



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ»

Ακαδημαϊκό έτος 2021-2022

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της Καλλιόπης Ρόντου (Α.Μ.: 2040)

**Smart Grid & Smart Metering στην ενέργεια και ύδρευση:  
Ζητήματα ιδιωτικότητας και ασφάλειας**

Επιβλέπουσα καθηγήτρια:

Λίλιαν Μήτρου

Πειραιάς, Μάιος 2022

Copyright © Ρόντου Καλλιόπη, 2022.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

*Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσεως, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.*

*Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν την συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Πειραιώς [Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων].*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη .....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	7
1. ΕΞΥΠΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ Ε.Ε. ....	13
1.1. Η ανάπτυξη του θεσμικού πλαισίου .....	13
1.2. Κατευθύνσεις σε επίπεδο soft law .....	16
1.3. Η πολιτική της Ε.Ε. για την ανάπτυξη του smart metering μέσα από τα βασικότερα θεσμικά έγγραφα.....	19
2. ΕΞΥΠΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ & ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	22
2.1. Smart Grid .....	22
2.2. Έξυπνοι μετρητές - έξυπνο σύστημα μέτρησης.....	23
2.2.1. Ορισμός .....	23
2.2.2. Απαιτούμενες λειτουργίες ενός έξυπνου μετρητή.....	26
2.3. Αρχιτεκτονική και βασικές λειτουργίες συστήματος .....	28
2.3.1. Μοντέλο NIST .....	28
2.3.2. Advanced Metering Infrastructure (AMI) .....	29
3. ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΙΔΙΩΤΙΚΟΤΗΤΑΣ .....	33
3.1. Εισαγωγικές Παρατηρήσεις.....	33
3.2. Δεδομένα smart metering vs προσωπικά δεδομένα .....	36
3.3. Προσδιορισμός εμπλεκόμενων μερών και σχετικών υποχρεώσεων .....	40
3.4. Ζητήματα επιλογής νομικής βάσης επεξεργασίας στα έξυπνα συστήματα μέτρησης .....	47
3.5. Η συναίνεση που απαιτεί η Οδηγία 2019/944 από τον τελικό πελάτη και η σχετική ερμηνεία της.....	55
3.6. Η προβληματική του χρονικού πλαισίου της «έξυπνης» καταμέτρησης .....	58

3.7. Ζητήματα ως προς την εξυπηρέτηση των δικαιωμάτων των Υποκειμένων/Καταναλωτών .....	61
3.8. Δυνατότητα δημιουργίας προφίλ και μαζικής παρακολούθησης .....	65
4. ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	69
4.1. Εισαγωγικές Παρατηρήσεις.....	69
4.2. Προκλήσεις στην ασφάλεια των smart grids .....	71
4.2.1. Απαιτήσεις στην ασφάλεια των δεδομένων και της πληροφορίας .....	71
4.2.2. Μεγάλος αριθμός “έξυπνων” συσκευών.....	72
4.2.3. Φυσική ασφάλεια και περίμετρος δικτύου .....	72
4.2.4. Παλαιότερα και μη ασφαλή πρωτόκολλα επικοινωνίας .....	72
4.2.5. Μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενων μερών και συνέργειες με άλλους οργανισμούς κοινής ωφέλειας .....	73
4.2.6. Έλλειψη αυστηρού ορισμού της έννοιας του smart grid και των απαιτήσεων ασφαλείας του .....	74
4.2.7. Έλλειψη ενημέρωσης και γνώσης των εμπλεκόμενων μερών .....	74
4.2.8. Ασφάλεια στην εφοδιαστική αλυσίδα.....	74
4.2.9. Προώθηση της ανταλλαγής πληροφοριών σχετικά με κινδύνους, ευπάθειες και απειλές .....	75
4.2.10. Διεθνής συνεργασία.....	75
4.2.11. Διαδικασία διαχείρισης ασφαλείας στους παρόχους.....	75
4.3. Προσδιορισμός απειλών - κινδύνων .....	76
4.3.1. Βασική κατηγοριοποίηση με βάση την προέλευση .....	76
4.3.2. Κυριότερες απειλές.....	77
4.3.3. Υποθέσεις επιθέσεων κατά κρίσιμων υποδομών .....	78
4.4. Βασικές κατευθύνσεις για την επίτευξη μιας ασφαλούς υποδομής .....	81
5. ΒΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ .....	86
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	90

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	92
Αρθρογραφία .....	92
Δημοσιεύσεις Ευρωπαϊκής Ένωσης - Θεσμικών Οργάνων .....	98
Άρθρα σε ιστοσελίδες.....	101
Κανονισμοί / Οδηγίες / Αποφάσεις.....	102
Διαδικτυακές Πηγές .....	103
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	105
Παράρτημα 1 - Βασικότερα ευρωπαϊκά θεσμικά έγγραφα σχετικά με το Smart Grid/Smart Metering.....	105

## Περίληψη

Το φαινόμενο των έξυπνων δικτύων και η ανάγκη αντικατάστασης των παλαιών δικτύων με έξυπνα δίκτυα με σκοπό τον έλεγχο της ενέργειας αποτελεί παγκόσμιο νομοθετικό στόχο. Για την ανάπτυξη ενός έξυπνου δικτύου και την επίτευξη του ως άνω στόχου, εισήχθησαν νέες τεχνολογίες μέσω των οποίων πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας/φυσικού αερίου καταγράφονται, συγκεντρώνονται, αναλύονται σε πραγματικό χρόνο από έναν «έξυπνο μετρητή» που τοποθετείται στις εγκαταστάσεις ενός καταναλωτή. Μέσω της αμφίδρομης επικοινωνίας που αναπτύσσεται σε πραγματικό χρόνο μεταξύ καταναλωτή -παρόχου κοινής ωφέλειας, η μέτρηση δύναται να λαμβάνεται κάθε 30 λεπτά, αναλύεται, αξιολογείται, μοιράζεται με τα λοιπά εμπλεκόμενα σε ένα έξυπνο δίκτυο μέρη με σκοπό την παρακολούθηση της καλής λειτουργίας του δικτύου, την αξιολόγηση της υπερβάλλουσας ενέργειας, την εκτίμηση της χρήσης της ενέργειας, την εκτίμηση της ένδειξης για την ακριβή τιμολόγηση, τις δυνατότητες/υπηρεσίες που δύναται να προσφερθούν στον καταναλωτή από την ενέργεια που καταναλώνει. Παρά την αναγνώριση των σχετικών πλεονεκτημάτων που η είσοδος της νέας έξυπνης μέτρησης δύναται να αποφέρει στο χώρο τόσο της ενέργειας όσο και της ύδρευσης, εγείρονται ζητήματα ως προς το απόρρητο και την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων των καταναλωτών. Σε μια πλέον ώριμη και συνάμα αξιολογήσιμη περίοδο ανάπτυξης των έξυπνων δικτύων και της έξυπνης μέτρησης που λαμβάνει χώρα σε κάθε κράτος μέλος σε συνδυασμό με τις ψηφιακές και νομοθετικές αλλαγές που έχουν επέλθει στο χώρο της ενέργειας, με την παρούσα μελέτη αναλύονται τα ζητήματα ιδιωτικότητας και ασφάλειας που αναδύονται εκ της χρήσεως των έξυπνων τεχνολογιών μέτρησης, ως αυτά έχουν απασχολήσει το νομοθετικό και επιστημονικό ενδιαφέρον. Η μελέτη αξιολογεί, αναλύει, αναδεικνύει τα νομοθετικά και τεχνικά κενά που υφίστανται στον κλάδο της ενέργειας και ύδρευσης ως προς τα ως άνω εγείρομενα ζητήματα, με σκοπό να προτείνει ως κατακλείδα των σχετικών παρατηρήσεων και κριτικών σκέψεων έναν ολιστικό οδηγό συμμόρφωσης προς τους παρόχους κοινής ωφέλειας με στάθμιση των αρχών που απορρέουν τόσο από το νομοθετικό πλαίσιο περί προστασίας προσωπικών δεδομένων των φυσικών προσώπων όσο και της κυβερνοασφάλειας.

## Λέξεις Κλειδιά

*Έξυπνο δίκτυο (smart grid), έξυπνοι μετρητές (smart meters), τομέας ενέργειας, τομέας ύδρευσης, ιδιωτικότητα, προστασία προσωπικών δεδομένων, ασφάλεια, ευπάθειες, κυβερνοεπιθέσεις*

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με στόχο την μείωση των συνολικών τεχνικών και εμπορικών απωλειών (AT&C)<sup>1</sup> που παρατηρούνται στο χώρο της ενέργειας, οι χώρες σε όλο τον κόσμο επικεντρώνονται στη μείωση των εκπομπών άνθρακα και στην υιοθέτηση εναλλακτικών καυσίμων λόγω της αστάθειας των τιμών των ορυκτών καυσίμων. Περαιτέρω, οι τεχνικές απώλειες μπορούν να αποφευχθούν με τη βελτίωση της υποδομής του δικτύου και δεν μπορούν να μειωθούν πέρα από ένα ορισμένο ποσοστό. Οι εμπορικές απώλειες, από την άλλη πλευρά, μπορούν να μειωθούν μέσω της σωστής διαχείρισης δεδομένων και της αποτελεσματικής τιμολόγησης. Οι ως άνω στόχοι φέρουν άμεσο ανταποδοτικό αποτέλεσμα, καθότι με την μείωση της απώλειας της ενέργειας και την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης των καταναλωτών, οι λογαριασμοί διατηρούνται χαμηλοί, επειδή το κόστος διαχείρισης που σχετίζεται με τις τεχνικές και εμπορικές απώλειες προστίθεται στους λογαριασμούς των καταναλωτών.

Για τα ως άνω απαιτήθηκε μια λύση ριζικής αναδιαμόρφωσης των ήδη υφιστάμενων και παλαιωμένων πλέον συστημάτων και μεθόδων διαχείρισης της ενέργειας και μεταστροφής από τα αναλογικά δίκτυα σε ένα νέο σύγχρονο οικοσύστημα. Τα Smart Grid (SG) δίκτυα εμφανίστηκαν ως το επόμενο επαναστατικό μέσο διαχείρισης των ως άνω ζητημάτων στο πλαίσιο προμήθειας και διανομής της ενέργειας<sup>2</sup>.

Η ανάπτυξη των έξυπνων δικτύων τυπικά επέφερε σημαντικές αναπροσαρμογές και βελτιώσεις στην αποδοτικότητα και αξιοπιστία των δικτύων μεταφοράς ενέργειας με στόχο την αδιάλειπτη μεταφορά ενέργειας στις οικίες και στις επιχειρήσεις. Το φαινόμενο των

---

<sup>1</sup> Οι τεχνικές απώλειες προέρχονται από περιορισμούς ή ελλείψεις υποδομής-διαρροή από τη μεταφορά γραμμής και ενέργειας, μετασχηματιστές κακής απόδοσης, κακοσυντηρημένο εξοπλισμό εγκατάστασης ή εξοπλισμό εγκαταστάσεων που δεν συντηρείται. Οι εμπορικές απώλειες προκαλούνται από ανθρώπινους παράγοντες. Οι εμπορικές απώλειες μπορεί να είναι αποτέλεσμα λανθασμένης μέτρησης, εσφαλμένης ανάγνωσης του μετρητή ή λόγω λανθασμένων λογαριασμών ενέργειας ή παραμονής απλήρωτους, βλ. ειδικότερη ανάλυση σε: Council of European Energy Regulators (2020) *2nd CEER Report on Tendering Procedures for RES in Europe*, Ref: C20-RES-67-03, 17 November 2020 σε συνέχεια της λευκής βίβλου (2018) *CEER Status Review of Renewable Support Schemes in Europe for 2016 and 2017*, Ref: C18-SD-63-03, 14 December 2018 Available at: <https://www.ceer.eu/1519> [Accessed 15/02/2022]

<sup>2</sup> Saxena, N. and Choi, B.J. (2015) 'State of the Art Authentication, Access Control, and Secure Integration in Smart Grid'. *Energies* 8, no 10, p.11883-11915, Available at: <https://doi.org/10.3390/en81011883> [Accessed 15/02/2022]

έξυπνων δικτύων και η ανάγκη αντικατάστασης των παλαιών δικτύων με έξυπνα, ευφυή δίκτυα προς εξυπηρέτηση των ως άνω σκοπών ήταν παγκόσμιος νομοθετικός στόχος. Όπως άλλωστε έχει φανεί στο πλαίσιο μιας μελέτης αγοράς<sup>3</sup>, η ανάπτυξη της αγοράς των Smart Grids είχε προβλεφθεί να αναπτυχθεί από 20.83 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2017 σε 50.65 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2022. Η αγορά δε των έξυπνων μετρητών αναμένεται να αυξηθεί από 19,6 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2021 σε 30,2 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ έως το 2026, με CAGR 9,0% κατά την περίοδο πρόβλεψης. Οι έξυπνοι μετρητές εγκαθίστανται ολοένα και περισσότερο και παρουσιάζουν ισχυρή ανάπτυξη σε Αμερική, Ευρώπη, Ασία, Κίνα με σκοπό την ψηφιοποίηση των δικτύων για τη διαχείριση της τεράστιας ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και παρακολούθησης σε real-time της χρήσης του δικτύου και των καταναλώσεων. Ειδικότερα, σε επίπεδο Κρατών-Μελών της ευρωπαϊκής ένωσης, τα τρία τέταρτα αυτών έχουν εγκρίνει ειδικές νομικές διατάξεις για την εγκατάσταση έξυπνων μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας και μόνο το ένα τέταρτο από αυτά το έχει πράξει για την ανάπτυξη έξυπνων μετρητών αερίου<sup>4</sup>.

Στη βιομηχανία του νερού, στο ίδιο ως άνω πλαίσιο απαίτησης για επίτευξη στόχου zero-net, τέθηκε ως ζήτημα, αντίστοιχα, η αποτελεσματική διαχείριση των συστημάτων διανομής νερού (WDSs) και αστικών υδάτινων πόρων<sup>5</sup>. Σε παράλληλη εξέλιξη με τα έξυπνα δίκτυα ενέργειας και αερίου, το παραδοσιακό σύστημα ύδρευσης αρχίζει να μετατρέπεται σε ένα έξυπνο σύστημα ή ένα έξυπνο δίκτυο ύδρευσης (smart water grid), καθώς μπορεί να θεωρηθεί ως συνδυασμός κρίσιμων και ψηφιακών συστημάτων σε μια συγκλίνουσα, έξυπνη υποδομή. Σύμφωνα δε με πρόσφατη έρευνα της Ευρωπαϊκής Ένωσης<sup>6</sup>, μέχρι το 2024

---

<sup>3</sup> marketsandmarkets (2022), *Smart Meters Market by Type (Electric, Gas, Water), Communication Type (RF, PLC, Cellular), Component (Hardware, Software), Technology (AMR, AMI), End user (Residential, Commercial, Industrial), and Region - Global Forecast to 2026*. Available at: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/smart-meter-366.html> [Accessed 03.03.2022]

<sup>4</sup> European Commission, Directorate-General for Energy, Alaton, C. and Tounquet, F. (2020) 'Benchmarking smart metering deployment in the EU-28: final report', *Publications Office*, p.59, Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/492070> [Accessed 18/02/2022]

<sup>5</sup> Sachidananda, M., Webb, D.P. and Rahimifard, S. (2016) 'A Concept of Water Usage Efficiency to Support Water Reduction in Manufacturing Industry' *Sustainability* 8, no. 12, p.1222. Available at: <https://doi.org/10.3390/su8121222> [Accessed 15/02/2022]

<sup>6</sup> European Commission, Directorate-General for Energy, Alaton, C. and Tounquet, F. (2020) 'Benchmarking smart metering deployment in the EU-28: final report', *Publications Office*, p.19-20, Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/492070> [Accessed 18/02/2022]



αναμένεται ότι θα έχουν εγκατασταθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση 223 εκατομμύρια έξυπνοι μετρητές, ενώ αντίστοιχη αναφορά γίνεται παγκοσμίως για τους έξυπνους μετρητές νερού<sup>7</sup>.

Ωστόσο, η ως άνω εξέλιξη και άνοδος της εισόδου νέων τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ICT) μαζί με την εφαρμογή νέων τάσεων στην ανάλυση δεδομένων, ήγειρε από την πρώτη στιγμή υλοποίησης, ζητήματα ασφάλειας και ιδιωτικότητας των δεδομένων των καταναλωτών, ως αυτά τα δεδομένα-πληροφορίες διαχέονται μέσα από τους τομείς που συγκροτούν τη λειτουργία ενός έξυπνου δικτύου: (i) μαζική παραγωγή, (ii) μεταφορά ενέργειας, (iii) διανομή ενέργειας, (iv) πελάτες, (v) λειτουργία, (vi) αγορά και (vii) πάροχοι υπηρεσιών.<sup>8</sup>

Ηθικοί και νομικοί προβληματισμοί ως προς την κατάλυση της ιδιωτικότητας δεν άργησαν να ειπωθούν<sup>9</sup>. Ως προς την ασφάλεια της πληροφορίας και δεδομένων καταναλωτών, πραγματοποιήθηκε επισταμένη έρευνα στο χώρο της επιστημονικής κοινότητας, με ανάθεση ειδικών εντολών ελέγχου και έρευνας σε επίπεδο θεσμικών φορέων. Το δίλημμα για τα θεσμικά όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν ιδιαίτερο έντονο από την αρχή του εγχειρήματος. Από τη μια πλευρά, η εξυπηρέτηση μιας παγκόσμιας ανάγκης ως προς την ορθή διαχείριση των πηγών ενέργειας<sup>10</sup>, επιτακτικής αξιολόγησης της κατάστασης του ηλεκτρικού δικτύου, μέτρησης της κατανάλωσης ενέργειας με σύγχρονα μέσα<sup>11</sup> (αντικατάσταση αναλογικών μετρητών από τους νέους «έξυπνους μετρητές») από την άλλη

---

<sup>7</sup> SierraWireless Inc. (2014). *Unlock the Potential of Smart Water Metering with Cellular Communications*. Available at: [https://www.gsma.com/membership/wp-content/uploads/2015/10/Whitepaper\\_Smart-Water-Metering\\_3.pdf](https://www.gsma.com/membership/wp-content/uploads/2015/10/Whitepaper_Smart-Water-Metering_3.pdf) [Accessed 17/02/2022]

<sup>8</sup> Arnold, G. , FitzPatrick, G. , Wollman, D. , Nelson, T. , Boynton, P. , Koepke, G. , Hefner Jr., A. , Nguyen, C. , Mazer, J. , Prochaska, D. , Swanson, M. , Brewer, T. , Pillitteri, V. , Su, D. , Golmie, N. , Simmon, E. , Eustis, A. , Holmberg, D. , Bushby, S. , Janezic, M. and Jillavenkatesa, A. (2012), 'NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 2.0', *Special Publication (NIST SP), National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, p.41-46*, Available at: <https://doi.org/10.6028/NIST.sp.1108r2> [Accessed 18/02/2022]

<sup>9</sup> Tokson, M.J. (2022) 'Smart Meters as a Catalyst for Privacy Law', *Florida Law Review, Forthcoming, University of Utah College of Law Research Paper No. 481, p.104-113*, Available at: <https://ssrn.com/abstract=4006665> [Accessed 17/02/2022]

<sup>10</sup> Όπου το 2019, η ηλεκτρική ενέργεια αντιπροσώπευε το 21% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας να αποτελούν μερίδιο 34% της ακαθάριστης παραγωγής ενώ αναμένεται να αυξηθεί έως και 50% το 2030, σύμφωνα με τους στόχους για την ενέργεια και το κλίμα του 2030 (βλ. SWD/2016/0412 τελικό - 2016/0379 (COD), Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/energy/bloc-3b.html>.

<sup>11</sup> Wu, J., Guo, S., Li J. and Zeng, D. (2016) 'Big Data Meet Green Challenges: Big Data Toward Green Applications', *IEEE Systems Journal, vol. 10, no. 3, Sept. 2016, p.888-900*, Available at: <https://doi.org/10.1109/JSYST.2016.2550530> [Accessed 20/02/2022]

πλευρά, η αμφίδρομη αυτή ηλεκτρονική επικοινωνία που επιτυγχάνεται<sup>12</sup> και που επιτρέπει στις υπηρεσίες κοινής ωφέλειας να διαχειρίζονται και να ελέγχουν τα δίκτυα και τις αμφίδρομους ροής πληροφορίες, εγείρει διαρκώς νομικά και τεχνικά ζητήματα<sup>13</sup> υλοποίησης στο πλαίσιο προστασίας των δεδομένων των καταναλωτών.

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι να αποτυπωθούν τα νομικά και τεχνικά ζητήματα που εγείρονται εκ της λειτουργίας ενός έξυπνου δικτύου και έξυπνου συστήματος μέτρησης της καταναλισκόμενης ενέργειας. Αν και το ενδιαφέρον επικεντρώνεται ως επί το πλείστον στα ζητήματα που αναδύονται στα έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα ενέργειας, καθότι ο καταναλωτής δύναται να καταναλώσει, αλλά και ταυτόχρονα να παράγει εντός του δικτύου ενέργεια, ωστόσο, όπου απαιτείται πραγματοποιείται παράλληλη αναφορά στα έξυπνα δίκτυα φυσικού αερίου και νερού.

Για την επίτευξη των στόχων που θέτει η παρούσα μελέτη, απαιτείται όπως παρουσιαστεί αρχικά το ιστορικό νομοθετικό υπόβαθρο που πλαισιώνει την ανάπτυξη και λειτουργία ενός έξυπνου δικτύου. Εκ προοιμίου, επισημαίνεται ότι σε ευρωπαϊκό επίπεδο έχει δοθεί μεγάλη προσοχή στην ανάπτυξη μετρητών για καταναλωτές στον ενεργειακό τομέα και λιγότερη στην έξυπνη μέτρηση πόσιμου νερού. Ενώ, λοιπόν το ζήτημα των έξυπνων μετρητών αναφέρεται συχνά στην νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης με στόχο την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης, η ευρωπαϊκή νομοθεσία που ισχύει για το πόσιμο νερό<sup>14</sup> δεν περιέχει καμία αντίστοιχη αναφορά<sup>15</sup>. Η όποια αναφορά στα θεσμικά έγγραφα και μελέτες που παρατίθενται στην Ενότητα 1.3 αποτελούν τη βάση για την απόδοση των σχετικών απαντήσεων κατά την ανάπτυξη των νομικών και τεχνικών ζητημάτων που εκτίθενται στις Ενότητες 3 και 4.

---

<sup>12</sup> Uribe-Pérez, N., Hernández, L., De la Vega, D. and Angulo, I. (2016) 'State of the Art and Trends Review of Smart Metering in Electricity Grids', *Applied Sciences* 6, no. 3: 68, Available at: <https://doi.org/10.3390/app6030068> [Accessed 20/02/2022]

<sup>13</sup> Kumar, P., Lin, Y., Bai, G., Paverd, A., Dong, J. S. and Martin, A. (2019) 'Smart Grid Metering Networks: A Survey on Security, Privacy and Open Research Issues', *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 21, no. 3, p.2886-2927, Available at: <https://doi.org/10.1109/COMST.2019.2899354> [Accessed 21/02/2022]

<sup>14</sup> Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption, *OJ L* 330, 5.12.1998, p. 32-54

<sup>15</sup> Espinosa Apráez, B. and Lavrijssen, S. (2019) 'Exploring the regulatory challenges of a possible rollout of smart water meters in the Netherlands', *Competition and Regulation in Network Industries*, 2018;19(3-4), p.159-179, Available at: <https://doi.org/10.1177/1783591719829421> [Accessed 21/02/2022]

Στην Ενότητα 2, προσεγγίζονται εννοιολογικά οι ορισμοί, smart grid, smart meters, smart metering, ως και η αρχιτεκτονική δομή αυτών, θέτοντας ουσιαστικά μια πρώτη ερμηνευτική βάση για την ανάλυση των ζητημάτων που θα ακολουθήσουν.

Η ανάλυση των ως άνω πληροφοριών, αποτελεί αναγκαίο μεταβατικό στάδιο παρουσίασης των αναδυόμενων νομικών ζητημάτων που απορρέουν από την υλοποίηση και εφαρμογή έξυπνων συστημάτων μέτρησης στο πλαίσιο λειτουργίας ενός έξυπνου δικτύου, ως τα ζητήματα αυτά αναδεικνύονται όταν οι διεργασίες που πραγματοποιούνται σε ένα έξυπνο δίκτυο ενεργοποιούν τις νομοθετικές διατάξεις του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων (ΕΕ 2016/679, εφεξής ΓΚΠΔ)<sup>16</sup>. Τα ζητήματα περαιτέρω εξειδικεύονται στο πλαίσιο της συνδυαστικής εφαρμογής του ΓΚΠΔ και των νέων διατάξεων της αναδιατυπωμένης Οδηγίας ΕΕ 2019/944 στον τομέα της ενέργειας και σε επίπεδο ασφάλειας της οδηγίας (ΕΕ) 2016/1148 (NIS<sup>17</sup>). Ζητήματα, όπως, πότε η τεχνική πληροφορία μετατρέπεται σε προσωπική, ποιοι οι ρόλοι των εμπλεκόμενων μερών, ποια η νομική βάση για την επεξεργασία που επιτελείται, εξειδικεύονται και επαναπροσδιορίζονται ανάμεσα στις χιλιάδες παραμέτρους και πολύπλοκες διεργασίες ενός έξυπνου συστήματος. Τα ζητήματα ιδιωτικότητας ανάγονται σε ιδιαίτερο νομικό ζήτημα, όταν οι στιγμιαίες και σε πραγματικό χρόνο μετρήσεις κατανάλωσης που λαμβάνονται από τα έξυπνα συστήματα μέτρησης, δύναται να εξάγουν συμπεράσματα ως προς τις καταναλωτικές συνήθειες των φυσικών προσώπων, του προσωπικού τους status, δημιουργούν βάσει αυτών ενεργειακά προφίλ χρηστών, μοτίβα διαρκούς παρακολούθησης για σκοπούς επεξεργασίας μη γνωστούς και σε κάθε περίπτωση μη αρχικώς γνωστούς στον καταναλωτή-χρήστη. Τα ως άνω δεδομένα δύναται να διαβιβαστούν σε πλήθος μερών που τροφοδοτούν την αλυσίδα του συστήματος, πολλές φορές χωρίς την σύμφωνη γνώμη ή/και γνώση του καταναλωτή. Η αναζήτηση ειδικών διαδικασιών και λύσεων ως προς την εξυπηρέτηση της άσκησης των

---

<sup>16</sup> **Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679** για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών και για την κατάργηση της Οδηγίας 95/46/ΕΚ (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων), Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=HR> [Accessed 22/02/2022]

<sup>17</sup> **Οδηγία (ΕΕ) 2016/1148** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 6ης Ιουλίου 2016, σχετικά με μέτρα για υψηλό κοινό επίπεδο ασφάλειας συστημάτων δικτύου και πληροφοριών σε ολόκληρη την Ένωση, ΕΕ L 194 της 19.7.2016, σ. 1 έως 30, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L1148&from=FI> [Accessed 22/02/2022]

δικαιωμάτων των καταναλωτών, στο πλαίσιο της διαφανούς λειτουργίας του συστήματος, αποτελεί ζήτημα νομικής υποχρέωσης των παρόχων κοινής ωφέλειας.

Η ανάδειξη των ως άνω νομικών ζητημάτων για τον εφαρμοστή του δικαίου, τον νομικό σύμβουλο ενός παρόχου κοινής ωφέλειας, αλλά και τον Υπεύθυνο Προστασίας Δεδομένων αποτελούν ζητήματα ιδιαίτερης νομικής υλοποίησης που πρέπει να συνυπολογιστούν εξ ορισμού και καθ' όλη τη λειτουργία ενός έξυπνου συστήματος μέτρησης, ως λειτουργικό μέρος του έξυπνου δικτύου.

Η προσέγγιση και προσπάθεια εντοπισμού των ως άνω νομικών προκλήσεων, τελεί σε άμεση αλληλεξάρτηση με τις αναδυόμενες προκλήσεις ασφάλειας του έξυπνου δικτύου, ως περιγράφονται και αναλύονται στην ενότητα 4 και τον αντίκτυπο που δύναται να επιφέρει στα δικαιώματα και τις ελευθερίες η μη αξιολόγηση των τιθέμενων στην παρούσα μελέτη ζητημάτων προ της έναρξης εφαρμογής ενός έξυπνου συστήματος μέτρησης.

Στόχος της παρούσας μελέτης, είναι ο σχεδιασμός μιας συνδυαστικής διαδικασίας νομικού και τεχνικού ελέγχου πριν την υλοποίηση και εφαρμογή ενός συστήματος smart metering και η πρόταση συνδυαστικών νομικών και τεχνικών βημάτων που προτείνεται να ακολουθήσει ένας πάροχος κοινής ωφέλειας και κάθε εμπλεκόμενο μέρος κατά τη λειτουργία ενός έξυπνου δικτύου με σκοπό τη συμμόρφωση με τους κανόνες προστασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και τις αρχές κυβερνοασφάλειας.

# 1. ΕΞΥΠΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ Ε.Ε.

## 1.1. Η ανάπτυξη του θεσμικού πλαισίου

Η ιδέα του εξοπλισμού των καταναλωτών με έξυπνα συστήματα που τους επιτρέπουν να διαχειρίζονται την ενεργειακή τους κατανάλωση αναπτύχθηκε στην Οδηγία 2006/32/ΕΕ για τις Ενεργειακές Υπηρεσίες (Energy Service Directive -ESD)<sup>18</sup> και αργότερα υιοθετήθηκε στο Τρίτο Ενεργειακό Πακέτο (EU Third Energy Package), το οποίο περιλάμβανε δύο νέες οδηγίες, 2009/72/ΕΕ και 2009/73/33<sup>19</sup>, σηματοδοτώντας ένα σημείο καμπής στην αγορά ενέργειας εντός της ΕΕ. Με το Τρίτο Ενεργειακό Πακέτο<sup>20</sup>, στην πραγματικότητα, δόθηκε έμφαση στην ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής αγοράς λιανικής, με ειδικά μέτρα που σχεδιάζονται, προκειμένου να παραχωρηθούν στους καταναλωτές ενέργειας ορισμένα δικαιώματα, όπως το δικαίωμα αλλαγής παρόχου ενέργειας και λήψης ευκρινών λογαριασμών ενέργειας. Ακριβώς από την άποψη της ενδυνάμωσης των καταναλωτών, η Οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια του 2009 (Electricity Directive)<sup>21</sup> προωθεί έντονα τη χρήση έξυπνων συστημάτων μέτρησης προς μακροπρόθεσμο όφελος των καταναλωτών. Ταυτόχρονα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή απαιτεί από τα μέλη της να εφαρμόσουν smart metering σε 80% των κατοικιών

---

<sup>18</sup> **Οδηγία 2006/32/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Απριλίου 2006 για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες και για την κατάργηση της οδηγίας 93/76/ΕΟΚ του Συμβουλίου, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0032&from=EN> [Accessed 22/02/2022]

<sup>19</sup> Το πακέτο αποτελείται από δύο οδηγίες - η μια αφορά τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά φυσικού αερίου (2009/73/ΕΚ) και η δεύτερη αφορά τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρισμού (2009/72/ΕΚ) - και τρεις κανονισμούς, ένας για τις συνθήκες πρόσβασης στα δίκτυα μεταφοράς φυσικού αερίου (715/2009/ΕΚ), ένας για τις συνθήκες πρόσβασης στο δίκτυο για διασυνοριακές ανταλλαγές ηλεκτρισμού (714/2009/ΕΚ) και ένας για τη δημιουργία της Αντιπροσωπείας για τη Συνεργασία των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας (Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER) - 713/2009/ΕΚ). Οι προαναφερόμενες οδηγίες και κανονισμοί υιοθετήθηκαν τον Ιούλιο του 2009.

<sup>20</sup> European Commission *Third energy package: Electricity market design has replaced the electricity part of the third energy package from 2009, the gas part is still in place*, Available at: [https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/market-legislation/third-energy-package\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/market-legislation/third-energy-package_en) [Accessed 24/02/2022]

<sup>21</sup> **Οδηγία 2009/72/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Ιουλίου 2009 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και για την κατάργηση της οδηγίας 2003/54/ΕΚ, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0072> [Accessed 22/02/2022]

μέχρι το έτος 2020, προβαίνοντας σε ένα 9-ετές πρόγραμμα έρευνας και ανάπτυξης για τις νέες τεχνολογίες SG και σχετικές καινοτομίες στην αγορά<sup>22</sup>.

Στο ίδιο πλαίσιο, η οδηγία του 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση (Energy Efficiency Directive -EED)<sup>23</sup> περιλαμβάνει μια ολοκληρωμένη δέσμη μέτρων για τη μέτρηση και τη τιμολόγηση με σκοπό την επέκταση του πεδίου εφαρμογής και την περαιτέρω αποσαφήνιση των διατάξεων που προβλέπονται στο τρίτο ενεργειακό πακέτο και στην ESD. Επιπλέον, για πρώτη φορά, η Οδηγία EED θίγει ζητήματα απορρήτου και ασφάλειας των δεδομένων κατά την εγκατάσταση έξυπνων μετρητών και προβλέπει, μεταξύ των υποχρεώσεων που επιβάλλονται στα κράτη μέλη, τη συμμόρφωση με τη σχετική ενωσιακή νομοθεσία περί προστασίας δεδομένων και ιδιωτικού απορρήτου.

Πλέον, των ανωτέρω, οι έξυπνοι μετρητές πρέπει να συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές που ορίζονται στην Οδηγία 2014/32/ΕΕ<sup>24</sup>.

Τέλος, με το Πακέτο Καθαρής Ενέργειας 2016, γνωστό και ως «Χειμερινό Πακέτο» (Winter Package), η Επιτροπή αναγνώρισε την ανάγκη επικαιροποίησης του τότε υφιστάμενου πλαισίου, ώστε να είναι συμβατό με τα υψηλότερα επίπεδα ευελιξίας και αποκέντρωσης του ενεργειακού τομέα και με επίκεντρο τον καταναλωτή καθιστώντας την συμμετοχή πιο ενεργή στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας. Στο πλαίσιο, αυτό η Επιτροπή με την από 30.11.2016 πρόταση της<sup>25</sup> για αναδιατύπωση της οδηγίας για την ηλεκτρική ενέργεια εισήγαγε νέα δικαιώματα για την ενδυνάμωση και την καλύτερη προστασία των τελικών χρηστών, όπως το δικαίωμα σε σαφέστερες πληροφορίες τιμολόγησης και πιστοποιημένα

---

<sup>22</sup> Tuballa M.L. and Abundo M.L. (2016) 'A review of the development of Smart Grid technologies', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, p. 710-725, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.011> [Accessed 22/02/2022]

<sup>23</sup> **Οδηγία 2012/27/ΕΕ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Οκτωβρίου 2012 για την ενεργειακή απόδοση, για την τροποποίηση των οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ και για την κατάργηση των οδηγιών 2004/8/ΕΚ και 2006/32/ΕΚ, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1399375464230&uri=CELEX:32012L0027> [Accessed 22/02/2022]

<sup>24</sup> **Οδηγία 2014/32/ΕΕ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα των οργάνων μετρήσεων στην αγορά (αναδιατύπωση) Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ, ΕΕ L 96 της 29.3.2014, σ. 149 έως 250, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0032&from=EN> [Accessed 22/02/2022]

<sup>25</sup> European Commission (2017) *Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on common rules for the internal market in electricity (recast)*, Available at: [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2016\)864&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2016)864&lang=en) [Accessed 18/02/2022]

εργαλεία σύγκρισης, το δικαίωμα σε μια δυναμική σύμβαση τιμών, τη δυνατότητα ανάληψης απαιτήσεων απόκριση και στην αυτοπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι έξυπνοι μετρητές πλέον ορίζονται ως τα βασικά εργαλεία για την αποτελεσματική άσκηση αυτών των δικαιωμάτων.

Σε αυτό το πλαίσιο, ψηφίζεται η αναδιατυπωμένη Οδηγία 2019/944/ΕΕ<sup>26</sup> που περιλαμβάνει κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και τροποποιεί την προηγούμενη σχετική Οδηγία 2012/27/ΕΕ. Στο άρθρο 20 της Οδηγίας γίνεται αναφορά στις αρχές που πρέπει να εφαρμόζονται κατά την ανάπτυξη έξυπνων μετρητών. Από αυτές τις επτά αρχές, οι τέσσερις σχετίζονται με την προστασία των προσωπικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των δικαιωμάτων των καταναλωτών-υποκειμένων των δεδομένων. Ειδικότερα, τα σημεία β) και γ) αναφέρουν ότι η ασφάλεια της επικοινωνίας δεδομένων και η προστασία δεδομένων των τελικών καταναλωτών διασφαλίζονται σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία της Ένωσης για την ασφάλεια και την προστασία δεδομένων. Σχετικά με τα δικαιώματα των υποκειμένων των δεδομένων, το σημείο ε) ορίζει ότι οι καταναλωτές ενέργειας έχουν δικαίωμα πρόσβασης στα δεδομένα μέτρησης της ηλεκτρικής τους ενέργειας κατά την εισαγωγή και την εξαγωγή σε εύκολα κατανοητή μορφή, ενώ το σημείο στ) απαιτεί από τα κράτη μέλη να διασφαλίζουν ότι οι καταναλωτές ενημερώνονται δεόντως τη στιγμή εγκατάστασης έξυπνων μετρητών συλλογής και επεξεργασίας των προσωπικών τους δεδομένων. Παράλληλα, τίθενται οι προϋποθέσεις σωστής λειτουργίας των έξυπνων μετρητών και στο πλαίσιο αυτό της σωστής λειτουργίας θα πρέπει να επιτυγχάνεται η έγκαιρη πρόσβαση στα δεδομένα κατανάλωσης ενέργειας από τους καταναλωτές.

Εκτός από τις προαναφερθείσες αρχές, ένα πιο συγκεκριμένο σύνολο διατάξεων (άρθρα 23-24 και παράρτημα ΙΙΙ) επικεντρώνεται στην πρόσβαση και διαχείριση ενεργειακών δεδομένων και επαναλαμβάνει την ανάγκη να διασφαλιστεί το υψηλότερο επίπεδο

---

<sup>26</sup> **Οδηγία (ΕΕ) 2019/944** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουνίου 2019, σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/ΕΕ (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ), PE/10/2019/REV/1, EE L 158 της 14.6.2019, σ. 125 έως 199, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0944&from=EN> [Accessed 24/02/2022]

ασφάλειας στον κυβερνοχώρο και στην προστασία των δεδομένων με την εφαρμογή των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών στον τομέα.<sup>27</sup>

## 1.2. Κατευθύνσεις σε επίπεδο *soft law*

Στο ως άνω πλαίσιο και επίτευξη των ως άνω περιγραφόμενων στόχων, ήδη από το έτος 2009 με εντολή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής συστάθηκε ομάδα εργασίας για τα έξυπνα δίκτυα (Smart Grids Task Force)<sup>28</sup>, στην οποία ανατέθηκε η αποστολή να συμβουλευεί την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σχετικά με πολιτικές και ρυθμιστικές κατευθύνσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο και να συντονίζει τα πρώτα βήματα για την εφαρμογή των έξυπνων δικτύων βάσει της διάταξης του Τρίτου Ενεργειακού Πακέτου. Η ομάδα εργασίας αποτελείται από τέσσερις ομάδες εμπειρογνομώνων (EG) που επικεντρώνονται στα ακόλουθα θέματα: Πρότυπα για έξυπνα δίκτυα (EG1), Ρυθμιστικές συστάσεις για το απόρρητο, την προστασία δεδομένων και την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο (EG2), Ρυθμιστικές συστάσεις για την ανάπτυξη έξυπνων δικτύων (EG3), Ανάπτυξη υποδομής έξυπνου δικτύου (EG4), Υλοποίηση της Βιομηχανικής Πολιτικής Έξυπνων Δικτύων (EG5)<sup>29</sup>. Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας συμμετείχαν εννέα ακόμη φορείς (ENER και CNECT, CLIMA, GROW, COMP, JUSTICE, JRC, RTD και SANTE) και τριάντα ενώσεις-εκπρόσωποι των σχετικών ενδιαφερομένων και από τους δύο τομείς, ενέργεια και τηλεπικοινωνίες, και περισσότεροι από 350 εμπειρογνώμονες από εθνικούς και ρυθμιστικούς φορείς και παράγοντες της βιομηχανικής αγοράς, καθώς και από ενώσεις καταναλωτών και άλλων σχετικών φορέων. Τον Οκτώβριο του 2014 η Ομάδα Συντονισμού Έξυπνου Δικτύου (SG-CG) της CEN (Comité Européen de Normalisation/CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization)/ETSI (European Telecommunications Standards Institute) στο πλαίσιο της δοθείσας από την

---

<sup>27</sup> European Commission, Directorate-General for Energy, Alaton, C. and Tounquet, F. (2020) 'Benchmarking smart metering deployment in the EU-28: final report', Publications Office, p.29-30, Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/492070> [Accessed 18/02/2022]

<sup>28</sup> Smart Grids Task Force (SGTF) Ιδρύθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (EC) στα τέλη του 2009 και αποτελείται από εκπροσώπους ενδιαφερομένων από τη βιομηχανία, τις ρυθμιστικές αρχές, τις ομάδες καταναλωτών και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (EC). Η EDSO είναι ενεργό μέλος της διευθύνουσας επιτροπής του SGTF. Η ομάδα εργασίας αποτελείται από τέσσερις ομάδες εμπειρογνομώνων (EG) που επικεντρώνονται στα ακόλουθα θέματα: Πρότυπα για έξυπνα δίκτυα (EG1), Ρυθμιστικές συστάσεις για το απόρρητο, την προστασία δεδομένων και την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο (EG2), Ρυθμιστικές συστάσεις για την ανάπτυξη έξυπνων δικτύων (EG3), Ανάπτυξη υποδομής έξυπνου δικτύου (EG4), Εφαρμογή της Βιομηχανικής Πολιτικής Έξυπνων Δικτύων (EG5)

<sup>29</sup> E.DSO, *Smart Grids Task Force (SGTF)*. Available at: <https://www.edsoforsmartgrids.eu/policy/eu-steering-initiatives/smart-grid-task-force/> [Accessed 25/02/2022]



Ευρωπαϊκή Εντολή<sup>30</sup> εκπόνησε σχετικές εκθέσεις που περιλάμβαναν: Εκτεταμένο σύνολο προτύπων υποστήριξης ανάπτυξης έξυπνων δικτύων, Επισκόπηση Μεθοδολογίας, Ανάπτυξης, Γενικού Μοντέλου Αγοράς, Εγχειρίδιο χρήστη Smart Grid Architecture Model και Διαχείριση ευελιξίας, Διαλειτουργικότητα Smart Grid, Ασφάλεια πληροφοριών Smart Grid. Τον Οκτώβριο του 2015 και τον Αύγουστο του 2016 δημοσιεύτηκε μια έκθεση που συνοψίζει τα κύρια πορίσματα.<sup>31</sup> Σε παράλληλο χρόνο, και στο πλαίσιο εκτίμησης του αντικτύπου που θα επέφερε η εφαρμογή των ευφών συστημάτων η Task Force ανέπτυξε ένα πρότυπο Εκτίμησης Αντικτύπου (DPIA) σε ό,τι αφορά τη διαχείριση των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα των καταναλωτών, την ασφάλεια και προστασία του απορρήτου. Ήδη βέβαια, από το 2012 τόσο ο Ευρωπαίος Επόπτης Προστασίας Δεδομένων (EDPS) (Γνώμη για τα έξυπνα συστήματα μέτρησης)<sup>32</sup> όσο και η πρώην ομάδα εργασίας του άρθρου 29 για την προστασία δεδομένων (Γνώμη 12/2011)<sup>33</sup> εντόπισαν ορισμένους κινδύνους για την προστασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που ήταν προηγουμένως άγνωστοι στον ενεργειακό τομέα. Το πρώτο υπόδειγμα εκτίμησης αντικτύπου (2013)<sup>34</sup> αναθεωρήθηκε το 2018<sup>35</sup> και το οποίο αποτελεί αρωγό ως προς την νομική και τεχνική υλοποίηση των έξυπνων δικτύων.

