



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ –
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ**

**«ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»**

**Εξοικονόμηση νερού
σε επίπεδο κατοικίας**

Βασιλική Λύτρα

Επιβλέπων: Ανδρέας Ανδρεαδάκης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

**«ΕΠΙΣΤΗΜΗ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ
ΠΟΡΩΝ»**

Αθήνα, Ιούλιος 2013

Ευχαριστίες

Τελειώνοντας την μεταπτυχιακή μου εργασία, θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους συνέβαλαν με οποιονδήποτε τρόπο στην εκπόνηση της.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της εργασίας, κ. Ανδρέα Ανδρεαδάκη, Καθηγητή του ΕΜΠ, για την καθοδήγησή του και την υπόδειξη της μεθοδικότητας με την οποία έπρεπε να πραγματοποιηθεί η εργασία.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την κ. Εβίνα Γαβαλάκη, για την καθοδήγηση, τις υποδείξεις, τη συμπαράσταση και τη βοήθειά της, σε όλα τα στάδια της εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου, που κράτησαν αμείωτο το ενδιαφέρον των μεταπτυχιακών μου σπουδών, μου μετέδωσαν πολύτιμες γνώσεις, και με έκαναν να αγαπήσω ακόμη περισσότερο αυτό το αντικείμενο.

Τέλος, θα ήθελα να απευθύνω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου που με στηρίζει όλα αυτά τα χρόνια, και στους φίλους μου, γιατί η αντοχή που έδειξαν, η υπομονή και η ηθική τους υποστήριξη, είναι ανεκτίμητα.

Βασιλική Λύτρα

Περιεχόμενα	
Περιεχόμενα	ii
Εκτενής περίληψη	vi
Extended abstract.....	xiv
1. Εισαγωγή	20
1.1 Αντικείμενο της εργασίας και πρωτότυπα σημεία	20
1.2 Διάρθρωση της εργασίας.....	20
2. Θέματα του νερού.....	22
2.1 Εισαγωγικά στοιχεία.....	22
2.1.1 Παγκόσμια κρίση του νερού.....	22
2.1.2 Η άνιση κατανομή του νερού και μη ορθολογική χρήση.....	24
2.1.3 Κλιματική αλλαγή και επακόλουθες επιπτώσεις.....	24
2.1.4 Νερό και οικοσυστήματα	26
2.2 Χρήσεις νερού	28
2.2.1 Γεωργία	30
2.2.2 Ενέργεια	30
2.2.3 Το νερό στο αστικό περιβάλλον.....	30
2.2.3.1 Χρήση νερού στον κτιριακό τομέα.....	31
2.2.3.2 Προκλήσεις και πρωτοβουλίες σχετικά με τη χρήση του νερού στα κτίρια	32
2.2.4 Επιπτώσεις της έλλειψης νερού.....	33
2.2.5 Ποσοτικά στοιχεία γλυκού νερού σε Ευρώπη και Ελλάδα	36
2.2.6 Ανάγκη για αποτελεσματική χρήση του νερού	37
2.3 Οι υδατικοί πόροι της Ελλάδας κατά υδατικό διαμέρισμα	38
3. Νομοθετικό Πλαίσιο.....	48
3.1 Εισαγωγή	48
3.1.1 Εργαλεία για την προώθηση της εξοικονόμησης νερού.....	49
3.1.2 Προετοιμασία νομοθεσίας και διαδικασία χάραξης πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης	50
3.2 Γενικό Πλαίσιο Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας για την Προστασία και Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων.....	51
3.2.1 Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα.....	52
3.2.2 Κοστολόγηση και βιώσιμη διαχείριση των υδάτων	52
3.2.3 Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη Λειψυδρία και την Ξηρασία και συναφείς εκθέσεις.....	56
3.2.4 Σχέδιο για τη Διαφύλαξη των Υδάτινων Πόρων της Ευρώπης.....	60
3.2.5 Ευρωπαϊκή Οδηγία για τον Οικολογικό σχεδιασμό (<i>Ecodesign</i>).....	62

3.2.6 Στρατηγική της Ευρώπης για το 2020, Χάρτης Πορείας προς μια ενεργειακά αποδοτική Ευρώπη, Ανακοίνωση για Βιώσιμα Κτίρια	63
3.2.7 Εκθέσεις και μελέτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	66
3.3 Εθνική νομοθεσία και σχετικές δράσεις.....	71
3.3.1 Όργανα και Φορείς Διαχείρισης.....	72
3.3.2 Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης.....	72
3.3.3 Νομοθεσία	72
3.3.4 Σχέδια Διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας	73
3.3.5 Σχέδιο Δράσης για την εξοικονόμηση νερού κατ' οίκον	76
3.3.6 Προεδρικό διάταγμα για ομβροδεξαμενές σε νησιά	79
3.3.7 Νέος Οικοδομικός Κανονισμός.....	80
3.3.8 Εξοικονόμηση νερού, ύδρευση και επαναχρησιμοποίηση λυμάτων.....	81
4. Κανονισμοί, προγράμματα και εθελοντικά πρότυπα.....	82
4.1 Μάνατζμεντ και περιβάλλον	82
4.2 Ανάπτυξη του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Σήματος και άλλα Οικολογικά Σήματα	83
4.2.1 Ευρωπαϊκά Οικολογικά Σήματα.....	84
4.2.2 Διεθνώς αναγνωρισμένα Οικολογικά Σήματα.....	85
4.3 Σήμανση στην Ευρωπαϊκή Ένωση για προϊόντα που εξοικονομούν νερό.....	85
4.4 Κανονισμοί, προγράμματα και εθελοντικά πρότυπα κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	87
4.5 Κανονισμοί, προγράμματα και εθελοντικά πρότυπα από τη διεθνή εμπειρία.....	101
4.6 Ο Ρόλος των Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων.....	113
5. Τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού σε κατοικίες.....	116
5.1 Τεχνολογίες άμεσης εξοικονόμησης νερού: Υδραυλικός εξοπλισμός.....	117
5.1.1 Συστήματα και συσκευές που εξοικονομούν νερό στο ντους	118
5.1.2 Βρύσες που εξοικονομούν νερό	124
5.1.2.1 Ακροφύσια.....	126
5.1.3 Τουαλέτες εξοικονόμησης νερού	128
5.2 Τεχνολογίες άμεσης εξοικονόμησης νερού: Οικιακές ηλεκτρικές συσκευές.....	133
5.2.1 Πλυντήρια πιάτων	134
5.2.2 Πλυντήρια ρούχων	138
5.3 Τεχνολογίες έμμεσης εξοικονόμησης νερού	143
5.3.1 Συστήματα συλλογής και επεξεργασίας όμβριων υδάτων	144
5.3.1.1 Οικιακή χρήση βρόχινου νερού: Αποκεντρωμένη διαχείριση	145
5.3.1.2 Ο διαχωρισμός των ομβρίων υδάτων από τα συστήματα αποχέτευσης: Κεντρική διαχείριση βρόχινου νερού	157

5.3.2 Συστήματα ανακύκλωσης γκρίζου νερού.....	160
5.3.3 Συστήματα με διπλούς σωλήνες: Προμήθεια με δύο τύπους ποιότητας νερού.....	169
5.4 Συμπεριφορά καταναλωτών	172
5.4.1 Οικονομική χρήση νερού για την προσωπική υγιεινή.....	172
5.4.2 Οικονομική χρήση νερού στο πότισμα και στο καθάρισμα	173
6. Οικονομική ανάλυση.....	176
6.1 Θεωρητικό σενάριο	176
6.2 Παραδοχές οικονομικής ανάλυσης.....	177
6.2.1 Γενικές παραδοχές.....	177
6.2.2 Κόστος προτεινόμενης τεχνολογίας	177
6.2.3 Κόστος υδατικής κατανάλωσης	178
6.2.4 Παραδοχές προϊόντων και τεχνολογιών	179
6.3 Μέθοδοι προσδιορισμού της αποδοτικότητας επενδύσεων	182
6.3.1 Ανάλυση με βάση τη μέση τιμή χρέωσης ανά κυβικό μέτρο για τις υπηρεσίες ύδρευσης – αποχέτευσης	182
6.3.2 Ανάλυση βάση του κλιμακωτού τιμολογίου ύδρευσης – αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ	184
6.3.3 Αποτελέσματα οικονομικής ανάλυσης.....	190
6.3.4 Οικιακές υδάτινες ροές.....	192
6.4 Συστήματα γκρίζου νερού	196
6.5 Αποτελέσματα συγκριτικής οικονομικής ανάλυσης μεταξύ Αθήνας – Θεσσαλονίκης	203
7. Συμπεράσματα - Προτάσεις	206
7.1 Συμπεράσματα.....	206
7.2 Προτάσεις.....	212
Παράρτημα Α - Φιλοπεριβαλλοντικές τεχνολογίες.....	216
Παράρτημα Β - Συστήματα συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας βρόχινου νερού	219
Παράρτημα Γ - Συστήματα γκρίζου νερού	220
Παράρτημα Δ - ISO.....	223
Παράρτημα Ε - Οι πόλεμοι του νερού.....	224
Παράρτημα ΣΤ – Συμβολισμός Ευρωπαϊκών χωρών.....	225
Βιβλιογραφία.....	226

Εκτενής περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι η βιβλιογραφική ανασκόπηση της νομοθεσίας που προωθεί την εξοικονόμηση νερού σε επίπεδο κατοικίας καθώς και της διεθνούς εμπειρίας στην εξοικονόμηση νερού κατ'οίκον. Παρουσιάζονται επίσης οι τεχνολογίες και τα προϊόντα που προσφέρονται στην αγορά και παρέχουν αυτή τη δυνατότητα στους οικιακούς καταναλωτές. Επιπλέον, διερευνάται η βιωσιμότητα μιας επένδυσης από την πλευρά των καταναλωτών σε προϊόντα και τεχνολογίες τα οποία εξοικονομούν πόσιμο νερό.

Θέματα του νερού

Αρχικά, γίνεται μια σύντομη ανασκόπηση και ανάδειξη της συνολικής κρίσης των υδάτινων πόρων, σε παγκόσμιο επίπεδο. Εκδηλώσεις της κρίσης του νερού αποτελούν οι ξηρασίες, η λειψυδρία, οι πλημμύρες, οι ασθένειες που σχετίζονται με το νερό, οι περιφερειακές συγκρούσεις για πόρους νερού, η ρύπανση των υδάτων, η υπεράντληση και άλλα. Όλα τα υδάτινα οικοσυστήματα, γλυκού και θαλασσινού νερού, παρέχουν αγαθά και υπηρεσίες που στηρίζουν άμεσα ή έμμεσα την ανθρώπινη ύπαρξη. Η πρόκληση που συναντάται είναι να ξεπεραστεί ο μη βιώσιμος ανταγωνισμός και να βρεθούν τρόποι για την εναρμόνιση των αναγκών των ανθρώπων σε νερό, διασφαλίζοντας παράλληλα τις ανάγκες του φυσικού περιβάλλοντος.

Είναι γεγονός ότι απαιτείται μια καλύτερη και ολιστική διαχείριση των υδατικών πόρων. Στα πλαίσια αυτά, είναι κατανοητό πως, η οικιακή κατανάλωση νερού μπορεί μεν να αποτελεί ένα πολύ μικρό ποσοστό της συνολικής ποσότητας νερού που χρησιμοποιείται από τους ανθρώπους, ωστόσο απαιτείται διαχείριση και σε αυτό τον τομέα. Άλλωστε, οποιαδήποτε προσπάθεια εξοικονόμησης νερού είναι ωφέλιμη.

Στη συνέχεια, αναφέρονται οι βασικές χρήσεις του νερού, πέρα από την οικιακή χρήση, ώστε να αναδειχθεί η σημασία του νερού σε κάθε τομέα της ζωής μας. Όσον αφορά συγκεκριμένα την Ελλάδα, ο κύριος καταναλωτής νερού είναι η αγροτική χρήση. Παρόλο που η Ελλάδα είναι σχετικά ευνοημένη υδρολογικά, η αναντιστοιχία της χρονικής και χωρικής κατανομής των βροχοπτώσεων με τις χρονικές και χωρικές κατανομές της ζήτησης έχουν δημιουργήσει στο παρελθόν και εξακολουθούν να δημιουργούν προβλήματα έλλειψης νερού, ιδιαίτερα σε περιόδους ανομβρίας. Η ζήτηση νερού θα έπρεπε να ληφθεί σοβαρά υπόψη σε αγροτικές και τουριστικές περιοχές, ιδιαίτερα την καλοκαιρινή περίοδο, καθώς επίσης και στα μεγάλα αστικά κέντρα αλλά και σε πολλά νησιά, που αντιμετωπίζουν ακόμη και προβλήματα ύδρευσης. Για να αναδειχθούν τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι υδατικοί πόροι της Ελλάδας, γίνεται μια σύντομη αναφορά στους υδατικούς πόρους ανά υδατικό διαμέρισμα.

Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι λόγω της γενικότερης τάσης μείωσης των προς εκμετάλλευση πόρων λόγω κλιματικών αλλαγών και λόγω της εντεινόμενης

ρύπανσης των νερών σε συνδυασμό με τις υιοθετημένες από τη χώρα μας αυστηρότερες Ευρωπαϊκές απαιτήσεις, επιβάλλονται περιορισμοί στις απολήψεις νερού. Κατά συνέπεια, είναι επιτακτική η ανάγκη να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στη διαχείριση της ζήτησης και να μην θεωρούνται πλέον δεδομένες οι παραδοσιακές καταναλώσεις, οι παραδοσιακές απώλειες, η αδιαφορία ως προς τις δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης νερού καθώς και η παραδοσιακή μέθοδος τιμολόγησης του νερού.

Νομοθετικό πλαίσιο

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στην ευρωπαϊκή και στην εθνική νομοθεσία, και ειδικότερα στα μέσα με τα οποία προωθείται η εξοικονόμηση νερού σε επίπεδο κατοικίας. Η προσέγγιση για εξοικονόμηση νερού κατ'οίκον είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί σε ευρωπαϊκό επίπεδο, διότι παρά τις διαφορές στη διαχείριση των υδατικών πόρων σε κάθε χώρα, μια κοινή προσέγγιση θα θέσει κάποιες βασικές ελάχιστες προδιαγραφές που θα πρέπει να επιτευχθούν.

Η Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα αποτελεί το σημείο αναφοράς για την ορθολογική διαχείριση και αξιοποίηση των πολύτιμων υδατικών πόρων. Εισάγει για πρώτη φορά στον τομέα των νερών την έννοια της ανάκτησης του πλήρους κόστους των υπηρεσιών νερού, από όλους τους χρήστες. Το πλήρες κόστος δεν αποτελεί μόνο το οικονομικό κόστος, αλλά και το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος των φυσικών πόρων.

Το 2000 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε ανακοίνωση με τίτλο «Πολιτικές τιμολόγησης για την ενίσχυση της αειφορίας των υδάτινων πόρων», όπου τα κυριότερα σημεία που τίγονται είναι η αειφορία των υδάτινων πόρων, η πλήρης ανάκτηση του κόστους του νερού σε όλους τους τομείς και η εφαρμογή κινητρογόνων δομών τιμολόγησης. Έμφαση δίνεται στην ανάκτηση του περιβαλλοντικού κόστους του νερού, ενώ τονίζεται πως η αποτελεσματική τιμολόγηση μειώνει την πίεση στους υδάτινους πόρους. Η Επιτροπή αναγνωρίζει πως η τιμολόγηση δεν είναι το μοναδικό μέσο που μπορεί να επιλύσει τα προβλήματα σχετικά με τους υδάτινους πόρους, ωστόσο πρέπει να αποτελέσει αντικείμενο δέουσας προσοχής.

Στην ανακοίνωση του 2007 της Επιτροπής για την ξηρασία και τη λειψυδρία γίνεται λόγος σχετικά με την αναζήτηση ρυθμιστικών μέτρων για την εξοικονόμηση νερού στα κτίρια, όπως επίσης γίνεται και σε πολλές μελέτες.

Το «Σχέδιο για τη Διαφύλαξη των υδάτινων Πόρων της Ευρώπης» (2012) αποτελεί μια προσπάθεια ώστε να ανταποκριθεί η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε παλιές και νέες προκλήσεις που αφορούν τους υδάτινους πόρους. Στόχος του Σχεδίου είναι να εξασφαλιστεί η καλή ποιότητα νερού, σε επαρκείς ποσότητες, για όλες τις νόμιμες χρήσεις. Το εν λόγω Σχέδιο βασίζεται σε αξιολόγηση της εφαρμογής και των αποτελεσμάτων της τρέχουσας πολιτικής για τα ύδατα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και υποστηρίζει πως δεν απαιτείται επί του παρόντος πρόσθετη νομοθεσία για τη βιώσιμη

διαχείριση των υδατικών πόρων. Τονίζει ωστόσο πως θα πρέπει να εφαρμοστούν όσα προβλέπει η παρούσα νομοθεσία.

Με την αναπτυξιακή στρατηγική «Ευρώπη 2020», η Ευρωπαϊκή Ένωση έθεσε στόχους προς επίτευξη μέχρι το 2020, που αφορούν την αποδοτική χρήση των πόρων. Ο «Χάρτης Πορείας προς μια ενεργειακά αποδοτική Ευρώπη» είναι ένα από τα κύρια δομικά στοιχεία της πρωτοβουλίας «Ευρώπη 2020» για αποδοτική χρήση των πόρων. Ο συγκεκριμένος Χάρτης Πορείας εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το Σεπτέμβριο του 2011 και καθορίζει ένα πλαίσιο για το σχεδιασμό και την υλοποίηση των μελλοντικών δράσεων. Στον Χάρτη Πορείας αναφέρεται πως θα πρέπει να υποβληθεί μια Ανακοίνωση για Βιώσιμα Κτίρια. Οι εργασίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής μπορεί να μην προβλέπουν συγκεκριμένη δράση μέσα στο 2013 σχετικά με την εξοικονόμηση νερού σε επίπεδο κατοικίας, ωστόσο, η Ανακοίνωση για Βιώσιμα Κτίρια, προτείνει δράσεις για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων στον τομέα των κατασκευών, πέρα από την ενεργειακή απόδοση. Πρόκειται βέβαια για έναν ενδεικτικό χάρτη πορείας, που υφίσταται μόνο για ενημερωτικούς σκοπούς. Δεν προδικάζει την τελική απόφαση της Επιτροπής σχετικά με το εάν θα επιδιωχθεί η συνέχιση αυτής της πρωτοβουλίας, ούτε προδικάζει το τελικό περιεχόμενο και τη δομή της.

Η Οδηγία για τον Οικολογικό Σχεδιασμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2009/125/EK) καθορίζει το πλαίσιο για τις υποχρεωτικές απαιτήσεις για την ενεργειακή χρήση και για προϊόντα συνδεδεμένα με την ενέργεια που πωλούνται σε όλα τα κράτη μέλη. Το πεδίο εφαρμογής της καλύπτει πάνω από 40 ομάδες προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων και προϊόντων που χρησιμοποιούν νερό, όπως τα πλυντήρια ρούχων και τα πλυντήρια πιάτων.

Ο Κανονισμός 1015/2010 σχετικά με τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για τα οικιακά πλυντήρια ρούχων καθορίζει τα κριτήρια απόδοσης, συμπεριλαμβανομένης της κατανάλωσης νερού και ο Κανονισμός 1016/2010 σχετικά με τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για οικιακά πλυντήρια πιάτων περιλαμβάνει επίσης σημεία αναφοράς για την κατανάλωση νερού. Οι κανονισμοί αυτοί δεν έχουν ενσωματωθεί στην εθνική μας νομοθεσία, προς το παρόν.

Όσον αφορά την εθνική νομοθεσία, η εναρμόνιση προς τις διατάξεις της Οδηγίας Πλαίσιο πραγματοποιήθηκε με το Νόμο 3199/2003 «Προστασία και διαχείριση των υδάτων» και το Προεδρικό Διάταγμα 51/2007 «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/EK».

Η εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά προϋποθέτει την κατάστρωση και εφαρμογή διαχειριστικών σχεδίων σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού. Στην Ελλάδα, έχουν ολοκληρωθεί τα σχέδια διαχείρισης για 10 Υδατικά Διαμερίσματα, ενώ τον Απρίλιο του 2013 εγκρίθηκαν από την Εθνική Επιτροπή Υδάτων τα σχέδια διαχείρισης για τα εξής 5 Υδατικά Διαμερίσματα: το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής

Πελοποννήσου (GR01), το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (GR02), το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (GR03), το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής (GR06) και το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (GR07).

Άλλες πράξεις σε εθνικό επίπεδο περιλαμβάνουν το προεδρικό διάταγμα για ομβροδεξαμενές σε νησιά, όπου σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση με Αριθμό ΠΔ 10-5-2002 (Αριθμός ΦΕΚ 402/Δ/2002) προβλέπεται η κατασκευή δεξαμενών συλλογής ομβρίων σε νέες κατοικίες σε νησιά. Πιο συγκεκριμένα, επιβάλλεται υποχρεωτικά η κατασκευή υπόγειας στεγανοποιημένης δεξαμενής για τη συλλογή των ομβρίων υδάτων. Θα έπρεπε να γίνει επέκταση της υποχρέωσης και σε άλλα νησιά του Αιγαίου, μετά την ολοκλήρωση των σχετικών Διαχειριστικών Σχεδίων.

Στο Νέο Οικοδομικό Κανονισμό (Νόμος Υπ' Αριθμό 4067, 2012) υπάρχει πρόβλεψη για εγκατάσταση σε νέες κατοικίες εξοπλισμού που εξοικονομεί νερό, εξοπλισμός ο οποίος θα εξειδικεύεται με αποφάσεις του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

Επιπλέον, το ΥΠΕΚΑ μέσω της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων εξετάζει από το 2011 την κατάρτιση Θεσμικού Πλαισίου και Προγράμματος Μέτρων για την κατ' οίκον Εξοικονόμηση Νερού. Στα πλαίσια αυτά διενεργήθηκε σχετική μελέτη που έδειξε ότι απλές παρεμβάσεις στον εξοπλισμό ενός νοικοκυριού μπορούν να επιτύχουν σημαντική εξοικονόμηση νερού. Τα μέτρα που προωθούνται στη σχετική μελέτη έχουν θεσμικό, κανονιστικό, οικονομικό και επιδεικτικό χαρακτήρα.

Κανονισμοί, προγράμματα και εθελοντικά πρότυπα

Πέρα από τις νομοθετικές πράξεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Κανονισμοί, Οδηγίες, Αποφάσεις) και τα οικονομικά εργαλεία, την εξοικονόμηση νερού μπορούν να προωθήσουν η πληροφόρηση και η ενημέρωση του κοινού. Οι δράσεις που μπορούν να βοηθήσουν σε αυτόν το σκοπό είναι οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης, η σήμανση προϊόντων και τεχνολογιών που προσφέρουν αποδοτική χρήση του νερού, η εκπαίδευση πολιτών, μαθητών και εκπαιδευτικών, καθώς και δράσεις επίδειξης.

Στα πλαίσια αυτά, παρουσιάζονται οι πρακτικές που ακολουθούνται σε άλλες χώρες. Σκοπός είναι να αναδειχθούν οι σωστές πρακτικές αλλά και τα προβληματικά σημεία, για την καλύτερη δυνατή επιλογή των μελλοντικών δράσεων στη χώρα μας, σε κάθε επίπεδο.

Παραδείγματα αυτών των πρακτικών είναι: 1) Η υποχρεωτική σήμανση WELS που εφαρμόζεται στην Αυστραλία από το 2006. Τα προϊόντα που τους αποδίδεται το σήμα είναι υδραυλικά προϊόντα, ντους, εξοπλισμός βρυσών, εξοπλισμός για τουαλέτες, πλυντήρια ρούχων, πλυντήρια πιάτων. 2) Ο υποχρεωτικός «Κώδικας για Βιώσιμες Κατοικίες» που εφαρμόζεται στο Ηνωμένο Βασίλειο από το 2008, σύμφωνα με τον οποίο οι κατοικίες κατατάσσονται σε 6 επίπεδα, με το επίπεδο 6 να αφορά στην αποδοτικότερη και πιο βιώσιμη κατοικία, και το επίπεδο 3 να έχει ενσωματωθεί στον οικοδομικό κανονισμό.

Τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού σε κατοικίες

Ακολουθώς παρουσιάζονται τα προϊόντα και οι τεχνολογίες που βρίσκουν εφαρμογή σε κατοικίες. Οι επιλογές περιλαμβάνουν τεχνολογίες άμεσης εξοικονόμησης νερού και τεχνολογίες έμμεσης εξοικονόμησης νερού. Πιο συγκεκριμένα, οι τεχνολογίες άμεσης εξοικονόμησης περιλαμβάνουν την εγκατάσταση νέου υδραυλικού εξοπλισμού και την αγορά νέων οικιακών ηλεκτρικών συσκευών που χρησιμοποιούν νερό. Ο υδραυλικός εξοπλισμός περιλαμβάνει τις κεφαλές ντουζιέρας, τις βρύσες και τις τουαλέτες. Οι οικιακές συσκευές που καταναλώνουν νερό είναι τα πλυντήρια πιάτων και τα πλυντήρια ρούχων. Οι τεχνολογίες έμμεσης εξοικονόμησης νερού αφορούν τεχνολογίες οι οποίες επιτρέπουν την χρήση εναλλακτικών ή πρόσθετων πηγών νερού, και περιλαμβάνουν τα συστήματα συλλογής ομβρίων υδάτων και τα συστήματα επεξεργασίας γκρίζου νερού.

Πέρα από την παρουσίαση των επιλογών που είναι διαθέσιμες στους καταναλωτές, αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κάθε επιλογής, καθώς και άλλα στοιχεία, όπως το κόστος, η δυνατότητα εξοικονόμησης νερού, τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν σε κάθε περίπτωση και η αποδοχή από τους χρήστες.

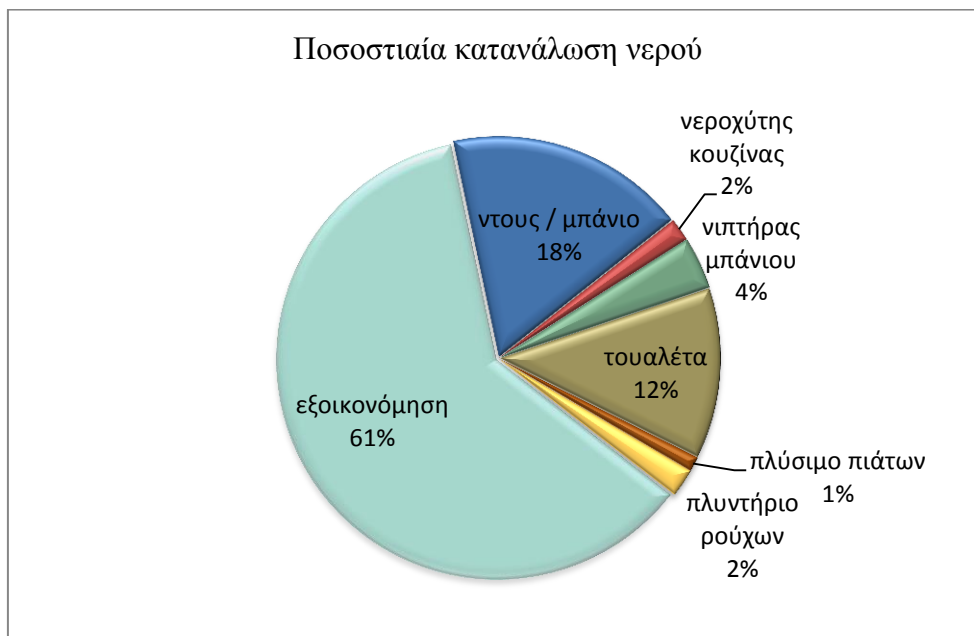
Οικονομική ανάλυση

Στο επόμενο κεφάλαιο πραγματοποιείται οικονομική ανάλυση για κάθε προϊόν και τεχνολογία που μπορεί να επιλεγεί και εξετάζεται η βιωσιμότητα της κάθε επένδυσης από την πλευρά του καταναλωτή. Ο στόχος είναι να υπολογιστεί ο χρόνος αποπληρωμής της κάθε επένδυσης ώστε να αναδειχθεί εάν υπάρχουν κίνητρα για τους καταναλωτές να αντικαταστήσουν τον υπάρχοντα εξοπλισμό με νέο που θα προσφέρει εξοικονόμηση νερού, καθώς και να παρουσιαστεί η πιθανή εξοικονομούμενη ποσότητα νερού από την χρήση των νέων προϊόντων και τεχνολογιών.

Εξετάζονται δύο σενάρια. Στο πρώτο σενάριο (σενάριο βάσης), δεν υπάρχει καμία τεχνολογία ή προϊόν που να προσφέρει εξοικονόμηση νερού. Στο δεύτερο σενάριο εφαρμόζονται προϊόντα που προωθούν την αποδοτική χρήση του νερού. Ακόμη, παρουσιάζονται οι οικιακές υδάτινες ροές ώστε να διαπιστωθεί η εξοικονομούμενη ποσότητα νερού σε περίπτωση εφαρμογής όλων των διαθέσιμων προϊόντων και τεχνολογιών.

Στην ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, η αποδοτικότητα των επενδύσεων και των αλλαγών που μπορούν να εφαρμοστούν σε κατοικίες, εξετάζεται με επιστημονικές μεθόδους, που λαμβάνουν υπόψη τη χρονική αξία του χρήματος. Επιπλέον, η οικονομική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με δύο τρόπους. Σύμφωνα με τον πρώτο τρόπο, η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για τη μέση τιμή χρέωσης ανά κυβικό μέτρο για τις υπηρεσίες ύδρευσης – αποχέτευσης, με βάση τη σταθμισμένη τιμή που προκύπτει από τα τιμολόγια της ΕΥΔΑΠ, της ΕΥΑΘ και των μελών της ΔΕΥΑ. Σύμφωνα με το δεύτερο τρόπο, η ανάλυση πραγματοποιήθηκε βάση του κλιμακωτού τιμολογίου

ύδρευσης – αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε συγκριτική οικονομική ανάλυση μεταξύ Αθήνας και Θεσσαλονίκης, ώστε να εξακριβωθεί η διαφορά στο κόστος του λογαριασμού ύδρευσης – αποχέτευσης, μεταξύ των δυο πόλεων.

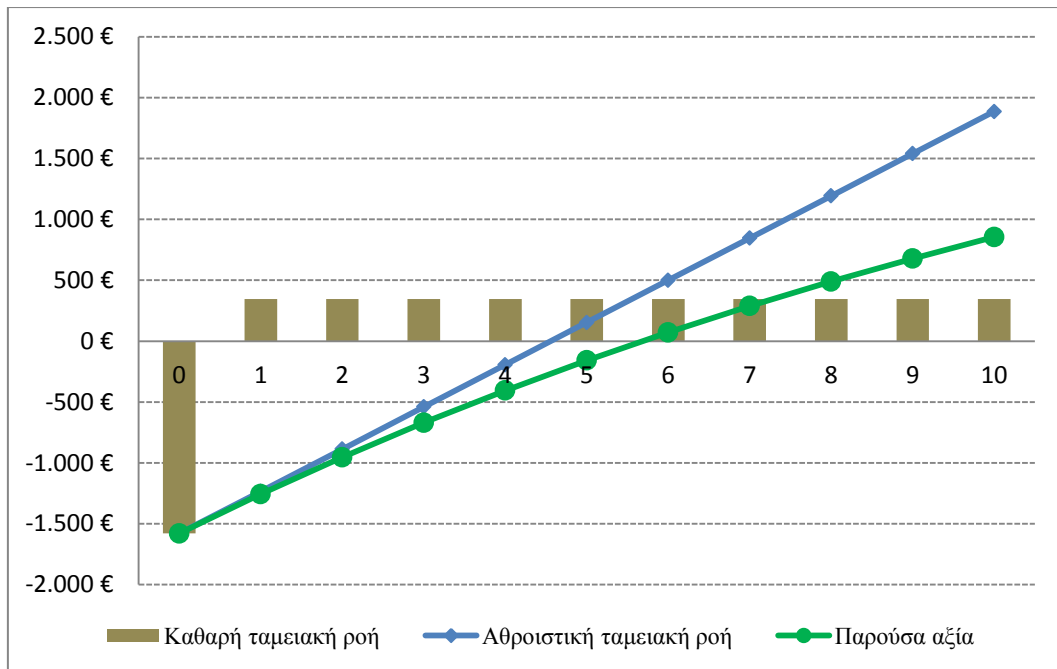


Διάγραμμα 1 Ποσοστιαία οικιακή κατανάλωση νερού ανά χρήση.

Τέλος, πραγματοποιείται ξεχωριστή ανάλυση για την περίπτωση εφαρμογής ενός συστήματος γκρι νερού σε μια κατοικία.

Τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης είναι ενθαρρυντικά σε κάποιες περιπτώσεις, ενώ σε άλλες περιπτώσεις η επένδυση δεν συμφέρει από την πλευρά των οικιακών χρηστών, χωρίς πρόσθετα κίνητρα. Αποδεικνύεται πως με απλές και οικονομικές αλλαγές είναι δυνατό να επιτευχθεί σημαντική εξοικονόμηση στην ποσότητα του νερού που καταναλώνεται σε επίπεδο κατοικίας, ενώ αντίθετα μια πιο σημαντική αλλαγή, όπως η εγκατάσταση ενός συστήματος γκρίζου νερού, δεν συμφέρει οικονομικά.

Πιο συγκεκριμένα, με αντικατάσταση όλου του παλιού εξοπλισμού με νέο εξοπλισμό (κεφαλή ντους, βρύσες, τουαλέτα, πλυντήριο ρούχων, πλυντήριο πιάτων) επιτυγχάνεται σημαντική εξοικονόμηση νερού, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 1. Επιπλέον, το αρχικό κεφάλαιο για έναν ιδιώτη είναι 1580€ και όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 2 η επένδυση είναι συμφέρουσα και υπάρχει αποπληρωμή τον 6^ο χρόνο από την αγορά των προϊόντων.



Διάγραμμα 2 Αναπαράσταση Καθαρής Ταμειακής Ροής, Αθροιστικής Ταμειακής Ροής και Παρούσας Αξίας για εφαρμογή όλων των δυνατών αλλαγών. Βάση του κλιμακωτού τιμολογίου της ΕΥΔΑΠ.

Συμπεράσματα

Τέλος, η εργασία ολοκληρώνεται με μια σύνοψη των κυριότερων συμπερασμάτων και με τη διατύπωση ορισμένων προτάσεων.

Το βασικό συμπέρασμα που εξάγεται είναι πως σε περίπτωση εφαρμογής όλων των προτεινόμενων αλλαγών (κεφαλή ντους, τουαλέτα, βρύσες, πλυντήριο πιάτων και πλυντήριο ρούχων), το κόστος αρχικής επένδυσης είναι 1580€. Η απόσβεση της επένδυσης πραγματοποιείται τον 6^ο χρόνο, και προσφέρεται συνολική δυνατότητα εξοικονόμησης νερού κατά 61% ημερησίως. Πιο συγκεκριμένα, η κατανάλωση νερού για το πρώτο σενάριο της ανάλυσης είναι 208 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα, ενώ στο δεύτερο σενάριο η κατανάλωση μειώνεται στα 81 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα.

Η εγκατάσταση ενός συστήματος γκρι νερού δεν συμφέρει σε καμία περίπτωση, χωρίς πρόσθετα κίνητρα για τους ιδιώτες.

Extended abstract

The subject of this postgraduate thesis is the literature review of the legislation frame which promotes water conservation at home as well as a review of the international experience about water conservation at home. There is also a presentation of the available technologies and products that provide this possibility for domestic consumers. The viability of an investment in such products is examined from the consumers' point of view.

Water issues

There is a worldwide crisis of water resources. Indications of the water crisis are droughts, water shortages, floods, diseases associated with water, regional conflicts over water resources, water pollution, the overexploitation of water and others. All aquatic ecosystems provide goods and services that directly or indirectly support human existence. The challenge is to overcome the unsustainable competition of water uses and to find ways to harmonize the needs of people while ensuring the needs of the natural environment.

It is a well-known fact that a better and holistic management of water resources is needed. In this context, it is understood that household water consumption may indeed represent a very small percentage of the total quantity of water used by people; however, management is required in this area as well, as any attempt to save water is beneficial.

Water is part of everything we do, in every aspect of our lives: it is used to grow food, to produce energy, to manufacture all products from clothes to cars, for public supply for domestic use, for transport and recreation, among others. With regard to Greece specifically, the main consumer of water is the agricultural sector. In hydrological terms, Greece is relatively favored. However, the mismatch of temporal and spatial distribution of rainfall with the temporal and spatial demand can create problems like shortage of water, especially in drought periods. Water demand should be taken seriously in rural and tourist areas, especially during the summer season, as well as in large urban centers and also in many islands. The problems of water resources in Greece are demonstrated through a brief reference about water resources per aqueous compartment.

It should be understood that because of the general downward trend concerning resource exploitation due to climate change and increased water pollution combined with the strict European requirements espoused by our country, there must be a restriction on water abstractions. It is therefore imperative that a greater emphasis should be given on the management of water demand. The traditional consumption, water pricing and losses can no longer be considered given, and we can no longer show indifference to the possibilities for reuse and recycling of water.

Legislative framework

A reference to the European and national legislation framework follows up next. In particular, the means by which water conservation at home is promoted are explored. The approach to save water at home is necessary at European level, because despite any differences in the management of water resources in each country, a common approach would put some basic minimum standards that should be achieved.

The EU Water Framework Directive provides the reference point for the rational management and exploitation of precious water resources (2000/60/EC). The WFD introduces for the first time the concept of the full cost recovery of water services by all users. The full cost consists of not only the financial cost, but also the environmental cost and the cost of natural resources.

Moreover, in 2000 the European Commission adopted a Communication entitled "Pricing policies for enhancing the sustainability of water resources", where the main points raised are sustainability of water resources, full cost recovery of water in all sectors and the implementation of pricing structures that will provide incentives. Emphasis is given to the recovery of the environmental cost of water, while it is noted that effective pricing reduces the pressure on water resources. The Commission recognizes that pricing is not the only tool that can solve the problems related to water resources, but it must be a subject of proper attention.

The 2007 Communication from the Commission entitled "Addressing the challenge of water scarcity and droughts" talks about searching regulatory measures to save water in buildings, as well as many other studies do.

The "Blueprint to safeguard Europe's waters" (2012) is an attempt to meet the European Union's policy about old and new challenges concerning water resources. The aim of the Blueprint is to ensure good quality of water as well as sufficient quantities for all legitimate uses. This Blueprint is based on an evaluation of the implementation and the results of the current water policy of the European Union. The Blueprint argues that there is no additional legislation required for the sustainable management of water resources. However, it emphasizes that current legislation should be thoroughly implemented.

With the strategy "Europe 2020", the European Union has set targets to be achieved by 2020, involving the efficient use of resources. The "Roadmap to a Resource Efficient Europe" is one of the key elements of the "Europe 2020" strategy. The Roadmap was approved by the European Commission in September 2011 and sets out a framework for the design and implementation of future actions. The Roadmap states that a "Communication on Sustainable Buildings" should be presented. The European Commission does not provide concrete action in 2013 on how to save water at home. However, the "Communication on Sustainable Buildings", proposes actions to improve resource efficiency in construction, apart from energy efficiency. This communication is however an indicative roadmap for informational purposes only. It

does not prejudice the Commission's final decision on whether to seek the continuation of this initiative, nor does it prejudice its final content and structure.

The Eco-Design Directive (2009/125/EC) sets the context for mandatory requirements for energy using products and energy related products sold in all Member States. It covers more than 40 product groups, including products that use water, such as washing machines and dishwashers.

The Regulation 1015/2010 on eco-design requirements for household washing machines determines performance criteria, including water consumption. The Regulation 1016/2010 on eco-design requirements for household dishwashers also includes benchmarks for water consumption. So far, these regulations have not been incorporated into our national legislation.

With regard to our national legislation framework, the harmonization with the provisions of the WFD was held by Law 3199/2003, "Protection and management of water" and by the Presidential Decree 51/2007, "Establishment of measures and procedures for integrated protection and management of water in compliance with the provisions of Directive 2000/60/EC".

The implementation of the WFD requires the implementation of management plans at river basin level. In Greece, the management plans for 10 out of the 14 water districts are completed, while in April 2013 five management plans were approved by the National Water Commission for the following water districts: the Water District Western Peloponnesus (GR01), the Water District North Peloponnesus (GR02), the Water District, Eastern Peloponnesus (GR03), the Water District Attica (GR06) and the Water District, Eastern Central Greece (GR07).

Other operations at national level include the presidential decree for rainwater tanks on islands, where according to the ministerial decision No. PD 05/10/2002 (Government Gazette 402/D/2002), the construction of rainwater tanks at new homes on islands is obligatory.

In the New Building Regulations (Law No. 4067, 2012) there is a provision concerning the installation of water saving equipment in new residences, equipment which will be established by a decision of the Minister of Environment, Energy and Climate Change.

In addition, the ministry of Environment, Energy and Climate Change through the Special Secretariat of Water considers (since 2011) the preparation and implementation of an Institutional Framework and a Programme of Measures for household water conservation. The study which was conducted to support this action showed that simple interventions to equip a household can achieve significant water savings. The measures promoted in this study are of institutional, regulatory, financial and flamboyant character.

Regulations, programs and voluntary standards

Beyond the legislative acts of the European Union (regulations, directives, decisions) and beyond the economic tools, saving water at home can be promoted through public awareness. The actions that can help raise awareness are campaigns, the labeling of products and technologies that offer efficient use of water, education of the society - students - teachers on matters of water, as well as acts of demonstration.

In this context, the practices in other countries are presented. The aim is to highlight good practices and trouble spots in order to select the best future actions in our country.

Examples of these practices are: 1) the mandatory labeling system WELS, applied in Australia since 2006. WELS is assigned to plumbing products, shower heads, tap equipment, equipment for toilets, washing machines, dishwashers. 2) The obligatory “Code for Sustainable Homes” applied in the United Kingdom since 2008, according to which houses are classified into 6 levels, with level 6 referring to the most efficient and sustainable house, while level 3 is incorporated in the building Regulation.

Water saving technologies

Following up, the products and technologies that find application at home are presented. Options include direct and indirect water-saving technologies. More specifically, the direct saving technologies include the installation of new plumbing as well as new home appliances that use water. The hydraulic equipment (plumbing) includes shower heads, taps and toilets. Household appliances that consume water are dishwashers and washing machines. The indirect water saving technologies are technologies that allow the use of alternative or additional water sources, and include systems for collecting rainwater and gray water treatment systems.

Beyond the presentation of options available to consumers, this chapter discusses the advantages and disadvantages of each option, as well as other information such as the cost of each product, the water saving potential, potential problems that may arise in each case and acceptance by users.

Economic analysis

In the next chapter an economic analysis is performed for each product and technology that can be selected. The viability of each investment is examined from the consumer side. The aim of the analysis is to calculate the payback period time of any investment in order to highlight whether there are incentives for consumers to replace existing equipment with new equipment that will deliver water savings, and to show the potential amount of water savings by the use of such new products and technologies.

Two scenarios are considered. In the first scenario, there is no technology or product that offers water savings. In the second scenario old products are replaced with new

which promote the efficient use of water. The household water flows are also presented in order to determine the amount of water saved in case of application of all available products and technologies.

In the performed analysis, the efficiency of an investment is examined by scientific methods, which take into account the time value of money. Furthermore, the economic analysis was performed in two ways. According to the first method, the analysis was conducted for the average price per cubic meter for water services and sanitation, based on the weighted average price. In the second method, the analysis was based on the scaled tariff for water and sanitation services of EYDAP (Athens). Furthermore, a comparative economic analysis between two cities was made (Athens and Thessaloniki) in order to ascertain the difference in the cost of water bills between these two cities.

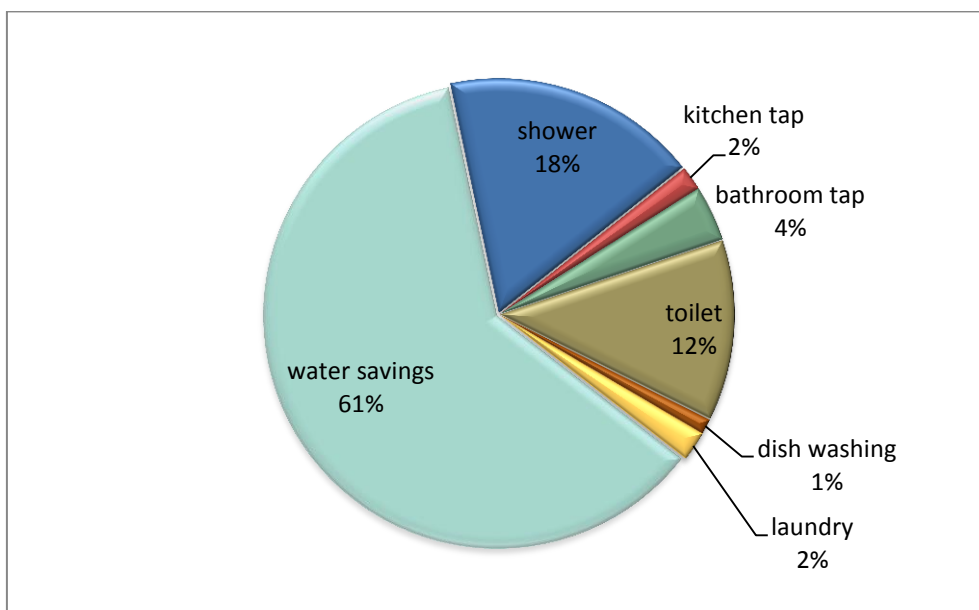


Figure 1 Percentage of household water consumption per use.

Finally, a separate analysis was conducted, to investigate the implementation of a gray water system in a residence.

The results of the economic analysis are in some cases encouraging, while in other cases the investment is not worthwhile for home users, without additional incentives. Overall, the analysis demonstrates that simple and economic changes are capable of achieving significant savings in the amount of water consumed at home, while other changes, such as the installation of a gray water system, are not financially attractive.

More specifically, the replacement of all old equipment with new equipment (shower head, faucets, toilet, washing machine, dishwasher) achieved significant water savings, as shown in Figure 1. In this case, the initial capital needed for an individual household is 1580 €. The investment is financially attractive and the payback period is on the 6th year from the purchase of products (Figure 2).

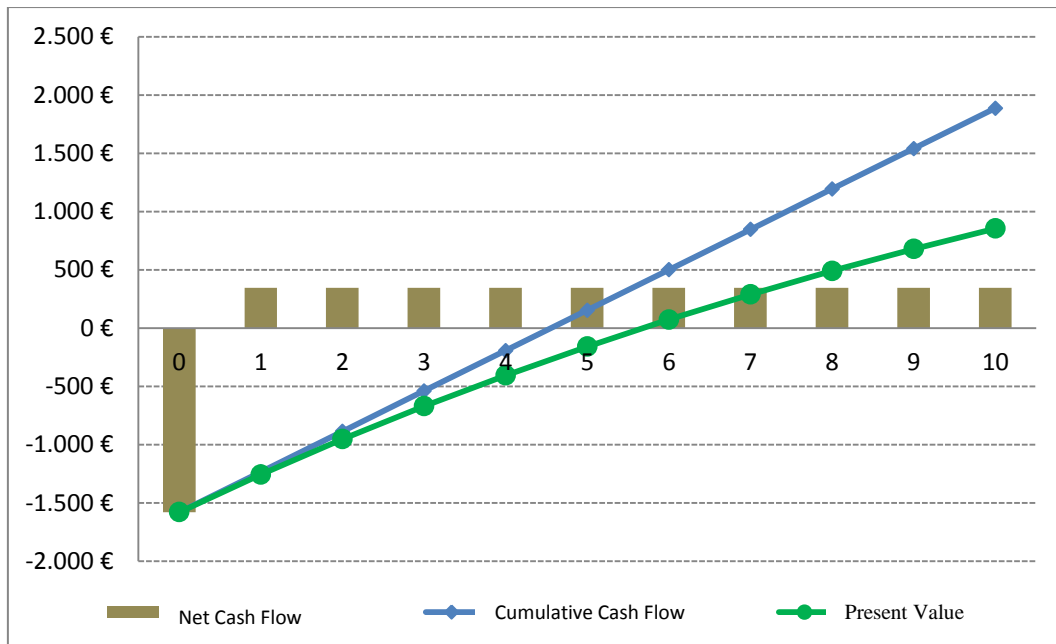


Figure 2 Implementation of all possible changes at a household, apart from a greywater system. Representation of Net Cash Flow, Cumulative Cash Flow and Present Value. Based on scaled water bill (EYDAP).

Conclusions

In the final chapter of this thesis there is a summary of the main conclusions and a formulation of certain proposals.

The main conclusion is that if all proposed products are bought and implemented (shower head, toilet, faucets, dishwasher and washing machine), the initial cost for a single household will be 1580€. However, the investment is financially attractive with a payback period of 6 years. The water saving potential can be up to 61%. Namely, the water consumption for the first scenario analysis is 208 liters per person per day, while in the second scenario it is reduced to 81 liters per person per day.

The installation of a grey water system is not attractive in any case, without additional incentives for individual houses. In general, the investment costs for single buildings and individual facilities are more expensive than the investment costs for properties with several inhabitants and collective facilities.

1. Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο της εργασίας και πρωτότυπα σημεία

Αντικείμενο της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι η βιβλιογραφική ανασκόπηση της νομοθεσίας που προωθεί την εξοικονόμηση νερού σε επίπεδο κατοικίας, της διεθνούς εμπειρίας στον τομέα αυτό, καθώς και των τεχνολογιών και προϊόντων που προσφέρονται στη αγορά και παρέχουν αυτή τη δυνατότητα.

Η εργασία μπορεί να χωριστεί σε τέσσερα μέρη. Αρχικά, γίνεται αναφορά στην ευρωπαϊκή και στην εθνική νομοθεσία, και ειδικότερα στα μέσα με τα οποία προωθείται η εξοικονόμηση νερού σε επίπεδο κατοικίας. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι πρακτικές που ακολουθούνται σε άλλες χώρες και η εμπειρία άλλων χωρών στον τομέα της εξοικονόμησης νερού κατ'οίκον. Ακολούθως παρουσιάζονται τα προϊόντα και οι τεχνολογίες που διατίθενται στην αγορά και βρίσκουν εφαρμογή σε κατοικίες. Τέλος, πραγματοποιείται οικονομική ανάλυση, όπου διερευνάται η βιωσιμότητα μιας επένδυσης από την πλευρά των καταναλωτών σε προϊόντα και τεχνολογίες που εξοικονομούν πόσιμο νερό.

Σκοπός είναι να αναδειχθούν οι σωστές πρακτικές εξοικονόμησης νερού καθώς και τα προβληματικά σημεία, για την καλύτερη επιλογή και εφαρμογή μελλοντικών δράσεων, σε κάθε επίπεδο. Επιπλέον, να αναδειχθεί εάν υπάρχουν κίνητρα για τους καταναλωτές να πραγματοποιήσουν μια επένδυση που θα προσφέρει εξοικονόμηση νερού, καθώς και να παρουσιαστεί η πιθανή εξοικονομούμενη ποσότητα νερού από την εφαρμογή των διαφόρων προϊόντων και τεχνολογιών.

1.2 Διάρθρωση της εργασίας

Η εργασία περιλαμβάνει, εκτός από την παρούσα εισαγωγή (Κεφάλαιο 1), έξι Κεφάλαια και έξι Παραρτήματα.

Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται αναφορά σε θέματα του νερού γενικότερα, στις πτυχές της παγκόσμιας κρίσης του νερού και στις εκδηλώσεις αυτής της κρίσης. Επιπλέον, αναφέρονται οι βασικές χρήσεις του νερού, πέρα από την οικιακή χρήση, και τέλος γίνεται μια αναφορά στους υδατικούς πόρους της Ελλάδας ανά υδατικό διαμέρισμα.

Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται αναφορά στο νομοθετικό πλαίσιο στα πλαίσια της εξοικονόμησης νερού σε κατοικίες, σε ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο.

Στο Κεφάλαιο 4 εξετάζεται η εμπειρία άλλων χωρών και οι διάφορες πρωτοβουλίες που προωθούν την εξοικονόμηση του νερού. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στη σήμανση των προϊόντων, ως μέσο πληροφόρησης των πολιτών.

Στο Κεφάλαιο 5 αναλύονται οι τεχνολογίες και τα προϊόντα που μπορούν να εφαρμοστούν σε μια κατοικία και να προσφέρουν εξοικονόμηση νερού. Πρόκειται

είτε για προϊόντα, όπως βρύσες, καζανάκια και κεφαλές ντους, είτε για πιο πολύπλοκα συστήματα, που περιλαμβάνουν τα συστήματα συλλογής ομβρίων υδάτων και τα συστήματα συλλογής γκρίζου νερού.

Στο Κεφάλαιο 6 παρουσιάζεται η οικονομική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, με στόχο να διερευνηθεί εάν συμφέρει οικονομικά τους οικιακούς καταναλωτές νερού να πραγματοποιήσουν αλλαγές, εγκαθιστώντας νέο εξοπλισμό που θα εξοικονομεί νερό, στα νοικοκυριά τους. Περιγράφονται οι παραδοχές, τα σενάρια που εξετάστηκαν και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την οικονομική ανάλυση.

Στο Κεφάλαιο 7 συνοψίζονται τα κύρια συμπεράσματα της εργασίας.

Στο Παράρτημα Α γίνεται αναφορά στις Φιλοπεριβαλλοντικές τεχνολογίες.

Στο Παράρτημα Β γίνεται παρουσίαση κάποιων συστημάτων συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας βρόχινου νερού που είναι διαθέσιμα στην αγορά.

Στο Παράρτημα Γ γίνεται παρουσίαση κάποιων συστημάτων γκρίζου νερού που είναι διαθέσιμα στην αγορά.

Στο Παράρτημα Δ γίνεται αναφορά στο ISO.

Στο Παράρτημα Ε παρουσιάζεται μια αναφορά στους "πόλεμους" του νερού.

Τέλος, στο Παράρτημα ΣΤ παρατίθεται ο συμβολισμός των Ευρωπαϊκών χωρών.

2. Θέματα του νερού

Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται αναφορά σε θέματα του νερού γενικότερα, στις πτυχές της παγκόσμιας κρίσης του νερού και στις εκδηλώσεις αυτής της κρίσης. Επιπλέον, αναφέρονται οι βασικές χρήσεις του νερού, πέρα από την οικιακή χρήση, ώστε να αναδειχθεί η σημασία του νερού σε κάθε τομέα της ζωής μας. Τέλος, γίνεται μια αναφορά στους υδατικούς πόρους της Ελλάδας ανά υδατικό διαμέρισμα.

2.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Το νερό είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με τη ζωή, με τους ανθρώπους και το φυσικό περιβάλλον. Όταν οι υδάτινοι πόροι είναι υποβαθμισμένοι, έχουν αντίκτυπο σε κάθε μορφή ζωής, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου.

Βασικά σημεία της βιώσιμης διαχείρισης των υδάτινων πόρων είναι:

- Η συνεχής βελτίωση της ύδρευσης και της αποχέτευσης ώστε να μειωθούν ασθένειες και θάνατοι που σχετίζονται με το νερό, σε παγκόσμια κλίμακα.
- Η διατήρηση και προστασία των οικοσυστημάτων και η αναγνώριση των αναγκών τους σε νερό.
- Η βελτίωση της αποδοτικής χρήσης του νερού σε όλους τους τομείς, ώστε να εξασφαλιστεί ο βιώσιμος εφοδιασμός γλυκού νερού αποδεκτής ποιότητας για όλες τις χρήσεις.
- Η μείωση της ρύπανσης των υδάτινων πόρων.
- Η καλύτερη διαχείριση των συστημάτων νερού από τις κυβερνήσεις, από οργανισμούς, με τη συμμετοχή των πολιτών και των ενδιαφερόμενων μερών, για ολοκληρωμένη προσέγγιση της διαχείρισης του νερού σε όλα τα επίπεδα.
- Το νερό, η ενέργεια, η κλιματική αλλαγή και η οικονομική ανάπτυξη είναι θεμελιωδώς συνδεδεμένα. Οι πολιτικές που σχετίζονται με όλους τους τομείς του νερού είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση υφιστάμενων και προβλεπόμενων αλλαγών και φαινομένων, όπως είναι για παράδειγμα οι πλημμύρες και οι ξηρασίες.

2.1.1 Παγκόσμια κρίση του νερού

Στο μεγαλύτερο μέρος της ιστορίας μας, οι άνθρωποι ξεδιψούν με το νερό από τις βροχές. Πιο συγκεκριμένα, λόγω της θέρμανσης και των ανέμων στην επιφάνεια της γης τα νερά εξατμίζονται, μαζεύονται ως υδρατμοί που στη συνέχεια συμπυκνώνονται, υγροποιούνται και πέφτουν στη γη ως βροχή ή με άλλες μορφές υετού, εμπλουτίζοντας τις επιφανειακές και υπόγειες αποθήκες νερού. Υπάρχει η ίδια ποσότητα νερού στη γη, από τη στιγμή που το πρώτο αμφίβιο βγήκε στην ξηρά. Ωστόσο σήμερα, οι ειδικοί στον τομέα της επιστήμης, της οικονομίας, και της

ανάπτυξης, προειδοποιούν ότι μια παγκόσμια κρίση του νερού απειλεί τη σταθερότητα των εθνών και την υγεία δισεκατομμυρίων.

Το 97,5% του νερού στη γη είναι αλμυρό. Το υπόλοιπο 2,5% είναι γλυκό νερό, ωστόσο το 70% αυτού είναι σε μορφή πάγων και περίπου το 30% βρίσκεται στα υπόγεια ύδατα. Αυτό σημαίνει πως τελικά λιγότερο από 1% του γλυκού νερού είναι εύκολα προσβάσιμο στον άνθρωπο, στα ποτάμια, σε λίμνες και επιφανειακούς υδροφόρους. Οι πόροι του γλυκού νερού είναι πεπερασμένοι και δυστυχώς η αφυδάτωση σήμερα είναι σχεδόν απαγορευτική από την πλευρά του ενεργειακού κόστους, συνεπώς μόνο ένα μικρό ποσοστό της παροχής νερού προέρχεται από αφυδάτωση.

Έκθεση των Ηνωμένων Εθνών του 2006 επικεντρώνεται σε θέματα διακυβέρνησης ως βασικού πυρήνα της κρίσης του νερού, αναφέροντας πως "υπάρχει αρκετό νερό για όλους" και πως «η ανεπάρκεια νερού συχνά οφείλεται σε κακοδιαχείριση, διαφθορά, έλλειψη κατάλληλων θεσμών ή κυβερνητικών κανονισμών, γραφειοκρατική αδράνεια και έλλειψη επενδύσεων τόσο σε ανθρώπινο δυναμικό όσο και σε υλικές υποδομές». Ίσως λοιπόν το πρόβλημα να είναι περισσότερο θέμα αναγνώρισης της πραγματικής αξίας του νερού, της αποδοτικής χρήσης του και του σωστού προγραμματισμού σε δύσκολες περιόδους, παρά μια έλλειψη της συνολικής προσφοράς νερού. Τα παραπάνω σε συνδυασμό με την έλλειψη επιδοτήσεων στον τομέα του νερού έχουν ως αποτέλεσμα να είναι η τιμή του νερού πολύ χαμηλή και η κατανάλωση πολύ υψηλή.

Εκδηλώσεις της κρίσης που αντιμετωπίζουν οι υδάτινοι πόροι

Ανεπαρκής πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό για περίπου 884 εκατομμύρια ανθρώπους	Ανεπαρκής πρόσβαση σε νερό για την υγιεινή και τη διάθεση των αποβλήτων για 2,5 δισεκατομμύρια ανθρώπους.
Υπερβολική άντληση υπόγειων υδάτων, που οδηγεί σε μειωμένη γεωργική παραγωγή.	3,4 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο από ασθένειες που σχετίζονται με την ύδρευση και την αποχέτευση. Το 99% αυτών είναι σε αναπτυσσόμενες χώρες.
Ασθένειες που μεταφέρονται με το νερό και η απουσία υγειονομικά καθαρού νερού οικιακής χρήσης είναι από τις κύριες αιτίες θανάτου παγκοσμίως. Σύμφωνα με την Παγκόσμια Τράπεζα, το 88% του συνόλου των ασθενειών που μεταφέρονται με το νερό προκαλούνται από μη ασφαλές πόσιμο νερό, ανεπαρκή αποχέτευση και κακή υγιεινή.	Κατά μέσο όρο οι γυναίκες στις αναπτυσσόμενες χώρες διανύουν κάθε μέρα 6 km με τα πόδια για να μεταφέρουν 20 λίτρα νερού στο σπίτι τους.
Η κατάχρηση και η ρύπανση των υδάτινων πόρων βλάπτουν τη βιοποικιλότητα.	Οι περιφερειακές συγκρούσεις για σπάνιους πόρους νερού συχνά αποτελούν αιτία πολέμου.

Παγκόσμια Ημέρα για το Νερό

Η Παγκόσμια Ημέρα για το Νερό ξεκίνησε το 1993 από την Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ για την ευαισθητοποίηση σχετικά με τη σημασία του νερού και την κρίση που επηρεάζει εκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο, καθώς και για να προωθήσει τη βιώσιμη χρήση του νερού.

2.1.2 Η άνιση κατανομή του νερού και μη ορθολογική χρήση

Το γλυκό νερό είναι άνισα κατανεμημένο στον πλανήτη και η διαθέσιμη ποσότητα σε κάθε περιοχή διαφέρει σημαντικά. Κάποιες περιοχές έχουν περισσότερες λίμνες, ποτάμια και βροχοπτώσεις, ενώ άλλες υποφέρουν από ξηρασία. Η κλιματική αλλαγή προκαλεί πιο συχνές και σοβαρές πλημμύρες και ξηρασίες, εντείνοντας την πίεση του νερού.

Ο πληθυσμός μιας περιοχής επηρεάζει την ποσότητα του νερού που διατίθεται για κάθε άτομο. Για παράδειγμα, η Αυστραλία έχει μόνο ένα μικρό μέρος των υδάτινων πόρων του πλανήτη, αλλά επίσης έχει μικρό πληθυσμό, έτσι ώστε έχει περισσότερο διαθέσιμο νερό ανά άτομο από την Ασία, που έχει πολύ περισσότερο νερό, αλλά πολύ μεγαλύτερο πληθυσμό. Δεδομένου ότι ο πληθυσμός συνεχίζει να αυξάνεται, ορισμένες χώρες θα αντιμετωπίσουν προβλήματα.

Συνήθως, ο πλούσιες χώρες που έχουν περισσότερο διαθέσιμο νερό ανά άτομο χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες με μη αποτελεσματικό τρόπο. Χώρες όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες, ο Καναδάς και η Αυστραλία καταναλώνουν προϊόντα που χρειάζονται μεγάλες ποσότητες νερού, όπως το κρέας και η ζάχαρη, και χρησιμοποιούν το νερό για πολυτέλειες, όπως μεγάλης διάρκειας ντους και πότισμα του γκαζόν.

Είναι παρανόηση σχετικά με την παγκόσμια κρίση νερού, η παραδοχή ότι «είναι πρόβλημα κάποιου άλλου, και υποθέτουμε ότι είμαστε αρκετά πλούσιοι για να ανταπεξέλθουμε».

Ο ανταγωνισμός για το νερό έχει ωθήσει πολλές χώρες στην εισαγωγή ιδεών όπως η ιδέα του «εικονικού νερού» ή, στην περίπτωση πλουσιότερων χωρών όπως η Κίνα, η Νότια Κορέα και η Σαουδική Αραβία, στη μίσθωση γης σε αναπτυσσόμενες χώρες.

2.1.3 Κλιματική αλλαγή και επακόλουθες επιπτώσεις

Τις τρεις τελευταίες δεκαετίες, η αλλαγή του κλίματος είχε έντονη επίδραση σε πολλά φυσικά και βιολογικά συστήματα ανά τον κόσμο και αναμένεται να προκαλέσει στο μέλλον προβλήματα νερού σε πολλά μέρη του κόσμου. Η τήξη των πάγων τροφοδοτεί τώρα με νερό περισσότερα από ένα δισεκατομμύρια άτομα. Χωρίς το νερό αυτό, οι πληθυσμοί που θα βρεθούν υπό πίεση είναι πιθανό να μεταναστεύσουν σε άλλες περιοχές του κόσμου, γεγονός το οποίο θα δημιουργήσει συνθήκες

αναστάτωσης και ανασφάλειας σε τοπικό ή ακόμη και σε παγκόσμιο επίπεδο. Η διαθεσιμότητα νερού σε ορισμένες περιοχές θα αυξηθεί ενώ σε ορισμένες ήδη ξηρές περιοχές, θα μειωθεί. Το πρόβλημα εφοδιασμού θα επιδεινωθεί από την κακή διαχείριση των υδάτινων πόρων, όπου συμπεριλαμβάνονται η υπεράντληση υπόγειων υδάτων, οι σπάταλες πρακτικές άρδευσης, η αποψίλωση των δασών, οι διαρροές των αστικών υποδομών, καθώς και τα ελαττωματικά οικονομικά μοντέλα που δεν αντιπροσωπεύουν την πραγματική αξία του νερού (EEA).

Το πρόβλημα ωστόσο είναι περισσότερο από την έλλειψη νερού. Ο κίνδυνος της ξηρασίας και των πλημμυρών θα αυξηθεί, και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας τις επόμενες δεκαετίες θα αυξήσει την ευπάθεια σε παράκτιες καταγίγδες. Ενώ η ευπάθεια θα είναι μεγαλύτερη σε περιοχές του αναπτυσσόμενου κόσμου, κατά καιρούς τα φαινόμενα θα είναι αρκετά σοβαρά για να συντρίψουν τις υποδομές ακόμη και σε ανεπτυγμένες χώρες. Οι αναπτυσσόμενες χώρες που δεν έχουν τους πόρους ή την ικανότητα να λύσουν τα προβλήματα νερού, κινδυνεύουν από κοινωνικές αναταραχές, ειδικά αν ο πληθυσμός πιστεύει ότι η κυβέρνηση είναι υπεύθυνη. Όπως είναι αναμενόμενο, το μεγαλύτερο αντίκτυπο της έλλειψης νερού θα είναι για τους φτωχούς. Έτσι, μια άνοδος των τιμών των τροφίμων μπορεί επίσης να προκαλέσει ταραχές (EEA).

Στο μέλλον είναι πιθανό το νερό να χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ως οικονομική και πολιτική επιρροή μεταξύ των κρατών και θα μπορούσε ακόμη και να αποτελέσει όπλο, με τη χρησιμοποίηση φραγμάτων για να σταματήσει η προμήθεια νερού στους κατάντη γείτονες ή για να προκληθούν πλημμύρες. Φράγματα, εγκαταστάσεις αφαλάτωσης, κανάλια και αγωγοί μπορεί να αποτελέσουν στόχους για τρομοκρατικές επιθέσεις. Υπάρχουν 276 διασυνοριακές λεκάνες απορροής ποταμών στον κόσμο, και για να διατηρηθεί η ειρήνη μεταξύ των γειτονικών χωρών, είναι απαραίτητη η συνεργασία για την ορθή διαχείριση των διασυνοριακών υδατικών πόρων (EEA).

Όσον αφορά την Ευρώπη, το καθαρό νερό σε πολλές περιοχές βρίσκεται υπό αυξανόμενη πίεση, συχνά με τη μορφή της υπερεκμετάλλευσης και της ρύπανσης. Υπάρχουν μέρη της Ευρώπης που ήδη αντιμετωπίζουν λειψυδρία και περιόδους εποχιακής ξηρασίας, ενώ άλλες περιοχές αντιμετωπίζουν πλημμύρες. Ανάλογα με την περιοχή, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να επηρεάσει την ποιότητα και την ποσότητα του γλυκού νερού (EEA).

Υπεράντληση υπόγειων νερών

Σε πολλές περιοχές, τα υπόγεια ύδατα χρησιμοποιούνται πιο γρήγορα από ότι μπορούν να ανανεωθούν. Σύμφωνα με τα Ηνωμένα Έθνη, η εξόρυξη υπόγειου νερού σε παγκόσμιο επίπεδο έχει τριπλασιαστεί τα τελευταία 50 χρόνια. Το 2009, δορυφόροι της NASA μέτρησαν τις μεταβολές στην μάζα των υπόγειων υδάτων στη βόρεια Ινδία, και τα δεδομένα των μετρήσεων υποδεικνύουν υπερβολική άρδευση στην περιοχή. Αν δεν ληφθούν μέτρα για τη διασφάλιση της αειφόρου χρήσης των υπογείων υδάτων οι συνέπειες για τους 114 εκατομμύρια κατοίκους της περιοχής μπορεί να περιλαμβάνουν την κατάρρευση της γεωργικής παραγωγής και σοβαρές ελλείψεις πόσιμου νερού.

Χωρίς νερό, επανάσταση

Η ξηρασία και η τεράστια αύξηση του πληθυσμού δημιουργούν ένα εκρηκτικό μείγμα: ένας σύριος οικονομολόγος υποστηρίζει πως η ξηρασία δεν προκάλεσε τον εμφύλιο πόλεμο στη Συρία, αλλά η αδυναμία της κυβέρνησης να ανταποκριθεί στην ξηρασία είχε σημαντικό ρόλο και πυροδότησε την εξέγερση.

Μετά το 2000 ο γεωργικός τομέας στη Συρία «άνοιξε» για τους μεγάλους αγρότες, πολλοί από τους οποίους ήταν φίλοι της κυβέρνησης, και οι οποίοι αγόρασαν τη γη, χρησιμοποιούσαν όσο νερό ήθελαν χωρίς περιορισμούς, και τελικά υπήρξε σοβαρή μείωση στον υδροφόρο ορίζοντα. Αυτό οδήγησε τους μικρούς αγρότες στις πόλεις, όπου αναγκάστηκαν να γίνουν κλέφτες για να ζήσουν.

Μεταξύ 2006 και 2011, αναφέρουν τα Ηνωμένα Έθνη, περίπου το 60% των ηπειρωτικών εδαφών της Συρίας μαστίζονται από την ξηρασία και με τον υδροφόρο ορίζοντα ήδη πολύ χαμηλά και τα ποτάμια συρρικνωμένα, αφανίστηκαν τα προς το ζην για 800.000 Σύριους αγρότες και κτηνοτρόφους.

2.1.4 Νερό και οικοσυστήματα

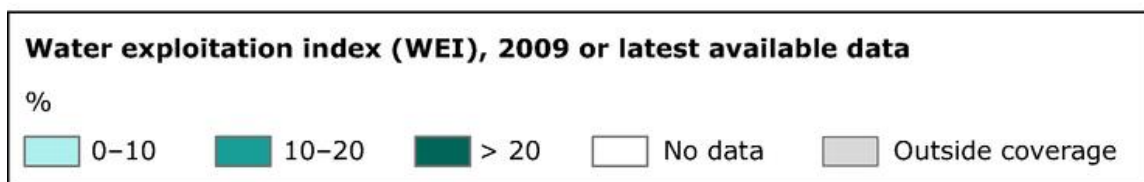
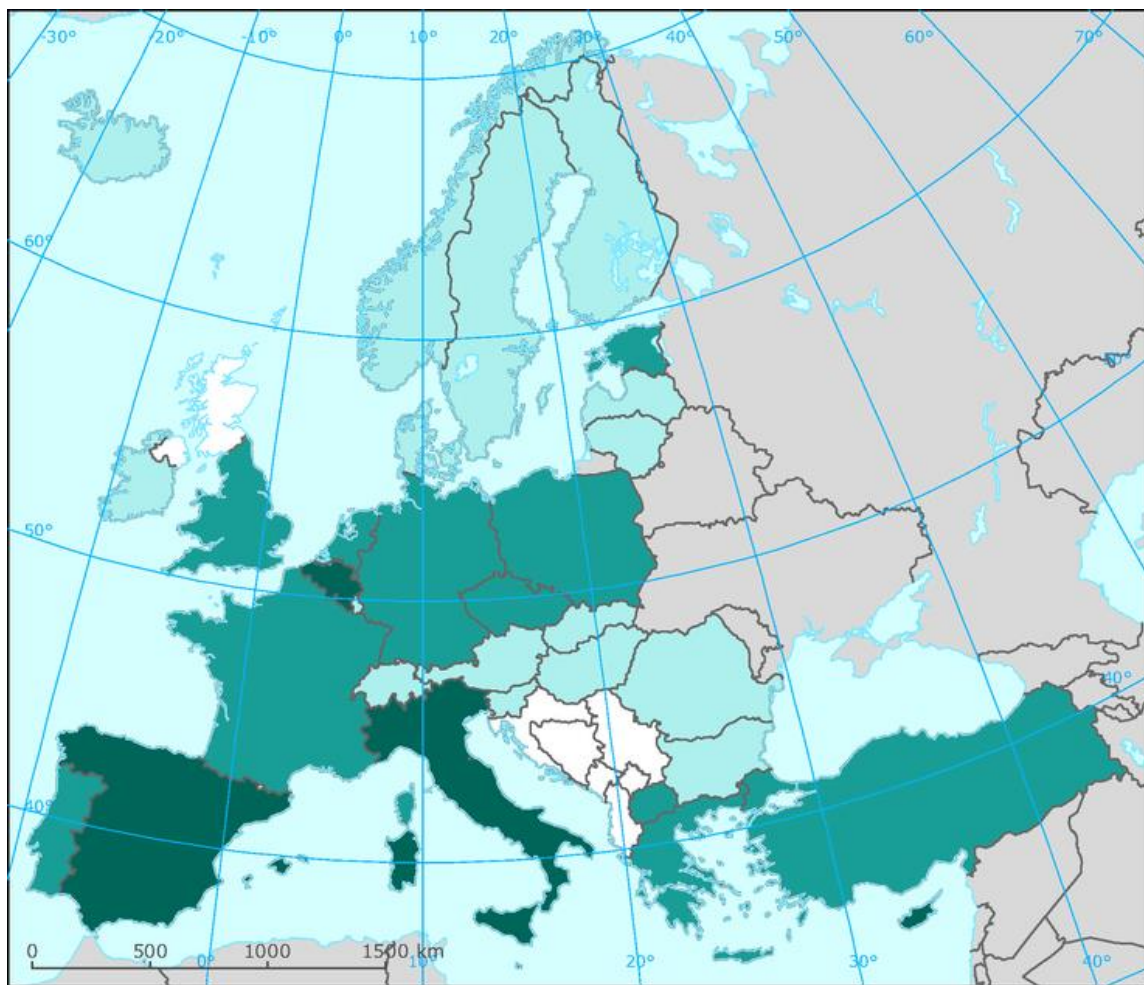
Η ανθρώπινη ζήτηση σε νερό ανταγωνίζεται την απαίτηση σε νερό για τη διατήρηση των οικολογικών λειτουργιών (EEA, 2009 και 2010). Όταν μια πηγή νερού μειώνεται, τότε η ποιότητα του νερού επιδεινώνεται, καθώς υπάρχει λιγότερο νερό για αραίωση των ρύπων. Επιπλέον, το αλμυρό νερό διεισδύει όλο και περισσότερο σε παράκτιους υδροφόρους. Η υπερβολική άντληση από οποιοδήποτε σώμα νερού μπορεί να επηρεάσει και άλλα σώματα νερού, για παράδειγμα ποτάμια, λίμνες και υγρότοποι μπορεί να εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από υπόγεια ύδατα, ιδιαίτερα το καλοκαίρι (EEA, 2009).

Ένας δείκτης για την πίεση που δέχονται τα οικοσυστήματα γλυκού νερού είναι ο δείκτης εκμετάλλευσης νερού (*Water exploitation index*, WEI), που εκφράζει την άντληση νερού ως ποσοστό του διαθέσιμου γλυκού νερού. Ο δείκτης δε λαμβάνει υπόψη άλλες πιέσεις, όπως είναι η ρύπανση. Όταν ο δείκτης WEI είναι πάνω από 20%, συνήθως υποδηλώνει πως το σώμα νερού είναι υπό πίεση λόγω υδροληψίας (Χάρτης 1, EEA). Βάση δεδομένων της Eurostat για την περίοδο 1985–2009, σε 5 χώρες θεωρείται πως το νερό δέχεται πίεση (Κύπρος, Βέλγιο, Ιταλία, Μάλτα, Ισπανία). Το πλεονέκτημα του δείκτη εκμετάλλευσης νερού είναι πως γίνεται εύκολα κατανοητός, ενώ το μειονέκτημα του είναι πως δεν απηχεί την έκταση και τη σοβαρότητα της υπερεκμετάλλευσης των υδάτινων πόρων. Για παράδειγμα, δεν εκφράζει την ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται σε σχέση με την ποσότητα που αντλείται (αυτό ισχύει για παράδειγμα στην περίπτωση του Βελγίου, που αντλεί μεγάλες ποσότητες νερού, οι οποίες ωστόσο επιστρέφονται σε ποτάμια και μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, καθώς το νερό χρησιμοποιείται για ψύξη). Επιπλέον, όταν ο δείκτης εκμετάλλευσης νερού υπολογίζεται σε εθνικό επίπεδο, θα μπορούσε να αποκρύψει διαφορές μεταξύ των περιφερειών της ίδιας χώρας (EEA, 2010).

Στο Χάρτη 2.1 δίνονται στοιχεία για τον δείκτη εκμετάλλευσης νερού (WEI). Οι υπολογισμοί του δείκτη βασίζονται: στο έτος 2009 για Βουλγαρία, Κύπρο, Τσεχία, Δανία, Εσθονία, Λιθουανία, Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας,

Λουξεμβούργο, Μάλτα, Πολωνία, Ρουμανία και Σλοβενία· στο έτος 2008 για Ουγγαρία, Κάτω Χώρες και Ισπανία· στο έτος 2007 για Σουηδία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Λετονία, και Σλοβακία· στο έτος 2006 για Αγγλία, Ουαλία και Ελβετία· στο έτος 2005 για Ισλανδία· στο 2001 για Τουρκία· στο 1999 για Αυστρία και Φινλανδία· στο 1998 για Ιταλία και Πορτογαλία· στο 1985 για τη Νορβηγία.

Όλα τα υδάτινα οικοσυστήματα, γλυκού και θαλασσινού νερού, παρέχουν αγαθά και υπηρεσίες που στηρίζουν άμεσα ή έμμεσα την ανθρώπινη ύπαρξη. Αυτό περιλαμβάνει το γλυκό νερό αποδεκτής ποιότητας για την ανθρώπινη υγεία και ευημερία. Η πρόκληση είναι να ξεπεραστεί η ανάγκη για μη βιώσιμο ανταγωνισμό και να βρεθούν τρόποι για την εναρμόνιση των αναγκών των ανθρώπων σε νερό, διασφαλίζοντας παράλληλα τις ανάγκες του φυσικού περιβάλλοντος (UNEP).



Χάρτης 2.1 Δείκτης εκμετάλλευσης νερού (WEI)

Πηγή: European Environment Agency

2.2 Χρήσεις νερού

Η σημασία του νερού ως πολύτιμο αγαθό για τα οικοσυστήματα, τις ανθρώπινες δραστηριότητες και την οικονομία συνοψίζεται στην ακόλουθη φράση: “Η γεωργία, η παραγωγή ενέργειας, η βιομηχανία, η δημόσια προμήθεια νερού και τα οικοσυστήματα είναι όλα πολύ σημαντικά και όλα ανταγωνίζονται για αυτόν τον περιορισμένο πόρο. Με την αλλαγή του κλίματος να καθιστά λιγότερο προβλέψιμη την προμήθεια νερού, είναι πολύ σημαντικό να χρησιμοποιεί η Ευρώπη πιο αποτελεσματικά τους πόρους του νερού προς όφελος όλων των χρηστών.”

EEA Executive Director, Jacqueline McGlade

Το νερό είναι μέρος όλων όσων κάνουμε. Χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια τροφίμων, για να παράγει ενέργεια, για βιομηχανική χρήση, για την κατασκευή όλων των προϊόντων από ρούχα ως αυτοκίνητα, για δημόσια προμήθεια, για οικιακή χρήση, στις μεταφορές και για αναψυχή, μεταξύ άλλων. Καθώς ο πληθυσμός συνεχίζει να αυξάνεται, αυξάνεται και η απαιτούμενη ποσότητα νερού. Ως εκ τούτου, η βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων απαιτεί μια ευρύτερη πολιτική, που θα απευθύνεται σε όλους τους κύριους χρήστες και θα καλύπτει τις αλληλεπιδράσεις του νερού με άλλους πόρους.

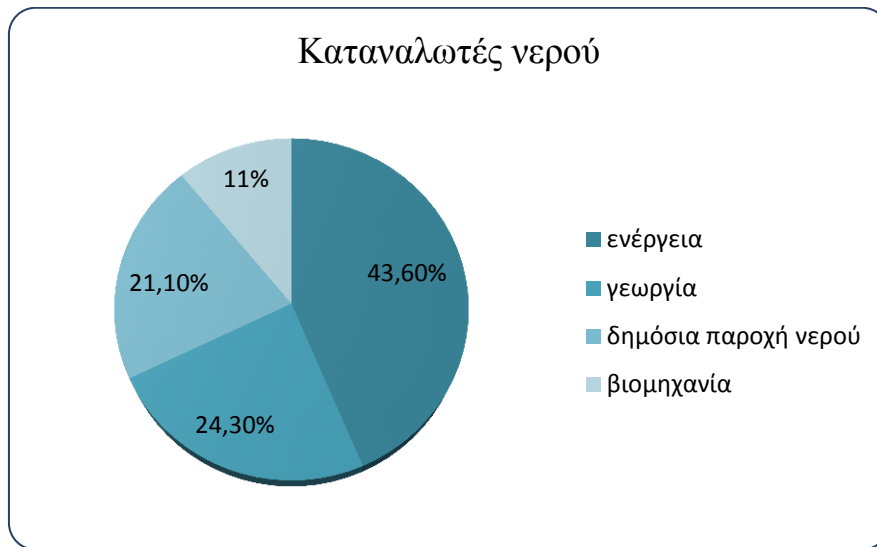
Για τις περισσότερες χρήσεις, εξάγουμε νερό από μια πηγή, το χρησιμοποιούμε και στη συνέχεια επιστρέφεται ένα μέρος του σε ένα σώμα νερού.¹ Το νερό που επιστρέφεται είναι διαφορετικής ποιότητας από το νερό που αντλείται. Οι αλλαγές στα σώματα νερού (για παράδειγμα, η υπερβολική άντληση, η απόρριψη ζεστού ή ρυπασμένου νερού), μπορούν να επηρεάσουν το σύνολο της λεκάνης και όλα τα έμβια όντα, μαζί με τους ανθρώπους, που εξαρτώνται από το νερό.

Στο διάγραμμα 2.1 που ακολουθεί διακρίνονται οι κύριοι χρήστες νερού στην Ευρώπη, σύμφωνα με δεδομένα της Eurostat για την περίοδο 1997 – 2005, που επίσης αναφέρονται στις εκθέσεις “*Water efficiency standards*” του 2009 και “*Water performance of buildings*”, του 2012. Τα αποτελέσματα αυτά μπορεί να διαφέρουν ανάμεσα σε διαφορετικές περιοχές και χώρες. Για παράδειγμα, στην Ισπανία και την Ελλάδα, η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού, ενώ σε χώρες της κεντρικής Ευρώπης κυριαρχεί η άντληση νερού για ψύξη, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

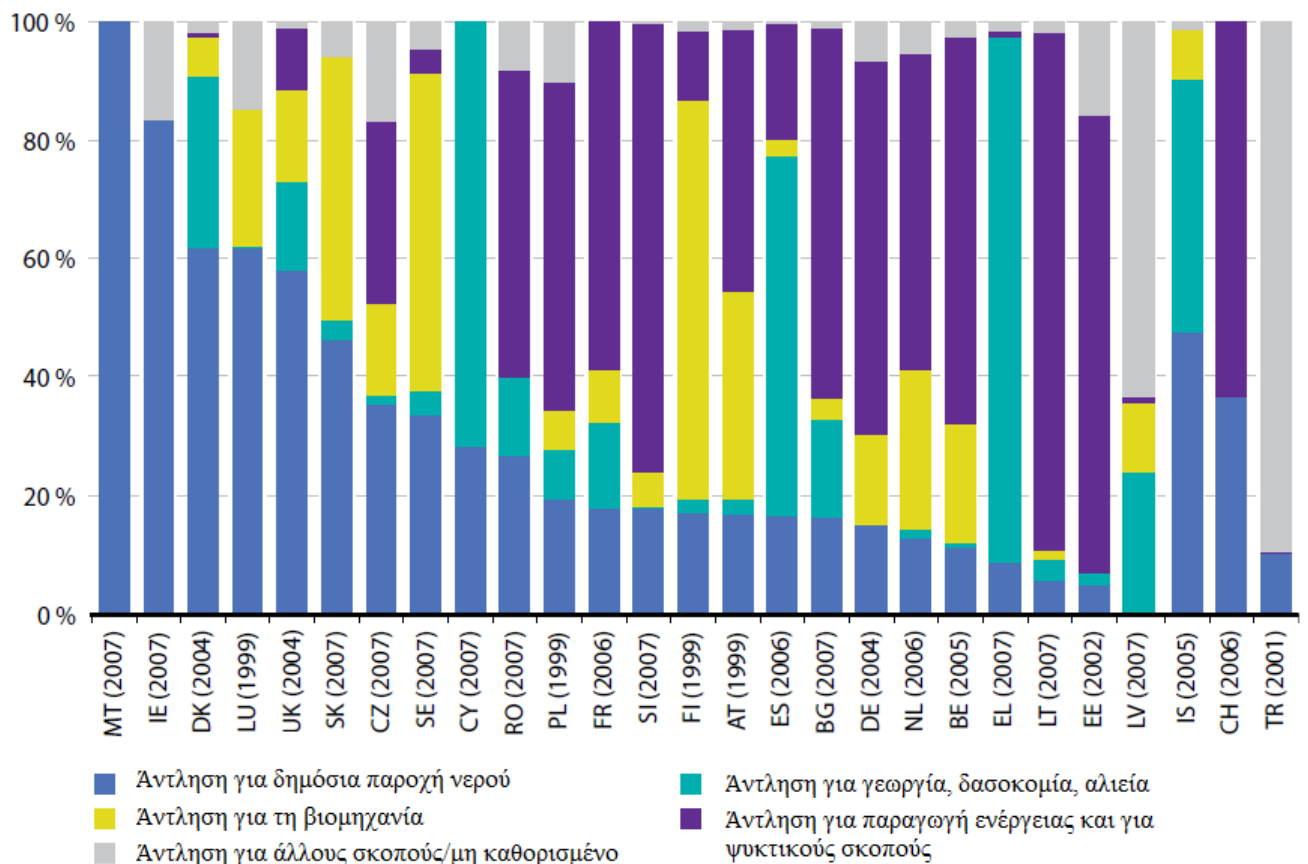
Στο διάγραμμα 2.2 δίνονται στοιχεία από την έκδοση της Eurostat του 2010, και παρουσιάζονται οι χρήσεις του νερού για κάθε χώρα. Η άντληση για κάθε χρήση

¹ Η κύρια πηγή γλυκού νερού στην Ευρώπη (περίπου 81%) είναι τα επιφανειακά νερά. Τα υπόγεια νερά παρέχουν περίπου το 55% του νερού για τη δημόσια ζήτηση, καθώς έχουν καλύτερης ποιότητας νερό από τα επιφανειακά σώματα νερού και συνήθως αποτελούν πιο αξιόπιστη πηγή (EEA, 2009).

δίνεται ως ποσοστό της συνολικής άντλησης νερού, για κάθε χώρα. Τα δεδομένα για κάθε χώρα είναι από το τελευταίο διαθέσιμο έτος, το οποίο σημειώνεται.



Διάγραμμα 2.1 Απολήψεις νερού ανά τομέα στην ΕΕ (%).
Πηγή: "Water performance of buildings", 2012



Διάγραμμα 2.2 Αντληση νερού ανά τομέα σε ευρωπαϊκές χώρες.
Πηγή: Eurostat, 2010

2.2.1 Γεωργία

Η γεωργία είναι σημαντικός χρήστης νερού στην Ευρώπη, ενώ στη νότια Ευρώπη ειδικότερα, η κατανάλωση φτάνει ως το 80%. Τα τελευταία χρόνια με τη βελτίωση της άρδευσης έχει αυξηθεί η αποτελεσματική χρήση του νερού, αλλά υπάρχουν ακόμα περιθώρια βελτίωσης. Πολλά μέτρα μπορούν να ληφθούν με στόχο την αποτελεσματικότερη χρήση του νερού. Για παράδειγμα, μπορούν να επιλέγονται καλλιέργειες που να απαιτούν λιγότερο νερό ή να είναι ανθεκτικότερες στην ξηρασία. Σε περιοχές όπου το νερό δεν είναι άφθονο, τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα παρέχουν μια εναλλακτική πηγή νερού για τις καλλιέργειες.

Σημαντικό μέρος του νερού που χρησιμοποιείται στη γεωργία, επιστρέφεται στο περιβάλλον. Η άντληση νερού για τη γεωργία έχει μειωθεί τις τελευταίες 2 δεκαετίες, ιδιαίτερα στην ανατολική Ευρώπη. Στη νότια Ευρώπη, η άντληση για τη γεωργία παραμένει σταθερή, με εξαίρεση την Τουρκία, όπου αυξήθηκε πάνω από 30% μετά το 1990. Στη νότια Ευρώπη το νερό χρησιμοποιείται πιο αποτελεσματικά ενώ παράλληλα αυξήθηκε η χρήση ανακυκλωμένου νερού (EEA, 2009).

2.2.2 Ενέργεια

Το νερό συνδέεται με πολλούς τρόπους με την ενέργεια. Η υδροηλεκτρική ενέργεια παρείχε το 16% της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη και το 67% του συνόλου της ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές το 2010. Η αναποτελεσματική χρήση του νερού οδηγεί σε αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης, με αποτέλεσμα επιπλέον οικονομικό και περιβαλλοντικό κόστος. Η ενέργεια που απαιτείται για άντληση και επεξεργασία γλυκού νερού για να γίνει πόσιμο είναι περίπου 0.6 kWh/m³, ενώ η αφαλάτωση απαιτεί μεγάλα ποσά ενέργειας που μπορεί να είναι αποτρεπτικά, περίπου 4 kWh/m³. Πολλές ευρωπαϊκές χώρες χρησιμοποιούν τεχνολογία αφαλάτωσης. Η Ευρώπη κατέχει περίπου το 10% της παγκόσμιας δυναμικότητας αφαλάτωσης, με πρωτοπόρο την Ισπανία. Σημαντικό μέρος του νερού που χρησιμοποιείται για ψύξη κατά την παραγωγή ενέργειας επιστρέφεται στο περιβάλλον και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξανά. (EEA, 2009).

2.2.3 Το νερό στο αστικό περιβάλλον

Με την αύξηση του πληθυσμού, την αστικοποίηση και την οικονομική ανάπτυξη, η ζήτηση για γλυκό νερό σε αστικές περιοχές αυξάνεται. Παράλληλα, η κλιματική αλλαγή και η ρύπανση επηρεάζουν την διαθεσιμότητα του νερού για τους κατοίκους της πόλης.

Περισσότερα από τα ¾ των Ευρωπαίων πολιτών ζουν σε αστικές περιοχές. Περίπου το 1/5 του συνόλου του γλυκού νερού που αντλείται στην Ευρώπη τροφοδοτεί δημόσια συστήματα νερού: νερό που κατευθύνεται σε νοικοκυριά, επιχειρήσεις, ξενοδοχεία, γραφεία, νοσοκομεία, σχολεία και βιομηχανίες.

Η εξασφάλιση μιας σταθερής παροχής καθαρού νερού στο κοινό δεν είναι απλό έργο. Το σύστημα του νερού θα πρέπει να εξετάσει πολλούς παράγοντες, όπως το μέγεθος του πληθυσμού και των νοικοκυριών, τις αλλαγές στα φυσικά χαρακτηριστικά των επιφανειών γης, τη συμπεριφορά των καταναλωτών, τις ανάγκες του οικονομικού τομέα (όπως για παράδειγμα του τουρισμού), τη χημική σύνθεση του νερού και την υλικοτεχνική υποστήριξη της αποθήκευσης και μεταφοράς του νερού. Πρέπει επίσης να συνυπολογίσει τις προκλήσεις από την κλιματική αλλαγή, που μπορεί να περιλαμβάνουν απρόσμενες πλημμύρες, κύματα καύσωνα και περιόδους λειψυδρίας.

