xwrous-metaxy-pragmatikothtas-kai-dystopias/>

Δεμερτζής Ν., Μανδενάκη Κ., Τσέκερης Χ., (2020). Ιδιωτική ζωή και επιτήρηση στο Διαδίκτυο: Η εποχή της μετα-ιδιωτικότητας, Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών, διαθέσιμο στο https://www.ekke.gr/publication_files/idiotiki-zoi-kai-epitirisi-sto-diadiktio-i-epochi-tis-meta-idiotikotitas

Κομνηνός Ν., (2006). Έξυπνες Πόλεις: Συστήματα Καινοτομίας και Τεχνολογίες Πληροφορίας στην Ανάπτυξη των Πόλεων, Περιοδικό Αρχιτέκτονες, Τεύχος 60, διαθέσιμο στο <https://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/2006-ceadcebecf85cf80cebdcceb5cf82-cf80cf8ccebcbceb5ceb9cf82-ceb1cf81cf87ceb9cf84ceadcebacf84cebfccebdcceb5cf82-1.pdf>

Μήτρου Λ., (2019). Τι σημαίνει το δικαίωμα στη λήθη, διαθέσιμο στο <https://www.syntagmawatch.gr/my-constitution/ti-simainei-to-dikaioma-sti-lithi/>

Οικονομικό Επιμελητήριο, (2020). 4^η Βιομηχανική Επανάσταση: Ευκαιρίες και Προκλήσεις, Οικονομικά Χρονικά, Νο 168, διαθέσιμο στο https://oe-e.gr/wp-content/uploads/2020/07/ΟικονομικαΧρονικα_168_WEB.pdf

Παναγοπούλου-Κουτνατζή Φ., (2014). Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things-IoT): Αποικισμός της καθημερινής ζωής ή νέα τεχνολογική πρόκληση; ΔιΜΕΕ 3/2014, διαθέσιμο https://www.academia.edu/22553281/Διαδίκτυο_των_πραγμάτων_και_προστασία_της_ιδιωτικότητας_ΔιΜΕΕ_2014_σ_346_358

Φωκά Α., Παπαδόπουλος Θ., (2022). Τεχνητή Νοημοσύνη και Διαδίκτυο των Πραγμάτων στο Δημόσιο Τομέα, Εκπαιδευτικό Υλικό ΕΣΔΔΑ

Χρυσόγονος Κ., (2006). Ατομικά και Κοινωνικά Δικαιώματα, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη

Ξενογλωσση

Abomhara M., Køien G.M, (2014). Security and privacy in the Internet of Things - Current status and open issues, διαθέσιμο στο https://www.researchgate.net/publication/269687360_Security_and_privacy_in_the_Internet_of_Things_Current_status_and_open_issues

Allhoff F., Henschke A., (2018). The Internet of Things: Foundational ethical issues, Elsevier, διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542660518300532>

Ashton K., (2009). That “Internet of Things” thing, διαθέσιμο στο <https://www.rfidjournal.com/that-internet-of-things-thing>

European Commission, (2019 a). Study on mapping Internet of Things innovation clusters in Europe, διαθέσιμο στο <https://aioti.eu/wp-content/uploads/2020/02/IoTInnovationClustersFinalReportFINALpdf.pdf>

European Commission, (2019 b). Internet of Things: Implications for Governance, Report, διαθέσιμο στο https://ec.europa.eu/jrc/communities/sites/jrccties/files/iot-implications_for_governance_final_report.pdf

European Commission, (2020). Exploring Digital Government Transformation in the EU- understanding public sector innovation in a data-driven society, JRC, Science for Policy Report
διαθέσιμο στο <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC121548>

European Commission, (2021), Digitranscope: The governance of digitally transformed society, JRC, Science for Policy Report, διαθέσιμο στο <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC123362>

European Parliament, (2021). Biometric Recognition and Behavioural Detection, Assessing the ethical aspects of biometric recognition and behavioural detection techniques with a focus on their current and future use in public spaces, Study, διαθέσιμο στο [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/696968/IPOL_STU\(2021\)696968_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/696968/IPOL_STU(2021)696968_EN.pdf)

ITU, (2013). Overview of the Internet of Things, διαθέσιμο στο <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.2060-201206-I>

Kankanhalli A., Charalabidis Y., Mellouli S., (2020). IoT and AI for Smart Government: A Research Agenda, Elsevier, διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740624X19300905>