Κατά την περίοδο 2017-2018, η Task Force συμμετείχε σε δραστηριότητες για να βοηθήσει στην προετοιμασία του εδάφους για την ανάπτυξη παράγωγης νομοθεσίας

---

<sup>30</sup> European Commission (2009) *M/441 Standardization mandate to CEN, CENELEC and ETSI in the field of measuring instruments for the development of an open architecture for utility meters involving communication protocols enabling interoperability*, Available at: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/mandates/index.cfm?fuseaction=search.detail&id=421#> [Accessed 25/02/2022]

<sup>31</sup> European Commission (2009) *Smart grids and meters: Smart grids and smart meters enable better management of energy networks and more efficient consumption*, Available at: [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters_en) [Accessed 24/02/2022]

<sup>32</sup> European Data Protection Supervisor (2012) *Opinion on the Commission Recommendation on preparations for the roll-out of smart metering systems*, Available at: [https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/opinions/smart-metering-systems\\_en](https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/opinions/smart-metering-systems_en) [Accessed 25/02/2022]

<sup>33</sup> Article 29 Data Protection Working Party (2011) *Opinion 12/2011 on smart metering*, Available at: [https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2011/wp183\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2011/wp183_en.pdf) [Accessed 25/02/2022]

<sup>34</sup> Το πρώτο υπόδειγμα υποβλήθηκε στις 8.1.2013 στην ομάδα εργασίας του άρθρου 29 (WP29) για διαβούλευση σύμφωνα με τη σημ.5 των Συστάσεων 2012/148/EE της 9ης Μαρτίου 2012 για την κυκλοφορία των έξυπνων συστημάτων μέτρησης. Το WP29 εξέδωσε τη γνώμη του δύο φορές στις 22.4.2013 και 20.08.2013 συνιστώντας μια σειρά αλλαγών και βελτιώσεων προκειμένου το πρότυπο να είναι ικανοποιητικό.

<sup>35</sup> Smart Grid Task Force (2018) *Data Protection Impact Assessment Template for Smart Grid and Smart Metering systems*, Available at: [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2018-09/dpia\\_for\\_publication\\_2018\\_0.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2018-09/dpia_for_publication_2018_0.pdf) [Accessed 25/02/2022]

συμπληρωματικής του (τότε υπό διαπραγμάτευση και πρόσφατα ολοκληρωθείσας) δέσμης για την καθαρή ενέργεια, και ειδικά για το θέμα της διαλειτουργικότητας δεδομένων, και επίσης για τους κώδικες δικτύου για απόκριση στην ζήτηση και την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο. Όσον αφορά τη διαλειτουργικότητα δεδομένων, οι εμπειρογνώμονες εργάστηκαν σε διαδικασίες πρόσβασης και ανταλλαγής δεδομένων ηλεκτρικής ενέργειας (και φυσικού αερίου), με στόχο τη συλλογή πληροφοριών και τη διερεύνηση του τρόπου προς τις διαλειτουργικές πρακτικές στην ΕΕ<sup>36</sup>. Ομοίως, τα ευρήματα της Task Force σχετικά με τα απαραίτητα περαιτέρω βήματα για τη διευκόλυνση της ευελιξίας από την πλευρά της ζήτησης στην ΕΕ και το τι πρέπει να ληφθεί υπόψη σε έναν κώδικα δικτύου δημοσιεύθηκαν τον Απρίλιο του 2019<sup>37</sup>. Όσον αφορά την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, οι εμπειρογνώμονες της Task Force έχουν αναπτύξει μια ολοκληρωμένη στρατηγική για τον συγκεκριμένο ενεργειακό τομέα σχετικά με τον τρόπο ενίσχυσης της εφαρμογής της οδηγίας NIS (ΕΕ 2016/1148)<sup>38</sup>. Αυτή η δραστηριότητα εμπίπτει στη συνολική προσπάθεια ενίσχυσης της ευαισθητοποίησης και της ετοιμότητας για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο στον ενεργειακό τομέα, όπως φαίνεται επίσης από την τελευταία σύσταση<sup>39</sup> της Επιτροπής στον τομέα αυτό και επίσης ενθαρρύνει τις συνέργειες μεταξύ της Ενεργειακής Ένωσης και της ατζέντας της ψηφιακής ενιαίας αγοράς. Ο συντονισμός των προσπαθειών τυποποίησης που σχετίζονται με τους Έξυπνους Μετρητές βρίσκεται στα χέρια της Ομάδας Συντονισμού Έξυπνων Μετρητών (SM-CG)<sup>40</sup>. Αυτή η πολυμελής ομάδα παραβλέπει την τυποποίηση που σχετίζεται με την Υποδομή Έξυπνης Μέτρησης και έχει δημιουργήσει μια αρχιτεκτονική αναφοράς (TR 50572), ένα γλωσσάρι όρων, μια επισκόπηση των διαθέσιμων προτύπων, τις

---

<sup>36</sup> European Commission (2020) *Smart Grids and Smart Metering (RP2020)*, Available at: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/smart-grids-and-smart-metering-rp2020> [Accessed 25/02/2022]

<sup>37</sup> European Commission (2009) *Smart grids and meters: Smart grids and smart meters enable better management of energy networks and more efficient consumption*, Available at: [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters_en) [Accessed 24/02/2022]

<sup>38</sup> Το πλαίσιο βασίζεται στη στρατηγική της ΕΕ για την κυβερνοασφάλεια (JOIN (2013/01) τελικό) και στην Οδηγία για την Ασφάλεια Δικτύων και Συστημάτων Πληροφοριών (Οδηγία NIS, ΕΕ/2016/1148 και έχει ενισχυθεί από το Πακέτο Κυβερνοασφάλειας (JOIN (2017) 450 τελικό).

<sup>39</sup> Σύσταση της Επιτροπής C(2019)240 τελικό σχετικά με την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο στον ενεργειακό τομέα και το έγγραφο εργασίας του προσωπικού υποστήριξης SWD(2019)1240 τελικό

<sup>40</sup> Αναφορές CG-SM «Προσέγγιση απορρήτου και ασφάλειας» Available at: [https://www.cencenelec.eu/media/CEN-CENELEC/AreasOfWork/CENCENELEC\\_Topics/Smart%20Grids%20and%20Meters/Smart%20Meters/mcg\\_sec0108\\_partiv.pdf](https://www.cencenelec.eu/media/CEN-CENELEC/AreasOfWork/CENCENELEC_Topics/Smart%20Grids%20and%20Meters/Smart%20Meters/mcg_sec0108_partiv.pdf)<https://www.cencenelec.eu/standards/Sectors/SustainableEnergy/SmartMeters/Pages/default.aspx> [Accessed 25/02/2022]

περιπτώσεις χρήσης Smart Metering και μια επισκόπηση των τεχνικών απαιτήσεων, συμπεριλαμβανομένων εκείνων για το απόρρητο και την ασφάλεια. Από τα τέλη του 2016, η Ομάδα Συντονισμού Έξυπνων Ενεργειακών Δικτύων CEN-CENELEC-ETSI (CG-SEG) είναι το επίκεντρο και συνεχίζει επίσης να συνεργάζεται με την Ομάδα Εργασίας Έξυπνων Δικτύων της ΕΚ (EC SGTf). Η SM-CG ανέπτυξε ένα πλαίσιο προστασίας για ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας για τη συγκεκριμένη περίπτωση έξυπνων μετρητών<sup>41</sup>.

Η αναφορά Smart Grid Set of Standards είναι η νέα έκδοση του αρχικού «Πρώτου συνόλου προτύπων» και προτείνει ένα ενημερωμένο πλαίσιο προτύπων που μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη Smart Grids στην Ευρώπη<sup>42</sup>. Παρέχει έναν οδηγό επιλογής που ορίζει, για τα πιο κοινά συστήματα Smart Grid, το σχετικό σύνολο υφιστάμενων και επερχόμενων προτύπων που πρέπει να ληφθούν υπόψη, από CEN, CENELEC, ETSI και περαιτέρω από IEC, ISO, ITU ή ακόμα και από άλλους φορείς όταν χρειάζεται. Εξηγεί επίσης πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν, πού και για ποιο σκοπό.

### **1.3. Η πολιτική της Ε.Ε. για την ανάπτυξη του smart metering μέσα από τα βασικότερα θεσμικά έγγραφα**

Τα τελευταία 10 χρόνια, έχει εκδοθεί ένας μεγάλος αριθμός εγγράφων της ΕΕ στα οποία αναδεικνύεται ο κεντρικός ρόλος των τεχνολογιών των έξυπνων δικτύων για την ενεργειακή μετάβαση<sup>43</sup>. Ως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή της παρούσης μελέτης, δεν υπάρχει, ωστόσο, αντίστοιχη πολιτική κατεύθυνση σε επίπεδο θεσμικού πλαισίου Ε.Ε. που να επιβάλλει ή τουλάχιστον να διευκολύνει αντίστοιχα την εφαρμογή των έξυπνων συστημάτων μέτρησης στις υπηρεσίες νερού.

---

<sup>41</sup> SM-CG Task Force on Privacy and Security / ESMIG (2016) *Minimum security requirements for AMI: components European level requirements for Smart Metering*, Available at: [https://www.cenelec.eu/media/CEN-CENELEC/AreasOfWork/CEN-CENELEC\\_Topics/Smart%20Grids%20and%20Meters/Smart%20Meters/smcg\\_sec0109.pdf](https://www.cenelec.eu/media/CEN-CENELEC/AreasOfWork/CEN-CENELEC_Topics/Smart%20Grids%20and%20Meters/Smart%20Meters/smcg_sec0109.pdf) [Accessed 24/02/2022]

<sup>42</sup> CEN/CENELEC/ETSI (2011) *Final report of the CEN/CENELEC/ETSI Joint Working Group on Standards for Smart Grids*, Available at: [https://www.etsi.org/images/files/Report\\_CENCLCETSI\\_Standards\\_Smart\\_Grids.pdf](https://www.etsi.org/images/files/Report_CENCLCETSI_Standards_Smart_Grids.pdf) [Accessed 24/02/2022]

<sup>43</sup> Vasiljevska, J., Gangale, F., Covrig, L. and Mengolini, A.M. (2016) 'Smart Grids and Beyond – An EU research and innovation perspective', EUR 30786 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, p. 6, Available at: <http://dx.doi.org/10.2760/705655> [Accessed 24/02/2022]

Επιχειρώντας μια συγκεντρωτική κατάσταση των βασικότερων ευρωπαϊκών θεσμικών εγγράφων-νομοθετημάτων που αφορούν στην ανάπτυξη των SG και των έξυπνων συστημάτων μέτρησης και σχετικών κατευθύνσεων/οδηγιών για την ασφαλή λειτουργία τους παρατίθεται στο *Παράρτημα 1 - Βασικότερα ευρωπαϊκά θεσμικά έγγραφα*.

Το διαμορφωθέν κατά τα ως άνω θεσμικό πλαίσιο και οι αντίστοιχες έρευνες των θεσμικών οργάνων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την έξυπνη μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου ανοίγουν το δρόμο για να συμπεριληφθούν οι εθνικές πολιτικές λύσεις για την έξυπνη μέτρηση του νερού. Ήδη, οι απαιτούμενες ενέργειες για την ψηφιοποίηση του τομέα των υδάτων και την εφαρμογή των ΤΠΕ σχεδιάζονται στο πλαίσιο εφαρμογής του προγράμματος ICT4Water Cluster<sup>44</sup> για την αντίστοιχη ανάπτυξη του Smart Water Grid με την αντίστοιχη συνεισφορά των οργανισμών (ETSI, CEN/CENELEC, AIOTI, OGC, OpenFog, BVDA)<sup>45</sup>. Κατά σαφή δε αναφορά σχεδιασμού όλες οι πρωτοβουλίες θα πρέπει να υπερβαίνουν την απλή συμμόρφωση με το νομικό πλαίσιο για την προστασία των προσωπικών δεδομένων και το απόρρητο και την ασφάλεια (IT/Cyber- Physical security), ενσωματώνοντας τα στοιχεία, αξιοπιστία και ασφάλεια, κατά τη φάση του σχεδιασμού.

Τόσο στον ενεργειακό όσο και στον τομέα των υδάτων, η έρευνα είναι συνεχής και πολυεπίπεδη (δίκτυα, ασφάλεια, απόρρητο, τηλεπικοινωνίες, 5G κόκ.)<sup>46</sup>. Η ως άνω λίστα επικαιροποιείται, εμπλουτίζεται και συμπορεύεται με την εξέλιξη των νέων τεχνολογιών και αντίστοιχων ερευνών.

Προς ολοκλήρωση της παρούσης ενότητας, άξιες αναφοράς τυγχάνουν σε επίπεδο αυτορρύθμισης και ιδιωτικών πρωτοβουλιών οι εξής ενέργειες:

1<sup>ο</sup>. Σε επίπεδο οργανισμών, αξιοσημείωτη είναι η αντιμετώπιση του ζητήματος από την IWA (International Water Association) που φιλοξενεί το Διεθνές Φόρουμ Ρυθμιστικών Υδάτων. Στο πλαίσιο αυτό δημοσιεύτηκε πρόσφατα έκθεση αντλούμενη από τα δεδομένα 50 στελεχών επιχειρήσεων κοινής ωφέλειας σχετικά με

---

<sup>44</sup> European Commission, Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises, Vamvakieridou-Lyroudia, L. (2021) 'ICT4WATER cluster: vision and showcases', *Publications Office*, Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2826/905364> [Accessed 27/02/2022]

<sup>45</sup> European Commission (2020) Water Management Digitalisation, Available at: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/water-management-digitalisation-0> [Accessed 25/02/2022]

<sup>46</sup> <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/rolling-plan-2021>, όπου παρατίθενται οι σχετικοί τομείς

την αναγκαιότητα της χρήσης έξυπνων μετρητών και τα οφέλη που εγείρονται εκ της μετάβασης στις νέες τεχνολογίες<sup>47</sup>.

2<sup>ον</sup>. Σε επίπεδο κοινής δράσης των δημόσιων επιχειρήσεων ύδρευσης, καταγράφεται το έργο SMART.MET, το οποίο ξεκίνησε το 2017 και διευθύνεται από μια ομάδα επτά ευρωπαϊκών δημόσιων επιχειρήσεων ύδρευσης και έξι φορέων έρευνας και εμπειρογνωμοσύνης. Στόχος του έργου είναι η κοινή δράση ανάπτυξης και έρευνας, η αναζήτηση καινοτόμων λύσεων μέτρησης νερού προς πλήρη κάλυψη των αναγκών των επιχειρήσεων ύδρευσης<sup>48</sup>.

Η ως άνω επισκόπηση του θεσμικού πλαισίου, ως αποτελείται από οδηγίες και θεσμικά έγγραφα συγκεκριμένων ευρωπαϊκών οργάνων και επιτροπών, αναδεικνύει την ανάγκη τροποποίησης του υφιστάμενου θεσμικού πλαισίου, προκειμένου να περιλαμβάνει συγκεκριμένους κανόνες σε ένα συγκεκριμένο οριοθετημένο πλαίσιο κανόνων για την ανάπτυξη των smart grid και την υλοποίηση με ορθό και ασφαλή τρόπο της έξυπνης μέτρησης που λαμβάνει χώρα και αποτελεί τον βασικό στόχο. Ο ρόλος βέβαια της ρύθμισης εξαρτάται σημαντικά από την στρατηγική ανάπτυξη των οργανισμών κοινής ωφέλειας κάθε κράτους μέλους. Η ανάδειξη των ζητημάτων για την προστασία και ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων των καταναλωτών αποτελεί βασικό στοιχείο για την επιδιωκόμενη ρύθμιση.

---

<sup>47</sup> <https://iwa-network.org/publications/digital-water/>

<sup>48</sup> [http://www.smart-met.eu/sites/default/files/SMART-MET\\_Factsheet%20for%20consumers.pdf](http://www.smart-met.eu/sites/default/files/SMART-MET_Factsheet%20for%20consumers.pdf)

## 2. ΕΞΥΠΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ & ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 2.1. Smart Grid

Μια πρώτη επίσημη προσέγγιση απόδοσης ορισμού για το Smart Grid ή αλλιώς Έξυπνο Δίκτυο ή Έξυπνο Ηλεκτρικό Δίκτυο ή Ευφρές Δίκτυο, αποδίδεται στο Νόμο για την Ενεργειακή Ανεξαρτησία και την Ασφάλεια του 2007 (EISA-2007),<sup>49</sup> όπου επί της ουσίας περιγράφονται τα χαρακτηριστικά που πλαισιώνουν το Smart Grid, δηλαδή “διαδραστικές τεχνολογίες που βελτιστοποιούν τη φυσική λειτουργία συσκευών και καταναλωτικών συσκευών για μέτρηση, επικοινωνίες σχετικά με τις λειτουργίες και την κατάσταση του δικτύου και την αυτοματοποίηση της διανομής. (6) Ενοποίηση «έξυπνων» συσκευών και καταναλωτικών συσκευών. (7) Ανάπτυξη και ενοποίηση προηγμένων τεχνολογιών αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων των plug-in ηλεκτρικών και υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων και κλιματισμού θερμικής αποθήκευσης. (8) Παροχή στους καταναλωτές έγκαιρης ενημέρωσης και επιλογών ελέγχου. (9) Ανάπτυξη προτύπων επικοινωνίας και διαλειτουργικότητας συσκευών και εξοπλισμού που συνδέονται με το ηλεκτρικό δίκτυο, συμπεριλαμβανομένης της υποδομής που εξυπηρετεί το δίκτυο. (10) Εντοπισμός και μείωση των παράλογων ή περιττών εμποδίων στην υιοθέτηση τεχνολογιών, πρακτικών και υπηρεσιών έξυπνων δικτύων.”

Παρεμφερής εννοιολογική προσέγγιση με κοινό χαρακτηριστικό την εφαρμογή της ψηφιακής επεξεργασίας της πληροφορίας στο ηλεκτρικό δίκτυο, καθιστώντας τη ροή των δεδομένων και τη διαχείριση πληροφοριών κεντρικά στο έξυπνο δίκτυο, παρέχεται από την ομάδα Task Force<sup>50</sup>. Η Ευρωπαϊκή Ομάδα Ειδικών Καθηκόντων (Task Force) για τα έξυπνα (ηλεκτρικά) δίκτυα τα ορίζει «ως τα δίκτυα ηλεκτρισμού στα οποία μπορούν να ενοποιηθούν αποτελεσματικά η συμπεριφορά και οι δράσεις του συνόλου των χρηστών που συνδέονται με αυτά, εταιρείες ηλεκτροπαραγωγής, καταναλωτές και όσοι έχουν και τις δύο ιδιότητες, ώστε

---

<sup>49</sup> **Energy Independence and Security Act of 2007** (EISA-2007), TITLE XIII—SMART GRID, Available at: <https://www.congress.gov/110/plaws/publ140/PLAW-110publ140.pdf> [Accessed 25/02/2022]

<sup>50</sup> [http://ec.europa.eu/energy/gas\\_electricity/smartgrids/doc/expert\\_group1.pdf](http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/smartgrids/doc/expert_group1.pdf) με αντίστοιχη αναφορά στο COM(2011) 202 τελικό, Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών, Έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα: από την καινοτομία στην αξιοποίηση, σελ.2.

να εξασφαλίζεται οικονομικά αποδοτικό, βιώσιμο και ασφαλές σύστημα ισχύος με χαμηλές απώλειες και υψηλή ποιότητα και ασφάλεια εφοδιασμού και προστασία.»

Επί τη βάση αυτού του ορισμού η Επιτροπή προσδιορίζει<sup>51</sup> τα έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα «ως αναβαθμισμένα δίκτυα ηλεκτρισμού με αμφίδρομη ψηφιακή επικοινωνία μεταξύ του παρόχου και του καταναλωτή, μετά από την προσθήκη έξυπνων συστημάτων μέτρησης και παρακολούθησης. Η ευφυής μέτρηση αποτελεί συνήθως εγγενές σκέλος των έξυπνων ηλεκτρικών δικτύων.»

Πιο συγκεκριμένα, το Smart Grid μπορεί να θεωρηθεί ως ένα ηλεκτρικό σύστημα που χρησιμοποιεί τεχνολογίες πληροφοριών, ασφαλείς τεχνολογίες αμφίδρομης επικοινωνίας και υπολογιστική νοημοσύνη με έναν ολοκληρωμένο τρόπο στην παραγωγή, τη μετάδοση, τους υποσταθμούς, τη διανομή και την κατανάλωση για την επίτευξη ενός συστήματος που είναι καθαρό, ασφαλές, αξιόπιστο, ανθεκτικό, αποτελεσματικό και βιώσιμο<sup>52</sup>. Αυτή η περιγραφή καλύπτει ολόκληρο το φάσμα του συστήματος ενέργειας από την παραγωγή έως και τα τελικά σημεία κατανάλωσης της ενέργειας<sup>53</sup>.

## 2.2. Έξυπνοι μετρητές - έξυπνο σύστημα μέτρησης

### 2.2.1. Ορισμός

Μια πρώτη εννοιολογική προσέγγιση του έξυπνου συστήματος μέτρησης επιχειρήθηκε να αποδοθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ορίζοντας ως «Ένα ηλεκτρονικό σύστημα που μπορεί να μετρήσει την κατανάλωση ενέργειας, προσθέτοντας περισσότερες πληροφορίες από έναν συμβατικό μετρητή και που μπορεί να μεταδώσει και να λάβει δεδομένα χρησιμοποιώντας έναν τύπο ηλεκτρονικής επικοινωνίας» (Σύσταση της Επιτροπής 2012/148/ΕΕ, Τμήμα 3 (α)).<sup>54</sup> Ο

---

<sup>51</sup> Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2011) *Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών- Έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα: από την καινοτομία στην αξιοποίηση (COM(2011) 202)*, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0202&from=EN> [Accessed 25/02/2022]

<sup>52</sup> Amin, S.M. and Giacomoni, A.M. (2012) 'Smart Grid-Safe, Secure, Self-Healing', Available at: <https://magazine.ieee-pes.org/january-february-2012/smart-grid-safe-secure-self-healing/> [Accessed 25/02/2022]

<sup>53</sup> Gharavi, H. and Ghafurian, R. (2011) 'Smart Grid: The Electric Energy System of the Future', *Proceedings of the IEEE*, vol. 99, no. 6, pp. 917 - 921, Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=5768100> [Accessed 18/02/2022]

<sup>54</sup> **2012/148/ΕΕ**: Σύσταση της Επιτροπής, της 9ης Μαρτίου 2012, σχετικά με τις προετοιμασίες για την εμπορική εξάπλωση των έξυπνων συστημάτων μέτρησης, OJ L 73 13.03.2012, p. 9, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012H0148> [Accessed 25/02/2022]

σκοπός του έξυπνου δικτύου είναι να παρέχει ενέργεια αποτελεσματικά και βιώσιμα<sup>55</sup>. Στο πλαίσιο αυτού του σκοπού, ο ρόλος των έξυπνων μετρητών είναι σημαντικός, επειδή παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με το πόση ενέργεια τροφοδοτείται στο δίκτυο και πόση ποσότητα λαμβάνεται από το δίκτυο.

Στη δε πρόσφατη αναδιατυπωμένη οδηγία 2019/944 δεν παρέχεται συγκεκριμένος ορισμός για τον έξυπνο μετρητή. Ωστόσο, στο άρθρο 2 (Ορισμοί) παρέχονται ορισμοί για τον συμβατικό μετρητή και ο ορισμός του έξυπνου συστήματος μέτρησης ή έξυπνου συστήματος μέτρησης, ως εξής:

*“22) «συμβατικός μετρητής»: αναλογικός ή ηλεκτρονικός μετρητής που δεν μπορεί να μεταδίδει και ταυτόχρονα να λαμβάνει δεδομένα·*

*23) «έξυπνο σύστημα μέτρησης»: ηλεκτρονικό σύστημα που μπορεί να μετρήσει την κατανάλωση ενέργειας, παρέχοντας περισσότερες πληροφορίες από έναν συμβατικό μετρητή και μπορεί να μεταδίδει και να λαμβάνει δεδομένα χρησιμοποιώντας μια μορφή ηλεκτρονικής επικοινωνίας·”*

Σύμφωνα με τις αιτιολογικές σκέψεις (52) της Οδηγίας, οι έξυπνοι μετρητές έχουν δύο βασικές λειτουργίες. Αφενός, οι έξυπνοι μετρητές μπορούν να ενδυναμώσουν τους καταναλωτές παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση και/ή την παραγωγή ενέργειας, επιτρέποντάς τους να προσαρμόσουν τα πρότυπα κατανάλωσής τους και να συμμετέχουν σε προγράμματα ανταπόκρισης στη ζήτηση και σε άλλες υπηρεσίες, ώστε να μπορεί να μειωθεί το ενεργειακό τους κόστος. Από την άλλη πλευρά, οι έξυπνοι μετρητές είναι επίσης ένα μέσο για τους Διαχειριστές Συστημάτων Διανομής (DSO) για να παρακολουθούν τη ζήτηση ενέργειας και τη λειτουργία των δικτύων τους, έτσι ώστε να μπορούν να ρυθμίσουν τη λειτουργία του συστήματός τους σε χαμηλότερο κόστος λειτουργίας και συντήρησης.

Σύμφωνα με το άρθρο 19 της Οδηγίας, οι έξυπνοι μετρητές πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές που ορίζονται στο άρθρο 20 αυτής και στο Παράρτημα II. Εν προκειμένω, τα έξυπνα συστήματα μέτρησης πρέπει να πληρούν τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές για τη διασφάλιση του υψηλότερου επιπέδου ασφάλειας στον κυβερνοχώρο και προστασίας των

---

<sup>55</sup> Hu, Z., Li, C., Cao, Y., Fang, B., He, L. and Zhang, M. (2014) 'How Smart Grid Contributes to Energy Sustainability', *Energy Procedia*, Volume 61, p. 860, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.11.982> [Accessed 25/02/2022]



δεδομένων. Σημειώνεται ότι με βάση αυτή την αξιολόγηση, τα κράτη μέλη ή, όταν το κράτος μέλος έχει προβλέψει σχετικά, η ορισθείσα αρμόδια αρχή, καταρτίζει χρονοδιάγραμμα με στόχο έως τη δεκαετία για την εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων μέτρησης. Εάν η ανάπτυξη έξυπνων συστημάτων εκτιμηθεί θετικά, τουλάχιστον το 80 % των τελικών πελατών πρέπει να εξοπλιστούν με έξυπνα συστήματα μέτρησης εντός επτά ετών από την ημερομηνία της θετικής τους αξιολόγησης ή έως το 2024 για όσα κράτη μέλη έχουν ξεκινήσει τη συστηματική εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων μέτρησης πριν την 4η Ιουλίου 2019<sup>56</sup>.

Περαιτέρω, το άρθρο 20 ορίζει ότι τα κράτη μέλη πρέπει να αναπτύξουν συστήματα έξυπνης μέτρησης σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα, το παράρτημα II της οδηγίας για την αναδιατύπωση ηλεκτρικής ενέργειας και ορισμένες πρόσθετες απαιτήσεις, μεταξύ των οποίων: (i) δυνατότητα παροχής πληροφοριών στους καταναλωτές για τον πραγματικό χρόνο χρήσης, (ii) συμμόρφωση με τους κανόνες της ΕΕ για την (κυβερνο)ασφάλεια, το απόρρητο και την προστασία των προσωπικών δεδομένων και (iii) «επιτρέπουν στους τελικούς πελάτες να μετρώνται και να ρυθμίζονται στην ίδια χρονική αναλυτικότητα με την περίοδο ανισορροπιών στην εθνική αγορά» (άρθρο 20, ενότητα ζ)).

Προσεγγίζοντας τα ανωτέρω σε τεχνικό επίπεδο και θέλοντας να αποδώσουμε έναν ορισμό, θα λέγαμε ότι έξυπνοι μετρητές είναι οι ηλεκτρονικές συσκευές που προσφέρουν την αναφερόμενη ως άνω αμφίδρομη πληροφορία μέτρησης στη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου, αλλά και νερού παρέχοντας αμφίδρομα στον πελάτη και στον πάροχο κοινής ωφέλειας την ποσοτική και ποιοτική καταγραφή της καταναλισκόμενης ποσότητας ενέργειας, ύδατος, φυσικού αερίου. Με απλά λόγια, ένας έξυπνος μετρητής είναι η ηλεκτρονική συσκευή που βρίσκεται στις εγκαταστάσεις ενός πελάτη και μπορεί να καταγράφει και να αναφέρει αυτοματοποιημένα πληροφορίες κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου, ύδατος. Οι μετρήσεις πρακτικά πραγματοποιούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα που ορίζονται από τον πάροχο και τα δεδομένα και οι πληροφορίες διαβιβάζονται αυτοματοποιημένα στον πάροχο και αρχειοθετούνται σε βάση δεδομένων. Οι έξυπνοι μετρητές πραγματοποιούν μετρήσεις ακριβείας, αποστέλλουν τα δεδομένα αυτοματοποιημένα, μπορούν να διασυνδεθούν σε ένα τοπικό δίκτυο και να ανταλλάζουν πληροφορίες, έχουν την δυνατότητα απομακρυσμένης παραμετροποίησης, εντάσσονται σε

---

<sup>56</sup> European Commission (2009) *Smart grids and meters: Smart grids and smart meters enable better management of energy networks and more efficient consumption*, Available at: [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters_en) [Accessed 24/02/2022]

συστήματα τηλεμέτρησης και διασύνδεσης με έξυπνα συστήματα εγκατάστασης συμβάλλοντας στην εξοικονόμηση ενέργειας. Ο απομακρυσμένος έλεγχος της λειτουργίας τους, δίνει την δυνατότητα στον πάροχο να θέτει σε λειτουργία και να διακόπτει αυτή απομακρυσμένα και να πραγματοποιεί περιορισμό της ισχύος στην συμφωνημένη τιμή που έχει συμφωνηθεί.

### 2.2.2. Απαιτούμενες λειτουργίες ενός έξυπνου μετρητή

Οι βασικές λειτουργίες<sup>57</sup> που πραγματοποιεί ένας έξυπνος μετρητής συνοπτικά είναι:

- i. Πραγματοποίηση μετρήσεων ακριβείας σε ηλεκτρική ενέργεια, νερό, φυσικό αέριο σε καθημερινή, ωριαία ή σε πραγματικό χρόνο βάση, για σκοπούς παρακολούθησης και χρέωσης
- ii. Αυτοματοποιημένη αποστολή/μετάδοση δεδομένων – μετρήσεων στο έξυπνο δίκτυο με τη χρήση τεχνολογιών επικοινωνιών
- iii. Διασύνδεση με συσκευές και δίκτυο κάποιας εμβέλειας και με δυνατότητα σύνδεσης ή αποσύνδεσης εξ αποστάσεως
- iv. Άμεση επικοινωνία καταναλωτή – παρόχου σε πραγματικό χρόνο για τη δυνατότητα ειδοποίησης του καταναλωτή (alarms, sms, email), έκδοσης και πληρωμής μέσω app εφαρμογών των ηλεκτρονικών λογαριασμών
- v. Εντοπισμός διακοπών, διαρροών (σε περίπτωση ύδατος- αφανών διαρροών)<sup>58</sup>, μη εξουσιοδοτημένης αφαίρεσης και παράκαμψης του μετρητή (περιπτώσεις ρευματοκλοπής, υδατοκλοπής, λαθραίας υδροληψίας).

Πλέον των ανωτέρω λειτουργιών και στο πνεύμα των Συστάσεων της Επιτροπής (άρ. 42) κάθε έξυπνο σύστημα μέτρησης (η αναφορά γίνεται για την ηλεκτρική ενέργεια και φυσικό αέριο) θα πρέπει κατ' ελάχιστον να παρέχει τις εξής λειτουργίες<sup>59</sup>:

- a. Δυνατότητα ανάγνωσης μετρήσεων απευθείας από τον πελάτη και οποιοδήποτε τρίτο πρόσωπο ορίζει ο καταναλωτής.

---

<sup>57</sup> Barai, G. R., Krishnan, S. and Venkatesh, B. (2015) 'Smart metering and functionalities of smart meters in smart grid - a review', *IEEE Electrical Power and Energy Conference (EPEC)*, pp. 138-145, Available at: <https://doi.org/10.1109/EPEC.2015.7379940> [Accessed 25/02/2022]

<sup>58</sup> Salomons, E., Sela, L. and Housh, M. (2020) 'Hedging for privacy in smart water meters', *Water Resources Research*, 56, e2020WR027917, Available at: <https://doi.org/10.1029/2020WR027917> [Accessed 25/02/2022]

<sup>59</sup> European Commission, Directorate-General for Energy, Alaton, C. and Tounquet, F. (2020) 'Benchmarking smart metering deployment in the EU-28: final report', *Publications Office*, p.94, Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/492070> [Accessed 18/02/2022]

- β. επικαιροποίηση των ενδείξεων μετρητών συχνά, ώστε να καθίσταται δυνατή η αξιοποίηση των πληροφοριών για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας. Η συχνότητα επικαιροποίησης πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στο χρόνο απόκρισης των προϊόντων που καταναλώνουν ή παράγουν ενέργεια (ανά 15 λεπτά της ώρας τουλάχιστον). Επιπλέον, συνιστάται να είναι ικανό το έξυπνο σύστημα μέτρησης να αποθηκεύει τα δεδομένα κατανάλωσης πελατών για εύλογο χρονικό διάστημα, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα στον πελάτη και σε οποιοδήποτε τρίτο πρόσωπο ορίζει ο καταναλωτής να συμβουλευέται και να ανακτά τα δεδομένα προγενέστερης κατανάλωσης. Με τον τρόπο αυτό θα είναι δυνατός ο υπολογισμός των δαπανών που σχετίζονται με την κατανάλωση.
- γ. Δυνατότητα εξ αποστάσεως ανάγνωσης των μετρητών από τον διαχειριστή
- δ. Πρόβλεψη αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ του ευφυούς συστήματος μέτρησης και εξωτερικών δικτύων για τη συντήρηση και το έλεγχο του συστήματος μέτρησης.
- ε. Δυνατότητα μετρήσεων με επαρκή συχνότητα, ώστε οι πληροφορίες να χρησιμοποιούνται για τον προγραμματισμό του δικτύου.
- στ. Υποστήριξη προηγμένων συστημάτων τιμολόγησης (προηγμένη τιμολογιακή διάρθρωση, καταχωριστές ώρας χρήσης και τηλεκαθορισμό τιμολογίων).
- ζ. Δυνατότητα εξ αποστάσεως εκκίνησης/διακοπής της σύνδεσης ή/και της παροχής ή περιορισμού της ισχύος.
- η. Παροχή ασφαλών επικοινωνιών για τα δεδομένα. Αυτό αφορά τόσο την άμεση επικοινωνία για τον μετρητή όσο και για τυχόν μηνύματα που διέρχονται από τον μετρητή ή κάθε είδους συσκευή ή διάταξη ρύθμισης στις εγκαταστάσεις του καταναλωτή.
- θ. Πρόληψη και ανίχνευση απάτης, προστασία από κακόβουλες πράξεις όσον αφορά την πρόσβαση.

Κατά την ως άνω Σύσταση της Επιτροπής εναπόκειται στα Κράτη Μέλη<sup>60</sup> η υλοποίηση και ενσωμάτωση των ως άνω συστάσεων στο πλαίσιο αξιολόγησης της εμπορικής εξάπλωσης των έξυπνων συστημάτων μέτρησης.<sup>61</sup>

### 2.3. Αρχιτεκτονική και βασικές λειτουργίες συστήματος

Θα λέγαμε ότι το smart grid αποτελεί την εξέλιξη του σημερινού παραδοσιακού δικτύου μέσω του ψηφιακού μετασχηματισμού του με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών της πληροφορικής και των επικοινωνιών (ΤΠΕ).

#### 2.3.1. Μοντέλο NIST

Σύμφωνα με το NIST<sup>62</sup>, η αρχιτεκτονική του εννοιολογικού μοντέλου ενός smart grid περιλαμβάνει 7 τομείς (το μοντέλο δημιουργήθηκε για την ηλεκτρική ενέργεια, δύναται όμως να εφαρμοστεί αναλογικά και στο νερό<sup>63</sup> και το φυσικό αέριο):

Πίνακας 1 - Τομείς Smart Grid σύμφωνα με το μοντέλο NIST

Τομέας	Περιγραφή
Πελάτης	Ο τελικός χρήστης ο οποίος μπορεί επίσης να παράγει, να αποθηκεύει και να διαχειρίζεται την ενέργεια. Παραδοσιακά, περιλαμβάνονται τρεις τύποι πελατών: οικιακός, εμπορικός, βιομηχανικός.
Αγορές	Οι φορείς εκμετάλλευσης και οι συμμετέχοντες στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας.

<sup>60</sup> European Commission, Directorate-General for Energy, Alaton, C. and Tounquet, F. (2020) 'Benchmarking smart metering deployment in the EU-28: final report', *Publications Office*, p.95, Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/492070> [Accessed 18/02/2022], πίνακας ποια κράτη μέλη έχουν υιοθετήσει τις σχετικές συστάσεις

<sup>61</sup> 2012/148/EE: Σύσταση της Επιτροπής, της 9ης Μαρτίου 2012, σχετικά με τις προετοιμασίες για την εμπορική εξάπλωση των έξυπνων συστημάτων μέτρησης, OJ L 73 13.03.2012, p. 9 (άρθρο 44), Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012H0148> [Accessed 25/02/2022].

<sup>62</sup> Greer, C., Wollman, D., Prochaska, D., Boynton, P., Mazer, J., Nguyen, C., FitzPatrick, G., Nelson, T., Koepke, G., Hefner Jr., A., Pillitteri, V., Brewer, T., Golmie, N., Su, D., Eustis, A., Holmberg, D. and Bushby, S. (2014) 'NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 3.0', *Special Publication (NIST SP)*, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, p.190, Available at: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1108r3> [Accessed 23/02/2022]

<sup>63</sup> Hajebi, S., Song, H., Barrett, S., Clarke, A. and Clarke, S. (2013) 'Towards a Reference Model for Water Smart Grid', *International Journal of Advances in Engineering, Science and Technology (IJAEST)*. 2. p.310-317, Available at: [https://www.researchgate.net/publication/258926703\\_Towards\\_a\\_Reference\\_Model\\_for\\_Water\\_Smart\\_Grid](https://www.researchgate.net/publication/258926703_Towards_a_Reference_Model_for_Water_Smart_Grid) [Accessed 25/02/2022]

<b>Πάροχος υπηρεσιών</b>	Οι οργανισμοί που παρέχουν υπηρεσίες ηλεκτρικής ενέργειας σε πελάτες και επιχειρήσεις.
<b>Διαχείριση</b>	Οι διαχειριστές της ροής της ηλεκτρικής ενέργειας.
<b>Παραγωγή</b>	Οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίοι δύνανται επιπλέον να αποθηκεύσουν ενέργεια για μετέπειτα διανομή.
<b>Μετάδοση</b>	Οι μεταφορείς μαζικής ηλεκτρικής ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις. Ενδέχεται, επίσης, να αποθηκεύουν και να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια.
<b>Διανομή</b>	Οι διανομείς ηλεκτρικής ενέργειας από και προς τους καταναλωτές. Ενδέχεται, επίσης, να αποθηκεύουν και να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια.

Κάθε ένας από τους παραπάνω τομείς περιλαμβάνει πολλές εφαρμογές και ρόλους που συνδέονται μέσω διεπαφών. Τον Φεβρουάριο του 2021 το NIST εξέδωσε ένα ενημερωμένο πλαίσιο-οδηγό, με επίκεντρο τη διαλειτουργικότητα με την προοπτική το έξυπνο δίκτυο να γίνει περισσότερο ένα οικοσύστημα plug-and-play. Ως εκ τούτου, το έξυπνο δίκτυο θα είναι ένα σύστημα διαλειτουργικών συστημάτων, δηλαδή διαφορετικών συστημάτων που θα μπορούν να ανταλλάσσουν ουσιαστικές, αξιόπιστες πληροφορίες για την υποστήριξη της λειτουργίας του δικτύου. Το έγγραφο εισάγει την εξελισσόμενη τεχνολογία και αρχιτεκτονικές συστημάτων ισχύος για την ενημέρωση του Εννοιολογικού Μοντέλου Έξυπνου Δικτύου, τον προσδιορισμό των οδών επικοινωνίας και την αξιολόγηση των απαιτήσεων διεπαφής<sup>64</sup>.

### **2.3.2. Advanced Metering Infrastructure (AMI)**

Η αρχική έννοια του SG ξεκίνησε με την ιδέα της προηγμένης υποδομής μέτρησης (Advanced Metering Infrastructure - AMI) με σκοπό τη βελτίωση της διαχείρισης της ζήτησης και της ενεργειακής απόδοσης, και την κατασκευή ενός αξιόπιστου δικτύου, με δυνατότητες αυτοϊασης και προστασίας απέναντι σε κακόβουλες επιθέσεις και φυσικές καταστροφές. Οι τεχνολογίες ανίχνευσης και μέτρησης επιτρέπουν τη μετατροπή των δεδομένων σε

<sup>64</sup> Gopstein, A., Nguyen, C., O'Fallon, C., Hastings, N. and Wollman, D. (2021) 'NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 4.0', *Special Publication (NIST SP), National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, p.13-25, Available at: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1108r4> [Accessed 04/03/2022]*

πληροφορίες. Αξιολογεί την κατάσταση του εξοπλισμού, την ακεραιότητα του δικτύου και υποστηρίζει προηγμένη προστατευτική αναμετάδοση. Η AMI διευκολύνει την παρακολούθηση και τον έλεγχο μέσω έξυπνων μετρητών που είναι εγκατεστημένοι στις εγκαταστάσεις των καταναλωτών. Υποστηρίζει αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ καταναλωτών και κέντρων ελέγχου κοινής ωφέλειας. Οι προηγμένες λειτουργίες AMI περιλαμβάνουν ακριβή χαρακτηρισμό φορτίου, τιμολόγηση ηλεκτρικής ενέργειας σε πραγματικό χρόνο και ανίχνευση/αποκατάσταση διακοπών. Ο έξυπνος μετρητής καταγράφει την παραγωγή και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε τακτά χρονικά διαστήματα, ενώ ο καθαρός μετρητής καταγράφει μόνο την πλεονάζουσα παραγωγή ενέργειας. Οι έξυπνοι μετρητές διευκολύνουν την καταγραφή των πληροφοριών χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας, του διακόπτη απομακρυσμένης σύνδεσης/αποσύνδεσης και της πύλης οικιακού δικτύου (HAN). Επιτρέπει, επίσης, το χρόνο χρήσης (TOU) και τιμολόγησης σε πραγματικό χρόνο (RTP) για διαχείριση από την πλευρά της ζήτησης (DSM). Τα οφέλη της έξυπνης ενεργειακής υποδομής είναι η βελτιωμένη αξιοπιστία, η ενοποίηση του εφοδιασμού, οι μικρότερες διακοπές λειτουργίας, η αυξημένη απόδοση, η εξοικονόμηση κόστους των καταναλωτών και η ικανοποίηση των πελατών<sup>65</sup>.

