



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα Πολιτικών μηχανικών

**Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Βιώσιμη Διαχείριση
Περιβαλλοντικών Αλλαγών και Κυκλική Οικονομία»**

Διπλωματική εργασία

**«Περιβαλλοντική Πολιτική και Διαχείριση – η Περίπτωση των
Νοσοκομείων»**

Φοιτήτρια: Βαΐα Τσιτώνα

Πτυχιούχος Οικονομικών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πατρών

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Τσιτσιφλή Σταυρούλα

ΒΟΛΟΣ,

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2022

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ABSTRACT	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	8
ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	13
1.1 Διεθνείς Συμφωνίες και Συμβάσεις για το περιβάλλον και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.....	13
1.2 Ευρωπαϊκή και Ελληνική Νομοθεσία για το περιβάλλον	14
1.3 Περιβαλλοντικές Αρχές	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο : ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	22
2.1 Τι είναι τα ΣΠΔ.....	22
2.2 Οφέλη από την εφαρμογή ενός ΣΠΔ.....	24
2.3 Δυσκολίες κατά την εφαρμογή ΣΠΔ.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο : ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ/ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ.....	27
3.1 Σήμανση CE.....	27
3.2 Περιβαλλοντικά Πρότυπα	29
3.2.1 ISO 14000.....	29
3.2.2 Eco-Management and Audit Scheme- EMAS	31
3.2.3 Σκοποί δημιουργίας αυτών των περιβαλλοντικών προτύπων	32
3.2.4 Ποιες οι διαφορές των περιβαλλοντικών προτύπων	34
3.2.5 Βήματα- Απαιτήσεις	35
3.3 Οικολογικά Σήματα- Ecolabel.....	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο : ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΛΕΥΡΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ.....	44
4.1 Ενεργειακή κατανάλωση και αποδοτικότητα σε υγειονομικές μονάδες	45
4.1.1 Παράγοντες αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης στις υγειονομικές μονάδες.....	46
4.1.2 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε νοσοκομειακές μονάδες	50
4.1.3 Εμπόδια κατά την προσπάθεια για αποδοτικότερη χρήση της ενέργειας.....	52
4.2 Υδατικοί πόροι.....	53
4.2.1 Κατανάλωση νερού στις υγειονομικές μονάδες.....	54
4.2.2 Παράγοντες αύξησης της κατανάλωσης νερού	55
4.2.3 Εγκαταστάσεις με συχνή χρήση νερού.....	58

4.3 Απόβλητα Νοσοκομείου	59
4.3.1 Στερεά Απόβλητα	59
4.3.1.1 Διαχωρισμός Στερεών Αποβλήτων	60
4.3.1.2 Πηγές παραγωγής νοσοκομειακών αποβλήτων	61
4.3.1.3 Συνέπειες ειδικών στερεών νοσοκομειακών αποβλήτων	63
4.3.1.4 Πλαστικό.....	65
4.3.2 Υγρά Απόβλητα.....	68
4.3.2.2 Ποσότητα και σύσταση των νοσοκομειακών λυμάτων	70
4.3.2.3 Συνέπειες των λυμάτων στο περιβάλλον και την υγεία	72
4.3.3 Αέρια Ρύπανση.....	77
4.3.3.1 Εισπνεόμενα και αέρια αναισθητικών.....	78
4.3.3.2 Αέριοι ρύποι προερχόμενοι από άλλες διαδικασίες του νοσοκομείου	79
4.4 Άλλες χημικές ουσίες που αποτελούν βλαβερά απόβλητα.....	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο : ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ «ΠΙΟ ΠΡΑΣΙΝΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ»	82
5.1 Πράσινο κτίριο.....	83
5.2 Πρακτικές για αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας σε υγειονομικές μονάδες .	89
5.3 Προτάσεις διαχείρισης αποβλήτων	92
5.3.1 Μέθοδοι επεξεργασίας στερεών αποβλήτων και στρατηγικές μείωσης τους.....	93
5.3.2 Τρόποι διαχείρισης των νοσοκομειακών λυμάτων και πρακτικές πρόληψης τους	97
5.3.3 Προτάσεις μείωσης της αέριας ρύπανσης.....	100
5.4 Πρακτικές σωστής διαχείρισης νερού στις υγειονομικές μονάδες	101
5.5 Πράσινες Συμβάσεις -Εφοδιαστική Αλυσίδα	106
5.6 Εργαλεία	110
5.7 Χρηματοδότηση	112
5.8 Καλές πρακτικές σε νοσοκομεία ανά τον κόσμο	113
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	118
Βιβλιογραφία	122
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	131

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Βιώσιμη Διαχείριση Περιβαλλοντικών Αλλαγών και Κυκλική Οικονομία» που υλοποιήθηκε κατά τη χρονική περίοδο 2020-2022.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω αρχικά την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου Τσιτσιφλή Σταυρούλα για την βοήθεια, τις συμβουλές και τις γνώσεις που μου μετέδωσε καθώς και τα άτομα που με στήριξαν και στάθηκαν δίπλα μου σε όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική ως αντικείμενο έχει την περιβαλλοντική ανάλυση σε ένα νοσοκομείο και την παρουσίαση των μέτρων και των πρακτικών που θα συμβάλλουν στην επίτευξη του στόχου του για μια φιλική περιβαλλοντική πολιτική.

Με γνώμονα τα παραπάνω μελετάται αρχικώς η νομοθεσία που θεσπίστηκε και υφίσταται καθώς και σημαντικές «αρχές»-νομοθετήματα που απορρέουν και σκοπό έχουν την προστασία του περιβάλλοντος. Παράλληλα, παρουσιάζονται οι λόγοι για τους οποίους ένα νοσοκομείο οφείλει να εφαρμόσει περιβαλλοντική πολιτική, ποια είναι τα οφέλη και ποιες οι δυσκολίες που αντιμετωπίζει κατά τη δέσμευση αυτή.

Επίσης αναφέρονται τα μέσα (υποχρεωτικά ή μη), με τα οποία ένα νοσοκομείο μπορεί να προχωρήσει στην διαδικασία της περιβαλλοντικής του συμμόρφωσης. Γίνεται δηλαδή μια αναφορά σε περιβαλλοντικά πρότυπα, οικολογικές σημάνσεις και σημάνσεις CE καθώς και των ωφελειών τους και των βημάτων, προαπαιτούμενων με σκοπό την απόκτηση τους.

Στην συνέχεια αναλύονται όλες εκείνες οι περιβαλλοντικές πλευρές/πτυχές, οι οποίες προκαλούν περιβαλλοντικές επιπτώσεις και επιπτώσεις στη δημόσια υγεία. Συγκεκριμένα αναλύονται η εντατική χρήση των πόρων (νερού, ενέργειας, τροφίμων, υλικών), η παραγωγή αποβλήτων, η χωροθέτηση των κτιρίων μέσα στον αστικό χώρο, οι συνέπειες των παραπάνω στο περιβάλλον και την υγεία και δίδονται πρακτικές βελτιστοποίησης για την ελαχιστοποίηση τους.

Τέλος, παρουσιάζονται τρόποι και πρακτικές τις οποίες μπορεί να εφαρμόσει ένα νοσοκομείο για να γίνει «πράσινο» (τεχνικές ανάλυσης περιβαλλοντικών δεδομένων, λογισμικά, δημόσιες χρηματοδοτήσεις) ενώ παρουσιάζονται καλές πρακτικές από διεθνή παραδείγματα.

Λέξεις – κλειδιά: περιβαλλοντική συμμόρφωση, περιβαλλοντική πολιτική, πράσινα νοσοκομεία, πράσινες πρακτικές, ISO, EMAS, διαχείριση αποβλήτων, ενεργειακή διαχείριση

ABSTRACT

The present thesis aims at the comprehensive study of a hospital and the practices that will contribute to the achievement of its goal for a friendly environmental policy.

According to the above, the legislation enacted, as well as important "principles" that aim to protect the environment are initially studied. At the same time, the reasons why a hospital must implement an environmental policy, what are the benefits and what are the difficulties faced are presented.

The means (mandatory or optional) by which a hospital can proceed with its environmental compliance process are also mentioned. In other words, a reference is made to environmental standards, eco-labels and CE markings, as well as their benefits and the steps required in order to obtain them.

All those environmental aspects which harm the environment and public health though their processes are then analyzed. In particular, the intensive use of resources (water, energy, food, materials), the production of waste, the location of hospital buildings in urban areas, the environmental and health consequences are analyzed while optimization technics are given to minimize them.

Eventually, ways and practices by which a hospital can facilitate its efforts to become 'green' (environmental data analysis techniques, software, public funding) and good practices of other hospitals are presented.

Keywords: environmental compliance, environmental policy, waste-management, energy management, management of resources, ISO, EMAS, Green Hospitals, green practices

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 Τα πρότυπα της σειράς ISO 14000 (Αραβώσης, 2002; Παπαδοπούλου, 2021; https://www.iso.org/search.html?q=ISO%2014000&hPP=10&idx=all_en&p=0&hFR%5Bcategory%5D%5B0%5D=standard)	30
Πίνακας 2 Κατηγορίες εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούν υψηλής έντασης ενέργεια στο Γενικό Νοσοκομείο της Μασαχουσέτης (Sheppy et al., 2014)	52
Πίνακας 3 Μολυσματικά απόβλητα και πηγές από όπου προέρχονται (Αραβώσης κ.α. , n.d.)	63
Πίνακας 4 Νομοθετικό πλαίσιο που αφορά τη διαδικασία Συμμόρφωσης των Ιατροτεχνολογικών προϊόντων (https://www.moh.gov.cy/MOH/mphs/mphs.nsf/All/5A98B8DD5DCF8D65C22584FE0030471E?OpenDocument , ιατροτεχνολογικά προϊόντα ΕΛΙΝΥΑΕ (elinyae.gr), Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων - Βασική νομοθεσία για ιατροτεχνολογικά προϊόντα (eof.gr))	131
Πίνακας 5 Τύποι πλαστικών που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα και που χρησιμοποιούνται σε νοσοκομεία (Gamba, A., Napierska, D. & Zotinca, A., 2021)133	
Πίνακας 6 Χημικά που χρησιμοποιούνται στα υλικά που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα και αποτελούν κίνδυνο για την υγεία (Gamba, A., Napierska, D. & Zotinca, A., 2021)	134

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Ο κύκλος της βελτίωσης (Ρεμούνδου, 2015)	23
Εικόνα 2 Κύκλος ποιότητας Deming (Τσιόκα Α. κ.α., 2016)	24
Εικόνα 3 Σήμανση CE (https://europedirectpiraeus.gr/news/1135/simansi-ce-ti-akrivos-simainei-kai-ti-mas-deichnei/)	28
Εικόνα 4 Λογότυπο EMAS.....	32
Εικόνα 5 Μορφή οικολογικού σήματος της Ε.Ε. (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010R0066&from=EL).....	41
Εικόνα 6 Αριθμός καταχώρισης ecolabel (όπου xxxx είναι η χώρα καταχώρισης, yyg είναι η κατηγορία προϊόντων, zzzzz είναι ο αριθμός που έχει δοθεί από τον αρμόδιο φορέα (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010R0066&from=EL)).....	42
Εικόνα 8 Οι τρεις πυλώνες βιωσιμότητας των υδάτων (Water Sustainability & How to Achieve It - Water Finance & Management (waterfm.com)).....	54
Εικόνα 7 Επιτρεπτές θερμοκρασίες και νεκρό σημείο (UNSAID ECO-III Project et al., 2009)	90
Εικόνα 9 Κατασκευή ασφαλούς απόρριψης φαγητών στην οποία δημιουργείται βιοκαύσιμο για χρήση των εγκαταστάσεων του Νοσοκομείου Mwananyamaka (Tanzania) (https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/6465/Global%20Programs%20annual%20report%202019.pdf)	116

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1 Βασικές αρχές των Πράσινων Συμβάσεων (https://greenhealthcare.ca/wp-content/uploads/2016/02/GreenProcurement-PolicyandProcedureManual-DRAFT.pdf).....	107
Σχήμα 2 Μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας (σε MWh) σε σχέση με την επιφάνεια του κτιρίου (σε τ.μ.) (Gonzalez et al., 2018)	48
Σχήμα 3 Μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας (σε MWh) σε σχέση με τον αριθμό των εργαζομένων στα υπό μελέτη νοσοκομεία (Gonzalez et al., 2018).....	49
Σχήμα 4 Μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με τον αριθμό των κρεβατιών στα νοσοκομεία (Gonzalez et al., 2018)	49
Σχήμα 5 Μέση ωριαία κατανάλωση κρύου νερού για ανθρώπινη κατανάλωση στα υπό μελέτη νοσοκομεία (D’Alessandro et al., 2016).....	57
Σχήμα 6 Γενική διάκριση στερεών αποβλήτων (Ξηρογιαννοπούλου, 2000).....	61
Σχήμα 7 Χρήση πλαστικού σε ιατρικά είδη (Gamba et al, 2021)	67
Σχήμα 8 Απλουστευμένη αναπαράσταση ενός τομέα εφοδιαστικής αλυσίδας υγειονομικού παρόχου (Global Road Map for Health Care Decarbonization A navigational tool for achieving zero emissions with climate resilience and health equity ANNEX A, 2021)	79
Σχήμα 9 Διάγραμμα σχεδιασμού Διαχείρισης ΑΥΜ (ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ (epper.gr))	94
Σχήμα 10 Πλαίσιο αποτελεσματικής διαχείρισης νερού (Environment and sustainability Health Technical Memorandum 07-04: Water management and water efficiency – best practice advice for the healthcare sector Department of Health) ..	105

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καταστροφή του περιβάλλοντος και η κλιματική κρίση αποτελούν μείζονα θέματα που απειλούν τη ανθρωπότητα στις ημέρες μας. Επιχειρήσεις και οργανισμοί επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό το περιβάλλον και φέρουν βλαβερές επιπτώσεις σε αυτό. Οι υγειονομικές μονάδες ανήκουν σε αυτούς τους φορείς- υπηρεσίες που με τις υπεράριθμες διαδικασίες/ενέργειες τους επιδρούν τόσο άμεσα όσο και έμμεσα στο περιβάλλον αλλά και την ανθρώπινη υγεία. Συγκεκριμένα, τα νοσοκομεία είναι από τις πιο ενεργοβόρες εγκαταστάσεις των ΗΠΑ, αποβάλλοντας στην ατμόσφαιρα σημαντικό ποσοστό αερίων του θερμοκηπίου και εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Ενώ την ίδια στιγμή δημιουργούν 6.600 τόνους αποβλήτων/ημέρα χρησιμοποιώντας μεγάλες ποσότητες τοξικών χημικών ουσιών (Kaplan, Sadler, Little, Franz & Orris, 2012). Επομένως όλο και περισσότερα νοσοκομεία έχουν δεσμευτεί να ελαχιστοποιήσουν τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δράσεων τους στους ασθενείς, το προσωπικό και την κοινότητα, λειτουργώντας ως πρότυπα για τον τομέα της υγείας και την κοινωνία γενικότερα.

Όπως προαναφέρθηκε φαίνεται πως η ανθρώπινη υγεία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τις περιβαλλοντικές αλλαγές -υποβαθμισμένη ποιότητα ζωής, λοιμώξεις, καρκίνοι, αυξημένη θνησιμότητα-. Αρκεί να αναφερθεί ότι σε μια πρόσφατη μελέτη εκτιμήθηκε ότι έξι συμβάντα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή κοστίζουν περίπου 14 δισεκατομμύρια δολάρια σε δαπάνες υγειονομικής περίθαλψης και ζωές που χάνονται (Knowlton, Rotkin, Geballe, Max & Solomon, 2011). Οι φορείς υγειονομικού ενδιαφέροντος είναι οι πρώτοι που θα επωμιστούν το βάρος των καταστροφικών αυτών συνεπειών μέσα από τις επιπλέον νοσηρότητες που θα πλήξουν τον πληθυσμό λόγω της περιβαλλοντικής υποτίμησης, ενώ οι δαπάνες υγείας όσο και τα περιβαλλοντικά κόστη θα αυξηθούν σημαντικά.

Είναι προφανές ότι όσο η κλιματική αλλαγή κλιμακώνεται, η υιοθέτηση περιβαλλοντικών πρακτικών από φορείς σαν και αυτούς αποτελεί μονόδρομο. Οι υγειονομικές μονάδες είναι εκείνες που πρώτες πρέπει να μεταβάλλουν τις διαδικασίες τους με σκοπό τη μείωση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος τους όσο το δυνατόν περισσότερο.

Αντικείμενο, λοιπόν της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάλυση των περιβαλλοντικών πλευρών ενός νοσοκομείου και οι επιπτώσεις τους, καθώς και οι πρακτικές που μπορούν να εφαρμοστούν για να μειωθούν αυτές οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η μεθοδολογία εκπόνησης της εργασίας βασίστηκε στην βιβλιογραφική ανασκόπηση και στην ανάλυση των περιβαλλοντικών πλευρών των υγειονομικών μονάδων, τις τεχνικές και τα μέσα που μπορούν να συμβάλουν στην προσπάθεια τους για ένα πιο «πράσινο» οργανισμό. Αφού μελετήθηκε το νομικό πλαίσιο στο οποίο έγκειται η προστασία του περιβάλλοντος, έγινε αναφορά στα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης και εν συνεχεία στις περιβαλλοντικές πιστοποιήσεις ή σημάνσεις, τις οποίες μπορεί να λάβει ένας οργανισμός προκειμένου να εναρμονιστεί με την ισχύουσα νομοθεσία και τα όσα προστάζει. Ενώ μελετήθηκαν εκτενώς οι περιβαλλοντικές πλευρές ενός νοσοκομείου (προκειμένου να γίνει εις βάθος αλλά και πρακτική κατανόηση των «μερών» που πρέπει να διορθωθούν). Τέλος δόθηκαν καλές πρακτικές, «εργαλεία» αλλά και «χρηματοδοτικά εργαλεία» που θα βοηθήσουν το εκάστοτε νοσοκομείο στην υλοποίηση αυτού του έργου.

Σκοπός της εργασίας είναι να αποτελέσει τη βάση για οποιοδήποτε υγειονομικό φορέα θέλει να υιοθετήσει μια «φιλική προς το περιβάλλον» πολιτική παρουσιάζοντας τόσο τις ευκαιρίες ή τα μέσα για μια πιο «ομαλή πράσινη μετάβαση» όσο και τις αδυναμίες/κωλύματα που προκύπτουν σε μια τέτοια προσπάθεια σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζονται διεθνείς συμβάσεις και πρωτόκολλα για την προστασία του περιβάλλοντος και την κλιματική αλλαγή ταυτόχρονα με τη σχετική περιβαλλοντική νομοθεσία που έχει θεσπιστεί από το Ελληνικό Κράτος και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Επίσης παρουσιάζονται οι περιβαλλοντικές αρχές που αποτελούν τη βάση των νομοθετημάτων ενάντια στις πρακτικές που βλάπτουν το περιβάλλον.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης μέσα από μια ιστορική αναδρομή των γενικότερων συστημάτων ποιότητας, καθώς και τα οφέλη και τις δυσκολίες που ανακύπτουν κατά την εφαρμογή τους.

Εν συνεχεία στο τρίτο κατά σειρά κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στις σημάνσεις περιβαλλοντικής φύσεως -οικολογικά σήματα ή σημάνσεις CE- αλλά και σε ευρέως γνωστές περιβαλλοντικές πιστοποιήσεις -ISO 14001, EMAS-. Τέλος παρουσιάζονται τα οικολογικά σήματα που ένας φορέας ή μια υγειονομική μονάδα μπορεί να λάβει προκειμένου να συμμορφωθεί με την ισχύουσα νομοθεσία και να βελτιώσει τις περιβαλλοντικές του επιδόσεις.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις περιβαλλοντικές πλευρές ενός νοσοκομείου, τις συνέπειες που φέρουν στο περιβάλλον καθώς και διορθωτικές ενέργειες που μπορούν να πραγματοποιηθούν για τη μείωση των επιπτώσεων τους. Στην ουσία γίνεται ανάλυση των αποβλήτων των νοσοκομείων, της ενεργειακής χρήσης/κατανάλωσης τους, της κατανάλωσης των υδατικών πόρων, της αρχιτεκτονικής και της χωροθέτησης του κτιρίου καθώς και των συμβάσεων/προμηθειών του.

Τέλος, δίδεται πληροφόρηση για μέσα, συστήματα, χρηματοδοτικά εργαλεία αλλά και βέλτιστες πρακτικές που μπορούν να ληφθούν υπόψιν από ελληνικά και ευρωπαϊκά νοσοκομεία για την υποβοήθηση τους στο έργο της περιβαλλοντικής τους διαχείρισης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

1.1 Διεθνείς Συμφωνίες και Συμβάσεις για το περιβάλλον και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής

Για τη αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, έπειτα από Διάσκεψη των Η.Ε για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη που πραγματοποιήθηκε στο Ρίο το 1992, υιοθετήθηκε η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC). Η Σύμβαση αυτή υπεγράφη από την Ελλάδα στις 12.06.1992 και τέθηκε σε εφαρμογή στις 02.11.1994. Στη Διάσκεψη συζητήθηκαν θέματα βιωσιμότητας και αειφορίας ενώ τέθηκαν στόχοι σύμφωνα με την “Agenda 21”. Σχετικά με τα περιβαλλοντικά θέματα, τέθηκαν ως προτεραιότητες η ανάπτυξη εθνικών δράσεων και προγραμμάτων για την κλιματική αλλαγή και η υιοθέτηση μέτρων για την επαναφορά των επιπέδων διοξειδίου του άνθρακα σε επίπεδα του 1990 όπως αναφέρει η ΥΠΕΝ. (<https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/diethneis-diapragmatefseis/symvasi-plaisio-ton-ie-gia-tin-klimati/#>)

Στη συνέχεια εγκρίνεται το Πρωτόκολλο του Κιότο το 1997, ενώ τίθεται σε εφαρμογή το 2005. Το Πρωτόκολλο του Κιότο, αποτέλεσε ακόμα μια δέσμευση των Ηνωμένων Εθνών για μείωση των αερίων του θερμοκηπίου (GHGs). Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και τα κράτη μέλη της δεσμεύθηκαν να μειώσουν τις εκπομπές κατά 8%. ([EUR-Lex - kyoto_protocol - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#))

Η Διάσκεψη της Κοπεγχάγης διαδέχεται το Πρωτόκολλο του Κιότο, το 2009 (το οποίο και θα έληγε το 2012) με δεσμευτικούς και συγκεκριμένους στόχους για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, όπως τον περιορισμό αύξησης της θερμοκρασίας πάνω από 2 βαθμούς και την επιτακτική ανάγκη των αναπτυσσόμενων χωρών να πάρουν μέτρα. ([Το διακύβευμα της Διάσκεψης της Κοπεγχάγης - \(ypen.gov.gr\)](#))

Ακολουθεί η Διάσκεψη του Κανκούν και η 19η Διάσκεψη των Μερών κατά την ΥΠΕΝ. Το 2015 αποτελεί χρονιά σταθμό καθώς πάρθηκε η Απόφαση (ΕΕ) 2016/1841, του Συμβουλίου, της 5ης Οκτωβρίου 2016, για τη σύναψη, εξ ονόματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της συμφωνίας του Παρισιού που εγκρίθηκε στο πλαίσιο

της σύμβασης-πλαisiού των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή, ([EUR-Lex - 32016D1841 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)) η γνωστή και ως “Συμφωνία του Παρισιού”. Εκεί τα Ηνωμένα Έθνη κατέληξαν στη δημιουργία διεθνούς-παγκόσμιας συμφωνίας για κλιματική ουδετερότητα και μείωση κατά 40 - 55% (σε ένα πιο φιλόδοξο σενάριο) των εκπομπών αερίων ρύπων σε σχέση με το 1990, με αρχικό στόχο τη μη περαιτέρω αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας πάνω από 1,5 βαθμό Κελσίου μέχρι το 2030 ([EUR-Lex - 20110301_2 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)).

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal) που ξεκίνησε να υλοποιείται μέσα στο 2021, ψηφίστηκε και από τα 27 κράτη-μέλη της Ε.Ε. και οραματίζεται μια κοινωνία σε ευημερία, χωρίς αποκλεισμούς, δίκαιη και με ορθολογική χρήση πόρων όπου μέχρι το 2050 θα είναι κλιματικά ουδέτερη και με μηδενικές εκπομπές αερίων. Η Συμφωνία αυτή αποτελεί “μπούσουλα” για την έξοδο από την πανδημία Covid-19, μέσα από μια βιώσιμη και πράσινη άνοδο ([Περιβάλλον - Παγκόσμια Ζητήματα \(mfa.gr\)](#)).

1.2 Ευρωπαϊκή και Ελληνική Νομοθεσία για το περιβάλλον

Όπως ορίζει το άρθρο 24 παράγραφος 1/1975 του Συντάγματος «*Η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους και δικαίωμα του καθενός. Για τη διαφύλαξή του, το Κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα στο πλαίσιο της αρχής της αειφορίας*», ενώ ταυτόχρονα με σεβασμό προς το περιβάλλον φροντίζει την χωροταξική αναμόρφωση της χώρας, την ανάπτυξη πόλεων και οικιστικών περιοχών μέσα από την ασφαλή και λειτουργική ανάπτυξη οικισμών (παράγραφος 2/1975) (https://www.contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/InductionPack_EnvironmentalLawWWF.pdf, <https://www.hellenicparliament.gr/Vouli-ton-Ellinon/To-Politevma/Syntagma/article-24/>).

Καθοριστικής σημασίας υπήρξε η Οδηγία 85/337/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 27ης Ιουνίου 1985 για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον, με τροποποίηση της από την Οδηγία 97/11/ΕΚ του Συμβουλίου της 3ης Μαρτίου 1997 και τη συνέχεια της από την Ευρωπαϊκή

οδηγία 2001/42/EK που τέθηκε σε ισχύ από τις 21 Ιουνίου 2001 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2001:197:FULL&from=EN>). Καθώς και ο Ν. 1650/1986 που αναφέρεται στην μείωση της ρύπανσης, στην ορθολογική χρήση των πόρων και στην στροφή σε ανανεώσιμους πόρους, στην αποκατάσταση του περιβάλλοντος αλλά και στη διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας (<https://eeke.gr/wp-content/uploads/2015/01/N.1650.1986-peri-prostasias-perivallontos.pdf>), ο οποίος αντικαταστάθηκε από τον Ν. 3010/2002 για την κατηγοριοποίηση των ρύπων από δημόσιες και ιδιωτικές δραστηριότητες, την αναφορά στο περιεχόμενο των ρύπων αυτών και τη δημοσιοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεών τους, την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων και τα πρόστιμα που επιβάλλονται κατά την παράβαση και την δημιουργία ρύπανσης.

Ο Ευρωπαϊκός Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 1836/93 τέθηκε σε ισχύ για την εκούσια συμμετοχή των επιχειρήσεων του βιομηχανικού τομέα σε κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου (<https://eeke.gr/wp-content/uploads/2015/01/N.1650.1986-peri-prostasias-perivallontos.pdf>) και πλέον έχει αντικατασταθεί από τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό υπ' αριθ. 1221/2009 «περί της εκούσιας συμμετοχής οργανισμών σε κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου (EMAS)» (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R1221&from=en>, <https://dasarxeio.com/2017/03/13/42574/>).

Ακολούθησε η Οδηγία 2004/35/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004 σχετικά με την περιβαλλοντική ευθύνη και συγκεκριμένα την πρόληψη και την αποκατάσταση περιβαλλοντικής ζημίας (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0035&from=EL>).

Υψηλής σημασίας επίσης υπήρξε το Προεδρικό Διάταγμα 541/1978 (Α' 116) οι διατάξεις του οποίου συμπληρώθηκαν από το Π.Δ. 256/1998 (ΦΕΚ 190Α/12-8-1998) σχετικά με τις κατηγορίες περιβαλλοντικών μελετών.

Για τη Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) και Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ) δημοσιεύεται η Κ.Υ.Α. 11014/703/Φ104/2003 - ΦΕΚ 332/Β/20-3-2003 -σύμφωνα με το άρθρο 4

του 1650/1996 όπως τροποποιήθηκε με το Ν.3010/2002-, όπως και η Κ.Υ.Α. 1726/2003 - ΦΕΚ 552B/ 8-5-2003 καθώς και οι εγκύκλιοι που δημιούργησε το ΥΠΕΧΩΔΕ για την διευκρίνιση «μελανών» σημείων και την καθοδήγηση των οργανισμών στην προσπάθεια τους για περιβαλλοντική πολιτική και «συμμόρφωση»:

- οικ. 117266/27-5-2003 για την «Εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 12 παρ. 3 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 11014/703/Φ 104/ ΦΕΚ 332/B/2003 όσον αφορά την υποχρέωση ενημέρωσης των αρμοδίων αρχών για τις απορρίψεις ρύπανσης (αποβλήτων αέριων στερεών, υγρών) από τις δραστηριότητες του παραρτήματος II του άρθρου 5 της υπ' αριθμ. ΗΠ 15393/2332 /2002 ΚΥΑ (Β' 1022)».
- οικ. 122859, το 2004 ως προς το «Περιεχόμενο φακέλου για την εφαρμογή του άρθρου 13 της ΚΥΑ Η.Π. 11014/7033/14.3.03 (ΦΕΚ 332/B/2003)».
- οικ. 122343/19-1-2004 για «Διευκρινίσεις σχετικά με θέματα ορισμού, κατάταξης και διαδικασιών κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 1650/1986, όπως τροποποιήθηκε από το Ν. 3010/2002» (http://users.sch.gr/organopoulos/nomothesia_perivallontos/nomothesia_perivallon_geniki.pdf).
- οικ. 107017/2006 (ΦΕΚ 1225/B/5-9-2006) που αποσκοπεί στη συμμόρφωση και εναρμόνιση με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2001/42/EK «σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων».

Έπειτα ακολουθεί μια σειρά από νόμους και υπουργικές αποφάσεις που αφορούν είτε άμεσα είτε έμμεσα τις υγειονομικές μονάδες και τη ρύθμιση των δραστηριοτήτων τους με ευρύτερο σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος, όπως φαίνεται παρακάτω:

- Το 2011 εκδόθηκε ο Ν. 4014/2011 για την «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής»,

- Το 2012 δημοσιεύθηκε ο Ν. 4042/2012 για την «Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ¹ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής», η ΚΥΑ 1958/2012 για την «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/2011 (Α΄ 209)», η ΚΥΑ με αριθ. Φ.15/4187/266/2012 για τον «Καθορισμό Πρότυπων Περιβαλλοντικών Δεσμεύσεων (ΠΠΔ), κατά κλάδο δραστηριότητας, στην Άδεια Εγκατάστασης – Λειτουργίας, για τις δραστηριότητες που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Ν.3982/11 και κατατάσσονται στην Β Κατηγορία² του Άρθρου 1 του Ν.4014/11.» καθώς και η ΚΥΑ με αρ. οικ.48963/2012 - ΦΕΚ Β-2703/5-10-2012 που ορίζει τις «Προδιαγραφές περιεχομένου Αποφάσεων Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Α.Ε.Π.Ο.) για έργα και δραστηριότητες κατηγορίας Α³ της υπ αριθμ. 1598/13.1.12 απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (21/Β), όπως ισχύει σύμφωνα με το άρθρο 2 παράγραφος 7 του Ν. 4014/11 (209/Α)».
- Το 2013 δημοσιεύονται η Κοινή Υπουργική Απόφαση Οικ.: 167563/ΕΥΠΕ/2013 - ΦΕΚ 964/Β/19-4-2013 για την «Εξειδίκευση των διαδικασιών και των ειδικότερων κριτηρίων περιβαλλοντικής αδειοδότησης των έργων και δραστηριοτήτων των άρθρων 3, 4, 5, 6 και 7 του Ν. 4014/2011, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 2 παράγραφος 13 αυτού, των ειδικών εντύπων των ανωτέρω διαδικασιών, καθώς και κάθε άλλου σχετικού με τις διαδικασίες αυτές θέματος», η Κοινή Υπουργική Απόφαση 171914/2013 - ΦΕΚ 3072/Β/3-12-2013 για «Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις για έργα και

¹ Οδηγία για την «προστασία του περιβάλλοντος μέσω του ποινικού δικαίου»

² Κατηγορίας Β είναι τα έργα που δεν έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, είναι τοπικά και υπόκεινται σε ένα γενικότερο πλαίσιο προδιαγραφών, όρων και περιορισμών σχετικών με το περιβάλλον

³ Κατηγορίας Α είναι τα έργα που έχουν σημαντικές ή πολύ σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και χρήζουν ειδικής ορολογίας, περιορισμών και προδιαγραφών σχετικών με το περιβάλλον (κάποια νοσοκομεία ανήκουν στην κατηγορία Α και άλλα στη Β αναλόγως του μεγέθους τους και των δραστηριοτήτων τους)

δραστηριότητες της κατηγορίας Β της ομάδας 4⁴, του παραρτήματος IV της Υ.Α. 1958/2012 (Β' 21), όπως εκάστοτε ισχύει», η απόφαση με αριθμό οικ.172425 (ΦΕΚ Β' 3266/20.12.2013) για τις Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις που έχουν καθοριστεί συγκεκριμένα για τις υγειονομικές μονάδες (ΥΜ) και οι λεπτομέρειες για την εφαρμογή τους σε έργα και δραστηριότητες αυτών (εξαιρούνται εκείνες οι ΥΜ που έχουν αυτόνομη μονάδα επεξεργασίας μολυσματικών αποβλήτων και όσες ανήκουν στην κατηγορία Α της ομάδας 4, όταν δηλαδή οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον είναι μεγάλες και χρήζουν διαφορετικής μεταχείρισης και κάποια έργα της ομάδας Β) ([ΦΕΚ Β' 3266/20.12.2013 \(paperzz.com\)](https://www.paperzz.com))

- Το 2014 δημοσιεύεται η Υπουργική Απόφαση οικ. 170225/2014 - ΦΕΚ 135/Β/27-1-2014 για «Εξειδίκευση των περιεχομένων των φακέλων περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων της Κατηγορίας Α' της απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με αρ. 1958/2012 (Β' 21) όπως ισχύει, σύμφωνα με το άρθρο 11» και η Υπουργική Απόφαση οικ.173829/2014 - ΦΕΚ 2036/Β/25-7-2014 για την «Τροποποίηση της υπ' αριθ. 1958/2012 απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Β' 21), με την οποία κατατάσσονται τα δημόσια και ιδιωτικά έργα και δραστηριότητες σε κατηγορίες και υποκατηγορίες, σύμφωνα με το άρθρο 1 παρ. 4 του Ν.4014/2011 (Α' 209), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει, ως προς την κατάταξη ορισμένων έργων και δραστηριοτήτων της 2ης, 6ης, 9ης και 12ης Ομάδας»
- Το 2017 δημοσιεύεται η Κοινή Υπουργική Απόφαση οικ.35088/2017 - ΦΕΚ 3250/Β/15-9-2017 για την «Τροποποίηση της υπ' αριθμ. 171914/2013 κοινής υπουργικής απόφασης (ΦΕΚ Β'3072) «Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις για έργα και δραστηριότητες της κατηγορίας Β της ομάδας 4: «Συστήματα Περιβαλλοντικών Υποδομών», του παραρτήματος IV» της υπουργικής απόφασης 1958/2012 (Β' 21), όπως εκάστοτε ισχύει.
- Ακολουθεί η Κοινή Υπουργική Απόφαση οικ.1915/2018 - ΦΕΚ 304/Β/2-2-2018 που αποτελεί την τροποποίηση των υπ' αριθμ. 48963/2012 (Β' 2703) κοινής υπουργικής απόφασης, υπ' αριθμ. 167563/ 2013 (Β' 964) κοινής υπουργικής απόφασης και υπ' αριθμ. 170225/2014 (Β' 135) υπουργικής

⁴ Ομάδα 4 : «Συστήματα Περιβαλλοντικών Υποδομών»

απόφασης, που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του ν. 4014/2011) για την «τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον» του ν. 4014/2011 (Α 209), καθώς και κάθε άλλης σχετικής λεπτομέρειας με στόχο να βελτιώσει την ποιότητα της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, όπως και η Κοινή Υπουργική Απόφαση οικ.5688/2018 - ΦΕΚ 988/Β/21-3-2018 για την Τροποποίηση των παραρτημάτων του ν. 4014/ 2011 (Α' 209), σύμφωνα με το άρθρο 36Α του νόμου αυτού, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014»

- Η Κοινή Υπουργική Απόφαση που δημοσιεύεται το 2021, ΥΠΕΝ/ΣΕΝΕ/13582/952/2021 - ΦΕΚ 689/Β/22-2-2021 για την «Μεθοδολογία προγραμματισμού των τακτικών περιβαλλοντικών επιθεωρήσεων - Αξιολόγηση κινδύνου και κατάταξη σε βαθμούς επικινδυνότητας των οικονομικών δραστηριοτήτων που υπάγονται στις Κατηγορίες Α και Β του άρθρου 1 του ν. 4014/2011, όπως ισχύει.»
- Ενώ το τρέχον έτος έχει εκδοθεί η Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΝ/ΓΔΣΕΕ/16675/165/2022 - ΦΕΚ 776/Β/21-2-2022 για το «Μοντέλο Ενεργειών Συμμόρφωσης («ΜΕΣ») για τις περιβαλλοντικές επιθεωρήσεις» και η Εγκύκλιος ΥΠΕΝ/ΔΠΙΑ/33038/2252/5-4-2022 για «Παροχή διευκρινίσεων σχετικά με την εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 5 παρ. 3 του Ν. 4819/2021 (Α 129)» (<https://www.e-nomothesia.gr/kat-periballon/periballontike-adeiodotese/>)

1.3 Περιβαλλοντικές Αρχές

Η Ε.Ε. προκειμένου να προστατέψει το περιβάλλον χάραξε περιβαλλοντική πολιτική βασισμένη σε αρχές τόσο γενικές όσο και ειδικές. Οι αρχές αυτές υπερισχύουν των εθνικών νομοθετημάτων και αποτελούν βάση και καθοδήγηση στη λήψη αποφάσεων σχετική με την προστασία του περιβάλλοντος και την αιεφόρο ανάπτυξη.

Γενικές αρχές:

- Αρχή της επικουρικότητας και η αρχή της αναλογικότητας ορίζονται στο άρθρο 5 της ΣΕΕ. Με τη «*αρχή της επικουρικότητας*» η Ε.Ε. μπορεί να παρέμβει «*όταν οι στόχοι μια δράσης δεν μπορούν να επιτευχθούν από τα κράτη-μέλη*» (https://www.era-comm.eu/Introduction_EU_Environmental_Law/EL/module_2/module_2_6.html). Ενώ με την «*αρχή της αναλογικότητας*» ορίζεται ότι «*η κάθε δράση οφείλει να συνάδει με τον επιδιωκόμενο στόχο*» και να επιχειρείται με κάθε τρόπο η μείωση της πιθανότητας επιβάρυνσης είτε οικονομικής είτε διοικητικής (https://www.era-comm.eu/Introduction_EU_Environmental_Law/EL/module_2/module_2_7.html).
- Αρχή της ολοκλήρωσης: Στο άρθρο 11 της ΣΛΕΕ, η αρχή της ολοκλήρωσης «*απαιτεί οι απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος να ενσωματώνονται στον καθορισμό και την εφαρμογή των πολιτικών και δραστηριοτήτων της Ένωσης, ιδίως με σκοπό την προώθηση αειφόρου ανάπτυξης*», ενώ παράλληλα προστάζει την ενσωμάτωση του παράγοντα «*προστασία του περιβάλλοντος*» κατά την υλοποίηση ενός έργου ή προγράμματος (https://www.era-comm.eu/Introduction_EU_Environmental_Law/EL/module_2/module_2_8.html).
- Αρχή της πρόληψης: Η αρχή αυτή στηρίζεται στη λήψη προληπτικών μέτρων προκειμένου να προβλεφθούν και να αποφευχθούν ζημιές στο περιβάλλον πριν ακόμα συμβούν (https://www.era-comm.eu/Introduction_EU_Environmental_Law/EL/module_2/module_2_9.html).
- Αρχή της προφύλαξης: «*Επιτρέπει ή απαιτεί τη λήψη προστατευτικών μέτρων χωρίς να χρειάζεται προηγουμένως να διαφανεί η βλάβη. Αφορά πάντοτε πιθανή ζημία και χρησιμεύει ως εργαλείο για τη γεφύρωση αβέβαιων επιστημονικών πληροφοριών και της πολιτικής ευθύνης.*» (https://www.era-comm.eu/Introduction_EU_Environmental_Law/EL/module_2/module_2_10.htm)
- Αρχή «*ο ρυπαίνων πληρώνει*»: Η συγκεκριμένη αρχή απαιτεί όσοι ρυπαίνουν το περιβάλλον να πληρώνουν οικονομικά τέλη για τις πράξεις τους αλλά

ταυτόχρονα να επιβαρύνονται με κοινωνικό κόστος. «Το δυσανάλογο κοινωνικό και ιδιωτικό κόστος της ρύπανσης μετακυλίετο από τον ρυπαίνοντα στην ευρύτερη κοινωνία». Με την αρχή αυτή αντί να πληρώνει το περιβαλλοντικό κόστος η κοινωνία, η ευθύνη της ρύπανσης ή της πιθανής ρύπανσης μεταβιβάζεται στο κόστος που προκύπτει κατά την διαδικασία παραγωγής του ρυπαίνοντα (ενσωματωμένο κόστος) (https://www.era-comm.eu/Introduction_EU_Environmental_Law/EL/module_2/module_2_11.htm).