Για την αποφυγή κρίσεων στο αστικό νερό, πρέπει να γίνει διαχείριση των υδάτινων πόρων αποτελεσματικά σε όλα τα στάδια, από την παροχή καθαρού νερού έως τις διάφορες χρήσεις του από τους καταναλωτές. Αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει μείωση της κατανάλωσης καθώς και εύρεση νέων τρόπων συλλογής και χρήσης του νερού.

2.2.3.1 Χρήση νερού στον κτιριακό τομέα

Στον κτιριακό τομέα περιλαμβάνονται οι κατοικίες και τα μη οικιστικά κτίρια. Υπάρχουν πάνω από 165 εκατομμύρια κτίρια στην Ευρώπη, και πάνω από 99% αυτών είναι κατοικίες. Αναφορικά με τη χρήση νερού στα κτίρια, το 72% χρησιμοποιείται σε κατοικίες και το 28% σε άλλα κτίρια (Water performance of buildings, 2012).

Όσον αφορά την απόληψη νερού για δημόσια παροχή νερού, υπάρχουν πολλοί κοινωνικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες που επηρεάζουν το ρυθμό και τον όγκο απόληψης, όπως ο πληθυσμός, ο τύπος και το μέγεθος του νοικοκυριού, ο τουρισμός, το εισόδημα, το μορφωτικό επίπεδο, η ηλικία, η γεωγραφική θέση, η διαθέσιμη τεχνολογία και ο τρόπος ζωής. Ομοίως, τα επίπεδα υδατικής κατανάλωσης παρουσιάζουν επίσης μεγάλες διακυμάνσεις. Στη νότια Ευρώπη η οικιακή χρήση νερού έχει αυξηθεί από το 1990 κατά 12% και κατά 50% και άνω στην Τουρκία. Αντίθετα, στην ανατολική Ευρώπη υπάρχει μείωση κατά 40% λόγω της αύξησης της τιμής του νερού και της οικονομικής ύφεσης. Παρόμοια αλλά όχι τόσο σημαντική μείωση της ζήτησης παρατηρείται και στη δυτική Ευρώπη τα τελευταία χρόνια, που είναι αποτέλεσμα της ευαισθητοποίησης του κόσμου, της αλλαγής στη συμπεριφορά, της χρήσης συσκευών εξοικονόμησης νερού και της αύξησης στην τιμή του νερού (EEA, 2009).

Σήμερα, η χρήση του νερού στην Ευρώπη, και πιο συγκεκριμένα σε κατοικίες, είναι περίπου 160 λίτρα/ημέρα/άτομο (Water performance of buildings, 2012). Η χρήση νερού εξαρτάται αρκετά από τον αριθμό ατόμων που μένουν σε μια κατοικία. Στην Ευρώπη ο μέσος όρος ατόμων που μένουν σε ένα σπίτι είναι 2,5 άτομα. Ο όρος κατοικίες περιλαμβάνει τις μονοκατοικίες (53%), πολυκατοικίες με λιγότερο από 8 ορόφους (37%) και πολυκατοικίες άνω των 9 ορόφων (10%).

2.2.3.2 Προκλήσεις και πρωτοβουλίες σχετικά με τη χρήση του νερού στα κτίρια

Το θέμα της διαχείρισης του νερού είναι τόσο τοπικό όσο και εποχιακό. Συνήθως, το νερό είναι λιγότερο διαθέσιμο και χρησιμοποιείται περισσότερο το καλοκαίρι, ιδιαίτερα στη νότια Ευρώπη, περιοχή με λίγες βροχοπτώσεις και τουρισμό. Κατά ανάλογο τρόπο και άλλες περιοχές της Ευρώπης αντιμετωπίζουν πρόβλημα νερού λόγω λίγων βροχοπτώσεων ή επειδή η ζήτηση υπερβαίνει την προσφορά.

Οι περισσότερες χρήσεις του νερού σχετίζονται με κατανάλωση ενέργειας. Το νερό πρέπει να αντληθεί και να περάσει από εγκατάσταση επεξεργασίας προτού δοθεί στο δίκτυο. Στα κτίρια, το νερό πρέπει να θερμανθεί ανάλογα με τη χρήση του, και πρέπει επίσης να αντληθεί. Τέλος, αφού το νερό χρησιμοποιηθεί, τα απόβλητα αντλούνται και οδηγούνται προς επεξεργασία. Η αποδοτική χρήση νερού σε ένα κτίριο δεν αρκεί για να μειωθούν επαρκώς οι επιπτώσεις αυτές, αλλά θα πρέπει να μειωθεί η συνολική ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται, ή πρέπει να αυξηθεί ο αριθμός των κύκλων που χρησιμοποιείται το νερό.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, κύριος στόχος κάθε πολιτικής που σκοπό έχει την καλύτερη ποσοτική διαχείριση του νερού, πρέπει να είναι η μείωση της πίεσης στα σώματα νερού, ιδιαίτερα σε περιοχές με λίγο νερό και σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους, ενώ παράλληλα θα πρέπει να εγγυάται ασφαλή ποιότητα νερού. Επιπλέον, μείωση της χρήσης νερού στα κτίρια θα συνεισφέρει στη μείωση του ενεργειακού και οικονομικού κόστους (για παράδειγμα, μέσω μείωσης της ανάγκης για άντληση, θέρμανση, επεξεργασία) και αυτός ο παράγοντας πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη. Για την επίτευξη αυτών των στόχων δύο τύποι μέτρων μπορούν να ληφθούν: μείωση της ποσότητας του νερού που χρησιμοποιείται ή επαναχρησιμοποίηση νερού.

Οι δύο τύποι μέτρων που μπορούν να εφαρμοστούν παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 2.1 που ακολουθεί (Water performance of buildings, 2012).

Υπάρχουν αρκετές πρωτοβουλίες στην Ευρώπη και αλλού, με σκοπό τη βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης των κτιρίων, που περιλαμβάνουν και την κατανάλωση νερού. Οι πρωτοβουλίες αυτές έχουν σκοπό τη σήμανση κτιρίων σύμφωνα με συγκεκριμένα κριτήρια, και κάποιες από αυτές τις πρωτοβουλίες είναι η BREEAM στο Ηνωμένο Βασίλειο, η DGNB στη Γερμανία, η HQE στη Γαλλία, η LEED στην Αμερική και τον Καναδά, η Green Star στην Αυστραλία.

Οι πρωτοβουλίες που αφορούν το νερό περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα δράσεων, όπως τον καλύτερο έλεγχο των διαρροών, την εγκατάσταση προϊόντων που χρησιμοποιούν αποδοτικά το νερό, την επαναχρησιμοποίηση ή συλλογή νερού κλπ. Επιπλέον, υπάρχουν πρωτοβουλίες σε ευρωπαϊκό επίπεδο, που εστιάζουν στην ανάπτυξη κριτηρίων για την αποδοτική χρήση του νερού στα κτίρια, τα οποία κριτήρια θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για ένα οικολογικό σήμα ή στις πράσινες δημόσιες προμήθειες (*green public procurement*) ή σε οικολογικό σχεδιασμό που θα αφορά είτε κτίρια είτε προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό. Τέτοιες

πρωτοβουλίες οδηγούν στην ανάπτυξη πρακτικών για αποδοτική χρήση του νερού. Ένα άλλο εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, είναι η οδηγία για την Ενεργειακή απόδοση κτιρίων, που θα μπορούσε να διευρυνθεί ώστε να συμπεριλάβει την αποδοτική χρήση του νερού.

Πίνακας 2.1 Τύποι μέτρων για την εξοικονόμηση νερού

Τύποι μέτρων	
1. Μείωση της χρήσης νερού στα κτίρια θα επιτευχθεί με βελτίωση της συμπεριφοράς, με βελτίωση της αποδοτικότητας προϊόντων που χρησιμοποιούν νερό ή με βελτίωση της απόδοσης των κτιρίων. Η βελτίωση της συμπεριφοράς είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθότι έχει επίπτωση στην ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται, ακόμη και όταν χρησιμοποιούνται αποδοτικά προϊόντα.	2. Εξετάζονται εναλλακτικές πηγές νερού, συμπεριλαμβανομένης της επαναχρησιμοποίησης και της συλλογής νερού. Έτσι θα μειωθεί η κατανάλωση πόσιμου νερού, αλλά θα απαιτούνται χωριστά δίκτυα, ενώ θα πρέπει το νερό να χρησιμοποιείται για συγκεκριμένη χρήση, όπως για παράδειγμα στην τουαλέτα ή για πότισμα.

2.2.4 Επιπτώσεις της έλλειψης νερού

Η έλλειψη νερού έχει σοβαρές συνέπειες για τις οικονομίες που βασίζονται στην γεωργία και τη βιομηχανία. Σε κάποιες περιοχές στην Ευρώπη, η έλλειψη νερού οδήγησε σε περιορισμούς όσον αφορά το πόσιμο νερό. Υπάρχουν επίσης έμμεσες επιπτώσεις στην οικονομία, καθώς η μειωμένη ροή των ποταμών, η πτώση της στάθμης των λιμνών και των υπόγειων υδάτων και οι υγρότοποι που εξαφανίζονται, μπορεί να έχουν καταστροφικές συνέπειες στα φυσικά συστήματα που υποστηρίζουν την οικονομική παραγωγικότητα. Όλο και περισσότερο, υπάρχει έντονος ανταγωνισμός για τους υδατικούς πόρους σε κάποιες περιοχές της Ευρώπης.

Πίνακας 2.2 Επιλογές πολιτικής για τη χρήση του νερού

1. Οριζόντιες πολιτικές	2. Πολιτικές σχετικά με τα προϊόντα	3. Πολιτικές σχετικά με τα κτίρια
1.1. Μετρήσεις νερού	2.1. Εθελοντική σήμανση	3.1. Εθελοντική αξιολόγηση της αποδοτικής χρήσης νερού
1.2. Αναθεώρηση τιμολόγησης νερού	2.2. Υποχρεωτική σήμανση	3.2. Υποχρεωτική αξιολόγηση της αποδοτικής χρήσης νερού
1.3. Μέτρα ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης	2.3. Ελάχιστες απαιτήσεις αποδοτικής χρήσης νερού από προϊόντα	3.3. Ελάχιστες απαιτήσεις αποδοτικής χρήσης νερού στα κτίρια
		3.4. Σύστημα πιστοποίησης για επαναχρησιμοποίηση και συλλογή νερού

Στον πίνακα 2.2 αναφέρονται συνοπτικά οι επιλογές πολιτικής που μπορούν να ενισχύσουν την εξοικονόμηση νερού (*Water Performance of Buildings, 2012*). Με εφαρμογή αυτών των πολιτικών, το ποσοστό εξοικονόμησης σε νερό που αναμένεται στις κατοικίες είναι για κάθε κατηγορία:

- Οριζόντιες πολιτικές: εξοικονόμηση 1% ως το 2025.
- Πολιτικές σχετικά με τα προϊόντα: εξοικονόμηση 15% ως το 2025.
- Πολιτικές σχετικά με τα κτίρια: εξοικονόμηση 25% ως το 2025.

Υδατικό αποτύπωμα

Η έννοια του υδατικού αποτυπώματος προτάθηκε το 2002 από τον Hoekstra. Το υδατικό αποτύπωμα είναι ένας δείκτης, όμοιος με το οικολογικό αποτύπωμα και το αποτύπωμα άνθρακα. Πιο συγκεκριμένα, το υδατικό αποτύπωμα είναι δείκτης της άμεσης αλλά και της έμμεσης κατανάλωσης νερού.

Εικονικό νερό

Εικονικό νερό είναι το νερό που χρειάζεται για παραγωγή προϊόντων ή υπηρεσιών. Χαρακτηρίζεται εικονικό γιατί δεν υπάρχει στο προϊόν μετά την παραγωγή του. Η έννοια του εικονικού νερού είναι χρήσιμη για τον προσδιορισμό της κατανομής των υδατικών πόρων. Η διαφορά μεταξύ υδατικού αποτυπώματος και εικονικού νερού είναι πως το υδατικό αποτύπωμα αφορά συγκεκριμένη περιοχή και συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Συνιστώσες υδατικού αποτυπώματος

Το υδατικό αποτύπωμα ενός προϊόντος έχει 3 συνιστώσες: τη μπλε, την πράσινη και την γκρι συνιστώσα. Η μπλε συνιστώσα αφορά την κατανάλωση μπλε υδατικών πόρων, που είναι τα επιφανειακά και τα υπόγεια υδάτινα σώματα. Η πράσινη συνιστώσα αφορά τους πράσινους υδατικούς πόρους, που είναι το βρόχινο νερό, αποθηκευμένο στο έδαφος ως υγρασία. Η γκρι συνιστώσα εκφράζει την προκαλούμενη ρύπανση από τα παραγόμενα λύματα.

Ενδογενές και εξωγενές υδατικό αποτύπωμα ενός κράτους

Το ενδογενές υδατικό αποτύπωμα αφορά τον όγκο του νερού που χρησιμοποιείται από τοπικούς υδατικούς πόρους. Το εξωγενές υδατικό αποτύπωμα αφορά τον όγκο του νερού που χρησιμοποιείται σε άλλα κράτη, για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών που εισάγονται.

Το υδατικό αποτύπωμα της Ελλάδας είναι από τα υψηλότερα σε σύγκριση με άλλες χώρες και αυτό οφείλεται κυρίως στην κατανάλωση νερού στην γεωργία. Ανέρχεται σε 2.338 m³ ανά κάτοικο ανά έτος και είναι διπλάσιο του μέσου όρου παγκοσμίως, σε επίπεδα παρόμοια με αυτά των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Το γεγονός πως χώρες όπως το Ισραήλ έχουν υδατικό αποτύπωμα της τάξης του 40% σε σχέση με της Ελλάδας υποδηλώνει πως υπάρχουν περιθώρια εξοικονόμησης νερού.

Δημόσιες συμβάσεις

Η αγορά αγαθών και υπηρεσιών, καθώς και η ανάθεση έργων από μια δημόσια αρχή, αποτελούν δημόσιες συμβάσεις. Το άνοιγμα των συμβάσεων αυτών έχει ενισχύσει τον ανταγωνισμό μεταξύ των επιχειρήσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μειώνοντας έτσι τις τιμές και εξασφαλίζοντας καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών για τους πολίτες.

Πράσινες δημόσιες συμβάσεις (Green public procurement)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενθαρρύνει τις πράσινες δημόσιες συμβάσεις που είναι ένα αποτελεσματικό μέσο για την προώθηση φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων και υπηρεσιών και ενισχύουν την οικολογική καινοτομία, συμβάλλοντας στην αειφόρο ανάπτυξη.

Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις στην Ελλάδα

Οι Πράσινες Δημόσιες Προμήθειες και βρίσκονται ακόμη σε πρώιμο στάδιο στην Ελλάδα. Ο κύριος λόγος για αυτή την καθυστέρηση είναι η ελλιπής ενημέρωση των ενδιαφερόμενων φορέων (Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης, Δημόσιοι φορείς) αναφορικά με τα πλεονεκτήματα ανάπτυξης τέτοιων διαδικασιών προμηθειών.

Τις περισσότερες φορές, το τμήμα προμηθειών επικεντρώνεται στο να επιτύχει αγορά προϊόντων με τη χαμηλότερη αρχική τιμή χρησιμοποιώντας μια υπάρχουσα λίστα προμηθευτών, οι οποίοι προσφέρουν συγκεκριμένα προϊόντα (μειοδοτικός διαγωνισμός). Ως αποτέλεσμα αυτού, προϊόντα με διαφορετικές τεχνικές προδιαγραφές και υψηλότερο αρχικό κόστος αγοράς σπάνια επιλέγονται, καθώς κριτήρια περιβαλλοντικά και κόστους κύκλου ζωής (ποιοτικά κριτήρια) δε λαμβάνονται υπόψη στη φάση αξιολόγησης των υποψηφίων αναδόχων της προμήθειας.

Ένα άλλο εμπόδιο αποτελεί η μεγάλη διασπορά αρμοδιοτήτων μεταξύ των διαφόρων διευθύνσεων σε επίπεδο ΟΤΑ καθώς και στο ότι στον επίσημο κώδικα προμηθειών των ΟΤΑ δε γίνεται σαφής αναφορά σε άλλα κριτήρια αξιολόγησης πέρα από τα οικονομικά.

Παρόλα αυτά, το Υπουργείο Ανάπτυξης προχώρησε στη σύνταξη υπουργικής απόφασης, η οποία στη συνέχεια εγκρίθηκε ως ΚΥΑ και τέθηκε σε ισχύ στις 17 Ιουνίου 2008, με την οποία αντιμετωπίζονται για πρώτη φορά θέματα εξοικονόμησης ενέργειας αναφορικά με την προμήθεια προϊόντων και τη συντήρηση κτιριακών εγκαταστάσεων. Οι εξελίξεις αυτές εκτιμάται ότι θα συνεισφέρουν στην ανάπτυξη της λογικής των Πράσινων Δημόσιων Προμηθειών στην Ελλάδα.

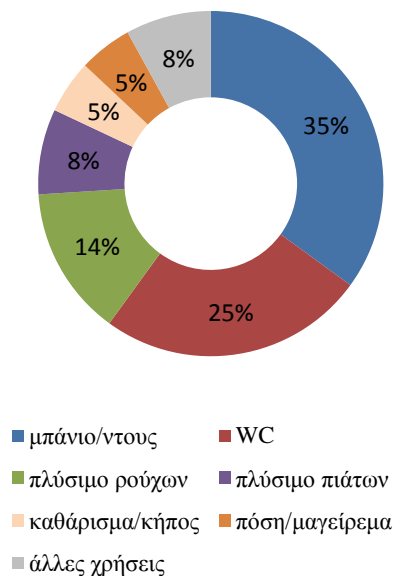
2.2.5 Ποσοτικά στοιχεία γλυκού νερού σε Ευρώπη και Ελλάδα

Η συνολική ανανεώσιμη ποσότητα γλυκού νερού στην Ευρώπη ανέρχεται σε περίπου 3500 km³ ανά έτος και τα αποθέματα περιλαμβάνουν νερό από ποτάμια, υπόγεια ύδατα, νερό που αποθηκεύεται σε λίμνες, ταμιευτήρες και πάγους. Οι περισσότερες χώρες του νότου έχουν ετήσια αποθέματα που αντιστοιχούν σε λιγότερο από 4.000 m³ ανά κάτοικο. Τα μεσογειακά νησιά Μάλτα και Κύπρος και οι πυκνοκατοικημένες χώρες της Ευρώπης (Γερμανία, Πολωνία, Ισπανία, Αγγλία, Ουαλία) έχουν το λιγότερο διαθέσιμο νερό ανά κάτοικο. Οι κλιματολογικές συνθήκες της χώρας μας έχουν σαν αποτέλεσμα να συμπεριληφθεί η Ελλάδα ανάμεσα στις χώρες με χαμηλό αλλά υπαρκτό κίνδυνο ξηρασίας.

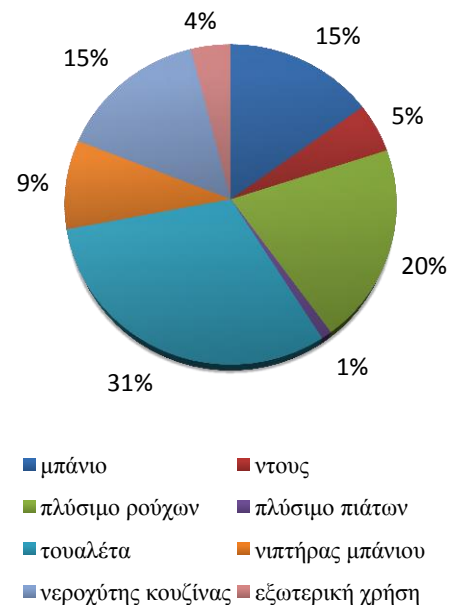
Η οικιακή κατανάλωση αποτελεί το 5 έως 20% της συνολικής κατανάλωσης. Αν και το ποσοστό είναι μικρό, η έντονη οικιστική ανάπτυξη ορισμένων περιοχών μπορεί να ασκήσει σημαντική πίεση στα υδατικά αποθέματα.

Η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού στην Ευρώπη κυμαίνεται από 123 έως 210 λίτρα ανά κάτοικο, και κατανέμεται όπως φαίνεται στο διάγραμμα 2.3. Υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις διάφορες χώρες, όπως άλλωστε είναι αναμενόμενο.

Πηγή: Water performance of buildings, 2012
(European Commission)



Πηγή: Memon and Butler, 2006, UK.
Βάση της κατανάλωσης 150 l/p/d



Διάγραμμα 2.3 Ποσοστιαία οικιακή κατανάλωση νερού.

Σημαντική δυνατότητα εξοικονόμησης νερού προσφέρεται στον τομέα των κατοικιών, ο οποίος αντιπροσωπεύει το 73% του συνόλου του κτιριακού δυναμικού στην Ελλάδα. Τα περιθώρια για εξοικονόμηση νερού στις κατοικίες είναι μεγάλα και εξαρτώνται όχι μόνο από τις τεχνολογίες εξοικονόμησης και ανακύκλωσης νερού

αλλά και από τη συμπεριφορά του καταναλωτή, από αλλαγές στην τιμολόγηση του νερού, με τη βελτιστοποίηση των μεθόδων καταμέτρησης του νερού που καταναλώνεται και άλλα.

2.2.6 Ανάγκη για αποτελεσματική χρήση του νερού

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει όλα τα κράτη μέλη, και οι λεκάνες ποταμών θα αντιμετωπίσουν διάφορα προβλήματα όσον αφορά το νερό, ιδιαίτερα μάλιστα αναμένεται να επηρεαστούν τα νοτιότερα κράτη μέλη. Διάφορα κράτη αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες, οι οποίες όμως είναι αποσπασματικές. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η οδηγία πλαίσιο θέτει στόχους που πρέπει να επιτευχθούν από όλα τα κράτη μέλη, ωστόσο, είναι απαραίτητη μια πιο βιώσιμη, ολιστική και ολοκληρωμένη διαχείριση. Είναι απαραίτητο να υπάρξουν οδηγίες σε ευρωπαϊκό επίπεδο, που να τις ακολουθήσουν όλα τα κράτη μέλη, με συντονισμένη και ισορροπημένη προσπάθεια. Ειδάλλως, κάποια κράτη μέλη, έχουν ελάχιστα κίνητρα να κάνουν πιο αποτελεσματική χρήση του νερού. Αυτό φυσικά δεν σημαίνει πως θα πρέπει να υπάρχουν οι ίδιοι στόχοι για όλα τα κράτη, καθώς κάθε λεκάνη αντιμετωπίζει ιδιαίτερα προβλήματα και επομένως θα πρέπει να τίθενται διαφορετικοί στόχοι (EEA).

Η βελτίωση της αποτελεσματικής χρήσης των υδάτων θα κάνει πιο εύκολη την προσαρμογή στην αυξανόμενη παγκόσμια κρίση του νερού. Η επιστήμη είναι μέρος της λύσης: η γεωργική απόδοση μπορεί να βελτιωθεί δραστικά, οι κυβερνήσεις έχουν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο για την προώθηση της βιωσιμότητας (σήμανση, κανονισμοί, τιμολόγηση), η χρήση ανακυκλωμένων λυμάτων θα συνεισφέρει στην βιώσιμη διαχείριση, αντιπλημμυρικά συστήματα μπορούν να εφαρμοστούν για την αποθήκευση νερού. Το πιο σημαντικό σημείο είναι να διευθετηθούν τα οικονομικά του νερού. Κατά μία έννοια, το νερό πρέπει να αντιμετωπίζεται όπως το πετρέλαιο, επιτρέποντας μια εγγυημένη κατανομή για την ανάπτυξη. Όλοι, από τους απλούς πολίτες ως τις μεγάλες βιομηχανίες και τη γεωργία, θα πρέπει να πληρώνουν περισσότερο για το νερό.

Μια πραγματικά βιώσιμη χρήση των αποθεμάτων νερού δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς πρόσθετες βελτιώσεις για τη βιώσιμη χρήση του αστικού νερού. Η επίτευξη πιο βιώσιμης χρήσης των αστικών δημόσιων αποθεμάτων νερού απαιτεί όχι μόνο την εφαρμογή μέτρων αλλά και την ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα εξοικονόμησης νερού. Διάφορα μέσα είναι διαθέσιμα για την ενημέρωση των καταναλωτών νερού, συμπεριλαμβανομένων ιστοσελίδων, προγραμμάτων εκπαίδευσης στα σχολεία, φυλλάδια των τοπικών αρχών και μέσα μαζικής ενημέρωσης. Για παράδειγμα, η οικολογική σήμανση συσκευών και η οικολογική πιστοποίηση ξενοδοχείων, μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην αύξηση της ευαισθητοποίησης, βοηθώντας τους καταναλωτές να κάνουν συνειδητές επιλογές σχετικά με την εξοικονόμηση και διατήρηση του νερού (Water performance of buildings, EC, 2012).

2.3 Οι υδατικοί πόροι της Ελλάδας κατά υδατικό διαμέρισμα

Το ολικό υδατικό δυναμικό της Ελλάδας υπερκαλύπτει την ποσότητα νερού που διατίθεται στις χρήσεις. Ωστόσο, μικρό μέρος από αυτό το δυναμικό είναι οικονομικά και τεχνικά αξιοποιήσιμο, με αποτέλεσμα την ύπαρξη προβλημάτων ανεπάρκειας νερού σε διάφορες περιοχές και για συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Η διαθέσιμη ποσότητα νερού συνεχώς ελαττώνεται, έτσι ώστε σημαντικές περιοχές είναι ή τείνουν να γίνουν ελλειμματικές σε νερό, ενώ οι σοβαρότερες συλλογικές ανάγκες καλύπτονται από έργα μεταφοράς, με σημαντικά αυξημένο κόστος κατασκευής και λειτουργίας.

Η Ελλάδα είναι χωρισμένη σε 14 Υδατικά Διαμερίσματα, όπως φαίνεται στο Χάρτη 2.2.



Χάρτης 2.2 Τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της Ελλάδας.

Η ετήσια ζήτηση νερού ύδρευσης της χώρας εκτιμάται σε 1046 hm^3 . Η ημερήσια κατανάλωση νερού ανά κάτοικο είναι περίπου 200 ως 250 λίτρα. Οι ημερήσιες καταναλώσεις νερού σε μερικές πρωτεύουσες της Μεσογείου είναι: Ρώμη 329 λίτρα ανά κάτοικο, Δαμασκός 175 λίτρα ανά κάτοικο, Τύνιδα 129 λίτρα ανά κάτοικο,

Αλγέρι 128 λίτρα ανά κάτοικο (Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων, ΕΜΠ, 2008²).

Από τα δίκτυα ύδρευσης εξυπηρετείται, στις περισσότερες περιπτώσεις, και μεγάλο μέρος των αναγκών της βιομηχανίας, της άρδευσης (αστικό πράσινο), καθώς και μέρος των αναγκών της κτηνοτροφίας.

Η ύδρευση καλύπτεται από επιφανειακά και υπόγεια νερά. Εκτός από τα μεγάλα αστικά κέντρα όπου γίνεται μεταφορά νερού από μεγάλες αποστάσεις, και από αρκετά αστικά κέντρα μεσαίου μεγέθους (30000 – 40000 κάτοικοι), όπου οι μεταφορές νερού δεν είναι σπάνιες, στις υπόλοιπες περιπτώσεις οι ανάγκες καλύπτονται από τοπικούς υδατικούς πόρους.

Στη συνέχεια ακολουθεί σύντομη αναφορά κάποιων στοιχείων για τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας, όπως αυτά προέκυψαν από τα Σχέδια Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής. Σε περίπτωση που δεν υπήρχαν ολοκληρωμένα σχέδια Διαχείρισης (για τέσσερα Υδατικά Διαμερίσματα), τα διαθέσιμα στοιχεία προέρχονται από το Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων του ΕΜΠ (2008).

01 Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου αποτελείται από την Λεκάνη Απορροής Ποταμού Αλφειού (GR29) και την Λεκάνη Απορροής Ποταμών Πάμισου – Νέδοντος – Νέδα (GR32). Στο σύνολο του Υδατικού Διαμερίσματος οι συνολικές ετήσιες ανάγκες νερού για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις ανέρχονται σε ~234,5εκ.μ3. Στη γεωργία, που είναι και ο βασικός χρήστης νερού, καταναλώνεται ~77% των συνολικών αναγκών νερού, στη βιομηχανία το ~7,0%, στην ύδρευση ~14.9% (~35εκ.μ3) και στην κτηνοτροφία ~1,2%.

Συνολικές απολήψεις νερού

Στην ΛΑΠ Αλφειού (GR29) οι συνολικές ετήσιες απολήψεις νερού για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις ανέρχονται σε ~177,1εκ.μ3. Στην γεωργία καταναλώνεται ~75,4% των συνολικών αναγκών νερού, στη βιομηχανία το ~12,1%, στην ύδρευση ~11,3% (20,0 εκ.μ3) και στην κτηνοτροφία ~1,2%. Στην ΛΑΠ Πάμισου - Νέδοντος - Νέδα (GR32) οι συνολικές ετήσιες απολήψεις νερού για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις ανέρχονται σε ~177,7εκ.μ3. Στην γεωργία

² Η αρχική πηγή είναι από το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη, μία ομοσπονδία Μεσογειακών Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων που ασχολούνται με θέματα περιβάλλοντος και ανάπτυξης. Το MIO-ECSDE παρέχει τεχνική και πολιτική υποστήριξη για την παρουσίαση των θέσεων και τη δράση των ΜΚΟ στο χώρο της Μεσογείου. Σε συνεργασία με Κυβερνήσεις, Διακυβερνητικούς και Διεθνείς Οργανισμούς και άλλους κοινωνικο-οικονομικούς εταίρους, ασκεί ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη πολιτικών για την προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης στις Μεσογειακές χώρες.

καταναλώνεται ~82% των συνολικών αναγκών νερού, στη βιομηχανία το ~1,1%, στην ύδρευση ~16,1% (28,6 εκ.μ3) και στην κτηνοτροφία ~0,8%.

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου είναι πλούσιο σε βροχοπτώσεις, επιφανειακά και υπόγεια νερά. Συνολικά το φυσικά διαθέσιμο (επιφανειακό και υπόγειο) υδατικό δυναμικό εκτιμάται σε 4400 hm³/έτος (δυναμικά αποθέματα). Η διαθεσιμότητα και η ζήτηση των υδατικών πόρων υποδεικνύει ότι υπάρχουν περιθώρια περαιτέρω αξιοποίησής τους, αποφεύγοντας ακραίες περιπτώσεις εκμετάλλευσης που θα οδηγούσαν σε μη αναστρέψιμα αποτελέσματα, όπως υφαλμύριση και ευτροφισμό.

02 Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου

Το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου αποτελείται από τις Λεκάνες Απορροής Πείρου – Βέργα – Πηνειού (GR28), Ρεμάτων Παραλίας Β. Πελοποννήσου (GR27) και Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (GR45). Στο σύνολο του Υδατικού Διαμερίσματος οι συνολικές ετήσιες ανάγκες νερού για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις ανέρχονται σε ~501 εκ.μ3. Στη γεωργία, που είναι και ο βασικός χρήστης νερού, καταναλώνεται ~83% των συνολικών αναγκών νερού, στη βιομηχανία το ~1,7%, στην ύδρευση ~13,9% (~69,7 εκ.μ3) και στην κτηνοτροφία ~1,3%.

Συνολικές απολήψεις νερού

Στην ΛΑΠ Ρεμάτων παραλίας Βόρ. Πελοποννήσου (GR27) οι συνολικές ετήσιες απολήψεις νερού για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις ανέρχονται σε ~261 εκ.μ3. Στην γεωργία καταναλώνεται ~76,7% των συνολικών αναγκών νερού, στη βιομηχανία το ~1,1%, στην ύδρευση ~21,3% (55,6 εκ.μ3) και στην κτηνοτροφία ~1%. Στην ΛΑΠ Πείρου – Βέργα – Πηνειού (GR28) οι συνολικές ετήσιες απολήψεις νερού για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις ανέρχονται σε ~400,8 εκ.μ3. Στην γεωργία καταναλώνεται ~90,4% των συνολικών αναγκών νερού, στη βιομηχανία το ~2,1%, στην ύδρευση ~6,4% (25,7 εκ.μ3) και στην κτηνοτροφία ~1%. Στην ΛΑΠ Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (GR45) οι συνολικές ετήσιες απολήψεις νερού για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις ανέρχονται σε ~23,9 εκ.μ3. Στην γεωργία καταναλώνεται ~33,9% των συνολικών αναγκών νερού, στη βιομηχανία το ~2,4%, στην ύδρευση ~57,6% (13,8 εκ.μ3) και στην κτηνοτροφία ~6,1%.

Το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου διαθέτει τους απαιτούμενους υδατικούς πόρους, αλλά η χωρική και χρονική σχέση προσφοράς - ζήτησης γίνεται οριακή. Εμφανίζεται ο χαρακτηρισμός του ελλείμματος, κατά την περίοδο αιχμής (θερινή περίοδος), που οφείλεται στην άρδευση και τον τουρισμό. Για το λόγο αυτό απαιτούνται έργα αποθήκευσης, μεταφοράς και διαχείρισης πόρων. Η ποιοτική κατάσταση των υδατικών πόρων βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο, με εξαίρεση προβλήματα τοπικής σημασίας, που προέρχονται κυρίως από τις ιδιαίτερες υδρογεωλογικές συνθήκες, και κατά δεύτερο λόγο από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Προβληματική εμφανίζεται η κατάσταση στο νησιωτικό τμήμα και

στους παράκτιους προσχωματικούς υδροφορείς της Κορινθίας και Αχαΐας, λόγω υφαλμύρισης.

03 Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου

Το υδατικό διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου αποτελείται από την Λεκάνη Απορροής Οροπεδίου Τρίπολης (GR30), την Λεκάνη Απορροής ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (GR31) και την Λεκάνη Απορροής Ποταμού Ευρώτα (GR33). Στο σύνολο του Υδατικού Διαμερίσματος οι συνολικές ετήσιες ανάγκες νερού για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις ανέρχονται σε ~373εκ.μ3. Στη γεωργία, που είναι και ο βασικός χρήστης νερού, καταναλώνεται ~89% των συνολικών αναγκών νερού, στη βιομηχανία το ~1,9%, στην ύδρευση ~8,5% (~31,7εκ.μ3) και στην κτηνοτροφία ~1,2%.

Συνολικές απολήψεις νερού

Στη ΛΑΠ Οροπεδίου Τρίπολης (GR30), οι συνολικές ετήσιες απολήψεις νερού, για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις, ανέρχονται σε ~27,5εκ.μ3. Στη γεωργία καταναλώνεται ~73% (~20εκ.μ3) των συνολικών αναγκών νερού, στη βιομηχανία το ~0,5% (~0,2εκ.μ3), στην ύδρευση ~23,5% (~6,5εκ.μ3) και στην κτηνοτροφία ~3% (~0,8εκ.μ3). Στη ΛΑΠ Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (GR31), οι συνολικές ετήσιες απολήψεις νερού, για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις, ανέρχονται σε ~365εκ.μ3. Στη γεωργία καταναλώνεται ~89% (~325εκ.μ3) των συνολικών αναγκών νερού, στη βιομηχανία το ~2,5% (~9εκ.μ3), στην ύδρευση ~7,5% (~27,5εκ.μ3) και στην κτηνοτροφία ~1% (~3,5εκ.μ3). Στη ΛΑΠ Ευρώτα (GR33), οι συνολικές ετήσιες απολήψεις νερού, για όλες τις δραστηριότητες και χρήσεις, ανέρχονται σε ~148,5εκ.μ3. Στη γεωργία καταναλώνεται ~92% (~136εκ.μ3) των συνολικών αναγκών νερού, στη βιομηχανία το ~1% (~2εκ.μ3), στην ύδρευση ~6% (~9εκ.μ3) και στην κτηνοτροφία ~1% (~1,5εκ.μ3)

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου δεν έχει στις σημερινές συνθήκες αυτάρκεια σε νερό, και στο μέλλον θα έχει μεγαλύτερα προβλήματα επάρκειας. Η κύρια χρήση νερού στο υδατικό διαμέρισμα είναι η άρδευση, συνεπώς η δυσμενέστερη κατάσταση ελλείμματος συμβαίνει την θερινή περίοδο. Όσον αφορά την ποιότητα του νερού, το σοβαρότερο πρόβλημα είναι η υφαλμύριση, που απαξιώνει μεγάλο τμήμα του υδατικού δυναμικού. Οι έντονες γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες αποτελούν την κύρια πηγή ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

04 Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας

Το υδατικό διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας αποτελείται από την Λεκάνη απορροής Αχελώου (GR15), την Λεκάνη απορροής Ευήνου (GR20), την Λεκάνη απορροής Μόρνου (GR21) και την Λεκάνη απορροής Λευκάδας (GR44).

Η σημαντικότερη ζήτηση αντιστοιχεί στις αρδεύσεις και, κατά δεύτερο λόγο, το πόσιμο νερό. Οι ζητήσεις της βιομηχανίας και της κτηνοτροφίας είναι πολύ

μικρότερες. Η ετήσια ζήτηση για άρδευση είναι 555 εκατομμύρια κυβικά μέτρα, για άρδευση για τις εκτάσεις που αρδεύτηκαν το 2007 είναι 340 εκατομμύρια κυβικά μέτρα και η ζήτηση για ύδρευση είναι 44 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Σχετικά με την άρδευση, παρουσιάζονται δύο μεγέθη. Το πρώτο αφορά τις δηλωμένες αρδεύσιμες εκτάσεις, και απεικονίζει τη μέγιστη αρδευτική ζήτηση. Το δεύτερο αντιστοιχεί στις εκτάσεις και καλλιέργειες που δηλώθηκε (ΕΣΥΕ 2007) ότι αρδεύτηκαν.

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας είναι πλεονασματικό σε νερό και αυτό αναμένεται να ισχύει και στο μέλλον. Ένα μέρος του εκμεταλλεύσιμου υδατικού δυναμικού του διαμερίσματος και ειδικότερα των δύο λεκανών Μόρνου και Ευήνου, εκτρέπεται και χρησιμοποιείται για την ύδρευση της Αθήνας. Ένα μικρότερο τμήμα εκτρέπεται μέσω του φράγματος Πλαστήρα για άρδευση της Θεσσαλικής πεδιάδας. Μέρος του υδατικού δυναμικού του Άνω Αχελώου προβλέπεται στο μέλλον να εκτραπεί προς τη Θεσσαλία.

Αν και το διαμέρισμα είναι γενικά πλεονασματικό σε νερό, εντούτοις παρουσιάζει προβλήματα επάρκειας και υπερεκμετάλλευσης σε κάποιες περιοχές, τόσο των υπόγειων υδατικών συστημάτων όσο και πολλών επιφανειακών υδάτινων σωμάτων. Επίσης, προβλήματα εμφανίζονται στη Λευκάδα και τα γύρω μικρά νησιά. Το πρόβλημα της ύδρευσης της Λευκάδας ήδη βαίνει προς λύση με μεταφορά νερού από το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου.

05 Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου

Η σημαντικότερη ζήτηση στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου αντιστοιχεί στις αρδεύσεις και, κατά δεύτερο λόγο, το πόσιμο νερό. Οι ζητήσεις της βιομηχανίας και της κτηνοτροφίας είναι πολύ μικρότερες. Η ετήσια ζήτηση για άρδευση είναι 605 εκατομμύρια κυβικά μέτρα, για άρδευση για τις εκτάσεις που αρδεύτηκαν το 2007 είναι 303 εκατομμύρια κυβικά μέτρα και η ζήτηση για ύδρευση είναι 54 εκατομμύρια κυβικά μέτρα. Σχετικά με την άρδευση, παρουσιάζονται δύο μεγέθη. Το πρώτο αφορά τις δηλωμένες αρδεύσιμες εκτάσεις, και απεικονίζει τη μέγιστη αρδευτική ζήτηση. Το δεύτερο αντιστοιχεί στις εκτάσεις και καλλιέργειες που δηλώθηκε (ΕΣΥΕ 2007) ότι αρδεύτηκαν.

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου είναι ιδιαίτερα πλεονασματικό σε νερό, δεν αντιμετωπίζει ποσοτικά προβλήματα, και στο σύνολο του καλύπτει ικανοποιητικά τις υδατικές ανάγκες του. Κάποια προβλήματα έλλειψης είναι τοπικά ή εποχιακά. Τα προβλήματα κάλυψης των υδατικών αναγκών συνδέονται τις περισσότερες φορές με ποιοτικά προβλήματα κυρίως φυσικής προέλευσης και σε λίγες περιπτώσεις λόγω υπεραντλήσεων. Στο υδατικό διαμέρισμα μόνο σε ένα υπόγειο υδατικό σύστημα σημειώνεται τοπική υπερεκμετάλλευση που έχει ως αποτέλεσμα την θαλάσσια διείσδυση και υφαλμύριση του συστήματος. Στο υπόγειο υδατικό σύστημα Μιτσικελίου – Βελά (GR0500180) από το οποίο καλύπτεται το μεγαλύτερο τμήμα των αναγκών ύδρευσης – άρδευσης και βιομηχανίας του λεκανοπεδίου Ιωαννίνων παρατηρούνται σε κάποιες γεωτρήσεις παρακολούθησης της υπόγειας στάθμης

πτωτικές διαχρονικές τάσεις που πρέπει να προσεχθούν. Η ύδρευση ικανοποιείται στο μεγαλύτερο τμήμα από τοπικές πηγές και γεωτρήσεις. Κάποια σώματα δέχονται σημαντική πίεση λόγω απολήψεων, όπως η λίμνη Παμβώτιδα στη Λεκάνη Καλαμά, τα ποτάμια σώματα στη Λεκάνη Λούρου (Λούρος), όπως και τα ποτάμια σώματα στη Λεκάνη Αχέροντα. Προβλήματα επάρκειας στο πόσιμο νερό εμφανίζονται στην Κέρκυρα, τους Παξούς και την Πάργα. Το πρόβλημα αναμένεται να οξυνθεί στο μέλλον, δεδομένου ότι σημαντικό μέρος της ζήτησης θα καλύπτεται από νερά επιβαρυσμένα με θειικά ιόντα, επομένως πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στην επίλυση των προβλημάτων ύδρευσης αυτών των περιοχών.

06 Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής, η σημαντικότερη ζήτηση αντιστοιχεί στην ύδρευση. Οι ζητήσεις για την άρδευση, τη βιομηχανία και την κτηνοτροφία είναι σαφώς μικρότερες. Η συνολική ετήσια ζήτηση νερού από ανθρωπογενείς χρήσεις ανέρχεται σε περίπου 506 hm^3 ($506 \cdot 10^6 \text{ m}^3$), από τα οποία το 82,03% περίπου απαιτείται για ύδρευση. Για την άρδευση απαιτείται περίπου 13,54%, για τη βιομηχανία 4,12% και για την κτηνοτροφία 0,31%. Η ΕΥΔΑΠ υδροδοτεί σχεδόν το σύνολο του Νομού Αττικής.

Οι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες, και για το σκοπό αυτό σημαντικές ποσότητες νερού μεταφέρονται από τα Υδατικά Διαμερίσματα Δυτικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας. Συγκεκριμένα, περίπου το 80% των συνολικών ετήσιων αναγκών προέρχονται από απολήψεις εκτός του Υδατικού Διαμερίσματος, από τη λίμνη Υλίκη, από τον ταμιευτήρα του Μόρνου και από τον ταμιευτήρα Ευήνου. Η τροφοδοσία της πόλης εξαρτάται κυρίως από το σύστημα Μόρνου - Ευήνου. Καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό των ποσοτήτων αφορά στην ικανοποίηση των υδρευτικών αναγκών της Αθήνας, πρέπει να συνεχιστεί η προσπάθεια για εξοικονόμηση νερού. Τα αποθέματα των υπόγειων υδροφορέων του υδατικού διαμερίσματος επαρκούν για την κάλυψη των αρδευτικών, βιομηχανικών και κτηνοτροφικών αναγκών. Δεν συζητείται η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών, λόγω της ποιοτικής υποβάθμισης των υπόγειων νερών, ειδικότερα αυτών που βρίσκονται κάτω από αστικές περιοχές.

Όσον αφορά τη διαχείριση των υδατικών πόρων για το Υδατικό Διαμέρισμα, απαιτείται συνεχής επαγρύπνηση για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου λειψυδρίας. Οι πρακτικές του παρελθόντος για αναζήτηση υδατικών πόρων σε πιο απομακρυσμένες περιοχές, δεν είναι πια ρεαλιστικές. Επομένως, ως λύση για τη βιωσιμότητα της υδροδότησης της Αθήνας προσφέρεται η διαχείριση της ζήτησης. Επιπλέον, κρίνεται αναγκαία η προώθηση έργων ενίσχυσης των υδραγωγείων, που θα επιτρέψει στο σύστημα να μεταφέρει μεγαλύτερες ποσότητες νερού στο μέλλον, αλλά και θα βελτιώσει την ασφάλειά του έναντι βλαβών ή έκτακτων περιστατικών. Τέλος, πρέπει να εξεταστεί η δυνατότητα χρήσης μη συμβατικών υδατικών πόρων, με έμφαση στις αναπτυσσόμενες περιοχές και την αρδευτική χρήση (πότισμα δημόσιων και δημοτικών εκτάσεων).

07 Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, η σημαντικότερη ζήτηση αντιστοιχεί στην άρδευση. Οι ζητήσεις για την ύδρευση, την βιομηχανία και την κτηνοτροφία είναι σαφώς μικρότερες. Η συνολική ετήσια ζήτηση για όλες τις χρήσεις ανέρχεται σε περίπου $882 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, με τον κύριο όγκο να προέρχεται από την άρδευση (90,2%). Η ζήτηση για νερό ύδρευσης διαμορφώνεται σε $49,6 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (5,6%) ανά έτος.

Οι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος, ενώ σε ετήσια βάση ξεπερνούν αρκετά την αντίστοιχη ζήτηση, δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες κατά την αρδευτική περίοδο. Οι θερινές ανάγκες καλύπτονται χρησιμοποιώντας και τους υπόγειους υδροφορείς καθώς και από τα αποθέματα των φυσικών ταμιευτήρων της Υλίκης και της Παραλίμνης. Στη ζήτηση λαμβάνονται υπόψη και οι ποσότητες νερού που μεταφέρονται από την Υλίκη για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της Αττικής. Οι ποσότητες αυτές είναι κατά κανόνα μικρές, με εξαίρεση περιόδους χαμηλών αποθεμάτων των ταμιευτήρων Ευήνου και Μόρνου.

08 Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας

Το υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας αποτελείται από την Διαχειριστική λεκάνη Πηνειού (GR16), όπου η ετήσια ζήτηση για άρδευση είναι $1743 \text{ hm}^3/\text{έτος}$, ενώ για τις εκτάσεις που αρδεύτηκαν το 2007 είναι $1114 \text{ hm}^3/\text{έτος}$ και η ζήτηση για ύδρευση είναι $70 \text{ hm}^3/\text{έτος}$, και από την Διαχειριστική λεκάνη Αλμυρού-Πηλίου (GR17), όπου η ετήσια ζήτηση για άρδευση είναι $258 \text{ hm}^3/\text{έτος}$, ενώ για τις εκτάσεις που αρδεύτηκαν το 2007 είναι $97 \text{ hm}^3/\text{έτος}$ και η ζήτηση για ύδρευση είναι $21 \text{ hm}^3/\text{έτος}$. Εκτιμάται ότι στο σύνολο των εκτάσεων για το 2007, υπήρχαν εκτάσεις που αρδεύτηκαν ελλειμματικά.

Το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας, που έχει ως μείζονα χρήση την άρδευση, είναι σήμερα το πιο ελλειμματικό διαμέρισμα της ηπειρωτικής χώρας σε νερό. Οι κύριοι υδατικοί πόροι είναι ο ποταμός Πηνειός και οι υπόγειοι υδροφορείς της δυτικής και της ανατολικής Θεσσαλίας. Υπάρχει έντονη υπερεκμετάλλευση κάποιων εκ των υπογείων υδατικών συστημάτων. Λόγω της στενής σχέσης μεταξύ υπόγειων και επιφανειακών νερών, οι υπεραντλήσεις αυτές έχουν ως επίπτωση και τη μείωση της επιφανειακής ροής.

Οι τοπικοί υδατικοί πόροι δεν επαρκούν για την κάλυψη των απαιτήσεων σε αρδευτικό νερό. Η έλλειψη υποδομών σε έργα ταμίευσης, σε συνδυασμό με τον μη ορθολογικό προγραμματισμό των καλλιεργειών, έχει οδηγήσει σε σημαντικό περιορισμό της θερινής ροής των ποταμών και δραματική υποβάθμιση των υδροφορέων, εξαιτίας της εντατικής χρήσης των γεωτρήσεων. Η χρήση των, κατά κανόνα, χωμάτινων καναλιών για μεταφορά του νερού έχει ως συνέπεια πολύ υψηλές απώλειες νερού.

Αν και η ζήτηση νερού για ύδρευση αποτελεί πολύ μικρό ποσοστό της συνολικής ζήτησης, η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών απαιτεί επίσης σημαντικά έργα. Σημαντικό είναι το ζήτημα των απωλειών των εσωτερικών δικτύων, που αποτελεί έναν επιπρόσθετο παράγοντα άσκοπης σπατάλης νερού.

09 Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας

Οι ετήσιες ανάγκες ύδρευσης για το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας εκτιμώνται σε 43.7 hm^3 , και η συνολική ζήτηση νερού σε 771 hm^3 το έτος.

Οι ανάγκες σε νερό του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας καλύπτονται από τους διαθέσιμους υδατικούς πόρους του υδατικού διαμερίσματος σε ετήσια βάση, ενώ ποσότητες νερού του ποταμού Αλιάκμονα χρησιμοποιούνται εκτός του διαμερίσματος για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών της Θεσσαλονίκης (Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας). Ο κύριος υδατικός πόρος του διαμερίσματος είναι ο ποταμός Αλιάκμονας. Στο διαμέρισμα έχουν κατασκευαστεί τεχνητοί ταμιευτήρες που συμβάλλουν στην καλύτερη αξιοποίηση των υδατικών πόρων, ειδικά κατά την θερινή περίοδο.

10 Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας

Η ετήσια ζήτηση στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας για ύδρευση εκτιμάται σε 99.8 hm^3 και η συνολική σε 715.4 hm^3 . Για την πόλη της Θεσσαλονίκης, η παραγωγή νερού από την ΕΥΑΘ την τελευταία εικοσαετία αυξάνεται κατά περίπου 1.5% ανά έτος. Η ποσότητα αυτή κατανέμεται σε οικιακή (48–51%), δημοτική (7–8%), βιομηχανική (17–18%) και μη τιμολογημένη (25–29%). Οι απαιτήσεις σε νερό της ευρύτερης περιοχής Θεσσαλονίκης καλύπτονται εν μέρει από τα νερά του Αλιάκμονα.

Οι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες σε ετήσια βάση, εφόσον σε αυτούς περιλαμβάνονται και τα νερά από τον Αξιό. Λόγω της απουσίας μεγάλων ταμιευτήρων, τους θερινούς μήνες είναι απαραίτητη η μεταφορά νερού από τον Αλιάκμονα για άρδευση.

Το διαμέρισμα εξαρτάται από τα διακρατικά νερά του Αξιού, χωρίς τα οποία θα ήταν ελλειμματικό. Συνεπώς, η συνολική διαχείριση της λεκάνης του Αξιού αναμένεται να παραμείνει σημαντική και στο μέλλον. Η σημασία της όμως, από την άποψη της ποσότητας νερού, θα μειωθεί, καθώς ήδη προχωρεί η ενίσχυση του υδατικού δυναμικού του διαμερίσματος από το Υδατικό Διαμέρισμα 9, με την εκτροπή των νερών του Αλιάκμονα για ύδρευση της Θεσσαλονίκης και για άλλες χρήσεις.

Στο διαμέρισμα υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα στην εκτίμηση των υδρολογικών ισοζυγίων δεδομένου ότι (α) το μεγαλύτερο ποσό επιφανειακών υδάτων έρχεται από την ΠΓΔΜ και εξαρτάται από τη διαχειριστική πολιτική της χώρας αυτής, (β) μεγάλες ποσότητες νερού μεταφέρονται για άρδευση από τον Αξιό και Αλιάκμονα

και (γ) η διαχείριση των υδατικών πόρων του διαμερίσματος είναι αρκετά πολύπλοκη και επιτρέπει μόνο κατά προσέγγιση την εκτίμηση των υδρολογικών συνιστωσών.

11 Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας είναι πλεονασματικό σε νερό και η κύρια χρήση νερού είναι η άρδευση. Η συνολική σημερινή ζήτηση νερού είναι περίπου 886 hm^3 σε ετήσια βάση και η γεωργία καταναλώνει το 92,4%. Οι ανάγκες για ύδρευση είναι 47 hm^3 το χρόνο (5%). Η εκτίμηση του θεωρητικού υδατικού δυναμικού της συνολικής έκτασης του διαμερίσματος (χωρίς τις εισροές από τη Βουλγαρία), σύμφωνα με το Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων (ΕΜΠ, 2008) είναι $2195 \text{ hm}^3/\text{έτος}$. Αν προστεθούν και οι εισροές από τη Βουλγαρία, τότε προκύπτει υδατικό δυναμικό $4808 \text{ hm}^3/\text{έτος}$.

Ο κύριος επιφανειακός υδατικός πόρος είναι ο ποταμός Στρυμόνας με τον παραπόταμό του Αγγίτη. Η εξάρτηση του διαμερίσματος από τα διακρατικά νερά του Στρυμόνα δεν αναμένεται να δημιουργήσει σοβαρά προβλήματα διαθεσιμότητας υδατικών πόρων στο μέλλον, εφόσον δεν πραγματοποιηθούν μεγάλα έργα εκτροπής του ποταμού στη Βουλγαρία.

12 Υδατικό Διαμέρισμα Θράκης

Η συνολική σημερινή ζήτηση νερού στο Υδατικό Διαμέρισμα Θράκης είναι περίπου $864,2 \text{ hm}^3$ σε ετήσια βάση και η μεγαλύτερη ζήτηση προέρχεται από την αρδευόμενη γεωργία, η οποία ανέρχεται σε $792 \text{ hm}^3/\text{έτος}$ (91,6%). Οι ανάγκες για ύδρευση είναι $46,7 \text{ hm}^3$ το χρόνο (5,4%).

Η υφιστάμενη ζήτηση καλύπτεται από τις προσφερόμενες ποσότητες νερού. Ωστόσο, εμφανίζονται ελλείμματα σε ορισμένες περιοχές και είναι δυνατόν να γίνουν εντονότερα, και να υπάρξει πρόβλημα επάρκειας νερού στο διαμέρισμα, ιδιαίτερα στη λεκάνη του Έβρου και στην πεδιάδα της Κομοτηνής. Αυτό θα εξαρτηθεί από την απαίτηση ελάχιστης διατηρητέας παροχής για τα οικοσυστήματα της περιοχής καθώς και από τις διακρατικές συμφωνίες με τις γειτονικές χώρες για τη διαχείριση των διακρατικών νερών. Ελλείμματα έχουν εμφανιστεί σε περιόδους ξηρασίας, που όμως δεν ξεπερνούν το 10 – 15% της ζήτησης κατά μέγιστο.

13 Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης

Σύμφωνα με εκτίμηση της Περιφέρειας Κρήτης, η ετήσια ζήτηση υδρευτικού νερού ανέρχεται σε 65.4 hm^3 (Χανίων 17.5 hm^3 , Ρεθύμνης 8.4 hm^3 , Ηρακλείου 30.2 hm^3 , Λασιθίου 9.3 hm^3) και η συνολική ζήτηση εκτιμάται σε περίπου 515 hm^3 (Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων, ΕΜΠ, 2008).

Το Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης είναι πλούσιο σε υδατικούς πόρους, που μπορούν να καλύψουν τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες του νησιού. Το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι η χωρική κατανομή των υδατικών πόρων σε σχέση με τις ανάγκες. Το δυτικό τμήμα του διαμερίσματος είναι πλούσιο σε υδατικούς πόρους. Προς τα ανατολικά οι

βροχοπτώσεις μειώνονται, και σε συνδυασμό με την υφαλμύριση των υπόγειων νερών, το ισοζύγιο προσφοράς-ζήτησης καθίσταται ελλειμματικό, με προβλήματα ακόμα και στην κάλυψη των αναγκών ύδρευσης (π.χ. Ηράκλειο).

14 Υδατικό Διαμερίσμα Νήσων Αιγαίου

Η ζήτηση του υδατικού διαμερίσματος σε νερό καλύπτεται από τις παρακάτω πηγές:

- Γεωτρήσεις εκμετάλλευσης του υπόγειου δυναμικού.
- Πηγές αποστράγγισης των υπόγειων υδροφορέων. Συναντάται μεγάλος αριθμός μικρών κυρίως πηγών, που καλύπτουν υδρευτικές και αρδευτικές ανάγκες.
- Λιμνοδεξαμενές και φράγματα. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει σε εξέλιξη από το ΥΠΓΕ πρόγραμμα μελέτης και κατασκευής λιμνοδεξαμενών και φραγμάτων. Ήδη έχει κατασκευαστεί μέρος των λιμνοδεξαμενών και φραγμάτων.
- Μεταφορά νερού με υδροφόρες, κυρίως σε μικρά νησιά του Αιγαίου.
- Αποθήκευση νερού σε στέρνες. Με τον τρόπο αυτό καλύπτονται υδρευτικές ανάγκες πολλών κατοίκων των νησιών, κυρίως των Νομών Κυκλάδων και Δωδεκανήσου.

Η ποσοτική και ποιοτική εκτίμηση των υδατικών πόρων του διαμερίσματος είναι δύσκολη, λόγω έλλειψης ή ανεπάρκειας βασικών δεδομένων. Επομένως, είναι δύσκολη η σύνταξη τεκμηριωμένου υδατικού ισοζυγίου. Το σύνολο του διαμερίσματος παρουσιάζει μεγάλες δυσκολίες από άποψη ενιαίας διαχείρισης των υδατικών πόρων, εξαιτίας της ύπαρξης πολλών υδρολογικών -υδρογεωλογικών αυτοτελών μονάδων (νησιά). Οι πολλές αυτόνομες ενότητες με ελλείψεις υδατικών πόρων για βασικές ανάγκες, ακόμα και ύδρευσης, προϋποθέτουν κάλυψη της ζήτησης είτε με μεταφορά νερού είτε με εγκαταστάσεις αφαλάτωσης.

Με βάση τα συμπεράσματα της Μελέτης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Κυκλάδων (2001), η κατάσταση διαμορφώνεται ως εξής:

- Στα νησιά Άνδρος, Τήνος, Μύκονος, Κέα, Κύθνος, Σέριφος, Πάρος, Ίος και Ανάφη υπάρχει σε γενικές γραμμές επάρκεια πόρων που καλύπτει τη ζήτηση, είτε λόγω των υδρογεωλογικών συνθηκών είτε λόγω χαμηλής ζήτησης.
- Στη Σίφνο η κατάσταση είναι οριακή.
- Στα νησιά Σύρος, Σαντορίνη και Φολέγανδρος παρουσιάζονται ελλείμματα.
- Στη Νάξο και τη Μήλο υπάρχει δυνατότητα κάλυψης της ζήτησης με την προοπτική ανάπτυξης έργων.

3. Νομοθετικό Πλαίσιο

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια σύντομη ανασκόπηση της νομοθεσίας για τους υδάτινους πόρους γενικά, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, καθώς δεν υπάρχει μέχρι στιγμής συγκεκριμένη νομοθεσία που να αφορά στην εξοικονόμηση νερού σε επίπεδο κατοικίας. Η ανασκόπηση στην υπάρχουσα νομοθεσία και τα διάφορα μέτρα πολιτικής γίνεται στα πλαίσια που μπορεί να υπάρξει σύνδεση με την εξοικονόμηση νερού κατ'οίκον. Επιπλέον, αναφέρονται επιγραμματικά τα κριτήρια για πλυντήρια ρούχων και πλυντήρια πιάτων, με βάση την Ευρωπαϊκή Οδηγία για τον Οικολογικό Σχεδιασμό. Ακόμη, γίνεται αναφορά σε κάποιες μελέτες και εκθέσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για να τονιστεί το γεγονός πως υπάρχει ενδιαφέρον και έρευνα για την εξεύρεση λύσεων στο θέμα της εξοικονόμησης νερού στις κατοικίες. Τέλος, παρουσιάζονται τα κύρια σημεία της ελληνικής νομοθεσίας, που ενισχύουν την αποδοτική χρήση του νερού, και γίνεται αναφορά στις δράσεις που διενεργούνται σε εθνικό πλέον επίπεδο.

3.1 Εισαγωγή

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η νομοθεσία και τα μέτρα πολιτικής που προωθούν την αποδοτική χρήση του νερού είναι περιορισμένα. Επιπλέον, τα προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό και καλύπτονται από τη νομοθεσία είναι ολιγάριθμα, και συνήθως πρόκειται για προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια.

Σε εθνικό επίπεδο, υπάρχουν αρκετές πρωτοβουλίες τόσο στην Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και σε άλλες χώρες, που εισάγουν απαιτήσεις και προδιαγραφές για την αποδοτική χρήση του νερού και για την κατανάλωση νερού σε διάφορα προϊόντα, είτε σε εθελοντικό επίπεδο είτε με υποχρεωτικό χαρακτήρα. Συνήθως οι πρωτοβουλίες αυτές είναι με τη μορφή σήμανσης προϊόντων.

Σε διεθνές επίπεδο, οι περισσότερες πρωτοβουλίες εμφανίζονται στις Ηνωμένες Πολιτείες και σε διάφορες χώρες στην Ασία. Η ιδέα του WELS (*Water Efficiency Labelling and Standards scheme*) είναι αρκετά διαδεδομένη, ενώ πολλές φορές η σήμανση των προϊόντων είναι υποχρεωτική.

Τα περισσότερα σχέδια και προγράμματα παρατηρούνται σε χώρες όπου υπάρχουν προβλήματα έλλειψης νερού και ξηρασίας. Στην Ευρώπη, τα περισσότερα συστήματα σήμανσης απλά ενημερώνουν το κοινό για την κατανάλωση νερού ενός προϊόντος. Επίσης, τα περισσότερα υποχρεωτικά συστήματα σήμανσης είτε έχουν τοπικό χαρακτήρα (Ισπανία, Ιταλία) είτε έχουν ως στόχο μόνο συγκεκριμένα προϊόντα, όπως για παράδειγμα τις τουαλέτες (Ηνωμένο Βασίλειο, Ιρλανδία). Δεν υπάρχει σχέδιο ανάλογο του WELS στην Ευρώπη.

Η προσέγγιση για εξοικονόμηση νερού κατ'οίκον είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Παρά τις διαφορές στη διαχείριση των υδατικών πόρων λόγω

διαφορών στο κλίμα, τις βροχοπτώσεις, τον πληθυσμό, τη χρήση γης κλπ., μια κοινή προσέγγιση θα θέσει κάποιες βασικές ελάχιστες προδιαγραφές που θα πρέπει να επιτευχθούν σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Οι προτεινόμενες πολιτικές που είναι δυνατό να υιοθετηθούν, περιλαμβάνουν την εθελοντική σήμανση, την υποχρεωτική σήμανση, τη διεύρυνση του πεδίου της Οδηγίας Οικολογικού Σχεδιασμού με υποχρεωτικές απαιτήσεις και εθελοντικές συμφωνίες.

Όσον αφορά την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και σχετικά με το σχεδιασμό και την προετοιμασία των εργασιών της, δεν προβλέπεται κάποια δράση συγκεκριμένα για την εξοικονόμηση νερού κατ' οίκον μέσα στο 2013³.

3.1.1 Εργαλεία για την προώθηση της εξοικονόμησης νερού

Οι δράσεις και τα εργαλεία που προωθούν ή μπορούν να προωθήσουν την κατ' οίκον εξοικονόμηση νερού μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως ακολούθως:

- Νομοθετικές πράξεις της ΕΕ (Κανονισμοί, Οδηγίες, Αποφάσεις⁴)
 - Πρότυπα απόδοσης
 - Κτηριοδομικοί κώδικες
 - Οδηγίες σχεδιασμού
- Οικονομικά εργαλεία
 - Επιδοτήσεις/Επιχορηγήσεις
 - Φορολογικά κίνητρα
 - Δάνεια χαμηλού επιτοκίου
- Πληροφόρηση, ενημέρωση
 - Εκστρατείες Ευαισθητοποίησης
 - Σήμανση
 - Εκπαίδευση/Κατάρτιση
 - Δράσεις Επίδειξης
- Εθελοντικές συμφωνίες
 - Μονομερείς Συμφωνίες από κατασκευαστές
 - Συμφωνίες μεταξύ δημοσίων αρχών και κατασκευαστών

³ http://ec.europa.eu/atwork/key-documents/index_en.htm και http://ec.europa.eu/atwork/synthesis/amp/doc/env_mp_en.pdf

⁴ Οι κανονισμοί είναι σαν τους εθνικούς νόμους, με τη διαφορά ότι ισχύουν σε όλες τις χώρες της ΕΕ. Οι οδηγίες θεσπίζουν βασικές αρχές τις οποίες οι κυβερνήσεις των κρατών μελών μπορούν να εφαρμόζουν μέσω εθνικών νόμων. Οι αποφάσεις αφορούν συγκεκριμένα ζητήματα και ισχύουν μόνο για το πρόσωπο ή τον οργανισμό που κατονομάζεται στην κάθε απόφαση. Πηγή: http://ec.europa.eu/legislation/index_el.htm

3.1.2 Προετοιμασία νομοθεσίας και διαδικασία χάραξης πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Στο σημείο αυτό θα αναφερθεί τι ισχύει κατά την προετοιμασία μιας νομοθεσίας σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Αρχικά, πριν από την υποβολή νομοθετικών προτάσεων, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προβαίνει σε απολογισμό των υφιστάμενων νόμων και σε εκτίμηση των επιπτώσεων ώστε να αξιολογήσει πιθανές οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνέπειες κάθε νέας πρωτοβουλίας. Οι νέες καταστάσεις, τα ζητήματα και οι πιθανές επιπλοκές για τη νέα νομοθεσία που εμφανίζονται, λαμβάνονται επίσης υπόψη. Ακόμη, η Επιτροπή συμβουλευεται τα ενδιαφερόμενα μέρη και τα άλλα θεσμικά όργανα για τις απόψεις τους και ζητά την άποψη των εθνικών κοινοβουλίων και των κυβερνήσεων.

Σε γενικές γραμμές, η διαδικασία χάραξης πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορεί να περιγραφεί ως ένα πολύ-εθνικό, ομοσπονδιακό σύστημα, εξαιρετικά ανοικτό σε άσκηση πίεσης από μια ευρεία ποικιλία οργανώσεων (Mazey και Richardson, 1993), με μια απρόβλεπτη διαδικασία καθορισμού διατάξεων (Peters, 1994), που δημιουργεί μια ασταθή και πολυδιάστατη χάραξη πολιτικής περιβάλλοντος.

Το επίκεντρο της πολιτικής διαδικασίας είναι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η Επιτροπή έχει το συνταγματικό δικαίωμα και το καθήκον να ξεκινήσει την πολιτική. Επίσης έχει θέση ως μεσίτης συμφερόντων για την ανταλλαγή ιδεών πολιτικής (Mazey και Richardson, 1994a). Έτσι, τα πολιτικά δίκτυα που υπάρχουν σε επίπεδο ΕΕ, επικεντρώνονται γύρω από την Επιτροπή ως εμπνευστή πολιτικής. Σε αυτό το πλαίσιο, η ΕΕ δεν διαφέρει από μεμονωμένα κράτη, όπου ομάδες συμφερόντων εστιάζουν την προσοχή τους σε γραφειοκρατίες (Richardson, 1993). Αυτό ισχύει ιδιαίτερα στην περίπτωση τεχνικών και λεπτομερειακών θεμάτων, όπως είναι η περίπτωση της πολιτικής των υδάτων.

Οι κανονισμοί είναι ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό της πολιτικής διαδικασίας της ΕΕ. Από την πλευρά της Επιτροπής, έχουν δύο χαρακτηριστικά: πρώτον, δεν κοστίζει η εφαρμογή τους παρά μόνο στην πράξη, όπου επιβαρύνονται το κόστος οι κυβερνήσεις, οι περιφερειακές και τοπικές αρχές, ιδιωτικοί φορείς και καταναλωτές. Για την Επιτροπή οι μόνοι πόροι που απαιτούνται για την δημιουργία των κανονισμών είναι η γνώση, η εμπειρία και η ικανότητα να κατασκευάσει και να κινητοποιήσει έναν επιτυχημένο συνασπισμό. Κατά μία έννοια, η Επιτροπή έχει την εξουσία χωρίς την οικονομική ευθύνη να φέρει σε πέρας τις συστάσεις της. Δεύτερον, τα πιθανά κόστη, οφέλη ή μειονεκτήματα της ρύθμισης γίνονται ορατά αρκετά αργότερα στο μέλλον, καθώς αναπτύσσεται η διαδικασία εφαρμογής της πολιτικής.

Όσο περισσότερο υπάρχει μια προσπάθεια να συντονιστεί η περιβαλλοντική πολιτική (συμπεριλαμβανομένης της πολιτικής των υδάτων) με άλλους τομείς, τόσο περισσότερο η διαδικασία μετατοπίζεται από ένα στενό σύνολο παραγόντων σε ένα πιο εκτεταμένο δίκτυο φορέων. Δεδομένου ότι η φύση της πολιτικής διαδικασίας αλλάζει, το ίδιο κάνουν και τα μοντέλα ανάλυσης που απαιτούνται. Στην περίπτωση

του νερού, με την πάροδο του χρόνου, ο αριθμός και το εύρος των παραγόντων έχει αυξηθεί, μετακινώντας το σύστημα από ένα σχετικά περιορισμένο φάσμα συμμετοχής σε ένα πιο ανοιχτό, δημόσιο σύστημα λήψης αποφάσεων.

Οι παράγοντες που εμπλέκονται στην πολιτική για τα ύδατα είναι θεσμικοί φορείς, Μη Κυβερνητικοί παράγοντες, προμηθευτές νερού, ρυπογόνες βιομηχανίες, περιβαλλοντικές ομάδες και οργανώσεις, οργανώσεις καταναλωτών, επιστημονικοί εμπειρογνώμονες και άλλοι συμμετέχοντες.

Σαφέστατα, οι διάφορες οργανώσεις έχουν διαφορετικά συμφέροντα και διαφορετικές αντιδράσεις στη ρύθμιση κόστους / οφέλους των υδάτων. Η ύδρευση για παράδειγμα είναι μια βιομηχανία που μπορεί να επωφεληθεί από μια ρύθμιση που θα μετατρέψει ένα προϊόν χαμηλής αξίας σε ένα υψηλότερης τιμής.

Οι διάφορες συμμαχίες, τα δίκτυα και οι κοινότητες λειτουργούν σε ένα θεσμικό πλαίσιο, και όλοι πρέπει να αναγνωρίσουν τις αρμοδιότητες των τριών βασικών θεσμικών παραγόντων.

Τα τρία όργανα (θεσμικοί φορείς) που συμμετέχουν στη διαμόρφωση της πολιτικής της ΕΕ για το νερό είναι η Επιτροπή, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο Υπουργών. Επιπλέον, θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο διαδραματίζει επίσης σημαντικό ρόλο στη χάραξη πολιτικής, δεδομένου ότι είναι σε θέση να παίρνει σημαντικές δικαστικές αποφάσεις που έχουν σημαντικές πολιτικές επιπτώσεις.

3.2 Γενικό Πλαίσιο Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας για την Προστασία και Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων

Η ευρωπαϊκή νομοθεσία για την Προστασία και Διαχείριση των Υδάτων περιλαμβάνει στο γενικό της πλαίσιο τα ακόλουθα:

- i. Προστασία και διαχείριση των υδάτων (Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα)
- ii. Κοστολόγηση και βιώσιμη διαχείριση των υδάτων
- iii. Αξιολόγηση και διαχείριση των πλημμύρων
- iv. Ξηρασία και λειψυδρία
- v. Επεξεργασία των αστικών λυμάτων

Από τα παραπάνω θεωρήθηκε σκόπιμο να αναφερθούν κάποια στοιχεία σχετικά με την Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (i), την κοστολόγηση του νερού (ii), καθώς και στοιχεία από την ανακοίνωση για την ξηρασία και τη λειψυδρία (iv). Όλα αυτά αναφέρονται στο πλαίσιο της εξοικονόμησης νερού κατ'οίκον, καθώς εάν γίνει εφαρμογή των μέτρων και των κατευθυντήριων που αναφέρονται στο γενικό πλαίσιο της ευρωπαϊκής νομοθεσίας, επιτυγχάνεται εξοικονόμηση νερού και στις κατοικίες. Για παράδειγμα, μια από τις σημαντικότερες νομοθετικές ρυθμίσεις στον τομέα για

την Προστασία και Διαχείριση των υδάτων είναι η Οδηγία Πλαίσιο για τα ύδατα. Αν εφαρμοστεί η σωστή τιμολόγηση του νερού που προβλέπεται από την Οδηγία και που προτείνει ως επιτακτική ανάγκη η ανακοίνωση του 2007 για την ξηρασία και τη λειψυδρία, τότε μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση νερού, σε επίπεδο κατοικίας.

3.2.1 Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα

Η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/EK (WFD) για τα Ύδατα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 αποτελεί το πλαίσιο δράσης για την προστασία και τη διαχείριση των υδάτων.

Σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο, τα κράτη μέλη καλούνται αρχικά να ταυτοποιήσουν και να αναλύσουν τα ευρωπαϊκά ύδατα, ταξινομημένα ανά υδρογραφική λεκάνη και ανά περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού. Στη συνέχεια, εγκρίνουν σχέδια διαχείρισης και προγράμματα μέτρων, προσαρμοσμένα σε κάθε υδατικό σύστημα.

Στόχος της Οδηγίας Πλαίσιο, είναι η επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέχρι το 2015. Ενώ υπάρχει πρόοδος όσο αφορά το στόχο αυτό, υπάρχουν ενδείξεις πως δεν θα επιτευχθεί για όλα τα υδάτινα σώματα μέσα σε αυτό το χρονικό όριο. Η καλή οικολογική κατάσταση των υδάτινων σωμάτων καθορίζεται από οικολογικά, χημικά και ποσοτικά κριτήρια, τα οποία περιγράφονται λεπτομερώς στα παραρτήματα της Οδηγίας. Απώτερος στόχος είναι να εξασφαλιστεί η ανθεκτικότητα των φυσικών οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας, ακόμη και απέναντι στην αλλαγή του κλίματος. Προφανώς για την επίτευξη του στόχου πρέπει να υπάρχει ένα όριο στην άντληση του νερού και τις υπερβολικές απολήψεις.

Η Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα, που συμπληρώνεται και από άλλες νομοθετικές πράξεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παρέχει ένα στέρεο πλαίσιο για τη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων της Ευρώπης. Ενδεικτικά, το Άρθρο 11 απαιτεί την εφαρμογή μέτρων που θα προωθούν την αποδοτική και βιώσιμη χρήση του νερού, ενώ παράλληλα το Άρθρο 9 και το παράρτημα III απαιτούν την πλήρη ανάκτηση του κόστους του νερού.

Η Οδηγία 2000/60 ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με το Ν. 3199/2003, ο οποίος αποτελείται από 17 άρθρα και αντικατέστησε τον προηγούμενο νόμο της Ελλάδας για τη διαχείριση των υδατικών πόρων (Ν.1739/87). Ωστόσο, η εναρμόνιση ουσιαστικών θεμάτων της Οδηγίας παραπέμπεται σε μελλοντικά Προεδρικά Διατάγματα.

3.2.2 Κοστολόγηση και βιώσιμη διαχείριση των υδάτων

Πολλοί υποστηρίζουν τη χρήση οικονομικών μέσων ως αποτελεσματικό μέσο για την προώθηση της εξοικονόμησης νερού. Οι σημερινές πολιτικές τιμολόγησης του νερού

δεν εκπέμπουν το «σωστό» μήνυμα για την αιεφόρο χρήση του νερού. Η υποβάθμιση των οικονομικών και περιβαλλοντικών συνιστωσών κατά τη χάραξη των υφιστάμενων πολιτικών τιμολόγησης του νερού έναντι γενικότερων κοινωνικών ή αναπτυξιακών στόχων, οδήγησε στη σημερινή κατάσταση της μη αποδοτικής χρήσης, της υπερεκμετάλλευσης και της υποβάθμισης των υδάτινων πόρων.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε το 2000 ανακοίνωση με τίτλο «Πολιτικές τιμολόγησης για την ενίσχυση της αιεφορίας των υδάτινων πόρων», με στόχο:

- Να αποσαφηνίσει τα κυριότερα ζητήματα που σχετίζονται με την χρήση της τιμολόγησης του νερού για την αναβάθμιση της αιεφορίας των υδάτινων πόρων.
- Να παρουσιάσει το σκεπτικό της Επιτροπής για μία αυστηρή εφαρμογή οικονομικών και περιβαλλοντικών αρχών στις πολιτικές τιμολόγησης του νερού.
- Να καταθέσει τις κατευθυντήριες αρχές για την εφαρμογή της Οδηγίας Πλαισίου για τα ύδατα και ειδικότερα του άρθρου της για την τιμολόγηση του νερού.

Τα κυριότερα σημεία που θίγονται στην ανακοίνωση είναι η αιεφορία των υδάτινων πόρων, η πλήρης ανάκτηση του κόστους του νερού σε όλους τους τομείς και ιδιαίτερα στον τομέα της γεωργίας, και η εφαρμογή κινητρογόνων δομών τιμολόγησης. Έμφαση δίνεται στην ανάκτηση του περιβαλλοντικού κόστους του νερού, ενώ τονίζεται πως η αποτελεσματική τιμολόγηση έχει αντίκτυπο στη ζήτηση νερού και μειώνει την πίεση στους υδάτινους πόρους. Η Επιτροπή αναγνωρίζει πως η τιμολόγηση δεν είναι το μοναδικό μέσο που μπορεί να επιλύσει τα προβλήματα σχετικά με τους υδάτινους πόρους, ωστόσο πρέπει να αποτελέσει το αντικείμενο δέουσας προσοχής. Ελπίζει πως η εν λόγω ανακοίνωση θα λειτουργήσει ενημερωτικά και καθοδηγητικά, ότι θα προκληθεί καρποφόρος διάλογος και ανταλλαγή απόψεων που θα οδηγήσουν στον καθορισμό πρακτικών μέτρων για την εφαρμογή του σχετικού με την τιμολόγηση του νερού άρθρου της Οδηγίας Πλαισίου (*eur-lex.europa.eu*).

Επιπλέον, η τιμολόγηση του νερού αποτελεί βασικό εργαλείο του σχεδιασμού διαχείρισης των λεκανών απορροής για την επίτευξη των οικονομικών και περιβαλλοντικών στόχων κατά τρόπο οικονομικά αποδοτικό.

Ένα από τα κύρια εργαλεία που εισάγει για πρώτη φορά στον τομέα των νερών η Οδηγία Πλαίσιο, είναι η ανάκτηση του πλήρους κόστους των υπηρεσιών νερού. Το πλήρες κόστος δεν αποτελεί μόνο το οικονομικό κόστος, αλλά και το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος των φυσικών πόρων. Πιο συγκεκριμένα:

- Το οικονομικό κόστος, αφορά στα χρηματοοικονομικά έξοδα (κόστος επένδυσης και κόστος λειτουργίας) που είναι απαραίτητα για τη συλλογή, τη μεταφορά, την επεξεργασία και τη διανομή του νερού.

- Το κόστος φυσικών πόρων ή κόστος ευκαιρίας. Το κόστος αυτό αναφέρεται στην απώλεια οφέλους που υφίστανται διάφορες χρήσεις λόγω της μείωσης των διαθέσιμων υδατικών πόρων σε μεγαλύτερο βαθμό από το φυσικό ρυθμό ανανέωσης τους. Αντιπροσωπεύει το κόστος ευκαιρίας της κατανομής του νερού (σήμερα και στο μέλλον), υπό συνθήκες έλλειψης, στις επιμέρους χρήσεις. Δεν συνδέεται μόνο με τον περιορισμό διαθεσιμότητας του πόρου αλλά και με την αποτελεσματική κατανομή του (υπό την οικονομική θεώρηση) στις ανταγωνιστικές χρήσεις.
- Το περιβαλλοντικό κόστος, που αντανakλά την οικονομική ζημιά που επιφέρουν οι διάφορες χρήσεις του νερού στο οικοσύστημα και στους χρήστες του οικοσυστήματος.

Η διάκριση μεταξύ του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους φυσικών πόρων δεν είναι πάντοτε εύκολη. Το περιβαλλοντικό κόστος προκαλείται στο περιβάλλον ή σε χρήσεις των υδατικών πόρων από εναλλακτικές και συχνά ανταγωνιστικές χρήσεις (για παράδειγμα, η ρύπανση ποταμού από βιομηχανία, ο οποίος χρησιμοποιείται ως χώρος αναψυχής). Το κόστος φυσικών πόρων δημιουργείται από την αναποτελεσματική κατανομή του νερού, είτε με την ποσοτική είτε με την ποιοτική έννοια, μεταξύ διαφόρων χρήσεων νερού, σήμερα ή στο μέλλον. Επομένως, ο υπολογισμός του κόστους των φυσικών πόρων μπορεί να στηριχθεί στην εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις ενδέχεται να δημιουργείται θέμα κόστους ευκαιρίας για το νερό χωρίς να υφίστανται περιβαλλοντικά κόστη. Για το λόγο αυτό, η εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους φυσικού πόρου θα πρέπει να πραγματοποιείται με προσοχή.

Οι κύριες αναφορές της Οδηγίας σε οικονομικά στοιχεία και παραμέτρους περιγράφονται στο Άρθρο 9: «Ανάκτηση του κόστους για υπηρεσίες ύδατος», στο Άρθρο 5: «Χαρακτηριστικά της περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού, επισκόπηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος» και στο Παράρτημα III «Οικονομική ανάλυση». Αναφορές σε οικονομικά στοιχεία γίνονται και σε άλλα τμήματα, όπως στα Άρθρα 4 και 11.

Η οικονομική ανάλυση που προβλέπεται από την Οδηγία Πλαίσιο, απαιτεί:

- Τον προσδιορισμό των υπηρεσιών και χρήσεων νερού. Υπηρεσίες νερού θεωρούνται όλες οι υπηρεσίες που παρέχουν, για τα νοικοκυριά, τις δημόσιες υπηρεσίες ή οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα, άντληση, κατακράτηση, επεξεργασία και διανομή επιφανειακών ή υπόγειων νερών καθώς και εγκαταστάσεις συλλογής, επεξεργασίας και διάθεσης υγρών αποβλήτων. Οι χρήσεις νερού περιλαμβάνουν εκτός από τις υπηρεσίες νερού και κάθε άλλη δραστηριότητα που έχει σημαντικές επιπτώσεις στην κατάσταση του νερού (π.χ. γεωργία, βιομηχανία, κλπ.).
- Τον υπολογισμό του συνολικού κόστους των υπηρεσιών νερού.
- Τον επιμερισμό του συνολικού κόστους στις διάφορες χρήσεις νερού.

- Την ανάκτηση του πλήρους κόστους του νερού, καθώς και την εφαρμογή κατάλληλης πολιτικής τιμολόγησης με στόχο την αποτελεσματική χρήση των υδάτινων πόρων μέσα από τη δημιουργία κατάλληλων κινήτρων στους χρήστες.

Η Οδηγία ωστόσο σημειώνει στο Άρθρο 9 ότι τα κράτη μέλη μπορούν να συνεκτιμούν τα κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά αποτελέσματα της ανάκτησης του κόστους και τις ιδιαίτερες συνθήκες που μπορεί να επικρατούν σε κάποιες περιοχές και ουσιαστικά να παρεκκλίνουν από την απαίτηση της πλήρους ανάκτησης και επιμερισμού του κόστους ανά χρήση.

Για λόγους πολιτικής αποδοχής, θα πρέπει να γίνει σταδιακά η αύξηση στην τιμολόγηση. Ακόμη, θα πρέπει να υπάρχει συμμετοχή χρηστών και ενδιαφερόμενων μερών, καθώς και επικοινωνία και ενημέρωση των χρηστών νερού για τον τρόπο διαμόρφωσης των τιμών. Σε περίπτωση που η χρήση του νερού δεν είναι αειφόρος, οι κοινωνικού χαρακτήρα προβληματισμοί δεν πρέπει να αποτελούν τον κύριο στόχο των πολιτικών τιμολόγησης του νερού, χωρίς βέβαια αυτό να σημαίνει ότι δεν πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη χάραξη νέων πολιτικών τιμολόγησης.

Αναφορικά με την τιμολόγηση στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παρά το γεγονός ότι υπάρχουν διαφορές στις χρεώσεις του νερού σε όλη την Ευρώπη, γενικά η τιμή του νερού έχει την τάση να αυξάνεται τα τελευταία 20 χρόνια, και αυτός είναι ένας από τους παράγοντες που συμβάλλουν στη μείωση της χρήσης του νερού στις οικίες.

Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν θέσει φόρο στον τομέα του νερού, που καλύπτει την ποιότητα και την ποσότητα νερού. Ο φόρος για την άντληση αποτελεί στόχο προτεραιότητας για τα νοικοκυριά και τη βιομηχανία σε πολλά κράτη μέλη (π.χ. Δανία, Γερμανία, Ολλανδία). Οι δομές τους είναι παρόμοιες: ως επί το πλείστον βασίζονται στον όγκο του νερού αλλά με διαφορετικούς φόρους ανάλογα με το χρήστη και τη χρήση, καθώς επίσης και ανάλογα με το αν το νερό αντλείται από υπόγεια ή επιφανειακά ύδατα.

Επιπλέον, η σύνδεση της τιμής του νερού με τον όγκο του νερού που καταναλώνεται μπορεί να αποτελέσει κίνητρο για πιο βιώσιμη χρήση του. Η εμπειρία δείχνει πως τα σπίτια που έχουν μετρητές, και επομένως τις αντίστοιχες επιβαρύνσεις, χρησιμοποιούν λιγότερο νερό σε σύγκριση με σπίτια όπου δεν υπάρχουν μετρητές. Επί του παρόντος, μόνο κάποιες χώρες της Ευρώπης έχουν μετρητές για τις περισσότερες χρήσεις νερού, ενώ μεγάλη έλλειψη υπάρχει όσον αφορά τη μέτρηση στη γεωργική χρήση του νερού. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται από έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 10000 κατοικίες σε χώρες του OECD⁵, σύμφωνα με την οποία τα σπίτια όπου υπάρχουν μετρητές νερού χρησιμοποιούν περίπου 20% λιγότερο νερό σε σύγκριση με τα σπίτια όπου δεν υπάρχουν μετρητές.

⁵ *Pricing the use of environmental resources has proven to be a powerful tool for influencing consumer and household decisions, 2011*

Οι κυβερνήσεις και η αγορά μπορούν από την πλευρά τους να συνεισφέρουν προωθώντας ένα σύστημα τιμολόγησης που θα αντανακλά το περιβαλλοντικό και κοινωνικό κόστος. Οι εθνικές πρωτοβουλίες θα πρέπει να εξασφαλίσουν σωστή τιμολόγηση αλλά και να συνδυάσουν άλλα συμπληρωματικά μέτρα και μέσα, όπως την προώθηση συσκευών και πρακτικών εξοικονόμησης νερού, τον περιορισμό των διαρροών και των παράνομων συνδέσεων, επιδοτήσεις, αποτελεσματική χρήση των φόρων και εκστρατείες ενημέρωσης του κοινού.

3.2.3 Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη Λειψυδρία και την Ξηρασία και συναφείς εκθέσεις

Με την ανακοίνωση της 18ης Ιουλίου 2007 με θέμα «Η αντιμετώπιση του προβλήματος της λειψυδρίας και της ξηρασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση», η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει κατευθυντήριες γραμμές για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ξηρασίας και λειψυδρίας. Στην ανακοίνωση αναφέρεται πως η ανάληψη δράσης είναι αναγκαία, δεδομένου ότι η προσωρινή ή η διαρκής έλλειψη νερού υποδηλώνουν σημαντική επέκταση λειψυδρίας λόγω της κλιματικής αλλαγής.

Ως ξηρασία ορίζεται μια προσωρινή μείωση των διαθέσιμων υδάτινων πόρων λόγω, για παράδειγμα, μειωμένων βροχοπτώσεων. Ο όρος λειψυδρία χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια κατάσταση κατά την οποία η ζήτηση νερού υπερβαίνει τους εκμεταλλεύσιμους υδάτινους πόρους, σε συνθήκες αειφορίας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επιδιώκει να αντιμετωπίσει προβλήματα μεσοπρόθεσμης ή μακροπρόθεσμης λειψυδρίας.

Σύμφωνα με την Επιτροπή, για να δοθεί λύση στα προβλήματα ξηρασίας και λειψυδρίας, χρειάζεται να ληφθούν υπόψη και να αντιμετωπιστούν τα ακόλουθα σημεία:

- προώθηση της πλήρους εφαρμογής της Οδηγίας Πλαισίου για τα Ύδατα,
- σωστές πολιτικές τιμολόγησης του νερού και φορολογικά κίνητρα για ορθολογική χρήση,
- βελτίωση του σχεδιασμού χρήσης γης,
- διαχείριση υδατικών πόρων σε επίπεδο λεκάνης απορροής,
- αποτελεσματικότερη κατανομή των υδάτινων και άλλων πόρων που συνδέονται με το νερό,
- ενσωμάτωση των σχετικών με το νερό προβληματισμών σε τομεακές πολιτικές που σχετίζονται με τους υδατικούς πόρους,
- επικέντρωση σε μέτρα που αποσκοπούν στην εξοικονόμηση των υδάτων, που συνεπάγεται την ιεράρχηση των προτεραιοτήτων τόσο σε σχέση με την εξεύρεση λύσεων (ώστε να αποφευχθεί η χρήση πρόσθετων υποδομών υδροδότησης) όσο και με τη χρήση των υδάτων (προτεραιότητα πρέπει να αποτελεί η δημόσια υδροδότηση),

- υψηλής ποιότητας γνώσεις και πληροφορίες για λήψη καλύτερων αποφάσεων, ανάληψη δράσης με ολοκληρωμένο τρόπο και στήριξη σε επιστημονικά στοιχεία,
- προώθηση τεχνολογιών και πρακτικών που προάγουν την αποδοτική χρήση των υδάτινων πόρων και
- προαγωγή μιας νοοτροπίας για την εξοικονόμηση νερού.

Η Επιτροπή παρουσιάζει ένα ευρύ φάσμα πιθανών κατευθύνσεων για τη διαχείριση των προβλημάτων λειψυδρίας και ξηρασίας, και αναφέρει στην εν λόγω ανακοίνωση ορισμένες ορθές πρακτικές που υφίστανται σε διάφορες χώρες:

- Στο πλαίσιο της σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την καταπολέμηση της απερίμωσης, η Ελλάδα δημοσίευσε εθνικό σχέδιο δράσης το οποίο προβλέπει ειδικά μέτρα για την αντιμετώπιση των ανισορροπιών μεταξύ προσφοράς και ζήτησης.
- Η Κύπρος υιοθέτησε μέτρα σε επίπεδο νοικοκυριού, ενθαρρύνοντας την αξιοποίηση των οικιακών λυμάτων (γκρίζου νερού) για το πότισμα κήπων και τις τουαλέτες, πρακτική που επέτρεψε τη μείωση της κατανάλωσης νερού ανά κάτοικο μέχρι και κατά 40%. Το 2007, οι κυβερνητικές επιχορηγήσεις καλύπτουν το 75% του κόστους του συστήματος.
- Στη Γερμανία, το ένα πέμπτο των μεγαλύτερων πόλεων στηρίζουν τη συλλογή των ομβρίων υδάτων από δεκαετίας και πλέον, με στόχο τον εξοπλισμό του 15% των κτιρίων μέχρι το 2010.