Ως αναφέρθηκε, οι έξυπνοι μετρητές αποτελούν το βασικό στοιχείο της προηγμένης υποδομής μέτρησης (AMI) παρέχοντας τη δυνατότητα της αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ καταναλωτή και παρόχου. Η προηγμένη υποδομή (AMI) αποτελείται από ένα ολοκληρωμένο σύστημα έξυπνων μετρητών, το δίκτυο επικοινωνίας και το σύστημα διαχείρισης δεδομένων (Data Management System). Οι λειτουργίες αυτής της υποδομής αναπτύχθηκαν ανωτέρω στην Ενότητα 2.2.2. Ο έξυπνος μετρητής συλλέγει τα δεδομένα μέτρησης και τα μεταφέρει μέσω σταθερού δικτύου, μέσω σταθερής ραδιοσυχνότητας ή μέσω ευρυζωνικής σύνδεσης για να ληφθεί από το σύστημα υποδοχής. Στην συνέχεια, τα δεδομένα αποστέλλονται στο Σύστημα Διαχείρισης Δεδομένων για αποθήκευση και περαιτέρω ανάλυση, το οποίο στην συνέχεια αποστέλλει τα δεδομένα στους παρόχους και στις λοιπές οντότητες<sup>66</sup>.

---

<sup>65</sup> Jayachandran, M., Reddy, C.R., Padmanaban, S. and Milyani, A.H. (2021) 'Operational planning steps in smart electric power delivery system', *Sci Rep* 11, 17250, Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-96769-8> [Accessed 04/03/2022]

<sup>66</sup> Khattak, A.M., Khanji, S. and Khan, W.A. (2019) 'Smart Meter Security: Vulnerabilities, Threat Impacts, and Countermeasures', *Proceedings of the 13th International Conference on Ubiquitous Information Management*

Το σύστημα προηγμένης υποδομής (AMI) αποτελείται από διαφορετικού τύπου έξυπνες συσκευές ανάλογα με τη χρήση τους (από την πλευρά του καταναλωτή ή από την πλευρά του παρόχου). Ο καταναλωτής χρησιμοποιεί τον έξυπνο μετρητή για την συλλογή και αποστολή των δεδομένων, όπως και άλλες έξυπνες συσκευές που συνδέονται μέσω εφαρμογών με σκοπό τον έλεγχο της κατανάλωσής του. Οι πάροχοι από την πλευρά τους είναι εφοδιασμένοι με συσκευές ρύθμισης της χρήσης της καταναλισκόμενης ενέργειας, αλλά και με αισθητήρες, οι οποίοι ελέγχουν την κατανάλωση, βάσει άλλων εξωτερικών παραγόντων (π.χ. υγρασίας, θερμοκρασίας, φως, κίνησης)<sup>67</sup>.

Ο έξυπνος μετρητής, συνήθως,<sup>68</sup> αποτελείται από δύο στοιχεία, τα οποία μπορεί να διαχωριστούν ή και να ενσωματωθούν: α. τον ίδιο τον μετρητή (με συναρτήσεις μετρολογίας και άλλες λειτουργίες), και β. μια πύλη επικοινωνίας, που ονομάζεται επίσης σημείο πρόσβασης τοπικού δικτύου (LNAP). Η επικοινωνία του έξυπνου μετρητή με τα υπόλοιπα στοιχεία του δικτύου πραγματοποιείται μέσω διεπαφών. Μέσω των διεπαφών του μετρητή δύναται να εξυπηρετηθούν πολλές διαφορετικές λειτουργίες όπως: α) απεικόνιση των συλλεχθέντων πληροφοριών σε εξωτερικές συσκευές, β) διασύνδεση με το Home Area Network - HAN και τυχόν λοιπές έξυπνες συσκευές που αυτό περιλαμβάνει με σκοπό τη διαχείριση της ενέργειας, γ) διασύνδεση με το κεντρικό Σύστημα Διαχείρισης Δεδομένων (Data Management System). Συγκεκριμένα, η επικοινωνία με το Σύστημα Διαχείρισης Δεδομένων δύναται να πραγματοποιείται με 2 τρόπους: α) απευθείας μέσω του δικτύου ευρείας περιοχής (WAN) ή β) μέσω ενός συγκεντρωτή δεδομένων (data concentrator) όπου πληροφορίες από πολλούς μετρητές σε μια γειτονιά συγκεντρώνονται σε ένα κεντρικό σημείο (Neighbourhood Network Access Point - NAP).

Σημειώνεται, ότι το Σύστημα Διαχείρισης Δεδομένων, οργανώνεται διαφορετικά σε κάθε Κράτος Μέλος. Μερικές χώρες έχουν επιλέξει κεντρικά συστήματα, όπου υπεύθυνος είναι ένας ανεξάρτητος τρίτος, ενώ άλλες χώρες έχουν επιλέξει ένα αποκεντρωμένο σύστημα (όπου υπεύθυνοι είναι οι DSO ή οι προμηθευτές), ή συνδυασμός αυτών. Το σύστημα είναι

---

*and Communication (IMCOM) 2019, p.555, Available at: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-19063-7\\_44](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-19063-7_44) [Accessed 04/03/2022]*

<sup>67</sup> Khattak, A.M., Khanji, S. and Khan, W.A. (2019) 'Smart Meter Security: Vulnerabilities, Threat Impacts, and Countermeasures', *Proceedings of the 13th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (IMCOM) 2019, p.555, ό.π.*

<sup>68</sup> European Commission, Directorate-General for Energy, Alaton, C. and Tounquet, F. (2020) 'Benchmarking smart metering deployment in the EU-28: final report', *Publications Office, p.97, Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/492070> [Accessed 18/02/2022]*

υπεύθυνο για την επεξεργασία των δεδομένων, την επικύρωση και διατήρηση της με ακρίβεια ροής των δεδομένων μεταξύ καταναλωτή και κέντρων δεδομένων και της διαθεσιμότητας εξόρυξης δεδομένων με σκοπό την ανάλυση και δημιουργία ακριβών πληροφορικών για τη λήψη αποφάσεων<sup>69</sup>.

---

<sup>69</sup> Khattak, A.M., Khanji, S. and Khan, W.A. (2019) 'Smart Meter Security: Vulnerabilities, Threat Impacts, and Countermeasures', *Proceedings of the 13th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (IMCOM) 2019*, p.555-557, ό.π.



### 3. ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΙΔΙΩΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

#### 3.1. Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Οι έξυπνοι μετρητές δεν είναι απλώς ένα ακόμη κομμάτι του ευρύτερου παζλ του φαινομένου των μαζικών παρακολουθήσεων, αλλά ένα ιδιαίτερα κρίσιμο ζήτημα<sup>70</sup>, καθώς τα δεδομένα ηλεκτρικής ενέργειας, τα δεδομένα φυσικού αερίου ή κατανάλωσης νερού, συχνά συνδέονται με τον ιδιωτικό χώρο κάποιου ατόμου, το οποίο εύλογα απαιτεί και προσδοκά να διαφυλαχθεί η ιδιωτικότητά του.

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Χάρτη των Θεμελιωδών Δικαιωμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης<sup>71</sup> και το άρθρο 8 παράγραφος 2 της Ευρωπαϊκής σύμβασης ανθρωπίνων δικαιωμάτων<sup>72</sup> απαιτείται να δικαιολογείται οποιαδήποτε παρέμβαση στο δικαίωμα προστασίας προσωπικών δεδομένων. Η νομιμότητα της παρέμβασης πρέπει να αξιολογείται για κάθε περίπτωση χωριστά, υπό το πρίσμα της σωρευτικής τήρησης των κριτηρίων της νομιμότητας, της αναγκαιότητας και της αναλογικότητας. Κατά συνέπεια, κάθε επεξεργασία προσωπικών δεδομένων στο πλαίσιο έξυπνου δικτύου και έξυπνου συστήματος μέτρησης, η οποία συνιστά παρέμβαση στο θεμελιώδες δικαίωμα προστασίας των προσωπικών δεδομένων πρέπει να είναι αναγκαία και αναλογική για να μπορεί να θεωρηθεί ότι συμμορφώνεται πλήρως με τον Χάρτη<sup>73</sup>. Κατά ηχηρή σύσταση της Επιτροπής (Σημ.22)<sup>74</sup>, «πριν από την έναρξη πράξεων επεξεργασίας δεδομένων, τα κράτη μέλη πρέπει να διενεργούν ανάλυση για να καθορίζουν σε ποιο βαθμό οι προμηθευτές και οι διαχειριστές δικτύου πρέπει να αποθηκεύουν προσωπικά δεδομένα για τη συντήρηση και λειτουργία του έξυπνου δικτύου και για την τιμολόγηση. Η ανάλυση αυτή πρέπει να καθιστά δυνατόν στα κράτη μέλη να καθορίζουν, μεταξύ άλλων, εάν η καθορισμένη στο εθνικό δίκαιο διάρκεια αποθήκευσης των προσωπικών δεδομένων δεν είναι μακρύτερη από την αναγκαία για τη λειτουργία των έξυπνων δικτύων. Εν προκειμένω, πρέπει να περιλαμβάνονται μηχανισμοί που να διασφαλίζουν ότι

---

<sup>70</sup> Orlando, D. and Vandeveldel, W. (2021) 'Smart meters' roll out, solutions in favour of a trust enhancing law in the EU', *Journal of Law, Technology & Trust* Vol. 2 No. 1 (2021): JLT Volume 2 Issue 1, p.5, Available at: <https://www.researchgate.net/publication/350148676> [Accessed 04/03/2022]

<sup>71</sup> <https://fra.europa.eu/el/eu-charter/article/8-prostasia-ton-dedomenon-prosopikoy-haraktira>

<sup>72</sup> [https://www.echr.coe.int/documents/convention\\_ell.pdf](https://www.echr.coe.int/documents/convention_ell.pdf)

<sup>73</sup> 2012/148/EE: Σύσταση της Επιτροπής, της 9ης Μαρτίου 2012, σχετικά με τις προετοιμασίες για την εμπορική εξάπλωση των έξυπνων συστημάτων μέτρησης, OJ L 73 13.03.2012, p. 9, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012H0148> [Accessed 25/02/2022]

<sup>74</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012H0148&from=EN>

τηρούνται οι προθεσμίες που καθορίζονται για τη διαγραφή των προσωπικών δεδομένων και για την τακτική επανεξέταση της ανάγκης αποθήκευσης προσωπικών δεδομένων. Για τους σκοπούς αυτής της ανάλυσης, κάθε κράτος μέλος πρέπει να λαμβάνει ιδιαίτερα υπόψη τις ακόλουθες αρχές: την αρχή της ελαχιστοποίησης των δεδομένων, την αρχή της διαφάνειας – με μέριμνα για την ενημέρωση του τελικού καταναλωτή με φιλική προς τον χρήστη και κατανοητή μορφή, χρησιμοποιώντας σαφή και απλή γλώσσα, σχετικά με τους σκοπούς, το χρονοδιάγραμμα, τις συνθήκες, τη συλλογή, την αποθήκευση και κάθε άλλη επεξεργασία προσωπικών δεδομένων και την αρχή της απόδοσης αυτεξουσιότητας στα άτομα – με μέριμνα για τη λήψη μέτρων διασφάλισης των δικαιωμάτων του ατόμου (Σημ.23).»

Από την άλλη πλευρά, ο ως άνω υπέρτατος σεβασμός προς την ιδιωτικότητα του ατόμου θα λέγαμε ότι αντισταθμίζεται με τη νομοθετική απαίτηση<sup>7576</sup>, την παγκόσμια ανάγκη προστασίας της ενέργειας και των υδάτινων πόρων με σύγχρονα μέσα και εργαλεία, τα οποία δύναται να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο το δίκτυο, τις διαρροές αυτού, τις ευπάθειες του με άμεσο και κύριο σκοπό την αποκατάσταση αυτού. Ο εφαρμοστής του δικαίου, ένας απλός νομικός ή ακόμη και ο υπεύθυνος προστασίας δεδομένων ενός οργανισμού ενέργειας ή/και ύδρευσης έρχεται αντιμέτωπος με σωρεία νομικών ζητημάτων, ως αυτά αναδύονται από την σύγκρουση διαφορετικών νομοθετικών πλαισίων (ενεργειακό δίκαιο/δίκαιο περιβάλλοντος - δίκαιο προστασίας προσωπικών δεδομένων) με κοινή ωστόσο συγκλίνουσα θέση: η χρήση των έξυπνων συστημάτων και ευφυών δικτύων πρέπει να πραγματοποιείται με σεβασμό και ασφάλεια στα δεδομένα των χρηστών. Στην συνθήκη αυτή, δέον όπως συνυπολογιστούν και οι αντίστοιχες αντιδράσεις και σκεπτικισμός ως προς τη χρήση τους<sup>7778</sup>. Ανατρέχοντας σε αντίστοιχα παραδείγματα, το έτος 2009, η Ολλανδική Γερουσία, μετά από πιέσεις από την ένωση καταναλωτών, απέρριψε ένα νομοσχέδιο για την έξυπνη μέτρηση, το οποίο θα επέβαλλε την εγκατάσταση έξυπνων μετρητών σε κάθε σπίτι, η δε άρνηση του καταναλωτή θα συνιστούσε οικονομικό αδίκημα, ενώ οι ενδείξεις του

---

<sup>75</sup> McKenna, E., Richardson, I. and Thomson, M. (2012) 'Smart meter data: Balancing consumer privacy concerns with legitimate applications', *Energy Policy, Volume 41, 2012, Pages 807*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.049> [Accessed 05/03/2022]

<sup>76</sup> Milaj, J. and Mifsud Bonnici, J. P. (2016) 'Privacy Issues in the Use of Smart Meters - Law Enforcement Use of Smart Meter Data', in A. Beaulieu, J. de Wilde, & J. M. A. Scherpen (Eds.), *Smart Grids from a Global Perspective: Bridging Old and New Energy Systems*, p.180, Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28077-6\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28077-6_12) [Accessed 05/03/2022]

<sup>77</sup> Weaver K.T., SkyVision Solutions, *Smart Grid Awareness*, Available at: <https://smartgridawareness.org>, [Accessed 15/02/2022]

<sup>78</sup> Hart J., *Stop smart meters!*, Available at: <https://stopsmartmeters.org>, [Accessed 15/02/2022]

μετρητή θα αποστέλλονταν στον Διαχειριστή του Συστήματος Διανομής κάθε 15 λεπτά<sup>79</sup>. Την πρώτη πρόταση ακολούθησε ένα κείμενο που ήταν πολύ πιο υποστηρικτικό για την προστασία των δεδομένων, επιτρέποντας στους πελάτες να αντιταχθούν στην εγκατάσταση<sup>80</sup><sup>82</sup>. Σε άλλη περίπτωση, στη Γερμανία, μια ομάδα για την προστασία των πολιτικών και ατομικών δικαιωμάτων εξέφρασε έντονα την αντίδραση της απέναντι στην πρόθεση ενός παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας να εγκαταστήσει έξυπνους μετρητές, απονέμοντας του το περίφημο βραβείο «Big Brother»<sup>83</sup><sup>84</sup>.

Η ανάλυση που προηγήθηκε στις προηγούμενες ενότητες μοιραία εγείρει τα ακόλουθα ερωτήματα που χρήζουν συγκεκριμένης απάντησης, όπως: α) Πότε τα δεδομένα που συλλέγονται από ένα έξυπνο σύστημα μέτρησης καθίστανται δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα; β) Ποιοι γίνονται αποδέκτες αυτών στο πλαίσιο ανάπτυξης ενός έξυπνου συστήματος μέτρησης και ποιοι οι ρόλοι τους; γ) Ποια νομική βάση συντρέχει κατά τη συλλογή και αξιοποίηση των δεδομένων αυτών, όταν κατά περίπτωση ο σκοπός επεξεργασίας δύναται να διαφοροποιείται από τον αρχικό σκοπό συλλογής της πληροφορίας; δ) Πόσο χρόνο πρέπει να διατηρούνται τα δεδομένα μέτρησης; ε) Δύναται έναντι αυτής της νομοθετικής απαίτησης ένας καταναλωτής να αρνηθεί την εγκατάσταση ενός έξυπνου μετρητή; στ) Πώς επηρεάζονται τα δικαιώματα του Υποκειμένου από την υλοποίηση και εφαρμογή της νέας αναδιατυπωμένης οδηγίας για την ηλεκτρική ενέργεια και σε ποιο βαθμό;

---

<sup>79</sup> Cuijpers, C., Koops, B. (2008). 'The 'smart meters' bill: A privacy test based on article 8 of the ECHR', *Tilburg: Tilburg University*, Available at: <https://skyvisionsolutions.files.wordpress.com/2014/11/dutch-smart-meters-report-tilt-october-2008-english-version.pdf> [Accessed 05/03/2022]

<sup>80</sup> Knyrim, R. and Trieb, G. (2011) 'Smart metering under EU data protection law', *International Data Privacy Law, Volume 1, Issue 2, May 2011, p.122*, Available at: <https://doi.org/10.1093/idpl/ipr004> [Accessed 04/03/2022]

<sup>81</sup> McKenna, E., Richardson, I. and Thomson, M. (2012) 'Smart meter data: Balancing consumer privacy concerns with legitimate applications', *Energy Policy, Volume 41, 2012, Pages 807*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.049> [Accessed 05/03/2022]

<sup>82</sup> Brown, A. and Kennedy, R., 'Regulating Intersectional Activity: Privacy and Energy Efficiency, *Laws and Technology*', *International Review of Law, Computers & Technology* 31, no. 3 (September 2017), p.348, Available at: <https://doi.org/10.1080/13600869.2017.1371576> [Accessed 05/03/2022]

<sup>83</sup> McKenna, E., Richardson, I. and Thomson, M. (2012) 'Smart meter data: Balancing consumer privacy concerns with legitimate applications', *Energy Policy, Volume 41, 2012, Pages 807*, ό.π.

<sup>84</sup> Milaj, J. and Mifsud Bonnici, J. P. (2016) 'Privacy Issues in the Use of Smart Meters - Law Enforcement Use of Smart Meter Data', in A. Beaulieu, J. de Wilde, & J. M. A. Scherpen (Eds.), *Smart Grids from a Global Perspective: Bridging Old and New Energy Systems*, p.180, ό.π.

Στην παρούσα ενότητα θα επιχειρηθεί να δοθούν συγκεκριμένες απαντήσεις στα ως άνω τιθέμενα ερωτήματα με ανάδειξη των αντίστοιχων προβληματισμών και θέσεων που προτάθηκαν κατά περίπτωση.

### 3.2. Δεδομένα smart metering vs προσωπικά δεδομένα

Τα έξυπνα συστήματα μέτρησης επεξεργάζονται τεράστιο όγκο δεδομένων, περιλαμβάνουν δε περισσότερες από χίλιες παραμέτρους και μετρήσεις, με κύρια την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου και ύδατος (κατά περίπτωση) που μεταδίδεται σε πολύ μικρά χρονικά διαστήματα και καταγράφεται.

Το ερώτημα που αναδύεται είναι πότε τα δεδομένα αυτά καθίστανται δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα. Σε ποιο στάδιο της επεξεργασίας, τα δεδομένα αυτά εννοιολογικά λαμβάνουν τον όρο που αποδίδεται στις διατάξεις του ΓΚΠΔ<sup>85</sup>. Η απάντηση στο ερώτημα θα επέλθει από την αντίκρουση της εξής θέσης: οι έξυπνοι μετρητές μεταδίδουν μετρήσιμη ποσότητα ενέργειας (ηλεκτρικής ή φυσικού αερίου) ή αναλυσκόμενου ύδατος, το δεδομένο αυτό δεν δύναται να προσδιορίσει το φυσικό πρόσωπο και ως εκ τούτου δεν μπορούμε να ταυτίζουμε την έννοια των δεδομένων ενέργειας που μεταφέρονται μέσω των έξυπνων μετρητών στη βάση δεδομένων ενός παρόχου κοινής ωφέλειας με τα προσωπικά δεδομένα, όπως το όνομα, διεύθυνση και πληροφορίες σχετικά με τα δεδομένα χρέωσης και τους τρόπους πληρωμής του καταναλωτή, τα οποία παρέχονται κατά την σύναψη σύμβασης για την ανάπτυξη και τοποθέτηση ενός έξυπνου μετρητή στην οικία του.

Επί της αρχής, η διαδικασία εκκινεί από την αξιολόγηση αν πληρούνται οι απαιτήσεις που ορίζονται στο άρθρο 4 παρ.1 του ΓΚΠΔ. Προφανώς, όταν τα δεδομένα που συλλέγονται στον ενεργειακό τομέα σχετίζονται με εταιρείες (και άλλα μη φυσικά πρόσωπα) ή όταν τα δεδομένα είναι μη αναστρέψιμα ανώνυμα δεν μπορούμε εύκολα να κάνουμε λόγο για προσωπικά δεδομένα. Όταν όμως οι πληροφορίες, κατά τη διατύπωση του άρ. 4 παρ.1 του ΓΚΠΔ, σχετίζονται με ταυτοποιημένο ή ταυτοποιήσιμο φυσικό πρόσωπο («υποκείμενο δεδομένων»), δηλαδή παρέχεται η δυνατότητα της άμεσης ή έμμεσης ταυτοποίησης του φυσικού προσώπου, ιδίως με αναφορά σε ένα αναγνωριστικό όπως ένα όνομα, έναν αριθμό

---

<sup>85</sup> **Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679** για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών και για την κατάργηση της Οδηγίας 95/46/ΕΚ (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων), Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=HR> [Accessed 22/02/2022].

αναγνώρισης, δεδομένα τοποθεσίας, ένα διαδικτυακό αναγνωριστικό ή σε έναν ή περισσότερους παράγοντες ειδικούς για το φυσικό πρόσωπο, όπως γενετικό, διανοητικό, οικονομικό, πολιτιστικό ή κοινωνικό, τότε εύλογα τα δεδομένα λαμβάνουν εντάσσονται στο πεδίο προστασίας της σχετικής νομοθεσίας. Η συνιστώσα «πληροφορίες» στον ορισμό των προσωπικών δεδομένων έχει πολύ ευρεία ερμηνεία<sup>86</sup>.

Λαμβάνοντας υπόψη τη γνώμη 4/2007 του WP 29<sup>87</sup> και εντάσσοντας έναν εννοιολογικό προσδιορισμό και μια κατεύθυνση στα δεδομένα που συλλέγονται και υφίστανται εν γένει επεξεργασία σε ένα σύστημα έξυπνης μέτρησης, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για τον εννοιολογικό προσδιορισμό τα εξής κριτήρια:

- α. αφορούν «πληροφορίες» που σχετίζονται με ένα άτομο, οι οποίες μπορεί να είναι αντικειμενικές πληροφορίες για ένα άτομο, αλλά μπορεί επίσης να είναι υποκειμενικές πληροφορίες για ένα άτομο, όπως μια γνώμη,
- β. οι πληροφορίες δεν χρειάζεται να είναι αποδεδειγμένες ή αληθείς, ούτε το περιεχόμενο των πληροφοριών έχει μεγάλη σημασία,
- γ. η μορφή με την οποία είναι διαθέσιμες οι πληροφορίες είναι επίσης άσχετη, δηλαδή δεν έχει σημασία αν οι πληροφορίες είναι δημόσιες ή ιδιωτικές,
- δ. οι πληροφορίες πρέπει να είναι «σχετικές» με ένα άτομο,
- ε. τα δεδομένα χρησιμοποιούνται ή είναι πιθανό να χρησιμοποιηθούν, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις περιστάσεις που περιβάλλουν την συγκεκριμένη υπόθεση, με σκοπό την αξιολόγηση, τη μεταχείριση με ορισμένο τρόπο ή την επιρροή της κατάστασης ή της συμπεριφοράς ενός ατόμου,
- στ. το αποτέλεσμα της πληροφορίας επηρεάζει ένα άτομο (ή το συμφέρον του),
- ζ. οι πληροφορίες που σχετίζονται με «αναγνωρισμένο ή ταυτοποιήσιμο» φυσικό πρόσωπο, δηλαδή αυτό μπορεί να αφορά άμεσα προσωπικά δεδομένα, όπως το όνομα κάποιου ή έμμεσα προσωπικά δεδομένα ή κάποιου ατόμου που μπορεί να

---

<sup>86</sup> Orlando, D. and Vandeveld, W. (2021) 'Smart meters' roll out, solutions in favour of a trust enhancing law in the EU', *Journal of Law, Technology & Trust* Vol. 2 No. 1 (2021): JLT Volume 2 Issue 1, p.5, Available at: <https://www.researchgate.net/publication/350148676> [Accessed 04/03/2022]

<sup>87</sup> Article 29 Data Protection Working Party (2007) *Opinion 04/2007 on the Concept of Personal Data*, Available at: [https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion\\_recommendation/files/2007/wp136\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion_recommendation/files/2007/wp136_en.pdf) [Accessed 05/03/2022].

ταυτοποιηθεί, λαμβάνοντας υπόψη τα μέσα που είναι εύλογα διαθέσιμα στον εκτελούντα την επεξεργασία ή σε άλλο άτομο για την αναγνώριση του ατόμου(ων).

Σε συνέχεια των ανωτέρω, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κατέληξε στη γνώμη της 12/2011 σχετικά με την έξυπνη μέτρηση<sup>88</sup>, λαμβάνοντας υπόψη τη λειτουργία των smart meters, ότι οι κάτωθι πληροφορίες θα μπορούσαν να θεωρηθούν δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα, όπως ένας μοναδικός αριθμός αναφοράς του έξυπνου μετρητή (ID), μια ένδειξη ώρας και ημερομηνίας στο μετρητή, πληροφορίες σχετικά με τη ρύθμιση του έξυπνου μετρητή, περιγραφές των μηνυμάτων που αποστέλλονται και το περιεχόμενό τους<sup>89</sup>. Αυτές οι πληροφορίες χαρακτηρίζονται ως προσωπικά δεδομένα επειδή ένας έξυπνος μετρητής περιέχει σχεδόν πάντα έναν μοναδικό αριθμό αναγνώρισης, ο οποίος συνδέεται με το άτομο που είναι υπόχρεο για την ενεργειακή σύμβαση, επιτρέποντας τον διαχωρισμό αυτού του ατόμου από άλλους καταναλωτές. Επιπλέον, η χρήση ενός έξυπνου μετρητή καθιστά δυνατή τη δημιουργία ενός προφίλ κατανάλωσης ενέργειας του καταναλωτή, το οποίο χρησιμοποιείται για τη λήψη αποφάσεων που επηρεάζουν τον καταναλωτή<sup>90</sup>, π.χ. για τον προσδιορισμό της ενέργειας που καταναλώνεται για σκοπούς τιμολόγησης. Η δε χρήση έξυπνων μετρητών για την παρότρυνση των καταναλωτών να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και να συμβάλουν στον στόχο της μείωσης της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στην ΕΕ βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη συλλογή μεγάλων ποσοτήτων πληροφοριών σχετικά με τη συμπεριφορά των καταναλωτών.<sup>91</sup>

Λαμβάνοντας υπόψη τις επεξεργασίες που πραγματοποιούνται σε ένα έξυπνο δίκτυο, όπως απομακρυσμένη ανάγνωση για σκοπούς τιμολόγησης, συχνές απομακρυσμένες

---

<sup>88</sup> Article 29 Data Protection Working Party (2011) *Opinion 12/2011 on smart metering*, Available at: [https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2011/wp183\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2011/wp183_en.pdf) [Accessed 25/02/2022]

<sup>89</sup> Το περιεχόμενο μπορεί να περιλαμβάνει: α. ανάγνωση μετρητή (ότι διαβάστηκε το μητρώο του μετρητή), β. ειδοποιήσεις (ο μετρητής μπορεί να μεταδώσει ένα μήνυμα που ενημερώνει ότι υφίσταται συμβάν που ενεργοποίησε τον συναγερμό του μετρητή), γ. πληροφορίες επιπέδου δικτύου (τάσεις, διακοπές ρεύματος, ποιότητα ρεύματος), δ. γραφικά με διάφορα επίπεδα λεπτομέρειας.

<sup>90</sup> European Data Protection Supervisor, Riemann, R. (2019) 'TechDispatch #2: Smart Meters in Smart Homes', Available at: [https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/techdispatch/techdispatch-2-smart-meters-smart-homes\\_en](https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/techdispatch/techdispatch-2-smart-meters-smart-homes_en) [Accessed 08/03/2022], (QT-AD-19-002-EN-Q έκθεση που εκπονήθηκε από τη Μονάδα Πολιτικής Πληροφορικής του Ευρωπαϊκού Επόπτη Προστασίας Δεδομένων (EDPS)).

<sup>91</sup> Article 29 Data Protection Working Party (2011) *Opinion 12/2011 on smart metering*, Available at: [https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2011/wp183\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2011/wp183_en.pdf) [Accessed 25/02/2022]

αναγνώσεις για τον έλεγχο του δικτύου, online πληροφόρηση του καταναλωτή, απομακρυσμένη διακοπή λειτουργίας, τα δεδομένα μπορεί να αφορούν ακόμη από το ονοματεπώνυμο και τη διεύθυνση του φυσικού προσώπου, τον αριθμό τραπεζικού λογαριασμού που συνδέεται με τον αριθμό του μετρητή σε συνδυασμό με την κατανάλωση που πραγματοποίησε (σε ποσότητα και διάρκεια). Από τον συνδυασμό διάφορων στοιχείων δύναται, λοιπόν, οι τεχνικές πληροφορίες που αφορούν π.χ. στην κατανάλωση ενέργειας σε kWh να συνδυαστούν με τρέχουσες ή παλαιότερες μετρήσεις, χρεώσεις, το διαθέσιμο υπόλοιπο του πελάτη, συμπεριλαμβανομένου του ιστορικού καθυστερημένων πληρωμών/αδυναμία πληρωμής, εφόσον υπάρχουν και συνδυάζονται με μια άλλη βάση δεδομένων που τηρείται το πελατολόγιο ενός παρόχου. Στην ίδια προβληματική εντάσσεται και η περίπτωση όταν το υποκείμενο των δεδομένων έχει την ιδιότητα του prosumer, δηλαδή καταναλώνει και παράγει ηλεκτρική ενέργεια, τα «ενεργειακά δεδομένα» αναφέρονται στην ποσότητα ενέργειας και ισχύος που εγχέεται στο δίκτυο, τα οποία με τη σειρά τους παρέχουν πληροφορίες για την ποσότητα των διαθέσιμων ενεργειακών πόρων του υποκειμένου των δεδομένων<sup>92</sup>.

Από τη νομολογιακή σκοπιά, το Ανώτατο Δικαστήριο της Ισπανίας, τον Ιούλιο του 2020, αποφάσισε ότι οι πληροφορίες που συλλέγονται για τη χρήση ενέργειας, εκτός από τον σειριακό αριθμό του μετρητή, συμπερασμάτων στον οποίο αποδίδονται οι πληροφορίες, αποτελούν προσωπικά δεδομένα<sup>93</sup>. Αντίστοιχη προσέγγιση αντικατοπτρίζεται και από το Γραφείο του Επιτρόπου Πληροφοριών (ICO), στο Ηνωμένο Βασίλειο, το οποίο θεωρεί τις πληροφορίες κατανάλωσης που συλλέγονται από μετρητές, όταν συνδέονται με τους σειριακούς αριθμούς/MPAN μετρητών, ως προσωπικές πληροφορίες<sup>94</sup>. Έτσι λοιπόν, ενώ εκ πρώτης όψεως, μπορεί οι τεχνικές αυτές πληροφορίες να θεωρηθούν ως τεχνικά δεδομένα, δεδομένα ενέργειας κόκ και ως εκ τούτου να θεωρηθεί ότι δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του ΓΚΠΔ, η ως άνω θέση αίρεται όταν επί της ουσίας οι ως άνω τεχνικές

---

<sup>92</sup> Fratini, A. and Pizza, G. (2018) 'Data protection and smart meters: the GDPR and the 'winter package' of EU clean energy law', 22/03/2018, Available at: <http://eulawanalysis.blogspot.com/2018/03/data-protection-and-smart-meters-gdpr.html> [Accessed 05/03/2022]

<sup>93</sup> Consejo General del Poder Judicial: Electricity consumption data recognized as personal data by the Spanish Supreme Court (2019), Available at: <http://www.poderjudicial.es/search/openDocument/36f4171fa1525d61/20190723> [Accessed 05/03/2022]

<sup>94</sup> Cope-Lahooti, K. and Soorya, A. (2020) 'Privacy and security challenges with the Irish smart metering roll-out', *The Law of the Horse - Privacy, Copyright & Internet Law*, 10/01/2020, Available at: <https://lawofthehorse.org/2020/01/10/privacy-and-security-challenges-with-the-irish-smart-metering-roll-out/> [Accessed 08/03/2022]

πληροφορίες συνδέονται άρρηκτα (π.χ. το φυσικό πρόσωπο που είναι υπόχρεο για τον λογαριασμό έξυπνης μέτρησης συνδέεται με ένα μοναδικό αναγνωριστικό, όπως ο αριθμός αναγνώρισης του έξυπνου μετρητή). Επομένως, όταν τα δεδομένα συσχετίζονται με ένα αναγνωρισμένο ή αναγνωρίσιμο χρήστη και αποκαλύπτουν πληροφορίες σχετικά με τη χρήση της ενέργειας του, παρέχοντας έτσι πληροφορίες για την καθημερινή ζωή του, τα ενεργειακά δεδομένα ή «δεδομένα ύδατος» (θα προσθέταμε) είναι προσωπικά δεδομένα. Και ναι μεν, ο αρχικός σκοπός συλλογής ενδεχομένως είναι ο έλεγχος του δικτύου σε πραγματικό χρόνο ή η παροχή ακριβών και αξιόπιστων τεχνικών πληροφοριών που θα επιτρέψει την ευκολότερη και ταχύτερη εναλλαγή μεταξύ προμηθευτών ενέργειας, δεν πρέπει να λησμονείται ότι στο ως άνω πλαίσιο ανταγωνισμού μεταξύ των παρόχων, τα δεδομένα ή αλλιώς οι τεχνικές πληροφορίες που συλλέγονται μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθούν και για άλλους σκοπούς, όπως η τμηματοποίηση του πελατολογίου, η καταγραφή της συμπεριφοράς των καταναλωτών, η επιρροή των επιλογών ή του συγκεκριμένου τρόπου τιμολόγησης που μπορεί να επιλέξει ένας πάροχος και του πώς δύναται να επηρεάσει την χρήση, η δημιουργία προφίλ σχετικά με το ενεργειακό αποτύπωμα του τελικού χρήστη εντός του ιδιωτικού του περιβάλλοντος, τις συνήθειες του και προτιμήσεις του<sup>95</sup>.

Ο προσδιορισμός, ωστόσο, κάθε φορά των δεδομένων που συλλέγονται στα συστήματα ή/και στα υποσυστήματα ενός έξυπνου δικτύου ως δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα τελεί σε άμεση σχέση και αλληλεξάρτηση με την επεξεργασία που υφίστανται (συλλογή, καταγραφή, μετάδοση, χρήση και διαγραφή προσωπικών δεδομένων).

### **3.3. Προσδιορισμός εμπλεκόμενων μερών και σχετικών υποχρεώσεων**

Με επίκεντρο τα προσωπικά δεδομένα που διαχέονται σε ένα σύστημα έξυπνης μέτρησης και τη λειτουργία που επιτελούν οι έξυπνοι μετρητές σε αυτό, στην παρούσα παράγραφο επιχειρείται ο εννοιολογικός προσδιορισμός των εμπλεκόμενων μερών λαμβάνοντας υπόψη το θεσμικό πλαίσιο που πλαισιώνει την ανάπτυξη των έξυπνων μετρητών, με έμφαση στην

---

<sup>95</sup> Pai, N., Chunekar, A., Kulkarni, S. and Mandal, M. (2021) 'Handling smart meter data: privacy concerns, preparedness and safeguards', *Prayas Energy Group*, 22/02/2021, Available at: <https://www.prayasgroup.org/peg/resources/power-perspective-portal/259-handling-smart-meter-data-privacy-concerns-preparedness-and-safeguards.html> [Accessed 08/03/2022]



αναδιατυπωμένη Οδηγία 2019/944/ΕΕ<sup>96</sup> για την ηλεκτρική ενέργεια. Το ενδιαφέρον εστιάζεται κυρίως στην ηλεκτρική ενέργεια λόγω της ανάπτυξης διάφορων νέων παραγόντων. Συνακόλουθα και υπό το πρίσμα των διατάξεων του ΓΚΠΔ, θα επιχειρηθεί εννοιολογικός επαναπροσδιορισμός των ρόλων και συναφών ευθυνών με έμφαση στην ηλεκτρική ενέργεια σε συνέχεια του σχετικού προσδιορισμού των ρόλων που αποδόθηκε στη γνώμη 11/2012 της Επιτροπής<sup>97</sup>.

Στον ενεργειακό τομέα και αγορά που αναπτύσσεται γύρω από αυτόν δύναται να εντοπιστούν διάφοροι ρόλοι προσώπων και οντοτήτων που λειτουργούν σημαντικά στη λειτουργία του έξυπνου συστήματος και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους<sup>98</sup>. Ειδικότερα:

**Καταναλωτής/Πελάτης**<sup>99</sup>: ο όρος «καταναλωτής» δεν εντοπίζεται στους ορισμούς της αναδιατυπωμένης οδηγίας για την ηλεκτρική ενέργεια στο άρθρο 2, αν και χρησιμοποιείται σε όλο το κείμενο της οδηγίας. Το άρθρο 2 της αναδιατυπωμένης οδηγίας για την ηλεκτρική ενέργεια ορίζει τον ορισμό του «πελάτη». Ο όρος «πελάτης» μπορεί να χωριστεί σε δύο μέρη: τον πελάτη χονδρικής ή τον τελικό πελάτη ηλεκτρικής ενέργειας (άρθρο 2, τμήμα 1, αναδιατυπωμένη οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια). «Πελάτης χονδρικής» είναι ένα φυσικό ή νομικό πρόσωπο που αγοράζει ηλεκτρική ενέργεια και στη συνέχεια τη μεταπωλεί εντός ή εκτός του συστήματος του οποίου αποτελεί μέρος αυτός ο πελάτης (άρθρο 2, τμήμα 2, αναδιατυπωμένη οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια). «Τελικός πελάτης» είναι τότε το πρόσωπο που αγοράζει αυτήν την ηλεκτρική ενέργεια για δική του χρήση και, επομένως, μπορεί να χαρακτηριστεί ως καταναλωτής (άρθρο 2, τμήμα 3, αναδιατυπωμένη οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια).

---

<sup>96</sup> **Οδηγία (ΕΕ) 2019/944** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουνίου 2019, σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/ΕΕ (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ), PE/10/2019/REV/1, EE L 158 της 14.6.2019, σ. 125 έως 199, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0944&from=EN> [Accessed 24/02/2022]

<sup>97</sup> Article 29 Data Protection Working Party (2011) *Opinion 12/2011 on smart metering*, ό.π, σελ.10

<sup>98</sup> Diestelmeier, L. (2021) 'A legal framework for smart grids' in M. M. Roggenkamp, K. J. De Graaf, & R. C. Fleming (Eds.), *Energy Law, Climate Change and the Environment*, p.645-655, (Elgar Encyclopedia of Environmental Law Series; Vol. 9), Edward Elgar, Available at: <https://doi.org/10.4337/9781788119689.IX.54> [Accessed 08/03/2022]

<sup>99</sup> Lavrijssen, S., Carrillo Parra, A. (2017) 'Radical Prosumer Innovations in the Electricity Sector and the Impact on Prosumer Regulation', *Sustainability* 2017, 9, 1207, Available at: <https://doi.org/10.3390/su9071207> [Accessed 08/03/2022]

Αυτοί οι δύο τύποι πελατών μπορούν και πάλι να χωριστούν σε διάφορες κατηγορίες. Η κύρια κατηγορία πελατών για αυτήν τη συνεισφορά (με επίκεντρο τα προσωπικά δεδομένα και τους έξυπνους μετρητές) θα είναι ο «οικιακός πελάτης». Πρόκειται για καταναλωτή που «αγοράζει ηλεκτρική ενέργεια για οικιακή κατανάλωση από τον ίδιο τον πελάτη, εξαιρουμένων των εμπορικών ή επαγγελματικών δραστηριοτήτων» (Άρθρο 2, Ενότητα 4, Αναδιατυπωμένη Οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια).

**Προμηθευτής (Prosumer):** Καταναλωτής που καταναλώνει ενέργεια, παράγει ενέργεια και μπορεί να προσφέρει ευελιξία. Παράδειγμα τέτοιων καταναλωτών είναι οι πολίτες που έχουν φωτοβολταϊκά πάνελ στις στέγες τους<sup>100</sup>.

**Διαμεσολαβητής (Facilitator)<sup>101</sup>:** Διευκολύνει την υλοποίηση των Κατανεμημένων Ενεργειακών Πόρων, των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, της Κοινότητας Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, της Κοινότητας Ενέργειας του Πολίτη κ.ο.κ. Η δημιουργία μιας τέτοιας κοινότητας είναι η διευκόλυνση της απορρόφησης των ΑΕ και άλλων παράγωγων ενέργειας στην κοινότητα τους, παρέχοντας για παράδειγμα βοήθεια με χρηματοδότηση, από κοινού εξαγορές και ανταλλαγή γνώσεων.

**Παραγωγός (Producer) :** Παράγει ενέργεια και τροφοδοτεί αυτήν την ενέργεια στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.

**Εταιρείες Ενεργειακών Υπηρεσιών (Energy Service Companies (ESCos)):** Εταιρείες που προσφέρουν ενεργειακές υπηρεσίες που μπορεί να περιλαμβάνουν την υλοποίηση έργων ενεργειακής απόδοσης και επίσης έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Επί της ουσίας παρέχουν εργαλεία και υπηρεσίες βελτιστοποίησης ενεργειακού προφίλ<sup>102</sup>.

**Φορέας σωρευτικής εκπροσώπησης (Aggregator)<sup>103</sup>:** Συγκεντρώνει και πουλά την ευελιξία που θα μπορούσαν να προσφέρουν οι πολίτες και οι κοινότητες. Η ίδια η ενεργειακή

---

<sup>100</sup> Lavrijssen, S., Carrillo Parra, A. (2017) 'Radical Prosumer Innovations in the Electricity Sector and the Impact on Prosumer Regulation', *Sustainability* 2017, 9, 1207, ό.π.