- Αρχή της «επανόρθωσης στην πηγή»: Με την αρχή αυτή εξασφαλίζεται ότι η ζημία ή η ρύπανση αντιμετωπίζονται στο σημείο ακριβώς που προκύπτουν (https://www.era-comm.eu/Introduction_EU_Environmental_Law/EL/module_2/module_2_12.htm).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

2.1 Τι είναι τα ΣΠΔ

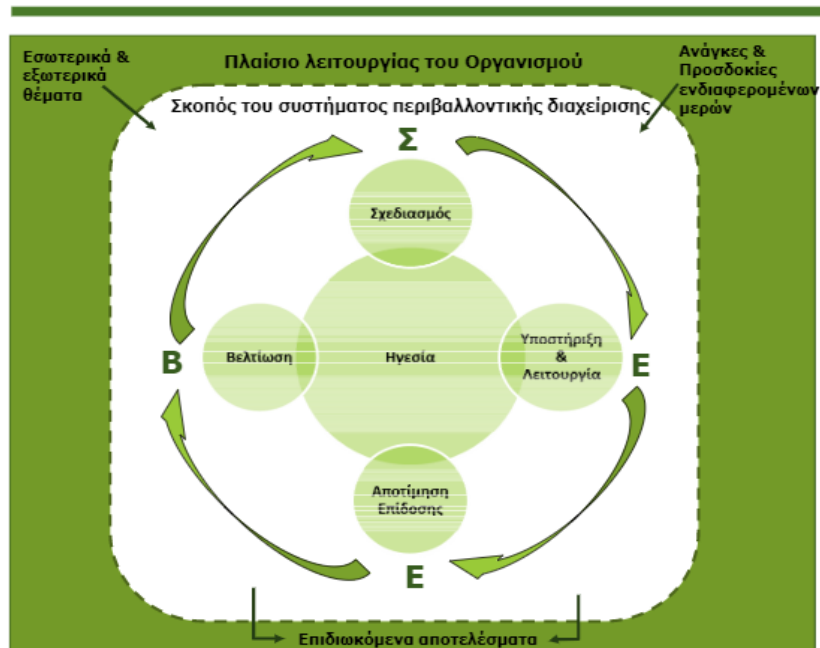
Με βάση τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό υπ' αριθ. 1221/2009 ως «περιβαλλοντική πολιτική» ορίζονται «οι γενικές επιδιώξεις και κατευθύνσεις ενός οργανισμού όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιδόσεις του, όπως εκφράζονται επίσημα από τα ανώτατα διοικητικά όργανά του, συμπεριλαμβανομένης της συμμόρφωσης με όλες τις εφαρμοστέες νομικές απαιτήσεις σχετικά με το περιβάλλον καθώς και της ανάληψης δέσμευσης για συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων. Η πολιτική αυτή προσφέρει το πλαίσιο δράσης και ορισμού περιβαλλοντικών σκοπών και στόχων.» (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R1221&from=en>)

Ενώ ως «Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης» ορίζεται «το τμήμα του συνολικού συστήματος διοίκησης το οποίο περιλαμβάνει την οργανωτική διάρθρωση, τον προγραμματισμό, τις αρμοδιότητες, τις πρακτικές, τις διαδικασίες, τις διεργασίες και τους πόρους για τη χάραξη, την εφαρμογή, την επίτευξη, την επισκόπηση και διατήρηση της περιβαλλοντικής πολιτικής και τη διαχείριση των περιβαλλοντικών πτυχών».

(<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:31993R1836&from=EL>)

Στην ουσία μέσω ενός ΣΠΔ ο εκάστοτε οργανισμός προσπαθεί να ικανοποιήσει τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των ενδιαφερόμενων μερών με μοναδικό στόχο να επιτευχθούν τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα, μέσω μηχανισμών και δράσεων που θα βελτιστοποιήσουν τις εσωτερικές διεργασίες λαμβάνοντας υπόψιν τα εσωτερικά και εξωτερικά θέματα που υπάρχουν, όπως ακριβώς φαίνεται στην Εικόνα 1:

Ο κύκλος βελτίωσης



Εικόνα 1 Ο κύκλος της βελτίωσης (Ρεμούνδου, 2015)

Ο παραπάνω σχεδιασμός βασίζεται σε ένα κύκλο δράσεων με σκοπό την συνεχή βελτίωση των οργανισμών ως προς τον τελικό τους στόχο (στη συγκεκριμένη περίπτωση την ουδετερότητα των δράσεων τους ως προς το περιβάλλον). Τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) όπως και πολλά άλλα Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας (ΣΔΠ) στηρίζονται σε ένα συχνό κύκλο δράσεων, γνωστό και ως «κύκλο του Deming» ή «PDCA».

Ο Deming το 1951 παρουσίασε τον κύκλο δράσεων: Σχεδιασμός Προϊόντος → Παραγωγή → Πώληση → Επανασχεδιασμός μετά από έρευνα. Ο κύκλος αυτός εξελίχθηκε από τον Imai σε μια πιο γενική μορφή που αφορά την ποιότητα ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας και πήρε την τελική του μορφή ως εξής: Σχεδιασμός → Υλοποίηση → Έλεγχος → Δράση (PDCA) (Moen & Norman, 2010 Moen & Norman, nd).



Εικόνα 2 Κύκλος ποιότητας Deming (Τσιόκα Α. κ.α., 2016)

2.2 Οφέλη από την εφαρμογή ενός ΣΠΔ

Ένα Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης μπορεί να έχει ποικίλα οφέλη που σχετίζονται όχι μόνο με τον ίδιο τον οργανισμό αλλά και τους άμεσα ενδιαφερόμενους όπως για παράδειγμα τρίτους (προμηθευτές, πελάτες, συνεργαζόμενους) ή και τους ίδιους τους εργαζομένους. Τα πλεονεκτήματα των Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης σύμφωνα με τον Αραβώση (2002) είναι:

- Καλύτερες περιβαλλοντικές επιδόσεις με ταυτόχρονη προστασία της δημόσιας υγείας και μείωση των αποβλήτων
- Οικονομικό όφελος από την ορθή χρήση των αποθεμάτων και την μείωση των αποβλήτων
- Εξοικονόμηση ενέργειας από την σωστή χρήση πόρων
- Βέλτιστη οργάνωση και παραγωγή της επιχείρησης- οργανισμού καθώς μειώνεται το κόστος παραγωγής
- Υπακοή στα νομοθετικά πλαίσια και αποφυγή επιβολής κυρώσεων

- Καλύτερη εικόνα στους ενδιαφερόμενους και τους χρήστες υπηρεσιών/καταναλωτές
- Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι άλλων όμοιων επιχειρήσεων/οργανισμών και αίσθημα εμπιστοσύνης από τρίτους ή χρήστες των υπηρεσιών/καταναλωτές των προϊόντων
- «Άνοιγμα» σε νέες αγορές
- Αύξηση της «αποδοχής» από το κοινό, τους προμηθευτές, τους επενδυτές και άλλους ενδιαφερόμενους
- Πιο τακτική λήψη επιδοτήσεων σε σχέση με οργανισμούς που δεν ακολουθούν φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές
- Αύξηση περιβαλλοντικής συνείδησης των εργαζομένων και μείωση των εργατικών ατυχημάτων
- Καλύτερο περιβάλλον εργασίας

2.3 Δυσκολίες κατά την εφαρμογή ΣΠΔ

Πέραν των ωφελειών που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή ενός ΣΠΔ, υπάρχουν και κωλύματα που εμποδίζουν την ομαλή λειτουργία του οργανισμού και την βελτίωση των διαδικασιών του. Οι δυσκολίες μπορεί να προκύπτουν τόσο σε οργανωτικό επίπεδο, όσο και σε επίπεδο ομάδας και σε ατομικό επίπεδο σύμφωνα με τους Seifert (2018), Barbarosa & Chiappetta (2013), Αραβώσης (2002):

1. Αυξημένα κόστη

- Κόστη εκπαίδευσης προσωπικού
- Κόστος πρόσληψης εξωτερικών επιθεωρητών ή ατόμων καταρτισμένων που θα κατατοπίσουν και θα συντονίσουν τον οργανισμό στην περιβαλλοντική του «συμμόρφωση»
- Κόστος αρχικής επένδυσης και άλλων βελτιώσεων στις υποδομές
- Κόστος μελέτης
- Κόστος για υπερωρίες
- Κόστος για δημοσιοποίηση

2. Μη υπακοή και μη διάθεση για συμμετοχή των εργαζομένων στην προσπάθεια του οργανισμού για περιβαλλοντική συμμόρφωση
3. Δυσκολίες στην συνεργασία με άλλους προμηθευτές -μπορεί οι διαδικασίες τους να μην είναι ιδιαίτερα φιλικές προς το περιβάλλον- ή άλλους συνεργαζόμενους φορείς ή επιχειρήσεις
4. Συνεχείς αλλαγές στο περιβάλλον εργασίας και τις διαδικασίες του οργανισμού που μπορεί να φέρουν δυσκολίες στην προσαρμοστικότητα και την αποδοτικότητα των εργαζομένων
5. Χρόνος (συχνά ελλιπής) και συνεχής προσπάθεια και δέσμευση τόσο από τη διοίκηση όσο και από το προσωπικό για τη διεκπεραίωση υποχρεώσεων
6. Από τη βιβλιογραφία επίσης προκύπτει ότι η λιγοστή εμπειρία των επιθεωρητών σε ειδικά θέματα περιβαλλοντικής πολιτικής των νοσοκομείων, αποτελεί εμπόδιο στην περιβαλλοντική συμμόρφωση των υγειονομικών μονάδων.
7. Τεχνοκρατικά ζητήματα και προαπαιτούμενα έγγραφα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ/ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Προκειμένου ένας φορέας/οργανισμός να εξακριβώσει την φιλικότητα των δράσεων του προς το περιβάλλον μπορεί να λάβει μια σειρά από πιστοποιήσεις ή ετικέτες/σημάνσεις τόσο υποχρεωτικές όσο και προαιρετικές. Οι υποχρεωτικές σημάνσεις είναι εκείνες που έχουν δοθεί από την Ε.Ε. παρέχοντας τόσο κατευθυντήριες/οδηγίες όσο και τεχνικές προδιαγραφές για την ορθότερη διαχείριση εγκαταστάσεων, μηχανημάτων και γενικότερα των περιβαλλοντικών πτυχών ενός φορέα. Σε πρώτη φάση ο εκάστοτε οργανισμός οφείλει να συμμορφωθεί με τις τεχνικές προδιαγραφές και οδηγίες εκείνες που ορίζονται από τις υποχρεωτικές σημάνσεις. Στην πορεία μπορεί να προχωρήσει στην απόκτηση και άλλων πιστοποιήσεων-σημάτων περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος χωρίς αυτό να είναι υποχρεωτικό.

Υποχρεωτικές σημάνσεις:

- Σήμανση CE

Προαιρετικές σημάνσεις/ πιστοποιήσεις:

- Πρότυπα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ISO 14000, EMAS)
- Οικολογικά σήματα (ecolabel)

3.1 Σήμανση CE

Σύμφωνα με το ορισμό που έχει δώσει η ΕΕ για τη σήμανση CE «ο κατασκευαστής δηλώνει ότι το προϊόν συμμορφώνεται προς τις εφαρμοστέες απαιτήσεις της κοινοτικής νομοθεσίας εναρμόνισης, που προβλέπει την επίθεση της σήμανσης»

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0765&from=EL>. Η σήμανση αυτή είναι απαραίτητη όχι μόνο για περιβαλλοντικά ζητήματα αλλά και για την ασφάλεια και υγεία των χρηστών των προϊόντων που φέρουν τη σήμανση.

Ωστόσο η σήμανση αυτή είναι υποχρεωτική για προϊόντα που θέλουν να πωληθούν εντός της Ε.Ε. και συγκεκριμένα για κάποιες κατηγορίες προϊόντων και όχι για όλα τα προϊόντα. Τέτοια προϊόντα συνήθως είναι οι ηλεκτρικές συσκευές, τα υποδήματα, τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Στα νοσοκομειακά περιβάλλοντα πολύ συχνά τέτοια προϊόντα είναι τα ιατροτεχνολογικά. Για την Διαδικασία Εκτίμησης της Συμμόρφωσης του εκάστοτε εξοπλισμού, θα πρέπει να ακολουθείται η ισχύουσα νομοθεσία ανάλογα με το είδος του εξοπλισμού και την κατηγορία του <https://www.moh.gov.cy/MOH/mphs/mphs.nsf/All/5A98B8DD5DCF8D65C22584FE0030471E?OpenDocument>.

Ωστόσο πριν τοποθετηθεί η ετικέτα CE στα προϊόντα αυτά, θα πρέπει να:

- ισχύει η συμμόρφωση με όλες τις απαιτήσεις που έχουν οριστεί,
- έχει πραγματοποιηθεί αξιολόγηση του προϊόντος καθώς και των πιθανών κινδύνων που φέρουν είτε από τον ίδιο τον οργανισμό/φορέα είτε από κάποιον σχετικό οργανισμό,
- έχει συνταχθεί τεχνικός φάκελος του προϊόντος
- να έχει συνταχθεί η δήλωση συμμόρφωσης της Ε.Ε. (https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ce-marking/index_el.htm)

Το προϊόν αφού περάσει τα παραπάνω στάδια, μπορεί να τοποθετήσει τη σήμανση CE χωρίς κάποια άδεια, αρκεί να προσκομίσει τα απαραίτητα δικαιολογητικά (αν και όταν του ζητηθούν). Το λογότυπο της σήμανσης θα έχει την εξής μορφή:



Εικόνα 3 Σήμανση CE (<https://europedirectpiraeus.gr/news/1135/simansi-ce-ti-akrivos-simainei-kai-ti-mas-deichnei/>)

3.2 Περιβαλλοντικά Πρότυπα

Όπως προαναφέρθηκε ο εκάστοτε οργανισμός -προκειμένου να συμμορφωθεί περιβαλλοντικά- πέραν των υποχρεωτικών σημάνσεων που θα πρέπει να φέρει στα προϊόντα του, μπορεί να αποκτήσει πιστοποιήσεις (μέσω διεθνών ή και εθνικών αναγνωρισμένων οργανισμών) που δίνουν διαπιστευτήρια για τη φιλικότητα του ως προς το περιβάλλον.

Ολοένα και περισσότεροι οργανισμοί/ επιχειρήσεις στρέφονται στην απόκτηση τέτοιων πιστοποιήσεων καθώς αυξάνει τη φήμη, την εικόνα τους και το μερίδιο που έχουν στην αγορά. Επομένως το κίνητρο τους πέρα από περιβαλλοντικό, συχνά ενέχει και τον οικονομικό «παράγοντα».

3.2.1 ISO 14000

Το ISO 14000 είναι ευρέως διαδεδομένο περιβαλλοντικό πρότυπο που εκδόθηκε από τον διεθνή οργανισμό τυποποίησης ISO. Το πιο κοινό και ευρέως διαδομένο περιβαλλοντικό πρότυπο είναι το 14001, όπου προδιαγράφει κάποιες απαιτήσεις για τον ενδιαφερόμενο οργανισμό (τον οργανισμό που θέλει να λάβει τη συγκεκριμένη πιστοποίηση) με βάση τις οποίες θα συμμορφωθεί περιβαλλοντικά και θα δημιουργήσει ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης για να βελτιώσει τις περιβαλλοντικές του επιδόσεις και να επιτύχει τους περιβαλλοντικούς του στόχους.

Ο οργανισμός ISO είναι υπεύθυνος για τα περιβαλλοντικά πρότυπα της σειράς 14000, είναι διεθνής -όπως και προαναφέρθηκε- και έχει φορείς τυποποίησης σε 91 χώρες. Το 1996 έκανε το βήμα για την δημιουργία προτύπων σχετικών με το περιβάλλον, παρατηρώντας τις ανάγκες και τις ελλείψεις που υπήρχαν στην αγορά σχετικά με πρότυπα ποιότητας του περιβάλλοντος. Έτσι δημιούργησε τη σειρά 14000.

Αριθμός	Τίτλος
ISO 14001	Συστήματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος- Προδιαγραφές & Οδηγίες χρήσης
ISO 14002-1:2019	Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης- Οδηγίες χρήσης για το ISO 14001 για διευθέτηση περιβαλλοντικών πτυχών και συνθηκών για μια συγκεκριμένη περιβαλλοντική πλευρά- Μέρος 1: Γενικό
ISO 14002-2:2019	Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης- Οδηγίες χρήσης για το ISO 14001 για διευθέτηση περιβαλλοντικών πτυχών και συνθηκών για μια συγκεκριμένη περιβαλλοντική πλευρά- Μέρος 2: Νερό
ISO 14004	Συστήματα Διαχείρισης Περιβάλλοντος- Γενικές οδηγίες επί των αρχών, συστημάτων & υποστηρικτικών τεχνικών
ISO 14005:2019	Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης- Οδηγίες για Ευέλικτη Προσέγγιση σε μια πιο σταδιακή εφαρμογή
ISO 14006:2020	Περιβαλλοντικά Συστήματα Διαχείρισης- Οδηγίες για ενσωματωμένο οικολογικό σχέδιο
ISO 14009:2020	Περιβαλλοντικά Συστήματα Διαχείρισης- Οδηγίες για ενσωμάτωση της κυκλικής χρήσης υλικών στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη
ISO 14010	Οδηγίες για περιβαλλοντική επιθεώρηση- Γενικές αρχές
ISO 14011/1	Οδηγίες για περιβαλλοντική επιθεώρηση- Διαδικασίες επιθεώρησης- Επιθεώρηση Συστημάτων Διαχείρισης Περιβάλλοντος
ISO 14012	Οδηγίες για περιβαλλοντική επιθεώρηση- Απαιτούμενα προσόντα των επιθεωρητών περιβάλλοντος
ISO 14015	Εκτιμήσεις των περιβαλλοντικών θεμάτων
ISO 14020	Αρχές και στόχοι του περιβαλλοντικού σήματος
ISO 14021	Περιβαλλοντικό σήμα- όροι & επεξηγήσεις
ISO 14022	Περιβαλλοντικό σήμα- Σύμβολα
ISO 14023	Περιβαλλοντικό σήμα- Μέθοδοι επαλήθευσης & ελέγχου
ISO 14024	Περιβαλλοντικό σήμα- Οδηγός διαδικασιών πιστοποίησης
ISO 14031	Αξιολόγηση της περιβαλλοντικής επίδοσης
ISO 14033:2019	Περιβαλλοντική Διαχείριση- Ποσοτικές Περιβαλλοντικές Πληροφορίες- Οδηγοί & Παραδείγματα
ISO 14040	Εκτίμηση κύκλου ζωής προϊόντων- Αρχές & Οδηγίες
ISO 14041	Εκτίμηση κύκλου ζωής προϊόντων – Σκοπός & Ανάλυση απογραφής
ISO 14042	Εκτίμηση κύκλου ζωής προϊόντων- Εκτίμηση συνεπειών
ISO 14043	Εκτίμηση κύκλου ζωής- Ερμηνείες
ISO 14044	Αξιολόγηση του Κύκλου Ζωής
ISO 14050	Ορισμοί & όροι- ορολογία της Επιτροπής ISO/TC 207/SC
ISO 14063:2022	Περιβαλλοντική Διαχείριση- Περιβαλλοντική Ενημέρωση- Οδηγίες και Παραδείγματα
ISO/TS 14072:2014	Περιβαλλοντική Διαχείριση - Αξιολόγηση Κύκλου Ζωής- Απαιτήσεις & Οδηγίες για Αξιολόγηση του Κύκλου Ζωής του Οργανισμού

Πίνακας 1 Τα πρότυπα της σειράς ISO 14000 (Αραβώσης, 2002; Παπαδοπούλου, 2021;

https://www.iso.org/search.html?q=ISO%2014000&hPP=10&idx=all_en&p=0&hFR%5Bcategory%5D%5B0%5D=standard)

3.2.2 Eco-Management and Audit Scheme- EMAS

Το EMAS ή αλλιώς σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου είναι ένα εθελοντικό εργαλείο διαχείρισης ποιότητας που αναπτύχθηκε από την Ε.Ε. και συγκεκριμένα ένα περιβαλλοντικό σύστημα διαχείρισης που μπορεί να πιστοποιήσει κάθε είδους οργανισμό που ενδιαφέρεται να αξιολογήσει και να βελτιώσει τις περιβαλλοντικές του επιδόσεις. Καθορίζεται από τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1221/2009 «περί εκούσιας συμμετοχής των οργανισμών σε κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου (EMAS)», ενώ άρχισε να εφαρμόζεται στον ελλαδικό χώρο από το 2010. Θεσμοθετήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο το 1993 (Κανονισμός της Ε.Ε. αριθ. 1836/93). Το 1995 δόθηκε το «πράσινο φως» για την εφαρμογή του στις βιομηχανίες, ενώ το 2001 έγινε ανοιχτή η συμμετοχή για όλες τις επιχειρήσεις/ οργανισμούς (ιδιωτικούς και δημόσιους) και για όλους τους τομείς οικονομικής δραστηριότητας. Έπειτα ακολούθησαν περισσότερες αποφάσεις και τροποποιήσεις για το περιεχόμενο και τις λεπτομέρειες εφαρμογής του EMAS.

Σκοπός της εφαρμογής του είναι η βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων μέσα από την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, την ένταξη περιβαλλοντικής πολιτικής και την κατάρτιση και συμμετοχή των εργαζομένων στην προσπάθεια αυτή. (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2009.342.01.0001.01.ELL&toc=OJ%3AL%3A2009%3A342%3ATOC)

Το EMAS δεν αποκλείει την ταυτόχρονη πιστοποίηση και από άλλα περιβαλλοντικά πρότυπα όπως το ISO 14001. Αντιθέτως είναι πιο εύκολο για έναν οργανισμό που ήδη έχει πιστοποιηθεί με κάποιο περιβαλλοντικό πρότυπο να πιστοποιηθεί και με το EMAS. Τέλος προσδίδει αξιοπιστία, διαφάνεια και αποδοτικότητα στους οργανισμούς που πιστοποιούνται με αυτόν. (https://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm)

Οι οργανισμοί που πιστοποιούνται με EMAS φέρουν την παρακάτω σήμανση (το λογότυπο συνδυαστικά μπορεί να φέρει και το μοναδικό κωδικό εγγραφής της εκάστοτε επιχείρησης-οργανισμού):

Logo without registration number



Εικόνα 4 Λογότυπο EMAS

(https://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/EMAS_Logo_Guide.pdf)

3.2.3 Σκοποί δημιουργίας αυτών των περιβαλλοντικών προτύπων

Τα περιβαλλοντικά πρότυπα δημιουργήθηκαν στα πλαίσια διασφάλισης προστασίας του περιβάλλοντος από τις βλαβερές συνέπειες των περιβαλλοντικών πλευρών ενός οργανισμού/επιχείρησης. Λόγω των πολλών παγκόσμιων αλλαγών στο χώρο της βιομηχανίας, στη παγκόσμια οικονομία, στον τρόπο ζωής των ανθρώπων παρατηρούνται επικίνδυνες αλλαγές στο περιβάλλον, στο κλίμα, στα οικοσυστήματα αλλά και την υγεία των ανθρώπων όπως και προαναφέρθηκε. Έτσι οι κυβερνήσεις προέβησαν σε αντίστοιχες αποφάσεις και κανονιστικές ρυθμίσεις και ώθησαν τους οργανισμούς/επιχειρήσεις σε υποχρεωτικό έλεγχο των προϊόντων και υπηρεσιών, πληρώντας κάποιες βασικές προϋποθέσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια και υγεία των πολιτών τους -σήμανση CE.

Οι σημάσεις όμως αυτές δεν ήταν αρκετές για να καλύψουν όλες αυτές τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις του κάθε οργανισμού -προκειμένου οι δραστηριότητες του να έχουν λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις- και οι πληροφορίες πια ήταν υπέρογκες. Έτσι οι κυβερνήσεις τόσο ξεχωριστά όσο και μαζικά έδωσαν βήμα και έγκριση και σε άλλες πιστοποιήσεις/σήματα περιβαλλοντικής φύσεως. Τέτοιες πιστοποιήσεις είναι τα «Περιβαλλοντικά Πρότυπα» ή «Πρότυπα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης». Γενικότερα όταν αναφερόμαστε σε «πρότυπα», αναφερόμαστε σε

οδηγίες και κατευθυντήριες, οι οποίες δίδονται από διαπιστευμένους φορείς ελέγχου και ποιότητας, με σκοπό τη χορήγηση σημάτων και πιστοποιήσεων συμμόρφωσης στους ενδιαφερόμενους φορείς/ επιχειρήσεις. Συγκεκριμένα «πρότυπο» -όπως ορίζεται και στον Κανονισμό Σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 45020 (άρθρο 2), είναι «*το έγγραφο στο οποίο περιλαμβάνονται, για συνεχή και επαναλαμβανόμενη χρήση, κανόνες, κατευθυντήριες, γραμμές ή χαρακτηριστικά για δραστηριότητες ή τα αποτελέσματά τους και το οποίο έχει καταρτιστεί, μετά από συναίνεση, από έναν αναγνωρισμένο φορέα, προκειμένου να επιτευχθεί ο καλύτερος δυνατός βαθμός τάξης σε ένα δεδομένο πλαίσιο εφαρμογής*»

(<https://elot.gr/sites/default/files/migfiles/regulation1.pdf>)

Σκοπός ενός περιβαλλοντικού προτύπου είναι μέσα από διαδικασίες συστηματοποιημένες να γίνουν διορθωτικές κινήσεις που θα οδηγήσουν σε βελτιωμένη περιβαλλοντική και οικονομική επίδοση του οργανισμού αυτού, επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων που έχουν τεθεί και συμμόρφωση με τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις αυτών των προτύπων (Ρεμούνδου, 2015 Αραβώσης, 2002). Κάτι που θα προκύψει μέσα από την ανάλυση του κύκλου ζωής για το εκάστοτε προϊόν, υπηρεσία, έργο για το οποίο ο οργανισμός θέλει να πιστοποιηθεί.

Τα πρότυπα είναι χρήσιμα γιατί συνεισφέρουν σε πολλούς τομείς:

1. Στην προστασία του περιβάλλοντος (όπως και προαναφέρθηκε) μέσω:

- της διασφάλισης ότι ο φορέας εφαρμόζει περιβαλλοντική πολιτική
- της δημιουργίας ενεργειακά αποδοτικών κτιρίων και την εξοικονόμηση φυσικών πόρων
- της εξασφάλισης καλύτερης ποιότητας υδάτων και την εξοικονόμηση υδατικών πόρων
- των μειωμένων ρύπων και αποβλήτων που επηρεάζουν την ισορροπία και την υγεία των οικοσυστημάτων

2. Την οικονομία

- Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα των επιχειρήσεων που έχουν συμμορφωθεί με πρότυπα

- “Άνοιγμα αγοράς” και προσέλκυση νέων πελατών
- Προϊόντα και υπηρεσίες συμβατά με τις απαιτήσεις των προτύπων ποιότητας και περιβαλλοντικής διαχείρισης

3. Την κοινωνία

- Έμφαση στην προστασία του καταναλωτή
- Προστασία των εργαζομένων
- Παροχή βελτιωμένων ποιοτικά προϊόντων και υπηρεσιών και εμμέσως καλύτερης ποιότητας ζωής (Παπαδοπούλου, 2021)

3.2.4 Ποιες οι διαφορές των περιβαλλοντικών προτύπων

Τα δυο παραπάνω περιβαλλοντικά πρότυπα μπορεί να μοιάζουν μεταξύ τους ως προς το περιεχόμενο ή τον σκοπό τους. Παρόλα αυτά δεν παύουν να φέρουν και κάποιες διαφορές μεταξύ τους που μοιάζουν να είναι βασικές:

- Το EMAS είναι πρότυπο που αναπτύχθηκε από τη Ευρωπαϊκή Ένωση στα πλαίσια εφαρμογής της βιώσιμης ανάπτυξης και αναγνωρίζεται μόνο εντός Ε.Ε., ενώ το ISO 14001 είναι πρότυπο που εφαρμόζεται από όλες τις χώρες ανά τον κόσμο και άρα η αναγνώριση του είναι παγκόσμια.
- Το EMAS ορίζεται από νομοθετικό πλαίσιο, ενώ το ISO είναι ένας ανεξάρτητος παγκόσμιος οργανισμός τυποποίησης που δεν ορίζεται από κάποια νομοθεσία.
- Για το EMAS απαιτείται να συνταχθεί περιβαλλοντική δήλωση η οποία περνά από επιθεώρηση, ενώ για το ISO δεν απαιτείται κάτι αντίστοιχο.
- Το EMAS απαιτεί την καταγραφή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των σχετικών νομοθετημάτων σε κατάλογο. Το αντίστοιχο ISO δεν απαιτεί κάτι τέτοιο, αλλά απαιτεί να εντοπίζεται η σχετική νομοθεσία που αφορά

τις περιβαλλοντικές πλευρές για την ανάπτυξη μιας περιβαλλοντικής πολιτικής.

- Το EMAS ορίζει ο επανέλεγχος να γίνεται κατ' ελάχιστο κάθε τρία χρόνια από τους περιβαλλοντικούς επιθεωρητές, ενώ το ISO 14001 ορίζει ο επανέλεγχος να είναι ετήσιος.
- Κατά το EMAS ελέγχονται προμηθευτές και υπεργολάβοι με σκοπό οι πρακτικές τους να είναι σύμφωνες με τη περιβαλλοντική πολιτική του οργανισμού που πιστοποιείται. Με το ISO 14001 δεν ελέγχονται προμηθευτές και υπεργολάβοι, αρκεί ο ίδιος ο οργανισμός να τηρεί την περιβαλλοντική πολιτική που έχει ορίσει.
- Το EMAS επίσης μπορεί να εφαρμόζεται μεμονωμένα σε τμήματα ενός οργανισμού/επιχείρησης. Αντίθετα το ISO 14001 συνήθως απευθύνεται σε ολόκληρο τον οργανισμό και τις δραστηριότητες του σαν ενότητα.
- Το ISO 14001 έχει λιγότερες απαιτήσεις από το EMAS. (Αραβώσης, 2002 & Ιωσηφίδου, 2004)

3.2.5 Βήματα- Απαιτήσεις

Οι απαιτήσεις για την πιστοποίηση ενός οργανισμού/φορέα με κάποιο από τα δυο πρότυπα είναι λίγο πολύ η ίδια. Ωστόσο, παρακάτω αναλύονται οι διαδικασίες που πρέπει να γίνουν -σύμφωνα με τη βιβλιογραφία- για κάθε ένα από αυτά ξεχωριστά. Προκειμένου ένας οργανισμός να πιστοποιηθεί με το EMAS απαιτούνται να γίνουν οι παρακάτω διαδικασίες:

- Να συνταχθεί μια αναφορά/ περιβαλλοντική αξιολόγηση (όπου θα ταυτοποιούνται όλες εκείνες οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις και οι σχετικοί κανονισμοί/νομοθετικό πλαίσιο που σχετίζονται με αυτές και τις πηγές που τις προκαλούν)
- Να υιοθετηθεί περιβαλλοντική πολιτική (δηλαδή να δημιουργηθεί πλάνο με σκοπό τη μείωση αυτών των περιβαλλοντικών επιπτώσεων)
- Να εφαρμοστεί Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (για να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι πρέπει να αξιολογούνται και να ελέγχονται οι περιβαλλοντικές επιδόσεις του οργανισμού)

- Να οριστεί εσωτερικός περιβαλλοντικός επιθεωρητής (ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για το αν οι στόχοι που έχουν τεθεί υλοποιούνται και κυρίως εάν οι διαδικασίες που εφαρμόζονται είναι σε συμφωνία με τους περιβαλλοντικούς στόχους που έχουν τεθεί)

- Να γίνει προετοιμασία μιας περιβαλλοντικής δήλωσης (ο οργανισμός πρέπει να κάνει μια δήλωση στην οποία θα δεσμεύεται για τις περιβαλλοντικές του επιδόσεις, σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων του, την ενεργειακή του αποδοτικότητα, τις εκπομπές CO₂ κ.α. Έπειτα με βάση τα αποτελέσματα εκτιμά εάν έφερε εις πέρας τον στόχο που είχε τεθεί, εάν τέλεσε τη δήλωση που είχε κάνει ενώ θέτει νέους στόχους για τις περιβαλλοντικές του επιδόσεις)

- Να πραγματοποιηθεί επαλήθευση από πιστοποιημένο επιθεωρητή του EMAS (γίνεται έλεγχος για την αξιοπιστία και την εγγύτητα της περιβαλλοντικής πολιτικής του οργανισμού από εξωτερικό και πιστοποιημένο επιθεωρητή)

- Να γίνει εγγραφή από αρμόδιο σώμα (στο τέλος ο οργανισμός εγγράφεται μέσω της αρμόδιας δημόσιας αρχής του εκάστοτε κράτους-μέλους) (EMAS– Environment - European Commission (europa.eu))

Το ISO από την άλλη έχει την εξής δομή-βήματα για την απόκτηση της αντίστοιχης πιστοποίησης:

- Συντάσσεται εγχειρίδιο Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης του οργανισμού όπου αναγράφονται τα:

1. Αντικείμενο, Σκοπός του ΣΠΔ

2. Δομή και Τυποποιητικές Παραπομπές (στο εγχειρίδιο επίσης αναφέρονται όλες οι ενότητες από το 1-10 στις οποίες αναφέρονται βήμα-βήμα η διαδικασίες μέχρι και την πιστοποίηση)

3. Όροι και ορισμοί εννοιών (δίδονται κάποιοι επεξηγηματικοί ορισμοί που θα συμβάλλουν στην κατανόηση εννοιών τόσο από τον ίδιο τον οργανισμό και τους εργαζόμενους του όσο και από τρίτους)

Εν συνεχεία ακολουθούν οι παρακάτω ενέργειες:

4. Γίνεται κατανόηση του οργανισμού, της λειτουργίας, των αναγκών, των προσδοκιών και των περιβαλλοντικών του απαιτήσεων μέσω του Πλαισίου Λειτουργίας του Οργανισμού

5. Δεσμεύεται η ηγεσία για εφαρμογή πολιτικής με μειωμένες περιβαλλοντικές επιδράσεις, ενώ παράλληλα προσδιορίζονται οι ρόλοι και αρμοδιότητες των υπευθύνων περιβαλλοντικής πολιτικής και των εργαζομένων του φορέα και γίνεται εύρεση των πόρων προκειμένου να υλοποιηθεί η συγκεκριμένη πολιτική

6. Γίνεται σχεδιασμός, κατά τον οποίο προσδιορίζονται οι περιβαλλοντικές πλευρές και οι απαιτήσεις συμμόρφωσης -νομικές και άλλες- και θέτονται περιβαλλοντικοί σκοποί και στόχοι

7. Ύπαρξη υποστήριξης

Η υποστήριξη μπορεί να σημαίνει:

- ύπαρξη πόρων
- ύπαρξη επαρκώς εκπαιδευμένων επαγγελματιών/επιθεωρητών
- ευαισθητοποίηση των εργαζομένων και του κοινού και κατάρτιση/εκπαίδευση των πρώτων σχετικά με την πολιτική του φορέα και τυχόν δικές τους αρμοδιότητες,
 - επικοινωνία τόσο εξωτερική πχ σε προμηθευτές, αγοραστές, μετόχους και άλλους ενδιαφερόμενους αλλά και εσωτερική (όπως και επισημάνθηκε παραπάνω)
 - παροχή τεκμηριωμένων πληροφοριών, μέσω εγγράφων και αρχείων τα οποία ελέγχονται τακτικά, είναι πλήρως «ενημερωμένα» και επικαιροποιημένα (https://elot.gr/sites/default/files/migfiles/Parousiasi_ELOT_EN_ISO14001_2015-10-14.pdf)

8. Να πραγματοποιείται σχεδιασμός και έλεγχος λειτουργίας -πόσο μάλλον σε περιπτώσεις που ο φορέας υπόκειται σε αλλαγές που μπορεί να επηρεάσουν την περιβαλλοντική πολιτική του πχ απόκριση σε περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης-

9. Να γίνεται Αξιολόγηση Περιβαλλοντικής Επίδοσης (αποτίμηση μέσα από παρακολούθηση, τακτικές μετρήσεις και ανάλυση αυτών, με παράλληλη εσωτερική επιθεώρηση και ανασκόπηση από τη διοίκηση)

10. Έπειτα από τα παραπάνω βήματα ο φορέας πρόκειται να προβεί σε διορθωτικές κινήσεις προκειμένου να βελτιωθεί και να είναι συμμορφωμένος με τα πρότυπα, τους κανονισμούς και τους στόχους που έχει θέσει, ενώ συνεχίζει να το κάνει όποτε αυτό κρίνεται απαραίτητο

Όπως επισημαίνει ο ΕΛΟΤ (Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης) έπειτα από τις πρώτες συνομιλίες και την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τον φορέα που θα πιστοποιηθεί, τις απαιτήσεις του και το ισχύον νομικό πλαίσιο, υποβάλλεται αίτηση για πιστοποίηση του φορέα και αξιολογείται το αίτημα. Ο φορέας ενδέχεται να δεχθεί προκαταρκτική αξιολόγηση για την οποία πρέπει να προετοιμαστεί -η αξιολόγηση αυτή είναι προαιρετική-. Σε διαφορετική περίπτωση θα περάσει κατευθείαν στην επιθεώρηση που γίνεται σε δυο φάσεις. Κατά την επιθεώρηση γίνεται έλεγχος της επίτευξης των στόχων που έχουν οριστεί και της συμμόρφωσης του φορέα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας και του περιβαλλοντικού προτύπου του οποίου αιτείται. Δίδονται συστάσεις για διορθωτικές ενέργειες στις οποίες πρέπει να προβεί ο φορέας, ενώ στην πορεία γίνονται επιθεωρήσεις επιτήρησης (μια φορά κατ' έτος) για να εκτιμηθεί η τήρηση της ορθής εφαρμογής του προτύπου ή για την αξιολόγηση τυχόν αλλαγών που μπορεί να έχουν επιβληθεί στον φορέα και την επίδραση τους στην περιβαλλοντική του πολιτική. Τέλος γίνεται επαναξιολόγηση πριν το πέρας της περιόδου για την οποία ισχύει η πιστοποίηση.

Η πιστοποίηση μπορεί να ανακληθεί είτε προσωρινά είτε οριστικά στην περίπτωση που υπάρχουν παραβάσεις. Αυτό συνήθως γίνεται είτε σε περίπτωση που υπάρχουν παράπονα από τρίτους φορείς ή άλλα φυσικά ή νομικά πρόσωπα -και έτσι διενεργείται ειδική επιθεώρηση-, είτε κατά την παροχή ψευδών πληροφοριών, μη τέλεσης των οικονομικών υποχρεώσεων του οργανισμού στους αρμόδιους διαπιστευμένους φορείς πιστοποίησης ή σημαντικών αλλαγών στο ΣΠΔ τους που δεν συνάδουν με την περιβαλλοντική συμμόρφωση και για τις οποίες δεν είναι ενήμερος ο φορέας πιστοποίησης ([Microsoft Word - ΑΠΣΔΑΤ Ε 01- Έκδοση 02-03.doc \(elot.gr\)](#)).

3.3 Οικολογικά Σήματα- Ecolabel

Ένα ακόμα από τα μη υποχρεωτικά αλλά ωφέλιμα σήματα, με τα οποία θα μπορούσε να πιστοποιηθεί κάποιος οργανισμός είναι το σήμα “ecolabel” - Οικολογικό σήμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης-. Το Οικολογικό Σήμα (ecolabel) θεσπίστηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως μια πρακτική που προσδίδει υπεροχή στο προϊόν/υπηρεσία/έργο που πωλείται ως προς τις περιβαλλοντικές του επιδόσεις⁵, δηλαδή ως προς τις μειωμένες συνέπειες που έχει στο περιβάλλον. Σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1980/2000 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 17ης Ιουλίου 2000, περί αναθεωρημένου κοινοτικού συστήματος απονομής οικολογικού σήματος, το προϊόν αυτό θα έχει ελαχιστοποιήσει τις επιδράσεις του στο περιβάλλον έπειτα από ανάλυση του κύκλου ζωής του, παρέχοντας έτσι στους καταναλωτές προϊόντα/υπηρεσίες με μη παραπλανητικές πληροφορίες που έχουν δοθεί από επιστημονικό προσωπικό για τις συνέπειες που φέρει το προϊόν στο περιβάλλον (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2010.027.01.0001.01.ELL&toc=OJ%3AL%3A2010%3A027%3ATOC).