Οι απώλειες και η σπατάλη νερού θα μπορούσαν να μειωθούν χάρη στην ανάπτυξη τεχνολογιών και πρακτικών που επιτρέπουν την αποδοτική χρήση των υδάτινων πόρων. Σχετικά με αυτό, η Επιτροπή εξετάζει:

- το ενδεχόμενο διαμόρφωσης προτύπων για συσκευές που χρησιμοποιούν νερό,
- το ενδεχόμενο κατάρτισης νομοθεσίας που θα καλύπτει προϊόντα και συσκευές που χρησιμοποιούν νερό,
- το ενδεχόμενο να συνεκτιμήσει τα κριτήρια αποδοτικής χρήσης του νερού στα πρότυπα επιδόσεων που αφορούν τα προϊόντα και τα κτίρια,
- πρόταση Οδηγίας για την εξοικονόμηση νερού στα κτίρια,
- να ενθαρρύνει την έρευνα,
- τη δυνατότητα υιοθέτησης δείκτη επιδόσεων σχετικού με τη χρήση του νερού,
- πρόταση σήματος eco-label για εξοπλισμό που καταναλώνει ή χρησιμοποιεί νερό,
- να συνάψει εθελοντικές συμφωνίες με τους οικονομικούς κλάδους που χρησιμοποιούν νερό στις διαδικασίες κατασκευής.

Οι καταναλωτές και οι οικονομικοί φορείς πρέπει επίσης να εμπλέκονται, ώστε να ευνοηθεί η διαμόρφωση μιας νοοτροπίας εξοικονόμησης νερού. Για το λόγο αυτό πρέπει να σχεδιασθούν μέτρα που αποσκοπούν στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των φορέων αυτών, να ενσωματωθούν κανόνες για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων στα συστήματα ασφάλειας της ποιότητας και πιστοποίησης, να γίνει επέκταση των συστημάτων κοινοτικής επισήμανσης, καθώς και στήριξη των προγραμμάτων εκπαίδευσης σε εθνικό επίπεδο, των υπηρεσιών παροχής συμβουλών, στις ανταλλαγές ορθών πρακτικών και εκστρατειών επικοινωνίας εστιασμένων στα προβλήματα που σχετίζονται με την ποσότητα των υδάτινων πόρων.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο πίνακες από τη μελέτη επιπτώσεων «Η αντιμετώπιση του προβλήματος της λειψυδρίας και της ξηρασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση», του 2007. Η μελέτη αυτή πρόκειται για συνοδευτικό έγγραφο στην Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο.

Ο Πίνακας 3.1 αφορά τη χρήση τεχνολογιών και συσκευών αποτελεσματικής χρήσης νερού στον οικιακό τομέα, και παρουσιάζει τις δυνατότητες εξοικονόμησης των διαφορετικών τεχνολογιών στα νοικοκυριά. Το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι πως μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση έως και κατά 25% με την βελτίωση των τεχνολογικών επιδόσεων των οικιακών συσκευών.

Πίνακας 3.1 Δυνατότητες εξοικονόμησης των διαφορετικών τεχνολογιών στα νοικοκυριά.

Χρήση νερού ανά συνιστώσα	Τυπική κατοικία		Κατοικία με αποδοτική χρήση νερού		Σύγκριση τυπικής κατοικίας με αποδοτική κατοικία
	Όγκος ανά χρήση (lt)	Κατά κεφαλή κατανάλωση (lt/h/d)	Όγκος ανά χρήση (lt)	Κατά κεφαλή κατανάλωση (lt/h/d)	Μείωση κατανάλωσης νερού %
Τουαλέτα	6	28	4	17	39
Ντους	45	25	30	17	32
Μπάνιο	85	30	80	28	7
Βρύσες	-	12	-	10	17
Πλυντήριο ρούχων	60	13	40	9	31
Πλυντήριο πιάτων	20	8	15	6	25
Κήπος	-	6	-	5	17
Σύνολο (lt/άτομο/ημέρα)	-	122	-	92	Συνολική μείωση 25%

Ο Πίνακας 3.2 παρουσιάζει μια επισκόπηση των βασικών χαρακτηριστικών των μέτρων που σχετίζονται με την εξοικονόμηση νερού στον οικιακό τομέα. Παρά το γεγονός ότι οι πληροφορίες που συλλέγονται αφορούν παρέμβαση σε διαφορετικά επίπεδα, ορισμένα γενικά συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν:

- Η εξοικονόμηση νερού για διαφορετικά μέτρα είναι συνήθως μεταξύ 20 και 50%.
- Η εξοικονόμηση για μεμονωμένα μέτρα μπορεί να φτάσει το 50%.
- Μπορεί να αναμένεται σημαντική εξοικονόμηση στους λογαριασμούς νερού (αλλά και ρεύματος, σε κάποιες περιπτώσεις, ώστε να δικαιολογούν επιστροφές).
- Ο χρόνος απόσβεσης είναι πολύ μικρός για ορισμένες συσκευές εξοικονόμησης νερού.

Πίνακας 3.2 Βασικά μέτρα που σχετίζονται με την εξοικονόμηση νερού στον οικιακό τομέα.

Γενικά μέτρα	Ειδικά μέτρα	Αναμενόμενη εξοικονόμηση νερού	Χώρα	Κόστος	Πλεονεκτήματα	Περίοδος αποπληρωμής (σε έτη)	Αναφορά	
Συλλογή ομβρίων		80% των αναγκών ενός νοικοκυριού	Γαλλία	25-250€ για δεξαμενή ή όγκου 200 ως 800l			Le Monde, La récupération de l'eau de pluie, 30/05/2007	
		30-50%	UK				www.environment-agency.gov.uk	
Επαναχρησιμοποίηση λυμάτων	Για άρδευση	25% των παραγόμενων λυμάτων	Κύπρος				EEA (2001): No 19 Environmental issue report, Sustainable water use in Europe - Part 2: Demand management, EEA, Copenhagen, 2001	
	Για αστική χρήση	35% της κατανάλωσης πόσιμου νερού	Αυστραλία				www.sydneywater.au	
Διαρροές	Πρόγραμμα μείωσης διαρροών	Μείωση διαρροών από 29% σε 20%	Αγγλία και Ουαλία				EEA, Indicator Fact Sheet (WQ06) Water use efficiency (in cities): leakage, version 01.10.2003	
	Πρόγραμμα μείωσης διαρροών	30 εκατομμύρια λίτρα ανά ημέρα	Καναδάς		0,5 εκατομμύρια δολάρια το έτος		www.infraguide.ca	
	Έλεγχος διαρροών	52% μείωση των απωλειών	Ιταλία				US EPA, Decision-Support Tools for Predicting the Performance of Water Distribution and Wastewater Collection Systems, EPA/600/R-02/029	
Συσκευές εξοικονόμησης	τουαλέτα	39	Ευρώπη US	165\$-365\$		6-11 χρόνια	Sustainable Development Commission. 2006. Stock Take: Delivering improvements in existing housing	
	Ντους	32	Ευρώπη US	10\$		3,5 χρόνια		
	Μπάνιο βρύσες	7 17	Ευρώπη Ευρώπη					
	Πλυντ. ρούχων	31	Ευρώπη US	\$550-\$700		1-3 years	www.aquacraft.com	
	Πλυντ. πιάτων	25	Ευρώπη					
	Συσκευές - γενικά	25%	Γερμανία					http://www.eaue.de/winuw/d/132.html

Πηγή: *Water saving potential, 2007*

Στην επανεξέταση της πολιτικής για τη λειψυδρία και τις ξηρασίες θα ληφθεί υπόψη η εξωτερική διάσταση του προβλήματος της λειψυδρίας και των ξηρασιών (υδατικό αποτύπωμα). Αναφορικά, το μέσο υδατικό αποτύπωμα της Ελλάδας είναι 2338 m³/yr ανά κάτοικο και το μέρος του αποτυπώματος που αφορά το εξωτερικό της χώρας είναι 46,5%. Το μέσο παγκόσμιο υδατικό αποτύπωμα είναι 1385 m³/yr ανά κάτοικο.

Οι παρακάτω εκθέσεις περιλαμβάνουν λεπτομέρειες σχετικά με τα προβλήματα ξηρασίας και λειψυδρίας που αντιμετωπίζουν χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και μέτρα που λαμβάνονται προκειμένου να αντιμετωπιστούν αμφότερες οι καταστάσεις. Επίσης, στις εκθέσεις αυτές καθορίζονται οι αναγκαίες δραστηριότητες της Επιτροπής για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων.

Ανακοίνωση της Επιτροπής της 21ης Μαρτίου 2011, με τίτλο «Τρίτη έκθεση παρακολούθησης όσον αφορά την ανακοίνωση σχετικά με τη λειψυδρία και τις ξηρασίες στην Ευρωπαϊκή Ένωση» (δεν έχει δημοσιευτεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση). Το ενδιαφέρον εστιάζεται στην αποδοτική χρήση του νερού και ιδίως στη δυνατότητα εξοικονόμησης νερού κατά την οικιακή χρήση. Παράλληλα, εξετάζονται οι δυνατότητες λήψης μέτρων για την εξοικονόμηση νερού στα κτίρια. Στην έκθεση αναφέρεται πως στα τέλη του 2010, η Επιτροπή εγκαινίασε μελέτη για την περαιτέρω ανάλυση των δυνατοτήτων βελτίωσης των επιδόσεων των κτιρίων όσον αφορά στην ορθολογική χρήση του νερού. Η Επιτροπή θα εξετάσει τρεις πτυχές βελτίωσης των «υδατικών επιδόσεων» των κτιρίων: τις συσκευές εξοικονόμησης νερού· τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τις καινοτομίες ορθολογικής κατανάλωσης νερού· και τέλος, τη μέτρηση της απόδοσης των κτιρίων. Στη μελέτη θα καθοριστούν ποια μέτρα είναι καταλληλότερα για τη βελτίωση της υδατικής απόδοσης των κτιρίων.

Ανακοίνωση της Επιτροπής της 18ης Μαΐου 2010, με τίτλο «Δεύτερη έκθεση με αντικείμενο τη συνέχεια που δόθηκε στην ανακοίνωση σχετικά με τη λειψυδρία και την ξηρασία στην Ευρωπαϊκή Ένωση» (δεν έχει δημοσιευτεί στην Επίσημη Εφημερίδα). Στην έκθεση αυτή αναφέρεται πως όσον αφορά τα μέτρα για την αποδοτική χρήση του νερού σε αστικές περιοχές, αναλαμβάνονται ορισμένες πρωτοβουλίες σε τοπικό επίπεδο, αλλά πρέπει να δοθεί πολύ μεγαλύτερη έμφαση σε εθνικό επίπεδο.

Ανακοίνωση της Επιτροπής της 19ης Δεκεμβρίου 2008, με τίτλο «Έκθεση συνεχιών στην ανακοίνωση σχετικά με τη λειψυδρία και την ξηρασία στην Ευρωπαϊκή Ένωση» (δεν έχει δημοσιευτεί στην Επίσημη Εφημερίδα). Η έκθεση καταδεικνύει ότι, παρόλο που έχει σημειωθεί πρόοδος, πρέπει να γίνουν πολλά ακόμη προκειμένου να βελτιωθεί η διαχείριση της ζήτησης υδάτινων πόρων.

3.2.4 Σχέδιο για τη Διαφύλαξη των Υδάτινων Πόρων της Ευρώπης

Το «Σχέδιο για τη Διαφύλαξη των υδάτινων Πόρων της Ευρώπης» (*Blueprint to Safeguard Europe's Water, 2012*) αποτελεί μια προσπάθεια ώστε να ανταποκριθεί η

πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε παλιές και νέες προκλήσεις που αφορούν τους υδάτινους πόρους. Στόχος του Σχεδίου είναι να εξασφαλιστεί η καλή ποιότητα νερού, σε επαρκείς ποσότητες, για όλες τις νόμιμες χρήσεις. Επίσης, βασίζεται σε αξιολόγηση της εφαρμογής και των αποτελεσμάτων της τρέχουσας πολιτικής για τα ύδατα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60 αποτελεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα ύδατα, με επίκεντρο την έννοια της διαχείρισης των λεκανών απορροής. Ωστόσο, όπως επισημάνθηκε το 2010 σύμφωνα με έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (EEA), η επίτευξη των στόχων της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το νερό φαίνεται αβέβαιη, και αυτό οφείλεται σε έναν αριθμό από αναμενόμενες αλλά και απρόσμενες προκλήσεις. Το Σχέδιο για τη Διαφύλαξη των Υδάτινων Πόρων της Ευρώπης είναι μια ανακοίνωση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή που δημοσιεύτηκε το Νοέμβριο του 2012 και αποτελεί απάντηση της ευρωπαϊκής πολιτικής απέναντι σε αυτές τις προκλήσεις.

Ο μακροπρόθεσμος στόχος του Σχεδίου για τη Διαφύλαξη των Υδάτινων Πόρων της Ευρώπης είναι η διασφάλιση της βιωσιμότητας όλων των δραστηριοτήτων που έχουν επίπτωση στο νερό, εξασφαλίζοντας έτσι τη διαθεσιμότητα καλής ποιότητας νερού για τη βιώσιμη και δίκαιη χρήση ύδατος. Το Σχέδιο ενθαρρύνει την «πρόληψη και ετοιμότητα». Η προσέγγιση αυτή προσπαθεί να εξασφαλίσει μια βιώσιμη ισορροπία μεταξύ ζήτησης και προσφοράς νερού, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των ανθρώπινων και των φυσικών οικοσυστημάτων που εξαρτώνται από αυτό.

Ο χρονικός ορίζοντας του Σχεδίου είναι στενά συνδεδεμένος με την πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το 2020 και ειδικότερα με τον Χάρτη Πορείας (*Resource Efficiency Roadmap*). Η ανάλυση όμως στην οποία βασίζεται το Σχέδιο δράσης για τη Διαφύλαξη των Υδάτινων Πόρων της Ευρώπης καλύπτει μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, έως το 2050, και αναμένεται να οδηγήσει την πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το νερό μακροπρόθεσμα. Το Σχέδιο τονίζει πως εκτός από τους μακροπρόθεσμους στόχους, υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για άμεσα οφέλη, πρώτα και κύρια μέσα από την καλύτερη και πλήρη εφαρμογή της υπάρχουσας νομοθεσίας.

Οι πολιτικές συστάσεις του Σχεδίου για τη Διαφύλαξη των Υδάτινων Πόρων της Ευρώπης βασίζονται στα αποτελέσματα των ακόλουθων αξιολογήσεων:

1. Ανάλυση των σχεδίων διαχείρισης λεκανών ποταμών (WFD), όπως αυτά αναπτύχθηκαν από τα κράτη μέλη, με πληροφορίες για το πώς έχουν βελτιώσει την διαχείριση των υδάτων τους.
2. Αξιολόγηση της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με τη λειψυδρία και την ξηρασία, συμπεριλαμβανομένων των μέτρων ορθολογικής χρήσης του νερού.
3. Αξιολόγηση της ευπάθειας των υδατικών πόρων στην κλιματική αλλαγή και άλλες ανθρωπογενείς πιέσεις, όπως η αστικοποίηση και η χρήση γης.

4. Τα αποτελέσματα αξιολόγησης για την πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα γλυκά νερά, συμπεριλαμβανομένης ανάλυσης για την εκτίμηση της επάρκειας του υφιστάμενου πλαισίου.

Τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων αυτών, μαζί με άλλες μελέτες που πραγματοποιούνται από ή για λογαριασμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, στηρίζουν τις προτάσεις του Σχεδίου.

Το Νοέμβριο του 2012 έλαβε χώρα στη Λευκωσία συνέδριο (*EU Water Blueprint Conference*) που είχε ως στόχο να λειτουργήσει ως πλατφόρμα για συζήτηση και διαβούλευση μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών, τα κράτη μέλη και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, σχετικά με την εφαρμογή των προτάσεων της πολιτικής του Σχεδίου.

3.2.5 Ευρωπαϊκή Οδηγία για τον Οικολογικό σχεδιασμό (*Ecodesign*)

Η Οδηγία 92/75/EEC αφορά τη σήμανση και κατηγοριοποίηση οικιακών προϊόντων με βάση την κατανάλωση ενέργειας και άλλων πόρων. Στα προϊόντα περιλαμβάνονται τα πλυντήρια ρούχων και πιάτων ενώ επίσης εισάγονται κάποιες απαιτήσεις για την αποδοτική χρήση του νερού. Επίσης, τα πλυντήρια ρούχων και πιάτων καλύπτονται από την Οδηγία Οικολογικού Σχεδιασμού (2005/32/EC).

Η Οδηγία οικολογικού σχεδιασμού 2005/32/EC αφορά την κατανάλωση ενέργειας από προϊόντα. Πρωταρχικός στόχος της Οδηγίας είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, ωστόσο περιλαμβάνει και άλλους περιβαλλοντικούς όρους όπως είναι η χρήση του νερού.

Η Οδηγία για τον Οικολογικό σχεδιασμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης τροποποιήθηκε και εκδόθηκε εκ νέου (2009/125/EK). Επίσης συμπληρώνει άλλες υπάρχουσες οδηγίες, όπως την Οδηγία 92/75/EEC για την κατανάλωση ενέργειας, που ισχύει για πολλές συσκευές που χρησιμοποιούν νερό (για παράδειγμα, πλυντήρια). Η Οδηγία 2009/125/EK καθορίζει το πλαίσιο για τις υποχρεωτικές απαιτήσεις για την ενεργειακή χρήση και για προϊόντα συνδεδεμένα με την ενέργεια που πωλούνται σε όλα τα κράτη μέλη. Το πεδίο εφαρμογής της καλύπτει πάνω από 40 ομάδες προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων και προϊόντων που χρησιμοποιούν νερό, όπως τα πλυντήρια ρούχων και τα πλυντήρια πιάτων.

Ο Κανονισμός 1015/2010 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010b) σχετικά με τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για τα οικιακά πλυντήρια ρούχων καθορίζει τα κριτήρια απόδοσης, συμπεριλαμβανομένης της κατανάλωσης νερού, που θα πρέπει να περιορίζεται από το Δεκέμβριο του 2011 και το όριο αυτό θα μειωθεί από το Δεκέμβριο του 2013. Για τα οικιακά πλυντήρια ρούχων, η κατανάλωση νερού (W_t) είναι: $W_t \leq 5 \times c + 35$ όπου c η διαβαθμισμένη χωρητικότητα του οικιακού πλυντηρίου ρούχων για το κανονικό πρόγραμμα για βαμβακερά στους 60 °C με πλήρες φορτίο ή για το κανονικό πρόγραμμα για βαμβακερά στους 40 °C με πλήρες

φορτίο, αναλόγως του ποια από τις δύο τιμές είναι η χαμηλότερη. Το 2013 η απαίτηση μειώνεται σε: $W_i \leq 5 \times c \frac{1}{2} + 35$.

Ο Κανονισμός 1016/2010 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010α) σχετικά με τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για οικιακά πλυντήρια πιάτων καθορίζει τα κριτήρια ενεργειακής απόδοσης. Δεν υπάρχει περιορισμός στην κατανάλωση του νερού, ωστόσο ο κανονισμός περιλαμβάνει σημεία αναφοράς για την κατανάλωση νερού, για παράδειγμα 9 λίτρα ανά κύκλο για πλυντήριο πιάτων χωρητικότητας 12 σερβίτσια και 7 λίτρα νερού ανά κύκλο για πλυντήριο πιάτων χωρητικότητας 6 σερβίτσια.

Οι παραπάνω Κανονισμοί 1015/2010 και 1016/2010 αναφέρονται αναλυτικότερα στο Κεφάλαιο 5.

Τον Απρίλιο του 2009 υιοθετήθηκε νομοθετικό ψήφισμα για να συμπεριληφθούν στον Οικολογικό Σχεδιασμό προϊόντα που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας, όχι μόνο κατά τη χρήση τους, αλλά που καταναλώνουν και έμμεσα ενέργεια, όπως προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό. Συνεπώς, στο μέλλον η Οδηγία για τον Οικολογικό Σχεδιασμό θα συμπεριλάβει προϊόντα όπως κεφαλές ντους, βρύσες και εξοπλισμό καθαρισμού.

3.2.6 Στρατηγική της Ευρώπης για το 2020, Χάρτης Πορείας προς μια ενεργειακά αποδοτική Ευρώπη, Ανακοίνωση για Βιώσιμα Κτίρια

Η πρωτοβουλία της Ευρώπης για αποδοτική χρήση των πόρων αποτελεί μέρος της Στρατηγικής της Ευρώπης για το 2020 (*Europe 2020 Strategy*). Με την αναπτυξιακή στρατηγική «Ευρώπη 2020», η Ευρωπαϊκή Ένωση έθεσε στόχους προς επίτευξη μέχρι το 2020, για την απασχόληση, την καινοτομία, την εκπαίδευση, την κοινωνική ένταξη, το κλίμα και την ενέργεια. Τα κράτη μέλη θα υιοθετήσουν εθνικούς στόχους σε κάθε τομέα. Συγκεκριμένες δράσεις σε ευρωπαϊκό και σε εθνικό επίπεδο θα στηρίζουν τη στρατηγική αυτή. Η δράση για τη βελτίωση της αποδοτικής χρήσης των υδάτινων πόρων πρέπει να συνεκτιμηθεί με την κεντρική πρωτοβουλία για την αποτελεσματική χρησιμοποίηση των πόρων ως τμήμα της στρατηγικής «Ευρώπη 2020».

Ο «Χάρτης Πορείας προς μια ενεργειακά αποδοτική Ευρώπη» (*Roadmap to a resource efficient Europe ή Resource Efficiency Roadmap*) είναι ένα από τα κύρια δομικά στοιχεία της πρωτοβουλίας «Ευρώπη 2020» για αποδοτική χρήση των πόρων. Εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Σεπτέμβριο του 2011 και καθορίζει ένα πλαίσιο για το σχεδιασμό και την υλοποίηση των μελλοντικών δράσεων. Περιγράφει τις διαρθρωτικές και τεχνολογικές αλλαγές που απαιτούνται μέχρι το 2050, συμπεριλαμβανομένων των στόχων που πρέπει να επιτευχθούν έως το 2020. Συγκεκριμένα για τον τομέα του νερού, ο Χάρτης πορείας αναφέρει πως η Επιτροπή:

- θα ενσωματώσει περαιτέρω τους προβληματισμούς σχετικά με την αποδοτικότητα των πόρων στην υδατική πολιτική της, με σχέδιο διαφύλαξης των υδάτων της Ευρώπης στο οποίο θα καθορίζεται μια αποτελεσματική από πλευράς κόστους στρατηγική·
- θα αξιολογήσει τα σχέδια διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών των κρατών μελών, προκειμένου να εντοπίσει τομείς όπου χρειάζονται πρόσθετα μέτρα·
- θα αξιολογήσει και θα προτείνει:
 - στόχους αποδοτικότητας του νερού και μέτρα βελτίωσής της (για παράδειγμα, ευφυείς μετρητές, υποχρεωτικές απαιτήσεις για τις συσκευές στις οποίες χρησιμοποιείται νερό, κατευθυντήριες γραμμές για την επαναχρησιμοποίηση του νερού, μείωση των διαρροών στις υποδομές ύδρευσης, την εξοικονόμηση του νερού στην άρδευση κλπ.),
 - καλύτερη διαχείριση της ζήτησης μέσω οικονομικών εργαλείων (τιμολόγηση, κατανομή των υδάτινων πόρων) και χρήση συστημάτων σήμανσης και πιστοποίησης με τα οποία μετρώνται οι επιπτώσεις κύκλου ζωής και η εικονική περιεκτικότητα των προϊόντων σε νερό,
 - υποψήφια ευρωπαϊκή σύμπραξη καινοτομίας για το νερό.

Επίσης, σύμφωνα με το Χάρτη Πορείας, τα κράτη μέλη καλούνται να καθορίσουν στόχους αποδοτικότητας του νερού για το 2020 σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού, με κατάλληλα συμπληρωματικά μέτρα, βάσει κοινής μεθοδολογίας στην οποία θα λαμβάνεται υπόψη η ποικιλία των συνθηκών στους διάφορους οικονομικούς τομείς και γεωγραφικές περιοχές.

Χαρακτηριστικά, στο Χάρτη Πορείας, αναφέρεται ως Ορόσημο ότι μέχρι το 2020, όλα τα σχέδια διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα θα έχουν εφαρμοστεί από καιρό. Μέχρι το 2015 θα έχει επιτευχθεί καλή κατάσταση των υδάτων – ποιότητα, ποσότητα και χρήση - σε όλες τις λεκάνες απορροής ποταμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Θα έχουν ελαχιστοποιηθεί οι επιπτώσεις της ξηρασίας και των πλημμυρών, με προσαρμοσμένες στις συνθήκες καλλιέργειες, αυξημένη συγκράτηση νερού στο έδαφος και αποδοτική άρδευση. Οι εναλλακτικές επιλογές προμήθειας νερού θα αξιοποιούνται μόνο όταν έχουν εξαντληθεί όλες οι φθινότερες ευκαιρίες εξοικονόμησης. Η άντληση νερού θα πρέπει να παραμένει σε επίπεδα κάτω του 20% των διαθέσιμων ανανεώσιμων υδάτινων πόρων.

Όσον αφορά την εξοικονόμηση νερού σε επίπεδο κατοικίας, οι εργασίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής δεν προβλέπουν κάτι μέσα στο 2013. Ωστόσο, πέρα από το πρόγραμμα εργασιών της Επιτροπής υπάρχει μια πρωτοβουλία, η Ανακοίνωση για Βιώσιμα Κτίρια, με τίτλο «*Communication on Sustainable Buildings*» (2012). Η συγκεκριμένη ανακοίνωση αφορά έναν ενδεικτικό χάρτη πορείας, που υφίσταται μόνο για ενημερωτικούς σκοπούς και υπόκειται σε αλλαγές. Δεν προδικάζει την

τελική απόφαση της Επιτροπής σχετικά με το εάν θα επιδιωχθεί η συνέχιση αυτής της πρωτοβουλίας, ούτε προδικάζει το τελικό περιεχόμενο και τη δομή της.

Η Ανακοίνωση για τα Βιώσιμα Κτίρια προβλέπεται από τον Χάρτη Πορείας, στον οποίο αναφέρεται πως θα πρέπει να υποβληθεί μια Ανακοίνωση για Βιώσιμα Κτίρια, η οποία ανακοίνωση θα προτείνει δράσεις για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων στον τομέα των κατασκευών, όπου το πεδίο εφαρμογής θα προχωρήσει πέρα από την ενεργειακή απόδοση.

Γεγονός είναι πως ο κανονισμός για την κατασκευή προϊόντων δεν ωθεί προς το παρόν τις επιχειρήσεις προς αποδοτικότητα των πόρων. Οι μόνες πρωτοβουλίες με στόχο μια πιο ολιστική προσέγγιση όσον αφορά την αποδοτικότητα των πόρων στον τομέα της οικοδόμησης είναι μια σειρά από εθελοντικά μέσα: το *Eco-label* και οι πράσινες δημόσιες συμβάσεις για κτίρια γραφείων, το Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης (*Eco-Management*) και το Σύστημα Οικολογικού Ελέγχου (*Audit Scheme*) για τις κατασκευές. Η εμπειρία με άλλους τομείς δείχνει ότι αυτά τα εθελοντικά μέσα εξακολουθούν να έχουν περιορισμένη επίδραση στην επίτευξη ουσιαστικών αλλαγών στη χρήση των πόρων.

Το κύριο πρόβλημα που θα θίξει η εν λόγω Ανακοίνωση για τα Βιώσιμα Κτίρια είναι η μεγάλη ποσότητα των πόρων που χρησιμοποιούνται και η αναποτελεσματική χρήση τους στον τομέα των κατασκευών. Δεδομένου ότι η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων εξετάζεται από τις υφιστάμενες πολιτικές, η πρωτοβουλία θα καλύψει πόρους όπως τα υλικά, το νερό και το έδαφος. Η πρωτοβουλία θα καλύπτει κατοικίες και εμπορικά κτίρια. Δεν υπάρχει καμία υφιστάμενη πολιτική σε επίπεδο ΕΕ για τη χρήση των πόρων στα κτίρια (εκτός από την ενεργειακή απόδοση), αλλά υπάρχουν διάφορες εθνικές πρωτοβουλίες. Η σημασία της χρήσης των πόρων επισημαίνεται από τον Χάρτη Πορείας, για μια Ευρώπη που χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τους πόρους: «Η κατασκευή και χρήση των κτιρίων στην ΕΕ αφορούν το 42% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας, περίπου το 35% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, περισσότερο από το 50% όλων των υλικών που εξάγονται και το 30% της κατανάλωσης νερού».

Προς το παρόν, υπάρχει ένας περιορισμένος αριθμός κρατών μελών και επιχειρηματικών πρωτοβουλιών για την αντιμετώπιση του προβλήματος της χρήσης των πόρων. Ως εκ τούτου, δεν αναμένεται ότι θα επιτευχθούν σημαντικές βελτιώσεις ως προς την αποδοτικότερη χρήση των πόρων με το υφιστάμενο πλαίσιο πολιτικής.

Γεγονός είναι πως δεν υπάρχει συντονισμένη προσέγγιση του θέματος. Οι διάφορες πρωτοβουλίες κάποιων κρατών μελών σημαίνει αύξηση του κόστους συμμόρφωσης για τις επιχειρήσεις και έχουν ως αποτέλεσμα τον κατακερματισμό της εσωτερικής αγοράς. Επιπλέον, αναπτύσσονται εθελοντικά συστήματα αξιολόγησης για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων των κτιρίων αλλά η κάλυψή τους συνήθως περιορίζεται σε ένα κράτος μέλος και επίσης χρησιμοποιούνται διαφορετικές

μεθοδολογίες. Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα από κάθε κράτος δεν είναι συγκρίσιμα και η εμφάνιση πολλών διαφορετικών μηχανισμών οδηγεί σε ένα πολύπλοκο και δαπανηρό επιχειρηματικό περιβάλλον.

Ακόμη, υπάρχει έλλειψη ενημέρωσης και ζήτησης για βιώσιμα κτίρια. Το ενδιαφέρον για τεχνολογίες και πρακτικές που προσφέρουν αποδοτική αξιοποίηση των πόρων είναι μικρό. Ένα από τα βασικά προβλήματα είναι η έλλειψη συγκρίσιμων και εύκολα προσβάσιμων δεδομένων σχετικά με την αξιολόγηση, η οποία θα επιτρέψει στις επιχειρήσεις, τις κυβερνήσεις και το ευρύ κοινό να έχουν μεγαλύτερη επίγνωση των ευκαιριών που τους προσφέρονται και των δυνατοτήτων για βελτίωση του περιβάλλοντος που συνδέονται με τα αειφόρα κτίρια.

Σχετικά με τη χρήση των πόρων και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, υπάρχουν διάφορες μελέτες που παρέχουν σχετικές πληροφορίες:

- Αποτελεσματική χρήση των πόρων στην Ευρώπη: Πολιτικές και προσεγγίσεις σε 31 μέλη του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος και συνεργαζόμενων χωρών (ΕΕΑ Έκθεση Νο 5/2011).
- Εκτίμηση κατοικιών (ΕΕΑ/ETC 2012).
- Υλικοί πόροι και απόβλητα (Ιούνιος 2012).
- Μελέτη εκτίμησης επιπτώσεων για την απόδοση του νερού στα κτίρια (2012).
- Μελέτη για την αξιολόγηση των σεναρίων και επιλογών προς μια αποδοτική χρήση των πόρων της Ευρώπης, επιλογές στον τομέα των κτιρίων και υποδομών.

Επιπλέον, το 2012 ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΕΑ), δημοσίευσε μια σειρά από εκθέσεις, που αφορούν την κατάσταση του υδάτινου περιβάλλοντος της Ευρώπης. Οι εκθέσεις είναι οι ακόλουθες:

- Αποτελεσματική χρήση των υδάτινων πόρων στην Ευρώπη (Μάρτιος, 2012). Η έκθεση εξετάζει την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων, ξεκινώντας με καλύτερη εφαρμογή της ισχύουσας νομοθεσίας.
- Κατάσταση γλυκού νερού, βιοποικιλότητα και σχετικές πιέσεις (καλοκαίρι 2012).
- Νερό και ευπάθεια (πλημμύρες, λειψυδρία και ξηρασία) (φθινόπωρο 2012).
- Αστική προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος στην Ευρώπη.

3.2.7 Εκθέσεις και μελέτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Αποδοτική χρήση του νερού στα κτίρια

Το 2009 δημοσιεύτηκε η έκθεση “*Water Performance of Buildings*” για την χρήση του νερού στα κτίρια, βασικά συμπεράσματα της οποίας ήταν ότι:

- Η υιοθέτηση προδιαγραφών κατανάλωσης νερού στα βασικά οικιακά είδη οδηγεί σε υψηλότερη εξοικονόμηση απ' ό,τι η απλή προσέγγιση της πιστοποίησης των κτιρίων, όσον αφορά την κατανάλωση νερού. Θεωρείται ότι αποτελέσματα εξοικονόμησης νερού της τάξης του 20% - 30% επιτυγχάνονται πιο άμεσα και πιο οικονομικά.
- Εάν στόχος της πολιτικής είναι η επίτευξη ενός υψηλότερου στόχου εξοικονόμησης (30% - 40%), τότε η λύση της πιστοποίησης των κτιρίων είναι μια επιλογή. Ο υψηλότερος στόχος εξοικονόμησης συνεπάγεται και την εφαρμογή συνθετότερων λύσεων, όπως η συλλογή ομβρίων και η επαναχρησιμοποίηση μέρους του νερού. Η εφαρμογή αυτών των τεχνικών επιλογών είναι ευκολότερο να προαχθεί μέσα από την πιστοποίηση των κτιρίων.
- Η ύπαρξη και εφαρμογή της οδηγίας για την ενεργειακή πιστοποίηση των κτιρίων δημιουργεί ένα θετικό προηγούμενο για μια μελλοντική οδηγία για την πιστοποίηση των κτιρίων όσον αφορά στην εξοικονόμηση νερού.

Στην νέα έκθεση “*Water Performance of Buildings*” του 2012 αναφέρεται πως, μεσοπρόθεσμα, μπορεί να υπάρξει σημαντική και άμεση εξοικονόμηση νερού με την εφαρμογή μέτρων σε προϊόντα, με ένα προσιτό μάλιστα κόστος. Επιπλέον, ο τρόπος αυτός ανταποκρίνεται καλύτερα εφόσον αναφερόμαστε σε υπάρχουσες κατοικίες. Σημαντική είναι η συμπεριφορά των καταναλωτών για να υπάρχει πράγματι εξοικονόμηση νερού, γι' αυτό άλλωστε πρέπει να δοθεί έμφαση στην ενημέρωση των καταναλωτών. Μακροπρόθεσμα θα πρέπει να υπάρξουν μέτρα σε επίπεδο κτιρίου, όπου τα μέτρα θα μπορούν να εφαρμοστούν σε νέες κατασκευές ώστε το κόστος να μην είναι απαγορευτικό.

Στην έκθεση αναφέρονται επίσης οι πιθανές δράσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν (για παράδειγμα, εισαγωγή νέων στοιχείων σε υφιστάμενα μέσα, κατάρτιση νέων μέτρων) με τα αντίστοιχα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε μιας.

Πρότυπα αποδοτικής χρήσης του νερού

Η μελέτη «Πρότυπα αποδοτικής χρήσης του νερού» (Water efficiency standards) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής δημοσιεύτηκε τον Ιούλιο του 2009.

Η μελέτη κατέδειξε ότι η θέσπιση υποχρεωτικών απαιτήσεων για συσκευές που χρησιμοποιούν νερό, βάσει της οδηγίας για τον οικολογικό σχεδιασμό με διευρυμένο πεδίο εφαρμογής, θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντική εξοικονόμηση πόρων. Εάν συμπεριλαμβάνονταν όλα τα προϊόντα οικιακής χρήσης που χρησιμοποιούν νερό, θα μπορούσε να επιτευχθεί μείωση της τάξης του 19,6% επί της συνολικής δημόσιας υδροδότησης στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ή της τάξης του 6% εάν συμπεριλαμβάνονταν μόνο προϊόντα συνδεδεμένα με την ενέργεια, χωρίς να συνυπολογίζονται τα πλυντήρια πιάτων και ρούχων). Αυτό θα αντιστοιχούσε σε μείωση κατά 3,2% στη συνολική ετήσια άντληση, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η μείωση της κατανάλωσης νερού από προϊόντα συνδεδεμένα με την ενέργεια, όπως οι βρύσες, οι ντουζιέρες και οι μπανιέρες, μπορεί επίσης να οδηγήσει σε έμμεση μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Όσον αφορά τα κτίρια, το συμπέρασμα ήταν ότι ορισμένες μικρές αλλαγές συμπεριφοράς μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική εξοικονόμηση.

Βασικές προτάσεις αυτής της μελέτης είναι:

- Εξοπλισμός, όπως βρύσες, ντους, τουαλέτες και πλυντήρια θα πρέπει να μελετηθούν περαιτέρω για την τυποποίηση τους.
- Θα πρέπει να εξεταστεί η επέκταση της Οδηγίας *Ecodesign* και πέρα από την ενεργειακή κατανάλωση προϊόντων
- Θα πρέπει να υπάρχει διασύνδεση της ενεργειακής κατανάλωσης και της κατανάλωσης νερού σε ορισμένα προϊόντα όπως τα πλυντήρια.
- Στα προϊόντα που δεν συνδέονται με ενεργειακή κατανάλωση, η σήμανση θα πρέπει να συνοδεύεται από ευρύτατα προγράμματα δημοσιότητας.

Στην έκθεση γίνεται επίσης αναφορά στην ανακοίνωση για την λειψυδρία και ξηρασία, η οποία αναφέρει, ως μια από τις επιλογές πολιτικής, την ανάλυση της δυνατότητας προτύπων για την απόδοση νερού σε διάφορα προϊόντα σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Σε αυτό το πλαίσιο κινείται η εν λόγω έκθεση, σύμφωνα με την οποία τα βήματα που πρέπει να γίνουν προς αυτή την κατεύθυνση είναι πρώτον ο καθορισμός προϊόντων που χρησιμοποιούν νερό και δεύτερον η κατηγοριοποίηση των προϊόντων με βάση τη χρήση τους σε διάφορους τομείς.

Τα πιο σημαντικά προϊόντα στον οικιακό τομέα είναι προϊόντα που χρησιμοποιούνται για υγιεινή, πλύσιμο και εξωτερικές εφαρμογές. Συγκεκριμένα, οι τουαλέτες, το ντους, οι βρύσες και τα πλυντήρια ρούχων και πιάτων συνεισφέρουν 31%, 33%, 10%, 11%, και 3% αντίστοιχα στην κατανάλωση νερού σε ένα μέσο νοικοκυριό. Οι εξωτερικές χρήσεις αντιπροσωπεύουν το 3%. Όσον αφορά την εξοικονόμηση νερού, μεγαλύτερη δυνατότητα προσφέρεται πρώτον στα πλυντήρια πιάτων (55%), δεύτερον στις τουαλέτες (53%) και τρίτον στα πλυντήρια ρούχων (32%). Η αντικατάσταση όλων των προϊόντων που χρησιμοποιούν νερό (βρύσες, τουαλέτες, ντους, μπάνιο, πλυντήριο ρούχων, πλυντήριο πιάτων, εξωτερικά προϊόντα) μπορεί να προσφέρει περίπου 32% εξοικονόμηση νερού ανά έτος ή 40716 λίτρα για ένα νοικοκυριό στην Ευρώπη.

Όσον αφορά την κατανάλωση νερού στα κτίρια και συγκεκριμένα στον οικιακό τομέα, η έκθεση αναφέρει πως σύμφωνα με το *Office of Community and Economic Development* (OECD 2002), περίπου 35% - 40% χρησιμοποιείται για προσωπική υγιεινή, 20% - 30% στην τουαλέτα και 10% - 20% για πλύσιμο. Επισημαίνεται ωστόσο πως χρειάζεται προσοχή στην ερμηνεία των δεδομένων γιατί υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις διάφορες ευρωπαϊκές χώρες.

Ακόμη, στη μελέτη αναλύθηκε η κατανάλωση νερού στις κατοικίες και αναγνωρίστηκαν τα πιθανά πεδία δράσης. Από τα ευρήματα προκύπτει πως ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού είναι το ντους, ωστόσο η μείωση που μπορεί να επιτευχθεί σε αυτό το πεδίο είναι μικρή. Οι τουαλέτες είναι ο δεύτερος μεγάλος καταναλωτής νερού, όμως σε αυτόν τον τομέα μπορεί να επιτευχθεί η σημαντικότερη εξοικονόμηση νερού. Γενικά, προτεραιότητα θα έπρεπε να δοθεί στις τουαλέτες, το ντους και τις βρύσες.

Πίνακας 3.3 «Πρότυπα αποδοτικής χρήσης του νερού», επιλογές πολιτικής

Επιλογές πολιτικής	
Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Επιλογή 1: καμία περαιτέρω δράση ⁶	
<ul style="list-style-type: none"> • Δεν υπάρχει επιπλέον βάρος προς τους κατασκευαστές • τα κράτη μέλη έχουν την ελευθερία να καθορίσουν απαιτήσεις για τα διάφορα προϊόντα 	<ul style="list-style-type: none"> • χάνουμε μια ευκαιρία για μείωση της κατανάλωσης νερού • οι διαφορές στην προσέγγιση των κρατών μελών θα οδηγήσουν σε ανταγωνισμό μεταξύ των ευρωπαϊών κατασκευαστών
Επιλογή 2: εθελοντικά μέτρα, π.χ. σήμανση	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ αφορά καταναλωτές και κατασκευαστές ▪ ευκαιρία για την εισαγωγή προτύπων πέρα από τους υπάρχοντες κανονισμούς, που δίνει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις εταιρίες ▪ αυξάνει την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών και τους ενθαρρύνει προς αγορές πιο αποδοτικών για το νερό προϊόντων 	<ul style="list-style-type: none"> • η ανάπτυξη κριτηρίων και απαιτήσεων για τα προϊόντα είναι χρονοβόρα διαδικασία και απαιτεί χρήμα • τα υπάρχοντα εθνικά και περιφερειακά προγράμματα θα έπρεπε να τροποποιηθούν, πράγμα που κοστίζει • η εμπειρία δείχνει πως τα εθελοντικά προγράμματα έχουν μικρή απήχηση από τους καταναλωτές και τους κατασκευαστές
Επιλογή 3: υποχρεωτικές απαιτήσεις για προϊόντα μέσω υποχρεωτικής σήμανσης στην ΕΕ	
<ul style="list-style-type: none"> • αφορά καταναλωτές και κατασκευαστές • το 'βάρος' για τους κατασκευαστές είναι μικρότερο • δίκαιος ανταγωνισμός • μεγαλύτερη αλλαγή στην αγορά, σε σύγκριση με εθελοντικά μέσα • καλύτερη ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των καταναλωτών 	<ul style="list-style-type: none"> • πρέπει να αναπτυχθεί το κατάλληλο κανονιστικό πλαίσιο • θα πρέπει να υπάρχει συνεχής έλεγχος στην αγορά, για συμμόρφωση και βελτίωση
Επιλογή 4: υποχρεωτικές απαιτήσεις για προϊόντα μέσω επέκτασης της Οδηγίας <i>EcoDesign</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • καλύτερη εναρμόνιση μεταξύ κρατών μελών • ισχυρό σήμα προς καταναλωτές και κατασκευαστές • μεγαλύτερη αλλαγή στην αγορά, σε σύγκριση με εθελοντικά μέσα 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ οι κατασκευαστές θα πρέπει να συμμορφωθούν ▪ οι αρχές των κρατών μελών θα πρέπει να διασφαλίσουν την πραγματοποίηση ελέγχων για τη συμμόρφωση της αγοράς

⁶ Σε περίπτωση που δε ληφθεί περαιτέρω δράση σε επίπεδο ΕΕ, η Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα θα είναι ο κύριος παράγοντας που θα προσφέρει εξοικονόμηση νερού, που ωστόσο κατά πάσα πιθανότητα δεν θα είναι επαρκής. Οι προσπάθειες για διάφορες πρωτοβουλίες σε εθνικό ή περιφερειακό επίπεδο επίσης δεν επαρκούν, ούτε προσφέρουν ισχυρά κίνητρα για εξοικονόμηση. Συνεπώς, είναι αναγκαίο, πιο χρήσιμο και πιο εφικτό να δημιουργηθούν προδιαγραφές για την εξοικονόμηση νερού σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

<ul style="list-style-type: none"> • το κανονιστικό πλαίσιο υπάρχει ήδη και απλά πρέπει να επεκταθεί 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ αποδοχή από χώρες που δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα επάρκειας νερού ▪ οι απαιτήσεις θα πρέπει να είναι ευρέως αποδεκτές, συνεπώς υπάρχει ενδεχόμενο να μην είναι τόσο αυστηρές όσο κάποια εθελοντικά μέτρα ▪ δεν προωθεί σημαντικά την ενημέρωση του κοινού
<p>Επιλογή 5: δημιουργία και προώθηση εθελοντικών συμφωνιών με βιομηχανία</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ αποδοχή από τη βιομηχανία ▪ υπάρχει νομοθετικό πλαίσιο ▪ υπάρχουν ήδη κάποιες εθελοντικές συμφωνίες σε ευρωπαϊκό επίπεδο 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ εθνικές διαφορές στην πολιτική για τα προϊόντα καθώς και διαφορές όσον αφορά τη λειψυδρία ▪ δεν υπάρχει ενημέρωση των καταναλωτών

Στην έκθεση για τα πρότυπα απόδοσης νερού αναφέρονται επίσης πέντε επιλογές πολιτικής, με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε επιλογής, όπως φαίνονται στον Πίνακα 3.3. Αν εξαιρέσουμε την 5^η επιλογή, μεγαλύτερη εξοικονόμηση νερού προσφέρεται με την 4^η επιλογή.

Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 3.4) παρέχεται μια σαφής εικόνα όσον αφορά το πεδίο δράσης που θα έπρεπε να αποτελέσει προτεραιότητα.

Πίνακας 3.4 Κατάταξη προϊόντων με βάση την εξοικονόμηση που προσφέρουν.

Προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό	% της ολικής οικιακής κατανάλωσης	% μείωση τυπικό vs προϊόν εξοικονόμησης	% μείωση στην κατανάλωση μιας οικίας	Κατάταξη
Τουαλέτες	31	53	13,7	1
Ντους	33	20	6,2	2
Πλυντήριο πιάτων	3	55	4,6	3
Πλυντήριο ρούχων	11	32	3,4	4
Βρύση	10	23	2,2	5
Μπάνιο	9	19	1,6	6
Εξωτερικές χρήσεις	3	23	0,7	7

Δυνατότητες εξοικονόμησης νερού

Στη μελέτη για τις Δυνατότητες Εξοικονόμησης Νερού (*Water saving potential*) που ανατέθηκε από την εκτελεστική εξουσία της ΕΕ και δημοσιεύθηκε τον Αύγουστο του 2007, οι εκτιμήσεις δείχνουν πως η αποδοτική χρήση του νερού θα μπορούσε να βελτιωθεί σχεδόν κατά 40% μέσω τεχνολογικών βελτιώσεων και μόνο, και πως οι αλλαγές στη συμπεριφορά των ανθρώπων ή τα πρότυπα παραγωγής θα αυξήσουν περαιτέρω το μέγεθος αυτό.

Η έκθεση αυτή υποστηρίζει περαιτέρω μια σειρά από συγκεκριμένες τεχνολογικές και τεχνικές αλλαγές σε βρύσες, τουαλέτες, ντους, καθώς και εξοπλισμό που χρησιμοποιεί νερό, όπως τα πλυντήρια πιάτων, οι οποίες αλλαγές μπορεί να μειώσουν τη ζήτηση νερού και να οδηγήσουν σε εξοικονόμηση νερού έως και 80%.

Σύμφωνα με την έκθεση, μόνο λίγα κράτη μέλη έχουν ήδη συμπεριλάβει πρότυπα εξοικονόμησης νερού στους εθνικούς οικοδομικούς κανονισμούς.

3.3 Εθνική νομοθεσία και σχετικές δράσεις

Όπως αναφέρεται και στη σελίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, η αύξηση των πιέσεων στο υδατικό περιβάλλον καθιστά αναγκαία την εφαρμογή βιώσιμων πολιτικών ανάπτυξης και διαχείρισης των υδατικών πόρων. Μια ορθολογική πολιτική ανάπτυξης οφείλει να λαμβάνει υπόψη της και τη διαχείριση ακραίων φαινομένων και κρίσεων όπως τα προβλήματα λειψυδρίας και πλημμυρών αλλά και πιο μακροπρόθεσμους περιβαλλοντικούς στόχους, όπως η προστασία των νερών και των σχετιζόμενων με αυτά οικοσυστημάτων, η βελτίωση της ποιότητας και της οικολογικής τους κατάστασης και η σταδιακή μείωση των απορριπτόμενων ρυπαντικών ουσιών. Η χώρα μας είναι σχετικά ευνοημένη υδρολογικά, αν και η αναντιστοιχία της χρονικής και χωρικής κατανομής των βροχοπτώσεων με τις χρονικές και χωρικές κατανομές της ζήτησης έχουν δημιουργήσει στο παρελθόν και εξακολουθούν να δημιουργούν προβλήματα έλλειψης νερού, ιδιαίτερα σε περιόδους ανομβρίας.

Η εκμετάλλευση των υπογείων νερών στην Ελλάδα γίνεται με εντονότερο ρυθμό σε σύγκριση με την εκμετάλλευση των επιφανειακών νερών, καθώς στη δεύτερη περίπτωση είναι αναγκαίες σοβαρές και συχνά μακροχρόνιες επενδύσεις. Αν και ο βαθμός ανάπτυξης των έργων αξιοποίησης των επιφανειακών νερών είναι σχετικά περιορισμένος και υπάρχουν πρόσθετες δυνατότητες, πρέπει ωστόσο να γίνει κατανοητό ότι η γενικότερη τάση μείωσης των προς εκμετάλλευση πόρων λόγω κλιματικών αλλαγών και λόγω της εντεινόμενης ρύπανσης των νερών σε συνδυασμό με τις υιοθετημένες και από τη χώρα μας αυστηρότερες Ευρωπαϊκές απαιτήσεις, επιβάλλουν περιορισμούς και καθιστούν δαπανηρά τα αναπτυξιακά αυτά έργα. Κατά συνέπεια, είναι επιτακτική η ανάγκη να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στη διαχείριση της ζήτησης και να μην θεωρούνται πλέον δεδομένες οι παραδοσιακές καταναλώσεις, οι παραδοσιακές απώλειες, η αδιαφορία ως προς τις δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης καθώς και η παραδοσιακή μέθοδος κοστολόγησης και τιμολόγησης του νερού.

Στη συνέχεια γίνεται σύντομη αναφορά στα όργανα και τους φορείς διαχείρισης της πολιτικής, που είναι η Εθνική Επιτροπή Υδάτων και το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων, καθώς και στο Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων. Επίσης, γίνεται αναφορά στο Νόμο 3199/2003 με τον οποίο έγινε εναρμόνιση της Οδηγίας Πλαίσιο, στα Σχέδια Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής όπως προβλέπονται από την Οδηγία Πλαίσιο, στο Σχέδιο Δράσης για την εξοικονόμηση νερού κατ'οίκον και την κατάρτιση Θεσμικού Πλαισίου και Προγράμματος Μέτρων για την κατ'οίκον Εξοικονόμηση Νερού, στο Προεδρικό Διάταγμα που προβλέπει την κατασκευή ομβροδεξαμενών σε νέες κατοικίες σε νησιά και στο Νέο Οικοδομικό Κώδικα.

3.3.1 Όργανα και Φορείς Διαχείρισης

- Εθνική Επιτροπή Υδάτων

Η Εθνική Επιτροπή Υδάτων έχει οριστεί από τον Ν. 3199/2003 ως το υψηλού επιπέδου διυπουργικό όργανο το οποίο έχει την ευθύνη χάραξης της πολιτικής για τη διαχείριση και την προστασία των υδατικών πόρων της χώρας. Ειδικότερα, χαράσσει την πολιτική για την προστασία και διαχείριση των υδάτων, παρακολουθεί και ελέγχει την εφαρμογή της και εγκρίνει τα εθνικά προγράμματα προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας.

- Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων

Το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων γνωμοδοτεί προς την Εθνική Επιτροπή Υδάτων για τα εθνικά προγράμματα προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας, λαμβάνει γνώση της Ετήσιας έκθεσης, την οποία υποβάλλει η Εθνική Επιτροπή Υδάτων, σχετικά με την κατάσταση του υδάτινου περιβάλλοντος της χώρας, την εφαρμογή της νομοθεσίας για την προστασία και διαχείριση των υδάτων, καθώς και για τη συμβατότητα με το κοινοτικό κεκτημένο.

3.3.2 Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης

Το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων έχει τεθεί σε σταδιακή λειτουργία από τον Μάρτιο του 2012. Για το σκοπό αυτό έχει εκδοθεί η ΚΥΑ που καθορίζει τους φορείς του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης, ενώ για την αξιολόγηση της ποιοτικής κατάστασης των υδάτων έχει εκδοθεί σχετική ΚΥΑ. Παράλληλα, ολοκληρώθηκε και δόθηκε στη δημοσιότητα από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων του ΥΠΕΚΑ η τεχνική έκθεση με τίτλο «Ποιότητα επιφανειακών και υπόγειων υδάτων της χώρας: περίοδος αναφοράς 2000-2008» η οποία συντάχθηκε στο πλαίσιο ενημέρωσης του Εθνικού Συμβουλίου Υδάτων σύμφωνα με τα οριζόμενα στον Νόμο 3199/2003.

3.3.3 Νομοθεσία

- Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά 2000/60/EK

Η Οδηγία 2000/60/EK για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων, τέθηκε σε ισχύ στις 22 Δεκεμβρίου 2000. Η Οδηγία 2000/60/EK συνδυάζει ποιοτικούς, οικολογικούς και ποσοτικούς στόχους για την προστασία υδάτινων οικοσυστημάτων και την καλή κατάσταση όλων των υδατικών πόρων και θέτει ως κεντρική ιδέα την ολοκληρωμένη διαχείριση τους στη γεωγραφική κλίμακα των Λεκανών Απορροής Ποταμών. Η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας στηρίζεται σε οικονομικές αρχές και εργαλεία καθώς και στην εφαρμογή ολοκληρωμένων μέτρων. Αντιμετωπίζονται συνολικά όλες οι χρήσεις και υπηρεσίες νερού, συνυπολογίζοντας την αξία του νερού για το

περιβάλλον, την υγεία, την ανθρώπινη κατανάλωση και την κατανάλωση σε παραγωγικούς τομείς.

Η αποτελεσματική εφαρμογή της Οδηγίας θα δημιουργήσει τις απαραίτητες συνθήκες για τη στήριξη μιας πολιτικής που θα οδηγήσει στην ικανοποιητική και αποτελεσματική προστασία καθώς και στην ορθολογική διαχείριση και αξιοποίηση των υδατικών πόρων.

- Νόμος 3199/2003 και Εναρμόνιση της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ

Με τις διατάξεις του Νόμου 3199/2003 «Προστασία και διαχείριση των υδάτων» (ΦΕΚ Α' 280/9.12.2003) καθώς και των κανονιστικών πράξεων που προβλέπεται να εκδοθούν κατ' εξουσιοδότησή του, εναρμονίζεται το εθνικό δίκαιο προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000.

Στα πλαίσια αυτά, εκδόθηκε το Προεδρικό Διάταγμα 51/2007 «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ».

3.3.4 Σχέδια Διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας

Η εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά προϋποθέτει την κατάστρωση και εφαρμογή διαχειριστικών σχεδίων σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού. Η 3η έκθεση της ΕΕ για την εφαρμογή της ΟΠΥ εκδόθηκε στις 14/11/2012 και για την Ελλάδα αναφέρεται πως η διαβούλευση για τα σχέδια διαχείρισης είναι σε εξέλιξη. Πράγματι, έχει ξεκινήσει το στάδιο διαβούλευσης των διαχειριστικών σχεδίων για 10 Υδατικά Διαμερίσματα, για τα οποία μάλιστα τα σχέδια διαχείρισης έχουν ολοκληρωθεί, ενώ τον Απρίλιο του 2013 εγκρίθηκαν από την Εθνική Επιτροπή Υδάτων τα σχέδια διαχείρισης για τα εξής 5 Υδατικά Διαμερίσματα: το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου (GR01), το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (GR02), το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (GR03), το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής (GR06) και το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (GR07).

Στα Σχέδια Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής καθορίζονται τα απαιτούμενα μέτρα για την βελτίωση της ποιότητας των επιφανειακών νερών, την εξασφάλιση της επάρκειας και την βελτίωση της ποιότητας των υπόγειων νερών, και για την προστασία των χερσαίων οικοσυστημάτων και βιοτόπων σε ότι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό. Στα Σχέδια περιλαμβάνεται ανάλυση του κόστους του νερού για κάθε κατηγορία χρηστών.

Τα μέτρα που προτείνονται στα σχέδια διαχείρισης και που αναφέρονται σε επίπεδο κατοικίας αναφέρονται στη συνέχεια και ενδεικτικά αφορούν:

- μέτρα αύξησης των διαθέσιμων πόρων όπως επαναχρησιμοποίηση νερών,

- μέτρα μείωσης της ζήτησης νερού όπως μέτρα για τον περιορισμό των απωλειών, μέτρα για μείωση της σπατάλης στην χρήση του νερού,
- μέτρα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης.

Στο πλαίσιο της δημόσιας διαβούλευσης των Σχεδίων Διαχείρισης η Ειδική Γραμματεία Υδάτων του ΥΠΕΚΑ σε συνεργασία με τις Αποκεντρωμένες Διοικήσεις της χώρας καλεί σε δημόσιο και διαφανή διάλογο μέσω διαδραστικής ιστοσελίδας. Οργανώνει ημερίδες και σεμινάρια, ανοικτά στους εμπλεκόμενους φορείς και το ευρύτερο κοινό, για ενημέρωση και ανταλλαγή απόψεων. Επίσης, παροτρύνει τα Περιφερειακά αρμόδια όργανα να οργανώσουν και άλλες εκδηλώσεις για ειδικότερα τοπικά θέματα διαχείρισης.

Μέτρα στο πλαίσιο της εξοικονόμησης νερού κατ'οίκον

Στα Σχέδια Διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας προτείνονται (i) βασικά μέτρα που απαιτούνται για την εφαρμογή της κοινοτικής, εθνικής ή τοπικής νομοθεσίας, (ii) πολιτικές τιμολόγησης και (iii) συμπληρωματικά μέτρα, όπως νέα νομοθετικά και εκούσια μέσα, κώδικες ορθής πρακτικής, μέτρα επαναχρησιμοποίησης και έργα έρευνας, εκπαίδευσης και επίδειξης. Τα Σχέδια Διαχείρισης έχουν ολοκληρωθεί για δέκα από τα δεκατέσσερα Υδατικά Διαμερίσματα, ενώ έχουν εγκριθεί πέντε από αυτά. Τα 7 μέτρα που αναφέρονται στη συνέχεια, προωθούν την ορθολογική χρήση του νερού σε επίπεδο κατοικίας, και είναι κοινά σε όλα σχεδόν τα Σχέδια Διαχείρισης.

1^ο μέτρο: Πλήρης ανάκτηση του κόστους για την παροχή του νερού. Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και να χρεώνεται και το αντίστοιχο περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος φυσικού πόρου, σε συνάρτηση με την κατανάλωση του κάθε τελικού χρήστη.

Προτείνονται μέτρα που κρίνονται κατάλληλα για τους σκοπούς του Άρθρου 9 της Οδηγίας και του άρθρου 8 του Π.Δ 51/2007. Διαμόρφωση και εφαρμογή ενιαίας τιμολογιακής πολιτικής για το νερό ύδρευσης με στόχο τον περιορισμό της σπατάλης του νερού και την σταδιακή ανάκτηση του κόστους του νερού, λαμβάνοντας υπόψη τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους. Στην ύδρευση, η χρηματοοικονομική ανάκτηση κινείται γενικά σε μέτρια επίπεδα. Με δεδομένο ότι είναι εφικτή η ογκομετρική χρέωση, ως βασική κατεύθυνση προτείνεται η τιμολόγηση κατά αύξουσες κλίμακες και η υιοθέτηση διπλού συστήματος χρέωσης που περιλαμβάνει πάγια και τέλη, όπως εξάλλου και σήμερα διευρυμένα εφαρμόζεται. Με βάση ενδεικτικές εκτιμήσεις που έγιναν σε σχέση με τις δυνατότητες πληρωμής των χρηστών, προκύπτει ότι ένα μέσο νοικοκυριό δεν αντιμετωπίζει σήμερα πρόβλημα πληρωμής των σχετικών τιμολογίων.

2^ο μέτρο: Προώθηση Αποδοτικής και Αειφόρου Χρήσης του Νερού, ώστε να αποφευχθεί η απόκλιση από τους περιβαλλοντικούς στόχους του Άρθρου 4 της οδηγίας.

Προτείνεται η εφαρμογή προγράμματος εξοικονόμησης νερού κατ' οίκον. Στο πλαίσιο του έργου «Τεχνική Υποστήριξη της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων για την Κατάρτιση Προγράμματος Μέτρων και Θεσμικού Πλαισίου για την κατ' οίκον εξοικονόμηση νερού» διερευνήθηκαν οι δυνατότητες εξοικονόμησης νερού σε κατοικίες και το ΥΠΕΚΑ, μέσω της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων, ξεκίνησε τον Απρίλιο του 2011 να εξετάζει την κατάρτιση Θεσμικού Πλαισίου και Προγράμματος Μέτρων για την κατ' οίκον Εξοικονόμηση Νερού.

3^ο μέτρο: Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα νερού

Προτείνεται η διαρκής εκστρατεία ενημέρωσης των καταναλωτών και η έμφαση στη σημασία της ορθολογικής διαχείρισης του πόρου και η συνεχής ενημέρωση των χρηστών νερού και του κοινού για τις τρέχουσες κάθε φορά συνθήκες του ισοζυγίου ύδατος και την αναγκαιότητα των μέτρων που τίθενται κάθε φορά σε ισχύ.

4^ο μέτρο: Ενίσχυση δράσεων περιβαλλοντικών προγραμμάτων στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα σε σχολεία έχουν διπλή σκοπιμότητα, καθώς από τη μια άμεσος στόχος είναι η μεταφορά μηνυμάτων - τρόπων εξοικονόμησης νερού στο σπίτι - και από την άλλη μακροπρόθεσμος στόχος είναι η σταδιακή αλλαγή στη νοοτροπία των αυριανών πολιτών όσον αφορά στη σωστή χρήση του νερού. Θα πρέπει να γίνονται μέσα στην τάξη και από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς κάθε τάξης εφόσον έχει προετοιμαστεί κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό.

5^ο μέτρο: Οργάνωση ενημερωτικών ημερίδων

Πραγματοποίηση ημερίδων για την ευαισθητοποίηση του κοινού σε σχέση με την αποδοτική χρήση του νερού, την αποτροπή της ρύπανσης που προκαλείται από διάφορες δραστηριότητες και την προώθηση της χρήσης του ανακυκλωμένου νερού.

6^ο μέτρο: Προδιαγραφές και θέσπιση παροχής κινήτρων για την αειφόρο διαχείριση των ομβρίων υδάτων

Το μέτρο περιλαμβάνει τη σύνταξη εγχειριδίου προδιαγραφών για συλλογή ομβρίων και επαναχρησιμοποίηση τους, καθώς και τη θέσπιση παροχής κινήτρων για την κατασκευή ομβροδεξαμενών σε κατοικίες και σε ξενοδοχειακές μονάδες, ιδιαίτερα σε περιοχές με αυξημένη ζήτηση νερού κατά την τουριστική περίοδο. Ως φορέας υλοποίησης του γενικού σχεδιασμού του μέτρου προτείνεται το ΥΠΕΚΑ (ΕΓΥ). Απαιτείται η συνεργασία με τη Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης ώστε να προσδιορισθούν περιοχές προτεραιότητας ως προς την εφαρμογή του μέτρου. Στο ίδιο μέτρο περιλαμβάνεται και η εισαγωγή αρχών της αειφόρου διαχείρισης ομβρίων υδάτων στις μελέτες δικτύων ομβρίων υδάτων. Σχετικές κατευθύνσεις θα μπορούσαν να περιληφθούν σε τεχνικό εγχειρίδιο, την ευθύνη

σύνταξης του οποίου θα έχει το ΥΠΕΚΑ (ΕΓΥ), το οποίο θα πρέπει να αποσταλεί σε τεχνικές υπηρεσίες μελέτης και υλοποίησης έργων, τόσο σε κεντρικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.

7^ο μέτρο: Δημιουργία και αξιοποίηση συστήματος σύγκρισης κόστους παρόχου με πρότυπο ανάλογων χαρακτηριστικών (benchmarking) για την ανάδειξη πεδίων λειτουργίας και περιθωρίων μείωσης κόστους παρόχων.

Ετήσια δημοσιοποίηση του συνολικού κόστους νερού ύδρευσης και του βαθμού ανάκτησης του, με στόχο την ευαισθητοποίηση του κοινού. Η δημοσιοποίηση πρέπει να γίνεται κατά τρόπο εκλαϊκευμένο και να είναι συγκριτική.

3.3.5 Σχέδιο Δράσης για την εξοικονόμηση νερού κατ'οίκον

Το ΥΠΕΚΑ μέσω της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων ξεκίνησε τον Απρίλιο του 2011 να εξετάζει την κατάρτιση *Θεσμικού Πλαισίου και Προγράμματος Μέτρων για την κατ' οίκον Εξοικονόμηση Νερού*. Η σχετική μελέτη έδειξε ότι απλές παρεμβάσεις στον εξοπλισμό ενός νοικοκυριού μπορούν να επιτύχουν σημαντική εξοικονόμηση νερού. Θα μπορούσαν να επιτύχουν εξοικονόμηση νερού σε μεμονωμένα νοικοκυριά κατά τουλάχιστον 30% και συνολικά κατά περίπου 10%. Τα μέτρα που προωθούνται έχουν θεσμικό, κανονιστικό, οικονομικό και επιδεικτικό χαρακτήρα. Πρόσθετα μέτρα που υποδεικνύονται από τη μελέτη και που βρίσκονται υπό διερεύνηση περιλαμβάνουν:

- Θεσμοθέτηση Εθνικού Σήματος Εξοικονόμησης Νερού.
- Χρήση των ομβρίων υδάτων για πότισμα ή άλλες δευτερεύουσες χρήσεις.
- Παροχή οικονομικών κινήτρων για την εγκατάσταση εξοπλισμού σε παλιές κατοικίες, σε περιοχές προτεραιότητας.
- Προαγωγή και ενίσχυση Πιλοτικών Έργων και σχετικές τοπικές δράσεις εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης.

Σύμφωνα με τη σχετική μελέτη που διενεργήθηκε για την τεχνική υποστήριξη της κεντρικής υπηρεσίας υδάτων σχετικά με την κατάρτιση Θεσμικού Πλαισίου και Προγράμματος Μέτρων για την κατ' οίκον Εξοικονόμηση Νερού, αφετηρία για τη διαμόρφωση ενός Σχεδίου δράσης για την Εξοικονόμηση Νερού κατ' οίκον θεωρούνται:

- Οι μέχρι σήμερα και οι προβλεπόμενες μελλοντικές υποχρεώσεις σε επίπεδο ΕΕ
- Τα χαρακτηριστικά ανάλογων προγραμμάτων διεθνώς
- Η υλοποίηση αντίστοιχων προγραμμάτων στον τομέα της Ενέργειας, σε εθνικό επίπεδο.
- Τα συμπεράσματα για την αναμενόμενη απόδοση των εναλλακτικών μέτρων που απορρέουν από τις εκτιμήσεις του 6^{ου} Κεφαλαίου της σχετικής μελέτης. Σε επίπεδο νοικοκυριού, ως βασικός κορμός βιώσιμων λύσεων εξετάζονται:

- η εγκατάσταση εξοπλισμού εξοικονόμησης για εσωτερικές χρήσεις νερού σε κατοικίες σε αστικές περιοχές (καζανάκι, κεφαλή ντους και βρύσες),
- η εγκατάσταση εξοπλισμού εξοικονόμησης για εσωτερικές και εξωτερικές χρήσεις σε κατοικίες σε αγροτικές περιοχές (καζανάκι, κεφαλή ντους, βρύσες και ομβροδεξαμενή).

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, σαν βασικός στρατηγικός στόχος προτείνεται η εγκατάσταση και χρήση εξοπλισμού εξοικονόμησης νερού στα ελληνικά νοικοκυριά και η εξοικονόμηση νερού πόσιμης ποιότητας κατά 10%, λόγω της χρήσης του εξοπλισμού εξοικονόμησης. Σαν έτος στόχος τίθεται το 2021, οπότε θεωρείται ότι εξοπλισμός εξοικονόμησης νερού θα έχει διεισδύσει στο 50% τουλάχιστον των ελληνικών νοικοκυριών.

Τα προτεινόμενα μέτρα/παρεμβάσεις έχουν θεσμικό, κανονιστικό, οικονομικό και επιδεικτικό χαρακτήρα, και συνοπτικά είναι:

1^ο Μέτρο: Υποχρεωτική εγκατάσταση εξοπλισμού εξοικονόμησης νερού σε νέες κατοικίες και σε κατοικίες που ανακαινίζονται, με την τροποποίηση των σχετικών κανονιστικών διατάξεων. Το 1ο Μέτρο είναι ουσιαστικά ένα μέτρο σε επίπεδο κτηρίου, με στόχο τη μέγιστη δυνατή διείσδυση του εξοπλισμού εξοικονόμησης νερού στα ελληνικά νοικοκυριά. Προτείνεται η προώθηση κτηριοδομικής ρύθμισης, υποχρεωτικού χαρακτήρα. Ο εξοπλισμός που παρουσιάζει τη λιγότερη οικονομική επιβάρυνση (€200-300) για κάθε νοικοκυριό και τη μεγαλύτερη σχετική απόδοση εξοικονόμησης (20-30%). Προτείνεται λοιπόν η υποχρεωτική εγκατάσταση να αφορά τα:

- Καζανάκια διπλής ή προοδευτικής ροής τα οποία θα πρέπει να παρουσιάζουν κατανάλωση μικρότερη από 6 l
- Βρύσες οι οποίες θα πρέπει να παρουσιάζουν κατανάλωση μικρότερη από 9 l/min
- Κεφαλές ντους οι οποίες θα πρέπει να παρουσιάζουν κατανάλωση μικρότερη από 9 ή 12 l/min

Για την εφαρμογή του μέτρου απαιτείται η τροποποίηση των σχετικών γενικών και ειδικών κτηριοδομικών διατάξεων.

2^ο Μέτρο: Η χρήση των ομβρίων υδάτων για πότισμα ή άλλες δευτερεύουσες χρήσεις, σε περιοχές προτεραιότητας με την υποχρεωτική κατασκευή ομβροδεξαμενών/στερνών. Το 2ο Μέτρο είναι και αυτό σε επίπεδο κτηρίου και είναι κτηριοδομικού και υποχρεωτικού χαρακτήρα.

Όπως έχει αναφερθεί, το 2002 εκδόθηκε Πολεοδομικό Διάταγμα (ΦΕΚ 402/Δ/2002) το οποίο στο άρθρο 2β, παράγραφος 11, προέβλεπε την υποχρεωτική κατασκευή ομβροδεξαμενών στις νέες οικοδομές στα νησιά Κίμωλο, Δονούσα, Άνω Κουφονήσι, Ηράκλεια, Σχοινούσα, Αμοργό, Ανάφη, Σίκινο, Φολέγανδρο, Τήλο, Νίσυρο, Χάλκη,

Μεγίστη, Κάσο, Τέλενδο, Ψέριμο, Αστυπάλαια, Λειψούς, Αγαθονήσι, Αρκιούς, Αγ Ευστράτιο, Οινούσες, Ψαρά, Φούρνους και Θύμαινα. Προτείνεται η αυστηρή εφαρμογή του μέτρου τόσο σε επίπεδο σχεδιασμού όσο και υλοποίησης των νέων κατοικιών. Επιπλέον, προτείνεται η επέκταση της υποχρεωτικής κατασκευής και χρήσης στερνών και σε άλλες περιοχές προτεραιότητας.

3^ο Μέτρο: Η παροχή οικονομικών κινήτρων για την εγκατάσταση του εξοπλισμού σε παλιές κατοικίες, σε περιοχές προτεραιότητας. Προτείνεται η εφαρμογή οικονομικών κινήτρων, με τη μορφή άμεσης ή έμμεσης επιδότησης, για:

- Την εγκατάσταση εξοπλισμού εξοικονόμησης νερού σε παλιές κατοικίες (πχ κατασκευασμένες προ του 2000). Η επιδότηση προτείνεται να αφορά καζανάκια, κεφαλές ντους και βρύσες.
- Την κατασκευή δεξαμενής σε παλιές και νέες κατοικίες.

Για την εφαρμογή του μέτρου απαιτείται:

- Η σχετική τροποποίηση των επιχειρησιακών προγραμμάτων (ΕΠΠΠΕΡΑΑ, Νοτίου Αιγαίου κτλ)
- Η προετοιμασία των σχετικών προσκλήσεων και Οδηγών Εφαρμογής και Ελέγχου της δράσης
- Η προετοιμασία του πληροφοριακού συστήματος που θα υποστηρίζει τη δράση

Η εφαρμογή των μέτρων προτείνεται να καλύψει από 40.000 - 80.000 νοικοκυριά σε περιοχές προτεραιότητας. Προτείνεται η χρήση πόρων του ΕΣΠΑ.

4^ο Μέτρο: Η θεσμοθέτηση σήματος εξοικονόμησης νερού για εξοπλισμό όπως, καζανάκια, βρύσες και κεφαλές ντους. Το 4ο μέτρο είναι ένα μέτρο σε επίπεδο προϊόντος. Προτείνεται η θεσμοθέτηση σήματος για τον εξοπλισμό που καταναλώνει νερό. Αρχικά το σήμα μπορεί να έχει εθελοντικό χαρακτήρα και να καλύψει καζανάκια, βρύσες και κεφαλές ντους.

Μελλοντικά το σήμα θα μπορούσε να αποκτήσει υποχρεωτικό χαρακτήρα και να καλύψει και πρόσθετο εξοπλισμό (όπως κυκλοφορητή νερού , εξωτερικό εξοπλισμό ύδρευσης κτλ).

Για την εφαρμογή του μέτρου του Σήματος Εξοικονόμησης Νερού απαιτείται η διαμόρφωση του σχετικού θεσμικού πλαισίου το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Το φορέα Απόδοσης του Σήματος Εξοικονόμησης Νερού
- Τα κριτήρια Απόδοσης του Σήματος Εξοικονόμησης Νερού

Κατά το πρότυπο ανάλογων δράσεων διεθνώς, προτείνεται η ίδρυση εξειδικευμένης ΜΚΟ, εποπτευόμενης από το ΥΠΕΚΑ/ΕΓΥ με αντικείμενο τη διαμόρφωση των κριτηρίων και την απόδοση του Σήματος Εξοικονόμησης Νερού.

5^ο Μέτρο: Η προαγωγή και ενίσχυση πιλοτικών έργων για την επέκταση της εφαρμογής σχετικών μέτρων σε κτίρια (επαγγελματικά, δημόσια) και την ενεργή συμμετοχή των Επιχειρήσεων Ύδρευσης σε σχετικές τοπικές δράσεις. Ενέργειες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης.

Προτείνονται:

- η λειτουργία ενημερωτικής ιστοσελίδας όπου οι ενδιαφερόμενοι θα βρίσκουν όλες τις σχετικές πληροφορίες για τα προβλεπόμενα μέτρα, τα πλεονεκτήματα και τα αναμενόμενα αποτελέσματα εφαρμογής τους. Η ιστοσελίδα θα είναι διασυνδεδεμένη με αυτήν του ΥΠΕΚΑ
- η παραγωγή σχετικών διαφημιστικών φυλλαδίων
- η παραγωγή σχετικών διαφημιστικών spot

Ενίσχυση των επιχειρήσεων ύδρευσης σε δράσεις ευαισθητοποίησης κτλ. Προτείνεται η συμπληρωματική χρηματοδότηση των ΔΕΥΑ που συμμετέχουν στο Μέτρο για την εξοικονόμηση νερού. Προτείνεται η ενίσχυση με πόρους του ΕΣΠΑ των επιχειρήσεων ύδρευσης για την:

- Τροποποίηση και προβολή μέσω των ιστοσελίδων τους πληροφοριών σχετικά με τις καλές πρακτικές εξοικονόμησης νερού
- Την παραγωγή σχετικού επικοινωνιακού υλικού
- Την δωρεάν διανομή «kit» εξοικονόμησης νερού που ενδεικτικά θα μπορεί να περιλαμβάνει: δύο ακροφύσια για βρύσες και μια κεφαλή ντους εξοικονόμησης νερού, μια συσκευή εκτόπισης για το καζανάκι, μια χρωστική για τον εντοπισμό διαρροών από καζανάκια, ένα μονωτικό κορδόνι σιλικόνης και σχετικές οδηγίες (συνολικού κόστους < 50€).

3.3.6 Προεδρικό διάταγμα για ομβροδεξαμενές σε νησιά

Η Υπουργική Απόφαση με Αριθμό ΠΔ 10-5-2002 (Αριθμός ΦΕΚ 402/Δ/2002) προβλέπει την κατασκευή ομβροδεξαμενών / στερνών σε νέες κατοικίες σε νησιά.

Ο Τίτλος του ΦΕΚ είναι: Χαρακτηρισμός των νησιών Κίμωλος, Δονούσα, (Ανω) Κουφονήσι, Ηρακλεία, Σχοινούσα, Αμοργός, Ανάφη, Σίκινος, Φολέγανδρος, Τήλος, Νίσυρος, Χάλκη, Μεγίστη, Κάσος, Τέλενδος, Ψέριμος, Αστυπάλεια, Λειψοί, Αγαθονήσι, Αρκοί, Άγιος Ευστράτιος, Οινούσες, Ψαρά, Φούρνοι, Θύμαινα ως περιοχών που έχουν ανάγκη από ιδιαίτερη προστασία και καθορισμός περιορισμών και ειδικών όρων δόμησης στις εκτός σχεδίου και εκτός οικισμών περιοχές αυτών.

Πιο συγκεκριμένα, το Άρθρο 2β, παράγραφος 11 ορίζει πως: Επιβάλλεται η κατασκευή υπόγειας στεγανοποιημένης δεξαμενής για τη συλλογή των ομβρίων υδάτων, η οποία δύναται να κατασκευαστεί και εκτός του περιγράμματος της οικοδομής και δεν προσμετράται στο συντελεστή και στην επιτρεπόμενη κάλυψη. Απαγορεύεται η αλλαγή της χρήσης της.

Οι προβλέψεις της ρύθμισης αυτής εφαρμόζονται υποχρεωτικά. Θα έπρεπε να γίνει επέκταση της υποχρέωσης και σε άλλα νησιά του Αιγαίου, μετά την ολοκλήρωση των σχετικών Διαχειριστικών Σχεδίων.

3.3.7 Νέος Οικοδομικός Κανονισμός

Στο Νέο Οικοδομικό Κανονισμό (Νόμος Υπ' Αριθμό 4067, 9 Απριλίου 2012) υπάρχει πρόβλεψη για εγκατάσταση σε νέες κατοικίες εξοπλισμού που εξοικονομεί νερό, εξοπλισμός ο οποίος θα εξειδικεύεται με αποφάσεις του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Στη συνέχεια αναφέρονται αποσπάσματα από τα Άρθρα 4, 11 και 28, στο πλαίσιο που περιλαμβάνουν αναφορά σε εξοπλισμό που εξοικονομεί νερό.

Άρθρο 4. Άδειες Δόμησης

Δεν απαιτείται Άδεια Δόμησης ή έγκριση εργασιών μικρής κλίμακας, για τις ακόλουθες εργασίες:

Τοποθέτηση ασκεπύς δεξαμενής νερού ή πισίνας, μέγιστης επιφάνειας 50 τ.μ., που εξυπηρετούνται με εξωτερικά συστήματα μηχανοστασίου τύπου compact και δεν απαιτείται για την εγκατάστασή τους τοιχίο από οπλισμένο σκυρόδεμα και με την προϋπόθεση ότι το ύψος όλων των κατασκευών σε κανένα σημείο δεν υπερβαίνει το ένα μέτρο (1,00 μ.) από την οριστική στάθμη εδάφους και εφόσον δεν απαιτούνται εκσκαφές ή επιχώσεις του φυσικού εδάφους μεγαλύτερες από 1,00 μ. για την τοποθέτησή της και τηρείται η απαιτούμενη φύτευση του υποχρεωτικώς ακαλύπτου χώρου. Για την εγκατάσταση απαιτείται δήλωση αρμόδιου μηχανικού που αναλαμβάνει την ευθύνη της στατικής και ηλεκτρομηχανολογικής ασφάλειας της κατασκευής και των εγκαταστάσεων.

Άρθρο 11. Συντελεστής δόμησης

Στο συντελεστή δόμησης δεν προσμετρώνται: Υπόγειοι όροφοι ανεξάρτητα χρήσης κτιρίων, για εγκαταστάσεις για τη διαχείριση και εξοικονόμηση νερού, για χρήση υδατοδεξαμενής ή δεξαμενής συλλογής λυμάτων ή πισίνας, όπως ορίζεται από τους ειδικούς κανονισμούς που τις διέπουν, επιφάνειας ίσης με εκείνη που καταλαμβάνει το κτίριο ή και κατ' επέκταση του περιγράμματος της ανωδομής του.

Άρθρο 28. Εξουσιοδοτικές διατάξεις

Με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής καθορίζονται οι προδιαγραφές για την εξοικονόμηση νερού σε κτίρια και κάθε άλλο συναφές ζήτημα.

3.3.8 Εξοικονόμηση νερού, ύδρευση και επαναχρησιμοποίηση λυμάτων

Μετά την έκδοση της Κοινής Υπουργικής Απόφασης: "Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις" (ΚΥΑ 45116/02-02-2011) με την οποία προωθείται η επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων όχι μόνο για αρδευτικούς σκοπούς αλλά και για αστική (πλην πόσης) χρήση, για αναπλάσεις, δημιουργία χώρων αναψυχής, βιομηχανική χρήση και εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων, αξιολογούνται για ένταξη στο ΕΠΠΕΡΑΑ προτάσεις χρηματοδότησης δήμων και άλλων φορέων, συμπεριλαμβανομένου του έργου επαναχρησιμοποίησης μέρους των λυμάτων της Ψυτάλλειας. Η επαναχρησιμοποίηση για οικιακές χρήσεις δεν υπάγεται στο πεδίο εφαρμογής της εν λόγω ΚΥΑ. Όσον αφορά την επαναχρησιμοποίηση στο Λεκανοπέδιο Αττικής, αναφέρεται πως οι δυνατότητες εξοικονόμησης είναι μεγάλες, ωστόσο ένα τέτοιο εγχείρημα είναι δαπανηρό και έχει σχετικά μεγάλες πρακτικές δυσκολίες. Περισσότερο έχει χαρακτήρα μακροπρόθεσμου στόχου στο πλαίσιο μιας μελλοντικής διαχείρισης με επί τόπου επεξεργασία και ανακύκλωση χωρίς κεντρικά συστήματα συλλογής και επεξεργασίας. Συνεπώς, είναι πιθανό στο μέλλον να υπάρξει σχετική νομοθεσία που να προβλέπει την επαναχρησιμοποίηση (γκρίζο νερό) για οικιακές χρήσεις.

4. Κανονισμοί, προγράμματα και εθελοντικά πρότυπα

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στους τρόπους - πέρα από τη νομοθεσία - με τους οποίους μπορεί να προωθηθεί η εξοικονόμηση νερού κατ'οίκον αλλά και γενικότερα. Αρχικά γίνεται αναφορά στην αγορά, στο «οικολογικό μάρκετινγκ» και στη σήμανση προϊόντων (κεφάλαιο 4.1). Πιο εκτεταμένα παρατίθενται στοιχεία για το Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα, με σύμβολο τη γνωστή μαργαρίτα, και γίνεται αναφορά σε άλλα οικολογικά σήματα (κεφάλαιο 4.2). Επίσης γίνεται αναφορά σε δύο ευρωπαϊκά συστήματα κατηγοριοποίησης προϊόντων που χρησιμοποιούν νερό, το WELL και το WELPS (κεφάλαιο 4.3). Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στην ευρωπαϊκή και διεθνή εμπειρία σχετικά με κανονισμούς, προγράμματα και εθελοντικά πρότυπα που εφαρμόζονται στην κάθε χώρα (κεφάλαια 4.4 και 4.5). Τέλος παρουσιάζεται η δράση μιας Μη Κερδοσκοπικής Οργάνωσης στην Ελλάδα (κεφάλαιο 4.6).

4.1 Μάνατζμεντ και περιβάλλον

Έχουν γίνει πρόσφατες προσπάθειες να αναπτυχθούν νέες θεωρίες του μάνατζμεντ των επιχειρήσεων που να λαμβάνουν υπόψη και να ενσωματώνουν τα περιβαλλοντικά θέματα στη θεωρία του μάνατζμεντ, αναγνωρίζοντας το κενό που δημιουργείται όταν το περιβάλλον δεν εξετάζεται.

Μερικές θεωρητικές προσπάθειες εστιάζουν στο «οικοκεντρικό μάνατζμεντ» σε αντίθεση με το «ανθρωποκεντρικό μάνατζμεντ» που ισχύει. Η τοποθέτηση της φύσης στο κέντρο των διαχειριστικών θεμάτων είναι ένδειξη ενός οικοκεντρικού διαχειριστικού μοντέλου, που στοχεύει στη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και βασίζεται στις οικοκεντρικές αξίες, όχι μόνο στις οικονομικές αξίες. Το οικοκεντρικό μάνατζμεντ περιλαμβάνει θεώρηση του βιομηχανικού συστήματος σε κυκλική βάση. Είναι μια προσπάθεια να βασιστεί ένα βιομηχανικό σύστημα στις αρχές ενός οικοσυστήματος και να αντιγραφούν οι ανακυκλωτικές διεργασίες της φύσης, παρά να βασιστεί στη γραμμική αρχή όπου θεωρείται μια ανεξάντλητη εισροή πόρων με απύθμενες καταβόθρες απορρίψεως αποβλήτων.

Στο παρελθόν, οι ερευνητές της αγοράς – με ελάχιστες εξαιρέσεις - απέτυχαν να εντοπίσουν τη δυναμική επίδραση των οικολογικών καταναλωτών. Γεγονός όμως είναι πως σπάνια τα περιβαλλοντικά θέματα έφθασαν στο στάδιο στο οποίο θα μπορούσαν να αμαυρώσουν την εικόνα ενός προϊόντος.

Το κύμα του περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος επιταχύνθηκε στην αρχή της δεκαετίας του 1990. Μερικές από τις πρώτες «οικολογικές μάρκες» απέκτησαν τη φήμη τους σχεδόν χωρίς προσπάθεια. Οι συνέπειες των αλλαγών που έφεραν οι περιβαλλοντικές πιέσεις είναι άγνωστες. Ωστόσο, υπάρχουν πέντε πρακτικές αλλαγές που οι παραγωγοί θα πρέπει να εφαρμόσουν, αν θέλουν να επιζήσουν μέσα στις νομικές, χρηματοοικονομικές και κοινωνικές αλλαγές που έφεραν οι περιβαλλοντικές πιέσεις.

Οι αλλαγές αυτές είναι: (1) εξοικονόμηση ενέργειας, (2) βελτίωση της διαχείρισης της παραγωγής χημικών προϊόντων, (3) εξοικονόμηση νερού, (4) καλύτερη διαχείριση των αποβλήτων και (5) καλύτερη χρήση όλων των υλικών. Τελικά, η επιτυχία εξαρτάται από την καταναλωτική ζήτηση για προϊόντα που είναι περιβαλλοντικά ευαίσθητα και παράγονται από επιχειρήσεις που εφαρμόζουν περιβαλλοντικές διαδικασίες παραγωγής. Έτσι, έχει αρχίσει εδώ και χρόνια, διεθνώς, το «οικολογικό μάρκετινγκ» και οι εταιρείες που ανταποκρίνονται σε αυτό βρίσκουν ότι έχουν μεγαλύτερη ζήτηση για περιβαλλοντικά ευαίσθητα προϊόντα.

Η απουσία γνώσεων γύρω από τα περιβαλλοντικά θέματα έγινε αντικείμενο εκμετάλλευσης καθώς οι καταναλωτές δεν ήταν σε θέση να αξιολογήσουν την περιβαλλοντική ευαισθησία του προϊόντος που αγόραζαν. Οι διάφορες δημόσιες υπηρεσίες άρχισαν να λαμβάνουν σοβαρά αυτές τις περιπτώσεις και να ερευνούν την αλήθεια των διάφορων προωθητικών ενεργειών που έκαναν οι επιχειρήσεις προς τους καταναλωτές. Έτσι προέκυψε η ανάγκη δημιουργίας προτύπων. Τα πρότυπα είναι αναγκαία, επειδή οι καταναλωτές πρέπει να έχουν τις πληροφορίες που χρειάζονται προκειμένου να λάβουν την απόφαση για να προμηθευτούν με βάση περιβαλλοντικές εκτιμήσεις. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση εφαρμόζεται το λεγόμενο Οικολογικό Σήμα, αλλά και άλλες χώρες έχουν προχωρήσει, ξεχωριστά, στην εφαρμογή περιβαλλοντικά φιλικών σημάτων.

4.2 Ανάπτυξη του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Σήματος και άλλα Οικολογικά Σήματα

Το Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα (*Ecolabel*, ΕΟΣ) αποτελεί μια εθελοντική σήμανση που θεσμοθετήθηκε το 1992, προκειμένου να παροτρύνει τις επιχειρήσεις να εμπορεύονται προϊόντα ή υπηρεσίες που έχουν ηπιότερη περιβαλλοντική επίπτωση από όμοια προϊόντα που εκτελούν την ίδια λειτουργία. Το σύστημα αυτό θεσπίστηκε από τον κανονισμό (ΕΟΚ) αριθ. 880/92 και τροποποιήθηκε με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1980/2000. Η νομοθεσία η οποία διέπει το Οικολογικό Σήμα είναι ο νέος Κανονισμός (ΕΚ) 66/2010 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Νοεμβρίου 2009. Στόχος του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 66/2010 είναι η βελτίωση των κανόνων απονομής, χρήσης και λειτουργίας του σήματος.



Εικόνα 4.1 Το Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα

Το λογότυπο με το λουλούδι χαρακτηρίζει τα προϊόντα και τις υπηρεσίες στα οποία έχει απονεμηθεί το Οικολογικό Σήμα, κάνοντας εύκολη την αναγνώριση τους από τους καταναλωτές, ενώ καλύπτει ένα ευρύ φάσμα προϊόντων και υπηρεσιών. Καθιστώντας τις αποφάσεις για αγορές απλούστερες για τους καταναλωτές που ενδιαφέρονται για το περιβάλλον, το σήμα ενθαρρύνει τους παραγωγούς να σχεδιάζουν προϊόντα που μειώνουν τις δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Βασικό χαρακτηριστικό του σήματος είναι ότι είναι εθελοντικό, που σημαίνει ότι δεν δημιουργεί εμπόδια στο εμπόριο. Αντίθετα, πολλοί παραγωγοί διαπιστώνουν ότι τους δίνει ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Τα περιβαλλοντικά κριτήρια στα οποία πρέπει να ανταποκρίνονται τα προϊόντα είναι αυστηρά, και μόνο στα καλύτερα από αυτά απονέμεται το σήμα. Τα κριτήρια απονομής του σήματος συμφωνούνται σε ευρωπαϊκό επίπεδο, και ισχύουν συνήθως για τρία χρόνια τουλάχιστον, ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι αλλαγές στην αγορά και οι τεχνολογικές πρόοδοι και κατά συνέπεια το Οικολογικό Σήμα να παραμένει ενημερωμένο. Τα πλήρη κριτήρια για κάθε ομάδα προϊόντων μπορεί κάποιος να τα βρει στην ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Το πεδίο εφαρμογής για το Οικολογικό Σήμα καλύπτει προϊόντα όπως τουαλέτες, βρύσες και τηλέφωνα ντους, που χρησιμοποιούνται σε μη οικιακά κτίρια (χορηγείται σε τουριστικά καταλύματα, υπηρεσίες κατασκηνώσεων και κάμπινγκ, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2009). Επίσης προτείνονται η χρήση ομβρίων απορροών και ανακυκλωμένου νερού, στα πλαίσια προαιρετικών κριτηρίων.

