

ΤΕΕ

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ και ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Επιμέλεια

Αβραάμ Καραγιαννίδης, Επικ. Καθ., Μηχ/γος Μηχ/κός, ΑΠΘ

Άννα Ξηρογιαννοπούλου, Διπλ. Μηχ/γος Μηχ/κός, ΑΠΘ

Παναγιώτα Αδηλενίδου, Διπλ. Αρχ/των Μηχ/κός, ΑΠΘ, MSc., AAD Columbia
University, NY

Θεσσαλονίκη, Ιούνιος 2006

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε στα πλαίσια της προσπάθειας του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος να συνδράμει στη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος και της καθημερινότητας του πολίτη, που διαμένει και εργάζεται στα όρια του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Θεσσαλονίκης.

Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση και καταγραφή μέσω της διεθνούς εμπειρίας και βιβλιογραφίας των παρακάτω:

- ◆ Προβλήματα που προκύπτουν εξαιτίας της διαχείρισης των απορριμμάτων.
- ◆ Τεχνολογίες και μεθόδους προσωρινής αποθήκευσης και αποκομιδής με στόχο την εύρεση καινοτομικών στοιχείων για την Ελλάδα.
- ◆ Ανάπτυξη περιβαλλοντικών και οικονομικών κινήτρων, προς βελτίωση της διαχείρισης και μείωση των απορριμμάτων, τόσο για τη δημοτική αρχή όσο και τους πολίτες.

όπως και η κατάθεση εποικοδομητικών προτάσεων για περιορισμό ή και εξάλειψη των καταγεγραμμένων προβλημάτων.

Έτσι, στα πλαίσια αυτής της προσπάθειας έγινε πλήρης καταγραφή των συμβατικών μεθόδων και τεχνολογιών μέσω προσωρινής αποθήκευσης και αποκομιδής των απορριμμάτων.

Τα μέλη της Ομάδας Εργασίας που εκπόνησε τη παρούσα μελέτη, Επικ. Καθ. Αβραάμ Καραγιαννίδης, Διπλ. Μηχ/γος Μηχ/κός Άννα Ξηρογιαννοπούλου, και Διπλ. Αρχ/κτων Μηχ/κός Παναγιώτα Αθληνίδου, Msc, ευχαριστούν ιδιαίτερος τον Δρ. Γεώργιο Περκουλίδη για την υποστήριξη που προσέφερε στον τομέα της βελτιστοποίησης των δρομολογίων και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Άννα Ξηρογιαννοπούλου, Αβραάμ Καραγιαννίδης
Μέρος Α, Β, Γ, Δ, Παραρτήματα Α, Γ, Δ

Παναγιώτα Αθληνίδου
Μέρος Γ, Παράρτημα Β, Γ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	Εισαγωγή – Αστικό Περιβάλλον.....	1
A1.	Αειφόρος αστική ανάπτυξη	1
A2.	Αστικό περιβάλλον και ποιότητα ζωής.....	2
A3.	Δείκτες αξιολόγησης αποτελεσματικότητας δραστηριοτήτων σε αστικό περιβάλλον	4
A4.	Χωρικές πληροφορίες αστικού περιβάλλοντος	4
A5.	Ο ρόλος των πολιτών στην ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος	5
A6.	Περιβάλλον και Ευρωπαίοι πολίτες	6
A7.	Αστικό περιβάλλον και διαχείριση αποβλήτων	7
A8.	Ηχορύπανση από την αποκομιδή των απορριμμάτων.....	11
A8.1.	Πολιτική της ΕΕ για την ηχορύπανση.....	11
A8.2.	Δείκτες αξιολόγησης περιβάλλοντος θορύβου	11
A8.3.	Χάρτες περιβαλλοντικού θορύβου	12
A8.4.	Σχέδια δράσης για περιορισμό περιβάλλοντα θορύβου	12
A8.5.	Ηχορύπανση από τη χρήση μέσων προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων	13
B.	Σχεδιασμός αποκομιδής απορριμμάτων και βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος	14
B1.	Κατηγοριοποίηση αποβλήτων	14
B2.	Σχεδιασμός αποκομιδής απορριμμάτων	14
B2.1.	Γενικά	14
B2.2.	Μεθοδολογία σχεδιασμού	15
B3.	Προβλήματα προκύπτοντα από και κατά την αποκομιδή.....	16
B4.	Αποτελεσματική εφαρμογή προγραμμάτων διαχείρισης	17

B5.	Προβλήματα και προτάσεις βελτίωσης του συστήματος από τις δημοτικές υπηρεσίες καθαριότητας.....	20
B6.	Ωράριο αποκομιδής.....	23
B7.	Συχνότητα συλλογής.....	26
B8.	Τοποθέτηση και εξασφάλιση θέσεων μέσων προσωρινής αποθήκευσης	28
B8.1.	Σημεία τοποθέτησης μέσων προσωρινής αποθήκευσης	28
B8.2.	Βελτιστοποίηση της χωροθέτησης των μέσων προσωρινής αποθήκευσης προς μείωση της όχλησης και αύξηση της διευκόλυνσης των πολιτών	31
B8.2.1.	Περιγραφή	31
B8.2.2.	Ψηφιακή χαρτογραφική απεικόνιση και γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών	33
B8.2.3.	Τοποθέτηση/χωροθέτηση για μείωση της όχλησης και αύξηση της διευκόλυνσης προς τους πολίτες	36
B8.2.4.	Δείκτες όχλησης	38
B9.	Αριθμός και χωρητικότητα μέσων προσωρινής αποθήκευσης.....	38
B10.	Δρομολόγια οχημάτων αποκομιδής.....	39
B10.1.	Παράμετροι επίδρασης και στόχοι	39
B10.2.	Γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών και πολυκριτηριακή ανάλυση των βέλτιστων εναλλακτικών σεναρίων δρομολόγησης.....	41
B11.	Αξιολόγηση υπηρεσιών καθαριότητας	42
B11.1.	Γενικά	42
B11.2.	Στάδια Benchmarking	43
B11.3.	Είδη Benchmarking	43
B11.4.	Δείκτες αξιολόγησης υπηρεσιών καθαριότητας.....	44
B11.4.1.	Αποκομιδή απορριμμάτων	44
B11.4.2.	Διάθεση στερεών αποβλήτων	45
B11.4.3.	Καθαριότητα δρόμων.....	46
B11.5.	Πιθανά αποτελέσματα του Benchmarking.....	47

Γ.	Τύποι παροχής υπηρεσιών συλλογής απορριμμάτων.....	48
Γ1.	Εισαγωγή.....	48
Γ2.	Μέσα μεταφόρτωσης απορριμμάτων	49
Γ3.	Συμβατικά μέσα προσωρινής αποθήκευσης	49
Γ3.1.	Σάκοι.....	49
Γ3.1.1.	Πλαστικοί σάκοι.....	50
Γ3.1.2.	Χάρτινοι σάκοι.....	50
Γ3.2.	Κάδοι.....	50
Γ3.2.1.	Σταθεροί κάδοι	52
Γ3.2.2.	Τροχήλατοι κάδοι	52
Γ3.3.	Απορριματοκιβώτια	54
Γ3.3.1.	Απορριματοκιβώτια ανοιχτής οροφής	55
Γ3.3.2.	Απορριματοκιβώτια κλειστής οροφής – απλού τύπου	55
Γ3.3.3.	Απορριματοκιβώτια τύπου πρέσας	55
Γ4.	Καινοτόμα συστήματα προσωρινής αποθήκευσης και αποκομιδής απορριμμάτων.....	57
Γ4.1.	Μέσα προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων με σύστημα θαλάμου ογκομέτρησης	57
Γ4.2.	Ημιπόγειοι κάδοι.....	59
Γ4.3.	Σύστημα προσωρινής αποθήκευσης με ενσωματωμένο θάλαμο συμπίεσης	64
Γ4.4.	Υπόγειο σύστημα πολλαπλής προσωρινής αποθήκευσης.....	65
Γ4.5.	Απορριματοκιβώτια τύπου πρέσας με μηχανισμό αναγνώρισης χρήστη και ζύγισης.....	66
Γ4.6.	Απορριματοκιβώτιο τεμαχισμού τύπου κοχλία	68
Γ4.7.	Δίκτυα συλλογής απορριμμάτων	68
Γ4.7.1.	Δίκτυο συλλογής βαρύτητας.....	70
Γ4.7.2.	Πνευματικό σύστημα συλλογής	73

Γ5.	Επιλογή μέσων προσωρινής αποθήκευσης	74
Γ6.	Διάκριση συλλογής σύμφωνα με τον τρόπο εκκένωσης των μέσων προσωρινής αποθήκευσης	76
Γ6.1.	Χειρωνακτική συλλογή	76
Γ6.2.	Μηχανική συλλογή.....	76
Γ6.2.1.	Ημιαυτόματη συλλογή	77
Γ6.2.2.	Αυτόματη συλλογή	78
Γ6.2.3.	Παραδείγματα εφαρμογών μηχανικής συλλογής και αποτελέσματα	79
Γ7.	Οχήματα αποκομιδής	79
Γ7.1.	Τύπου πρέσας	80
Γ7.2.	Τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου - μύλου.....	80
Γ7.3.	Μεσαίου κυβισμού	81
Γ7.4.	Ανατρεπόμενα.....	82
Γ7.4.1.	Δορυφορικά.....	83
Γ7.5.	Οχήματα μεταφοράς απορριμματοκιβωτίων.....	84
Γ7.5.1.	Σύστημα ανύψωσης απορριμματοκιβωτίων με αλυσίδες	84
Γ7.5.2.	Σύστημα ανύψωσης απορριμματοκιβωτίων με γάντζο.....	85
Γ8.	Συστήματα συλλογής απορριμμάτων	85
Γ8.1.	Συλλογή από αυτόνομες μονοκατοικίες	87
Γ8.2.	Συλλογή από ανεξάρτητες μονοκατοικίες ή λίγων διαμερισμάτων κτίρια	87
Γ8.3.	Συλλογή από πολυκατοικίες	88
Γ8.4.	Κέντρα συλλογής	89
Γ8.5.	Συλλογή από ιδρύματα και βιομηχανικές και εμπορικές περιοχές.....	89
Γ9.	Προγράμματα ΔσΠ.....	89
Γ10.	Συμβατικά μέσα προσωρινής αποθήκευσης υλικών από ΔσΠ.....	91
Γ10.1.	Σάκοι.....	91

Γ10.2. Κιβώτια.....	92
Γ10.3. Κάδοι.....	92
Γ11. Καινοτόμα μέσα προσωρινής αποθήκευσης υλικών από διαλογή στην πηγή.....	94
Γ12. Συστήματα διαλογής στην πηγή με κριτήριο τον τρόπο συλλογής	94
Γ12.1. Συλλογή με κάδους.....	94
Γ12.2. Συλλογή πόρτα-πόρτα	95
Γ12.3. Κέντρα συλλογής	95
Γ12.4. Τράπεζες ανακύκλωσης	95
Γ12.5. Κέντρα αγοράς υλικών	97
Γ12.6. Κέντρα συλλογής υλικών	97
Γ13. Οχήματα αποκομιδής υλικών από διαλογή στην πηγή	97
Γ13.1. Απορριματοφόρα οχήματα τύπου πρέσας	97
Γ13.2. Ανοικτά γερανοφόρα οχήματα	97
Γ13.3. Οχήματα μεταφόρτωσης - μεταφοράς	98
Γ14. Σχεδιασμός του προγράμματος διαλογής υλικών στην πηγή.....	98
Γ14.1. Σύστημα συλλογής κιβωτίων ή σάκων.....	98
Γ14.2. Σύστημα πολυσάκων και πολυκιβωτίων	99
Γ14.3. Συλλογή ανακυκλώσιμων από βιοτεχνίες, βιομηχανίες, εμπορικά κέντρα και ιδρύματα.....	99
Γ15. Αξιολόγηση τεχνολογιών διαχείρισης απορριμμάτων	99
Γ16. Συστήματα προσωρινής αποθήκευσης	100
Γ16.1. Ατομικά συστήματα προσωρινής αποθήκευσης	101
Γ16.2. Κοινόχρηστα συστήματα προσωρινής αποθήκευσης.....	102
Γ17. Προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων και τυπολογίες κατοικιών και αστικού ιστού	102
Γ17.1. Τυπολογίες κατοικιών και αστικού ιστού στο ΠΣΘ	102

Γ17.1.1.Κτίρια διαμερισμάτων ή μονοκατοικίες ενωμένα δημιουργώντας συνεχές μέτωπο στο δρόμο.....	102
Γ17.1.2.Κτίρια διαμερισμάτων ή μονοκατοικίες που βρίσκονται σε απόσταση μεταξύ τους.	105
Γ17.1.3.Κτίρια διαμερισμάτων ή μονοκατοικίες που ενώνονται με κάποια από τα διπλανά τους αφήνοντας κάποιες από τις ακμές του οικοπέδου ελεύθερες.....	105
Γ17.1.4.Κτίρια με πυλωτή δηλαδή με το ισόγειο ελεύθερο και διαμπερές με πλήρες μόνο το κομμάτι της εισόδου ενώ το υπόλοιπο χρησιμοποιείται συνήθως ως χώρος στάθμευσης.....	107
Γ17.1.5.Κτίρια σε εξαιρετικά στενούς δρόμους.....	107
Γ18. Προτεινόμενα συστήματα σε τμήματα αστικού ιστού ανάλογα με την τυπολογία.....	108
Γ18.1. Χώροι εντός κτιρίων – κοινόχρηστοι χώροι.....	109
Γ18.1.1.Ακάλυπτοι χώροι οικοδομικών τετραγώνων	109
Γ18.1.2.Φωταγωγοί.....	110
Γ18.1.3.Χώροι προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων στο ισόγειο.....	111
Γ18.1.4.Χώροι προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων στο υπόγειο.....	112
Γ18.1.5.Ενοποίηση Κτιρίων.....	112
Γ18.1.6.Ενοποίηση ισογείου.....	112
Γ18.1.7.Ενοποίηση υπογείου	113
Γ18.2. Χώροι εκτός κτιρίου – Δημόσιοι χώροι	113
Γ18.2.1.Πεζοδρόμια	113
Γ18.2.2.Κέντρα συλλογής/ανακύκλωσης.....	114
Γ18.2.3.Διαδρομές απόθεσης-ανακύκλωσης	114
Γ18.3. Διαχωρισμός συλλογής απορριμμάτων από κατοικίες και εμπορικά κέντρα.....	114
Γ18.4. Εκπαίδευση του συνόλου των κατοίκων	115
Γ18.5. Παραδείγματα επιλύσεων οικοδομικού τετραγώνου στο κέντρο της Θεσσαλονίκης.....	115