Τα σήματα αυτά αποκτώνται από οργανισμούς και στη συγκεκριμένη περίπτωση από υγειονομικές μονάδες με σκοπό την ενδυνάμωση της περιβαλλοντικής τους πολιτικής αλλά και της ευρύτερης εικόνας τους στην αγορά. Τα οικολογικά σήματα μπορούν να διευκολύνουν τη διαδικασία των πράσινων συμβάσεων, να οδηγούν σε μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να προσδίδουν κύρος στον φορέα που τα αποκτά, προσελκύοντας έτσι και νέους πελάτες.

Ο κάθε φορέας μπορεί να αποκτήσει σήματα για μεμονωμένα προϊόντα/υπηρεσίες. Συγκεκριμένα όσον αφορά τα προϊόντα, σήματα μπορούν να δοθούν για συγκεκριμένες κατηγορίες προϊόντων (που ισχύουν και για τη σήμανση CE). Οι κατηγορίες αυτές που υπάρχουν και σε περιβάλλον υγειονομικής μονάδας είναι:

⁵ περιβαλλοντικές επιδόσεις: «το αποτέλεσμα της εκ μέρους του κατασκευαστή διαχείρισης των χαρακτηριστικών του προϊόντος που έχουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις» (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2010.027.01.0001.01.ELL&toc=OJ%3AL%3A2010%3A027%3ATOC)

1. Απολυμαντικά και προϊόντα υγιεινής
2. Καλλυντικά προϊόντα για προσωπική υγιεινή και καθαριότητα
3. Απορρυπαντικά για πλυντήριο ρούχων
4. Απορρυπαντικά για πλύσιμο πιάτων στο χέρι και για πλυντήριο πιάτων
5. Χρώματα και βερνίκια
6. Φορητοί υπολογιστές, ταμπλετ, τηλεοράσεις/ ηλεκτρονικά μέσα
7. Έπιπλα
8. Λιπαντικά
9. Χαρτικά (χαρτομάντηλα, χαρτιά υγείας, κ.α.)
10. Άλλα οικιακά αντικείμενα (πχ καλύμματα/στρώματα κτλ)
11. Οικιακές συσκευές/αντικείμενα
12. Ένδυση (πχ ιατρικές στολές)
13. Καλύψεις δαπέδων
14. Κηπουρική (βελτιωτικά εδάφους, καλλιεργητικά μέσα

https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/documents/180504%20FINAL_REPO_RT_ARTICLE11_V3%20with%20disclaimer.pdf

Τα προϊόντα/ υπηρεσίες αυτές θα πρέπει να ακολουθούν κάποια κριτήρια - τη μείωση των επιπτώσεων σε φύση και βιοποικιλότητα, τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, τη μείωση των αποβλήτων και της χρήσης φυσικών πόρων, της κατανάλωσης ενέργειας, την υποκατάσταση βλαβερών ουσιών από λιγότερο επιβλαβείς (όπου είναι εφικτό), τη μείωση των εκπομπών αερίων, την χρήση ανθεκτικών προϊόντων και την επανάχρησή τους - κριτήρια που είναι αναγνωρισμένα τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο και έχουν καθοριστεί για άλλα περιβαλλοντικά σήματα/ πρότυπα (EN ISO 14024 τύπου I).

Οι φορείς που έχουν αποκτήσει κάποιο οικολογικό σήμα δεν είναι απαραίτητο να έχουν πιστοποιηθεί με κάποιο περιβαλλοντικό πρότυπο, ωστόσο θα διευκόλυνε πολύ περισσότερο τη διαδικασία απόκτησης οικολογικού σήματος <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010R0066&from=EL>), καθώς η υιοθέτηση και λειτουργία τους ρυθμίζεται από το πρότυπο ISO 14020, που ανήκει στην οικογένεια των περιβαλλοντικών προτύπων ISO 14000.

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες οικολογικών σημάτων:

- Τύπος I: Για την απόκτηση αυτών των σημάτων γίνεται αξιολόγηση από τρίτο μέρος (πιστοποιημένο φορέα) που λαμβάνει υπόψιν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του προϊόντος ή της υπηρεσίας μέσα από τον κύκλο ζωής του (και σύμφωνα με τα κριτήρια που έχουν οριστεί στην κατηγορία του (στην περίπτωση που μιλάμε για προϊόν). Τα οικολογικά σήματα τύπου I ορίζονται από το πρότυπο ISO 14024. (<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14024:ed-2:v1:en>)

- Τύπος II: Στο συγκεκριμένο τύπο σήματος, η αξιολόγηση γίνεται εσωτερικά από τον ίδιο τον φορέα και αποδίδεται ένας ισχυρισμός-δήλωση-λογότυπο για το προϊόν/υπηρεσία/ έργο σχετικά με την φιλικότητα του ως προς το περιβάλλον. Τα σήματα τύπου II ορίζονται από το ISO 14021. (<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14021:ed-2:v1:en>)

- Τύπος III: Τα σήματα αυτά παρέχονται στον φορέα αφού έχουν συλλεχθεί ποσοτικοποιημένα δεδομένα και έχουν συνταχθεί τεχνικές εκθέσεις για το προϊόν/υπηρεσία/έργο που επρόκειτο να λάβει το αντίστοιχο σήμα. Τα αποτελέσματα των δεδομένων θα πρέπει να συμφωνούν με τα κριτήρια που έχουν θεσπιστεί από τρίτο πιστοποιημένο φορέα για τον κύκλο ζωής του εκάστοτε προϊόντος. Τα οικολογικά σήματα τύπου III ορίζονται από το ISO 14025. (<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14025:ed-1:v1:en>)

Η μορφή του οικολογικού σήματος είναι η εξής:



Εικόνα 5 Μορφή οικολογικού σήματος της E.E. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010R0066&from=EL>)

Το κάθε προϊόν έχει επίσης και έναν αριθμό καταχώρισης που δίνεται από την Ε.Ε. ως εξής:

EU Ecolabel: xxxx/yyyy/zzzz

Εικόνα 6 Αριθμός καταχώρισης ecolabel (όπου xxxx είναι η χώρα καταχώρισης, yyyy είναι η κατηγορία προϊόντων, zzzz είναι ο αριθμός που έχει δοθεί από τον αρμόδιο φορέα <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010R0066&from=EL>)

Τα πιο «κοινά» οικολογικά σήματα είναι: ο Γαλάζιος Άγγελος της Γερμανίας, ο "Κύκνος" των Σκανδιναβικών χωρών, το Czech Republic Eco-label, το The Polish Eco-label, το «Energy Star» για προϊόντα χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης.

Τα οικολογικά σήματα με τα οποία μια υγειονομική μονάδα μπορεί να πιστοποιηθεί είναι τα εξής:

- Για μείωση επιβλαβών εκπομπών: MAS Certified Green, Carbon Neutral Certification και Carbon Neutral Product Certification, Carbon Reduction Label, CarbonCare® Labeling Scheme, LowCo2 Certification, NoCo2
- Για οικολογικό σχεδιασμό: Cradle to Cradle Certified(CM) Products Program
- Για ενεργειακή αποδοτικότητα: Energy Star
- Για μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων διάφορων περιβαλλοντικών πτυχών (ενέργεια, απόβλητα, επικίνδυνες ουσίες κ.α.): Phillips Green Logo, Thai Green Label
- Για ανακυκλωμένα προϊόντα ή απόβλητα: SCS Recycled Content Certification, TerraCycle
- Για μειωμένη χρήση χλωρίνης: Totally Chlorine Free
- Για βιομάζα: USBA Certified BioBased
- Για βιώσιμα προϊόντα ή φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα: SMaRt Consensus Sustainable Product Standards, Green Tick (Βάση του κύκλου ζωής του προϊόντος), AENOR Medio Ambiente, BASF SE

- Για μονάδες, φορείς που δημοσιεύουν τις ηθικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές αρχές και πρακτικές τους ή για προϊόντα που εφαρμόζουν περιβαλλοντικές πρακτικές και θέλουν να μοιραστούν τις πληροφορίες αυτές: SEE What You Are Buying Into, Good Shopping Guide Ethical Award, B Corporations'

- Για εταιρίες, φορείς που τηρούν κάποια περιβαλλοντικά πρότυπα/ προϋποθέσεις: NSF Sustainability Certified Product, Hong Kong Green Label (HKGLS)

(https://www.ecolabelindex.com/ecolabels/?st=category.health_care_services_equipment)

Τα οφέλη που αποκομίζει ο κάθε φορέας από την απόκτηση ενός οικολογικού σήματος είναι τα εξής:

- Εναρμόνιση του φορέα με τα οικολογικά κριτήρια που έχουν τεθεί από την Ε.Ε. κάτι που ωθεί τους αγοραστές/ χρήστες του προϊόντος ή της υπηρεσίας να το επιλέγουν εύκολα αφού νιώθουν ασφαλείς.
- Αναγνώριση γενικότερη (ισχύει για όλες τις χώρες της Ε.Ε) και εγκυρότητα καθώς η επαλήθευση γίνεται από άλλη πιστοποιημένη επιχείρηση.
- Αύξηση της φήμης και του κύρους του φορέα που το αποκτά (https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ecolabel/index_el.htm#)
- Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι άλλων φορέων χωρίς οικολογικά σήματα και επέκταση του στην υπάρχουσα αγορά
- Προσέλκυση νέων πελατών και διατήρηση των ήδη υπαρχόντων
- Μεγαλύτερη ικανοποίηση και ενδιαφέρον από τους πελάτες
- Αύξηση των πωλήσεων
- Αύξηση της οικονομικής τους απόδοσης
- Μεγαλύτερη αξία των ήδη υπαρχόντων προϊόντων
- Βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων του φορέα και του αντίκτυπου που έχουν στο περιβάλλον
- Βελτιωμένα προϊόντα και υπηρεσίες ως προς τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις (Fabio Iraldo & Michele Barberio, 2017)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΛΕΥΡΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ

Τα νοσοκομεία αποτελούν οργανισμούς με πολλές και ποικίλες διαδικασίες, οι περισσότερες εκ των οποίων έχουν περιβαλλοντικό αντίκτυπο, από τη μεταφορά εμπορευμάτων (ιατρικών, φαρμακευτικών, τροφίμων, απολυμαντικών κ.α.) -μέσω της οποίας δημιουργείται ως άμεση συνέπεια αέρια ρύπανση και της χρήσης πόρων- μέχρι και την παραγωγή αποβλήτων που αποτελεί το τελικό στάδιο της χρήσης πόρων. Όπως συμβαίνει και με την ενέργεια που τροφοδοτεί το νοσοκομείο καθημερινά ή τους υδατικούς πόρους (νερό), η κατανάλωση των οποίων οδηγεί σε εξάντληση των φυσικών πόρων του πλανήτη. Για αυτό το λόγο θα πρέπει, το εκάστοτε νοσοκομείο να χρησιμοποιεί ορθολογικά τους διαθέσιμους πόρους και να μειώσει τις συνέπειες των δράσεων του στο περιβάλλον.

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται οι περιβαλλοντικές πλευρές ενός νοσοκομείου, δηλαδή οι «πηγές» από τις οποίες προέρχονται οι περιβαλλοντικές «απειλές». Συγκεκριμένα αναλύονται:

1. η ενέργεια: Η ενεργειακή αποδοτικότητα είναι ένας από τους κύριους στόχους ενός περιβαλλοντικά φιλικού οργανισμού και οι τεχνικές που εφαρμόζονται αποσκοπούν στην εξοικονόμηση φυσικών πόρων, ειδικά στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιούνται ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ως μέσο για τη θέρμανση, τον ηλεκτρισμό και οποιαδήποτε άλλη ενεργειακή χρήση του κτιρίου.
2. οι υδατικοί πόροι: Όπως και με την ενέργεια είναι σημαντικό να εξοικονομούνται υδατικοί πόροι ή να ανευρίσκονται νέοι «πράσινοι» τρόποι εκμετάλλευσης/ χρήσης υδατικών πόρων (πχ επανάχρηση) καθώς οι επιδράσεις στο περιβάλλον από μακροχρόνια μη σωστή χρήση του νερού θα είναι μεγάλες (λειψυδρία, ξηρασία, αλλαγή οικοτόπων της τοπικής βιοποικιλότητας κ.α.)
3. τα απόβλητα: Τα απόβλητα (στερεά, υγρά, αέρια) αποτελούν μεγάλο κεφάλαιο μιας νοσοκομειακής μονάδας καθώς παράγονται σε μεγάλες ποσότητες καθημερινά, υπάρχει ποικιλία αυτών και χωρίς κατάλληλη επεξεργασία θα προκληθούν προβλήματα στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία (δημόσια και ατομική) -καθώς μεγάλο μέρος των αποβλήτων είναι μολυσματικά, τοξικά, ραδιενεργά-.

4.1 Ενεργειακή κατανάλωση και αποδοτικότητα σε υγειονομικές μονάδες

Αξίζει να μελετηθούν οι υγειονομικές μονάδες ως προς την ενεργειακή τους κατανάλωση, καθώς καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες ενέργειας καθημερινά (Wang et al., 2016). Τα νοσοκομεία είναι ιδρύματα για τη φροντίδα ασθενών και τραυματιών και λειτουργούν 24 ώρες την ημέρα, όλο το χρόνο. Λόγω της τεράστιας ανάγκης τους σε ενέργεια, έχουν εφεδρικές γεννήτριες ηλεκτρικής ενέργειας προκειμένου να εξασφαλίσουν τη συνεχή παροχή ηλεκτρικού ρεύματος σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και κρίσιμες λειτουργίες, ενώ παράλληλα έχουν σχεδιαστεί για μακροχρόνια χρήση.

Φαίνεται ότι οι ενεργειακές δαπάνες κυμαίνονται μεταξύ του 3-8% των συνολικών δαπανών του νοσοκομείου. Αν και τα ποσοστά αυτά δεν μοιάζουν να είναι μεγάλα, αποτελούν σημαντική συνιστώσα του κόστους του νοσοκομείου καθώς εκτιμάται ότι αποτελούν το 15-20% του κόστους λειτουργίας και συντήρησης αυτού, με τις μεγαλύτερες δαπάνες να προέρχονται από καύσιμα και ηλεκτρική ενέργεια (UNSAID ECO-III Project et al., 2009). Ιδιαίτερα τα καινούρια νοσοκομεία με τις πιο σύγχρονες κτιριακές εγκαταστάσεις καταναλώνουν πολύ περισσότερη ενέργεια από τα παλαιότερα, κάτι που οφείλεται κυρίως στον πιο εξελιγμένο τύπο και έκταση των υπηρεσιών που παρέχουν - ωστόσο, τα συγκεκριμένα κτίρια μαζί με νέες τεχνολογίες συνήθως προσφέρουν μεγαλύτερα περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας και κόστους- .

Η ενεργειακή αποδοτικότητα ενός κτιρίου μπορεί να επιφέρει άμεση οικονομική εξοικονόμηση. Τα χρήματα που εξοικονομούνται άμεσα από το μειωμένο κόστος ενέργειας είναι ένας πόρος που μπορεί να επιστραφεί πίσω στο ίδρυμα για επενδύσεις. Για παράδειγμα, η πιο αποδοτική χρήση ενέργειας και άρα η εξοικονόμηση οικονομικών πόρων μπορεί να οδηγήσει στην εγκατάσταση προηγμένων συστημάτων θέρμανσης και ψύξης ή εξυγίανσης της ατμόσφαιρας (κάτι που οδηγεί στην ευεξία, την βελτίωση διάθεσης και στην πιο γρήγορη ανάρρωση των ασθενών) ή σε βελτιώσεις στον υπάρχοντα φωτισμό (δημιουργία ενός πιο άνετου και ασφαλέστερου περιβάλλοντος για το προσωπικό). Ένα τέτοιο νοσοκομείο δημιουργεί αίσθημα εμπιστοσύνης και προβάλλει μια θετική εικόνα στους χρήστες των υπηρεσιών της (Fairbanks, 2018).

4.1.1 Παράγοντες αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης στις υγειονομικές μονάδες

Υπάρχουν πολλοί και ποικίλοι παράγοντες για την αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης σε μια υγειονομική μονάδα. Ο μεταβαλλόμενος πληθυσμός, οι αυξανόμενες ανάγκες αλλά και προσδοκίες του για υγειονομική περίθαλψη, η ίδρυση και άλλων εξειδικευμένων υγειονομικών δομών (πχ γηροκομεία), οι εργασιακές ανάγκες, οι ταχέως εξελισσόμενες ανακαλύψεις και πρόοδος στις ιατρικές τεχνολογίες και εξοπλισμό σε συνδυασμό με τις ραγδαίες εξελίξεις στις διαγνωστικές τεχνικές και τις διαδικασίες θεραπείας, απαιτούν τη συνεχή αναδιαμόρφωση των χώρων στις λειτουργικές δομές υγείας και την υψηλή τροποποίηση των ενεργειακών αναγκών των νοσοκομείων.

Η αρχιτεκτονική του νοσοκομείου και η διάταξη των εσωτερικών χώρων είναι πολύ πιθανόν να επηρεάσουν την λειτουργικότητα και το ενεργειακό του προφίλ μελλοντικά (Coccagna, Cesari, Valdiserri, Romio & Mazzacane, 2018). Για αυτό το λόγο είναι σημαντικό να γίνεται αναδιαμόρφωση των χώρων με συγκεκριμένα κριτήρια (πχ φωτισμός) και με βάση τις ανάγκες που υπάρχουν έπειτα από «ενεργειακή τμηματοποίηση» των χώρων του κτιρίου. Για παράδειγμα, ορισμένα γραφεία έχουν χαμηλότερες απαιτήσεις σε φως ημέρας σε σχέση με άλλους χώρους, όπως τα δωμάτια των ασθενών που χρειάζονται το φως ημέρας -καθώς βελτιώνει την ψυχολογία τους και άρα την ταχύτερη ανάρρωσή τους- ή οι εργαζόμενοι σε γραφεία όπως το διοικητικό προσωπικό που συνήθως εργάζεται πρωινές ώρες και δεν έχει μεγάλες απαιτήσεις σε τεχνητό φωτισμό. Επομένως, τέτοιοι χώροι, θα πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλα στο νοσοκομειακό χώρο για το βέλτιστο δυνατό αποτέλεσμα ενεργειακής εξοικονόμησης. Αντίστοιχα άλλοι χώροι όπως τα χειρουργεία ή κλινικές που δεν χρειάζονται τόσο το φως ημέρας, αλλά περισσότερο και εντονότερο τεχνητό φως, θα πρέπει να τοποθετηθούν σε άλλα σημεία μέσα στο κτίριο.

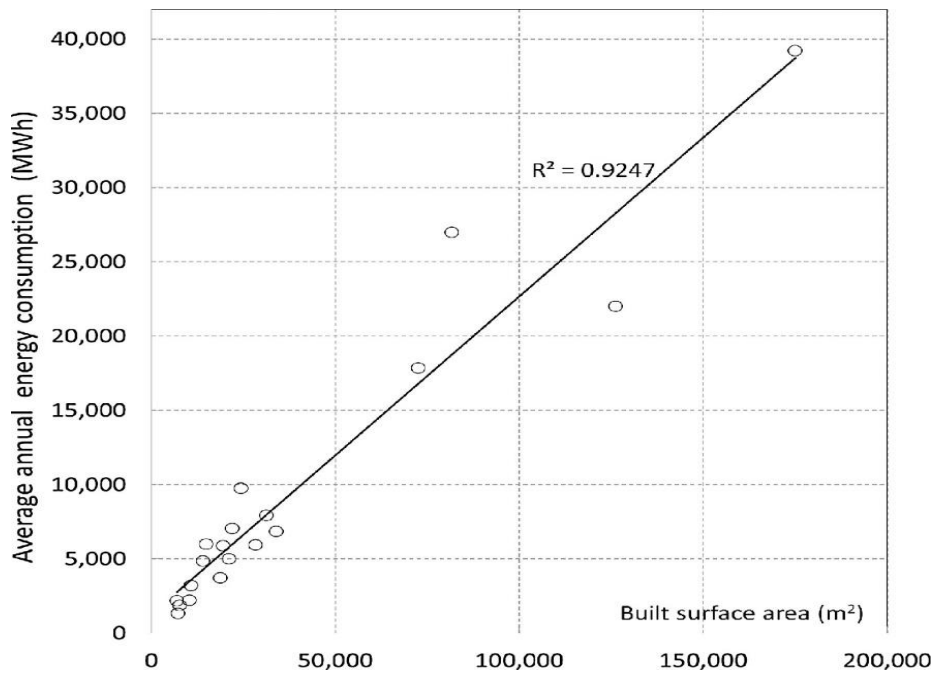
Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται επίσης από την έκταση και την πολυπλοκότητα του εξοπλισμού και των υπηρεσιών που παρέχονται στα νοσοκομεία. Για παράδειγμα, τα νέα νοσοκομεία έχουν συχνότερα περισσότερο κλιματισμό που σχετίζεται με τη μονάδα ψύξης και τα πιο εκτεταμένα συστήματα εξαερισμού αναλογικά με τα παλαιότερα (USAID ECO-III Project et al., 2009).

Οι κλιματικές συνθήκες επηρεάζουν επίσης σε μεγάλο βαθμό την κατανάλωση ενέργειας στα νοσοκομεία (USAID ECO-III Project et al., 2009 Bonnema, Studer, Parker, Pless & Torcellini, 2010). Οι Bonnema et al. (2010) κατέληξαν στο ότι η εξοικονόμηση ενέργειας ήταν μικρότερη στα υγρά και στα εξαιρετικά κρύα κλίματα. Η υψηλότερη εξοικονόμηση ενέργειας επιτεύχθηκε στις περιοχές με ωκεάνιο κλίμα. Επίσης σχετικά υψηλή εξοικονόμηση ενέργειας επιτεύχθηκε και στα ξηρά κλίματα. Σε γενικές γραμμές, για κάθε κλιματικό τύπο (υγρό, ωκεάνιο και ξηρό) η εξοικονόμηση ενέργειας παρατηρήθηκε να μειώνεται καθώς το κλίμα γινόταν σταδιακά πιο κρύο. Αντιθέτως, οι κλιματικές συνθήκες δεν φαίνεται να επηρεάζουν τόσο την ενεργειακή κατανάλωση σύμφωνα με τους Gonzalez, Calcedo & Salgado (2018).

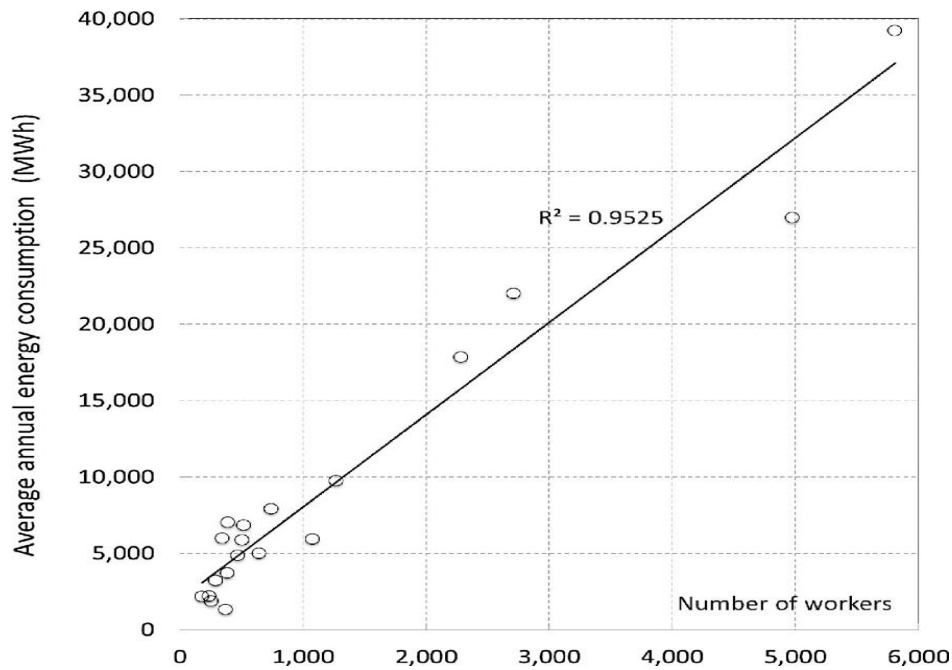
Ακόμα η κατανάλωση ενέργειας σε ένα νοσοκομείο σχετίζεται θετικά με το μέγεθος ή την αύξηση της γεωγραφικής έκτασης της περιοχής, καθώς όσο μεγαλύτερη είναι σε μέγεθος μια περιοχή -άρα και σε πληθυσμό- αυξάνονται αναλογικά οι ανάγκες της για υγειονομική περίθαλψη και άρα για ενέργεια (Wang et al., 2016 USAID ECO-III Project et al., 2009). Παρομοίως οι Gonzalez et al. (2018) αναλύοντας την ενεργειακή κατανάλωση για 9 συνεχόμενα έτη σε 20 νοσοκομεία, κατέληξαν στο ότι η γεωγραφική θέση επηρεάζει άμεσα την κατανάλωση ενέργειας. Παράλληλα, η τελευταία επηρεάζεται θετικά από την έκταση του νοσοκομείου σε τετραγωνικά, τον αριθμό των εργαζομένων και τον αριθμό των κλινών του.

Για παράδειγμα, στο σχήμα 2 φαίνεται ότι όσο αυξάνεται η δομημένη επιφάνεια του κτιρίου, τόσο αυξάνεται και η μέση ενεργειακή κατανάλωση του, ενώ η σχέση μεταξύ των δυο μεταβλητών είναι πολύ ισχυρή. Το σχήμα 3 απεικονίζει τη σχέση μεταξύ αριθμού των εργαζομένων και μέσης ενεργειακής κατανάλωσης από όπου και προκύπτει ότι όσο αυξάνεται ο αριθμός των εργαζομένων, αυξάνεται και η μέση ενεργειακή κατανάλωση, ενώ επίσης η σχέση μεταξύ των δυο μεταβλητών είναι πολύ ισχυρή. Στο σχήμα 4 απεικονίζεται η σχέση μεταξύ αριθμού των κρεβατιών που αντιστοιχούν στο κτίριο και τη μέση ενεργειακή κατανάλωση. Όσο αυξάνεται ο αριθμός των κρεβατιών, αυξάνεται και η μέση ενεργειακή κατανάλωση. Η σχέση μεταξύ των δυο μεταβλητών είναι πολύ ισχυρή, όπως και με τα άλλα δυο παραδείγματα.

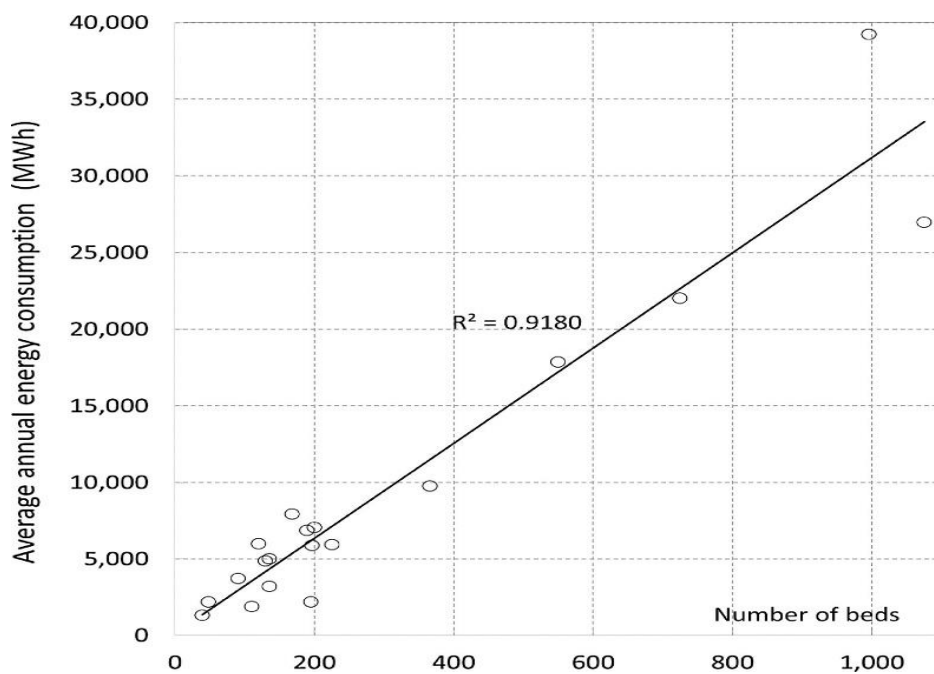
Οι επιστήμονες για να εκτιμήσουν την ενεργειακή κατανάλωση χρησιμοποιούν δείκτες όπως το νούμερο των κρεβατιών, τις εκτιμώμενες KWh ανά κρεβάτι ανά χρόνο, το αναμενόμενο κόστος ηλεκτρισμού ανά kWh, την εκτιμώμενη ηλεκτρική κατανάλωση (σε χιλιάδες kWh), το εκτιμώμενο κόστος ηλεκτρισμού (σε χιλιάδες) (Coccagna et al, 2018).



Σχήμα 1 Μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας (σε MWh) σε σχέση με την επιφάνεια του κτιρίου (σε τ.μ.) (Gonzalez et al., 2018)



Σχήμα 2 Μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας (σε MWh) σε σχέση με τον αριθμό των εργαζομένων στα υπό μελέτη νοσοκομεία (Gonzalez et al., 2018)



Σχήμα 3 Μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με τον αριθμό των κρεβατιών στα νοσοκομεία (Gonzalez et al., 2018)

4.1.2 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε νοσοκομειακές μονάδες

Η ενέργεια που καταναλώνεται εντός μιας νοσοκομειακής μονάδας είναι κυρίως η ηλεκτρική. Η ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται για ποικίλες χρήσεις. Οι κύριες πηγές κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα νοσοκομείο είναι ο εξοπλισμός ψύξης/ θέρμανσης, ο φωτισμός, οι αεροσυμπιεστές, οι αντλίες νερού, οι ανεμιστήρες και ο εξαερισμός. (USAID ECO-III Project et al., 2009)

- Τα συστήματα κλιματισμού και εξαερισμού καταναλώνουν περίπου το 40% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Ο φωτισμός ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με τη δραστηριότητα, την ώρα της ημέρας και το επίπεδο πληρότητας.
- Το νερό καταναλώνεται σε διάφορα τμήματα των νοσοκομείων. Στα περισσότερα νοσοκομεία, τα συστήματα άντλησης νερού μπορεί να αντιπροσωπεύουν το 5-15% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να συνοψιστεί στα εξής:

- Συστήματα κλιματισμού – εξαερισμού (HVAC) : 30-65%
- Φωτισμός: 30-40%
- Άντληση νερού: 10-12%
- Άλλα: 5-15% (USAID ECO-III Project et al., 2009)

Αναλυτικότερα η ενέργεια σε ένα νοσοκομείο κατανέμεται στα εξής:

1. Προθέρμανση, θέρμανση και αναθέρμανση
2. Εφύγρανση/Υγρανση της ατμόσφαιρας (για ξηρά περιβάλλοντα)
3. Υπηρεσίες θέρμανσης νερού
4. Ψύξη και αφύγρανση

Τα παρακάτω μετρούμενα δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των ακόλουθων μεταβλητών σε σχέση με τη μονάδα ψύξης:

- Ικανότητα ψύξης εγκαταστάσεων (τόνοι ψύξης)
- Μέτρηση ψύξης κτιρίων (τόνοι ψύξης)
- Κατανάλωση ενέργειας κτιρίων για ψύξη σε σύγκριση με τη δυναμικότητα των εγκαταστάσεων (%)

- Ενέργεια ανεμιστήρων στους πύργους ψύξης
- Ενέργεια αντλιών συμπυκνωμάτων
- Ενέργεια αντλίας κρύου νερού (ποσοστό κτιρίου)
- Ενέργεια ψύξης (ποσοστό κτιρίου)
- Συνολική απόδοση εγκαταστάσεων (kW/τόνος)

5. Ανεμιστήρες (προμήθεια, επιστροφή, εξάτμιση, εξαερισμός)

6. Αντλίες

Οι αντλίες που εξυπηρετούν τα κτίρια συνήθως περιλαμβάνουν:

- Αντλίες ζεστού νερού
- Αντλίες ανάκτησης θερμότητας
- Οικιακές αντλίες ενισχυτή πίεσης νερού
- Αντλίες παγωμένου νερού
- Αντλίες ψύξης νερού με συμπυκνωτή

7. Φωτισμός

8. Εξοπλισμός ιατρικής απεικόνισης

9. Ανελκυστήρες

10. Ιατρικά μηχανήματα και φωτισμός χειρουργείων (Sheppy, Pless & Kung, 2014)

Κατηγορίες ενεργειακών εγκαταστάσεων	Ενεργειακή κατανάλωση (kBtu/ft*yr)	Ποσοστό επί της % της Ενεργειακής κατανάλωσης της κάθε κατηγορίας
Αναθέρμανση και θέρμανση	108,4	27%
Φωτισμός και άλλες ηλεκτρικές συσκευές	86,2	21%
Απώλειες σωληνώσεων ατμού	58,5	14%
Ανεμιστήρες (παροχή, επιστροφή, εξάντληση)	51	13%
Ενεργειακές εγκαταστάσεις ψύξης στο κτίριο	42,3	10%

Πίνακας 2 Κατηγορίες εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούν υψηλής έντασης ενέργεια στο Γενικό Νοσοκομείο της Μασαχουσέτης (Sheppy et al., 2014)

4.1.3 Εμπόδια κατά την προσπάθεια για αποδοτικότερη χρήση της ενέργειας

Η έλλειψη οικονομικών κινήτρων και κατάλληλης-προηγμένης τεχνολογίας, καθώς και οι εκτελεστικοί νόμοι και κανονισμοί έχουν καταστεί τα σημαντικότερα εμπόδια για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Συγκεκριμένα σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε υγειονομικές μονάδες τις Κίνας παρατηρήθηκε από τους Wang et al. (2016) ότι τα προβλήματα ήταν τα εξής:

- 1) η έλλειψη οικονομικών κινήτρων από την κυβέρνηση (που αποτελεί κύριο εμπόδιο αυτής της προσπάθειας)
- 2) η μεγάλη αρχική επένδυση και η μακρά περίοδος αποπληρωμής
- 3) η χαμηλή ευαισθητοποίηση των ιδιοκτητών και των διαχειριστών των εγκαταστάσεων του νοσοκομείου σχετικά με τις ευκαιρίες ενεργειακής απόδοσης
- 4) η έλλειψη καθοδήγησης, καλών πρακτικών, οργανωμένης ενεργειακής πολιτικής και ενεργειακά αποδοτικών κτιρίων με πιστοποίηση

4) το έτος κατασκευής των κτιρίων (τα παλαιότερα κτίρια κτίστηκαν χωρίς να υπάρχει κάποιο πλάνο εξοικονόμησης ενέργειας ή περιβαλλοντικούς κανονισμούς, κάτι που καθιστά το κτίριο δύσκολο στην ενεργειακή του διαχείριση)

5) η μη συμφωνία/συμμόρφωση των managers και των διευθυντές με την εφαρμογή πολιτικής ενεργειακής αποδοτικότητας (λόγοι οι οποίοι τους ωθούν σε μη δεκτικότητα μιας τέτοιας πολιτικής είναι τα μηδενικά οικονομικά κίνητρα, η μη υποστήριξη από τα κυβερνητικά μέσα, η επιρροή στην εργασία και τα εργατικά ατυχήματα)

6) τεχνικά και υγειονομικά εμπόδια (φόβος για διακοπή εργασιών ή κίνδυνο μόλυνσης της ενεργειακής ομάδας ειδικά σε τμήματα όπως τα χειρουργεία στην περίπτωση που δεν παρθούν οι απαραίτητες προφυλάξεις) (Fairbanks, 2018)

4.2 Υδατικοί πόροι

Το καθαρό πόσιμο νερό αποτελεί μείζων θέμα για όλη την πλάση. Η πρόσβαση σε γλυκό νερό τόσο των τωρινών όσο και των μελλοντικών γενεών αποτελεί σημαντική πρόκληση, ενώ το νερό προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας και διατήρησης οικοτόπων και της βιοποικιλότητας, άρδευσης, καθαρισμού κ.α. Η κλιματική αλλαγή με τις συνακόλουθες επιπτώσεις της ξηρασίας, της τήξης των παγετώνων και της εξάντλησης του υδροφόρου ορίζοντα, θα επιδεινώσει τη λειψυδρία.

Οι δομές υγείας καταναλώνουν τεράστιες ποσότητες νερού και χρησιμοποιούν ενέργεια για τη θέρμανση, την άντληση και την απόρριψή του. Ωστόσο υπάρχουν τρόποι να μειώσουν την κατανάλωση του συγκεκριμένου πόρου για παράδειγμα παρακολουθώντας στενά τη χρήση νερού, εγκαθιστώντας εξαρτήματα και τεχνολογίες αποδοτικής χρήσης νερού, επιδιορθώνοντας διαρροές, χρησιμοποιώντας βρόχινο νερό κ.α.

Γενικότερα, στη διαχείριση των υδάτων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι τρεις βασικοί πυλώνες βιωσιμότητας υδάτων όπου είναι η ανεκτικότητα (υδάτινοι πόροι, κίνδυνοι σχετικοί με φυσικές καταστροφές, ευαλωτότητα), η

αποτελεσματικότητα (διαρροές, επανάχρηση νερού κ.α.) και η ποιότητα των υδάτων (υγιεινή, μόλυνση υδάτων, περιβαλλοντικοί παράγοντες).



Εικόνα 7 Οι τρεις πυλώνες βιωσιμότητας των υδάτων ([Water Sustainability & How to Achieve It - Water Finance & Management \(waterfm.com\)](http://WaterSustainability&HowtoAchieveIt-WaterFinance&Management(waterfm.com)))

4.2.1 Κατανάλωση νερού στις υγειονομικές μονάδες

Τα νοσοκομεία είναι ανάμεσα στις υποδομές που έχουν την μεγαλύτερη ένταση χρήσης νερού με περίπου 1000 L/κρεβάτι/ημέρα κατά μέσο όρο. Το Υπουργείο Υγείας της Ισπανίας αναφέρει ότι το κόστος κατανάλωσης νερού των ισπανικών νοσοκομείων αποτελεί το 2% του συνολικού κόστους για νερό στην Ισπανία, ενώ αποτελεί το 10% των συνολικών δαπανών των νοσοκομείων (Naranjo, 2017).

Κατά την περίοδο 2005-2012 πραγματοποιήθηκε μελέτη σε 20 νοσοκομεία στην Ισπανία από τους González, García-Sanz-Calcedo, Salgado & Mena (2016) και βρέθηκε ότι η μέση ετήσια κατανάλωση κρύου νερού για ανθρώπινη κατανάλωση είναι $1,59 \text{ m}^3/\text{m}^2$, $195,85 \text{ m}^3/\text{κρεβάτι}$ ή $53,69 \text{ m}^3/\text{εργαζόμενο}$. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν τη δυνατότητα εξοικονόμησης $5.600.000 \text{ m}^3$ νερού ετησίως. Υποθέτοντας ότι το κόστος του νερού είναι περίπου $1,22 \text{ €/m}^3$, η ετήσια εξοικονόμηση υπολογίζεται σε $6.832.000 \text{ €}$. Ταυτόχρονα, θα μπορούσαν να

εξοικονομηθούν 2.912 MWh ενέργειας και θα μπορούσε να αποφευχθεί η εκπομπή 22.400 ετήσιων τόνων CO_2 στην ατμόσφαιρα. Σε αντίστοιχη μελέτη που έγινε σε γερμανικά νοσοκομεία από το 2005-2015, εκτιμήθηκε ότι η πιθανή μέση ετήσια εξοικονόμηση νερού ήταν 8.600.000 m^3 νερού που ισοδυναμεί με 15.000.000 ευρώ, 4000 MWh ενέργειας και 30.000 τόνους εκπομπών CO_2 ⁶ (González et al., 2018).

Σε άλλη μελέτη που έγινε σε 13 δημόσια νοσοκομεία στην Ισπανία για την περίοδο 2010-2014 από τους Calcedo, Rodriguez, Yusaf & Kassir (2017) βρέθηκε ότι η μέση ετήσια κατανάλωση κρύου νερού για ανθρώπινη κατανάλωση ήταν 262.82 m^3 /κρεβάτι και 1,65 m^3 /δομημένη επιφάνεια, ενώ για την κατανάλωση ζεστού οικιακού νερού ήταν 92,96 m^3 /κρεβάτι και 0,59 m^3 /δομημένη επιφάνεια. Ενώ στη βιβλιογραφία αναφέρεται πως στην Ελλάδα το 2006 η ετήσια κατανάλωση ζεστού οικιακού νερού κυμαινόταν μεταξύ 32,85-43,8 m^3 /κρεβάτι.