Το επόμενο βήμα θα είναι να αποδοθεί το Οικολογικό Σήμα σε αντίστοιχα προϊόντα σε κατοικίες καθώς και στα ίδια τα κτίρια κατοικιών. Για το σκοπό αυτό βρίσκονται σε εξέλιξη μελέτες και διαβουλεύσεις για την εξεύρεση κριτηρίων για προϊόντα όπως ουρητήρια και τουαλέτες, βρύσες και ντους. Σκοπός των προγραμμάτων και των μελετών αυτών δεν είναι να εισάγουν μέτρα για τα εν λόγω προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό, αλλά να παρέχουν μια βάση δεδομένων και πληροφοριών, ώστε να εισαχθούν μέτρα στο μέλλον. Τα προϊόντα μπορεί να συμπεριληφθούν στο Οικολογικό Σήμα, στις Πράσινες δημόσιες Συμβάσεις ή και να εφαρμοστούν μέτρα στο πλαίσιο της οδηγίας για τον Οικολογικό Σχεδιασμό (Ecodesign). Γενικά ο στόχος των προγραμμάτων και των μελετών είναι να αναπτυχθεί μια βάση στοιχείων ώστε να ενημερωθούν τα τρία διαφορετικά μέσα πολιτικής (Ecolabel, GPP, Ecodesign) και να εξασφαλιστεί η συνοχή της πολιτικής για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

4.2.1 Ευρωπαϊκά Οικολογικά Σήματα

Nordic Swan (Νορβηγία, Φιλανδία, Δανία, Ισλανδία), El Distintiu (Καταλονία-Ισπανία), Environmental friendly label (Κροατία), AENOR Medio Ambiente (Ισπανία), Milieukeur (Ολλανδία), Umweltzeichen (Αυστρία), Kornyezetbarat Termek (Ουγγαρία), Slovak Ecolabel (Σλοβακία).



Εικόνα 4.2 Μερικά σήματα για περιβαλλοντικά υπεύθυνα προϊόντα: α) Ο Κύκνος της Νορβηγίας, εδραιώθηκε το 1989 β) Ο Μπλε Άγγελος, δημιουργήθηκε το 1978 στη Γερμανία και είναι το πρώτο οικολογικό σήμα που παρουσιάστηκε στην αγορά γ) ΗΠΑ (Πράσινη Σφραγίδα) δ) Καναδάς ε) Ιαπωνία (Οικολογικό Σήμα) στ) Νέα Ζηλανδία ζ) Ταϊβάν η) Σιγκαπούρη (Πράσινο Σήμα) θ) ΗΠΑ (Ενεργειακό Αστéρι)

4.2.2 Διεθνώς αναγνωρισμένα Οικολογικά Σήματα

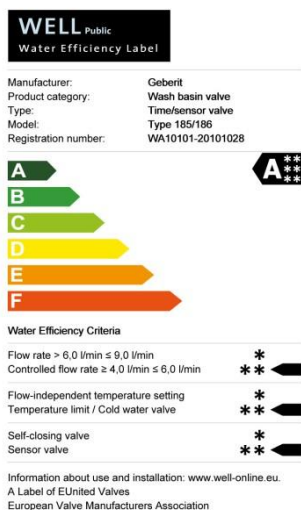
Environmental Choice (Καναδάς), Green Seal (Η.Π.Α.), Environmental Choice New Zealand (Νέα Ζηλανδία), Environmental Choice Australia (Αυστραλία), Ecomark (Ιαπωνία), Environmental labeling (Κίνα), Green mark (Ταϊβάν), KELA (Βόρεια Κορέα).

4.3 Σήμανση στην Ευρωπαϊκή Ένωση για προϊόντα που εξοικονομούν νερό

Σε αυτό το σημείο γίνεται αναφορά σε δύο συστήματα σήμανσης που βρίσκουν εφαρμογή σε προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό. Τα σήματα αυτά χρησιμοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση και διαφέρουν από το Ecolabel το οποίο είτε χορηγείται σε κάποιο προϊόν που πληροί καθορισμένα κριτήρια, είτε όχι. Αντιθέτως, το WELL και

το WELPS είναι συστήματα κατηγοριοποίησης προϊόντων σε κλίμακα, ανάλογα με την απόδοσή τους.

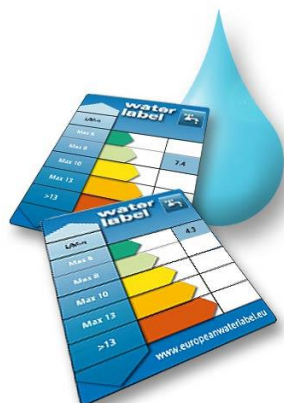
1) **WELL** – Water Efficiency Label, από European Valve Manufacturers Association (EUnited Valves). Αποτελεί σύστημα κατηγοριοποίησης προϊόντων και εφαρμόζεται σε βρύσες στην κουζίνα/ στο ντους, κεφαλές ντους, εύκαμπτα σπυρωτά καλώδια στο ντους, συστήματα τουαλέτας και ουρητηρίων, διάφορα άλλα εξαρτήματα και αξεσουάρ.



Εικόνα 4.3 WELL

Το 2012, ένα χρόνο μετά την εφαρμογή, η *EUnited Valves* βλέπει πολύ θετικά αποτελέσματα. Σχεδόν όλοι οι σημαντικοί κατασκευαστές μπαταριών (βρύσες) στην Ευρώπη έχουν κατηγοριοποιήσει τα προϊόντα τους, ανταποκρινόμενοι στο ενδιαφέρον των καταναλωτών που θέλουν πληροφόρηση και καθοδήγηση για την σωστή απόφαση αγοράς.

2) **WELPS** – Water Efficient Product Labelling Scheme, εθελοντική σήμανση, Ηνωμένο Βασίλειο.



Εικόνα 4.4 WELPS

Η σήμανση επιτρέπει τη σύγκριση μεταξύ εκατοντάδων προϊόντων που ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές για την εξοικονόμηση νερού. Κατά συνέπεια, προσφέρεται στους καταναλωτές η δυνατότητα να αγοράσουν προϊόντα με την μπλε ετικέτα, γνωρίζοντας πως το προϊόν αυτό βοηθά στην εξοικονόμηση νερού. Αφορά προϊόντα όπως: κεφαλές ντους, ουρητήρια και τουαλέτες, βαλβίδες, μπανιέρες, καζανάκια, συστήματα επεξεργασίας γκρίζου νερού και άλλα. Η αναζήτηση στην ιστοσελίδα μπορεί να γίνει βάση προϊόντος ανά κατηγορία, βαθμού απόδοσης ή κατασκευαστή, ή ακόμα και με συνδυασμό των παραπάνω. Επίσης μπορεί να γίνει περιορισμός των προϊόντων, με βάση αυτά που είναι διαθέσιμα σε μια συγκεκριμένη χώρα.

4.4 Κανονισμοί, προγράμματα και εθελοντικά πρότυπα κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Στη συνέχεια παρατίθενται στοιχεία αναφορικά με τις δράσεις που είναι σχετικές με την εξοικονόμηση νερού στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η χώρα με τη μεγαλύτερη εμπειρία σε θέματα εξοικονόμησης νερού στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι το Ηνωμένο Βασίλειο, με έμφαση σε κανονιστικές παρεμβάσεις και στην πληροφόρηση (σήμανση). Βασικό στοιχείο για την αποτελεσματική εφαρμογή προγραμμάτων εξοικονόμησης νερού είναι η ύπαρξη συνολικής και θεσμοθετημένης στρατηγικής για τον περιορισμό της κατανάλωσης πόσιμου νερού, μέρος της οποίας είναι και τα μέτρα εξοικονόμησης νερού κατ' οίκον. Η στρατηγική θα πρέπει να θέτει ποσοτικούς στόχους και να εξειδικεύει χρονικά και οικονομικά μέτρα για την επίτευξη τους. Για την αξιολόγηση εφαρμογής της στρατηγικής υπάρχουν δείκτες παρακολούθησης και σε περίπτωση μη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων, πρέπει να λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα. Τα προγράμματα στις περισσότερες περιπτώσεις υλοποιούνται από τις επιχειρήσεις ύδρευσης. Βασική προϋπόθεση των προγραμμάτων που απευθύνονται σε οικιακούς καταναλωτές είναι η σήμανση του εξοπλισμού που χρησιμοποιεί νερό.

Ηνωμένο Βασίλειο

Το μέσο υδατικό αποτύπωμα στο Ηνωμένο Βασίλειο είναι 1258 m³/yr ανά άτομο, με το 75,2% να αφορά το εξωτερικό της χώρας. Η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού είναι 151 λίτρα ανά κάτοικο. Το Ηνωμένο Βασίλειο είναι ένας κράτος μέλος με εμπειρία και παράδοση σε κανονισμούς, πρότυπα και πιλοτικά προγράμματα εξοικονόμησης νερού. Διακρίνονται:

- Ο *Κώδικας για Βιώσιμα Σπίτια* (Code for Sustainable Homes) όπου ανάμεσα στους εννιά στόχους σχεδιασμού κατοικιών περιλαμβάνεται και η εξοικονόμηση νερού. Εφαρμόζεται στην Αγγλία, την Ουαλία και τη Βόρεια Ιρλανδία. Αρχικά είχε εθελοντικό χαρακτήρα (Αγγλία, 2007) και διαδέχτηκε το σχέδιο BRE Global's EcoHomes που υπήρχε από το 2000. Η κατηγοριοποίηση σύμφωνα με τον κώδικα γίνεται σε 6 επίπεδα, όπου το επίπεδο 6 είναι η αποδοτικότερη και πιο βιώσιμη κατοικία. Ο κώδικας είναι υποχρεωτικός από το 2008 για όλες τις νέες

κατασκευές και κατοικίες, με το επίπεδο 3 να έχει ενσωματωθεί στον οικοδομικό κανονισμό, ενώ επίσης προβλέπεται χρηματοδότηση για να είναι προσιτή η στέγαση. Στόχος για το επίπεδο 3 είναι η κατανάλωση νερού να είναι 105 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα, ενώ για το επίπεδο 6 ο στόχος είναι τα 80 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα. Οι στόχοι μπορούν να επιτευχθούν με διάφορα μέσα, όπως με χρήση ντους στο οποίο η ροή είναι μεταξύ 6 – 9 λίτρα ανά λεπτό, τουαλέτες με καζανάκια διπλής ροής (6/4 lt ανά χρήση), βρύσες με αεριστές/που προσφέρουν μειωμένη ροή, πλυντήρια πιάτων με μέγιστη κατανάλωση 18 lt ανά πλύση, πλυντήρια ρούχων με μέγιστη κατανάλωση 60 lt ανά πλύση.

- Η *Εθελοντική Αξιολόγηση «Πράσινου» Κτιρίου - BREEAM* (Voluntary green building assessment) που αφορά κτιριακά συγκροτήματα. Ιδρύθηκε το 1990 και ενημερώνεται τακτικά σύμφωνα με τους κανονισμούς του Ηνωμένου Βασιλείου. Αντίστοιχα προγράμματα είναι το LEED στη Βόρεια Αμερική, το Green Star στην Αυστραλία και το HQE στη Γαλλία. Ο στόχος της αξιολόγησης εξαρτάται από το κτίριο. Για τον υπολογισμό των καταναλώσεων χρησιμοποιείται ειδικός υπολογιστικός αλγόριθμος σε υπολογιστικό φύλλο του excel, όπου ο χρήστης ή ο κατασκευαστής ή ο διαχειριστής του έργου εισάγει πληροφορίες για την κατοικία ή το κτίριο και στη συνέχεια υπολογίζεται η οικολογική αξία του κτιρίου, ώστε να μπορεί να καθοριστεί ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να γίνουν αλλαγές προς βελτίωση (BREEAM calculator).

Η BRE Global συνεργάζεται με την DIFNI (Deutsche Private Institut für Nachhaltige Immobilienwirtschaft – German private Institute for Sustainable Real Estate) και η DIFNI είναι ο μόνος δικαιούχος τις BREEAM στη Γερμανία. Η BREEAM δραστηριοποιείται επίσης σε Ισπανία, Νορβηγία, Σουηδία και Ολλανδία.

Ένα παράδειγμα αξιολόγησης τις BREEAM στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκε στο Greenstore Stamata, ένα σουπερμάρκετ στην Αθήνα που ανήκει στην αλυσίδα AB Βασιλόπουλος (Delhaize Group). Τα κύρια χαρακτηριστικά της βιωσιμότητας του κτιρίου περιλαμβάνουν: χαμηλή κατανάλωση νερού στις τουαλέτες, on-line σύστημα μέτρησης νερού και συστήματα αποτροπής και εντοπισμού διαρροών, συλλογή βρόχινου νερού για χρήση τις τουαλέτες και στο σύστημα ποτίσματος. Σύμφωνα με την αξιολόγηση τις BREEAM, το κτίριο επέτυχε υψηλές επιδόσεις στις παρακάτω κατηγορίες: ενέργεια (85,19%), υγεία και ευημερία (70%), νερό (77,78%), διαχείριση (63,64%).

- Η *Εθελοντική Σήμανση Waterwise Marque* αφορά προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό στο μπάνιο, στην κουζίνα κτλ. Ο φορέας διαχείρισης του σήματος είναι μια Μη Κερδοσκοπική Οργάνωση που χρηματοδοτείται από τη βιομηχανία του νερού του Ηνωμένου Βασιλείου και από τις χορηγίες και την παροχή συμβουλών. Η σήμανση αποδίδεται σε προϊόντα που:
 - Το προϊόν εξοικονομεί νερό ή προάγει την εξοικονόμηση νερού.

- Είναι ή θα είναι ευρέως διαθέσιμα στην εθνική αγορά.
- Η απόδοση του είναι υψηλή.
- Ο σχεδιασμός του ανταποκρίνεται σε υψηλές προδιαγραφές.

Μέχρι το φθινόπωρο του 2011, το σήμα Marque απονεμόταν ετησίως σε προϊόντα που μειώνουν την κατανάλωση νερού ή που προωθούν την ευαισθητοποίηση του κόσμου για εξοικονόμηση νερού. Το σήμα Marque αντικαταστάθηκε από το νέο σύστημα σήμανσης, γνωστό ως Waterwise Recommended Checkmark ή Waterwise Marque. Πρόκειται για εθελοντικό σύστημα σήμανσης των προϊόντων για την εξοικονόμηση νερού τόσο στον εμπορικό όσο και στον οικιακό τομέα.

Τα προϊόντα περιλαμβάνουν πλυντήρια πιάτων, κεφαλές ντους, τζελ που αποθηκεύουν νερό και χρησιμοποιούνται τον κήπο, τουαλέτες και ουρητήρια, χλοοτάπητες που είναι ανθεκτικοί στην ξηρασία, προϊόντα ανακύκλωσης νερού, δεξαμενές συλλογής νερού, πλυντήρια αυτοκινήτων που δεν χρησιμοποιούν νερό, συσκευές που περιορίζουν τη ροή, χρονόμετρα στο ντους, συσκευές που μειώνουν τη χωρητικότητα από το καζανάκι και άλλα. Κάθε προϊόν αξιολογείται με βάση τη χρήση του νερού. Δεν υπάρχουν συγκεκριμένες κατευθυντήριες γραμμές για το ποια προϊόντα μπορούν να υποβάλουν αίτηση. Η αξιολόγηση είναι ανοιχτή σε όλα τα προϊόντα που περιέχουν την εξοικονόμηση νερού ή αποδοτική τεχνολογία νερού στον πυρήνα τους.



Εικόνα 4.5 Το λογότυπο Waterwise Marque

- Από τις 26 Υπηρεσίες Ύδρευσης στο Ηνωμένο Βασίλειο:
 - 23/26 Προσφέρουν δωρεάν εξοπλισμό μείωσης του αποθηκευόμενου νερού στα καζανάκια
 - 18/26 Προσφέρουν στους πελάτες επιθεωρήσεις σε κατοικίες
 - 19/26 Προσφέρουν στους πελάτες επιθεωρήσεις σε επιχειρήσεις
 - 5/26 Υποστηρίζουν το Waterwise East
 - 24/26 Προσφέρουν στους πελάτες «water butts»
 - 9/26 Υποστηρίζουν την ιστοσελίδα εκπαίδευσης σχετικά με την εξοικονόμηση νερού
 - 24/26 Υποστηρίζουν το Waterwise

- 11/26 Συμμετείχαν στην εκστρατεία για την εξοικονόμηση νερού το 2007 και 2008
- 13/26 Συμμετείχαν στην εκστρατεία για την εξοικονόμηση νερού το 2009
- 21/26 Τμήμα της ιστοσελίδας τους αφορά την εξοικονόμηση νερού
- 3/26 Συμμετείχαν στο πρόγραμμα “Tap into savings”
- 4/26 Αναφέρονται στη βάση δεδομένων για την εξοικονόμηση νερού σε σπίτια
- 5/26 Εφάρμοσαν/εφαρμόζουν σημαντικά προγράμματα εξοικονόμησης νερού

Το Νοέμβριο του 2006 η υπηρεσία ύδρευσης Thames Water υλοποίησε ένα πρόγραμμα επιθεωρήσεων σε περίπου 1000 κατοικίες στις περιοχές Bromley και Swindon, με τελικό σκοπό να συγκρίνει την εκτιμώμενη εξοικονόμηση νερού από την εγκατάσταση ειδικού εξοπλισμού με την πραγματική εξοικονόμηση νερού. Ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε περιλάμβανε αεριστές για τις βρύσες, αεριστές για το τηλέφωνο ντους και καζανάκια χαμηλής ροής. Η εκτιμώμενη εξοικονόμηση ανά ιδιοκτησία ήταν 21,42 l/ημέρα, ενώ η πραγματικά μετρούμενη 20,39 l/ημέρα. Τα αποτελέσματα κρίθηκαν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά και οι εκτιμήσεις αξιόπιστες.

Επίσης, πραγματοποιήθηκαν πέντε πιλοτικά προγράμματα εξοικονόμησης νερού στο Ηνωμένο Βασίλειο, και τα αποτελέσματα από την εφαρμογή πολλαπλών μέτρων εξοικονόμησης νερού (μετασκευές και άλλα) καθώς και από την ενθάρρυνση της αλλαγής στη συμπεριφορά των καταναλωτών έδειξαν πως ήταν δυνατή εξοικονόμηση νερού μέχρι και 34,0 λίτρα ανά ακίνητο ανά ημέρα (l/p/d). Μάλιστα, το πρόγραμμα της Anglian Water στην περιοχή του Ipswich οδήγησε σε εξοικονόμηση της τάξης των 41,5 l/p/d. Το κόστος ανά εξοικονομούμενο λίτρο νερού ανά ιδιοκτησία κυμαίνεται από 3.5 – 8.5£.

- Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη που συντάχθηκε για λογαριασμό της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος, στη Νοτιοανατολική Αγγλία εντοπίζονται οι ακόλουθοι πιθανοί τομείς περαιτέρω ανάπτυξης στον τομέα της εξοικονόμησης νερού σε κτίρια:
 - 1) Κατασκευή νέων κτιρίων με υψηλά πρότυπα εξοικονόμησης.
 - 2) Προγράμματα αντικατάστασης υφιστάμενου εξοπλισμού νερού σε κτίρια.
 - 3) Προώθηση στο κοινό μιας ηθικής εξοικονόμησης νερού.
 - 4) Εγκατάσταση μετρητών και εφαρμογή τιμολογίων «προοδευτικής» χρέωσης.
 - 5) Αλλαγές σε κανονισμούς και στη νομοθεσία.

Από την ίδια πηγή αναφέρονται ως περιορισμοί στην εφαρμογή δράσεων εξοικονόμησης νερού κατά σειρά σπουδαιότητας:

- Η έλλειψη οικονομικών κινήτρων.
- Η έλλειψη ρυθμιστικών και κανονιστικών κινήτρων.
- Η έλλειψη ενημέρωσης και κατανόησης της βιώσιμης χρήσης των υδάτινων πόρων.
- Η οικονομική προσιτότητα του εξοπλισμού και των συσκευών εξοικονόμησης νερού.

- Η *Εθελοντική Σήμανση (BMA Water Efficiency Labeling Scheme)* αφορά εξοπλισμό μπάνιου (Bathroom manufacturer's association, 2008). Το σήμα έχει απονεμηθεί σε περισσότερα από 530 προϊόντα (τουαλέτες, μπάνιο, ντους, βρύσες). Ειδικότερα, το σήμα προϋποθέτει:
 - Τα ενσωματωμένα καζανάκια θα πρέπει να συμμορφώνονται με την Κατηγορία 2 της EN997, με την προϋπόθεση ότι δεν ξεπερνούν τα 4,5 λίτρα ανά χρήση. Τα διπλά καζανάκια θα πρέπει να συμμορφώνονται με αυτό το όριο σε τέσσερις διαδοχικές χρήσεις (τρεις μικρού όγκου και μια μεγάλου).
 - Τα ανεξάρτητα καζανάκια θα πρέπει να συμμορφώνονται με την κατηγορία 2 της Pr EN 14055.
 - Όλες οι βρύσες θα πρέπει να μην υπερβαίνουν τα 6 l/min σε συνθήκες πίεσης 5 bar.
 - Τα τηλέφωνα ντους δε θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 13 l/min σε διάφορες θέσεις και για τη μέγιστη πίεση λειτουργίας.
 - Η χωρητικότητα της μπανιέρας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 80 λίτρα όταν γεμίζει το 40% του όγκου, που φτάνει μέχρι την υπερχειλίση.



Εικόνα 4.6 BMA Water Efficiency Label

Στο μέλλον θα συμπεριληφθούν συστήματα γκρίζου νερού και συστήματα συλλογής ομβρίων υδάτων. Ο περιορισμός που εντοπίζεται είναι στην ενημέρωση και εκπαίδευση των καταναλωτών, στους οποίους θα μπορούσε η κυβέρνηση να δώσει περισσότερα κίνητρα για την αγορά πιο αποδοτικών προϊόντων.

- *Water supply (water fittings) regulation*

Ο κανονισμός αυτός είναι ένα υποχρεωτικό μέτρο που ισχύει από το 1999 και τροποποιήθηκε το 2001. Θέτει όρια για την κατανάλωση νερού σε τουαλέτες, πλυντήρια, βρύσες και περιλαμβάνει πρόσθετους κανονισμούς (για παράδειγμα, σχετικά με το μήκος των σωληνώσεων και τις διαρροές).

Ισπανία

Το μέσο υδατικό αποτύπωμα στην Ισπανία είναι 2461 m³/yr ανά άτομο, με το 42,9% να αφορά το εξωτερικό της χώρας. Η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού είναι 265 l/κάτοικο. Στην Ισπανία οι δράσεις εξοικονόμησης νερού εμφανίζονται ως επί το πλείστον με τη μορφή κανονισμών και προτύπων. Δεν υπάρχουν εθνικοί κανονισμοί, αλλά δημοτικοί και περιφερειακοί κανονισμοί. Ενδεικτικά αναφέρονται:

▪ *Ordenanza de Gestion y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid*

Το Διάταγμα διαχείρισης και ορθολογικής χρήσης του νερού στη Μαδρίτη είναι ένας κανονισμός που αφορά στην αποδοτική διαχείριση και χρήση των υδάτινων πόρων, με τοπική εμβέλεια (Μαδρίτη), σε ισχύ από το 2006. Ο κανονισμός έχει ευρύ πεδίο εφαρμογής, ενώ το άρθρο 10 αναφέρεται στην κοινότητα σε επίπεδο γειτονιάς. Τα είδη και οι κατηγορίες που περιλαμβάνονται είναι βρύσες, τηλέφωνα ντους, καζανάκια, το πότισμα, το πλύσιμο αυτοκινήτων, οι μετρητές νερού. Ο κανονισμός θέτει ως περίοδο προσαρμογής τα 3 χρόνια, ενώ προβλέπονται πρόστιμα σε περίπτωση μη εφαρμογής των απαιτήσεων του άρθρου 10, που θα κυμαίνονται από 600 ως 30000 €. Για τις υπάρχουσες κατοικίες θα είναι υποχρεωτική η εγκατάσταση συσκευών που αναφέρονται σε άρθρα του κανονισμού για τη χορήγηση κατάλληλης άδειας.

Αναφέρονται ενδεικτικά κάποιοι περιορισμοί από το άρθρο 11, για νέες κατασκευές:

- Οι βρύσες πρέπει να διαθέτουν εξοπλισμό εξοικονόμησης έτσι ώστε σε πίεση 2,5 kg/cm² να μην ξεπερνούν τα 6 L/min και σε καμία περίπτωση τα 10 L/min.
- Τα τηλέφωνα ντους πρέπει να διαθέτουν εξοπλισμό εξοικονόμησης έτσι ώστε σε πίεση 2,5 kg/cm² να μην ξεπερνούν τα 10 L/min.
- Τα καζανάκια ανά χρήση δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 6L, θα πρέπει να διαθέτουν σύστημα διακοπής της ροής ή να είναι διπλά.

Ανάλογες ρυθμίσεις προβλέπονται και για άλλα κτίρια όπως γραφεία, ξενοδοχεία, δημόσια κτίρια.

Επίσης, αναφορικά με τη χρήση εναλλακτικών πηγών νερού (γκρίζο νερό και όμβρια ύδατα) είναι τα άρθρα 113 και 114. Στα άρθρα αυτά περιορίζεται η χρήση του βρόχινου και του γκρι νερού μόνο για άρδευση, και τίθενται κατευθυντήριες για τη συντήρηση, τον έλεγχο και τη λειτουργία αυτών των συστημάτων.

▪ *Distintivo de Garantia de Calidad Ambiental Catalan* (περιβαλλοντική διασφάλιση ποιότητας)

Πρόκειται για Εθελοντικό Πρότυπο, με περιφερειακή εμβέλεια (Καταλανία), σε ισχύ από το 1994. Περιλαμβάνει είδη όπως βρύσες, καζανάκια και άλλα.

Οι απαιτήσεις του προτύπου περιλαμβάνουν:

- Η παροχή στα τηλέφωνα ντους δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 10 l/min για πίεση 1-3 bar ή τα 12 l/min για πίεση 3-5bar.
- Η παροχή στις βρύσες δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 8 l/min για πίεση 1-3 bar ή τα 9 l/min για πίεση 3-5bar.

Τα ανωτέρω μπορεί να επιτυγχάνονται είτε απευθείας από τις συσκευές είτε από την τοποθέτηση συσκευών περιορισμού της ροής. Επιπλέον:

- Ο μέγιστος όγκος ανά χρήση στα καζανάκια είναι 6 λίτρα. Θα πρέπει να περιλαμβάνεται μηχανισμός διακοπής της ροής ή δυνατότητα διπλής χρήσης (μικρού ή μεγάλου όγκου).
- Οι συσκευές που εξοικονομούν νερό θα πρέπει να επιτυγχάνουν τουλάχιστον 20% μείωση της κατανάλωσης.



Garantía de calidad ambiental

Εικόνα 4.7 Το σήμα πιστοποίησης Catalanian Environmental Quality Guarantee Label

- Το Decreto 202/1998 είναι διάταγμα με περιφερειακή εμβέλεια (Καταλανία), σε ισχύ από το 1998. Περιλαμβάνει είδη όπως βρύσες και καζανάκια. Οι περιορισμοί αναφέρουν πως οι συσκευές εξοικονόμησης νερού θα πρέπει να εγκαθίστανται σε όλα τα νέα και υπό ανακαίνιση κτίρια. Ακόμη, οι συσκευές θα πρέπει να φέρουν γνωστή σήμανση που να εγγυάται την εξοικονόμηση νερού.
- Μέτρα σε πολλές περιοχές ή πόλεις (*Ordinances in Alcobendas, Asturias, Barbera del Valles, Camargo, Castro Urdiales, Madrid, San Cristobal de Segovia και Sant Cugat del Valles*) ορίζουν για τις βρύσες σε δημόσια κτίρια πως θα πρέπει να έχουν χρονοδιακόπτη ή άλλο σύστημα κλεισίματος ώστε να περιορίζεται η κατανάλωση στο 1 λίτρο νερού ανά χρήση.

Ιταλία

Το μέσο υδατικό αποτύπωμα στην Ιταλία είναι 2303 m³/yr ανά άτομο, με το 60,7% να αφορά το εξωτερικό της χώρας. Η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού είναι 250 l/κάτοικο. Στην Ιταλία οι δράσεις εξοικονόμησης νερού εμφανίζονται ως επί το πλείστον με τη μορφή κανονισμών και προτύπων. Δεν υπάρχουν εθνικοί κανονισμοί αλλά υπάρχουν κανονισμοί σε διάφορες περιοχές, που μπορεί να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Ενδεικτικά αναφέρονται:

- *Ambientale al Regolamento Edilizio della Citta di Avigliana - Allegato Energetico (D.C.C. No 91)*

Πρόκειται για κανονισμό, με τοπική εμβέλεια (Avigliana), σε ισχύ από το 2007. Περιλαμβάνει βρύσες και καζανάκια. Στους περιορισμούς αναφέρεται πως το εύρος παροχής σε όλες τις βρύσες δε θα πρέπει να ξεπερνά τα 8 – 12 l/min και ο μέγιστος όγκος ανά χρήση στα καζανάκια είναι 6 λίτρα, ενώ μάλιστα τα καζανάκια θα πρέπει να είναι διπλής ροής. Εξαιρέση (για τα καζανάκια) αποτελούν τα συστήματα που συλλέγουν όμβρια ύδατα.

- *Variante all' Art. 8 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.R.G (D.C.C. No 49)*

Πρόκειται για κανονισμό, με τοπική εμβέλεια (Urbino), σε ισχύ από το 1997. Στους περιορισμούς για καζανάκια αναφέρεται πως θα πρέπει να είναι διπλής ροής, ο μεγάλος όγκος ανά χρήση θα πρέπει να είναι μεταξύ 5 – 8 λίτρα, ενώ ο μικρός όγκος ανά χρήση θα πρέπει να είναι μεταξύ 3 – 5 λίτρα. Στους περιορισμούς για βρύσες αναφέρεται πως η μέγιστη παροχή σε όλες τις βρύσες δε θα πρέπει να ξεπερνά τα 8 l/min.

- *Energy regulations (D.C.C. No 67)*. Πρόκειται για υποχρεωτικό κανονισμό που εφαρμόζεται στην επαρχία Sassari, στη Σαρδηνία. Ορίζει πως οι τουαλέτες θα πρέπει υποχρεωτικά να έχουν σύστημα διπλής ροής, με μέγιστο όγκο νερού για πλύση τα 6 λίτρα. Εξαιρέση αποτελούν τα συστήματα που συλλέγουν όμβρια ύδατα. Επίσης, η μέγιστη παροχή σε όλες τις βρύσες δε θα πρέπει να ξεπερνά τα 8 l/min.

Πορτογαλία

Το μέσο υδατικό αποτύπωμα στην Πορτογαλία είναι 2505 m³/yr ανά άτομο, με το 59,9% να αφορά το εξωτερικό της χώρας. Η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού είναι 161 l/κάτοικο. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, κάθε χρόνο «χάνονται» 70 m³ νερού ανά οικογένεια. Ωστόσο, οι κανονισμοί για την αποδοτική χρήση του νερού είναι σε γενικές γραμμές περιορισμένοι στην Πορτογαλία.

Η Πορτογαλία διαθέτει το ονομαζόμενο *Εθνικό Πρόγραμμα για την Εξοικονόμηση Νερού* (National Programme for Efficient Water Use - PNUEA). Το πρόγραμμα εγκρίθηκε το 2005 και στους βασικούς στόχους του είναι η μείωση της αστικής ζήτησης νερού κατά 20% μέχρι το 2015. Το πρόγραμμα λαμβάνει υπόψη του την ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία και καθοδηγεί το σχεδιασμό, την διαχείριση καθώς

και την αδειοδότηση ενεργειών που σχετίζονται με τη χρήση του νερού, ώστε να προωθήσει την αποδοτική χρήση του νερού.

Επιπλέον, για την Πορτογαλία αναφέρεται η πρόσφατη Εθελοντική Σήμανση για προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό (2008) που εφαρμόζεται από την Μη Κυβερνητική Οργάνωση ANQIP.

- *Regulamento geral dos sistemas publicos e prediais de distribuicao de agua e de drenagem de aguas residuais*

Ο Κανονισμός αυτός (General Regulation for Water and Drainage of Residual Waters in Public and Residential Building Systems – RGAAR) έχει εθνική εμβέλεια και βρίσκεται σε ισχύ από το 1998. Αφορά τηλέφωνα ντους, με τον περιορισμό πως η ελάχιστη παροχή στα τηλέφωνα ντους δεν πρέπει να ξεπερνά τα 9 l/min.

- *Certificao da Eficiencia Hidrica de Produtos*

Πρόκειται για Εθελοντική Σήμανση, με εθνική εμβέλεια, που αφορά την πιστοποίηση για καζανάκια και βρίσκεται σε ισχύ από το 2008. Προβλέπεται η επέκταση και σε άλλο εξοπλισμό.



Εικόνα 4.8 Σήμανση της ΜΚΟ ANQIP

- Πρόγραμμα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης *ecocasa*. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα στοχεύει στην ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα οικιακής εξοικονόμησης ενέργειας και νερού. Βασικό εργαλείο της ευαισθητοποίησης είναι οι κατ' οίκον επισκέψεις από ειδικούς και οι πληροφορίες που παρέχονται στον ενδιαφερόμενο μέσω του portal του προγράμματος.

Ιρλανδία

Το μέσο υδατικό αποτύπωμα στην Ιρλανδία είναι 1301 m³/yr ανά άτομο, με το 71,7% να αφορά το εξωτερικό της χώρας. Η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού είναι 148 l/κάτοικο.

Οι δράσεις εξοικονόμησης νερού στη χώρα αφορούν κυρίως δράσεις ευαισθητοποίησης του κοινού μέσω ιστοσελίδων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ιστοσελίδα της πόλης του Δουβλίνου στην οποία αναφέρονται πληροφορίες για τους τρόπους εξοικονόμησης νερού.

Στον Εθνικό Κτιριοδομικό Κανονισμό του 2008 αναφέρεται επίσης ότι τα καζανάκια που εγκαθίστανται σε νέα ή παλαιά κτίρια θα πρέπει υποχρεωτικά να είναι διπλής ροής, με μέγιστο όγκο νερού για πλύση τα 6 λίτρα.

Γερμανία

Το μέσο υδατικό αποτύπωμα της Γερμανίας είναι 1426 m³/yr ανά άτομο, με το 68,8% να αφορά το εξωτερικό της χώρας. Η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού είναι 127 l/κάτοικο, που είναι από τις χαμηλότερες στην ευρωζώνη.

Στη Γερμανία δεν υπάρχουν άμεσα υποχρεωτικά μέτρα για την εξοικονόμηση νερού από προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό. Ωστόσο, στην παράγραφο 1 του Άρθρου 3 του *Federal Waste water Regulations*, αναφέρεται πως όλες οι συσκευές και προϊόντα που πραγματοποιούν απορρίψεις λυμάτων θα πρέπει να εφαρμόζουν διαδικασίες εξοικονόμησης νερού.

Η Γερμανία διαθέτει ένα από τα παλαιότερα συστήματα Περιβαλλοντικών Σημάνσεων, το Blue Angel. Αξίζει επίσης να αναφερθεί το German Sustainable Building Certificate, το οποίο είναι εθελοντικό και ένα από τα κριτήρια του είναι και η κατανάλωση νερού.

▪ Blue Angel

Πρόκειται για Περιβαλλοντική Σήμανση, με εθνική εμβέλεια, σε ισχύ από το 1978. Περιλαμβάνει καζανάκια. Όσον αφορά τους περιορισμούς, αναφέρεται πως:

- Το καζανάκι θα πρέπει να φέρει μηχανισμό που περιορίζει τη ροή ή τη διακόπτει, σύμφωνα με το DIN19542, παράγραφος 3.2.4.
- Η δυνατότητα εξοικονόμησης νερού πρέπει να αναγράφεται επάνω στο προϊόν.
- Το εύρος του όγκου ροής θα είναι 6 – 9 λίτρα ανά χρήση.

Σκανδιναβικές χώρες

Τα μέσα υδατικά αποτυπώματα των σκανδιναβικών χωρών είναι αρκετά χαμηλά:

- 1635 m³/yr ανά άτομο για τη Δανία (61,9% αφορά εξωτερική χρήση)
- 1428 m³/yr ανά άτομο για τη Σουηδία (52,2% αφορά εξωτερική χρήση)
- 1423 m³/yr ανά άτομο για τη Νορβηγία (68,2% αφορά εξωτερική χρήση)

Οι αντίστοιχες ημερήσιες καταναλώσεις νερού ανά χώρα είναι:

- 121 l/κάτοικο για τη Δανία
- 190 l/κάτοικο για τη Σουηδία
- 250 l/κάτοικο για τη Νορβηγία

Η βασικότερη δράση που σχετίζεται με την εξοικονόμηση νερού είναι η ύπαρξη του Σκανδιναβικού ecolabel το οποίο καλύπτει τα πλυντήρια πιάτων και ρούχων. Επίσης καλύπτει ξενοδοχεία, εστιατόρια και πλυντήρια αυτοκινήτων.



Εικόνα 4.9 Το σκανδιναβικό οικολογικό σήμα (Δανία, Φινλανδία, Σουηδία, Νορβηγία, Ισλανδία).

Γαλλία

Σύμφωνα με το *Centre d'Information sur l'Eau* (CIEAU) η ημερήσια αστική χρήση νερού ανέρχεται σε 175 l/κάτοικο, από τα οποία:

- 68 l καταναλώνονται σε ντους και μπανιέρες,
- 35 l από καζανάκια,
- 21 l από πλυντήρια ρούχων,
- 18 l από πλυντήρια πιάτων,
- 11 l για εξωτερικές χρήσεις,
- 22 l για λοιπές χρήσεις.

Η Γαλλία είναι μια από τις χώρες της οποίας το δίκτυο ύδρευσης καλύπτεται από μετρητές σχεδόν 100%. Τώρα προχωράει στην εφαρμογή ενός εξελιγμένου συστήματος απομακρυσμένης ανάγνωσης μετρητών (Fixed-Network Automatic Meter Reading - AMR). Οι καταγραφές μπορούν να γίνονται από μεγάλες αποστάσεις, ταυτόχρονα, και πολλές φορές την ημέρα. Οι οικιακοί καταναλωτές θα έχουν άμεση πρόσβαση στις ιστορικές καταναλώσεις τους έτσι ώστε να εντοπίζονται διαρροές ή περιπτώσεις υπερβολικής κατανάλωσης.

Αυστρία

Η σήμανση *Austrian ecolabel* αφορά εξοπλισμό που εξοικονομεί νερό. Τα κριτήρια απονομής του σήματος περιλαμβάνουν γενικές προδιαγραφές σχετικά με τον ανώτατο ρυθμό ροής, κριτήρια που σχετίζονται με την ποιότητα και τη διάρκεια ζωής των προϊόντων, και επιπλέον το επίπεδο θορύβου του εξοπλισμού εξοικονόμησης νερού. Ο ανώτατος ρυθμός ροής θα πρέπει να είναι 6 l/min για βρύσες στο μπάνιο, 9 l/min για τις βρύσες στην κουζίνα, 12 l/min για βρύσες στη μπανιέρα και το ντους. Πρέπει να σημειωθεί πως κανένα προϊόν δεν έχει βραβευτεί με αυτήν την ετικέτα μέχρι τουλάχιστον τον Φεβρουάριο του 2011.

Κύπρος

Το μέσο υδατικό αποτύπωμα της Κύπρου είναι 2385 m³/yr ανά άτομο, με το 71,3% να αφορά το εξωτερικό της χώρας. Η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού είναι 175 l/κάτοικο. Για να ικανοποιήσει τις υδατικές της ανάγκες, η Κύπρος έχει προχωρήσει στη ανάπτυξη των μη συμβατικών πηγών νερού όπως είναι η αφαλάτωση θαλάσσιου νερού για ύδρευση και η χρήση εξεργασμένων λυμάτων για άρδευση. Επίσης, έχει εστιάσει τις προσπάθειες στη διαχείριση της ζήτησης και την κατ' οίκον εξοικονόμηση νερού. Έχει απαγορευτεί το πλύσιμο του αυτοκινήτου ή πεζοδρομίων με λάστιχο, ενώ υπάρχουν επιδοτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση νερού.

Ο φορέας διαχείρισης Υδάτων (Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων) όπως και οι άλλοι Αρμόδιοι Φορείς, εφαρμόζουν, ο κάθε ένας στο επίπεδο του, μια σειρά από διαχειριστικά μέτρα. Τα κυριότερα από αυτά είναι σχέδια επιδοτήσεων, χρήση υδρομετρητών, περικοπές για εξοικονόμηση νερού, τιμολόγηση και κλιμακωτή χρέωση κατανάλωσης, χρήση μη συμβατικών πηγών νερού, χρήση εξαρτημάτων για μείωση της κατανάλωσης, εκστρατείες πληροφόρησης και αύξησης της περιβαλλοντικής συνείδησης, επιμόρφωση χρηστών, επιβολή πρόστιμων για αλόγιστη χρήση, χρήση όμβριων υδάτων.

Η χρήση ατομικών υδρομετρητών επιτρέπει την καλύτερη διαχείριση της ζήτησης νερού, καθόσον παρέχεται η δυνατότητα εφαρμογή της κλιμακωτής διατίμησης και της χρέωσης για υπερκατανάλωση, πρακτικές που επιδρούν θετικά στη μείωση της κατανάλωσης. Στην Κύπρο η εγκατάσταση ατομικών υδρομετρητών από τους καταναλωτές πόσιμου νερού είναι σχεδόν καθολική. Ποσοστό 64,7% των υδρομετρητών είναι ηλικίας κάτω των δέκα χρόνων ενώ ποσοστό 26,2% είναι μεταξύ 11-20 χρονών. Η αντικατάσταση των μετρητών με πλέον ευαίσθητους μετρητές, κρίθηκε αναγκαία για μείωση του ατιμολόγητου νερού. Εκτιμήσεις δείχνουν ότι οι άμεσες εξοικονομήσεις νερού από την εισαγωγή νέων μετρητών είναι του ύψους 10 – 15% της κατανάλωσης.

Τα σχέδια επιδοτήσεων καλύπτουν την εγκατάσταση συστήματος επεξεργασίας «γκρίζου νερού» για άρδευση κήπων και άλλες χρήσεις, με τις επιδοτήσεις να ανέρχονται στα 3000 €. Εκτιμάται ότι μόνο το 49% του νερού που χρησιμοποιείται σε

κάθε νοικοκυριό απαιτείται να είναι πόσιμο. Επίσης, υπολογίζεται ότι τα νερά από πλυντήρια και ντους αποτελούν το 45-50% των λυμάτων που παράγονται από μια κατοικία. Το ποσοστό αυτό μπορεί να φθάσει μέχρι και 70-80% σε ξενοδοχειακές μονάδες. Από το 1999 που έχει εφαρμοστεί το μέτρο αυτό, και μέχρι και το 2010, έχουν δοθεί 116 επιδοτήσεις για εγκατάσταση συστημάτων επεξεργασίας γκρίζου νερού και εκτιμάται ότι η εξοικονόμηση πόσιμου νερού είναι πάνω από 0,27 εκατομμύρια m³ το χρόνο. Πέραν των επιδοτήσεων σε καταναλωτές, συγκεκριμένα ποσά καθορίζονται κάθε χρόνο για εγκατάσταση συστημάτων σε σχολεία, στρατόπεδα και δημόσια κτίρια. Έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν με επιτυχία 53 συστήματα επεξεργασίας γκρίζου νερού σε σχολεία και στρατόπεδα, που έχουν χαμηλό κόστος συντήρησης και λειτουργίας και εξασφαλίζουν σημαντική εξοικονόμηση πόσιμου νερού.

Άλλες επιδοτήσεις περιλαμβάνουν:

- εγκατάσταση κυκλοφορητή νερού για άμεση παροχή ζεστού νερού και αποφυγή απώλειας κρύου νερού αναμένοντας το ζεστό (έως €220),
- ανόρυξη γεωτρήσεων και σύνδεση τους με τουαλέτες (€200-€700).

Η εφαρμογή προγραμμάτων για διαχείριση της ζήτησης και για εξοικονόμηση νερού είναι απαραίτητη και επιβάλλεται να είναι συνεχής λόγω των περιορισμένων υδάτινων πόρων και της λειψυδρίας, η οποία θα επιδεινώνεται και λόγω των κλιματικών αλλαγών.

Παρόλο που αναπτύσσονται καινούργιες πηγές προμήθειας νερού όπως αφαλατώσεις, φράγματα, και άλλα, υπάρχει αυξανόμενη ζήτηση νερού, με αποτέλεσμα να μην καλύπτεται πλήρως η ζήτηση.

Ακριβής και πλήρης απολογισμός των μέτρων διαχείρισης καθώς και εκτίμηση της αποτελεσματικότητας κάθε μέτρου ξεχωριστά, είναι δύσκολη, λόγω των περιορισμένων δεδομένων και μετρήσεων που υπάρχουν, καθώς και λόγω της επικάλυψης των μέτρων. Ως εκ τούτου η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας κάθε μέτρου ξεχωριστά, βασίζεται σε υποθέσεις. Απαιτείται περισσότερη έρευνα και διαχρονική συλλογή δεδομένων.

Αποτελεί ωστόσο γεγονός ότι η εφαρμογή όλων των πιο πάνω μέτρων διαχείρισης έχει φέρει αποτελέσματα, καθόσον οι συνολικές μετρήσεις της κατ' οίκον κατανάλωσης πιστοποιούν μια συνεχή και σταδιακή μείωση της κατανάλωσης νερού.

Εσθονία

Στην Εσθονία η υδροληψία θεωρείται ιδιαίτερη χρήση του νερού, συνεπώς εφαρμόζονται τέλη. Η αποδοτική χρήση του νερού επηρεάζεται από την τιμή του, και ενώ η εθνική πολιτική τιμολόγησης μπορεί να μην έχει τον άμεσο έλεγχο της κατανάλωσης του προϊόντος, ωστόσο έχει ως αποτέλεσμα μια μείωση στην κατανάλωση νερού.

Ορθές πρακτικές – Πορτογαλία

Η πίεση που δέχονται οι υδατικοί πόροι απαιτεί άμεση εφαρμογή διαφόρων μέτρων, συμπεριλαμβανομένης της προώθησης της χρήσης αποδοτικών ως προς το νερό προϊόντων σε κτίρια. Το Εθνικό Πρόγραμμα της Πορτογαλίας για την Εξοικονόμηση Νερού (*National Program for Efficient Water Use - PNUEA*) προτείνει μεταξύ άλλων την σήμανση των συσκευών, που θα μπορούσε μάλιστα να καταστεί υποχρεωτική έπειτα από μια μεταβατική περίοδο. Έχοντας υπόψη αυτό το στόχο, η πορτογαλική μη κυβερνητική οργάνωση ANQIP ξεκίνησε από το 2008 ένα σύστημα εθελοντικής πιστοποίησης και σήμανσης προϊόντων αποδοτικής χρήσης νερού.

Ένας αποτελεσματικός κύκλος του νερού στα κτίρια μπορεί να συνοψιστεί με μια αρχή ανάλογη των 3R που χρησιμοποιείται για τα στερεά απόβλητα, που είναι γνωστή ως αρχή των 5R:

- Reduce consumption → μείωση της κατανάλωσης
- Reduce loss and waste → μείωση απωλειών και σπατάλης
- Re-use water → επαναχρησιμοποίηση νερού
- Recycle water → ανακύκλωση νερού
- Resort to alternative sources → προσφυγή σε εναλλακτικές πηγές

Για μείωση της κατανάλωσης νερού (1° R) η ANQIP σχεδίασε ένα μοντέλο πιστοποίησης και σήμανσης προϊόντων ορθολογικής χρήσης νερού. Η χρήση βρόχινου νερού περιλαμβάνεται στο 5° R, για την οποία η ANQIP έχει ήδη αναπτύξει μια συγκεκριμένη τεχνική (*Technical Specification* ETA 0701), ενώ επίσης αναπτύσσει μια τεχνική για επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωση γκρίζου νερού.

Αναφορικά με τη σήμανση προϊόντων, προτεραιότητα θεωρήθηκαν τα καζανάκια της τουαλέτας, καθότι θεωρείται ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού στην Πορτογαλία. Η πιστοποίηση συμμορφώνεται με το ευρωπαϊκό πρότυπο prEN 14055:2007 για τουαλέτες και ουρητήρια. Για πιστοποίηση κατηγορίας A θεωρούνται ιδανικές τιμές τα 6 – 6,5 lt/flush (max) και 3 – 4 lt/flush (min). Σχετικά με το ντους, που αντιπροσωπεύει το 30% της ημερήσιας εγχώριας κατανάλωσης νερού στην Πορτογαλία, το μοντέλο θεωρεί ιδανική χρήση νερού τα 5 – 7,2 lt/min για κατηγορία A. Τέλος για τις βρύσες, που αντιπροσωπεύουν το 16% της κατανάλωσης νερού, για το μεν μπάνιο θεωρείται ιδανική ροή τα 2 lt/min και για την κουζίνα τα 4 lt/min για την κατηγορία A. Αν η ροή του νερού συνδυάζεται με ροή αέρα, οι κατηγορίες είναι A+ ή A++.

Στη σύγκριση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ συμβατικών προϊόντων και προϊόντων κατηγορίας A, η εξοικονόμηση σε νερό προέκυψε 45% και η εξοικονόμηση σε νερό και ενέργεια υπολογίστηκε περίπου ίση με 250 €/έτος/οικογένεια. Λαμβάνοντας υπόψη τους δείκτες κατασκευής στην Πορτογαλία για το 2009, που δείχνουν την αδειοδότηση σε 26.000 νέα κτίρια, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι η καθυστέρηση στην υλοποίηση των μέτρων αυτών αντιπροσωπεύει μια σπάταλη νερού που υπερβαίνει τα 2 εκατομμύρια m³ ανά έτος.

Στα πλαίσια της αναζήτησης εναλλακτικών πηγών νερού, σχετικά με τη χρήση βρόχινου νερού, η ANQIP έχει ήδη αναπτύξει μια συγκεκριμένη τεχνική (*Technical Specification* ETA 0701) που είναι σε εθελοντική βάση, ενώ επίσης αναπτύσσει μια τεχνική για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση γκρίζου νερού.

The importance of water efficiency in buildings in Mediterranean countries. The Portuguese experience., Silva-Afonso A. and Pimentel-Rodrigues C., INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMS APPLICATIONS, ENGINEERING & DEVELOPMENT, Issue 1, Volume 5, 2011

4.5 Κανονισμοί, προγράμματα και εθελοντικά πρότυπα από τη διεθνή εμπειρία

Στη συνέχεια, αναφέρονται στοιχεία από την Αυστραλία, της Ηνωμένες Πολιτείες, την Καλιφόρνια, το Τέξας, τη Νότια Νεβάδα και τον Καναδά, καθώς και από κάποιες ασιατικές χώρες.

Αυστραλία: το παράδειγμα του Σύδνεϋ

Το υδατικό αποτύπωμα της Αυστραλίας είναι 2315 m³/yr ανά άτομο και 11,8% προέρχεται από εξωτερικές χρήσεις.

Η εταιρεία ύδρευσης του Σύδνεϋ (Sydney Water), από το 1999, εφαρμόζει ένα εκτεταμένο πρόγραμμα μέτρων εξοικονόμησης νερού (Water 4 Life). Τα μέτρα αφορούν οικιακούς και εμπορικούς χρήστες καθώς και ορισμένα δημόσια κτήρια. Ανάμεσα τους διακρίνονται δράσεις για την κατ'οίκον εξοικονόμηση νερού και κανονιστικά μέτρα. Πιο συγκεκριμένα:

(Α) Δράσεις για την κατ'οίκον εξοικονόμηση νερού

Η οικιακή χρήση νερού αντιπροσωπεύει περίπου το 73% του παρεχόμενου νερού στην περιοχή του Σύδνεϋ. Το πρόγραμμα για την περίοδο 2009-2010 εστιάζει στη μείωση της κατανάλωσης νερού στο εσωτερικό και στο εξωτερικό των οικιών και περιλαμβάνει και εκπαιδευτικές δράσεις. Διακρίνονται τα ακόλουθα προγράμματα:

- Πρόγραμμα WATERFIX. Η εγγραφή στο πρόγραμμα γίνεται μέσω του διαδικτύου ή μέσω τηλεφωνικής γραμμής, χωρίς χρέωση. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει:
 - Επίσκεψη από ειδικευμένο υδραυλικό στο σπίτι που θα υλοποιήσει τις αιτούμενες μεταβολές (αντικατάσταση βρυσών με νέες που εξοικονομούν νερό, εντοπισμός διαρροών κτλ). Η αξία εργατικών εκτιμάται σε 136€.
 - Αντικατάσταση ή βελτίωση της βρύσης του ντους με επιλογή προϊόντων που τιμολογούνται από 17 έως 50€.

Το πρόγραμμα είναι δωρεάν για νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος και ορισμένες κατηγορίες συνταξιούχων.

- Πρόγραμμα Υπηρεσίας Αντικατάστασης τουαλέτας. Η εγγραφή στο πρόγραμμα γίνεται μέσω του διαδικτύου ή μέσω τηλεφωνικής γραμμής, χωρίς χρέωση. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει:
 - επιλογή από τρεις διαφορετικές κατηγορίες τουαλέτας με τιμές από 250 - 420€,
 - αφαίρεση της παλαιάς και εγκατάσταση της νέας τουαλέτας,
 - 10 χρόνια εγγύηση,
 - πληρωμή σε 1 έως 4 δόσεις.

- Πρόγραμμα Υπηρεσίας Επιστροφής Χρημάτων για την Αντικατάσταση τουαλέτας ή/και του κυκλοφορητή ζεστού νερού. Η αναζήτηση των χρημάτων γίνεται ταχυδρομικά, και προϋποθέτει την εγκατάσταση τουαλέτας με διπλό καζανάκι και σήμανση τουλάχιστον τεσσάρων αστέρων, το οποίο βεβαιώνεται από υδραυλικό. Η επιστροφή των χρημάτων (150€ για την τουαλέτα 114€ για τον κυκλοφορητή ζεστού νερού) γίνεται εντός 60 ημερών. Σημειώνεται ότι η συγκεκριμένη δράση αποτελεί μέρος του κρατικού προγράμματος για τη Νέα Νότια Ουαλία, που επίσης περιλαμβάνει:
 - Επιστροφή χρημάτων μέχρι 1140€ για την αγορά δεξαμενής συλλογής ομβρίων.
 - Επιστροφή μέχρι 228€ για την εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνου ή μπόιλερ.
 - Επιστροφή έως 228€ για την αγορά ενός πλυντηρίου.
 - Επιστροφή έως 27€ για την αντικατάσταση παλαιού ψυγείου.

Το συνολικό αίτημα κάθε νοικοκυριού δεν μπορεί να ξεπερνά τα 1140€, και το πρόγραμμα δεν καλύπτει τις υποχρεωτικές εγκαταστάσεις σύμφωνα με το σύστημα BASIX.

- Πακέτο εξοικονόμησης νερού «Φτιάξ' το μόνος σου». Το πακέτο διανέμεται δωρεάν και περιλαμβάνει: (α) έναν αεριστή για βρύση νιπτήρα, (β) έναν αεριστή για βρύση νεροχύτη, (γ) ένα ρυθμιστή παροχής για ντους, (δ) εργαλείο εγκατάστασης αεριστή, (ε) μονωτική ταινία.

(B) Κανονιστικά Μέτρα όπως:

- Ο Κανονισμός Water Wise, ο οποίος αντικατέστησε τα έκτακτα μέτρα λειψυδρίας που ίσχυαν μέχρι τον Ιούνιο 2009, και σύμφωνα με τον οποίο:
 - 1) Το πότισμα επιτρέπεται μόνο (ανεξαρτήτως μεθόδου) πριν από τις 10 πμ. και μετά τις 4 μμ.
 - 2) Τα λάστιχα θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με ακροφύσιο τύπου σκανδάλης και δεν πρέπει να αφήνονται να λειτουργούν μόνα τους.
 - 3) Τα λάστιχα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται πάνω από αδιαπέρατες επιφάνειες (εκτός από περιπτώσεις που αφορούν λόγους υγείας και ασφάλειας, έκτακτης ανάγκης ή κατασκευαστικής δραστηριότητας).
- Πρότυπο απόδοσης WELS. Το WELS (Water Efficiency Labelling and Standards) είναι ένα εθνικό πρότυπο το οποίο διαχειρίζεται το Υπουργείο Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος της Αυστραλίας. Στόχος του είναι η εφαρμογή υποχρεωτικής σήμανσης σε ένα εύρος συσκευών και εξοπλισμού, όπως τα πλυντήρια ρούχων, τα πλυντήρια πιάτων, οι βρύσες. Υποχρεωτικές προδιαγραφές ισχύουν για τις τουαλέτες, ενώ πρόσθετες προδιαγραφές ετοιμάζονται για τα στεγνωτήρια ρούχων.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι ακόλουθες απαιτούμενες αποδόσεις, σύμφωνα με το WELS:

- Ροή στα τηλέφωνα ντους: 6 -7 l/min (για σήμανση τεσσάρων αστερών).
- Ροή στις βρύσες: 2 l/min (μοντέλα χαμηλής παροχής και με αεριστές).
- Καζανάκια: 5,5 l/χρήση (για τα διπλής ροής καζανάκια λαμβάνεται η μέση τιμή μιας πλήρους ροής και τεσσάρων χρήσεων χαμηλής ροής).
- Ουρητήρες: 1,5 λίτρα ανά χρήση.
- Πλυντήρια ρούχων: 50% εξοικονόμηση νερού.
- Πλυντήρια πιάτων: 50% εξοικονόμηση νερού.

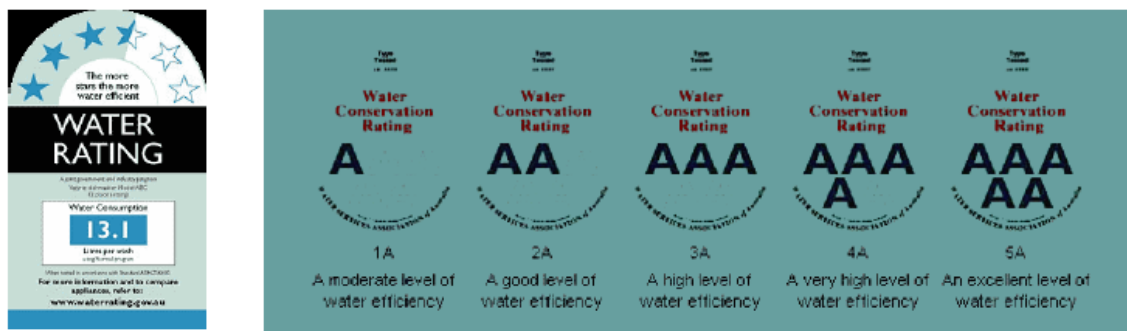
Ο Αυστραλός Υπουργός Περιβάλλοντος προσδιορίζει τα προϊόντα που καλύπτονται από το WELS, τα πρότυπα που πρέπει να πληρούν, και άλλες απαιτήσεις. Το σύστημα παρακολουθείται και επιβλέπεται από την αρμόδια ρυθμιστική αρχή, που επίσης παρέχει σύντομους απολογισμούς της εφαρμογής του προτύπου ετησίως.

Το WELS είναι ένα παράδειγμα υποχρεωτικής σήμανσης. Βρίσκεται σε ισχύ από τον Ιούλιο του 2006, σε Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία, ενώ αντικατέστησε την μέχρι τότε εθελοντική σήμανση (AAAAA scheme, από το 1988) για εξοικονόμηση νερού. Όλα τα νέα προϊόντα μετά την 1η Ιουλίου 2006 πρέπει να καταχωρούνται και να σηματοδοτούνται προτού πωληθούν. Το WELS διαφέρει από την προηγούμενη εθελοντική σήμανση λόγω του υποχρεωτικού του χαρακτήρα αλλά και λόγω των πληροφοριών που παρέχει σχετικά με την κατανάλωση του νερού.

Όταν ξεκίνησε το WELS το 2005, έγιναν προβλέψεις για τη μείωση στη ζήτηση νερού και ενέργειας για το 2021. Από τότε, μια έρευνα που ολοκληρώθηκε το 2008 έδειξε μεγαλύτερη εξοικονόμηση από τις προβλέψεις του 2005. Ως το 2021 οι αυστραλοί θα μπορούσαν να εξοικονομήσουν πάνω από ένα δις δολάρια μέσω μειωμένων λογαριασμών νερού και ενέργειας, απλώς χρησιμοποιώντας πιο αποδοτικά προϊόντα. Ως το 2021 υπολογίζεται πως η χρήση πιο αποδοτικών προϊόντων θα βοηθήσει:

- Στη μείωση της οικιακής χρήσης νερού πάνω από 100000 μεγαλίτρα κάθε χρόνο. Εξοικονόμηση πάνω από 800000 μεγαλίτρα. Μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 400000 τόνους κάθε χρόνο.
- Πάνω από ένα τρίτο της εξοικονόμησης θα είναι από πιο αποδοτικά ντους, περίπου 34% θα είναι από πλυντήρια και 23% από τουαλέτες και ουρητήρια.
- Επιλέγοντας πιο αποδοτικά προϊόντα στο σπίτι, οι αυστραλοί θα εξοικονομούν νερό και θα μειώσουν τους λογαριασμούς νερού και ενέργειας.

Τα προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό και τους αποδίδεται το σήμα WELS είναι υδραυλικά προϊόντα, ντους, εξοπλισμός βρυσών, είδη υγιεινής, εξοπλισμός για τουαλέτες και ουρητήρια, λευκά είδη, πλυντήρια ρούχων, πλυντήρια πιάτων. Τα ουρητήρια δεν περιλαμβάνονται σήμερα στο πλαίσιο WELS, ενώ επίσης εξαιρούνται μεταχειρισμένα προϊόντα και προϊόντα που εισάγονται στην Αυστραλία για προσωπική χρήση. Η σήμανση για ελεγκτές ροής είναι προαιρετική.



Εικόνα 4.10 Τα σήματα WELS και 5A

- Στον Πολεοδομικό Κανονισμό αναφέρεται ο Δείκτης βιωσιμότητας κτιρίου BASIX. Η Sydney Water υποστηρίζει την εφαρμογή του δείκτη, ενώ άλλοι φορείς έχουν αναλάβει τη διαχείριση του κανονισμού. Ο δείκτης εφαρμόστηκε σε εθνικό επίπεδο το 2004 και αφορά νέα κτίρια αλλά και παλαιά. Ως αφετηρία της αξιολόγησης των νέων κτιρίων χρησιμοποιείται η μέση ετήσια κατανάλωση ανά άτομο που μετρήθηκε την περίοδο 2002-2003, και η οποία ήταν 90,34 λίτρα (περίπου δηλαδή 250 λίτρα ανά ημέρα). Τίθεται λοιπόν στόχος μείωσης της κατανάλωσης κατά 40% (δηλαδή περιορισμός της κατανάλωσης σε 150 l/κάτοικο/ημέρα).

Πέραν των ανωτέρω, η Sydney Water προσφέρει προγράμματα εξοικονόμησης που απευθύνονται επιχειρήσεις και σχολεία, υλοποιεί πιλοτικές δράσεις εξοικονόμησης και πρόγραμμα ενεργητικής και παθητικής προστασίας από διαρροές.

Τη μεγαλύτερη απόδοση έχει το πρόγραμμα WaterFix, ενώ τα υπόλοιπα προγράμματα είναι περίπου ισοδύναμα.

Αξίζει τέλος να αναφερθεί ότι στην άδεια λειτουργίας της Sydney Water (2010-2015) αναφέρεται ρητός όρος ότι η οριακή τιμή κατανάλωσης νερού ανά άτομο είναι 329 λίτρα ανά ημέρα.

- Στην Αυστραλία, η *Master Plumbers and Mechanical Services Association* προσφέρει τις υπηρεσίες της για συστήματα γκρίζου νερού και η *Rainwater Harvesting Association* για συστήματα συλλογής ομβρίων υδάτων.

Ηνωμένες Πολιτείες

Το υδατικό αποτύπωμα των ΗΠΑ είναι 2842 m³/yr ανά άτομο και το 20,2% αυτού προκύπτει από εξωτερικές χρήσεις.

- *WaterSense*

Το πρόγραμμα σήμανσης ξεκίνησε το 2006 και σε αυτό συμμετέχουν ως εταίροι πωλητές εξοπλισμού λιανικής, παραγωγοί, διανομείς, οι τοπικές και πολιτειακές

κυβερνήσεις, επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας, υδατικά διαμερίσματα, εμπορικές ενώσεις, μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί, πιστοποιημένους επαγγελματίες, οικοδόμοι κτλ. Η σήμανση WaterSense κυκλοφόρησε το 2007 και υποστηρίζεται από την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών (EPA).

Η εν λόγω σήμανση προωθεί την ορθολογική χρήση του νερού, παρέχει στους καταναλωτές εύκολους τρόπους για εξοικονόμηση νερού, ενθαρρύνει την καινοτομία στον τομέα των κατασκευών κ.α. Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες στα οποία έχει απονεμηθεί το σήμα έχουν πιστοποιηθεί πως είναι τουλάχιστον 20% πιο αποτελεσματικά, χωρίς να υστερούν στην απόδοση.

Στην ιστοσελίδα του WaterSense αναφέρεται πως, αν ένα στα 10 σπίτια στις Ηνωμένες Πολιτείες εγκαθιστούσε μία βρύση ή κάποιο αξεσουάρ στο μπάνιο με προϊόντα που έχουν τη σήμανση WaterSense, θα μπορούσε να εξοικονομήσει 27 εκατομμύρια κυβικά νερού ανά έτος, καθώς και περισσότερα από 38 εκατομμύρια ευρώ στο κόστος της ενέργειας για την προμήθεια, τη θέρμανση και την επεξεργασία του νερού.

Για να πιστοποιηθεί ένα προϊόν θα πρέπει ο κατασκευαστής του να είναι εταίρος στο πρόγραμμα και το προϊόν να:

- Αποδίδει τουλάχιστον όσο τα ανταγωνιστικά του
- Εξοικονομεί τουλάχιστον 20% νερό
- Μπορεί να αποδώσει εξοικονόμηση σε εθνικό επίπεδο
- Μπορεί η εξοικονόμηση που προσφέρει να είναι μετρήσιμη
- Αξιοποιεί διάφορες εναλλακτικές τεχνολογίες
- Να διαφοροποιείται σημαντικά λόγω της σήμανσης
- Να πιστοποιείται από ανεξάρτητο φορέα

Ενδεικτικές αποδόσεις για τον εξοπλισμό που φέρει το σήμα είναι:

- Καζανάκια: Ο όγκος ανά χρήση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 4.8 l
- Βρύσες: η μέγιστη ροή δεν πρέπει να ξεπερνά τα 5.7 l/min στα 60 psi και η ελάχιστη ροή τα 3.0 l/min στα 20 psi
- Ουρητήρια: η μέση μέγιστη κατανάλωση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 1.9 l/χρήση
- Τηλέφωνα ντους: μέγιστη ροή 7.6 l/min στα 20, 45 και 80 psi
- Για ντουζιέρες υπάρχουν δύο πρόσθετα κριτήρια, το πρώτο ορίζεται ως δύναμη ψεκασμού και το δεύτερο ως πεδίο ψεκασμού

Οι εταίροι έχουν υποχρέωση σύνταξης ετήσιων αναφορών προόδου. Μέσω της ιστοσελίδας του προγράμματος (<http://www.epa.gov/WaterSense>) οι καταναλωτές έχουν τη δυνατότητα να εντοπίσουν τα κατάλληλα προγράμματα επιστροφής χρημάτων. Τον Ιούνιο του 2011 αναφέρονταν 101 σχετικά προγράμματα, σε 18 πολιτείες. Από αυτά, τα 84 προγράμματα αφορούσαν τουαλέτες/καζανάκια. Τα ποσά των επιστρεφόμενων χρημάτων είναι στην περιοχή των \$80-\$150.

Σε πολιτειακό επίπεδο αναφέρονται Στρατηγικές και Προγράμματα Εξοικονόμησης σε δέκα πολιτείες.



Εικόνα 4.11 Σήμα WaterSense

- Πρόγραμμα Energy Star

Πρόκειται για εθελοντικό σύστημα σήμανσης που αφορά την ενεργειακή απόδοση συσκευών και προϊόντων, αλλά εισάγει την απόδοση σε νερό για κάποια από αυτά. Ωστόσο, μια σημαντική διαφορά με το πρόγραμμα WaterSense είναι πως δεν υπάρχει έλεγχος από κάποιο τρίτο μέρος, και η σήμανση βασίζεται στις δηλώσεις των κατασκευαστών.

Καλιφόρνια

Το 2010 η πολιτεία της Καλιφόρνια δημοσίευσε δεκαετές πρόγραμμα εξοικονόμησης (20 X 2020 Water Conservation Plan) με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης νερού κατά 20%. Η πολιτεία χωρίστηκε σε 10 υδρολογικές περιοχές και για κάθε περιοχή τέθηκε ένας ξεχωριστός ενδιάμεσος (για το έτος 2015) και τελικός στόχος (για το έτος 2010). Το 2007 η Καλιφόρνια ήταν η πρώτη πολιτεία που θεσμοθέτησε πρότυπο για τα καζανάκια χαμηλότερο από το εθνικό (5,8 λίτρα ανά χρήση).

Σύμφωνα με το *California Graywater Standards* (Building Standards Commission, 1997), επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση γκρίζου νερού σε κατοικίες και μάλιστα δίνονται κατευθυντήριες οδηγίες για το σχεδιασμό, την εγκατάσταση και τη λειτουργία ενός οικιακού συστήματος γκρίζου νερού. Η πρωτοβουλία αυτή λήφθηκε ως απάντηση στις συνθήκες ξηρασίας.

Τέξας

Στην πόλη του Σαν Αντόνιο, με τη βοήθεια προγραμμάτων εξοικονόμησης νερού η κατανάλωση νερού παραμένει σταθερή σε σχέση με τη δεκαετία του 1980, παρόλο που οι καταναλωτές αυξήθηκαν κατά 300000. Υπολογίζεται ότι για 0,76 € που ξοδεύτηκαν σε μέτρα εξοικονόμησης νερού εξοικονομήθηκαν 3 – 5,3 € σε νέες υποδομές υδροδότησης.

Αναλυτικότερα, το 1982 το Σαν Αντόνιο είχε κατανάλωση νερού 1023 λίτρα ανά άτομο την ημέρα. Μια συντονισμένη προσπάθεια είχε σαν αποτέλεσμα να μειωθεί αυτός ο δείκτης σε 637 λίτρα ανά άτομο την ημέρα. Εταιρεία ύδρευσης του Σαν Αντόνιο μέσα από ένα πρόγραμμα κινήτρων ενθάρρυνε τους κατοίκους και τις επιχειρήσεις να αντικαταστήσουν παλιό υδροβόρο εξοπλισμό και τις παλιές συσκευές με νέα προϊόντα. Προβλέφθηκαν επιστροφές χρημάτων, που αφορούσαν πλυντήρια ρούχων, κεφαλές των ντους και αισθητήρες βροχής για πότισμα. Επιπλέον πραγματοποιήθηκε αποκατάσταση των διαρροών, χωρίς κόστος για τους πελάτες χαμηλού εισοδήματος, και ενθαρρύνθηκε η χρήση ανθεκτικών στην ξηρασία φυτών. Το πρόγραμμα πλαισιώνεται από δράσεις δημοσιότητας και ευαισθητοποίησης.

Στην πόλη του Ντάλλας πάνω από 15000 καζανάκια με σήμανση Watersense έχουν εγκατασταθεί μέσω προγράμματος που επιτρέπει στον καταναλωτή είτε να τα παραλάβει δωρεάν είτε να τα αγοράσει ο ίδιος και να ζητήσει την επιστροφή των χρημάτων μέσω πίστωσης του λογαριασμού ύδρευσης. Επιπλέον, προσφέρεται πρόγραμμα μικρών υδραυλικών επεμβάσεων και επισκευών, που παρέχονται δωρεάν και καλύπτουν:

- Διαρροές σε βρύσες.
- Διαρροές σε λάστιχα.
- Εύκολα προσβάσιμες διαρροές στη συνδεσμολογία σωλήνων.
- Θερμοσίφωνο.
- Πρόσθετος εξοπλισμός μείωσης της ροής νερού σε βρύσες και καζανάκια.

Νότια Νεβάδα

Η επιχείρηση ύδρευσης της Νότιας Νεβάδα προσφέρει ένα εκτεταμένο πρόγραμμα δράσεων εξοικονόμησης νερού, στο πλαίσιο μιας ευρύτερης στρατηγικής μείωσης της ζήτησης μέχρι το 2035 κατά 50% σε σχέση με αυτήν του 1999. Από το 2001 η εφαρμογή του προγράμματος επιστροφής χρημάτων για οικιακό εξοπλισμό έχει επιτύχει εξοικονόμηση νερού 7,7 εκατομμύρια κυβικά. Οι υλοποιούμενες και συνεχιζόμενες δράσεις περιλαμβάνουν:

- Πρόγραμμα επιστροφής χρημάτων για τους κήπους: για κάθε 465 m² γρασιδιού που αντικαθίσταται με ξερικού τύπου, οι ιδιοκτήτες λαμβάνουν 1,14€.
- Πρόγραμμα επιστροφής χρημάτων για το κάλυμμα πισίνας: από 38 έως 153€.
- Πρόγραμμα επιστροφής χρημάτων για οικιακό εξοπλισμό που εξοικονομεί νερό τουλάχιστον 1137 κυβικά ετησίως (από 6 έως 19 € ανά 4,5 κυβικά που εξοικονομούνται).

Καναδάς

Το υδατικό αποτύπωμα του Καναδά είναι 2333 m³/yr ανά άτομο, από το οποίο το 20,7% αφορά εξωτερικές χρήσεις.

Ο Καναδάς διαθέτει το εθελοντικό σύστημα LEED GREEN BUILDING RATING SYSTEM (παρόμοιο σύστημα εφαρμόζεται και στις ΗΠΑ), το οποίο αφορά και τις κατοικίες. Μέρος της αξιολόγησης αφορά την εξοικονόμηση νερού σε αυτές. Στα σπίτια που πιστοποιούνται κατά LEED είναι υποχρεωτική η επίτευξη εξοικονόμησης νερού κατά 35% (σε σχέση με τις συμβατικές καταναλώσεις) για καζανάκια, βρύσες μπάνιου και κουζίνας και για τηλέφωνα ντους.

Οντάριο

Από το 1996 η επαρχία Οντάριο έχει θεσμοθετήσει την υποχρεωτική χρήση των παρακάτω ειδών μέσω του κτιριοδομικού κανονισμού:

- Καζανάκια με μέγιστη ροή 6l.
- Τηλέφωνα ντους με μέγιστη ροή 9,86 l/min.

Η εφαρμογή του κανονισμού σε όλες τις νέες οικίες έχει σαν αποτέλεσμα την εξοικονόμηση 62 Μl ανά ημέρα.

Το ενδεκαετές πρόγραμμα εξοικονόμησης νερού περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, αντικαταστάσεις σε καζανάκια και σε πλυντήρια και επιθεωρήσεις εξωτερικής χρήσης νερού. Στόχος είναι η εξοικονόμηση κατά μέσο όρο 175 Μl ανά ημέρα και 56 εκατομμύρια ευρώ.

Σιγκαπούρη

Από το 2009 εφαρμόζεται υποχρεωτικά σύστημα σήμανσης (Singapore WELS) για τουαλέτες διπλής ροής, ουρητήρια και βρύσες. Τα πλυντήρια και οι κεφαλές ντους καλύπτονται από το εθελοντικό σήμα Singapore WELS, από το 2006.

Κίνα, Χονγκ Κονγκ

Το Χονγκ Κονγκ έχει πληθυσμό που φτάνει τα 7 εκατομμύρια ενώ η κατανάλωση γλυκού νερού είναι 2,564 εκατομμύρια m³ ανά ημέρα και η κατανάλωση θαλασσινού νερού 0,74 εκατομμύρια m³ ανά ημέρα.

Μια συμβουλευτική μελέτη έχει ανατεθεί για να εξετάσει πρότυπα ποιότητας για την επαναχρησιμοποίηση γκρίζου νερού και να αναπτύξει κατευθυντήριες γραμμές για τη χρήση του στο Χονγκ Κονγκ. Ένα πιλοτικό πρόγραμμα όπου το νερό ανακυκλώνεται και χρησιμοποιείται σε τουαλέτες ή στον κήπο εφαρμόζεται στις περιοχές Sheung Shui και Fanling με επιτυχία και θετική ανταπόκριση από το κοινό. Τέτοια προγράμματα εξετάζονται και για άλλες περιοχές. Υπολογίζεται πως όταν ολοκληρωθούν τα νέα προγράμματα, θα εξοικονομούνται 21 εκατομμύρια m³ γλυκού νερού ετησίως, που αντιστοιχεί στο 1,5% του συνόλου του γλυκού νερού που χρησιμοποιείται στο Χονγκ Κονγκ. Ταυτόχρονα, γίνονται προσπάθειες για μείωση του κόστους παραγωγής και προμήθειας του γκρίζου νερού.

Επιπλέον, εφαρμόζεται το σύστημα σήμανσης WELS (water efficiency labeling scheme) από το 2009, σύμφωνα με το οποίο μετά την σήμανση για κεφαλές στο ντους που εξοικονομούν νερό, ακολούθησε η σήμανση για βρύσες και πλυντήρια το 2010, ενώ στο μέλλον θα συμπεριληφθούν και τα ουρητήρια.



Εικόνα 4.12 WELS

Το πρόγραμμα εξοικονόμησης νερού προωθείται με διαφημιστικές εκστρατείες, για την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι ακόλουθες δράσεις:

- Πραγματοποιήθηκαν πάνω από 200 προγράμματα για την προώθηση της εξοικονόμησης νερού σε σχολεία. Τα παιδιά είναι ιδιαίτερος στόχος γιατί μπορούν να μεταφέρουν το μήνυμα στις οικογένειες και τους γύρω τους. Στα προγράμματα αυτά συμπεριλαμβάνεται διαγωνισμός σχεδίου για την εξοικονόμηση νερού στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, πιλοτικό πρόγραμμα που θα έχει στόχο την εύρεση νέων ιδεών για μέτρα εξοικονόμησης νερού κ.α.
- Προβολή βίντεο, ντοκιμαντέρ, εκπομπών και διαφημίσεων στην τηλεόραση, διαφημίσεις σε μέσα μαζικής μεταφοράς.
- Επισκέψεις σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού.
- Διαγωνισμός για ορθές πρακτικές εξοικονόμησης νερού στη βιομηχανία τροφίμων και στον τομέα διαχείρισης ακινήτων.

Σιγκαπούρη, Νότια Κορέα, Ταϊλάνδη, Ιαπωνία

Η Σιγκαπούρη, η Νότια Κορέα και η Ταϊλάνδη συμμετέχουν σε ένα εθελοντικό eco-label που καλύπτει ορισμένα προϊόντα. Η Ιαπωνία έχει ένα παρόμοιο σύστημα σήμανσης που ονομάζεται EcoMark. Όλες αυτές οι χώρες είναι μέλη ενός διεθνούς προγράμματος σήμανσης που ονομάζεται Global Eco-labelling Network (GEN). Τα προγράμματα σήμανσης στη Σιγκαπούρη και στην Κορέα είναι σε εφαρμογή από το 1992, της Ταϊλάνδης από το 1994 και της Ιαπωνίας από το 1989.

Singapore Green Label	
Korea eco-Label	
Thai Green Label	
Japan EcoMark	

Εικόνα 4.13 Eco-label που καλύπτουν προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό.

Μελέτη για την επαναχρησιμοποίηση γκρίζου νερού στο Χονγκ Κονγκ

Το Χονγκ Κονγκ είναι ανάμεσα στις πρώτες πόλεις με τον υψηλότερο δείκτη πυκνότητας πληθυσμού, ενώ τα τελευταία 150 χρόνια αντιμετωπίζει πρόβλημα εύρεσης επαρκούς ποσότητας νερού. Καθώς δεν υπάρχουν κοντινές λίμνες ή ποτάμια και τα υπόγεια νερά δεν είναι αξιοποιήσιμα, ήδη από το 1863 η κυβέρνηση άρχισε να κατασκευάζει μια σειρά δεξαμενών για συλλογή βρόχινου νερού. Ωστόσο, ενώ οι δεξαμενές αυτές μπορούν να παρέχουν σημαντική ποσότητα νερού, αυτή η πηγή νερού δεν είναι αξιόπιστη, καθώς εξαρτάται από εποχιακές διακυμάνσεις και από την άνιση κατανομή βροχοπτώσεων. Το Χονγκ Κονγκ, με σκοπό την εξοικονόμηση πόσιμου νερού, έχει δύο ξεχωριστά συστήματα ύδρευσης. Το πρώτο σύστημα είναι για μεταφορά γλυκού νερού προς πόση και το δεύτερο είναι για μεταφορά νερού από τη θάλασσα για έκπλυση.

Η χρήση του νερού (και τα υγρά απόβλητα που παράγονται σαν συνέπεια) εξαρτάται από το κλίμα, το μέγεθος του πληθυσμού, την ανάπτυξη και ευημερία της κοινότητας, την αξιοπιστία και την ποιότητα του νερού, τις απαιτήσεις και πρακτικές προστασίας και διατήρησης νερού. Κατά συνέπεια, κάθε πρόγραμμα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων θα πρέπει να περιλαμβάνει την παρακολούθηση της ποσότητας και ποιότητας των αποβλήτων που παράγονται. Το μεγαλύτερο μέρος των λυμάτων στο Χονγκ Κονγκ προέρχεται από αστική χρήση. Τα επεξεργασμένα λύματα και ιδιαίτερα αυτά που προέρχονται από ντους ή πλυντήρια είναι μια πολύτιμη πηγή νερού, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά ακόμη και προς πόση, με την κατάλληλη φυσικά επεξεργασία. Τα λύματα του Χονγκ Κονγκ που προέρχονται από ντους και πλυντήρια έχουν τη δυνατότητα, τόσο από ποιοτική όσο και από ποσοτική άποψη, για ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση τουλάχιστον ως νερό για δευτερεύουσες χρήσεις.

Τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να αυξήσουν την προμήθεια νερού σε σύγκριση με την όλο και πιο ακριβή και καταστροφική για το περιβάλλον αναζήτηση νέων υδατικών πόρων. Η άρδευση είναι ο συνηθέστερος στόχος για επαναχρησιμοποίηση λυμάτων, ωστόσο στο Χονγκ Κονγκ, λαμβάνοντας υπόψη πως δεν υπάρχει ανάγκη για βιομηχανική ή γεωργική χρήση, ενώ για παράδειγμα τα υπόγεια ύδατα χρειάζονται εμπλουτισμό, η πιθανή επαναχρησιμοποίηση λυμάτων μπορεί να περιλαμβάνει άρδευση τοπίων (περιορισμένα), αστική χρήση (όχι για πόση) και η πιο πιθανή χρήση και φιλόδοξος στόχος συνάμα, ως πόσιμο νερό. Τέτοιου είδους ανάκτηση λυμάτων για επαναχρησιμοποίηση απαιτεί την υποστήριξη του συνόλου της κοινωνίας, συμπεριλαμβανομένης της αποδοχής από το κοινό, οικονομική ενίσχυση, και νομοθεσία από την κυβέρνηση.

Ο σχεδιασμός για επαναχρησιμοποίηση λυμάτων μπορεί να διαιρεθεί σε τρία στάδια:

- εννοιολογικός σχεδιασμός (*conceptual planning*): αποτελεί πρόχειρο σχεδιασμό, με χονδρικό υπολογισμό του κόστους και προσδιορισμό της πιθανής ανάκτησης νερού. Περιλαμβάνει μια αρχική έρευνα για την ποσότητα των λυμάτων καθώς και τη στάση του κοινού στην ιδέα της ανάκτησης νερού από λύματα. Αν η ιδέα φαίνεται πως αξίζει τον κόπο, μπορεί να προχωρήσει ο σχεδιασμός στο επόμενο στάδιο.
- έρευνα σκοπιμότητας (*feasibility investigation*). Στο στάδιο αυτό γίνεται: α) εκτίμηση αγοράς για ανακτημένα λύματα, β) αξιολόγηση των εγκαταστάσεων ύδρευσης και ανάπτυξη προκαταρκτικών εναλλακτικών λύσεων, γ) προσδιορισμός εναλλακτικών λύσεων που δεν αφορούν ανάκτηση νερού από λύματα, όπως για παράδειγμα η κατασκευή φραγμάτων και

ταμειυτήρων για μελλοντικό εφοδιασμό, σύγκριση των λύσεων αυτών με την επαναχρησιμοποίηση νερού ανακτημένου από λύματα, και δ) προκαταρκτική εξέταση των εναλλακτικών όσον αφορά την τεχνική και οικονομική ελκυστικότητα. Αν η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση φαίνονται βιώσιμη λύση, ακολουθεί λεπτομερής πραγματικός σχεδιασμός.

- **σχεδιασμός εγκαταστάσεων:** το βασικό είναι να βρεθούν πιθανοί πελάτες. Κατά τη λήψη αποφάσεων, συνήθως οι οικονομικοί παράγοντες υπερισχύουν σε σύγκριση με άλλα θέματα. Συνεπώς η οικονομική ανάλυση είναι πολύ σημαντική, για να υπάρχει βεβαιότητα πως ένα έργο επαναχρησιμοποίησης νερού μπορεί να κατασκευαστεί. Μια κοινή παρανόηση στο σχεδιασμό επαναχρησιμοποίησης λυμάτων είναι ότι αποτελεί μια χαμηλού κόστους νέα παροχή νερού. Αυτή η υπόθεση σε γενικές γραμμές ισχύει όταν οι εγκαταστάσεις ανάκτησης νερού είναι κοντά σε χρήστες, και φυσικά εξαρτάται από το βαθμό επεξεργασίας που απαιτείται. Τα κύρια βήματα σε ένα σχέδιο επαναχρησιμοποίησης και ανάκτησης νερού περιλαμβάνουν: (α) μελέτη των χαρακτηριστικών της περιοχής, (β) χαρακτηριστικά παροχής νερού και εγκαταστάσεων, (γ) χαρακτηριστικά των λυμάτων και εγκαταστάσεων, (δ) απαιτήσεις για επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση (ε) πιθανούς πελάτες του ανακτημένου νερού, (στ) εναλλακτική ανάλυση του έργου, (ζ) συνιστώμενο σχέδιο, (η) σχέδιο χρηματοδότησης του προγράμματος και των εσόδων.

Το προτεινόμενο σχέδιο για το Χονγκ Κονγκ είναι ο διαχωρισμός των λυμάτων που προέρχονται από ντους και πλυντήρια, τα οποία μπορούν να συλλέγονται από σπίτια και εμπορικούς χώρους, η συλλογή τους σε κοινό σύστημα αποχέτευσης όπου μπορούν να ενώνονται με νερό της βροχής και η άντληση τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας. Αυτού του είδους η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση νερού από λύματα αποτελεί πρόκληση, αφορά πολλούς παράγοντες που σχετίζονται με διάφορα μέρη της κοινωνίας και απαιτεί την ευαισθητοποίηση της κοινωνίας. Η κυβέρνηση προτίθεται να προχωρήσει σε σχέδιο ανάκτησης νερού από λύματα προερχόμενα από ντους και πλυντήρια, αλλά θα πρέπει να υπάρχει ευαισθητοποίηση από ολόκληρη την κοινωνία για την προστασία και εξοικονόμηση των υδάτινων πόρων, να γίνει προώθηση της έρευνας, και να προταθούν δυνατοί τρόποι για την επίτευξη των στόχων.

A preliminary study on potential of developing shower/laundry wastewater reclamation and reuse system, Weizhen Lu, Andrew Y.T. Leung, (Department of Building and Construction, City University of Hong Kong, Kowloon, Hong Kong, HKSAR, PR China), Chemosphere 52 (2003)

4.6 Ο Ρόλος των Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων

Οι Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην εξοικονόμηση νερού κατ' οίκον, γιατί υπάρχουν σε αυτές άτομα που ενδιαφέρονται για το περιβάλλον και τη βιωσιμότητα των πόρων. Αν αυτοί οι άνθρωποι δραστηριοποιηθούν, βρουν χορηγούς, και προωθήσουν δράσεις και προγράμματα, τότε πολλές σκέψεις και ιδέες μπορούν να γίνουν πράξεις. Οι Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και στην ενημέρωση των πολιτών. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της πορτογαλικής ANQIP, που έχει αναλάβει σημαντικές πρωτοβουλίες στον τομέα της εξοικονόμησης νερού σε επίπεδο κατοικίας.

Στο σημείο αυτό, θα γίνει αναφορά σε μια Κυβερνητική Οργάνωση στην Ελλάδα, το Δίκτυο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS, η οποία ξεκίνησε το 1990 ως μια Περιβαλλοντική Οργάνωση μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα.

Το Δίκτυο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS προσφέρει ενημέρωση στους πολίτες μέσω της ιστοσελίδας του, όπου αναφέρεται πως απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία ενός προγράμματος εξοικονόμησης νερού είναι η συστηματική ενημέρωση των πολιτών. Υποστηρίζει επίσης πως εκτός από τις απαιτούμενες αλλαγές στις πολιτικές προτεραιότητες, επείγουσα είναι και η αλλαγή στις καθημερινές συνήθειες με στόχο την εξοικονόμηση νερού. Αναφέρει πως αυτό που χρειάζεται περισσότερο και από την τεχνική αντιμετώπιση του προβλήματος είναι μια νέα κουλτούρα για το νερό, μια άλλη αντιμετώπιση, που δεν μπορεί να υπάρξει παρά μόνο μέσα από διαβουλεύσεις στις τοπικές κοινωνίες κι όταν όλοι συνειδητοποιήσουμε το μέγεθος του προβλήματος και αναζητήσουμε κοινά αποδεκτούς τρόπους επίλυσής του. Στο πλαίσιο αυτό το Δίκτυο Μεσόγειος SOS έχει αναλάβει δράση για την ευαισθητοποίηση τόσο του κοινού όσο και των αρμόδιων φορέων στα θέματα της διαχείρισης της ζήτησης του νερού και ιδιαίτερα της εξοικονόμησης. Επιπλέον, το Δίκτυο Μεσόγειος οργανώνει ημερίδες και εκδηλώσεις ενημέρωσης και ανάδειξης καλών πρακτικών για την εξοικονόμηση νερού, επισκέψεις σε σχολεία και διανομή έντυπου ενημερωτικού υλικού. Στη συνέχεια, αναφέρονται κάποιες από τις δράσεις του.

ο WATERSAVE

Από τον Μάιο 2005 το Δίκτυο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS υλοποιεί ένα σύνολο δραστηριοτήτων στο πλαίσιο του προγράμματός του "WATERSAVE - Εξοικονόμηση νερού: Ένα ολοκληρωμένο περιβαλλοντικό πρόγραμμα για σχολεία", με τη συνεργασία των Διευθύνσεων Α' και Β' βάθμιας Εκπαίδευσης, εκπαιδευτικών και ειδικών επιστημόνων. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των μαθητών.

ο LIFE+ PURE

Σε μια προσπάθεια υποστήριξης των προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για την επαναχρησιμοποίηση νερού, που υλοποιούνται στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος Life+ Περιβαλλοντολογική Πολιτική και Διακυβέρνηση, Providing Upgraded Reuse: PURE LIFE08 ENV/GR/551, «Επεξεργασμένα Υγρά Απόβλητα ως Εναλλακτική Πηγή Ύδατος σε Ημίξηρες Περιοχές», το Δίκτυο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS σχεδίασε ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό πακέτο προκειμένου να υποβοηθήσει το έργο των εκπαιδευτικών που θα εντάξουν στη διδασκαλία τους σχετικές παρουσιάσεις.

ο Απο-τιμώντας το Νερό

Το Δίκτυο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS πραγματοποίησε μια έρευνα για το νερό και πιο συγκεκριμένα για την οικιακή χρήση του σε μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας (Αττική, Βόλο, Γιάννενα, Ηράκλειο Κρήτης, Θεσσαλονίκη, Καλαμάτα, Κοζάνη, Λαμία, Ξάνθη, Πάτρα, Ρόδο) με στόχο να καταγράψει την οικιακή κατανάλωση νερού και να προωθήσει με εμπειρισταωμένα στοιχεία τα απαιτούμενα βήματα για την ορθολογική χρήση του και τη βιώσιμη διαχείρισή του.