Δ.	Οικονομικά εργαλεία μείωσης της παραγωγής απορριμμάτων.....	124
Δ1.	Οι αρχές της ΕΕ για το περιβάλλον.....	124
Δ1.1.	Αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».....	124
Δ1.2.	Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης	127
Δ1.3.	Η αρχή της ευθύνης του παραγωγού.....	130
Δ1.3.1.	Γενικά.....	130
Δ1.3.2.	Οφέλη.....	132
Δ1.3.3.	Εργαλεία εφαρμογής της PRP.....	132
Δ1.3.4.	Συμπληρωματικά οικονομικά εργαλεία ως προς την PRP	133
Δ2.	Συστήματα κοστολόγησης των υπηρεσιών διαχείρισης απορριμμάτων.....	134
Δ3.	Πολιτικές χρέωσης υπηρεσιών καθαριότητας στην ΕΕ.....	137
Δ3.1.	Ο ιδιωτικός τομέας στη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων	137
Δ4.	Σύστημα «Πληρώνεις όσο απορρίπτεις»	140
Δ4.1.	Εισαγωγή.....	140
Δ4.2.	Βασικά χαρακτηριστικά και στόχοι.....	142
Δ4.3.	Οφέλη και προβλήματα-εμπόδια εφαρμογής.....	143
Δ4.3.1.	Οφέλη.....	144
Δ4.3.2.	Εμπόδια-προβλήματα.....	147
Δ4.4.	Μοντέλο χρέωσης	150
Δ4.4.1.	Σχήματα συλλογής και χρέωσης.....	151
Δ4.4.2.	Δομή χρέωσης - συστήματα χρέωσης.....	153
Δ4.4.3.	Συστήματα χρέωσης και πληρωμής.....	154
Δ4.4.4.	Ύψος χρέωσης	154
Δ4.4.5.	Πολιτική κοστολόγησης υπηρεσιών διαχείρισης απορριμμάτων.....	154
Δ4.5.	Αποτελέσματα εφαρμογών	155
Δ4.6.	Εφαρμογή του προγράμματος PAYT	159

Δ4.6.1. Γενικά.....	159
Δ4.6.2. Μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης - Εξέταση της τρέχουσας ρύθμισης για τη διαχείριση απορριμμάτων.....	160
Δ4.6.3. Καθορισμός στόχων και ιεράρχησή τους.....	161
Δ4.6.4. Εκτίμηση του κόστους.....	162
Δ4.6.5. Επιλογή συστήματος.....	162
Δ4.6.6. Ενημέρωση δημοτών για ΡΑΥΤ και προσπάθεια για κοινή αποδοχή του.....	163
Δ4.6.7. Ανάπτυξη χρονοδιαγράμματος εφαρμογής.....	165
Δ4.7. Πρόταση ΡΑΥΤ για τις ελληνικές συνθήκες.....	165
Δ4.8. Μελέτη εφαρμοσιμότητας της μεταβλητής κοστολόγησης.....	169
Δ5. Ατομική διαχείριση απορριμμάτων και συμμετοχή.....	170
Δ6. Παράνομη διάθεση απορριμμάτων στην περίπτωση του ΡΑΥΤ.....	171
Δ6.1. Περιγραφή του φαινομένου.....	171
Δ6.2. Αιτίες εμφάνισης παράνομης διάθεσης.....	173
Δ6.3. Παράγοντες επίδρασης στην συμπεριφορά του ατόμου αναφορικά με την παράνομη διάθεση.....	174
Δ6.3.1. Προληπτικά μέτρα.....	174
Δ6.3.2. Κατασταλτικά μέτρα.....	179
Δ6.3.3. Ενδογενείς παράγοντες.....	180
Παράρτημα Α: Case-study υπολογισμού των δεικτών όχλησης και διευκόλυνσης στο Δήμο Καλαμαριάς του ΠΣΘ και χαρτογραφικής απεικόνισης αυτών με χρήση ΓΣΠ.....	183
Παράρτημα Β: Παραδείγματα συστημάτων συλλογής και προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων σε χώρες του εξωτερικού.....	199
Παράρτημα Γ: Παραδείγματα κατασκευαστικών μονάδων στο Δήμο Καλαμαριάς, Συκεών και Θεσσαλονίκης.....	245
Παράρτημα Δ: Case study εκτίμησης κόστους ΔΑ και ύψους των επιβαρύνσεων στην περίπτωση εφαρμογής προγράμματος ΡΑΥΤ στο Δήμο Πανοράματος.....	258
Βιβλιογραφία.....	264
Ακρωνύμια.....	272

A**Εισαγωγή: Αστικό Περιβάλλον****A1. Αειφόρος αστική ανάπτυξη**

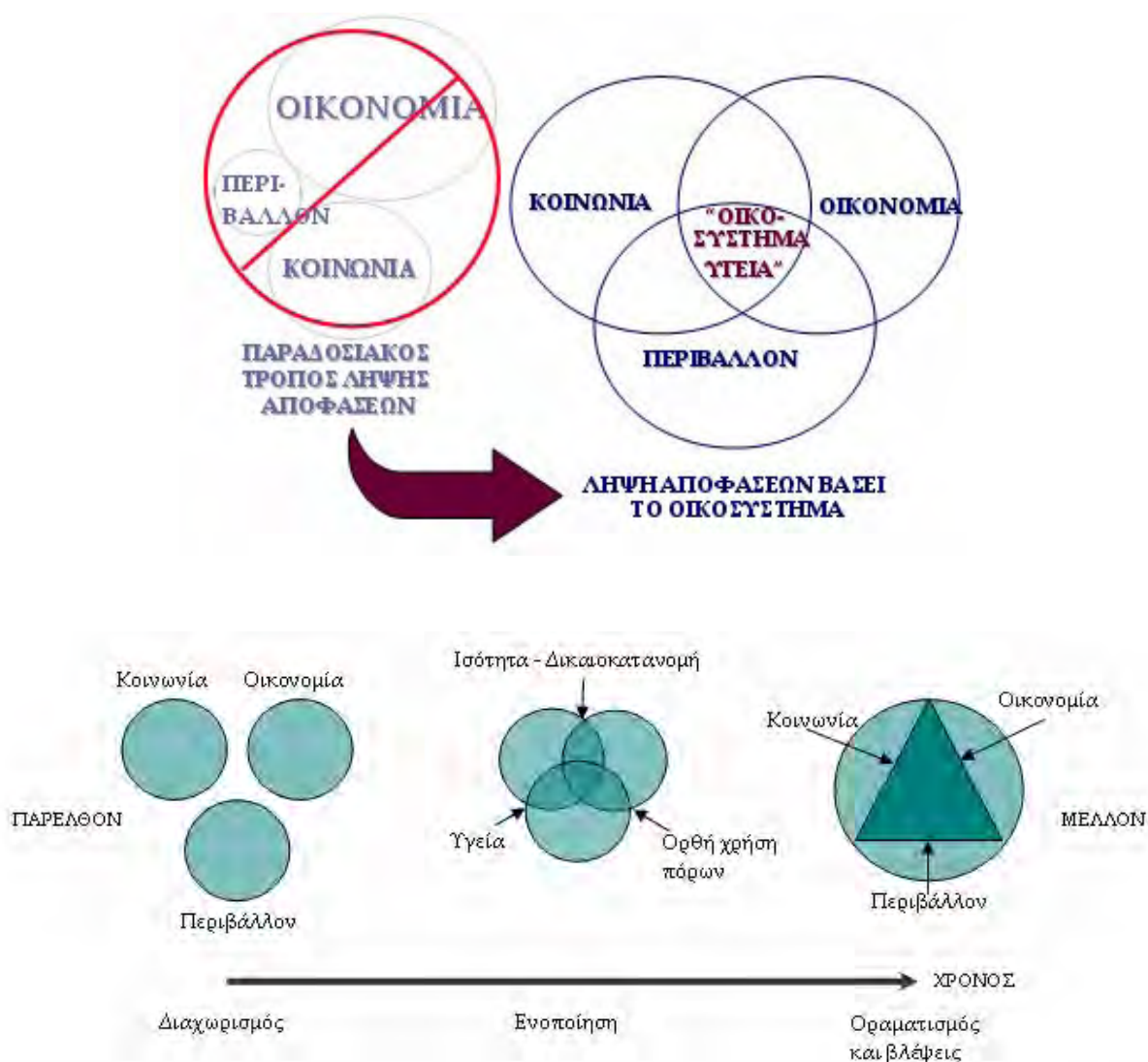
Η αειφόρος αστική ανάπτυξη εστιάζεται στην ελαχιστοποίηση των δυσμενών επιδράσεων της αστικής ζωής σε όλα τα επίπεδα ώστε να βελτιωθούν οι συνθήκες διαβίωσης. Προωθείται, μεταξύ άλλων, αναφορικά με [1]:

- ♦ τις μεταφορές: η χρήση καθαρών, αθόρυβων και ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων που κινούνται με ανανεώσιμα ή εναλλακτικά καύσιμα,
- ♦ τη δόμηση: σεβασμός του περιγύρου και της τοπικής πολιτιστικής και άλλης κληρονομιάς, και
- ♦ τον πολεοδομικό σχεδιασμό: η συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων παραγόντων (εθνικές, περιφερειακές και τοπικές αρχές, πολίτες, οργανώσεις κοινοτήτων, μη κυβερνητικοί οργανισμοί, πανεπιστημιακοί και επιχειρήσεις) για να ενσωματωθούν λειτουργικές, περιβαλλοντικές και ποιοτικές παράμετροι στη μελέτη και το σχεδιασμό ενός δομημένου περιβάλλοντος.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στοχεύει, μεταξύ άλλων, σε περιβαλλοντικό επίπεδο, στα εξής [2, 3, 4]:

- ένταξη της αειφορίας στην αστική πολιτική,
- κατάρτιση και ανάπτυξη συγκρίσιμων δεικτών για τη βιωσιμότητα,
- εφαρμογή μηχανισμού ελέγχου της αειφορίας,
- στήριξη των τοπικών δραστηριοτήτων τύπου 'Ατζέντα 21',
- προώθηση ανταλλαγής εμπειριών,
- προώθηση δικτύων παρέμβασης στο πεδίο του αστικού περιβάλλοντος,
- δημιουργία μηχανισμού αξιολόγησης και αναθεώρησης των υφιστάμενων και μελλοντικών πολιτικών.

Η αειφορία έχει διαστάσεις σε κοινωνικό, περιβαλλοντικό, οικονομικό (και πολιτιστικό επίπεδο) που επιδρούν στα αστικά συστήματα (Εικόνα A1). Οι δείκτες αειφορίας συνδέονται με την καινοτομία, και βασική προϋπόθεση τους είναι η συνειδητοποίηση των περιορισμένων διαθέσιμων πόρων (νερό, αέρας, διαχείριση αποβλήτων, υπηρεσίες υγείας, πολιτιστική κληρονομιά, στέγη, συγκοινωνίες) από το κοινωνικό σύνολο, είτε πρόκειται για πολίτες είτε για διοικήσεις. Οι δείκτες αειφορίας θα πρέπει να προσαρμοσθούν ανάλογα με τις επικρατούσες δραστηριότητες της εκάστοτε πόλης, οι οποίες επιδρούν στις κοινωνικές, αλλά και περιβαλλοντικές δομές τους, διαμορφώνοντας τις ανάγκες της. Τα αστικά κέντρα θα πρέπει να σχεδιάζονται, ιδιαιτέρως χωροταξικά και από πλευράς υλικοτεχνικής υποδομής, με γνώμονα τις ανάγκες όλων των δημοτών, χωρίς διακρίσεις (παιδιά, ηλικιωμένοι, άτομα με ειδικές ανάγκες) [4, 5].



Εικόνα Α1. Περιβάλλον – Οικονομία - Κοινωνία: Προσδοκίες για το μέλλον [6].

A2. Αστικό περιβάλλον και ποιότητα ζωής

Η ποιότητα της ζωής των κατοίκων της αστικής ζώνης είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με ποικίλες παραμέτρους, οι οποίες πολλές φορές αλληλοσυγκρούονται. Η ποιότητα ζωής επεκτείνεται σε πολλές πτυχές (οικονομικές, περιβαλλοντικές, πολιτικές, διοικητικές, ηθικές, πολιτιστικές, κοινωνικές, πολιτισμικές, τεχνολογικές, και ενεργειακές) και είναι αυτή η οποία διαμορφώνει την ταυτότητα του πολίτη, τον τρόπο διαβίωσης του και πολλές φορές και την ιδιοσυγκρασία του. Η πληθυσμιακή αύξηση των πόλεων και η εθνική, οικονομική και μορφωτική πολυμορφία των κατοίκων τους διαμορφώνουν τις ανάγκες και απαιτήσεις για μία αστική αναγέννηση σε πολλούς τομείς. Η ενεργειακή κατανάλωση, η κατανάλωση ύδατος, η ποιότητα του αέρα, η ηχορύπανση, η διαχείριση των αποβλήτων, ο αστικός χωρικός σχεδιασμός, και πολλά άλλα ζητήματα καλούν προς βελτίωση ή επίλυση των εμποδίων και δυσκολιών, απαιτώντας σιωπηρά για

διερεύνηση της επίδρασης της καινοτομίας στο επίπεδο της αστικής διαβίωσης, αν όχι την εφαρμογή της, με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής [2, 5, 7].