<sup>101</sup> van Summeren, L.F.M., Wiczorek, A.J., Bombaerts, G.J.T. and Verbong, G.P.J. (2020) 'Community energy meets smart grids: Reviewing goals, structure, and roles in Virtual Power Plants in Ireland, Belgium and the Netherlands', *Energy Research & Social Science, Volume 63, 2020, 101415*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101415> [Accessed 10/03/2022]

<sup>102</sup> European Commission - DG JRC, Directorate C - Energy, Transport and Climate *Energy Service Companies (ESCos)*, Available at: <https://e3p.jrc.ec.europa.eu/node/190> [Accessed 10/03/2022]

<sup>103</sup> Kerscher, S. and Arboleya, P. (2022) 'The key role of aggregators in the energy transition under the latest European regulatory framework, *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*', *Volume 134, 2022, 107361*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2021.107361> [Accessed 10/03/2022]

κοινότητα μπορεί να συνδυάσει την ευελιξία πολλών νοικοκυριών και μαζί ως ένα ενιαίο «πακέτο» να εισάγει την συλλογική ευελιξία στην αγορά ενέργειας και ίσως να την πωλήσει απευθείας σε άλλο μέρος που μπορεί να θέλει να την αγοράσει. Οι Aggregators συγκεντρώνουν αρκετή ευελιξία από πολλούς προμηθευτές που μπορεί να είναι ενεργειακοί πολίτες ή ενεργειακές κοινότητες για να παρέχουν μια αξιόλογη ευελιξία στους χρήστες τους, όπως διαχειριστές συστημάτων διανομής (DSOs), διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς (TSO), και υπεύθυνα για την ισορροπία μέρη (BRPs). Η απαίτηση για σωρευτική εκπροσώπηση και ο ρόλος του εν λόγω φορέα έχει τονιστεί στην οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια. (άρ. 17 και 32 οδηγίας 2019/944).

**Προμηθευτής (Supplier)<sup>104</sup>:** είναι η οντότητα που είναι υπεύθυνη για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στη χονδρική αγορά και την πώληση και την τιμολόγηση της στους πελάτες της.

**Διαχειριστής Συστημάτων Διανομής (DSO):** είναι ένα « φυσικό ή νομικό πρόσωπο που είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία, τη διασφάλιση της συντήρησης και, εάν είναι απαραίτητο, την ανάπτυξη του συστήματος διανομής σε μια δεδομένη περιοχή και, κατά περίπτωση, τις διασυνδέσεις του με άλλα συστήματα και για τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης ικανότητας του συστήματος να ανταποκρίνεται σε εύλογες απαιτήσεις για τη διανομή ηλεκτρικής ενέργειας » (Οδηγία (ΕΕ) 2019/944, άρθρο 2, βλ. ορισμό (29)). Πιο συγκεκριμένα, είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία του δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, σε ορισμένες περιπτώσεις από τα δίκτυα υψηλής τάσης μέσω των πρωτογενών υποσταθμών (Υ/MV) έως τους τελικούς καταναλωτές και για τη διασφάλιση της συμφωνημένης ροής ισχύος μεταξύ διανομής και μεταφοράς στα δίκτυα που λειτουργούν σε δίκτυα διανομής χαμηλής τάσης, μέσης τάσης (MV) και, σε ορισμένες περιπτώσεις, δίκτυα διανομής υψηλής τάσης<sup>105</sup>.

**Διαχειριστής Συστημάτων Μεταφοράς (TSO):** είναι «φυσικό ή νομικό πρόσωπο που είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία, τη διασφάλιση της συντήρησης και, εάν είναι απαραίτητο, την ανάπτυξη του συστήματος μεταφοράς σε μια δεδομένη περιοχή και, κατά περίπτωση, τις διασυνδέσεις του με άλλα συστήματα και για τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης ικανότητας του συστήματος να ανταποκρίνεται σε εύλογες απαιτήσεις για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας» (Οδηγία (ΕΕ) 2019/944, άρθρο 2, βλ. ορισμό (35)). Ο κύριος ρόλος του

---

<sup>104</sup> Silva, R., Alves, E., Ferreira, R., Villar, J., Gouveia, C. (2021) 'Characterization of TSO and DSO Grid System Services and TSO-DSO Basic Coordination Mechanisms in the Current Decarbonization Context', *Energies* 2021, 14, 4451, Available at: <https://doi.org/10.3390/en14154451> [Accessed 11/03/2022]

<sup>105</sup> Silva, R., Alves, E., Ferreira, R., Villar, J., Gouveia, C. (2021) 'Characterization of TSO and DSO Grid System Services and TSO-DSO Basic Coordination Mechanisms in the Current Decarbonization Context', *Energies* 2021, 14, 4451, ό.π.

είναι η μεταφορά ενέργειας από κεντρικούς παραγωγούς σε διασκορπισμένους βιομηχανικούς καταναλωτές/προμηθευτές και DSO μέσω του δικτύου υψηλής τάσης (HV). Πιο συγκεκριμένα, είναι υπεύθυνος για την αξιόπιστη μετάδοση ηλεκτρικής ενέργειας από εγκαταστάσεις παραγωγής μεγάλου μεγέθους σε περιφερειακά ή τοπικά συστήματα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Ο TSO πρέπει να εγγυάται την ασφάλεια του εφοδιασμού διασφαλίζοντας ότι το δίκτυο παραμένει πάντα σταθερό, πράγμα που συνεπάγεται την κάλυψη της ζήτησης μετάδοσης για τη διατήρηση ισορροπημένων επιπέδων παραγωγής και κατανάλωσης. Είναι επίσης υπεύθυνο για τη διατήρηση των τάσεων και των ροών ισχύος του δικτύου του εντός των ορίων λειτουργικής ασφάλειας και επαρκών αποθεμάτων. Στο πλαίσιο αυτό απαιτείται η συνεργασία με τους DSO's και η ανταλλαγή δεδομένων<sup>106</sup>.

**Υπεύθυνα για την ισορροπία μέρη (BRP):** Διαχειρίζονται και είναι υπεύθυνα για την ισορροπία ζήτησης και προσφοράς στο χαρτοφυλάκιο τους.<sup>107</sup>

Η κατανομή και εμπλοκή των ως άνω μερών προσδιορίζεται από τα ίδια τα Κράτη Μέλη (άρ. 23 Οδηγίας), στα οποία και εναπόκειται η οργάνωση της διαχείρισης των δεδομένων, προκειμένου να διασφαλίσουν αποτελεσματική πρόσβαση και ανταλλαγή δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων του προσδιορισμού των επιλέξιμων μερών που ενδέχεται να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα του τελικού πελάτη σύμφωνα με τις διατάξεις του ΓΚΠΔ. Ως εκτέθηκε αναλυτικά ανωτέρω, στα εμπλεκόμενα μέρη περιλαμβάνονται πελάτες, προμηθευτές, διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς ενέργειας, διαχειριστές συστημάτων διανομής, φορείς σωρευτικής εκπροσώπησης, εταιρείας ενεργειακών υπηρεσιών και άλλα μέρη που παρέχουν ενέργεια ή άλλες υπηρεσίες σε πελάτες.

Καθώς η εφαρμογή των έξυπνων μετρητών περιλαμβάνει έναν αριθμό παραγόντων στην επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, είναι σημαντικό να προσδιοριστεί ποιος, στο πλαίσιο αυτό, θα πρέπει να θεωρείται ως υπεύθυνος επεξεργασίας δεδομένων, εκτελών την επεξεργασία ή απλώς εξουσιοδοτημένο τρίτο μέρος. Η κατανομή των ρόλων και των αρμοδιοτήτων μπορεί να μην είναι απλή, καθώς οι ρυθμίσεις για την ανάπτυξη έξυπνων

---

<sup>106</sup> Silva, R., Alves, E., Ferreira, R., Villar, J., Gouveia, C. (2021) 'Characterization of TSO and DSO Grid System Services and TSO-DSO Basic Coordination Mechanisms in the Current Decarbonization Context', *Energies* 2021, 14, 4451, ό.π.

<sup>107</sup> de Heer, H. (USEF) and van der Laan, M. (USEF) (2017) 'Workstream on Aggregator Implementation Models: Recommended Practices and Key Considerations for a Regulatory Framework and Market Design on Explicit Demand Response', Available at: <https://www.usef.energy/app/uploads/2016/12/Recommended-practices-for-DR-market-design.pdf> [Accessed 10/03/2022]

μετρήσεων - και κατά συνέπεια το μοντέλο διαχείρισης δεδομένων - αποτελούν θέμα που πρέπει να αντιμετωπιστεί σε επίπεδο κρατών μελών και δεν υπάρχει σαφής καθοδήγηση σε επίπεδο ΕΕ. Δεδομένου του αριθμού και της πολυπλοκότητας των σχέσεων, είναι πιθανό ότι θα υπάρξουν δυσκολίες στην εφαρμογή των σχετικών ορισμών.<sup>108</sup>

Οι ορισμοί- ρόλοι δύναται να εξαχθούν από τις δραστηριότητες που το κάθε εμπλεκόμενο μέρος επιτελεί σε ένα έξυπνο δίκτυο. Λαμβάνοντας υπόψη τους ορισμούς που αποδίδονται στο άρ. 4 του ΓΚΠΔ ως προς τις έννοιες του υπεύθυνου επεξεργασίας, εκτελούντος την επεξεργασία, τρίτου και αποδέκτη<sup>109</sup>, εύλογα θα μπορούσε να συναχθεί ο κάθε ρόλος από την δραστηριότητα του κάθε εμπλεκόμενου μέρους στον τομέα της ενέργειας. Το αυτό δύναται να ισχύει, αναλογικά και για τους παρόχους ύδρευσης και αποχέτευσης.

Εν προκειμένω και με ειδικότερη αναφορά στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη τους ως άνω ορισμούς, Υποκείμενο των δεδομένων εύλογα συνάγεται ότι είναι ο καταναλωτής ή αλλιώς πελάτης. Σε επίπεδο προμηθευτών ύδατος τα πράγματα παραμένουν κλασικά και η κλασική έννοια του πελάτη-καταναλωτή παραμένει ως νοείται βάσει της νομοθεσίας της χώρας που υπάγεται ο πάροχος κοινής ωφέλειας. Όμως, με την Οδηγία 2019/944, οι καταναλωτές δικαιούνται να γίνουν «αυτοκαταναλωτές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας» συμμετέχοντας μεταξύ άλλων σε ρυθμίσεις P2P<sup>110</sup>, όπερ σημαίνει ότι ο καταναλωτής δύναται να παρέχει πλεονάζουσα ενέργεια στο δίκτυο με αντάλλαγμα. Ο καταναλωτής με αυτόν τον τρόπο μετατρέπεται σε προμηθευτή. Μάλιστα η διαπραγμάτευση P2P μπορεί να πραγματοποιηθεί εντός μικροδικτύων blockchain, πράγμα που σημαίνει ότι οι αποκεντρωμένες συναλλαγές P2P μπορούν να πραγματοποιηθούν απευθείας μεταξύ των ομοτίμων, εξαλείφοντας την ανάγκη παρέμβασης (παραδοσιακών) τρίτων. Εν ολίγοις, η ανάπτυξη έξυπνων ενεργειακών συστημάτων και έξυπνων μετρητών

---

<sup>108</sup> Article 29 Data Protection Working Party (2011) *Opinion 12/2011 on smart metering*, ό.π. σελ.9

<sup>109</sup> European Data Protection Board (2021) *Guidelines 07/2020 on the Concepts of Controller and Processor in the GDPR (Version 2.0)*, Available at: [https://edpb.europa.eu/system/files/2021-07/eppb\\_guidelines\\_202007\\_controllerprocessor\\_final\\_en.pdf](https://edpb.europa.eu/system/files/2021-07/eppb_guidelines_202007_controllerprocessor_final_en.pdf) [Accessed 11/03/2022]

<sup>110</sup> **Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ), PE/48/2018/REV/1, EE L 328 της 21.12.2018, σ. 82 έως 209 (γνωστή ως «Οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας II» ή RED II) εισήγαγε έναν νομικό ορισμό της διαπραγμάτευσης P2P ως «η πώληση ανανεώσιμης ενέργειας μεταξύ συμμετεχόντων στην αγορά μέσω σύμβασης με προκαθορισμένους όρους που διέπουν την αυτοματοποιημένη εκτέλεση και διακανονισμό της συναλλαγής, είτε απευθείας μεταξύ συμμετεχόντων στην αγορά είτε έμμεσα μέσω πιστοποιημένου τρίτου συμμετέχον στην αγορά κομμάτων, όπως ένας αθροιστής» (άρθρο 2 παράγραφος 18, RED II)

μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγή του ρόλου από τους καταναλωτές σε προμηθευτές και να ανοίξει την πόρτα για καινοτομίες όπως τα έξυπνα δίκτυα και το εμπόριο P2P<sup>111</sup>.

Το κοινό όλων αυτών των εξελίξεων είναι ότι βασίζονται στην επεξεργασία (π.χ. συλλογή, αποθήκευση, ανάλυση, μετάδοση) δεδομένων, ιδίως δεδομένων που αφορούν τους καταναλωτές. Όταν οι καταναλωτές είναι φυσικά πρόσωπα, πράγμα που ισχύει, ιδίως όσον αφορά τους οικιακούς πελάτες, τα δεδομένα τους χαρακτηρίζονται ως προσωπικά δεδομένα και, ως εκ τούτου, πρέπει να υποβάλλονται σε επεξεργασία σύμφωνα με τις απαιτήσεις που ορίζονται στον ΓΚΠΔ. Στις ως άνω περιγραφόμενες συναλλαγές ο ρόλος από Υποκείμενο σε Υπεύθυνο Επεξεργασίας αυτών των δεδομένων «ακροβατεί» στα νομικά πλαίσια που καθορίζουν τις ως άνω εμπορικές συναλλαγές. Κατά μια άποψη, στην περίπτωση των έξυπνων μετρητών οι καταναλωτές των οποίων η χρήση της ενέργειας τους καταχωρείται, αποθηκεύεται, δύναται να χαρακτηριστούν ως Υποκείμενα δεδομένων<sup>112</sup>.

Ως Υπεύθυνος Επεξεργασίας ορίζεται το φυσικό ή νομικό πρόσωπο, η δημόσια αρχή ή υπηρεσία που είναι υπεύθυνη για την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και τον καθορισμό των σκοπών και των μέσων επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα (άρ. 4 σημ.7 ΓΚΠΔ). Θα μπορούσε να οριστεί λοιπόν η οντότητα που χειρίζεται δεδομένα μέτρησης, δεδομένα τιμολόγησης/σύμβασης και δεδομένα δικτύου. Στην ύδρευση ο πάροχος ύδρευσης που είναι υπεύθυνος για την λήψη την κατανάλωσης κυβικών και της αντίστοιχης τιμολόγησης της πραγματικής κατανάλωσης. Στο δε τομέα της ενέργειας, εύλογα ο DSO ή ο έχων τον ρόλο του Προμηθευτή, ως αυτοί συμβάλλονται με το Υποκείμενο/Καταναλωτή και οι οποίοι θα καθορίσουν αφενός τον σκοπό, αλλά και τα μέσα επεξεργασίας για την συλλογή, επιβεβαίωση, ανάλυση και αρχειοθέτηση δεδομένων στο πλαίσιο της σύμβασης και έγερσης τυχόν αξιώσεων που δύναται να απορρέουν από την μεταξύ τους συναλλακτική σχέση. Τον ίδιο ρόλο του Υπεύθυνου Επεξεργασίας διαφαίνεται να έχουν και ο DSO, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την εγκατάσταση και απρόσκοπτη λειτουργία του έξυπνου συστήματος μέτρησης, αλλά και που εκ του ρόλου του θα πρέπει να

---

<sup>111</sup> Lavrijssen, S., Espinosa Apráez, B., and Ten Caten, T. (2022) 'The legal complexities of processing and protecting personal data in the electricity sector', *Energies*, 15(3), 1-24. [1088], Available at: <https://doi.org/10.3390/en15031088> [Accessed 12/03/2022], όπου γίνεται αναφορά και σε άλλα επιχειρηματικά μοντέλα και υπηρεσίες που βασίζονται σε δεδομένα έξυπνων μετρητών, όπως engagement enablers, Energy as a Service, Correa-Florez και Iria

<sup>112</sup> Lavrijssen, S., Espinosa Apráez, B., and Ten Caten, T. (2022) 'The legal complexities of processing and protecting personal data in the electricity sector', *Energies*, 15(3), 1-24. [1088], ό.π.

διασφαλίσει ότι οι πελάτες έχουν στη διάθεση τους τα δεδομένα κατανάλωσης και τη δυνατότητα απρόσκοπτης πρόσβασης στα δεδομένα μέτρησης. Στο πλαίσιο της ως άνω ευθύνης εντάσσεται και η αποτύπωση της ακρίβειας των δεδομένων στην τιμολόγηση και χρέωση του καταναλωτή.

Ο ρόλος του εκτελούντος την επεξεργασία, δηλαδή του φυσικού ή νομικού προσώπου, δημόσιας αρχής ή άλλου φορέα που επεξεργάζεται δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα των υποκειμένων των δεδομένων για λογαριασμό του Υπεύθυνου Επεξεργασίας (άρθρο 4 σημ.8 ΓΚΠΔ), δύναται να συσχετιστεί με την οντότητα που συλλέγει δεδομένα μέτρησης ή του φορέα σωρευτικής εκπροσώπησης (aggregator) όταν συλλέγει δεδομένα μέτρησης και που είναι υπεύθυνοι για την λειτουργία της καταμέτρησης, του ποιοτικού ελέγχου της λήψης της ένδειξης για τη δημιουργία και πιστοποίηση των δεδομένων μέτρησης από τον αρμόδιο για αυτόν τον σκοπό υπεύθυνο επεξεργασίας. Κατά την Οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια προτείνεται τα μέρη που διαχειρίζονται δεδομένα να εξουσιοδοτούνται και να πιστοποιούνται από τις αρμόδιες εθνικές αρχές προκειμένου να διασφαλίζεται η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις προστασίας δεδομένων<sup>113</sup>. Στην πρακτική οι DSOs αναθέτουν τη δραστηριότητα της μέτρησης σε καταμετρητές ή σε οντότητες που παρέχουν υπηρεσίες εγκατάστασης, συντήρησης και λειτουργίας του μετρητικού εξοπλισμού, το οποίο ενίοτε προμηθεύουν μαζί με το λογισμικό, προσφέροντας μέσω τρίτων (υπεργολάβων), υπηρεσίες hosting (φιλοξενία) των δεδομένων σε τρίτα μέρη (υπο-εκτελούντες) σε cloud υποδομές. Στην πλειονότητα των κρατών μελών ο τομέας μέτρησης θεωρείται μέρος της δραστηριότητας διανομής, με τον DSO να είναι τόσο ο ιδιοκτήτης όσο και ο υπεύθυνος για την ανάπτυξη έξυπνων μετρητών και για την παροχή πρόσβασης σε δεδομένα μέτρησης.

### **3.4. Ζητήματα επιλογής νομικής βάσης επεξεργασίας στα έξυπνα συστήματα μέτρησης**

Σε πολλές περιπτώσεις, όπου οι πάροχοι δεν είναι αμιγώς ιδιωτικές εταιρείες εποπτευόμενες από έναν εθνικό φορέα, οι κοινωφελείς αυτοί φορείς αξιοποιούν την ευελιξία του ιδιωτικού τομέα σε συνδυασμό με ορισμένα προνόμια και εξουσίες του Δημοσίου, προκειμένου να εξυπηρετείται καλύτερα ο κοινωφελής σκοπός τους, δηλαδή η διασφάλιση, σύμφωνα με σύγχρονες τεχνικές και υγειονομικές – ποιοτικές προδιαγραφές, της ενέργειας και

---

<sup>113</sup> Οδηγία ΕΕ 2019/944, άρθ.23 (Διαχείριση Δεδομένων) παρ.4

αντίστοιχα της ύδρευσης και της αποχέτευσης, που αποτελούν σημαντικά, αν όχι αυτονόητα πλέον, στοιχεία της βασικής δημόσιας βιοτικής πρόνοιας για τον πολίτη.

Εκ του παρατιθέμενου στην Ενότητα 1 νομοθετικού πλαισίου, ως αυτό εξειδικεύεται κατά περίπτωση από την εθνική νομοθεσία κάθε κράτους μέλους, προκύπτει ότι οι πάροχοι κοινής ωφέλειας, ενεργώντας ως υπεύθυνος επεξεργασίας τηρουμένων των διατάξεων των άρ. 5 και 6 του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων ΕΕ 2016/679 προβαίνουν σε επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα των καταναλωτών τους, για σκοπούς υλοποίησης και υποστήριξης της σύμβασης προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας και αντίστοιχα σύμβασης προμήθειας φυσικού αερίου ή σύμβασης υδροδότησης ή/ και αποχέτευσης που υφίσταται μεταξύ αυτών και των πελατών τους, για την εξέταση και εκπλήρωση των αιτημάτων τους απορρέοντων από την ως άνω συμβατική σχέση και παροχή υπηρεσιών του εκάστοτε παρόχου, καθώς και για σκοπούς εκπλήρωσης των συμβατικών και νόμιμων υποχρεώσεών τους, ως απορρέουν εκ του νομοθετικού πλαισίου που διέπει τη λειτουργία τους. Η δε νομική βάση της επεξεργασίας των δεδομένων των πελατών τους, εύλογα υποστηρίζεται ότι είναι- κατά περίπτωση παρόχου- η σύμβαση ηλεκτρικής ενέργειας ή αντίστοιχα η σύμβαση υδροληψίας/ αποχέτευσης και οι συμβατικές δεσμεύσεις που απορρέουν από αυτήν (άρ.6 παρ.1β), η τήρηση των έννομων υποχρεώσεων του εκάστοτε παρόχου (άρ.6 παρ.1γ') και ενίοτε η εξυπηρέτηση του δημοσίου συμφέροντος (άρ.6 παρ.1ε'), που εξυπηρετείται εν προκειμένω και κατά περίπτωση παρόχων που το δημόσιο/κράτος ασκεί βασική κρατική εποπτεία ή όπου κατά περίπτωση επηρεάζει σημαντικά ως βασικός μέτοχος αυτών.

Στην υπό κρίση περίπτωση των έξυπνων μετρητών και υπό την απαίτηση της νομοθετικής υποχρέωσης εγκατάστασης έξυπνων συστημάτων μέτρησης και ευφών δικτύων σε συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα<sup>114</sup> εύλογα θα υποστηρίξαμε ότι ο κάθε πάροχος ενεργεί στο πλαίσιο εκπλήρωσης των έννομων υποχρεώσεων του και συμβατικών αντίστοιχων δεσμεύσεων του προς τον πελάτη για την επί της αρχής σαφούς ενημέρωσης του ως προς την ληφθείσα πραγματική ένδειξη κατανάλωσης και συνακόλουθα για την με σαφή

---

<sup>114</sup> Για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως στόχο να διασφαλίσει ότι το 80% των καταναλωτών της ΕΕ θα χρησιμοποιεί έξυπνους μετρητές έως το 2020. Αυτό θα επιταχύνει τη μετάβαση προς καθαρότερη ενέργεια και θα μειώσει την κατανάλωση ενέργειας, βλ. [https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/techdispatch/techdispatch-2-smart-meters-smart-homes\\_en](https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/techdispatch/techdispatch-2-smart-meters-smart-homes_en)



αποτύπωση και ορθή έκδοση του λογαριασμού που αφορά τον υπό κρίση μετρητή, διαφυλάσσοντας ταυτόχρονα το φυσικό πόρο (ηλεκτρική ενέργεια/φυσικό αέριο/νερό) και τον καταναλωτή από τυχόν αυξημένες καταναλώσεις, διαρροή ρεύματος, φυσικού αερίου, νερού, ρευματοκλοπές ή αντίστοιχα λαθραίες υδροληψίες<sup>115</sup>.

Κατά την αιτιολογική σκέψη 4 του ΓΚΠΔ «*Η επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, θα πρέπει να προορίζεται να εξυπηρετεί τον άνθρωπο. Το δικαίωμα στην προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα δεν είναι απόλυτο δικαίωμα. Πρέπει να εκτιμάται σε σχέση με τη λειτουργία του στην κοινωνία και να σταθμίζεται με άλλα θεμελιώδη δικαιώματα.*» Η προστασία του φυσικού πόρου, η απώλεια της ενέργειας ή των πολύτιμων υδάτινων πόρων αποτελεί έννομη υποχρέωση και δικαίωμα όλων των πολιτών.<sup>116</sup>

Ωστόσο, η επεξεργασία είναι νόμιμη μόνο εάν υπάρχει τουλάχιστον ένας από τους έξι λόγους επεξεργασίας δεδομένων που ορίζονται στον ΓΚΠΔ (άρθρο 6 ΓΚΠΔ). Κατ' επέκταση η επεξεργασία δεδομένων μπορεί να είναι νόμιμη εάν υπάρχει συγκεκριμένη, ελεύθερη και εν πλήρει επιγνώσει συγκατάθεση του υποκειμένου των δεδομένων (άρθρο 6, Ενότητα 1 υπό α, και άρθρο 7 ΓΚΠΔ). Η επεξεργασία μπορεί επίσης να είναι νόμιμη εάν η επεξεργασία είναι απαραίτητη για την εκτέλεση μιας σύμβασης, για τη συμμόρφωση με νομική υποχρέωση, για την προστασία των ζωτικών συμφερόντων του υποκειμένου των δεδομένων ή άλλων φυσικών προσώπων, για την εκτέλεση καθήκοντος προς το δημόσιο συμφέρον ή τους σκοπούς των έννομων συμφερόντων του υπευθύνου της επεξεργασίας ή τρίτων (άρθρο 6, Ενότητα 1 υπό β έως στ, ΓΚΠΔ). Η επιλογή για έναν από αυτούς τους έξι λόγους εξαρτάται από τον σκοπό της επεξεργασίας δεδομένων. Η εφαρμογή μίας εκ των έξι αυτών βάσεων πρέπει να προσδιορίζεται πριν από τη δραστηριότητα επεξεργασίας και σε σχέση με τον συγκεκριμένο σκοπό<sup>117</sup>.

Οι λόγοι επεξεργασίας βάσει του ΓΚΠΔ ερμηνεύονται στενά. Για κάθε βάση, εκτός από τη συγκατάθεση, απαιτείται η επεξεργασία δεδομένων να είναι απαραίτητη. Ωστόσο, με τη

---

<sup>115</sup> ΟΛΣτΕ 1906/2014, όπου το αγαθό του νερού προσφέρεται για την κάλυψη των αναγκών της κοινωνίας

<sup>116</sup> Άρθρο 25 παρ.1 Συντάγματος.

<sup>117</sup> Στην περίπτωση αυτή, ο άλλος σκοπός που δικαιολογεί την επεξεργασία πρέπει να στηρίζεται σε χωριστή νομική βάση. Αυτό δεν σημαίνει ότι ο υπεύθυνος επεξεργασίας μπορεί να μεταπηδήσει από τη συγκατάθεση σε άλλη νόμιμη βάση, βλ. ενότητα 6, Κατευθυντήριες γραμμές 5/2020 σχετικά με τη συγκατάθεση βάσει του κανονισμού 2016/679, εκδ.1, 4.5.2020, [https://edpb.europa.eu/sites/default/files/files/file1/edpb\\_guidelines\\_202005\\_consent\\_el.pdf](https://edpb.europa.eu/sites/default/files/files/file1/edpb_guidelines_202005_consent_el.pdf) [Accessed 25/02/2022]

συγκατάθεση, η απαίτηση αναγκαιότητας μπορεί να διαβαστεί ως εξής: πρέπει σε κάθε περίπτωση να υπάρχει συγκεκριμένος σκοπός που καθιστά αναγκαία την επεξεργασία, σύμφωνα με τις αρχές του περιορισμού του σκοπού και της ελαχιστοποίησης δεδομένων (άρθρο 5, Ενότητα 1, εδάφιο β και γ ΓΚΠΔ).

Ο προβληματισμός για τη χρήση της ορθής νομικής βάσης και η τελική απάντηση ως προς το σχετικό ερώτημα θα αναδειχθεί από την παράθεση δύο περιπτώσεων ως αντιμετωπίστηκαν από την γαλλική αρχή (CNIL) και από νομολογία του ανώτατου διοικητικού δικαστηρίου της Βαυαρίας.

Στις 27.3.2018 η Γαλλική Αρχή Προστασίας Δεδομένων (CNIL) δημοσίευσε επίσημη ειδοποίηση προς την Direct Energie, τον γαλλικό προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας ως προς την συλλογή από έξυπνους μετρητές δεδομένων κατανάλωσης ανά ώρα ή μισή ώρα, χωρίς την προηγούμενη «ελεύθερη, συγκεκριμένη και εν πλήρει επιγνώσει» συγκατάθεση του πελάτη» για μια τέτοια αποκάλυψη πληροφορίας. Αν και η απόφαση της CNIL βασίζεται στο γαλλικό δίκαιο, εφαρμόζει τις ίδιες αρχές με εκείνες που ορίζονται στον ΓΚΠΔ και ως εκ τούτου ενδιαφέρει την ΕΕ, ως ένδειξη της πιθανής προσέγγισης άλλων αρχών σε αυτό το ζήτημα μετά τον ΓΚΠΔ<sup>118</sup>.

Σύμφωνα με την γαλλική εποπτική αρχή, οι συγκεκριμένες πληροφορίες σχετίζονται με το απόρρητο των πελατών (χρόνοι που ξυπνούν ή πέφτουν για ύπνο, περίοδοι απουσίας ή αριθμός ατόμων στο σπίτι...). Η CNIL είχε ήδη υπογραμμίσει στο παρελθόν ότι απαιτείται συναίνεση για τη συλλογή ή την αποκάλυψη μέσω έξυπνων μετρητών λεπτομερών δεδομένων κατανάλωσης πελατών, επισημαίνοντας ότι η συγκατάθεση θεωρείται επίσης ως απαίτηση σε ευρωπαϊκό επίπεδο από την «ομάδα εργασίας του άρθρου 29» για τη χρήση της τεχνολογίας έξυπνης μέτρησης στον ενεργειακό τομέα<sup>119</sup>. Οι διαπιστώσεις της γαλλικής αρχής εστιάζονται στο γεγονός ότι η Direct Energie ζητούσε από τους πελάτες της να συναινέσουν ταυτόχρονα σε δύο πράγματα: 1<sup>ον</sup>. Στην ενεργοποίηση του έξυπνου μετρητή και 2<sup>ον</sup> στην συλλογή των δεδομένων κατανάλωσής τους. Στην συγκεκριμένη, όμως,

---

<sup>118</sup> Mole, A. (2018), 'GDPR and smart meters: French Data Protection Authority serves a formal notice to a major energy supplier to get ready for GDPR', *Bird&Bird*, 28/03/2018, Available at: <https://www.twobirds.com/en/insights/2018/france/gdpr-and-smart-meters-french-dpa-serves-formal-notice-to-major-energy-supplier-to-get-ready-for-gdpr> [Accessed 11/03/2022]

<sup>119</sup> CNIL (2014) *Compliance Package on Smart Meters*, Available at: [https://www.cnil.fr/sites/default/files/atoms/files/intro\\_packconf\\_smart\\_meters\\_en\\_230615.pdf](https://www.cnil.fr/sites/default/files/atoms/files/intro_packconf_smart_meters_en_230615.pdf) [Accessed 11/03/2022]

περίπτωση, η ενεργοποίηση του smart meter δεν εξαρτιόταν από τον πάροχο ενέργειας, αλλά από την εταιρεία διαχείρισης του δικτύου διανομής. Ως εκ τούτου, ο έξυπνος μετρητής θα ενεργοποιείτο ούτως ή άλλως, ακόμη και χωρίς την συγκατάθεση των πελατών. Ως εκ τούτου, ο πελάτης είχε την εσφαλμένη εντύπωση ότι επιλέγει να ενεργοποιήσει τον μετρητή, ενώ στην πραγματικότητα συναινούσε μόνο στη συλλογή των δεδομένων κατανάλωσής του. Το σημαντικό δε σημείο της συγκεκριμένης περίπτωσης, ήταν ότι ο πάροχος ενημέρωνε τους πελάτες του ότι αυτή η συλλογή των δεδομένων κατανάλωσής τους θα επιτρέψει την με ακρίβεια τιμολόγηση, ενώ η εταιρεία δεν προσέφερε στην πραγματικότητα τιμολόγηση με βάση την ωριαία κατανάλωση. Κατά υλοποίηση των σχετικών διατάξεων του ΓΚΠΔ, η CNIL έκρινε ότι οι διατάξεις του άρθρου 4 για ελεύθερη, συγκεκριμένη, εν πλήρει επιγνώσει και ξεκάθαρη συγκατάθεση δεν πληρούνταν. Σε αυτήν την περίπτωση, η CNIL έκρινε ότι η συγκατάθεση δεν ήταν έγκυρη, αφού υπήρχε μόνο μία συναίνεση για δύο διαφορετικούς σκοπούς, κάτι που προκαλούσε σύγχυση αφού η συγκατάθεση για τη συλλογή δεδομένων κατανάλωσης παρουσιάστηκε ως συνδεδεμένη με την ενεργοποίηση του έξυπνου μετρητή. Στην περίπτωση αυτή, η CNIL έκρινε ότι η συλλογή προσωπικών δεδομένων σχετικά με την ωριαία κατανάλωση δεν είναι απαραίτητη για την εκτέλεση της σύμβασης που έχει συνάψει ο πελάτης, η οποία απαιτεί μόνο την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας που τιμολογείται σε μηνιαία βάση. Όσον αφορά το έννομο συμφέρον που επιδιώκει η εταιρεία, η CNIL θεώρησε ότι σύμφωνα με την ενημερωτική ειδοποίηση που παρέχεται στους πελάτες, η συλλογή δεδομένων σχετικά με την ωριαία κατανάλωσή τους θα επέτρεπε μια πιο ευκρινή τιμολόγηση, *«αλλά ότι η αυτόματη συλλογή αυτών των δεδομένων που είναι ιδιαίτερα παρεμβατική και επιζήμια για την ιδιωτική τους ζωή αδιαφορεί για τα συμφέροντα και τα δικαιώματά τους, ειδικά από τη στιγμή που δεν υπάρχουν προσφορές τιμολογίων με βάση την ωριαία κατανάλωσή τους»*.

Μια διαφορετική προσέγγιση ακολουθήθηκε από το Ανώτατο Διοικητικό Δικαστήριο της Βαυαρίας στην περίπτωση μιας δημοτικής επιχείρησης παροχής υπηρεσιών ύδρευσης, όπου έκρινε ότι η απαραίτητη νομική βάση για την εγκατάσταση και λειτουργία ενός μετρητή νερού που είναι αναγνώσιμο από απόσταση και έχει ασύρματη λειτουργία παρέχεται στην εθνική νομοθεσία και ειδικότερα στο άρθρο 24 παράγραφος 4 Gemeindeordnung (GO), ως

καθορίζεται στο άρθρο 6 παράγραφος 1 στοιχείο ε) ΓΚΠΔ και σύμφωνα με το άρθρο 6 παράγραφος 2 του ΓΚΠΔ για επεξεργασία που είναι απαραίτητη για το δημόσιο συμφέρον.<sup>120</sup>

Το δικαστήριο συμφώνησε με τα υποκείμενα των δεδομένων ότι οι ποσότητες κατανάλωσης που καταγράφονται σε ηλεκτρονικό (ραδιοφωνικό) μετρητή νερού αποτελούν προσωπικά δεδομένα των κατοίκων ή άλλων χρηστών του εν λόγω ακινήτου εάν και στο βαθμό που μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την ατομική καταναλωτική συμπεριφορά μεμονωμένων ατόμων. Σύμφωνα με το δικαστήριο, αυτό συμβαίνει με τη λειτουργία μετρητή νερού, τουλάχιστον εάν τα καταγεγραμμένα δεδομένα κατανάλωσης αφορούν διαμέρισμα ή άλλη κτιριακή μονάδα που χρησιμοποιείται από ένα μόνο άτομο. Ωστόσο, ακόμη και στην περίπτωση κοινής χρήσης από πολλά άτομα, εάν η κατανάλωση νερού καταγράφεται συνεχώς από ηλεκτρονικό μετρητή, μπορεί να είναι δυνατό να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τις καταναλωτικές συνήθειες των ατόμων με λίγες μόνο πρόσθετες γνώσεις. Συνεπώς, τουλάχιστον σε ορισμένες περιπτώσεις, η συλλογή, αποθήκευση και ηλεκτρονική ανάγνωση ή μετάδοση της κατανάλωσης νερού των συνδεδεμένων ιδιοκτησιών συνιστά επεξεργασία προσωπικών δεδομένων κατά την έννοια του άρθρου 4 παράγραφος 2 του ΓΚΠΔ. Επί τη βάση των ανωτέρω, το δικαστήριο παρατήρησε ότι παρότι η εθνική νομοθεσία δεν προέβλεπε τη δυνατότητα του καταλωτή να ασκήσει το δικαίωμα εναντίωσής του άρθρου 21παρ.1 ΓΚΠΔ ως προς τη συλλογή των δεδομένων από τους μετρητές, ο πάροχος-Υπεύθυνος Επεξεργασίας στην άσκηση αυτού του δικαιώματος, θα μπορούσε να προβάλλει επιτακτικούς νόμιμους λόγους για την επεξεργασία που υπερισχύουν των συμφερόντων, των δικαιωμάτων και των ελευθεριών του υποκειμένου των δεδομένων .

Εν προκειμένω και λαμβάνοντας υπόψη την Γνώμη 11/2012 της Επιτροπής, είναι σαφές ότι πολλοί από τους σκοπούς για τους οποίους ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα θα σχετίζονται με βελτιωμένες υπηρεσίες που προσφέρονται στο υποκείμενο των δεδομένων, όπως τιμολόγια με βάση τον χρόνο χρήσης του δικτύου ή η παροχή συμβουλών σε θέματα ενέργειας. Όταν ένα υποκείμενο των δεδομένων έχει συμφωνήσει να αποδεχτεί μια τέτοια υπηρεσία, είναι πιθανό ότι ο πάροχος υπηρεσιών –είτε προμηθευτής είτε τρίτος– θα έχει την ευκαιρία να λάβει τη συγκατάθεση του υποκειμένου

---

<sup>120</sup> VGH München - 4 CS 21,2254 [https://gdprhub.eu/index.php?title=VGH\\_M%C3%BCnchen\\_-\\_4\\_CS\\_21.2254](https://gdprhub.eu/index.php?title=VGH_M%C3%BCnchen_-_4_CS_21.2254)

των δεδομένων για την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, πληρουμένων των σχετικών προϋποθέσεων για τη νόμιμη κτήση αυτής. Κατά την Επιτροπή οι μέθοδοι απόκτησης της συγκατάθεσης του Υποκειμένου θα πρέπει να βασίζονται στη δυνατότητα του Υποκειμένου των δεδομένων να αλλάζει γνώμη και να ανακαλεί αυτή με τον ίδιο εύκολο τρόπο που την έδωσε. Προς τούτο, η Επιτροπή συστήνει στο πλαίσιο σχεδιασμού του οικιακού πίνακα ελέγχου να περιλαμβάνεται και ένα κουμπί με το οποίο να παρέχεται η δυνατότητα της συγκατάθεσης, αλλά και της ανάκλησης αυτής. Ωστόσο, η διαθεσιμότητα αυτής της λειτουργίας τελεί σε άμεση συνάρτηση με την πολυπλοκότητα του σχεδιασμού του μετρητή και του πίνακα ελέγχου, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η διαδικασία συναίνεσης παραμένει σε ισχύς.

Κατά την Επιτροπή, η τιμολόγηση, ως λόγος επεξεργασίας δύναται να στηρίζεται στη νομική βάση της εκτέλεσης της σύμβασης. Όμως, είναι σημαντικό στο σημείο αυτό να γίνει η εξής επισήμανση- διευκρίνιση. Αν στο πλαίσιο εκτέλεσης της σύμβασης απαιτεί μόνο να παρέχεται στον πελάτη και να πληρώνει έναν τριμηνιαίο λογαριασμό, τούτο δημιουργεί ένα κενό όταν ο Προμηθευτής συλλέγει πιο συχνές μετρήσεις για να εκπληρώσει την σύμβαση. Είτε η σύμβαση θα πρέπει να περιλαμβάνει έγκυρη και νομική διάταξη για περισσότερες συχνές αναγνώσεις ή ο προμηθευτής θα πρέπει να βασιστεί σε άλλη νομική βάση για αυτές αναγνώσεις.

Η νομική βάση της εκπλήρωσης καθήκοντος που εκτελείται προς το δημόσιο συμφέρον κατά την Επιτροπή υφίσταται όταν κατά προσδιορισμό του νομοθετικού πλαισίου του κράτους μέλους που υπάγεται ο φορέας εκμετάλλευσης του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας του δικτύου είναι υπεύθυνος για την επίδοση των λειτουργιών του δικτύου και για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ η νομική υποχρέωση θα πρέπει να ορίζεται στην εσωτερική νομοθεσία του κάθε κράτους μέλους που υπάγεται ο πάροχος κοινής ωφέλειας, η οποία θα ορίζει την υποχρέωση του φορέα εκμετάλλευσης του δικτύου να εγκαταστήσει και συλλέξει δεδομένα μέσω των έξυπνων μετρητών για κάθε νέα εγκατάσταση.

Στο πλαίσιο διερεύνησης του αν η συλλογή προσωπικών δεδομένων από έξυπνους μετρητές πραγματοποιείται στο πλαίσιο εξυπηρέτησης του έννομου συμφέροντος του Υπεύθυνου Επεξεργασίας και της κοινωνίας στο σύνολο της υπό την έννοια της εξυπηρέτησης της αυξημένης επάρκειας εφοδιασμού ενέργειας και της κατανάλωση αυτής της ενέργειας, κατά την Γνώμη της Επιτροπής, αν και η συγκεκριμένη χρήση προσωπικών δεδομένων φαίνεται

νόμιμη και για πολλούς επιθυμητό, τούτο δεν συνεπάγεται ότι μπορεί να εφαρμοστεί για να νομιμοποιήσει κάθε στοιχείο της επεξεργασίας. Με άλλα λόγια, η επιτακτική ανάγκη να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας, αν και αυτό μπορεί να είναι ένας λογικός στόχος δημοσιονομικής πολιτικής, δεν υπερισχύει των δικαιωμάτων των υποκειμένων των δεδομένων και συμφερόντων τους σε κάθε περίπτωση. Ωστόσο, απόκλιση στα ανωτέρω δύναται να προταθεί, όταν η επεξεργασία που έχει φιλτραριστεί δεόντως μέσω ανάπτυξης τεχνολογικών για την καλύτερη προστασία της ιδιωτικής ζωής και διενεργώντας παράλληλα εκτίμηση αντικτύπου (DPIA) για τη περαιτέρω διασφάλιση αυτής. Τα ανωτέρω δέον όπως συνυπολογίζονται σε περιπτώσεις που περιλαμβάνουν τη δημιουργία λεπτομερών προφίλ των υποκειμένων που στην πραγματικότητα δεν είναι αναγκαίο για την επίτευξη του σκοπού, μεταβιβάζοντας τις λεπτομέρειες αυτές σε τρίτους χωρίς την ενημέρωση ή την συναίνεση του Υποκειμένου των δεδομένων ή πραγματοποιείται περαιτέρω χρήση των δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την απομακρυσμένη αποσύνδεση του χρήστη χωρίς να λαμβάνεται δεόντως υπόψη η προστασία των δεδομένων του ατόμου ή και άλλα δικαιώματα του<sup>121</sup>.