ο Χάρτες Εθελοντικής Δέσμευσης για την εξοικονόμηση του νερού

Στις 25 Ιουνίου 2008, στο Ζάππειο, υπεγράφησαν οι Χάρτες Εθελοντικής Δέσμευσης για την Εξοικονόμηση του Νερού στο πλαίσιο της εκστρατείας για την εξοικονόμηση του νερού "Ούτε σταγόνα χαμένη", που πραγματοποίησαν το Δίκτυο ΜΕΣΟΓΕΙΟΣ SOS, ο ΣΚΑΙ, το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο. Πρόκειται για μία εθελοντική δέσμευση για την εξοικονόμηση του νερού. Ειδικότερα, όσον αφορά τους διάφορους φορείς, η εθελοντική δέσμευση που καλούνται να υπογράψουν, περιλαμβάνει 12 πρακτικές που βοηθούν στην εξοικονόμηση νερού. Όσον αφορά τους αγρότες, περιλαμβάνει μεταξύ άλλων, πρακτικές όπως η αποφυγή καλλιέργειας υδροβόρων φυτών, η αποφυγή του ποτίσματος τις μεσημεριανές ώρες, η επαναχρησιμοποίηση του νερού για άρδευση. Για τους πολίτες, η εθελοντική δέσμευση περιλαμβάνει 12 συμβουλές για την εξοικονόμηση νερού στην καθημερινότητα με σκοπό τη μεταβολή των συνηθειών ώστε να μη σπαταλούμε νερό.

5. Τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού σε κατοικίες

Το περισσότερο νερό που καταναλώνεται στο σπίτι, περίπου 95% της συνολικής κατανάλωσης, καταναλώνεται εντός της οικίας. Οι καταναλωτές μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση νερού πραγματοποιώντας μικρές αλλαγές στην συμπεριφορά τους και επιλέγοντας περισσότερο αποδοτικά προϊόντα όσον αφορά το νερό.

Η αυξανόμενη περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση του κόσμου και ο αντίκτυπός της στην αγορά έχουν σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη τεχνολογιών που στοχεύουν στην εξοικονόμηση του οικιακού νερού.

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι τεχνολογίες με τις οποίες είναι δυνατό να γίνει εξοικονόμηση νερού κατ'οίκον. Οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να διακριθούν σε δύο βασικές κατηγορίες, τις τεχνολογίες άμεσης εξοικονόμησης νερού και τις τεχνολογίες έμμεσης εξοικονόμησης νερού. Στις τεχνολογίες άμεσης εξοικονόμησης νερού περιλαμβάνονται σύγχρονες συσκευές που επιτυγχάνουν μειωμένη κατανάλωση νερού. Αυτές μπορεί να είναι απλές συσκευές που προσαρμόζονται στον υφιστάμενο υδραυλικό εξοπλισμό χωρίς να απαιτείται η αντικατάστασή του, όπως ακροφύσια εξοικονόμησης βρυσών και ντουζιέρων, συσκευές μετατόπισης νερού που τοποθετούνται μέσα στο καζανάκι της τουαλέτας αλλά και πιο σύνθετες συσκευές όπως βρύσες νέας τεχνολογίας, ηλεκτρικά ντους, καζανάκια πίεσης, καζανάκια ρυθμιζόμενης ή διπλής ροής, συστήματα άρδευσης, καθώς και ηλεκτρικές συσκευές με μειωμένη κατανάλωση νερού (πλυντήρια ρούχων και πιάτων). Οι τεχνολογίες έμμεσης εξοικονόμησης νερού περιλαμβάνουν τα συστήματα συλλογής ομβρίων υδάτων και τα συστήματα ανακύκλωσης γκρίζου νερού.

Αναφορικά με τον υδραυλικό εξοπλισμό, ορισμένοι από τους μεγαλύτερους κατασκευαστικούς οίκους στην Ευρωπαϊκή αγορά αλλά και περιορισμένος αριθμός επιχειρήσεων στον ελληνικό χώρο, διαθέτουν ειδικές σειρές προϊόντων χαμηλής υδατικής κατανάλωσης. Στην πλειοψηφία των αντιπροσώπων και κατασκευαστικών οίκων δεν γίνεται διαχωρισμός των προϊόντων εξοικονόμησης από τα υπόλοιπα, με αποτέλεσμα τη δυσκολία ανεύρεσης της πληροφορίας που αφορά στην κατανάλωση νερού. Η έλλειψη της πληροφορίας αυτής αποδίδεται αφενός στην απουσία υποχρεωτικής σήμανσης κατηγοριοποίησης των προϊόντων σε αναλογία με την κατανάλωση νερού (σε αντιστοιχία με τη σήμανση κατανάλωσης ενέργειας των ηλεκτρικών συσκευών) και αφετέρου στην έλλειψη σχετικού ενδιαφέροντος για την παροχή της πληροφορίας από τους καταναλωτές. Σχετικά με τις ηλεκτρικές συσκευές (πλυντήρια πιάτων και ρούχων) υπάρχουν εύκολα προσβάσιμες πληροφορίες για την κατανάλωση νερού και ενέργειας. Το κόστος των προϊόντων εξοικονόμησης δεν διαφοροποιείται έντονα σε σχέση με τα συμβατικά προϊόντα, αφού οι παράγοντες που καθορίζουν το κόστος των προϊόντων σχετίζονται για το μεν υδραυλικό εξοπλισμό με τα υλικά, το σχεδιασμό και τον τύπο εγκατάστασης και για τις ηλεκτρικές συσκευές με άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά (αριθμό προγραμμάτων, θόρυβος, κατανάλωση

ενέργειας, αποδοτικότητα πλήσης) παρά με την απόδοση σε κατανάλωση νερού. Μικρή εφαρμογή στην Ελληνική αγορά καταγράφεται σε τεχνολογίες αξιοποίησης ομβρίων υδάτων και ανακύκλωσης γκρίζου νερού, ενώ υπήρξε δυσκολία στη συλλογή στοιχείων για το κόστος εγκατάστασης των συστημάτων αυτών.

5.1 Τεχνολογίες άμεσης εξοικονόμησης νερού: Υδραυλικός εξοπλισμός

Στο κεφάλαιο 5.1 γίνεται μια περιγραφή αναφορικά με τις αλλαγές που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε μια κατοικία σχετικά με τον υδραυλικό εξοπλισμό. Περιγράφονται οι διαθέσιμες τεχνολογίες άμεσης εξοικονόμησης νερού που υπάρχουν στην αγορά και που περιλαμβάνουν κεφαλές ντους, βρύσες και τουαλέτες.

Πίνακας 5.1 Τυπικές συσκευές εξοικονόμησης νερού

Εξοπλισμός	Περιγραφή	Εξοικονόμηση νερού
Βρύσες		
Βρύσες με διάταξη αέρα	Εισαγωγή φυσαλίδων αέρα στο νερό, που αυξάνουν τον όγκο της ροής Μικρότερη ροή νερού με την ίδια αίσθηση	Μείωση της ροής κατά 50%
Βρύσες με θερμοστάτη	Διατηρούν την επιλεγμένη θερμοκρασία	Μείωση περίπου 50% σε νερό και ενέργεια
Βρύσες με υπέρυθρους αισθητήρες	Το νερό είναι διαθέσιμο όταν ανιχνευθεί κίνηση	Μείωση κατά περίπου 70 με 80%
Ηλεκτρονικές βρύσες, ή βρύσες με κουμπιά για χρονομετρημένη διάρκεια ροής	Το νερό τρέχει για περιορισμένο χρονικό διάστημα	-
Τουαλέτες		
Τουαλέτες	Επιλογή για 6 l/χρήση	
Τουαλέτες διπλής λειτουργίας	Επιλογή για 3 l/χρήση	
Τουαλέτες άνδρες ή κενού	Δε χρησιμοποιείται νερό	Μείωση νερού κατά 50 l/άτομο/ημέρα
Συσκευές εξοικονόμησης νερού για παλαιό εξοπλισμό		
Συσκευή που αναμιγνύει νερό και αέρα για τις βρύσες	Αυξάνει τον όγκο του νερού	Μείωση κατά περίπου 40%
Κουμπί που διακόπτει τη ροή στο καζανάκι	(μείωση της ροής)	Μείωση κατά περίπου 70%
Συσκευή για τον περιορισμό της ροής ντους	(μείωση της ροής)	Μείωση κατά περίπου 10 με 40%
Πλυντήρια		
Πλυντήριο πιάτων	Μειώνει τον όγκο του νερού που χρησιμοποιείται από 20 σε 15 lt ανά χρήση	Μείωση κατά περίπου 25%
Πλυντήριο ρούχων (~7 kg φορτίο)	Μειώνει τον όγκο του νερού που χρησιμοποιείται από 80 σε 45 lt ανά χρήση	Μείωση κατά περίπου 44%

Πηγή: Water saving potential, 2007

Στον Πίνακα 5.1 δίνονται συγκεντρωτικά κάποια στοιχεία για τυπικές συσκευές άμεσης εξοικονόμησης νερού. Συμπεριλαμβάνονται συσκευές που αφορούν στον υδραυλικό εξοπλισμό και σε οικιακές ηλεκτρικές συσκευές.

5.1.1 Συστήματα και συσκευές που εξοικονομούν νερό στο ντους

Τεχνική περιγραφή

Οι κεφαλές ντους που εξοικονομούν νερό βελτιώνουν την αποδοτική χρήση του νερού. Μπορούμε να διακρίνουμε κυρίως τέσσερις εναλλακτικές. Υπάρχουν κεφαλές ντους που χρησιμοποιούν αέρα και μειώνουν με τον τρόπο αυτό τη ροή του νερού, διατηρώντας την πίεση καθώς αναμιγνύουν αέρα με νερό. Καθώς αναμιγνύονται νερό και αέρας, βελτιώνεται η διασπορά του νερού ή δημιουργείται μια στενότερη διασπορά που έχει την ίδια αίσθηση σε ποσότητα νερού αλλά με μικρότερο όγκο ροής. Μια άλλη εναλλακτική είναι η εγκατάσταση εξοπλισμού που μειώνει τη ροή στις κεφαλές των ντους υψηλού όγκου ροής. Ο εξοπλισμός αυτός είναι πλαστικά ή μεταλλικά δισκία με μια μικρή τρύπα στη μέση και μπορεί να τοποθετηθεί σε υπάρχουσες ντουζιέρες. Ωστόσο, η ροή δεν μπορεί να προσαρμοστεί με ακρίβεια όταν χρησιμοποιούνται αυτές οι συσκευές, επειδή ο ειδικός ρυθμός ροής εξαρτάται και από την πίεση του νερού. Μια τρίτη εναλλακτική αποτελούν οι κεφαλές ντους που χρησιμοποιούν συσκευές ελέγχου ροής και μπορούν να ρυθμίζονται σε ένα συγκεκριμένο ρυθμό ροής, ανεξάρτητα από την ειδική πίεση του νερού. Η λειτουργία βασίζεται σε ένα δίσκο, που περιέχει ένα ελαστικό δακτύλιο κυκλικής διατομής. Υπό υψηλή πίεση ο δακτύλιος ισοπεδώνεται και μειώνει τη ροή του νερού ενώ αντίθετα υπό χαμηλότερη πίεση χαλαρώνει και επιτρέπει υψηλότερη ροή. Τέλος, υπάρχουν κεφαλές ντους χαμηλής πίεσης που μειώνουν την ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται χωρίς να στερούνται την αίσθηση ενός φυσιολογικού ντους.

Βασικές κατηγορίες

Οι βασικές κατηγορίες συστημάτων ντουζιέρων περιλαμβάνουν τα ντους βαρύτητας και τα ηλεκτρικά ντους. Ο πιο κοινός τύπος που συναντάται στα ελληνικά νοικοκυριά είναι το ντους βαρύτητας. Το ντους βαρύτητας δέχεται νερό μέσω μίας μπαταρίας ανάμιξης, στην οποία επιτυγχάνεται συνήθως και ο έλεγχος της παροχής του νερού. Τα ντους βαρύτητας μπορούν να διακριθούν σε ντους ανάμιξης και σε ντους υψηλής πίεσης. Μικρή εφαρμογή στην Ελλάδα, σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες, έχουν τα ηλεκτρικά ντους.

Τα ηλεκτρικά ντους τροφοδοτούνται απευθείας με κρύο νερό και παρέχουν ζεστό νερό ανάλογα με τη ζήτηση. Αυτό το είδος ντους είναι ιδανικό για σπίτια όπου η παροχή ζεστού νερού δεν είναι αξιόπιστη. Το νερό θερμαίνεται επιτόπου καθώς διέρχεται από ένα στοιχείο μέσα στη μονάδα του ντους και η θερμοκρασία και η ροή του νερού ρυθμίζεται σύμφωνα με τις προτιμήσεις του χρήστη. Η χρησιμοποίηση ενός ηλεκτρικού ντους είναι επίσης οικονομική, καθώς θερμαίνεται η ακριβής ποσότητα νερού που χρειάζεται, χωρίς σπατάλη νερού και ενέργειας. Για το λόγο αυτό το

ηλεκτρικό ντους θεωρείται μια εναλλακτική λύση φιλική προς το περιβάλλον. Επίσης είναι εύκολη και γρήγορη η εγκατάστασή τους.

Τα ντους ανάμιξης είναι κατάλληλα για σπίτια όπου υπάρχει ζεστό νερό. Το ζεστό και το κρύο νερό αναμιγνύονται στη μονάδα του ντους ώστε να δώσουν την επιθυμητή θερμοκρασία. Τα ντους ανάμιξης έχουν πιο αποτελεσματική απόδοση εάν το ζεστό και το κρύο νερό παρέχονται υπό την ίδια πίεση και αυτός είναι ο λόγος που συχνά εγκαθίστανται στην περίπτωση που υπάρχουν συστήματα υψηλής πίεσης, συστήματα τροφοδοσίας από το δίκτυο και συστήματα τροφοδοσίας από δεξαμενές. Τα επιτοίχια σχέδια είναι πιο εύκολο να εγκατασταθούν, ενώ τα εντοιχισμένα αυξάνουν το κόστος εργασίας λόγω των πιο πολύπλοκων απαιτήσεων εγκατάστασης.

Τα ντους υψηλής πίεσης είναι μια καλή επιλογή αν υπάρχει χαμηλή πίεση νερού. Μια μονάδα ισχύος αναμιγνύει το ζεστό και το κρύο νερό για να επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία και μια ενσωματωμένη ισχυρή ηλεκτρική αντλία ενισχύει το ρυθμό ροής του νερού. Αυτό το είδος ντους είναι βολικό στη χρήση και προσφέρει ευχάριστο ντους. Ωστόσο, τα ντους υψηλής πίεσης χρησιμοποιούν πολύ περισσότερο νερό από ότι τα τυπικά ηλεκτρικά ντους ή τα ντους ανάμιξης, που σημαίνει ότι είναι λιγότερο αποδοτικά.

Τα ψηφιακά ντους ελέγχονται από έναν πίνακα ελέγχου (πάνελ) για τη ρύθμιση της ροής και της θερμοκρασίας. Ο πίνακας ελέγχου μπορεί να βρίσκεται σε μια ακτίνα 10 μέτρων, που δίνει περισσότερη ελευθερία στη διάταξη του μπάνιου. Επίσης, δεν υπάρχει αντιαισθητική εμφάνιση όσον αφορά τα υδραυλικά. Είναι διαθέσιμο για ηλεκτρικά ή ντους ανάμιξης και διατίθενται ασύρματα και τηλεχειριστήρια μοντέλα. Η μονάδα ισχύος συνήθως τοποθετείται σε πατάρι ή ντουλάπι.

Το οικολογικό ντους (eco shower) είναι διαθέσιμο για ηλεκτρικά ή ντους ανάμιξης και προσφέρει ως και 50% εξοικονόμηση νερού σε σύγκριση με τα συμβατικά ντους ανάμιξης.

Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση νερού

Το ντους είναι συνήθως ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού σε ένα νοικοκυριό. Η ποσότητα του νερού που καταναλώνεται καθορίζεται από τον τύπο του τηλεφώνου και τη συνεπαγόμενη παροχή λειτουργίας, τη συχνότητα και τον μέσο όρο διάρκειας που χρησιμοποιείται το ντους.

Κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση

Η εγκατάσταση εξοπλισμού και συσκευών εξοικονόμησης νερού είναι εύκολη, δεν απαιτείται εμπειρία υδραυλικών εγκαταστάσεων ούτε απαιτείται συντήρηση.

Σχετικό κόστος - Δυνατότητες εξοικονόμησης νερού

- Οι συσκευές που μειώνουν τη ροή των υφιστάμενων ντους είναι σχετικά φθηνές.

- Οι κεφαλές ντους για εξοικονόμηση νερού είναι διαθέσιμες σε διάφορα κόστη, ανάλογα με το μοντέλο και τα χαρακτηριστικά (το κόστος είναι συγκρίσιμο με κεφαλές ντους υψηλού όγκου νερού).
- Ανάλογα με την τιμή του νερού, το κόστος μιας κεφαλής ντους που εξοικονομεί νερό και την ποσότητα νερού που εξοικονομείται, η απόσβεση του κόστους εγκατάστασης αποδίδεται σε διάστημα που κυμαίνεται από μήνες έως χρόνια.

Η παροχή λειτουργίας των διαθέσιμων στην αγορά κεφαλών ντουςζιέρων κυμαίνεται από 7 έως και 23 l/min, με το κόστος να κυμαίνεται στα 10-45 € ανά τεμάχιο. Τα προϊόντα εξοικονόμησης προσφέρουν δυνατότητα εξοικονόμησης μέχρι και 50% χωρίς να παρατηρείται μείωση στην απόδοση.

Στην αγορά διατίθενται επίσης ειδικές κλεψύδρες και αδιάβροχα χρονόμετρα για τον καλύτερο έλεγχο του χρόνου στο ντους. Ένα χρονόμετρο στο ντους μπορεί να βοηθήσει στην εξοικονόμηση νερού. Στην Αυστραλία, που υπέφερε από ξηρασία τα τελευταία 4 χρόνια, το ντους καταναλώνει 30% του νερού που χρησιμοποιείται στο σπίτι και η χρήση χρονομέτρων για 4 λεπτά έχει αυξήσει την ευαισθητοποίηση για εξοικονόμηση νερού.

Κατάλληλη τεχνολογική προσέγγιση στην περίπτωση που:

- Υπάρχει διάθεση εξοικονόμησης νερού χωρίς να αλλάξει το μοτίβο συμπεριφοράς και χωρίς απώλεια άνεσης.

Πλεονεκτήματα και οφέλη

- Σημαντική μείωση της κατανάλωσης νερού σε σύγκριση με τις συμβατικές κεφαλές ντους.
- Δεν υπάρχει αρνητική επίδραση στην ποιότητα του νερού.
- Ο σχεδιασμός και η χρήση είναι όμοια με τις συμβατικές κεφαλές ντους.
- Θετική αλληλεπίδραση μπορεί να επιτευχθεί στην περίπτωση της ανακύκλωσης γκρίζου νερού από το μπάνιο για την παροχή νερού χρήσης. Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων μπορούν να σχεδιαστούν μικρότερες και να λειτουργήσουν πιο αποτελεσματικά.
- Με αποτελεσματική χρήση νερού εξοικονομούνται χρήματα από το λογαριασμό νερού αλλά και από το λογαριασμό ρεύματος.

Μειονεκτήματα και περιορισμοί

- Σε περίπτωση που οι κεφαλές ντους δεν ικανοποιούν τις προσδοκίες των χρηστών, ο χρήστης μπορεί να στραφεί στις κεφαλές ντους παροχής υψηλού όγκου νερού. Ωστόσο, υπάρχουν διαθέσιμες κεφαλές ντους για διαφορετικά προφίλ χρηστών.
- Η τοποθέτηση συσκευών που μειώνουν μόνο τη ροή του όγκου μπορεί να δημιουργήσει πολύ ήπια ροή νερού, που μπορεί να μην ικανοποιεί τον χρήστη.

Αποδοχή: Υπάρχει αποδοχή από τους χρήστες αν το ντους είναι άνετο και ικανοποιητικό.

Εύρος εφαρμογής

Ευρεία χρήση σε εμπορικά ή δημόσια λουτρά, καθώς και σε ιδιωτικά νοικοκυριά, ιδιαίτερα σε χώρες με έλλειψη νερού ή υψηλές τιμές νερού.



Εικόνα 5.1 Μειωτήρας ροής για ντους

Στο μέλλον μπορεί να δούμε ακόμη πιο αποτελεσματικά χαρακτηριστικά στο ντους. Για παράδειγμα, μπορεί να κάνουμε ντους χωρίς να ξοδεύουμε νερό περιμένοντας να έρθει το ζεστό νερό, ή μπορεί να υπάρχουν δυνατότητες ανακύκλωσης την ώρα που κάποιος κάνει ντους. Επιπλέον, μπορεί να υπάρχουν μοχλοί on-off που να δίνουν την δυνατότητα περιορισμού της ροής καθώς κάποιος σαπουνίζει, και στη συνέχεια να επιτρέπουν όλη τη ροή στο ξέβγαλμα.

«Ναυτικό ή στρατιωτικό ντους»

Είναι ένας τρόπος να κάνει κάποιος ένα ντους χωρίς να ξοδεύει σημαντική ποσότητα νερού ή ενέργειας, με τον εξής τρόπο: αρχικά χρειάζονται περίπου 30 δευτερόλεπτα για να βραχεί κανείς, στη συνέχεια ακολουθεί πλύσιμο με σαπούνι/αφρό χωρίς τρεχούμενο νερό και τέλος χρειάζεται περίπου 1 λεπτό ή και λιγότερο για να ξεπλυθεί κανείς. Συνολικά δηλαδή χρειάζεται τρεχούμενο νερό για λιγότερο από 2 λεπτά και καταναλώνονται περίπου 10 λίτρα νερό, σε αντίθεση με ένα δεκάλεπτο ντους όπου καταναλώνονται ίσως και πάνω από 100 λίτρα νερό.

Η ιδέα προέρχεται από τον τρόπο με τον οποίο συνήθιζαν να πλένονται στα πολεμικά πλοία, όπου οι προμήθεια σε γλυκό νερό ήταν συχνά ισχνή. Χρησιμοποιώντας αυτή τη μέθοδο, τα μέλη του πληρώματος ήταν σε θέση να παραμένουν καθαροί, διατηρώντας το περιορισμένο σε ποσότητα νερό. Η ιδέα έχει υιοθετηθεί από πολλούς ανθρώπους που επιθυμούν τη διατήρηση του νερού και της ενέργειας που απαιτείται για να θερμανθεί το νερό, τόσο για περιβαλλοντικούς όσο και για οικονομικούς λόγους. Στην ανατολική και νοτιοανατολική Ασία πολλοί άνθρωποι κάνουν ντους με αυτό τον τρόπο.

..την επόμενη φορά που απολαμβάνετε το ντους, σκεφτείτε: ένα ντους που διαρκεί πέντε λεπτά χρησιμοποιεί περισσότερο νερό από ότι χρησιμοποιεί (ή έχει πρόσβαση σε αυτό) το μέσο άτομο σε μια αναπτυσσόμενη χώρα, για μια ολόκληρη ημέρα..



Εικόνα 5.2 Διάφορες τιμές κόστους για δύο κατηγορίες ντους

Πίνακας 5.2 Συσκευές εξοικονόμησης νερού στο ντους

Προϊόν	Τηλέφωνο οικονομίας	Τηλέφωνο οικονομίας	Τηλέφωνο οικονομίας	Τηλέφωνο οικονομίας	Μειωτήρες ροής (ακροφύσιο)
Κατασκευαστικές απαιτήσεις	Εύκολη εγκατάσταση	Εύκολη εγκατάσταση	Εύκολη εγκατάσταση	Εύκολη εγκατάσταση	Εύκολη εγκατάσταση
Σήμανση	WELL (<i>Water Efficiency Label</i>)				
Μείωση παροχής νερού	Κατά περίπου 50%, σε 4,5 - 9 lt/min	Κατά 50%, π.χ. από 15 σε 7 lt/min	Κατά 50%, π.χ. σε 5 - 8 lt/min	Κατά 50%, π.χ. σε 4 - 7 lt/min	Κατά 40%, π.χ. σε 7 lt/min
Κόστος προμήθειας εξοπλισμού (με ΦΠΑ)	30€ (σετ που περιλαμβάνει τηλέφωνο, στήριγμα και σπράλ κοστίζει περίπου 50€)	15 - 30 €	10 - 30 €	9 €	1 - 10 €
Πηγή	http://www.grohe.com/gr	www.exoikonomisi.gr	Ideal standard	http://www.ecoenergyshop.com	www.exoikonomisi.gr , http://www.ecoenergyshop.com

Η εταιρία *Grohe* προσφέρει και ψηφιακά ντους που επιτρέπουν στο χρήστη να σταματά τη ροή του νερού όταν σαπουνίζεται με το πάτημα ενός κουμπιού.

5.1.2 Βρύσες που εξοικονομούν νερό

Τεχνική περιγραφή

Οι μπαταρίες (βρύσες) εξοικονόμησης νερού προσφέρουν τη δυνατότητα να μειωθεί σημαντικά η κατανάλωση νερού σε σύγκριση με τις συμβατικές μπαταρίες. Ένα βασικό μέτρο για την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας των μπαταριών είναι η επισκευή των διαρροών, καθώς είναι μια από τις πιο κοινές αιτίες σπατάλης νερού σε πολλά νοικοκυριά. Επίσης σημαντικός παράγοντας για την εξοικονόμηση νερού είναι η αλλαγή στις συνήθειες των καταναλωτών.

Στην αγορά προσφέρονται διάφορες επιλογές για εξοικονόμηση νερού στις βρύσες:

- Βρύσες που προσφέρουν ροή μικρού όγκου νερού.
- Βρύσες που επιτρέπουν την επιλογή μεταξύ ροής μεγάλου όγκου και μικρού όγκου νερού, συνεπώς μπορούν να προσφέρουν μεγάλη ποσότητα νερού σε σύντομο χρονικό διάστημα αλλά μπορούν να προσφέρουν και μικρή ροή για εξοικονόμηση νερού. Σε αυτές τις βρύσες η ροή του νερού ρυθμίζεται από πωματισμό εντός του κρουνού.
- Οι βρύσες με διατάξεις αερισμού μπορούν να μειώσουν τη ροή του νερού καθώς αναμιγνύουν αέρα με το νερό ή μειώνουν τη διάμετρο εξόδου του νερού στις βρύσες. Δεν μπορούν να ρυθμιστούν σε συγκεκριμένες ταχύτητες ροής, επειδή η πραγματική ροή εξαρτάται επίσης από την ειδική πίεση του νερού.
- Συσκευές ελέγχου ροής που μειώνουν το ρυθμό ροής ανεξάρτητα από τη συγκεκριμένη πίεση του νερού. Οι συσκευές αυτές βιδώνονται στην κεφαλή της βρύσης και μειώνουν τη ροή.
- Μικρές μηχανικές συσκευές που τοποθετούνται στην κεφαλή της βρύσης (παρόμοια με διατάξεις αερισμού) και ρυθμίζουν τη ροή σε ένα συγκεκριμένο μέγιστο ρυθμό ροής. Διατίθενται για τιμές ροής από 1,7 lt και άνω (σε κλίμακα που κυμαίνεται ανά 0,5 ή 1 lt).

Εναλλακτικές συσκευές εξοικονόμησης νερού (που εφαρμόζονται κυρίως σε δημόσια κτίρια) είναι οι βρύσες με μετρητές, που προσφέρουν μια προκαθορισμένη ποσότητα νερού πριν το αυτόματο κλείσιμο της λειτουργίας. Οι βρύσες που κλείνουν αυτόματα διαθέτουν ένα διακόπτη αυτο-κλεισίματος, και η λειτουργία τους διακόπτεται αυτόματα όταν ο χρήστης απελευθερώνει το διακόπτη. Υπάρχουν ακόμα βρύσες με αισθητήρα ανίχνευσης κίνησης, που αρχίζουν τη λειτουργία όταν ο αισθητήρας ανιχνεύει κίνηση απευθείας μπροστά του και σβήνουν όταν ο χρήστης απομακρύνεται.

Βασικές κατηγορίες προϊόντος

Οι μπαταρίες διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες ανάλογα με το σημείο τοποθέτησης: Στις μπαταρίες κουζίνας (τοποθετούνται στον νεροχύτη) και μπάνιου (νιπτήρα). Περαιτέρω κατηγοριοποίηση γίνεται βάση:

- του τρόπου ρύθμισης της παροχής,
- της μεθόδου τοποθέτησης (επιτοίχιοι ή επί του νιπτήρα / νεροχύτη) και
- της δυνατότητας ανάμιξης του ρεύματος κρύου με ζεστό νερό (υπάρχει στην πλειοψηφία των σύγχρονων προϊόντων).

Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση νερού

Μέσω των βρυσών καταναλώνεται περίπου το 25% της ημερήσιας κατανάλωσης νερού σε ένα νοικοκυριό. Η ποσότητα νερού που καταναλώνεται καθορίζεται από τον τύπο και την συνεπαγόμενη παροχή λειτουργίας της μπαταρίας, τη συχνότητα και το μέσο όρο διάρκειας που χρησιμοποιείται, καθώς και την παρουσία πλυντηρίου πιάτων. Η πραγματική ποσότητα του νερού που μπορεί να εξοικονομηθεί εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως η πίεση του νερού, το είδος και η ρυθμός ροής της βρύσης, καθώς και ο σκοπός της κατανάλωσης.

Κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση

- Η διαρροή στις βρύσες μπορεί να επισκευαστεί γρήγορα, εύκολα και ανέξοδα ή με μικρό κόστος.
- Η εγκατάσταση συσκευών εξοικονόμησης νερού είναι εύκολη, δεν απαιτείται εμπειρία σε υδραυλικές εγκαταστάσεις και δεν απαιτείται συντήρηση.
- Η εγκατάσταση και συντήρηση μιας βρύσης εξοικονόμησης νερού δεν είναι διαφορετική από τις συμβατικές βρύσες με παροχή μεγάλου όγκου νερού.
- Απαιτείται περιοδικός καθαρισμός στις βρύσες με αισθητήρα για την ελαχιστοποίηση των δυσλειτουργιών που προκαλούνται από ιζήματα.

Δυνατότητες εξοικονόμησης νερού - κόστος

Η παροχή λειτουργίας των διαθέσιμων στην αγορά βρυσών παρουσιάζει μεγάλο εύρος διακύμανσης στο διάστημα από 5 έως και 24 lt/min με το κόστος να κυμαίνεται στο διάστημα από 20 έως 300 ευρώ ανά τεμάχιο, με τις μεγαλύτερες τιμές να αντιστοιχούν σε βρύσες κουζίνας με ιδιαίτερο σχεδιασμό. Η δυνατότητα εξοικονόμησης νερού μπορεί να είναι έως και 70%, χωρίς να παρατηρείται μείωση στην απόδοση. Εκτός από την αλλαγή της μπαταρίας, άλλοι τρόποι εξοικονόμησης νερού περιλαμβάνουν την επισκευή μπαταριών με διαρροή και την αλλαγή στη συμπεριφορά του χρήστη.

- Οι συσκευές αερισμού ή ψεκασμού που τοποθετούνται στις βρύσες είναι σχετικά φθηνές.
- Σε περίπτωση που υπάρχουν ήδη βρύσες, η τοποθέτηση κάποιας συσκευής είναι λιγότερο ακριβή από την αντικατάσταση ολόκληρης της μονάδας. Ωστόσο, στην κουζίνα η εγκατάσταση μιας νέας βρύσης εξοικονόμησης νερού που επιτρέπει την επιλογή μεταξύ δύο ροών (μεγάλου και μικρού όγκου νερού) είναι πιο αποτελεσματική από τη χρήση συσκευών εξοικονόμησης νερού.

- Ανάλογα με την τιμή του νερού και την ποσότητα νερού που εξοικονομείται, η απόσβεση του κόστους εγκατάστασης γίνεται μέσα σε ένα διάστημα από μήνες έως χρόνια.

Πλεονεκτήματα και οφέλη

- Είναι δυνατή σημαντική μείωση της κατανάλωσης νερού σε σύγκριση με τις συμβατικές βρύσες χωρίς απώλεια άνεσης και με χαμηλό κόστος.
- Δεν υπάρχει αρνητική επίδραση στην ποιότητα του νερού.

Μειονεκτήματα και περιορισμοί

- Οι βρύσες που ενεργοποιούνται με αισθητήρα απαιτούν παροχή ηλεκτρικού ρεύματος για τη λειτουργία του αισθητήρα.
- Η παροχή νερού με χαμηλό ρυθμό ροής μπορεί να είναι δύσχρηστη. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι κατάλληλες οι βρύσες εξοικονόμησης νερού που επιτρέπουν την εναλλαγή μεταξύ υψηλών και χαμηλών όγκων ροής νερού.

Αποδοχή

- Γενικά υπάρχει αποδοχή από τους χρήστες, αν η ροή προσαρμόζεται στις απαιτούμενες χρήσεις και τους απαιτούμενους όγκους ροής.

Εύρος εφαρμογής

- Εκτεταμένη χρήση σε νέα και υφιστάμενα νοικοκυριά, καθώς και σε δημόσια και εμπορικά κτίρια, ιδίως σε χώρες με έλλειψη νερού ή υψηλές τιμές νερού.

5.1.2.1 Ακροφύσια

Βασικές Κατηγορίες

Τα ακροφύσια τοποθετούνται στις απολήξεις των μπαταριών και αποδίδουν σταθερή ροή με την αλλαγή πίεσης, εισάγοντας αέρα στη ροή του νερού. Κατατάσσονται ανάλογα με την παροχή που αποδίδουν, ανάλογα με το πού θα χρησιμοποιηθούν και ανάλογα με το είδος της μπαταρίας όπου θα συνδεθεί το ακροφύσιο. Διακρίνονται σε θηλυκά και αρσενικά ακροφύσια ανάλογα με την τοποθέτηση του σπειρώματος (εσωτερικά ή εξωτερικά) ώστε να ταιριάζει στην εκάστοτε μπαταρία, ενώ υπάρχουν και ακροφύσια χωρίς σπείρωμα αλλά με εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα που προσαρμόζεται εξωτερικά του υφιστάμενου ακροφύσιου της βρύσης.

Παράγοντες που επηρεάζουν την παροχή νερού

Η παροχή νερού εξαρτάται από τον τύπο του ακροφύσιου ενώ η αποδοτικότητά τους μπορεί να επηρεαστεί από την κατακράτηση αλάτων και στερεών στο φίλτρο, και για αυτό τον λόγο είναι σημαντικός ο συστηματικός καθαρισμός τους.

Δυνατότητες εξοικονόμησης νερού - κόστος

Τα ακροφύσια ανάλογα με την παροχетеυτικότητα τους προσφέρουν ακόμα και 50% εξοικονόμηση νερού χωρίς να μειώνεται η αποδοτικότητα. Έχουν χαμηλό κόστος αγοράς που κυμαίνεται από 3 ως 20 € το τεμάχιο.

Πίνακας 5.3 Προϊόντα εξοικονόμησης νερού στις βρύσες

Προϊόν	Μηχανισμός με αισθητήρα ανίχνευσης κίνησης (φωτοκύτταρο)	Ακροφύσιο μείωσης ροής της βρύσης	Ακροφύσιο μείωσης της ροής (σταθεροποιητής ροής)
Λειτουργία	Η βρύση λειτουργεί όταν ανιχνευτεί κίνηση		
Κατασκευαστικές απαιτήσεις	Εύκολη εγκατάσταση, απαιτεί βίδωμα του εξαρτήματος στο στόμιο της βρύσης	Εύκολη εγκατάσταση, απαιτεί βίδωμα του εξαρτήματος στο στόμιο της βρύσης	Εύκολη εγκατάσταση, απαιτεί βίδωμα του εξαρτήματος στο στόμιο της βρύσης
Συντήρηση	Απαιτείται αλλαγή μπαταριών έπειτα από ορισμένο διάστημα χρήσης		
Παροχή νερού	Δεν εξαρτάται από τον μηχανισμό	Δυνατότητα εξοικονόμησης νερού έως 70%. 3 - 4 l/min	Δυνατότητα εξοικονόμησης νερού έως 70%. Από 9 – 15 σε 4 - 9 lt/min
Κόστος	35 €	2 - 6 €	3 - 20 €
Πηγή	www.marketnet.gr	www.marketnet.gr	www.waess.gr

5.1.3 Τουαλέτες εξοικονόμησης νερού

Τεχνική περιγραφή και βασικές κατηγορίες

Οι τουαλέτες που εξοικονομούν νερό λειτουργούν όπως και οι συνηθισμένες τουαλέτες, αλλά απαιτούν συγκριτικά μικρότερο όγκο νερού έκπλυσης.

Τα συνήθη καζανάκια που κυκλοφορούν στην ελληνική και ευρωπαϊκή αγορά αποτελούνται από το δοχείο αποθήκευσης νερού με το μηχανισμό πλήρωσης και εκκένωσης στην λεκάνη. Οι βασικές κατηγορίες για καζανάκια ανάλογα με τη μέθοδο εγκατάστασης περιλαμβάνουν τα επιτοίχια, τα επικαθήμενα, τα εντοιχισμένα και τα καζανάκια υψηλής πίεσης, που τοποθετούνται σε μεγάλος ύψος πάνω από τη λεκάνη.

Επιπλέον, μπορούν να διακριθούν σε: α) τουαλέτες με δεξαμενές μικρού όγκου, β) τουαλέτες με δεξαμενές διπλής ροής (*dual-flush*) και γ) τουαλέτες με δεξαμενές με συσκευές εξοικονόμησης νερού. Πιο συγκεκριμένα:

α) Οι τουαλέτες με δεξαμενές μικρού όγκου συνήθως χρησιμοποιούν 6 λίτρα νερού ανά έκπλυση, αλλά υπάρχουν επίσης τουαλέτες που απαιτούν μόνο 4 λίτρα ή ακόμη και μόνο 1 λίτρο ανά έκπλυση. Διατίθενται σε σχέδια που μοιάζουν ως υψηλού όγκου τουαλέτες, οι οποίες βέβαια απαιτούν περίπου 10 λίτρα ανά έκπλυση ή ακόμη περισσότερο.

Υπάρχουν τρεις τύποι τουαλέτας με μικρό όγκο δεξαμενής: οι τουαλέτες με δεξαμενή βαρύτητας, οι τουαλέτες που χρησιμοποιούν πίεση από το σύστημα ύδρευσης (δηλαδή τουαλέτες με *flushometer*) και οι τουαλέτες κενού. Ενώ στις τουαλέτες με δεξαμενή βαρύτητας το ξέπλυμα γίνεται με βάση την ροή βαρύτητας του νερού, οι τουαλέτες που χρησιμοποιούν πίεση απαιτούν μια ελάχιστη πίεση νερού και όχι τη δύναμη της βαρύτητας για το καζανάκι. Οι τουαλέτες που χρησιμοποιούν πίεση έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να χρησιμοποιούν λιγότερο νερό από τις συμβατικές. Η μεταφορά των ακαθάρτων και στα δύο συστήματα παρέχεται από τη ροή της βαρύτητας στους αγωγούς αποχέτευσης. Οι τουαλέτες κενού απαιτούν μόνο μια μικρή ποσότητα νερού, που στην πραγματικότητα δεν χρησιμοποιείται ως μέσο μεταφοράς, αλλά ως ένα πρόσθετο ολίσθησης.

β) Ο μηχανισμός εκκένωσης σε τουαλέτες διπλής ροής παρέχει τη δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε δύο πλήκτρα, το ένα εκ των οποίων ενεργοποιεί το ½ της ροής ενώ το άλλο επιτρέπει ολόκληρη την εκκένωση του δοχείου.

γ) Οι συσκευές εξοικονόμησης νερού για την αναβάθμιση υπάρχουσας τουαλέτας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μειωθεί η κατανάλωση νερού σε υφιστάμενες τουαλέτες με δεξαμενές μεγάλου όγκου νερού. Οι συσκευές εμπίπτουν σε μία από τις παρακάτω κατηγορίες:

- συσκευές μετατόπισης νερού,
- συσκευές διπλής ροής και

- συσκευές πρόωρου κλεισίματος.

Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση νερού

Σκοπός του καζανακίου είναι η πλύση της λεκάνης ύστερα από την χρησιμοποίησή της και η μεταφορά των ακαθάρτων στο δίκτυο αποχέτευσης. Το νερό που θα καταναλωθεί θα πρέπει να επαρκεί για τις δύο αυτές λειτουργίες. Οι κυριότεροι παράγοντες που καθορίζουν την κατανάλωση νερού είναι η χωρητικότητα της δεξαμενής, ο τύπος του μηχανισμού ενεργοποίησης της ροής, το μέγεθος και ο σχεδιασμός της λεκάνης που επιτρέπουν τον καθαρισμό της με λιγότερο νερό.

Κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση

- Η εγκατάσταση δεξαμενής βαρύτητας με μικρό όγκο νερού και δεξαμενής διπλής ροής είναι κατάλληλο μέτρο για την αντικατάσταση των τουαλετών όπου υπάρχει υψηλή ζήτηση νερού. Η κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση είναι συγκρίσιμη με τις τουαλέτες με δεξαμενές μεγάλου όγκου.
- Οι τουαλέτες με καζανάκι διπλής ροής λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο όπως οι τουαλέτες βαρύτητας, αλλά επιτρέπουν στο χρήστη να επιλέγει είτε μια πλήρη έκπλυση (με 4, 6, ή 9 λίτρα ανάλογα με το μοντέλο) για στερεά απόβλητα ή μισή έκπλυση (2 έως 4,5 λίτρα) για υγρά απόβλητα.
- Οι αγωγοί αποστράγγισης για τις τουαλέτες εξοικονόμησης νερού μπορούν να είναι μικρότερης διαμέτρου και με λιγότερη κλίση από ό, τι οι μεγάλοι όγκου τουαλέτες (για παράδειγμα, 8 cm αντί των 10 cm).
- Οι τουαλέτες που χρησιμοποιούν πίεση από το σύστημα ύδρευσης απαιτούν μια σχετικά σταθερή και συγκριτικά υψηλή πίεση νερού για λειτουργία.
- Οι συσκευές εκτοπισμού, όπως για παράδειγμα φιάλες ή τούβλα, μπορούν να εγκατασταθούν εύκολα. Εξοικονομούν νερό καταλαμβάνοντας μέρος της δεξαμενής που θα γέμιζε κανονικά με νερό. Έτσι, μειώνεται η ποσότητα του νερού που συγκρατείται στη δεξαμενή και απελευθερώνεται για κάθε έκπλυση. Είναι εύκολο να εγκατασταθούν, δεν απαιτείται εμπειρία υδραυλικά.
- Τουαλέτες με δεξαμενές μικρού όγκου με μόνο μία επιλογή ροής μπορούν να ρυθμιστούν με συσκευές διπλής ροής. Η εγκατάσταση απαιτεί εμπειρία στα υδραυλικά.
- Συσκευές πρόωρου κλεισίματος είναι διαθέσιμες σε διάφορες μορφές. Όταν τραβάμε το καζανάκι της τουαλέτας, το κλείσιμο με τις συσκευές αυτές είναι δυνατό να γίνει νωρίτερα από ότι με την αρχική βαλβίδα, απελευθερώνοντας μειωμένη ποσότητα νερού. Η εγκατάσταση απαιτεί εμπειρία στα υδραυλικά.

Δυνατότητες εξοικονόμησης νερού - κόστος

Η κατανάλωση νερού για την έκπλυση της τουαλέτας αντιστοιχεί περίπου στο 25 με 40% της συνολικής κατανάλωσης νερού σε μια οικία. Η δυνατότητα εξοικονόμησης βρίσκεται κυρίως στην ποσότητα νερού που θα χρησιμοποιηθεί.

Με τη χρήση συστημάτων διπλής ροής επιτυγχάνεται έως και 50% εξοικονόμηση, αφού μόνο μία στις πέντε φορές της χρήσης της τουαλέτας θα χρειαστεί η χρήση ολόκληρης της ροής. Τα καζανάκια με δυνατότητα διακοπής δίνουν τη δυνατότητα εξοικονόμησης νερού, όμως η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται σημαντικά από το χρήστη. Στην αγορά διατίθενται δοχεία χωρητικότητας από 6 (3 στο ½ της ροής) έως και 12 lt, με το κόστος να κυμαίνεται στο διάστημα 25-200 €, με τις μεγαλύτερες τιμές να αντιστοιχούν στα εντοιχισμένα συστήματα.

Άλλοι μέθοδοι εξοικονόμησης νερού στην τουαλέτα αποτελούν οι συσκευές μετατόπισης νερού, οι οποίες τοποθετούνται μέσα στο καζανάκι καταλαμβάνοντας όγκο με αποτέλεσμα τη μείωση του νερού που οδηγείται στη λεκάνη. Οι συσκευές αυτές αποτελούν οικονομικές και αποδοτικές λύσεις αλλά δεν εξασφαλίζουν μακροπρόθεσμη χρήση ούτε προστασία ενάντια σε διαρροές παλαιού εξοπλισμού. Η χωρητικότητά τους και η συνεπαγόμενη μείωση του νερού που καταναλώνεται με κάθε εφαρμογή είναι της τάξης των 1-3 lt, με κόστος που κυμαίνεται στο εύρος 3-5 € ανά τεμάχιο. Εναλλακτική εφαρμογή των συστημάτων αυτών επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση πλαστικών μπουκαλιών νερού επιτυγχάνοντας μείωση της καταναλισκόμενης ποσότητας της τάξης του 1 lt ανά χρήση.

Σχετικό κόστος

- Το κόστος επένδυσης για τουαλέτες μικρού όγκου είναι συγκρίσιμο με τις μεγάλου όγκου τουαλέτες. Ωστόσο, οι τουαλέτες με διπλό μηχανισμό μπορεί να κοστίζουν περισσότερο από τις κοινές τουαλέτες.
- Το κόστος επένδυσης και λειτουργίας για τις τουαλέτες κενού και την απαιτούμενη τεχνολογία είναι υψηλό σε σχέση με τις τουαλέτες που λειτουργούν με τη βαρύτητα της ροής. Επομένως, οι τουαλέτες βαρύτητας είναι η πιο κοινή μορφή τουαλέτας μικρού όγκου για τις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες μέχρι τώρα.
- Η τοποθέτηση συσκευών μετατόπισης μπορεί να πραγματοποιηθεί με χαμηλό ή ακόμη και χωρίς κανένα κόστος στην περίπτωση χρησιμοποίησης παλαιών φιαλών ή τούβλων.
- Τουαλέτες με συσκευές αναβάθμισης είναι διαθέσιμες σε σχετικά χαμηλές τιμές, αλλά η εγκατάσταση απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό.
- Ανάλογα με την τιμή του νερού και την εξοικονόμηση νερού που επιτυγχάνεται, η απόσβεση του κόστους εγκατάστασης παρέχεται σε διάστημα που κυμαίνεται από μήνες έως χρόνια.

Κατάλληλη τεχνολογική προσέγγιση στην περίπτωση που:

- Είναι διαθέσιμες οι συνδέσεις με κεντρική παροχή νερού και με εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων.
- Η εγκατάσταση τουαλέτας εξοικονόμησης νερού είναι εφικτή σε περίπτωση που απαιτείται νέα εγκατάσταση ή αντικατάσταση της παλιάς τουαλέτας.

- Οι τουαλέτες που λειτουργούν με πίεση μπορούν να εφαρμοστούν μόνο σε περιοχές όπου είναι διαθέσιμη μια σχετικά σταθερή και υψηλή πίεση νερού, η οποία δεν μπορεί να εξασφαλιστεί σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες.
- Η εγκατάσταση συσκευών αναβάθμισης σε υπάρχουσες τουαλέτες είναι κατάλληλη εάν υπάρχει τουαλέτα μεγάλου όγκου που πρέπει να βελτιστοποιηθεί με χαμηλό κόστος και σε σύντομο χρονικό διάστημα.
- Η εξοικονόμηση νερού ενισχύεται από την εκπαίδευση (π.χ. με τη μορφή εκστρατειών ευαισθητοποίησης), τη μέτρηση του νερού και την τιμολόγηση.

Πλεονεκτήματα και οφέλη

- Μειωμένη κατανάλωση νερού σε σύγκριση με τις τυπικές τουαλέτες. Η αντικατάσταση μιας τυπικής τουαλέτας που χρειάζεται 10 λίτρα ανά έκπλυση (περίπου 60 λίτρα ανά άτομο και ημέρα) με τουαλέτα διπλού μηχανισμού που απαιτεί 4 και 6 λίτρα ανά έκπλυση (περίπου 26 λίτρα ανά άτομο και ημέρα) οδηγεί σε μια μείωση περίπου 50%. Η καθημερινή κατανάλωση νερού για καζανάκια τουαλέτας υπολογίζεται με βάσει 6 χρήσεις ανά άτομο και ημέρα. Στην περίπτωση τουαλετών με μεγάλο και μικρό όγκο έκπλυσης, το ποσό υπολογίζεται με βάση 5 μικρές εκπλύσεις και 1 μεγάλη έκπλυση ανά άτομο και ημέρα.
- Η χρήση συσκευών μετατόπισης εξοικονομεί νερό με κάθε έκπλυση (περίπου 1 έως 2 λίτρα, ανάλογα με τον όγκο του αντικειμένου).
- Οι αγωγοί αποχέτευσης για τουαλέτες με μικρό όγκο έκπλυσης μπορεί να έχουν μικρότερες διαμέτρους πράγμα που οδηγεί σε εξοικονόμηση χώρου και κόστους.

Μειονεκτήματα και περιορισμοί

- Η ποσότητα νερού που εξοικονομείται εξαρτάται από το συγκεκριμένο τύπο τουαλέτας και μπορεί να διαφέρει σημαντικά.
- Ο υδραυλικός σχεδιασμός της λεκάνης της τουαλέτας επηρεάζει τον απαιτούμενο ελάχιστο όγκο έκπλυσης για ένα καθαρισμό της λεκάνης με μια έκπλυση. Οι τουαλέτες με συσκευές αναβάθμισης μπορεί να μην έχουν καλό καθαρισμό της λεκάνης της τουαλέτας και κατά συνέπεια να απαιτείται διπλή έκπλυση που οδηγεί τελικά σε μεγαλύτερη κατανάλωση νερού.
- Το νερό που εξοικονομείται εξαρτάται σημαντικά από τη λειτουργικότητα της διαδικασίας έκπλυσης (αν η τουαλέτα πρέπει να ξεπλένεται δύο φορές για να αδειάσει η λεκάνη, δεν επιτυγχάνεται εξοικονόμηση νερού).
- Ο έλεγχος διαρροών στο καζανάκι είναι ζωτικής σημασίας για να επιτευχθεί εξοικονόμηση νερού.
- Θα πρέπει να γίνεται ξεχωριστή εκκένωση του χαρτιού τουαλέτας ώστε να επιτρέπεται καλές ιδιότητες έκπλυσης και για να αποφευχθεί η απόφραξη.

Αποδοχή

- Σε γενικές γραμμές είναι αποδεκτό.
- Οι χρήστες δεν θα πρέπει να απορρίπτουν άλλα απορρίμματα στις τουαλέτες.

Εύρος εφαρμογής

- Η εγκατάσταση αποτελεί μέρος προγραμμάτων σε εκστρατείες εξοικονόμησης νερού σε πολλές χώρες, τόσο εντός όσο και εκτός της κατοικίας.
- Τουαλέτες μικρού όγκου και εξοπλισμός συσκευών *retrofit* είναι ευρέως διαδεδομένα και η εγκατάσταση τους γίνεται με αυξητική τάση. Ως εκ τούτου, τουαλέτες με όγκους έκπλυσης 6 και 4 λίτρα μπορούν ήδη να οριστούν ως πρότυπο για τουαλέτες εξοικονόμησης νερού.
- Η εγκατάσταση τουαλέτας με πολύ μικρό όγκο (6 λίτρα και λιγότερο) για μια πλήρη εκροή δεν είναι ευρέως διαδεδομένη, λόγω της περιορισμένης διαθεσιμότητας μοντέλων στην αγορά.

Εντοπισμός διαρροής στην τουαλέτα

Ένας εύκολος τρόπος ελέγχου διαρροής στην τουαλέτα είναι να προσθέσουμε μερικές σταγόνες χρωστικής ουσίας στο καζανάκι. Στη συνέχεια, δεν τραβάμε το καζανάκι για τουλάχιστον μια ώρα. Αν μετά από μια ώρα έχει τρέξει χρώμα, σημαίνει πως έχουμε διαρροή.

Πίνακας 5.4 Προϊόντα εξοικονόμησης νερού στην τουαλέτα

Προϊόν	Διακόπτης WC stop	Καζανάκι τουαλέτας Pyramis Elatia PBI	Λεκάνη τουαλέτας και καζανάκι Coral	Λεκάνη χαμηλής πίεσης με πίσω σιφόνι
Κατασκευαστικές απαιτήσεις	Εύκολη εγκατάσταση			
Μείωση παροχής νερού	Έως 70% (σε νοικοκυριό 4 ατόμων η εξοικονόμηση μπορεί να είναι 30000 l/year)	Μηχανισμός διπλής ροής 3 ή 6lt	Καζανάκι με μηχανισμό διπλής ροής	Καζανάκι με μηχανισμό διπλής λειτουργίας
Κόστος προμήθειας εξοπλισμού (με ΦΠΑ)	4 €	64 €	123 €	124 €
Πηγή	www.ecofamily.gr	http://www.net-electric.gr/	http://kerafina.gr/	Ideal Standard

5.2 Τεχνολογίες άμεσης εξοικονόμησης νερού: Οικιακές ηλεκτρικές συσκευές

Στο κεφάλαιο 4.2 γίνεται αναφορά στις οικιακές ηλεκτρικές συσκευές που συνεισφέρουν στην εξοικονόμηση νερού σε μια κατοικία. Γίνεται επίσης αναφορά στους Κανονισμούς 1016/2010 και 1015/2010 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, όπου ανάμεσα στις απαιτήσεις του οικολογικού σχεδιασμού προβλέπουν και την εξοικονόμηση νερού για τα πλυντήρια πιάτων και ρούχων αντίστοιχα. Οι Κανονισμοί αυτοί δεν έχουν εναρμονιστεί μέχρι στιγμής στην εθνική μας νομοθεσία.

Οικιακές συσκευές που εξοικονομούν νερό

Οι οικιακές συσκευές που εξοικονομούν νερό περιλαμβάνουν τα πλυντήρια πιάτων και ρούχων. Η κατανάλωση νερού ποικίλει σημαντικά ανάμεσα στα διάφορα μοντέλα και τις τεχνολογίες που υπάρχουν, ωστόσο η χρήση της νέας αποδοτικής τεχνολογίας μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική εξοικονόμηση νερού και ενέργειας. Στην περίπτωση που αγοράζονται νέες συσκευές, θα πρέπει να επιλέγεται μόνο τεχνολογία εξοικονόμησης νερού. Γενικά, υπάρχει αποδοχή από τους χρήστες σχετικά με αυτή την τεχνολογία, επειδή προσφέρουν την ίδια υπηρεσία με τις συμβατικές συσκευές, αλλά εξοικονομούν πολύ νερό. Τα πλυντήρια που εξοικονομούν νερό είναι συγκρίσιμα με τις κοινές οικιακές συσκευές, όσον αφορά τη λειτουργία και συντήρηση τους. Επίσης, η επενδυτική δαπάνη αγοράς ενός πλυντηρίου εξοικονόμησης νερού είναι συγκρίσιμη με τις δαπάνες για κοινές οικιακές συσκευές.

Ανάμεσα στα πλεονεκτήματα και οφέλη από τη χρήση οικιακών συσκευών ορθολογικής χρήσης νερού μπορούμε να αναφέρουμε πως οι συσκευές αυτές είναι βολικές στη χρήση και όσον αφορά τις αποτελεσματικές τεχνολογίες υπάρχει εξοικονόμηση νερού σε σύγκριση με το πλύσιμο στο χέρι. Επίσης, τα απορρυπαντικά που χρησιμοποιούνται για πλυντήρια ρούχων μπορεί να μην περιέχουν φωσφορικά και μπορεί να είναι βιοδιασπώμενα, συνεπώς είναι λιγότερο επιβλαβή για το περιβάλλον από τα απορρυπαντικά για πλύσιμο στο χέρι.

Όσον αφορά κάποια μειονεκτήματα και περιορισμούς, σε σύγκριση με το πλύσιμο στο χέρι, οι συσκευές αυτές απαιτούν υψηλό κόστος επένδυσης και ηλεκτρικής ενέργειας για την παρεχόμενη υπηρεσία. Ακόμη, στα πλυντήρια πιάτων χρησιμοποιούνται συχνά ισχυρά απορρυπαντικά, που μπορεί να περιέχουν υψηλό ποσοστό φωσφορικών αλάτων και να αποτελούν εν δυνάμει ρύπο για τα υδάτινα σώματα. Συνιστάται η αποφυγή της χρήσης αυτών των απορρυπαντικών ιδιαίτερα σε περιοχές που δεν υπάρχουν (ή είναι περιορισμένες) οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.

5.2.1 Πλυντήρια πιάτων

Κανονισμός 1016/2010 για τα πλυντήρια πιάτων

Το Νοέμβριο του 2010 εκδόθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ο Κανονισμός με αριθμό 1016/2010, σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για οικιακά πλυντήρια πιάτων.

Σύμφωνα με τον Κανονισμό, η σημαντικότερη περιβαλλοντική παράμετρος είναι η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος, ενώ οι απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού θα πρέπει να καθιερωθούν σταδιακά ώστε οι κατασκευαστές να έχουν επαρκή χρόνο για επανασχεδιασμό των προϊόντων. Προβλέπεται επανεξέταση του κανονισμού το αργότερο σε 4 χρόνια από την Επιτροπή, οπότε και θα γίνει αξιολόγηση των δυνατοτήτων για καθορισμό απαιτήσεων που αφορούν την κατανάλωση νερού. Έναρξη ισχύος του κανονισμού είναι η 1^η Δεκέμβρη 2011, και βασική απαίτηση του οικολογικού σχεδιασμού είναι ο υπολογισμός του δείκτη ενεργειακής κατανάλωσης.

Κατά την έναρξη ισχύος του κανονισμού, προσδιορίζεται η βέλτιστη διαθέσιμη τεχνολογία που κυκλοφορούσε στην αγορά για οικιακά πλυντήρια πιάτων βάσει του δείκτη της ενεργειακής τους απόδοσης, της κατανάλωσης νερού, του δείκτη απόδοσης καθαρισμού και στεγνώματος και των εκπομπών θορύβου στην ατμόσφαιρα. Ανάμεσα στα κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης, προβλέπεται ότι: Οικιακά πλυντήρια πιάτων ενός συγκεκριμένου αριθμού ατομικών σερβίτσων θα πρέπει να έχουν συγκεκριμένη κατανάλωση νερού, σε λίτρα ανά κύκλο, που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένη ποσότητα νερού που καταναλώνεται (λίτρα ανά έτος) για συγκεκριμένο αριθμό κύκλων.

Μπορεί βέβαια σημαντικότερη περιβαλλοντική παράμετρος να θεωρείται η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος, ωστόσο ο κανονισμός περιλαμβάνει κριτήρια για την κατανάλωση νερού, ενώ προβλέπεται και καθορισμός επιπλέον απαιτήσεων σχετικά με το νερό, στην επανεξέταση του κανονισμού.

Βασικές κατηγορίες πλυντηρίων πιάτων

Τα πλυντήρια πιάτων κατηγοριοποιούνται κυρίως με βάση την χωρητικότητα τους, η οποία μετράται σε σερβίτσια και κυμαίνεται από 4 έως και 15 σερβίτσια. Άλλα χαρακτηριστικά των πλυντηρίων πιάτων περιλαμβάνουν τον αριθμό των προγραμμάτων, τη δυνατότητα αλλαγής του ύψους των ραφιών τοποθέτησης, το βαθμό θορύβου κατά τη λειτουργία και την κατανάλωση νερού και ενέργειας ανά πλύση.

Δυνατότητες εξοικονόμησης νερού - κόστος

Ως προϊόντα εξοικονόμησης μπορεί να θεωρηθούν τα πλυντήρια πιάτων των οποίων η κατανάλωση νερού είναι σε συμφωνία με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές που

περιλαμβάνονται στον Κανονισμό 1016/2010 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010α), θέτοντας ως όριο κατανάλωσης νερού το 1 λίτρο ανά θέση.

Η βρύση στην κουζίνα και το πλυντήριο πιάτων αντιπροσωπεύουν περίπου 8-14% του νερού που χρησιμοποιείται στο σπίτι, οπότε υπάρχει περιθώριο εξοικονόμησης νερού. Η ροή νερού στις βρύσες διαφέρει από 2 ως 25 lt/min και η συμπεριφορά των χρηστών επηρεάζει την ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται. Συνήθως με το πλύσιμο των πιάτων στο χέρι ξοδεύεται περισσότερο νερό, αλλά αν κάποιος πλένει οικονομικά, τότε η διαφορά με το πλυντήριο πιάτων είναι μικρή. Εκτός αυτού, κάποια σκεύη πλένονται πάντα στο χέρι, ενώ επίσης κάποιιοι πρώτα ξεβγάζουν τα πιάτα και μετά τα βάζουν στο πλυντήριο, συνεπώς είναι δύσκολο να υπολογιστεί τελικά το κέρδος σε νερό.

Τα πλυντήρια πιάτων καταναλώνουν λιγότερο νερό σε σύγκριση με το πλύσιμο στο χέρι, εάν αυτά είναι νέας τεχνολογίας και χρησιμοποιούνται αποδοτικά, σε περίπτωση πλήρους δυναμικότητας. Οι μοντέρνες συσκευές μπορούν να χρησιμοποιούν μόνο 10 λίτρα νερό, σε σύγκριση με τα πλυντήρια του 1970, που χρησιμοποιούσαν μέχρι και 50 λίτρα ανά πλύση. Γενικά τα καινούρια μοντέλα πλυντηρίων πιάτων χρησιμοποιούν λιγότερο από 23 ή και λιγότερο από 15 λίτρα ανά πλύση. Υπάρχουν επίσης κάποια πιο φιλικά προς το περιβάλλον προγράμματα ('Eco' ή 'Economy') που χρησιμοποιούν λιγότερο νερό. Η πρόπλυση των πιάτων στο χέρι δεν χρειάζεται για την απομάκρυνση των λεκέδων με τα νέα πλυντήρια. Η κατανάλωση των μοντέλων αυτών κυμαίνεται στο εύρος 6 ως 14 λίτρα ανά κύκλο λειτουργίας, με το κόστος αγοράς να κυμαίνεται στο διάστημα 300 με 900 ευρώ. Οι τιμές εξαρτώνται από το μέγεθος και τη χωρητικότητα του πλυντηρίου.

Επιλογή πλυντηρίου πιάτων που εξοικονομεί νερό

Δυστυχώς οι περισσότεροι κατασκευαστές δεν παρέχουν πληροφορίες για την αποδοτικότητα των πλυντηρίων όσον αφορά το νερό. Για να βρεθεί η αποδοτικότητα, απλά διαιρούμε την κατανάλωση νερού (σε λίτρα ανά κύκλο) με την χωρητικότητα του πλυντηρίου (σε σερβίτσια). Υπάρχουν πληροφορίες για την κατανάλωση νερού στο *EU Energy Label* που υπάρχει σε όλα τα μοντέλα.

Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση νερού στα πλυντήρια πιάτων

- η τεχνολογία που χρησιμοποιείται
- η συχνότητα πλύσης
- η επιλογή του προγράμματος
- η αποδοτική χρήση

Πίνακας 5.5 Πλυντήρια πιάτων που εξοικονομούν νερό

Προϊόν	Πλυντήριο πιάτων 60 cm SMS69N28EU	Εντοιχιζόμενο πλυντήριο πιάτων 60 cm SMI50D45EU	Ελεύθερο πλυντήριο πιάτων 45 cm SPS50E32EU	Εντοιχιζόμενο πλυντήριο πιάτων DIS5525	Ελεύθερο πλυντήριο πιάτων 45 cm DRS5502	Εντοιχιζόμενο πλυντήριο SN55E505EU	Ελεύθερο πλυντήριο πιάτων 45 cm SR26T292EU
Κατανάλωση νερού	6 lt/κύκλο 1680 lt/έτος (280 κύκλοι)	11.8 lt / πλύση 3300 lt/έτος (280 πλύσεις)	9 lt/πλύση 2520 lt/έτος (280 πλύσεις)	11.8 lt / πλύση 3300 lt / έτος (280 πλύσεις)	9 lt / πλύση 2520 lt/έτος (280 πλύσεις)	12 lt / πλύση 3360 lt / έτος (280 πλύσεις)	9 lt / πλύση 2520 lt / έτος (280 πλύσεις)
Απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού, Κανονισμός 1016/2010	10 λίτρα/κύκλο, 2800 λίτρα/έτος για 280 κύκλους	9 λίτρα/κύκλο, 2520 λίτρα/έτος για 280 κύκλους	9 λίτρα/κύκλο, 2520 λίτρα/έτος για 280 κύκλους	9 λίτρα/κύκλο, 2520 λίτρα/έτος για 280 κύκλους	9 λίτρα/κύκλο, 2520 λίτρα/έτος για 280 κύκλους	9 λίτρα/κύκλο, 2520 λίτρα/έτος για 280 κύκλους	Δεν προβλέπεται για 10 αλλά για 12 ή 9 σερβίτσια
Χωρητικότητα	13 σερβίτσια	12 σερβίτσια	9 σερβίτσια	12 σερβίτσια	9 σερβίτσια	12 σερβίτσια	10 σερβίτσια
Άλλες πληροφορίες	aquaSensor Green Technology	Τεχνολογία speedMatic	AciveWater Aqua-Sensor Load-Sensor	Hydro Sensor	Hydro Sensor	aquaSensor loadSensor	aquaSensor loadSensor
Προστασία κατά των διαρροών	AquaStop	AquaStop	AquaStop	AquaStop	AquaStop	AquaStop	AquaStop
Ενεργειακή κλάση	A++	A+	A+	A+	A+	A+	A++
Κόστος προμήθειας εξοπλισμού	1015 €	700 €	600 €	720 €	570 €	745 €	660 €
Πηγή	http://www.bosch-home.gr	http://www.bosch-home.gr	http://www.bosch-home.gr	http://www.pitsos.gr	http://www.pitsos.gr	http://www.siemens-home.gr/	http://www.siemens-home.gr/

Σημειώσεις

Το αποδοτικότερο πρόγραμμα σχετικά με την κατανάλωση νερού είναι το Οικονομικό πρόγραμμα 50, και σύμφωνα με αυτό παρέχονται οι πληροφορίες για την κατανάλωση νερού.

Το *AquaStop* είναι σύστημα προστασίας κατά των διαρροών νερού. Είναι επίσης γνωστό και ως *Waterstop*. Η συσκευή *Aquastop* σταματά την παροχή νερού από την βρύση σε περίπτωση διαρροής νερού. Για το σκοπό αυτό, οι ελαστικοί σωλήνες και μια βαλβίδα συνδέονται με τρόπο που να διασφαλίζει την εκτροπή και απαγωγή του νερού διαρροής. Ο μηχανισμός ασφαλείας παρέχει προστασία κατά των διαρροών 24ώρες την ημέρα, λειτουργεί ακόμη και όταν η συσκευή είναι σβηστή.

- Η τεχνολογία *Hydro Active* αξιοποιεί το νερό στο μέγιστο δυνατό βαθμό.
- Ο αισθητήρας φορτίου *Hydro Sensor* αναγνωρίζει πόσο καθαρό ή βρώμικο είναι το φορτίο του πλυντηρίου καθώς και την ποσότητα των σκευών. Ρυθμίζει αυτόματα την κατανάλωση νερού και αποφασίζει για την ανανέωση του νερού.
- Ο αισθητήρας φορτίου αναγνωρίζει την ποσότητα των σκευών και ρυθμίζει αυτόματα την κατανάλωση νερού.

Πλυντήρια με το Σήμα *Green Technology*:

- 75% των συσκευών υπάγονται τουλάχιστον στην ενεργειακή κλάση A++
- 50% λιγότερη κατανάλωση νερού (η σύγκριση αφορά στοιχεία της περιόδου 1991-2011)

Ποσοστιαία εξοικονόμηση νερού σε σύγκριση με παλιό πλυντήριο: 50% λιγότερη κατανάλωση νερού χάρη στο *Aqua-Sensor* (η σύγκριση αφορά στοιχεία της περιόδου 1991-2011).

5.2.2 Πλυντήρια ρούχων

Κανονισμός 1015/2010 για τα πλυντήρια ρούχων

Το Νοέμβριο του 2010 εκδόθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ο Κανονισμός με αριθμό 1015/2010, σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για οικιακά πλυντήρια ρούχων.

Η έναρξη ισχύος του κανονισμού είναι η 1η Δεκέμβρη 2011, ενώ το αργότερο σε 4 έτη από την έναρξη ισχύος του, η Επιτροπή προβαίνει σε επανεξέτασή του υπό το πρίσμα της συντελεσθείσας τεχνολογικής προόδου και παρουσιάζει τα αποτελέσματα της εν λόγω επανεξέτασης στο φόρουμ διαβούλευσης για τον οικολογικό σχεδιασμό. Στο πλαίσιο της επανεξέτασης αξιολογούνται ιδιαίτερα οι ανοχές επαλήθευσης που καθορίζονται στο παράρτημα III (σύμφωνα με το οποίο μετράται ανάμεσα στις παραμέτρους για την επιτήρηση της αγοράς και η κατανάλωση νερού), η σκοπιμότητα καθορισμού απαιτήσεων όσον αφορά την απόδοση ξεβγάλματος και στυψίματος, καθώς και η δυνατότητα τροφοδότησης με θερμό νερό.

Στις ειδικές απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού περιλαμβάνονται απαιτήσεις που αφορούν την κατανάλωση νερού, όπου η κατανάλωση νερού θα πρέπει να είναι:

$$W_t \leq 5 \times c_{1/2} + 35$$

όπου $c_{1/2}$ η διαβαθμισμένη χωρητικότητα του οικιακού πλυντηρίου ρούχων για το κανονικό πρόγραμμα για βαμβακερά στους 60 °C με μερικό φορτίο ή για το κανονικό πρόγραμμα για βαμβακερά στους 40 °C με μερικό φορτίο, αναλόγως του ποια από τις δύο τιμές είναι η χαμηλότερη.

Σύμφωνα με το «Πρόγραμμα μέτρων και θεσμικό πλαίσιο για την κατ' οίκον εξοικονόμηση νερού» (ECOPOLIS A.E.), το 30% περίπου των καταγεγραμμένων μοντέλων βρέθηκε να πληρεί την παραπάνω προϋπόθεση.

Για τον έλεγχο της συμμόρφωσης και για σκοπούς επιτήρησης της αγοράς με τις απαιτήσεις του κανονισμού, οι αρχές των κρατών μελών υποβάλλουν σε δοκιμή ένα οικιακό πλυντήριο ρούχων. Εάν οι μετρούμενες παράμετροι δεν αντιστοιχούν στις τιμές που δηλώνει ο κατασκευαστής, εκτελούνται μετρήσεις σε τρία επιπλέον οικιακά πλυντήρια ρούχων. Ανάμεσα στις μετρούμενες παραμέτρους είναι και η κατανάλωση νερού, η οποία μετρούμενη τιμή στον έλεγχο δεν πρέπει να υπερβαίνει τη διαβαθμισμένη τιμή W_t κατά περισσότερο από 10%.

Κατά την έναρξη ισχύος του κανονισμού παρατέθηκε η βέλτιστη διαθέσιμη τεχνολογία στην αγορά για οικιακά πλυντήρια ρούχων, ώστε να είναι διαθέσιμα κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης από πλευράς κατανάλωσης νερού και ενέργειας καθώς και άλλων χαρακτηριστικών. Σχετικά με την κατανάλωση νερού, δίνεται σε λίτρα ανά κύκλο πλύσης, που αντιστοιχούν σε έναν αριθμό λίτρων νερού ανά έτος για

συγκεκριμένο αριθμό κύκλων. Τα κριτήρια συγκριτικής αξιολόγησης διαφοροποιούνται ανάλογα με τη διαβαθμισμένη χωρητικότητα των οικιακών πλυντηρίων ρούχων.

Τεχνικά χαρακτηριστικά κατηγοριοποίησης πλυντηρίων ρούχων:

- Χωρητικότητα (σε κιλά ή σε λίτρα).
- Αριθμός στροφών του κάδου (καθορίζει την απόδοση της πλύσης και κυμαίνεται στο εύρος 400-1400 rpm).
- Μέση κατανάλωση νερού ανά πλύση (κυμαίνεται στο διάστημα 40-120 λίτρα ανά κύκλο λειτουργίας).
- Μέση κατανάλωση ενέργειας ανά πλύση (κυμαίνεται στο διάστημα 0,5-1,5 kWh ανά κύκλο λειτουργίας).

Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση νερού:

- Το είδος του πλυντηρίου.
- Το είδος του προγράμματος που χρησιμοποιείται.
- Η συχνότητα πλύσης.
- Οι συνήθειες και η συμπεριφορά των χρηστών (η χρήση πλυντηρίου αποκλειστικά στις περιπτώσεις πλήρους δυναμικότητας έχει σημαντική εξοικονόμηση νερού).

Δυνατότητες εξοικονόμησης νερού – κόστος

Στην αγορά υπάρχει μια στροφή των κατασκευαστικών οίκων σε ολοένα και πιο εξελιγμένες τεχνολογίες που επιτυγχάνουν μειωμένη κατανάλωση νερού και ενέργειας χωρίς να υποβιβάζουν την ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας. Τα πλυντήρια που υπάρχουν σήμερα στην αγορά έχουν κατανάλωση που κυμαίνεται από 40 ως 80 lt/κύκλο λειτουργίας, με το κόστος αγοράς να κυμαίνεται στο διάστημα 350-850 €.

Ως προϊόντα εξοικονόμησης μπορούν να θεωρηθούν τα πλυντήρια ρούχων των οποίων η κατανάλωση νερού είναι σε συμφωνία με την απαίτηση του Κανονισμού 1015/2010 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010α) σχετικά με τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για οικιακά πλυντήρια ρούχων, για το έτος 2013.

Τα παλιά πλυντήρια ρούχων μπορεί να χρησιμοποιούν ακόμη και 200 λίτρα νερού ανά πλύση, ενώ τα πλυντήρια που εξοικονομούν νερό χρησιμοποιούν 40 με 50 λίτρα νερό ανά πλύση.

Τα πλυντήρια ρούχων καταναλώνουν περίπου το 15% του νερού που χρησιμοποιείται στο σπίτι. Η ποσότητα νερού που καταναλώνεται διαφέρει πολύ από πλυντήριο σε πλυντήριο: κάποια χρησιμοποιούν ως 20 lt/kg ρούχων ενώ άλλα ως 6 lt/kg.

Σε περίπτωση που αντικαθιστάται το παλιό πλυντήριο, θα πρέπει ο καταναλωτής να αγοράζει ένα μοντέλο που να εξοικονομεί νερό. Όπως συμβαίνει και με τα πλυντήρια πιάτων, οι κατασκευαστές σπάνια παρέχουν πληροφορίες για την κατανάλωση νερού. Για να βρούμε την κατανάλωση σε νερό, απλά διαιρούμε την κατανάλωση νερού (σε λίτρα ανά κύκλο πλύσης) με την χωρητικότητα (σε κιλά). Υπάρχουν πληροφορίες για την κατανάλωση νερού στο *EU Energy Label* που υπάρχει σε όλα τα μοντέλα. Τα καλύτερα μοντέλα καταναλώνουν λιγότερο από 7,5 lt/kg, ενώ τα χειρότερα ξεπερνούν τα 20 lt/kg.

Πίνακας 5.6 Πλυντήρια ρούχων που εξοικονομούν νερό

Προϊόν	Avantiix 8 VarioPerfect WAQ24411GR	Maxx 7 VarioPerfect WAE20321GR	πλυντήριο κάθετης φόρτωσης WOP11000C	WM10Q321GR Σειρά iQ500	WM12Q46XME Σειρά iQ500	WM10B260GR Σειρά iQ100
Κατανάλωση νερού	8200 lt / έτος (220 πλύσεις)	10686 lt/έτος (220 πλύσεις)	8926 lt / έτος (220 πλύσεις)	8200 lt / έτος (220 πλύσεις)	8140 lt / έτος (220 πλύσεις)	10800 lt / έτος (220 πλύσεις)
Απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού, Κανονισμός 1015/2010	56 λίτρα/κύκλο, αντιστοιχούν σε 12320 λίτρα/έτος για 220 κύκλους	43 λίτρα/κύκλο, αντιστοιχούν σε 9460 λίτρα/έτος για 220 κύκλους	37 λίτρα/κύκλο, αντιστοιχούν σε 8140 λίτρα/έτος για 220 κύκλους	56 λίτρα/κύκλο, αντιστοιχούν σε 12320 λίτρα/έτος για 220 κύκλους	43 λίτρα/κύκλο, αντιστοιχούν σε 9460 λίτρα/έτος για 220 κύκλους	37 λίτρα/κύκλο, αντιστοιχούν σε 8140 λίτρα/έτος για 220 κύκλους
Χωρητικότητα	8 κιλά	7 κιλά	6 κιλά	8 κιλά	7 κιλά	6 κιλά
Άλλες πληροφορίες	Τεχνολογία ActiveWater Plus Αισθητήρας κυκλοφορίας νερού για μείωση της κατανάλωσης Green Technology	Τεχνολογία ActiveWater Green Technology	Σύστημα εξοικονόμησης νερού: Αυτόματη αναγνώριση ποσότητας ρούχων	Τεχνολογία waterPerfect Plus Αισθητήρας κυκλοφορίας νερού για μείωση της κατανάλωσης	Τεχνολογία waterPerfect Plus Αισθητήρας κυκλοφορίας νερού για μείωση της κατανάλωσης	Τεχνολογία waterPerfect
Προστασία κατά των διαρροών	AquaSecure	AquaStop	Πολλαπλή προστασία κατά των διαρροών	Πολλαπλή προστασία κατά των διαρροών	Πολλαπλή προστασία κατά των διαρροών	Πολλαπλή προστασία κατά των διαρροών
Ενεργειακή κλάση	A+++	A+++	A+	A+++	A+++	A+
Κόστος προμήθειας εξοπλισμού	715 €	500 €	500 €	570 €	750 €	430 €
Πηγή	http://www.bosch-home.gr	http://www.bosch-home.gr	http://www.pitsos.gr	http://www.siemens-home.gr/	http://www.siemens-home.gr/	http://www.siemens-home.gr/

Σημειώσεις

Οι παρακάτω τεχνολογίες συνεισφέρουν στην αποδοτική χρήση του νερού:

- Τεχνολογία *ActiveWater*: το σύστημα ζύγισης φορτίου αναγνωρίζει την ποσότητα των ρούχων και ρυθμίζει την κατανάλωση νερού.
- Τεχνολογία *waterPerfect Plus*: τα προγράμματα πλύσης ελέγχονται από αισθητήρες, γίνεται αναγνώριση του βάρους και του είδους των ρούχων και χρήση της ιδανικής ποσότητας νερού.
- Τεχνολογία *waterPerfect*: αισθητήρες αναγνωρίζουν το φορτίο ρούχων και ρυθμίζουν την κατανάλωση νερού ώστε να εξοικονομείται νερό κατά την πλύση.

Πλυντήρια Ρούχων με το Σήμα *Green Technology*:

- 75% των συσκευών υπάγονται τουλάχιστον στην ενεργειακή κλάση A++
- 50% λιγότερη κατανάλωση νερού (η σύγκριση αφορά στοιχεία της περιόδου 1991-2011)

Τα *AquaSecure* και *AquaStop* αποτελούν συστήματα προστασίας από διαρροές νερού.

5.3 Τεχνολογίες έμμεσης εξοικονόμησης νερού

Τα όμβρια ύδατα και το γκρίζο νερό αποτελούν εναλλακτικές πηγές νερού. Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στα συστήματα όμβριων υδάτων καθώς και στα συστήματα γκρίζου νερού, που αποτελούν τεχνολογίες έμμεσης εξοικονόμησης νερού. Οι τεχνολογίες αυτές παρέχουν τη δυνατότητα εξοικονόμησης πόσιμου νερού, αφού προσφέρουν νερό χρήσης που μπορεί να αξιοποιηθεί συνήθως και κυρίως σε μη πόσιμες χρήσεις.

Μόνο το 20 % του νερού που χρησιμοποιείται από διάφορους τομείς που λαμβάνουν δημόσια παροχή νερού καταναλώνεται πραγματικά. Το υπόλοιπο 80 % επιστρέφει στο περιβάλλον, κυρίως ως επεξεργασμένα απόβλητα. Η τσιμεντοποίηση στις πόλεις συνήθως οδηγεί τις βροχοπτώσεις στα δίκτυα αποχέτευσης όπου συγχωνεύονται με τα λύματα. Αυτό αποτρέπει τις βροχοπτώσεις να διεισδύσουν στο έδαφος και να αποτελέσουν μέρος του αποθέματος των υπόγειων υδάτων, που μπορεί να μας ωφελήσουν στο μέλλον. Η απορροή της βροχής και τα υγρά απόβλητα συνήθως περνούν από μια εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων προτού επιστρέψουν σε ποτάμια ή στη θάλασσα. Με κάποιες αλλαγές στα αστικά υδατικά συστήματα, θα μπορούσε το νερό της βροχής να αξιοποιείται και επίσης θα υπήρχαν λιγότερα λύματα προς επεξεργασία.

Μια από αυτές τις αλλαγές είναι η επαναχρησιμοποίηση του γκρίζου νερού. Με τον όρο γκρίζο νερό αναφερόμαστε σε όλα τα οικιακά λύματα που δεν προέρχονται από την τουαλέτα, όπως είναι τα λύματα από το μπάνιο, το ντους, τους νιπτήρες και την κουζίνα. Το νερό αυτό μπορεί να υποστεί επιτόπια επεξεργασία απευθείας και στη συνέχεια να επαναχρησιμοποιηθεί, σε χρήσεις όπου δεν απαιτείται ποιότητα πόσιμου νερού.

Ακόμη, είναι δυνατό να εφαρμοστεί συλλογή των όμβριων υδάτων που ρέουν στις στέγες ή τους δρόμους και το νερό αυτό μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε δραστηριότητες που δεν απαιτούν πόσιμο νερό, όπως είναι το καζανάκι της τουαλέτας, το πλύσιμο του αυτοκινήτου ή το πότισμα του κήπου. Το νερό αυτό θα μπορούσε επίσης να οδηγηθεί απευθείας προς επαναφόρτιση των υπόγειων υδάτων. Τα συστήματα όμβριων υδάτων μπορούν να εγκατασταθούν σε νοικοκυριά ή επιχειρήσεις και δεν απαιτούν αλλαγές στις καταναλωτικές συνήθειες των χρηστών. Σε εναλλακτική διαχείριση των όμβριων υδάτων, κρατώντας το νερό στην πόλη και επιτρέποντας το να διεισδύσει στο έδαφος και να συσσωρευτεί σε σώματα νερού, δημιουργούνται πρόσθετα πλεονεκτήματα: δημιουργούνται χώροι αναψυχής και μια αίσθηση δροσιάς σε περιόδους καύσωνα.

5.3.1 Συστήματα συλλογής και επεξεργασίας όμβριων υδάτων

Το βρόχινο νερό ως πηγή μπορεί να έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με άλλες επιλογές και μπορεί να αποτελέσει μια εναλλακτική παροχή νερού. Αυτό είναι σχετικά εύκολο σε μέτρια και υγρά κλίματα με επαρκή βροχόπτωση, που είναι αρκετά ισομερώς κατανομημένη στη διάρκεια του έτους, αλλά μπορεί να είναι πιο σημαντικό να πραγματοποιηθεί σε ξηρά κλίματα. Το τοπικό κλίμα και η τοπική αστική κατάσταση καθορίζουν εάν υπάρχει επαρκής χωρητικότητα αποθήκευσης και μπορεί να γίνει εγκατάσταση τεχνολογιών που να χρησιμοποιούν βρόχινο νερό ως κύρια ή συμπληρωματική πηγή.

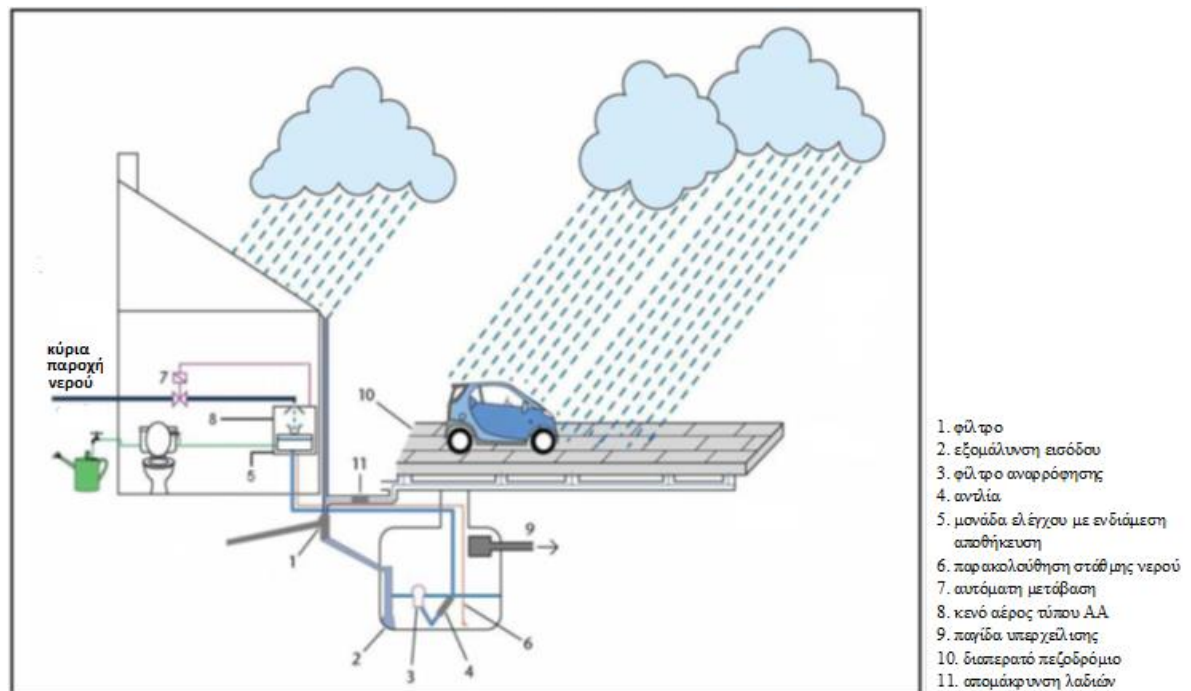
Ο δραστήσιμος ρόλος κάθε ατόμου συμβάλει στην ευαισθητοποίηση και ευνοεί την αποδοτική χρήση του νερού. Σημαντική είναι επίσης η προώθηση των τεχνολογιών για συλλογή των ομβρίων υδάτων από διάφορους φορείς, που το έργο τους θα περιλαμβάνει τεχνική βοήθεια και έλεγχο της ποιότητας σε αλληλεπίδραση με τους χρήστες.

Δεδομένου των περιορισμένων υδάτινων πόρων σε πολλές περιοχές, είναι σημαντικό να ενισχυθεί η ασφαλής χρήση του βρόχινου νερού. Με τον τρόπο αυτό τα αστικά συστήματα μπορούν να γίνουν λιγότερο εξαρτημένα από κεντρικά συστήματα αποθήκευσης. Σε διάφορες περιοχές τις χώρας μας όπου τα αποθέματα νερού δεν είναι άφθονα, όπως για παράδειγμα σε χωριά του Πηλίου ή άλλες περιοχές της ενδοχώρας, αλλά κυρίως σε νησιά, πολλά παραδοσιακά σπίτια πραγματοποιούσαν συγκέντρωση του βρόχινου νερού και αποθήκευσή του σε πέτρινες ή τσιμεντένιες δεξαμενές (στέρνες). Με τις νέες διαθέσιμες τεχνολογίες μπορούν να αντιμετωπιστούν πολλά από τα προβλήματα που είχαν οι παλιές παραδοσιακές στέρνες και η αξιοποίηση των ομβρίων υδάτων μπορεί να γίνει πάλι επίκαιρη.

Τα συστήματα συλλογής και επεξεργασίας ομβρίων βρίσκουν μικρή εφαρμογή στην ελληνική αγορά, παρόλο που τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες, όπως για παράδειγμα μέσω πιλοτικών προγραμμάτων, για τη διάδοσή τους.

Στη συνέχεια θα γίνει αναφορά σε οικιακά συστήματα βρόχινου νερού (αποκεντρωμένη διαχείριση) καθώς και μια σύντομη αναφορά σε συστήματα κεντρικής διαχείρισης.

5.3.1.1 Οικιακή χρήση βρόχινου νερού: Αποκεντρωμένη διαχείριση



Εικόνα 5.3 Τυπικό σύστημα συλλογής ομβρίων

Τεχνική περιγραφή

Κατά την εγκατάσταση ενός συστήματος ομβρίων υδάτων πρέπει να ληφθούν υπόψη η προσφορά και η ζήτηση νερού, η ποιότητα του νερού, τα οφέλη από την χρησιμοποίηση ομβρίων υδάτων, το κόστος, η διαθέσιμη έκταση, οι ανταγωνιστικές χρήσεις ομβρίων υδάτων και η συντήρηση του συστήματος.

Η συλλογή όμβριων υδάτων γίνεται κατευθείαν από την επιφάνεια στην οποία πέφτουν. Εναλλακτικά, το νερό αυτό καταλήγει στο αποχετευτικό σύστημα ή χάνεται μέσω εξάτμισης. Η συλλογή όμβριων υδάτων σε δεξαμενές για οικιακή χρήση περιλαμβάνει κατά βάση τη συλλογή και αποθήκευση του νερού από στέγες που τείνει να είναι λιγότερο ρυπασμένο και καλύτερης ποιότητας από ότι από πλακόστρωτους χώρους, όπως είναι τα πεζοδρόμια, οι χώροι στάθμευσης και οι δρόμοι.

Το νερό της βροχής μπορεί να αποθηκευτεί σε δεξαμενές και να χρησιμοποιηθεί για διάφορες χρήσεις, ακόμη και για πόσιμο νερό, ανάλογα με την ποιότητα του και την πιθανή επεξεργασία. Ωστόσο, η ρύπανση του βρόχινου νερού σε πολλές αστικές περιοχές περιορίζει την ασφαλή χρήση του σε μη πόσιμη χρήση. Η βροχή φέρνει το νερό σε κάθε στέγη και κάθε κήπο και αυτό ευνοεί την αποκεντρωμένη διείσδυση ομβρίων υδάτων, καθώς και την μικρής κλίμακας χρήση του νερού σε μεμονωμένα νοικοκυριά.

Οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη δυνατότητα εξοικονόμησης νερού μέσω της αξιοποίησης των ομβρίων είναι τα επίπεδα και η συχνότητα βροχόπτωσης σε κάθε περιοχή, η διαθέσιμη σε κάθε κατοικία επιφάνεια συλλογής, οι απώλειες του συστήματος συλλογής και αποθήκευσης και οι δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης των συλλεγόμενων υδάτων. Οι δυνατότητες αξιοποίησης διαφέρουν σημαντικά ανά περιοχή (για παράδειγμα στις Κυκλάδες, στις πεδινές περιοχές η μέση ετήσια βροχόπτωση είναι της τάξης των 400mm ενώ στις ορεινές περιοχές η αντίστοιχη τιμή φτάνει τα 800mm).

Βασικές κατηγορίες συστημάτων ομβρίων υδάτων

Τα συστήματα ομβρίων υδάτων μπορούν να χωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες, ανάλογα με το βαθμό επεξεργασίας που προσφέρουν. Ο βαθμός επεξεργασίας σχετίζεται άμεσα με τις δυνατότητες αξιοποίησης του συλλεγόμενου νερού. Οι βασικές κατηγορίες είναι οι ακόλουθες:

- Συστήματα συλλογής και αποθήκευσης: πραγματοποιούν απομάκρυνση φερτών υλικών και απορριμμάτων μέσω μιας εσχάρας και στη συνέχεια το νερό αποθηκεύεται. Οι δυνατότητες αξιοποίησης των συλλεγόμενων υδάτων περιορίζονται στην άρδευση κήπων.
- Συστήματα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης: περιλαμβάνουν επεξεργασία των συλλεγόμενων υδάτων μέσω φίλτρανσης πολλών σταδίων και απολύμανσης. Επιτρέπουν την αξιοποίηση του νερού σε αποχωρητήρια, στο πλυντήριο ρούχων, για εξωτερικές χρήσεις (όπως πλύσιμο του αυτοκινήτου) και για άρδευση κήπων.