Τρία επίπεδα αλληλεπιδρούν, αλληλοσυγκρούονται και αλληλοκαλύπτονται: κεντρική διοίκηση, τοπική αυτοδιοίκηση, πολίτες. Η Τοπική Αυτοδιοίκηση (ΤΑ) χρήζει οργάνωσης και πολιτικών, νομοθετικών και οικονομικών κινήτρων ώστε να προαχθεί ο ανασχεδιασμός του αστικού ιστού και των υπηρεσιών που απευθύνονται άμεσα ή έμμεσα στους πολίτες. Πέρα από τις συμβατικές υπηρεσίες που προσφέρουν οι ΟΤΑ, απαιτείται πρόσθετη αναπτυξιακή και επενδυτική πολιτική, πολεοδομικός σχεδιασμός, ενεργειακή πολιτική, ενίσχυση της εκπαίδευσης, συγκροτημένη υγειονομική περίθαλψη και ασφάλεια, ώστε να είναι βιώσιμη μια ολοκληρωμένη «αστική πολιτική». Η εμπλοκή της κεντρικής διοίκησης αποτελεί ελεγκτικό, διορθωτικό, διαιτητικό και ενισχυτικό παράγοντα στην προσπάθεια της ΤΑ.

Τα αστικά κέντρα καλύπτουν σχεδόν το ένα τέταρτο της επικράτειας της ΕΕ και συγκεντρώνουν σχεδόν το 80 % του πληθυσμού [5]. Η ποιότητα του περιβάλλοντος, που «απολαμβάνει» αυτός ο αστικός πληθυσμός, στις περισσότερες των περιπτώσεων, χαρακτηρίζεται από [5]:

- παλαιωμένες χωροταξικές πολιτικές,
- χαμηλή ποιότητα υπηρεσιών,
- παλαιωμένα έργα υποδομής, και
- ανεπαρκή ή ελλιπή συντήρηση.

Η αντιμετώπιση με στόχο τη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος πρέπει να στηρίζεται στην αειφόρο ανάπτυξη, εφόσον αποτελεί ταυτόχρονα τον κινητήρα της οικονομικής, κοινωνικής και πολιτισμικής προόδου ολόκληρου του πληθυσμού, και ιδιαιτέρως του αστικού που παράγει τα 3/4 του συνολικού πλούτου της ΕΕ, καθώς επίσης και στη συμμετοχή των πολιτών στη λήψη αποφάσεων από τις τοπικές αρχές. Οι «βιώσιμες πόλεις» βρίσκουν εμπόδιο την προβληματική εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας σε τοπική κλίμακα και την ελλιπή ενημέρωση ως προς τους πολίτες, όπως και τους εργαζομένους που συνδράμουν στις προσφερόμενες υπηρεσίες [2].

Τα αστικά κέντρα υποβαθμίζονται παρασύροντας τις κοινωνικές και αστικές δομές σε παρακμή, ενισχύοντας τις ανησυχίες για τα τυχόν προβλήματα που μπορεί να επιφέρει η νέα τάξη πραγμάτων, ακόμη και αν προσφέρονται ισάριθμες ευκαιρίες αξιοποίησης και ανάπτυξης. Η παγκοσμιοποίηση αναπτύσσει πλαίσιο ανταγωνιστικών πιέσεων για τα αστικά κέντρα, καθιστώντας τα υπεύθυνα, όπως και σημεία διαδραμάτισης θεμελιώδους ρόλου στο θέμα της μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, προάγοντας την αειφόρο χρήση και χρησιμοποίηση των περιβαλλοντικών πόρων (είτε από ενεργειακής ή υλικής πλευράς), τα παράγωγα υλικά και την πολεοδομική και χωρική κληρονομιά, μέσω συντονισμού των εταιρικών σχέσεων της τοπικής κοινωνίας, την ενίσχυση της τεχνολογικής καινοτομίας και της οργανωτικής ανάπτυξης. Επιταγή της όλης ανάπτυξης, η αρχή της επικουρικότητας, βάσει της οποίας οι αποφάσεις πρέπει να λαμβάνονται σε επίπεδα όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς τους πολίτες (αρχή της εγγύτητας), ενισχύοντας έτσι και την αρχή της τοπικής αυτονομίας [2].

A3. Δείκτες αξιολόγησης αποτελεσματικότητας δραστηριοτήτων σε αστικό περιβάλλον

Η ΕΕ έχει ορίσει κοινούς δείκτες για το αστικό περιβάλλον για την παρακολούθηση των αστικών περιοχών, μέσω των οποίων αξιολογείται η αποτελεσματικότητα των δραστηριοτήτων, ώστε να προωθείται η λήψη αποφάσεων υπέρ της αειφορίας. Η χρήση αυτών των δεικτών προς το παρόν είναι εθελοντική, και κάθε ΟΤΑ, ανεξαρτήτου μεγέθους η κυριαρχούσας δραστηριότητας, μπορεί να τους προσαρμόσει στις δικές του ανάγκες. Οι δείκτες αυτοί αφορούν [2]:

1. Ικανοποίηση των πολιτών από την τοπική κοινότητα.
2. Τοπική συμβολή στην πλανητική κλιματική αλλαγή.
3. Τοπική κινητικότητα και μεταφορά επιβατών.
4. Διαθεσιμότητα τοπικών δημόσιων χώρων ελεύθερης πρόσβασης.
5. Διαθεσιμότητα υπηρεσιών.
6. Ποιότητα του τοπικού ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος.
7. Μετακινήσεις των παιδιών προς και από το σχολείο.
8. Αειφόρος διοίκηση των τοπικών αρχών και των τοπικών επιχειρήσεων.
9. Ηχορύπανση.
10. Αειφόροι χρήσεις γης.
11. Προϊόντα που προάγουν την αειφορία.
12. Οικολογικό αποτύπωμα.

A4. Χωρικές πληροφορίες αστικού περιβάλλοντος

Η προτεινόμενη οδηγία INSPIRE [3] προβλέπει ένα τυποποιημένο έντυπο για τη συλλογή και ανταλλαγή χωρικών πληροφοριών και υπογραμμίζεται ότι η περιβαλλοντική πολιτική πρέπει να βασίζεται σε ορθή γνώση και ενημερωμένη συμμετοχή. Κύρια προσέγγιση είναι ο τρόπος παρακολούθησης, αναφοράς, διαχείρισης και διάθεσης των δεδομένων στις διάφορες βαθμίδες διακυβέρνησης.

Οι χωρικές πληροφορίες δύναται να χρησιμοποιηθούν για την εκπόνηση χαρτών, οι οποίοι θα αποτελέσουν μέσο πληροφόρησης του κοινού και οποιουδήποτε άλλου ενδιαφερόμενου. Η πρόταση εστιάζεται κυρίως στην αποτύπωση των πληροφοριών σχετικά με την παρακολούθηση και τη βελτίωση του περιβάλλοντος (αέρας, ύδατα, έδαφος και φυσικό τοπίο). Από την προτεινόμενη οδηγία επωφελούνται οι αρχές και οι φορείς που συμμετέχουν στη διαμόρφωση, εφαρμογή, παρακολούθηση, έλεγχο ή/και αξιολόγηση των πολιτικών σε ευρωπαϊκό, εθνικό και τοπικό επίπεδο, όπως οι δημόσιες/δημοτικές αρχές¹, οι νομοθέτες, οι πολίτες και οι οργανώσεις τους, αλλά και

¹ Ως δημόσια/δημοτική αρχή νοείται: α) η κυβέρνηση ή άλλη δημόσια διοίκηση, δημόσιοι συμβουλευτικοί φορείς, σε εθνικό, περιφερειακό ή τοπικό επίπεδο, β) οποιοδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που εκτελεί δημόσια διοικητικά καθήκοντα δυνάμει του εθνικού δικαίου, συμπεριλαμβανομένων ειδικών αρμοδιοτήτων, δραστηριοτήτων ή υπηρεσιών σχετικών με το περιβάλλον, γ) οποιοδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που ασκεί καθήκοντα ή αρμοδιότητες δημόσιας αρχής, ή παρέχει δημόσιες υπηρεσίες, υπό τον έλεγχο φορέα ή προσώπου που εμπίπτει στα στοιχεία α) ή β). Τα κράτη-μέλη επιτρέπεται να προβλέπουν ότι δεν πρέπει να θεωρούνται ως δημόσιες αρχές για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας οργανισμοί ή όργανα που ενεργούν υπό δικαστική ή νομοθετική ιδιότητα.

ιδιωτικός τομέας, τα πανεπιστήμια, οι ερευνητές και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης.

A5. Ο ρόλος των πολιτών στην ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος

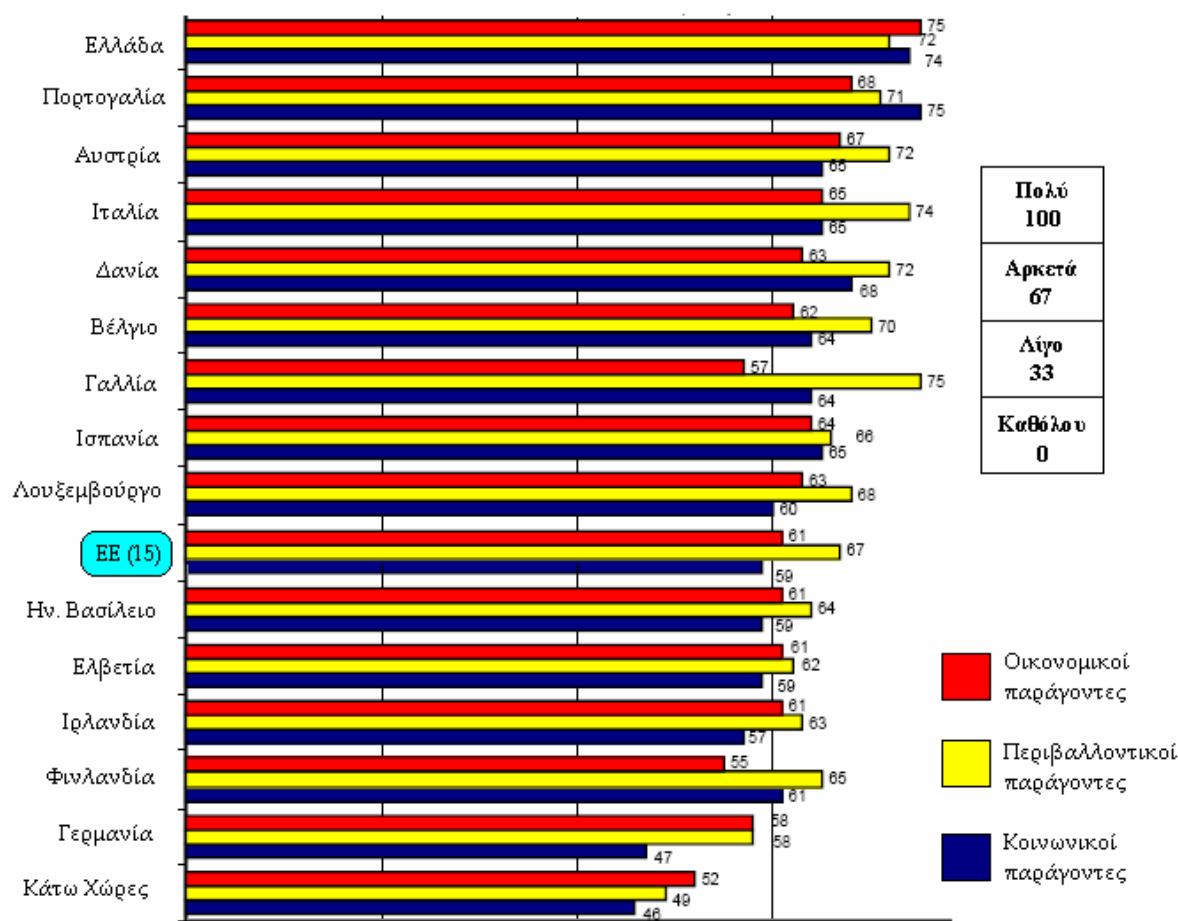
Ο πολίτης μπορεί και απαιτείται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο, λαμβάνοντας μέρος στη λήψη αποφάσεων, για την επίτευξη ενός αειφόρου και υγιούς αστικού περιβάλλοντος. Η επιδοκμασία ή αντίθετα η αντίδραση του κοινού, όπως και ο τρόπος ζωής του και οι βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες επιλογές του, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα επίδρασης στην επιτυχή ή αποτελεσματική εφαρμογή ενός τοπικού σχεδίου ή πλαισίου δράσης. Κλειδί επιτυχίας ή μείωσης των προβλημάτων, αποτελεί η εναισθητοποίηση του κοινού, επηρεάζοντας συμπεριφορά και στάση.

Μελλοντικό σχέδιο της ΕΕ είναι η ανάπτυξη δραστηριοτήτων, όπως οι Πράσινες Αστικές Ημέρες, κατά τις οποίες οι πόλεις θα παρουσιάζουν στους πολίτες τους τις περιβαλλοντικές δραστηριότητες και επιδόσεις τους. Έως τώρα η ΕΕ έχει εκδώσει 2 ανακοινώσεις, η μεν πρώτη το 1997 «Προς ένα πρόγραμμα για το αστικό περιβάλλον στην Ευρωπαϊκή Ένωση» [5] εστιάζοντας στις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι ευρωπαϊκές πόλεις, η μεν δεύτερη, ένα χρόνο μετά, «Αειφόρος αστική ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση: πλαίσιο δράσης» [8], όπου και καθορίζονται οι πολιτικοί στόχοι για την αειφόρο ανάπτυξη των αστικών κέντρων, μεταξύ αυτών και η «προστασία και βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος με απώτερο σκοπό την τοπική και πλανητική αειφορία» και η «συμβολή στην καλή διακυβέρνηση και στην ενδυνάμωση της τοπικής εξουσίας». Αναλυτικότερα, οι στόχοι αυτοί εστιάζουν μεταξύ άλλων σε:

- ◆ ατμοσφαιρική ρύπανση,
- ◆ υπόγεια και επιφανειακά ύδατα,
- ◆ λύματα,
- ◆ ηχορύπανση
- ◆ δομημένο περιβάλλον,
- ◆ πολιτιστική κληρονομιά,
- ◆ βιοποικιλότητα,
- ◆ χώρους πρασίνου στις πόλεις,
- ◆ περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μεταφορών,
- ◆ χρήση τρόπων μεταφοράς πιο φιλικών προς το περιβάλλον,
- ◆ περιβαλλοντικές επιδόσεις επιχειρήσεων,
- ◆ εκπομπές αερίων που ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου στις αστικές περιοχές,
- ◆ χρήση της ενέργειας,
- ◆ χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας και μείωση των αποβλήτων, και
- ◆ διαχείριση των περιβαλλοντικών κινδύνων στις αστικές περιοχές.