Σε μελέτη που δημοσιεύτηκε από τους D'Alessandro, Tedesco, Rebecchi & Carolongo (2016) μετρήθηκε η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού σε 36 ιταλικά νοσοκομεία και βρέθηκε να είναι 481 m^3 , με τιμές μεταξύ του 30-2280 m^3 . Ενώ οι Batista, Rosa da Silva, Rabbani & Zlatar (2020) -σε μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε νοσοκομεία διαφόρων χωρών- βρήκαν αντίστοιχα ότι η κατανάλωση στα ιταλικά νοσοκομεία ήταν 458 m^3 /κρεβάτι/χρόνο. Η ένδειξη αυτή φάνηκε να είναι η υψηλότερη ανάμεσα στις υπό μελέτη χώρες, ενώ τη μικρότερη κατανάλωση φάνηκε να είχαν τα γερμανικά νοσοκομεία με 103 m^3 /κρεβάτι/χρόνο.

4.2.2 Παράγοντες αύξησης της κατανάλωσης νερού

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση νερού είναι πολλοί και ποικίλουν. Οι δείκτες οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της κατανάλωσης νερού σύμφωνα με τους Batista et al. (2020) είναι: α) η δυναμικότητα

⁶ η χρήση του νερού συνδέεται άμεσα στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Σημαντικές ποσότητες ενέργειας χρησιμοποιούνται στην παροχή και την επεξεργασία νερού. Επομένως, η αποδοτικότερη χρήση του νερού στις εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντική μείωση του αποτυπώματος άνθρακα (Environment and sustainability Health Technical Memorandum 07-04: Water management and water efficiency – best practice advice for the healthcare sector)

δηλαδή ο όγκος που καταναλώνεται από την εκάστοτε περιοχή (m^3/m^2) και χρησιμοποιείται ως μέτρο αποδοτικότητας, β) ο αριθμός των κρεβατιών (m^3 /αριθμό των λειτουργικών κρεβατιών) και γ) ο αριθμός των εργαζομένων (m^3 /αριθμό των εργαζομένων) για μια δεδομένη χρονική περίοδο.

Στη βιβλιογραφία αναφέρεται συχνά πως όσο περισσότερα κρεβάτια υπάρχουν στο νοσοκομείο τόσο μεγαλύτερη είναι και η κατανάλωση των υδατικών του πόρων (Gómez, Sanz & Armenta, 2018 Calcedo et al., 2018 D'Alessandro et al, 2016 Torbas et al., 2016). Για παράδειγμα σε έρευνα των Gómez et al. (2018) βρέθηκε ότι τα νοσοκομεία που ξεπερνούν τα 100 m^2 /κρεβάτι φαίνεται να καταναλώνουν περισσότερο από εκείνα που χρησιμοποιούν λιγότερα από 100 m^2 /κρεβάτι. Οι Calcedo et al.(2018) βρήκαν ότι υπάρχει θετική σχέση ανάμεσα στον αριθμό των κρεβατιών σε ένα νοσοκομείο και τη μέση ετήσια κατανάλωση κρύου νερού αλλά και στον αριθμό των κρεβατιών και τη μέση ετήσια κατανάλωση ζεστού οικιακού νερού.

Τα νοσοκομεία με αυξημένη δραστηριότητα⁷ φαίνεται να καταναλώνουν μεγαλύτερες ποσότητες νερού. Όπως επίσης και τα πολύ μεγάλα κτίρια (κτίρια με μεγάλη επιφάνεια δαπέδου/κρεβάτι) μοιάζουν να είναι αναποτελεσματικά ως προς την εξοικονόμηση υδατικών πόρων (Gómez et al. 2018; Calcedo et al., 2018; González, 2018). Ωστόσο οι Gómez et al. (2018) υποστηρίζουν ότι νοσοκομεία με λιγότερα από 2000 χειρουργεία εξωτερικών ασθενών/χρόνο και λιγότερα από 50.000 εργαστηριακά τεστ/χρόνο φαίνεται να καταναλώνουν υψηλότερα ποσοστά νερού/εργαζόμενο.

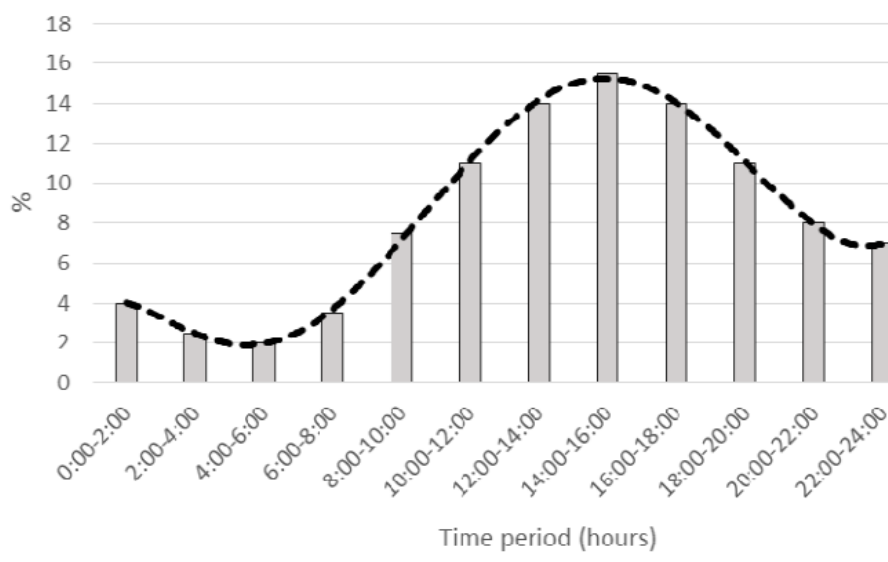
Επίσης παρατηρήθηκε σχέση μεταξύ κατανάλωσης νερού και: α) γεωγραφική τοποθεσία, β) θερμές ημέρες/χρόνο (Gonzalez et al., 2016; Torbas et al., 2016). Πιο συγκεκριμένα, οι Torbas et al. (2016) παρατήρησαν την αύξηση της κατανάλωσης κρύου πόσιμου νερού κατά τις πιο θερμές ημέρες του χρόνου.

Συμπληρωματικά, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν οι ώρες της ημέρας, οι ημέρες, οι μήνες και οι εποχές. Τα στοιχεία αυτά πρέπει να υπάρχουν και να έτοιμα

⁷ κατανάλωση μετρούμενη σε νοσηλείες, επείγοντα περιστατικά, χειρουργεία, αποδέσμευσης του νοσοκομείου είτε λόγω εξιτηρίου του ασθενούς ή θανάτου

προς διάθεση ανά πάσα στιγμή σε περίπτωση καταστροφής/ έκτακτης κατάστασης ή περικοπής (Torbas et al., 2016).

Η μεγαλύτερη ζήτηση για κατανάλωση κρύου νερού μέσα στην ημέρα παρατηρήθηκε από τις 12 μ.μ. έως στις 6 μ.μ. σύμφωνα με τους Calcedo et al. (2017). Οι Gómez et al. (2018) παρατήρησαν κάποιες διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια της ημέρας στην κατανάλωση νερού συγκριτικά με το μέσο όρο κατανάλωσης, διακυμάνσεις μεγαλύτερες του 25% και μικρότερες του 35% επιτεύχθηκαν κατά το διάστημα 08:00–16:00 και 01:00–08:00. Κάτι τέτοιο σημειώθηκε και από τους D’Alessandro et al. (2016) για συγκεκριμένες ώρες της ημέρας όπως φαίνεται και στο σχήμα 5.



Σχήμα 4 Μέση ωριαία κατανάλωση κρύου νερού για ανθρώπινη κατανάλωση στα υπό μελέτη νοσοκομεία (D’Alessandro et al., 2016)

Τέλος βρέθηκε ότι υψηλότερο κατά κεφαλήν εισόδημα οδηγούσε σε υψηλότερη κατανάλωση (González et al, 2016 Batista et al., 2020) και υψηλότερη κοστολόγηση νερού οδηγούσε σε χαμηλότερη κατανάλωση αυτού του πόρου (Batista et al, 2020). Ενώ δεν φαίνεται να υπάρχει καμία συσχέτιση με το ΑΕΠ και την κατανάλωση νερού στα νοσοκομεία.

Ωστόσο στην κατανάλωση νερού και γενικότερα πόρων πάντα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν και οι αντιλήψεις των managers/διαχειριστών (Batista et al.,

2020) καθώς και η κατασκευή του κτιρίου (Gómez et al., 2018). Ένα καινούριο νοσοκομείο λόγω της δέσμευσης του σε στρατηγικές πιο οικονομικά-αποδοτικές και της απουσίας διαρροών στο δίκτυο νερού, συνήθως έχει φθίνουσα τάση ως προς την κατανάλωση νερού (Gómez et al., 2018).

4.2.3 Εγκαταστάσεις με συχνή χρήση νερού

Συχνά το νερό χρησιμοποιείται ως ζεστό οικιακό (Domestic Hot Water), ως κρύο για ανθρώπινη κατανάλωση (Cold Water for Human Consumption), για άρδευση/πότισμα πράσινων σημείων, θέρμανση, εξαερισμό και κλιματισμό (HVAC), πύργους ψύξης, πλυντήρια, κουζίνες, θεραπευτικές πισίνες, αιμοκαθάρσεις κ.α. (Gómez et al., 2018)

Χρήσεις νερού στο νοσοκομείο που πρέπει να ληφθούν υπόψη ώστε να γίνει καλύτερη εξοικονόμηση του νερού:

- Λεβητοστάσιο -στο οποίο γίνεται η προεπεξεργασία του νερού πριν τροφοδοτήσει το λέβητα και η καύση του λέβητα (υπάρχουν απώλειες ατμού ή διαρροές)-
- Πύργοι ψύξης όπου μεταφέρουν θερμότητα στην οροφή του κτιρίου, όπου μέσα από αυτή τη διαδικασία γίνεται εξάτμιση και ταυτόχρονα ψύξη του υπόλοιπου νερού- κατά τη διαδικασία αυτή προκύπτουν απώλειες νερού καθώς και κύκλοι συγκέντρωσης του-
- Κουζίνα όπου υπάρχει κατανάλωση νερού κατά την προετοιμασία, έκπλυση τροφίμων, πλύσιμο πιάτων κ.α
- Εφαρμογές υγιεινής όπως τουαλέτες, καζανάκια, ντουζιέρες-μπάνια, βρύσες, μηχανισμοί έκπλυσης κ.α.
- Ιατρικές δραστηριότητες για παράδειγμα χειρουργεία, μονάδες αιμοκάθαρσης, φροντίδα ασθενών, υδροθεραπεία, πισίνες όπου γίνονται γεννήσεις, απολύμανση ιατρικών εργαλείων κ.α.
- Εξωτερική χρήση όπως συγκέντρωση του νερού της βροχής, ψεκαστήρες και πότισμα των φυτών (Environment and sustainability Health Technical Memorandum 07-04: Water management and water efficiency – best practice advice for the healthcare sector)

4.3 Απόβλητα Νοσοκομείου

Τα νοσοκομεία καθημερινά παράγουν ένα μεγάλο αριθμό αποβλήτων τόσο στερεών, όσο υγρών και αέριων. Αξίζει να μελετηθούν καθώς πέραν των αστικών αποβλήτων παράγουν και μεγάλο όγκο επικίνδυνων αποβλήτων, απόβλητων δηλαδή που ενέχουν μεγάλο κίνδυνο τόσο για το περιβάλλον όσο και για τη δημόσια και ατομική υγεία.

Η επικινδυνότητα των νοσοκομειακών αποβλήτων οφείλεται στον μολυσματικό τους χαρακτήρα που μπορεί να οδηγήσει σε μεταδοτικές ασθένειες τόσο σε ανθρώπους όσο και σε ζώα ή ψάρια αλλά και στη μεταφορά τοξικών, ραδιενεργών ουσιών (κυρίως από φαρμακευτικά προϊόντα) στους έμβιους οργανισμούς και το περιβάλλον.

4.3.1 Στερεά Απόβλητα

Τα στερεά απόβλητα υγειονομικών μονάδων αποτελούν σοβαρή περιβαλλοντική απειλή καθώς ο όγκος τους καθημερινά είναι μεγάλος. Αν και ποικίλλουν σε ποσότητα ανάλογα με τη δυναμικότητα του νοσοκομείου (έκταση, κρεβάτια, παρεχόμενες υπηρεσίες) και άρα κάθε νοσοκομείο παράγει διαφορετικές ποσότητες, ωστόσο ενδεικτικά αναφέρεται στη βιβλιογραφία ότι κατά μέσο όρο ένας ασθενής παράγει 0,4-5 kg αποβλήτων καθημερινά. Για μέση χωρητικότητα νοσοκομείου 450 κλινών, παράγονται περίπου 7 kg αστικών αποβλήτων (ημέρα/κλίνη) -και 1,4 kg μολυσματικών αποβλήτων (ημέρα/κλίνη)- (Tsakona, Anagnostopoulou & Gidaracos, 2007). Ειδικά τα τελευταία έτη υπάρχει μια υπέρογκη αύξηση των νοσοκομειακών αποβλήτων λόγω της Covid-19, ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι μόνο το πρώτο έτος αυξήθηκαν από 18%-425% (Yangyang Liang et al. 2021).

Η διαχείριση των νοσοκομειακών αποβλήτων και δη των μολυσματικών χρήζει ιδιαίτερης προσοχής. Όπως υποστηρίζουν οι Mastorakis, Bulucea, Opréa, Bulucea & Dondon (2010), αν δεν γίνει σωστή διαχείριση των αποβλήτων αυτών μπορεί να υπάρξει δευτερογενής μετάδοση των ιών και άρα μόλυνσης με

παθογόνους μικροοργανισμούς ειδικά σε συγκεκριμένες ομάδες ατόμων που βρίσκονται στον νοσοκομειακό χώρο. Η λάθος διαχείριση τους επίσης μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένο όγκο μη επεξεργασμένων και επικίνδυνων αποβλήτων. Οι Yu, Sun, Solvang & Zhao (2020) σε έρευνα που έκαναν κατά την πανδημία, τόνισαν τη σημασία των δαπανών του νοσοκομείου στην καλύτερη διαχείριση αυτών των αποβλήτων και εξηγούν ότι η μείωση του προϋπολογισμού μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερο κίνδυνο μόλυνσης στα νοσοκομεία και σε άλλες πηγές ιατρικών αποβλήτων.

4.3.1.1 Διαχωρισμός Στερεών Αποβλήτων

Τα Απόβλητα Υγειονομικών Μονάδων (ΑΥΜ) κατηγοριοποιούνται ως εξής:

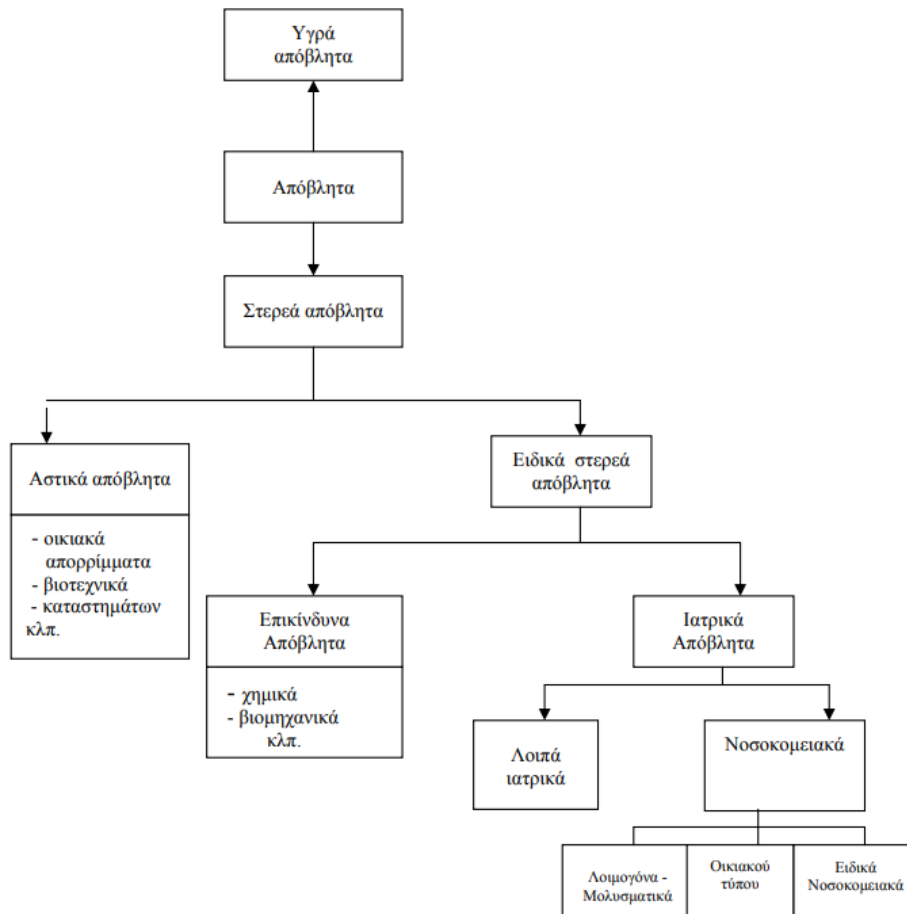
- Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ): απόβλητα που μοιάζουν με τα οικιακά απόβλητα, π.χ. τα απορρίμματα που δημιουργούνται στα γραφεία, στα κυλικεία, στην κουζίνα κ.α. Ο τρόπος διαχείρισής τους είναι ο ίδιος με εκείνον των αστικών απορριμμάτων.

- Επικίνδυνα Απόβλητα Υγειονομικών Μονάδων (ΕΑΥΜ). Τα απόβλητα αυτά είναι μολυσματικά και χρήζουν ιδιαίτερης μεταχείρισης καθώς μπορούν να οδηγήσουν σε μετάδοση λοιμωδών νοσημάτων. Τα απόβλητα αυτά είναι κυρίως σήραγγες, βελόνες, γενικότερα αιχμηρά αντικείμενα και σεντόνια, υφάσματα που έχουν έρθει σε επαφή με αίμα/υγρά μολυσμένου ασθενούς, με μέλη ή όργανα του σώματος και χωρίζονται σε:

- Επικίνδυνα Απόβλητα Αμιγώς Μολυσματικά (ΕΑΑΜ)
- Μεικτά Επικίνδυνα Απόβλητα (ΜΕΑ)
- Άλλα Επικίνδυνα Απόβλητα (ΑΕΑ)
- Ειδικά ρεύματα αποβλήτων. Τα απόβλητα αυτά είναι ραδιενεργά, περιέχουν επικίνδυνα χημικά και φάρμακα που έχουν τοξικές ουσίες, συλλέγονται μαζί με άλλα βιομηχανικά απόβλητα που είναι τοξικά, χρήζουν ιδιαίτερης διαχείρισης και χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- Ραδιενεργά
- Συσκευασίες με αέρια υπό πίεση

- Ρεύματα αποβλήτων εναλλακτικής διαχείρισης (μπαταρίες, έλαια κλπ.)



Σχήμα 5 Γενική διάκριση στερεών αποβλήτων (Ξηρογιαννοπούλου, 2000)

4.3.1.2 Πηγές παραγωγής νοσοκομειακών αποβλήτων

Ο παγκόσμιος οργανισμός υγείας αναφέρει πως το 85% των συνολικών αποβλήτων μιας υγειονομικής μονάδας είναι γενικού τύπου και μη-επικίνδυνα. Το υπόλοιπο 15% αποτελεί απόβλητα μολυσματικά, τοξικά ή ραδιενεργά (Health-care waste (who.int)). Παρότι το ποσοστό αυτό μοιάζει να είναι σχετικά μικρό, οι συνέπειες του είναι γιγαντώδεις για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία όπως

έχει αναφερθεί, για αυτό και αξίζει να μελετηθεί η φύση και ο τρόπος διαχείρισης τους.

Πιο συγκεκριμένα το σύνολο των νοσοκομειακών αποβλήτων αποτελείται από:

- Μολυσματικά απόβλητα: απόβλητα που έχουν μολυνθεί από αίμα και άλλα σωματικά υγρά, απόβλητα από βιοψίες και καλλιέργειες εργαστηρίων και γενικότερα απόβλητα από ασθενείς με μεταδιδόμενες ασθένειες (επιδέσμους, ιατρικά σκευάσματα που χρησιμοποιούσαν κ.α.)
- Παθολογικά απόβλητα: ανθρώπινοι ιστοί, όργανα ή υγρά, σωματικά μέλη
- Αιχμηρά απόβλητα: σύριγγες, βελόνες, ξυραφάκια κ.α.
- Χημικά απόβλητα: για παράδειγμα διαλύτες και αντιδραστήρια που χρησιμοποιούνται για εργαστηριακά παρασκευάσματα, απολυμαντικά, αποστειρωτικά και βαρέα μέταλλα που περιέχονται σε ιατρικές συσκευές (π.χ. υδράργυρος σε σπασμένα θερμομέτρα) και μπαταρίες.
- Φαρμακευτικά απόβλητα: ληγμένα, αχρησιμοποίητα και μολυσμένα φάρμακα και εμβόλια.
- Κυτταροτοξικά απόβλητα: απόβλητα που περιέχουν ουσίες με γονιδιοτοξικές ιδιότητες -ουσίες άκρως επικίνδυνες που είναι μεταλλαξιογόνες, τερατογόνες ή καρκινογόνες- και προέρχονται από κυτταροτοξικά φάρμακα που χρησιμοποιούνται στη θεραπεία του καρκίνου καθώς και οι μεταβολίτες αυτών.
- Ραδιενεργά απόβλητα: απόβλητα που προέρχονται από προϊόντα που έχουν μολυνθεί από ραδιονουκλεΐδια, συμπεριλαμβανομένου ραδιενεργού διαγνωστικού υλικού ή ραδιοθεραπευτικών υλικών και
- Μη επικίνδυνα ή γενικά απόβλητα: απόβλητα που δεν ενέχουν ιδιαίτερο βιολογικό, χημικό, ραδιενεργό ή φυσικό κίνδυνο.

Παρακάτω στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται οι τύποι μολυσματικών αποβλήτων και οι πηγές από όπου προέρχονται.

ΤΥΠΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ	ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ
<i>Καλλιέργειες και αποθέματα μολυσματικών παραγόντων</i>	Καλλιέργειες μολυσματικών και βιολογικών παραγόντων: <ul style="list-style-type: none"> - καλλιέργειες ιατρικών και παθολογικών εργαστηρίων - καλλιέργειες από την έρευνα και βιομηχανικά εργαστήρια - απόβλητα από την παραγωγή των βιολογικών παραγόντων - εξασθενημένα εμβόλια - εξοπλισμός μεταφοράς, εμβολιασμού και ανάμιξης καλλιεργειών
<i>Παθολογικά - ανατομικά απόβλητα</i>	Ανθρώπινα παθολογικά απόβλητα που αφαιρέθηκαν κατά τη διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων ή αυτοψίας ή άλλων ιατρικών διαδικασιών: <ul style="list-style-type: none"> - ιστοί - όργανα - μέλη σώματος
<i>Αίμα, σωματικά υγρά και προϊόντα αίματος</i>	<ul style="list-style-type: none"> - σωματικά υγρά και αίμα - προϊόντα αίματος - αντικείμενα εμποτισμένα με τα σωματικά υγρά και αίμα σε υγρή κατάσταση - αντικείμενα εμποτισμένα με τα παραπάνω υγρά σε στερεή κατάσταση - δείγματα σωματικών υγρών και συστατικών τους
<i>Αιχμηρά αντικείμενα</i>	Αιχμηρά αντικείμενα που χρησιμοποιήθηκαν στην περίθαλψη και φροντίδα ζώων ή ανθρώπων: <ul style="list-style-type: none"> - αιχμηρά αντικείμενα από την προετοιμασία των ανθρώπινων μελών και των ζώων για καύση-αποτέφρωση - υποδερμικές βελόνες - σύριγγες με ή χωρίς τη βελόνα - νυστέρια - φιαλίδια αίματος - γυαλιά - δοκιμαστικοί σωλήνες - γυαλί δείγματος μικροσκοπίου
<i>Απόβλητα ζώων</i>	<ul style="list-style-type: none"> - μέλη και όργανα ζώων - υλικά για τη διατροφή ζώων που χρησιμοποιήθηκαν ως πειραματόζωα
<i>Απόβλητα από την απομόνωση</i>	Βιολογικά απόβλητα μολυσμένα με αίμα και εκκρίσεις ανθρώπων, οι οποίοι έχουν απομονωθεί για την προστασία του πληθυσμού από επικίνδυνη μεταδοτική ασθένεια
<i>Κυτταροτοξικά</i>	Υπολείμματα φαρμάκων που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία ασθενών με καρκίνο και γενικότερα ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν καρκινογένεση, τερατογένεση ή μεταλλάξεις

Πίνακας 3 Μολυσματικά απόβλητα και πηγές από όπου προέρχονται (Αραβώσης κ.α. , n.d.)

4.3.1.3 Συνέπειες ειδικών στερέων νοσοκομειακών αποβλήτων

Όπως προαναφέρθηκε τα νοσοκομεία παράγουν έναν υπέρογκο αριθμό αποβλήτων, η επικινδυνότητα των οποίων οφείλεται σε μια σειρά παραγόντων

αναλόγως των χαρακτηριστικών και του τύπου τους (αιχμηρότητα, χημικές ουσίες, τοξικότητα, μολυσματικότητα).

Οι κατηγορίες των ανθρώπων που βάζονται άμεσα από τις συνέπειες τέτοιων αποβλήτων είναι οι εργαζόμενοι στον νοσοκομειακό χώρο, το προσωπικό καθαριότητας, οι εργαζόμενοι στους χώρους αποστείρωσης και καθαρισμού αλλά και επεξεργασίας αποβλήτων, το ιατρικό-νοσηλευτικό προσωπικό, οι εργαζόμενοι σε παραϊατρικές ειδικότητες ή ακόμα και το τεχνικό προσωπικό. Παράλληλα βάζονται ασθενείς και άτομα που επισκέπτονται το νοσοκομείο ενώ έμμεσα απειλείται και το ευρύ κοινό.

Οι συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία περιλαμβάνουν :

- Ατυχήματα και τραυματισμούς από αιχμηρά αντικείμενα: Ένα άτομο το οποίο τραυματίζεται από μια βελόνα που έχει χρησιμοποιηθεί σε μολυσμένο άτομο έχει κίνδυνο 30% για μόλυνση με HBV (Ηπατίτιδα Β), 1,8% μόλυνση με HCV (Ηπατίτιδα C) και 0,3% κίνδυνο για μόλυνση από HIV (AIDS). Παράδειγμα αποτελεί το γεγονός ότι το 2000, περισσότερα από 30% των κρουσμάτων για ηπατίτιδα Β οφείλονταν σε μολυσματικά απόβλητα, όπως και το 40% των περιπτώσεων ηπατίτιδας C που προκλήθηκε παγκόσμια.
- Έκθεση σε τοξικά προϊόντα και υποπροϊόντα από αντιβιοτικά και κυτταροτοξικά φάρμακα που εκλύονται στο περιβάλλον καθώς και σε ουσίες όπως διοξίνες ή υδράργυρος που εκλύονται κατά την αποτέφρωση ή την επεξεργασία των υγειονομικών αυτών αποβλήτων
- Εγκαύματα από χημικά που χρησιμοποιούνται για απολύμανση, αποστείρωση ή επεξεργασία των απορριμμάτων
- Εγκαύματα από θερμότητα κατά τον χειρισμό των αποτεφρωτήρων και κατά την καύση των αποβλήτων
- Εγκαύματα από ραδιοακτινοβολία

Επίσης, θα πρέπει να υπολογίζεται ότι πέραν των αποβλήτων -αυτών καθαυτών- που προκαλούν συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία, σημαντικό παράγοντα κινδύνου αποτελεί και ο ρόλος των φορέων (τροφικών, εντόμων ή και ερπετών) οι οποίοι συναντώνται αρκετά συχνά σε χώρους υγειονομικής ταφής και αποθήκευσης αποβλήτων. Οι φορείς τρέφονται από οργανικά υλικά αποβλήτων και φέρουν παθητικά παθογόνους

μικροοργανισμούς. Αν δεν υπάρχει σωστή διαχείριση των αποβλήτων, οι πληθυσμοί τους σε αυτούς τους χώρους αυξάνονται σημαντικά (Pruss et.al., 1999)

Παράλληλα η απόρριψη αυτών των αποβλήτων και η μη σωστή επεξεργασία και διαχείριση τους απειλεί το περιβάλλον με την απελευθέρωση τοξικών ουσιών και παθογόνων. Κάποιες από τις συνέπειες που προκύπτουν είναι:

- Η απόρριψη μη επεξεργασμένων απορριμμάτων υγειονομικής περίθαλψης σε χώρους υγειονομικής ταφής μπορεί να οδηγήσει σε μόλυνση των πόσιμων, επιφανειακών και υπόγειων υδάτων εάν οι συγκεκριμένοι χώροι υγειονομικής ταφής δεν είναι σωστά κατασκευασμένοι.
- Η επεξεργασία των αποβλήτων της υγειονομικής περίθαλψης με χημικά απολυμαντικά μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την απελευθέρωση χημικών ουσιών στο περιβάλλον εάν αυτές οι ουσίες δεν αδρανοποιούνται πριν την τελική απόρριψη των αποβλήτων.
- Η αποτέφρωση μη κατάλληλων για αποτέφρωση υλικών έχει ως αποτέλεσμα την απελευθέρωση ρύπων στον αέρα καθώς και τη δημιουργία υπολειμμάτων τέφρας. Ειδικότερα τα αποτεφρωμένα υλικά που έχουν υποστεί επεξεργασία με χλώριο μπορεί να παράγουν διοξίνες και φουράνια, τα οποία είναι καρκινογόνα για τον άνθρωπο και έχουν συσχετιστεί με μια σειρά δυσμενών επιπτώσεων στην υγεία. Ενώ η αποτέφρωση βαρέων μετάλλων ή υλικών με υψηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα (κυρίως σε μόλυβδο, υδράργυρο και κάδμιο) μπορεί να οδηγήσει στη διάδοση τοξικών μετάλλων στο περιβάλλον. (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>)

4.3.1.4 Πλαστικό

Στις υγειονομικές μονάδες χρησιμοποιούνται αρκετά συχνά και πλαστικά προϊόντα/ αντικείμενα. Τα αντικείμενα που περιέχουν πλαστικό ενέχουν σημαντικούς κινδύνους τόσο για την υγεία, όσο και για το περιβάλλον. Μπορούν να επηρεάσουν σημαντικές οργανικές λειτουργίες όπως το μεταβολισμό χημικών στοιχείων, την ανάπτυξη καρκίνου, τον σχεδιασμό και ανάπτυξη γεννητικών οργάνων στα έμβρυα κ.α⁸.

⁸ Αναλυτικότερα στο Παράρτημα

Η τοξικότητα τους μπορεί να επηρεάσει αρνητικά το περιβάλλον σε πολλαπλά στάδια του κύκλου ζωής του καθώς χρησιμοποιούνται πρόσθετα υλικά για τη βελτίωση της απόδοσης του πλαστικού αντικειμένου, όπως χρωστικές ουσίες, σταθεροποιητές, parabens, επιβραδυντικά φλόγας, PFAS, βιοκτόνες δραστικές ουσίες κ.α. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτές οι επιβλαβείς χημικές ουσίες μπορεί να αντιπροσωπεύουν έως και το 80% του τελικού προϊόντος ενώ απελευθερώνονται στο περιβάλλον τόσο κατά την παραγωγή, όσο και κατά τη χρήση και τη διάθεση. Εάν το πλαστικό αποτεφρωθεί στο τέλος της ζωής του, τοξικές ουσίες όπως ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, οι διοξίνες, τα φουράνια και η τέφρα απελευθερώνονται στον αέρα, το νερό και το έδαφος (Gamba, Napierska & Zotınca, 2021) ενώ αν παραμένει στο περιβάλλον διασπάται σε μικροπλαστικά.

Τα πλαστικά είδη που αγοράζονται συνήθως σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης είναι τα εξής:

- ιατρικά στοιχεία/ εργαλεία
- ιατροτεχνολογικά προϊόντα που έρχονται σε επαφή με το αγγειακό σύστημα ή άλλον αποστειρωμένο ιστό
- μη ιατρικά στοιχεία (Gamba et al, 2021)

Οι πιο συχνές κατηγορίες πλαστικού που ανευρίσκονται σε νοσοκομειακά αντικείμενα σύμφωνα με τους Gamba et al (2021) είναι τα:

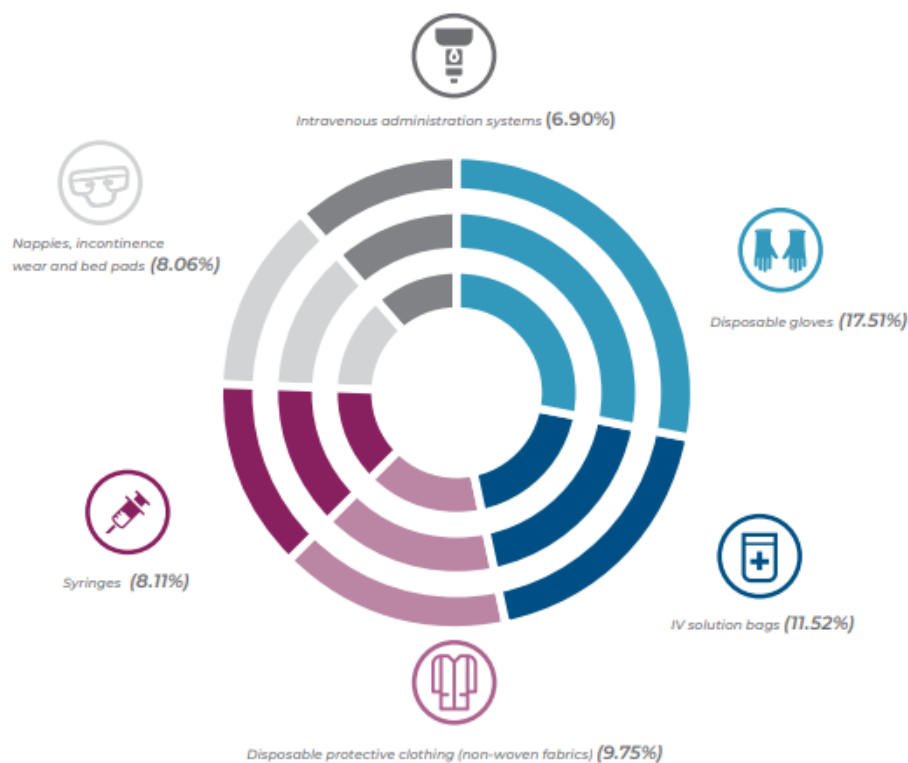
- PE (συναντάται σε σχεδόν όλες τις ποδιές, σε μερικά φορέματα και σε πλαστικές σακούλες)
- PP (συναντάται σε μαντηλάκια ασθενών, δοχεία αιχμηρών αντικειμένων, μπολ μιας χρήσης, πιάτα νεφρών)
- PVC (υπάρχει σε καλύμματα παπουτσιών, εξαρτήματα σωληνώσεων, καθετήρες)
- HDPE (βρίσκεται σε εξαρτήματα σωληνώσεων)⁹

Το PVC είναι εκείνο που συναντάται αρκετά συχνά στα ιατρικά και ιατροτεχνολογικά προϊόντα. Μερικές κατηγορίες τέτοιων αντικειμένων είναι:

- οι αντλίες στήθους και αξεσουάρ

⁹ Επίσης πολλά είδη πλαστικού βρίσκονται σε υλικά που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα (Food Contact Materials)

- τα προϊόντα εντερικής διατροφής
- οι εντερικοί σωλήνες
- τα ουρολογικά αντικείμενα
- τα γάντια
- οι παρεντερικές συσκευές έγχυσης
- τα αντικείμενα αναπνευστικής θεραπείας
- οι αγγειακοί καθετήρες



Σχήμα 6 Χρήση πλαστικού σε ιατρικά είδη (Gamba et al, 2021)

Από την παραπάνω εικόνα φαίνεται ότι τα γάντια μιας χρήσης, οι σακούλες αιμοκάθαρσης, οι ιατρικές ενδυμασίες μιας χρήσης χρησιμοποιούνται εκτεταμένα (βλέπε Παράρτημα). Ειδικά κατά την πανδημία από την Covid-19 αυξήθηκε ο αριθμός των προϊόντων μιας χρήσης πχ ιατρικά προστατευτικά ενδύματα, γάντια, αντισηπτικά μαντηλάκια (Gamba et al. 2021). Μια συχνή άποψη που επικρατεί στους χώρους υγειονομικής περίθαλψης είναι ότι τα είδη μίας χρήσης είναι πιο

φθηνά και πιο υγιεινά, γεγονός που έχει οδηγήσει σε μη βιώσιμη αύξηση της κατανάλωσης και απόρριψης των ειδών αυτών (Gamba et al, 2021).

Τα μη ιατρικά πλαστικά -όπως είδη μιας χρήσης σε υπηρεσίες τροφίμων- αντιπροσωπεύουν υψηλό ποσοστό πλαστικών αποβλήτων στην υγειονομική περίθαλψη παρόλα αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν ευκολότερα από τα ιατρικά πλαστικά. Όμως τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα που ενέχουν χημικά και επικίνδυνες ουσίες ρυθμίζονται από τις 26 Μαΐου 2021 από τον Κανονισμό της ΕΕ 2017/745 για τα Ιατρικά Προϊόντα. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2017:117:FULL&from=EL>)

Ο κανονισμός ορίζει επίσης ότι οι επικίνδυνες ουσίες που χρησιμοποιούνται σε ιατροτεχνολογικά προϊόντα -με την επιφύλαξη εγκεκριμένης αιτιολόγησης-, θα πρέπει να αναγράφονται στην επισήμανση του προϊόντος (Gamba et al, 2021). Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι οι κατασκευαστές θα πρέπει να παρέχουν πληροφορίες σχετικές με ειδικούς κινδύνους που ενέχουν τα προϊόντα τους σε ευάλωτες ομάδες ασθενών, ενώ θα αναφέρουν κατάλληλα προληπτικά μέτρα¹⁰. Επίσης θα πρέπει να παρέχονται δεδομένα εργαστηριακών δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο, επαληθεύοντας τη συμμόρφωση με τα κατάλληλα πρότυπα ή επίσημη δήλωση στην οποία δηλώνεται ότι το παρεχόμενο προϊόν δεν περιέχει PVC ή DEHP (Guidance to Achieve HH Safer Chemicals Challenge PVC and DEHP Elimination in Medical, 2018).

4.3.2 Υγρά Απόβλητα

Τα νοσοκομειακά λύματα ή υγρά απόβλητα νοσοκομείων μελετώνται επίσης εκτενώς καθώς οι αδιάλυτοι/διαλυτοί οργανικοί/άνοργανοι ρύποι που εμπεριέχουν, έχουν δυσμενείς τοξικές επιπτώσεις τόσο στον άνθρωπο όσο και στα υδρόβια όντα. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, τα νοσοκομειακά λύματα συχνά καταλήγουν μαζί με άλλα λύματα στο δημοτικό δίκτυο και απορρίπτονται πολλές φορές σε υδάτινα

¹⁰ Οι πληροφορίες που επισημαίνονται σύμφωνα με τον Κανονισμό 2017/745 είναι ένα από τα υποχρεωτικά μοναδικά αναγνωριστικά συσκευών (UDI) που παρέχονται από τον κατασκευαστή στη βάση δεδομένων UDI (Gamba et al, 2021)

οικοσυστήματα χωρίς καμία επεξεργασία. Η μη σωστή επεξεργασία και θεραπεία των λυμάτων αυτών μπορεί να οδηγήσει σε εστίες μεταδοτικών ασθενειών, επιδημιών διάρροιας και ραδιενεργού ρύπανσης. Για παράδειγμα, τα ούρα ή τα κόπρανα ασθενών από συγκεκριμένους θαλάμους όπως η ογκολογία, εμπεριέχουν αρκετά υψηλές ποσότητες αντιβιοτικών, κυτταροτοξικών και των μεταβολιτών τους, υπολείμματα από ακτινογραφίες που συμβάλλουν περίπου στο 50%-80% της συνολικής συγκέντρωσης τοξικών αποβλήτων στα νοσοκομειακά λύματα (Kumari, Maurya, & Tiwari, 2020). Γενικότερα, έχει βρεθεί ότι ως και το 90% των φαρμακευτικών προϊόντων που απεκκρίνονται από τους ασθενείς, οδηγούνται στα νοσοκομειακά λύματα και απορρίπτονται στο υδάτινο οικοσύστημα, εισερχόμενα στον κύκλο του νερού (Stenuick, 2021).