Ως αναφέρθηκε, οι λόγοι επεξεργασίας υπό το πρίσμα του ΓΚΠΔ ερμηνεύονται στενά. Για κάθε βάση, εκτός από την συγκατάθεση, η επεξεργασία δεδομένων πρέπει να είναι απαραίτητη (π.χ. για σκοπούς τιμολόγησης). Ωστόσο, με την συγκατάθεση η απαίτηση αναγκαιότητας επαναλαμβάνουμε ότι μπορεί να διαβαστεί ως εξής: πρέπει σε κάθε περίπτωση να υπάρχει συγκεκριμένος σκοπός που καθιστά αναγκαία την επεξεργασία, σύμφωνα με τις αρχές του περιορισμού του σκοπού και της ελαχιστοποίησης δεδομένων (άρ. 5, ενότητα.1 εδ.β' και γ' ΓΚΠΔ) .

Στο πλαίσιο λειτουργίας ενός έξυπνου δικτύου, κρίνεται σκόπιμο να διαχωριστούν οι ροές των δεδομένων που στηρίζονται επί τη βάση μιας αναγκαιότητας, όπως σύμβαση, νομική υποχρέωση, ζωτικό συμφέρον, δημόσιο συμφέρον, έννομο συμφέρον, από εκείνες τις ροές που στηρίζονται στην συγκατάθεση του Υποκειμένου-πελάτη. Σε περίπτωση μη διαχωρισμού, η τυχόν ανάκληση της συγκατάθεσης οιαδήποτε χρονική στιγμή παράγει αστάθεια στη λειτουργία και τη ροή της πληροφορίας του συστήματος. Τα κυμαινόμενα επίπεδα εμπιστοσύνης γύρω από τις υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο την αξιοπιστία του έξυπνου δικτύου ή τη διαθεσιμότητα ενέργειας - εάν

---

<sup>121</sup> Article 29 Data Protection Working Party (2011) *Opinion 12/2011 on smart metering*, ό.π, σελ. 16

οι ροές δεδομένων δεν διαχωρίζονται. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι ροές δεδομένων που βασίζονται στην συγκατάθεση θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις προϋποθέσεις της ελαχιστοποίησης των δεδομένων, συγκεκριμένου σκοπού επεξεργασίας και περιορισμένης χρήσης των δεδομένων, ακρίβειας και πληρότητας και δυνατότητας διαγραφής αυτών ή ανωνυμοποίησής τους μόλις ο σκοπός παύει να εξυπηρετείται.<sup>122</sup> Ο πάροχος στις περιπτώσεις που τίθεται ζήτημα λήψης συγκατάθεσης, όπως π.χ. προωθητικές ενέργειες θα πρέπει να έχει δημιουργήσει τις απαραίτητες διαδικασίες, ώστε η δραστηριότητα που στηρίχθηκε στην συγκατάθεση με την γνωστοποίηση της ανάκλησης της να δύναται να τερματιστεί.<sup>123</sup>

### **3.5. Η συναίνεση που απαιτεί η Οδηγία 2019/944 από τον τελικό πελάτη και η σχετική ερμηνεία της**

Σύμφωνα με το άρθρο 11 της Οδηγίας με τίτλο «Δικαίωμα σύναψης σύμβασης δυναμικής τιμολόγησης ηλεκτρικής ενέργειας» και δη σύμφωνα με την παράγραφο 3 «Οι προμηθευτές εξασφαλίζουν τη συναίνεση κάθε τελικού πελάτη καλείται προτού ο πελάτης αυτός μεταφερθεί σε σύμβαση δυναμικής τιμολόγησης ηλεκτρικής ενέργειας.»

Σύμφωνα με τις αιτιολογικές σκέψεις της Οδηγίας τα κράτη μέλη θα πρέπει να μεριμνούν ώστε όλοι οι δικαιούχοι ρυθμιζόμενων τιμών να μπορούν να επωφελούνται πλήρως από τις προσφορές της ανταγωνιστικής αγοράς όταν το επιλέγουν. Για τον σκοπό αυτό, θα πρέπει να εφοδιάζονται με έξυπνα συστήματα μέτρησης και να έχουν πρόσβαση σε συμβάσεις δυναμικής τιμολόγησης ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον, θα πρέπει να ενημερώνονται άμεσα και τακτικά για τις προσφορές και τις δυνατότητες εξοικονόμησης που είναι διαθέσιμες στην ανταγωνιστική αγορά, ιδίως για τις συμβάσεις δυναμικής τιμολόγησης ηλεκτρικής ενέργειας, και θα πρέπει να τους παρέχεται βοήθεια ώστε να αξιοποιούν και να επωφελούνται από προσφορές που βασίζονται στην αγορά (αιτιολογική σκέψη 23). Το δικαίωμα των δικαιούχων ρυθμιζόμενων τιμών να έχουν ατομικούς έξυπνους μετρητές χωρίς επιπλέον κόστος δεν θα πρέπει να απαγορεύει στα κράτη μέλη να τροποποιούν τη

---

<sup>122</sup> Hildebrandt, M. (2013) 'Legal Protection by Design in the Smart Grid', p.18-19, Available at: [http://works.bepress.com/mireille\\_hildebrandt/42/](http://works.bepress.com/mireille_hildebrandt/42/) [Accessed 12/03/2022]

<sup>123</sup> Martinez, J., Ruiz, A., Puellas, J., Arechalde, I. and Miadzvetskaya, Y. (2020) 'Smart Grid Challenges Through the Lens of the European General Data Protection Regulation', in Siarheyeva, A., Barry, C., Lang, M., Linger, H., Schneider, C. (eds) *Advances in Information Systems Development. ISD 2019, Lecture Notes in Information Systems and Organisation*, vol 39., p.128, Springer, Cham, Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-49644-9\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-49644-9_7) [Accessed 05/03/2022]

λειτουργικότητα των έξυπνων συστημάτων μέτρησης όταν δεν υφίσταται υποδομή έξυπνων μετρητών, εφόσον ήταν αρνητική η αξιολόγηση κόστους-οφέλους όσον αφορά την ανάπτυξη των έξυπνων μετρητών.

Με την συγκεκριμένη παράγραφο προβλέπεται η σύμβαση προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ προμηθευτή και τελικού πελάτη, η οποία αντικατοπτρίζει τη διακύμανση της τιμής στις χονδρεμπορικές αγορές. Ο ενωσιακός νομοθέτης απαιτεί εύλογα την σύμφωνη γνώμη του τελικού πελάτη, για την μεταβολή της σχέσης του με τον Πάροχο, καθότι τούτο δεν μπορεί να πράξει μονομερώς ο Πάροχος.

Σύμφωνα με τις προτάσεις του CEER (Council of European Energy Regulators),<sup>124</sup> ο Προμηθευτής που συμμορφώνεται με την Οδηγία ως προς τη λήψη συναίνεσης και την ενημέρωση του πελάτη για τη σύμβαση δυναμικής τιμολόγησης, υποχρεούται στα ακόλουθα: α. ενημερώνει τον καταναλωτή ότι η μεταβλητή τιμή της σύμβασης υπόκειται σε ευρύ πλαίσιο διακύμανσης ανά τον χρόνο, εντός του ίδιου έτους και από έτος σε έτος, ανάλογα με τη διακύμανση της χονδρεμπορικής αγοράς. β. παρέχει μία εκτίμηση μεγέθους (μέγιστο/ελάχιστο) προηγούμενων δυναμικών τιμολογήσεων που ο πελάτης θα είχε πληρώσει ανά μήνα/έτος βάσει της κατανάλωσής του για το προηγούμενο έτος, εφόσον αυτά τα δεδομένα είναι διαθέσιμα στον προμηθευτή, καθώς και τις τιμές που έχουν καταγραφεί ιστορικά για μακρά χρονική περίοδο (τουλάχιστον για τα προηγούμενα 5 έτη). Αν τέτοια ιστορικά δεδομένα δεν είναι διαθέσιμα στον πελάτη, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα μέσο προφίλ κατανάλωσης. Σε κάθε περίπτωση, ο πελάτης πρέπει να ενημερωθεί ότι η τιμή αυτή ενδέχεται στη δική του σύμβαση να ξεπεράσει ακόμα και αυτά τα όρια. γ. αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα πραγματικά στοιχεία κατανάλωσης του πελάτη, τότε ο προμηθευτής πρέπει να παράσχει πρόσβαση σε εργαλείο που θα δώσει τη δυνατότητα στον πελάτη να προβλέψει το προφίλ κατανάλωσής του, ανάλογα με τον τύπο της εγκατάστασης, τον αριθμό των συνοίκων του πελάτη, τον εξοπλισμό της εγκατάστασης, τα χαρακτηριστικά κατανάλωσης κλπ., προκειμένου να εκτιμήσει καλύτερα την καταλληλότητα της σύμβασης δυναμικής τιμολόγησης για αυτόν, δ. ενημερώνει τον καταναλωτή για τη σημασία της διαχείρισης της κατανάλωσης ώστε να αποτραπούν πιθανές τιμολογιακές αυξήσεις, καθώς και ότι οι αυτοματοποιημένες συσκευές είναι

---

<sup>124</sup> Council of European Energy Regulators (2020) *Recommendations on Dynamic Price Implementation – Innovation and Retail Markets Work Stream*, Ref: C-19-IRM-020-03-14, 03 March 2020, p.12, Available at: <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/2cc6dfac-8aa7-9460-ac19-4cdf96f8ccd0> [Accessed 15/02/2022]



χρήσιμες προς τούτο, και ε. λαμβάνει τη ρητή συγκατάθεση του πελάτη, περιλαμβανομένης της ρητής μνείας ότι αυτός (ο πελάτης) έχει λάβει τις σχετικές πληροφορίες, σε ασφαλές μέσο καθ' όλη τη διάρκεια της σύμβασης, σύμφωνα με τις διατάξεις του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (ΓΚΠΔ).

Στο πλαίσιο αυτό παρατηρείται ότι τα θεσμικά όργανα προτάσσουν την λύση της συγκατάθεσης για απόφαση που παράγει έννομα αποτελέσματα που αφορούν το Υποκείμενο ή το επηρεάζουν σημαντικά, με αποκλειστικά αυτοματοποιημένη μέθοδο, συμπεριλαμβανόμενης της κατάρτισης προφίλ. Ωστόσο, ιδιαίτερα προβληματική τυγχάνει σε επίπεδο υλοποίησης, για τους αναφερόμενους στην προηγούμενη ενότητα λόγους, η επιλογή της νομικής βάσης της συγκατάθεσης, όταν μάλιστα σύμφωνα με το άρθρο 22 παρ.2 του ΓΚΠΔ η σχετική απόφαση είναι αναγκαία για την σύναψη ή εκτέλεση της σύμβασης μεταξύ του Υποκειμένου και του Υπεύθυνου Επεξεργασίας ή η εν λόγω απόφαση επιτρέπεται από το δίκαιο της Ένωσης ή κράτους μέλους, στο οποίο υπόκειται ο Υπεύθυνος και το οποίο προβλέπει κατάλληλα μέτρα για την προστασία των δικαιωμάτων του Υποκειμένου<sup>125</sup>. Εφόσον, λοιπόν, υπάρχει σύμβαση που έχει συναφθεί (ή πρόκειται, κατόπιν αιτήματος του υποκειμένου των δεδομένων, να συναφθεί), τότε δεν υπάρχει λόγος να αναζητήσει ο προμηθευτής τη βάση επεξεργασίας των προσωπικών δεδομένων του υποκειμένου (πελάτη/υποψήφιου πελάτη) στη συγκατάθεσή του. Η αναφορά του CEER στον ΓΚΠΔ θα πρέπει να ερμηνευθεί, κατά την άποψη της γράφουσας, με την έννοια ότι η νόμιμη βάση για την επεξεργασία συνίσταται στην αναγκαιότητα της επεξεργασίας για την εκτέλεση της σύμβασης δυναμικής τιμολόγησης ή για τη λήψη μέτρων κατά το προσυμβατικό στάδιο εφόσον έχει προηγηθεί αίτημα του πελάτη, και όχι στη συγκατάθεση.

Διαφορετικό, ωστόσο, είναι το ζήτημα του δικαιώματος του καταναλωτή να επιλέξει να διατηρήσει τον αναλογικό μετρητή του. Εκεί η διατήρηση του δικαιώματος opt-out έχει την έννοια, ότι ο καταναλωτής δύναται να επιλέξει να μην τοποθετηθεί σύστημα έξυπνης μέτρησης στις εγκαταστάσεις του επιλέγοντας με αυτόν τον τρόπο περιορισμό στην συχνότητα των μετρήσεων του που λαμβάνει ο μετρητής. Εύλογα τούτο, δημιουργεί ένα κόστος για τον πάροχο κοινής ωφέλειας, το οποίο δύναται να εξισορροπηθεί με την

---

<sup>125</sup> Article 29 Data Protection Working Party (2018) Guidelines on Automated individual decision-making and Profiling for the purposes of Regulation 2016/679 (wp251rev.01), Available at: <https://ec.europa.eu/newsroom/article29/items/612053/en> [Accessed 25/02/2022]

αντίστοιχη μετακύλιση ενός εύλογου κόστους στον καταναλωτή που αρνείται να συγκατατεθεί στην τοποθέτηση ενός έξυπνου μετρητή<sup>126</sup>.

### 3.6. Η προβληματική του χρονικού πλαισίου της «έξυπνης» καταμέτρησης

Η παρακολούθηση της ενέργειας που καταναλώνεται σε σύντομα χρονικά διαστήματα μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της αποδοτικότητας και της ασφάλειας της διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά επίσης επιτρέπει σε όσους έχουν πρόσβαση στα δεδομένα να εξαγάγουν συμπεράσματα σχετικά με τη συμπεριφορά των καταναλωτών ενέργειας.

Οι έξυπνοι μετρητές καταγράφουν τη μετρούμενη κατανάλωση σε ένα δεδομένο διάστημα μέτρησης και μεταφέρουν τις καταγεγραμμένες τιμές μεμονωμένα ή σε μπλοκ, σε ένα διάστημα μεταφοράς. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνέστησε το 2012<sup>127</sup> να διατηρηθούν και τα δύο διαστήματα κάτω των 15 λεπτών για να «επιτραπεί η χρήση των πληροφοριών για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας».

Ωστόσο, όσο μικρότερα είναι τα διαστήματα μέτρησης, τόσο περισσότερες λεπτομέρειες αποκαλύπτονται για το προφίλ κατανάλωσης, επιτρέποντας την εξαγωγή διαφόρων συμπερασμάτων για το νοικοκυριό και τα μέλη του. (αναλυτικά Ενότητα 3.8).

Τα μοτίβα χρήσης δεδομένων ισχύος που λαμβάνονται από τους έξυπνους μετρητές μπορούν να αποκαλύψουν πολύ περισσότερα από το πόση ενέργεια καταναλώνεται: η χρήση οικιακών συσκευών είναι δείκτης της ανθρώπινης συμπεριφοράς και επιτρέπει την αναγνώριση ατόμων<sup>128</sup>.

Αραγε θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η μόνιμη συλλογή δεδομένων κατανάλωσης μέσω συστήματος έξυπνης μέτρησης παραβιάζει το δικαίωμα πληροφοριακής αυτοδιάθεσης<sup>129</sup>;

---

<sup>126</sup> Lee, D. and Hess, D.J. (2021) 'Data privacy and residential smart meters: Comparative analysis and harmonization potential', *Utilities Policy, Volume 70, 2021, 101188, ISSN 0957-1787*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101188> [Accessed 12/03/2022], όπου παρέχεται συγκριτική επισκόπηση των πολιτικών opt-out σε χώρες της Ε.Ε. και ΗΠΑ.

<sup>127</sup> [https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2011/wp183\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2011/wp183_en.pdf)

<sup>128</sup> Gil Quijano, J. and Sabouret, N. (2010) 'Prediction of Humans' Activity for Learning the Behaviors of Electrical Appliances in an Intelligent Ambient Environment', *Proceedings - 2010 IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology*, p.283-286, Available at: <http://dx.doi.org/10.1109/WI-IAT.2010.283> [Accessed 12/03/2022]

<sup>129</sup> Το δικαίωμα της πληροφοριακής αυτοδιάθεσης προβλέπεται στο άρθρ.286 της Συνθ. ΕΚ, καθώς και στην Ευρωπαϊκή Σύμβαση για την προστασία του ατόμου από την αυτοματοποιημένη επεξεργασία πληροφοριών προσωπικού χαρακτήρα και υπογράφηκε στο Στρασβούργο της Γαλλίας, που

Την απάντηση μας προσφέρει το Ομοσπονδιακό Ανώτατο Δικαστήριο της Ελβετίας σε μια ιδιαίτερα αφοπλιστική απόφαση του.<sup>130</sup> Για την καλύτερη επισκόπηση του ζητήματος απαιτείται μια σύντομη αναφορά στα πραγματικά περιστατικά της υπόθεσης<sup>131</sup>.

Η κοινότητα του Auenstein αποφάσισε να αντικαταστήσει τους συμβατικούς μετρητές νερού της με ραδιομετρητές νερού. Η καταμέτρηση υλοποιείτο μέσω ενός καταμετρητή που περνούσε περπατώντας ή/και οδικώς και συνέλλεγε τις σχετικές ενδείξεις. Κάτοικος της περιοχής προσέφυγε διαμαρτυρόμενος επί τη βάση σχετικής έρευνας του κατά την οποία ο ραδιομετρητής νερού που χρησιμοποιήθηκε επέτρεπε τη ραδιομετάδοση των δεδομένων νερού που μετρήθηκαν κάθε 30 δευτερόλεπτα. Οι πρόσφατα εγκατεστημένοι μετρητές μετρούσαν την κατανάλωση νερού και αποθήκευαν τις ωριαίες τιμές σε εσωτερικό καταγραφικό δεδομένων για 252 ημέρες. Σύμφωνα με το Ομοσπονδιακό Ανώτατο Δικαστήριο, πρόκειται για προσωπικά δεδομένα, καθώς επιτρέπουν την εξαγωγή συμπερασμάτων για τους κατοίκους με μετρητή νερού ανά μονάδα. Το δικαστήριο αναφέρει περαιτέρω ότι πραγματοποιείται επίσης επεξεργασία δεδομένων καθώς το ποσοστό κατανάλωσης μεταφέρεται σε φορητή συσκευή μία φορά το χρόνο. Για τους λόγους αυτούς το Ανώτατο Δικαστήριο διαπίστωσε παραβίαση της πληροφοριακής αυτοδιάθεσης. Το Δικαστήριο επέκτεινε την διερεύνηση του ζητήματος στο αν θα μπορούσε ο περιορισμός αυτού του δικαιώματος να δικαιολογηθεί υπό ορισμένες συνθήκες. Κατά το Δικαστήριο η αιτιολόγηση απαιτούσε έγκυρη νομική βάση και στοιχειοθέτηση του δημόσιου συμφέροντος ή της προστασίας των θεμελιωδών δικαιωμάτων τρίτων, ενώ επιπλέον, η παρέμβαση έπρεπε να είναι ανάλογη.

Κατά τα ανωτέρω, ενώ διαπιστώθηκε ότι υπάρχει νομική βάση για την επεξεργασία δεδομένων για τη συλλογή της κατανάλωσης νερού τη σχετική στιγμή για την τιμολόγηση, το κρίσιμο ζήτημα, ωστόσο, παρέμεινε στο γεγονός ότι ο μετρητής νερού αποθήκευε τα δεδομένα για 252 ημέρες και τα εξέπεμπε με ασύρματο κάθε 30 δευτερόλεπτα. Λόγω αυτής

---

επικυρώθηκε με το ν.2068/92. Ανθίμου Κ., Το δικαίωμα του πληροφοριακού αυτοκαθορισμού του ατόμου ως έκφραση του δικαιώματος επί της προσωπικότητας, *ΚριτΕ* 1998, τ.1, σ. 166, «με τη ρύθμιση (ενν. του Ν. 2472/97) εισάγεται η βασική αρχή ότι η συλλογή και επεξεργασία είναι κατ' αρχήν παράνομες. (...) Αντιμετωπίζονται ως εξαίρεση που χρήζει ειδικής νομιμοποίησης».

<sup>130</sup> Απόφαση του Ομοσπονδιακού Ανώτατου Δικαστηρίου 1C\_273/2020 της 05.01.2021, Available at: [https://www.bger.ch/ext/eurospider/live/de/php/aza/http/index.php?highlight\\_docid=aza%3A%2F%2Faza://05-01-2021-1C\\_273-2020&lang=de&zoom=&type=show\\_document](https://www.bger.ch/ext/eurospider/live/de/php/aza/http/index.php?highlight_docid=aza%3A%2F%2Faza://05-01-2021-1C_273-2020&lang=de&zoom=&type=show_document) [Accessed 12/03/2022]

<sup>131</sup> Lubishtani, K. (2021) 'Compteurs d'eau intelligents et principes de l'évitement et de la minimisation des données', 15/02/2021, Available at: <https://swissprivacy.law/56/> [Accessed 12/03/2022]

της αποθήκευσης, ήταν δυνατή η χρήση των δεδομένων των τελευταίων 252 ημερών ανά πάσα στιγμή. Ακόμα κι αν η πραγματική ανάγκη χρήσης διαπιστωνόταν μόνο μία φορά το χρόνο για την τιμολόγηση, εξακολουθούσε, ωστόσο, να υπάρχει η δυνατότητα ανάγνωσης της χρήσης και του μοτίβου της ανά πάσα στιγμή. Σύμφωνα με το Ανώτατο Δικαστήριο, η καταγραφή της κατανάλωσης νερού μέσω ηλεκτρονικών μετρητών επιτρέπεται εντός του «λειτουργικά απαραίτητου πλαισίου». Δεν επιτρέπεται η αποθήκευση των ωριαίων τιμών κατανάλωσης νερού για 252 ημέρες στον μετρητή νερού και η αποστολή αυτών των δεδομένων μέσω ασύρματου σε μικρά διαστήματα, σε αυτήν την περίπτωση κάθε 30 δευτερόλεπτα. Αυτός ο τύπος συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων δεν είναι ούτε απαραίτητος ούτε αναλογικός για τη λειτουργία και τη τιμολόγηση. Κατά την κρίση του Δικαστηρίου, ανεξάρτητα από το πόσο ασφαλή είναι τα συστήματα από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση μέσω κρυπτογράφησης και ανεξάρτητα από το πόσο απίθανη είναι η κακή χρήση από το υδραγωγείο και τους υπαλλήλους τους, η συλλογή δεδομένων σε «δυσανάλογη κλίμακα» δεν δικαιολογείται. Μια μονάδα ραδιομετάδοσης μπορεί να είναι επιτρεπτή εάν η χρήση είναι λογική. Οι σχετικές πρόσθετες δαπάνες (ενότητες, κόστος εγκατάστασης, επεξεργασία κ.λπ.) δεν μπορούν να μετακυλιστούν στους πολίτες από τον δήμο ως αιτία εκπλήρωσης των υποχρεώσεων προστασίας δεδομένων. Για το λόγο αυτό, η μέθοδος που επιλέχθηκε από την κοινότητα του Auenstein αποτυγχάνει ως προς την αρχή της αναλογικότητας και ως εκ τούτου δεν κατέστη δυνατή η αιτιολόγηση της νομιμότητας της χρήσης των έξυπνων μετρητών<sup>132</sup>.

Κατά το ομοσπονδιακό δικαστήριο η επεξεργασία των δεδομένων που σχετίζονται με την κατανάλωση νερού - συγκεκριμένα η καταγραφή, η αποθήκευση, η εκπομπή μέσω ραδιοφώνου και η χρήση για τιμολόγηση - αντιπροσωπεύει συνεπώς παρέμβαση στο δικαίωμα του καταγγέλλοντος για πληροφοριακή αυτοδιάθεση που προστατεύεται από το Σύνταγμα.

Σε συνέχεια του σκεπτικού της ως άνω απόφασης, αντιλαμβάνεται κανείς ότι οι πολιτικές διατήρησης δεδομένων των παρόχων κοινής ωφέλειας που καλούνται ή επιθυμούν να μετατρέψουν τα δίκτυα τους σε έξυπνα δίκτυα και να εγκαταστήσουν έξυπνους μετρητές για την λήψη της σχετικής ένδειξης θα πρέπει να αναθεωρηθούν. Για τον προσδιορισμό του

---

<sup>132</sup>[https://www.bger.ch/ext/eurospider/live/de/php/aza/http/index.php?highlight\\_docid=aza%3A%2F%2Faza://05-01-2021-1C\\_273-2020&lang=de&zoom=&type=show\\_document](https://www.bger.ch/ext/eurospider/live/de/php/aza/http/index.php?highlight_docid=aza%3A%2F%2Faza://05-01-2021-1C_273-2020&lang=de&zoom=&type=show_document)

χρονικού πλαισίου απαιτείται εκ του σχεδιασμού του συστήματος καθορισμένος και σαφής σκοπός της επεξεργασίας των δεδομένων, ώστε το διάστημα που θα αξιολογηθεί για την συλλογή και αποθήκευση των δεδομένων θα είναι αυτό που έχει κριθεί ως αναγκαίο και απαραίτητο για την εξυπηρέτηση του συγκεκριμένου σκοπού (π.χ. σκοπού τιμολόγησης ή παροχής συμβουλών ενεργειακής απόδοσης). Το διάστημα που θα καθοριστεί από τον πάροχο- Υπεύθυνο Επεξεργασίας θα πρέπει να είναι γνωστό στον καταναλωτή-Υποκείμενο και αποδεκτό. Τελεί στην αυτοδιάθεση του εκάστοτε καταναλωτή σε ποιο βαθμό και για ποιους λόγους επιθυμεί να μοιραστεί τα δεδομένα του που αφορούν συμπεριφορική διάθεση και εν γένει προτιμήσεις που αναδύονται από τις καταναλώσεις στις οποίες προβαίνει και εκφεύγουν έτερων σκοπών που εντάσσονται στο πλαίσιο προστασίας των σχετικών αξιώσεων των συμβαλλόμενων μερών (καταναλωτή-παρόχου) και που εύλογα το διάστημα διατήρησης των δεδομένων πρέπει να καλύπτει τον σχετικό νόμιμο χρονικό πλαίσιο για την έγερση των σχετικών αξιώσεων (π.χ. 5 έτη και σε περίπτωση έγερσης αξίωσης ο χρόνος να δύναται να παραταθεί μέχρι την ολοκλήρωση των σχετικών νομικών διαδικασιών).

### **3.7. Ζητήματα ως προς την εξυπηρέτηση των δικαιωμάτων των Υποκειμένων/Καταναλωτών**

Ο ΓΚΠΔ παραχωρεί ορισμένα δικαιώματα (ενημέρωσης, πρόσβασης, διόρθωσης, διαγραφής, περιορισμού, φορητότητας, εναντίωσης) στο υποκείμενο των δεδομένων (στην περίπτωση των έξυπνων μετρητών, στον καταναλωτή ενέργειας/ύδατος). Αυτά τα δικαιώματα αποτελούν δικαιώματα του Υποκειμένου των δεδομένων/Καταναλωτή, που μεταφράζονται σε υποχρεώσεις για τους Υπευθύνους Επεξεργασίας δεδομένων/παρόχους κοινής ωφέλειας.

Στον τομέα της ενέργειας, η ως άνω υποχρέωση αντλείται, ωστόσο, κατά συνδυαστικό τρόπο, από τα εξής συγκεκριμένα νομοθετήματα: αφενός τον ΓΚΠΔ και αφετέρου τις οδηγίες ΕΕ 2019/944 και ΕΕ 2012/27, ως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα<sup>133</sup>. Η αναδιατυπωμένη Οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια αναφέρεται επανειλημμένα στον ΓΚΠΔ, τονίζοντας ότι η Οδηγία πρέπει να ερμηνεύεται και να εφαρμόζεται σύμφωνα με το δικαίωμα στην προστασία των προσωπικών δεδομένων και ότι η επεξεργασία προσωπικών

---

<sup>133</sup> Council Directive 2013/12/EU, Directive 2018/844/EU, Directive 2018/2002/EU, Regulation 2018/1999/EU, see the consolidated version at <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02012L0027-20181224>

δεδομένων βάσει της Οδηγίας πρέπει να συμμορφώνεται με τον ΓΚΠΔ (βλ. *Αιτιολογική σκέψη 91, άρθρα 19, 20 και 23 της αναδιατυπωμένης οδηγίας για την ηλεκτρική ενέργεια*). Ωστόσο, η Οδηγία δεν διευκρινίζει την ακριβή σχέση μεταξύ του ΓΚΠΔ και των διατάξεων που αφορούν την επεξεργασία (συμπεριλαμβανομένης της πρόσβασης) δεδομένων καταναλωτών στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας<sup>134</sup>. Ως εκ τούτου, η παράλληλη και συνδυαστική εφαρμογή των ως άνω νομοθετημάτων γεννούν ζητήματα ως προς την εξυπηρέτηση των αντίστοιχων δικαιωμάτων.

Ειδικότερα, βάσει του ως άνω νομοθετικού πλαισίου, το Υποκείμενο έχει δικαίωμα για διαφανείς πληροφορίες (άρ. 12), δικαίωμα ενημέρωσης από ποιον και για ποιους σκοπούς συλλέχθηκαν τα δεδομένα του και με ποια νομική βάση (άρ. 13 και 14 ΓΚΠΔ), όπερ σημαίνει για τους πελάτες ενός συστήματος έξυπνης μέτρησης ενημέρωση για τις λειτουργίες επεξεργασίας των δεδομένων, τους αποδέκτες των δεδομένων τους, την τυχόν διαβίβαση των δεδομένων τους σε τρίτους. Κατά αντίστοιχο τρόπο στο άρθρο 20 στοιχείο στ) της ΕΕ 2019/944 διασφαλίζεται ότι οι πελάτες λαμβάνουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τις δυνατότητες παρακολούθησης της κατανάλωσης ενέργειας και «σχετικά με τη συλλογή και επεξεργασία προσωπικών δεδομένων», με παρόμοιο τρόπο όπως το άρθρο 13 του ΓΚΠΔ, ορίζει το δικαίωμα στην ενημέρωση. Αντίστοιχα, η Οδηγία Ενεργειακής Απόδοσης 2012/27/ΕΕ, όπως τροποποιήθηκε, αντιμετωπίζει το θέμα των έξυπνων μετρητών στο άρθρο 9, το οποίο καλύπτει τη μέτρηση γενικά. Ειδικότερα, στην παρ.1 καλούνται τα κράτη μέλη να παράσχουν «(...) μεμονωμένους μετρητές που αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια (...) την πραγματική κατανάλωση ενέργειας και που παρέχουν πληροφορίες για τον πραγματικό χρόνο χρήσης». Η δε παράγραφος 2 αναφέρει απευθείας τους έξυπνους μετρητές, υπενθυμίζοντας την οδηγία για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και, στο σημείο β), απαιτεί ασφάλεια στην επικοινωνία δεδομένων και το απόρρητο των τελικών πελατών, σύμφωνα με τη σχετική ενωσιακή νομοθεσία περί προστασίας δεδομένων και ιδιωτικού απορρήτου. Επίσης, το σημείο ε) είναι σχετικό, καθώς ορίζει ότι οι κατάλληλες συμβουλές και πληροφορίες πρέπει να παρέχονται στον τελικό πελάτη τη στιγμή της εγκατάστασης των έξυπνων μετρητών, ιδίως σχετικά με τη «διαχείριση ανάγνωσης» και την

---

<sup>134</sup> Lavrijssen, S., Espinosa Apráez, B., and Ten Caten, T. (2022) 'The legal complexities of processing and protecting personal data in the electricity sector', *Energies*, 15(3), 1-24. [1088], ό.π.

«παρακολούθηση» της κατανάλωσης. Μπορούμε να παρατηρήσουμε συνοχή με το άρθρο 13 ΓΚΠΔ και το άρθρο 20 στ) της Οδηγίας ΕΕ 2019/944<sup>135</sup>.

Ωστόσο, η νομική ιδιαιτερότητα που εμφανίζεται έγκειται στην αδυναμία προσδιορισμού σε ένα σύστημα smart grid όλων των δυνατών φορέων, οι οποίοι με τη δυναμική της τεχνολογίας (βλ. blockchain, p2p συναλλαγές)<sup>136</sup>, δεν είναι πάντα εφικτό να προσδιοριστούν εξ αρχής οι αποδέκτες και η σχετική ενημέρωση, η οποία απαιτείται κατά τα ως άνω να παρέχεται την στιγμή εγκατάστασης ενός έξυπνου μετρητή να είναι εκ των προτέρων ελλιπής.

Περαιτέρω, το Υποκείμενο έχει δικαίωμα πρόσβασης στις πληροφορίες που σχετίζονται με την επεξεργασία των προσωπικών του δεδομένων (άρ 15 ΓΚΠΔ). Κατά αντίστοιχη αναφορά στις διατάξεις της οδηγίας ΕΕ 2019/944, δίνεται έμφαση στην δυνατότητα και διευκόλυνση της πρόσβασης του καταναλωτή στα δεδομένα μέτρησης και κατανάλωσης από έξυπνους μετρητές, ώστε να έχουν καλύτερη εικόνα της χρήσης της ενέργειας και της τιμής που καταβάλλουν (άρ. 20 στ.α και ε συνδ. Αιτιολ.Σκέψη.49 και 56). Ωστόσο, σε αντίθετη διατύπωση του άρθρου 15 ΓΚΠΔ, η Οδηγία ΕΕ 2019/944 (άρ.23) και αντίστοιχα και η Οδηγία 2012/27/ΕΕ (άρ.11), παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης χωρίς πρόσθετο κόστος. Τούτο, σε επίπεδο υλοποίησης δημιουργεί ένα ζήτημα ποια εκ των διατάξεων θα υπερισχύει όταν το αίτημα είναι επαναλαμβανόμενο.

Σε συνέχεια, της αναφερόμενης, ως ανωτέρω, πολυπλοκότητας και αδυναμίας προσδιορισμού του κάθε φορέα που εμπλέκεται τεχνικά μέσα στο σύστημα, ένα αίτημα πρόσβασης ή διαγραφής των πληροφοριών των καταναλώσεων εντός Υποκειμένου/Καταναλωτή απαιτεί άρτια αρχιτεκτονική. Ωστόσο, τούτο δεν είναι πάντα εφικτό συνεπεία της περιπλοκότητας της αλυσίδας επεξεργασίας και του σχετικού συντονισμού των παραγόντων επεξεργασίας<sup>137</sup>.

---

<sup>135</sup> Orlando, D. and Vandeveld, W. (2021) 'Smart meters' roll out, solutions in favour of a trust enhancing law in the EU', *Journal of Law, Technology & Trust* Vol. 2 No. 1 (2021): JLT Volume 2 Issue 1, p.5, Available at: <https://www.researchgate.net/publication/350148676> [Accessed 04/03/2022]

<sup>136</sup> Guo, Y., Wan, Z. and Cheng, X. (2022) 'When blockchain meets smart grids: A comprehensive survey', *High-Confidence Computing, Volume 2, Issue 2, 2022, 100059, ISSN 2667-2952*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.hcc.2022.100059> [Accessed 05/04/2022], όπου αναλυτική παράθεση.

<sup>137</sup> Martinez, J., Ruiz, A., Puellas, J., Arechalde, I. and Miadzvetskaya, Y. (2020) 'Smart Grid Challenges Through the Lens of the European General Data Protection Regulation', in *Siarheyeva, A., Barry, C., Lang, M., Linger, H., Schneider, C. (eds) Advances in Information Systems Development. ISD 2019, Lecture Notes in Information Systems and Organisation, vol 39., p.128, Springer, Cham, ό.π.*

Εκ του σχεδιασμού, θα πρέπει να έχουν προβλεφθεί ειδικοί μηχανισμοί διαγραφής των δεδομένων, λαμβάνοντας υπόψη πότε, πώς και ποια δεδομένα θα πρέπει να διαγραφούν από κάθε μέρος της επεξεργασίας<sup>138</sup>.

Ζητήματα, επίσης δημιουργούνται όταν ένας καταναλωτής θέλει να αλλάξει πάροχο. Οι καταναλωτές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα οι ίδιοι χρησιμοποιώντας μια «τυποποιημένη διεπαφή επικοινωνίας ή μέσω απομακρυσμένης πρόσβασης» και μπορούν να παρέχουν πρόσβαση σε άλλα μέρη που ενεργούν για λογαριασμό τους (άρθρο 20, ενότητα ε, Οδηγία αναδιατύπωσης ηλεκτρικής ενέργειας). Η τελευταία παράγραφος του άρθρου 20 της αναδιατυπωμένης οδηγίας για την ηλεκτρική ενέργεια διευκρινίζει ότι οι καταναλωτές θα έχουν τη δυνατότητα «να ανακτούν τα δεδομένα μέτρησής τους ή να τα διαβιβάζουν σε άλλο μέρος χωρίς πρόσθετο κόστος και σύμφωνα με το δικαίωμά τους για φορητότητα δεδομένων βάσει των κανόνων προστασίας δεδομένων της Ένωσης». Αυτό το δικαίωμα δίνει στο υποκείμενο των δεδομένων το δικαίωμα «να λάβει τα προσωπικά δεδομένα που το αφορούν, τα οποία έχει παράσχει σε έναν υπεύθυνο επεξεργασίας, σε δομημένη, ευρέως χρησιμοποιούμενη και αναγνώσιμη από μηχανήματα μορφή και να έχει το δικαίωμα να διαβιβάσει τα δεδομένα αυτά σε άλλον υπεύθυνο επεξεργασίας». (Άρθρο 20, ΓΚΠΔ). Ωστόσο, ζητήματα υλοποίησης του συγκεκριμένου δικαιώματος γεννώνται εκ της ακροτελεύτιας διάταξης της αναδιατυπωμένης Οδηγίας ΕΕ 2019/944. Άραγε, αυτή η διάταξη ερμηνεύει ότι το δικαίωμα πρόσβασης σε δεδομένα έξυπνων μετρητών εμπνέεται από το δικαίωμα στη φορητότητα δεδομένων που εισήχθη από τον ΓΚΠΔ, ωστόσο ρυθμίζεται αυτόνομα στην Οδηγία; Ή μήπως υπονοεί ότι οι διατάξεις του ΓΚΠΔ σχετικά με το δικαίωμα στη φορητότητα δεδομένων εφαρμόζονται παράλληλα με τους κανόνες της ως άνω Οδηγίας (όπως μεταφέρεται στην εθνική νομοθεσία) όταν, δηλαδή, ένας καταναλωτής ζητά να έχει ή να δώσει πρόσβαση σε τρίτον σε δεδομένα έξυπνης μέτρησης; Ο τρόπος με τον οποίο ερμηνεύεται αυτή η διάταξη μπορεί να έχει συνέπειες όσον αφορά στο τι μπορούν να περιμένουν οι καταναλωτές και, αντίστοιχα, τις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τα μέρη που είναι υπεύθυνα για τη διαχείριση των δεδομένων των πελατών τους<sup>139</sup>. Ενδεχομένως, η απάντηση δίνεται από τις κατευθυντήριες γραμμές της WP29 για το δικαίωμα στη

---

<sup>138</sup> Hildebrandt, M. (2013) 'Legal Protection by Design in the Smart Grid', p.17-22, Available at: <https://researchportal.vub.be/en/publications/legal-protection-by-design-in-the-smart-grid> [Accessed 12/03/2022]

<sup>139</sup> Lavrijsen, S., Espinosa Apráez, B., and Ten Caten, T. (2022) 'The legal complexities of processing and protecting personal data in the electricity sector', *Energies*, 15(3), 1-24. [1088], ό.π.



φορητότητα δεδομένων,<sup>140</sup> όπου επιχειρείται να παρασχεθούν κάποιες οδηγίες σχετικά με αυτό. Ωστε, σε περιπτώσεις όπου υπάρχει ειδική τομεακή νομοθεσία που προβλέπει κάποια μορφή φορητότητας, εάν είναι σαφές από το αίτημα του υποκειμένου των δεδομένων ότι προτίθεται να ασκήσει δικαιώματα βάσει της τομεακής νομοθεσίας και όχι βάσει του ΓΚΠΔ, τότε οι διατάξεις του ΓΚΠΔ δεν ισχύουν για αυτό το αίτημα. Αν, αντίθετα, το αίτημα στοχεύει ξεκάθαρα στη φορητότητα σύμφωνα με τον ΓΚΠΔ, «η ύπαρξη τέτοιας ειδικής νομοθεσίας δεν υπερισχύει της γενικής εφαρμογής της αρχής της φορητότητας δεδομένων σε οποιονδήποτε υπεύθυνο επεξεργασίας δεδομένων», και στη συγκεκριμένη περίπτωση πρέπει να αξιολογηθεί εάν και σε ποιον στον βαθμό που η τομεακή νομοθεσία επηρεάζει το δικαίωμα στη φορητότητα των δεδομένων .

Περαιτέρω, αντίστοιχος προβληματισμός εγείρεται όταν εκ της ασκήσεως του συγκεκριμένου δικαιώματος αναδύονται ζητήματα ανταγωνισμού μεταξύ των παρόχων ηλεκτρικής ενέργειας. Συγκεκριμένα, ένας νέος προμηθευτής στο πλαίσιο φορητότητας του ιστορικού καταναλώσεων ενέργειας του πελάτη, θα ζητήσει ενδεχομένως και ανάλυση των περαιτέρω στοιχείων (ανάλυση καταναλωτικού του προφίλ), προκειμένου να αποδώσει μια πιο εξατομικευμένη προσφορά. Τούτο αυτόματα δημιουργεί μια αμφιβολία, στο κατά πόσο το δικαίωμα θα εξυπηρετηθεί από τον ανταγωνιστή προκάτοχο-πάροχο, ο οποίος ενδέχεται να αποκρύψει την πρόσβαση στα προσωπικά δεδομένα του αιτούντος- Υποκειμένου<sup>141</sup>.

### **3.8. Δυνατότητα δημιουργίας προφίλ και μαζικής παρακολούθησης**

Διακριτά το δικαίωμα του υποκειμένου να μην υπόκειται σε απόφαση που βασίζεται αποκλειστικά σε αυτοματοποιημένη επεξεργασία, συμπεριλαμβανομένης της κατάρτισης προφίλ, η οποία παράγει έννομα αποτελέσματα που το αφορούν (άρ 22 παρ.1 ΓΚΠΔ), αναλύεται ξεχωριστά στην παρούσα ενότητα λόγω της ιδιαιτερότητας του.

Επί της αρχής, και κατά τη λειτουργία του έξυπνου συστήματος μέτρησης, όσο μικρότερα είναι τα διαστήματα μέτρησης, τόσο περισσότερες λεπτομέρειες αποκαλύπτονται για το

---

<sup>140</sup> Article 29 Data Protection Working Party (2016) Κατευθυντήριες γραμμές για το δικαίωμα στη φορητότητα δεδομένων (WP242), p.8, Available at: [https://ec.europa.eu/information\\_society/newsroom/image/document/2016-51/wp242\\_en\\_40852.pdf](https://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2016-51/wp242_en_40852.pdf) [Accessed 12/03/2022]

<sup>141</sup> Martinez, J., Ruiz, A., Puellas, J., Arechalde, I., Miadzvetskaya, Y. (2020). Smart Grid Challenges Through the Lens of the European General Data Protection Regulation, ό.π.