Lisbon Council Policy Brief, (2021). The 2021 State of Co-Creation Delivering Services Together, διαθέσιμο στο

https://lisboncouncil.net/wp-content/uploads/2021/04/LISBON_COUNCIL_The-2021-State-of-Co-Creation-2.pdf

Miria G., Parmiggiani E., Geirbo H.C., (2018). Infrastructuring Internet of Things for Public Governance, Twenty-Sixth European Conference on Information Systems (ECIS2018), Portsmouth, UK, διαθέσιμο στο

https://www.researchgate.net/publication/327155823_Infrastructuring_Internet_of_Things_for_Public_Governance

NGIoT EU, (2021 a). IoT and Edge Computing: opportunities for Europe - Takeaways from the NGIoT workshops on IoT and Edge computing towards the NGIoT IoT Research and Innovation roadmap, διαθέσιμο στο <https://www.ngiot.eu/report-iot-and-edge-computing-opportunities-for-europe-2/>

NGIoT EU, (2021 b). Towards a vibrant EU IoT ecosystem, Strategy White Paper, διαθέσιμο στο <https://www.ngiot.eu/towards-a-vibrant-eu-iot-ecosystem-2/>

NGIoT EU, (2021 c). Roadmap for IoT Research, Innovation and Deployment in Europe 2021-2027, White Paper, διαθέσιμο στο <https://www.ngiot.eu/ngiot-report-a-roadmap-for-iot-in-europe/>

Office of the Victorian Information Commissioner, (2020). The Internet of Things and Privacy Issues, διαθέσιμο στο <https://ovic.vic.gov.au/privacy/internet-of-things-and-privacy-issues-and-challenges/>

Pereira, G. V., Parycek, P., Falco, E., & Kleinhans, R. (2018). Smart governance in the context of smart cities: A literature review. Information Polity, 23(2), 143-162, διαθέσιμο στο <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A5126ef75-e00c-4cdb-a3a6-34b0d7d8a2cf>

Policy and Research Group of the Office of the Privacy Commissioner of Canada, (2016). The Internet of Things: An introduction to privacy issues with a focus on the retail and

home environments, διαθέσιμο στο https://www.priv.gc.ca/en/opc-actions-and-decisions/research/explore-privacy-research/2016/iot_201602/

Rosner G., Kenneally E., (2018). Privacy and the Internet of Things, Emerging Frameworks for Policy and Design, CLTC Occasional White Paper Series, διαθέσιμο στο https://cltc.berkeley.edu/wp-content/uploads/2018/06/CLTC_Privacy_of_the_IoT-1.pdf

Sicari S., Rizzardi A., Grieco L.A, Coen-Porisini A., (2015). Security, privacy and trust in Internet of Things: The road ahead, Elsevier, διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128614003971?via%3Dihub>

Strous L., von Solms S., Zúquete A., (2021). Security and privacy of the Internet of Things, Elsevier, διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404820304211>

Timms M.J., (2016). Letting Artificial Intelligence in Education Out of the Box: Educational Cobots and Smart Classrooms - International Journal of Artificial Intelligence in Education Volume 26, Issue 2, p. 701–712, διαθέσιμο στο <https://link.springer.com/article/10.1007/s40593-016-0095-y>

Vermesan O., Harrison M., Vogt H., Kalaboukas K., Tomasella M., Wouters K., Haller S. (2009), Internet of Things Strategic Research Roadmap, διαθέσιμο στο http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT_Cluster_Strategic_Research_Agenda_2009.pdf

Weber R.H., (2013). Internet of things - Governance quo vadis? Elsevier, διαθέσιμο στο <https://www.dhi.ac.uk/san/waysofbeing/data/governance-crone-weber-2013.pdf>

Westergren U.H., Jonsson K., Velsberg O, (2019). Internet of Things in the Public Sector, Perspectives from Northern Europe, UMEA University, διαθέσιμο στο <http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1379492/FULLTEXT01.pdf>

Wirtz B.W., Weyerer J.C., Schichtel F.T., (2019). An integrative public IoT framework for smart government, Elsevier, διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740624X17304811>

Ziegeldorf J.H., Morchonand O.G., Wehrle K., (2014). Privacy in the Internet of Things: Threats and Challenges, Security and Communication Networks, διαθέσιμο στο <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sec.795>

▪ Νομικό και Θεσμικό πλαίσιο

Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού, διαθέσιμο στο <https://digitalstrategy.gov.gr>