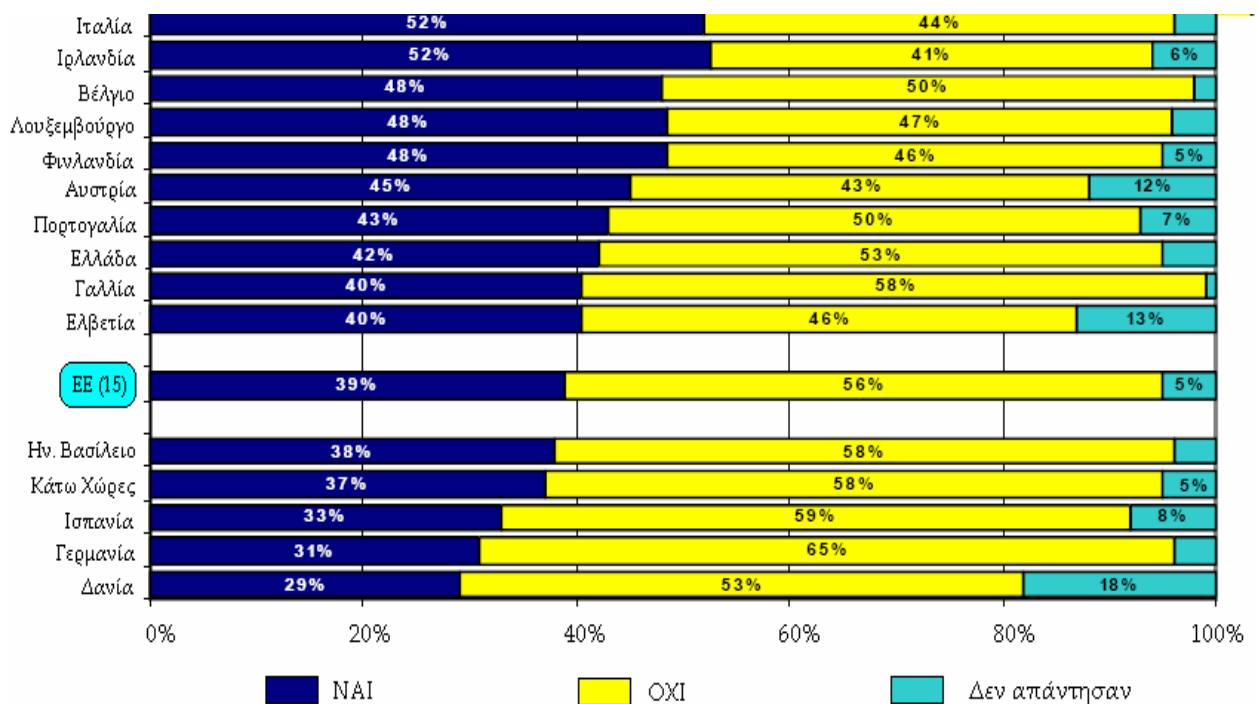
Α6. Περιβάλλον και Ευρωπαίοι πολίτες

Η ποιότητα ζωής των πολιτών της ΕΕ, επηρεάζεται από οικονομικούς, περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς παράγοντες, όπως και πιστεύουν και οι ίδιοι, σύμφωνα με το Ευρωβαρόμετρο και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Εικόνα Α2) [9]. Όλες οι χώρες της ΕΕ των 15, εκτός της Γερμανίας και των Κάτω Χωρών, καθώς και το σύνολο της ΕΕ, θεωρούν ότι η έκταση που το περιβάλλον επηρεάζει την ποιότητα της ζωής τους είναι μεγάλη, και μάλιστα στις περισσότερες περιπτώσεις ταξινομούν τους περιβαλλοντικούς παράγοντες σε υψηλότερη θέση από τους κοινωνικούς, αναφορικά πάντα με την επίδραση που έχει η κάθε κατηγορία στην ποιότητα της ζωής. Οι Έλληνες, θεωρούν ότι όλες οι κατηγορίες των παραγόντων, όπως αναφέρονται ανωτέρω, έχουν την ίδια υψηλή βαρύτητα επίδρασης στην ποιότητα ζωής τους, κατατάσσοντας πρώτους τους οικονομικούς, μετά τους κοινωνικούς και στο τέλος τους περιβαλλοντικούς. Είναι η μόνη χώρα που δίνει τόση μεγάλη βαρύτητα στους οικονομικούς.



Εικόνα Α2. Απάντηση των Ευρωπαίων πολιτών στην ερώτηση: «Σύμφωνα με τη γνώμη σας, σε τι έκταση οι οικονομικοί, περιβαλλοντικοί και κοινωνικοί παράγοντες επηρεάζουν την ποιότητα ζωής σας; (100 = πολύ, 0 = καθόλου, οι μη απαντήσεις δε λήφθηκαν υπόψη)» [9].

Αναφορικά με την προσφορά των δημοσίων αρχών, το 56% πιστεύει ότι οι αρχές δεν ακολουθούν τις επιταγές της αειφόρου ανάπτυξης, και οι προσπάθειες τους για την προστασία του περιβάλλοντος δε συνδυάζονται με την οικονομική πολιτική (Εικόνα Α3). Το ίδιο ποσοστό πιστεύει ότι η περιβαλλοντική πολιτική της χώρας του δε συντελεί στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας ή άλλων κοινωνικών οφελών (Εικόνα Α4). Ωστόσο, θεωρούν κατά 86% ότι οι δημόσιες αρχές δίνουν εξίσου μεγάλη βαρύτητα στην περιβαλλοντική πολιτική τους, όπως στην οικονομική και κοινωνική (Εικόνα Α5). Οι Έλληνες συμφωνούν με την πλειοψηφία των Ευρωπαίων και στους τρεις παραπάνω προβληματισμούς.



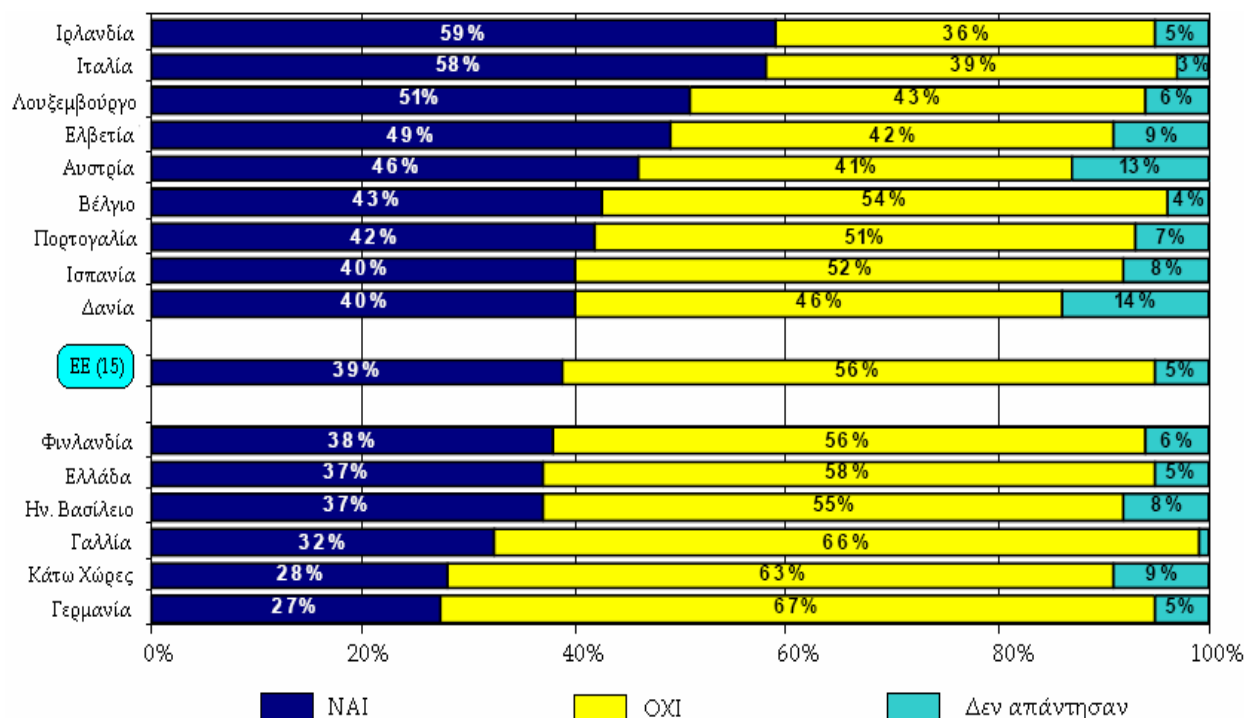
Εικόνα Α3. Απάντηση των Ευρωπαίων πολιτών στην ερώτηση: «Σύμφωνα με τη γνώμη σας, οι προσπάθειες των δημοσίων αρχών για την προστασία του περιβάλλοντος συμβάλλουν και στη βελτίωση της οικονομίας ως σύνολο;» [9].

Οι Ευρωπαίοι φαίνονται ιδιαίτερα ανήσυχοι για την εκμετάλλευση των φυσικών πόρων (86%), τη φύση (χλωρίδα και πανίδα) (82%), την αλλαγή του κλίματος (72%), και ιδιαίτερος για το περιβάλλον και τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει στην υγεία τους (89%) (Εικόνα Α6). Επίσης, θεωρούν ότι οι καταστροφές του τοπίου και η κυκλοφοριακή κίνηση αποτελούν τις μεγαλύτερες αιτίες παραπόνων για τις περιοχές όπου διαμένουν (Εικόνα Α7).

Α7. Αστικό περιβάλλον και διαχείριση αποβλήτων

Το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων, και ιδιαίτερος των αστικών στερεών αποβλήτων (απορρίμματα) έχει πολλές διαστάσεις, τόσο στην εφαρμογή όσο και στις επιπτώσεις. Όσον αφορά στην εφαρμογή προγραμμάτων Διαχείρισης Απορριμμάτων

(ΔΑ), διακρίνονται η πολιτική, κοινωνική και τεχνική διάσταση. Πολιτική διάσταση διότι οι αρμόδιοι (πολιτικοί) δεν αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες εξαιτίας του ενδεχόμενου πολιτικού κόστους και της αλληλοεπικάλυψης αρμοδιοτήτων που απορρέει από το ισχύον νομικό καθεστώς. Κοινωνική διάσταση διότι η δικαιοκατανομή και δίκαιη αντιμετώπιση των δημοτών, τόσο στην παροχή υπηρεσιών όσο και στη χρέωση αυτών, αποτελεί δικλίδα επιτυχίας ενός προγράμματος ΔΑ. Τεχνική διάσταση, διότι απαιτεί και συνεπάγεται, σχεδιασμό και υλοποίηση μέσα από μία χρονοβόρα και γραφειοκρατική διαδικασία.

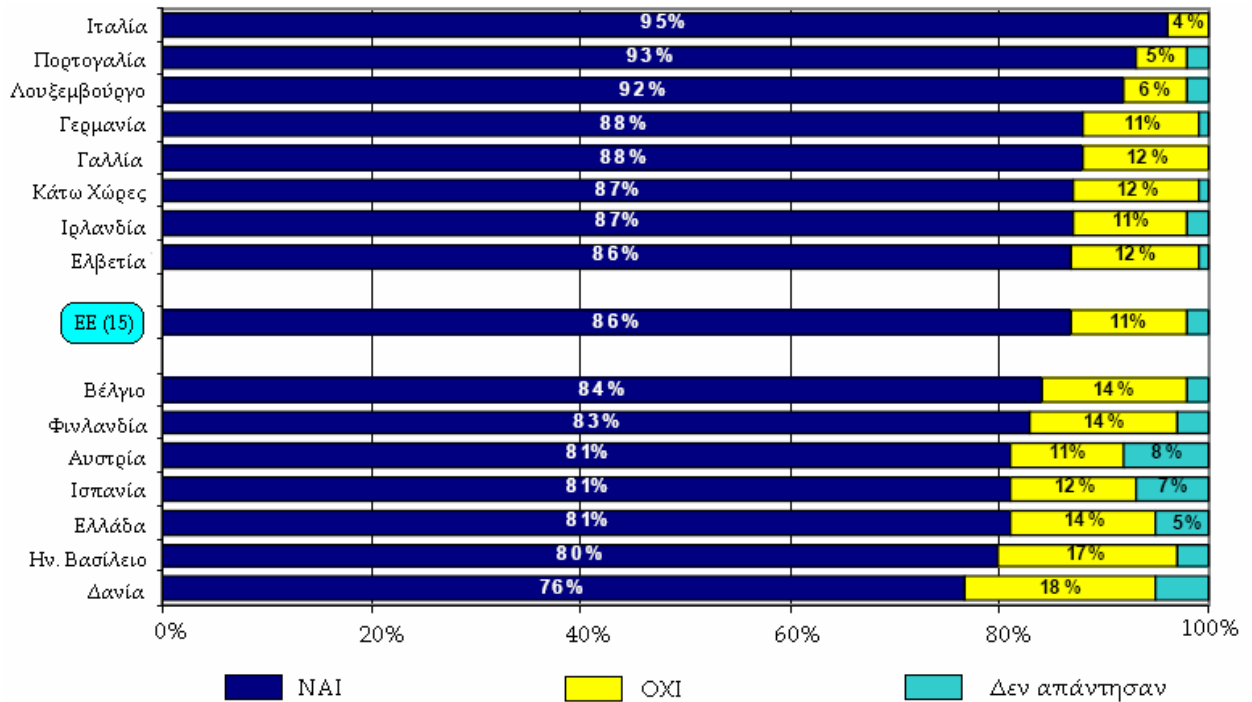


Εικόνα Α4. Απάντηση των Ευρωπαίων πολιτών στην ερώτηση: «Σύμφωνα με τη γνώμη σας, οι προσπάθειες των δημόσιων αρχών για την προστασία του περιβάλλοντος συμβάλλουν και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας ή άλλων κοινωνικών οφελών;» [9].