Τα συστήματα κατηγοριοποιούνται περαιτέρω ανάλογα με την τοποθέτηση της δεξαμενής αποθήκευσης σε συστήματα βαρύτητας και σε συστήματα με άντληση. Στα συστήματα βαρύτητας τα συλλεγόμενα όμβρια ύδατα αποθηκεύονται σε κλειστή δεξαμενή που βρίσκεται στην ταράτσα του σπιτιού. Στα συστήματα με άντληση η δεξαμενή τοποθετείται είτε στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου είτε υπόγεια. Η αποθήκευση σε υπόγειες δεξαμενές έχει ορισμένα πλεονεκτήματα, που σχετίζονται με τη χαμηλή θερμοκρασία και την προστασία του συλλεγμένου νερού.

Υπάρχουν τέσσερις κύριοι τύποι οικιακών δεξαμενών:

- Τυπική δεξαμενή νερού, χωρητικότητας από 100 ως 300 λίτρα.
- Διακοσμητικές δεξαμενές που τοποθετούνται πάνω από το έδαφος, χωρητικότητας μεταξύ 50 - 300 λίτρα, που διατίθενται σε σχήματα όπως βράχος, φράχτης, παγκάκι κ.α.
- Μεγάλες υπέργειες ορθογώνιες δεξαμενές που απαιτούν μια επίπεδη, σταθερή βάση (πλάκες ή ασφάλτο), χωρητικότητας μέχρι και 2000 λίτρα νερού.
- Μεγάλες υπόγειες δεξαμενές που μπορούν να αποθηκεύσουν αρκετές χιλιάδες λίτρα νερού και απαιτούν αντλία. Λόγω του μεγέθους τους, μπορούν να συνδεθούν και με την τουαλέτα και με το πλυντήριο ρούχων.

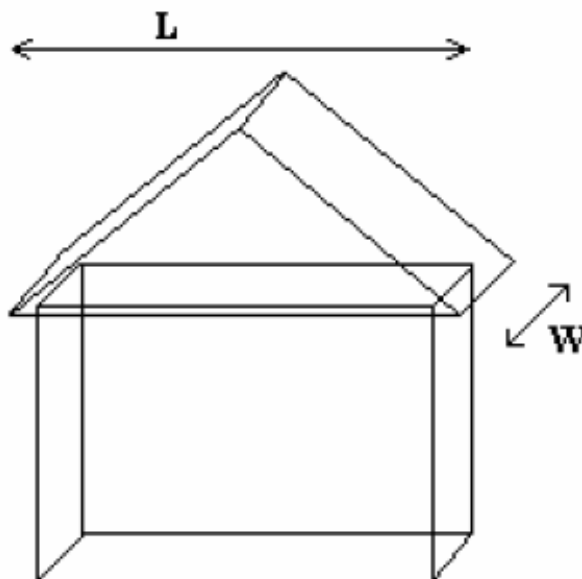
Το μέγεθος των δεξαμενών για την αποθήκευση του βρόχινου νερού εξαρτάται από την περιοχή της λεκάνης απορροής, τη ζήτηση νερού, το επιθυμητό ποσοστό κάλυψης της ζήτησης του νερού, το ύψος των βροχοπτώσεων και την κατανομή τους στη διάρκεια του έτους.

Υπολογισμός του κατάλληλου μεγέθους της δεξαμενής αποθήκευσης

Ο καθορισμός του κατάλληλου μεγέθους της δεξαμενής αποθήκευσης ομβρίων υδάτων γίνεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τρόπο υπολογισμού:

$\text{Ετήσια βροχόπτωση (mm)} \times \text{αποτελεσματική περιοχή συλλογής (m}^2\text{)} \times \text{συντελεστή απορροής (\%)} \times \text{φίλτρο απόδοση (\%)} \times 0,05$

Η επιφάνεια στέγης είναι το μήκος σε μέτρα (L) πολλαπλασιασμένο με το πλάτος σε μέτρα (W).



Εικόνα 5.4 Περιοχή συλλογής νερού από στέγη

Δεν μπορεί να συλλεχθεί όλη η βροχόπτωση που πέφτει στην περιοχή συλλογής. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια έντονης βροχόπτωσης, το νερό της βροχής ξεχειλίζει από τις υδρορροές και δεν συλλέγεται όλη η ποσότητα. Ομοίως, σε περίπτωση ελαφριάς βροχόπτωσης, η αυξημένη εξάτμιση σημαίνει επίσης πως λιγότερο νερό μπορεί να συλλεχθεί. Συνεπώς, θα πρέπει να περιλαμβάνεται στον υπολογισμό του μεγέθους της δεξαμενής ένας συντελεστή απορροής. Αυτό γίνεται για να ληφθεί υπόψη η επίδραση των παραπάνω παραδειγμάτων. Ο πίνακας 5.7 δίνει μερικούς τυπικούς συντελεστές απορροής που μπορούν να εφαρμοστούν ανάλογα με τον τύπο οροφής.

Πίνακας 5.7 Συντελεστές απορροής

Τύπος στέγης	Συντελεστής απορροής
Σκεπή	0,9
Σκεπή με κεραμίδι	0,8
Επίπεδη στέγη με στρώμα χαλικιού/αμμοχάλικου	0,8

Η απόδοση του φίλτρου επηρεάζει επίσης την ποσότητα του νερού που μπορεί να συλλεχθεί. Το νερό που συλλέγεται στα λούκια δεν θα φθάσει όλο στη δεξαμενή αποθήκευσης. Οι κατασκευαστές συνήθως συστήνουν ότι το 90% του νερού που ρέει μέσα στο φίλτρο συγκρατείται, συνεπώς εν απουσία συγκεκριμένης τιμής, ένας συντελεστής απόδοσης φίλτρου 0,9 μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τον υπολογισμό.

Προσφορά και ζήτηση νερού

Λόγω της υψηλής πυκνότητας πληθυσμού και της μεγάλης ζήτησης νερού, η συλλογή ομβρίων υδάτων και τα συστήματα αξιοποίησης μπορούν να καλύψουν στις περισσότερες περιπτώσεις μόνο ένα περιορισμένο μέρος της ζήτησης νερού. Αυτό είναι ιδιαίτερα πιθανό να συμβαίνει σε περιοχές με μέσο και υψηλό συντελεστή δόμησης. Καθώς ο συντελεστής δόμησης αυξάνει, χρειάζεται μεγάλη δεξαμενή για να παρέχει αξιόπιστη ποσότητα νερού. Αν αυξηθεί πολύ ο συντελεστής, πιθανότατα μειώνεται πολύ η δυνατότητα να αποτελέσουν τα όμβρια ύδατα συμπληρωματική πηγή νερού (WSUD). Μεγαλύτεροι όγκοι δεξαμενών και μεγαλύτερες λεκάνες απορροής συμβάλουν στην αύξηση του ποσοστού κάλυψης νερού. Επίσης είναι σημαντικό να μεγιστοποιηθεί η χρήση αποτελεσματικών εξαρτημάτων και συσκευών για να μειωθεί η ζήτηση σε νερό από το δίκτυο, οπότε οι πρόσθετες δυνατότητες παροχής νερού από μια δεξαμενή ομβρίων να μεγιστοποιούνται. Γενικά, σε περιοχές με χαμηλή βροχόπτωση, μάλλον πρέπει να δοθεί έμφαση σε εναλλακτικές πηγές νερού (για παράδειγμα στο γκρίζο νερό) παρά στη συλλογή ομβρίων (WSUD). Το πραγματικό δυνητικό ποσοστό κάλυψης νερού για μια συγκεκριμένη περίπτωση πρέπει να υπολογίζεται πριν από τον λεπτομερή σχεδιασμό. Θα πρέπει να σημειωθεί πως λόγω της περιορισμένης χωρητικότητας των δεξαμενών αποθήκευσης, η περιγραφόμενη τεχνολογία δεν συμβάλλει ή μπορεί να συμβάλλει σε περιορισμένο μόνο βαθμό στον έλεγχο των πλημμύρων (UNEP, 2008).

Ακόμη, εάν αυξάνονται οι συνδέσεις της δεξαμενής με πολλές διαφορετικές χρήσεις, μειώνεται η αξιοπιστία του αποθέματος νερού. Ενώ όμως η αξιοπιστία μειώνεται, αυξάνεται η συνολική χρήση νερού ομβρίων, επειδή υπάρχει μεγαλύτερη συχνότητα ανάληψης νερού (WSUD).

Ποιότητα νερού

Η ασφαλής χρήση του συλλεγόμενου νερού της βροχής απαιτεί ένα σύστημα που θα προσφέρει καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Ανάλογα με το σκοπό της χρήσης του

νερού, απαιτείται απλή ή πιο πολύπλοκη επεξεργασία. Γενικά είναι προτιμότερη η χρήση βρόχινου νερού από στέγες, λόγω μικρότερου ρυπαντικού φορτίου. Η συλλογή νερού από σχετικά ρυπασμένες επιφάνειες είναι δυνατή, απλά χρειάζεται επιπλέον επεξεργασία του νερού ώστε να ανταποκρίνεται στα πρότυπα ποιότητας (UNEP). Για μη πόσιμη χρήση, το ρίσκο για τους χρήστες είναι χαμηλό, σε περίπτωση μη επεξεργασίας του νερού. Εξαιρέση αποτελεί η περίπτωση όπου η δεξαμενή ομβρίων συνδέεται με το σύστημα ζεστού νερού, όπου υπάρχει πιθανότητα κατάποσης (για παράδειγμα στο ντους). Σε αυτή την περίπτωση είναι αναγκαία μια μορφή απολύμανσης (WSUD).

Πιθανά αίτια ρύπανσης του νερού στις οροφές:

- Ατμοσφαιρική ρύπανση που επικάθεται στις στέγες.
- Απορρίψεις από πουλιά ή άλλα ζώα (περιέχουν βακτήρια και παράσιτα).
- Έντομα, σαύρες και άλλα μικρά ζώα που παγιδεύονται και πεθαίνουν στη δεξαμενή.
- Υλικά και βαφές της στέγης – βαφές που περιέχουν μόλυβδο δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε στέγες από όπου συλλέγεται νερό για πόση – επικαλύψεις που εμπεριέχουν πίσσα επίσης δεν συστήνονται γιατί μπορεί να επηρεάζουν το χρώμα, την οσμή και τη γεύση του νερού – το νερό από στέγες καλυμμένες με γαλβανισμένο σίδηρο ή ψευδάργυρο (τσίγκο) δεν είναι κατάλληλο προς πόση – διάφορα χημικά από στέγες βαμμένες με ακρυλικά χρώματα μπορούν να διαλυθούν στο νερό που απορρέει.
- Η απορροή από στέγες από ινοτσιμέντο (περιέχουν 10% περίπου άσβεστο) θα πρέπει να απορρίπτεται για ένα ολόκληρο χειμώνα λόγω της έκπλυσης lime (ασβέστη).
- Απορροή από στέγες από αμιαντοτσιμέντο μπορεί να μπλοκάρει το φίλτρο, μειώνοντας τη συλλεγόμενη ποσότητα νερού, και ενδεχομένως αποτελεί κίνδυνο για την υγεία.
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται χημικά επεξεργασμένο ξύλο και δεν πρέπει να συλλέγεται νερό από τμήματα της στέγης όπου υπάρχει καπνοδόχος από καυστήρες ξύλου.
- Εκροές από κλιματιστικά ή συστήματα ζεστού νερού ή οτιδήποτε σχετικό δεν πρέπει να καταλήγουν στη στέγη που τροφοδοτεί νερό σε σύστημα συλλογής ομβρίων.

Η παρουσία των παραπάνω χαρακτηριστικών εξαρτάται από διάφορους παράγοντες:

- Εγγύτητα της οικίας σε περιοχή με μεγάλη κυκλοφοριακή κίνηση, καυστήρες, χυτήρια, βαριά βιομηχανία, χρήστες ζιζανιοκτόνων και φυτοφαρμάκων.
- Υλικά στέγης και συσκευές ή εξοπλισμός που βρίσκονται στη στέγη.
- Καλά σφραγισμένη δεξαμενή, με επιλογή απόρριψης της πρώτης έκπλυσης, με σημεία εισόδου και υπερχείλισης καλυμμένα ώστε να αποτρέπεται η είσοδος υλικών όπως φύλλα και η πρόσβαση σε κουνούπια και άλλα έντομα.

Σαν γενικός κανόνας για τη διασφάλιση καλής ποιότητας νερού, απαιτείται αρχικά φιλτράρισμα του νερού που εξασφαλίζει ότι δεν εισέρχονται μικρά σκουπίδια στη δεξαμενή. Στη συνέχεια απαιτείται ήρεμη είσοδος του νερού στη δεξαμενή ώστε να αποφεύγεται ο στροβιλισμός των ιζημάτων, και τέλος ακολουθεί καθίζηση των αιωρούμενων σωματιδίων. Αυτές οι διαδικασίες επεξεργασίας είναι επαρκείς για καλή ποιότητα του νερού. Σε περίπτωση όμως που το νερό χρησιμοποιηθεί ως πόσιμο, πρέπει να γίνεται έλεγχος της ποιότητας και επιπλέον στάδια επεξεργασίας (WSUD).

Μελέτη γαστρεντερίτιδας και κατανάλωσης νερού από δεξαμενή βρόχινου νερού σε μικρά παιδιά στη Νότια Αυστραλία

Στη νότια Αυστραλία τα νοικοκυριά που χρησιμοποιούν νερό της βροχής ως πόσιμο είναι περισσότερα από αυτά που χρησιμοποιούν το δημόσιο δίκτυο (42% και 40% αντίστοιχα), (Heyworth *et al.* 1998). Μια προηγούμενη μελέτη σε 9.500 παιδιά έδειξε ότι υπήρξε μια μικρή αλλά όχι σημαντική αύξηση του κινδύνου γαστρεντερίτιδας που σχετίζεται με την κατανάλωση βρόχινου νερού. Για να διερευνηθεί η χρονική σχέση μεταξύ του κινδύνου γαστρεντερίτιδας και της έκθεσης σε όμβρια ύδατα, πραγματοποιήθηκε μελέτη σε 964 παιδιά που έπιναν είτε πόσιμο νερό από δεξαμενή όμβριων υδάτων χωρίς περαιτέρω επεξεργασία είτε χλωριωμένο και φιλτραρισμένο νερό από το δημόσιο δίκτυο. Η μελέτη διαπίστωσε ότι τα παιδιά που έπιναν πόσιμο νερό από δεξαμενές συλλογής της βροχής δεν διέτρεχαν μεγαλύτερο κίνδυνο γαστρεντερίτιδας σε σύγκριση με τα παιδιά που έπιναν από το δημόσιο δίκτυο ύδρευσης, αλλά ότι τα παιδιά που έπιναν από το δημόσιο δίκτυο ύδρευσης ήταν μάλιστα σε μεγαλύτερο κίνδυνο. Τα ευρήματα υποδεικνύουν πως η ποιότητα νερού εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες, όπως η συντήρηση και η κατασκευή της δεξαμενής όμβριων υδάτων, από τη λεκάνη απορροής, καθώς και από τη μεταφορά παθογόνων από την τοπική πανίδα.

Heyworth J, Maynard E, Cunliffe D, Who drinks what?: Potable Water use in South Australia. Water 1998;25(1):9-13; in: Heyworth J, A Dairy Study of Gastroenteritis and Tank Rainwater Consumption in Young Children in South Australia, 10th International Rainwater Catchment Systems Conference, Mannheim, Germany, September 10-14, 2001, Proceedings of the Conference, P 141 - 148

Διαθέσιμη έκταση

Αν η διαθέσιμη έκταση κήπου είναι περιορισμένη, πιθανότατα οι κάτοικοι δεν προτιμούν να τοποθετήσουν μια δεξαμενή για όμβρια ύδατα. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται εύκολα, αν η δεξαμενή τοποθετηθεί κάτω από το έδαφος. Επιπλέον, υπάρχουν δεξαμενές που σχεδιάζονται με λεπτή γραμμή και μπορούν να τοποθετηθούν ως π.χ. διαχωριστικά τοιχεία στον κήπο (WSUD).

Ανταγωνιστικές χρήσεις όμβριων υδάτων

Είναι πολύ πιθανό, όταν γίνεται ανάλυση κόστους κύκλου ζωής κεντρικού και αποκεντρωμένου συστήματος, η βέλτιστη στρατηγική να είναι η εφαρμογή συστήματος συγκομιδής ομβρίων με μεγάλη εμβέλεια, σε κατοικίες που γειτονεύουν με δημόσιους χώρους (όπως γήπεδα), όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί το νερό για άρδευση (WSUD).

Κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση

- Η περιοχή συλλογής θα πρέπει να προστατεύεται από ρυπαντικό φορτίο.
- Η κατασκευή των δεξαμενών αποθήκευσης είναι προτιμότερο να γίνεται σε σκοτεινό μέρος, π.χ. κάτω από το έδαφος ή σε υπόγειο (ανάπτυξη αλγών).
- Η εγκατάσταση μηχανικών φίλτρων (με μέγεθος πόρων μικρότερο από 0.5 mm) για το φιλτράρισμα του νερού πριν την είσοδο στη δεξαμενή αποθήκευσης είναι επαρκής προ-επεξεργασία. Το φίλτρο πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμο για συντήρηση και καθάρισμα.
- Η είσοδος του νερού πρέπει να είναι ήρεμη για να αποφεύγεται ο στροβιλισμός (η διαδικασία της καθίζησης είναι σημαντική για τον καθαρισμό του νερού).
- Κατά την έξοδο του νερού από την επιφάνεια θα πρέπει επίσης η ροή να είναι ήρεμη και να αποφεύγεται ο στροβιλισμός στο κάτω μέρος της δεξαμενής. Ως εκ τούτου, πρέπει να υπάρχει ένα ελάχιστο σταθερό επίπεδο νερού στη δεξαμενή.
- Επιπλέον επεξεργασία (π.χ. δεξαμενές καθίζησης, φίλτρα για το χώμα) απαιτείται στην περίπτωση ρυπασμένου νερού από περιοχές με πολλή κυκλοφορία.
- Όλα τα ανοίγματα θα πρέπει να είναι κλειστά για να μην εισέρχεται σκόνη. Επίσης θα πρέπει να εμποδίζεται η είσοδος μικρών ζώων (π.χ. ποντίκια) και κουνουπιών.
- Συνιστάται να χρησιμοποιούνται πρόσθετα εμπόδια για πιθανή χημική και μικροβιολογική ρύπανση του νερού της βροχής, ειδικά στις αστικές περιοχές.
- Απαιτείται έλεγχος των δειγμάτων όσον αφορά τη μικροβιολογική και χημική ποιότητα.
- Σε περίπτωση σωστού σχεδιασμού, δεν απαιτείται ιδιαίτερη φροντίδα για τη λειτουργία και τη συντήρηση, κυρίως απαιτείται για το καθάρισμα του φίλτρου και της δεξαμενής.
- Η κατασκευή και οι επισκευές απαιτούν ορισμένη δεξιότητα αλλά τη συντήρηση και τον καθαρισμό μπορούν να αναλάβουν οι ίδιοι οι χρήστες, ιδιαίτερα όσον αφορά την τακτική επιθεώρηση και τον καθαρισμό των φίλτρων.
- Για λόγους συντήρησης οι δεξαμενές πρέπει να είναι εξοπλισμένες με μια ανθρωποθυρίδα.
- Μπορεί να απαιτείται εγκατάσταση ενός δεύτερου δικτύου αγωγών για την παροχή νερού.

Δυνατότητες εξοικονόμησης νερού – σχετικό κόστος

Όσον αφορά το κόστος για την αξιοποίηση όμβριων υδάτων, τρεις παράγοντες λαμβάνονται υπόψη: η δεξαμενή, η εγκατάσταση και άντληση, και η αντλία. Μια τυπική περίοδος αποπληρωμής είναι περίπου 35 χρόνια και συνήθως δεν δικαιολογεί τη χρήση ομβρίων υδάτων σαν εναλλακτική πηγή. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι η σημερινή τιμή νερού δεν αντιπροσωπεύει το περιβαλλοντικό και το κοινωνικό κόστος (WSUD). Η εξοικονόμηση χρημάτων είναι συνήθως μεγαλύτερη όταν ένα σύστημα εγκαθίσταται κατά τη διάρκεια της κατασκευής, παρά εκ των υστέρων, καθώς τότε η τοποθέτηση μπορεί να είναι δαπανηρή και αποδιοργανωτική (Harvesting rainwater for domestic uses, Environment Agency).

Επίσης, κάποια γενικά στοιχεία για το κόστος:

- Χαμηλό κόστος για αποστράγγιση των ομβρίων υδάτων και για σωληνώσεις.
- Μεταβαλλόμενο κόστος για την κατασκευή και εγκατάσταση των δεξαμενών, που διαφοροποιείται ανάλογα με το μέγεθος της δεξαμενής, το υλικό, την κατασκευή και τη θέση, ενώ μπορεί να αυξηθεί σημαντικά εάν τοποθετηθεί ειδική δεξαμενή, σε περίπτωση έλλειψης χώρου.
- Για μείωση του κόστους είναι σημαντικό να σχεδιαστούν δεξαμενές με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται το μέγεθος των δεξαμενών και το μήκος των σωληνώσεων. Θα πρέπει ακόμα να βρίσκονται οι δεξαμενές κοντά στη λεκάνη απορροής καθώς και στον προορισμό για την προμήθεια και διανομή νερού.
- Σε αστικές περιοχές με άφθονη βροχή, η συλλογή όμβριων υδάτων σε ιδιωτικό ή συλλογικό επίπεδο μπορεί να γίνει με σχετικά χαμηλό κόστος.
- Σε νέες κατασκευές ή στο πλαίσιο μέτρων αναδιαμόρφωσης, η χρήση βρόχινου νερού μπορεί να αποτελέσει μέρος της αποδοτικής χρήσης νερού με σχετικά χαμηλό κόστος.
- Μπορεί να γίνει απόσβεση του κόστους από την πλευρά του καταναλωτή εάν το νερό που αντικαθίσταται είναι σχετικά ακριβό και μπορεί να γίνει σημαντική εξοικονόμηση (για παράδειγμα, αντικατάσταση εμφιαλωμένου νερού με νερό της βροχής).
- Σε πόλεις με δίκτυο ύδρευσης η συλλογή βρόχινου νερού είναι πιο ακριβή από την τυπική τεχνολογία.

Το κόστος επένδυσης των συστημάτων συλλογής που αφορά σε οικιακή χρήση κυμαίνεται ανάλογα με τη χωρητικότητα της δεξαμενής αποθήκευσης και την επεξεργασία του νερού από 1.000 έως 3.000 € ή και περισσότερο.

Κατάλληλη τεχνολογική προσέγγιση στην περίπτωση που:

- Η ποσότητα και κατανομή των βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του έτους σε μια συγκεκριμένη περιοχή και η αποθήκευση σε ένα λογικό μέγεθος δεξαμενής συμβάλλουν σημαντικά στην ημερήσια ζήτηση νερού. Σε υγρά κλίματα με επαρκείς βροχοπτώσεις, η αστική χρήση του βρόχινου νερού είναι ελκυστική λύση εάν η ζήτηση νερού μπορεί να καλυφθεί σε σημαντικό βαθμό από την ποσότητα του συλλεγόμενου νερού, εάν μπορούν να εγκατασταθούν σωλήνες και εάν οι δεξαμενές μπορούν να τοποθετηθούν μέσα ή κοντά στο εν λόγω κτίριο.
- Η εγκατάσταση των δεξαμενών είναι εφικτή (για παράδειγμα στο πλαίσιο νέων κατασκευών ή κατά την ανακαίνιση κτιρίων).
- Το νερό της βροχής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πόσιμο στην περίπτωση που είναι καλύτερης ποιότητας από ό, τι άλλες διαθέσιμες (για πόση) πηγές νερού (για παράδειγμα, σε περίπτωση ρυπασμένου εδάφους, ρυπασμένων υπόγειων υδάτων ή ρυπασμένου νερού βρύσης από την κεντρική παροχή νερού). Θα πρέπει φυσικά να επαρκεί η ποσότητα των όμβριων υδάτων και να υπάρχει δυνατότητα πρόσθετης επεξεργασίας για τη διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας.
- Εάν είναι δυνατό να πραγματοποιούνται έλεγχοι και βελτιώσεις στην ποιότητα του νερού, τα συστήματα συλλογής ομβρίων μπορούν να αποτελέσουν μια πρόσθετη πηγή νερού σε περιοχές που αντιμετωπίζουν έλλειψη νερού. Αυτό μπορεί να γίνει και σε αστικές περιοχές όπου υπάρχει δίκτυο ύδρευσης και κεντρική παροχή πόσιμου νερού.
- Τα αποκεντρωμένα συστήματα όμβριων υδάτων σε επίπεδο κτιρίου είναι επιθυμητά από τους ιδιοκτήτες και τους κατοίκους.
- Οι εγκαταστάσεις συλλογής, φιλτραρίσματος και αποθήκευσης έχουν σχεδιαστεί κατάλληλα.
- Αποτελεί μέρος της ολοκληρωμένης διαχείρισης των όμβριων υδάτων, π.χ. σε συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού (ESTs) ή ακόμη και για επαύξηση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

Πλεονεκτήματα και οφέλη

- Εύκολα προσβάσιμη και σχετικά χαμηλού κόστους εναλλακτική ή πρόσθετη πηγή νερού σε κατάλληλα κλίματα και περιοχές που αντιμετωπίζουν πρόβλημα έλλειψης νερού.
- Η τοποθέτηση των δεξαμενών μπορεί να γίνει σε οποιαδήποτε θέση χωρίς περιορισμούς.
- Κατάλληλα συλλεγμένα και αποθηκευμένα όμβρια ύδατα από σχετικά καθαρές επιφάνειες μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς περαιτέρω επεξεργασία για την κηπουρική, για καθαρισμό, στην τουαλέτα και για πλύσιμο των ρούχων.

- Νερό της βροχής από συγκριτικά ρυπασμένες επιφάνειες μπορεί να καθαριστεί με περαιτέρω επεξεργασία, π.χ. με καθίζηση, διήθηση με άμμο και απολύμανση, πριν αποθηκευτεί για χρήση.
- Η συλλογή βρόχινου νερού με κατάλληλη επεξεργασία ώστε να πληρεί τα πρότυπα ποιότητας αποτελεί τη βέλτιστη λύση ως πηγή πόσιμου νερού.
- Η χρήση συλλεγόμενων ομβρίων μειώνει τον όγκο απορροής ομβρίων και κατ' επέκταση μειώνει την απόρριψη ρύπων. Επιπλέον, οι δεξαμενές συλλογής προσφέρουν κάποια επεξεργασία στο νερό, ακόμη και αν το νερό δεν χρησιμοποιηθεί.
- Η διαχείριση από τους ιδιοκτήτες αποτρέπει την αδιαφορία και βοηθά στην εξοικονόμηση νερού.
- Μειώνεται το αποτύπωμα άνθρακα, αν λάβουμε υπόψη πως περίπου 1000 λίτρα νερού παραδίδονται σε κάθε νοικοκυριό κάθε μέρα. Το ενεργειακό κόστος που συνδέεται με την επεξεργασία και την άντληση του νερού αυτού είναι τεράστιο.

Μειονεκτήματα και περιορισμοί

- Η αποτελεσματικότητα εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (ποιότητα και ποσότητα βροχοπτώσεων, κατανομή βροχοπτώσεων στη διάρκεια του έτους, ημερήσια ζήτηση νερού, μέγεθος δεξαμενής).
- Η δυνητική παρούσα αποδοτικότητα σε ξηρά κλίματα μπορεί να μειωθεί στο μέλλον, σύμφωνα με τις προβλεπόμενες επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος.
- Περιορισμένες δυνατότητες σε περιοχές με υψηλή ατμοσφαιρική ρύπανση, άνιση κατανομή βροχοπτώσεων, υψηλή πυκνότητα πληθυσμού και υψηλή ζήτηση νερού.
- Η ποιότητα του νερού χειροτερεύει σε περίπτωση κακής επεξεργασίας και λάθος σχεδιασμού της συλλογής και των εγκαταστάσεων αποθήκευσης.
- Υπάρχουν περιπτώσεις αποτυχίας συστημάτων συλλογής βρόχινου νερού λόγω κακού σχεδιασμού και κακής κατασκευής με επακόλουθη λειτουργική αποτυχία, είτε λόγω περιορισμένης ποσότητας βρόχινου νερού ή κακής ποιότητας νερού λόγω ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε συνδυασμό με υψηλές προσδοκίες για την πιθανή λειτουργικότητα του συλλεγόμενου νερού.
- Η οργάνωση του ελέγχου ποιότητας είναι κρίσιμη.
- Όσο αφορά τα πλυντήρια ρούχων, αν η ποιότητα του νερού δεν είναι καλή, μπορεί να υπάρχουν προβλήματα με τη μυρωδιά ή το χρώμα.
- Ένα σύστημα συλλογής ομβρίων δεν είναι ιδιαίτερα δυσχερές για έναν ιδιοκτήτη ακινήτου, είναι ωστόσο μια επιπλέον απαίτηση για μια κατοικία, η οποία θα μπορούσε να προμηθεύεται νερό μόνο από το δίκτυο. Αυτό μπορεί να επηρεάζει ένα σύστημα συλλογής ομβρίων, ιδιαίτερα στην περίπτωση που ο κάτοχος της οικίας αλλάζει. Οι εκτιμήσεις αυτές μπορούν να ελαχιστοποιηθούν με σωστή εκπαίδευση και εφαρμογή ρεαλιστικών τιμών νερού.

- Πρακτικά, οι σκεπές από τα σπίτια είναι πολύ μικρές ώστε η συλλογή νερού να καλύπτει τη ζήτηση, άσχετα με το μέγεθος της δεξαμενής. Επιπλέον, στην περίπτωση που εξετάζεται η εφαρμογή τέτοιου συστήματος σε υπάρχουσα κατοικία, πιθανότατα να μην συμφέρει οικονομικά. Αυτό που μπορεί να συμφέρει είναι η συλλογή νερού για πότισμα του κήπου.

Αποδοχή των συστημάτων συλλογής ομβρίων

- Υψηλή σε περιοχές όπου η τεχνολογία χρησιμοποιείται παραδοσιακά.
- Υψηλή αν οι εγκαταστάσεις σχεδιάζονται, συντηρούνται και λειτουργούν σωστά.
- Κρίσιμη αν οι εγκαταστάσεις δεν έχουν σχεδιαστεί σωστά και η ποιότητα του νερού ελαττώνεται.
- Υψηλή επειδή τα μέτρα μπορούν να ενταχθούν σε αστικές περιοχές σε διάφορα επίπεδα και σχέδια.
- Η εγκατάλειψη των συστημάτων ομβρίων υδάτων μπορεί να είναι μέρος του εκσυγχρονισμού, ενώ η επαναφορά τους θεωρείται μερικές φορές μη προοδευτική.

Εύρος εφαρμογής

- Παραδοσιακά χρησιμοποιείται σε διάφορες κλιματικές ζώνες. Υπάρχουν πολλές επιτυχημένες εφαρμογές σε ημι-άνυδρες και ξηρές περιοχές.
- Σε αστικές περιοχές και στα σπίτια συγκεκριμένα, η χρήση περιορίζεται σε μη πόσιμη λόγω της περιορισμένης ποιότητας και ποσότητας του διαθέσιμου νερού.
- Η χρήση όμβριων υδάτων σε συνδυασμό με έλεγχο ποιότητας εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα σε πολλά μέρη του κόσμου, στις λιγότερο αναπτυγμένες αστικές περιοχές.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι αποτελεσματική η χρήση σε νέες εγκαταστάσεις σε πιο αναπτυγμένες αστικές περιοχές.

Εμπειρία συστημάτων ομβρίων υδάτων σε άλλες χώρες

Στο Ηνωμένο Βασίλειο εγκαθίστανται 400 συστήματα συλλογής ομβρίων κάθε χρόνο. Στη Γερμανία, το 35% των νέων κτιρίων που κατασκευάζονται, εξοπλίζονται με συστήματα συλλογής ομβρίων. Η ανάπτυξη των συστημάτων αυτών αυξάνεται σε Αυστρία, Ελβετία, Βέλγιο και Δανία, λόγω της υψηλής τιμής του νερού. Στο Βέλγιο υπάρχει εθνική νομοθεσία που υποστηρίζει αυτά τα συστήματα. Ομοίως και στην Αυστραλία όπου η ζήτηση νερού για πότισμα είναι μεγάλη, η κυβέρνηση εισήγαγε νέα νομοθεσία για να αυξήσει τον αριθμό των συστημάτων συλλογής ομβρίων. Η Μπανγκαλόρ είναι η πρώτη πόλη της Ινδίας που εφάρμοσε πολιτική για τα συστήματα συλλογής ομβρίων, λόγω της ανάγκης να μειωθεί το κόστος άντλησης και ενέργειας που σχετίζονται με την παροχή νερού. Η εφαρμογή συστημάτων συλλογής ομβρίων σε νέες κατασκευές στην Μπανγκαλόρ μειώνει την ανάγκη για άντληση νερού από χαμηλότερα επίπεδα και αξιοποιεί την μέση ετήσια βροχόπτωση των 900 – 970 mm.

Πρόγραμμα Συλλογής Ομβρίων Υδάτων σε νησιά

Με την τεχνογνωσία του Μεσογειακού Σκέλους της Διεθνούς Σύμπραξης για το Νερό (GWP-Med), έχουν εγκατασταθεί και επισκευαστεί 30 μονάδες συλλογής βρόχινου νερού από το 2009 σε 13 ελληνικά νησιά με έντονο πρόβλημα λειψυδρίας (Ανάφη, Σαντορίνη, Ίος, Νάξος, Ηρακλεία, Κουφονήσια, Τήνος, Σύρος, Μήλος, Φολέγανδρος, Σύκινος, Σίφνος, Σέριφος). Για το σκοπό αυτό έχουν εκπαιδευτεί 120 τοπικοί τεχνίτες, ενώ από την εγκατάσταση των υδατοσυλλεκτών αναμένεται να εξοικονομούνται 4.500 m³ νερού ετησίως και θα ωφεληθούν 14000 κάτοικοι των νησιών αυτών.

Βαρύτητα δόθηκε και στην εκπαιδευτική διάσταση του προγράμματος. Συνολικά, στα 3 χρόνια υλοποίησης του προγράμματος, 2120 μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και 311 καθηγητές παρακολούθησαν περιβαλλοντικά και εκπαιδευτικά σεμινάρια, κατά τη διάρκεια των οποίων ενημερώθηκαν σχετικά με τη δραστηριότητα και τη σημασία της σωστής διαχείρισης του νερού και ειδικότερα του προγράμματος συλλογής όμβριων υδάτων.

5.3.1.2 Ο διαχωρισμός των ομβρίων υδάτων από τα συστήματα αποχέτευσης: Κεντρική διαχείριση βρόχινου νερού

Τεχνική περιγραφή

Πολλές υπάρχουσες πόλεις έχουν συνδυασμένα συστήματα αποχέτευσης, σχεδιασμένα για την απόρριψη των οικιακών λυμάτων και των ομβρίων υδάτων σε έναν αγωγό. Η βελτίωση αυτών των συστημάτων μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην αποδοτική χρήση του νερού. Σε βαριές βροχοπτώσεις, το σύστημα δεν μπορεί να αντιμετωπίσει τη συσσωρευμένη ποσότητα νερού και τα συνδυασμένα συστήματα αποχέτευσης μπορεί να υπερχειλίσουν. Επιπλέον, η αραίωση των λυμάτων διαταράσσει την ομαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων, με συχνό αποτέλεσμα τον περιορισμένο καθαρισμό και την απόρριψη πιο ρυπασμένων ή ακόμη και ανεπεξέργαστων λυμάτων. Η παραδοσιακή απάντηση στα προβλήματα αυτά είναι η κατασκευή υπόγειων συστημάτων αποθήκευσης, λεκανών κατακράτησης ή μεγάλων υπονόμων για την αποθήκευση λυμάτων και ομβρίων υδάτων, σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης. Μια πιο περιβαλλοντική απάντηση είναι ο διαχωρισμός του νερού της βροχής από τα συνδυασμένα συστήματα αποχέτευσης. Σε ορισμένα πυκνοδομημένα αστικά κέντρα ένα ξεχωριστό δίκτυο ομβρίων υδάτων είναι απαραίτητο. Μετά από επαρκή επεξεργασία, ανάλογα με το βαθμό της ρύπανσης, τα όμβρια ύδατα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αύξηση των κοντινών επιφανειακών υδάτων ή των υδροφόρων οριζόντων ή ακόμη και στα κτίρια.

Κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση

- Η αποσύνδεση των ομβρίων υδάτων απαιτεί ειδικές γνώσεις σχεδιασμού και εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό, αλλά μπορεί να αποτελεί μέρος των ήδη προγραμματισμένων έργων αστικής αναβάθμισης. Η κατάλληλη επεξεργασία ρυπασμένης απορροής είναι ζωτικής σημασίας για την προστασία της ποιότητας του νερού στα ύδατα όπου απορρίπτεται η απορροή.
- Μετά την εγκατάσταση η λειτουργία είναι σχετικά εύκολη.
- Για τη σωστή συντήρηση, επισκευή καθώς και για τον έλεγχο της ποιότητας, είναι απαραίτητος ο έμπειρος και εξειδικευμένος επαγγελματικός προσανατολισμός.

Σχετικό κόστος

- Σε σύγκριση με την κατασκευή και συντήρηση συνδυασμένων συστημάτων αποχέτευσης, αυτή η εναλλακτική είναι πολύ αποδοτική. (Η κατασκευή των αποχετευτικών συστημάτων έχει υψηλό κόστος και κλείδωμα κεφαλαίων για μεγάλο χρονικό διάστημα, ακόμα και δεκαετίες.) Εάν μάλιστα γίνεται σε συνδυασμό με έργα αστικής ανάπτυξης και έργα ανακατασκευής δρόμων, περιορίζονται οι πρόσθετες δαπάνες. Υπάρχει επίσης σημαντική εξοικονόμηση στο κόστος των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων.

- Οι δαπάνες για την υλοποίηση μπορεί να αποδοθούν στους ιδιοκτήτες των κτιρίων με την εισαγωγή χωριζόμενων τελών για την απόρριψη όμβριων υδάτων σε (μικτά) συστήματα αποχέτευσης. (Σε περίπτωση πλήρους διαχωρισμού, το τέλος δεν εφαρμόζεται).

Κατάλληλη τεχνολογική προσέγγιση στην περίπτωση που:

- Είναι διαθέσιμα υπόγεια ή επιφανειακά ύδατα με επαρκή χωρητικότητα.
- Οι εγκαταστάσεις για τον καθαρισμό της απορροής και / ή για διήθηση μπορούν να ενσωματωθούν στο αστικό περιβάλλον, είτε σε ιδιωτικές περιουσίες ή σε κοινόχρηστους χώρους.
- Τα συστήματα αποχέτευσης και / ή οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων υπόκεινται σε υδραυλική υπερφόρτιση στην περίπτωση (ακραίων) κατακρημνίσεων.
- Όταν πρόκειται για την ανοικοδόμηση συνδυασμένων συστημάτων αποχέτευσης, είναι σκόπιμο να συνδυάζονται τα έργα με την αποσύνδεση των όμβριων υδάτων.
- Κατά το σχεδιασμό δημόσιων και ιδιωτικών χώρων, η απορροή ομβρίων υδάτων και η αποθήκευση μπορεί να αποτελέσει αναπόσπαστο τμήμα του σχεδίου που δεν θα απαιτεί επιπλέον χώρο.

Πλεονεκτήματα και οφέλη

- Μέτρα αποσύνδεσης σε επίπεδο κατοικίας είναι εύκολα και μπορεί να ανατεθούν στους ιδιοκτήτες των ακινήτων, για παράδειγμα με κανονισμούς ή με την εισαγωγή τελών για την απόρριψη του βρόχινου νερού σε (μικτά) συστήματα αποχέτευσης.
- Η αποσύνδεση του βρόχινου νερού δημιουργεί ευκαιρίες για χρήση αυτής της πηγής για πότισμα, για σκοπούς καθαρισμού (π.χ. δρόμοι) καθώς και για οικιακή χρήση.
- Διευκολύνει τη χρήση ομβρίων υδάτων για αύξηση των πόρων γλυκού νερού.
- Η αποσύνδεση των όμβριων υδάτων σε υφιστάμενες περιοχές όπου υπάρχουν υπόνομοι επιτρέπει την κατάλληλη επεξεργασία των οικιακών λυμάτων σε μη-κεντρικά αλλά και σε κεντρικά συστήματα και προστατεύει το αστικό περιβάλλον από τις υπερχειλίσεις συνδυασμένων υπονόμων και από τις πλημμύρες.

Μειονεκτήματα και περιορισμοί

- Η αλλαγή των υφιστάμενων τεχνικών συστημάτων δεν είναι εύκολη. Είναι πιο εύκολο ο διαχωρισμός των συστημάτων να γίνεται εξαρχής.
- Η σταδιακή υλοποίηση των σχεδίων αποσύνδεσης καθιστά δύσκολο να προβλέψει κανείς τα αποτελέσματα και ως εκ τούτου είναι επίσης δύσκολο να προγραμματιστεί η δυνατότητα των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων. Θα μπορούσε ίσως να εφαρμοστεί μια επίσης σταδιακή προσέγγιση.

- Περιορισμένος χώρος στις αστικές περιοχές με πολύ υψηλή πυκνότητα.

Αποδοχή

- Μπορούν να δοθούν κίνητρα στους ιδιοκτήτες για την εισαγωγή μέτρων διαχωρισμού, όπως για παράδειγμα με τη μορφή κανονισμών ή με την εφαρμογή διαχωριζόμενων τελών για την απόρριψη όμβριων υδάτων στα συστήματα αποχέτευσης.
- Σε ένα σωστό σχεδιασμό ανοιχτών χώρων, οι άνθρωποι θα αποδεχθούν και θα εκτιμήσουν το ορατό ρόλο του νερού της βροχής κατά τη διάρκεια και μετά από καταιγίδες.

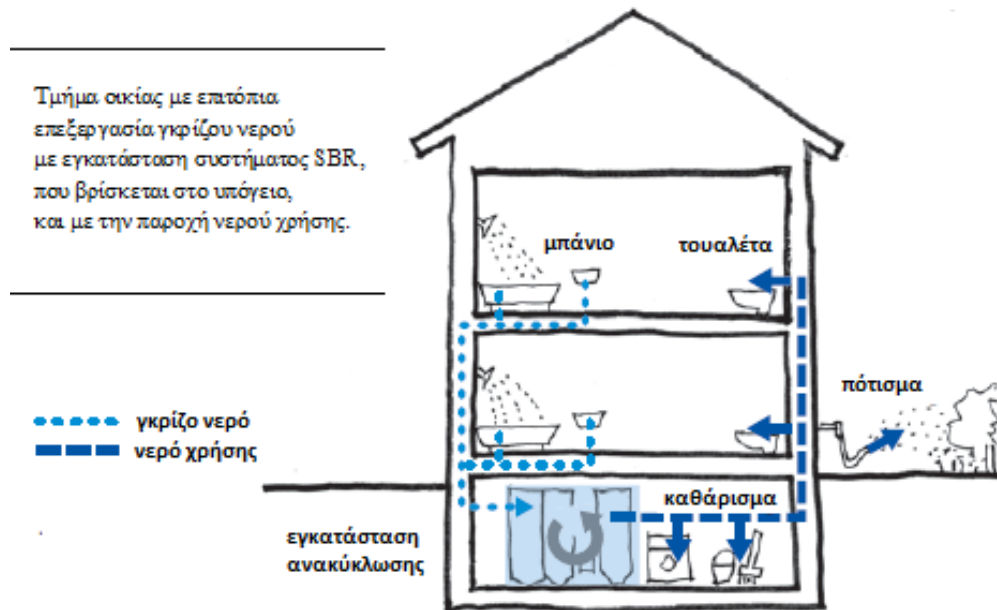
Εύρος εφαρμογής

- Τα ξεχωριστά συστήματα και η αποσύνδεση του βρόχινου νερού από τα υπάρχοντα συνδυασμένα συστήματα εφαρμόζονται σε πολλές χώρες.
- Η εφαρμογή γίνεται με αυξητική τάση σε νέες αστικές περιοχές, όπου είναι πιο εύκολο να εφαρμοστεί, αλλά και σε περιοχές με υπάρχοντα συνδυασμένα συστήματα αποχέτευσης.

5.3.2 Συστήματα ανακύκλωσης γκρίζου νερού

Επεξεργασία γκρίζου νερού στην πηγή

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στα συστήματα ανακύκλωσης γκρίζου νερού. Τα συστήματα αυτά προσφέρουν μια εναλλακτική πηγή νερού χρήσης, που συνεισφέρει στην εξοικονόμηση πόσιμου νερού.

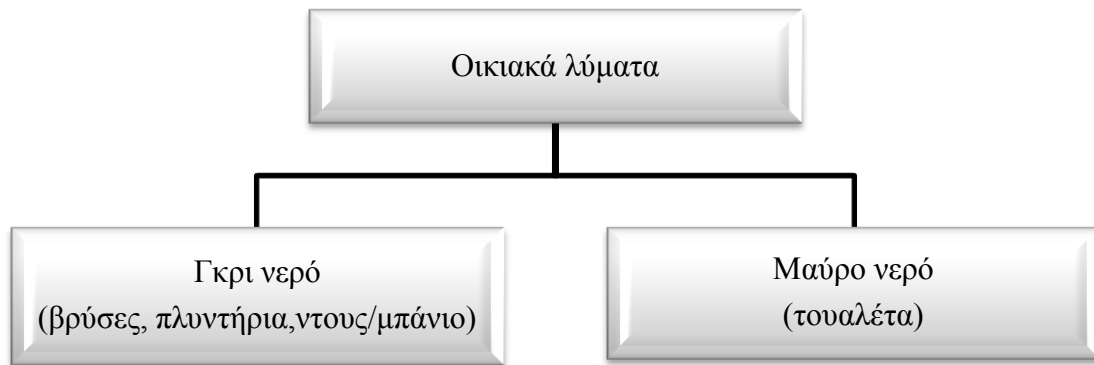


Εικόνα 5.5 Σύστημα ανακύκλωσης γκρίζου νερού σε μια κατοικία

Τεχνική περιγραφή

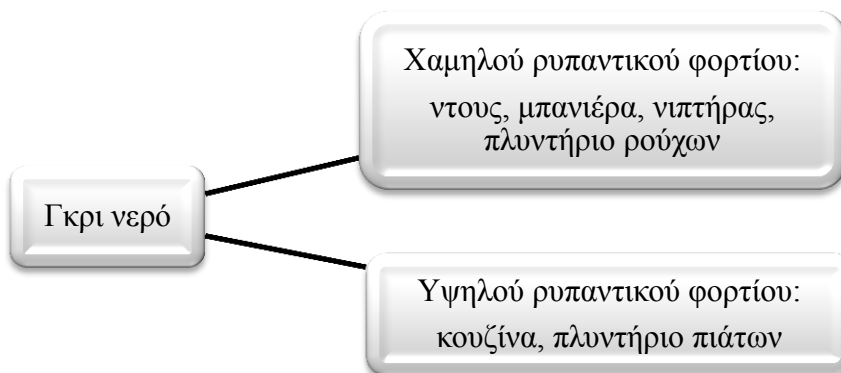
Με τον όρο γκρίζο νερό εννοούμε τα οικιακά λύματα χωρίς το μαύρο νερό από τις τουαλέτες (Εικόνα 5.6). Οι τυπικές πηγές γκρίζου νερού περιλαμβάνουν το νερό από το μπάνιο (ντους, μπάνιο, νιπτήρας χεριών), το πλυντήριο ρούχων, το πλυντήριο πιάτων και την προετοιμασία του φαγητού. Όσον αφορά το νερό από το πλυντήριο πιάτων, επειδή είναι πιο ρυπασμένο, υπάρχει διχασμός για τη συγκεκριμένη πηγή, και κατά συνέπεια το νερό από την πηγή αυτή δεν συνηθίζεται να τροφοδοτεί το σύστημα γκρίζου νερού, όπως συμβαίνει συνήθως και με το νερό από τον νεροχύτη της κουζίνας. Το γκρίζο νερό, λόγω του χαμηλού φορτίου ρύπων που αποικοδομούνται εύκολα, μπορεί να καθαριστεί χωρίς μεγάλη δυσκολία και να επαναχρησιμοποιηθεί στο καζανάκι, για πότισμα του κήπου και σε άλλες χρήσεις που δεν απαιτούν πόσιμο νερό. Απαιτείται ξεχωριστή συλλογή και αποθήκευση του γκρίζου νερού και αποθήκευση του νερού χρήσης. Εάν είναι απαραίτητο, μπορεί να γίνει απολύμανση (για παράδειγμα, με μικρο-διήθηση ή ακτινοβολία UV). Λόγω της μικρής περιόδου

που απαιτείται για τη διεργασία ανακύκλωσης του νερού (λιγότερο από μία ημέρα), η δεξαμενή αποθήκευσης μπορεί να είναι αρκετά μικρή, καλύπτοντας κατά μέσο όρο την παροχή γκρίζου νερού και τη ζήτηση νερού για μια ημέρα. Η τεχνολογία γκρίζου νερού μπορεί να εφαρμοστεί σε ιδιωτικές κατοικίες αλλά και σε συλλογικό επίπεδο διαχείρισης για ομάδες σπιτιών ή για μεγαλύτερα κτίρια. Το επεξεργασμένο γκρίζο νερό μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για πότισμα φυτών και για αύξηση υπόγειων ή επιφανειακών υδάτων.



Εικόνα 5.6 Διάκριση οικιακών λυμάτων.

Το γκρίζο νερό λοιπόν μπορεί να διαφοροποιηθεί σε δύο κλάσματα: σε γκρίζο νερό από το μπάνιο και το πλύσιμο ρούχων και σε γκρίζο νερό από την κουζίνα (Εικόνα 5.7). Τα δύο κλάσματα μπορούν να υποστούν επεξεργασία είτε μαζί είτε χωριστά. Κατά κύριο λόγο οι διαδικασίες επεξεργασίας και για τις δύο επιλογές είναι όμοιες, αλλά για την επεξεργασία του γκρίζου νερού από την κουζίνα απαιτείται ένα επιπλέον πρωταρχικό στάδιο επεξεργασίας λόγω του υψηλότερου ρυπαντικού φορτίου. Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να ερευνείται αν είναι καταλληλότερη η επιμέρους ή η συνδυασμένη επεξεργασία. Εάν η απαιτούμενη ζήτηση νερού υπερβαίνει την ποσότητα γκρίζου νερού από το μπάνιο και το πλυντήριο, τότε και τα δύο κλάσματα γκρίζου νερού θα πρέπει να υφίστανται συνδυασμένη επεξεργασία. Αυτό ισχύει και στην περίπτωση που υπάρχουν ξηρές τουαλέτες ή το μαύρο νερό υφίσταται ξεχωριστή επεξεργασία.



Εικόνα 5.7 Διαχωρισμός γκρι νερού (FBR, 2005)

Συνήθως οι τεχνολογίες επεξεργασίας γκρίζου νερού μπορούν να ενσωματωθούν στα υπόγεια των κτιρίων. Ο χώρος που απαιτείται είναι ανεξάρτητος από το τοπικό κλίμα, αλλά εξαρτάται από την ποσότητα και το ρυπαντικό φορτίο του γκρίζου νερού και από την απαιτούμενη ποιότητα του νερού χρήσης. Η ημερήσια ποσότητα του παραγόμενου γκρίζου νερού μπορεί να διαφέρει από 0.1 ως 0.3 m³ ανά άτομο. Η απαιτούμενη ενέργεια, συμπεριλαμβανομένης της παροχής του νερού χρήσης, είναι περίπου 2 kWh/m³.

Βασικές κατηγορίες συστημάτων ανακύκλωσης γκρίζου νερού

Οι έρευνες για την επεξεργασία και την ανακύκλωση του γκρίζου νερού έχουν αρχίσει από την δεκαετία του 1970. Οι πρώτες τεχνολογίες που μελετήθηκαν ήταν κυρίως επιλογές φυσικής επεξεργασίας, όπως η διήθηση ή η χρήση μεμβρανών, σε συνδυασμό με απολύμανση. Τις δεκαετίες του 1980 και 1990 εξετάστηκαν τεχνολογίες βασισμένες στη βιολογική επεξεργασία, όπως οι περιστρεφόμενοι βιολογικοί δίσκοι, τα αερόβια βιολογικά φίλτρα και οι αερόβιοι βιοαντιδραστήρες. Την ίδια περίοδο άρχισαν να εφαρμόζονται φυσικά συστήματα διαχωρισμού σε συνδυασμό με συστήματα απολύμανσης, σε μεμονωμένες κατοικίες. Στα τέλη της δεκαετίας του 1990 αυξήθηκε η έρευνα που αφορούσε μεθόδους προχωρημένης επεξεργασίας, όπως οι βιοαντιδραστήρες μεμβρανών (MBR) και κάποιες πιο οικονομικές εκτεταμένες μέθοδοι, όπως η χρήση καλαμιών και λιμνών. Ανατρέχοντας στη βιβλιογραφία, αναφέρονται μόνο τρεις μέθοδοι χημικής επεξεργασίας, η κροκίδωση με ηλεκτρολύτες, η φωτοκατάλυση και η συμβατική κροκίδωση (Pidou et al., 2007).

Τα συστήματα ανακύκλωσης γκρίζου νερού χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες, ανάλογα με το βαθμό επεξεργασίας που προσφέρουν. Ο βαθμός επεξεργασίας σχετίζεται με την ποιότητα του νερού και επομένως με τις δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης του επεξεργασμένου νερού. Επιπλέον, καλύτερη επεξεργασία συνεπάγεται μεγαλύτερο κόστος καθώς και μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας. Τα βασικά συστήματα γκρίζου νερού είναι:

- Συστήματα βασικής επεξεργασίας: Τα συστήματα αυτά περιλαμβάνουν επεξεργασία μέσω φίλτρανσης και επιτρέπουν τη διάθεση του επεξεργασμένου νερού για άρδευση κήπων.
 - Απλή μέθοδος (διήθηση ή χρήση μεμβρανών)
 - Φυσικές μέθοδοι (φίλτρα άμμου, προσρόφηση, μεμβράνες)
- Συστήματα προχωρημένης επεξεργασίας: Τα συστήματα αυτά περιλαμβάνουν προ-φίλτρανση, απολίπανση, αερόβια βιολογική επεξεργασία, καθίζηση και απολύμανση με σύστημα υπεριώδους ακτινοβολίας και επιτρέπουν τη διάθεση του επεξεργασμένου νερού στα αποχωρητήρια, για εξωτερικές χρήσεις (όπως για πλύσιμο του αυτοκινήτου) και για άρδευση κήπων.

- Χημική μέθοδος (κροκίδωση με ηλεκτρολύτες, η φωτοκατάλυση και η συμβατική κροκίδωση)
- Βιολογικές μέθοδοι (περιστρεφόμενοι βιολογικοί δίσκοι, αερόβια βιολογικά φίλτρα και βιοαντιδραστήρες μεμβράνης)

Επιπλέον, υπάρχουν ακόμη μια κατηγορία που είναι οι εκτεταμένες μέθοδοι επεξεργασίας (τεχνητοί υδροβιότοποι, τεχνητές λίμνες).

Οι παραπάνω μέθοδοι επεξεργασίας συνήθως έπονται ενός σταδίου καθίζησης και προηγούνται ενός σταδίου απολύμανσης. Οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες είναι οι βιολογικές μέθοδοι επεξεργασίας και ακολουθούν οι φυσικές και εκτεταμένες μέθοδοι (Pidou et al., 2007).

Τα συστήματα γκρίζου νερού απαιτούν την εγκατάσταση ιδιαίτερου δικτύου για τη συλλογή του γκρίζου νερού, αυξάνοντας σημαντικά το κόστος εφαρμογής στην περίπτωση υφιστάμενων κτιρίων. Για νέα κτίρια και εφόσον υπάρξει αντίστοιχη πρόβλεψη κατά τη φάση της κατασκευής, το κόστος μειώνεται σημαντικά. Ακόμη, το κόστος αυξάνεται με τη χρήση δεξαμενής εξισορρόπησης προκειμένου να αποθηκευτεί η παραγόμενη ποσότητα κατά τις βροχερές μέρες όπου δεν γίνεται άρδευση. Σε κάθε περίπτωση ο χρόνος παραμονής των επεξεργασμένων λυμάτων συνίσταται να μην υπερβαίνει τις δύο ημέρες, για την αποφυγή ανάπτυξης σηπτικών συνθηκών.

Κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση

- Η κατασκευή απαιτεί γνώσεις υδραυλικών και εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό.
- Μετά την εγκατάσταση και κατά τη λειτουργία, δεν απαιτείται ιδιαίτερη συντήρηση. Ωστόσο, το σύστημα θα πρέπει να παρακολουθείται συνεχώς για να αποφευχθούν προβλήματα με την ποσότητα του νερού σε περίπτωση βλάβης του συστήματος.
- Η σωστή παρακολούθηση της λειτουργίας, της συντήρησης, της επισκευής και του ελέγχου της ποιότητας απαιτεί έμπειρη και εξειδικευμένη επαγγελματική καθοδήγηση. Ωστόσο, η παρακολούθηση μπορεί να πραγματοποιηθεί άνετα με απομακρυσμένο έλεγχο της λειτουργίας, που μπορεί για παράδειγμα να παρέχεται από τον πάροχο του συστήματος.

Δυνατότητες εξοικονόμησης νερού - κόστος

Η τεχνολογία επεξεργασίας και αξιοποίησης γκρίζου νερού έχει μικρή εφαρμογή στην ελληνική αγορά. Ο βαθμός αξιοποίησης γκρίζου νερού που επιτυγχάνεται και η συνεπαγόμενη εξοικονόμηση σε νερό εξαρτάται από τις επί μέρους χρήσεις στις οποίες παράγεται το προς επεξεργασία νερό.

Μεγάλη διακύμανση παρουσιάζει το κόστος επένδυσης στα συστήματα αυτά, και κυμαίνεται στο διάστημα 800 ως 13.000 € ανά σύστημα, με το χαμηλότερο κόστος να αντιστοιχεί στα συστήματα βασικής επεξεργασίας. Το ακριβές κόστος ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος και την πολυπλοκότητα του συστήματος. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Κύπρου, όπου το σύστημα επεξεργασίας γκρίζου νερού για άρδευση κήπων και άλλων χρήσεων επιδοτείται με το ποσό των 3.000 €.

Σε κατοικίες όπου οι απαιτήσεις άρδευσης είναι αυξημένες, το σύστημα επεξεργασίας γκρίζου νερού μπορεί να συνδυαστεί και με το σύστημα συλλογής ομβρίων. Η εφαρμογή των συστημάτων αυτών μπορεί επίσης να γίνει σε επίπεδο οικισμού, ιδίως σε περιοχές με εκτεταμένες περιόδους ξηρασίας.

- Η επενδυτική δαπάνη για εγκατάσταση στο εσωτερικό κτιρίων είναι της τάξης των εγκαταστάσεων για οικιακή συλλογή ομβρίων υδάτων και υπηρεσιών ύδρευσης. Ενώ οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας είναι πιο ακριβές λόγω του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται, εξοικονόμηση μπορεί να επιτευχθεί με μικρότερο μήκος αγωγού και μικρότερες δεξαμενές αποθήκευσης.
- Το κόστος για την επένδυση και εγκατάσταση εγκαταστάσεων SBR και MBR εξαρτάται από τον αριθμό των συνδεδεμένων νοικοκυριών και την ποσότητα του γκρίζου νερού το οποίο υποβάλλεται σε επεξεργασία.
- Η επενδυτική δαπάνη για ακίνητα με αρκετές εκατοντάδες κατοίκους και συλλογικές εγκαταστάσεις κυμαίνεται περίπου από 50 έως 100 € ανά άτομο. Το κόστος λειτουργίας και συντήρησης είναι περίπου 1 - 2 € ανά άτομο και ανά έτος (Schuetze, 2005).
- Η επενδυτική δαπάνη για μεμονωμένα κτίρια και μεμονωμένες εγκαταστάσεις είναι μεγαλύτερη όπως είναι άλλωστε αναμενόμενο, και κυμαίνεται περίπου από 600 ως 800 € ανά άτομο. Το κόστος λειτουργίας και συντήρησης είναι περίπου 10 € ανά άτομο και ανά έτος (Schuetze, 2005).
- Σε σύγκριση με εγκαταστάσεις για την εκμετάλλευση βρόχινου νερού, το κόστος παροχής υπηρεσιών είναι υψηλότερο, πρωταρχικά λόγω της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας που είναι περίπου 1 kWh/m³ για τη διαδικασία καθαρισμού (ενώ η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας για την παροχή νερού είναι περίπου 0,5 - 1 kWh/m³, ίδια και στα δύο συστήματα).
- Για να διατηρηθεί το κόστος για την εγκατάσταση της αποχέτευσης και των υπηρεσιών του δικτύου ύδρευσης χαμηλό, το γκρίζο νερό συλλέγεται και επεξεργάζεται κατά προτίμηση σε αποκεντρωμένη (ατομική) ή ημι-αποκεντρωμένη (συλλογική) βάση.
- Το κόστος μπορεί να ανακτηθεί από την πλευρά του καταναλωτή αν το νερό που αντικαθιστάται είναι σχετικά ακριβό και επομένως μπορεί να επιτευχθεί υψηλή εξοικονόμηση. Σε ορισμένες χώρες, οι αρχές παρέχουν επιχορηγήσεις για να ενθαρρύνουν την εισαγωγή συστημάτων γκρίζου νερού.

Κατάλληλη τεχνολογική προσέγγιση στην περίπτωση που:

- Είναι επιθυμητή σημαντική εξοικονόμηση υποκαθιστώντας πόσιμο νερό.
- Ο διαχωρισμός του γκρίζου νερού το οποίο προέρχεται από το μπάνιο και το πλύσιμο από τα άλλα ρεύματα υγρών αποβλήτων αποτελεί κατάλληλη επιλογή εάν μπορεί να εγκατασταθεί ξεχωριστός αγωγός αποστράγγισης και οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας μπορούν να βρίσκονται μέσα ή κοντά στο κτίριο.
- Η επαναχρησιμοποίηση γκρίζου νερού για μη πόσιμη χρήση εξοικονομεί περισσότερο πόσιμο νερό σε σύγκριση με την οικιακή αξιοποίηση όμβριων υδάτων. Ενώ η ανακύκλωση γκρίζου νερού μπορεί να καλύψει το 100% της ζήτησης σε νερό (ανεξάρτητα από τις κλιματικές συνθήκες και την πυκνότητα του πληθυσμού), η οικιακή αξιοποίηση βρόχινου νερού στις αστικές περιοχές με υψηλή πυκνότητα είναι πολύ περιορισμένη και σε γενικές γραμμές μπορεί να καλύψει περίπου μόνο 25 % της εγχώριας ζήτησης σε νερό (Schuetze, T., 2005).
- Η εγκατάσταση είναι σχετικά εύκολη, εάν πρόκειται για νέα κατασκευή και κατά την ανακαίνιση παλαιών κτιρίων που θα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με νέους αγωγούς.

Πλεονεκτήματα και οφέλη

- Στα περισσότερα νοικοκυριά που είναι συνδεδεμένα με κεντρική παροχή νερού, η ποσότητα γκρίζου νερού από το μπάνιο είναι παρόμοια ή ακόμη και υπερέχει την ποσότητα νερού που απαιτείται για μη πόσιμης ποιότητας νερό (για το πλύσιμο των ρούχων, το καζανάκι της τουαλέτας και το καθάρισμα). Ως εκ τούτου, η ανακύκλωση του γκρίζου νερού μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση των πόσιμων υδάτινων πόρων.
- Η ξεχωριστή επεξεργασία του γκρίζου νερού οδηγεί σε συγκέντρωση των υπόλοιπων ρευμάτων υγρών αποβλήτων και βελτιώνει την απόδοση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων.
- Επαρκώς εξυγιασμένο γκρίζο νερό τηρεί τους κανόνες υγιεινής, είναι χημικά ασφαλές και πληρεί τα πρότυπα για τα ύδατα κολύμβησης.
- Η παροχή νερού χρήσης από σύστημα γκρίζου νερού παρέχει αξιόπιστη και συνεχή προμήθεια νερού για πότισμα και για τον κήπο στις αστικές περιοχές, χωρίς περιορισμούς κατά τη διάρκεια περιόδων ξηρασίας.
- Η ζήτηση ενέργειας και η τεχνική προσπάθεια για την επεξεργασία είναι μικρότερες από τις απαιτήσεις για την επεξεργασία περισσότερο μολυσμένων ρευμάτων λυμάτων.
- Στις περισσότερες μονοκατοικίες με αυλές, η χρήση γκρίζου νερού άμεσα για άρδευση παρέχει τη μεγαλύτερη εξοικονόμηση νερού με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Μειονεκτήματα και περιορισμοί

- Ανησυχίες σχετικά με το κατά πόσο εφαρμόζεται και είναι εφικτό, αλλά και σχετικά με το κόστος, λόγω του ότι πρόκειται για σχετικά νέα τεχνολογία.
- Η σωστή κατασκευή, συντήρηση και παρακολούθηση είναι ζωτικής σημασίας για τη σωστή λειτουργία του συστήματος. Τα συστήματα γκρίζου νερού είναι μια νέα ακόμη τεχνολογία, αλλά υπάρχουν μελέτες που μπορούν να μας διδάξουν ώστε να αποφευχθούν πιθανά λάθη, όπως για παράδειγμα όσον αφορά τη συντήρηση αυτών των συστημάτων, όπου σύμφωνα με εξάμηνη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο το 1997, διαπιστώθηκε πως η αποτυχία πολλών συστημάτων που είχαν εγκατασταθεί σε ιδιωτικές κατοικίες οφειλόταν στη λανθασμένη συντήρηση από τους χρήστες.
- Επιπλέον δαπάνες μπορούν να διατηρηθούν σχετικά χαμηλές, αν η τεχνολογία εφαρμόζεται σε νέες κατοικίες σαν μέρος προγραμμάτων ανάπτυξης.
- Στην περίπτωση που υπάρχει μικρή ζήτηση για νερό καλής αλλά όχι πόσιμης ποιότητας, όπως για παράδειγμα εάν υπάρχουν ξηρές τουαλέτες όπου δεν απαιτείται νερό, η επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση του γκρίζου νερού μπορεί να μην είναι οικονομικά ελκυστική και να συμφέρει περισσότερο σε συνδυασμό με επεξεργασία των λυμάτων, καθότι δεν θα υπάρχουν σημαντικές απαιτήσεις για νερό χρήσης.
- Στην περίπτωση που η τιμή του νερού είναι χαμηλή, οι χρήστες δεν ενδιαφέρονται να εγκαταστήσουν τέτοια τεχνολογία λόγω του κόστους επένδυσης και παροχής υπηρεσιών.
- Σε κάποιες περιπτώσεις συστημάτων όπου γίνεται χρήση χλωρίου ως απολυμαντικό μέσο, οι χρήστες έχουν αναφέρει προβλήματα σχετικά με μια οσμή χλωρίου στο μπάνιο, καθώς και προβλήματα με την ανάπτυξη βακτηρίων στην δεξαμενή και τις σωληνώσεις, εάν η χρήση του χλωρίου έχει διακοπεί.
- Συνήθως, η ποσότητα νερού που απαιτείται για την τουαλέτα είναι μικρότερη από το νερό που καταναλώνεται για μπάνιο και ντους, γεγονός που συνεπάγεται πως το γκρι νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην τουαλέτα, και μάλιστα σε ορισμένες περιπτώσεις το διαθέσιμο γκρι νερό είναι περισσότερο από αυτό που θα χρησιμοποιηθεί στο καζανάκι. Τα κοινόχρηστα συστήματα γκρίζου νερού μπορούν να ανταπεξέλθουν στο πρόβλημα που δημιουργείται λόγω διαφοράς μεταξύ ζήτησης και προσφοράς, ωστόσο η αποδοχή από τον κόσμο είναι το ζήτημα που προκύπτει σε μια τέτοια περίπτωση (Jeffrey, 2002).

Αποδοχή

Σε γενικές γραμμές, οι χρήστες δεν δυσκολεύονται να αποδεχθούν αυτά τα συστήματα, επειδή η διαφορά μεταξύ του πόσιμου νερού και του καθαρού νερού χρήσης που παρέχεται είναι ανεπαίσθητη, το νερό χρήσης είναι καθαρό σύμφωνα με

τους κανόνες υγιεινής και έχει καλή ποιότητα για τις λειτουργίες που πρέπει να εξυπηρετεί.

Εύρος εφαρμογής

Μετά από μια σειρά από πιλοτικά προγράμματα τη δεκαετία του 1990, οι τεχνολογίες για την ανακύκλωση του γκρίζου νερού έχουν βελτιωθεί σημαντικά. Σήμερα υπάρχει μαζική παραγωγή από εγκαταστάσεις επεξεργασίας και ανακύκλωσης γκρίζου νερού που είναι διαθέσιμες και υπάρχουν εγκαταστημένες σε πολλά κτίρια στις πιο αναπτυγμένες αστικές περιοχές σε όλα τα μέρη του κόσμου (Αφρική, Αυστραλία, Ευρώπη και Αμερική).

Μια μελέτη τεσσάρων συστημάτων γκρίζου νερού

Το 2012 ολοκληρώθηκε έρευνα σε συστήματα γκρίζου νερού, από την εταιρεία Kohler. Εξετάστηκαν τέσσερα οικιακά συστήματα γκρίζου νερού για 1 χρόνο. Κάθε σύστημα επεξεργαζόταν νερό από το ντους και προμήθευε νερό στην τουαλέτα (10 τουαλέτες βαρύτητας). Τα συστήματα ήταν τα ακόλουθα:

1^ο σύστημα: φίλτρανση και χλωρίωση, κόστος 1965 €

2^ο σύστημα: φίλτρανση, προχωρημένη οξειδωση (H₂O₂ και UV), κόστος 3400 €

3^ο σύστημα: Membrane Bio-Reactor (MBR), UV, κόστος 5670 €

4^ο σύστημα: Βιολογική επεξεργασία, φίλτρο άμμου και κοκκώδους άνθρακα, UV, κόστος 6766 €

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι:

Γενικά, η ποιότητα του νερού ήταν από καλή ως μέτρια. Τα συστήματα 1 και 2 απέτυχαν στις μετρήσεις BOD, στερεών και θολότητας. Επίσης, υπήρξαν λειτουργικά προβλήματα και χρειάστηκαν επισκευές και στα 4 συστήματα. Οι τουαλέτες απαιτούσαν υψηλή συντήρηση και 8 στις 10 χρειάστηκε να επισκευαστούν. Το λάστιχο στο φλοτέρ παρουσίασε διάφορες αλλοιώσεις σε όλες τις περιπτώσεις (σκλήρυνση, συρρίκνωση και παραμόρφωση, με επακόλουθες διαρροές). Το σύστημα 1 με τη χλωρίωση δεν λειτούργησε και το χλώριο οξείδωσε τον εξοπλισμό. Στο σύστημα 2, η κατανάλωση υπεροξειδίου του υδρογόνου ήταν ψηλή. Η αποδοχή από τους χρήστες ήταν ικανοποιητική, αλλά υπήρξαν παράπονα για οσμές και για τη «γλοιώδη» εμφάνιση του νερού, στα συστήματα 1 και 2. Η ποιότητα του νερού ήταν καλύτερη στα συστήματα 3 και 4. Η διακοπή ηλεκτρισμού είχε ως επακόλουθο να σταματά η λειτουργία των συστημάτων και συνεπώς να μην υπάρχει νερό για την τουαλέτα. Οι μετασκευές και η εγκατάσταση συσκευών σε υπάρχουσες τουαλέτες ήταν δύσκολη, ωστόσο δεν αναμένονται τέτοιες δυσκολίες σε νέα κτίρια.

Σύμφωνα με την οικονομική ανάλυση για το λειτουργικό κόστος, μόνο ένα σενάριο συμφέρει οικονομικά σε σύγκριση με το μέσο κόστος για νερό, το σενάριο 3. Σύμφωνα δε με την οικονομική ανάλυση όπου συμπεριλαμβάνονται το κόστος

προμήθειας και το λειτουργικό κόστος (δεν υπολογίστηκε το κόστος εγκατάστασης), απόσβεση δεν πραγματοποιείται σε κανένα σύστημα (Kuru et al., 2012).

Αρδευτικά Συστήματα Γκρίζου Νερού σε κατοικίες στην Καλιφόρνια: Μια αξιολόγηση της ποιότητας του εδάφους και των υδάτων, της ικανοποίησης των χρηστών και του κόστους εγκατάστασης

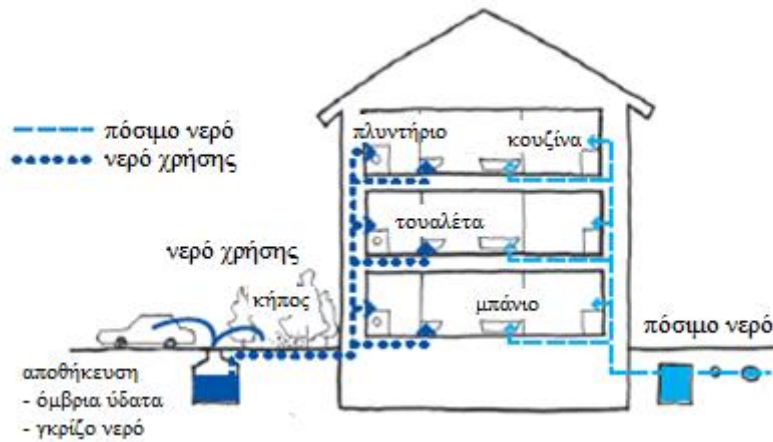
Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 83 συστήματα γκρίζου νερού, σε 66 κατοικίες, στην περιοχή του κόλπου του Σαν Φρανσίσκο, στην περιοχή του κόλπου του Monterey και στην περιοχή της Santa Rosa, στην Καλιφόρνια. Στην έρευνα συλλέχθηκαν πληροφορίες για τα συστήματα γκρίζου νερού και για άλλες πρακτικές εξοικονόμησης νερού (όμβρια ύδατα), για τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται στα πλυντήρια και για πλύσιμο, για τις μεθόδους και τη συχνότητα άρδευσης. Επίσης συλλέχθηκαν δείγματα γκρίζου νερού, δείγματα από χώμα είτε ποτισμένο με γκρι νερό είτε όχι όπου και αναλύθηκε η διαφορά μεταξύ τους, καθώς και δείγματα από τα φυτά. Τέλος, πραγματοποιήθηκε έρευνα σε επαγγελματίες που εγκαθιστούν συστήματα γκρίζου νερού, σχετικά με το κόστος 259 συστημάτων γκρίζου νερού τα οποία έχουν εγκατασταθεί από το 2009.

Τα ευρήματα της έρευνας ήταν τα ακόλουθα:

1. Υπήρξε επιτυχία στην εξοικονόμηση νερού. Μειώθηκε η κατανάλωση νερού κατά 64 lt/άτομο/ημέρα ή κατά 26%, που μεταφράζεται σε 55000 lt/έτος/κατοικία.
2. Δεν επηρεάστηκε αρνητικά η υγεία των φυτών ή το χώμα. Η ποιότητα του γκρίζου νερού βρέθηκε κατάλληλη για μακροχρόνια άρδευση, εφόσον δεν χρησιμοποιούνται προϊόντα με περιεκτικότητα σε άλατα, νάτριο ή ενώσεις βορίου. Γενικά θα πρέπει να δοθεί προσοχή στα προϊόντα που χρησιμοποιούνται.
3. Οι χρήστες των συστημάτων ήταν γενικά ικανοποιημένοι.
4. Αν και πραγματοποιήθηκε λίγη συντήρηση από την πλευρά των χρηστών, δεν παρουσιάστηκαν σημαντικά προβλήματα. Ωστόσο χρειάζεται περισσότερη εκπαίδευση των χρηστών και καλό θα ήταν να τους προσφέρονται συμβόλαια για τη συντήρηση των συστημάτων. Επίσης, μερικές αλλαγές στο σχεδιασμό μπορεί να βελτιώσουν την απόδοση των συστημάτων και να αποφευχθούν κάποια προβλήματα στο μέλλον.
5. Οι οργανισμοί που προωθούν συστήματα γκρίζου νερού θα έπρεπε ίσως να δώσουν έμφαση σε συστήματα που χρησιμοποιούν νερό από τα πλυντήρια για πότισμα, καθώς πρόκειται για πιο οικονομικά συστήματα, με λιγότερα προβλήματα και μεγάλη ικανοποίηση από τους χρήστες. Φυσικά αυτό θα πρέπει να συνδυαστεί με εκπαίδευση των χρηστών και με χρήση κατάλληλων προϊόντων που θα εγγυώνται καλή ποιότητα γκρίζου νερού.
6. Η περίοδος αποπληρωμής είναι συνήθως μεγαλύτερη από 20 χρόνια. Το κόστος μπορεί να μειωθεί αν υπάρχουν επιδοτήσεις από την κυβέρνηση.

Residential Greywater Irrigation Systems in California: An Evaluation of Soil and Water Quality, User Satisfaction, and Installation Costs, Laura Allen, Sherry Bryan, Cleo Woelfle-Erskine, November 2012, www.greywateraction.org

5.3.3 Συστήματα με διπλούς σωλήνες: Προμήθεια με δύο τύπους ποιότητας νερού



Εικόνα 5.6 Διπλό σύστημα σωληνώσεων. Οικία συνδεδεμένη με κεντρική παροχή πόσιμου νερού και με παροχή νερού χρήσης

Τεχνική περιγραφή

Τα διπλά συστήματα σωληνώσεων χρησιμοποιούνται για την ύδρευση στην περίπτωση που υπάρχουν δύο διαφορετικές ποιότητες νερού. Σε τέτοιες περιπτώσεις, επιπρόσθετα με την παροχή πόσιμου νερού, υπάρχει και ένα κατώτερης ποιότητας μη πόσιμο νερό, το οποίο τροφοδοτείται για μη πόσιμες χρήσεις και επομένως συνεισφέρει στην εξοικονόμηση πόσιμου νερού. Η συλλογή ομβρίων υδάτων, οι εγκαταστάσεις ανακύκλωσης γκρίζου νερού και οι εγκαταστάσεις ανακύκλωσης λυμάτων είναι τυπικές πηγές νερού για παροχή νερού χρήσης σε συστήματα διπλής τροφοδοσίας. Για να προληφθεί ο κίνδυνος λανθασμένης σύνδεσης μπορεί στον δεύτερο σωλήνα να χρησιμοποιηθεί ένα ευδιάκριτα διαφορετικό χρώμα. Επιπλέον, τα σημεία σύνδεσης εισόδου και εξόδου για το ανακυκλωμένο νερό θα πρέπει να είναι διαφορετικά από εκείνα για την ύδρευση πόσιμου νερού. Μόνο πιστοποιημένοι υδραυλικοί πρέπει να αναλαμβάνουν την κατασκευή ενός τέτοιου συστήματος, ενώ θα πρέπει να είναι διαθέσιμες κατευθυντήριες οδηγίες για την εγκατάσταση και τον έλεγχο της ποιότητας του νερού.

Κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση

- Τα διπλά συστήματα σωληνώσεων χρησιμοποιούνται τόσο σε κεντρικά συστήματα όσο και σε αποκεντρωμένα συστήματα.
- Διπλές σωληνώσεις μπορούν να εγκατασταθούν εύκολα σε κτίρια, στο πλαίσιο νέων κατασκευών ή κατά τις ανακαινίσεις κτιρίων.
- Στα κεντρικά συστήματα, αποτελούνται από δύο ξεχωριστά δίκτυα μεταφοράς νερού που διανέμουν νερό είτε από κύριες δεξαμενές σε μικρότερες δεξαμενές

νερού (δεξαμενές που μειώνουν την πίεση) είτε απευθείας στους καταναλωτές.

- Στο τέλος των αγωγών τοποθετούνται μετρητές για τη μετάβαση από το δημόσιο δίκτυο στα επιμέρους ιδιωτικά συστήματα αγωγών.
- Οι απώλειες από διαρροές μπορεί να μειωθούν με τη μείωση του μήκους των αγωγών, και ως εκ τούτου οι αποκεντρωμένες εγκαταστάσεις διπλών σωληνώσεων είναι προτιμότερες (επιπρόσθετα του κεντρικού δικτύου παροχής πόσιμου νερού).
- Στη δημόσια κεντρική παροχή νερού τα διπλά συστήματα σωληνώσεων εγκαθίστανται υπογείως.
- Για να αποφευχθεί διασταυρούμενη σύνδεση των δύο συστημάτων σωληνώσεων και για την παροχή πόσιμου νερού με ασφάλεια τα δύο συστήματα πρέπει να διαχωρίζονται με σαφήνεια (για παράδειγμα, χρήση διαφορετικών υλικών ή χρωμάτων).
- Τα συστήματα διπλών σωληνώσεων ενσωματώνονται στα κτίρια και η διαχείριση τους γίνεται μεμονωμένα ή συλλογικά.
- Η δημόσια κεντρική παροχή νερού με διπλά συστήματα σωληνώσεων απαιτεί κεντρικές υποδομές και κεντρική διαχείριση.

Σχετικό κόστος

- Οι δαπάνες εγκατάστασης για ένα σύστημα δύο αγωγών είναι υψηλότερες σε σύγκριση με το μονό σύστημα αγωγών, καθώς απαιτείται ένα δεύτερο δίκτυο αγωγών.
- Η εγκατάσταση σε κτίρια στο πλαίσιο νέων κατασκευών ή στις ανακαινίσεις κτιρίων είναι συγκριτικά πιο οικονομική.
- Στην περίπτωση που το κόστος εγκαταστάσεων για ένα διπλό δίκτυο αγωγών είναι συγκριτικά χαμηλό, τότε μπορεί να αποπληρωθεί από την εξοικονόμηση στην κατανάλωση πόσιμου νερού.
- Μείωση του κόστους μπορεί να επιτευχθεί στο πλαίσιο των μέτρων εξοικονόμησης του νερού, διότι το νερό χρήσης πληρεί χαμηλότερα πρότυπα ποιότητας από το πόσιμο νερό.

Κατάλληλη τεχνολογική προσέγγιση στην περίπτωση που:

- Μπορεί να επιτευχθεί υψηλή εξοικονόμηση στο πόσιμο νερό.
- Η εγκατάσταση του δικτύου δύο αγωγών γίνεται στο πλαίσιο νέων κατασκευών ή στην ανακαίνιση κτιρίων.
- Υπάρχουν διαθέσιμες εναλλακτικές πηγές (γκρίζο νερό ή όμβρια ύδατα).

Πλεονεκτήματα και οφέλη

- Τα διπλά συστήματα σωληνώσεων συχνά επιτυγχάνουν εξοικονόμηση της συνολικής κατανάλωσης των υδάτινων πόρων.

- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο σε κεντρικά συστήματα όσο και σε αποκεντρωμένα συστήματα.
- Η δημόσια κεντρική παροχή νερού με διπλά συστήματα σωληνώσεων επιτρέπει την παροχή των αστικών και οικιακών περιοχών με επαρκείς ποσότητες πόσιμου νερού και νερού χρήσης.
- Η προμήθεια με δύο ποιότητες νερού διευκολύνει την προστασία του νερού με υψηλή ποιότητα λόγω της μείωσης της παραγωγής και της κατανάλωσης πόσιμου νερού, μόνο για τους σκοπούς που απαιτούν ποιότητα πόσιμου νερού.
- Τα διπλά συστήματα σωληνώσεων στις ιδιοκτησίες και σε κτίρια επιτρέπουν την άνετη και αποτελεσματική διανομή των δύο ρευμάτων νερού, χωρίς σημαντικές διαρροές και σχετικές απώλειες νερού.
- Εγκαταστάσεις δικτύων διπλών σωληνώσεων στα κτίρια μπορούν να πραγματοποιηθούν για συγκριτικά χαμηλό κόστος, στο πλαίσιο νέων κατασκευών ή σε ανακαινίσεις.

Μειονεκτήματα και περιορισμοί

- Στην περίπτωση κεντρικών συστημάτων των δύο σωληνώσεων, οι απώλειες νερού από διαρροές που συμβαίνουν σε δεξαμενές, δίκτυα ύδρευσης, αγωγούς και σε συνδέσεις, είναι διπλάσια από ότι σε μονά συστήματα αγωγών, λόγω του γεγονότος ότι όλα τα συστήματα παροχής νερού διαρρέουν σε κάποιο βαθμό και ότι η διαρροή εξαρτάται από το συνολικό μήκος αγωγών του συστήματος.
- Η περίπτωση διασταύρωσης των δύο συστημάτων σωληνώσεων μπορεί να προκαλέσει σοβαρή ρύπανση στην παροχή πόσιμου νερού.
- Για την κατασκευή δύο δικτύων, το κόστος του κεφαλαίου και η χρήση υλικών είναι υψηλότερη σε σύγκριση με την κατασκευή ενός δικτύου.

Αποδοχή

- Υψηλή αποδοχή όσον αφορά την εφικτή εξοικονόμηση στην κατανάλωση του πόσιμου νερού και τα συναφή έξοδα.
- Υψηλή αποδοχή σε περίπτωση σωστής εγκατάστασης και όταν το δεύτερης ποιότητας νερό πληρεί τα ελάχιστα πρότυπα ποιότητας για το νερό χρήσης.
- Χαμηλή αποδοχή σε περίπτωση κακής ποιότητας της δεύτερης παροχής νερού.
- Μη αποδεκτό στην περίπτωση διασταύρωσης των δύο συστημάτων σωληνώσεων.

Εύρος εφαρμογής

- Χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σε περιοχές με λειψυδρία.
- Τα μη κεντρικά συστήματα σε σπίτια και κτίρια συχνά συνδυάζονται με μέτρα για το διαχωρισμό των ρευμάτων, όπως η συλλογή ομβρίων υδάτων ή ο διαχωρισμός, η επεξεργασία και η ανακύκλωση γκρίζου νερού.
- Τα δημόσια συστήματα με κεντρικό διπλό δίκτυο διανομής βασίζονται γενικά στην παροχή νερού χρήσης που προέρχεται από κεντρικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (με περαιτέρω απολύμανση των αποβλήτων).

5.4 Συμπεριφορά καταναλωτών

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στην συμπεριφορά των καταναλωτών, που είναι πολύ σημαντική για να επιτευχθεί εξοικονόμηση νερού στις κατοικίες. Ίσως μάλιστα να αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα, διότι όσες τεχνολογίες εξοικονόμησης νερού και να εφαρμοστούν σε μια κατοικία, εάν δεν υπάρχει προσπάθεια και δραστηριοποίηση από τους ίδιους τους καταναλωτές, τότε δε μπορεί να υπάρξει πλήρης αξιοποίηση της δυνατότητας εξοικονόμησης που προσφέρουν οι διάφορες τεχνολογίες.

5.4.1 Οικονομική χρήση νερού για την προσωπική υγιεινή

Η προσωπική υγιεινή περιλαμβάνει το πλύσιμο του ανθρώπινου σώματος, το ντους και το μπάνιο. Η απαιτούμενη ποιότητα νερού για την προσωπική υγιεινή είναι γενικά πόσιμο νερό. Η ποσότητα νερού που απαιτείται εξαρτάται από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται (βρύσες, κεφαλές ντους) αλλά και από πολιτιστικούς και θρησκευτικούς παράγοντες, καθώς και από τη διαθέσιμη ποσότητα νερού και τις διαθέσιμες συσκευές. Γενικά, αν το νερό δεν καταναλώνεται από το στόμα, δεν είναι απαραίτητο να είναι πόσιμο. Εάν επίσης υπάρχει εγγύηση απουσίας παθογόνων και επομένως δεν υπάρχει κίνδυνος για το κοινό, θα πρέπει να είναι ανεκτή η χρήση μη πόσιμης ποιότητας νερού, πράγμα που θα προσφέρει σημαντική εξοικονόμηση πόσιμου νερού. Ωστόσο, συχνά δεν επιτρέπεται η χρήση νερού χαμηλότερης ποιότητας από το πόσιμο για ντους ή/και μπάνιο, μάλιστα υπάρχουν κανονισμοί σε πολλές αναπτυγμένες χώρες που απαιτούν ποιότητα πόσιμου νερού για αυτή τη χρήση.

Η ορθολογική χρήση του νερού για την προσωπική υγιεινή απαιτεί αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Ένας περιορισμός όμως είναι η δυσκολία να αλλάξουν οι συνήθειες των ανθρώπων.

Αναφορικά με το κόστος, απαιτείται μόνο ευαισθητοποίηση και δράση για την εξοικονόμηση νερού. Επίσης, σε περιοχές με έλλειψη πόσιμου νερού, το νερό χαμηλότερης ποιότητας είναι γενικά φθηνότερο και πιο εύκολα διαθέσιμο από το πόσιμο. Για ξεχωριστή προμήθεια πόσιμου νερού και νερού χρήσης, απαιτούνται δύο δίκτυα παροχής νερού. Το νερό χρήσης μπορεί να χρησιμοποιείται στο μπάνιο, για πότισμα, στην τουαλέτα, για καθάρισμα κλπ.

Πρόκειται για κατάλληλη ή ακόμη και απαραίτητη προσέγγιση στην περίπτωση που οι υδάτινοι πόροι είναι περιορισμένοι ή ανεπαρκείς, και ιδιαίτερα το πόσιμο νερό. Επίσης, αποτελεί κατάλληλη προσέγγιση σε περίπτωση που υπάρχει προμήθεια μόνο νερού χρήσης - κατάλληλου για μπάνιο - και το πόσιμο νερό είτε καθαρίζεται στο σημείο χρήσης είτε παρέχεται εμφιαλωμένο, καθώς και σε περίπτωση που προμηθεύονται δύο ποιότητες νερού από δύο ξεχωριστά δίκτυα.

Σε πολλές περιπτώσεις, η ποιότητα της κεντρικής παροχής νερού δεν ανταποκρίνεται στα πρότυπα του πόσιμου νερού, αλλά χρησιμοποιείται και είναι αποδεκτή για την ατομική υγιεινή και, με περαιτέρω καθαρισμό, χρησιμοποιείται για πόση και για την παρασκευή τροφής. Γενικά εφαρμόζεται σε όλο τον κόσμο, ιδιαίτερα σε περιοχές με έλλειψη νερού.

5.4.2 Οικονομική χρήση νερού στο πότισμα και στο καθάρισμα

Το καθάρισμα περιλαμβάνει το πλύσιμο των ρούχων και το καθάρισμα των χώρων του σπιτιού. Δεν απαιτείται ούτε χρειάζεται ποιότητα πόσιμου νερού για τις χρήσεις αυτές, αλλά στην περίπτωση ενός μόνο δικτύου παροχής νερού, αυτή είναι συνήθως η ποιότητα που παρέχεται. Η ποσότητα νερού που απαιτείται για καθάρισμα εξαρτάται από πολιτιστικές και θρησκευτικές συνήθειες αλλά και από τη διαθέσιμη ποσότητα νερού.

Όσον αφορά το πότισμα, επίσης δεν απαιτείται ούτε χρειάζεται ποιότητα πόσιμου νερού. Η ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται διαφοροποιείται και εξαρτάται από τις βασικές συνθήκες (όπως για παράδειγμα το κλίμα και ο ρυθμός εξάτμισης) και τη χρήση σε κάθε περιοχή. Υπάρχουν κήποι που σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μειώσουν την ποσότητα του νερού που χρησιμοποιείται, (α) με τη λήψη μέτρων (φύτευση ανθεκτικών φυτών στην ξηρασία, ομαδοποίηση της φύτευσης, ρυθμίσεις στο σχεδιασμό του ποτίσματος όπως για παράδειγμα στο χρονοδιάγραμμα, τη διάρκεια και τη συχνότητα, χρήση ρυθμιστών της υγρασίας του εδάφους και άλλα) και (β) με τη χρήση μη πόσιμου νερού, δηλαδή με ανακύκλωση οικιακών λυμάτων ή χρήση νερού της βροχής. Η εμπειρία στη Νότια Αφρική δείχνει ότι το πότισμα στον κήπο αποτελεί μεγάλο πρόβλημα σε περιοχές όπου το νερό δεν πληρώνεται με βάση την μετρούμενη κατανάλωση, ενώ σε ορισμένες περιοχές, η μηνιαία κατανάλωση νερού μειώθηκε έως και κατά 80% μετά τον έλεγχο του ποτίσματος κήπων με σωστή τιμολόγηση.