προφίλ κατανάλωσης, επιτρέποντας την εξαγωγή διαφόρων συμπερασμάτων για το νοικοκυριό και τα μέλη του. Για παράδειγμα, με τα δεδομένα ενός έξυπνου μετρητή διαστήματος 15 λεπτών των καταναλώσεων των νοικοκυριών που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια μιας περιόδου περίπου ενός έτους, η θεωρία εκθέτει ότι κάποιος θα μπορούσε: α. να συμπεράνει τις περιόδους διακοπών των κατοίκων<sup>142</sup>, β. να συμπεράνει τις θρησκευτικές πρακτικές από τις χρονικές αλλαγές στις καθημερινές ρουτίνες κατά τη διάρκεια π.χ. του Ραμαζανιού<sup>143</sup>, την ανίχνευση χρήσης οικιακών συσκευών όπως ψυγεία ή φωτιστικά, γ. αν στην οικία διαμένουν παιδιά<sup>144</sup>, δ. να δει αν το σπίτι είναι εξοπλισμένο με συναγερμό<sup>145</sup>. Σημειώνεται δε ότι οι δραστηριότητες μπάνιου και οικιακής εργασίας μπορούν να συναχθούν με διαστήματα κάτω των 60 δευτερολέπτων.<sup>146</sup>

Περαιτέρω, οι προμηθευτές ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιούν έξυπνους μετρητές με αναμενόμενη διάρκεια ζωής 19 ετών κατά μέσο όρο<sup>147</sup>. Ως εκ τούτου, η επεξεργασία των δεδομένων του μετρητή μπορεί να εξελίσσεται σε όλη τη διάρκεια ζωής του και μπορεί τελικά να γίνει ουσιαστικό μέρος των έξυπνων κατοικιών. Κατ' επέκταση, είναι δυνατή η εξαγωγή λεπτομερέστερων συμπερασμάτων σχετικά με τις δραστηριότητες ενός ατόμου, χρησιμοποιώντας δεδομένα καθόλη τη διάρκεια ζωής ενός μετρητή. Χαρακτηριστικό

---

<sup>142</sup> Guo, Y., Wan, Z. and Cheng, X. (2022) 'When blockchain meets smart grids: A comprehensive survey', *High-Confidence Computing*, Volume 2, Issue 2, 2022, 100059, ISSN 2667-2952, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.hcc.2022.100059> [Accessed 05/04/2022]

Eibl, G., Burkhart, S. and Engel, D. (2018) 'Unsupervised Holiday Detection from Low-resolution Smart Metering Data' in *Proceedings of the 4th International Conference on Information Systems Security and Privacy - ICISPP*, ISBN 978-989-758-282-0; ISSN 2184-4356, p.477-486, Available at:

<sup>143</sup> Cleemput S. (2018), 'Secure and privacy-friendly smart electricity metering', PhD Thesis, p. 36, Available at: <https://lirias.kuleuven.be/1652298> [Accessed 12/03/2022]

<sup>144</sup> Cho H.S, Yamazaki T., Hahn M. (2010) 'Aero: Extraction of users activities from electric power consumption data' in *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol. 56, no. 3, pp. 2011-2018, Available at: <https://doi: 10.1109/TCE.2010.5606359> [Accessed 12/03/2022]

<sup>145</sup> Cavoukian, A., Polonetsky, J. & Wolf, C. (2010) 'SmartPrivacy for the Smart Grid: embedding privacy into the design of electricity conservation'. *IDIS 3*, p.285, Available at: <https://doi.org/10.1007/s12394-010-0046-y> [Accessed 12/03/2022]

<sup>146</sup> G. Eibl and D. Engel (2015) 'Influence of Data Granularity on Smart Meter Privacy', in *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 6, no. 2, p.930-939, Available at: <https://doi 10.1109/TSG.2014.2376613> [Accessed 12/03/2022]

<sup>147</sup> European Commission, (2014), Report from the Commission Benchmarking smart metering deployment in the EU-27 with a focus on electricity, COM/2014/0356 final, *Publications Office*, p. 6, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0356&from=EN>, [Accessed 12/03/2022], όπου οριζόταν στα 14 έτη, και με τη νέα έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής η διάρκεια ζωής αυξήθηκε κατά 5 έτη, βλ. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b397ef73-698f-11ea-b735-01aa75ed71a1/language-en> [Accessed 12/03/2022]

παράδειγμα αποτελεί η άντληση πληροφοριών έξυπνης μέτρησης από τις διωκτικές αρχές του Αρκάνσας των ΗΠΑ κατά τη διεξαγωγή έρευνας σε υπόθεση δολοφονίας. Οι κατηγορίες στοιχειοθετήθηκαν κατά του υπόπτου στις έξυπνες μετρήσεις νερού και στις αναγνώσεις του μετρητή που εξήχθησαν από το σύστημα του παρόχου χωρίς να έχει εκδοθεί προγενέστερο ένταλμα. Επί της ουσίας επί τη βάση των άνω μετρήσεων, η κατηγορία βασίστηκε στο ότι ο ύποπτος κατανάλωσε μεγαλύτερη ποσότητα νερού από την συνηθισμένη τα μεσάνυχτα μετά τον χρόνο τέλεσης της πράξης με σκοπό να καθαρίσει την σκηνή του εγκλήματος<sup>148</sup>.

Από την άλλη πλευρά οι πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας/ύδατος/φυσικού αερίου σε πραγματικό χρόνο μπορεί να έχουν υψηλή εμπορική αξία<sup>149</sup>. Υπό ορισμένες δε συνθήκες, τα προφίλ ενδέχεται να εμπλουτιστούν με προσωπικά δεδομένα που προέρχονται τόσο από έξυπνα σπίτια, αλλά και από άλλες πηγές στο διαδίκτυο. Αυτά τα προφίλ θα μπορούσαν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για πολλούς άλλους σκοπούς, συμπεριλαμβανομένου του μάρκετινγκ και της διαφήμισης<sup>150</sup>.

Κατά ως φαίνεται, εύλογα παρατηρεί κανείς ότι ένα δίκτυο έξυπνων μετρητών με ενεργοποιημένες αμφίδρομες επικοινωνίες θα μπορούσε επίσης να γίνει μέρος μιας υποδομής μαζικής επιτήρησης. Τούτο αναλύεται στο εξής: εκτός εάν θεσπιστούν επαρκείς διασφαλίσεις για να διασφαλιστεί ότι μόνο εξουσιοδοτημένα τρίτα μέρη μπορούν να έχουν πρόσβαση και να επεξεργάζονται δεδομένα για σαφώς καθορισμένους σκοπούς και σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί προστασίας δεδομένων, η χρήση της έξυπνης μέτρησης μπορεί να οδηγήσει στην παρακολούθηση της καθημερινής ζωής των ανθρώπων στα σπίτια και τα κτίριά τους και στην κατάρτιση λεπτομερών προφίλ όλων των ατόμων με βάση τις οικιακές τους δραστηριότητες.<sup>151</sup> Αντίστοιχα, η ως άνω δυνατότητα σε συνδυασμό

---

<sup>148</sup> Salomons, E., Sela, L. and Housh, M. (2020) 'Hedging for privacy in smart water meters', *Water Resources Research*, 56, e2020WR027917, Available at: <https://doi.org/10.1029/2020WR027917> [Accessed 25/02/2022]

<sup>149</sup> Molina-Markham A., Shenoy P., Fu K., Cecchet E. and Irwin D. (2010), 'Private memoirs of a smart meter', *Proc. ACM Workshop Embedded Sensing Systems Energy Efficiency Building*, p. 61-66, Available at: <https://doi.org/10.1029/2020WR027917> [Accessed 15/03/2022]

<sup>150</sup> Martinez J., Ruiz, A., Puellas, J., Arechalde, I. and Miadzwetskaya, Y. (2020) 'Smart Grid Challenges Through the Lens of the European General Data Protection Regulation', in *Siarheyeva, A., Barry, C., Lang, M., Linger, H., Schneider, C. (eds) Advances in Information Systems Development. ISD 2019, Lecture Notes in Information Systems and Organisation, vol 39., p.124-125, Springer, Cham, ό.π.*

<sup>151</sup> Gil Gonzalez E., & de Hert, P. (2019). Understanding the legal provisions that allow processing and profiling of personal data—an analysis of GDPR provisions and principles. *ERA Forum*, 2019(4), p.p. 597–621. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12027-018-0546-z> [Accessed 15/03/2022]

με την μη ελεγχόμενη συνεχή συγκέντρωση δεδομένων από έναν έξυπνο μετρητή, ανοίγει την κερκόπορτα για παραβιάσεις των δεδομένων των μετρητών και κατ' επέκταση παραβίαση του απορρήτου των χρηστών<sup>152</sup>.

Στο πλαίσιο κάλυψης των νομικών απαιτήσεων της κατάρτισης προφίλ που δημιουργείται κατά τη λειτουργία ενός έξυπνου δικτύου, οι πάροχοι θα μπορούσαν να θέσουν όρια, προσδιορίζοντας τις νομικές βάσεις που πλαισιώνουν κάθε επεξεργασία κατ' άρθρο 22 παρ.2 του ΓΚΠΔ (νομική υποχρέωση για την ανάπτυξη των έξυπνων μετρητών, σύμβαση μεταξύ προμηθευτή/παρόχου ή κατόπιν συναίνεσης του καταναλωτή/υποκειμένου). Εάν επιτρέπεται για έναν από αυτούς τους λόγους, στον καταναλωτή πρέπει να παρέχονται πληροφορίες σχετικά με το γεγονός ότι λαμβάνονται μέτρα βάσει αυτοματοποιημένης δημιουργίας προφίλ και πρέπει να του παρέχονται όλες οι πληροφορίες σχετικά με τις προβλεπόμενες επιπτώσεις. Στο πλαίσιο δε της διαφάνειας της επεξεργασίας, ο πάροχος μπορεί να κάνει διάκριση μεταξύ back-end, front-end και **διαφανείς** διεπαφής<sup>153</sup>. Σε κάθε περίπτωση εξυπηρετώντας την αρχή της διαφάνειας, ο χρήστης θα πρέπει να κατανοήσει τη διαδικασία και πώς θα ερμηνεύεται και αξιολογείται η καταναλωτική του συμπεριφορά μέσω των τεχνολογιών που δημιουργούν αυτοματοποιημένα το λεγόμενο «ενεργειακό του προφίλ».

---

<sup>152</sup> Rouf I., Mustafa H., Xu M., Xu, W., Miller R., Gruteser, M. (2012). 'Neighborhood Watch: Security and Privacy Analysis of Automatic Meter Reading Systems' in *ACM Conference on Computer and Communications Security (ACM CCS)*, p.462-473, Available at: <https://doi.org/10.1145/2382196.2382246> [Accessed at 15/03/2022]

<sup>153</sup> Hildebrandt, M. (2013) 'Legal Protection by Design in the Smart Grid', p.21, ό.π., Available at: [http://works.bepress.com/mireille\\_hildebrandt/42/](http://works.bepress.com/mireille_hildebrandt/42/) [Accessed 12/03/2022]

## 4. ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

### 4.1. Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Η μαζική εξάρτηση από τις ΤΠΕ και τις τεχνολογίες έξυπνων δικτύων μέτρησης ανοίγει, αρκετά και σημαντικά μέτωπα απειλών, ειδικά όταν οι εταιρείες κοινής ωφέλειας ενσωματώνουν σε αυτά πολλές αυτοματοποιημένες εφαρμογές. Μελέτες<sup>154, 155</sup> προειδοποιούν ότι οι προηγμένες επίμονες απειλές στοχεύουν κυρίως τους ενεργειακούς τομείς. Μια στοχευμένη επίθεση στο έξυπνο σύστημα μέτρησης θα μπορούσε δυνητικά να οδηγήσει σε επιβράδυνση ή διακοπή λειτουργίας των συστημάτων ηλεκτρικού δικτύου ή δικτύου ύδρευσης και να αποδεκατίσει τα συστήματα παροχής υπηρεσιών κοινής ωφέλειας. Η εκμετάλλευση των τρωτών σημείων στο δίκτυο μέτρησης θα μπορούσε να επηρεάσει μεμονωμένους καταναλωτές, καθώς και υποδομές, όπως υποσταθμούς και κέντρα ελέγχου<sup>156</sup>. Οι απειλές δεν περιορίζονται μόνο στην ασφάλεια του δικτύου μέτρησης, αλλά εγείρουν ταυτόχρονα και πολλά ζητήματα απορρήτου για τους τελικούς πελάτες. Για παράδειγμα, ένας έξυπνος μετρητής συνήθως στέλνει αναφορές κάθε 15-30 λεπτά περιοδικά μέσω ασύρματης ή/και ενσύρματης επικοινωνίας. Ένας υποκλοπέας [eavesdropper] μπορεί να υποκλέψει αυτές τις αναφορές με αποτέλεσμα την παραβίαση της ιδιωτικής ζωής των καταναλωτών, λαμβάνοντας γνώση πότε το ακίνητο κατοικείται ή είναι

---

<sup>154</sup> US-CERT (2018), *Advanced Persistent Threat Activity Targeting Energy and Other Critical Infrastructure Sectors*, Available at: <https://www.us-cert.gov/ncas/alerts/TA17-293A>, [Accessed 12/03/2022], Komninou N., Philippou E. and Pitsillides A., (2014), 'Survey in smart grid and smart home security: Issues challenges and countermeasure', in *Communications Surveys & Tutorials*, vol. 16 no. 4, pp. 1933-1954 4th Quart, Available at: <https://doi.org/10.1109/COMST.2014.2320093> [Accessed at: 12/03/2022], Weaver K. (2014), 'A perspective on how smart meters invade individual privacy 2014', *SkyVision Solutions*, Available at: <https://skyvisionsolutions.files.wordpress.com/2014/08/utility-smart-meters-invade-privacy-22-aug-2014.pdf>. [Accessed 12/03/2022], Finster S. and Baumgart I. (2015), 'Privacy-aware smart metering: A survey', in *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 17 no. 2 p.1088-1101, Available at: [https://www.researchgate.net/publication/264983811\\_Privacy-Aware\\_Smart\\_Metering\\_A\\_Survey](https://www.researchgate.net/publication/264983811_Privacy-Aware_Smart_Metering_A_Survey) [Accessed 12/03/2022].

<sup>155</sup> Constantin, L. (2016) 'Cyberattack Suspected in Ukraine Power Outage', *PcWorld*, 20/12/2016, Available: <http://www.pcworld.com/article/3152010/security/cyberattack-suspected-in-ukraine-power-outage.html> [Accessed 13/03/2022], Condliffe J. (2016) 'Ukraine's Power Grid Gets Hacked Again a Worrying Sign for Infrastructure Attacks', *MIT Technology Review*, 22/12/2016, Available: <https://www.technologyreview.com/s/603262/ukraines-power-grid-gets-hacked-again-a-worrying-sign-for-infrastructure-attacks/> [Accessed 13/03/2022]

<sup>156</sup> Komninou N., Philippou E. and Pitsillides A., (2014), 'Survey in smart grid and smart home security: Issues challenges and countermeasure', in *Communications Surveys & Tutorials*, vol. 16 no. 4, pp. 1933-1954 4th Quart, Available at: <https://doi.org/10.1109/COMST.2014.2320093> [Accessed at: 12/03/2022]

ελεύθερο<sup>157</sup>. Στο πλαίσιο μιας επίθεσης του συστήματος, ελλοχεύει ο κίνδυνος καθημερινά μοτίβα καταναλωτών και διάφορες καταναλωτικές συμπεριφορές ή/και συνήθειες να χρησιμοποιηθούν για άλλους σκοπούς, αθέμιτους,<sup>158</sup> που είτε έχουν ως στόχο την περαιτέρω χρήση των δεδομένων των ίδιων των καταναλωτών ή και άλλες φορές και λόγω της ιδιαίτερης φύσεως τους τη στοχοποίηση των ίδιων των παρόχων υπηρεσιών και θέση αυτών σε μια κατάσταση απειλής προς εξυπηρέτηση οικονομικών ή και άλλων σκοπών ενός δράστη<sup>159</sup>.

Λόγω της ετερογενούς αρχιτεκτονικής επικοινωνίας των έξυπνων δικτύων, είναι ιδιαίτερα δύσκολη η σχεδίαση εξελιγμένων και ισχυρών μηχανισμών ασφαλείας που μπορούν εύκολα να αναπτυχθούν για την προστασία των επικοινωνιών μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων της υποδομής του έξυπνου δικτύου<sup>160</sup>.

Ήδη από το 2012 ο ENISA στην έκθεση του Security aspects of the smart grid παρατηρεί ότι «Ο χαρακτηρισμός των απειλών για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο για τα έξυπνα δίκτυα είναι ένα δύσκολο έργο, καθώς υπάρχουν σχετικά λίγα στατιστικά δεδομένα για παραβιάσεις της ασφάλειας. Το Smart Grid είναι μια νέα ιδέα. Ως αποτέλεσμα, υπάρχει πολύ μικρή πρακτική εμπειρία σχετικά με τις επιθέσεις στον κυβερνοχώρο που επηρεάζουν αυτές τις υποδομές»<sup>161</sup>.

---

<sup>157</sup> Weaver K. (2014), 'A perspective on how smart meters invade individual privacy 2014', *SkyVision Solutions*, Available at: <https://skyvisionsolutions.files.wordpress.com/2014/08/utility-smart-meters-invade-privacy-22-aug-2014.pdf>. [Accessed 12/03/2022], Finster S. and Baumgart I. (2015), 'Privacy-aware smart metering: A survey', in *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 17 no. 2 p.1088-1101, Available at: [https://www.researchgate.net/publication/264983811\\_Privacy-Aware\\_Smart\\_Metering\\_A\\_Survey](https://www.researchgate.net/publication/264983811_Privacy-Aware_Smart_Metering_A_Survey) [Accessed 12/03/2022]

<sup>158</sup> US-CERT (2018), *Advanced Persistent Threat Activity Targeting Energy and Other Critical Infrastructure Sectors*, Available at: <https://www.us-cert.gov/ncas/alerts/TA17-293A>, [Accessed 12/03/2022]

<sup>159</sup> Salomons, E., Sela, L. and Housh, M. (2020) 'Hedging for privacy in smart water meters', *Water Resources Research*, 56, e2020WR027917, Available at: <https://doi.org/10.1029/2020WR027917> [Accessed 25/02/2022]

<sup>160</sup> El Mrabet Z, Kaabouch N, El Ghazi H, et al. (2018), 'Cyber-security in smart grid: Survey and challenges', *Computers & Electrical Engineering*, Vol. 67, p.469-482, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2018.01.015> [Accessed 15/03/2022]; Dharmesh F., Chouliaras N., Vlachou S., Kalopoulou O., Maglaras L. (2021), 'Cybersecurity in smart grids, challenges and solutions', in *AIMS Electronics and Electrical Engineering*, 5(1), p.24-37, Available at: <https://www.aimspress.com> [Accessed 12/03/2022]

<sup>161</sup> ENISA (2012) Smart Grid Security, Annex II. Security aspects of the smart grid, p. 12, Available at: [https://www.enisa.europa.eu/topics/critical-information-infrastructures-and-services/smart-grids/smart-grids-and-smart-metering/ENISA\\_Annex%20II%20-%20Security%20Aspects%20of%20Smart%20Grid.pdf](https://www.enisa.europa.eu/topics/critical-information-infrastructures-and-services/smart-grids/smart-grids-and-smart-metering/ENISA_Annex%20II%20-%20Security%20Aspects%20of%20Smart%20Grid.pdf) [Accessed 15/03/2022]

Στην παρούσα ενότητα θα αναφερθούν αρχικά οι τεράστιες προκλήσεις που παρουσιάζονται στα πλαίσια της ασφάλειας των δικτύων και των πληροφοριακών συστημάτων σε ένα smart grid λόγω των ιδιοτήτων που παρουσιάζει.

Εν συνεχεία θα επιχειρηθεί η κατηγοριοποίηση των κινδύνων και η παρουσίασή τους βάσει συγκεκριμένων επιθέσεων που έχουν λάβει χώρα σε προηγμένες υποδομές μέτρησης τόσο στην ενέργεια όσο και στην ύδρευση και έχουν δημοσιοποιηθεί.

Τέλος, θα παρατεθούν τα βασικότερα αντίμετρα που προτείνονται από την σχετική βιβλιογραφία λαμβάνοντας υπόψιν του στόχους ασφάλειας (διαθεσιμότητα αδιάλειπτης παροχής ρεύματος/αερίου/νερού, ακεραιότητα διαβιβαζόμενων πληροφοριών, εμπιστευτικότητα διαβιβαζόμενων πληροφοριών).

## **4.2. Προκλήσεις στην ασφάλεια των smart grids**

Τα smart grids παρουσιάζουν πολλές ιδιαιτερότητες σε σχέση με τα παραδοσιακά δίκτυα, οι οποίες οδηγούν σε σημαντικές προκλήσεις κατά το σχεδιασμό μίας καθολικής επαρκούς στρατηγικής για την θωράκισή τους. Στο πλαίσιο αυτό, ακολουθώντας την έκθεση του ENISA<sup>162</sup> παρατίθενται οι βασικότερες ιδιαιτερότητες των smart grids και οι αντίστοιχες προκλήσεις που προκύπτουν από αυτές:

### **4.2.1. Απαιτήσεις στην ασφάλεια των δεδομένων και της πληροφορίας**

Τα πληροφοριακά συστήματα αποτελούν τη ραχοκοκαλιά των smart grids και ως εκ τούτου η λήψη μέτρων για την εξασφάλιση της ακεραιότητας και της διαθεσιμότητας των δεδομένων καθίσταται επιτακτική. Συνακόλουθα, η ανταλλαγή ενός πολύ μεγάλου αριθμού δεδομένων χρηστών επιβάλλει την ανάγκη παροχής εγγυήσεων για τη διασφάλιση της εμπιστευτικότητας των δεδομένων τόσο κατά την αποθήκευση όσο και κατά τη μεταφορά. Στο ως άνω πλαίσιο θα πρέπει να καθοριστούν ρητά, συγκεκριμένες προδιαγραφές για την ασφάλεια των δεδομένων στις υποδομές και τις εφαρμογές ενός smart grid, προκειμένου οι κατασκευαστές, οι διαχειριστές και οι υπόλοιποι εμπλεκόμενοι στην ανάπτυξη και λειτουργία του smart grid να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα και να αναπτύξουν τις κατάλληλες τεχνολογίες για την προστασία των δεδομένων του δικτύου.

---

<sup>162</sup> ENISA (2012) Smart Grid Security, Annex II. Security aspects of the smart grid, p. 22-26, ό.π.

#### **4.2.2. Μεγάλος αριθμός “έξυπνων” συσκευών**

Η υλοποίηση των smart grids προϋποθέτει την ανάπτυξη ενός πολύ μεγάλου αριθμού ηλεκτρονικών συσκευών και συσκευών που επεξεργάζονται δεδομένα σε ένα τεράστιο πλέγμα. Ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η συντήρηση μίας επεκτάσιμης και αξιόπιστης λύσης θα είναι μία μεγάλη πρόκληση για τους φορείς εκμετάλλευσης, οι οποίοι δεν διαθέτουν την απαραίτητη τεχνογνωσία, τα απαραίτητα συστήματα και τις απαραίτητες εσωτερικές διαδικασίες. Επιπλέον, η λύση θα πρέπει να είναι ασφαλής, δεδομένου του πλήθους των διασυνδέσεων, των διαδικασιών, αλλά και των συσκευών αυτών κάθε αυτών και το γεγονός αυτό θα προσθέσει ένα επιπλέον επίπεδο πολυπλοκότητας στο ζήτημα.

#### **4.2.3. Φυσική ασφάλεια και περίμετρος δικτύου**

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη φυσική ασφάλεια των smart grids καθώς η τεχνική διασύνδεση των νοικοκυριών, των κτιρίων και της βιομηχανίας με τα πληροφοριακά συστήματα των διαχειριστών του συστήματος διανομής θα επεκτείνει σημαντικά την περίμετρο του συστήματος. Οι έξυπνοι μετρητές, οι οποίοι βρίσκονται εγκατεστημένοι εντός των εγκαταστάσεων των τελικών χρηστών θα μπορούσαν να παραβιαστούν μέσω φυσικής πρόσβασης σε αυτούς με σκοπό την αλλοίωση των δεδομένων των μετρήσεων ή τη διεξαγωγή επιθέσεων ή το διαμοιρασμό κακόβουλου λογισμικού. Επιπλέον, τα κέντρα μετασχηματισμού και οι υποσταθμοί διανομής, οι οποίοι σε πολλές περιπτώσεις δεν διαθέτουν επαρκή φυσική φύλαξη, θα μπορούσαν να αποτελέσουν στόχο επιθέσεων μέσω φυσικής πρόσβασης σε αυτούς.

#### **4.2.4. Παλαιότερα και μη ασφαλή πρωτόκολλα επικοινωνίας**

Πολλά από τα πρωτόκολλα επικοινωνίας που χρησιμοποιούν τα παραδοσιακά δίκτυα για τον έλεγχο και την αυτοματοποίηση της παραγωγής, της μετάδοσης και της διανομής ενέργειας δεν σχεδιάστηκαν ποτέ με γνώμονα την ασφάλεια. Τα πρωτόκολλα αυτά δεν περιλαμβάνουν μηχανισμούς αυθεντικοποίησης, κρυπτογράφησης ή ελέγχου ακεραιότητας των μηνυμάτων με αποτέλεσμα να είναι ευάλωτα σε μία σειρά επιθέσεων, όπως: υποκλοπές, session hijacking και μη εξουσιοδοτημένη χρήση. Την παραπάνω τρωτότητα έρχεται να ενισχύσει το γεγονός ότι πολλά ιδιόκτητα (proprietary) πρωτόκολλα έγιναν δημόσια (public) προκειμένου να εξυπηρετήσουν τους κατασκευαστές στην ανάπτυξη συμβατών συσκευών, καθώς και το γεγονός ότι οι οργανισμοί μεταβαίνουν από ιδιόκτητα



πρωτόκολλα σε κοινά πρωτόκολλα δικτύωσης χωρίς όμως να ενσωματώσουν κατάλληλους μηχανισμούς ασφαλείας. Με τη μετάβαση στα smart grids οι φορείς θα πρέπει να ακολουθήσουν καινοτόμες στρατηγικές, να υιοθετήσουν τη χρήση αντισταθμιστικών μέτρων και να προβούν στην αντικατάσταση των υπαρχόντων πρωτοκόλλων με νέα πρωτόκολλα επικοινωνίας (PRIME<sup>163</sup>, Meters&More<sup>164</sup>, DLMS/COSEM<sup>165</sup> κ.λπ.), τα οποία έχουν σχεδιαστεί με γνώμονα τις αρχές ασφάλειας, συμπεριλαμβανομένης της αυθεντικοποίησης και της κρυπτογράφησης. Η εισαγωγή της κρυπτογράφησης θα αποτελέσει, βέβαια, με τη σειρά της ένα νέο πολύπλοκο έργο δεδομένης της απαραίτητης διαχείρισης του κρυπτογραφικού υλικού (κλειδιά, πιστοποιητικά κ.λπ.) για ένα τόσο μεγάλο αριθμό συσκευών.

#### **4.2.5. Μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενων μερών και συνέργειες με άλλους οργανισμούς κοινής ωφέλειας**

Παραδοσιακά τα δίκτυα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούνταν από ένα μικρό αριθμό φορέων. Με την εισαγωγή των smart grids, όμως, εισάγεται ένας νέος μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενων στη συνολική διαδικασία (τελικοί καταναλωτές, μικροί παραγωγοί ενέργειας, μεταπωλητές ενέργειας, προηγμένοι πάροχοι ενεργειακών υπηρεσιών, κ.λπ.) και ως εκ τούτου αυξάνεται κατά πολύ η πολυπλοκότητα συντονισμού των δραστηριοτήτων ενός τόσο ετερογενούς συνόλου με σκοπό την παροχή μιας αξιόπιστης, ασφαλούς και υψηλής ποιότητας υπηρεσίας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον, η εισαγωγή άλλων επιχειρήσεων κοινής ωφέλειας στα smart grids καθιστά αυτονόητη την ανάγκη ανάπτυξης μιας ευέλικτης, διαλειτουργικής υποδομής, που μπορεί να υποστηρίξει την ανταλλαγή πληροφοριών που απαιτείται μεταξύ διαφορετικών επιχειρήσεων κοινής ωφέλειας. Ωστόσο, αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την περαιτέρω αύξηση της πολυπλοκότητας κατά την θωράκιση του smart grid σε θέματα ασφάλειας, όπου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς του νέου δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και των άλλων φορέων κοινής ωφέλειας.

---

<sup>163</sup> <https://www.prime-alliance.org/>

<sup>164</sup> <https://www.metersandmore.com/>

<sup>165</sup> <https://www.dlms.com/dlms-cosem>

#### **4.2.6. Έλλειψη αυστηρού ορισμού της έννοιας του smart grid και των απαιτήσεων ασφαλείας του**

Με την εισαγωγή των smart grids αναδύεται ένα μεγάλο πλήθος τεχνολογιών καθώς και πολλές καινοτόμες έννοιες χωρίς ακόμη να έχει καν σχηματιστεί η συνολική εικόνα. Ως αποτέλεσμα, οι απαιτήσεις ασφαλείας δεν έχουν ακόμη καθοριστεί, λαμβάνοντας υπόψη τους διάφορους τομείς που εμπλέκονται και τη σημασία τους για την εθνική ασφάλεια και το απόρρητο των προσωπικών δεδομένων των πολιτών. Με βάση την αυξημένη κρισιμότητα, θα πρέπει λοιπόν να καθοριστεί μία αρχιτεκτονική αναφοράς, να οριστούν μεθοδολογίες αξιολόγησης κινδύνου, βέλτιστες πρακτικές ασφαλείας και πρότυπα που αφορούν τη διαλειτουργικότητα του συστήματος και θεωρούν την ασφάλεια ως απαραίτητη θεμελιώδη αρχή.

#### **4.2.7. Έλλειψη ενημέρωσης και γνώσης των εμπλεκόμενων μερών**

Μια από τις κύριες προκλήσεις στον τομέα των κρίσιμων υποδομών είναι η ενημέρωση του προσωπικού και ιδιαίτερα της διοίκησης, για τα βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα προβλήματα κυβερνοασφαλείας. Ως εκ τούτου, κρίνονται απαραίτητες οι πρωτοβουλίες ευαισθητοποίησης. Η απαίτηση συμμόρφωσης με συγκεκριμένα πρότυπα ασφαλείας, η διεξαγωγή αναλύσεων κινδύνων, η πραγματοποίηση δοκιμών διείσδυσης και η προώθηση επαγγελματικών εκδηλώσεων ή η ενεργή συμμετοχή των CSIRT/CERT είναι μερικά παραδείγματα πιθανών πρωτοβουλιών που θα μπορούσαν να βοηθήσουν προς αυτόν τον στόχο.

#### **4.2.8. Ασφάλεια στην εφοδιαστική αλυσίδα**

Ένα από τα δυσκολότερα αλλά και σημαντικότερα θέματα ασφαλείας αποτελεί το ζήτημα της διασφάλισης της αλυσίδας εφοδιασμού. Ο κίνδυνος διείσδυσης εχθρικών παραγόντων στην αλυσίδα εφοδιασμού ηλεκτρονικών εξαρτημάτων ή τεχνολογιών πληροφοριακών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων μικροσίπ, ενσωματωμένου λογισμικού, SCADA και εφαρμογών ελέγχου, λειτουργικών συστημάτων κ.λπ., είναι υψηλός και με ιδιαίτερη κρισιμότητα, καθότι εχθρικά κράτη ή τρομοκράτες ή οποιαδήποτε άλλη απειλή θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν μια κερκόπορτα για να αποκτήσουν απομακρυσμένο έλεγχο των επηρεαζόμενων συστημάτων πληροφοριών ή εναλλακτικά να επωφεληθούν από προεγκατεστημένες λογικές βόμβες («logical bombs») που θα μπορούσαν να

προκαλέσουν ανεπανόρθωτη ζημιά. Η ασφάλεια της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι υψίστης σημασίας για την προστασία των έξυπνων δικτύων και ιδιαίτερα για τις εφαρμογές και τα στοιχεία που θα μπορούσαν να σχετίζονται με την εθνική ασφάλεια. Ο σχεδιασμός, η κατασκευή, η συναρμολόγηση και η διανομή των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και εφαρμογών θα πρέπει να ελέγχονται και να ρυθμίζονται κατάλληλα. Το κλειδί για την επίλυση του προβλήματος του κακόβουλου υλικολογισμικού είναι να γίνει ολόκληρη η παγκόσμια αλυσίδα εφοδιασμού πιο ασφαλής.

#### **4.2.9. Προώθηση της ανταλλαγής πληροφοριών σχετικά με κινδύνους, ευπάθειες και απειλές**

Η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των εμπλεκόμενων θα μπορούσε να είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τη γρήγορη κοινή χρήση βέλτιστων πρακτικών και λύσεων σχετικά με τη διαχείριση της ασφάλειας πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένων των περιστατικών ασφαλείας και των στρατηγικών που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπισή τους, των κοινών ελαττωμάτων και των τρωτών σημείων ασφαλείας καθώς και των αντίστοιχων διορθωτικών ενεργειών, των ενεργειών που πρέπει να ακολουθούνται για την ασφάλεια των πληροφοριακών συστημάτων κ.λπ. Είναι σημαντικό να δημιουργηθεί ένα δίκτυο επαφών σε διαφορετικά επίπεδα και στη συνέχεια να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις για τη δημιουργία εμπιστοσύνης και τη διευκόλυνση της ανταλλαγής πληροφοριών.

#### **4.2.10. Διεθνής συνεργασία**

Παρόλες τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των στόχων του κάθε smart grid παγκοσμίως, είναι αλήθεια ότι υπάρχουν επίσης και πολλά κοινά σημεία. Ως εκ τούτου, θα μπορούσε να είναι εξαιρετικά επωφελής η ανταλλαγή πληροφοριών (προτεραιότητες ασφαλείας, απαιτήσεις, μεθοδολογίες, κ.λπ.) μεταξύ των χωρών της Ευρώπης και των λοιπών χωρών, όπως οι ΗΠΑ, η Ιαπωνία, η Αυστραλία, ο Καναδάς, η Ινδία κ.λπ.

#### **4.2.11. Διαδικασία διαχείρισης ασφαλείας στους παρόχους**

Οι προμηθευτές συστημάτων θα διαδραματίσουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ασφάλεια των smart grids, καθότι εάν τα προϊόντα δεν ενσωματώνουν την απαραίτητη λειτουργικότητα ασφαλείας και δεν λαμβάνουν υπόψιν τις απαιτήσεις ασφαλείας κατά τη διάρκεια του κύκλου ανάπτυξης τους, η προστασία των smart grids καθίσταται ένα πολύ δύσκολο έργο. Ωστόσο, η ασφάλεια των smart grids δεν επαφίεται μόνο στην ασφάλεια των προϊόντων

αλλά αποτελεί μία συνεχή διαδικασία που βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στους παρόχους. Οι διαχειριστές δικτύου πρέπει να αξιολογήσουν την ασφάλεια των υφιστάμενων συστημάτων τους, να σχεδιάσουν νέες επενδύσεις με σκοπό τη βελτίωση της ασφαλείας, να καθορίσουν πολιτικές ασφαλείας και διαδικασίες, να εκπαιδεύσουν τους εργαζόμενούς τους και τελευταίο, αλλά όχι λιγότερο σημαντικό, να δημιουργήσουν ένα πλαίσιο διαχείρισης ασφαλείας πληροφοριών που διασφαλίζει ότι όλοι αυτοί οι στόχοι πραγματοποιούνται και βελτιώνονται συνεχώς.

### **4.3. Προσδιορισμός απειλών - κινδύνων**

Με βάση τις προηγούμενες παρατηρήσεις κρίνεται επιτακτική η ανάγκη καθορισμού μίας καθολικής, καλά ορισμένης, στρατηγικής ασφαλείας με βάση τις γενικότερες αρχές και βέλτιστες πρακτικές. Το βασικότερο βήμα για την ανάπτυξη μιας στρατηγικής για την ασφάλεια των smart grids είναι ο εντοπισμός των απειλών και των κινδύνων. Στην παρούσα ενότητα, επιχειρείται η κατηγοριοποίηση των κινδύνων και η παρουσίαση των βασικότερων εξ αυτών.

#### **4.3.1. Βασική κατηγοριοποίηση με βάση την προέλευση**

Σε πρώτο επίπεδο ανάλυσης, θα λέγαμε ότι κίνδυνος κατηγοριοποιείται σε δύο είδη με βάση την προέλευση του: εξωτερική απειλή και εσωτερική απειλή<sup>166</sup>.

Σε επίπεδο εξωτερικής απειλής, οι κίνδυνοι μπορεί να πηγάζουν είτε από δόλια ενέργεια (για παράδειγμα μη εξουσιοδοτημένη λήψη δεδομένων από κακόβουλο δράστη) είτε από παράλειψη (για παράδειγμα αμέλεια υπαλλήλου που εγκαταλείπει μια συσκευή αποθήκευσης δεδομένων σε δημόσιο χώρο). Το αποτέλεσμα και στις δύο περιπτώσεις είναι η μη εξουσιοδοτημένη χρήση, τροποποίηση ή διαγραφή των δεδομένων.

Σε επίπεδο εσωτερικής απειλής, ομοίως, οι κίνδυνοι μπορεί να πηγάζουν είτε από δόλια ενέργεια (για παράδειγμα κακόβουλη επέμβαση στα δεδομένα από δυσαρεστημένο υπάλληλο ή μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε δεδομένα από υπάλληλο ο οποίος δεν διαθέτει τα αντίστοιχα δικαιώματα και τα αποκτά με δόλιο τρόπο) είτε από παράλειψη (για

---

<sup>166</sup> Smart Grid Task Force (2018) *Data Protection Impact Assessment Template for Smart Grid and Smart Metering systems*, Available at: [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2018-09/dpia\\_for\\_publication\\_2018\\_0.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2018-09/dpia_for_publication_2018_0.pdf) [Accessed 25/02/2022]

παράδειγμά διαγραφή ή τροποποίηση των δεδομένων από αμέλεια υπαλλήλου κατά την εκτέλεση της εργασίας του).

#### 4.3.2. Κυριότερες απειλές

Σε μια πρώτη προσπάθεια απαρίθμησης των απειλών, στην παρακάτω λίστα παρατίθενται οι κυριότερες απειλές με στόχο τους παρόχους μεταφοράς και διανομής ενέργειας όπως προέκυψαν από χαρτογράφηση των απειλών που πραγματοποιήθηκε από το SGTf EG2<sup>167</sup> λαμβάνοντας υπόψιν την έκθεση του ENISA για την κατάσταση απειλών το έτος 2017:

Απειλή	Περιγραφή
<b>(D)DOS επιθέσεις</b>	Αυτές οι επιθέσεις επιχειρούν να καταστήσουν τους πόρους ενός smart grid μη διαθέσιμους στους νόμιμους χρήστες του
<b>Δολιοφθορά/κατασκοπεία</b>	Σκόπιμες ενέργειες που σκοπεύουν να προκαλέσουν ζημία ή διαταραχή σε υποδομές. Απειλή μη εξουσιοδοτημένου χειρισμού υλικού και λογισμικού, περιλαμβανομένων των επιθέσεων κατά διαδικτυακών εφαρμογών. Κλοπή πληροφοριών ή πόρων.
<b>Λανθασμένη διαμόρφωση ή ακατάλληλη σχεδίαση</b>	Ζημία που προκαλείται από ακατάλληλα διαμορφωμένα στοιχεία IT ή OT ή λανθασμένη σχεδίαση επιχειρηματικών διαδικασιών
<b>Στοχευμένες επιθέσεις</b>	Μη ανιχνεύσιμες διαδικασίες όπως η Προηγμένη Επίμονη Απειλή που στοχεύουν μία συγκεκριμένη οντότητα και πραγματοποιούνται από δράστες με προηγμένες ικανότητες
<b>Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε πόρους και δεδομένα</b>	Μη εγκεκριμένη πρόσβαση σε μία εγκατάσταση ή μη εξουσιοδοτημένη λογική πρόσβαση σε ένα πληροφοριακό σύστημα ή δίκτυο.

<sup>167</sup> Smart Grid Task Force Expert Group 2 (2019) Recommendations to the European, Commission for the Implementation of Sector-Specific Rules for Cybersecurity Aspects of Cross-Border Electricity Flows, on Common Minimum Requirements, Planning, Monitoring, Reporting and Crisis Management, *Final Report June 2019*, p.21, Available at: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/sgtf\\_eg2\\_report\\_final\\_report\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/sgtf_eg2_report_final_report_2019.pdf) [Accessed 18/03/2022]

<b>Ακούσια διαρροή πληροφοριών</b>	Διαμοιρασμός πληροφοριών με μη εξουσιοδοτημένες οντότητες. Απώλεια της εμπιστευτικότητας της πληροφορίας λόγω ακούσιων ανθρωπίνων ενεργειών
<b>Απατηλά ή μολυσμένα e-mails</b>	Απειλή εξαιτίας λανθασμένου χειρισμού απατηλών η μολυσμένων e-mails που επηρεάζει την ασφάλεια πληροφοριών και την αποδοτικότητα (π.χ. spam, phishing)
<b>Λανθασμένος χειρισμός πόρων</b>	Ζημία προκληθείσα από λανθασμένο χειρισμό των πόρων ή/και λανθασμένη διαμόρφωση ή διαχείριση ή ακούσια τροποποίηση των δεδομένων
<b>Κακόβουλο λογισμικό</b>	Αυτή απειλή επηρεάζει οποιοδήποτε IT ή IT σύστημα το οποίο διαθέτει λογισμικό το οποίο μπορεί να αναβαθμιστεί, να τροποποιηθεί ή να διαμορφωθεί. Περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό παραλλαγών (π.χ. virus, worm, Trojan, rootkit, ransomware), βάσει του τύπου της επίθεσης και τον στόχο του επιτιθέμενου.

Μία ολοκληρωμένη πλήρης λίστα των πιθανών απειλών κατά δικτύων smart grids παρατίθεται στο Παράρτημα Β της έκθεσης “Smart Grid Threat Landscape and Good Practice Guide” του ENISA<sup>168</sup>, η οποία κατηγοριοποιεί τις απειλές βάσει του τύπου τους (Φυσικές σκόπιμες επιθέσεις, ακούσιες ζημιές, φυσικές καταστροφές, ζημιές στις υποδομές, βλάβες/δυσλειτουργίες, διακοπές στη λειτουργία, υποκλοπές/πειρατεία, κακόβουλες δραστηριότητες/κατάχρηση, νομικής φύσης).