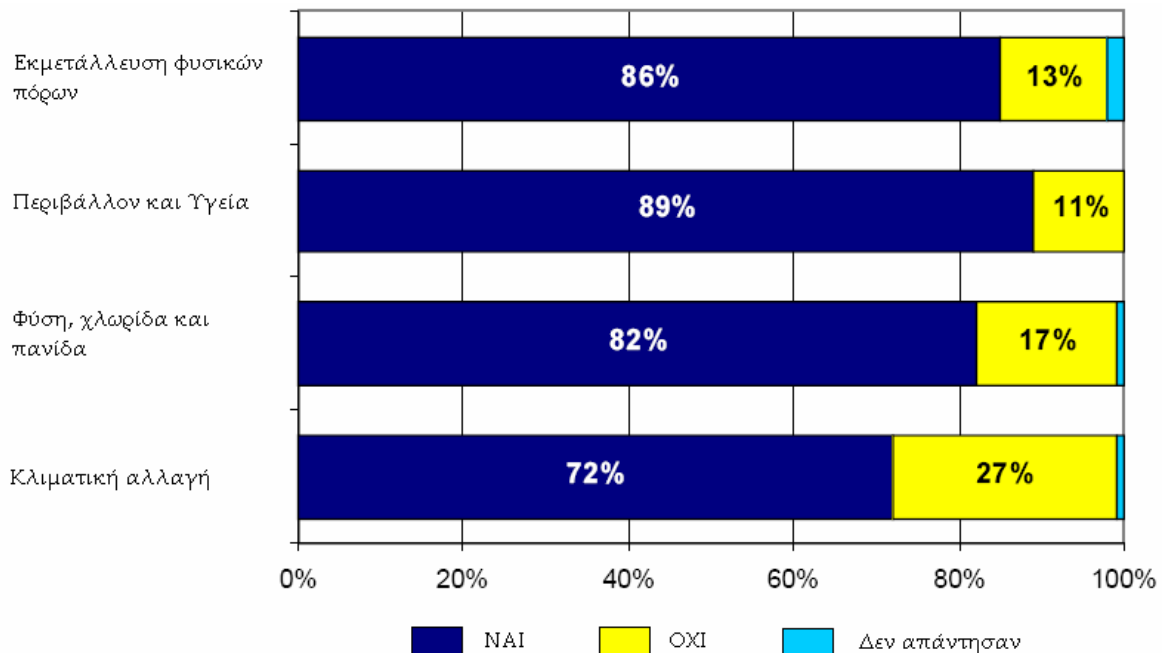
Οι διαστάσεις της ΔΑ σε επίπεδο επιπτώσεων είναι ποικίλες και σημαντικές:

Περιβαλλοντική διάσταση. Οι δημότες με τις δραστηριότητές τους δύναται να βελτιώσουν τη διαβίωση τους αλλά και να προκαλέσουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και στην ποιότητα ζωής του συνόλου. Η ατομική και συλλογική ΔΑ εντάσσεται σε αυτές τις δραστηριότητες. Η ορθολογική διαχείριση και αξιοποίηση των απορριμμάτων πρέπει να αποτελεί στόχο για κάθε πολίτη μεμονωμένα και για τους αρμόδιους φορείς για την προστασία και βελτίωση του φυσικού περιβάλλοντος.

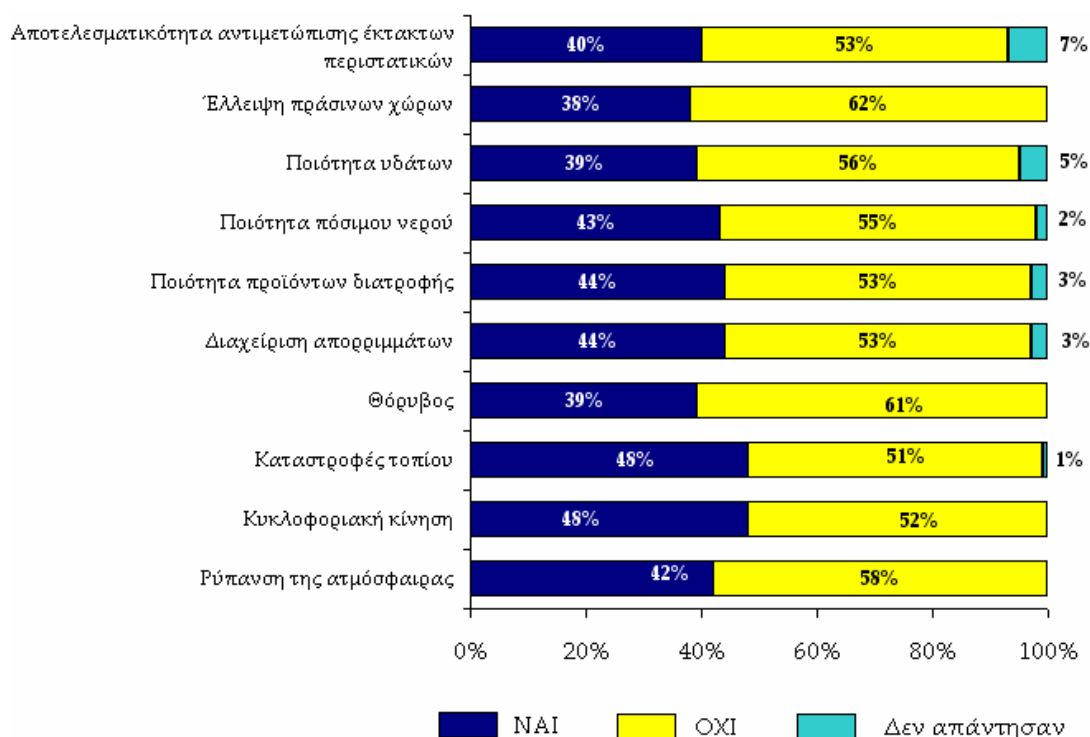
Οικονομική διάσταση. Η διαχείριση των αποβλήτων συνδέεται με σημαντικό οικονομικό κόστος. Στόχος πρέπει να είναι η οικονομία μέσω της εξοικονόμησης και ανάκτησης ενέργειας, της ανάκτησης υλικών και γενικότερα της προστασίας του περιβάλλοντος.



Εικόνα Α5. Απάντηση των Ευρωπαίων πολιτών στην ερώτηση: «Σύμφωνα με τη γνώμη σας, οι αρμόδιοι λήψης αποφάσεων θεωρούν την πολιτική για το περιβάλλον εξίσου σημαντική με την οικονομική και κοινωνική;» [9].



Εικόνα Α6. Απάντηση των Ευρωπαίων πολιτών στην ερώτηση: «Πόσο ανησυχείτε για τις μελλοντικές τάσεις/εξελίξεις στους τομείς (α) εκμετάλλευση φυσικών πόρων, (β) περιβάλλον και υγεία, (γ) φύση, χλωρίδα και πανίδα και, (δ) αλλαγή κλίματος;» [9].



Εικόνα Α7. Απάντηση των Ευρωπαίων πολιτών στην ερώτηση: «Στη περιοχή που διαμένετε, υπάρχουν λόγοι παραπόνων για τους παρακάτω λόγους: αποτελεσματικότητα αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών από τους αρμόδιους φορείς (φυσικές και βιομηχανικές καταστροφές), έλλειψη πράσινων χώρων, ποιότητα υδάτων, ποιότητα πόσιμου νερού, ποιότητα προϊόντων διατροφής, διαχείριση απορριμμάτων, θόρυβο, καταστροφές τοπίου, κυκλοφοριακή κίνηση, ρύπανση της ατμόσφαιρας;» [9].

Κοινωνική διάσταση. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα δημιουργούν κοινωνικές συγκρούσεις. Η συμμετοχή των πολιτών στις αποφάσεις κρίνεται απαραίτητη ώστε να μειωθούν οι αντιδράσεις και οι συγκρούσεις, καθώς και να αυξηθεί ο βαθμός συμμετοχής των πολιτών μέσω της ενημέρωσης και πληροφόρησης. Ο πολίτης αντιλαμβάνεται ένα σύστημα που βρίθει προβλημάτων που μεταφράζονται σε καθημερινές οχλήσεις ενάντια αυτών: κάδοι ανεπαρκούς χωρητικότητας υπερχειλισμένους, κακοσμία, κακή παρέμβαση στην αισθητική των δημοσίων χώρων, ηχορύπανση, κ.ά.

Πολιτιστική διάσταση. Τα επαναχρησιμοποιήσιμα άχρηστα υλικά δύναται να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία έργων τέχνης.

Αειφορική διαχείριση. Η ορθολογική χρήση των απορριμμάτων αποτελεί παράγοντα ανάπτυξης, τοπικής και ευρύτερης, ενισχύοντας την αειφορία.

Η ευθύνη της ΔΑ εκτείνεται σε ατομικό, τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο:

Ατομική ευθύνη. Η προστασία των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος γενικότερα αφορά τον καθένα χωριστά και όλους μαζί.

Τοπική ευθύνη. Τα απορρίμματα είναι ασφαλώς υπόθεση της τοπικής κοινωνίας, η οποία ευθύνεται για την παραγωγή τους και αντιμετωπίζει το πρόβλημα απομάκρυνσης τους από την γύρω περιοχή.

Εθνική ευθύνη. Η έλλειψη χώρων για νέους ΧΥΤΑ, οι αντιδράσεις των τοπικών κοινωνιών ενάντια στην εγκατάσταση και λειτουργία ΧΥΤΑ στην περιοχή τους, η έλλειψη ή ανεπάρκεια εγκαταστάσεων ανάκτησης και επεξεργασίας των απορριμμάτων, καθιστά τη ΔΑ εθνική ευθύνη. Οι επιταγές της αειφόρου ανάπτυξης και της ΕΕ σχετικά με την διαχείριση των αποβλήτων ενισχύει την ευθύνη του κράτους για αποτελεσματική διαχείριση.

Διεθνής ευθύνη. Η παγκόσμια οικονομία, η εξοικονόμηση ενέργειας, η προώθηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας και η προστασία των φυσικών πόρων, η ρύπανση του υδροφόρου ορίζοντα και της ατμόσφαιρας, προφανώς αποτελεί ευθύνη όλων, και ιδιαίτερος των αναπτυγμένων χωρών που είναι και οι κύριοι παραγωγοί αποβλήτων.

A8. Ηχορύπανση από την αποκομιδή των απορριμμάτων

A8.1. Πολιτική της ΕΕ για την ηχορύπανση

Η ευρωπαϊκή οδηγία 2000/14/ΕΕ [10], η οποία εναρμονίστηκε στην Ελληνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 37393/2003 «Μέτρα για τις εκπομπές θορύβου από εξοπλισμούς προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους» [11], αναφέρεται στην περιβαλλοντική προστασία από την ηχορύπανση από εγκαταστάσεις και μηχανήματα που λειτουργούν σε εξωτερικούς χώρους, τυποποιώντας τα επίπεδα εκπομπής θορύβου υπαίθριων μηχανημάτων και συσκευών, συμπεριλαμβανομένων τροχήλατων κάδων απορριμμάτων με κάλυμμα, δοχεία ανακύκλωσης φιαλών τουλάχιστον ενός ανοίγματος για την πλήρωση και ενός για την εκκένωσή τους, των απορριμματοφόρων, μηχανικών σαρώθρων, τεμαχιστών οργανικών υλικών, ανατρεπόμενων οχημάτων, και ανυψωτικών και γερανοφόρων μηχανών. Όλα τα προϊόντα που κατασκευάζονται από 3 Ιανουαρίου 2002 και μετέπειτα οφείλουν να συμμορφωθούν με τις νέες ευρωπαϊκές οδηγίες 2000/14/ΕΕ. Στην Πράσινη Βίβλο "Μελλοντική πολιτική για το θόρυβο", η Επιτροπή χαρακτήρισε το θόρυβο από το περιβάλλον ως ένα από τα κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα τοπικής εμβέλειας στην Ευρώπη, και ανακοίνωσε ότι προτίθεται να προτείνει οδηγία-πλαίσιο για τον έλεγχο της εκπομπής θορύβου από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους [12].

A8.2. Δείκτες αξιολόγησης περιβάλλοντος θορύβου

Στο μέλλον, λαμβάνοντας υπόψη την αρχή της επικουρικότητας και την αρχή της πρόληψης, θα καθορισθούν «οριακές τιμές» ως δείκτες κοινής αξιολόγησης του «περιβάλλοντος θορύβου²» μεταξύ των κρατών της ΕΕ, με στόχο να διαφυλαχθούν οι

² Ως "περιβάλλον θόρυβος" νοείται ο ανεπιθύμητος ή επιβλαβής θόρυβος στην ύπαιθρο που δημιουργείται από ανθρώπινες δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων του θορύβου που εκπέμπεται από μεταφορικά μέσα, οδικές, σιδηροδρομικές και αεροπορικές μεταφορές και χώρους βιομηχανικής δραστηριότητας όπως αυτοί που ορίζονται στο παράρτημα Ι της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου, της 24ης Σεπτεμβρίου 1996, σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης.