Το πότισμα που γίνεται με ανακυκλωμένο γκρίζο νερό εξοικονομεί σημαντικές ποσότητες νερού. Πρόσθετα πλεονεκτήματα αποτελούν η απορρόφηση των θρεπτικών από τα φυτά, που επομένως δεν εισέρχονται στον υδροφόρο ή στα επιφανειακά νερά, και επίσης η αποικοδόμηση των ρυπογόνων ουσιών από τους μικροοργανισμούς στο έδαφος. Στην περίπτωση αποκεντρωμένης ή ημι-αποκεντρωμένης ανακύκλωσης λυμάτων, μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση όσον αφορά τα νερά που απορρίπτονται και επίσης εξοικονόμηση στις υποδομές εφοδιασμού.

Η κατανάλωση νερού έξω από την οικία κυμαίνεται περίπου στο 7% της συνολικής κατανάλωσης νερού σε ένα σπίτι, αλλά το καλοκαίρι μπορεί να φτάσει και στο 50%. Μια σωστή πρακτική είναι η συλλογή όμβριων υδάτων για το πότισμα. Επίσης καλό είναι να χρησιμοποιούνται ποτιστήρια και συστήματα άρδευσης που να μην ξοδεύουν πολύ νερό, καθώς και να υπάρχουν μερικά φυτά ανθεκτικά στην ξηρασία. Τα πιεστικά και οι καταιονιστήρες / ψεκαστήρες που χρησιμοποιούμε συνήθως σπαταλούν πολύ νερό. Το πλύσιμο του αυτοκινήτου μπορεί να γίνει με ένα κουβά νερό και σφουγγάρι αντί για πλύσιμο με το λάστιχο. Η χρησιμοποίηση σάπιων φύλλων και φλοιών στον κήπο μπορεί να μειώσει την εξάτμιση ως και 75%.

Δεν απαιτείται συγκεκριμένη τεχνολογία για την εξοικονόμηση νερού, ωστόσο η ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται μπορεί να μειωθεί π.χ. με εξαρτήματα εξοικονόμησης νερού και συστήματα άρδευσης. Επίσης χρειάζεται ευαισθητοποίηση, ενημέρωση και εκπαίδευση του κοινού. Πρόκειται για κατάλληλη προσέγγιση στην περίπτωση που οι υδάτινοι πόροι και ειδικά το πόσιμο νερό, είναι περιορισμένοι, και είναι διαθέσιμες εναλλακτικές πηγές νερού πέραν του πόσιμου. Ένας σημαντικός περιορισμός είναι πως η εξοικονόμηση απαιτεί δραστηριοποίηση από τους πολίτες. Ωστόσο, ανάμεσα στα πλεονεκτήματα και οφέλη είναι η απαίτηση λιγότερης ποσότητας πόσιμου νερού και η μείωση του φορτίου θρεπτικών ουσιών στους υδάτινους αποδέκτες. Η αποδοχή είναι μεγάλη όταν υπάρχει ευαισθητοποίηση του κόσμου όσον αφορά την οικονομική χρήση νερού, εάν το κόστος μπορεί να αποσβεστεί και αν η διαθεσιμότητα νερού είναι καλύτερη μετά τη λήψη μέτρων. Η δαπάνη για την εκπαίδευση και την ευαισθητοποίηση είναι συγκριτικά χαμηλή. Τέλος, εφαρμόζεται όλο και περισσότερο σε περιοχές που υποφέρουν από μόνιμες ή προσωρινές ελλείψεις νερού.

6. Οικονομική ανάλυση

Η οικονομική ανάλυση για την εφαρμογή μέτρων με στόχο την κατ'οίκον εξοικονόμηση νερού πραγματοποιήθηκε για δύο σενάρια.

- Στο πρώτο σενάριο (σενάριο βάσης), χρησιμοποιούνται παλιές συσκευές και προϊόντα, που καταναλώνουν σημαντική ποσότητα νερού.
- Στο δεύτερο σενάριο χρησιμοποιούνται νέα προϊόντα και συσκευές, που προσφέρουν εξοικονόμηση και αποδοτική χρήση του νερού.

Η δυνητική εξοικονομούμενη ποσότητα νερού, η εξοικονόμηση σε χρήματα από τον λογαριασμό ύδρευσης – αποχέτευσης και ο έλεγχος για τη βιωσιμότητα της επένδυσης εξετάζονται για κάθε προϊόν χωριστά, αλλά και συνολικά, για την περίπτωση που εφαρμόζονται όλες οι δυνατές αλλαγές σε μια κατοικία.

Η ανάλυση πραγματοποιείται σε επίπεδο μίας μόνο κατοικίας, με ή χωρίς κήπο. Δεν εξετάζονται συλλογικές λύσεις σε επίπεδο πολυκατοικίας, γειτονιάς ή πόλης. Γίνεται επίσης σύγκριση με ένα θεωρητικό σενάριο, όπου θεωρείται δεδομένη η κατανάλωση νερού ανά κάτοικο και ανά ημέρα.

Επιπλέον, πραγματοποιείται οικονομική ανάλυση για την περίπτωση εγκατάστασης ενός συστήματος γκρι νερού σε μια κατοικία και τέλος γίνεται σύγκριση μεταξύ δύο πόλεων, της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης.

6.1 Θεωρητικό σενάριο

Στο θεωρητικό σενάριο δεν λαμβάνεται υπόψη η κατανάλωση νερού ανά τις διάφορες χρήσεις σε μια κατοικία. Αντιθέτως, το κόστος υπολογίζεται με βάση την κατανάλωση νερού, όπως αυτή προκύπτει με δεδομένη την μέση παροχή λυμάτων στην Ελλάδα.

Η μέση παροχή λυμάτων ανά άτομο και ανά ημέρα στην Ελλάδα είναι περίπου 200 λίτρα. Εάν λάβουμε υπόψη πως από την συνολική ποσότητα νερού που καταναλώνεται, περίπου το 80% καταλήγει στο δίκτυο αποχέτευσης, τότε μπορούμε να πούμε πως η μέση κατανάλωση νερού στην Ελλάδα είναι περίπου 250 λίτρα ανά άτομο και ανά ημέρα. Στην περίπτωση αυτή, το κόστος του λογαριασμού ύδρευσης – αποχέτευσης σύμφωνα με το κλιμακωτό τιμολόγιο της ΕΥΔΑΠ και για μια τετραμελή οικογένεια, είναι 207,8 € ανά τρίμηνο.

Συγκρίνοντας το θεωρητικό σενάριο με το πρώτο σενάριο της ανάλυσης (σενάριο βάσης), όπου δεν εφαρμόζεται εξοικονόμηση νερού, προκύπτει πως η κατανάλωση νερού είναι μεγαλύτερη στο βασικό σενάριο. Συνεπώς, η κατανάλωση νερού είναι μεγαλύτερη στο θεωρητικό σενάριο από ότι σε οποιοδήποτε από τα σενάρια εξοικονόμησης.

6.2 Παραδοχές οικονομικής ανάλυσης

6.2.1 Γενικές παραδοχές

Στη συνέχεια αναφέρονται οι παραδοχές που έγιναν, σύμφωνα με τις οποίες πραγματοποιήθηκε η οικονομική ανάλυση. Για όλες τις παραδοχές που έχουν γίνει, έχουν ληφθεί υπόψη οι παραδοχές από δύο μελέτες, την μελέτη “Water saving potential” του European Environment Agency (2007) και την υποστηρικτική μελέτη που πραγματοποιήθηκε για το ΥΠΕΚΑ, για την κατάρτιση Θεσμικού Πλαισίου και Προγράμματος Μέτρων για την κατ’ οίκον Εξοικονόμηση Νερού (Ecopolis AE). Οι βασικές παραδοχές είναι οι ακόλουθες:

- Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για μια τετραμελή οικογένεια.
- Το αποπληθωρισμένο επιτόκιο λαμβάνεται ίσο με $r = 7\%$.
- Η διάρκεια ζωής κάθε τεχνολογίας ορίζεται σε 5 ή 10 χρόνια ανάλογα με το είδος του προϊόντος, θεωρώντας ότι στο τέλος της διάρκειας ζωής έχει μηδενιστεί η αξία του προϊόντος.
- Η μέση τιμή χρέωσης ανά κυβικό μέτρο για τις υπηρεσίες ύδρευσης – αποχέτευσης λαμβάνεται ίση με $1,35 \text{ €/m}^3$ (ΕΔΕΥΑ, 2007) και παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια ζωής κάθε τεχνολογίας. Η τιμή προκύπτει από τα σταθμισμένα τιμολόγια της ΕΥΔΑΠ, ΕΥΑΘ και των μελών της ΔΕΥΑ (στην τιμή περιλαμβάνεται και το τέλος αποχέτευσης). Αυτή η τιμή λαμβάνεται υπόψη για τον πρώτο τρόπο οικονομικής ανάλυσης και αντιπροσωπεύει τη μέση κατάσταση που ισχύει σε εθνικό επίπεδο.
- Ο δεύτερος τρόπος οικονομικής ανάλυσης πραγματοποιείται βάση κλιμακωτού τιμολογίου (ΕΥΔΑΠ και ΕΥΑΘ). Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται αφορούν στην πόλη της Αθήνας, ενώ για την περίπτωση της Θεσσαλονίκης αναφέρονται μόνο συγκριτικά αποτελέσματα μεταξύ των δύο πόλεων. Η επιλογή της Αθήνας συγκεκριμένα γίνεται λόγω του μεγάλου πληθυσμού της πόλης, που σε συνδυασμό με το μεγάλο αριθμό παλαιών κτιρίων (και επομένως παλαιών προϊόντων και τεχνολογιών), προσφέρει σημαντική δυνατότητα εξοικονόμησης νερού σε επίπεδο κατοικίας.

6.2.2 Κόστος προτεινόμενης τεχνολογίας

Το κόστος της προτεινόμενης τεχνολογίας μπορεί να διακριθεί στις εξής συνιστώσες:

- Κόστος προμήθειας
- Κόστος εγκατάστασης
- Κόστος λειτουργίας, που αφορά τις ενεργειακές απαιτήσεις του προτεινόμενου εξοπλισμού
- Κόστος συντήρησης, που περιλαμβάνει δαπάνες για προμήθεια αναλώσιμων και δαπάνες για συντήρηση του εξοπλισμού από εξειδικευμένο συνεργείο

Κατά τη διάρκεια ζωής των προϊόντων θα θεωρηθεί πως δεν απαιτείται πρόσθετο κόστος συντήρησης, επομένως δεν λαμβάνεται υπόψη στην οικονομική ανάλυση το κόστος συντήρησης των προϊόντων. Επίσης, δεν λαμβάνεται υπόψη το κόστος λειτουργίας.

6.2.3 Κόστος υδατικής κατανάλωσης

Στη συνέχεια δίνονται στοιχεία κοστολόγησης από τις υπηρεσίες ύδρευσης – αποχέτευσης για κάποιες χαρακτηριστικές πόλεις. Συμπληρωματικά με τα ακόλουθα στοιχεία αναφέρεται πως στην αξία του καταναλισκόμενου νερού επιβάλλεται ΦΠΑ 13% ενώ στο ειδικό τέλος και το τέλος χρήσης υπονόμων επιβάλλεται ΦΠΑ 23%.

Τιμολόγηση Υπηρεσιών ΕΥΔΑΠ

Στους Πίνακες 6.1 και 6.2 δίνονται το κόστος του νερού με βάση την μηνιαία κατανάλωση και επίσης το μηνιαίο πάγιο τέλος με βάση τη μηνιαία κατανάλωση νερού, σύμφωνα με το τιμολόγιο της ΕΥΔΑΠ (2008). Τα τέλη χρήσης υπονόμων υπολογίζονται επί της εκάστοτε συνολικής αξίας του νερού σε ποσοστό 75%.

Πίνακας 6.1 Οικιακό τιμολόγιο ΕΥΔΑΠ

Μηνιαία κατανάλωση νερού σε m ³	€/m ³
0 - 5	0,4138
5 - 20	0,6471
20 - 27	1,8566
27 - 35	2,5992
άνω των 35	3,2357

Πίνακας 6.2 Πάγια τέλη, ΕΥΔΑΠ

Μηνιαία κατανάλωση νερού σε m ³	Μηνιαίο πάγιο τέλος
ως 30 m ³ / τρίμηνο	0,56
από 30 ως 60 m ³ / τρίμηνο	0,87
άνω των 60 m ³ / τρίμηνο	1,64

Τιμολόγηση Υπηρεσιών ΔΕΥΑ Θεσσαλονίκης

Στη Θεσσαλονίκη ο λογαριασμός ύδρευσης - αποχέτευσης εκδίδεται κάθε τετράμηνο. Οι τιμή του νερού κυμαίνεται ανάλογα με την κατανάλωση νερού όπως φαίνεται στον Πίνακα 6.3. Τα επιβαλλόμενα πάγια τέλη, ανάλογα με τη διατομή της παροχής, ορίζονται όπως προβλέπει ο πίνακας 6.4. Τα τέλη χρήσης υπονόμων υπολογίζονται επί της εκάστοτε συνολικής αξίας του νερού σε ποσοστό 80% (2011).

Πίνακας 6.3 Οικιακό τιμολόγιο ΕΥΑΘ

	τιμή σε €/ m ³
κλίμακα 4μηνιαίας κατανάλωσης	2011
0-10 m ³	0,47
11-30 m ³	0,65
31-60 m ³	0,74
61-120 m ³	1,18
121-180 m ³	2,42
181 m ³ και άνω	4,03

Πίνακας 6.4 Πάγια τέλη, ΕΥΑΘ

		έτος (σε €)
παροχές (διατομή)	πάγιο τέλος ανά	2011
½ & ¾ ´	μήνα	0,77
	τετράμηνο	3,08
1 ´	μήνα	3,02
	τετράμηνο	12,08
1 ½ ´	μήνα	4,53
	τετράμηνο	18,12
2 ´	μήνα	9,05
	τετράμηνο	36,20
3 ´	μήνα	15,08
	τετράμηνο	60,32
4 ´ & άνω	μήνα	22,63
	τετράμηνο	90,52

Για τις παροχές ½ & ¾ της ίντσας, που αφορούν κατά κανόνα στους οικιακούς καταναλωτές, τα πάγια τέλη υπολογίζονται εις διπλούν για καταναλώσεις πάνω από 40 κ.μ. το τετράμηνο.

6.2.4 Παραδοχές προϊόντων και τεχνολογιών

Οι παραδοχές που έγιναν για κάθε προτεινόμενη τεχνολογία ή προϊόν, αναφέρονται στη συνέχεια.

Κεφαλές ντους

- Η μέση παροχή παλαιών κεφαλών ντους κυμαίνεται από 12 ως 16 l/min, συνεπώς θεωρήθηκε αντιπροσωπευτική η τιμή των 14 l/min.
- Ομοίως για τα νέα τηλέφωνα ντους, η ροή κυμαίνεται μεταξύ 5 ως 9 l/min, συνεπώς θεωρήθηκε αντιπροσωπευτική η τιμή των 7 l/min.
- Η μέση διάρκεια χρήσης του ντους λήφθηκε ίση με 7 min.
- Θεωρήθηκε πως το ντους χρησιμοποιείται 3 φορές την ημέρα σε κάθε κατοικία.
- Το μέσο κόστος επένδυσης λαμβάνεται ίσο με 25€.
- Το κόστος εγκατάστασης θεωρείται μηδενικό καθώς η εγκατάσταση των συστημάτων αυτών είναι ιδιαίτερα απλή.
- Η μέση διάρκεια ζωής λαμβάνεται ίση με 5 έτη.

- Στην ανάλυση δεν εξετάζεται η περίπτωση που κάποιος γεμίζει τη μπανιέρα για μπάνιο, συνεπώς δεν εφαρμόζεται αλλαγή στη βρύση με μειωτήρα ροής, όπως γίνεται στην περίπτωση της βρύσης στην κουζίνα, καθώς και της βρύσης στο μπάνιο για πλύσιμο των χεριών κλπ.

Βρύσες

- Το κόστος εγκατάστασης λαμβάνεται ίσο με 10% του κόστους επένδυσης.
- Η μέση διάρκεια ζωής λαμβάνεται ίση με 10 έτη.
- Το μέσο κόστος επένδυσης λαμβάνεται ίσο με 60 €.

A. Βρύση στο μπάνιο

- Οι συμβατικές παλιές βρύσες καταναλώνουν μεταξύ 9-15 l/min, οπότε θεωρήθηκε αντιπροσωπευτική η τιμή των 12 l/min.
- Στις νέες βρύσες η ροή κυμαίνεται από 4 ως 9 l/min, με μέση τιμή τα 6,5 l/min. Ωστόσο, σε κάποιες βρύσες είναι δυνατό να τοποθετηθούν μειωτήρες ροής, οι οποίοι εξοικονομούν έως και 40% στην ποσότητα νερού που καταναλώνεται. Στην περίπτωση αυτή δεν χρειάζεται αντικατάσταση της παλιάς βρύσης και η ροή μπορεί να μειωθεί στα 7,2 l/min. Λαμβάνοντας υπόψη τις δύο αυτές επιλογές για εξοικονόμηση νερού στις βρύσες, λήφθηκε ο μέσος όρος ροής των 6,85 l/min ως αντιπροσωπευτική τιμή. Οι μειωτήρες ροής προσφέρουν σημαντική εξοικονόμηση νερού με πολύ χαμηλό κόστος.
- Θεωρήθηκε πως κάθε άτομο χρησιμοποιεί τη βρύση στο μπάνιο 10 φορές ανά ημέρα.
- Ο χρόνος χρήσης θεωρήθηκε ίσος με περίπου 7 sec ανά χρήση.

B. Βρύση στην κουζίνα

- Το νερό που καταναλώνεται προς πόση είναι περίπου 1,5 λίτρα ανά άτομο που αντιστοιχεί σε 9 με 10 λίτρα για μια τετραμελή οικογένεια κάθε ημέρα. Για την ανάλυση θεωρήθηκε αντιπροσωπευτική η τιμή των 10 λίτρων ανά κατοικία ανά ημέρα.
- Για μαγείρεμα και άλλες χρήσεις θεωρήθηκε πως καταναλώνονται περίπου 6 λίτρα κάθε ημέρα ανά νοικοκυριό.
- Όσον αφορά το νερό που καταναλώνεται για πλύσιμο των πιάτων στο χέρι, όταν δεν υπάρχει πλυντήριο πιάτων, η ποσότητα του νερού υπολογίζεται ως εξής: μια παλιά συμβατική βρύση καταναλώνει περίπου 12 l/min, και με την υπόθεση πως μια τετραμελής οικογένεια πλένει τα πιάτα 2 φορές κάθε ημέρα και για διάρκεια περίπου 6 λεπτά κάθε φορά, τότε η κατανάλωση νερού προκύπτει ίση με 144 l/ημέρα.

Τουαλέτα

- Το κόστος εγκατάστασης λαμβάνεται ίσο με 10% του κόστους επένδυσης.
- Το μέσο κόστος επένδυσης λαμβάνεται ίσο με 100 €.
- Η μέση διάρκεια ζωής λαμβάνεται ίση με 10 έτη.

- Θεωρήθηκε πως κάθε άτομο χρησιμοποιεί την τουαλέτα κατά μέσο όρο 6 φορές την ημέρα, από τις οποίες η μία χρήση απαιτεί μεγαλύτερη ποσότητα νερού ενώ οι υπόλοιπες πέντε απαιτούν μικρότερη ποσότητα νερού.
- Για το δυσμενές σενάριο όπου υπάρχει παλιά τουαλέτα, θεωρείται πως υπάρχει καζανάκι χωρητικότητας 10 λίτρων.
- Για το σενάριο εξοικονόμησης το καζανάκι της τουαλέτας είναι διπλής ροής και υπάρχει η επιλογή μεταξύ 6 ή 4 λίτρων. Επίσης, είναι δυνατό να τοποθετηθεί μια συσκευή μετατόπισης μέσα στο καζανάκι, που μειώνει τον όγκο του νερού κατά 1 λίτρο. Για το σενάριο εξοικονόμησης θεωρείται πως γίνεται εγκατάσταση μιας τουαλέτα με καζανάκι διπλής ροής, ώστε να υπολογιστεί η ποσότητα του νερού που καταναλώνεται, ενώ δε λαμβάνεται υπόψη η περίπτωση που τοποθετείται συσκευή μετατόπισης μέσα στο καζανάκι.

Πλυντήριο ρούχων

- Η μέση διάρκεια ζωής πλυντηρίου πιάτων λαμβάνεται ίση με 10 έτη.
- Το κόστος εγκατάστασης λαμβάνεται ίσο με 5% του κόστους επένδυσης.
- Το μέσο κόστος επένδυσης για τις συσκευές νέας τεχνολογίας λαμβάνεται ίσο με 650 €.
- Θεωρήθηκε πως το πλυντήριο ρούχων χρησιμοποιείται 12 φορές κάθε μήνα.
- Για πλυντήρια παλιάς τεχνολογίας, στο σενάριο 1, η κατανάλωση θεωρήθηκε ίση με 200 λίτρα ανά χρήση.
- Για μια τετραμελή οικογένεια κρίνεται ικανοποιητικό ένα πλυντήριο ρούχων με χωρητικότητα φορτίου 7 kg. Όσον αφορά τα πλυντήρια νέας τεχνολογίας που εξοικονομούν νερό, η κατανάλωση νερού είναι 43 λίτρα ανά χρήση.

Πλυντήριο πιάτων

- Στο αρχικό σενάριο δεν υπάρχει πλυντήριο πιάτων και το πλύσιμο των πιάτων γίνεται στο χέρι. Η αντίστοιχη κατανάλωση για 2 πλύσεις την ημέρα είναι περίπου 144 λίτρα νερού σε καθημερινή βάση, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω.
- Για το σενάριο εξοικονόμησης, θεωρήθηκε πως γίνεται χρήση του πλυντηρίου πιάτων μία φορά κάθε μέρα. Για τετραμελή οικογένεια είναι ικανοποιητικό ένα μεσαίου μεγέθους πλυντήριο πιάτων (45 cm, με χωρητικότητα 9 σερβίτσια) για μία πλύση σε καθημερινή βάση. Ένα τέτοιο πλυντήριο νέας τεχνολογίας καταναλώνει 9 λίτρα νερού ανά κύκλο πλύσης.
- Η μέση διάρκεια ζωής πλυντηρίου πιάτων λαμβάνεται ίση με 10 έτη.
- Το κόστος εγκατάστασης λαμβάνεται ίσο με 5% του κόστους επένδυσης.
- Το μέσο κόστος επένδυσης για τις συσκευές νέας τεχνολογίας λαμβάνεται ίσο με 600 €.

6.3 Μέθοδοι προσδιορισμού της αποδοτικότητας επενδύσεων

Οι μέθοδοι για τον προσδιορισμό της αποδοτικότητας επενδύσεων διακρίνονται σε απλοποιημένες μεθόδους και σε επιστημονικές μεθόδους. Οι απλοποιημένες μέθοδοι δεν λαμβάνουν υπόψη τη χρονική αξία του χρήματος, σε αντίθεση με τις επιστημονικές μεθόδους. Στην ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, η αποδοτικότητα των επενδύσεων και των αλλαγών που μπορούν να εφαρμοστούν σε κατοικίες, εξετάζεται με επιστημονικές μεθόδους.

6.3.1 Ανάλυση με βάση τη μέση τιμή χρέωσης ανά κυβικό μέτρο για τις υπηρεσίες ύδρευσης – αποχέτευσης

Η ανάλυση που ακολουθεί έγινε θεωρώντας πως η μέση τιμή χρέωσης ανά κυβικό μέτρο για τις υπηρεσίες ύδρευσης – αποχέτευσης είναι 1,35 €/m³ (ΕΔΕΥΑ 2007), και παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια ζωής κάθε τεχνολογίας, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως.

Η αποδοτικότητα για την κάθε επένδυση εξετάζεται με τη μέθοδο της Καθαρής Παρούσας Αξίας. Υπολογίζεται ο χρόνος αποπληρωμής και η Καθαρή Παρούσα Αξία για κάθε προϊόν ξεχωριστά. Τα αποτελέσματα παρατίθενται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 6.1.

Περίοδος αποπληρωμής

Η περίοδος αποπληρωμής εκφράζεται σε έτη, και δείχνει το έτος στο οποίο το συσσωρευμένο ετήσιο κέρδος ισούται με την αρχική επένδυση. Για να ληφθεί υπόψη η μεταβολή της αξίας του χρήματος με την πάροδο του χρόνου, η αξία του ετήσιου κέρδους σε σημερινές τιμές υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο:

$$ΠΑ = EK \cdot (1 + r)^{-n}$$

Όπου: ΠΑ είναι η παρούσα αξία

ΕΚ είναι το ετήσιο κέρδος

r είναι το επιτόκιο προεξόφλησης, r = 7%

n = ο χρόνος ζωής εξοπλισμού

Καθαρή Παρούσα Αξία

Η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι ένα κριτήριο αξιολόγησης της αποδοτικότητας μιας επένδυσης. Η Καθαρή Παρούσα Αξία δίνει τη διαφορά μεταξύ της παρούσας αξίας

των ταμειακών εισροών και της παρούσας αξίας των ταμειακών εκροών. Αν η ΚΠΑ > 0 , τότε η επένδυση συμφέρει. Αν η ΚΠΑ < 0 , τότε η επένδυση δεν είναι βιώσιμη χωρίς πρόσθετα κίνητρα. Η ΚΠΑ υπολογίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$\text{ΚΠΑ} = - \text{Αρχικό κόστος επένδυσης} + \frac{\text{ετήσιο κέρδος}}{(1+r)^1} + \frac{\text{ετήσιο κέρδος}}{(1+r)^2} + \dots + \frac{\text{ετήσιο κέρδος}}{(1+r)^n}$$

Όπου: $r = 7\%$

$n = \text{χρόνος ζωής εξοπλισμού}$

Στον πίνακα 6.5 δίνεται το κόστος των νέων προϊόντων που εξοικονομούν νερό, στο οποίο περιλαμβάνονται το κόστος προμήθειας και εγκατάστασης. Επίσης δίνεται η ποσότητα νερού που εξοικονομείται μεταξύ του πρώτου και του δεύτερου σεναρίου και το ετήσιο κέρδος σε χρήματα. Υπολογίστηκε η περίοδος αποπληρωμής για κάθε προϊόν, σύμφωνα με τον τρόπο που αναφέρθηκε, καθώς και η Καθαρή Παρούσα Αξία.

Πίνακας 6.5 Κόστη και εξοικονομούμενο νερό για κάθε προϊόν

Προϊόν	Κόστος επένδυσης €	Εξοικονόμηση νερού		Κόστος νερού €/m ³	Ετήσιο κέρδος €	Περίοδος αποπληρωμής (έτη)	ΚΠΑ
		l/d	m ³ /y				
Κεφαλή ντους	25	147	53,7	1,35	72,5	0,34	> 0
Βρύσες	132	100	36,5	1,35	49,3	1,85	> 0
Τουαλέτα	110	136	49,6	1,35	67	0,7	> 0
Πλυντήριο ρούχων	682,5	62,8	22,9	1,35	30,9	> 10	< 0
Πλυντήριο πιάτων	630	135	49,3	1,35	66,5	> 10	< 0
Όλες οι αλλαγές	1579,5	580,8	212	1,35	286	5,63	> 0

Τα συμπεράσματα που εξάγονται είναι τα ακόλουθα:

Η επένδυση σε νέες κεφαλές ντους είναι οικονομικά συμφέρουσα καθώς έχει θετική Καθαρή Παρούσα Αξία και ο χρόνος αποπληρωμής είναι μικρότερος από 1 έτος. Σημειώνεται ότι στην ανάλυση δεν έχει συμπεριληφθεί το επιπλέον κέρδος από την εξοικονόμηση ενέργειας που δαπανάται για τη θέρμανση του νερού το οποίο κάνει ακόμα ελκυστικότερη την επένδυση σε εξοικονομητικά συστήματα κεφαλών ντουζιέρας.

Η επένδυση σε νέες βρύσες είναι οικονομικά συμφέρουσα, ο χρόνος αποπληρωμής είναι περίπου δύο έτη και η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική.

Η επένδυση σε καζανάκια που προσφέρουν χαμηλή κατανάλωση νερού είναι οικονομικά συμφέρουσα και βιώσιμη. Ο χρόνος αποπληρωμής είναι μικρότερος από 1 έτος και η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική.

Η επένδυση είτε σε πλυντήριο πιάτων είτε σε πλυντήριο ρούχων προκύπτει πως δεν είναι βιώσιμη, χωρίς πρόσθετα κίνητρα. Η περίοδος αποπληρωμής είναι μεγαλύτερη από 10 έτη και για τις δύο περιπτώσεις και η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι αρνητική, επίσης και στις δύο περιπτώσεις.

Στην περίπτωση που πραγματοποιηθούν όλες οι ως άνω αλλαγές, η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και η περίοδος αποπληρωμής είναι στα 5,63 χρόνια. Ο χρόνος ζωής των προϊόντων λήφθηκε ίσος με τον σταθμισμένο χρόνο ζωής, που είναι 9,92 έτη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η επένδυση είναι οικονομικά συμφέρουσα.

6.3.2 Ανάλυση βάση του κλιμακωτού τιμολογίου ύδρευσης – αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ

Στη συνέχεια ακολουθεί ανάλυση με μια δεύτερη προσέγγιση, με βάση την τιμολόγηση που προκύπτει από το κλιμακωτό τιμολόγιο της ΕΥΔΑΠ (Πίνακες 6.1 και 6.2). Οι παραδοχές για τα διάφορα προϊόντα είναι οι ίδιες με τις παραπάνω.

Στα διαγράμματα που ακολουθούν απεικονίζονται η καθαρή ταμειακή ροή, η αθροιστική ταμειακή ροή, και η παρούσα αξία, για την κάθε επένδυση που πραγματοποιείται.

Η καμπύλη της αθροιστικής ταμειακής ροής, όταν συναντά τον άξονα x και αποκτά θετικές τιμές, σηματοδοτεί τον χρόνο επανείσπραξης του κεφαλαίου που επενδύθηκε, δηλαδή δείχνει το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να καλυφθεί η δαπάνη της αρχικής επένδυσης από τις ετήσιες ταμειακές ροές μετά φόρων. Ωστόσο, το κριτήριο του χρόνου επανείσπραξης κεφαλαίου ανήκει στα ατελή κριτήρια (απλοποιημένη μέθοδος). Συνεπώς, δίνεται βαρύτητα μόνο στο κριτήριο της Καθαρής Παρούσας Αξίας για την αξιολόγηση της επένδυσης. Επιπλέον, στα διαγράμματα απεικονίζεται η καμπύλη της παρούσας αξίας. Σημειώνεται πως η παρούσα αξία των ετήσιων ταμειακών ροών είναι ίση με την Καθαρή Παρούσα Αξία της επένδυσης, συνεπώς μπορούμε να κρίνουμε αν μια επένδυση συμφέρει και από τον υπολογισμό της παρούσας αξίας.

Η παρούσα αξία υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο:

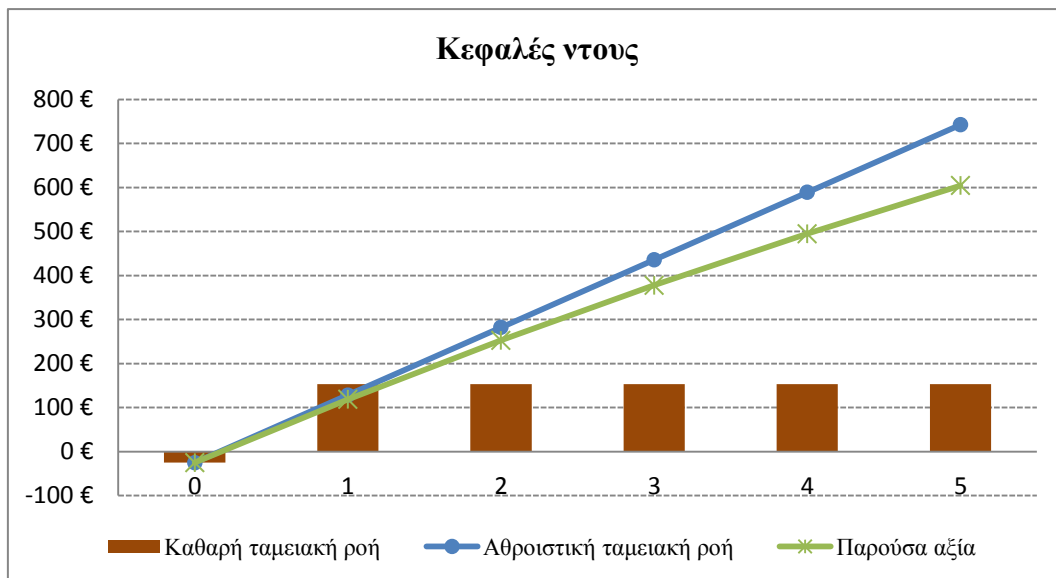
$$ΠΑ = C \cdot (1+r)^{-t}$$

Όπου r: επιτόκιο προεξόφλησης

C: το ποσό που προκύπτει στο χρόνο t

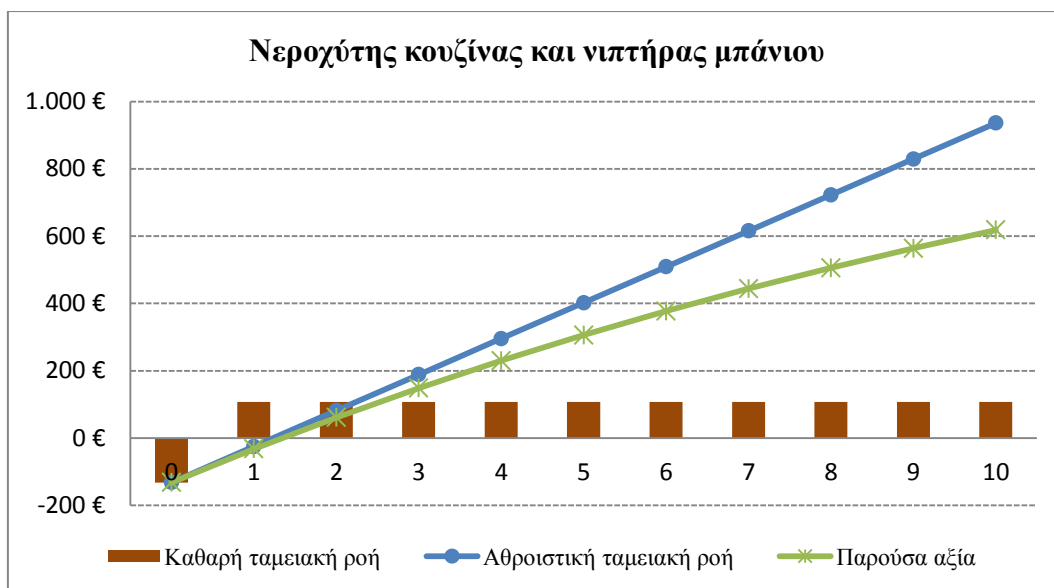
Στους πίνακες των ταμειακών ροών που καταστρώθηκαν σε υπολογιστικό φύλλο του excel, λαμβάνεται υπόψη το κέρδος που προκύπτει στο λογαριασμό ύδρευσης – αποχέτευσης, που οφείλεται στην εξοικονόμηση νερού λόγω της επένδυσης που πραγματοποιείται σε κάθε περίπτωση. Η εν λόγω τιμή διατηρείται σταθερή, που σημαίνει πως αγνοείται ο πληθωρισμός θεωρώντας ή ότι δεν επηρεάζει αισθητά τις αξίες των χρηματοροών ή ότι επηρεάζει στον ίδιο βαθμό όλες τις χρηματοροές, θετικές και αρνητικές. Η παραδοχή αυτή εφαρμόζεται ευρέως.

Ακόμη, υπολογίζεται για κάθε περίπτωση ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR) της επένδυσης. Ο EBA συγκρίνεται με το επιτόκιο προεξόφλισης r , και σε περίπτωση που $EBA > r$, η επένδυση είναι συμφέρουσα, ενώ σε περίπτωση που $EBA < r$, η επένδυση δεν συμφέρει. Για την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, τα συμπεράσματα που εξάγονται τόσο από το κριτήριο της ΚΠΑ όσο και από το κριτήριο του EBA, συμπίπτουν απόλυτα.



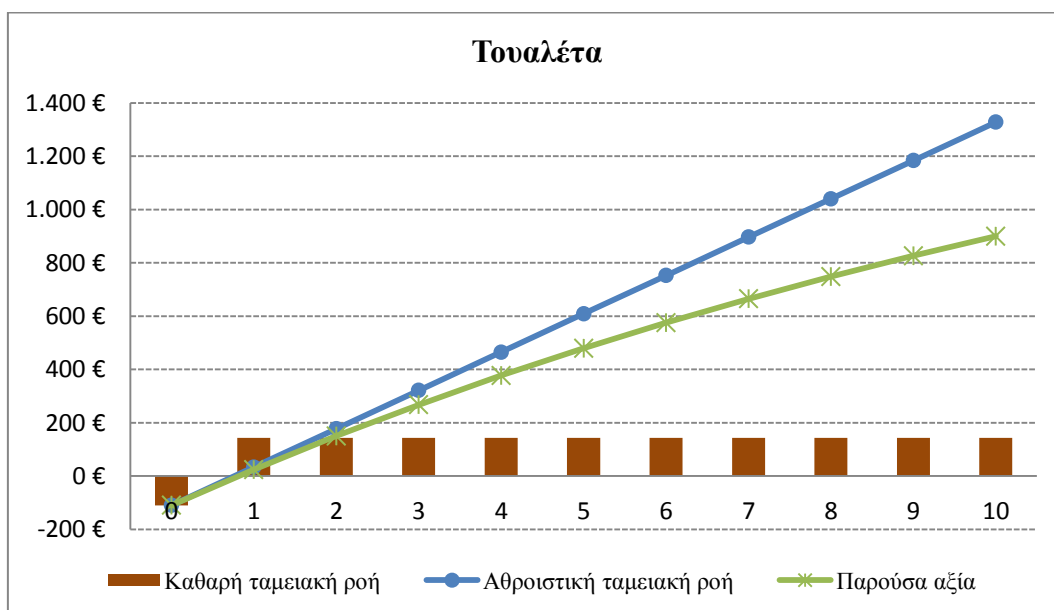
Διάγραμμα 6.1 Αναπαράσταση Καθαρής Ταμειακής Ροής, Αθροιστικής Ταμειακής Ροής και Παρούσας Αξίας για κεφαλές ντους.

Στο διάγραμμα 6.1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε περίπτωση αγοράς νέας κεφαλής ντους. Στην περίπτωση αυτή, η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Συνεπώς, συμφέρει η αγορά νέων κεφαλών ντουζιέρας που εξοικονομούν νερό. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, και μάλιστα πριν από τον 1^ο χρόνο της επένδυσης. Το ίδιο συμπέρασμα εξάγεται και από την καμπύλη της παρούσας αξίας.



Διάγραμμα 6.2 Αναπαράσταση Καθαρής Ταμειακής Ροής, Αθροιστικής Ταμειακής Ροής και Παρούσας Αξίας για βρύσες.

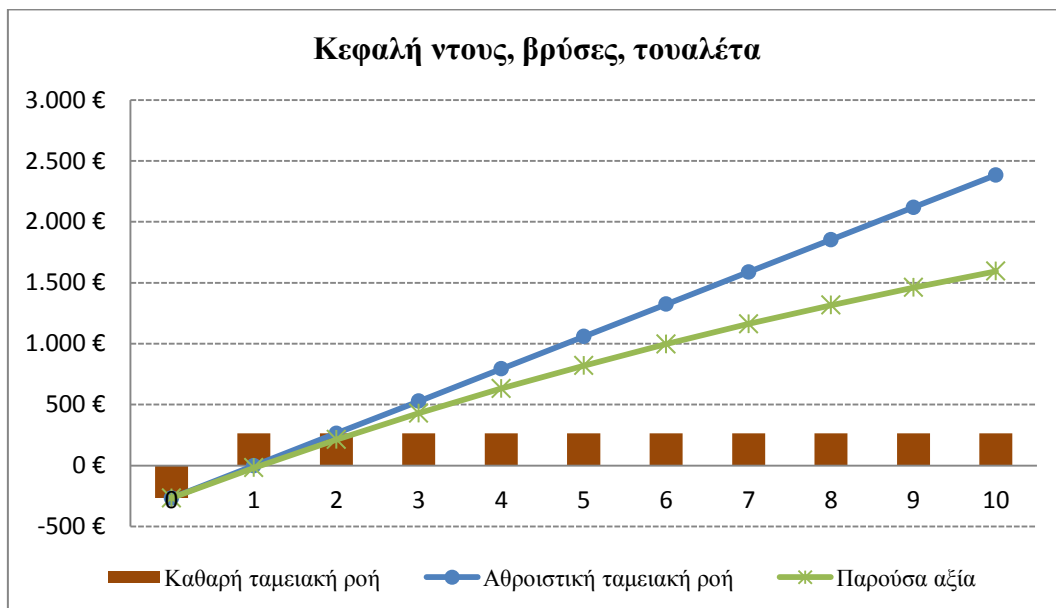
Στο διάγραμμα 6.2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε περίπτωση αγοράς νέας βρύσης για την κουζίνα και το νεροχύτη του μπάνιου. Στην περίπτωση αυτή η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλησης. Συνεπώς, συμφέρει η αγορά νέας βρύσης για την κουζίνα και νέας βρύσης για το μπάνιο, που θα εξοικονομούν νερό. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, λίγο μετά τον 1^ο χρόνο. Το ίδιο συμπέρασμα εξάγεται και από την καμπύλη της παρούσας αξίας.



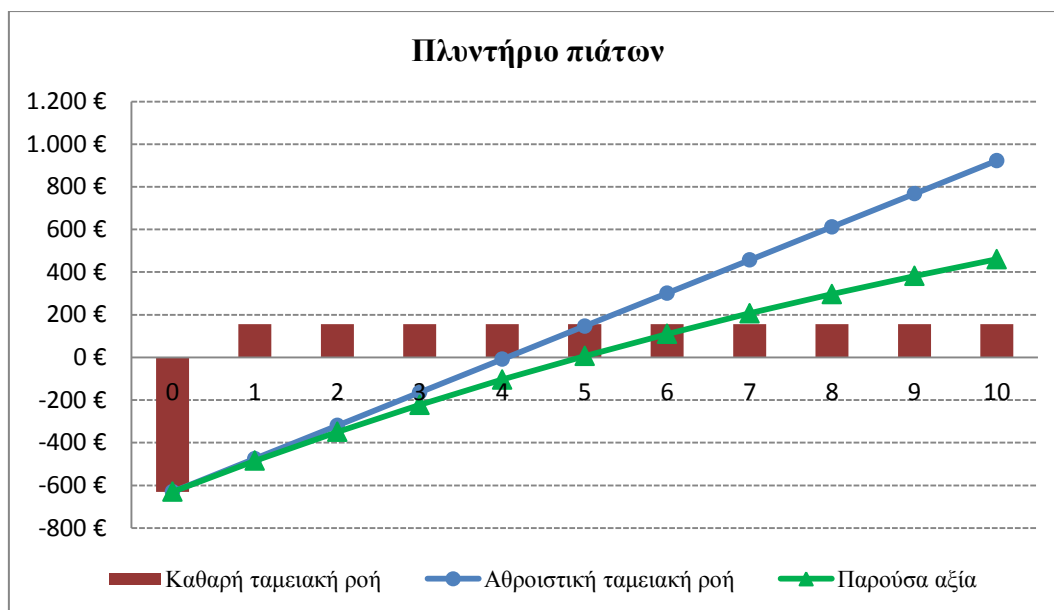
Διάγραμμα 6.3 Αναπαράσταση Καθαρής Ταμειακής Ροής, Αθροιστικής Ταμειακής Ροής και Παρούσας Αξίας για τουαλέτες.

Στο διάγραμμα 6.3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε περίπτωση αγοράς νέας τουαλέτας. Στην περίπτωση αυτή η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Συνεπώς, συμφέρει η αγορά νέας τουαλέτας, που θα εξοικονομεί νερό. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, περίπου στον 1^ο χρόνο από την επένδυση. Το ίδιο συμπέρασμα εξάγεται και από την καμπύλη της παρούσας αξίας.

Στο διάγραμμα 6.4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε περίπτωση αγοράς νέας κεφαλής ντους, νέων βρυσών για την κουζίνα και το μπάνιο, και νέας τουαλέτας. Στην περίπτωση αυτή η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Συνεπώς, συμφέρει η αγορά νέας κεφαλής ντους, νέας βρύσης για την κουζίνα, νέας βρύσης για το μπάνιο και νέας τουαλέτας, που θα εξοικονομούν νερό. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, τον 1^ο χρόνο. Το ίδιο συμπέρασμα εξάγεται και από την καμπύλη της παρούσας αξίας.

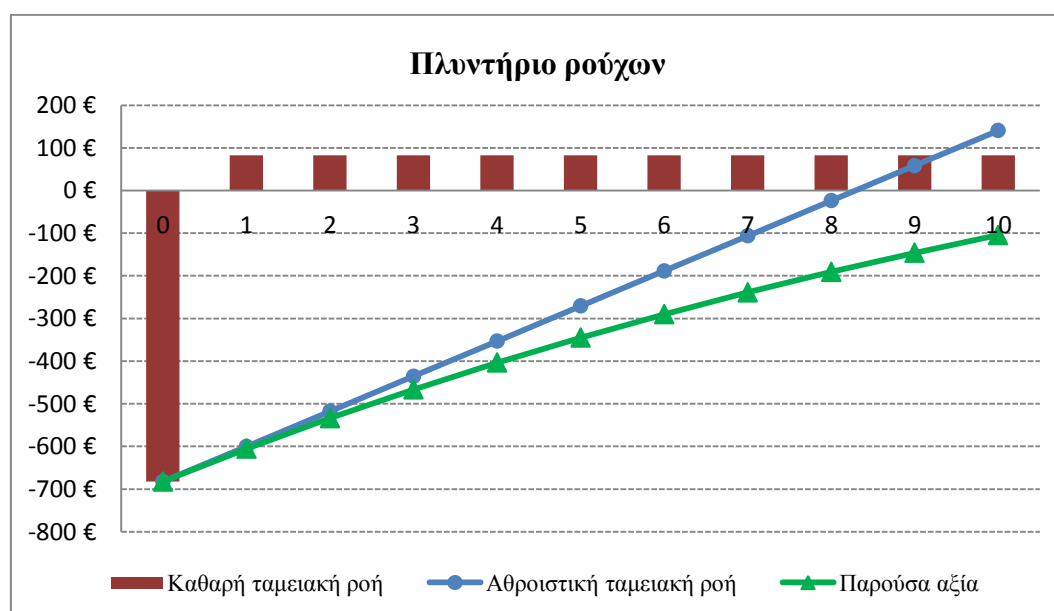


Διάγραμμα 6.4 Αναπαράσταση Καθαρής Ταμειακής Ροής, Αθροιστικής Ταμειακής Ροής και Παρούσας Αξίας για κεφαλές ντους, βρύσες και τουαλέτες.



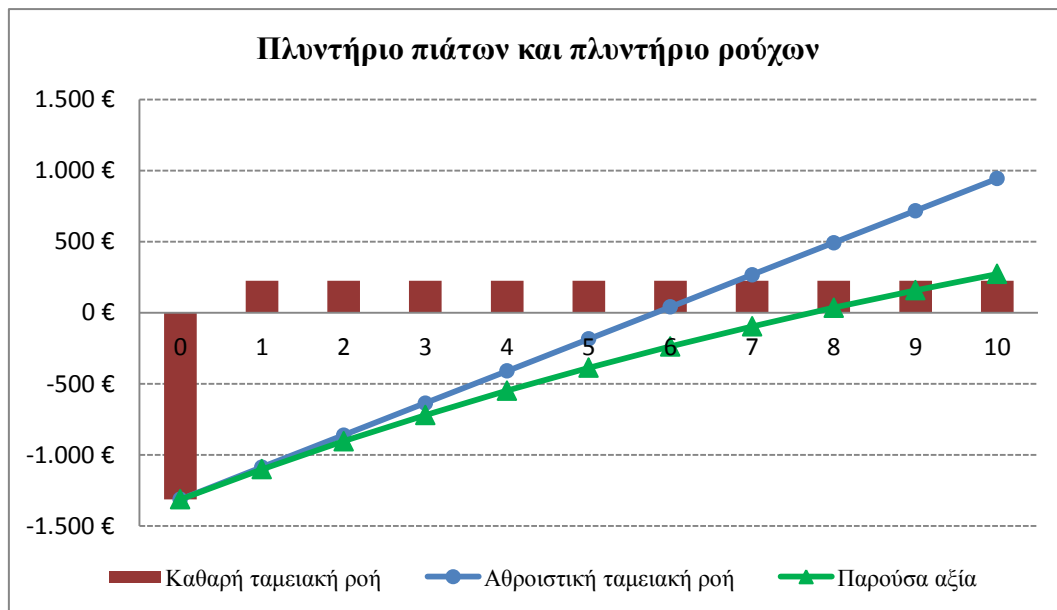
Διάγραμμα 6.5 Αναπαράσταση Καθαρής Ταμειακής Ροής, Αθροιστικής Ταμειακής Ροής και Παρούσας Αξίας για πλυντήριο πιάτων.

Στο διάγραμμα 6.5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε περίπτωση αγοράς νέου πλυντηρίου πιάτων. Στην περίπτωση αυτή η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Συνεπώς, συμφέρει η αγορά πλυντηρίου πιάτων, που θα εξοικονομεί νερό. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, τον 4^ο χρόνο. Σύμφωνα όμως με την καμπύλη της παρούσας αξίας, που αποτελεί πιο αξιόπιστο κριτήριο, η αποπληρωμή γίνεται τον 5^ο χρόνο από την επένδυση.



Διάγραμμα 6.6 Αναπαράσταση Καθαρής Ταμειακής Ροής, Αθροιστικής Ταμειακής Ροής και Παρούσας Αξίας για πλυντήριο ρούχων.

Στο διάγραμμα 6.6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε περίπτωση αγοράς νέου πλυντηρίου ρούχων. Στην περίπτωση αυτή η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι αρνητική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μικρότερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Συνεπώς, η αγορά νέου πλυντηρίου ρούχων δε συμφέρει χωρίς πρόσθετα κίνητρα, παρόλο που τα πλυντήρια νέας τεχνολογίας προσφέρουν σημαντικότερη εξοικονόμηση νερού ανά πλύση, ιδιαίτερα μάλιστα σε περίπτωση που το υπάρχον πλυντήριο είναι αρκετά παλιάς τεχνολογίας. Πιθανότατα αυτό να οφείλεται στη συχνότητα χρήσης του πλυντηρίου ρούχων, και ίσως με περισσότερες χρήσεις το αποτέλεσμα της σύγκρισης να ήταν διαφορετικό, και να συνέφερε η επένδυση αυτή. Η αθροιστική ταμειακή ροή στο διάγραμμα δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, μετά τον 8^ο χρόνο. Ωστόσο, μια επένδυση συμφέρει όταν ο χρόνος επανείσπραξης του κεφαλαίου είναι σημαντικά μικρότερος της διάρκειας ωφέλιμης ζωής της επένδυσης, που για τα πλυντήρια ρούχων είναι τα 10 έτη, σύμφωνα με τις παραδοχές που έγιναν. Επιπλέον, το κριτήριο αυτό είναι όπως προαναφέρθηκε, ατελές. Το συμπέρασμα πως η επένδυση δεν συμφέρει εξάγεται και από την καμπύλη της παρούσας αξίας. Η εν λόγω επένδυση θα συνέφερε οριακά, εάν η διάρκεια ωφέλιμης ζωής των πλυντηρίων ρούχων θεωρούνταν ίση με 15 έτη.

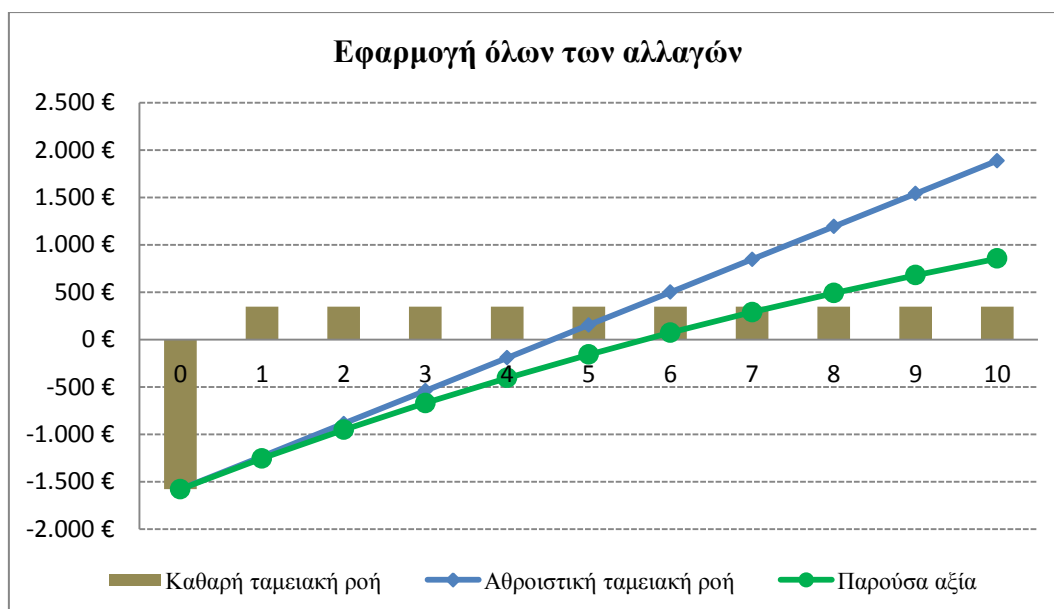


Διάγραμμα 6.7 Αναπαράσταση Καθαρής Ταμειακής Ροής, Αθροιστικής Ταμειακής Ροής και Παρούσας Αξίας για πλυντήριο ρούχων και πιάτων.

Στο διάγραμμα 6.7 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε περίπτωση αγοράς πλυντηρίου πιάτων και πλυντηρίου ρούχων. Στην περίπτωση αυτή η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Συνεπώς, συμφέρει η συνδυασμένη αγορά νέου πλυντηρίου ρούχων και πλυντηρίου πιάτων, που θα εξοικονομούν νερό. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, τον 6^ο χρόνο. Ωστόσο, η καμπύλη της παρούσας αξίας δείχνει πως η αποπληρωμή

πραγματοποιείται τον 8^ο χρόνο. Προφανώς η επένδυση συμφέρει λόγω της αγοράς πλυντηρίου πιάτων και πιο συγκεκριμένα λόγω της συχνότητας χρήσης του πλυντηρίου πιάτων.

Στο διάγραμμα 6.8 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε περίπτωση εφαρμογής όλων των δυνατών αλλαγών. Στην περίπτωση αυτή η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Συνεπώς, συμφέρει η εφαρμογή όλων των παραπάνω αλλαγών μαζί. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, μετά τον 4^ο χρόνο, ενώ σύμφωνα με την καμπύλη της παρούσας αξίας φαίνεται πως ουσιαστικά η αποπληρωμή πραγματοποιείται τον 6^ο χρόνο από την αρχική αγορά.



Διάγραμμα 6.8 Αναπαράσταση Καθαρής Ταμειακής Ροής, Αθροιστικής Ταμειακής Ροής και Παρούσας Αξίας για εφαρμογή όλων των αλλαγών.

6.3.3 Αποτελέσματα οικονομικής ανάλυσης

Για την πρώτη περίπτωση οικονομικής ανάλυσης, με βάση τη μέση τιμή χρέωσης ανά κυβικό μέτρο για τις υπηρεσίες ύδρευσης – αποχέτευσης, τα συμπεράσματα που εξάγονται είναι τα ακόλουθα:

- Η επένδυση σε νέες κεφαλές ντους είναι οικονομικά συμφέρουσα καθώς έχει θετική Καθαρή Παρούσα Αξία και ο χρόνος αποπληρωμής είναι μικρότερος από 1 έτος.

- Η επένδυση σε νέες βρύσες είναι οικονομικά συμφέρουσα, ο χρόνος αποπληρωμής είναι περίπου δύο έτη και η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική.
- Η επένδυση σε καζανάκια που προσφέρουν χαμηλή κατανάλωση νερού είναι οικονομικά συμφέρουσα και βιώσιμη. Ο χρόνος αποπληρωμής είναι μικρότερος από 1 έτος και η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική.
- Η επένδυση είτε σε πλυντήριο πιάτων είτε σε πλυντήριο ρούχων προκύπτει πως δεν είναι βιώσιμη, χωρίς πρόσθετα κίνητρα. Η περίοδος αποπληρωμής είναι μεγαλύτερη από 10 έτη και για τις δύο περιπτώσεις και η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι αρνητική, επίσης και στις δύο περιπτώσεις.
- Στην περίπτωση που πραγματοποιηθούν όλες οι ως άνω αλλαγές, η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και η περίοδος αποπληρωμής είναι στα 5,63 χρόνια. Ο χρόνος ζωής των προϊόντων λήφθηκε ίσος με τον σταθμισμένο χρόνο ζωής, που είναι 9,92 έτη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η επένδυση είναι οικονομικά συμφέρουσα.

Για την δεύτερη περίπτωση οικονομικής ανάλυσης, βάση του κλιμακωτού τιμολογίου ύδρευσης – αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ, τα συμπεράσματα που εξάγονται είναι τα ακόλουθα:

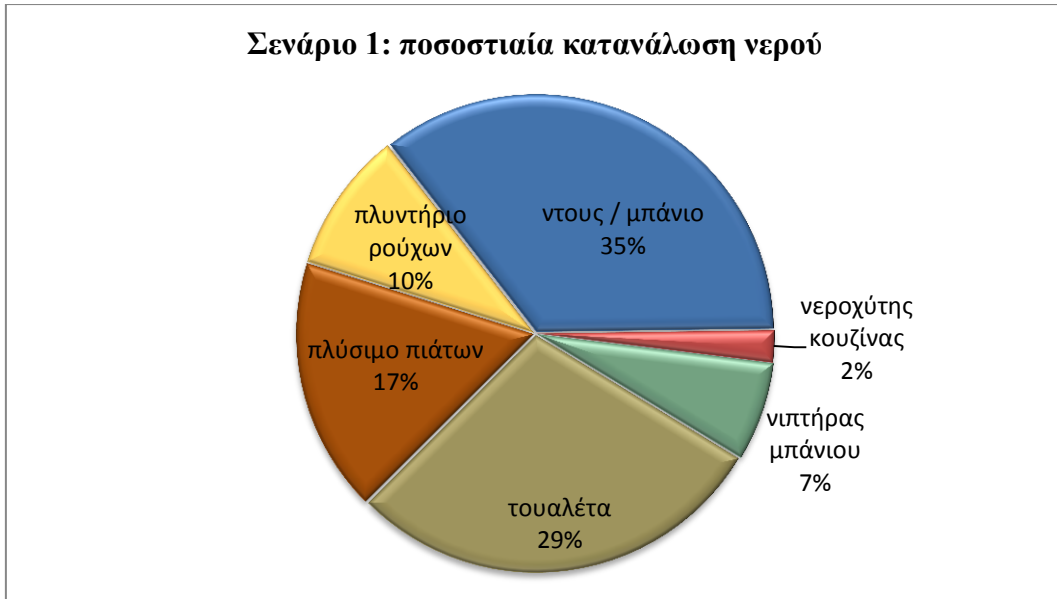
- Η αγορά νέων κεφαλών ντουζιέρας που εξοικονομούν νερό συμφέρει, καθώς η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Σύμφωνα με την αθροιστική ταμειακή ροή υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης πριν από τον 1^ο χρόνο. Το ίδιο συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από την καμπύλη της παρούσας αξίας.
- Η αγορά νέας βρύσης για την κουζίνα και νέας βρύσης για το μπάνιο που θα εξοικονομούν νερό, συμφέρει, καθώς η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης λίγο μετά τον 1^ο χρόνο. Το ίδιο συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από την καμπύλη της παρούσας αξίας.
- Συμφέρει η αγορά νέας τουαλέτας, που θα εξοικονομεί νερό, καθώς η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης περίπου στον 1^ο χρόνο. Το ίδιο συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από την καμπύλη της παρούσας αξίας.
- Συμφέρει η αγορά νέας κεφαλής ντους, νέας βρύσης για την κουζίνα, νέας βρύσης για το μπάνιο και νέας τουαλέτας, καθώς η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης τον 1^ο χρόνο. Το ίδιο συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από την καμπύλη της παρούσας αξίας.

- Συμφέρει η αγορά πλυντηρίου πιάτων, που θα εξοικονομεί νερό, καθώς η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης τον 4ο χρόνο. Σύμφωνα όμως με την καμπύλη της παρούσας αξίας, που αποτελεί πιο αξιόπιστο κριτήριο, η αποπληρωμή γίνεται τον 5^ο χρόνο.
- Η αγορά νέου πλυντηρίου ρούχων δεν συμφέρει χωρίς πρόσθετα κίνητρα. Η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι αρνητική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μικρότερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης, μετά τον 8ο χρόνο. Ωστόσο, μια επένδυση συμφέρει όταν ο χρόνος επανείσπραξης του κεφαλαίου είναι σημαντικά μικρότερος της διάρκειας ωφέλιμης ζωής της επένδυσης, που για τα πλυντήρια ρούχων είναι τα 10 έτη, σύμφωνα με τις παραδοχές που έγιναν. Το συμπέρασμα πως η επένδυση δεν συμφέρει επιβεβαιώνεται και από την καμπύλη της παρούσας αξίας.
- Η αγορά νέου πλυντηρίου ρούχων και πλυντηρίου πιάτων συμφέρει, καθώς η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης τον 6ο χρόνο. Ωστόσο, σύμφωνα με την καμπύλη της παρούσας αξίας, η αποπληρωμή πραγματοποιείται τον 8ο χρόνο.
- Η εφαρμογή όλων των παραπάνω αλλαγών μαζί συμφέρει, καθώς η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Η αθροιστική ταμειακή ροή δείχνει πως υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης μετά τον 4^ο χρόνο. Η καμπύλη της παρούσας αξίας δείχνει όμως πως η αποπληρωμή πραγματοποιείται τον 6^ο χρόνο από την αρχική επένδυση.

6.3.4 Οικιακές υδάτινες ροές

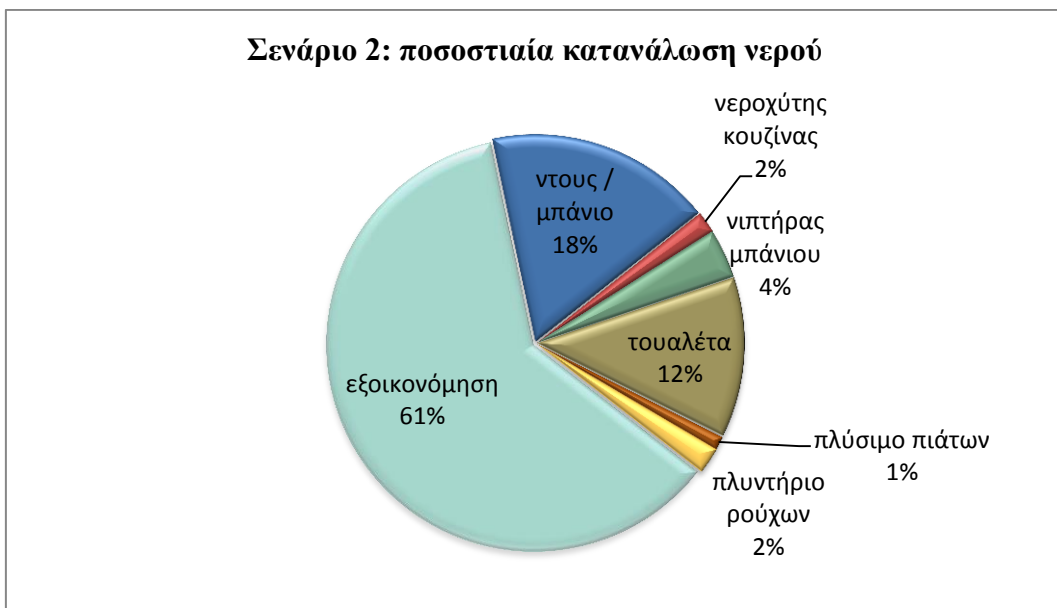
Τα διαγράμματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια, απεικονίζουν την οικιακή κατανάλωση νερού, όπως αυτή κατανέμεται σε κάθε χρήση, για τα δύο σενάρια της οικονομικής ανάλυσης. Για την κατασκευή των διαγραμμάτων χρησιμοποιήθηκε η κατανάλωση νερού σε λίτρα, ανά άτομο και ανά ημέρα, για την κάθε χρήση. Στην περίπτωση αυτή, εξετάζεται μια κατοικία χωρίς κήπο, όπου διαμένει τετραμελής οικογένεια.

Στο Διάγραμμα 6.9 δίνεται η ποσοστιαία κατανάλωση νερού για το σενάριο 1, όπου δεν υπάρχει εξοικονόμηση νερού. Η ποσότητα νερού που καταναλώνεται είναι 208 λίτρα ανά άτομο και ανά ημέρα. Η κατανάλωση νερού από το μεγαλύτερο καταναλωτή προς το μικρότερο είναι: ντους και μπάνιο (35%), τουαλέτα (29%), πλύσιμο πιάτων (17%), πλυντήριο ρούχων (10%), νιπτήρας μπάνιου (7%), νεροχύτης κουζίνας (2%).



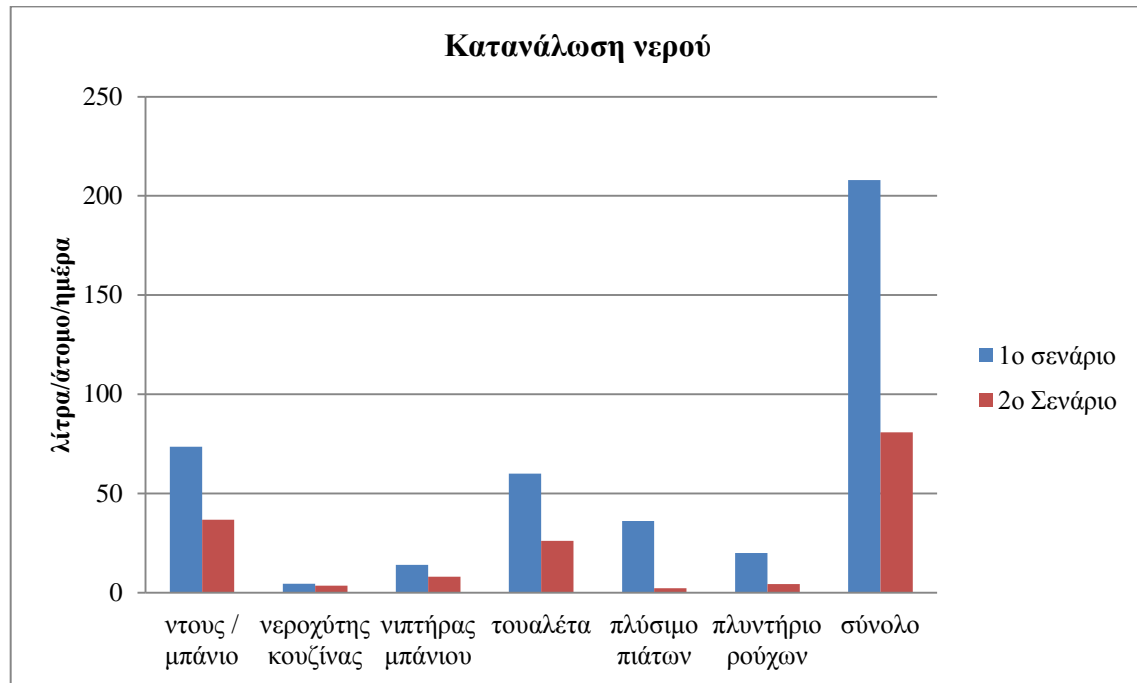
Διάγραμμα 6.9 Ποσοστιαία οικιακή κατανάλωση νερού για το 1^ο σενάριο

Στο σενάριο 2 (διάγραμμα 6.10) και για την περίπτωση που εφαρμόζονται όλες οι δυνατές αλλαγές για εξοικονόμηση νερού, τότε η ποσότητα νερού που καταναλώνεται είναι περίπου 80 λίτρα ανά άτομο και ανά ημέρα. Η εξοικονόμηση νερού σε σύγκριση με το σενάριο 1 φτάνει στο 61%, ενώ η κατανάλωση νερού από το μεγαλύτερο καταναλωτή προς το μικρότερο είναι: ντους και μπάνιο (18%), τουαλέτα (12%), νιπτήρας μπάνιου (4%), πλυντήριο ρούχων (2%) νεροχύτης κουζίνας (2%), πλυντήριο πιάτων (1%). Μία μείωση της κατανάλωσης νερού κατά 61% μοιάζει πολύ μεγάλη, ωστόσο πρέπει να σημειωθεί πως η σύγκριση γίνεται μεταξύ ενός αρκετά δυσμενούς σεναρίου (σενάριο 1) και ενός σεναρίου όπου εφαρμόζονται όλες οι δυνατές αλλαγές που προσφέρουν εξοικονόμηση νερού (σενάριο 2).

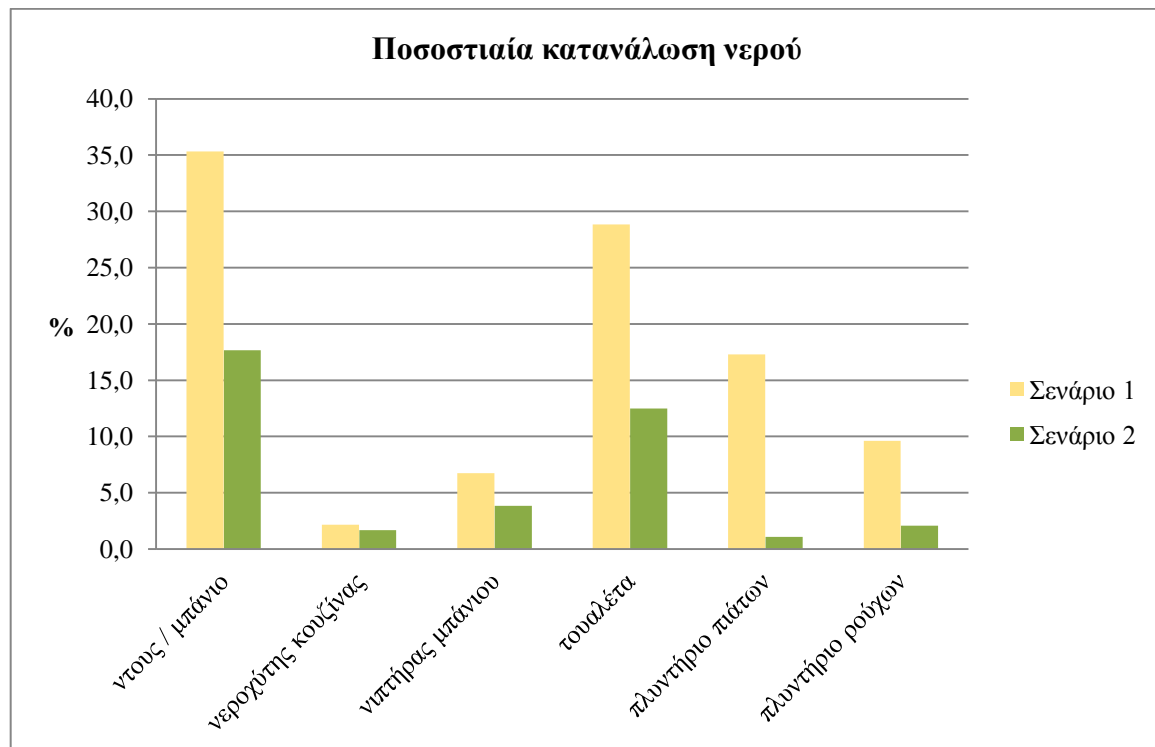


Διάγραμμα 6.10 Ποσοστιαία οικιακή κατανάλωση νερού για το 2^ο σενάριο

Στο Διάγραμμα 6.11 απεικονίζεται η κατανάλωση νερού σε λίτρα ανά άτομο και ανά ημέρα, για τα δύο σενάρια που αναφέρθηκαν. Στο Διάγραμμα 6.12 απεικονίζεται η ποσοστιαία κατανάλωση νερού ανά χρήση, σύμφωνα με το σενάριο 1 και σύμφωνα με το σενάριο 2.

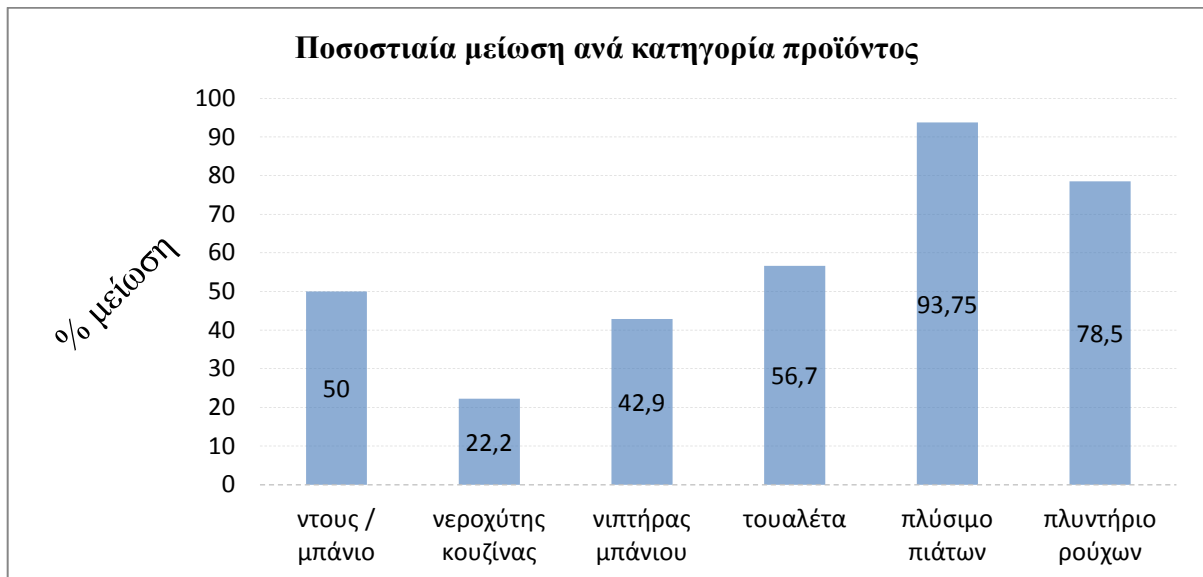


Διάγραμμα 6.11 Κατανάλωση νερού για τα δύο σενάρια της ανάλυσης.



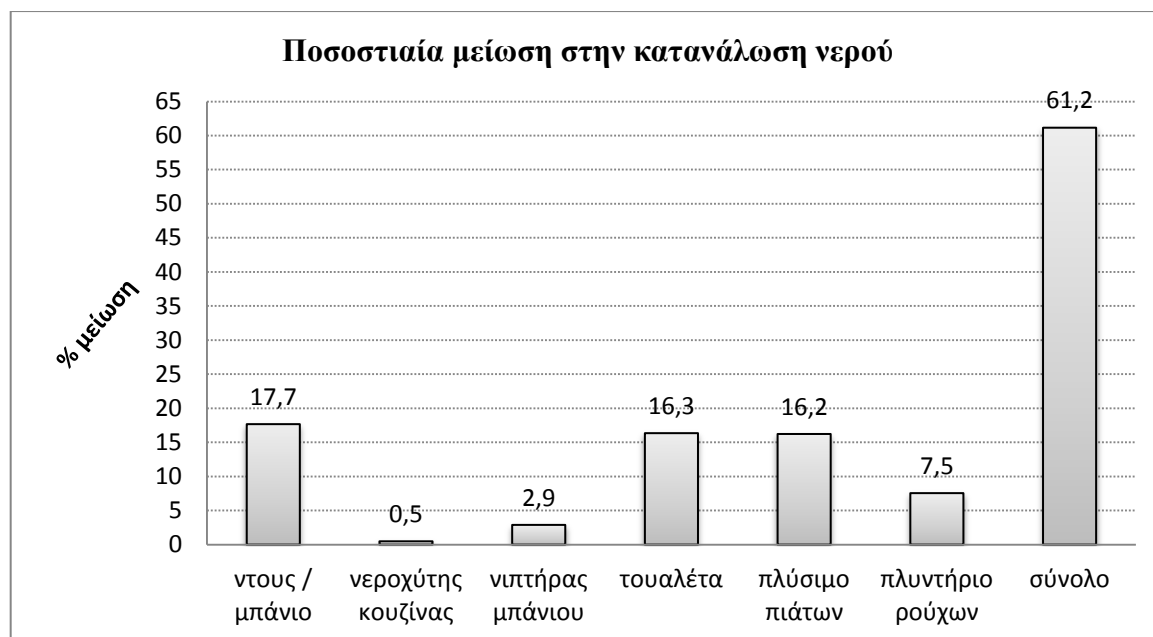
Διάγραμμα 6.12 Ποσοστιαία κατανάλωση νερού για τα δύο σενάρια.

Στο Διάγραμμα 6.13 που ακολουθεί διακρίνεται η μείωση στην κατανάλωση νερού με αντικατάσταση κάθε προϊόντος παλιάς τεχνολογίας με νέο προϊόν, που προσφέρει εξοικονόμηση νερού. Η μείωση στην κατανάλωση νερού δίνεται σε ποσοστό και ουσιαστικά συγκρίνονται τα παλιά με τα νέα προϊόντα. Παρατηρείται μεγαλύτερη μείωση στο πλύσιμο των πιάτων, που οφείλεται στο γεγονός ότι στο σενάριο 1 δεν υπάρχει πλυντήριο πιάτων, ενώ στο σενάριο 2 πραγματοποιείται αγορά πλυντηρίου νέας τεχνολογίας που προσφέρει σημαντική εξοικονόμηση νερού. Μεγάλη μείωση στην κατανάλωση νερού παρατηρείται στα πλυντήρια ρούχων, και αυτό λόγω της μεγάλης κατανάλωσης νερού των πλυντηρίων παλιάς τεχνολογίας. Σημαντική μείωση μπορεί να επιτευχθεί με αλλαγή της τουαλέτας (56,7%) αλλά και με αλλαγή της κεφαλής ντους (50%). Για παράδειγμα, με αντικατάσταση της κεφαλής ντους, η κατανάλωση νερού για το συγκεκριμένο προϊόν μειώνεται κατά 50%.



Διάγραμμα 6.13 Ποσοστιαία μείωση κατανάλωσης νερού ανά κατηγορία προϊόντος. Σύγκριση τυπικών προϊόντων και προϊόντων εξοικονόμησης.

Στο Διάγραμμα 6.14 παρουσιάζεται η εξοικονόμηση που μπορεί να επιτευχθεί στη συνολική κατανάλωση νερού, με αντικατάσταση των προϊόντων του πρώτου σεναρίου. Η εξοικονόμηση γίνεται με βάση αναφοράς την κατανάλωση των 208 lt/άτομο/ημέρα του πρώτου σεναρίου. Για παράδειγμα, με αντικατάσταση μόνο της κεφαλής ντους, η κατανάλωση στο δεύτερο σενάριο μειώνεται κατά 17,7% ή πιο συγκεκριμένα, μειώνεται από τα 208 lt/άτομο/ημέρα στα 171 lt/άτομο/ημέρα.



Διάγραμμα 6.14 Ποσοστιαία μείωση στη συνολική κατανάλωση νερού μιας οικίας με βάση την αντικατάσταση κάθε προϊόντος μεταξύ του πρώτου και του δεύτερου σεναρίου.

6.4 Συστήματα γκρίζου νερού

Στη συνέχεια εξετάζεται η εφαρμογή ενός συστήματος συλλογής και επεξεργασίας γκρίζου νερού σε μια κατοικία. Η οικονομική ανάλυση θα βασιστεί στην κοστολόγηση του νερού σύμφωνα με το τιμολόγιο της ΕΥΔΑΠ.

Η ανάλυση που ακολουθεί υπολογίζει το κέρδος από το νερό που επαναχρησιμοποιείται και βασίζεται στις ακόλουθες παραδοχές:

- Το γκρίζο νερό που συλλέγεται περιλαμβάνει το νερό από το πλυντήριο ρούχων και από το ντους / μπάνιο. Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί περίπου στο 40 - 50% της συνολικής κατανάλωσης νερού. Η παρουσία κήπου σε μια κατοικία είναι το στοιχείο που καθορίζει εάν το γκρι νερό θα επαναχρησιμοποιείται μόνο στην τουαλέτα ή αν θα χρησιμοποιείται τόσο στην τουαλέτα όσο και για πότισμα του κήπου.
- Η καλλιεργημένη επιφάνεια κήπου για κατοικίες τεσσάρων ατόμων λαμβάνεται ίση με 40 m², με απαίτηση άρδευσης ίση με 8 lt/m²-d.
- Η μέση διάρκεια ζωής του συστήματος γκρίζου νερού λαμβάνεται ίση με 10 έτη.
- Στην ανάλυση λήφθηκε υπόψη μόνο το κόστος αγοράς ενός συστήματος.
- Το κόστος αγοράς ενός συστήματος γκρίζου νερού θεωρήθηκε ίσο με 4428 €. Το κόστος αυτό προέκυψε έπειτα από έρευνα αγοράς και πρόκειται για το πιο

οικονομικό σύστημα που εντοπίστηκε. Τονίζεται ότι θεωρήθηκε πως το κόστος λειτουργίας είναι χαμηλό και δε λήφθηκε υπόψη.

Η ανάλυση γίνεται για τρεις περιπτώσεις: Α) Η πρώτη περίπτωση αφορά την εγκατάσταση συστήματος γκρίζου νερού σε κατοικίες με κήπο και με συμβατικό εξοπλισμό, που δεν εξοικονομεί νερό, Β) στη δεύτερη περίπτωση εξετάζεται η εγκατάσταση του συστήματος σε κατοικίες με κήπο και με νέο εξοπλισμό εξοικονόμησης, που συνεπάγεται και μειωμένη ποσότητα ανακυκλωμένου νερού και Γ) στην τρίτη περίπτωση εξετάζεται η εφαρμογή του συστήματος σε συνδυασμό με εφαρμογή όλων των αλλαγών που μπορούν να γίνουν και να προσφέρουν εξοικονόμηση νερού σε μια κατοικία, με κήπο.

Για την ανάλυση υπολογίζονται η ποσότητα νερού από το πλυντήριο ρούχων και από το ντους, που αποτελούν ημι-ακάθαρτο νερό και θα τροφοδοτήσουν το σύστημα συλλογής γκρίζου νερού. Η ποσότητα του νερού που θα συλλέγεται είναι απαραίτητο να είναι γνωστή για τη διαστασιολόγηση του συστήματος του γκρίζου νερού. Σχετικά με την κοστολόγηση, όπως προαναφέρθηκε, θα ληφθεί υπόψη μόνο το κόστος προμήθειας ενός συστήματος και όχι το κόστος που αφορά την εγκατάσταση του συστήματος. Το γκρι νερό θα χρησιμοποιείται στο καζανάκι της τουαλέτας και στον κήπο. Γενικά το πλυντήριο ρούχων δεν προσφέρει μεγάλη ποσότητα νερού, ωστόσο αυτό εξαρτάται από διάφορους παράγοντες και από τις συνήθειες κάθε οικογένειας. Οι υπολογισμοί θα πραγματοποιηθούν βάση των παραδοχών που αναφέρθηκαν παραπάνω.

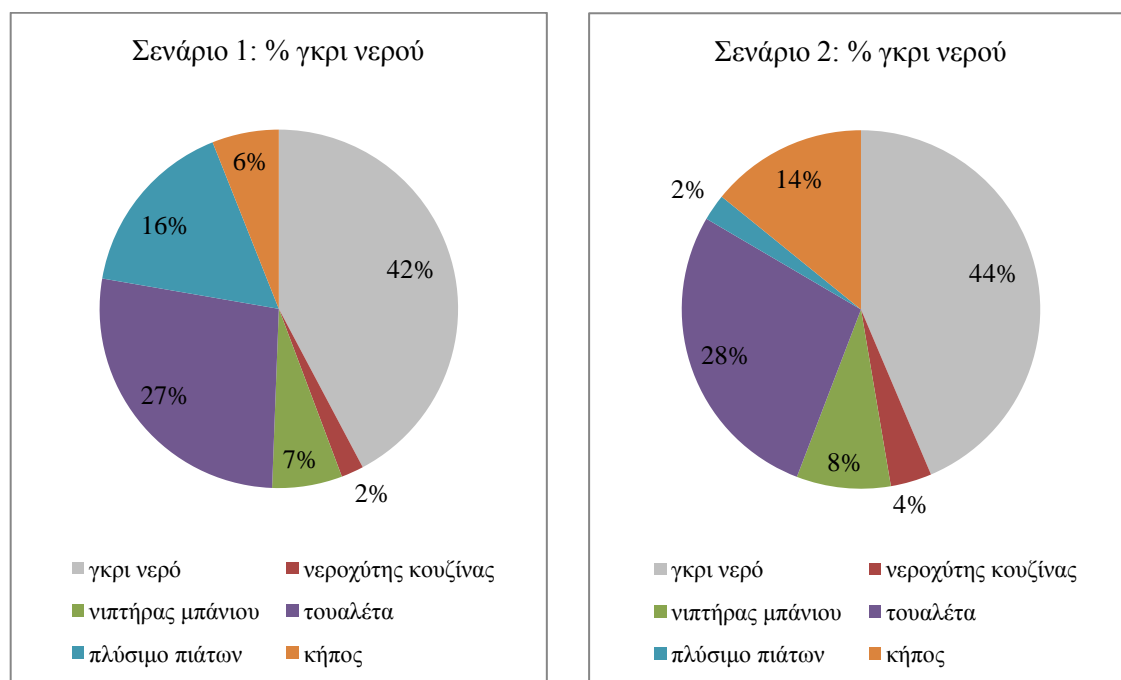
Στον πίνακα 6.6 δίνονται οι ποσότητες νερού που καταναλώνονται στο ντους / μπάνιο και στο πλυντήριο ρούχων, για τα σενάρια 1 και 2, συνεπώς υπολογίζεται η ποσότητα νερού που θα συλλέγεται και θα τροφοδοτεί το σύστημα γκρίζου νερού. Επίσης, δίνεται και η ποσότητα νερού που απαιτείται για το καζανάκι της τουαλέτας, σύμφωνα με τις παραδοχές που έχουν γίνει. Επίσης, φαίνεται η συχνότητα (σε ημέρες) με την οποία είναι δυνατό να ποτίζεται ο κήπος, σε περίπτωση εγκατάστασης συστήματος γκρίζου νερού.

Πίνακας 6.6. Υπολογισμός της ποσότητας γκρίζου νερού

Ποσότητα νερού (lt/κατοικία/day)	Σενάριο 1	Σενάριο 2
Ντους/μπάνιο	294	147
Πλυντήριο ρούχων	80	17,2
Γκρι νερό	374	164,2
Τουαλέτα	240	104
Διαθέσιμη ποσότητα για άρδευση	134	60,2
Απαίτηση άρδευσης	320	320
Συχνότητα άρδευσης	2,4 μέρες	5,3 μέρες

Στο διάγραμμα 6.15 φαίνεται η ποσότητα γκρι νερού που παράγεται για το κάθε σενάριο. Πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο σενάριο το γκρι νερό αποτελεί το 42% της

συνολικής οικιακής κατανάλωσης νερού, ενώ στο δεύτερο σενάριο αποτελεί το 44%, και ουσιαστικά αφορά την κατανάλωση νερού στο μπάνιο / ντους και στο πλυντήριο ρούχων.



Διάγραμμα 6.15 Ποσοστό του παραγόμενου γκρι νερού με βάση την οικιακή κατανάλωση, για τα δύο σενάρια της οικονομικής ανάλυσης.

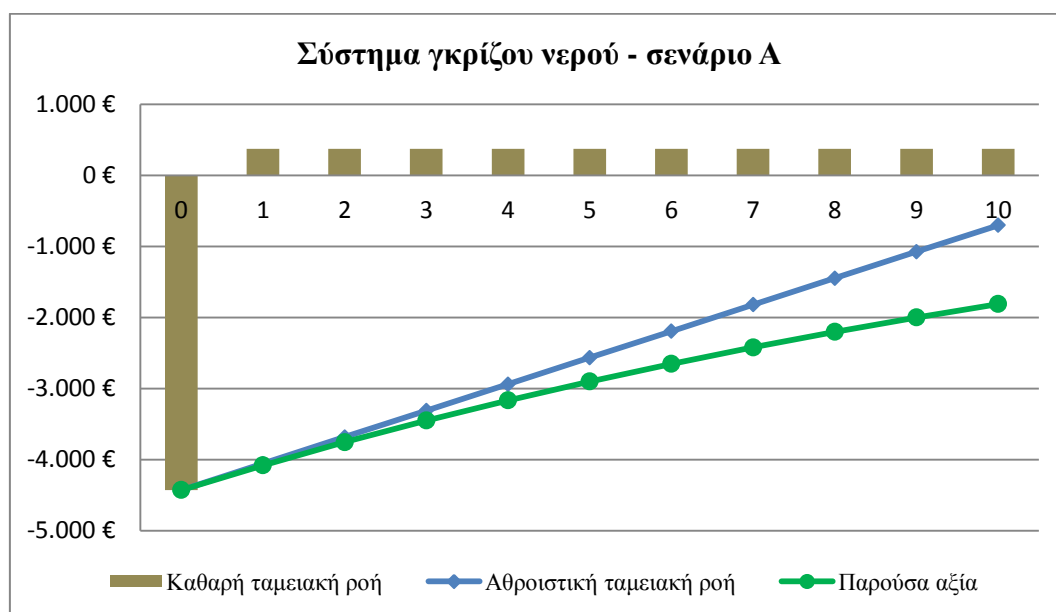
Στην περίπτωση κατοικίας με κήπο, έγιναν οι εξής παραδοχές: Το πότισμα για τους 6 πιο ζεστούς μήνες θα γίνεται κάθε 3 μέρες, ενώ τους άλλους 6 μήνες ο κήπος δεν θα ποτίζεται. Με τις παραδοχές αυτές μπορεί να υπολογιστεί η ποσότητα νερού που απαιτείται για πότισμα καθώς και τα χρήματα που εξοικονομούνται από τον λογαριασμό του νερού σε περίπτωση που ποτίζουμε με ανακυκλωμένο γκριζό νερό. Επιπλέον, θα πρέπει η δεξαμενή αποθήκευσης γκριζού νερού να επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες για πότισμα.

Για το πότισμα του κήπου απαιτούνται $0,32 \text{ m}^3$ νερού οπότε υπολογίστηκε πως απαιτούνται $19,2 \text{ m}^3$ νερού για πότισμα ανά κατοικία ανά έτος. Για να επαρκεί η χωρητικότητα της δεξαμενής αποθήκευσης και να συγκρατεί τον απαιτούμενο όγκο νερού για πότισμα, οι υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν για τους θερμούς μήνες, όταν η συχνότητα ποτίσματος είναι μεγαλύτερη. Από τους υπολογισμούς που πραγματοποιήθηκαν σε φύλλο του excel, προκύπτει πως επαρκεί μια δεξαμενή αποθήκευσης χωρητικότητας 1 m^3 . Για το πρώτο σενάριο, την 3^η μέρα που θα γίνεται το πότισμα θα υπάρχει στη δεξαμενή επαρκής ποσότητα νερού για το πότισμα του κήπου, πέρα από την ποσότητα νερού που απαιτείται για το καζανάκι της τουαλέτας. Σε περίπτωση που το παρεχόμενο νερό υπερκαλύπτει τη ζητούμενη ποσότητα, θα υπάρχει δυνατότητα υπερχειλίσης. Κατά τους 6 λιγότερο θερμούς μήνες, θα υπάρχει σίγουρα υπερχειλίση. Για το δεύτερο σενάριο, η ποσότητα γκρι νερού δεν επαρκεί για άρδευση του κήπου κάθε 3 μέρες, αλλά επαρκεί για άρδευση κάθε 5 μέρες. Εάν ο

ιδιώτης επιθυμεί να συνεχίσει να ποτίζει με την ίδια συχνότητα, απαιτούνται επιπλέον 140 λίτρα νερό κάθε φορά, πόσιμης ποιότητας. Λαμβάνοντας υπόψη πως ο κήπος ποτίζεται 60 φορές, απαιτούνται 8,4 κυβικά νερό που αντιστοιχούν σε 1,4 κυβικά νερό ανά μήνα, για το εξάμηνο που ποτίζεται ο κήπος. Η ποσότητα αυτή δεν είναι σημαντική με την έννοια πως δεν αλλάζει η κλίμακα στο τιμολόγιο ύδρευσης – αποχέτευσης, συνεπώς δεν λήφθηκε υπόψη.