Αναλυτικότερα, η σύσταση των υγρών αυτών αποβλήτων αποτελείται από:

1. εκκρίσεις βιολογικών/σωματικών υγρών όπως κόπρανα ή ούρα
2. ύδατα από βροχοπτώσεις που συλλέγονται από στέγες, χώρους, αυλές και πλακόστρωτες επιφάνειες, νερό που χρησιμοποιείται για την άρδευση νοσοκομειακών χώρων
3. υπολείμματα από πλύσιμο επιφανειών, απολυμάνσεις μπάνιων, εργαστηριακές διεργασίες, ξέπλυμα ταινιών ακτινών X κ.α
4. APIs (Active Pharmaceutical Ingredients), δηλαδή ενεργά φαρμακευτικά συστατικά που ακόμη και μετά την επεξεργασία τους στις αποχετεύσεις, ορισμένες από τις ενώσεις τους περνάνε στους σωλήνες σε ενεργό ή μη επεξεργασμένη μορφή και είναι μη αποικοδομήσιμες

Τα APIs μπορούν να εισέλθουν στο περιβάλλον καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους στο δημοτικό αποχετευτικό σύστημα (παραγωγή, κατανάλωση και διάθεση) και έπειτα στο πόσιμο νερό. Οι φαρμακευτικές αυτές ουσίες προέρχονται από υπολείμματα φαρμάκων όπως:

- μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη
- καρδιαγγειακά φάρμακα πχ β-αναστολείς, στατίνες, ινίδια που μειώνουν τη χοληστερόλη και τα τριγλυκερίδια
- αντιβιοτικά,
- αντιεπιληπτικά

- αντικαταθλιπτικά
 - κυτοστατικά και άλλα αντικαρκινά φάρμακα
 - παυσίπονα
 - ορμονικές θεραπείες
 - επικίνδυνα φάρμακα που προκύπτουν από ακτινολογικά τμήματα κυρίως από ραδιενεργά ισότοπα -τα οποία απεκκρίνονται από τους ασθενείς-, όπως ^{131}I ή β-εκπομπές (φώσφορος-32, στρόντιο-89 και ύτριο-90), χλωροφαινόλες, οργανικό ιώδιο, γαδόλιο
5. τοξικά στοιχεία και άλλα βαρέα μέταλλα όπως Cd, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn
 6. χημικές ουσίες όπως οξέα, αλκάλια, διαλύτες κ.α.
 7. διάφορους μικροοργανισμούς όπως παράσιτα, ιούς, βακτήρια, πρωτόζωα και άλλα μικροβιώματα¹¹
 8. μετασχηματισμένα προϊόντα που μετατρέπονται σε τοξικές ενώσεις κατά τη διάρκεια της θεραπείας τους στα αποχευτευτικά συστήματα¹² (Kumari et al., 2020; Kaur, Yadav & Tyagi, 2020)

4.3.2.2 Ποσότητα και σύσταση των νοσοκομειακών λυμάτων

Η ποσότητα και η σύσταση των νοσοκομειακών λυμάτων επηρεάζεται από τους παρακάτω παράγοντες:

1. Το συνολικό φορτίο των νοσοκομειακών λυμάτων σε μια πόλη θα επηρεαστεί από τον συνολικό αριθμό νοσοκομείων και την πυκνότητα του

¹¹ Κάποια από τα μικροβιώματα γίνονται ανθεκτικά σε αντιβιοτικά με το πέρασμα του χρόνου -τα λεγόμενα βακτήρια ανθεκτικά σε αντιβιοτικά (ARBs) και γονίδια ανθεκτικά σε αντιβιοτικά (ARGs)- καθώς η παρουσία φαρμακευτικών προϊόντων στα λύματα εμποδίζει την ανάπτυξη φυσικών μικροβίων που κατοικούν στην ιλύ και συμβάλλει στην ανάπτυξη βακτηρίων ανθεκτικών ή ιών ανθεκτικών στα αντιβιοτικά με την πάροδο του χρόνου.

¹² η συνέργεια μεταξύ δύο ή περισσότερων από αυτές τις ενώσεις μπορούν να οδηγήσουν σε ουσίες με ενισχυμένους κινδύνους τοξικότητας στο περιβάλλον

πληθυσμού σε μια πόλη. Τα συνολικά λύματα που παράγονται από αυτές τις εγκαταστάσεις είναι περίπου $265 \text{ m}^3/\text{ημέρα}$ σε μια πόλη με 100.000 κατοίκους. (Tiwari et al., 2020)

2. Η ποσότητα καθώς και τα χαρακτηριστικά των νοσοκομειακών λυμάτων επηρεάζονται από το μέγεθος (αριθμός και τύπος θαλάμων/μονάδων) και τις παρεχόμενες υπηρεσίες (κουζίνα, πλυντήριο και κλιματισμός), τις πολιτικές διαχείρισης και την ευαισθητοποίηση του οργανισμού.

3. Η εποχικότητα. Επίσης βρέθηκε ότι οι συγκεντρώσεις των φαρμάκων στις δεξαμενές είναι υψηλότερες κατά τη διάρκεια της άνοιξης από ό,τι είναι άλλες εποχές. Κάτι που υποδεικνύει τη μέγιστη χρήση φαρμακευτικών προϊόντων από τους ασθενείς κατά τη διάρκεια της άνοιξης. (Tiwari et al., 2020)

4. Οι φαρμακευτικές ουσίες που ανευρίσκονται στα λύματα μπορεί να ποικίλλουν ή να διαφέρουν από χώρα σε χώρα ως προς την ποσότητα τους. Για παράδειγμα η βανκομυκίνη είναι ευρέως διαδεδομένη στις ΗΠΑ ενώ στην Ευρώπη είναι περιορισμένη (Kummerer, 2001).

Οι ενώσεις που ανιχνεύθηκαν με υψηλή συχνότητα στα λύματα (34%-77% της ποσότητας των λυμάτων ήτοι 10-74 $\mu\text{g}/\text{L}$) σύμφωνα με τους Yadav et al (2020) ήταν ακεταμινοφαίνη, δοξκυκλίνη, ιβουπροφαίνη, γεμφιβροζίλη και κετοπροφαίνη.

5. Η παρουσία πολυανθεκτικών βακτηρίων και φαρμακολογικών προϊόντων αλλάζει τη δομή, τη σύσταση και τη λειτουργία της μικροβιακής κοινότητας στη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων και στα περιβάλλοντα που εκρέουν (Tiwari et al., 2020).

6. Το μικροβιακό φορτίο στα λύματα φαίνεται να συσχετίζεται και με την ώρα κατά τη διάρκεια της ημέρας. Το υψηλότερο μικροβιακό φορτίο των νοσοκομειακών λυμάτων βρέθηκε κατά τη διάρκεια της ημέρας συγκριτικά με το βράδυ ή νωρίς το πρωί.

7. Η αύξηση των ασθενών και των εισαγωγών στα νοσοκομεία. Ο επιπολασμός¹³ των μυκητησιακών ειδών για παράδειγμα έχει αναφερθεί ότι

¹³ Επιπολασμός είναι ο αριθμός των περιστατικών που υπάρχουν στον πληθυσμό σε μια δεδομένη χρονική στιγμή (http://users.uoi.gr/hyepilab/assets/pdfs/hygieneI/definitions_I.pdf)

αυξάνεται εδώ και τρεις δεκαετίες, λόγω της αύξησης του αριθμού των ανοσοκατασταλμένων ασθενών. Ο επιπολασμός και η εξάπλωση βακτηρίων αντοχής στα αντιβιοτικά (ARB) οφείλεται στην ακατάλληλη χρήση των αντιβιοτικών και την έλλειψη αποτελεσματικών συστημάτων διαχείρισης των νοσοκομειακών λυμάτων (Kaur et al., 2020).

4.3.2.3 Συνέπειες των λυμάτων στο περιβάλλον και την υγεία

Οι βλαβερές συνέπειες των λυμάτων στο περιβάλλον και τη δημόσια υγεία προέρχονται από μια σειρά παραγόντων που προαναφέρθηκαν και θα αναλυθούν παρακάτω. Αυτοί είναι:

1. Φάρμακα
2. Μικροβιολογικοί παράγοντες
3. Τοξικές χημικές ενώσεις

❖ Συνέπειες φαρμάκων

Το ποσοστό του καταλισκόμενου φαρμάκου που απορροφάται από το σώμα είναι πολύ μικρό. Το μεγαλύτερο μέρος του αποβάλλεται από τον οργανισμό στη μητρική του μορφή. Τα φάρμακα περνάνε στα αστικά λύματα και τελικά απελευθερώνονται στο περιβάλλον, στα υπόγεια ύδατα, τα ποτάμια, τις λίμνες, τους ωκεανούς και το έδαφος ή το ίζημα, έχοντας συνέπειες για πολλά οικοσυστήματα (Kumari et al, 2020, Boxall, 2004).

Πρόσφατες μελέτες έχουν εντοπίσει ποικίλα φαρμακευτικά προϊόντα σε εδάφη, επιφανειακά ύδατα και υπόγεια ύδατα. (Kummerer, 2001, Boxall, 2004) Τέτοια φάρμακα είναι:

1. τα αναλγητικά/μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη όπως η ιβουπροφαίνη,
2. οι στατίνες ή κυτταροτοξίνες που χρησιμοποιούνται στη θεραπεία του καρκίνου, εισέρχονται στα επιφανειακά ύδατα.
3. τα αντιβιοτικά

4. τα απολυμαντικά που χρησιμοποιούνται είτε για τη θεραπεία της δερματικής μικροβιακής λοίμωξης είτε για την απολύμανση των εργαλείων-αντικειμένων και των επιφανειών των νοσοκομείων

5. τα βαρέα μέταλλα -συνήθως συμβαίνει όταν τα νοσοκομειακά λύματα εκλύονται κατευθείαν στα υδάτινα ή θαλάσσια οικοσυστήματα χωρίς καμία προηγούμενη επεξεργασία- (Kumari et al, 2020)

6. ορμονικές θεραπείες

7. ορισμένα είδη αναισθησιών

Για αυτό και η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκδώσει Οδηγία για το νερό¹⁴ (2000/60/EC) όπου αναφέρει 3 λίστες παρακολούθησης (1^η λίστα: 2015, 2^η λίστα: 2018, 3^η λίστα: 2020) από ένα σύνολο πιθανών υδατικών ρύπων χημικών-φαρμακευτικών ουσιών:

ο 1^η λίστα: 17-Άλφα-ετινυλεστραδιόλη (EE2), 17-Βήτα-οιστραδιόλη (E2), Δικλοφενάκη

ο 2^η λίστα: 17-Άλφα-αιθινυλοστραδιόλη (EE2), 17-Βήτα-οιστραδιόλη (E2), Μακρολίδη αντιβιοτικά: Αζιθρομυκίνη, Κλαριθρομυκίνη και Ερυθρομυκίνη Αμοξικιλίνη, Σιπροφλοξασίνη

ο 3^η λίστα: Αμοξικίνη, Σιπροφλοξασίνη, Σουλφαμεθοξαζόλη, Τριμεθοπρίμη, Βενλαφαξίνη, Ο-Δεσμολαβενλαφαξίνη (μεταβολίτης), ενώσεις Αζωίνης: Κλοτριμαζόλη, Φλουκοναζόλη και Μικοναζόλη. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2000:327:FULL&from=EN>)

Στην Ινδία, τα λύματα που προέρχονται από νοσοκομεία απορρίπτονται γενικά σε δημοτικούς υπονόμους χωρίς καμία επεξεργασία. Η πρακτική αυτή έχει οδηγήσει σε καταστροφικές συνέπειες για τα θαλάσσια οικοσυστήματα, που μεταφράζεται σε σχεδόν πλήρη εξαφάνιση ορισμένων λευκών καρχαριών και γενετική μετατροπή των αρσενικών ψαριών σε θηλυκά λόγω της υπερβολικής συγκέντρωσης παυσίπων και αντισυλληπτικών ορμονών στις υδάτινες περιοχές. Γενικότερα έχει παρατηρηθεί ότι η ύπαρξη στεροειδών φαρμάκων

¹⁴ Η οδηγία-πλαίσιο της ΕΕ για το νερό (WFD) αποσκοπεί στη διατήρηση και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος στην ΕΕ

επέφερε επίσης συνέπειες στην ανάπτυξη γονιμότητας των ψαριών. Τα αντικαταθληπτικά προκάλεσαν αναπτυξιακές και συμπεριφορικές αλλαγές στα ψάρια και τους βατράχους.

Εν συνεχεία η παρουσία φαρμάκων στα ύδατα, επιφέρει μεταβολές στα ωάρια και την ωρίμανση των όρχεων, ενδοκρινολογικές διαταραχές, μεταβολές στη φυσιολογία και τη συμπεριφορά των εντόμων, στην αναστολή ή τόνωση της ανάπτυξης σε υδρόβια φυτά και είδη φυκών και την ανάπτυξη αντιβακτηριακής αντοχής σε μικρόβια του εδάφους.

Τα αντιβιοτικά και απολυμαντικά επεμβαίνουν στην επεξεργασία των λυμάτων και στην μικροβιακή ισορροπία και οικολογία στην επιφάνεια του νερού, ενώ προκαλούν δυσμενείς επιπτώσεις και στο χερσαίο περιβάλλον (Yadav et al, 2020, Kummerer, 2001). Έχει παρατηρηθεί ότι μέχρι και το 90% αυτών των αντιβιοτικών περνούν σε υδάτινο περιβάλλον ενώ ο μακρύς χρόνος ημιζωής τους σε υδάτινο και χερσαίο περιβάλλον προκαλεί συσσώρευση ουσιών όπως ερυθρομυκίνη, σουλφαμεθοξαζόλη και σουλφαμεθαζίνη σε ανιχνεύσιμες ποσότητες. Οι ουσίες αυτές μπορούν να παραμείνουν στο περιβάλλον για περισσότερο από ένα χρόνο. Παράλληλα τα νοσοκομειακά που εκλύονται απευθείας στις λίμνες έχουν προκαλέσει ευτροφισμό (Kaur et al, 2020).

Επίσης, λόγω της αλόγιστης χρήσης των αντιβιοτικών υπάρχει συνεχής έκθεση των βακτηρίων και των γονιδίων στα αντιβιοτικά εντός των συστημάτων νερού κάτι που οδηγεί στην ανάπτυξη ανθεκτικών στα αντιβιοτικά γονιδίων (ARBs και ARGs) έναντι περισσότερων του ενός φαρμάκου (Yadav et al, 2020), μειώνοντας έτσι την επίδραση των αντιβιοτικών ενώσεων. Τα ARGs μπορούν να φθάσουν στα εδάφη, τα ιζήματα, τα επιφανειακά ύδατα και τα υπόγεια ύδατα, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων πόσιμου νερού (Kaur et al, 2020).

Είναι σημαντικό να κοινοποιηθεί ότι ανάλογα με την βιοχημική σύσταση των φαρμάκων, η δράση τους στο περιβάλλον ή τη δημόσια υγεία διαφοροποιείται. Η δράση των φαρμάκων επηρεάζεται από τους παρακάτω παράγοντες:

1. τη βιοδιασπασιμότητα τους

Αναλόγως με τη χημική τους σύσταση και τη δραστηριότητα τους μπορεί να είναι υψηλής ή χαμηλής βιοδιασπασιμότητας. Τα φάρμακα που έχουν χαμηλή βιοδιασπασιμότητα, δύσκολα διαλύονται άρα οι συνέπειες τους είναι μεγαλύτερες

στο περιβάλλον και στη υγεία. Για παράδειγμα τα κυττοστατικά έχουν δραστικές ουσίες χαμηλής βιοδιασπασιμότητας. Τα συγκεκριμένα φάρμακα μπορεί να είναι υψηλής επικινδυνότητας κατά την κατάποση με το πόσιμο νερό ή κατά τη συλλογή των ούρων των ασθενών από τους φροντιστές τους (Kummerer, 2001).

2. την αποικοδόμηση τους

Τα φάρμακα μπορούν να αποσυντεθούν/αποικοδομηθούν από βιολογικούς οργανισμούς σε συστήματα επεξεργασίας, υδάτινα σώματα και εδάφη καθώς και από αβιοτικές αντιδράσεις. Η αποικοδόμηση τους ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με τη χημεία, τη βιολογία και τις κλιματολογικές συνθήκες. Για παράδειγμα, ο χρόνος ημιζωής της αντιπαρασιτικής ιβερμεκτίνης υπό χειμερινές συνθήκες είναι έξι φορές μεγαλύτερος από ό,τι το καλοκαίρι, επομένως η επίδραση που έχει στην υγεία και στο περιβάλλον είναι μεγαλύτερη κατά τους χειμερινούς μήνες (Boxall, 2004).

❖ Συνέπειες βιολογικών παραγόντων- μικροοργανισμών

Στα υγρά απόβλητα υπάρχουν και παθογόνοι μικροοργανισμοί που μπορούν να προκαλέσουν ανισορροπία μικροβιακών πληθυσμών στο δημοτικό σύστημα αποχέτευσης (Kaur et al, 2020). Οι μικροοργανισμοί αυτοί ενώ περνάνε από επεξεργασία, συνεχίζουν να αποτελούν απειλή για το περιβάλλον και την υγεία. Αυτό συμβαίνει γιατί μπορεί να μη «θεραπευτούν» από τις τεχνολογίες καθαρισμού ή να παραμείνουν αλώβητοι (με το κέλυφος τους πχ αν είναι πρωτόζωα) και να καταλήξουν στο πόσιμο νερό, στα λιπάσματα, στα θαλάσσια και υδάτινα οικοσυστήματα γενικότερα.

Επίσης με την ταυτόχρονη ύπαρξη φαρμάκων στα λύματα, κάποια μικρόβια μπορεί να ενδυναμωθούν, να γίνουν ανθεκτικά στα αντιβιοτικά όπως προαναφέρθηκε και να εξελιχθούν σε κάποιον πιο επικίνδυνο μικροοργανισμό που δεν «αδρανοποιείται» κατά την επεξεργασία των νοσοκομειακών λυμάτων. Οι μικροοργανισμοί αυτοί επιβιώνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα στο έδαφος ή στο νερό και εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα προκαλώντας μολυσματικές ασθένειες και κινδύνους για την υγεία των ανθρώπων (Kaur et al, 2020). Παράλληλα η κλιματική αλλαγή συνδυαστικά με την απελευθέρωση φαρμακευτικών προϊόντων

στο περιβάλλον φαίνεται να επηρεάζει ακόμα περισσότερο την επιβίωση των παθογόνων παραγόντων (Kumari et al, 2020).

Σύμφωνα με μελέτες η απουσία ειδικών τεχνολογιών προεπεξεργασίας των λυμάτων αύξησε τη συχνότητα των γαστρεντερικών ιών στα υδρόβια σώματα, ιών που προκαλούν δερματικές λοιμώξεις και άλλες επιβλαβείς ασθένειες για τον άνθρωπο. Γενικότερα, η επιβίωση κάποιων μικροοργανισμών στα λύματα για μεγάλο χρονικό διάστημα οδηγεί σε απειλή της δημόσιας υγείας. Τέτοιοι μικροοργανισμοί είναι ο ανθρώπινος αδενοϊός που μπορεί να επιβιώσει για χρονικό διάστημα 38 εβδομάδων στο περιβάλλον χωρίς ξενιστή, ο ροταϊός που μπορεί να υπάρχει σε άψυχα αντικείμενα για 60 ημέρες χωρίς ξενιστή, ο ιός ηπατίτιδας Α (HAV), ο οποίος είναι ιδιαίτερα ανθεκτικός σε σκληρές περιβαλλοντικές συνθήκες και είναι σε θέση να επιβιώσει για μεγάλα χρονικά διαστήματα και τα παράσιτα (Yadav et al, 2020).

Κάποιοι μικροοργανισμοί επίσης όπως για παράδειγμα οι πρωτεΐνες έχουν υψηλή κινητικότητα και μπορούν να «μεταναστεύουν» εύκολα από τον άνεμο ή τα ύδατα που μολύνουν. Οι πρωτεΐνες είναι επικίνδυνες καθώς μπορεί να οδηγήσουν σε πολλές μολυσματικές ασθένειες όπως η νόσος Creutzfeldtjakob (CJD), η μεταβλητά πρωτεάση-ευαίσθητη πριονοπάθεια Gerstmann-Sträussler-Scheinker, η παραλλαγή CJD, η θανατηφόρα αϋπνία και η kuru. Επηρεάζουν επίσης τον αριθμό των ειδών θηλαστικών, συμπεριλαμβανομένων των αιγοπροβάτων, των βοοειδών, των ελαφιών, των άλκης, των ελαφιών και των ανθρώπων αλλά και την υδρόβια ζωή (Yadav et al, 2020). Ισχυρές πρωτεϊνικές τοξίνες όπως ο τέτανος και οι τοξίνες αλλαντίασης, η τοξίνη άνθρακα, η έμυλον-τοξίνη και η εντεροτοξίνη μπορούν να προκαλέσουν μερικές από τις σημαντικότερες ασθένειες στον άνθρωπο και τα ζώα (Kaur et al, 2020).

❖ Τοξικά προϊόντα και υποπροϊόντα και συνέπειες αυτών

Συχνά στα λύματα ανευρίσκονται τοξικά προϊόντα και υποπροϊόντα, βλαβερά τόσο για τα υδάτινα ή χερσαία οικοσυστήματα, όσο και για την ανθρώπινη υγεία. Αυτά μπορεί να είναι:

1. προϊόντα και υποπροϊόντα από την επεξεργασία των λυμάτων

Πολλές από τις μεθόδους επεξεργασίας ενώ χρησιμοποιούνται για να αφαιρέσουν τα φαρμακευτικά προϊόντα, μπορεί ταυτόχρονα να παράγουν προϊόντα μετασχηματισμού πιο ανθεκτικά από τις πρωταρχικές ενώσεις ή προϊόντα που μετακινούνται πιο εύκολα. Μερικά από τα οποία μπορεί επίσης να έχουν παρόμοια ή ενισχυμένη τοξικότητα κατά τον Boxall (2004).

2. ουσίες οι οποίες δεν έχουν διασπαστεί και μεταφέρονται μέσω των λυμάτων στο περιβάλλον

3. μέταλλα ή βαρέα μέταλλα που μπορούν να επηρεάσουν τις βιολογικές διεργασίες όπως η αφαίρεση θρεπτικών ουσιών

Τα βαρέα μέταλλα είναι στην πραγματικότητα μη βιοδιασπώμενα σε σύγκριση με άλλους οργανικούς ρύπους και, ως εκ τούτου, μετακινούνται ευκολότερα σε άλλες πηγές ρύπων (Kaur et al, 2020).

4.3.3 Αέρια Ρύπανση

Κάθε νοσοκομείο όπως και κάθε άλλος οργανισμός παράγει εκπομπές αερίων ρύπων μέσα από τις διαδικασίες που ακολουθεί σε όλο το φάσμα των εργασιών του. Οι αέριοι ρύποι μπορεί να προέρχονται τόσο από την μετακίνηση ασθενών από και προς το νοσοκομείο, όσο και από τη χρήση καυστήρων και άλλων πηγών εκπομπών αερίων ρύπων, την διαχείριση των αποβλήτων του, την καθαριότητα, την κουζίνα κ.α. αλλά ακόμα και από την παροχή φαρμακευτικών προϊόντων στους ασθενείς.

Η αέρια ρύπανση που προκαλεί ένα νοσοκομείο προέρχεται κυρίως από φάρμακα όπως τα εισπνεόμενα και τα αναισθητικά. Για αυτό αξίζει να δοθεί έμφαση στην επίδραση αυτών των φαρμάκων στο περιβάλλον αλλά και τις εναλλακτικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν έναντι αυτών.

4.3.3.1 Εισπνεόμενα και αέρια αναισθητικών

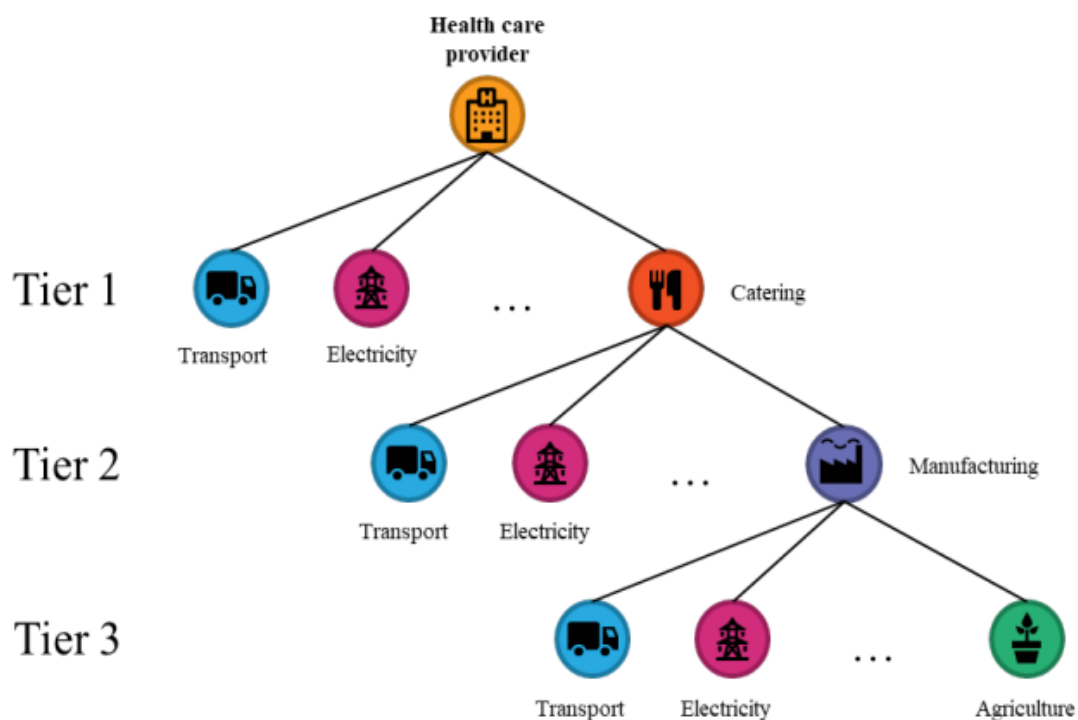
Τα πιο συνηθισμένα εκπεμπόμενα αέρια σε ένα νοσοκομείο είναι τα αέρια από αναισθησίες καθώς και εισπνεόμενα φάρμακα όπως και προαναφέρθηκε. Τα αναισθητικά φάρμακα συνήθως περιέχουν δεσφλουράνιο ή οξείδιο του αζώτου, δραστικές ουσίες που έχουν υψηλό δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη.

Ωστόσο οι αναισθησιολόγοι θα μπορούσαν να συμβάλουν στην μείωση των συνεπειών αυτών στην ατμόσφαιρα, μέσω της αντικατάστασης των δυο παραπάνω με σεβοφλουράνη και προποφόλη (Anaesthetic Gases- Greenhouse Gas Reductions Western Health, Melbourne, Australia ,2021), καθώς φαίνεται πως οι δυνατότητες υπερθέρμανσης του πλανήτη (Global Warming Potential -GWPs) κυμαίνονται στα 130 kgCO₂eq/kg για τη σεβοφλουράνη ενώ για το δεσφλουράνιο στα 2540 kgCO₂eq/kg. Ομοίως ισχύει και για τις εισπνοές μετρούμενων δόσεων (MDIs), γεγονός που οδηγεί στην επιλογή της σεβοφλουράνης ως ασφαλέστερης για το περιβάλλον (Global Road Map for Health Care Decarbonization A navigational tool for achieving zero emissions with climate resilience and health equity ANNEX A, 2021).

Παράλληλα, η επανάχρηση αναισθητικού εξοπλισμού αποτελεί μια άλλη πρόταση. Ενώ για κάποιους η πρόταση αυτή αποτελεί οικονομική λύση και εναλλακτική ως προς τη μείωση αερίων ρύπων CO₂, για άλλους αποτελεί μεγαλύτερο περιβαλλοντικό κίνδυνο. Νοσοκομείο της Αυστραλίας παρατηρεί ότι η επανάχρηση αναισθητικού εξοπλισμού οδηγεί σε τελική αύξηση των ρύπων CO₂ που οφείλεται σε άλλους παράγοντες όπως η κατανάλωση νερού και το μίγμα πηγών ενέργειας που χρησιμοποιείται για την μετατροπή του εξοπλισμού από μιας χρήσης σε επαναχρησιμοποιούμενο. (McGain, Story, Lim & McAlister, 2017)

4.3.3.2 Αέριοι ρύποι προερχόμενοι από άλλες διαδικασίες του νοσοκομείου

Μέσω της ανάλυσης της εφοδιαστικής αλυσίδας SPA (Supply Chain Analysis) και του μοντέλου εισαγόμενων-εξαγόμενων ενός νοσοκομείου (μετρούμενων από τις χρηματικές ροές) παρουσιάζεται μια προηγμένη μέθοδος για τον άμεσο ποσοτικό προσδιορισμό των επιμέρους συστατικών πρόκλησης αέριας ρύπανσης (Global Road Map for Health Care Decarbonization A navigational tool for achieving zero emissions with climate resilience and health equity ANNEX A, 2021). Δηλαδή μέσα από τις χρηματοροές, ποσοτικοποιούνται και υπολογίζονται όλοι οι «δίοδοι» της εφοδιαστικής αλυσίδας που είναι υπεύθυνοι για την αέρια ρύπανση. Σε πρώτη φάση η ανάλυση εστιάζει στην άμεση παροχή υπηρεσιών μεταφορών, ηλεκτρικής ενέργειας και τροφοδοσίας-catering από τον πάροχο δηλαδή τη μονάδα υγειονομικής περιθάλψης όπως βλέπουμε πιο κάτω (Global Road Map for Health Care Decarbonization A navigational tool for achieving zero emissions with climate resilience and health equity ANNEX A, 2021).



Σχήμα 7 Απλουστευμένη αναπαράσταση ενός τομέα εφοδιαστικής αλυσίδας υγειονομικού παρόχου (Global Road Map for Health Care Decarbonization A

Το σχήμα 8 δείχνει μέσω μιας αλυσιδωτής αναπαράστασης τις επιμέρους διαδικασίες και δράσεις του νοσοκομείου από όπου προέρχονται οι αέριοι ρύποι. Μέρη της αλυσίδας που σχετίζονται με γραφεία, όπως νομικές και λογιστικές δραστηριότητες ή άλλα διοικητικά γραφεία, έχουν έμμεσες εκπομπές καθώς εξυπηρετούνται από άλλες υπηρεσίες που αποτελούν την κύρια πηγή εκπομπών αερίων.

Οι εκπομπές θερμοκηπικών αερίων στις υγειονομικές μονάδες προέρχονται από τρεις βασικές κατηγορίες:

- 1) τις εκπομπές που προέρχονται από τις εγκαταστάσεις και τα οχήματα,
- 2) τις εκπομπές από την παραγωγή ενέργειας
- 3) και τέλος άλλες εσωτερικές και μη δραστηριότητες του νοσοκομείου όπως τις διοικητικές λειτουργίες (παραγωγή αερίων ρύπων από την αγορά αγαθών και υπηρεσιών), την κατασκευή του κτιρίου (κεφαλαιουχικά αγαθά), την ηλεκτρική ενέργεια και δραστηριότητες που σχετίζονται με την χρήση καυσίμων και ενέργειας, τις υπηρεσίες φαγητού και διανομής φαγητού, τα φάρμακα, τα χημικά, την εξάντληση υδατικού πόρου, τις μετακινήσεις, τον ιατρικό και τεχνολογικό εξοπλισμό και άλλες δραστηριότητες που δημιουργούνται από απόβλητα.

4.4 Άλλες χημικές ουσίες που αποτελούν βλαβερά απόβλητα

Η κατανάλωση κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων ευθύνεται για το 4-6 % των συνολικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται από κατανάλωση αυτών των προϊόντων στην Ευρώπη («GREENER TEXTILES IN HOSPITALS Guide to green procurement in the healthcare sector», 2017). Πολλές επιπτώσεις προκαλούνται από τη χρήση χημικών ουσιών και ενέργειας στην παραγωγή. Επιπλέον, τα κατάλοιπα ορισμένων από τις πολλές επικίνδυνες χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται κατά την παραγωγή μπορούν να παραμείνουν στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και να αποτελέσουν απειλή για την υγεία των ευαίσθητων χρηστών τους. Για αυτό θα πρέπει να βρεθεί τρόπος να παραταθεί ο

χρόνος ζωής του προϊόντος, είτε μέσω ανθεκτικής ίνας, είτε με κατάλληλες οδηγίες κατά την πλύση τους, είτε μέσω χρωμάτων που δεν επηρεάζονται κατά το ξέπλυμα και κατά την χρήση τους από ασθενείς. Επίσης σε επόμενη φάση κατά τη χρήση δηλαδή του υφασμάτινου προϊόντος θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην εξοικονόμηση νερού και ρεύματος κατά την πλύση, τη χρήση πράσινων και οικολογικών απορρυπαντικών, τις μειωμένες θερμοκρασίες και την ενδεχόμενη ανακύκλωση του.

Άλλες χημικές ουσίες επικίνδυνες -που πρέπει να αποφεύγονται από τα νοσοκομεία- είναι:

- τα επιβραδυντικά φλόγας
- οι ενώσεις που αντιστέκονται στους λεκέδες και το νερό ή υπερφθοριωμένες ενώσεις
- τα αντιμικροβιακά
- το πλαστικό χλωριούχου PVC ή πολυβινυλοχλωριδίου (όπως αναφέρθηκε αναλυτικά και στα στερεά απόβλητα)
- η φορμαλδεΐδη (“Furniture Companies Release Lists of Environmentally Preferable Products”, 2016)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ «ΠΙΟ ΠΡΑΣΙΝΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ»

Για να είναι φιλικό προς το κλίμα και άρα προς το περιβάλλον ένα νοσοκομείο θα πρέπει να εστιάσει στους παρακάτω τομείς:

1. Πράσινες Συμβάσεις: Η συνεργασία με τρίτους (πχ προμηθευτές, αγοραστές) σε όλα τα στάδια της (από την κατασκευή μέχρι και την παράδοση και τη μεταφορά του τελικού προϊόντος, έργου ή υπηρεσίας θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο φιλική προς το περιβάλλον

2. Ενεργειακή αποδοτικότητα: Μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και του κόστους μέσω της αποδοτικότητας και των μέτρων συντήρησης

3. Πράσινος σχεδιασμός κτιρίου: Κατασκευή νοσοκομείων που αποκρίνονται στις τοπικές κλιματικές συνθήκες και βελτιστοποιούν τη μείωση ενέργειας και τη ζήτηση για πόρους.

4. Χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας: Κατανάλωση ή/και παραγωγή καθαρής, ανανεώσιμης ενέργειας στις εγκαταστάσεις του νοσοκομείου για τη διασφάλιση μιας ανθεκτικής και αξιόπιστης διαδικασίας

5. Μεταφορά: Χρήση εναλλακτικών καυσίμων για τα οχήματα του νοσοκομείου, ενθάρρυνση περπατήματος ή χρήσης ποδηλάτου, μέσω μαζικής μεταφοράς για την προσέγγιση του νοσοκομείου, σωστή χωροθέτηση των υγειονομικών κτιρίων προκειμένου να μειωθεί η ανάγκη για μετακίνηση των ασθενών και των εργαζομένων ή η κάλυψη μεγάλων αποστάσεων.

6. Φαγητό: Παροχή σε ασθενείς και εργαζόμενους τοπικά παραγόμενου υγιεινού φαγητού

7. Απόβλητα: Μείωση, επανάχρηση, ανακύκλωση, κομποστοποίηση, εναλλακτικές λύσεις στην αποτέφρωση αποβλήτων

8. Νερό: Εξοικονόμηση υδατικών πόρων, αποφυγή χρήσης ή κατάποσης εμφιαλωμένου νερού όταν υπάρχουν εναλλακτικές

Ένας οργανισμός-φορέας ο οποίος θέλει να εφαρμόσει καινούργιες στρατηγικές για να βελτιώσει την πολιτική του, χρειάζεται σε πρώτο πλάνο να αναζητά «καλές πρακτικές» άλλων όμοιων φορέων που συνέβαλλαν στην βελτίωση της πολιτικής τους και των στόχων που είχαν θέσει.

Παράλληλα, είναι σημαντικό να υπάρχει η κατάλληλη τεχνογνωσία, η οικονομική αλλά και τεχνολογική υποστήριξη, που θα συμβάλλουν στην ανεμπόδιστη λειτουργία και εξέλιξη του φορέα και συγκεκριμένα του νοσοκομείου ως προς τον περιβαλλοντικό του στόχο, την περιβαλλοντική του δήλωση. Παρακάτω παρουσιάζονται κατάλληλα εργαλεία και τεχνικές που θα συμβάλλουν στην επίτευξη αυτού.

5.1 Πράσινο κτίριο

Το GBI χαρακτηρίζει ένα κτίριο ως πράσινο όταν επικεντρώνεται στην αύξηση της αποδοτικότητας της χρήσης των πόρων – ενέργεια, νερό και υλικά – μειώνοντας παράλληλα τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του κτιρίου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της τοποθεσίας, του σχεδιασμού, της κατασκευής, της λειτουργίας, της συντήρησης και της απομάκρυνσης. Τα πράσινα κτίρια θα πρέπει να σχεδιάζονται και να λειτουργούν για τη μείωση των συνολικών επιπτώσεων της κτισμένης περιοχής στο περιβάλλον γύρω του. (What and why green buildings, 2021)

Οι πιστοποιήσεις «Πράσινου Κτιρίου» σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα (τα οποία αναφέρονται και παρακάτω) αξιολογούν τα κτίρια με βάση διαφορετικούς παράγοντες. Ως αποτέλεσμα, η βιωσιμότητα ενός κτιρίου εμφανίζεται στο σύνολό του και αξιολογείται σε διεθνώς αναγνωρισμένη κλίμακα. Μια πιστοποίηση πράσινου κτιρίου για ένα κτίριο υγειονομικής περίθαλψης είναι πολύ περισσότερο από μια απλή ενίσχυση εικόνας. Προσφέρει αποτελεσματικά και αποδοτικά εργαλεία για μια συνεπή και λεπτομερή διάρθρωση των διαδικασιών σχεδιασμού και υλοποίησης ως βάση για μια οικονομική και βιώσιμη λειτουργία.

Αναλυτικά τα θετικά της δημιουργίας ενός πράσινου κτιρίου είναι:

- Υψηλή ποιότητα και αποδοτικότητα των κτιρίων
- Αύξηση εργασιακής αποδοτικότητας
- Καλύτερη «εικόνα»
- Έλεγχος και μελέτη του κύκλου ζωής του (κτίρια ειδικά σχεδιασμένα για την εξοικονόμηση ενέργειας και πηγών, ανακυκλωμένων υλικών και μείωσης τοξικών πρόσθετων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους)
- Τεκμηριωμένη δέσμευση για τη βιωσιμότητα

- Παράδειγμα προς μίμηση για άλλους οργανισμούς-επιχειρήσεις
- Εναρμόνιση των κτιρίων με το μικροκλίμα της περιοχής, το γύρω περιβάλλον και την τοπική «κουλτούρα»
- Προστασία της υγείας τόσο των χρηστών όσο και των εργαζομένων
- Προστασία του περιβάλλοντος και της κοινότητας
- Πρόληψη ασθενειών που προκαλούνται από τη ρύπανση του περιβάλλοντος (Green Hospitals, 2011).

Οι πιστοποιήσεις πράσινων κτιρίων περιλαμβάνουν τους ακόλουθους τομείς:

- Κύκλος Ζωής:
 - Βελτιωμένη δημιουργία αξίας κατά την κατασκευή/ λειτουργία/ χρήση
 - Εύκολο στο να καθαριστεί και να διατηρηθεί το υπάρχον κτίριο
 - Βελτιστοποιημένο επίπεδο υπηρεσιών
 - Προσαρμοσμένοι λειτουργικοί κύκλοι
- Οικολογία και Ενέργεια:
 - Ενεργειακή αποδοτικότητα
 - Χρήση γης (καταλληλόλητα περιοχής για ανάπτυξη)
 - Χαμηλή κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας
 - Χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Εσωτερική περιβαλλοντική ποιότητα:
 - Χρήση υλικών με λιγότερο βλαβερές εκπομπές
 - Λιγότερη ακτινοβολία
 - Περισσότερο φως ημέρας στα δωμάτια
 - Καλύτερη περιβαλλοντική διαχείριση
 - Θερμική άνεση
- Υλικά και Πόροι:
 - Χρήση ανανεώσιμων πόρων
 - Επαναχρησιμοποίηση ανακτήσιμων υλικών/ πόρων
 - Αποφυγή παραγωγής μεγάλου όγκου αποβλήτων
 - Χρήση επεξεργασμένου νερού και νερού βροχής
 - Αποφυγή επικίνδυνων υλικών

- Άνεση χρηστών:
 - Ακουστική και οπτική άνεση
 - Υγιεινή σε εσωτερικούς χώρους
 - Λιγότερα εμπόδια
 - Θερμική άνεση τόσο το καλοκαίρι όσο και το χειμώνα
 - Δυνατότητα αλλαγής χρήσης
 - Επίδραση ασφάλειας του χρήστη
- Βιώσιμη τοποθεσία:
 - Συνδέσεις κυκλοφορίας - δημόσιες συγκοινωνίες
 - Προσανατολισμός του κτιρίου
 - Ενεργειακός εφοδιασμός, επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας και υποδομές
 - Συμπερίληψη της γενικότερης κατάστασης/ εικόνας της γύρω περιοχής
 - Κατάλληλη χωροθέτηση (λαμβάνεται υπόψιν η τοποθεσία σε σχέση με άλλες εγκαταστάσεις -τοπικές ανέσεις) (Green Hospitals, 2011)

Όπως προαναφέρθηκε υπάρχουν πιστοποιήσεις με τις οποίες ένα κτίριο μπορεί να αξιολογηθεί ως «πράσινο» ή μη. Ορισμένα από τα συστήματα αξιολόγησης σε όλο τον κόσμο είναι τα: i) LEED (ΗΠΑ), ii) Green Star (Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία), iii) GBI (Μαλαισία), iv) BCA Green Mark (Σιγκαπούρη), v) KGBCC (Νότια Κορέα), (vi) CASBEE (Ιαπωνία) και vii) Πράσινο Πλοίο (Ινδονησία), viii) η μέθοδος περιβαλλοντικής αξιολόγησης του ιδρύματος έρευνας κτιρίων του Ηνωμένου Βασιλείου (BREEAM), ix) το σύστημα αξιολόγησης NABERS της Αυστραλίας. (Bahaudin, Elias & Saifudin, 2013 Wood, Wang, Abdul & Jamal, 2016)

Στο GBI δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στην ενεργειακή απόδοση (35 βαθμοί) και την ποιότητα του περιβάλλοντος σε εσωτερικούς χώρους (21 βαθμοί). Οι μέγιστοι πόντοι με τους οποίους μπορεί να αξιολογηθεί ένα κτίριο είναι 100 και με βάση την συνολική βαθμολογία του μπορεί να καταταχθεί σε Platinum, Gold, Silver ή GBI Certified.