κάτοικοι που διαμένουν σε περιοχές πυκνής δόμησης, που εκτίθενται σε θόρυβο σε δημόσια πάρκα ή άλλες ήσυχες περιοχές³ πολεοδομικών συγκροτημάτων⁴, σε ήσυχες περιοχές της υπαίθρου, κοντά σε σχολεία, κοντά σε νοσοκομεία, καθώς και κοντά σε άλλα κτίρια και περιοχές ευαίσθητες σε θορύβους. Οι κοινοί δείκτες θορύβου είναι L_{den}^5 , για την εκτίμηση της όχλησης, και L_{night}^6 , για την εκτίμηση της διαταραχής του ύπνου. Επιπρόσθετα ορίζονται και οι δείκτες L_{day} και $L_{evening}$, για θορύβους οδικής, σιδηροδρομικής και αεροπορικής κυκλοφορίας, καθώς και θορύβους σε βιομηχανικούς χώρους. Η χρήση συμπληρωματικών δεικτών από τα κράτη-μέλη, αν θεωρήσουν ότι είναι απαραίτητο, είναι εφικτή [10-12].

Στο πλαίσιο αυτό, θεσπίστηκε η εκπόνηση χαρτών θορύβου, στη βάση των δεικτών, για τα πολεοδομικά συγκροτήματα με πληθυσμό άνω των 250.000 κατοίκων, τους οδικούς άξονες κυκλοφορίας άνω των 6.000.000 οχημάτων ετησίως, τους σιδηροδρομικούς άξονες διακίνησης άνω των 60.000 συρμών ετησίως, και τα αεροδρόμια [11, 12].

A8.3. Χάρτες περιβαλλοντικού θορύβου

Στόχοι, μεταξύ άλλων, της στρατηγικής για τον περιβάλλοντα θόρυβο είναι:

- α) η μείωση του αριθμού των ατόμων που υφίστανται επιβλαβή επίδραση από τον περιβάλλοντα θόρυβο,
- β) ο περιορισμός του περιβάλλοντος θορύβου που εκπέμπεται από τη λειτουργία εξοπλισμού εξωτερικών χώρων, μεταφορικά μέσα και ορισμένες κατηγορίες βιομηχανικών δραστηριοτήτων.

Για τους σκοπούς αυτούς, ως ημέρα θεωρείται η περίοδος από 07.00 έως 19.00, ως βράδυ η περίοδος από 19.00 έως 23.00 και ως νύχτα η περίοδος από 23.00 έως 07.00 τοπική ώρα (τα κράτη-μέλη μπορούν να περικυβήσουν τη βραδινή περίοδο κατά μία ή δύο ώρες και να αυξήσουν αναλόγως την περίοδο της ημέρας ή/και της νύχτας, υπό τον όρο ότι η επιλογή αυτή ισχύει για όλες τις πηγές) [11, 12].

A8.4. Σχέδια δράσης για περιορισμό περιβάλλοντα θορύβου

Τα σχέδια δράσης για περιορισμό του περιβάλλοντος θορύβου πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον [11, 12]:

³ Ως "ήσυχη περιοχή πολεοδομικού συγκροτήματος" νοείται περιοχή οριοθετημένη από την αρμόδια αρχή, η οποία π.χ. δεν εκτίθεται σε τιμή του L_{den} ή άλλου κατάλληλου δείκτη θορύβου μεγαλύτερη από μια συγκεκριμένη τιμή που καθορίζεται από το κράτος-μέλος, ανεξαρτήτως ηχητικής πηγής.

Ως "ήσυχη περιοχή στην υπαίθρο" νοείται περιοχή οριοθετημένη από την αρμόδια αρχή, η οποία δε διαταράσσεται από θορύβους κυκλοφορίας, βιομηχανικών δραστηριοτήτων ή δραστηριοτήτων αναψυχής.

⁴ Ως "πολεοδομικό συγκρότημα" νοείται μέρος της επικρατείας ενός κράτους-μέλους, οριοθετημένο από αυτό, με πληθυσμό μεγαλύτερο των 100.000 ατόμων και πυκνότητα πληθυσμού τέτοια που το κράτος-μέλος εκτιμά ότι αποτελεί αστικοποιημένη ζώνη.

⁵ " L_{den} " (δείκτης θορύβου ημέρας-βραδιού-νυκτός): ο δείκτης θορύβου για τη συνολική όχληση, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα I της οδηγίας 2000/14/EE.

⁶ L_{night} (δείκτης θορύβου νυκτός): ο δείκτης θορύβου για τις διαταραχές του ύπνου, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα I της οδηγίας 2000/14/EE.

- ♦ περιγραφή του πολεοδομικού συγκροτήματος, των μεγάλων οδικών και σιδηροδρομικών αξόνων ή των μεγάλων αεροδρομίων και άλλων πηγών θορύβου που λαμβάνονται υπόψη,
- ♦ υπεύθυνη αρχή,
- ♦ νομικό πλαίσιο,
- ♦ τυχόν ισχύουσες οριακές τιμές,
- ♦ περίληψη αποτελεσμάτων της χαρτογράφησης θορύβου,
- ♦ εκτίμηση του αριθμού ατόμων που εκτίθενται στο θόρυβο, επισήμανση προβλημάτων και καταστάσεων προς βελτίωση,
- ♦ εκτιμήσεις αναφορικά με τη μείωση του αριθμού των επηρεαζόμενων ατόμων,
- ♦ μέτρα κατά του θορύβου τα οποία ήδη εφαρμόζονται και σχέδια υπό εκπόνηση ή προγραμματισμό,
- ♦ δράσεις υπό σχεδιασμό των αρμόδιων αρχών για τα επόμενα πέντε χρόνια, συμπεριλαμβανομένης μέτρων για τη διατήρηση των ήσυχων περιοχών,
- ♦ μακροπρόθεσμη στρατηγική,
- ♦ χρηματοοικονομικές πληροφορίες: προϋπολογισμοί, αξιολόγηση κόστους/ απόδοσης, αξιολόγηση κόστους/ωφελείας, και
- ♦ προβλεπόμενες διατάξεις για την αξιολόγηση της εφαρμογής και των αποτελεσμάτων του σχεδίου δράσης.

Κατά επιλογή δύναται να περιλαμβάνονται:

- ♦ κυκλοφοριακός σχεδιασμός,
- ♦ χωροταξικός σχεδιασμός,
- ♦ τεχνικά μέτρα επί των πηγών θορύβου,
- ♦ επιλογή πηγών χαμηλότερου θορύβου,
- ♦ περιορισμοί στη διάδοση των θορύβων,
- ♦ κανονιστικά ή οικονομικά μέτρα ή κίνητρα.

A8.5. Ηχορύπανση από τη χρήση μέσων προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων

Αναφέρεται στους τροχήλατους κάδους απορριμμάτων με κάλυμμα και δοχεία ανακύκλωσης φιαλών ενός ανοίγματος τουλάχιστον για την πλήρωση και ενός για την εκκένωση τους. Η ηχορύπανση από τη χρήση κάδων απορριμμάτων εστιάζεται στο θόρυβο που εκπέμπεται από τη χρήση του καλύμματος τους και τη μετακίνησή τους σε ανώμαλο έδαφος. Αντίστοιχα για τα δοχεία ανακύκλωσης των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών εστιάζεται στο θόρυβο που προκαλείται από την εισαγωγή των φιαλών μέσα στο δοχείο. Οι υψηλότερες πιθανές εκπομπές θορύβου αυτών εξακριβώνονται μέσω μέτρησης και τεκμηρίωσης από τον κατασκευαστή. Οι προδιαγραφές για τις διαδικασίες μέτρησης και υπολογισμού περιλαμβάνονται στην οδηγία. Απαιτείται η αναγραφή της ένδειξης CE και του μέγιστου επίπεδου θορύβου που μπορούν να προκαλέσουν [11, 12].



Σχεδιασμός Αποκομιδής Απορριμμάτων και Βελτίωση του Αστικού Περιβάλλοντος

B1. Κατηγοριοποίηση αποβλήτων

Οι μείζονες κατηγορίες αποβλήτων είναι [13, 14]:

1. Βιομηχανικά (απόβλητα μεταποιητικής βιομηχανίας).
2. Κατασκευών και κατεδαφίσεων.
3. Ορυχείων και λατομείων.
4. Αστικά στερεά (απορρίμματα).
5. Γεωργικά/δασοκομικά.
6. Ραδιενεργά.

Από τις 6 αυτές κατηγορίες, για τα γεωργικά οι πληροφορίες για τη σύσταση και την ποσότητα τους είναι περιορισμένες (εκτιμώνται να είναι πάνω από 1 δισεκατομμύριο τόνους ετησίως εντός ΕΕ [15], ενώ τα ραδιενεργά καλύπτονται αποκλειστικά από ειδική νομοθεσία. Στην ΕΕ τα απόβλητα που υπάγονται στις παραπάνω κατηγορίες εξαιρουμένης των γεωργικών και ραδιενεργών, αποτελούν περίπου το 91% της συνολικής ποσότητας παραγωγής εντός ΕΕ. Τα βιομηχανικά απόβλητα καταλαμβάνουν το 20-25% της συνολικής παραγωγής [15]. Ο Οργανισμός για Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (ΟΟΣΑ – Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)) υπολογίζει ότι το 1997 άγγιξαν το 22% και προβλέπει ότι τα συγκεκριμένα απόβλητα θα αυξηθούν περίπου 9%, ανεβάζοντας το ποσοστό τους το 2020 στο 24% [16]. Τα απόβλητα ορυχείων και λατομείων κυμαίνονται από 16% έως 34% της συνολικής παραγωγής [17]. Τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων ανέρχονται στην ΕΕ σε 180 εκατ. τόνους, αντιστοιχώντας σε 480 κιλά ανά κεφαλή, από τα οποία μόνο το 28% ανακυκλώνεται ή επαναχρησιμοποιείται. Τα συγκεκριμένα απόβλητα παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις από χώρα σε χώρα διότι εξαρτώνται ποιοτικά και ποσοτικά από οικονομικούς και πολιτιστικούς παράγοντες. Τα οικιακά απόβλητα είναι η πλειοψηφία των απορριμμάτων από τα οποία το 1% είναι επικίνδυνα [17]. Τα απορρίμματα καταλαμβάνουν το 17% της συνολικής παραγωγής [17]. Η κατά κεφαλή ΠΑ στην ΕΕ αγγίζει τα 550 κιλά, σημειώνοντας αύξηση ~83% από το 1985 (300 κιλά/κεφαλή) [17]. Ο ΟΟΣΑ για την περιοχή του εκτιμάει αύξηση 43% από το 1995 έως το 2020, αγγίζοντας τα 600 κιλά ανά κεφαλή [18]. Όσον αφορά στα επικίνδυνα απόβλητα δε δύναται να υπολογισθεί η αύξηση τους χρονικά (πριν και μετά το 1997, οπότε και εφαρμόστηκε ο κατάλογος των επικίνδυνων αποβλήτων).

B2. Σχεδιασμός αποκομιδής απορριμμάτων

B2.1. Γενικά

Η αποκομιδή απορριμμάτων (ΑΠΑ) αποτελείται από 4 στάδια τα οποία επηρεάζονται

από την Παραγωγή Απορριμμάτων (ΠΑ), ποιοτικά και ποσοτικά:

- ◆ ΠΑ.
- ◆ Προσωρινή αποθήκευση (ΠρΑ).
- ◆ Συλλογή.
- ◆ Μεταφορά και μεταφόρτωση προς διάθεση (επεξεργασία και/ή τελική διάθεση).

Οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων και σχεδιασμού του συστήματος ΑπΑ (ΣΑΑ) (και προγράμματος ΔΑ) οφείλουν να εστιάζονται στη «καλύτερη δυνατή» λύση, λαμβάνοντας υπόψη:

- όλες τις παραμέτρους επίδρασης (κοινωνικούς, πολιτιστικούς και πολιτισμικούς),
- τις επιπτώσεις της διαχείρισης,
- τη διαθέσιμη υλικοτεχνική υποδομή,
- τους διαθέσιμους οικονομικούς πόρους,
- το νομοθετικό πλαίσιο, και
- τη γνώμη των δημοτών.

Δυστυχώς, τις περισσότερες φορές, ο σχεδιασμός του ΣΑΑ, παρακωλύεται από παράγοντες, οι οποίοι οδηγούν σε ελλιπή ή ανεπαρκή σχεδιασμό:

- πολιτικές βλέψεις,
- αδιαφορία,
- έλλειψη ενημέρωσης,
- έλλειψη εκπαίδευσης,
- περιορισμένη ή πλήρης έλλειψη πληροφορίας και στατιστικών δεδομένων,
- ανεπαρκή κρατική στήριξη,
- αδυναμία συνεργασίας μεταξύ των διοικητικών επιπέδων,
- ασύμβατο νομικό πλαίσιο,
- έλλειψη κοινής στρατηγικής,
- περιορισμένες εναλλακτικές δράσεις και προοπτικές,
- πολυπλοκότητα συστήματος, και
- έλλειψη επιστημονικής στήριξης.

B2.2. Μεθοδολογία σχεδιασμού

Τα βήματα που θα πρέπει να ακολουθηθούν, προκειμένου οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων να διευκολυνθούν κατά το σχεδιασμό ενός ΣΑΑ συνοψίζονται ως εξής:

- ◆ *Ορισμός και εξειδίκευση του προβλήματος:* Διατύπωση του προβλήματος των προδιαγραφών, αναγκών και απαιτήσεων.
- ◆ *Συλλογή και απογραφή δεδομένων.* Απογραφή όλων των αρμόδιων και σχετικών φορέων της κοινότητας και συλλογή δεδομένων και βασικών πληροφοριών (δημογραφικά, μορφωτικά, κοινωνικά, οικονομικά, τεχνολογικά, κ.ά. στοιχεία).
- ◆ *Αξιολόγηση και σύνθεση εναλλακτικών λύσεων.* Αξιολόγηση και ανάλυση των

δεδομένων που συγκεντρώθηκαν κατά το βήμα 2 και διαμόρφωση σχεδίου. Εξέταση βιωσιμότητας και κόστους υλοποίησης εναλλακτικών λύσεων.