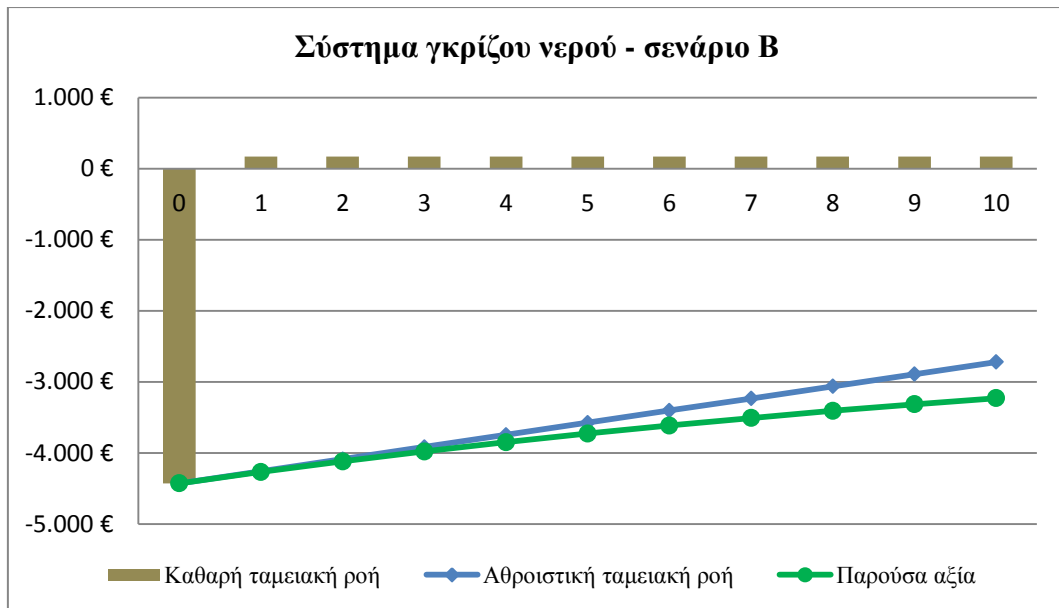
Για την εν λόγω ανάλυση καταστρώθηκαν πίνακες των ταμειακών ροών σε υπολογιστικό φύλλο του excel, όπου λαμβάνεται υπόψη το κέρδος που προκύπτει στο λογαριασμό ύδρευσης – αποχέτευσης, που οφείλεται στην εξοικονόμηση νερού λόγω της επένδυσης που πραγματοποιείται σε κάθε περίπτωση. Υπολογίζεται για κάθε περίπτωση η Καθαρή Παρούσα Αξία της επένδυσης και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR) της επένδυσης. Στη συνέχεια παρατίθενται τα διαγράμματα που προέκυψαν από την οικονομική ανάλυση.

Σημείωση: για την περίπτωση εγκατάστασης συστήματος γκρίζου νερού σε κατοικία χωρίς κήπο, η διαθέσιμη ποσότητα νερού μόνο από το ντους και το μπάνιο επαρκεί και υπερκαλύπτει την απαίτηση νερού για το καζανάκι της τουαλέτας, όπως προκύπτει από τα δεδομένα του Πίνακα 6.2.



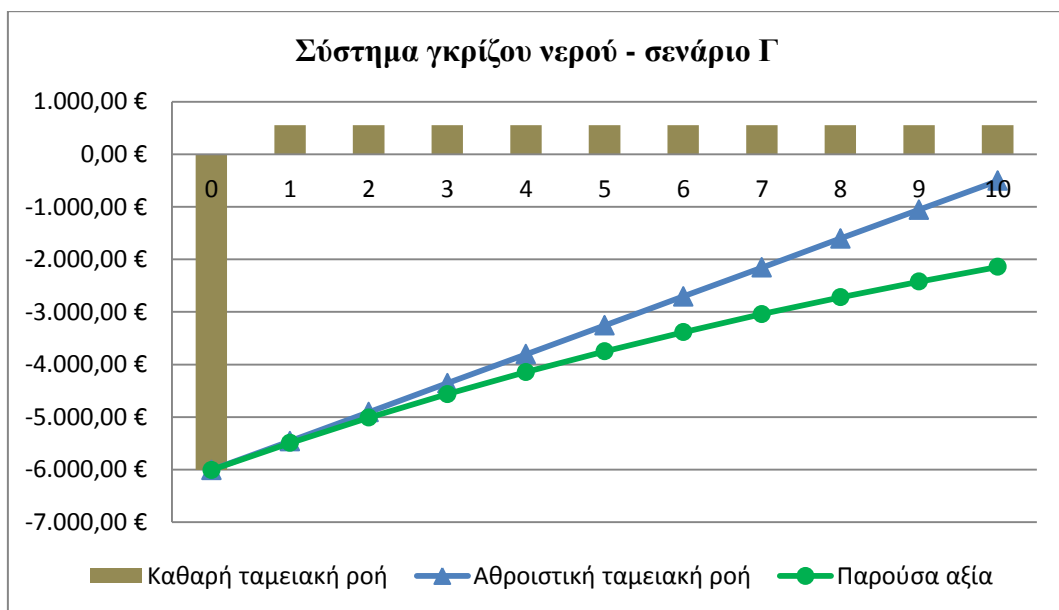
Διάγραμμα 6.16 Σύστημα γκρι νερού: περίπτωση Α

Στην περίπτωση Α εξετάζεται η εγκατάσταση συστήματος γκρίζου νερού σε κατοικίες με κήπο και με συμβατικό εξοπλισμό, που δεν εξοικονομεί νερό. Από το Διάγραμμα 6.16 φαίνεται πως η επένδυση δεν συμφέρει. Επιπλέον, η Καθαρή Παρούσα Αξία υπολογίστηκε πως είναι αρνητική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μικρότερος από το επιτόκιο προεξόφλησης. Συνεπώς, η αγορά ενός συστήματος γκρίζου νερού δεν είναι ελκυστική χωρίς πρόσθετα κίνητρα.



Διάγραμμα 6.17 Σύστημα γκρι νερού: περίπτωση Β

Στην περίπτωση Β εξετάζεται η εγκατάσταση του συστήματος σε κατοικίες με κήπο και με νέο εξοπλισμό εξοικονόμησης, που συνεπάγεται και μειωμένη ποσότητα ανακυκλωμένου νερού. Από το Διάγραμμα 6.17 φαίνεται πως η επένδυση δεν συμφέρει. Η Καθαρή Παρούσα Αξία υπολογίστηκε πως είναι αρνητική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μικρότερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Συνεπώς, η αγορά ενός συστήματος γκρίζου νερού δεν είναι ελκυστική χωρίς πρόσθετα κίνητρα.



Διάγραμμα 6.18 Σύστημα γκρι νερού: περίπτωση Γ

Στην τρίτη περίπτωση εξετάζεται η εφαρμογή του συστήματος σε συνδυασμό με εφαρμογή όλων των αλλαγών που μπορούν να γίνουν ταυτόχρονα, και να προσφέρουν εξοικονόμηση νερού σε μια κατοικία, με κήπο. Από το Διάγραμμα 6.18 φαίνεται πως η επένδυση δεν συμφέρει. Η Καθαρή Παρούσα Αξία υπολογίστηκε πως είναι αρνητική και ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μικρότερος από το επιτόκιο προεξόφλισης. Συνεπώς, η αγορά ενός συστήματος γκρίζου νερού δεν είναι ελκυστική χωρίς πρόσθετα κίνητρα.

Από την οικονομική ανάλυση προκύπτει γενικά πως, όσον αφορά τις τρεις παραπάνω περιπτώσεις, πιο συμφέρουσα εφαρμογή αποτελεί το σενάριο Γ (IRR = - 1.6%) και ακολουθούν το σενάριο Α (IRR = - 3%) και σενάριο Β (IRR = - 14.4%). Ωστόσο, η εγκατάσταση ενός συστήματος συλλογής και επεξεργασίας γκρίζου νερού δεν είναι οικονομικά ελκυστική σε επίπεδο μονοκατοικίας, ακόμη και αν υπάρχει κήπος και είναι δυνατό να εκμεταλλευτούμε μεγαλύτερη ποσότητα ανακυκλωμένου νερού. Η επένδυση μάλιστα δεν συμφέρει, παρόλο που έχει ληφθεί υπόψη μόνο το κόστος προμήθειας και χωρίς να έχουν υπολογιστεί το κόστος εγκατάστασης, το κόστος λειτουργίας, το κόστος συντήρησης και το κόστος των αναλώσιμων. Η εφαρμογή αυτών των συστημάτων πιθανότατα να συμφέρει σε περίπτωση που υπάρχει επιδότηση ή σε περίπτωση που εφαρμόζεται σε συλλογικό επίπεδο, για παράδειγμα σε μια πολυκατοικία.

Αξίζει να σημειωθεί πως η επένδυση για κάθε ένα από τα παραπάνω τρία σενάρια θα ήταν οριακή για τις εξής τιμές συστήματος γκρίζου νερού: για το σενάριο Α, 2230 €· για το σενάριο Β, 510 €· και για το σενάριο Γ, 1820 €. Η επένδυση είναι οριακή για τις προαναφερθείσες τιμές που σημαίνει πως για χαμηλότερες τιμές από αυτές, η επένδυση μπορεί να γίνει οικονομικά ελκυστική για μια κατοικία. Συνεπώς, θα έπρεπε να δοθούν επιπλέον κίνητρα στους καταναλωτές, πιθανότατα με τη μορφή επιδοτήσεων.

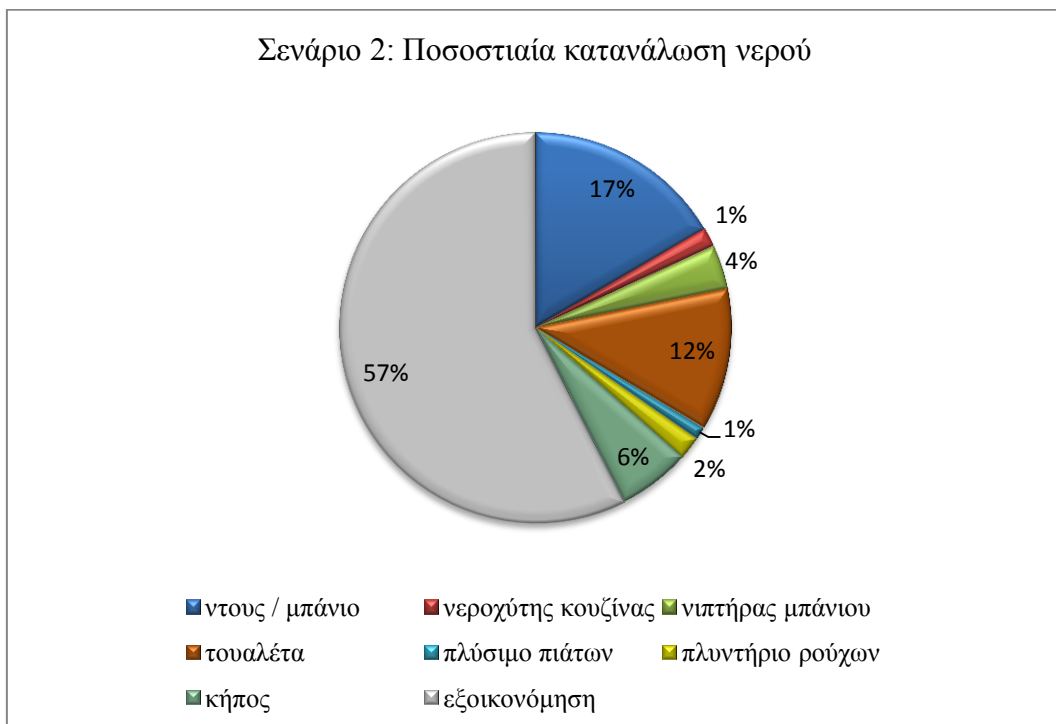
Επισημαίνεται πως παρόλο που έχει ληφθεί υπόψη μόνο το κόστος αγοράς ενός συστήματος γκρι νερού και δεν έχει ληφθεί υπόψη το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας του εν λόγω συστήματος, η επένδυση δε συμφέρει τους ιδιώτες.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα διαγράμματα που απεικονίζουν την οικιακή κατανάλωση νερού, όπως αυτή κατανέμεται σε κάθε χρήση, για τα δύο σενάρια της οικονομικής ανάλυσης. Για την κατασκευή των διαγραμμάτων χρησιμοποιήθηκε η κατανάλωση νερού σε λίτρα, ανά άτομο και ανά ημέρα, για την κάθε χρήση. Στην περίπτωση αυτή, εξετάζεται μια κατοικία με κήπο.

Στα δύο διαγράμματα 6.19 και 6.20 παρατηρείται πως δεν έχει αλλάξει κάτι όσον αφορά την κατάταξη των χρήσεων νερού στην κατοικία, σε σύγκριση με την περίπτωση όπου δεν υπάρχει κήπος. Ακόμη και οι διαφορές στα ποσοστά ανά καταναλωτή είναι πολύ μικρές, κάτι που φυσικά ήταν αναμενόμενο.



Διάγραμμα 6.19 Ποσοστιαία οικιακή κατανάλωση νερού για το πρώτο σενάριο. Η κατανάλωση νερού είναι 221,3 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα.



Διάγραμμα 6.20 Ποσοστιαία οικιακή κατανάλωση νερού για το δεύτερο σενάριο. Η κατανάλωση είναι 94,1 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα.

6.5 Αποτελέσματα συγκριτικής οικονομικής ανάλυσης μεταξύ Αθήνας – Θεσσαλονίκης

Ακολούθως πραγματοποιήθηκε συγκριτική οικονομική ανάλυση μεταξύ Αθήνας και Θεσσαλονίκης. Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα της συγκριτικής οικονομικής ανάλυσης, ώστε να εξακριβωθεί ο χρόνος απόσβεσης των επενδύσεων, με βάση τη μείωση του κόστους του λογαριασμού ύδρευσης – αποχέτευσης. Εξετάστηκαν όπως προαναφέρθηκε δύο περιπτώσεις, για μια τετραμελή οικογένεια που ζει στην Αθήνα και μια τετραμελή οικογένεια που ζει στη Θεσσαλονίκη. Οι παραδοχές που έγιναν είναι οι ίδιες, και για τις δύο πόλεις.

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη σύγκριση για τις δύο πόλεις είναι τα ακόλουθα:

- Η επένδυση σε: α) κεφαλές ντους, β) βρύσες μπάνιου και κουζίνας, γ) τουαλέτα, δ) κεφαλές ντους, βρύσες και τουαλέτα, και ε) πλυντήριο πιάτων, συμφέρουν τόσο για μια οικογένεια στην Αθήνα όσο και για μια οικογένεια στη Θεσσαλονίκη. Ωστόσο, η απόσβεση στην περίπτωση της Θεσσαλονίκης, συμβαίνει σε διαφορετικό χρόνο από ότι στην περίπτωση της Αθήνας.
- Η επένδυση σε πλυντήριο ρούχων και πλυντήριο πιάτων, εάν αυτές ήταν οι μόνες αλλαγές που πραγματοποιεί ένα νοικοκυριό, δεν συμφέρει στην Θεσσαλονίκη. Αντιθέτως στην Αθήνα φαίνεται πως γίνεται απόσβεση τον 8^ο χρόνο.
- Η απόσβεση όταν πραγματοποιείται η εφαρμογή όλων των τεχνολογιών εξοικονόμησης (εκτός του συστήματος γκρίζου νερού) γίνεται για την περίπτωση της Θεσσαλονίκης τον 4^ο χρόνο, ενώ για την περίπτωση της Αθήνας, τον 6^ο χρόνο.
- Παρουσιάζεται διαφορά στο κόστος του λογαριασμού ύδρευσης – αποχέτευσης, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα (πίνακας 6.7). Συγκεκριμένα, προκύπτει πως ο λογαριασμός ύδρευσης – αποχέτευσης είναι πιο ακριβός στη Θεσσαλονίκη. Αυτό οφείλεται στη διαφορετική κλίμακα και κοστολόγηση των καταναλώσεων στο οικιακό τιμολόγιο, στο διαφορετικό πάγιο τέλος και στη διαφορά του τέλους χρήσης υπονόμων, που για τη μεν Θεσσαλονίκη υπολογίζεται επί της εκάστοτε συνολικής αξίας του νερού σε ποσοστό 80%, για τη δε Αθήνα υπολογίζεται επί της εκάστοτε συνολικής αξίας του νερού σε ποσοστό 75%.
- Η επένδυση σε σύστημα γκρίζου νερού δε συμφέρει σε καμία περίπτωση, χωρίς πρόσθετα κίνητρα.

Πίνακας 6.7 Συγκριτική οικονομική ανάλυση Αθήνας - Θεσσαλονίκης

	Αθήνα	Θεσσαλονίκη
	Ετήσιο κόστος λογαριασμού ΕΥΔΑΠ	Ετήσιο κόστος λογαριασμού ΕΥΑΘ
Σενάριο 1 ^ο	544 €	774 €
Σενάριο 2 ^ο	135 €	194 €
Σενάριο 2 ^ο με κήπο	154 €	223 €
Σενάριο 2 ^ο με κήπο και με σύστημα γκρι νερού	85 €	120 €

7. Συμπεράσματα - Προτάσεις

7.1 Συμπεράσματα

Το νερό είναι ένας πολύτιμος φυσικός πόρος, απαραίτητος σε κάθε πτυχή της ζωής μας. Στην Ελλάδα, η μεγαλύτερη ζήτηση νερού αφορά την κάλυψη των αναγκών της γεωργίας, και μόνο σε μεγάλα αστικά κέντρα η σημαντικότερη ζήτηση είναι για τις ανάγκες ύδρευσης. Η πίεση που ασκείται στους υδάτινους πόρους μας είναι ιδιαίτερα έντονη τη θερινή περίοδο, λόγω άρδευσης πρωταρχικά, αλλά και λόγω τουρισμού. Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι πως πρέπει να δοθεί βαρύτητα στην εξοικονόμηση νερού στον τομέα της γεωργίας. Ωστόσο, κάθε προσπάθεια για εξοικονόμηση νερού είναι πολύτιμη και υπό αυτό το πρίσμα, ο τομέας της ύδρευσης είναι επίσης σημαντικός. Συνεπώς, είναι αναγκαίο να προωθηθεί η εξοικονόμηση νερού σε επίπεδο κατοικίας, ώστε να επιτευχθεί ορθολογική χρήση του νερού στις αστικές περιοχές και μείωση με τον τρόπο αυτό της ζήτησης πόσιμου νερού.

Αναφορικά με την Ελλάδα, προτεραιότητα για την εξοικονόμηση νερού σε επίπεδο κατοικίας πρέπει να δοθεί στα μεγάλα αστικά κέντρα, όπως είναι η Αθήνα, η Θεσσαλονίκη και η Πάτρα, καθώς και στα νησιά, ιδιαίτερα σε αυτά που αντιμετωπίζουν έντονο πρόβλημα ύδρευσης.

Για να επιτευχθεί εξοικονόμηση νερού στα νοικοκυριά, πρωταρχικό στόχο αποτελεί η αλλαγή στα προϊόντα που καταναλώνουν νερό, όπως είναι οι κεφαλές ντους, οι βρύσες, οι τουαλέτες, τα πλυντήρια πιάτων και ρούχων. Σε αυτή την περίπτωση αναφερόμαστε σε προϊόντα νέας τεχνολογίας, που παρέχουν αποδοτικότερη χρήση του νερού.

Παράλληλα είναι αναγκαία η ενημέρωση των πολιτών και η παροχή σχετικών κινήτρων. Απαραίτητη είναι η ευαισθητοποίηση των πολιτών, ώστε να υπάρξει πλήρης αξιοποίηση της δυνατότητας εξοικονόμησης που προσφέρουν οι διάφορες τεχνολογίες. Πέρα από την ενημέρωση εξίσου αναγκαία είναι η παροχή κινήτρων, που επιτυγχάνεται είτε με τη μορφή επιδότησης για την αγορά νέου εξοπλισμού, είτε με την καλύτερη κοστολόγηση του νερού (ανάκτηση του πλήρους κόστους).

Η οικονομική ανάλυση για τις δυνατότητες και τα οφέλη της εξοικονόμησης νερού σε επίπεδο κατοικίας, πραγματοποιήθηκε για δύο σενάρια. Στο πρώτο σενάριο (σενάριο βάσης), τα προϊόντα της οικίας είναι παλιάς τεχνολογίας και καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες νερού. Στο δεύτερο σενάριο πραγματοποιείται αγορά νέων προϊόντων, τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα εξοικονόμησης νερού. Συγκεκριμένα, τα προϊόντα που μπορούν να αντικατασταθούν στο δεύτερο σενάριο είναι η κεφαλή στο ντους, η τουαλέτα, οι βρύσες και το πλυντήριο ρούχων. Επιπλέον, στο δεύτερο σενάριο γίνεται αγορά πλυντηρίου πιάτων, σε αντίθεση με το πρώτο σενάριο όπου δεν υπάρχει πλυντήριο πιάτων.

Στην ανάλυση που διενεργήθηκε, τα δύο σενάρια συγκρίνονται ως προς την κατανάλωση νερού, ώστε να υπολογιστεί η επιτυγχανόμενη ποσοστιαία εξοικονόμηση νερού ανά χρήση αλλά και συνολικά. Ακολουθως εξετάζεται η εξοικονόμηση χρημάτων που προκύπτει από τη μειωμένη κατανάλωση νερού καθώς και η βιωσιμότητα της επένδυσης για τους ιδιώτες. Η οικονομική ανάλυση υλοποιείται με βάση το κριτήριο της Καθαρής Παρούσας Αξίας και το κριτήριο του Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης. Μια επένδυση συμφέρει τους ιδιώτες εάν η Καθαρή Παρούσα Αξία είναι θετική και εάν ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης είναι μεγαλύτερος από το επιτόκιο προεξόφλησης. Επιπλέον, υπολογίζεται η περίοδος αποπληρωμής του αρχικού κεφαλαίου, σύμφωνα με το κριτήριο της παρούσας αξίας.

Η οικονομική ανάλυση εφαρμόστηκε για δύο περιπτώσεις και η διαφορά μεταξύ των δύο περιπτώσεων είναι το κόστος του νερού. Η πρώτη περίπτωση οικονομικής ανάλυσης γίνεται με βάση τη μέση τιμή χρέωσης ανά κυβικό μέτρο για τις υπηρεσίες ύδρευσης – αποχέτευσης. Η δεύτερη περίπτωση λαμβάνει υπόψη το κόστος σύμφωνα με το κλιμακωτό τιμολόγιο ύδρευσης – αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ. Η σύγκριση πραγματοποιείται μεταξύ του πρώτου σεναρίου και της κάθε αλλαγής που δύναται να γίνει σύμφωνα με το δεύτερο σενάριο ξεχωριστά, ώστε να διαπιστωθεί η εξοικονόμηση νερού και χρημάτων αλλά και η βιωσιμότητα κάθε επένδυσης μεμονωμένα. Επίσης γίνεται σύγκριση μεταξύ πρώτου και δεύτερου σεναρίου, για την περίπτωση που στο δεύτερο σενάριο εφαρμόζονται όλες οι δυνατές αλλαγές.

Για την πρώτη περίπτωση οικονομικής ανάλυσης (μέση τιμή χρέωσης ίση με 1,35 €/m³), τα συμπεράσματα που εξάγονται είναι τα ακόλουθα:

- Η επένδυση σε νέες κεφαλές ντους είναι συμφέρουσα και ο χρόνος αποπληρωμής του αρχικού κεφαλαίου είναι μικρότερος από 1 έτος. Η αρχική επένδυση από τον ιδιώτη είναι 25 €.
- Η επένδυση σε νέες βρύσες είναι συμφέρουσα, ο χρόνος αποπληρωμής είναι περίπου δύο έτη και η αρχική επένδυση από τον ιδιώτη είναι 132 €.
- Η επένδυση σε καζανάκια που προσφέρουν χαμηλή κατανάλωση νερού είναι συμφέρουσα και βιώσιμη. Ο χρόνος αποπληρωμής είναι μικρότερος από 1 έτος και η αρχική επένδυση από τον ιδιώτη είναι 110 €.
- Η αγορά είτε πλυντηρίου πιάτων είτε πλυντηρίου ρούχων φαίνεται πως δεν είναι βιώσιμη, χωρίς πρόσθετα κίνητρα. Η περίοδος αποπληρωμής είναι μεγαλύτερη από 10 έτη και για τις δύο περιπτώσεις και η αρχική επένδυση από τον ιδιώτη είναι 1313 €.
- Στην περίπτωση που πραγματοποιηθούν όλες οι ως άνω αλλαγές, η αρχική επένδυση από τον ιδιώτη είναι 1580 € και η αποπληρωμή πραγματοποιείται στα 5,6 χρόνια. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η επένδυση είναι συμφέρουσα. Ο χρόνος ζωής των προϊόντων λήφθηκε ίσος με τον σταθμισμένο χρόνο ζωής, που είναι 9,9 έτη.

Για την δεύτερη περίπτωση οικονομικής ανάλυσης, βάση του κλιμακωτού τιμολογίου της ΕΥΔΑΠ, τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι τα ακόλουθα:

- Η αγορά νέων κεφαλών ντουζιέρας συμφέρει και μάλιστα η αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης γίνεται πριν από τον 1^ο χρόνο.
- Η αγορά νέας βρύσης για την κουζίνα και νέας βρύσης για το μπάνιο συμφέρει τους ιδιώτες. Υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης μετά τον 1^ο χρόνο.
- Συμφέρει η αγορά νέας τουαλέτας και η αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης γίνεται περίπου στον 1^ο χρόνο.
- Συμφέρει η αγορά νέας κεφαλής ντους, νέας βρύσης για την κουζίνα, νέας βρύσης για το μπάνιο και νέας τουαλέτας, και υπάρχει αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης τον 1^ο χρόνο.
- Συμφέρει η αγορά πλυντηρίου πιάτων και η αποπληρωμή γίνεται τον 5^ο χρόνο.
- Η επένδυση για αγορά νέου πλυντηρίου ρούχων δεν συμφέρει χωρίς πρόσθετα κίνητρα και η αποπληρωμή της αρχικής επένδυσης γίνεται μετά τον 10^ο χρόνο.
- Η αγορά νέου πλυντηρίου ρούχων και πλυντηρίου πιάτων συμφέρει και η αποπληρωμή πραγματοποιείται τον 8^ο χρόνο.
- Η εφαρμογή όλων των παραπάνω αλλαγών μαζί συμφέρει και η αποπληρωμή πραγματοποιείται τον 6^ο χρόνο από την αρχική επένδυση.

Όσον αφορά στην ανάλυση για την κατανομή της οικιακής κατανάλωσης νερού, τα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα:

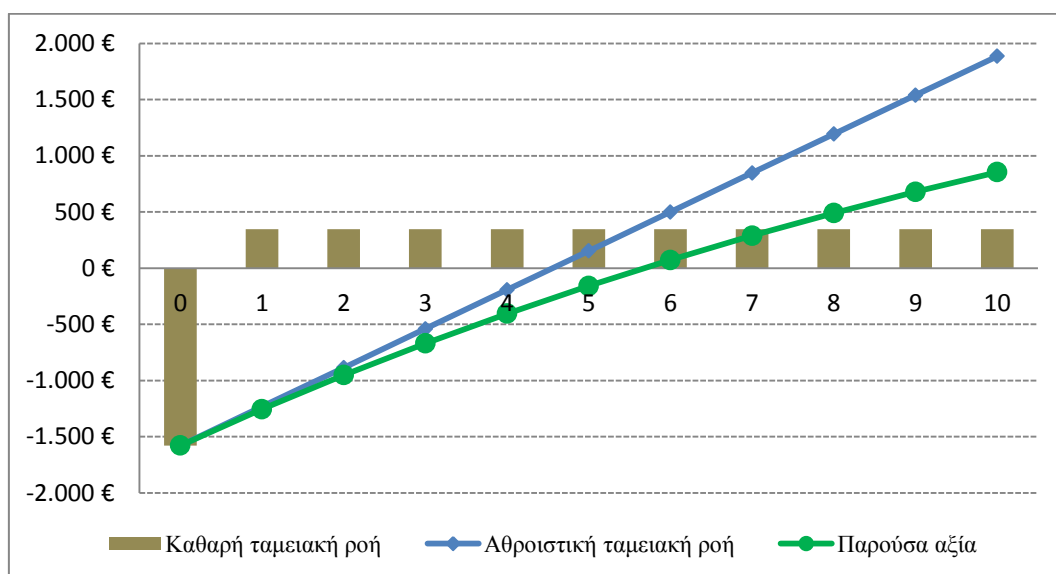
Σύμφωνα με την ποσοστιαία κατανάλωση νερού σε μια οικία για την περίπτωση όπου δεν υπάρχει εξοικονόμηση νερού (πρώτο σενάριο – σενάριο βάσης), η ποσότητα νερού που καταναλώνεται είναι περίπου 208 λίτρα ανά άτομο και ανά ημέρα. Η κατανάλωση νερού από το μεγαλύτερο καταναλωτή προς το μικρότερο είναι: ντους και μπάνιο (35%), τουαλέτα (29%), πλύσιμο πιάτων (17%), πλυντήριο ρούχων (10%), νιπτήρας μπάνιου (7%), νεροχύτης κουζίνας (2%), όπως απεικονίζεται στο Διάγραμμα 2 που ακολουθεί. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά εξάγεται το συμπέρασμα πως η εφαρμογή νέων προϊόντων που εξοικονομούν νερό θα έπρεπε να δοθεί κατά σειρά προτεραιότητας σε κεφαλές ντους, στην τουαλέτα, σε πλυντήριο πιάτων, σε πλυντήριο ρούχων και τέλος στις βρύσες.

Η παραπάνω παρατήρηση σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης υποδεικνύει πως επιτυγχάνεται σημαντική εξοικονόμηση νερού σε περίπτωση αντικατάστασης κεφαλών ντους, τουαλέτας και βρυσών. Οι παραπάνω τεχνολογίες αντιπροσωπεύουν το 73% της συνολικής κατανάλωσης νερού σε ένα νοικοκυριό. Επιπλέον, η επένδυση σε αυτά τα προϊόντα είναι συμφέρουσα για τον ιδιώτη, καθώς η απόσβεσή της πραγματοποιείται σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα και το αρχικό κόστος είναι αρκετά χαμηλό (χαμηλότερο από 300 €). Επομένως, αποτελεί πρωταρχικό στόχο η αντικατάσταση των προϊόντων αυτών, που επιτυγχάνουν τη σημαντικότερη μείωση στην κατανάλωση νερού με το μικρότερο κόστος για τους οικιακούς χρήστες. Συγκεκριμένα, με αντικατάσταση αυτών των

προϊόντων η ημερήσια κατανάλωση νερού μειώνεται από τα 208 λίτρα ανά άτομο στα 130 λίτρα ανά άτομο.

Όσον αφορά την αντικατάσταση πλυντηρίων πιάτων και ρούχων, η επένδυση αυτή θα έπρεπε να αποτελέσει επόμενο στόχο. Τα πλυντήρια καταναλώνουν το 27% περίπου της συνολικής οικιακής κατανάλωσης και με αντικατάσταση αυτών επιτυγχάνεται σημαντική εξοικονόμηση νερού, ωστόσο έχουν μεγάλο κόστος επένδυσης, με το αρχικό κεφάλαιο να είναι 1313 € για τα δύο πλυντήρια. Τονίζεται ότι στην περίπτωση μεμονωμένης αγοράς πλυντηρίου ρούχων, η επένδυση δεν συμφέρει οικονομικά, ύστερα από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε.

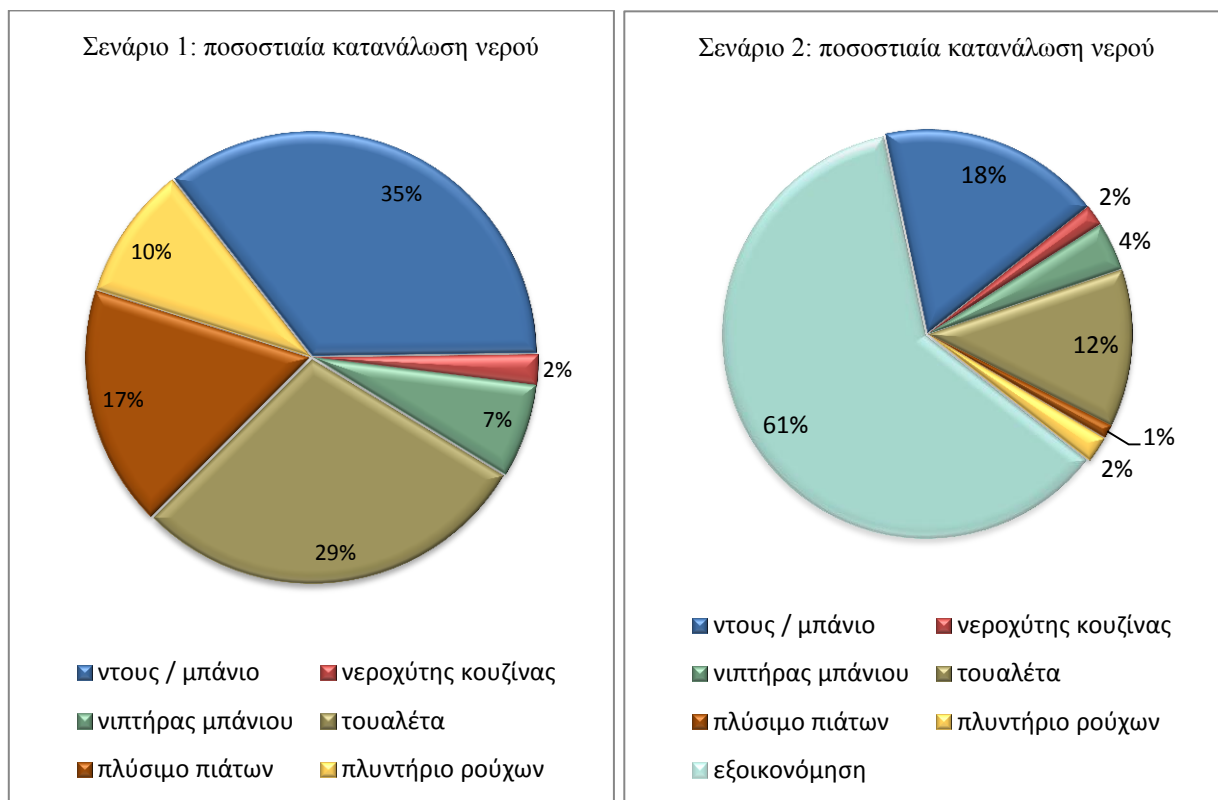
Σε περίπτωση εφαρμογής όλων των προτεινόμενων αλλαγών (κεφαλή ντους, τουαλέτα, βρύσες, πλυντήριο πιάτων και πλυντήριο ρούχων), το κόστος αρχικής επένδυσης είναι 1580 €. Η απόσβεση της επένδυσης πραγματοποιείται τον 6^ο χρόνο (Διάγραμμα 1), και προσφέρεται συνολική δυνατότητα εξοικονόμησης νερού κατά 61% σε ημερήσια βάση (Διάγραμμα 2). Πιο συγκεκριμένα, η κατανάλωση νερού για το πρώτο σενάριο (σενάριο βάσης) της ανάλυσης είναι 208 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα, ενώ στο δεύτερο σενάριο είναι 81 λίτρα ανά άτομο ανά ημέρα.



Διάγραμμα 1 Αναπαράσταση Καθαρής Ταμειακής Ροής, Αθροιστικής Ταμειακής Ροής και Παρούσας Αξίας για εφαρμογή όλων των αλλαγών. Χρέωση βάση του κλιμακωτού τιμολογίου της ΕΥΔΑΠ.

Η ποσοστιαία μείωση που επιτυγχάνεται στην κατανάλωση νερού, εάν συγκριθούν τα τυπικά προϊόντα με τα προϊόντα που προσφέρουν εξοικονόμηση, ανά τις διάφορες χρήσεις είναι: στο ντους και το μπάνιο 50%, για το νεροχύτη στην κουζίνα 22,2%, για το νιπτήρα μπάνιου 42,9%, στην τουαλέτα 56,7%, για πλύσιμο πιάτων 93,75% και στο πλυντήριο ρούχων 78,5%. Αξιοσημείωτη είναι η εξοικονόμηση όσον αφορά στο πλύσιμο πιάτων, διότι στο δεύτερο σενάριο υπάρχει το πλυντήριο πιάτων. Σημαντική

εξοικονόμηση επιτυγχάνεται με αντικατάσταση του πλυντηρίου ρούχων, της κεφαλής ντους και της τουαλέτας.



Διάγραμμα 2 Ποσοστιαία κατανάλωση νερού σε μια κατοικία, για το πρώτο σενάριο (σενάριο βάσης) και για το δεύτερο σενάριο (εφαρμογή όλων των δυνατών αλλαγών σε προϊόντα που προσφέρουν τη δυνατότητα εξοικονόμησης νερού). Τα ποσοστά εκφράζονται με βάση την ημερήσια κατανάλωση ανά άτομο, για το πρώτο σενάριο (208 λίτρα).

Μετά την οικονομική ανάλυση για τα διάφορα προϊόντα που μπορούν να αντικατασταθούν σε μια οικία, πραγματοποιήθηκε ανάλυση για την περίπτωση εγκατάστασης ενός συστήματος συλλογής και επεξεργασίας γκρι νερού. Για την εν λόγω ανάλυση υπολογίστηκε η ποσότητα γκρίζου νερού για το πρώτο και το δεύτερο σενάριο. Στην περίπτωση αυτή θεωρήθηκε πως οι κατοικίες έχουν κήπο. Οι πηγές γκρίζου νερού είναι το νερό από το ντους και από το πλυντήριο ρούχων. Το επεξεργασμένο νερό διατίθεται για χρήση στο καζανάκι της τουαλέτας και για άρδευση του κήπου. Με βάση την ποσότητα γκρίζου νερού, διαστασιολογήθηκε το σύστημα γκρίζου νερού. Από την ανάλυση προκύπτει ότι οι δεξαμενές συλλογής και επεξεργασίας του γκρίζου νερού μπορούν να είναι 0,5m³ ενώ επαρκεί μια δεξαμενή αποθήκευσης του νερού με χωρητικότητα 1m³. Το κόστος του συστήματος που επιλέχθηκε είναι 4430 € και τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης έδειξαν πως η επένδυση δεν είναι οικονομικά ελκυστική για τους ιδιώτες, χωρίς πρόσθετα

κίνητρα. Η εγκατάσταση ενός συστήματος γκρίζου νερού απαιτεί επιδότηση ώστε να συμφέρει τους καταναλωτές.

Εξετάστηκε η περίπτωση μείωσης του κόστους του συστήματος (με τη μέθοδο δοκιμής και σφάλματος), ώστε να συμφέρει τους ιδιώτες. Το συμπέρασμα που εξήχθη είναι πως για το πρώτο σενάριο, το κόστος του συστήματος πρέπει να είναι 2230 € ή χαμηλότερο. Για το δεύτερο σενάριο, το κόστος του συστήματος πρέπει να είναι 510 € ή χαμηλότερο.

Τέλος, πραγματοποιήθηκε συγκριτική οικονομική ανάλυση, για μια τετραμελή οικογένεια που ζει στην Αθήνα και μια τετραμελή οικογένεια που ζει στη Θεσσαλονίκη.

Από αυτή την ανάλυση προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- Η επένδυση σε: α) κεφαλές ντους, β) βρύσες μπάνιου και κουζίνας, γ) τουαλέτα, δ) κεφαλές ντους, βρύσες και τουαλέτα, και ε) πλυντήριο πιάτων, συμφέρουν τόσο για μια οικογένεια στην Αθήνα όσο και για μια οικογένεια στη Θεσσαλονίκη. Η αποπληρωμή του αρχικού κεφαλαίου που επενδύθηκε συμβαίνει σε διαφορετικό χρόνο στην περίπτωση της Θεσσαλονίκης, από ότι στην περίπτωση της Αθήνας.
- Η επένδυση σε πλυντήριο ρούχων και πλυντήριο πιάτων, εάν αυτές ήταν οι μόνες αλλαγές που πραγματοποιεί ένα νοικοκυριό, δεν συμφέρει στην Θεσσαλονίκη. Αντιθέτως για την Αθήνα προκύπτει πως γίνεται αποπληρωμή της επένδυσης τον 8^ο χρόνο.
- Η απόσβεση όταν πραγματοποιείται η εφαρμογή όλων των τεχνολογιών εξοικονόμησης (εκτός του συστήματος γκρίζου νερού) γίνεται για την περίπτωση της Θεσσαλονίκης τον 4^ο χρόνο, ενώ για την περίπτωση της Αθήνας, τον 6^ο χρόνο.
- Παρουσιάζεται διαφορά στο κόστος του λογαριασμού ύδρευσης – αποχέτευσης. Συγκεκριμένα, προκύπτει πως ο λογαριασμός ύδρευσης – αποχέτευσης είναι πιο ακριβός για τους οικιακούς καταναλωτές στη Θεσσαλονίκη. Αυτό οφείλεται στη διαφορετική κλίμακα και κοστολόγηση των καταναλώσεων στο οικιακό τιμολόγιο, στο διαφορετικό πάγιο τέλος και στη διαφορά του τέλους χρήσης υπονόμων, που για τη Θεσσαλονίκη υπολογίζεται επί της εκάστοτε συνολικής αξίας του νερού σε ποσοστό 80%, ενώ για την Αθήνα υπολογίζεται επί της εκάστοτε συνολικής αξίας του νερού σε ποσοστό 75%. Για το πρώτο σενάριο (σενάριο βάσης), το ετήσιο κόστος λογαριασμού ΕΥΔΑΠ είναι 544€ ενώ το ετήσιο κόστος λογαριασμού ΕΥΑΘ είναι 774€. Αντίστοιχα για το δεύτερο σενάριο το ετήσιο κόστος λογαριασμού στην Αθήνα είναι 135€ ενώ στη Θεσσαλονίκη είναι 194€. Αξιοσημείωτο είναι πως μεταξύ των δύο σεναρίων, υπάρχει σημαντικότερη εξοικονόμηση χρημάτων για τους οικιακούς καταναλωτές από τον λογαριασμό ύδρευσης - αποχέτευσης, που για την Αθήνα φτάνει στο 73,8% και για τη Θεσσαλονίκη στο 74,9%.

- Η αγορά συστήματος γκρίζου νερού δε συμφέρει σε καμία από τις δύο πόλεις, χωρίς πρόσθετα κίνητρα για τους ιδιώτες.

7.2 Προτάσεις

Οι κυριότερες προτάσεις μέτρων που θα προωθήσουν μια πιο βιώσιμη χρήση του νερού σε επίπεδο κατοικίας, συνοψίζονται ως εξής:

- Διαμόρφωση προτύπων ή κατάρτιση σχετικής νομοθεσίας, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, για τις συσκευές και τα προϊόντα που χρησιμοποιούν νερό.
- Συνεκτίμηση κριτηρίων αποδοτικής χρήσης του νερού στα πρότυπα επιδόσεων που αφορούν τα κτίρια και υιοθέτηση δείκτη επιδόσεων σχετικού με τη χρήση του νερού.
- Κατάρτισης οδηγίας, σε ευρωπαϊκό επίπεδο, παρόμοιας με την οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, η οποία θα διαλαμβάνει τις επιδόσεις του κτιρίου υπό το πρίσμα της κατανάλωσης νερού. Η οδηγία μπορεί να καλύπτει βρύσες, τηλέφωνα ντους, τουαλέτες, συλλογή ομβρίων υδάτων και επαναχρησιμοποίηση γκρίζου νερού.
- Ενθάρρυνση ερευνών σχετικά με την αποδοτική χρήση του νερού.
- Υιοθέτηση υποχρεωτικών επιδόσεων για νέα κτίρια, σε εθνικό επίπεδο.
- Πλήρης ανάκτηση του κόστους για την παροχή νερού, όπου θα λαμβάνεται υπόψη και θα χρεώνεται το περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος φυσικού πόρου, για κάθε χρήστη. Ένα μέσο νοικοκυριό δεν αντιμετωπίζει σήμερα πρόβλημα πληρωμής των σχετικών τιμολογίων. Επίσης χρήσιμο θα ήταν να πραγματοποιείται ετήσια δημοσιοποίηση του συνολικού κόστους νερού ύδρευσης και του βαθμού ανάκτησης του, με στόχο την ευαισθητοποίηση του κοινού.
- Προώθηση της αποδοτικής χρήσης του νερού με την εφαρμογή προγράμματος εξοικονόμησης νερού κατ' οίκον, με την κατάρτιση Θεσμικού Πλαισίου και Προγράμματος Μέτρων για την κατ' οίκον Εξοικονόμηση Νερού, μέσω του ΥΠΕΚΑ.
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα του νερού. Θα πρέπει να υπάρχει διαρκής εκστρατεία ενημέρωσης (για παράδειγμα, μέσω ημερίδων) και έμφαση στη σημασία της ορθολογικής διαχείρισης του νερού και της χρήσης ανακυκλωμένου νερού. Λειτουργία ενημερωτικής ιστοσελίδας με τις σχετικές πληροφορίες για τα προβλεπόμενα μέτρα, τα πλεονεκτήματα και τα αναμενόμενα αποτελέσματα εφαρμογής τους. Παραγωγή σχετικών διαφημιστικών φυλλαδίων και διαφημιστικών μηνυμάτων.

- Ενίσχυση περιβαλλοντικών προγραμμάτων στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα σε σχολεία έχουν διπλή σκοπιμότητα, καθώς από τη μια ο άμεσος στόχος είναι η μεταφορά μηνυμάτων και τρόπων εξοικονόμησης νερού στο σπίτι, και από την άλλη μακροπρόθεσμος στόχος είναι η σταδιακή αλλαγή στη νοοτροπία των αυριανών πολιτών όσον αφορά στη σωστή χρήση του νερού.
- Ενίσχυση των επιχειρήσεων ύδρευσης σε δράσεις ευαισθητοποίησης. Προτείνεται η τροποποίηση και προβολή μέσω των ιστοσελίδων των ΔΕΥΑ πληροφοριών σχετικά με τις καλές πρακτικές εξοικονόμησης νερού. Επίσης προτείνεται η δωρεάν διανομή συσκευασίας με προϊόντα που προσφέρουν τη δυνατότητα εξοικονόμησης νερού, που ενδεικτικά θα περιλαμβάνει: δύο ακροφύσια για βρύσες και μια κεφαλή ντους εξοικονόμησης νερού, μια συσκευή εκτόπισης για το καζανάκι, μια χρωστική για τον εντοπισμό διαρροών από καζανάκια, ένα μονωτικό κορδόνι σιλικόνης και σχετικές οδηγίες, με συνολικό κόστος εξοπλισμού χαμηλότερο από 50 €. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το Ηνωμένο Βασίλειο, στο οποίο οι 23 από τις 26 υπηρεσίες ύδρευσης προσφέρουν δωρεάν εξοπλισμό μείωσης του αποθηκευμένου νερού στα καζανάκια.
- Κατασκευή δεξαμενών για τη συλλογή ομβρίων. Όπως έχει αναφερθεί, το 2002 εκδόθηκε Προεδρικό Διάταγμα το οποίο προέβλεπε την υποχρεωτική κατασκευή δεξαμενών για τη συλλογή ομβρίων στις νέες οικοδομές σε νησιά. Προτείνεται η αυστηρή εφαρμογή του μέτρου και η επέκταση και σε άλλες περιοχές προτεραιότητας, ιδιαίτερα σε περιοχές με αυξημένη ζήτηση νερού κατά την τουριστική περίοδο. Στα πλαίσια αυτά, θα πρέπει να οριστούν οι προδιαγραφές και να θεσπιστεί η παροχή κινήτρων για την αειφόρο διαχείριση των ομβρίων. Ακόμη, θα έπρεπε να πραγματοποιηθεί σύνταξη ενός εγχειριδίου προδιαγραφών για τη συλλογή και επαναχρησιμοποίηση των ομβρίων, για άρδευση ή άλλες δευτερεύουσες χρήσεις.
- Προαγωγή και ενίσχυση πιλοτικών έργων για την επέκταση της εφαρμογής σχετικών μέτρων σε κτίρια (επαγγελματικά κτίρια, δημόσια κτίρια). Επίδειξη των πλεονεκτημάτων από την εφαρμογή των μέτρων.
- Θεσμοθέτηση Εθνικού σήματος εξοικονόμησης νερού για εξοπλισμό που καταναλώνει νερό. Αρχικά το σήμα μπορεί να έχει εθελοντικό χαρακτήρα και να καλύψει καζανάκια, βρύσες και κεφαλές ντους. Μελλοντικά το σήμα μπορεί να αποκτήσει υποχρεωτικό χαρακτήρα και να καλύψει και πρόσθετο εξοπλισμό. Για την εφαρμογή του μέτρου του Σήματος Εξοικονόμησης Νερού απαιτείται η διαμόρφωση σχετικού θεσμικού πλαισίου. Κατά το πρότυπο ανάλογων δράσεων διεθνώς, προτείνεται η ίδρυση εξειδικευμένης ΜΚΟ, εποπτευόμενης από το ΥΠΕΚΑ/ΕΓΥ με αντικείμενο τη διαμόρφωση των κριτηρίων και την απόδοση του Σήματος Εξοικονόμησης Νερού. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η υποχρεωτική σήμανση προϊόντων στην Αυστραλία από το 2006 (WELS) και η

εθελοντική σήμανση που προσφέρεται σε προϊόντα μέσω της ΜΚΟ ANQIP (Πορτογαλία) από το 2008.

- Υποχρεωτική εγκατάσταση εξοπλισμού εξοικονόμησης νερού σε νέες κατοικίες και σε κατοικίες που ανακαινίζονται, με την τροποποίηση των σχετικών κανονιστικών διατάξεων, με στόχο τη μέγιστη δυνατή διείσδυση του εξοπλισμού εξοικονόμησης νερού στα ελληνικά νοικοκυριά. Σε αυτή την περίπτωση, χρειάζεται κτιριοδομική ρύθμιση, υποχρεωτικού χαρακτήρα, που θα αφορά εξοπλισμό ο οποίος παρουσιάζει τη λιγότερη οικονομική επιβάρυνση για κάθε νοικοκυριό και τη μεγαλύτερη απόδοση εξοικονόμησης. Προτείνεται λοιπόν η υποχρεωτική εγκατάσταση να αφορά τα καζανάκια διπλής ροής, βρύσες και κεφαλές ντους.
- Η παροχή οικονομικών κινήτρων, με τη μορφή άμεσης ή έμμεσης επιδότησης, για την εγκατάσταση εξοπλισμού εξοικονόμησης νερού σε παλιές κατοικίες, σε περιοχές προτεραιότητας. Η επιδότηση θα μπορούσε να αφορά καζανάκια, κεφαλές ντους, βρύσες, την κατασκευή δεξαμενής συλλογής ομβρίων.
- Πραγματοποίηση πιλοτικών εφαρμογών συστημάτων γκρίζου νερού και ενημέρωση του κοινού για τις εφαρμογές αυτές, με έμφαση στα πλεονεκτήματα της επαναχρησιμοποίησης νερού. Παροχή κατάλληλης εκπαίδευσης στους ενδιαφερόμενους ένοικους που επιθυμούν να εγκαταστήσουν ένα σύστημα γκρίζου νερού στην οικία τους και πρόβλεψη για τον τρόπο με τον οποίο θα προσφέρεται αυτή η εκπαίδευση.

Παράρτημα Α: Φιλοπεριβαλλοντικές τεχνολογίες

Οι φιλοπεριβαλλοντικές τεχνολογίες (*Environmentally Sound Technologies*, ESTs) περιλαμβάνουν τεχνολογίες που έχουν τη δυνατότητα για σημαντική βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων σε σχέση με άλλες τεχνολογίες. Σε γενικές γραμμές, αυτές οι τεχνολογίες:

- Προστατεύουν το περιβάλλον.
- Είναι λιγότερο ρυπογόνες.
- Χρησιμοποιούν τους πόρους με βιώσιμο τρόπο.
- Ανακυκλώνουν περισσότερο τα απόβλητα και τα προϊόντα τους.
- Χειρίζονται τα κατάλοιπα αποβλήτων τους με πιο περιβαλλοντικά αποδεκτό τρόπο από ό, τι οι τεχνολογίες για τις οποίες είναι υποκατάστατα.

Όπως αναφέρεται και στο κεφάλαιο 34 της Agenda 21, οι φιλοπεριβαλλοντικές τεχνολογίες δεν είναι μόνο "μεμονωμένες τεχνολογίες αλλά ολικά συστήματα που περιλαμβάνουν τεχνογνωσία, διαδικασίες, αγαθά και υπηρεσίες, καθώς και τον εξοπλισμό αλλά και διαδικασίες οργάνωσης και διαχείρισης".

Η τεχνολογία παρέχει μια σύνδεση μεταξύ της ανθρώπινης δράσης και των φυσικών πόρων. Αντιμέτωποι με περιορισμένους φυσικούς πόρους, οι άνθρωποι πρέπει να επιδιώκουν περισσότερο βιώσιμες μορφές ανάπτυξης. Ως εκ τούτου, η εφαρμογή νέων, αποδοτικών όσον αφορά το περιβάλλον τεχνολογιών για την αξιοποίηση των πόρων είναι ζωτικής σημασίας. Η διαθεσιμότητα των ESTs εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την πολιτική βούληση σε διεθνές επίπεδο.

Τις φιλοπεριβαλλοντικές τεχνολογίες επιλέγουν οι κυβερνήσεις, οι πολιτικοί και οι φορείς χάραξης πολιτικής, οι χωρικές υπηρεσίες σχεδιασμού, οι υπηρεσίες σχεδιασμού για την υγεία, οι εταιρείες νερού, Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις, και οι κάτοικοι. Επιλεγμένες τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων (ΟΔΥΠ, *Integrated Water Resource Management*, IWRM) και ειδικότερα στη διαχείριση του νερού στον αστικό και τον οικιακό τομέα.

Σημαντικό ρόλο μπορούν να διαδραματίσουν ο ιδιωτικός τομέας, υπηρεσίες κοινωνικής ωφέλειας και οργανισμοί του ευρύτερου δημόσιου τομέα, πανεπιστήμια, ερευνητικά ιδρύματα, επαγγελματικές και εμπορικές ενώσεις, ΜΚΟ, διμερείς και πολυμερείς οργανώσεις ανθρωπιστικής βοήθειας, φορείς κοινωνικής ανάπτυξης, το ενδιαφέρον των οικονομικών κλάδων, διεθνείς οργανισμοί ανάπτυξης και θεσμοί χρηματοδότησης της ανάπτυξης.

Ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας για αλλαγή στο θεσμικό πλαίσιο είναι το αποτέλεσμα της «μάθησης». Θετικές και αρνητικές εμπειρίες με συγκεκριμένες τεχνολογίες, συγκεκριμένους τρόπους διακυβέρνησης και συγκεκριμένες θεσμικές ρυθμίσεις, θα επηρεάσουν μεταγενέστερες επιλογές. Οι αποτυχίες θα πρέπει να

αποφεύγονται, ενώ οι επιτυχίες να αντιγράφονται και να αποτελούν παράδειγμα προς μίμηση.

Τα ατομικά και αποκεντρωμένα συστήματα, ως επί το πλείστον δεν είναι τεχνολογικά και θεσμικά ενσωματωμένα (UNEP, 2008).

Φιλοπεριβαλλοντικές τεχνολογίες και Πρωτόκολλο Κιότο

Ζητείται από τη γραμματεία της σύμβασης:

(α) Να συνεχίσει τις εργασίες της σχετικά με τη σύνθεση και τη διάδοση πληροφοριών σχετικά με περιβαλλοντικά ορθές τεχνολογίες και τεχνογνωσίας ευνοϊκής για τον μετριασμό και την προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος, για παράδειγμα, επιταχύνοντας την ανάπτυξη μεθοδολογιών για τεχνολογίες προσαρμογής, ιδίως εργαλείων λήψης αποφάσεων, την αξιολόγηση εναλλακτικών στρατηγικών προσαρμογής, λαμβάνοντας υπόψη το πρόγραμμα εργασίας σχετικά με μεθοδολογικά ζητήματα που εγκρίθηκε από το Επικουρικό Όργανο Επιστημονικών και Τεχνολογικών Συμβουλών κατά την έκτη σύνοδο της

(β) Να συσκεφτεί με το Παγκόσμιο Ταμείο Περιβάλλοντος και άλλους σχετικούς διεθνείς οργανισμούς και να συλλέξει πληροφορίες σχετικά με τις δυνατότητες και τις ικανότητές τους να υποστηρίξουν το έργο ενός διεθνούς κέντρου πληροφόρησης για τεχνολογίες, καθώς και εθνικών και περιφερειακών κέντρων, και για την ενίσχυση της στήριξης σε εθνικά και περιφερειακά κέντρα, και να υποβάλει έκθεση στον Επικουρικό Φορέα Επιστημονικής και Τεχνολογικής Αρωγής και στον Επικουρικό Φορέα Εφαρμογής σχετικά με τις διαπιστώσεις της

(γ) Να εξετάσει συγκεκριμένες μελέτες περιπτώσεων, ως μέρος των εργασιών της σχετικά με τη μεταφορά τεχνολογίας, με βάση την εμπειρία των συμβαλλόμενων μερών, συμπεριλαμβανομένων σχεδίων επίδειξης, με στόχο την αξιολόγηση εμποδίων για την εισαγωγή και εφαρμογή φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών και τεχνογνωσίας, και την προώθηση της πρακτικής εφαρμογής τους

Προτρέπει τα συμβαλλόμενα μέρη:

(α) Να δημιουργήσουν ευνοϊκό περιβάλλον που να βοηθήσει περαιτέρω τις επενδύσεις του ιδιωτικού τομέα και τη μεταφορά των φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών, και

(β) Να βελτιώσουν την υποβολή εκθέσεων στις εθνικές ανακοινώσεις σχετικά με τις ανάγκες της τεχνολογίας και της μεταφοράς τεχνολογίας, όπως αναφέρεται στις κατευθυντήριες γραμμές που έχουν υιοθετηθεί από τα συμβαλλόμενα μέρη.

(2η Συνάντηση Ολομέλειας, Δεκέμβριος 1997. FCCC/CP/1997/7/Add.1) (Πηγή: GDRC)

Φιλοπεριβαλλοντικές τεχνολογίες και Agenda 21

34.1. Οι φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες προστατεύουν το περιβάλλον, ρυπαίνουν λιγότερο, χρησιμοποιούν όλους τους πόρους με πιο βιώσιμο τρόπο, ανακυκλώνουν μεγαλύτερο μέρος των αποβλήτων και των προϊόντων τους, και χειρίζονται τα κατάλοιπα αποβλήτων κατά τρόπο πιο αποδεκτό από ότι οι τεχνολογίες τις οποίες υποκαθιστούν.

34.2. Οι φιλοπεριβαλλοντικές τεχνολογίες είναι όσον αφορά στον τομέα της ρύπανσης "τεχνολογίες διεργασιών και προϊόντων» που παράγουν λίγα ή καθόλου απόβλητα, για την πρόληψη της ρύπανσης. Καλύπτουν επίσης τεχνολογίες για την επεξεργασία της ρύπανσης αφού έχει παραχθεί.

34.3. Οι φιλοπεριβαλλοντικές τεχνολογίες δεν είναι απλώς μεμονωμένες τεχνολογίες αλλά ολικά συστήματα που περιλαμβάνουν τεχνογνωσία, διαδικασίες, αγαθά και υπηρεσίες, εξοπλισμό, καθώς και διαδικασίες οργάνωσης και διαχείρισης.

Αυτό σημαίνει ότι όταν συζητάμε για μεταφορά τεχνολογιών, η ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού και οι τοπικές πτυχές δημιουργίας ικανοτήτων των επιλογών της τεχνολογίας, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών με το φύλο πτυχών, θα πρέπει επίσης να εξεταστούν.

Οι περιβαλλοντικά ορθές τεχνολογίες θα πρέπει να είναι συμβατές με εθνικά καθορισμένες κοινωνικο-οικονομικές, πολιτιστικές και περιβαλλοντικές προτεραιότητες (Πηγή: GDRC).

Παράρτημα Β: Συστήματα συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας βρόχινου νερού

Παραδείγματα εταιρειών από την ελληνική αγορά

1. Η Έργον-Ενέργεια Ε.Π.Ε. προσφέρει συστήματα συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας βρόχινου νερού του γερμανικού οίκου GreenLife GmbH. Ανάλογα με τις καθημερινές χρήσεις νερού μπορούν να εξοικονομηθούν 30 έως 50% του πόσιμου νερού σε οικίες. Ανάλογα με τις ποσότητες κατανάλωσης νερού και τη σχετική τιμολόγηση μπορούν να εξοικονομηθούν χρήματα που αντιστοιχούν στο 30 έως και 50% του κόστους για νερό ύδρευσης σε οικίες (κυρίως σε μονοκατοικίες και πολύ λιγότερο σε πολυκατοικίες). Ενδεικτικά αναφέρεται πως από μία στέγη 200 m² σε μια περιοχή με ετήσιο ύψος βροχής 350 mm (όπως η Θεσσαλονίκη) μπορούμε να συλλέξουμε 58,5 m³ νερό τον χρόνο, που αντιστοιχούν σε παροχή περίπου 160 lt νερού την ημέρα, όσο δηλαδή η μέση κατανάλωση ενός ατόμου. Τα οικιακά συστήματα μπορούν να στοιχίσουν από 1000 έως 5000 €, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το κόστος εγκατάστασης και το Φ.Π.Α., ανάλογα με το μέγεθος της δεξαμενής αποθήκευσης.

Συστήματα που προσφέρονται:

Συστήματα αξιοποίησης βρόχινου νερού GRM 1.0 και U 1.1, για οικιακή χρήση και πότισμα, με εγγύηση 15 ετών καλής λειτουργίας. Δεξαμενές ποιότητας πολυαιθυλενίου. Εξοικονόμηση 50% στην κατανάλωση πόσιμου νερού.

Πατενταρισμένο σύστημα RainSafe® για παραγωγή πόσιμου νερού από βρόχινο νερό, με τη βοήθεια του οποίου μπορούν να καλυφθούν έως και το 100% των οικιακών αναγκών σε πόσιμο νερό. Εύκολη εγκατάσταση του συστήματος σε υπάρχοντα κτίρια χωρίς την απαραίτητη εγκατάσταση επιπρόσθετων σωληνώσεων.

2. Εταιρεία Shielco, Πεύκη. Εκπροσωπεί τον οίκο TTW του διεθνούς ομίλου ECOLOGIA Soluzione Ambiente Spa Ιταλίας. Προσφέρει συστήματα επεξεργασίας νερού βροχής (AREA).

Παράρτημα Γ: Συστήματα γκρίζου νερού

1. Η ελληνική εταιρεία MIXOS A.E. (www.michos.gr) προσφέρει συμπαγή συστήματα ανακύκλωσης γκρίζου νερού με μικρές απαιτήσεις χώρου. Τα συστήματα μπορούν να εφαρμοστούν σε ιδιωτικές κατοικίες, σε συγκροτήματα κατοικιών, παραθεριστικές μονάδες, κάμπινγκ, ξενοδοχεία κ.α. Προσφέρονται συστήματα με όγκο δοχείου από 0,75 ως 4 m³ που προσφέρουν παροχή νερού από 0,8 ως 10 m³ ανά ημέρα ή ακόμη και 20 m³.

Η μέθοδος καθαρισμού είναι βασισμένη στη τεχνολογία μεμβρανών. Το σύστημα Aquacell ανακύκλωσης γκρίζου νερού αποτελείται από δύο δεξαμενές. Το γκρίζο νερό εισέρχεται στην πρώτη δεξαμενή, όπου τα βακτήρια αποικοδομούν με τη βοήθεια οξυγόνου τις οργανικές ουσίες. Χρησιμοποιείται το φίλτρο μεμβράνης υπερδιήθησης MicroClear με πόρους <0,05μm που αφαιρεί μικροοργανισμούς και αιωρούμενα σωματίδια. Το καθαρό νερό, μετά τη διέλευσή του από τη μεμβράνη, οδηγείται στη δεξαμενή καθαρού νερού και είναι διαθέσιμο για επαναχρησιμοποίηση.

Το διαθέσιμο προς επαναχρησιμοποίηση νερό είναι υγιεινολογικά ασφαλές, απαλλαγμένο βακτηρίων και ιών, με εξαιρετικές τιμές παραμέτρων εκροής, που υπερβαίνουν την ευρωπαϊκή οδηγία για ύδατα κολύμβησης. Απαιτείται ελάχιστη συντήρηση καθώς και ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας, ενώ δεν απαιτούνται χημικά. Η σχεδίαση του συστήματος είναι συμπαγής ώστε να καταλαμβάνει πολύ μικρό χώρο. Η κατανάλωση νερού ύδρευσης μπορεί να μειωθεί έως και 50%. Υπάρχει ενσωματωμένο ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης με θύρα USB.

2. Η εταιρεία Έργον-Ενέργεια παρέχει συστήματα επεξεργασίας και επαναχρησιμοποίησης γκρίζου νερού του γερμανικού οίκου GreenLife GmbH. Τα πατενταρισμένα συστήματα GWO και GWI (Patented BIO Technology) προσφέρονται για την επεξεργασία του γκρίζου νερού, εξωτερικά ή εσωτερικά των κατοικιών, και την επαναχρησιμοποίησή του σε καζανάκια, για πότισμα και σε γενικούς καθαρισμούς.

Λειτουργία των συστημάτων ανακύκλωσης γκρίζου νερού της εταιρείας GreenLife: Το γκρι νερό συλλέγεται αρχικά σε δεξαμενές όπου τα ευμεγέθη αιωρούμενα στερεά καθιζάνουν. Στη συνέχεια εισάγεται σε δεξαμενές αερισμού προκειμένου να υποστεί βιολογική επεξεργασία. Συστήματα ελέγχου διευκολύνουν τη διεργασία ρυθμίζοντας τους απαραίτητους χρόνους αερισμού. Το νερό διοχετεύεται στη συνέχεια στη δεξαμενή διήθησης όπου διηθείται μέσα από φίλτρο μεμβράνης (εμβαπτισμένου στο νερό). Στην δεξαμενή διήθησης λαμβάνει χώρα φυσικός διαχωρισμός των ρυπαντών: το νερό διέρχεται διαμέσου πολύ μικρών πόρων, εξασφαλίζοντας την απομάκρυνση μικροβίων και βακτηριδίων (MicroClear®System). Τέλος, το καθαρό διηθημένο νερό αναρροφάται στη δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης από την οποία και αντλείται για διάφορες χρήσεις. Εφόσον είναι εφικτό, το σύστημα ανακύκλωσης γκρίζου νερού μπορεί να συνδεθεί με το σύστημα εκμετάλλευσης βρόχινου νερού. Στην περίπτωση που οι ανάγκες σε νερό δεν καλύπτονται από το επεξεργασμένο γκρίζο νερό, η

δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης τροφοδοτείται αυτόματα με καθαρό πόσιμο νερό από το οικιακό δίκτυο ύδρευσης.

Παράδειγμα: σύστημα Greenlife με ικανότητα επεξεργασίας 250 l/day. Το σύστημα περιλαμβάνει τρεις κυλινδρικές δεξαμενές χωρητικότητας 0,95 m³, καθώς και μία μονάδα ελέγχου. Η μέγιστη κατανάλωση ενέργειας είναι 1,5 kWh/day. Το κόστος αυτού του συστήματος είναι 6500 €, συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ.

3. Κατασκευαστής μικρών συστημάτων επεξεργασίας γκρι νερού Ecoplay (Ολλανδία), για κατοικίες. Η εταιρεία ιδρύθηκε το 2005 και παρέχει στην αγορά εσωτερικά συστήματα που ανακυκλώνουν γκρι νερό από ντους και μπάνιο και το επαναχρησιμοποιούν στην τουαλέτα. Σύμφωνα με στατιστικές μετρήσεις, η εταιρεία εκτιμά πως η δυνατότητα εξοικονόμησης μπορεί να περιορίσει την κατανάλωση νερού σε μια κατοικία κατά 30%. Το 2007, η Ecoplay εκλέχθηκε Green Product της χρονιάς στα βραβεία Sustainable Building Services στο Ηνωμένο Βασίλειο και της απονεμήθηκε το Waterwise Marque.

Πηγή: <http://www.ecoplay-systems.com>

4. Η εταιρεία Shielco, στην Πεύκη, εκπροσωπεί τον οίκο TTW του διεθνούς ομίλου ECOLOGIA Soluzione Ambiente Spa Ιταλίας. Προσφέρει βιολογικά συστήματα επεξεργασίας αστικών λυμάτων. Ένα παράδειγμα είναι το compact σύστημα AQUA2USE, GWTS 1200 με το λογότυπο χρησιμοποιήστε το νερό δύο φορές. Προσφέρει πολύ καλής ποιότητας επεξεργασμένο νερό κατάλληλο όχι μόνο για άρδευση αλλά και για την τουαλέτα. Διαστάσεις: 181 (L) x 55 (W) x 181 (H) cm. Σύμφωνα με την ίδια εταιρεία, μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση ως και 130000 lt νερού ανά έτος για μια μέση τετραμελή οικογένεια.

5. Εταιρεία Υδρανός, Λευκωσία, Κύπρος, (www.hydranos.org)

Στην Κύπρο μπορούν να εφαρμοστούν συστήματα γκρίζου ή βρόχινου νερού, ανάλογα με τις συνθήκες. Το ημίξηρο κλίμα της Κύπρου όπου δεν βρέχει συχνά, ευνοεί περισσότερο τα συστήματα γκρίζου νερού γιατί είναι διαθέσιμο σε καθημερινή βάση και προσφέρει μικρές αλλά ικανοποιητικές ποσότητες. Το επεξεργασμένο γκρι νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον κήπο ή στην τουαλέτα.

Η εταιρεία προσφέρει το σύστημα ανακύκλωσης γκρίζου νερού Cyprobell, ένα προϊόν που καλύπτεται από ευρωπαϊκό δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Τα συστήματα αυτά εφαρμόζονται στην Κύπρο από το 1999 και επιδοτούνται από το 2009 με το ποσό των 3000€. Στην ευρωπαϊκή COM (2007) 414 FINAL αναφέρεται στα πλαίσια ορθών πρακτικών πως από το 2007 επιδοτείται το 75% του συστήματος. Η εταιρεία Υδρανός συμμετείχε στο πρόγραμμα EU ECO-Innovation (2008-2010), για προώθηση του συστήματος σε Κύπρο και άλλες χώρες της ΕΕ.

Το κόστος αγοράς και εγκατάστασης συστήματος για ικανότητα επεξεργασίας 1 m³/day αρχίζει από τα 3600 € συν ΦΠΑ. Το κόστος επεξεργασίας του νερού είναι 0,35 €/m³. Το σύστημα για μία κατοικία περιλαμβάνει τρεις δεξαμενές του 1m³, εκ

των οποίων η μία τοποθετείται υπόγεια και οι δύο μπορούν να τοποθετηθούν υπόγεια, στο έδαφος, στον κήπο ή στο γκαράζ. Ο χώρος που καταλαμβάνουν οι δύο δεξαμενές που τοποθετούνται πάνω από το έδαφος, εάν τοποθετηθούν η μία πάνω στην άλλη, είναι: πλάτος 1 μέτρο, μήκος 2 μέτρα και ύψος 2,5 μέτρα. Υπάρχουν και συστήματα με πολύ μικρός πλάτος, που φτάνει τα 70 εκατοστά, στην περίπτωση που τοποθετηθούν π.χ. στο γκαράζ ή το υπόγειο, λόγω έλλειψης χώρου.

6. Η Water Legacy έχει ένα σύστημα που χρησιμοποιεί υπεροξειδίο του υδρογόνου και υπεριώδη ακτινοβολία ως απολυμαντικό αντί του χλωρίου. Οι μονάδες πωλούνται για 3880 € από τον Ιούλιο του 2008. Τα συστήματα είναι φτιαγμένα για να χρησιμοποιείται μόνο το νερό από ντους, και έχουν ένα φίλτρο εισόδου που απαιτεί τακτικό καθαρισμό.

Παράρτημα Δ: ISO

Στη διεθνή ημερίδα ISO που πραγματοποιήθηκε για το νερό (Ιαπωνία, Ιούλιος 2012), συζητήθηκαν θέματα σχετικά με τη βιωσιμότητα του νερού και των κοινοτήτων.

Ανάμεσα στα θέματα που συζητήθηκαν, ήταν τα ακόλουθα:

- Η διαχείριση των κινδύνων και κρίσεων που σχετίζονται με το νερό.
- Η διαχείριση του νερού.
- Προσέγγιση της διαχείρισης του νερού με τρόπο που να λαμβάνονται υπόψη περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές πτυχές (εκτίμηση του κύκλου ζωής - αποτύπωμα νερού).
- Η διαχείριση των κρίσεων της ύδρευσης.
- Η αξιολόγηση των υπηρεσιών ύδρευσης και η βελτίωση των υπηρεσιών ύδρευσης - αποχέτευσης προς τους χρήστες.
- Η αστική διαχείριση των υδάτων και των λυμάτων.
- Κριτήρια για την αποτελεσματική χρήση του νερού και τη διατήρηση της ποιότητας των υδάτινων πόρων, όπως η χρήση αποδοτικών συσκευών σε οικιακές εγκαταστάσεις.
- Τεχνολογίες και υπηρεσίες για την παροχή νερού, το σχεδιασμό, τη λειτουργία και τη συντήρηση των αποχετευτικών συστημάτων και συστημάτων αποχέτευσης έξω από τα κτίρια, εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, κλπ.
- Επιτόπου εγχώρια διαχείριση των υγρών αποβλήτων με χρήση εξοπλισμού χαμηλής τεχνολογίας.
- Ανακύκλωση νερού, επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων λυμάτων, επαναχρησιμοποίηση αστικών λυμάτων.

Το ISO (International Organization for Standardization) είναι Διεθνής Οργανισμός Πιστοποίησης, που αυτό-ορίζεται ως μη κυβερνητική οργάνωση, αλλά στην πράξη, η ικανότητά του να θέτει πρότυπα που στη συνέχεια οι κυβερνήσεις αποφασίζουν πως θα τηρούνται δια νόμων ή συνθηκών, τον καθιστά πολύ ισχυρό σε σύγκριση με άλλες ΜΚΟ. Το γεγονός πως υπάρχει συζήτηση για το πώς μπορούν να βοηθήσουν τα πρότυπα ISO σε θέματα εξοικονόμησης νερού και για αποδοτική χρήση του νερού ακόμη και σε επίπεδο κατοικίας είναι θετικό, αν ληφθεί υπόψη η δύναμη και η επιρροή των συστημάτων πιστοποίησης ISO.

Σημείωση:

Ετοιμάζεται το ISO 14046: Υδατικό Αποτύπωμα – Αρχές, απαιτήσεις και κατευθυντήριες γραμμές (International Standard for Water Footprint). Θα αφορά προϊόντα, υπηρεσίες και οργανισμούς και θα βασίζεται σε ανάλυση του κύκλου ζωής (LCA).

Παράρτημα Ε: Οι πόλεμοι του νερού

Στις επόμενες δεκαετίες προβλέπεται μεγάλη αύξηση του πληθυσμού, και σύμφωνα με την Παγκόσμια Επιτροπή Νερού, για να καλύψουμε τις ανάγκες του πληθυσμού απαιτείται αύξηση των αποθεμάτων του γλυκού νερού κατά 20%. Οι ειδικοί προειδοποιούν ότι θα ξεσπάσει μια σειρά από "πολέμους του νερού", καθώς κάθε κράτος θα προσπαθήσει να αποκτήσει τον έλεγχο των πολύτιμων αποθεμάτων. Σύμφωνα με τον Aaron Wolf, υπήρξαν 1831 συγκρούσεις για το νερό σε διασυνοριακές λεκάνες απορροής από το 1950 έως το 2000. Ήδη πολλές χώρες αντιμετωπίζουν ή θα αντιμετωπίσουν άμεσα προβλήματα ξηρασίας και λειψυδρίας.

Η Τουρκία κινδυνεύει να προκαλέσει πόλεμο με τη Συρία και το Ιράκ με το Πρόγραμμα Νοτιανατολικής Ανατολίας, ένα δίκτυο από 13 φράγματα (υπό κατασκευή), που θα περιορίσει σημαντικά τη ροή του Τίγρη και του Ευφράτη. Στην Κεντρική Ασία πέντε χώρες διεκδικούν τους ποταμούς Αμού Νταριά και Σιρ Νταριά, που εκβάλλουν στη λίμνη Αράλη. Η κατάχρηση του νερού αυτών των ποταμών οδήγησε στην ελάττωση, κατά τα τρία τέταρτα, του υδάτινου όγκου της Αράλης. Ο ποταμός Μεκόνγκ απειλείται από φράγματα που κατασκευάζονται στην Κίνα και στο Λάος, όπως κι από τα προγράμματα άρδευσης της Ταϊλάνδης.

Η Ασιατική Τράπεζα Ανάπτυξης έχει καθορίσει περισσότερα από εβδομήντα πιθανά σημεία συρράξεων με αιτία το νερό, όπως είναι τα ακόλουθα:

- Ο ποταμός Κολοράντο (σύγκρουση μεταξύ Μεξικού και ΗΠΑ).
- Ο ποταμός Παρανά (σύγκρουση μεταξύ Αργεντινής και Βραζιλίας).
- Οι ποταμοί Τίγρη και Ευφράτης (σύγκρουση μεταξύ Τουρκίας, Συρίας, Ιράκ).
- Ο ποταμός Ιορδάνης (σύγκρουση μεταξύ Ισραήλ και Ιορδανίας).
- Ο ποταμός Νείλος (σύγκρουση μεταξύ Αιγύπτου και Αιθιοπίας).
- Το Δέλτα του Οκοβάνγκο (σύγκρουση μεταξύ Ναμίμπιας και Μποτσουάνας).
- Ο ποταμός Γάγγης (σύγκρουση μεταξύ Ινδίας και Μπαγκλαντές).
- Ο ποταμός Μεκόνγκ (σύγκρουση μεταξύ Καμπότζης, Λάος, Ταϊλάνδης, Βιετνάμ).

Ας μην ξεχνάμε εκδηλώσεις της κρίσης του νερού, όπως συνέβη το 2000 στη Βολιβία, με τον «πόλεμο του νερού», και όπως συμβαίνει ακόμη και σήμερα στη Χιλή, με τα δικαιώματα του νερού, όπου το νερό αποτελεί εμπορεύσιμο και όχι κοινωνικό αγαθό.

Παράρτημα ΣΤ: Συμβολισμός Ευρωπαϊκών χωρών

Ο συμβολισμός των ευρωπαϊκών χωρών που αναφέρονται στον πίνακα του Παραρτήματος Β, με αλφαβητική σειρά, χρησιμοποιήθηκε στο Κεφάλαιο 2 και συγκεκριμένα στο Διάγραμμα 2.2: Αντληση νερού ανά τομέα σε ευρωπαϊκές χώρες.

Αυστρία	AT
Βέλγιο	BE
Βουλγαρία	BG
Γαλλία	FR
Γερμανία	DE
Δανία	DK
Ελβετία	CH
Ελλάδα	EL
Εσθονία	EE
Ηνωμένο Βασίλειο	UK
Ιρλανδία	IE
Ισλανδία	IS
Ισπανία	ES
Κάτω Χώρες	NL
Κύπρος	CY
Λετονία	LV
Λιθουανία	LT
Λουξεμβούργο	LU
Μάλτα	MT
Πολωνία	PL
Ρουμανία	RO
Σλοβακία	SK
Σλοβενία	SI
Σουηδία	SE
Τουρκία	TR
Τσεχία	CZ
Φινλανδία	FI

Βιβλιογραφία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ECOPOLIS ΑΕ, Πρόγραμμα μέτρων και θεσμικό πλαίσιο για την κατ'οίκον εξοικονόμηση νερού, 2011

Europe's water: efficient use is a must. Published: May 08, 2012 Last modified: Aug 03, 2012. European Environment Agency publications

Europe needs to use water more efficiently. Published: Mar 13, 2012 Last modified: Nov 29, 2012. European Environment Agency publications

United Nations Environment Programme (UNEP), The Fifth Global Environmental Outlook Report, Chapter 4: WATER, 2012

United Nations Environment Programme (UNEP). "Every drop counts - Environmentally Sound Technologies for Urban and Domestic Water Use Efficiency". 2008

Water performance of buildings, European Commission, DG Environment, 08/2012

Patricia Benito, Shailendra Mudgal, Debora Dias, Vincent Jean-Baptiste, Mary Ann Kong, David Inman, Melanie Muro. *Water efficiency standards*. Bio Intelligence Service and Cranfield University, Report for European Commission (DG Environment), 2009

Water in the city. Published: Aug 28, 2012 Last modified: Jun 05, 2013. European Environment Agency

Water availability. Last modified: Feb 18, 2008. European Environment Agency publications

www.nytimes.com

www.waterfootprint.org

Hoekstra A.Y. (ed.) (2003). Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, Delft, The Netherlands, 12-13 December 2002, Value of Water Research Report Series No. 12, UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands, <http://www.waterfootprint.org/Reports/Report12.pdf>

Δημόσιες συμβάσεις, Green Public Procurement:
http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/businesses/
<http://www.pro-ee.eu/>
<http://ec.europa.eu/environment/gpp>

Environmentally Sound Technologies. The Global Development Research Center (GDRC):
<http://www.gdrc.org/techtran/what-est.html>

Διαβούλευση των Σχεδίων Διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας. ΥΠΕΚΑ, Ειδική Γραμματεία Υδάτων. Ιστοσελίδα: wfd.ypeka.gr.

River Basin Management Plans 2009-2015. Information on availability by country:
ec.europa.eu/environment/water/

Δ. Κουτσογιάννης, Α. Ανδρεαδάκης, Ρ. Μαυροδήμου, Α. Χριστοφίδης, Ν. Μαμάσης, Α. Ευστρατιάδης, Α. Κουκουβίνος, Γ. Καραβοκυρός, Σ. Κοζάνης, Δ. Μαμάης, Κ. Νουτσόπουλος. Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, Υποστήριξη της κατάρτισης Εθνικού Προγράμματος Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Φεβρουάριος 2008.

www.unep.org

www.un.org

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ECOPOLIS AE, Πρόγραμμα μέτρων και θεσμικό πλαίσιο για την κατ'οίκον εξοικονόμηση νερού

<http://ec.europa.eu/atwork/planning-and-preparing/>

Jeremy Richardson. EU water policy: Uncertain agendas, shifting networks and complex coalitions. *Environmental Politics*, 3:4, p.139-167. 1994

BIO Intelligence Service (2012), *Water Performance of Buildings*, Final Report prepared for European Commission, DG Environment

BIO Intelligence Service (2009), *Water Performance of Buildings*, Final Report prepared for European Commission, DG Environment

Δ. Καλιαμπάκος, Δ. Δαμίγος. Σημειώσεις Μαθήματος Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Υδατικών Πόρων, ΕΜΠ-ΔΠΜΣ. 2008

Patricia Benito, Shailendra Mudgal, Debora Dias, Vincent Jean-Baptiste, Mary Ann Kong, David Inman, Melanie Muro. *Water efficiency standards*. Bio Intelligence Service and Cranfield University, Report for European Commission (DG Environment), 2009

T. Dworak, M. Berglund, C. Laaser, P. Strosser, J. Roussard, B. Grandmougin, M. Kossida, Is. Kyriazopoulou, J. Berbel, S. Kolberg, J. A. Rodríguez-Díaz, P. Montesinos. *Water saving potential*. Ecologic - Institute for International and European Environmental Policy. 2007. Ιστοσελίδα: ec.europa.eu/environment/water/

Europe needs to use water more efficiently. Published: Mar 13, 2012 Last modified: Nov 29, 2012. European Environment Agency

Addressing the challenge of water scarcity and droughts in the European Union. Impact Assessment - Accompanying document to the Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. 2007. <http://ec.europa.eu/environment/water/>

eur-lex.europa.eu/

europa.eu/legislation_summaries/

www.eea.europa.eu/publications

ec.europa.eu/environment/water

euwaterblueprintconference.eu/

Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο: «Η αντιμετώπιση του προβλήματος της λειψυδρίας και της ξηρασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση». Ορθές πρακτικές, 2007. <http://eur-lex.europa.eu/>

European Environment Agency, Annual report 2010 and Environmental statement 2011.

Wateco, “Economics and the Environment. The implementation challenge of the Water Framework Directive. A guidance document”, Wateco Working Group Report, 2002.

ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/

ec.europa.eu/resource-efficient-europe/

ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/

ec.europa.eu/europe2020/

«Χάρτης πορείας για μια αποδοτική, από πλευράς πόρων, Ευρώπη». Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών. Βρυξέλλες, 20.9.2011. COM (2011) 571. <http://eur-lex.europa.eu/>

“A resource efficient Europe: Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy”. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Βρυξέλλες, 26.1.2011. COM (2011) 21

Communication on Sustainable buildings, DG Environment C1, November 2012. ec.europa.eu/governance/impact/planned_ia/docs/2013_env_008_sustainable_buildings_en.pdf

<http://www.euractiv.com/sustainability/>

www.eea.europa.eu/themes/water

Towards efficient use of water resources in Europe, European Environment Agency Report No 1/2012, Published: Mar 13, 2012. www.eea.europa.eu/publications/

Urban adaptation to climate change in Europe, European Environment Agency Report No 2/2012, Published: May 14, 2012. www.eea.europa.eu/publications/

Water assessments 2012, European water resources: current status and future challenges. www.eea.europa.eu/themes/water/publications-2012/publications-2012-on-water

Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Πορεία των δράσεων για την υλοποίηση της πολιτικής του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής στον τομέα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων και Προστασίας του Υδάτινου Περιβάλλοντος, Απρίλιος 2012

Σύστημα Πληροφοριών για τα Ύδατα στην Ευρώπη (Water Information System, WISE)

wfd.opengov.gr

www.ypeka.gr

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Πρόγραμμα μέτρων και θεσμικό πλαίσιο για την κατ οίκον εξοικονόμηση νερού, ECOPOLIS ΑΕ

Weizhen Lu, Andrew Y.T. Leung. A preliminary study on potential of developing shower/laundry wastewater reclamation and reuse system, Department of Building and Construction, City University of Hong Kong, Kowloon, Hong Kong, HKSAR, PR China, Chemosphere 52. 2003.

Σ. Καρβούνης, Δ. Γεωργακέλλος. Διαχείριση του περιβάλλοντος, Αθήνα 2003

Development of European Ecolabel and Green Public Procurement Criteria for Flushing Toilets and Urinals, Background Report Including Draft Criteria Proposal, Aurélien Genty, Oliver Wolf, October 2011

Renata Kaps, Oliver Wolf. Development of European Ecolabel and Green Public Procurement, Criteria for Sanitary Tapware - Taps and Showerheads, Background Report Including Draft Criteria Proposal. Working Document for First AHWG-Meeting For The Development Of Ecological Criteria For Sanitary Tapware – Taps and Showerheads. February 2011

Patricia Benito, Shailendra Mudgal, Debora Dias, Vincent Jean-Baptiste, Mary Ann Kong, David Inman, Melanie Muro. *Water efficiency standards*. Bio Intelligence Service and Cranfield University, Report for European Commission (DG Environment), 2009

Water Supplies Department (WSD), Hong Kong, Annual Report 2011 – 2012. Ιστοσελίδα: <http://www.wsd.gov.hk/>

EU Ecolabel and Green Public Procurement for Toilets. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies. 2010. Ιστοσελίδα: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/toilets/>

Sustainable and responsible business Ecodesign. Ιστοσελίδα: ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/

California Building Standards Commission, <http://www.bsc.ca.gov/>

Master Plumbers and Mechanical Services Association of Australia, <http://www.plumber.com.au/>

Rainwater Harvesting Association of Australia (RHAA), www.arid.asn.au

Y. Suzuki, M. Ogoshi, H. Yamagata, M. Ozaki, T. Asano. “Large-area and on site water reuse in Japan”. 2002 “World Day for Water” International Seminar, 2002

www.ypeka.gr

europa.eu/legislation

www.aegean.gr/environment/

ec.europa.eu/environment/ecolabel/

www.gov.uk/

www.energysavingtrust.org.uk/

www.breeam.org/

www.waterwise.org.uk/pages/at-home.html

www.well-online.eu

www.water-efficiencylabel.org.uk

www.madrid.es/

www.santaisabelcontadores.com/

www.umweltzeichen.at/

aca-web.gencat.cat/aca/nodisponible.html

www20.gencat.cat/

www.epa.gov/WaterSense/

www.waterrating.gov.au/

www.medsos.gr

Επικοινωνιακή εκστρατεία «Το ξύπνημα της γενιάς», www.generationawake.eu

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ECOPOLIS AE, Πρόγραμμα μέτρων και θεσμικό πλαίσιο για την κατ’οίκον εξοικονόμηση νερού, 2011

United Nations Environment Programme (UNEP). “Every drop counts - Environmentally Sound Technologies for Urban and Domestic Water Use Efficiency”. 2008

Greywater for domestic users: an information guide, May 2011, Environment Agency, UK

Water Conservation: Implications Of Using Recycled Greywater and Stored Rainwater in the UK. Drinking Water Inspectorate, 1997

Water in the city. Published: Aug 28, 2012 Last modified: Jun 05, 2013. European Environment Agency

Water Sensitive Urban Design, Engineering Procedures: Storm water. Chapter 12. Rainwater tanks, Melbourne Water, June 2005.

Harvesting rainwater for domestic uses: an information guide, October 2010, Environment Agency, UK

The economics of water efficient products in the household, Prepared for the Environment Agency by Elemental Solutions, 2003

M. Pidou, F. A. Memon, T. Stephenson, B. Jefferson and P. Jeffrey. Greywater recycling: treatment options and applications. Engineering Sustainability Vol. 160, Pages 119–131. 2007

Schuetze, T.; Decentralized water systems in housing estates of international big cities considering as example the cities Hamburg in Germany and Seoul in South Korea (Dezentrale Wassersysteme im Wohnungsbau internationaler Großstaedte am Beispiel der Staedte Hamburg in Deutschland und Seoul in Sued-Korea; (Dissertation) Books on Demand, Norderstedt, Germany, October 2005

Πρόγραμμα Συλλογής Όμβριων Υδάτων σε νησιά - “Rainwater Harvesting: A Multi-Stakeholder Pilot Project in the Cyclades Islands”. GreeceMediterranean Information Office for Environment Culture and Sustainable Development (MIO-ECSDE). www.apostolinerio.com - <http://www.mio-ecsde.org/>

Toilet Retrofit Devices: <http://www.allianceforwaterefficiency.org/>

Water saving products: <http://www.which.co.uk/energy/creating-an-energy-saving-home/reviews-ns/water-saving-products/water-efficient-washing-machines/>

B. Kuru and M. Luetgen, A study of gray water technologies, 2012, Kohler CO

FBR (2005), “Greywater Recycling: planning fundamentals and operation information. Association for Rainwater Harvesting and Water Utilisation”

www.waterwise.org.uk

greywateraction.org/

www.gainsboroughshowers.co.uk/

www.tritonshowers.co.uk/

sustainablog.org/2012/

www.nytimes.com/2007

<http://www.water-efficient-buildings.co.uk/>

www.greenliving.gr

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ECOPOLIS ΑΕ, Πρόγραμμα μέτρων και θεσμικό πλαίσιο για την κατ'οίκον εξοικονόμηση νερού, 2011

Ένωση Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης – Αποχέτευσης (ΕΔΕΥΑ)

T. Dworak, M. Berglund, C. Laaser, P. Strosser, J. Roussard, B. Grandmougin, M. Kossida, Is. Kyriazopoulou, J. Berbel, S. Kolberg, J. A. Rodríguez-Díaz, P. Montesinos. *Water saving potential*. Ecologic - Institute for International and European Environmental Policy. 2007. Ιστοσελίδα: ec.europa.eu/environment/water/

Δ. Καλιαμπάκος, Δ. Δαμίγος. Σημειώσεις Μαθήματος Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Υδατικών Πόρων, ΕΜΠ-ΔΠΜΣ. 2008

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

www.iso.org/

Wolf A., Yoffe S., Giordano M., *International Waters: Indicators for Identifying basins at risk*, PCCP project, UNESCO, 2003

Lester R. Brown. *How Water Scarcity Will Shape the New Century*. Keynote Speech presented at Stockholm Water Conference. 2000

Asian Development Bank. www.adb.org/sectors/water/