Για το Green Mark οι συνολικοί πόντοι που απαιτούνται είναι 190 και όπως και στο GBI ένα κτίριο μπορεί να χαρακτηριστεί ως Platinum, Gold Plus, Gold ή

Certified rating (πιστοποιημένο) ανάλογα με την βαθμολογία που θα συγκεντρώσει κατά την αξιολόγηση.

Το Greenship: είναι ένα σύστημα αξιολόγησης με βαθμολογία που μπορεί να φτάσει μέχρι και 101 βαθμούς

Το KGBCC έχει την ιδιαιτερότητα ότι εστιάζει σε τέσσερα μόνο βασικά κριτήρια: 1) τη χρήση γης και τη μετακίνηση-μεταφορά, 2) την κατανάλωση ενεργειακών πόρων και το περιβαλλοντικό φορτίο, 3) το οικολογικό περιβάλλον και 4) την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος. Οι συνολικοί πόντοι που μπορεί να έχει ένα κτίριο ανέρχονται στους 134, με πιο σημαντικά κριτήρια την κατανάλωση ενεργειακών πόρων σε συνδυασμό με το περιβαλλοντικό φορτίο που φέρουν και την ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος.

Το LEED είναι μια εξαιρετικά ποσοτικοποιημένη και συστηματική προσέγγιση σε κτίρια όλων των τύπων. Λειτουργεί μέσω του Συμβουλίου Πράσινων Κτιρίων των ΗΠΑ και ακολουθεί μια πιο ευρύτερη προσέγγιση “τριπλέτας”, η οποία λαμβάνει υπόψη τους ανθρώπους, τον πλανήτη και το κέρδος και όχι άμεσα τη χρήση ενέργειας ή πόρων. Η μέγιστη βαθμολογία που μπορεί να συγκεντρωθεί είναι 69 βαθμοί.

Σύμφωνα με τους Karliner J. (2014) και Guenther R. (2014) ένα πράσινο κτίριο οφείλει να είναι διαμορφωμένο σύμφωνα με τα παρακάτω. Να έχει:

- ουδέτερη ως προς τον άνθρακα οικοδομική λειτουργία.
- ανθεκτικότητα
- αυξημένη πρόσβαση σε μέσα μαζικής μεταφοράς
- στέγη και πάτωμα υψηλής ανάκλασης ή πράσινη στέγη- οροφή που να μειώνουν στις συνέπειες της αστικής θερμικής νησίδας.
- πλάκες δαπέδου η μια κοντά στην άλλη για περισσότερο φως και φυσικό εξαερισμό
- ενσωματωμένα λειτουργικά παράθυρα ως μέτρο ανθεκτικότητας-θερμικής μόνωσης
- ενσωματωμένους ηλιακούς θερμοσίφωνες και συστήματα ψύξης πχ θερμικές μάζες
- μειωμένες ενεργειακές απαιτήσεις μέσω ενισχυμένης ποιότητας μονωτικών υλικών και προηγμένες βιοκλιματικές στρατηγικές

- σωστή διαχείριση των υδάτων (διαχείριση των όμβριων υδάτων, μείωση της άρδευσης, μείωση των διαπερατών επιφανειών και διαχείριση του νερού που προέρχεται από καταιγίδα)

Επίσης:

- να προστατεύει και να συμβάλει στην αποκατάσταση του φυσικού οικοτόπου με παράλληλη ανάπτυξη της τοπικής κοινωνίας
- να ελαχιστοποιεί το συνδυασμένο αποτύπωμα κτιρίων, χώρων στάθμευσης, δρόμων και περιπάτων.
- να αποτελείται από χώρους με προηγμένη ποιότητα εσωτερικού αέρα (μέσω φυσικού εξαερισμού και μηχανισμών), φωτισμό και ακουστικές ρυθμίσεις που μειώνουν το στρες και υποστηρίζουν την υγεία και την παραγωγικότητα.
- η χωροθέτηση του κτιρίου να βρίσκεται κοντά στη φύση – χωρίς όμως να την επιβαρύνει- για την μεγαλύτερη ηρεμία των ασθενών από ηχορύπανση ή για περισσότερο φυσικό εξαερισμό κάτι που συμβάλει στην ταχύτερη ανάρρωση τους
- ο σχεδιασμός του να έχει γίνει έπειτα από επιλογή κατάλληλης περιοχής και κοντά στην κοινωνία και τον κόσμο ώστε να υπάρχει δίκαιη ανάπτυξη, πρόσβαση και υποστήριξη/ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας
- να έχουν μελετηθεί οι ανάγκες του κτιρίου σε ενέργεια και το κτίριο να βασίζεται στην παραγωγή ενέργειας μέσω εναλλακτικών πηγών (εγκαταστάσεις βασισμένες σε ηλιακή ενέργεια και άνεμο)
- να δίνεται βάση στις επιπτώσεις της συλλογής, μεταφοράς, χρήσης και διάθεσης υλικών στην υγεία και να χρησιμοποιούνται υλικά που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και υποστηρίζουν την υγεία του ανθρώπου και του οικοσυστήματος σε όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής τους.
- να προτιμώνται τοπικά και περιφερειακά παραγόμενα υλικά (μειώνοντας την ανάγκη για μεταφορά υλικών από μακρινές περιοχές και άρα την ενίσχυση της αέριας ρύπανσης)
- να αξιοποιούνται περισυλλεγμένα και ανακυκλωμένα υλικά (πχ για δημιουργία ενέργειας)
- να αποφεύγονται βλαβερά υλικά και χημικά (άσβεστος, αμίαντος, μέταλλα πχ μόλυβδος, υδράργυρος, κάδμιο)

- να αποφεύγονται υποκατάστατα υλικά που περιέχουν ανθεκτικές βιοσυσσωρευτικές τοξικές χημικές ουσίες (PBT), συμπεριλαμβανομένων των PVC, CPVC, φθαλικές ενώσεις, φορμαλδεϋδών και αλογονωμένων και βρωμιούχων επιβραδυντικών φλόγας, με ασφαλέστερες εναλλακτικές λύσεις.
- να υπάρχει εναρμόνιση με τις οδηγίες και κατευθυντήριες που έχουν δοθεί από εθνικούς ή περιφερειακούς οργανισμούς πράσινων κτιρίων.
- να γίνεται τακτική αναζήτηση δημόσιων χρηματοδοτήσεων που στηρίζουν πράσινα και υγιή κτίρια.

Μετά από έρευνα που έγινε από τους Wood et al. (2016) για τις απαιτήσεις των τελικών χρηστών των νοσοκομείων -με τη μέθοδο Ανάπτυξης Συνάρτησης Ποιότητας (QFD)¹⁵- για έξι κατηγορίες στοιχείων πράσινου σχεδιασμού (ενεργειακή απόδοση, ποιότητα περιβάλλοντος εσωτερικού χώρου, βιώσιμος σχεδιασμός και διαχείριση χώρων, υλικά και πόροι, αποδοτικότητα-επάρκεια νερού και καινοτομία) βρέθηκε ότι οι νεαροί ενήλικες (21-40 ετών) έδωσαν προτεραιότητα σε ζητήματα ασφάλειας για επιβάτες και χρήστες των υπηρεσιών υγείας, οι ηλικιωμένοι χρήστες έδωσαν βάση στη θεραπευτική φύση του νοσοκομειακού περιβάλλοντος, οι ασθενείς στον προσανατολισμό του κτιρίου και τη στρατηγική τοποθεσία, ενώ το ιατρικό προσωπικό έδειξε να ενδιαφέρεται περισσότερο για τη φύση του θεραπευτικού περιβάλλοντος, τον προσανατολισμό του κτιρίου και τον φυσικό εξαερισμό (αυτοί οι παράγοντες μπορεί επίσης να συσχετίζονται με την πεποίθηση ότι οι ασθενείς αναρρώνουν ταχύτερα υπό αυτές τις ιδανικές περιβαλλοντικές συνθήκες).

Η έρευνα αυτή έδωσε αποτελέσματα και για τις διαφορές που υπάρχουν σε ιδιωτικά και δημόσια νοσοκομεία, με τους χρήστες των ιδιωτικών νοσοκομείων να είναι πιο ικανοποιημένοι συγκριτικά με τα δημόσια νοσοκομεία δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στο φυσικό φως του νοσοκομείου και την στρατηγική τοποθεσία, ενώ χρήστες των δημόσιων νοσοκομείων δίνουν έμφαση στα πιο

15 QFD (Quality of Function Deployment): Μέθοδος κατά την οποία γνωστοποιούνται η ζήτηση ποιότητας των πελατών αλλά και τα προαπαιτούμενα (πχ τεχνικές προδιαγραφές). Η μέθοδος αυτή έχει τέσσερις φάσεις: το σχεδιασμό του προϊόντος, την κατασκευή του, το σχεδιασμό της διαδικασίας/λειτουργίας του και τον έλεγχο/διαχείριση του. Η συγκεκριμένη μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στο σχεδιασμό πράσινου κτιρίου.

στοιχειώδη όπως η ασφάλεια των χρηστών, η στάθμευση των οχημάτων και οι πράσινες διέξοδοι ενώ σε περιπτώσεις βροχόπτωσης η διαχείριση του βρόχινου νερού.

5.2 Πρακτικές για αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας σε υγειονομικές μονάδες

Προκειμένου να υπάρχει ορθολογικότερη και αποτελεσματικότερη ενεργειακή διαχείριση των υγειονομικών μονάδων καλό θα ήταν να υφίστανται τα παρακάτω:

1. Υποστήριξη της ανώτατης διοίκησης και δέσμευση με το περιβάλλον
2. Δυνατότητα χρηματοδότησης έργων για εξοικονόμηση ενέργειας και προσφορά πολυεπίπεδων οικονομικών κινήτρων και πολιτικών επιβράβευσης για όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη (η αμοιβή είναι η καλύτερη ενθάρρυνση για το προσωπικό σε όλα τα επίπεδα εργασίας)
3. Παροχή προηγμένων και αποδεδειγμένων βέλτιστων πρακτικών τόσο σε επίπεδο έργου όσο και σε συγκεκριμένο τεχνικό και διαδικαστικό επίπεδο πχ τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας
4. Καθορισμός σαφών, ελέγξιμων και πρακτικών υποχρεωτικών «πράσινων» στόχων με ταυτόχρονη ιεράρχηση τους και σχεδιασμός πράσινων διαδικασιών
5. Αύξηση της ευαισθητοποίησης του διευθυντή και του κλάδου γενικότερα σχετικά με τη σημασία της διαχείρισης του κινδύνου ιδιοκτησίας αλλά και των εργαζομένων οι οποίοι θα πρέπει να καταρτιστούν και να κινητοποιηθούν γύρω από τον συγκεκριμένο στόχο
6. Ορισμός ως επικεφαλή ενός καταρτισμένου διαχειριστή ενέργειας, υπεύθυνου για τη διαχείριση της ενέργειας του νοσοκομείου
7. Ευθύνη και οργάνωση σε όλα τα επίπεδα (η ομαδική εργασία και η κατανομή εργασιών σε κάθε τμήμα θα συνέβαλε κατά πολύ στην επίτευξη του στόχου)
8. Παροχή σχολίων προς βελτίωση, έλεγχος και παρακολούθηση, μέτρηση δεικτών και συγκριτική αξιολόγηση (εσωτερική και εξωτερική), ανασκόπηση και τέλος βελτίωση (USAID ECO-III Project et al., 2009 Bonnema et al., 2010 Barbosa dos Santos et al., 2013 Wang et al., 2016)

Τεχνικές αποτελεσματικής ενεργειακής διαχείρισης -σε λειτουργικό επίπεδο- (UNSAID ECO-III Project et al., 2009 Bonnema et al., 2010))

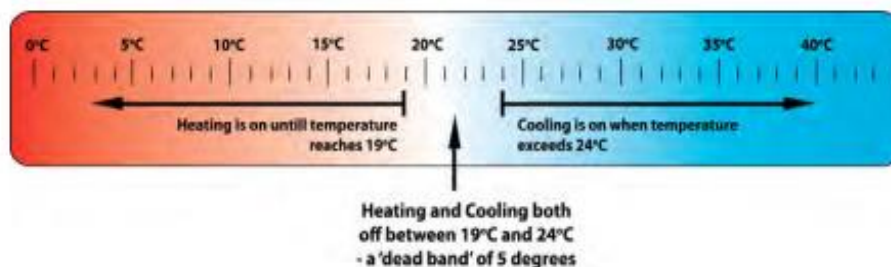
1) Απενεργοποίηση συσκευών όταν δε χρησιμοποιούνται και ύπαρξη συστημάτων μικτής λειτουργίας όπου είναι ωφέλιμο. Για παράδειγμα, καλό θα ήταν να χρησιμοποιείται συνδυασμός τόσο φυσικών όσο και μηχανικών συστημάτων. Το κτίριο να χρησιμοποιεί φυσικό εξαερισμό, θέρμανση και ψύξη όπου είναι δυνατόν, ενώ τα μηχανικά συστήματα να χρησιμοποιούνται μόνο όταν χρειάζεται.

2) Συντήρηση

3) Ανακαίνιση

4) Ύπαρξη θερμομόνωσης (συχνοί έλεγχοι για υγρασία, συντήρηση θερμομόνωσης, αξιοποίηση κουρτινών-περσίδων για τη διατήρηση της εσωτερικής θερμότητας, εγκατάσταση διπλών τζαμιών στα παράθυρα)

5) Αυτόματη ρύθμιση των θερμοκρασιών για όλες τις εποχές του χρόνου (21° -23° C τον χειμώνα και μέχρι 26° C το καλοκαίρι) ορίζοντας ένα νεκρό σημείο στον θερμοστάτη (παράλληλα δε θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα ψύξη και θέρμανση)



Εικόνα 8 Επιτρεπτές θερμοκρασίες και νεκρό σημείο (UNSAID ECO-III Project et al., 2009)

6) Σωστός και τακτικός εξαερισμός (ωφέλιμος θα ήταν και ο φυσικός εξαερισμός των χώρων) πχ τα χειρουργεία είναι συνήθως μεταξύ των δωματίων που έχουν τις υψηλότερες απαιτήσεις, με ρυθμούς εξαερισμού περίπου 30-55 m³/τετραγωνικό μέτρο/ώρα. Όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφία στην Ινδία, ο Εθνικός Οικοδομικός Κώδικας (2005) συνιστά 6-8 αλλαγές αέρα ανά ώρα σε

νοσοκομειακούς θαλάμους και 15-25 αλλαγές αέρα ανά ώρα στα τμήματα αποστείρωσης των νοσοκομείων

7) Ρύθμιση της εσωτερικής σχετικής υγρασίας (για την μεγαλύτερη άνεση των ασθενών η σχετική υγρασία θα πρέπει να ρυθμιστεί στο 45-55%, σε θερμοκρασίες 24-26°C, ειδικά σε αίθουσες ανάνηψης)

8) Διαίρεση του νοσοκομείου σε ζώνες με διαφορετικές απαιτήσεις σε θερμοκρασία και χρόνο όπου καταναλώνεται ενέργεια για ψύξη, θερμοκρασία, ή φωτισμό -σύμφωνα με τους Bonnema et al. (2010) η αρχιτεκτονική και η χωρική τυποποίηση σε ζώνες μπορούν να συμβάλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας γύρω στο 50%. Ταυτόχρονα με τη διαίρεση του νοσοκομείου σε ζώνες, ωφέλιμη θα ήταν και η δημιουργία προσομοίωσης μοντέλων χαμηλής ενέργειας για κάθε ζώνη-

9) Μέτρηση δεικτών συγκριτικής αξιολόγησης (ενδείξεις) όπως η ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά τετραγωνικό μέτρο κτιριακού χώρου ή η ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά νοσοκομειακό κρεβάτι στο νοσοκομείο (επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέτρο και η «παραγωγή»¹⁶)

10) Προσέγγιση συγκριτικής αξιολόγησης μέσω εσωτερικών επιθεωρήσεων (οι ενεργειακές επιδόσεις ενός κτιρίου συγκρίνονται με τις προηγούμενες επιδόσεις του για μια χρονική περίοδο -συνήθως έπειτα από την εφαρμογή μέτρων-) είτε εξωτερικών επιθεωρήσεων (σύγκριση με παρόμοια κτίρια με καθιερωμένο πρότυπο ή γραμμή βάσης με ταυτόχρονο καθορισμό στόχων και επιδόσεων για το μέλλον)

11) Δημιουργία φακέλου-αρχείου κτιρίου με δεδομένα όπως η ποσότητα φρέσκου εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα, η μόνωση του κτιρίου, η διαφορά εξωτερικής-εσωτερικής θερμοκρασίας κ.α.

12) Εγκατάσταση Συστημάτων Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίων (BEMS), συστημάτων δηλαδή που επιτρέπουν το στενότερο έλεγχο και παρακολούθηση της απόδοσης των υπηρεσιών του κτιρίου (ψύξη, θέρμανση, κ.α.) μέσω της εμφάνισης αποτελεσμάτων στην οθόνη του υπολογιστή σε πραγματικό χρόνο (το BEMS μπορεί να μειώσει το συνολικό κόστος ενέργειας κατά 10% ή περισσότερο, οπότε αξίζει να εξεταστεί)

¹⁶ Παραγωγή θα μπορούσε να είναι ο αριθμός των διανυκτερεύσεων των ασθενών (USAID ECO-III Project, 2009)

13) Αποδοτικότερη διαχείριση φωτισμού μέσω της εφαρμογής αισθητήρων, χρονομετρητών, με δημιουργία ζωνών και τυποποίηση των αναγκών σε φωτισμό της κάθε ζώνης, κλείσιμο των διακοπών όταν δεν υπάρχει ανάγκη, τοποθέτηση φωτισμού χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης όπως λαμπτήρες φθορίου που διαρκούν 8-10 φορές περισσότερο από τις κανονικές λάμπες.

Παράλληλα με τις παραπάνω τεχνικές μπορεί επίσης να εφαρμοστεί η τεχνική της συνέργειας -συμπαγωγής ενέργειας- δηλαδή η παραγωγή ταυτόχρονα θέρμανσης και ενέργειας από μια και μόνο διαδικασία (UNSAID ECO-III Project et al.,2009). Αυτό γίνεται συνήθως μέσω της καύσης των αποβλήτων του νοσοκομείου (Koo & Jeong, 2015 Bosmans et. al.,2013). Οι Bosmans et. Al. (2013) επισημαίνουν επίσης ότι η μέθοδος της αεριοποίησης πλάσματος είναι μια ανερχόμενη βιώσιμη μέθοδος για τη συνδυασμένη παραγωγή ενέργειας και την αξιοποίηση υλικών έναντι άλλων μεθόδων όπως η αποτέφρωση με πλήρη οξειδωτική καύση, αεριοποίηση με μερική οξείδωση, πυρόλυση με θερμική αποικοδόμηση οργανικού υλικού απουσία οξυγόνου -πάντα λαμβάνοντας όμως υπόψη την σύσταση των υλικών των αποβλήτων και την θερμογόνο δύναμη τους RDF-.

5.3 Προτάσεις διαχείρισης αποβλήτων

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι τα απόβλητα έχουν μεγάλο περιβαλλοντικό αποτύπωμα και αντίκτυπο στην δημόσια και ατομική υγεία, επομένως πρέπει να πραγματοποιηθούν κάποιες δράσεις που να μειώνουν τις παραπάνω συνέπειες. Οι Sharma et al (2020) και Klemes, Fan, Tan & Jiang (2020) προτείνουν:

- τη δημιουργία έξυπνων τεχνολογιών και μηχανισμών που θα ξεχωρίζουν, θα συλλέγουν, θα ευθύνονται γενικότερα για τη διαχείριση των αποβλήτων, μειώνοντας τον όγκο εργασίας των υπευθύνων στις θέσεις αποβλήτων
- την αντιμετώπιση των αποβλήτων αυτών σαν καταστροφή και την ένταξη αυτών στο σχεδιασμό για τη διαχείριση καταστροφών (disaster waste management) -σχεδιασμός που θα γίνεται όχι μόνο σε περιφερειακό επίπεδο αλλά και σε τοπικό-
- τον έλεγχο ποσότητας με μακροπρόθεσμο στόχο την πρόληψη από την αύξηση αποβλήτων

- την αναθεώρηση στρατηγικών ελαχιστοποίησης του πλαστικού και τη χρήση προϊόντων οικολογικού πλαστικού και τεχνολογιών που προάγουν την κυκλική οικονομία
- τη δημιουργία εφαρμογών (apps) για την διευκόλυνση στην παραγγελία απαραίτητων προϊόντων και την οργάνωση των αγορών -με σκοπό να αποφεύγεται η υπερκατανάλωση, η αποθήκευση φαγητού, η εντατική προμήθεια ακατέργαστων υλικών-, η πώληση των ακατέργαστων υλικών/τροφίμων που παραμένουν στα ψυγεία και σε χώρους αποθήκευσης για καιρό, αλλά και οι άσκοπες μετακινήσεις που δημιουργούν αέρια ρύπανση
- την ενσωμάτωση κοινωνικών παραγόντων και αβεβαιότητας στις τεχνο-οικονομικές αξιολογήσεις.

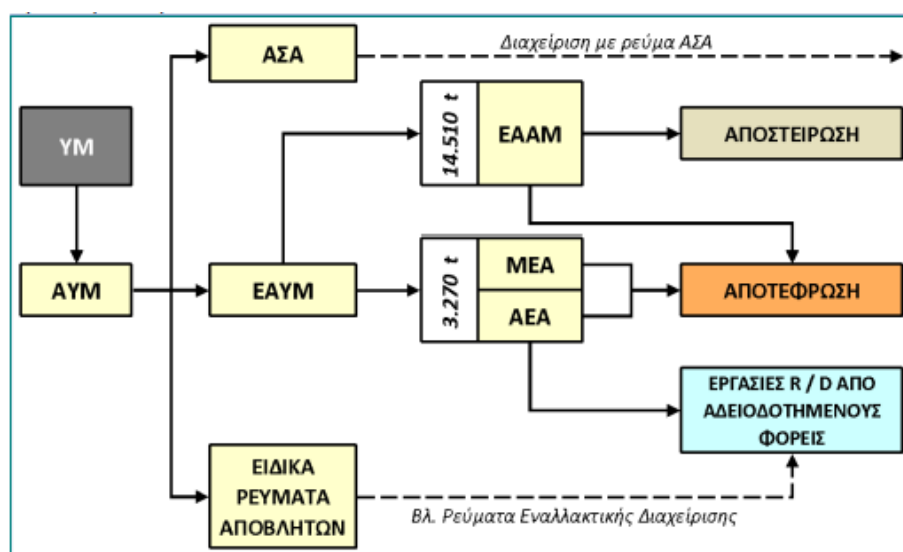
5.3.1 Μέθοδοι επεξεργασίας στερεών αποβλήτων και στρατηγικές μείωσης τους

Υπάρχουν πολλά είδη αποβλήτων τα οποία παράγονται σε μια υγειονομική μονάδα. Εκείνα που μοιάζουν με τα οικιακά, τα βιομηχανικά και τα τοξικά απόβλητα διατίθενται για επεξεργασία μαζί με άλλα αστικά απόβλητα αυτού του τύπου. Ωστόσο τα υπόλοιπα απόβλητα -επικίνδυνα απόβλητα- χρήζουν ιδιαίτερης μεταχείρισης.

Η αναγκαιότητα της σωστής διαχείρισης των μολυσματικών αποβλήτων είναι μεγάλη, καθώς ελλοχεύουν πολλοί κίνδυνοι τόσο υγειονομικοί, όσο και περιβαλλοντικοί. Για αυτό στις περισσότερες χώρες ή ενώσεις κρατών έχουν εκδοθεί ειδικές οδηγίες για τη διαχείριση των αποβλήτων αυτών- οδηγίες σύμφωνα με τις οποίες τα νοσοκομεία οφείλουν να εναρμονιστούν. Ωστόσο υπάρχουν και νοσοκομεία για παράδειγμα στο Μπαγκλαντές όπου η διαχείριση τέτοιων αποβλήτων αποτελεί σοβαρό πρόβλημα, ιδιαίτερα έπειτα από το ξέσπασμα της πανδημίας (Covid-19). Στο Μπαγκλαντές, τα νοσοκομειακά απόβλητα διαχειρίζονται κυρίως εταιρίες, οργανώσεις τρίτων και μη κυβερνητικές οργανώσεις που λόγω μη ικανότητας δεν συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις ενός κατάλληλου, περιβαλλοντικά ασφαλούς μηχανισμού διάθεσης ιατρικών αποβλήτων (Rahman, Bodrud-Doza, Griffiths & Mamun, 2020).

Στην Ελλάδα η διαχείριση τέτοιων αποβλήτων ορίζεται από το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων ΕΣΔΑ (2015) που έχει οριστεί με χρονικό ορίζοντα το 2020. Ως απόβλητα υγειονομικών μονάδων (ΑΥΜ) θεωρούνται τα ΕΑΑΜ τα οποία και προαναφέρθηκαν. Με βάση την ΚΥΑ οικ.146163/2012 και το υφιστάμενο ειδικό σχέδιο (ΕΕΣΔΕΑΥΜ), τα απόβλητα αυτά αφού συλλεχθούν σε ξεχωριστές σακούλες ανάλογα με την κατηγορία στην οποία ανήκουν, πραγματοποιείται η επεξεργασία τους είτε εντός είτε εκτός της Υγειονομικής Μονάδας. Οι κύριοι μέθοδοι διαχείρισης για τα επικίνδυνα απόβλητα είναι η αποστείρωση ή η αποτέφρωση.

Κατά την Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη διαχείριση των αποβλήτων νοσοκομειακών μονάδων θα πρέπει να ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία (ΕΣΔΑ, 2015 Παρασκευόπουλος, 2015, Υ.Α. οικ. 146163/2012, 2012).



Σχήμα 8 Διάγραμμα σχεδιασμού Διαχείρισης ΑΥΜ ([ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ \(epper.gr\)](http://ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ (epper.gr)))

Το νοσοκομείο Khayelitsha (KDH) κατάφερε να πετύχει τον στόχο του ως προς την μείωση των συνολικών μολυσματικών αποβλήτων που αποστέλλονται σε χώρους υγειονομικής ταφής -άρα και τη μείωση των επιπτώσεων τους στη δημόσια υγεία- μέσω της επιτόπου θεραπείας τους με τη μέθοδο της θερμικής επεξεργασίας. Με τη μέθοδο αυτή ο όγκος τους μειώθηκε κατά 70% και η απόρριψη τους πλέον ήταν αβλαβής για το περιβάλλον και τους ανθρώπους, αφού είχαν μετατραπεί σε

μια αδρανή αποστειρωμένη μάζα (Treatment of Infectious Waste Khayelitsha District Hospital (KDH), 2019). Παράλληλα, η δημιουργία ενός αποτελεσματικού δικτύου αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας με εγκατάσταση προσωρινών αποτεφρωτήρων και η προσεκτική επιλογή της θέσης τους στο χώρο συνέβαλλε και κατά την πανδημία τόσο στις δαπάνες του νοσοκομείου όσο και στο περιβάλλον¹⁷.

Για τη διαχείριση των μολυσματικών αποβλήτων χρησιμοποιούνται και ορισμένες θερμοχημικές διεργασίες (όπως φαίνεται και στο παραπάνω σχήμα. Μέσω αυτών επιτυγχάνεται και η ανάκτηση υλικών και ενέργειας (RDF) από τα στερεά απόβλητα (MSW) (Bosmans ,Vanderreydt, Geysen & Helsen, 2013). Οι Bosmans A. et al. (2013) κατέληξαν ότι η αεριοποίηση/υαλοποίηση πλάσματος συγκριτικά με άλλες μεθόδους επεξεργασίας όπως η αποτέφρωση, η αεριοποίηση, η πυρόλυση ή άλλες συνδυαστικές διαδικασίες, είναι ένας βιώσιμος τρόπος για τη συνδυασμένη ενέργεια και την αξιοποίηση υλικών μελλοντικά, με την προϋπόθεση ότι υπάρχει ομογένεια υλικών και θερμογόνου δύναμης κατά την εισροή αποβλήτων.

Στις τεχνικές μείωσης των στερεών αποβλήτων μπορούν να συμπεριληφθούν και η εφαρμογή του ηλεκτρονικού συστήματος ιατρικών φακέλων όπως και η μείωση της μετακίνησης ασθενών και των επιτόπου διαγνώσεων μέσω της βελτιωμένης τηλεϊατρικής. Ενώ είναι πολύ σημαντική και η εκπαίδευση του προσωπικού, η ευαισθητοποίηση του και η ενίσχυση της εσωτερικής και εξωτερικής επικοινωνίας. (Measures to Reduce Production of Hazardous Health Care Waste Health Department ΧΑΤΙΒΑ – ONTINYENT (Spain) ,2015)

Παράλληλα, προκειμένου να υπάρχει γενικότερη μείωση του πλαστικού (SUP) στην υγειονομική περίθαλψη τα πλαστικά όπως: μαχαιροπίρουνα μίας χρήσης, πλάκες, αναδευτήρες ποτών, καλαμάκια και δοχεία από διογκωμένο πολυστυρένιο (εκτός εάν είναι απαραίτητο για ιατρικούς σκοπούς) θα απαγορευτούν από τον Ιούλιο του 2021, σύμφωνα με την οδηγία SUP, (<https://eur-lex.europa.eu/legal->

¹⁷ Για μια δεδομένη επιδημική ασθένεια, ο στόχος είναι η ελαχιστοποίηση της μακροχρόνιας αποθήκευσης των μολυσματικών αποβλήτων στις πηγές παραγωγής τους προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος εξάπλωσης της νόσου μεταξύ των ασθενών και του ιατρικού προσωπικού.

<content/EL/TXT/HTML/?uri=OJ:C:2021:216:FULL&from=EN>) ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να υφίσταται:

- Εναρμόνιση των κανόνων για όλα τα υλικά
- Απαγόρευση των πιο επικίνδυνων χημικών ουσιών
- Εστίαση στη μεταφορά από τα τελικά αντικείμενα
- Δημιουργία ανοικτής και διαφανούς διαδικασίας

Οι Gamba et al (2021) παρέθεσαν κάποιες στρατηγικές μείωσης του μη ιατρικού πλαστικού στις υγειονομικές μονάδες όπως:

- Την παρακολούθηση της κατανάλωσης πλαστικού
- Την ταυτοποίηση και χαρτογράφηση των αντικειμένων/υλικών που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα και των κινδύνων τους σε υγεία και περιβάλλον
- Τη μείωση των πλαστικών αντικειμένων μέσω της συνεργασίας με προμηθευτές
- Τη μείωση της κατανάλωσης ιατρικών πλαστικών μιας χρήσης (πχ ειδικά φορέματα, γάντια) μέσω της χρήσης επαναχρησιμοποιούμενων και πιο ανθεκτικών αντικειμένων από αδρανή και ασφαλέστερα υλικά
- Την αντικατάσταση πλαστικών δοχείων με γυάλινα πχ σε συστήματα χορήγησης IV
- Τη μείωση του πλαστικού στις υπηρεσίες τροφίμων -κουζίνα του νοσοκομείου- με επαναχρησιμοποιήσιμα επιτραπέζια σκεύη και εναλλακτικά υλικά
- Τη μείωση της χρήσης «επικίνδυνων σακουλών συλλογής αποβλήτων» μέσω των βελτιστοποίησης των διαδικασιών διαχείρισης των αποβλήτων και τη μείωση αυτών
- Την εισαγωγή επαναχρησιμοποιήσιμων δοχείων για τη συλλογή επικίνδυνων αποβλήτων
- Την αντικατάσταση των δοχείων τροφίμων και ποτών μίας χρήσης, που περιέχουν πλαστικό με επαναχρησιμοποιημένα εναλλακτικά υλικά από αδρανή και ασφαλέστερα υλικά
- Την αντικατάσταση των μαχαιροπίρουνων μίας χρήσης με επαναχρησιμοποιήσιμες μεταλλικές εναλλακτικές λύσεις

- Την αποφυγή του πλαστικού για θέρμανση/αποθήκευση ζεστών τροφίμων
- Την εμπλοκή όλου το προσωπικού διαχείρισης, προμηθειών, τροφοδοσίας και υγειονομικής περίθαλψης για μετάβαση σε ασφαλέστερα υλικά
- Τη μείωση των πλαστικών αποβλήτων που προορίζονται για χώρους υγειονομικής ταφής μέσω βελτιωμένης συλλογής και διαχωρισμού των αποβλήτων.
- Τη μείωση της άμεσης έκθεσης σε μικρο/νανο-πλαστικά, αντικαθιστώντας πλαστικά δοχεία γάλακτος με γυαλί στις μονάδες νεογνών και ΜΕΘ νεογνών.

Τέλος, η ανακύκλωση πλαστικού θα πρέπει να θεωρείται ως τελευταία επιλογή πριν από τη διάθεση. Το PVC μπορεί να είναι δύσκολο να ανακυκλωθεί επειδή πρέπει να διαχωριστεί πλήρως από άλλα πλαστικά στο γενικό ρεύμα αποβλήτων (“Guidance to Achieve HH Safer Chemicals Challenge PVC and DEHP Elimination in Medical Devices”, 2018). Παρόλα αυτά πριν ληφθεί τελικά η απόφαση τη ανακύκλωσης πλαστικού θα πρέπει να πληρούνται κριτήρια όπως η ζήτηση για ανακυκλωμένο πλαστικό, ο σωστός διαχωρισμός, ο έλεγχος για επικίνδυνες χημικές ουσίες κ.α.

5.3.2 Τρόποι διαχείρισης των νοσοκομειακών λυμάτων και πρακτικές πρόληψης τους

Παρόλο που στις μητροπολιτικές πόλεις χωρών υπάρχει χωριστή εγκατάσταση επεξεργασίας ή επιτόπου επεξεργασία των νοσοκομειακών λυμάτων, οι χώρες που ακολουθούν αυτή την πρακτική είναι λίγες. Τα νοσοκομεία των περισσότερων χωρών εκλύουν τα απόβλητα τους απευθείας στο δημόσιο δίκτυο αποχέτευσης χωρίς προηγούμενη επεξεργασία (Kumari et al., 2020, Yadav et al, 2020). Τέτοια παραδείγματα αποτελούν η Ινδία και η Αυστραλία. Συγκεκριμένα η Αυστραλία ακολουθεί μια πρακτική συνεπεξεργασίας των λυμάτων των νοσοκομείων και των αστικών λυμάτων. Σε άλλες χώρες όπως στη Γαλλία γίνεται ξεχωριστή επεξεργασία των νοσοκομειακών λυμάτων, ενώ στη Νότια Κορέα γίνεται περαιτέρω διαλογή των υγρών νοσοκομειακών αποβλήτων σε απόβλητα από ανθρώπινη δραστηριότητα (κουζίνα και πλυντήριο) και σε λύματα που προέρχονται από το τμήμα ακτινολογίας και χειρουργικής επέμβασης.

Η πιο κοινή μέθοδος επεξεργασίας των λυμάτων κυρίως κατά την πρωτογενή διαλογή και επεξεργασία είναι η διαδικασία ενεργού ιλύος συνδυαστικά με κάποια άλλη μέθοδο βιολογικής διεργασίας. Έπειτα κατά τη δευτερογενή επεξεργασία χρησιμοποιείται χλώριο, ενώ εάν πρόκειται για απόβλητα χειρουργικά ή ακτινολογικά χρησιμοποιούνται περαιτέρω μέθοδοι όπως διαδικασίες οξείδωσης, πήξης και η χρήση ενεργού άνθρακα για την αδρανοποίηση των βλαβερών ουσιών (Kaur et al., 2020).

Η επεξεργασία με το όζον, το GAC (χρήση ενεργού άνθρακα) και το UV (σύστημα MBR- βιολογικός καθαρισμός λυμάτων) βρέθηκε να αφαιρεί το 99% όλων των φαρμακευτικών προϊόντων, ενώ σε συνδυασμό με τη διαδικασία ενεργού ιλύος κερδίζει όλο και περισσότερη αποδοχή, λόγω της υψηλής ικανότητας απομάκρυνσης βακτηρίων και αντιβιοτικών (Kumari et al, 2020).

Η αυξανόμενη αντοχή στα αντιβιοτικά και η εμφάνιση νέων ανθεκτικότερων παθογόνων μικροοργανισμών, έχουν αναδείξει την αναγκαιότητα εναλλακτικών θεραπειών βακτηριακής νόσου. Ως εκ τούτου, υπάρχει δυνατότητα επιτυχούς χρήσης της θεραπείας βακτηριοφάγου σε συνδυασμό με βιολογικές διαδικασίες σταθεροποίησης της ιλύος για τη μείωση της αφθονίας συγκεκριμένων παθογόνων βακτηριακών στελεχών όπως είναι τα βακτήρια που είναι ανθεκτικά σε αντιβιοτικά (ARBs) (Tiwari et al., 2020).

Επίσης λόγω των υψηλών συγκεντρώσεων ελμινθών και άλλων παθογόνων παραγόντων στα νοσοκομειακά λύματα, προτείνεται η σωστή αντιμετώπιση αυτών και η χρήση αναερόβιας πέψης και λιπασματοποίησης πριν από τη διάθεσή τους. (Tiwari et al., 2020)

Άλλες προηγμένες μέθοδοι επεξεργασίας τέτοιων λυμάτων όπως αναφέρονται στη βιβλιογραφία είναι η οζόνωση, η φωτο-Φέντον διαδικασία και το παλμικό-ηλεκτρικό πεδίο.

Για τη σωστή διαχείριση των νοσοκομειακών λυμάτων θα πρέπει να ακολουθηθεί ορθολογικός διαχωρισμός τους. Όπως αναφέρεται και από τους Kaur et al. (2020) οι απορρίψεις από τις τουαλέτες των ασθενών που υποβάλλονται σε

ραδιενεργό θεραπεία, πρέπει να διαχωρίζονται και να συλλέγονται χωριστά, ώστε να αποφεύγεται περαιτέρω κίνδυνος λόγω ραδιενεργών εκπομπών από τα λύματα.

Επίσης είναι πολύ σημαντικό να επιτευχθεί μείωση της χρήσης φαρμάκων ειδικά σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι απαραίτητο. Η μείωση της χρησιμοποιούμενης ποσότητας φαρμάκων θα μπορούσε να επιτευχθεί σε ένα ποσοστό 50%, με την ορθολογική χρήση φαρμάκων (Kummerer, 2001). Όπως αναλύεται και από τον Stenuick (2021) για τη μείωση της χρήσης φαρμάκων θα πρέπει να υφίστανται τα παρακάτω:

- Υπακοή σε πρότυπα και κανονισμούς
- Εφαρμογή ξεχωριστών συστημάτων συλλογής, όπως σακούλες ούρων
- Τήρηση πρωτοκόλλων για την ασφαλή διάθεση των φαρμακευτικών αποβλήτων
- Χρήση πράσινων φαρμακευτικών προϊόντων και προώθηση αυτών
- Ανάπτυξη δραστηριοτήτων για τον περιορισμό της ακατάλληλης συνταγογράφησης
- Ενσωμάτωση της πράσινης κοινωνικής συνταγογράφησης στην υγειονομική περίθαλψη

Παράλληλα, η ανάπτυξη PCR σε πραγματικό χρόνο για την ανίχνευση κάποιων ιών όπως ο νοροϊός ή ο καθορισμός της αντοχής τέτοιων ιών και άλλων μικροβιωμάτων σε διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες θα συνέβαλε πολύ στη λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση των νοσοκομειακών λυμάτων. Ο συνδυασμός περιβαλλοντικών και κλινικών μεταδεδομένων θα βοηθούσε στην κατανόηση των σχέσεων μεταξύ βακτηρίων, ιών και αντιβιοτικών, την εκτίμηση κινδύνου των ARGs και ARBs και την ανάπτυξη στρατηγικών ελέγχου (Kaur et al, 2020).