- ◆ *Επιλογή προγραμμάτων και σχεδίων.* Επιλογή εναλλακτικών λύσεων και επανεξέταση αυτών και πιθανή τροποποίηση.
- ◆ *Ανάπτυξη χρονοδιαγράμματος υλοποίησης.* Ένα επαρκώς ορισμένο διάγραμμα δύναται να μειώσει τις αστοχίες κατά το σχεδιασμό.
- ◆ *Οργάνωση της πορείας υλοποίησης.* Καθορισμός απαραίτητων ενεργειών και δράσεων για επίτευξη του στόχου και διαμόρφωση λεπτομερούς διαγράμματος δραστηριοτήτων.
- ◆ *Υλοποίηση σχεδίου.* Τήρηση χρονοδιαγράμματος και εφαρμογή του σχεδίου.
- ◆ *Αξιολόγηση σχεδίου.* Χρήση δεικτών αξιολόγησης και μεταβολή του συστήματος σε περίπτωση εύρεσης αδυναμιών ή αστοχιών.

Για ένα επιτυχή σχεδιασμό και εφαρμογή, τα παρακάτω έχουν ιδιαίτερη σημασία:

- ◆ Υπάρχουσα κατάσταση.
- ◆ Υφιστάμενος εξοπλισμός και ανθρώπινο δυναμικό.
- ◆ Ανάγκες εξοπλισμού.
- ◆ Επιστημονική στήριξη.
- ◆ Υπεύθυνη ομάδα για το σχεδιασμό.
- ◆ Υπεύθυνη ομάδα για την παρακολούθηση.
- ◆ Σχεδιασμός ενημέρωσης δημοτών.
- ◆ Μελλοντικές βλέψεις.
- ◆ Εμπλεκόμενοι φορείς.
- ◆ Χρήστες.
- ◆ Κανονισμοί.

B3. Προβλήματα προκύπτοντα από και κατά την αποκομιδή

Τα προβλήματα που μπορεί να προκληθούν από την ΑΠΑ διαχωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

Προβλήματα προκύπτοντα από ελλιπή ή άστοχο σχεδιασμό του ΣΑΑ, και σχετίζονται με τη δημοτική αρχή. Ο ελλιπής ή άστοχος σχεδιασμός, πέρα από τα προβλήματα που η ίδια ΠΑ και ΔΑ επιφέρει, δύναται να οξύνει ή να δημιουργήσει σωρεία άλλων προβλημάτων που αφορούν είτε το αστικό περιβάλλον, είτε τη δημοτική αρχή, είτε τέλος τους πολίτες. Τα στοιχεία της διαχείρισης τα οποία αποτελούν τις κυριότερες γενεσιουργούς αιτίες τέτοιων προβλημάτων, συνοψίζονται ως εξής:

- ◆ Ωράριο αποκομιδής.
- ◆ Πρόγραμμα / συχνότητα συλλογής.
- ◆ Τοποθέτηση και εξασφάλιση θέσης κάδων (χωροθέτηση κάδων, εύκολη πρόσβαση, όχληση από την τοποθέτηση, απόσταση από τη μονάδα κατοικιών, μη μείωση χώρων στάθμευσης).

- ♦ Αριθμός κάδων (περιττός ή μη επαρκής αριθμός κάδων, περιττή ή με επαρκής χωρητικότητα κάδων, αντιστοιχία κάδων με μονάδες κατοικιών, αισθητική).
- ♦ Δρομολόγια οχημάτων καθαριότητας (βελτίωση των δρομολογίων, ελαχιστοποίηση των νεκρών χρόνων, επαναπροσδιορισμό των δρομολογίων για μείωση κόστους, οχλήσεων και αντιδράσεων).
- ♦ Ηλικία οχημάτων συλλογής απορριμμάτων (κόστος συντήρησης, αυξημένο κόστος αποκομιδής, ατυχήματα, ρύπανση της ατμόσφαιρας).

Προβλήματα προκύπτοντα από πολιτιστικούς παράγοντες, οι οποίοι διαμορφώνουν τη στάση και συμπεριφορά τους απέναντι στην παραγωγή και ατομική διαχείριση απορριμμάτων που παράγουν. Τα κυριότερα είναι:

- ♦ Συμπεριφορά πολιτών σε σχέση με την αποκομιδή (τήρηση ωραρίου συλλογής, σεβασμός στο προσωπικό και το πρόγραμμα καθαριότητας, τήρηση κανονισμού καθαριότητας (εάν υφίσταται)).
- ♦ Παράνομη διάθεση (ΠΔ).
- ♦ Ατομική διαχείριση απορριμμάτων (αποφυγή ΠΑ, συμμετοχή στην ανακύκλωση, διαλογή στην πηγή (ΔσΠ)).

Προβλήματα που προκαλούνται λόγω έλλειψης κινήτρων, και σχετίζονται με τη δημοτική αρχή αλλά και τους δημότες.

- ♦ Ύψος των τελών καθαριότητας απέναντι τόσο στους πολίτες, όσο και στην ίδια δημοτική αρχή (κάλυψη κόστους διαχείρισης, χρέωση στους πολίτες).
- ♦ Διαφάνεια χρέωσης Υπηρεσιών Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΥΔΑ) προς τους πολίτες.
- ♦ Λοιπά αίτια (υπολογισμός τελών καθαριότητας, χρέωση, κ.λπ.).

B4. Αποτελεσματική εφαρμογή προγραμμάτων διαχείρισης

Για την αποτελεσματική εφαρμογή προγραμμάτων ΔΑ και εξάλειψη ή περιορισμό των παραπάνω προβλημάτων απαιτείται:

- ♦ Κοινωνική αποδοχή, πολίτες που θα συμμετέχουν ενεργά και οργανωμένα στην προσπάθεια της τοπικής αυτοδιοίκησης.
- ♦ Οικονομικούς πόρους.
- ♦ Νομοθετική υποστήριξη.
- ♦ Αίσθημα ευθύνης και σταθερή θέληση της τοπικής αρχής.
- ♦ Οργάνωση και συντονισμός των ενεργειών.
- ♦ Πολιτική βούληση.
- ♦ Πληροφόρηση, ενημέρωση.
- ♦ Διαφάνεια.
- ♦ Συμμετοχή των πολιτών στη λήψη αποφάσεων.

- ◆ Επιστημονική προσέγγιση.
- ◆ Σχεδιασμός, συνεχής έλεγχος και αναπροσαρμογή του προγράμματος σε ό,τι αφορά:
 - Δρομολόγηση - Οργάνωση δρομολογίων και ωραρίων έτσι ώστε να καλύπτεται πλήρως και καθημερινώς η πόλη και όλοι οι οικισμοί.
 - Προσωπικό.
 - Στόλος οχημάτων.
 - Αριθμός, χωρητικότητα και χωροθέτηση κάδων και απορριμματοκιβωτίων – αντικατάσταση λόγω φθορών, ανεπάρκειας ή παλιάς τεχνολογίας.
 - Εποπτεία αποκομιδής και οδοκαθαρισμού.
 - Εξοπλισμό (κάδους, καλαθάκια, απορριμματοκιβώτια).
 - Κανονισμό καθαριότητας.
 - Γραμμή επικοινωνίας του δημότη για θέματα καθαριότητας.

Ο ανασχεδιασμός θα πρέπει να έχει ως κύριο άξονα την εφαρμογή ενός ευέλικτου Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΣΔΑ), με τρόπο αποδοτικό τόσο οικονομικά όσο και υλικοτεχνικά, και ανταποδοτικό για τους δημότες, και να στηρίζεται ταυτόχρονα στην αειφόρο ανάπτυξη στοχεύοντας την προστασία του περιβάλλοντος.

- ◆ Ενιαίος φορέας διαχείρισης σε επίπεδο αποκομιδής, ο οποίος θα έχει ολοκληρωμένη εποπτεία του συστήματος προς αποφυγή αλληλοεπικάλυψης αρμοδιοτήτων με άλλους φορείς, δυσχεραίνοντας ή καθυστερώντας το έργο του, και επίτευξη ευέλικτης λειτουργίας και δυνατότητας λήψης αποφάσεων. Αρμοδιότητες του φορέα διαχείρισης:
 - Έλεγχος της εφαρμογής προγραμμάτων αποκομιδής.
 - Συντονισμός της κίνησης, διάθεσης και φύλαξης οχημάτων καθαριότητας.
 - Ενημέρωση και εκπαίδευση του προσωπικού στην τήρηση των κανόνων κυκλοφορίας και ασφαλείας.
 - Σύνταξη στατιστικών στοιχείων για τον ημερήσιο όγκο των απορριμμάτων και την σύνθεση τους από:
 - ~ Βιομηχανίες.
 - ~ Νοσοκομεία.
 - ~ Ιδρύματα.
 - ~ Επιχειρήσεις.
 - ~ Εκκλησίες.
 - ~ Καταστήματα
 - ~ Λαχαναγορές.
 - ~ Λαϊκές.
 - ~ Δημόσιες υπηρεσίες και οργανισμούς.
 - ~ Οικίες.
 - ~ Αγροτικές δραστηριότητες.

Επίσης και συμπληρωματικά, στοιχεία για:

- ~ Όγκος συλλογής απορριμμάτων ανά οδό, όπως αυτά διαμορφώνονται στη διάρκεια της εβδομάδας καθώς και στη διάρκεια του έτους.
- ~ Εποχιακές διακυμάνσεις.
- Ενημέρωση και πληροφόρηση πολιτών σχετικά με τη ΔΑ.
- Τήρηση δελτίων εξαγωγής και δελτίων παραγγελιών για τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ή θα χρησιμοποιηθούν.
- Τήρηση ενημερωμένων χαρτών χωροθέτησης κάδων, συμπεριλαμβανομένης χωρητικότητας και αριθμού.
- Τήρηση χαρτών δρομολογίων και ώρας αποκομιδής, συμπεριλαμβανομένης πιθανών αποκλίσεων.
- Εφαρμογή προγραμμάτων ανακύκλωσης.
- Προώθηση προγράμματος για μείωση των απορριμμάτων που τίθενται προς συλλογή.
- Μεταφορά και διάθεση (συμπεριλαμβανομένης της επεξεργασίας και ανακύκλωσης) των απορριμμάτων.
- Έλεγχος μέσω του εποπτικού προσωπικού τον πλήρη και απόλυτο καθαρισμό των χώρων.
- Συγκέντρωση ημερήσιων δελτίων εργασίας και έλεγχο παρουσίας προσωπικού.
- Μελέτη, σύνταξη και τροποποίηση προγράμματος αποκομιδής απορριμμάτων.
- Μελέτη βελτίωσης παρεχομένων υπηρεσιών προς τους δημότες.
- Μηχανογράφηση όλου το προγράμματος.
- Συντήρηση οχημάτων και εξοπλισμού.
- Πλύση (ή/και απολύμανση) κάδων, απορριμματοκιβωτίων, καλαθιών, οχημάτων, πεζοδρομών, πεζοδρομίων, οδών και πλατειών.
- Οδοκαθαρισμός – χειρωνακτικός ή με μηχανική σάρωση.
- Οργάνωση και έλεγχος ειδικού συνεργείου καθαρισμού αφισών και αεροπανών.
- Οργάνωση και έλεγχος ειδικού συνεργείου απορρύπανσης από τυχαία περιστατικά ή ατυχήματα (π.χ. τροχαία ατυχήματα, πυρκαγιές κ.λ.π.).
- Απομάκρυνση εγκαταλειμμένων οχημάτων παντός τύπου από τους δρόμους.
- Οργάνωση ειδικών συνεργείων απολυμάνσεων (εντομοκτονίας, μικροβιοκτονίας, μυοκτονίας) για την απολύμανση κοινόχρηστων χώρων και κτιρίων, και δημοτικών κτιρίων.
- Αποξήλωση εξέδρων για τελετές και σημαιοστολισμού της πόλης.
- Τήρηση αρχείων μηχανικών μέσων καθώς και των επισκευών και συντήρησης τους.
- Οργανωμένη αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών και καταστροφών που δημιουργούν μεγάλο όγκο αποβλήτων.

B5. Προβλήματα και προτάσεις βελτίωσης του συστήματος από τις δημοτικές Υπηρεσίες Καθαριότητας

Με στοιχεία έρευνας¹ που διεξάχθηκε το 2001, η οποία είχε ως στόχο τη συλλογή οικονομικών και διαχειριστικών στοιχείων των Υπηρεσιών Καθαριότητας (ΥΚ) των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) με πληθυσμό άνω των 20.000 κατοίκων, όπως και για αποτύπωση της γνώμης των προϊστάμενων των ΥΚ για συγκεκριμένα θέματα πάνω στο υφιστάμενο ΣΔΑ, τα παρακάτω επιβεβαιώθηκαν και επισημάνθηκαν:

1. Αδυναμία πλήρους οικονομικής κάλυψης των αναγκών της ΥΚ μέσω των εσόδων που αντιστοιχούν σε αυτήν.
2. Αστοχία στη λήψη απόφασης σχετικά με το ύψος του συντελεστή υπολογισμού των Τελών Καθαριότητας και ηλεκτροφωτισμού (ΤΚ). Η απόφαση επηρεάζεται περισσότερο από το αντίκρισμα που θα έχει στους δημότες πολιτικά, παρά σύμφωνα με τις ανάγκες της ΥΚ. Έτσι, υιοθετείται τακτική μέσης λύσης με σκοπό να είναι ευχαριστημένοι οι πολίτες. Οι δημοτικές αρχές λαμβάνουν αποφάσεις συνεκτιμώντας το πολιτικό κόστος, ιδιαίτερος σε προεκλογικές περιόδους.
3. Έλλειψη κατάλληλης αγωγής των κατοίκων όσον αφορά την τήρηση της καθαριότητας, τουλάχιστον στο βαθμό που απαιτούν οι κανόνες της υγιεινής και αισθητικής μιας σύγχρονης μεγαλούπολης.
4. Αδιαφορία των δημοτικών αρχών για επιστημονικό έργο, το οποίο θα μπορούσε να συνεισφέρει στην ανάπτυξή τους.