Διακήρυξη του Βερολίνου 2020 για την ψηφιακή κοινωνία και την ψηφιακή διακυβέρνηση, διαθέσιμο στο <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/berlin-declaration-digital-society-and-value-based-digital-government>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2009). Ανακοίνωση στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, Το Ίντερνετ των πραγμάτων — Ένα σχέδιο δράσης για την Ευρώπη, διαθέσιμο στο <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A52009DC0278>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2020). Έκθεση προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή σχετικά με τις επιπτώσεις της τεχνητής νοημοσύνης, του διαδικτύου των πραγμάτων και της ρομποτικής στην ασφάλεια και την ευθύνη, διαθέσιμο στο <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0064&from=EL>

Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή, (2018). Γνωμοδότηση, Εμπιστοσύνη, ιδιωτικότητα και ασφάλεια των καταναλωτών και των επιχειρήσεων στο Διαδίκτυο των πραγμάτων, διαθέσιμο στο https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.C_.2018.440.01.0008.01.ELL&toc=OJ%3AC%3A2018%3A440%3AFULL

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Προστασίας Δεδομένων, (2019). Κατευθυντήριες γραμμές 5/2019 σχετικά με «τα κριτήρια που διέπουν το δικαίωμα στη λήθη, σύμφωνα με τον ΓΚΠΔ, στις περιπτώσεις μηχανών αναζήτησης», διαθέσιμο στο

https://edpb.europa.eu/our-work-tools/our-documents/guidelines/guidelines-52019-criteria-right-be-forgotten-search-engines_el

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Προστασίας Δεδομένων, (2020 a). Κατευθυντήριες γραμμές 01/2020 σχετικά με την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα στο πλαίσιο των συνδεδεμένων οχημάτων και των εφαρμογών που σχετίζονται με την κινητικότητα, Έκδοση 2.0, 2019, διαθέσιμο στο https://edpb.europa.eu/our-work-tools/our-documents/guidelines/guidelines-012020-processing-personal-data-context_el

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Προστασίας Δεδομένων (2020 b), Κατευθυντήριες γραμμές 5/2020 σχετικά με τη συγκατάθεση βάσει του Κανονισμού 2016/679, διαθέσιμο στο https://edpb.europa.eu/sites/default/files/files/file1/edpb_guidelines_202005_consent_el.pdf

Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Απριλίου 2016 για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών και την κατάργηση της οδηγίας 95/46/ΕΚ (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων), διαθέσιμο στο <https://www.privacy-regulation.eu/el/>

N.4624/2019, Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα, μέτρα εφαρμογής του Κανονισμού (ΕΕ) 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Απριλίου 2016 για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και ενσωμάτωση στην εθνική νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2016/680 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Απριλίου 2016 και άλλες διατάξεις, διαθέσιμο στο https://www.dpa.gr/el/enimerwtiko/nomothesia/proswpikon_dedomenon

Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Γνώμη 8/2014 σχετικά με τις πρόσφατες εξελίξεις στο διαδίκτυο των πραγμάτων, διαθέσιμο στο https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2014/wp223_en.pdf

Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Κατευθυντήριες γραμμές για την εκτίμηση του αντικτύπου σχετικά με την προστασία δεδομένων (ΕΑΠΔ) και καθορισμός του κατά πόσον η επεξεργασία «ενδέχεται να επιφέρει υψηλό κίνδυνο» για τους σκοπούς του κανονισμού 2016/679, διαθέσιμο στο https://www.dpa.gr/sites/default/files/2019-12/wp248_rev.01_el.pdf

Ομάδα Εργασίας Άρθρου 29 για την Προστασία των Δεδομένων, Κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με το δικαίωμα στη φορητότητα των δεδομένων, διαθέσιμο στο https://www.dpa.gr/sites/default/files/2020-05/wp242rev01_el.pdf

Σύνταγμα της Ελλάδας

Υπουργική Διακήρυξη του Ταλίν 2017 για την ηλεκτρονική διακυβέρνηση, διαθέσιμο στο <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM%3A4301896>

Χάρτης Θεμελιωδών Δικαιωμάτων ΕΕ

▪ Διαδίκτυο

Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα, <https://www.dpa.gr>

Τρίκαλα, έξυπνη πόλη, <https://trikalacity.gr/smart-trikala/> , <https://www.e-trikala.gr>

Alliance for Internet of Things Innovation, <https://aioti.eu>

European Commission, Shaping Europe's digital future, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en>

European Data Protection Board, https://edpb.europa.eu/edpb_en

Next Generation IoT EU, <https://www.ngiot.eu>



Ε.Π.
**ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗ
ΔΗΜΟΣΙΟΥ
ΤΟΜΕΑ**



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