Γενικότερα, η γνώση σχετικά με την εξέλιξη και τον κύκλο ζωής των παθογόνων παραγόντων (βακτήρια, ιοί, παράσιτα κ.α.) και η μελέτη της βιολογίας των μικροοργανισμών θα συνέβαλλε στην πρόληψη και τον έλεγχο μολυσματικών ασθενειών, στην καλύτερη κατανόηση των περιβαλλοντικών παραγόντων και των μηχανισμών εμφάνισης ασθενειών, της αντοχής τους στα φάρμακα, στην αξιολόγηση ανοσοποιητικών μηχανισμών του παθογόνου παράγοντα και τέλος την ανάπτυξη μιας νέας θεραπείας (Tiwari et al, 2020). Επομένως μέσω της έρευνας και

της πρωτογενούς πρόληψης, θα γίνουν οι απαραίτητες δράσεις για να μειωθούν οι βλαβεροί μικροοργανισμοί, οι ασθένειες προερχόμενες από νοσοκομειακά λύματα και εμμέσως η χρήση μεγάλων ποσοτήτων αντιβιοτικών και άλλων φαρμάκων που καταστρέφουν το περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Τέλος θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την απόρριψη λυμάτων και παράγοντες όπως οι διαρροές που μπορεί να συμβούν σε εισδοχές (νεροχύτες, τουαλέτες, αποχετεύσεις), παράμετροι σχετικοί με την ποιότητα των λυμάτων, όπως η θερμοκρασία, το pH, το χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD), το βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD), το νιτρικό άλας, ο ολικός φώσφορος (TP), τα ολικά αιωρούμενα στερεά (TSS), το ολικό άζωτο κατά Kjeldahl, οι συγκεντρώσεις σε κολοβακτηρίδια (*E. coli*) (Yadav et al, 2020, Kumari et al, 2020).

5.3.3 Προτάσεις μείωσης της αέριας ρύπανσης

Οι μηδενικές εκπομπές στις υγειονομικές μονάδες θα μπορούσαν να επιτευχθούν με τους παρακάτω τρόπους:

- ενθάρρυνση για αλλαγή σε πιο βιώσιμα καύσιμα μετακίνησης, ανάπτυξη οχημάτων μηδενικών εκπομπών (συμπεριλαμβανομένων των ασθενοφόρων)
- μέσω των ενεργών ταξιδιών (πεζοπορία, χρήση ποδηλάτου) για ορισμένες υπηρεσίες, όπως οι πρώτες βοήθειες
- μέσω της χρήσης ποδηλάτων για την πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη
- μέσω της δημιουργίας εγκαταστάσεων υπηρεσιών υγείας κοντά στα μέσα μαζικής μεταφοράς
- αντικατάσταση των αεροπορικών ταξιδιών που προορίζονται για διαγνώσεις με εικονικές συναντήσεις όπου αυτό είναι εφικτό
- ελαχιστοποίηση των μεταφορών για την επεξεργασία των αποβλήτων μέσω της σωστότερης διαχείρισής τους
- εφαρμογή κυκλικής υγειονομικής περίθαλψης και βιώσιμης διαχείρισης αποβλήτων υγειονομικής περίθαλψης (επαναχρησιμοποιήσιμες συσκευασίες, ανακυκλώσιμες ή βιοοικοδομήσιμες όπου είναι εφικτό)

- μείωση των αποβλήτων από υφάσματα και/ή αύξηση του προσδόκιμου ζωής τους
- επέκταση της ωφέλιμης διάρκειας ζωής- ωφέλιμης αξίας του ιατρικού εξοπλισμού
- επέκταση ωφέλιμης ζωής του εξοπλισμού πληροφορικής
- χρήση 100% καθαρής, ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας (έμφαση σε ενεργειακή απόδοση, κατανάλωση καυσίμων όπως το υδρογόνο, επένδυση σε τεχνολογία ψυχρής αλυσίδας για τη διανομή εμβολίων, συνεργασία με προμηθευτές και κατασκευαστές που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας)
- παροχή γευμάτων από υγιεινά, τοπικά καλλιεργούμενα τροφίμα (με παράλληλη μείωση της κατανάλωσης κρέατος) και υποστήριξη της κλιματικής ανθεκτικής γεωργίας (αξιοποίηση των χώρων του νοσοκομείου για καλλιέργεια τροφίμων, είτε αγορά τοπικά παραγόμενων και βιώσιμων προϊόντων)
- επένδυση σε κτίρια και υποδομές μηδενικών εκπομπών (με ενεργειακά αποδοτικά δομικά υλικά με χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα ή μηδενικό, τοπικά παραγόμενα ή επαναχρησιμοποιήσιμα υλικά σε όλες τις νέες κατασκευές και ανακαινίσεις, υιοθέτηση νέων επιχειρηματικών μοντέλων κυκλικής οικονομίας σε συνεργασία με άλλους εταίρους)
- χρήση φαρμακευτικών προϊόντων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών /πράσινων και κλιματικά έξυπνων φαρμάκων με μείωση της περιττής φαρμακευτικής χρήσης
- χορήγηση αναισθησιών με χαμηλότερες μορφές εκπομπών (Global Road Map for Health Care Decarbonization A navigational tool for achieving zero emissions with climate resilience and health equity ANNEX A, 2021)

5.4 Πρακτικές σωστής διαχείρισης νερού στις υγειονομικές μονάδες

Συχνά στα νοσοκομεία παρατηρείται έλλειψη μετρήσεων και υπομετρήσεων της χρήσης υδατικών πόρων. Κάτι τέτοιο οδηγεί σε έλλειψη γνώσης σχετικής με τον όγκο του νερού που χρησιμοποιείται και της κατανάλωσης του συγκεκριμένου πόρου. Η υπερκατανάλωση νερού δεν αποτελεί πρόβλημα μόνο για το περιβάλλον αλλά και για το ίδιο το νοσοκομείο αφού αυξάνονται τα κόστη του (Maynard & Whapham, 2020).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε την Οδηγία- Πλαίσιο για το Νερό (2000/60/EC) στην οποία δίνονται κατευθυντήριες για την ορθότερη διαχείριση τους. Με βάση τις συγκεκριμένες απαιτήσεις εκδόθηκαν προτάσεις για δράσεις σχετικές με τη διαχείριση του νερού στα νοσοκομεία. Για να γίνει σωστή διαχείριση υδατικών πόρων θα πρέπει να:

1) δεσμευτεί η διοίκηση για τον ορισμό και την υλοποίηση στόχων υδατικής αποδοτικότητας από τον οργανισμό

2) οριστούν υπεύθυνοι/εξωτερικοί συνεργάτες που θα ελέγχουν και θα διορθώνουν σχετικές με τους υδατικούς πόρους διαδικασίες

3) επιμορφωθεί το προσωπικό και να συμμετέχει με τον τρόπο του στην υλοποίηση του στόχου της αποδοτικότητας

4) γίνονται τακτικά μετρήσεις και υπομετρήσεις, σχετικές με την κατανάλωση και τις διαρροές, τη θερμοκρασία, την ψύξη και τη θέρμανση του νερού, την συντήρηση στις εγκαταστάσεις των υδάτων

5) υπάρχει πληροφοριακό σύστημα- σύστημα διαχείρισης κτιρίου για τη διαχείριση πόρων όπου θα βοηθάει στην καλύτερη οργάνωση, την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων που έχουν τεθεί, τη μείωση του κόστους, τη χρήση πόρων και τη βελτίωση ποιότητας, όπου θα συμβάλει στον έλεγχο και στη διεξαγωγή απαραίτητων μετρήσεων και υπο-μετρήσεων (Naranjo, 2017).

6) διασφαλίζεται η ποιότητα του νερού -και με τα κατάλληλα έγγραφα- κυρίως για τη μείωση του κινδύνου λοιμώξεων, για την προστασία της υγείας των εργαζομένων και των ασθενών

7) πραγματοποιούνται έλεγχοι από επιθεωρητή πχ για το εισερχόμενο νερό, τις «ζώνες» υψηλής χρήσης υδάτινων πόρων και τις υδρορροές, το εξερχόμενο νερό

8) καθοριστούν «σημεία-κλειδιά» που χρήζουν προσοχής και επιμέλειας και να σχεδιαστεί ένα πλάνο δράσεων λαμβάνοντας υπόψιν τόσο παράγοντες τεχνολογικούς αλλά και συμπεριφορικούς (πχ ώρες της ημέρας ή ημέρες με εντονότερη χρήση υδάτινων πόρων κ.α.)

9) γίνει εφαρμογή των νέων προδιαγραφών και εγκατάσταση νέας τεχνολογίας που θα συμβάλει στην εξοικονόμηση

10) εναρμονιστούν με τα πρότυπα και να πραγματοποιείται συγκριτική ανάλυση με την κατανάλωση νερού άλλων νοσοκομείων και υγειονομικών μονάδων

(Environment and sustainability Health Technical Memorandum 07-04: Water management and water efficiency – best practice advice for the healthcare sector)

11) γίνεται ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των χρηστών και του προσωπικού του νοσοκομείου για ορθολογική χρήση του νερού (Batista et al., 2020)

12) γίνονται βελτιώσεις στα συστήματα παραγωγής, αποθήκευσης, διανομής νερού

13) επιδιορθώνονται βλάβες σε σωληνώσεις ή στον πύργο νερού για τυχόν διαρροές (ειδικά εάν το κτίριο είναι παλιό και δεν μπορεί να γίνει αντικατάσταση με νέες τεχνολογίες)

14) γίνεται εγκατάσταση αποδοτικών προγραμματισμένων αρδρευτικών συστημάτων και τεχνικές βελτιώσεις καθώς θα εξοικονομούσαν το 25-30% του νερού που χρησιμοποιείται στους κήπους

15) γίνεται εγκατάσταση ψεκαστήρων ή τεχνολογιών χαμηλής ροής ακόμα και στις ντουζιέρες ή τις βρύσες για τη μείωση της πίεσης του νερού σε ποσοστό 30-50% (Topbas et al., 2016)

16) γίνεται χρήση χρονομετρητών με προγραμματισμένη διακοπή παροχής νερού και ειδικά ζεστού νερού

17) αντικαθίστανται οι πρακτικές καθαρισμού των τοίχων με παραδοσιακούς τρόπους που χρειάζονται νερό με τη χρήση συστημάτων καθαρισμού με μικροϊνες (González et al., 2016)

18) διαχωρίζονται τα συστήματα θέρμανσης νερού από τα συστήματα ατμού (<https://www.csemag.com/articles/how-to-design-high-efficiency-hot-water-systems-for-hospitals/>)

19) υπάρχει σωστή και κατάλληλη θερμοκρασία (κίνδυνος για ανάπτυξη Λεγιονέλας κάτω από ειδικές συνθήκες θερμοκρασίας ή και άλλων μικροβιολογικών παραγόντων, ενώ συνεχόμενα ασταθείς θερμοκρασίες μπορούν να αυξήσουν τη σπατάλη νερού)

20) δίνεται έμφαση στην ασφάλεια και στην ποιότητα του νερού

Έμφαση πρέπει να δίνεται στο χρόνο αποθήκευσης του νερού και στη θερμοκρασία του λόγω κινδύνου διασποράς μικροβιολογικών παραγόντων όπως η Λεγιονέλα (το ρίσκο αυξάνεται όταν το νερό παραμένει στάσιμο στους σωλήνες για πολλές ώρες). Ενώ είναι πολύ σημαντικό να παρέχεται η σωστή ποιότητα νερού κυρίως σε ειδικές

μονάδες όπως η ΜΕΘ, οι νεογνικές, παιδιατρικές, γυναικολογικές (η σκληρότητα νερού μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο για καρδιαγγειακά προβλήματα, επίσης υπάρχει κίνδυνος για μόλυνση με μέταλλα κ.α.)

21) υπάρχει σωστή πίεση νερού

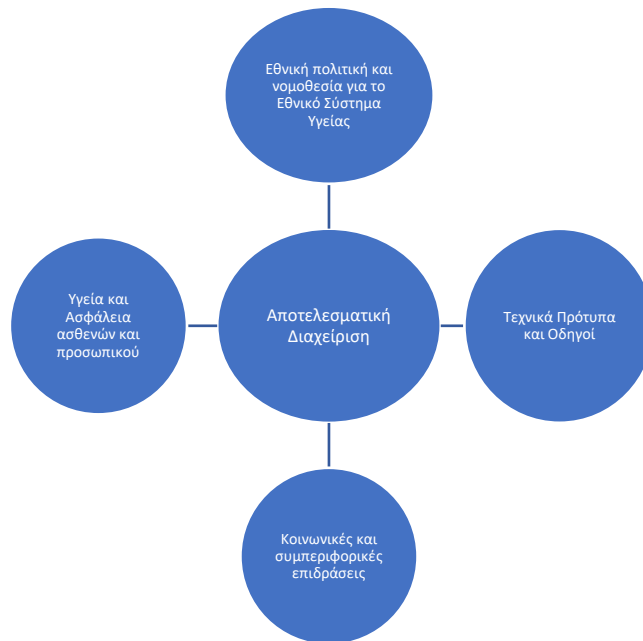
Η πίεση δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10 bar καθώς μπορεί να επιφέρει προβλήματα όπως υδρορροές ή μεγάλη ροή νερού άρα και μεγαλύτερη κατανάλωση. Έτσι θα πρέπει να ελέγχονται οι πηγές από όπου προέρχεται η υψηλή πίεση καθώς και η πίεση να διευθετείται μέσω ειδικών βαλβίδων (PRVs) που λαμβάνουν υπόψη της εσωτερική αλλά και την εξωτερική πίεση

22) γίνεται σωστή διαχείριση λυμάτων/υγρών αποβλήτων

Σε κλινικές και χειρουργεία το ποσοστό του νερού που οδηγείται πίσω στους υπονόμους αγγίζει το 95%, ενώ στο σύνολο μιας νοσοκομειακής μονάδας το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 70% -λόγω μεγαλύτερης εξάτμισης του νερού-. Η αποδοτικότητα του νερού όχι μόνο θα μειώσει το οικονομικό κόστος αλλά θα οδηγήσει και στην εύρεση «περιοχών-ζωνών» που το νερό μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί. Κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί μέσω καλά σχεδιασμένων αστικών συστημάτων αποχέτευσης που αποσκοπούν στη βιωσιμότητα (SUDS)¹⁸, μέσω της εύρεσης πηγών μολυσμένων λυμάτων και της απόρριψής τους στους υπονόμους (ειδικά τα χημικά κόκκινης λίστας, στα οποία και γίνεται αναφορά παρακάτω)

23) λαμβάνεται υπόψιν ο κίνδυνος πλημμύρας, να υπάρχει μείωση του κινδύνου αυτού και σχέδιο απόκρισης σε περίπτωση που συμβεί (Environment and sustainability Health Technical Memorandum 07-04: Water management and water efficiency – best practice advice for the healthcare sector Department of Health)

¹⁸ Τα συστήματα αυτά μπορούν να μειώσουν τις απαιτήσεις για πότισμα της περιοχής εκείνης, να βοηθήσουν στη δημιουργία υγρότοπων και βιοποικιλότητας της περιοχής, να παρέχουν νερό για άρδρευση, πυρόσβεση, έκπλυση τουαλέτας κ.α



Σχήμα 9 Πλαίσιο αποτελεσματικής διαχείρισης νερού (Environment and sustainability Health Technical Memorandum 07-04: Water management and water efficiency – best practice advice for the healthcare sector Department of Health)

Εναλλακτικές πηγές παροχής νερού:

1) Γεωτρήσεις και ιδιωτικές προμήθειες (υπάρχουν μεγάλα οικονομικά οφέλη μέσω της ιδιωτικής εξόρυξης υδάτινων πόρων. Το νερό δεν είναι πόσιμο, ωστόσο έπειτα από ειδική θεραπεία μπορεί να είναι πόσιμο)

2) Συλλογή νερού βροχής (μια τέτοια ενέργεια είναι οικονομικά εφικτή, ειδικά για μεγαλύτερα κτίρια. Το νερό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τουαλέτες, πλυντήρια κ.α. και δεν είναι πόσιμο)

3) Επανάχρηση «γκρι νερού»¹⁹

Οι D'Alessandro et al. (2016) σε μελέτη που πραγματοποίησαν σε νοσοκομεία της Ισπανίας σχετική με την καλύτερη διαχείριση νερού για την περίοδο 2010-2014 βρήκαν ότι:

¹⁹ Γκρι νερό: είναι το νερό που έχει χρησιμοποιηθεί προηγουμένως για κάποια χρήση και είναι «ελαφρώς» μολυσμένο. Το νερό αυτό δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κατάποση και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε υγειονομικές μονάδες. Παρόλα αυτά ορισμένες φορές αν υποστεί την κατάλληλη επεξεργασία και ελεγχθεί για μικροβιολογικούς παράγοντες, μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί.

- τα νοσοκομεία ήταν εξοπλισμένα με αυτοματοποιημένα συστήματα ελέγχου (σε ποσοστό 30%)
- σε πολλά νοσοκομεία παρεχόταν επιστροφή συμπυκνωμένου συστήματος ατμού στο λέβητα για επαναχρησιμοποίηση (σε ποσοστό 77%)
- χρησιμοποιούνταν μειωτές πίεσης νερού (28%)
- χρησιμοποιούνταν συστήματα αυτόματου καθαρισμού για τους λέβητες (σε ποσοστό 17%)
- χρησιμοποιούνταν γκρι νερό ή επαναχρησιμοποιημένο νερό κυρίως για πυρκαγιές

Σε άλλη έρευνα βρέθηκε ότι στο νοσοκομείο Kent & Canterbury εγκαταστάθηκαν δεξαμενές συγκράτησης και σωληνώσεις που επέτρεψαν την επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων -συμπληρωμένες με νερό δικτύου όταν χρειάζεται- για έκπλυση ουρητηρίων και τουαλετών στις χειρουργικές αίθουσες και στο τμήμα επειγόντων περιστατικών. Το έργο μείωσε την κατανάλωση νερού δικτύου κατά 33%, εξοικονομώντας 7000 λίρες το χρόνο. (Environment and sustainability Health Technical Memorandum 07-04: Water management and water efficiency – best practice advice for the healthcare sector Department of Health)

5.5 Πράσινες Συμβάσεις -Εφοδιαστική Αλυσίδα

Οι Πράσινες Συμβάσεις (ΠΣ) είναι ένας από τους πιο βασικούς πυλώνες για την ορθολογικότερη και πιο «πράσινη» αγοραπωλησία προϊόντων ή υπηρεσιών σε έναν οργανισμό. Οι Πράσινες Συμβάσεις (είτε είναι Δημόσιες είτε Ιδιωτικές) συνδέονται στενά με την Κυκλική Οικονομία και εναλλακτικά μπορούν να χαρακτηριστούν ως Κυκλικές Συμβάσεις. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ορίζει ως «Κυκλικές Δημόσιες Συμβάσεις» τις «διαδικασίες με τις οποίες οι δημόσιες αρχές αγοράζουν έργα, αγαθά ή υπηρεσίες που σκοπό έχουν να συμβάλουν σε κλειστή ενέργεια και σε κλειστό κύκλωμα υλικών στο πλαίσιο αλυσίδων ανεφοδιασμού, ενώ παράλληλα ελαχιστοποιούνται, και ιδανικά αποφεύγονται, οι αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και η δημιουργία αποβλήτων κατά τη διάρκεια ολόκληρου του κύκλου ζωής τους»

(https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/presentations/Module%205%20-%20Circular%20Procurement%20-%20Handout%20-%20final_EL.docx).

Εναλλακτικά, ως ΠΔΣ ορίζεται «η διαδικασία με την οποία οι δημόσιες αρχές επιδιώκουν να συνάψουν συμβάσεις για αγαθά, υπηρεσίες και έργα με μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους» (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52008DC0400&from=EN>).

Οι βασικές αρχές των Πράσινων Συμβάσεων θα πρέπει να στηρίζονται στην:

1. Ανάλυση του Κύκλου Ζωής
2. Αποδοτικότητα της χρήσης πόρων
3. Μείωση/ Πρόληψη της Ρύπανσης



Σχήμα 10 Βασικές αρχές των Πράσινων Συμβάσεων (<https://greenhealthcare.ca/wp-content/uploads/2016/02/GreenProcurement-PolicyandProcedureManual-DRAFT.pdf>)

Για την εφαρμογή ενός προγράμματος πράσινων προμηθειών υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να γίνουν τα εξής βασικά βήματα:

1. Δημιουργία διεπιστημονικής ομάδας: Η ομάδα αυτή πρέπει να απαρτίζεται από άτομο/άτομα με εμπειρία στους περιβαλλοντικούς κινδύνους στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης που μπορούν να συνθέσουν και να εφαρμόσουν μια στρατηγική για βελτίωση.

2. Ορισμός στόχων

3. Ενσωμάτωση πράσινων κριτηρίων στη διαδικασία αγοράς

4. Ορισμός του αντικειμένου της σύμβασης: Ο αγοραστής είναι θεωρητικά ελεύθερος να θέσει όποια κριτήρια θέλει για το προϊόν που επιθυμεί να αγοράσει. Τα υπερβολικά αυστηρά κριτήρια μπορεί να οδηγήσουν σε δαπανηρές καθυστερήσεις, αναδεικνύοντας τη σημασία της έρευνας αγοράς σχετικά με τη διαθεσιμότητα και την επιτυχία άλλων νοσοκομείων με προϊόντα που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις που έχουν τεθεί από τον εκάστοτε πράσινο συνεργάτη.

5. Καθορισμός μετρήσιμων προδιαγραφών κατά την σύμβαση: Οι προδιαγραφές πρέπει να έχουν σαφή κριτήρια, ενώ ο προσδιορισμός του αντικειμένου της σύμβασης -με μετρήσιμες προδιαγραφές-, βοηθά στην καλύτερη αξιολόγηση των προσφορών. Η σαφήνεια αποτρέπει τη σπατάλη χρόνου με ακατάλληλες προσφορές και αποτρέπει την περίπτωση της απόδοσης ευθυνών σε προμηθευτές που δεν ευθύνονται.

6. Χρήση τυποποιημένων «ετικετών» (labels) και κριτήρια: Με βάση το εγχειρίδιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις Δημόσιες Πράσινες Συμβάσεις, σε περιπτώσεις που η σχετικότητα και η καταλληλότητα το επιτρέπει, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι προδιαγραφές που ορίζονται από τα οικολογικά σήματα. Γενικότερα η ύπαρξη οικολογικών σημάτων προϋποθέτει την πιστοποιημένη καταλληλότητα των προϊόντων/υπηρεσιών για μια πράσινη διαδικασία/σύμβαση. Παρόλα αυτά η ύπαρξη του/τους δεν αποτελεί προαπαιτούμενο, αρκεί να υπάρχει έκθεση δοκιμής/ τεχνική έκθεση ή οποιοδήποτε άλλο στοιχείο που να ενισχύει την καταλληλότητα του προϊόντος/υπηρεσίας για μια διαδικασία φιλική προς το περιβάλλον. (Καλογηροπούλου, Κούβαρη & Παντοπούλου, 2007)

7. Επιλογή σωστού προμηθευτή

8. Ανάθεση της σύμβασης: Οι περισσότερες συμβάσεις ανατίθενται κυρίως με βάση το κόστος. Ωστόσο, κάποιες φορές βοηθάει η ανάλυση του κύκλου ζωής και η κοστολόγηση του καθώς μπορεί να αποκαλύψει πτυχές που δεν είχαν ληφθεί υπόψιν όπως αντικείμενα που εξ 'αρχής ήταν ακριβότερα.

9. Προβολή της «επιτυχίας» και της επίτευξης στόχων: Μέσω της προβολής της επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων μπορεί να δημιουργηθεί το κλίμα για περαιτέρω ανάπτυξη των προτύπων και να προσδοθεί κύρος και υπερηφάνεια στην εκάστοτε υγειονομική μονάδα τόσο από το προσωπικό όσο και από το κοινό.

Όπως φαίνεται και πιο πάνω, προκύπτουν διάφορα οφέλη από την πραγματοποίηση Πράσινων Συμβάσεων κυρίως περιβαλλοντικά αλλά και οικονομικά ή κοινωνικά. Αναλυτικότερα τα οφέλη αυτά είναι:

- Μειωμένοι ρύποι που οδηγούν σε επιβαρυνμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα –υδατικό, ανθρακικό, ενεργειακό- και άρα σε μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής
- Έλεγχος των περιβαλλοντικών πλευρών που φέρουν επικίνδυνες συνέπειες για το περιβάλλον και την υγεία
 - Ορθολογικότερη χρήση πόρων που οδηγεί σε αειφορία
 - Ενδυνάμωση της αγοράς μέσω του ανταγωνισμού και της επιχειρηματικότητας
 - Εξοικονόμηση πόρων μέσω της παρακολούθησης και ελέγχου του κύκλου ζωής και του κόστους αυτού
 - Προώθηση ενός κυκλικού μοντέλου της οικονομίας μέσω επανάχρησης προϊόντων, επισκευής τεχνολογιών, ζήτησης για δευτερογενή υλικά (πχ χρησιμοποιημένα προϊόντα, απορρίμματα)
 - Ευαισθητοποίηση του κοινού, των εργαζομένων αλλά και των ασθενών για θέματα σχετικά με το περιβάλλον και την προστασία του (<https://www.mindev.gov.gr/wp-content/uploads/2021/03/.pdf>)

Ωστόσο η εφαρμογή των προδιαγραφών και των απαιτήσεων που έχουν τεθεί κατά την Πράσινη Σύμβαση δεν είναι πάντα εύκολη. Συχνά αντιμετωπίζονται κωλύματα στην εφαρμογή που καθυστερούν τη διαδικασία. Η Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων αναφέρει τα εξής εμπόδια:

- Ύπαρξη μικρού αριθμού προκαθορισμένων και θεσμοποιημένων κριτηρίων για προϊόντα/υπηρεσίες –ανεπαρκής αριθμός δημοσιοποιημένων δεδομένων κάτι που δε βοηθά την εξέλιξη των διαδικασιών-
- Μη επαρκής ενημέρωση για τα κόστη που προκύπτουν από την ανάλυση του κύκλου ζωής προϊόντων γενικότερα αλλά και ειδικότερα των προϊόντων/υπηρεσιών που είναι φιλικά προς το περιβάλλον
- Υποβάθμιση των ωφελειών που προκύπτουν από την υλοποίηση πράσινων συμβάσεων ή μη συνειδητοποίηση τους
- Αβεβαιότητα σχετική με την ενσωμάτωση των κριτηρίων/περιβαλλοντικών απαιτήσεων σε έγγραφα διαγωνισμών
- Μη υποστήριξη από το κράτος με αποτέλεσμα την έλλειψη πόρων που δυσκολεύει την προώθηση των Πράσινων Συμβάσεων
- Αδυναμία ανταλλαγής πρακτικών και πληροφοριών ανάμεσα σε οργανισμούς ή ΟΤΑ για την διευκόλυνση των ΠΣ (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52008DC0400&from=EN>)

5.6 Εργαλεία

Προκειμένου να υπάρξει βελτιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων ενός φορέα και συγκεκριμένα ενός υγειονομικού φορέα μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα μέσα και να εφαρμοστούν ποικίλες πρακτικές που εντάσσονται στην περιβαλλοντική πολιτική νοσοκομείων ανά τον κόσμο.

Ένα χρήσιμο εργαλείο διαθέσιμο από την Ε.Ε. έχει δημιουργηθεί προκειμένου οι εταιρίες, οι επενδυτές και γενικότερα οι ενδιαφερόμενοι να μπορούν να δουν ποιες οικονομικές δραστηριότητες είναι περιβαλλοντικά βιώσιμες. Συγκεκριμένα πρόκειται για ένα σύστημα ταξινόμησης, το «EU taxonomy» όπου η αναζήτηση γίνεται μέσα από λίστες διαφόρων οικονομικών δραστηριοτήτων με τη χρήση βοηθητικών λέξεων-κλειδιά ή σχετικών ορισμών. (https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_en#what) Μέσω της συγκεκριμένης αναζήτησης μια υγειονομική μονάδα μπορεί να διαπιστώσει εάν

οι διαδικασίες των προμηθευτών της για παράδειγμα είναι περιβαλλοντικά βιώσιμες κάτι που θα συμβάλει και στη βελτίωση των δικών τους περιβαλλοντικών επιδόσεων και στόχων.

Ταυτόχρονα όλο και περισσότερα νοσοκομεία εντάσσουν στις πολιτικές τους την «Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη-ΕΚΕ», νοσοκομεία όπως το Mediterraneo Hospital, το Metropolitan και το ΜΗΤΕΡΑ, το ΥΓΕΙΑ. Μέσω της ΕΚΕ δεσμεύονται ηθικά απέναντι στο κοινωνικό σύνολο ώστε οι δράσεις τους να λαμβάνουν υπόψη τόσο κοινωνικά όσο και περιβαλλοντικά ζητήματα. Η «Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη» αποτελεί μέρος της προσπάθειας των επιχειρήσεων/οργανισμών για βιώσιμη ανάπτυξη. Η προσπάθεια αυτή είναι εθελοντική, ωστόσο μέσα από αυτή προκύπτουν διάφορα οφέλη όπως φήμη της επιχείρησης/οργανισμού, οικονομικά οφέλη, περιβαλλοντικά οφέλη, κοινωνικά οφέλη- (<http://ermis.acci.gr/green/images/OdigosKalonPraktikon.pdf>).

Ακόμη, ένας οργανισμός/φορέας μπορεί να διευκολύνει τη διαδικασία περιβαλλοντικής του συμμόρφωσης και να επωφεληθεί ικανοποιώντας τους περιβαλλοντικούς στόχους του μέσα από την παρακολούθηση περιβαλλοντικών δεικτών και την επεξεργασία των δεδομένων που προκύπτουν. Οι δείκτες αφορούν τόσο τις επιχειρησιακές επιδόσεις του, όσο και τις διαχειριστικές, αλλά και τις σχετικές με την περιβαλλοντική κατάσταση του εξεταζόμενου φορέα. Μερικά παραδείγματα τέτοιων δεικτών είναι: η παραγόμενη ποσότητα συγκεκριμένης κατηγορίας αποβλήτων/μονάδα παραγόμενου προϊόντος/έτος, ο συνολικός χρόνος περιβαλλοντικής εκπαίδευσης/έτος, ο αριθμός και ύψος δανείων που χορήγησε η τράπεζα για συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων/έτος κ.α. Ο κάθε φορέας και συγκεκριμένα ο κάθε υγειονομικός φορέας/νοσοκομείο οφείλει να ερευνήσει τους κατάλληλους δείκτες για εκείνον και να τους συγκρίνει τακτικά, προκειμένου να αξιολογήσει τη βελτίωση του σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα. (http://ermis.acci.gr/green/index.php?option=com_content&view=article&id=83&Itemid=92&lang=el)

Συνδυαστικά με την παραπάνω πρόταση, ένας φορέας θα μπορούσε να μετρήσει το «ανθρακικό», «περιβαλλοντικό» ή «υδατικό αποτύπωμα» του με διάφορους τρόπους είτε μέσω της μέτρησης αποτυπώματος όλων των δραστηριοτήτων του νοσοκομείου, είτε μέσω της δημιουργίας ζωνών, την

παρακολούθηση και την καταγραφή κατανάλωσης φυσικών πόρων στις ζώνες αυτές για το κάθε τμήμα. Κάτι τέτοιο μπορεί να γίνει:

- είτε μέσω της μοντελοποίησης δεδομένων κατανάλωσης και των απόβλητων που φέρουν, πχ για το ανθρακικό αποτύπωμα = δεδομένα της εκάστοτε δραστηριότητας \times εκπομπές αερίων (<https://climate.selectra.com/en/business/carbon-footprint>)

- είτε με τη βοήθεια ιστοσελίδων που έχουν στατιστικά δεδομένα αποτυπώματος της κάθε δραστηριότητας (Eu-taxonomy) ή ιστοσελίδες που διαθέτουν κατάλληλα εργαλεία (Water Footprint Assessment tool, Water Footprint Calculator for SMEs, Cool Climate Berkeley Business Calculator κ.α.) για τη μέτρηση τέτοιων δεδομένων (<https://www.waterfootprintassessmenttool.org/sme-calculator/en/> , <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/business-water-footprint/>, <https://coolclimate.berkeley.edu/business-calculator>, <https://www.carbontrust.com/>)

- είτε μέσω λογισμικών που ποσοτικοποιούν τέτοια δεδομένα και μετά από συγκριτική ανάλυση με δεδομένα παλαιότερων χρόνων, δίνονται χρήσιμες πληροφορίες για την πορεία και την εξέλιξη των περιβαλλοντικών στόχων του εκάστοτε φορέα

5.7 Χρηματοδότηση

Η χρηματοδότηση ωφελεί σε μεγάλο βαθμό τις περιβαλλοντικές δράσεις και τις πράσινες πρακτικές ενός οργανισμού. Η οικονομική στήριξη από το κράτος είναι πολύ σημαντική για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων και την υλοποίηση περιβαλλοντικά βιώσιμων επενδύσεων. Αποτελεί κίνητρο για την διοίκηση έτσι ώστε να ξεκινήσει την εφαρμογή περιβαλλοντικής πολιτικής, αφού αποτελεί οικονομική διευκόλυνση για όλο τον οργανισμό.

Κατά την τρέχουσα περίοδο, υπάρχουν διάφορα προγράμματα χρηματοδότησης όπως:

- το LIFE+

Το ύψος των κονδυλίων του προγράμματος αυτού θα φτάσει τα 562 εκατομμύρια ευρώ. Έχει ισχύ για την χρονική περίοδο 2021-2027 ως συνέχεια του προγράμματος LIFE (2013-2020) και στηρίζει οικονομικά με κονδύλια της Ε.Ε. τους οργανισμούς, φορείς

που εφαρμόζουν πολιτικές φιλικές προς το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή (https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en). Ουσιαστικά αυτό το πρόγραμμα χρηματοδότησης έχει ως σκοπό την περιβαλλοντική ανάκαμψη μετά την Covid-19, την μετατροπή σε μια κλιματικά ουδέτερη ήπειρο μέχρι το 2050 και την προσπάθεια για ανάπτυξη της βιοποικιλότητας στην Ευρώπη. (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6178)

- το InvestEU

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα πραγματοποιείται με κύρια στήριξη από τον Όμιλο της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων και του Ευρωπαϊκού Ταμείου Επενδύσεων που σκοπό έχει να δώσει πάνω από 372 δις ευρώ για βιώσιμες υποδομές και συγκεκριμένα για project που σχετίζονται με τη βιώσιμη ενέργεια, την κυκλική οικονομία, τα απόβλητα, το νερό κ.α. (https://investeu.europa.eu/what-investeu-programme/investeu-fund_en#modal). Το 30% του προγράμματος σύμφωνα με τους στόχους που έχουν τεθεί από την Πράσινη Ευρωπαϊκή Συμφωνία, θα δοθεί σε επενδύσεις σχετικές με το κλίμα και τους κλιματικούς στόχους που έχουν τεθεί από την E.E. Το υπόλοιπο 60% θα δοθεί στις βιώσιμες υποδομές που θα συμβάλουν τόσο στους κλιματικούς όσο και στους περιβαλλοντικούς στόχους που έχουν τεθεί από την E.E. (https://investeu.europa.eu/contribution-green-deal-and-just-transition-scheme_en).

- το NextGenerationEu

Με κονδύλια της E.E. χρηματοδοτούνται πράσινα έργα και επενδύσεις για την ανάκαμψη από την πανδημία. Το ποσό που θα δοθεί αγγίζει τα 800 δις ευρώ, ενώ η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα προσπαθήσει να αναζητήσει και άλλους πόρους για να αυξήσει την πράσινη χρηματοδότηση κατά 30% (https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/about_the_european_commission/eu_budget/factsheet_2_green_bonds_14.04.pdf)

5.8 Καλές πρακτικές σε νοσοκομεία ανά τον κόσμο

Είναι πολύ σημαντικό τα νοσοκομεία που θέλουν να ακολουθήσουν το «δρόμο» της βιωσιμότητας, να αναζητούν παραδείγματα και καλές πρακτικές άλλων υγειονομικών φορέων ανά τον κόσμο. Ενώ παράλληλα η επιλογή μιας «καλής» περιβαλλοντικής ομάδας με πράσινες καινοτόμες ιδέες θα συνέβαλε στο αποτέλεσμα αυτό. Παρακάτω παρουσιάζονται παραδείγματα καινοτόμων -φιλικών

προς το περιβάλλον- πρακτικών ανά περιβαλλοντική πλευρά που εφαρμόζονται σε νοσοκομειακές μονάδες.

- **Κτιριακές υποδομές:**

- Κτίριο κατασκευασμένο από οικολογικά υλικά – ανατολικός πύργος του Πανεπιστημιακού Ιατρικού κέντρου RUSH (<https://www.healthcare-administration-degree.net/30-most-environmentally-friendly-hospitals-in-the-world/>)
- Κτίριο χτισμένο σε επικλινή λόφο για την μείωση των περιβαλλοντικών του επιπτώσεων στην περιοχή - νοσοκομείο Παίδων Meyer
- Πτέρυγες νοσοκομείου είναι τοποθετημένες στο κτίριο με τρόπο που να επωφελούνται με το μέγιστο δυνατό τρόπο από τους ανέμους που επικρατούν στον ωκεανό και με παράλληλη διασταύρωση του αέρα από τις δυο πλευρές των θαλάμων διατηρώντας τον αέρα του νοσοκομείου φρέσκο -Εθνικό Νοσοκομείο Dos de Mayo, Περού (HEALTHY HOSPITALS HEALTHY PLANET HEALTHY PEOPLE Addressing climate change in health care settings)

- **Απόβλητα:**

- Κατασκευαστικά απόβλητα διοχετεύονται στην ανακύκλωση με τα πράσινα δομικά υλικά – συμπεριλαμβανομένων των χρωμάτων χαμηλών εκπομπών και του ξύλου με πιστοποίηση FSC – να χρησιμοποιούνται σε διάφορες άλλες δραστηριότητες- Νοσοκομείο Johnston Memorial, Virginia
- κομποστοποίηση τροφίμων από την καφετέρια και την κουζίνα, χρήση κομπόστ ως λίπασμα για την παραγωγή λαχανικών, χρήση μαγειρευμένου λαδιού για παραγωγή σαπουνιών- Ιατρικό κέντρο Sentara RHM, Virginia ([\(484\) VIRTUAL REUNION: 5th Green Hospitals Asian Conference - YouTube](#))
- προσφορά των εναπομεινάντων τροφίμων σε πεινασμένους βετεράνους – μείωση αποβλήτων, περιβαλλοντικού αποτυπώματος και βιώσιμη και δίκαιη ανάπτυξη- VHA Clement J. Zablocki VA
- ψηφιοποιημένα δεδομένα έναντι της χρήσης γραφικής ύλης για το ιστορικό των ασθενών, τις εξετάσεις, τα αποτελέσματα - Νοσοκομείο Παίδων του Pittsburgh, Pennsylvania (<https://www.healthcare-administration-degree.net/30-most-environmentally-friendly-hospitals-in-the-world/>)

- δημιουργία sleeping bags για άστεγους από ανακυκλωμένες μπλε τσάντες χειρουργείου -Overlook Medical Center, Atlantic Health, New Jersey (<https://practicegreenhealth.org/about/news/25-hospitals-setting-standard-sustainability-health-care>)
- βιοχημικές διεργασίες και χαμηλής πίεσης καζανάκια στις τουαλέτες (πτώσης της παραγωγής υγρών αποβλήτων κατά 50%) -νοσοκομείο Kiowa County Memorial, Kansas
- **Ενέργεια:**
 - κτίριο είναι προσανατολισμένο για λήψη του μέγιστου δυνατού ηλιακού φωτός με υψηλής αποδοτικότητας ανακλαστική οροφή- Γυναικολογικό και Βρεφικό Νοσοκομείο του νησιού Rhode, South Pavilion
 - πρόσοψη του κτιρίου καλυμμένη με κατασκευή από γυαλί που επιτρέπει την διαπερατότητα του φυσικού φωτός στο κτίριο αλλά όχι την θερμότητα από την ηλιακή ακτινοβολία -Helen Devos, Νοσοκομείο Παίδων, Michigan
 - η οροφή χρωματισμένη με άσπρο χρώμα ώστε να ανακλά τη θερμότητα και να μειώνει την ανάγκη για χρήση air condition κατά τους καλοκαιρινούς μήνες - Boulder Community Foothills, Colorado
 - φυσικό φως αντί τεχνητού σε πάνω από τις μισές κλινικές- Ιατρικό κέντρο του Rockies, Πανεπιστήμιο Υγείας, Colorado
 - δημιουργία πολλών προαύλιων χώρων που επιτρέπουν την είσοδο του φυσικού φωτός στο κτίριο και τεχνολογία ανάκτησης θερμότητας - Παιδικό Ιατρικό Κέντρο Dell στις ΗΠΑ (HEALTHY HOSPITALS HEALTHY PLANET HEALTHY PEOPLE Addressing climate change in health care settings)
 - συνέργεια-συμπαρογωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, για κάλυψη των αναγκών του νοσοκομείου σε ηλεκτρισμό και θέρμανση ιδιαίτερα σε περιπτώσεις καταστροφών - Ιατρικό Κέντρο Βοστώνης (<https://practicegreenhealth.org/about/news/25-hospitals-setting-standard-sustainability-health-care>)



Εικόνα 9 Κατασκευή ασφαλούς απόρριψης φαγητών στην οποία δημιουργείται βιοκαύσιμο για χρήση των εγκαταστάσεων του Νοσοκομείου Mwananyamaka (Tanzania) (<https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/6465/Global%20Programs%20annual%20report%202019.pdf>)

- **Υδατικοί πόροι:**

- όμβρια ύδατα οδηγούνται απευθείας στους κήπους των εγκαταστάσεων για πότισμα - Ιατρικό Κέντρο VHA Erie Medical Center (<https://practicegreenhealth.org/about/news/25-hospitals-setting-standard-sustainability-health-care>)

- **Εκπομπές αερίων:**

- τηλεϊατρική και οχήματα με χρήση εναλλακτικών καυσίμων (<https://practicegreenhealth.org/about/news/25-hospitals-setting-standard-sustainability-health-care>)

Στην Ελλάδα δεν έχουν καταγραφεί αντίστοιχες πρακτικές σε νοσοκομεία. Υπάρχουν νοσοκομεία που επιχειρήσαν να πιστοποιηθούν για την περιβαλλοντική τους απόδοση (όπως και προαναφέρθηκε) με βάση το πρότυπο EMAS, όμως η συνέχιση της συμμόρφωσης τους φαίνεται να μη συνεχίστηκε. Ωστόσο υπάρχουν νοσοκομεία και κλινικές όπως το Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Λάρισας, το Γενικό Νοσοκομείο της Σύρου, το Κοσμοϋγεία Ιδιωτική Πολυκλινική Σκοπέλου και το EmbryoClinic (μονάδα υποβοηθούμενης αναπαραγωγής) τα οποία ως μέλη του GGHH (Global Green and Healthy Hospitals) δεσμεύονται να εφαρμόσουν πρακτικές για τη μείωση των επιδράσεων τους στο περιβάλλον. Οι πιο συνήθεις τομείς στους οποίους δεσμεύονται να βελτιωθούν είναι:

- η ηγεσία
- η ενέργεια
- το φαγητό
- τα κτίρια
- οι αγορές
- τα απόβλητα
- το νερό
- τα φάρμακα
- τα χημικά (<https://www.greenhospitals.net/members/?lang=en>)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σήμερα η προστασία του περιβάλλοντος είναι κρίσιμης σημασίας λόγω των πολλών προκλήσεων που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα, μεταξύ αυτών και η κλιματική αλλαγή που φέρει όλο και μεγαλύτερες επιπτώσεις στον άνθρωπο, στον πλανήτη και τα οικοσυστήματα. Είναι αναγκαίο να ληφθούν μέτρα τόσο από την κοινωνία, όσο και μεμονωμένα από άτομα ή φορείς/ επιχειρήσεις για τον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής αλλά και γενικά για την προστασία του περιβάλλοντος. Τα νοσοκομεία αποτελούν μονάδες που κάθε χρόνο διαχειρίζονται και εκμεταλλεύονται μεγάλες ποσότητες πόρων, ενώ παράγουν και μεγάλες ποσότητες αποβλήτων.