#### **4.3.3. Υποθέσεις επιθέσεων κατά κρίσιμων υποδομών**

Με στόχο την περαιτέρω ανάλυση των αντίμετρων που προτείνονται από τους διεθνείς εγκεκριμένους οργανισμούς και την έρευνα, αλλά και την ανάδειξη της κρισιμότητας λήψης κατάλληλων μέτρων ασφαλείας, σκόπιμη τυγχάνει η παράθεση ενδεικτικών υποθέσεων επιθέσεων κατά κρίσιμων υποδομών:

<sup>168</sup> ENISA (2013) Smart Grid Threat Landscape and Good Practice Guide, p. 41-50, Available at: <https://www.enisa.europa.eu/publications/smart-grid-threat-landscape-and-good-practice-guide> [Accessed 20/03/2022]

1. **Επίθεση BlackEnergy:** Κυβερνοεπίθεση η οποία έλαβε χώρα το Δεκέμβριο του 2015 κατά τριών (3) διανομέων ηλεκτρικής ενέργειας στην Ουκρανία με αποτέλεσμα περισσότεροι από 225.000 άνθρωποι να μείνουν χωρίς ρεύμα για πάνω από 6 ώρες. Για την επίθεση χρησιμοποιήθηκε κακόβουλο λογισμικό με την ονομασία “BlackEnergy” μέσω του οποίου οι δράστες κατάφεραν να αλλάξουν τις ρυθμίσεις σε επτά (7) υποσταθμούς και να προκαλέσουν blackout. Επιπρόσθετα έγινε χρήση του κακόβουλου λογισμικού με την ονομασία “KillDisk” για την διαγραφή πολλών συστημάτων. Η επίθεση πραγματοποιήθηκε από ομάδα με την ονομασία Sandworm, η οποία χρησιμοποιούσε τακτικές spear-phishing για την μόλυνση των συστημάτων.<sup>169</sup>
2. **Επίθεση Stuxnet:** Η επίθεση έλαβε χώρα κατά των εγκαταστάσεων εμπλουτισμού ουρανίου στο Νατάνζ του Ιράν προκαλώντας την καταστροφή πολλών φυγοκεντρητών που χρησιμοποιούνταν στις εγκαταστάσεις. Το Stuxnet είναι ένα worm, το οποίο εγκαταστάθηκε και εξαπλώθηκε στις υποδομές μέσω USB sticks. Το κακόβουλο λογισμικό αναζητούσε ένα προκαθορισμένο λογισμικό της Siemens στους βιομηχανικούς υπολογιστές των εγκαταστάσεων που χρησιμεύαν ως PLC για την αυτοματοποίηση και την παρακολούθηση ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και εφόσον το εντόπιζε έστελνε οδηγίες που προκαλούσαν ζημιά στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που έλεγχε ο υπολογιστής. Ταυτόχρονα, είχε τη δυνατότητα να στέλνει ψευδή ανατροφοδότηση στον κύριο ελεγκτή ώστε να αποκρύπτει οποιαδήποτε ένδειξη προβλήματος έως ότου ο εξοπλισμός αρχίσει να αυτοκαταστρέφεται. Με την πάροδο του χρόνου, άλλες ομάδες τροποποίησαν τον ιό για να στοχεύσουν άλλες εγκαταστάσεις, συμπεριλαμβανομένων σταθμών επεξεργασίας νερού, σταθμών ηλεκτροπαραγωγής και γραμμών φυσικού αερίου.<sup>170</sup>
3. **Επίθεση κατά παρόχου νερού στη Φλόριδα:** Έλαβε χώρα το 2021, εν μέσω της πανδημίας, σε πάροχο νερού στη Φλόριδα. Ο κακόβουλος δράστης χρησιμοποιώντας λογισμικό απομακρυσμένης πρόσβασης (TeamViewer) απέκτησε τον έλεγχο υπολογιστή ενός υπαλλήλου και συγκεκριμένα τον κέρσορα της οθόνης του, εισήλθε στο λογισμικό που ελέγχει το νερό και αύξησε το επίπεδο υδροξειδίου του νατρίου

---

<sup>169</sup> Rafiullah K. and Maynard P., Mclaughlin K., Lavery D., Sezer S. (2016), ‘Threat Analysis of BlackEnergy Malware for Synchrophasor based Real-time Control and Monitoring in Smart Grid, in *4th International Symposium for ICS & SCADA Cyber Security Research 2016 (ICS-CSR)*, p.p, 55-56, Available at: <http://dx.doi.org/10.14236/ewic/ICS2016.7>

<sup>170</sup> McAfee, *What is Stuxnet?* at: <https://www.mcafee.com/enterprise/en-us/security-awareness/ransomware/what-is-stuxnet.htm> [Accessed 20/03/2022]

στην παροχή νερού σε 100 φορές υψηλότερο από το κανονικό με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί κίνδυνος μόλυνσεως σε πάνω από 15.000 πολίτες της πολιτείας. Η μονάδα επεξεργασίας χρησιμοποιούσε πολλούς υπολογιστές οι οποίοι διέθεταν παλιά έκδοση των Microsoft Windows για την απομακρυσμένη παρακολούθηση της εγκατάστασης. Όλοι οι υπολογιστές μοιράζονταν έναν μόνο κωδικό πρόσβασης για πρόσβαση σε μια φαινομενικά αχρηστευμένη έκδοση του λογισμικού απομακρυσμένης διαχείρισης της εγκατάστασης<sup>171</sup>.

---

<sup>171</sup> Vera, A., Lynch, J., and Carrega, C. (2021) 'Someone tried to poison a Florida city by hacking into the water treatment system sheriff says', 09/02/2021, Available at: <https://www.cnn.com/2021/02/08/us/oldsmar-florida-hack-water-poison/index.html> [Accessed 20/03/2022]



#### 4.4. Βασικές κατευθύνσεις για την επίτευξη μιας ασφαλούς υποδομής

Η κυβερνοασφάλεια δεν είναι ένα εφάπαξ σχέδιο δράσης, αλλά μια συνεχής προσπάθεια που απαιτεί διαφορετικά ενδιαφερόμενα μέρη να συνεργαστούν και να συνεργαστούν εν προκειμένω για την επίτευξη μιας ανθεκτικής ενεργειακής υποδομής<sup>172</sup>. Στο πλαίσιο αυτής της νομοθετικής απαίτησης οι πάροχοι κοινής ωφέλειας (ενέργεια/νερό), ως κρίσιμες υποδομές, υποχρεούνται να διασφαλίζουν τις λειτουργίες τους με υψηλά επίπεδα κυβερνοασφάλειας<sup>173</sup>. Η οδηγία για την ασφάλεια των συστημάτων δικτύων και πληροφοριών στην ΕΕ, NIS Directive (EU) 2016/1148, στοχεύει στη διασφάλιση αυτών των επιπέδων. Η εγρήγορη και ανησυχία των θεσμικών οργάνων της ευρωπαϊκής ένωσης, επεκτάθηκε σε πιο εξειδικευμένες κατευθύνσεις. Η ιδέα και υλοποίηση ενός Κώδικα Δικτύου για τις πτυχές της κυβερνοασφάλειας των διασυνοριακών ροών ηλεκτρικής ενέργειας, ο οποίος ήδη βρίσκεται σε διαβούλευση<sup>174</sup>, στοχεύει να παρέχει κανόνες ανά τομέα για πτυχές της κυβερνοασφάλειας των διασυνοριακών ροών ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων κανόνων για κοινές ελάχιστες απαιτήσεις, σχεδιασμό, παρακολούθηση, αναφορά και διαχείριση κρίσεων<sup>175</sup>.

Η ομάδα Task Force στην από Ιουνίου 2019 έκθεση της (SFTF EG2/Cybersecurity)<sup>176</sup> χάραξε τις εξής γενικές κατευθύνσεις:

- α. Προστασία Βασικής Γραμμής για τους Διαχειριστές Ενεργειακών Συστημάτων:

---

<sup>172</sup> Smart Grid Task Force Expert Group 2 (2019) Recommendations to the European, Commission for the Implementation of Sector-Specific Rules for Cybersecurity Aspects of Cross-Border Electricity Flows, on Common Minimum Requirements, Planning, Monitoring, Reporting and Crisis Management, *Final Report June 2019*, p.21, ό.π.

<sup>173</sup> Council of European Energy Regulators (2020) *CEER Paper on Cybersecurity in the Clean Energy Package*, Ref: C20-CS-58-03, 4 June 2020, p.18.-19, Available at: <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/d70764d8-9cab-9f4a-848b-6c3a4e1bd6b0> [Accessed 20/03/2022]

<sup>174</sup> Europex (2022) *Europex comments on draft Network Code for cybersecurity aspects of cross-border electricity flows*, 7 March 2022, Available at: <https://www.europex.org/position-papers/europex-comments-on-draft-network-code-for-cybersecurity-aspects-of-cross-border-electricity-flows/> [Accessed 20/03/2022]

<sup>175</sup> ENCS (2021) *Network Code on Cybersecurity is out for public consultation*, 12 November 2021, Available at: <https://encs.eu/news/network-code-on-cybersecurity-is-out-for-public-consultation/> [Accessed 20/03/2022] και ACER (2021) *ACER publishes its Framework Guideline to establish a Network Code on Cybersecurity*, 27 July 2021, Available at: <https://www.acer.europa.eu/events-and-engagement/news/acer-publishes-its-framework-guideline-establish-network-code> [Accessed 20/03/2022]

<sup>176</sup> Smart Grid Task Force Expert Group 2 (2019) Recommendations to the European, Commission for the Implementation of Sector-Specific Rules for Cybersecurity Aspects of Cross-Border Electricity Flows, on Common Minimum Requirements, Planning, Monitoring, Reporting and Crisis Management, *Final Report June 2019*, p.11, ό.π.

- Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Πληροφοριών (ISO/IEC 27001:2013) λαμβάνοντας υπόψη το ISO/IEC 27002:2013 και το ISO/IEC 27019:2017
  - Ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας για την προστασία του Ενεργειακού Συστήματος της ΕΕ επί τη βάση των διατάξεων του Κανονισμού ΕΕ 2019/881 (EU Cybersecurity Act)<sup>177</sup>
- β. Προηγμένη εφαρμογή Κυβερνοασφάλειας για Διαχειριστές Ενεργειακών Συστημάτων Βασικών Υπηρεσιών
- Προστασία υφιστάμενων υποδομών
  - Διαδικασία διαχείρισης κινδύνου εφοδιαστικής αλυσίδας
  - Προστασία από διασυννοριακούς και διοργανωτικούς κινδύνους μέσω σωστής ανάλυσης και αντιμετώπισης κινδύνου
  - Ενεργή συμμετοχή σε σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης
- γ. Υποστηρικτικά Στοιχεία και Εργαλεία
- Ειδικές τομεακές κατευθύνσεις για τη διαχείριση κρίσεων για φορείς εκμετάλλευσης
  - Ειδικές κατευθυντήριες γραμμές για τους φορείς εκμετάλλευσης για την ασφάλεια της εφοδιαστικής αλυσίδας
  - Πλαίσιο ωριμότητας ενεργειακής ασφάλειας στον κυβερνοχώρο

Βασικό οδικό χάρτη στη χάραξη μίας στρατηγικής για την ασφάλεια των smart grids δεν θα μπορούσαν παρά να αποτελούν τα μέτρα που ορίζονται από τις Οδηγίες NIS<sup>178</sup> και NIS2<sup>179</sup> καθώς και τον Γενικό Κανονισμό Προσωπικών Δεδομένων (ΕΕ 2016/679). Συγκεκριμένα ως ορίζεται στο Άρθρο 18 παρ.2 της πρότασης Οδηγίας NIS2, στα τεχνικά και οργανωτικά μέτρα

<sup>177</sup> **Κανονισμός (ΕΕ) 2019/881** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Απριλίου 2019 σχετικά με τον ENISA (ο Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο) και την πιστοποίηση και την κατάργηση της ασφάλειας στον κυβερνοχώρο τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ΕΕ) αριθ. 526/2013 (Νόμος για την κυβερνοασφάλεια), Available at: <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/881/oj> [Accessed 04/04/2022]

<sup>178</sup> **Οδηγία (ΕΕ) 2016/1148** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 6ης Ιουλίου 2016, σχετικά με μέτρα για υψηλό κοινό επίπεδο ασφαλείας συστημάτων δικτύου και πληροφοριών σε ολόκληρη την Ένωση, ΕΕ L 194 της 19.7.2016, σ. 1 έως 30, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L1148&from=FI> [Accessed 22/02/2022]

<sup>179</sup> Πρόταση οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με μέτρα για υψηλό κοινό επίπεδο κυβερνοασφάλειας σε ολόκληρη την Ένωση και για την κατάργηση της οδηγίας (ΕΕ) 2016/1148, Available at: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14337-2021-INIT/el/pdf> [Accessed 04/04/2022]

που πρέπει να λαμβάνονται από τις βασικές και σημαντικές οντότητες πρέπει να περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστον:

- α. πολιτικές ανάλυσης κινδύνων και ασφάλειας του πληροφοριακού συστήματος·
- β. χειρισμός περιστατικών (πρόληψη, ανίχνευση και αντιμετώπιση περιστατικών)·
- γ. συνέχιση των δραστηριοτήτων και διαχείριση των κρίσεων·
- δ. η ασφάλεια της αλυσίδας εφοδιασμού, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών με την ασφάλεια πτυχών που αφορούν τις σχέσεις μεταξύ της κάθε οντότητας και των προμηθευτών της ή των παρόχων υπηρεσιών, όπως οι πάροχοι υπηρεσιών αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων ή υπηρεσιών διαχείρισης ασφάλειας·
- ε. η ασφάλεια στην απόκτηση, ανάπτυξη και συντήρηση δικτυακών και πληροφοριακών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένου του χειρισμού και της γνωστοποίησης τρωτών σημείων·
- στ. πολιτικές και διαδικασίες (δοκιμές και έλεγχοι) για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων διαχείρισης κινδύνων στον τομέα της κυβερνοασφάλειας·
- ζ. η χρήση της κρυπτογράφησης και της κρυπτοθέτησης.

Επιπλέον, ως ορίζεται στο Άρθρο 32 παρ.1 του ΓΚΠΔ τα κατάλληλα τεχνικά και οργανωτικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται προκειμένου να διασφαλίζεται το κατάλληλο επίπεδο ασφάλειας έναντι των κινδύνων, περιλαμβάνουν:

- α. την ψευδωνυμοποίηση και την κρυπτογράφηση δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα,
- β. τη δυνατότητα διασφάλισης του απορρήτου, της ακεραιότητας, της διαθεσιμότητας και της αξιοπιστίας των συστημάτων και των υπηρεσιών επεξεργασίας σε συνεχή βάση,
- γ. τη δυνατότητα αποκατάστασης της διαθεσιμότητας και της πρόσβασης σε δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα σε εύθετο χρόνο σε περίπτωση φυσικού ή τεχνικού συμβάντος,
- δ. διαδικασία για την τακτική δοκιμή, εκτίμηση και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών και των οργανωτικών μέτρων για τη διασφάλιση της ασφάλειας της επεξεργασίας.

Ως προς την εφαρμογή των παραπάνω κατευθυντήριων γραμμών και στο πλαίσιο μιας συγκριτικής επισκόπησης της σχετικής με το θέμα αρθρογραφίας<sup>180</sup>, το σύνολο των αντίμετρων που προτείνονται για την ισχυροποίηση της ασφάλειας με σκοπό τη διατήρηση της ιδιωτικότητας των δεδομένων των χρηστών/καταναλωτών αποτελείται στην ουσία από το άθροισμα των γενικότερων μέτρων ασφαλείας που χρησιμοποιούνται ανά συστατικό μέρος που απαρτίζει ένα smart grid (δίκτυο, συσκευές, λογισμικό κ.λπ.) προσαρμοσμένα στις ιδιαιτερότητες της αλληλεπίδρασης εντός αυτού. Κατά μια άποψη<sup>181</sup>, ενώ η ασφάλεια και το απόρρητο συχνά χρησιμοποιούνται εναλλακτικά, οι απαιτήσεις ασφαλείας στους έξυπνους μετρητές περιλαμβάνουν και την παροχή αξιόπιστης μετάδοσης της πληροφορίας όσον αφορά την ακεραιότητα των δεδομένων (π.χ. αποτροπή από κακόβουλη μη εξουσιοδοτημένη αλλοίωση των δεδομένων που μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένη τιμολόγηση ή λειτουργία του συστήματος).

Επικεντρώνοντας στα βασικότερα εξ αυτών αναφέρουμε ενδεικτικά και σε σύνοψη αυτών τα εξής:

**Κρυπτογράφηση:** Η χρήση της κρυπτογράφησης πρέπει να εφαρμόζεται σε κάθε δυνατό σημείο τόσο κατά τη μετάδοση των δεδομένων όσο και κατά την αποθήκευση αυτών

---

<sup>180</sup> Dharmesh F., Chouliaras N., Vlachou S., Kalopoulou O., Maglaras L. (2021), 'Cybersecurity in smart grids, challenges and solutions', in *AIMS Electronics and Electrical Engineering*, 5(1), p.24-37, Available at: <https://www.aimspress.com> [Accessed 12/03/2022]; Khattak, A.M., Khanji, S.I., Khan, W.A. (2019), 'Smart Meter Security: Vulnerabilities, Threat Impacts, and Countermeasures', In: Lee, S., Ismail, R., Choo, H. (eds) *Proceedings of the 13th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (IMCOM) 2019, Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 935, Springer, Cham. Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-19063-7\\_44](https://doi.org/10.1007/978-3-030-19063-7_44) [Accessed 12/03/2022]; Zeadally, S., Pathan, A.S.K., Alcaraz, C. et al. (2013) 'Towards Privacy Protection in Smart Grid', in *Wireless Pers Commun* 73, p.23-50, Available at: <https://doi.org/10.1007/s11277-012-0939-1> [Accessed 12/03/2022]; H. H. Addeen, Y. Xiao, J. Li and M. Guizani (2021), 'A Survey of Cyber-Physical Attacks and Detection Methods in Smart Water Distribution Systems', in *IEEE Access*, vol. 9, p.99905-99921, Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3095713> [Accessed 12/03/2022]; Kumar, P., Lin, Y., Bai, G., Paverd, A., Dong, J. S. and Martin, A. (2019) 'Smart Grid Metering Networks: A Survey on Security, Privacy and Open Research Issues', *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 21, no. 3, p.2886-2927, Available at: <https://doi.org/10.1109/COMST.2019.2899354> [Accessed 21/02/2022]

<sup>181</sup> Salomons, E., Sela, L. and Housh, M. (2020) 'Hedging for privacy in smart water meters', *Water Resources Research*, 56, e2020WR027917, Available at: <https://doi.org/10.1029/2020WR027917> [Accessed 25/02/2022], όπου για την επίτευξη του απορρήτου δημιουργούν έναν αλγόριθμο, ως εργαλείο, για την απόκρυψη των πραγματικών δεδομένων κατανάλωσης νερού του τελικού χρήστη ρυθμίζοντας την εισροή και συνεπώς τις ενδείξεις του έξυπνου μετρητή νερού; G. Giaconni, D. Gunduz and H. V. Poor (2018), 'Privacy-Aware Smart Metering: Progress and Challenges,' in *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 35, no. 6, p.59-78, Available at: <https://doi.org/10.1109/MSP.2018.2841410> [Accessed 15/03/2022], όπου χρησιμοποιούν φυσικές πηγές, όπως επαναφορτιζόμενες μπαταρίες, ηλιακά πάνελ για την επίτευξη απορρήτου στους χρήστες

προκειμένου να προστατεύονται ως προς τις αρχές της ακεραιότητας και της εμπιστευτικότητας.

**Αυθεντικοποίηση και έλεγχος πρόσβασης:** Η ταυτότητα των συσκευών εντός του smart grid πρέπει να επαληθεύεται μέσω ισχυρών μηχανισμών ελέγχου ταυτότητας και τα δικαιώματα πρόσβασης να αποδίδονται μέσω αυστηρών πολιτικών.

**Προστασία από malware:** Η χρήση λογισμικού προστασίας από malware και η συχνή επικαιροποίηση αυτού κρίνεται επιτακτική σε όλα τα ευπαθή συστήματα προκειμένου να προληφθούν επιθέσεις με τη χρήση malware που μπορούν να οδηγήσουν στην απώλεια όλων των βασικών αρχών της ασφάλειας (εμπιστευτικότητα, ακεραιότητα, διαθεσιμότητα).

**Χρήση συστημάτων IPS και IDS:** Η χρήση τεχνολογιών IPS (Intrusion Prevention System) και IDS (Intrusion Detection System) μπορεί να αναβαθμίσει σε μεγάλο βαθμό την ασφάλεια οποιουδήποτε δικτύου, συμπεριλαμβανομένων και των smart grids, με τη συνεχή παρακολούθηση του για πιθανές απειλές και την ενημέρωση των διαχειριστών ή τη λήψη των κατάλληλων μέτρων αντίστοιχα.

**Μηχανισμοί διασφάλισης της διαθεσιμότητας:** Μηχανισμοί διασφάλισης της διαθεσιμότητας, όπως οι εναλλακτικές οδοί επικοινωνίας, το φιλτράρισμα της κίνησης και ο ποιοτικός έλεγχος της κίνησης εντός του δικτύου μπορούν να προστατέψουν τα smart grids από επιθέσεις τύπου DoS που αποτελούν μία από τις σημαντικότερες απειλές.

## 5. ΒΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

Ακολουθώντας μια ολιστική προσέγγιση νομικού και τεχνικού σχεδιασμού λειτουργίας ενός έξυπνου συστήματος μέτρησης συμμορφούμενο με τους κανόνες για την προστασία της ιδιωτικότητας των εμπλεκόμενων σε αυτό φυσικών προσώπων, στην παρούσα ενότητα προτείνονται συγκεντρωτικά βήματα προς μια κατεύθυνση συμμόρφωσης.

Η παράθεση στις προηγούμενες ενότητες των ειδικότερων νομικών και τεχνικών ζητημάτων που αναδύονται εκ της λειτουργίας ενός έξυπνου συστήματος μέτρησης ήταν αναγκαία για την ανάδειξη των σχετικών υποχρεώσεων που υφίστανται στο πλαίσιο προστασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα των καταναλωτών σε επίπεδο διασφάλισης του θεμιτού τρόπου επεξεργασίας των δεδομένων των καταναλωτών, διασφάλισης της ιδιωτικότητας τους, παροχής διαφάνειας σε όλες τις διεργασίες του συστήματος, παροχής δυνατοτήτων άσκησης των δικαιωμάτων και εναλλακτικών προσεγγίσεων από πλευράς τους κατά την συχνή παρακολούθηση των ενεργειακών καταναλώσεων, αλλά και προστασίας των δεδομένων και του απορρήτου σε κάθε επίπεδο. Στο πλαίσιο αυτό, κάθε συμμετέχον μέρος στην αλυσίδα λειτουργίας ενός έξυπνου δικτύου οφείλει να μεριμνά για τα κατωτέρω βήματα συμμόρφωσης.

**1. Privacy by design & by default:** Το απόρρητο θα πρέπει να αποτελέσει τον πυρήνα στο πλαίσιο σχεδιασμού της αρχιτεκτονικής των συστημάτων και διαλειτουργιών ενός έξυπνου δικτύου (ενέργειας/νερού), όπου τα απαραίτητα μέτρα (ως εκτέθηκαν αναλυτικά ανωτέρω) και ένα υψηλό επίπεδο προστασίας των προσωπικών δεδομένων τίθενται ως προεπιλογή<sup>182</sup>.

**2. Επιλογή κατάλληλης νομικής βάσης:** κάθε επεξεργασία στο έξυπνο σύστημα πρέπει να στηρίζεται στην κατάλληλη νομική βάση. Η συγκατάθεση για όλες τις επεξεργασίες του συστήματος δεν αποτελεί πανάκια, αλλά και αντίστοιχα η στήριξη μονοσήμαντα στη βάση της εκτέλεσης της σύμβασης ή στην τήρηση νομικών υποχρεώσεων δεν καλύπτει πάντα. Απαιτείται αναλυτική καταγραφή των δραστηριοτήτων και της ροής της πληροφορίας (data flow) που διέρχεται μέσα από τα επίπεδα λειτουργίας ενός έξυπνου δικτύου.

---

<sup>182</sup> Smart Grids Task Force (2011) *Essential Regulatory Requirements and Recommendations for Data Handling, Data Safety, and Consumer protection, Recommendation to the European Commission, 5 December 2011, p.29-30*, Available at: <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Recommendations%20regulatory%20requirements%20v1.pdf> [Accessed 05/04/2022]

**3. Data retention:** Σε συνέχεια της ως άνω καταγραφής, θα πρέπει να προσδιοριστεί η αναγκαιότητα της διατήρησης κάθε πληροφορίας εντός των συστατικών μερών του συστήματος, όπου αποθηκεύονται οι συγκεκριμένες πληροφορίες (data pockets) λαμβάνοντας υπόψη αφενός ότι τα δεδομένα αποθηκεύονται μόνο για την συγκεκριμένη χρονική περίοδο που αφορούν, εκτός και αν πληρούνται και άλλες συνθήκες που απαιτούν τη περαιτέρω διατήρησή τους. Απαιτείται η αναλυτική καταγραφή και τεκμηρίωση των λόγων, όπως η συντήρηση του δικτύου, η τιμολόγηση της υπηρεσίας, της κατανάλωσης, η ανάλυση των δεδομένων, ο έλεγχος των διαρροών κόκ. Η αναγκαιότητα της διατήρησης των δεδομένων για χρόνο παραπάνω από τον αναγκαίο τελεί σε άμεση εξάρτηση με τυχόν έγερση νομικών αξιώσεων του καταναλωτή και το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει κάθε χώρα, ως προς την εκκίνηση και λήξη του χρόνου διατήρησης των δεδομένων σταθμίζοντας διάφορες συνθήκες ως προς την περαιτέρω διατήρησή τους (πχ. Παραγραφή αξίωσης, έγερση δικαστικής αξίωσης, αναστολή αξίωσης λόγω ανωτέρας βίας κόκ).

**4. Διασφάλιση opt-in και opt-out στις «smart υπηρεσίες»:** Ως ήδη αναφέρθηκε, οι υπηρεσίες που εκτός από τις αμιγώς υπηρεσίες παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου, ύδρευσης και αποχέτευσης, παρέχονται για σκοπούς εμπορικούς και προωθητικούς και οι οποίες προφανώς είναι σημαντικές για τις επιχειρήσεις, στον τομέα της ενέργειας για τους διανομείς και τους προμηθευτές παρέχουν οφέλη όπως εξοικονόμηση ενέργειας, στον τομέα ύδρευσης προς βελτιστοποίηση της υπηρεσίας, δύναται να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην ιδιωτική ζωή. Προκειμένου να τηρούνται οι αρχές προστασίας δεδομένων, η αποδοχή αυτών των εμπορικών υπηρεσιών από τον καταναλωτή μέσω της χρήσης του συστήματος έξυπνης μέτρησης θα πρέπει να είναι προαιρετική. Οι πελάτες πρέπει να συμφωνήσουν ρητά (opt-in) να παρέχουν τα δικά τους δεδομένα για αυτές τις συγκεκριμένες υπηρεσίες, αφού προηγουμένως έχουν ενημερωθεί αναλυτικά σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 13 και 14 ΓΚΠΔ, αλλά και ως περαιτέρω ειδικά προβλέπει η αναδιατυπωμένη οδηγία για την ηλεκτρική ενέργεια (2019/944 ΕΕ). Στο πλαίσιο αυτό, η χρήση και η συλλογή των δεδομένων και ο προσδιορισμός της νομικής οντότητας από την οποία συλλέγονται πρέπει να προσδιορίζονται με σαφήνεια στην σύμβαση έξυπνης μέτρησης, καθώς και ο συγκεκριμένος σκοπός συλλογής, ο τόπος και χρόνος διατήρησης των δεδομένων, οι αποδέκτες των δεδομένων κόκ. Αντίστοιχα, ο πελάτης θα πρέπει να έχει το δικαίωμα για opt-out από την έξυπνη υπηρεσία ανά πάσα στιγμή και ανατιολόγητα. Στο πλαίσιο αυτό, το σύστημα θα πρέπει να διαχωρίζει τα δεδομένα που στηρίζονται σε αυτές τις υπηρεσίες για την καλύτερη

περαιτέρω άσκηση των δικαιωμάτων του πελάτη, αλλά και τη συνέχιση της εύρυθμης λειτουργίας του συστήματος έξυπνης μέτρησης.

**5. Ανωνυμοποίηση δεδομένων:** Έρευνες έχουν καταδείξει τεχνικές που επιτρέπουν την κατασκευή συστημάτων που δεν απαιτούν την κοινή χρήση προσωπικών πληροφοριών, αλλά παρέχουν τη δυνατότητα ανωνυμοποίησης των δεδομένων για την εξαγωγή σαφών συμπερασμάτων μέσω ανώνυμων μετρήσεων<sup>183</sup>. Η ανωνυμοποίηση χρησιμοποιώντας τη συγκέντρωση προσωπικών δεδομένων εξαρτάται από το πλαίσιο και τα δεδομένα. Η αναγνώριση μεγάλων συσκευών (πλυντήριο, ψυγείο, θερμοσίφωνας κόκ) από τις μετρήσεις του έξυπνου μετρητή είναι εφικτή. Ωστόσο, κατά τη συγκέντρωση δεδομένων, πρέπει να διασφαλίζεται ότι δεν μπορούν να αναγνωριστούν μεμονωμένα νοικοκυριά και συσκευές.

**6. Θέση αποθήκευσης δεδομένων:** Τα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν είτε από την πλευρά του χειριστή του συστήματος είτε από την πλευρά του πελάτη ή και τα δύο. Προτείνεται, η αποθήκευση των δεδομένων με το υψηλότερο δυνατό επίπεδο ασφάλειας, συμβατό ωστόσο με τις διατάξεις της εθνικής νομοθεσίας.

**7. Διαφύλαξη δικαιωμάτων πελάτη κατά την περίοδο χρήσης του έξυπνου συστήματος μέτρησης:** Θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι τα δεδομένα παραμένουν συνδεδεμένα με τον πελάτη ή διαγράφονται σε περίπτωση που μετακομίσει σε άλλη τοποθεσία, ώστε να μην υπάρξει περίπτωση άλλο πρόσωπο να έχει πρόσβαση στα δεδομένα του αρχικού χρήστη της συσκευής συνεπεία αλλαγής τοποθεσίας. Στο ίδιο πλαίσιο, θα πρέπει να παρέχεται η σε πραγματικό χρόνο πρόσβαση του πελάτη για τη λήψη των ενδείξεων μέτρησης και σχετική παρακολούθηση της ιστορικότητας καταγραφής των ενδείξεων. Ο ίδιος ο χρήστης-πελάτης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες, για τη λήψη σχετικών αποφάσεων, ακόμη και σε ό,τι αφορά την προστασία και ασφάλεια των δεδομένων του.

**8. Μηχανισμοί πιστοποίησης:** προτείνεται και στο πλαίσιο τήρησης και ελέγχου των πολιτικών που υιοθετούνται κατά τη λειτουργία ενός έξυπνου συστήματος μέτρησης να λαμβάνεται μέριμνα η τήρηση διεθνών προτύπων για το απόρρητο και την ασφάλεια. Στο

---

<sup>183</sup> Efthymiou C. and Kalogridis G., 'Smart Grid Privacy via Anonymization of Smart Metering Data', (2010) *First IEEE International Conference on Smart Grid Communications*, p.238-243, Available at: <https://doi.org/10.1109/SMARTGRID.2010.5622050>. [Accessed at 12/03/22]; Martínez S., Sebé F. and Sorge C., (2020) 'Measuring privacy in smart metering anonymized data', Available at: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2002.04863> [Accessed 12/03/22]



ίδιο πλαίσιο κινείται και η πιστοποίηση των συστατικών στοιχείων που αποτελούν βασικά μέρη της προηγμένη υποδομής, όπως εν προκειμένω οι έξυπνοι μετρητές και οι συναφείς συσκευές που χρησιμοποιούνται είτε από την πλευρά του χρήστη-πελάτη είτε από την πλευρά του παρόχου<sup>184</sup>. Η πιστοποίηση των σχετικών διαδικασιών αποτελεί στοιχείο ελέγχου και παρακολούθησης σε επίπεδο λογοδοσίας του Υπεύθυνου Επεξεργασίας.

**9. Διασφάλιση επεξεργασίας δεδομένων από τρίτα μέρη με αυστηρές ρήτρες:** Ως αναπτύχθηκε, δύναται κάποιες από τις επεξεργασίες να ανατίθενται σε τρία μέρη από πλευράς του Υπεύθυνου Επεξεργασίας. Στο σημείο αυτό και πέραν της σχετικής πρόβλεψης τήρησης των διατάξεων του άρ. 28 ΓΚΠΔ, απαιτείται σε επίπεδο διασφάλισης της πληροφορίας να γίνει η εξής επισημάνση: ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τις υπηρεσίες hosting και cloud services, ως αναπτύσσονται μεταξύ των εταιρειών που προμηθεύουν τις έξυπνες συσκευές μέτρησης και το υλισμικό (software- hardware). Ο έλεγχος πληρότητας του εκτελούντος την επεξεργασία και τυχόν υπεργολάβων του είναι ιδιαίτερα απαιτητικός. Η απαίτηση των σχετικών προϋποθέσεων (τεχνικών προδιαγραφών ασφαλείας, πολιτικές ασφαλείας) δεν δύναται να διαφοροποιείται όταν για την ίδια επεξεργασία χρησιμοποιούνται διάφορα μέρη. Ιδιαίτερη δε έμφαση θα πρέπει να δίνεται στα σημεία διαβίβασης (εντός ή εκτός Ε.Ε.) και αν πληρούνται οι σχετικές διατάξεις του ΓΚΠΔ για την προκειμένη διαβίβαση των δεδομένων.

**10. Διεξαγωγή εκτίμησης αντικτύπου:** στο πλαίσιο αποτύπωσης όλων των ανωτέρω η διεξαγωγή μιας αναλυτικής DPIA αναδεικνύει ευπάθειες, οδηγεί σε διορθωτικές ενέργειες και αξιολογεί τους πιθανούς κινδύνους και τον αντίκτυπο που θα έχουν στο απόρρητο και ιδιωτικότητα των πελατών, συγχρόνως θωρακίζει τις διαδικασίες με τα αντίστοιχα μέτρα κυβερνοασφάλειας που πρέπει να ληφθούν λαμβάνοντας υπόψη την κρισιμότητα των υποδομών και των ζωτικών υπηρεσιών που προσφέρουν οι πάροχοι κοινής ωφέλειας.

---

<sup>184</sup> SPEAR (2021) *Towards a Cybersecurity Certification of ICT Products, Services and Processes in the EU: Impact for the Smart Grid*, 31/10/2021, Available at: <https://www.spear2020.eu/News/Details?id=129> [Accessed 05/04/2022]

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την παρούσα εργασία επιχειρήθηκε η ανάδειξη των έως σήμερα ζητημάτων που έχουν απασχολήσει το νομοθετικό και επιστημονικό ενδιαφέρον στο πλαίσιο της ανάπτυξης έξυπνων συστημάτων μέτρησης στον τομέα της ενέργειας και του νερού. Επιχειρήθηκε να παρουσιαστούν τα βασικότερα ζητήματα και ανησυχίες που εγείρονται σε επίπεδο προστασίας και ασφάλειας της ιδιωτικότητας μετά την ταχεία ψηφιοποίηση που έχει λάβει χώρα σε διάφορα τμήματα της αλυσίδας αξίας της ενέργειας. Παρουσιάστηκαν οι επικείμενες ανησυχίες για την ψηφιακή ασφάλεια του κλάδου, που κυμαίνονται από την κυβερνοασφάλεια των ενεργειακών συστημάτων έως την ιδιωτικότητα σε έξυπνα συστήματα και τελικά τον γεωστρατηγικό ανταγωνισμό στην ενεργειακή τεχνολογία. Ωστόσο, η δυναμική της «ψηφιοποίησης της ασφάλειας» στον ενεργειακό τομέα παραμένει ελάχιστα κατανοητή, ενώ οι απαιτήσεις και τεχνολογικές εξελίξεις είναι ραγδαίες.

Εξετάζοντας τις μελλοντικές πιθανές εξελίξεις των συστημάτων έξυπνης μέτρησης, παρουσιάζεται μια νέα απαίτηση όσον αφορά τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων και υπηρεσιών smart metering. Υπό το νέο πλαίσιο που ανοίγεται σε επίπεδο ευρωπαϊκής ένωσης, μια εταιρεία μπορεί να προσφέρει υπηρεσίες που σχετίζονται με το smart metering και τη διαχείριση ενέργειας σε οποιονδήποτε ευρωπαϊκό καταναλωτή, ανεξάρτητα από την τοποθεσία του, συμβάλλοντας έτσι στη δημιουργία μιας μοναδικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας για ολόκληρη την Ευρώπη. Ως εκ τούτου, η διαλειτουργικότητα προορίζεται όχι μόνο από την άποψη των τεχνικών δυνατοτήτων της έξυπνης μέτρησης, η οποία θα πρέπει να είναι σε θέση να μετράει και να συνδέεται με ασφαλή τρόπο με οποιαδήποτε συσκευή σε ένα έξυπνο σπίτι, αλλά και να παρέχει πληροφορίες και επιλογές τιμολόγησης πέρα από κάθε σύνορο εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για λόγους διαλειτουργικότητας, ο τύπος των έξυπνων μετρητών και τα πρωτόκολλα επικοινωνίας που υποστηρίζουν αυτοί οι μετρητές είναι ζωτικής σημασίας. Υπάρχουν διάφορες τεχνολογίες που υποστηρίζονται από έξυπνους μετρητές στην Ευρώπη<sup>185</sup>. Ωστόσο, ως αναδεικνύεται από τις πρόσφατες μελέτες, τα αποτελέσματα σε διαφορετικές χώρες (π.χ. Ιταλία, Ισπανία, Γερμανία, Γαλλία, Σουηδία)

---

<sup>185</sup> Η τεχνολογία ZigBee και NB-PLC είναι δύο δημοφιλείς λύσεις, βλ. σχετικά Andreadou, N.; Guardiola, M.O.; Fulli, G. (2016), 'Telecommunication Technologies for Smart Grid Projects with Focus on Smart Metering Applications', *Energies*, 9 (5), p.375, Available at: <https://doi.org/10.3390/en9050375> [Accessed 15/03/2022]

αναδεικνύουν διαφορετικές χρήσης τεχνολογιών και διαφορετικές προσεγγίσεις. Ως εκ τούτου δύναται να προκύψουν ζητήματα διαλειτουργικότητας με τις διαφορετικές τεχνολογίες που υποστηρίζονται από έξυπνους μετρητές. Τούτο συνιστά μεταξύ άλλων ένα σοβαρό αντικείμενο διερεύνησης για το μέλλον<sup>186</sup>.

Η ανάγκη ανάπτυξης ασφαλών και με σεβασμό στα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα των καταναλωτών έξυπνων δικτύων και έξυπνων συστημάτων μέτρησης, απαιτεί προσπάθεια εναρμόνισης και προς τούτο απαιτείται σαφής και αδιάλειπτη καθοδήγηση των ενδιαφερόμενων, τόσο από τα θεσμικά όργανα όσο και από τις αρμόδιες εποπτικές αρχές, προκειμένου να τηρείται η συνεπής εφαρμογή του θεσμικού πλαισίου που διέπει τη λειτουργία ενός συστήματος έξυπνης μέτρησης.

Η συγκέντρωση πολύτιμης εμπειρίας τα τελευταία δέκα έτη αποτελεί βασικό αρωγό προς την ορθή ανάπτυξη των έξυπνων συστημάτων. Σίγουρα η τεχνολογική εξέλιξη με την είσοδο νέων τεχνολογιών απαιτεί την ταυτόχρονη και συμπορευόμενη νομοθετική αντίστοιχη εξέλιξη για την υλοποίηση αδιαφανών διαδικασιών με επίκεντρο το απόρρητο και την ασφάλεια των δεδομένων των καταναλωτών.

Η αντίστοιχη δε μη συνειδητοποίηση από τους παρόχους κοινής ωφέλειας της ως άνω νομοθετικής απαίτησης και σχετικών επίσημων συστάσεων των αντίστοιχων θεσμικών οργάνων ως προς την αυστηρή τήρηση των προτεινόμενων μέτρων ασφάλειας και τήρησης του απορρήτου δεν πρέπει να αποτελέσει την αιτία για την οποία η έξυπνη μέτρηση θα είναι ο κρίκος που θα λείπει στη νέα ψηφιακή αλυσίδα αξίας.