Όπως προκύπτει από την παραπάνω ανάλυση η μετατροπή ενός νοσοκομείου σε «πράσινο» ή η εκ νέου δημιουργία του από την αρχή ως «πράσινο» δεν είναι εύκολη υπόθεση. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη -από την τοποθεσία και την κατασκευή του κτιρίου μέχρι τα απόβλητα που παράγει ή τη συνεργασία με τρίτους-.

Για την υλοποίηση περιβαλλοντικών πολιτικών του και την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων που έχουν τεθεί, το εκάστοτε νοσοκομείο και η διοίκηση αυτού θα πρέπει να δεσμευτούν για αυτή την προσπάθεια. Συμβολή σε αυτό τους το έργο αποτελούν οι κατευθυντήριες που έχουν δοθεί από την Ε.Ε., η καθοδήγηση από διαπιστευμένους φορείς -ειδικούς για την παρακολούθηση και την εναρμόνιση με τα περιβαλλοντικά πρότυπα (π.χ. ISO 14001, EMAS)- αλλά και η λήψη οικολογικών σημάτων, με τα οποία ένας φορέας πιστοποιεί την βιωσιμότητα των υπηρεσιών και προϊόντων του.

Οι δυσκολίες που μπορεί να προκύψουν κατά τον έλεγχο των περιβαλλοντικών πλευρών, την παρακολούθηση των διαδικασιών, την εφαρμογή βελτιώσεων και τη γενικότερη περιβαλλοντική συμμόρφωση ενός νοσοκομείου είναι αρκετές. Συνήθως τέτοιες δυσκολίες σχετίζονται με γραφειοκρατικά θέματα, με τη συνεργασία και αποδοχή των εργαζομένων, ασθενών και τρίτων στις αλλαγές που προκύπτουν αλλά και την ελλιπή εμπειρία ή γνώση τόσο της περιβαλλοντικής ομάδας του νοσοκομείου όσο και των εξωτερικών επιθεωρητών, καθώς οι γνώσεις για περιβαλλοντική συμμόρφωση των νοσοκομείων είναι ακόμα κάπως περιορισμένες.

Παρόλα αυτά τα οφέλη που προκύπτουν είναι πολλά τόσο για το περιβάλλον όσο για τη δημόσια υγεία αλλά και την μακροχρόνια οικονομική κατάσταση του εκάστοτε νοσοκομείου. Παράλληλα με τον συνδυασμό οικονομικής αρωγής από το κράτος και τις ενώσεις κρατών αλλά και την τεχνική υποστήριξη τους με λογισμικά και συστήματα παρακολούθησης των περιβαλλοντικών τους επιδόσεων, η περιβαλλοντική βελτίωση ενός νοσοκομείου γίνεται όλο και πιο εύκολη.

Ένα νοσοκομείο προκειμένου να είναι φιλικό προς το περιβάλλον αρχικά θα πρέπει να δώσει προτεραιότητα στη σωστή διαχείριση όλων των ειδών αποβλήτων που παράγει (στερεά, υγρά, αέρια και κυρίως μολυσματικά) καθώς τα απόβλητα αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά θέματα ενός νοσοκομείου με συνέπειες όχι μόνο στο περιβάλλον αλλά και στην ανθρώπινη υγεία. «Σημείο-κλειδί» για τη σωστή διαχείριση τους αποτελεί ο σωστός διαχωρισμός, η σωστή επεξεργασία και απόρριψη αυτών. Θα πρέπει να αποφεύγεται όσο το δυνατόν περισσότερο η απόρριψη των στερεών αποβλήτων σε χωματερές καθώς και η αποτέφρωση των στερεών αποβλήτων. Παρόμοια θα πρέπει να αποφεύγεται η απόρριψη των υγρών αποβλήτων σε υδάτινα οικοσυστήματα χωρίς καμία επεξεργασία. Ως προς τα αέρια, συνίσταται να μειωθεί και να αντικατασταθεί η χρήση αναισθητικών και εισπνεόμενων με αναισθητικά και εισπνεόμενα λιγότερο βλαβερά για το περιβάλλον, καθώς και να αποφεύγονται τοξικές χημικές ουσίες (πχ κάδμιο, υδράργυρος κ.α.) αλλά και πρόσθετες ουσίες (πχ φορμαλδεΐδες, επιβαρυντικά φλόγας, PVC κ.α.) -σύμφωνα με ευρωπαϊκές οδηγίες- βλαβερές για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Ταυτόχρονα θα πρέπει να επιτευχθεί η μείωση των αποβλήτων, καθώς ο ολοένα και αυξανόμενος όγκος τους είναι δύσκολα διαχειρίσιμος τόσο από την ίδια την υγειονομική μονάδα όσο και από τρίτους φορείς που τα επεξεργάζονται.

Παράλληλα η εκμετάλλευση των αποβλήτων μετά από κατάλληλη επεξεργασία θα μπορούσε να αποτελέσει μια πολύ καλή και βιώσιμη λύση για άλλες χρήσεις του νοσοκομείου. Για παράδειγμα μέσω της για δευτερογενούς χρήσης τους και συγκεκριμένα μέσω της ασφαλούς καύσης στερεών αποβλήτων σε κλειστό κύκλωμα αποτέφρωσης μπορούν να παραχθούν καύσιμα για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών του νοσοκομείου. Έπειτα από κατάλληλη επεξεργασία κάποιων λυμάτων μπορεί να γίνει ανακύκλωση και επανάχρηση τους («γκρι» νερό) για συγκεκριμένες χρήσεις του νοσοκομείου (πχ πότισμα κήπων).

Ωφέλιμη πρακτική αποτελεί και η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στη χρήση υλικών και πόρων που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν χωρίς να επιβαρύνουν την υγεία του ανθρώπου και των οικοσυστημάτων -σε όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής τους-. Για παράδειγμα, αντί της χρήσης πλαστικού και της ανακύκλωσης αυτού μπορούν να χρησιμοποιούνται γυάλινα σκεύη ή σκεύη από ανοξ ή από πηλό. Γενικότερα συνίσταται να αποφεύγεται η ανακύκλωση υλικών από πλαστικό καθώς κάποια από αυτά δεν ανακυκλώνονται.

Η διαχείριση των υδατικών πόρων είναι και εκείνη πολύ σημαντική για ένα κτίριο και δη για μια υγειονομική μονάδα, που όχι μόνο χρησιμοποιεί νερό για κατανάλωση ή προσωπική υγιεινή αλλά και για απολύμανση, μαγείρεμα, πότισμα πράσινων χώρων, πλύση ιατρικού εξοπλισμού, ένδυσης κ.α. Επομένως πέραν του «γκρι»- επαναχρησιμοποιούμενου νερού θα πρέπει να γίνεται αποθήκευση και του βρόχινου νερού όπου είναι δυνατό, ενώ θα συνέβαλλαν στη βέλτιστη διαχείριση τους και οι τακτικοί έλεγχοι και επισκευές για αποφυγή υδρορροών.

Ακόμα προτείνεται το κτίριο να έχει μειωμένες ενεργειακές απαιτήσεις -κάτι που αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά περιβαλλοντικά ζητήματα για έναν υγειονομικό φορέα - μιας που λειτουργεί όλες τις ημέρες και ώρες του χρόνου, χωρίς διακοπή και έτσι καταναλώνει μεγάλα ποσά ενέργειας. Η μελέτη του κτιρίου, των αναγκών του και της επιλογής στρατηγικών θα συμβάλουν είτε στη μόνωση του κτιρίου για τη διατήρηση μιας ιδανικής θερμοκρασίας εντός του κτιρίου (ανακλαστική οροφή, πράσινη οροφή, διαπερατά τζάμια), είτε στον φωτισμό του (μέσω της μεγιστοποίησης της χρήσης φυσικού φωτός και τη χρήση λαμπτήρων χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας), είτε στον έλεγχο και τη διάρκεια χρήσης των ηλεκτρικών συσκευών του (ψύξη, θέρμανση), είτε στη χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας (βιοκαύσιμα, αιολική ενέργεια κ.α).

Η τοποθεσία του νοσοκομείου θα πρέπει να φέρει τοπική βιώσιμη ανάπτυξη χωρίς να επιβαρύνει το περιβάλλον, ενώ αν βρίσκεται κοντά στο φυσικό περιβάλλον -αποκεντρωμένα- προάγει παράλληλα τον υγιεινό τρόπο ζωής. Ωστόσο η προσβασιμότητα του θα πρέπει να είναι εύκολη για όλους είτε προσεγγίζουν το νοσοκομείο με ατομικά οχήματα, είτε με μέσα μαζικής μεταφοράς, είτε με ενεργά ταξίδια (περπάτημα, ποδήλατο), έτσι ώστε να εξυπηρετούνται όλοι και να προάγεται η βιωσιμότητα και η μειωμένη παραγωγή αέριας ρύπανσης. Για τη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων από τη μετακίνηση και τη μεταφορά από/προς το

νοσοκομείο προτείνεται η χρήση ανανεώσιμων καυσίμων στα νοσοκομειακά οχήματα ή/και χρήση ηλεκτρικών οχημάτων συνίσταται.

Η σύναψη συμβάσεων με προμηθευτές και τρίτους που ακολουθούν πράσινες πρακτικές θα διευκόλυνε ακόμα περισσότερο τη διαδικασία της περιβαλλοντικής βελτίωσης του νοσοκομείου. Ταυτόχρονα, η αγορά προϊόντων που παράγονται σε τοπική κλίμακα, τονώνει την τοπική παραγωγή και την οικονομία - ιδιαίτερα μέσω της αγοράς τοπικά παραγόμενων τροφίμων, παρέχοντας στους ασθενείς γεύματα υγιεινά και αγνής προέλευσης που συμβάλουν στην καλύτερη υγεία τους-.

Τέλος, στην περιβαλλοντική συμμόρφωση του νοσοκομείου θα συνέβαλλε κατά πολύ ο τακτικός έλεγχος τόσο από -«ορισμένη» από το νοσοκομείο- ομάδα για περιβαλλοντικά θέματα όσο και από πιστοποιημένους ειδικευμένους εξωτερικούς επιθεωρητές, ταυτόχρονα με την εναρμόνιση με περιβαλλοντικά πρότυπα και την απόκτηση οικολογικών σημάτων.

Βιβλιογραφία

1. Anaesthetic Gases- Greenhouse Gas Reductions Western Health, Melbourne, Australia. 2021. Ανακτήθηκε από: <https://www.hospitalesporlasaludambiental.net/wp-content/uploads/2016/07/Waste-and-Chemicals-Anaesthetic-Gases-Greenhouse-Gas-Reductions-Western-Health-Australia.pdf>
2. Bahaudin, A., Elias, E. & Saifudin, A., 2014. A Comparison of the Green Building's Criteria. *E3S Web of Conferences*, Vol. 3 (No 01015). doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20140301015>
3. Barbarosa Dos Santos, J., Chiappeta-Jabbour, C. J., (2013). Critical factors to be considered when planning the implementation of environmental improvements and energy saving. *Journal of Energy in Southern Africa*, Vol 24 (No4), pp 22-29. doi: 10.17159/2413-3051/2013/v24i4a3142
4. Batista, K., Rosa da Silva, S., Rabbani, E., Zlatar, T., 2020. Systematic review of indicators for the assessment of water consumption rates at hospitals, *Water Supply*, Vol 20 (No 2), pp.373-382, doi: 10.2166/ws.209.169
5. Bonnema, E., Studer, D., Parker, A., Pless, S. and Torcellini, P., 2010. Large Hospital 50% Energy Savings: Technical Support Document. Technical Report NREL/TP-550-47867. *National Renewable Energy Laboratory of US*. Ανακτήθηκε 11 Δεκεμβρίου, 2021, από <https://www.nrel.gov/docs/fy10osti/47867.pdf>
6. Bosmans, A., Vanderreydt, I., Geysen, D. and Helsen, L., 2013. The crucial role of Waste-to-Energy technologies in enhanced landfill mining: a technology review. *Journal of Cleaner Production*, Vol 55, 10-23. doi: 10.1016/j.jclepro.2012.05.032
7. Boxall, A., 2004, The environmental side effects of medication. *EMBO reports*, Vol 5 (No 12), 1110-116, doi: 10.1038/sj.embor.7400307
8. Calcedo, J., Rodrigues, F., Yusaf, T. & Kassir, A., 2017. Analysis of the Average Annual Consumption of Water in the Hospitals of Extremadura (Spain), *Energies*, Vol 10 (No 4), pp.479, doi: 10.3390/en10040479

9. Coccagna, M., Cesari, S., Valdiserri, P., Romio, P. and Mazzacane, S., 2018. Impact of morphological and functional features on hospitals energy consumption: A comparative analysis of six case studies. *WSEAS Transactions on Environment and Development, Vol 14*, 212-225. E-ISSN: 2224-3496. Ανακτήθηκε 24 Νοεμβρίου, 2021 από: https://www.researchgate.net/publication/324164748_Impact_of_morphological_and_functional_features_on_hospitals'_energy_consumption_A_comparative_analysis_of_six_case_studies.
10. D'Alessandro, D., Tedesco, P., Rebecchi, A., Capolongo, S., 2016. Water use and water saving in Italian hospitals. A preliminary investigation, *Ann Ist Super Sanita, Vol 52*(No 1), 56-62, doi: 10.4415/ANN_16-01_11.
11. Environment and sustainability Health Technical Memorandum 07-04: Water management and water efficiency – best practice advice for the healthcare sector, Department of Health DH, Ανακτήθηκε 15 Ιουνίου, 2022, από: [HTM 07-04 Final.pdf \(england.nhs.uk\)](https://www.nhs.uk/publications/hm07-04-final)
12. Fairbanks, P., 2018. GREEN MOUNTAIN POWER: FROM INNOVATION TO GRID TRANSFORMATION. *EET & D Magazine, Vol.22*(4), pp.56-59. Ανακτήθηκε 19 Δεκεμβρίου, 2021, από: <https://publications.virtualpaper.com/electric-energy/ja18/#60/>
13. Furniture Companies Release Lists of Environmentally Preferable Products. (2016). Ανακτήθηκε 2 Απριλίου, 2022, από: <https://noharm-uscanada.org/articles/press-release/us-canada/furniture-companies-release-lists-environmentally-preferable>
14. Gamba, A., Napierska, D. & Zotinca, A., 2021. *Sustainable food contact materials in the european healthcare sector/ health care without harm*. Brussels: Health Care Without Harm.
15. Gamba, A., Napierska, D. & Zotinca, A., 2021. *Measuring and reducing plastics in the healthcare sector*. Brussels: HealthCare Without Harm.
16. Global Road Map for Health Care Decarbonization A navigational tool for achieving zero emissions with climate resilience and health equity ANNEX A. Climate-Smart Health Care Series. (2021). Ανακτήθηκε 5 Μαΐου, 2022, από: <https://healthclimateaction.org/sites/default/files/2021->

[06/Health%20Care%20Decarbonization%20Road%20Map%20-%20Annex%20A%20Technical%20report.pdf](#)

17. Gómez, M., Sanz, G., Armenta L., 2018. Study on the use and consumption of water in Spanish private hospitals as related to healthcare activity, *Urban Water Journal*, Vol 15 (No 6), 601-608, doi: 10.1080/1573062X.2018.1529804
18. Gonzalez, A. G., García-Sanz-Calcedo, J., Salgado, D. R., Mena, A., 2016, A Quantitative Analysis of Cold Water for Human Consumption in Hospitals in Spain, *J Healthc Eng.*, Vol 7,1-10, doi: 10.1155/2016/6534823
19. González, A., García-Sanz-Calcedo, J. & Salgado, D., 2018. A quantitative analysis of final energy consumption in hospitals in Spain. *Sustainable Cities and Society*, Vol 36,169-175. doi: 10.1016/J.SCS.2017.10.029
20. Green Hospitals. (2011). Ανακτήθηκε από <https://healthmanagement.org/c/hospital/issuearticle/green-hospitals>
21. GREENER TEXTILES IN HOSPITALS Guide to green procurement in the healthcare sector. (2017). Ανακτήθηκε 5 Ιανουαρίου, 2022, από: <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1082322/FULLTEXT02.pdf>
22. Guenther, R. (2014). *Buildings Guidance Document for Members (teaser). Healthcare Without Harm Organization and Green Global and Healthy Hospitals*. Ανακτήθηκε Ιανουάριο 3, 2022, από <https://www.hospitalesporlasaludambiental.net/wp-content/uploads/2016/07/Buildings-GGHH-Guidance-Document-Teaser.pdf>
23. Guidance to Achieve HH Safer Chemicals Challenge PVC and DEHP Elimination in Medical Devices. (2022, Μάρτιος). Ανακτήθηκε από: https://practicegreenhealth.org/sites/default/files/2019-02/hh_pvc_and_dehp_elimination_guidance_-_version_3.0_march_2018%20%281%29.pdf
24. HEALTHY HOSPITALS HEALTHY PLANET HEALTHY PEOPLE: Addressing climate change in health care settings, World Health Organization, Ανακτήθηκε 5 Μαΐου, 2022, από: [healthy-hospitals-healthy-planet-healthy-people.pdf \(who.int\)](#)

25. Iraldo, F., Barberio, M., 2017. Drivers, Barriers and Benefits of the EU Ecolabel in European Companies' Perception, *Sustainability*, Vol 9(5), 751, doi: <https://doi.org/10.3390/su9050751>
26. Kaplan, S., Sadler, B., Little, K., Franz, C., Orris, P., 2012. Can sustainable hospitals help bend the health care cost curve? *Issue Brief (Commonw Fund)*. November 2012, Vol. 24, 1-14 Ανακτήθηκε 11 Νοεμβρίου, 2021, από: [Can Sustainable Hospitals Help Bend the Health Care Cost Curve? \(commonwealthfund.org\)](https://www.commonwealthfund.org/publications/issue-briefs/2012/11/can-sustainable-hospitals-help-bend-the-health-care-cost-curve)
27. Karliner, J. 2014 A Comprehensive Environmental Health Agenda for Hospitals and Health Systems Around the World. *2014 Annual Progress Report* Ανακτήθηκε 15 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.hospitalesporlasaludambiental.net/wp-content/uploads/2016/07/Global-Green-and-Healthy-Hospitals-Agenda.pdf> .
28. Kaur, R., Yadav, B., & Tyagi, R.D., 2020, 4-Microbiology of hospital wastewater, *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering*, 103-148, doi: 10.1016/B978-0-12-819722-6.00004-3
29. Klemeš, J., Fan, Y., Tan, R. & Jiang, P., 2020. Minimizing the present and future plastic waste, energy and environmental footprints related to COVID-19. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 127, 109883
30. Knowlton, K., Rotkin-Ellman, M., Geballe, L., Max, W. & Solomon, G., 2011. Six climate change-related events in the United States accounted for about \$14 billion in lost lives and health costs. *Health Aff (Millwood)*, Vol 30 (No 11), 2167-76. doi: 10.1377/hlthaff.2011.0229
31. Koo, J. & Jeong, S. 2015. Sustainability and shared smart and mutual – green growth (SSaM-GG) in Korean medical waste management. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, Vol 33(No 5), 410-418. doi: 10.1177/0734242X15574561
32. Kumari, A., Maurya, N., & Tiwari, B., 2020. Hospital wastewater treatment scenario around the globe. *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering*, 549-570. doi: 10.1016/B978-0-12-819722-6.00015-8
33. Kümmerer, K., 2001. Pharmaceuticals in the Environment, *Political Science, Biology*, Vol 34, 573–77, doi:10.1146/ANNUREV-ENVIRON-052809-161223

34. Kümmerer, K., 2001. Drugs in the environment: Emission of drugs, diagnostic aids, and disinfectants into wastewater by hospitals in relation to other sources. *Chemosphere, Vol 45*, 957-69
35. Mastorakis, N., Bulucea, C., Opréa, T., Bulucea, C., & Dondon, P., 2010. Environmental and health risks associated with biomedical waste management. *International Conference on Development, Energy, Environment, Economics – Proceedings*, 287-294.
36. Maynard, E., Whapham, C., 2020. Quality and supply of water used in hospitals, *Woodhead Publishing Series in Biomaterials, Decontamination in Hospitals and Healthcare (Second Edition)*, 45-69, doi: 10.1016/B978-0-08-102565-9.00003-0
37. McGain, F., Story, D., Lim, T. & McAlister, S., 2017. Financial and environmental costs of reusable and single-use anaesthetic equipment. *British Journal of Anaesthesia, Vol 118* (No 6), 862-869.
38. Measures to Reduce Production of Hazardous Health Care Waste Health Department XÀTIVA – ONTINYENT (Spain). (2015) Ανακτήθηκε 24 Νοεμβρίου, από: <https://www.hospitalesporlasaludambiental.net/wp-content/uploads/2016/07/Measures-to-Reduce-Production-of-Hazardous-Health-Care-Waste-Department-of-Health-Xativa-Spain.pdf>
39. Moen, R. & Norman, C. (2010). *Circling Back: Clearing up myths about the Deming cycle and seeing how it keeps evolving. Quality Progress*. Ανακτήθηκε 25 Μαρτίου, 2022, από [circling-back.pdf](https://www.deming.org/circling-back.pdf) (deming.org)
40. Moen, R. & Norman, C. (n.d.). *Evolution of the PDCA Cycle*. Ανακτήθηκε από: Microsoft Word - NA01_Moen Norman fullpaper.doc (psu.edu)
41. Naranjo, G, D., 2017. Accomplishing Water Strategy Policies in Hospitals: The Role of Management Information Systems and Managerial Styles, *Water, Vol 9* (No2), pp. 107. doi:10.3390/w9020107
42. Pruss A., E. Giroult, P. Rushbrook, (1999). Safe management of wastes from health-care activities *World Health Organization*, Ανακτήθηκε 21 Οκτωβρίου, 2022, από: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42175/9241545259.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

43. Rahman, M., Bodrud-Doza, M., Griffiths, M. & Mamun, M., 2020. Biomedical waste amid COVID-19: perspectives from Bangladesh, *Lancet Glob Health*, Vol 8 (No 10), doi: 10.1016/S2214-109X(20)30349-1
44. Seifert, C. (2018). The Barriers for Voluntary Environmental Management Systems—The Case of EMAS in Hospitals, *Sustainability*, Vol 10 (No 5), 1420; <https://doi.org/10.3390/su10051420>
45. Sharma, H., Vanapalli, K., Cheela, V., Ranjan, V., Jaglan, A., Dubey, B., Goel, S. & Bhattacharya, J., 2020. Challenges, opportunities, and innovations for effective solid waste management during and post COVID-19 pandemic. *Resources, Conservation and Recycling*, 162,105052
46. Sheppy, M., Pless, S., Kung, F., 2014. Healthcare Energy End-Use Monitoring. Technical Report NREL/TP-5500-61064. *National Renewable Energy Laboratory*. Ανακτήθηκε 15 Δεκεμβρίου, 2021, από: <https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/61064.pdf>
47. Stenuick, J., (2021). *Pharmaceutical residues in hospital wastewater*. Brussels: Health Care Without Harm. Ανακτήθηκε από: https://noharm-europe.org/sites/default/files/documents-files/6831/14-07-2021_Pharmaceutical-residues-in-hospital-wastewater-FINAL.pdf
48. Tiwari, B., Sellamuthu, B., Drogui, P. & Tyagi, R.D., 2020. 17- Future impacts and trends in treatment of hospital wastewater, *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering*, 599-615, doi: 10.1016/B978-0-12-819722-6.00017-1
49. Topbas, M., Beyhun, N. E., Can, G., Ucuncu, S. Y., Kolayli, C. C., Karakullukcu, S., Cankaya S., 2016. Water management in the hospitals in Trabzon province, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Vol 17 (No 2), 772-780
50. Treatment of Infectious Waste Khayelitsha District Hospital (KDH). 2019. Ανακτήθηκε από: <https://www.greenhospitals.net/wp-content/uploads/2019/06/GGHH-Case-Study-On-Site-Treatment-of-Infectious-Waste-Khayelitsha-District-Hospital-.pdf>

51. Tsakona, M., Anagnostopoulou, E., Gidarakos, E., 2007. Hospital waste management and toxicity evaluation: A case study, *Waste Management, Vol 27* (No 7), 912-920, doi: 10.1016/j.wasman.2006.04.019
52. USAID ECO-III Project & International Resources Group, (2009). *Energy Efficiency in Hospitals Best Practice Guide*. Ανακτήθηκε στις 9 Δεκεμβρίου, 2021, από https://www.keralaenergy.gov.in/files/Energy_Efficiency_in_Hospitals-Best_Practice_Guide.pdf
53. Wang, T., Li, X., Liao, P. & Fang, D., 2016. Building energy efficiency for public hospitals and healthcare facilities in China: Barriers and drivers. *Energy, Vol 103*, 588-597. doi: 10.1016/j.energy.2016.03.039
54. WHAT AND WHY GREEN BUILDINGS? (n.d.) Ανακτήθηκε 11 Νοεμβρίου, 2021, από <https://www.greenbuildingindex.org/what-and-why-green-buildings/> .
55. Wood, L., Wang, C., Abdul-Rahman, H. & Jamal Abdul-Nasir, N., 2016. Green hospital design: integrating quality function deployment and end-user demands. *Journal of Cleaner Production, Vol 112* (1), 903-913. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.09.052/© 2015
56. Yadav, B., Pandey, A., Kumar, L., Kaur, R., Yellapu, S., Sellmuthu, B., Tyagi, R.D., Drogui, P., 2020. 1- Introduction to wastewater microbiology: special emphasis on hospital wastewater. *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering*, 1-41
57. Yangyang, L., Qingbin, S., Naiqi, W., Jinhui, L., Zhong, Y., Zeng, W., 2021. Repercussions of COVID-19 pandemic on solid waste generation and management strategies. *Frontiers of Environmental Science & Engineering, Vol 15* (No 6), doi: 10.1007/s11783-021-1407-5
58. Yu, H., Sun, X., Solvang, W. and Zhao, X., 2020. Reverse Logistics Network Design for Effective Management of Medical Waste in Epidemic Outbreaks: Insights from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in Wuhan (China). *International Journal of Environmental Research and Public Health, Vol 17*(No 5), 1770, doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17051770>

59. Αραβώσης, Κ., 2002. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ISO14001 - EMAS ΣΑΝ ΜΕΣΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ, *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΔΙΚΑΙΟ*, Vol. 4, 718 – 731. Ανακτήθηκε 12 Μαρτίου, 2022, από: http://arvis.simor.ntua.gr/Attachments/Publications/Journals/greek/7.3.2_%CE%A3%CE%A5%CE%A3%CE%A4%CE%97%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%91%20%CE%A0%CE%95%CE%A1%CE%99%CE%92%CE%91%CE%9B%CE%9B%CE%9F%CE%9D%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97%CE%A3%20%CE%94%CE%99%CE%91%CE%A7%CE%95%CE%99%CE%A1%CE%99%CE%A3%CE%97%CE%A3%20ISO%2014001_%20EMAS%20%CE%A3%CE%91%CE%9D%20%CE%9C%CE%95%CE%A3%CE%91%20%CE%A3%CE%A7%CE%95%CE%94%CE%99%CE%91%CE%A3%CE%9C%CE%9F%CE%A5%20%CE%94%CE%99%CE%91%CE%A7%CE%95%CE%99%CE%A1%CE%99%CE%A3%CE%97%CE%A3.pdf
60. Αραβώσης, Κ., Κούγκουλος, Α., Μπακοπούλου, Σ., (χ.η.) *ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ* Ανακτήθηκε Οκτώβριος 20, 2022 από: [1595_3-nosokomeiaka-book_a.pdf \(edulll.gr\)](http://www.edulll.gr/1595_3-nosokomeiaka-book_a.pdf)
61. ΕΛΟΤ, 2021. *ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΠΣΔΠ Ε.01*. Ανακτήθηκε Φεβρουάριος 12, 2022, από [Microsoft Word - ΑΠΣΔΠ Ε1 01- Έκδοση 05-02.doc \(elot.gr\)](http://www.elot.gr/Microsoft%20Word%20-%20ΑΠΣΔΠ%20Ε1%2001-%20Έκδοση%2005-02.doc)
62. ΕΣΔΑ (Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων) (2015). Ανακτήθηκε από: <http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2015/06/paragogikhsanasygkrothsh.pdf>
63. Ιωσηφίδου, Ι., 2004. *ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ISO 14001-EMAS* (Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή εργασία). ΤΕΙ Καβάλας. Καβάλα
64. Καλογηροπούλου, Α., Κουβάρη, Μ., Παντοπούλου, Ι. (2007). 2ος Σπόνδυλος: Βελτίωση Επιδόσεων Επιχειρήσεων & Οργανισμών Πράσινες Προμήθειες. Ανακτήθηκε Ιούλιος 5, 2022, από [4D6963726F736F667420576F7264202D20D0F1DC3F3E9E5F220D0F1EFCDDEE8E5E9E5F2](http://www.aegean.gr/4D6963726F736F667420576F7264202D20D0F1DC3F3E9E5F220D0F1EFCDDEE8E5E9E5F2) (aegean.gr)
65. Ξηρογιαννοπούλου, Α. 2000. *Διαχείριση νοσοκομειακών αποβλήτων* (Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή εργασία). Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη

66. Παπαδοπούλου (2021). *Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Πλεονεκτήματα Πιστοποίησης Διαδικασίες και Στάδια πιστοποίησης*, Ανακτήθηκε Μάρτιος 5, 2022, από [Πλεονεκτήματα Πιστοποίησης Διαδικασίες και Στάδια πιστοποίησης \(insete.gr\)](#)
67. Παρασκευόπουλος, Γ., (2015). Ανακτήθηκε από: https://www.laiko.gr/wp-content/uploads/2015/05/images_pdf/Hmerides_paraskeyopoulos.pdf
68. Ρεμούνδου, Α. (2015). *Η ΝΕΑ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΛΟΤ EN ISO 14001:2015*, Ανακτήθηκε Μάρτιος 12, 2022, από [ΕΛΟΤ EN ISO 14001: PDF ΔΩΡΕΑΝ Λήψη \(docplayer.gr\)](#)
69. Γσιόκα, Α., Παγκάκη, Ε., Ευθυμιάδη, Α., Παγδάτογλου, Κ., Κουκουμπάνη, Τ., Σταυροθανασοπούλου, Α., Κουλουμουνδρή, Β., Σιάφη, Μ., Παπαποστόλου, Γ., Μωρίκη, Σπ., Παγούνη Ε., Παπασύρου, Μ., Λέτσιου, Κ., Ηλιούδη, Σ., Παραφόρου, Θ. (2016) Πρωτόκολλο εφαρμογής του Κοινού Πλαισίου Αξιολόγησης, ενός εργαλείου ποιότητας για τους δημόσιους οργανισμούς, στην Μ.Ε.Θ του Γ.Ν.Τρικάλων, με σκοπό την βελτίωση παροχών υγείας. *The Greek E-Journal of Perioperative Medicine, Vol 14(a)*, σσ. 3-14, Ανακτήθηκε Μαΐος 12, 2022, από [Πρωτόκολλο εφαρμογής του Κοινού Πλαισίου Αξιολόγησης, ενός εργαλείου ποιότητας για τους δημόσιους οργανισμούς, στην Μ.Ε.Θ του Γ.Ν.Τρικάλων, με σκοπό την βελτίωση παροχών υγείας. | e-journal.gr](#)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Διαδικασία Εκτίμησης της Συμμόρφωσης								
Είδος προϊόντος	Ευρωπαϊκή Οδηγία	Ελληνική Νομοθεσία	Κατηγορία	Εμπλοκή Κοινοποιημένου Οργανισμού	Ευρωπαϊκός Κανονισμός	Κατηγορία	Εμπλοκή Κοινοποιημένου Οργανισμού	
i	Ιατροτεχνολογικό προϊόν	93/42/ΕΟΚ Αρ. 11	Υ.Α. ΔΥ7/2351/1994 (ΦΕΚ 639/Β' 24.8.1994)	I	Σε μετρητική λειτουργία ή αποστείρωση εάν εφαρμόζεται	MDR 2017/745, Αρ. 52	I	Σε μετρητική λειτουργία ή αποστείρωση εάν εφαρμόζεται
				IIa	Ναι		IIa	Ναι
				IIb	Ναι		IIb	Ναι
				III	Ναι		III	Ναι
ii	Ενεργό Εμφυτεύσιμο Ιατροτεχνολογικό προϊόν	90/385/ΕΟΚ Κ Αρ.9	Υ.Α. ΔΥ7/οικ. 2480/1994 (ΦΕΚ 679/Β' 13.9.1994)	Δεν εφαρμόζεται	Ναι	MDR 2017/745, Αρ.52	Εντάχθηκαν στα κατηγορίας III	Ναι
ii	Ιατροτεχνολογικό Διαγνωστικό Βοήθημα In Vitro	98/79/ΕΚ Αρ. 9	Υ.Α. ΔΥ8δ/οικ. 3607/892/2001 (ΦΕΚ 1060/Β' 10.8.2001)	Γενικά Προϊόντα In Vitro	Μόνο σε Αυτοδιαγνωστικά Προϊόντα	IVDR 2017/746, Αρ. 48	A	Μόνο σε Αυτοδιαγνωστικά Προϊόντα
				Προϊόντα Παραρτήματος 2, Κατάλογος Α	Ναι		B	Όχι
				Προϊόντα Παραρτήματος 2, Κατάλογος Β	Ναι		Γ	Ναι
							Δ	Ναι

Πίνακας 4 Νομοθετικό πλαίσιο που αφορά τη διαδικασία Συμμόρφωσης των Ιατροτεχνολογικών προϊόντων
<https://www.moh.gov.cy/MOH/mphs/mphs.nsf/All/5A98B8DD5DCF8D65C22584FE0030471E?OpenDocument>, [ιατροτεχνολογικά προϊόντα | ΕΙΝΥΑΕ \(elinyae.gr\)](http://elinyae.gr), [Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων - Βασική νομοθεσία για ιατροτεχνολογικά προϊόντα \(eof.gr\)](http://eof.gr))

Κωδικός	Τύπος πλαστικού	Συντομογραφία	Που χρησιμοποιείται
1	Πολυεστέρας	PETE, PET	Μπουκαλάκια νερού και υγρών, υφάσματα
2	Υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο	HDPE	Μπουκαλάκια από γάλα/γιαούρτι, σακούλες απορριμμάτων, βαρέλια από σύριγγες, container υγρών IV
3	Πολυβινυλοχλωρίδιο	PVC	Σακούλες αίματος, IV σακούλες, καθετήρες, μάσκες αναπνευστικές, βιοδιασπώμενα γάντια
4	Χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο	LPDE	Πλαστικές σακούλες, για ευέλικτο πακετάρισμα
5	Πολυπροπυλένιο	PP	Σύριγγες, αποστειρωμένο «μπλε» κάλυμμα, φλιτζάνια και διασπώμενα υλικά, μάσκες, καλύμματα παπουτσιών
6	Πολυστερένιο	PS	Δίσκοι για φρούτα, πλαστικά μαχαιροπίρουνα, κυπελάκια γιαουρτιού
	Διογκωμένη πολυστερίνη		μόνωση για πακετάρισμα γρήγορου φαγητού
7	Άλλα πλαστικά που δεν ταιριάζουν με τις παραπάνω κατηγορίες		

Πολυκάρβουνο	PC	Καθετήρες, ιατρικοί σωλήνες, οξυγονωτές αίματος, βρεφικά μπουκαλάκια, σύριγγες, θερμοκοιτίδες
Πολυουρεθάνη	PUR	Σφουγγάρια
Πολυαμίδιο	PA	Σακούλες τσαγιών
Νιτριλικά λάστιχα		Γάντια, καθετήρες
Πολυλακτίδιο	PLA	Καπάκια από κούπες καφές και από γιαούρτι κούπες

Πίνακας 5 Τύποι πλαστικών που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα και που χρησιμοποιούνται σε νοσοκομεία (Gamba, A., Napierska, D. & Zotınca, A., 2021)

Χημικές ουσίες/ ομάδα	Χρήσεις	Κίνδυνοι για την υγεία
Δισφαινόλες	Πλαστικό που περιέχεται σε βρεφικά μπουκάλια Σε κουτάκια αναψυκτικών	Αναπαραγωγικά προβλήματα, καρδιαγγειακά, προβλήματα με θυροειδή, ανοσοποιητικό και μεταβολισμό, παιδική και ενήλικη παχυσαρκία, υπέρταση, μη φυσιολογική εγκεφαλική ανάπτυξη, αναπνευστικά θέματα και θέματα συμπεριφοράς
Φθαλάτες	Σε πλαστικοποιητές, σε προϊόντα φτιαγμένα από PVC Σε χάρτινα πακέτα Άλλα προϊόντα χωρίς PVC	Αναπαραγωγική τοξικότητα, παχυσαρκία και διαβήτη και την παραγωγή ινσουλίνης, καρκίνο, άσθμα, αλλεργίες, επιρροή στο IQ, υπερκινητικότητα. Η έκθεση κατά την βρεφική ηλικία μπορεί να οδηγήσει σε δυσκολία ανάπτυξης εγκεφάλου και σε νευρολογικές συνέπειες
PFAs	Επίστρωση αντοχής στο νερό και στις χάρτινες συσκευασίες τροφίμων	Ασθένεια θυροειδούς, υψηλά επίπεδα χοληστερόλης, βλάβη στο συκώτι, καρκίνος στους νεφρούς, καρκίνος των όρχεων, επιβράδυνση ανάπτυξης των μαστικών αδένων, χαμηλό βάρος κατά τη γέννηση, μειωμένη αντίδραση του οργανισμού στα εμβόλια

Πίνακας 6 Χημικά που χρησιμοποιούνται στα υλικά που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα και αποτελούν κίνδυνο για την υγεία (Gamba, A., Napierska, D. & Zotinea, A., 2021)