---

<sup>186</sup> Vitiello, S.; Andreadou, N.; Ardelean, M.; Fulli, G. (2022), 'Smart Metering Roll-Out in Europe: Where Do We Stand? Cost Benefit Analyses in the Clean Energy Package and Research Trends in the Green Deal'. *Energies* 2022, 15, p.2340, Available at: <https://doi.org/10.3390/en15072340> [Accessed 15/4/2022], αλλά και ως προς το ζήτημα της διαλειτουργικότητας και τους σχετικούς προβληματισμούς βλ. αντίστοιχα και Gopstein, A., Nguyen, C., O'Fallon, C., Hastings, N. and Wollman, D. (2021), Gopstein, A., Nguyen, C., O'Fallon, C., Hastings, N. and Wollman, D. (2021) 'NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 4.0', *Special Publication (NIST SP), National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, p.13-25*, Available at: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1108r4> [Accessed 04/03/2022]

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Αρθρογραφία

Guo, Y., Wan, Z. and Cheng, X. (2022) 'When blockchain meets smart grids: A comprehensive survey', *High-Confidence Computing, Volume 2, Issue 2, 2022, 100059, ISSN 2667-2952*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.hcc.2022.100059> [Accessed 05/04/2022]

Kerscher, S. and Arboleya, P. (2022) 'The key role of aggregators in the energy transition under the latest European regulatory framework, *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*', *Volume 134, 2022, 107361*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2021.107361> [Accessed 10/03/2022]

Lavrijsen, S., Espinosa Apráez, B., and Ten Caten, T. (2022) 'The legal complexities of processing and protecting personal data in the electricity sector', *Energies, 15(3), 1-24. [1088]*, Available at: <https://doi.org/10.3390/en15031088> [Accessed 12/03/2022]

Tokson, M.J. (2022) 'Smart Meters as a Catalyst for Privacy Law', *Florida Law Review, Forthcoming, University of Utah College of Law Research Paper No. 481, p.104-113*, Available at: <https://ssrn.com/abstract=4006665> [Accessed 17/02/2022]

Vitiello, S.; Andreadou, N.; Ardelean, M.; Fulli, G. (2022), 'Smart Metering Roll-Out in Europe: Where Do We Stand? Cost Benefit Analyses in the Clean Energy Package and Research Trends in the Green Deal'. *Energies 2022, 15*, p. 2340, Available at: <https://doi.org/10.3390/en15072340> [Accessed 15/4/2022]

Dharmesh F., Chouliaras N., Vlachou S., Kalopoulou O., Maglaras L. (2021), 'Cybersecurity in smart grids, challenges and solutions', in *AIMS Electronics and Electrical Engineering, 5(1), p.24-37*, Available at: <https://www.aimspress.com> [Accessed 12/03/2022]

Diestelmeier, L. (2021) 'A legal framework for smart grids' in *M. M. Roggenkamp, K. J. De Graaf, & R. C. Fleming (Eds.), Energy Law, Climate Change and the Environment, p.645-655, (Elgar Encyclopedia of Environmental Law Series; Vol. 9), Edward Elgar*, Available at: <https://doi.org/10.4337/9781788119689.IX.54> [Accessed 08/03/2022]

European Commission, Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises, Vamvakeridou-Lyroudia, L. (2021) 'ICT4WATER cluster: vision and showcases', *Publications Office*, Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2826/905364> [Accessed 27/02/2022]

Gopstein, A., Nguyen, C., O'Fallon, C., Hastings, N. and Wollman, D. (2021) 'NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 4.0', *Special Publication (NIST SP), National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, p.13-25*, Available at: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1108r4> [Accessed 04/03/2022]

H. H. Addeen, Y. Xiao, J. Li and M. Guizani (2021), 'A Survey of Cyber-Physical Attacks and Detection Methods in Smart Water Distribution Systems', in *IEEE Access, vol. 9, pp. 99905-99921*, Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3095713> [Accessed 12/03/2022]

- Jayachandran, M., Reddy, C.R., Padmanaban, S. and Milyani, A.H. (2021) 'Operational planning steps in smart electric power delivery system', *Sci Rep* 11, 17250, Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-96769-8> [Accessed 04/03/2022]
- Lee, D. and Hess, D.J. (2021) 'Data privacy and residential smart meters: Comparative analysis and harmonization potential', *Utilities Policy, Volume 70, 2021, 101188, ISSN 0957-1787*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101188> [Accessed 12/03/2022]
- Lubishtani, K. (2021) 'Compteurs d'eau intelligents et principes de l'évitement et de la minimisation des données', 15/02/2021, Available at: <https://swissprivacy.law/56/> [Accessed 12/03/2022]
- Orlando, D. and Vandeveld, W. (2021) 'Smart meters' roll out, solutions in favour of a trust enhancing law in the EU', *Journal of Law, Technology & Trust Vol. 2 No. 1 (2021): JLTT Volume 2 Issue 1, p.5*, Available at: <https://www.researchgate.net/publication/350148676> [Accessed 04/03/2022]
- Pai, N., Chunekar, A., Kulkarni, S. and Mandal, M. (2021) 'Handling smart meter data: privacy concerns, preparedness and safeguards', *Prayas Energy Group*, 22/02/2021, Available at: <https://www.prayas-pune.org/peg/resources/power-perspective-portal/259-handling-smart-meter-data-privacy-concerns-preparedness-and-safeguards.html> [Accessed 08/03/2022]
- Silva, R., Alves, E., Ferreira, R., Villar, J., Gouveia, C. (2021) 'Characterization of TSO and DSO Grid System Services and TSO-DSO Basic Coordination Mechanisms in the Current Decarbonization Context', *Energies* 2021, 14, 4451, Available at: <https://doi.org/10.3390/en14154451> [Accessed 11/03/2022]
- Vera, A., Lynch, J., and Carrega, C. (2021) 'Someone tried to poison a Florida city by hacking into the water treatment system sheriff says', 09/02/2021, Available at: <https://www.cnn.com/2021/02/08/us/oldsmar-florida-hack-water-poison/index.html> [Accessed 20/03/2022]
- Cope-Lahooti, K. and Soorya, A. (2020) 'Privacy and security challenges with the Irish smart metering roll-out', *The Law of the Horse - Privacy, Copyright & Internet Law*, 10/01/2020, Available at: <https://lawofthehorse.org/2020/01/10/privacy-and-security-challenges-with-the-irish-smart-metering-roll-out/> [Accessed 08/03/2022]
- Efthymiou C. and Kalogridis G., 'Smart Grid Privacy via Anonymization of Smart Metering Data', (2010) *First IEEE International Conference on Smart Grid Communications*, pp. 238-243, Available at: <https://doi:10.1109/SMARTGRID.2010.5622050> [Accessed at 12/03/22]
- European Commission, Directorate-General for Energy, Alaton, C. and Tounquet, F. (2020) 'Benchmarking smart metering deployment in the EU-28: final report', *Publications Office*, p.19-20, p.29-30, p.59, Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/492070> [Accessed 18/02/2022] Available at: <https://doi.org/10.3390/en81011883> [Accessed 15/02/2022]
- Martinez, J., Ruiz, A., Puelles, J., Arechalde, I. and Miadzvetskaya, Y. (2020) 'Smart Grid Challenges Through the Lens of the European General Data Protection Regulation', in *Siarheyeva, A., Barry, C., Lang, M., Linger, H., Schneider, C. (eds) Advances in Information Systems*

- Development. ISD 2019, Lecture Notes in Information Systems and Organisation, vol 39., p.128, Springer, Cham, Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-49644-9\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-49644-9_7) [Accessed 05/03/2022]*
- Martínez S., Sebé F. and Sorge C., (2020) 'Measuring privacy in smart metering anonymized data', Available at: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2002.04863> [Accessed 12/03/22]
- Salomons, E., Sela, L. and Housh, M. (2020) 'Hedging for privacy in smart water meters', *Water Resources Research*, 56, e2020WR027917, Available at: <https://doi.org/10.1029/2020WR027917> [Accessed 25/02/2022]
- van Summeren, L.F.M., Wiczorek, A.J., Bombaerts, G.J.T. and Verbong, G.P.J. (2020) 'Community energy meets smart grids: Reviewing goals, structure, and roles in Virtual Power Plants in Ireland, Belgium and the Netherlands', *Energy Research & Social Science, Volume 63, 2020, 101415*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101415> [Accessed 10/03/2022]
- European Data Protection Supervisor, Riemann, R. (2019) 'TechDispatch #2: Smart Meters in Smart Homes', Available at: [https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/techdispatch/techdispatch-2-smart-meters-smart-homes\\_en](https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/techdispatch/techdispatch-2-smart-meters-smart-homes_en) [Accessed 08/03/2022]
- Espinosa Apráez, B. and Lavrijssen, S. (2019) 'Exploring the regulatory challenges of a possible rollout of smart water meters in the Netherlands', *Competition and Regulation in Network Industries, 2018;19(3-4), p.159-179*, Available at: <https://doi.org/10.1177/1783591719829421> [Accessed 21/02/2022]
- Gil Gonzalez E., & de Hert, P. (2019) 'Understanding the legal provisions that allow processing and profiling of personal data - an analysis of GDPR provisions and principles', *ERA Forum, 2019(4), p.597-621*, Available at: <https://doi.org/10.1007/s12027-018-0546-z> [Accessed 15/03/2022]
- Khattak, A.M., Khanji, S. and Khan, W.A. (2019) 'Smart Meter Security: Vulnerabilities, Threat Impacts, and Countermeasures', *Proceedings of the 13th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (IMCOM) 2019, p.554-562, p.2*, Available at: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-19063-7\\_44](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-19063-7_44) [Accessed 04/03/2022]
- Kumar, P., Lin, Y., Bai, G., Paverd, A., Dong, J. S. and Martin, A. (2019) 'Smart Grid Metering Networks: A Survey on Security, Privacy and Open Research Issues', *IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 21, no. 3, p.2886-2927*, Available at: <https://doi.org/10.1109/COMST.2019.2899354> [Accessed 21/02/2022]
- Cleemput S. (2018), 'Secure and privacy-friendly smart electricity metering', *PhD Thesis, p. 36*, Available at: <https://lirias.kuleuven.be/1652298> [Accessed 12/03/2022]
- Eibl, G., Burkhart, S. and Engel, D. (2018) 'Unsupervised Holiday Detection from Low-resolution Smart Metering Data' in *Proceedings of the 4th International Conference on Information Systems Security and Privacy - ICISSP, ISBN 978-989-758-282-0; ISSN 2184-4356, p.477-486*, Available at: <http://dx.doi.org/10.5220/0006719704770486> [Accessed 14/03/2022]
- El Mrabet Z, Kaabouch N, El Ghazi H, et al. (2018), 'Cyber-security in smart grid: Survey and challenges', *Computers & Electrical Engineering, Vol. 67, p.469-482*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2018.01.015> [Accessed 15/03/2022]

- G. Giaconi, D. Gunduz and H. V. Poor (2018), 'Privacy-Aware Smart Metering: Progress and Challenges,' in *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 35, no. 6, p.59-78, Available at: <https://doi.org/10.1109/MSP.2018.2841410> [Accessed 15/03/2022]
- Mole, A. (2018), 'GDPR and smart meters: French Data Protection Authority serves a formal notice to a major energy supplier to get ready for GDPR', *Bird&Bird*, 28/03/2018, Available at: <https://www.twobirds.com/en/insights/2018/france/gdpr-and-smart-meters-french-dpa-serves-formal-notice-to-major-energy-supplier-to-get-ready-for-gdpr> [Accessed 11/03/2022]
- Brown, A. and Kennedy, R., (2017) 'Regulating Intersectional Activity: Privacy and Energy Efficiency, Laws and Technology', *International Review of Law, Computers & Technology* 31, no. 3 September 2017, p.340-369, Available at: <https://doi.org/10.1080/13600869.2017.1371576> [Accessed 05/03/2022]
- de Heer, H. (USEF) and van der Laan, M. (USEF) (2017) 'Workstream on Aggregator Implementation Models: Recommended Practices and Key Considerations for a Regulatory Framework and Market Design on Explicit Demand Response', Available at: <https://www.usef.energy/app/uploads/2016/12/Recommended-practices-for-DR-market-design.pdf> [Accessed 10/03/2022]
- Lavrijssen, S., Carrillo Parra, A. (2017) 'Radical Prosumer Innovations in the Electricity Sector and the Impact on Prosumer Regulation', *Sustainability* 2017, 9, 1207, Available at: <https://doi.org/10.3390/su9071207> [Accessed 08/03/2022]
- Milaj, J. and Mifsud Bonnici, J. P. (2016) 'Privacy Issues in the Use of Smart Meters - Law Enforcement Use of Smart Meter Data', in A. Beaulieu, J. de Wilde, & J. M. A. Scherpen (Eds.), *Smart Grids from a Global Perspective: Bridging Old and New Energy Systems*, p.179-196, Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28077-6\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28077-6_12) [Accessed 05/03/2022]
- Andreadou, N.; Guardiola, M.O.; Fulli, G. (2016), 'Telecommunication Technologies for Smart Grid Projects with Focus on Smart Metering Applications', *Energies*, 9 (5), p.375, Available at: <https://doi.org/10.3390/en9050375> [Accessed 15/03/2022]
- Condliffe J. (2016) 'Ukraine's Power Grid Gets Hacked Again a Worrying Sign for Infrastructure Attacks', *MIT Technology Review*, 22/12/2016, Available: <https://www.technologyreview.com/s/603262/ukraines-power-grid-gets-hacked-again-a-worrying-sign-for-infrastructure-attacks/> [Accessed 13/03/2022]
- Constantin, L. (2016) 'Cyberattack Suspected in Ukraine Power Outage', *PcWorld*, 20/12/2016, Available: <http://www.pcworld.com/article/3152010/security/cyberattack-suspected-in-ukraine-power-outage.html> [Accessed 13/03/2022]
- Rafiullah K. and Maynard P., Mclaughlin K.,Lavery D.,Sezer S. (2016), 'Threat Analysis of BlackEnergy Malware for Synchrophasor based Real-time Control and Monitoring in Smart Grid, in *4th International Symposium for ICS & SCADA Cyber Security Research 2016 (ICS-CSR)*, p.p, 55-56, Available at: <http://dx.doi.org/10.14236/ewic/ICS2016.7>
- Sachidananda, M., Webb, D.P. and Rahimifard, S. (2016) 'A Concept of Water Usage Efficiency to Support Water Reduction in Manufacturing Industry' *Sustainability* 8, no. 12, p.1222. Available at: <https://doi.org/10.3390/su8121222> [Accessed 15/02/2022]

- Tuballa M.L. and Abundo M.L. (2016) 'A review of the development of Smart Grid technologies', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, p. 710-725, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.011> [Accessed 22/02/2022]
- Uribe-Pérez, N., Hernández, L., De la Vega, D. and Angulo, I. (2016) 'State of the Art and Trends Review of Smart Metering in Electricity Grids', *Applied Sciences* 6, no. 3: 68, Available at: <https://doi.org/10.3390/app6030068> [Accessed 20/02/2022]
- Vasiljevska, J., Gangale, F., Covrig, L. and Mengolini, A.M. (2016) 'Smart Grids and Beyond – An EU research and innovation perspective', *EUR 30786 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg*, p. 6, Available at: <http://dx.doi.org/10.2760/705655> [Accessed 24/02/2022]
- Wu, J., Guo, S., Li J. and Zeng, D. (2016) 'Big Data Meet Green Challenges: Big Data Toward Green Applications', *IEEE Systems Journal*, vol. 10, no. 3, Sept. 2016, p.888-900, Available at: <https://doi.org/10.1109/JSYST.2016.2550530> [Accessed 20/02/2022]
- Barai, G. R., Krishnan, S. and Venkatesh, B. (2015) 'Smart metering and functionalities of smart meters in smart grid - a review', *IEEE Electrical Power and Energy Conference (EPEC)*, pp. 138-145, Available at: <https://doi.org/10.1109/EPEC.2015.7379940> [Accessed 25/02/2022]
- Finster S. and Baumgart I. (2015), 'Privacy-aware smart metering: A survey', in *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 17 no. 2 p.1088-1101, Available at: [https://www.researchgate.net/publication/264983811\\_Privacy-Aware\\_Smart\\_Metering\\_A\\_Survey](https://www.researchgate.net/publication/264983811_Privacy-Aware_Smart_Metering_A_Survey) [Accessed 12/03/2022]
- G. Eibl and D. Engel (2015) 'Influence of Data Granularity on Smart Meter Privacy', in *IEEE Transactions on Smart Grid*, vol. 6, no. 2, p.930-939, Available at: <https://doi.org/10.1109/TSG.2014.2376613> [Accessed 12/03/2022]
- Saxena, N. and Choi, B.J. (2015) 'State of the Art Authentication, Access Control, and Secure Integration in Smart Grid'. *Energies* 8, no 10, p.11883-11915, Available at: <https://doi.org/10.3390/en81011883> [Accessed 15/02/2022]
- Greer, C. , Wollman, D., Prochaska, D., Boynton, P., Mazer, J., Nguyen, C., FitzPatrick, G., Nelson, T., Koepke, G., Hefner Jr., A., Pillitteri, V., Brewer, T., Golmie, N., Su, D., Eustis, A., Holmberg, D. and Bushby, S. (2014) 'NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 3.0', *Special Publication (NIST SP), National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD*, p.190, Available at: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1108r3> [Accessed 23/02/2022]
- Hu, Z., Li, C., Cao, Y., Fang, B., He, L. and Zhang, M. (2014) 'How Smart Grid Contributes to Energy Sustainability', *Energy Procedia*, Volume 61, p. 858-861, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.11.982> [Accessed 25/02/2022]
- Komninou N., Philippou E. and Pitsillides A., (2014), 'Survey in smart grid and smart home security: Issues challenges and countermeasure', in *Communications Surveys & Tutorials*, vol. 16 no. 4, p.1933-1954 4th Quart, Available at: <https://doi.org/10.1109/COMST.2014.2320093> [Accessed at: 12/03/2022]



- Weaver K. (2014), 'A perspective on how smart meters invade individual privacy 2014', *SkyVision Solutions*, Available at: <https://skyvisionsolutions.files.wordpress.com/2014/08/utility-smart-meters-invade-privacy-22-aug-2014.pdf>. [Accessed 12/03/2022]
- Hajebi, S., Song, H., Barrett, S., Clarke, A. and & Clarke, S. (2013) 'Towards a Reference Model for Water Smart Grid', *International Journal of Advances in Engineering, Science and Technology (IJAEST)*. 2. p.310-317, Available at: [https://www.researchgate.net/publication/258926703\\_Towards\\_a\\_Reference\\_Model\\_for\\_Water\\_Smart\\_Grid](https://www.researchgate.net/publication/258926703_Towards_a_Reference_Model_for_Water_Smart_Grid) [Accessed 25/02/2022]
- Hildebrandt, M. (2013) 'Legal Protection by Design in the Smart Grid', p.17-22, Available at: [http://works.bepress.com/mireille\\_hildebrandt/42/](http://works.bepress.com/mireille_hildebrandt/42/) [Accessed 12/03/2022]
- Zeadally, S., Pathan, AS.K., Alcaraz, C. et al. (2013) 'Towards Privacy Protection in Smart Grid', in *Wireless Pers Commun* 73, p.p. 23–50, Available at: <https://doi.org/10.1007/s11277-012-0939-1>[Accessed 12/03/2022]
- Amin, S.M. and Giacomoni, A.M. (2012) 'Smart Grid-Safe, Secure, Self-Healing', Available at: <https://magazine.ieee-pes.org/january-february-2012/smart-grid-safe-secure-self-healing/> [Accessed 25/02/2022]
- Arnold, G. , FitzPatrick, G. , Wollman, D. , Nelson, T. , Boynton, P. , Koepke, G. , Hefner Jr., A. , Nguyen, C. , Mazer, J. , Prochaska, D. , Swanson, M. , Brewer, T. , Pillitteri, V. , Su, D. , Golmie, N. , Simmon, E. , Eustis, A. , Holmberg, D. , Bushby, S. , Janezic, M. and Jillavenkatesa, A. (2012), 'NIST Framework and Roadmap for Smart Grid Interoperability Standards, Release 2.0', *Special Publication (NIST SP), National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD*, p.41-46, Available at: <https://doi.org/10.6028/NIST.sp.1108r2> [Accessed 18/02/2022]
- McKenna, E., Richardson, I. and Thomson, M. (2012) 'Smart meter data: Balancing consumer privacy concerns with legitimate applications', *Energy Policy, Volume 41, 2012, Pages 807-814*, Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.049> [Accessed 05/03/2022]
- Rouf I., Mustafa H., Xu M., Xu, W., Miller R., Gruteser, M. (2012). 'Neighborhood Watch: Security and Privacy Analysis of Automatic Meter Reading Systems' in *ACM Conference on Computer and Communications Security (ACM CCS)*, p.462-473, Available at: <https://doi.org/10.1145/2382196.2382246> [Accessed 15/03/2022]
- Gharavi, H. and Ghafurian, R. (2011) 'Smart Grid: The Electric Energy System of the Future', *Proceedings of the IEEE, vol. 99, no. 6, pp. 917 - 921*, Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=5768100> [Accessed 18/02/2022]
- Knyrim, R. and Trieb, G. (2011) 'Smart metering under EU data protection law', *International Data Privacy Law, Volume 1, Issue 2, May 2011, p.121–128*, Available at: <https://doi.org/10.1093/idpl/ipr004> [Accessed 04/03/2022]
- Cavoukian, A., Polonetsky, J. & Wolf, C. (2010) 'SmartPrivacy for the Smart Grid: embedding privacy into the design of electricity conservation'. *IDIS 3*, p.275–294, Available at: <https://doi.org/10.1007/s12394-010-0046-y> [Accessed 12/03/2022]

Cho H.S, Yamazaki T., Hahn M. (2010) 'Aero: Extraction of users activities from electric power consumption data' in *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol. 56, no. 3, p.2011-2018, Available at: <https://doi.org/10.1109/TCE.2010.5606359> [Accessed 12/03/2022]

Gil Quijano, J. and Sabouret, N. (2010) 'Prediction of Humans' Activity for Learning the Behaviors of Electrical Appliances in an Intelligent Ambient Environment', *Proceedings - 2010 IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology*, p.283-286, Available at: <http://dx.doi.org/10.1109/WI-IAT.2010.283> [Accessed 12/03/2022]

Molina-Markham A., Shenoy P., Fu K., Cecchet E. and Irwin D. (2010), 'Private memoirs of a smart meter', *Proc. ACM Workshop Embedded Sensing Systems Energy Efficiency Building*, p.61-66, Available at: <https://doi.org/10.1029/2020WR027917> [Accessed 15/03/2022]

Cuijpers, C., Koops, B. (2008). 'The 'smart meters' bill: A privacy test based on article 8 of the ECHR', *Tilburg: Tilburg University*, Available at: <https://skyvisionsolutions.files.wordpress.com/2014/11/dutch-smart-meters-report-tilt-october-2008-english-version.pdf> [Accessed 05/03/2022]

## Δημοσιεύσεις Ευρωπαϊκής Ένωσης - Θεσμικών Οργάνων

Europex (2022) *Europex comments on draft Network Code for cybersecurity aspects of cross-border electricity flows*, 7 March 2022, Available at: <https://www.europex.org/position-papers/europex-comments-on-draft-network-code-for-cybersecurity-aspects-of-cross-border-electricity-flows/> [Accessed 20/03/2022]

ACER (2021) *ACER publishes its Framework Guideline to establish a Network Code on Cybersecurity*, 27 July 2021, Available at: <https://www.acer.europa.eu/events-and-engagement/news/acer-publishes-its-framework-guideline-establish-network-code> [Accessed 20/03/2022]

ENCS (2021) *Network Code on Cybersecurity is out for public consultation*, 12 November 2021, Available at: <https://encs.eu/news/network-code-on-cybersecurity-is-out-for-public-consultation/> [Accessed 20/03/2022]

European Data Protection Board (2021) *Guidelines 07/2020 on the Concepts of Controller and Processor in the GDPR (Version 2.0)*, Available at: [https://edpb.europa.eu/system/files/2021-07/eppb\\_guidelines\\_202007\\_controllerprocessor\\_final\\_en.pdf](https://edpb.europa.eu/system/files/2021-07/eppb_guidelines_202007_controllerprocessor_final_en.pdf) [Accessed 11/03/2022]

SPEAR (2021) *Towards a Cybersecurity Certification of ICT Products, Services and Processes in the EU: Impact for the Smart Grid*, 31/10/2021, Available at: <https://www.spear2020.eu/News/Details?id=129> [Accessed 05/04/2022]

Council of European Energy Regulators (2020) *2nd CEER Report on Tendering Procedures for RES in Europe*, Ref: C20-RES-67-03, 17 November 2020 Available at: <https://www.ceer.eu/1519> [Accessed 15/02/2022]

Council of European Energy Regulators (2020) *CEER Paper on Cybersecurity in the Clean Energy Package*, Ref: C20-CS-58-03, 4 June 2020, p.18.-19, Available at: <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/d70764d8-9cab-9f4a-848b-6c3a4e1bd6b0> [Accessed 20/03/2022]

Council of European Energy Regulators (2020) *Recommendations on Dynamic Price Implementation – Innovation and Retail Markets Work Stream*, Ref: C-19-IRM-020-03-14, 03 March 2020, p.12, Available at: <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/2cc6dfac-8aa7-9460-ac19-4cdf96f8ccd0> [Accessed 15/02/2022]

European Commission, Directorate-General for Energy, Alaton, C. and Tounquet, F. (2020) 'Benchmarking smart metering deployment in the EU-28: final report', *Publications Office*, p.94, p.95, p.97 Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/492070> [Accessed 18/02/2022]

European Commission (2020) *Smart Grids and Smart Metering (RP2020)*, Available at: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/smart-grids-and-smart-metering-rp2020> [Accessed 25/02/2022]

European Commission (2020) *Water Management Digitalisation*, Available at: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/water-management-digitalisation-0> [Accessed 25/02/2022]

European Commission (2019) *Third energy package: Electricity market design has replaced the electricity part of the third energy package from 2009, the gas part is still in place.*, Available at: [https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/market-legislation/third-energy-package\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/market-legislation/third-energy-package_en) [Accessed 24/02/2022]

Smart Grid Task Force Expert Group 2 (2019) *Recommendations to the European Commission for the Implementation of Sector-Specific Rules for Cybersecurity Aspects of Cross-Border Electricity Flows, on Common Minimum Requirements, Planning, Monitoring, Reporting and Crisis Management*, *Final Report June 2019*, p.11, p.21, Available at: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/sgtf\\_eg2\\_report\\_final\\_report\\_2019.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/sgtf_eg2_report_final_report_2019.pdf) [Accessed 18/03/2022]

Article 29 Data Protection Working Party (2018) *Guidelines on Automated individual decision-making and Profiling for the purposes of Regulation 2016/679 (wp251rev.01)*, Available at: <https://ec.europa.eu/newsroom/article29/items/612053/en> [Accessed 25/02/2022]

Council of European Energy Regulators (2018) *CEER Status Review of Renewable Support Schemes in Europe for 2016 and 2017*, Ref: C18-SD-63-03, 14 December 2018 Available at: <https://www.ceer.eu/1519> [Accessed 15/02/2022]

Smart Grid Task Force (2018) *Data Protection Impact Assessment Template for Smart Grid and Smart Metering systems*, Available at: [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2018-09/dpia\\_for\\_publication\\_2018\\_0.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2018-09/dpia_for_publication_2018_0.pdf) [Accessed 25/02/2022]

European Commission (2017) *Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on common rules for the internal market in electricity (recast)*, Available at: [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2016\)864&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2016)864&lang=en) [Accessed 18/02/2022]

Article 29 Data Protection Working Party (2016) *Κατευθυντήριες γραμμές για το δικαίωμα στη φορητότητα δεδομένων (WP242)*, p.8, Available at: [https://ec.europa.eu/information\\_society/newsroom/image/document/2016-51/wp242\\_en\\_40852.pdf](https://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2016-51/wp242_en_40852.pdf) [Accessed 12/03/2022]

SM-CG Task Force on Privacy and Security / ESMIG (2016) *Minimum security requirements for AMI: components European level requirements for Smart Metering*, Available at: [https://www.cenelec.eu/media/CEN-CENELEC/AreasOfWork/CEN-CENELEC\\_Topics/Smart%20Grids%20and%20Meters/Smart%20Meters/smcg\\_sec0109.pdf](https://www.cenelec.eu/media/CEN-CENELEC/AreasOfWork/CEN-CENELEC_Topics/Smart%20Grids%20and%20Meters/Smart%20Meters/smcg_sec0109.pdf) [Accessed 24/02/2022]

CNIL (2014) *Compliance Package on Smart Meters*, Available at: [https://www.cnil.fr/sites/default/files/atoms/files/intro\\_packconf\\_smart\\_meters\\_en\\_230615.pdf](https://www.cnil.fr/sites/default/files/atoms/files/intro_packconf_smart_meters_en_230615.pdf) [Accessed 11/03/2022]

European Commission (2014) Report from the Commission Benchmarking smart metering deployment in the EU-27 with a focus on electricity, COM/2014/0356 final, *Publications Office*, p. 6, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0356&from=EN>, [Accessed 12/03/2022]

ENISA (2013) *Smart Grid Threat Landscape and Good Practice Guide*, p. 41-50, Available at: <https://www.enisa.europa.eu/publications/smart-grid-threat-landscape-and-good-practice-guide> [Accessed 20/03/2022]

ENISA (2012) *Smart Grid Security, Annex II. Security aspects of the smart grid*, p. 12, Available at: [https://www.enisa.europa.eu/topics/critical-information-infrastructures-and-services/smart-grids/smart-grids-and-smart-metering/ENISA\\_Annex%20II%20-%20Security%20Aspects%20of%20Smart%20Grid.pdf](https://www.enisa.europa.eu/topics/critical-information-infrastructures-and-services/smart-grids/smart-grids-and-smart-metering/ENISA_Annex%20II%20-%20Security%20Aspects%20of%20Smart%20Grid.pdf) [Accessed 15/03/2022]

European Data Protection Supervisor (2012) *Opinion on the Commission Recommendation on preparations for the roll-out of smart metering systems*, Available at: [https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/opinions/smart-metering-systems\\_en](https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/opinions/smart-metering-systems_en) [Accessed 25/02/2022]

Article 29 Data Protection Working Party (2011) *Opinion 12/2011 on smart metering*, Available at: [https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2011/wp183\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2011/wp183_en.pdf) [Accessed 25/02/2022]

CEN/CENELEC/ETSI (2011) *Final report of the CEN/CENELEC/ETSI Joint Working Group on Standards for Smart Grids*, Available at: [https://www.etsi.org/images/files/Report\\_CENCLCETSI\\_Standards\\_Smart\\_Grids.pdf](https://www.etsi.org/images/files/Report_CENCLCETSI_Standards_Smart_Grids.pdf) [Accessed 24/02/2022]

Smart Grids Task Force (2011) *Essential Regulatory Requirements and Recommendations for Data Handling, Data Safety, and Consumer protection, Recommendation to the European Commission*, 5 December 2011, p.29-30, Available at: <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Recommendations%20regulatory%20requirements%20v1.pdf> [Accessed 05/04/2022]

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2011) *Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών- Έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα: από την καινοτομία στην αξιοποίηση (COM(2011) 202)*, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0202&from=EN> [Accessed 25/02/2022]

European Commission - DG JRC, Directorate C - Energy, Transport and Climate (2010) *Energy Service Companies (ESCos)*, Available at: <https://e3p.jrc.ec.europa.eu/node/190> [Accessed 10/03/2022]

European Commission (2009) *M/441 Standardization mandate to CEN, CENELEC and ETSI in the field of measuring instruments for the development of an open architecture for utility meters involving communication protocols enabling interoperability*, Available at: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/mandates/index.cfm?fuseaction=search.detail&id=421#> [Accessed 25/02/2022]

European Commission (2009) *Smart grids and meters: Smart grids and smart meters enable better management of energy networks and more efficient consumption*, Available at: [https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters_en) [Accessed 24/02/2022]

Article 29 Data Protection Working Party (2007) *Opinion 04/2007 on the Concept of Personal Data*, Available at: [https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2007/wp136\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/justice/article-29/documentation/opinion-recommendation/files/2007/wp136_en.pdf) [Accessed 05/03/2022]

### **Αρθρα σε ιστοσελίδες**

marketsandmarkets (2022). *Smart Meters Market by Type (Electric, Gas, Water), Communication Type (RF, PLC, Cellular), Component (Hardware, Software), Technology (AMR, AMI), End user (Residential, Commercial, Industrial), and Region - Global Forecast to 2026*. Available at: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/smart-meter-366.html> [Accessed 03.03.2022]

Fratini, A. and Pizza, G. (2018) 'Data protection and smart meters: the GDPR and the 'winter package' of EU clean energy law', 22/03/2018, Available at: <http://eulawanalysis.blogspot.com/2018/03/data-protection-and-smart-meters-gdpr.html> [Accessed 05/03/2022]

US-CERT (2018), *Advanced Persistent Threat Activity Targeting Energy and Other Critical Infrastructure Sectors*, Available at: <https://www.us-cert.gov/ncas/alerts/TA17-293A>, [Accessed 12/03/2022]

SierraWireless Inc. (2014). *Unlock the Potential of Smart Water Metering with Cellular Communications*. Available at: [https://www.gsma.com/membership/wp-content/uploads/2015/10/Whitepaper\\_Smart-Water-Metering\\_3.pdf](https://www.gsma.com/membership/wp-content/uploads/2015/10/Whitepaper_Smart-Water-Metering_3.pdf) [Accessed 17/02/2022]

E.DSO, *Smart Grids Task Force (SGTF)*. Available at: <https://www.edsoforsmartgrids.eu/policy/eu-steering-initiatives/smart-grid-task-force/> [Accessed 25/02/2022]

Hart J., *Stop smart meters!*, Available at: <https://stopsmartmeters.org>, [Accessed 15/02/2022]

McAfee, *What is Stuxnet?* at: <https://www.mcafee.com/enterprise/en-us/security-awareness/ransomware/what-is-stuxnet.htm> [Accessed 20/03/2022]

Weaver K.T., SkyVision Solutions, *Smart Grid Awareness*, Available at: <https://smartgridawareness.org>, [Accessed 15/02/2022]

## Κανονισμοί / Οδηγίες / Αποφάσεις

**Κατευθυντήριες γραμμές 5/2020** σχετικά με τη συγκατάθεση βάσει του κανονισμού 2016/679, εκδ.1, 4.5.2020, Available at:

[https://edpb.europa.eu/sites/default/files/files/file1/edpb\\_guidelines\\_202005\\_consent\\_el.pdf](https://edpb.europa.eu/sites/default/files/files/file1/edpb_guidelines_202005_consent_el.pdf) [Accessed 25/02/2022]

**Οδηγία (ΕΕ) 2019/944** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουνίου 2019, σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/ΕΕ (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ), PE/10/2019/REV/1, EE L 158 της 14.6.2019, σ. 125 έως 199, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0944&from=EN> [Accessed 24/02/2022]

**Κανονισμός (ΕΕ) 2019/881** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Απριλίου 2019 σχετικά με τον ENISA (ο Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο) και την πιστοποίηση και την κατάργηση της ασφάλειας στον κυβερνοχώρο τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ΕΕ) αριθ. 526/2013 (Νόμος για την κυβερνοασφάλεια), Available at: <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/881/oj> [Accessed 04/04/2022]

Consejo General del Poder Judicial: Electricity consumption data recognized as personal data by the Spanish Supreme Court (2019), Available at: <http://www.poderjudicial.es/search/openDocument/36f4171fa1525d61/20190723> [Accessed 05/03/2022]

**Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ), PE/48/2018/REV/1, EE L 328 της 21.12.2018, σ. 82 έως 209 (γνωστή ως «Οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας II» ή RED II) εισήγαγε έναν νομικό ορισμό της διαπραγμάτευσης P2P ως «η πώληση ανανεώσιμης ενέργειας μεταξύ συμμετεχόντων στην αγορά μέσω σύμβασης με προκαθορισμένους όρους που διέπουν την αυτοματοποιημένη εκτέλεση και διακανονισμό της συναλλαγής, είτε απευθείας μεταξύ συμμετεχόντων στην αγορά είτε έμμεσα μέσω πιστοποιημένου τρίτου συμμετέχων στην αγορά κομμάτων, όπως ένας αθροιστής» (άρθρο 2 παράγραφος 18, RED II)

Πρόταση οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με μέτρα για υψηλό κοινό επίπεδο κυβερνοασφάλειας σε ολόκληρη την Ένωση και για την κατάργηση της οδηγίας (ΕΕ) 2016/1148, Available at: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14337-2021-INIT/el/pdf> [Accessed 04/04/2022]

**Οδηγία (ΕΕ) 2016/1148** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 6ης Ιουλίου 2016, σχετικά με μέτρα για υψηλό κοινό επίπεδο ασφάλειας συστημάτων δικτύου και πληροφοριών σε ολόκληρη την Ένωση, EE L 194 της 19.7.2016, σ. 1 έως 30, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L1148&from=FI> [Accessed 22/02/2022]

**Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679** για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών και για την κατάργηση της Οδηγίας 95/46/ΕΚ (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων), Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=HR> [Accessed 22/02/2022]

**Οδηγία 2014/32/ΕΕ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα των οργάνων μετρήσεων στην αγορά (αναδιατύπωση) Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ, ΕΕ L 96 της 29.3.2014, σ. 149 έως 250, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0032&from=EN> [Accessed 22/02/2022]

**2012/148/ΕΕ:** Σύσταση της Επιτροπής, της 9ης Μαρτίου 2012, σχετικά με τις προετοιμασίες για την εμπορική εξάπλωση των έξυπνων συστημάτων μέτρησης, OJ L 73 13.03.2012, p. 9, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012H0148> [Accessed 25/02/2022]

**Οδηγία 2012/27/ΕΕ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Οκτωβρίου 2012 για την ενεργειακή απόδοση, για την τροποποίηση των οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ και για την κατάργηση των οδηγιών 2004/8/ΕΚ και 2006/32/ΕΚ, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1399375464230&uri=CELEX:32012L0027> [Accessed 22/02/2022]

**Οδηγία 2009/72/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Ιουλίου 2009 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενεργείας και για την κατάργηση της οδηγίας 2003/54/ΕΚ, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0072> [Accessed 22/02/2022]

**Οδηγία 2006/32/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Απριλίου 2006 για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες και για την κατάργηση της οδηγίας 93/76/ΕΟΚ του Συμβουλίου, Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0032&from=EN> [Accessed 22/02/2022]

### Διαδικτυακές Πηγές

[http://ec.europa.eu/energy/gas\\_electricity/smartgrids/doc/expert\\_group1.pdf](http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/smartgrids/doc/expert_group1.pdf)

[https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/techdispatch/techdispatch-2-smart-meters-smart-homes\\_en](https://edps.europa.eu/data-protection/our-work/publications/techdispatch/techdispatch-2-smart-meters-smart-homes_en)

<https://fra.europa.eu/el/eu-charter/article/8-prostasia-ton-dedomenon-prosopikoy-haraktira>

<https://iwa-network.org/publications/digital-water/>

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b397ef73-698f-11ea-b735-01aa75ed71a1/language-en>

VGH München - 4 CS 21,2254 [https://gdprhub.eu/index.php?title=VGH\\_M%C3%BCnchen\\_-\\_4\\_CS\\_21.2254](https://gdprhub.eu/index.php?title=VGH_M%C3%BCnchen_-_4_CS_21.2254)

[https://www.bger.ch/ext/eurospider/live/de/php/aza/http/index.php?highlight\\_docid=aza%3A%2F%2Faza://05-01-2021-1C\\_273-2020&lang=de&zoom=&type=show\\_document](https://www.bger.ch/ext/eurospider/live/de/php/aza/http/index.php?highlight_docid=aza%3A%2F%2Faza://05-01-2021-1C_273-2020&lang=de&zoom=&type=show_document)

<https://www.dlms.com/dlms-cosem>

[https://www.echr.coe.int/documents/convention\\_ell.pdf](https://www.echr.coe.int/documents/convention_ell.pdf)

<https://www.metersandmore.com/>

<https://www.prime-alliance.org/>

[http://www.smart-met.eu/sites/default/files/SMART-MET\\_Factsheet%20for%20consumers.pdf](http://www.smart-met.eu/sites/default/files/SMART-MET_Factsheet%20for%20consumers.pdf)



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### Παράρτημα 1 - Βασικότερα ευρωπαϊκά θεσμικά έγγραφα σχετικά με το Smart Grid/Smart Metering

ΟΔΗΓΙΑ 2009/72/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 13ης Ιουλίου 2009 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και για την κατάργηση της οδηγίας 2003/54/ΕΚ
ΟΔΗΓΙΑ 2009/73/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 13ης Ιουλίου 2009 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά φυσικού αερίου και την κατάργηση της οδηγίας 2003/55/ΕΚ
ΟΔΗΓΙΑ 2009/29/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 23ης Απριλίου 2009 για τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ με στόχο τη βελτίωση και την επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας
ΟΔΗΓΙΑ 2009/28/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 23ης Απριλίου 2009 σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την τροποποίηση και τη συνακόλουθη κατάργηση των οδηγιών 2001/77/ΕΚ και 2003/30/ΕΚ
COM(2010) 245, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ- Ψηφιακό θεματολόγιο για την Ευρώπη [A digital Agenda for Europe]
COM(2011) 202, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ - Έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα: από την καινοτομία στην αξιοποίηση [Communication Smart Grids: from innovation to deployment]
ΟΔΗΓΙΑ 2012/27/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 25ης Οκτωβρίου 2012 για την ενεργειακή απόδοση, την τροποποίηση των οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ και την κατάργηση των οδηγιών 2004/8/ΕΚ και 2006/32/ΕΚ
2012/148/ΕΕ: Σύσταση της Επιτροπής, της 9ης Μαρτίου 2012, σχετικά με τις προετοιμασίες για την εμπορική εξάπλωση των έξυπνων συστημάτων μέτρησης
COM(2012)663, Γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής με θέμα «Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών: Για την εύρυθμη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς ενέργειας»
European Network and Information Security Agency [ENISA] - Smart Grid Security - Recommendations for Europe and Member States (10.07.2012)

<p>ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 347/2013 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 17ης Απριλίου 2013 σχετικά με τις κατευθυντήριες γραμμές για τις διευρωπαϊκές ενεργειακές υποδομές, την κατάργηση της απόφασης αριθ. 1364/2006/ΕΚ και την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 713/2009, (ΕΚ) αριθ. 714/2009 και (ΕΚ) αριθ. 715/2009</p>
<p>ΟΔΗΓΙΑ 2014/94/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 22ας Οκτωβρίου 2014 για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων (Electromobility Alternative Fuels Directive-AFID)</p>
<p>2016/C 093/02 - Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 10ης Σεπτεμβρίου 2013 για την εύρυθμη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς ενέργειας (2013/2005(INI))</p>
<p>ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ 497<sup>η</sup> ΣΥΝΟΔΟΣ ΟΛΟΜΕΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΟΚΕ ΤΗΣ 25<sup>ης</sup> ΚΑΙ 26<sup>ης</sup> ΜΑΡΤΙΟΥ 2014 Γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής με θέμα «Ανακοίνωση της Επιτροπής: “Πραγμάτωση της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και πλήρης αξιοποίηση της δημόσιας παρέμβασης”» C(2013) 7243, (2014/C 226/05)</p>
<p>ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 10ης Οκτωβρίου 2014 σχετικά με το υπόδειγμα για την εκτίμηση των επιπτώσεων της προστασίας δεδομένων όσον αφορά τα έξυπνα δίκτυα και τα έξυπνα συστήματα μέτρησης (2014/724/ΕΕ)</p>
<p>COM(2014) 356, ΕΚΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ - Συγκριτική αξιολόγηση της εγκατάστασης έξυπνων μετρητών στην ΕΕ-27 με επικέντρωση στην ηλεκτρική ενέργεια [{SWD(2014) 188 final} {SWD(2014) 189 final}]</p>
<p>COM (2015) 80, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ Στρατηγική πλαίσιο για μια ανθεκτική Ενεργειακή Ένωση με μακρόπνοη πολιτική για την κλιματική αλλαγή</p>
<p>COM (2015) 339, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ Νέα Συμφωνία για τους καταναλωτές ενέργειας</p>
<p>COM (2015) 192, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ - Στρατηγική για την ψηφιακή ενιαία αγορά της Ευρώπης</p>
<p>COM (2016) 860, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ - Καθαρή Ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους</p>
<p>COM(2016) 176, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ</p>

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ - Προτεραιότητες τυποποίησης στον τομέα των ΤΠΕ για την ψηφιακή ενιαία αγορά
Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679 για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών και για την κατάργηση της Οδηγίας 95/46/ΕΚ (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων)
(EU) 2016/1148- Directive on Security of Network and Information Systems (the NIS Directive)
JOIN(2017) 450 final, ΚΟΙΝΗ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ Ανθεκτικότητα, αποτροπή και άμυνα: Οικοδόμηση ισχυρής ασφάλειας στον κυβερνοχώρο για την ΕΕ
Κανονισμός (ΕΕ) 2017/1938 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 25ης Οκτωβρίου 2017, σχετικά με τα μέτρα κατοχύρωσης της ασφάλειας εφοδιασμού με φυσικό αέριο και με την κατάργηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 994/2010 (Regulation on gas security of supply)
Directorate-General for Energy, Study: Evaluation of risks of cyber-incidents and on costs of preventing cyber-incidents in the energy sector (30.10.2018)
COM(2017) 228, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ σχετικά με την ενδιάμεση επανεξέταση της εφαρμογής της στρατηγικής για την ψηφιακή ενιαία αγορά - Μια συνδεδεμένη ψηφιακή αγορά για όλους
Σύσταση (ΕΕ) 2019/553 της Επιτροπής, της 3ης Απριλίου 2019, σχετικά με την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο στον ενεργειακό τομέα [κοινοποιήθηκε με αριθμό εγγράφου C(2019) 2400]
Report: Recommendations on implementation on sector-specific rules for cybersecurity, Smart grids task force expert group 2 (June 2019)
Σύσταση της Επιτροπής C(2019)240 σχετικά με την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο στον ενεργειακό τομέα και το έγγραφο εργασίας του προσωπικού υποστήριξης SWD(2019)1240
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2019/943 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας
COM/2019/640/ - ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία
ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2019/944 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/ΕΕ
ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2019/941 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

της 5ης Ιουνίου 2019 σχετικά με την ετοιμότητα αντιμετώπισης κινδύνων στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας και με την κατάργηση της οδηγίας 2005/89/ΕΚ

COM (2020), 67, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ - Διαμόρφωση του ψηφιακού μέλλοντος της Ευρώπης

COM (2020), 299, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ - Ενέργεια για μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία: Στρατηγική της ΕΕ για την ενοποίηση του ενεργειακού συστήματος

COM (2020), 456, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ - Η ώρα της Ευρώπης: ανασύνταξη και προετοιμασία για την επόμενη γενιά

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2020/1479 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 14ης Οκτωβρίου 2020 για την κατάρτιση των καταλόγων προτεραιότητας για την εκπόνηση κωδίκων δικτύου και κατευθυντήριων γραμμών στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας για την περίοδο από το 2020 έως το 2023 και στον τομέα του φυσικού αερίου για το 2020

European Commission, Directorate-General for Energy, Alaton, C., Tounquet, F., *Benchmarking smart metering deployment in the EU-28: final report*, Publications Office, 2020