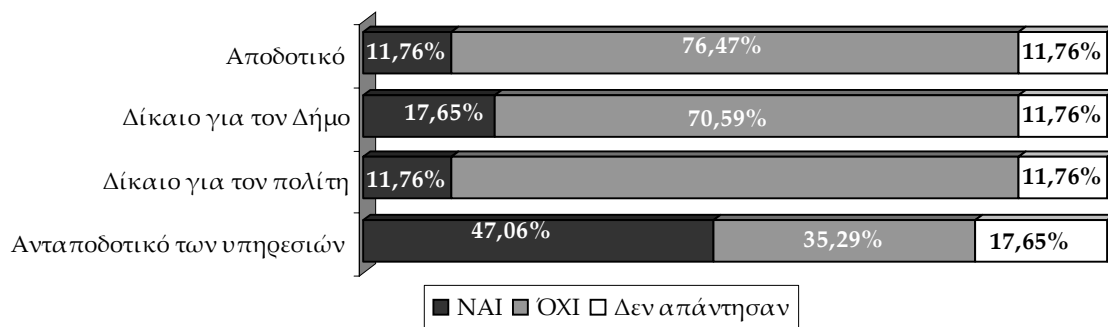
Στη συνέχεια παραθέτονται οι απαντήσεις των προϊσταμένων των ΥΚ σε ότι αφορά τα παρακάτω:

- ♦ Χαρακτηρισμός του υπάρχοντος συστήματος χρέωσης των ΤΚ.
- ♦ Κάλυψη αναγκών με το υπάρχον σύστημα χρέωσης των ΤΚ.
- ♦ Απαραίτητες αλλαγές στο ΣΔΑ και το σύστημα κοστολόγησης των ΥΔΑ ώστε να υπάρξει βελτίωση της λειτουργίας των ΥΚ.

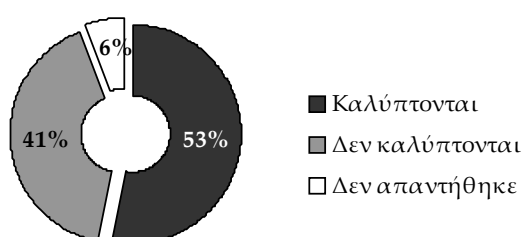
Χαρακτηρισμός του υπάρχοντος συστήματος χρέωσης ΤΚ. Το υπάρχον σύστημα χρέωσης των ΤΚ χαρακτηρίζεται ως ανταποδοτικό των υπηρεσιών που προσφέρονται από τον ΟΤΑ, σύμφωνα με την κρίση των υπευθύνων σε ποσοστό 47%, ενώ το 35,3% πιστεύει το αντίθετο. Το υπάρχον σύστημα χρέωσης δε θεωρείται ότι είναι δίκαιο για τον πολίτη κατά 76,5%, ο οποίος καλείται να πληρώσει για τις προσφερόμενες υπηρεσίες, αλλά παράλληλα δεν είναι δίκαιο ούτε και για το Δήμο κατά το ίδιο ποσοστό, χωρίς να διευκρινίζεται το γιατί. Το 76,5% θεωρεί ότι το σύστημα χρέωσης δεν αποδίδει ικανοποιητικά (Εικόνα Β1).

Κάλυψη αναγκών με το υπάρχον σύστημα χρέωσης ΤΚ. Οι προϊστάμενοι των ΥΚ παραδέχτηκαν σε ποσοστό 53% ότι με το υφιστάμενο σύστημα κοστολόγησης των υπηρεσιών καλύπτονται οι δαπάνες, ενώ το 41% αντιμετωπίζει ελλιπή χρηματοδότηση (Εικόνα Β2).

¹ Η έρευνα στηρίχθηκε σε αποστολή ερωτηματολογίου και τηλεφωνική επικοινωνία με τους προϊστάμενους των τμημάτων καθαριότητας, και απευθύνθηκε σε 90 ΟΤΑ της Ελλάδας (από τους οποίους ανταποκρίθηκαν οι 17).



Εικόνα Β1. Χαρακτηρισμός του υπάρχοντος συστήματος χρέωσης ΤΚ.

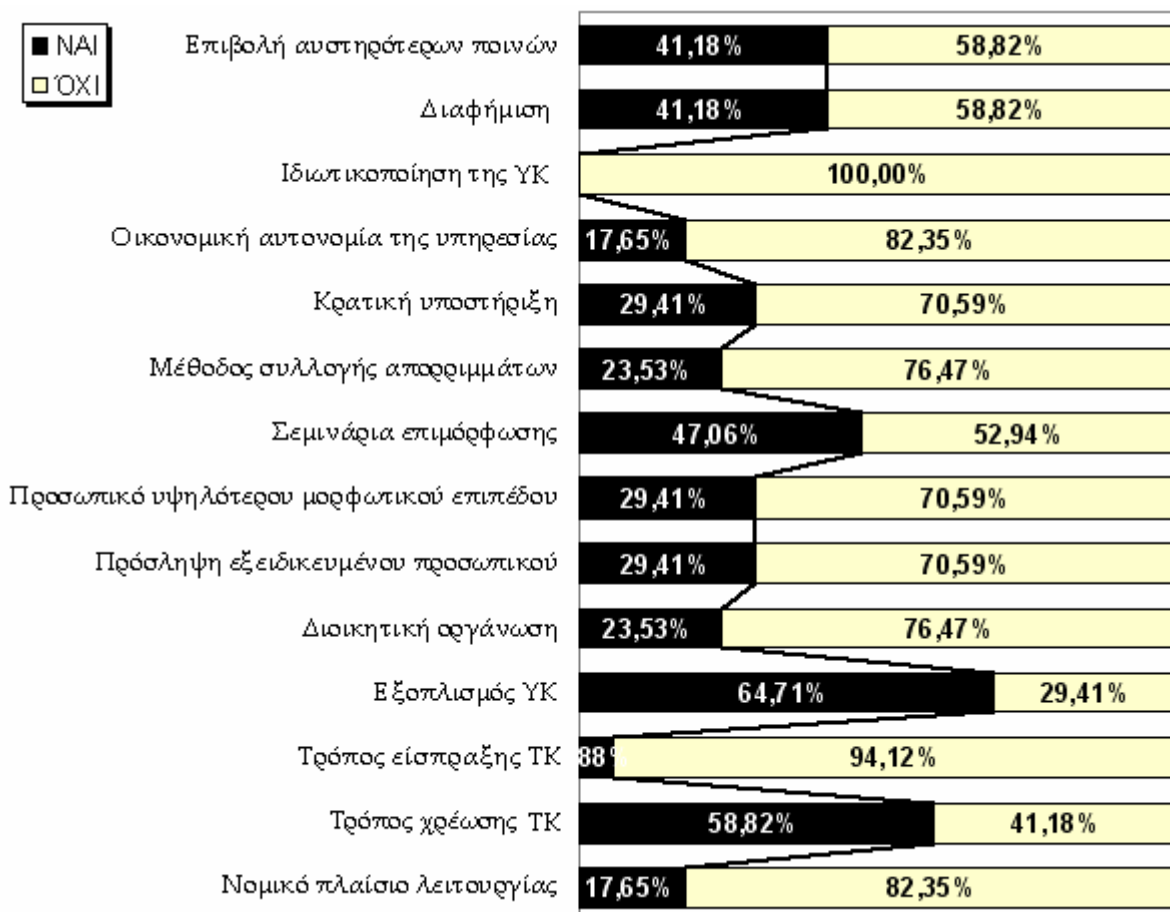


Εικόνα Β2. Κάλυψη αναγκών με το υπάρχων σύστημα χρέωσης ΤΚ.

Απαραίτητες αλλαγές στο ΣΔΑ και το σύστημα κοστολόγησης των ΥΔΑ ώστε να υπάρξει βελτίωση της λειτουργίας των ΥΚ. Το 17,65% πιστεύουν ότι το νομικό πλαίσιο κάτω από το οποίο λειτουργεί η ΥΚ πρέπει να αλλάξει, ενώ το 82,35% δηλώνει ικανοποιημένο. Η αλλαγή στο τρόπο χρέωσης των ΤΚ βρίσκει σύμφωνους το 58,82%, ενώ το 41,18% πιστεύει ότι πρέπει να παραμείνει ο ίδιος. Η αλλαγή στον τρόπο καταβολής των ΤΚ, δηλαδή μέσω των λογαριασμών της ΔΕΗ, βρίσκει σύμφωνο το 5,88%, ενώ οι υπόλοιποι (94,2%) δηλώνουν ότι δεν πρέπει να αλλαχθεί. Την αλλαγή του εξοπλισμού που χρησιμοποιεί η ΥΚ υποστηρίζει το 64,71%, ενώ οι υπόλοιποι δηλώνουν ικανοποιημένοι από την υπάρχουσα κατάσταση.

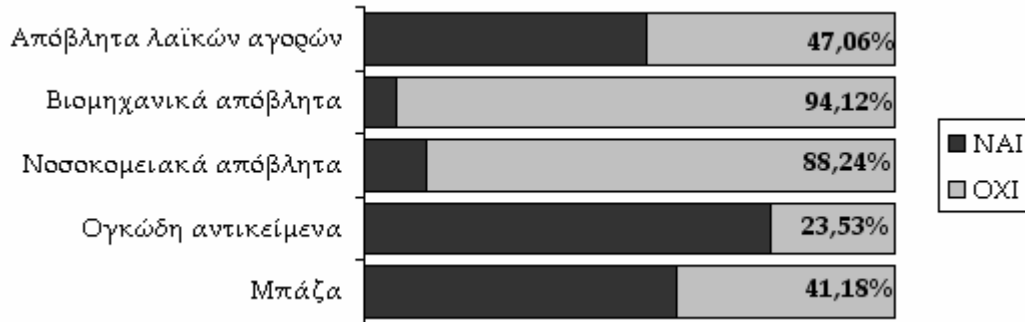
Η διοικητική οργάνωση των ΥΚ κρίνεται από το 76,47% ότι δεν πρέπει να αλλάξει, ενώ το 23,53% προτείνει την αλλαγή της. Η πρόσληψη εξειδικευμένου προσωπικού καθώς και η απασχόληση προσωπικού υψηλότερου μορφωτικού επιπέδου, δεν κρίνεται αναγκαία από το 70,59%, ενώ αντίθετη άποψη έχει το 29,41%. Στην περίπτωση της πρότασης για τη λειτουργία σεμιναρίων επιμόρφωσης, οι απαντήσεις δίστανται, καθώς το 47,06% των ερωτηθέντων προτείνει τη λειτουργία τους, ενώ το 52,94% δε θεωρούν αναγκαία τα σεμινάρια. Η μέθοδος συλλογής των απορριμμάτων πρέπει να παραμείνει η ίδια σύμφωνα με το 23,53% των ερωτηθέντων κάτι που όμως δε βρίσκει σύμφωνη την πλειοψηφία των ερωτηθέντων, το 76,47%. Η κρατική υποστήριξη των ΥΚ δεν κρίνεται αναγκαία σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, κάτι που μας ξαφνιάζει, παρατηρώντας το ύψος των οικονομικών αναγκών τους. Συγκεκριμένα, μόνο το 29,41% δήλωσε ότι είναι απαραίτητη η κρατική οικονομική υποστήριξη, ενώ οι υπόλοιποι (70,59%) την έκριναν μη απαραίτητη. Η οικονομική αυτονομία της ΥΚ, υποστηρίζεται μόνο από το 17,65% (σε αντίθεση με το 82,35% των ερωτηθέντων). Η

ιδιωτικοποίηση της ΥΚ έτσι ώστε να υπάρξει βελτίωση στη λειτουργία της, ήταν η μόνη ερώτηση στην οποία υπήρξε ταύτιση απόψεων όλων των ερωτηθέντων και συγκεκριμένα, και οι 17 αρμόδιοι απάντησαν αρνητικά, ποσοστό 100%. Τέλος, η διαφήμιση και η επιβολή αυστηρότερων ποινών έτσι ώστε να βελτιωθεί η υπάρχουσα κατάσταση στις ΥΚ των ΟΤΑ, κρίθηκε αναγκαία από το 41,18%, ενώ μη αναγκαία από το 58,82% (Εικόνα Β3).



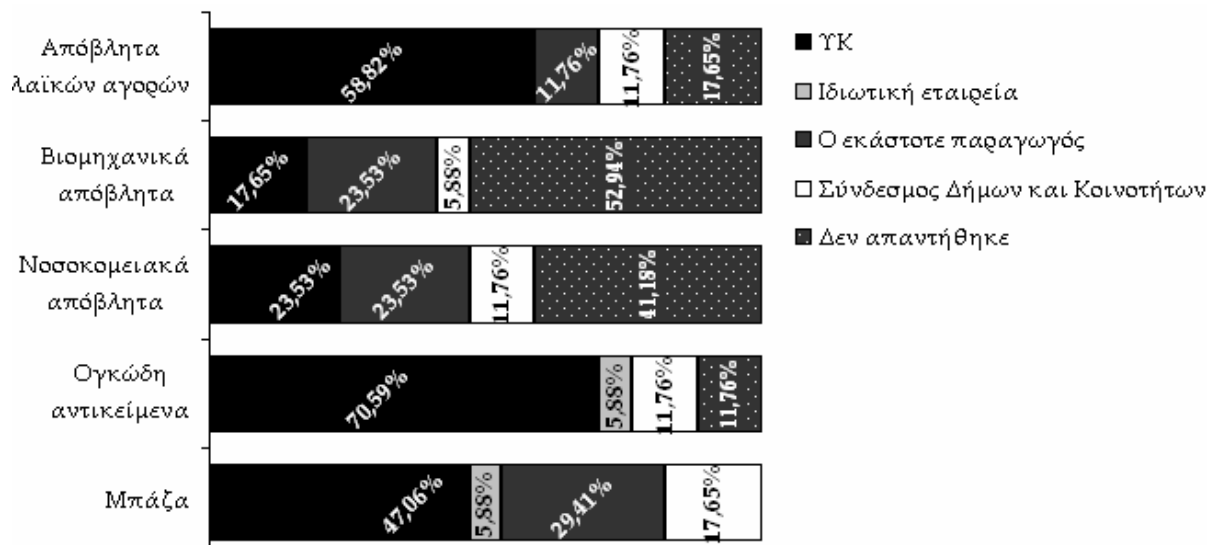
Εικόνα Β3. Απαραίτητες αλλαγές στο ΣΔΑ και το σύστημα κοστολόγησης των ΥΔΑ ώστε να υπάρξει βελτίωση της λειτουργίας των ΥΚ.

Πρόνοια διαχείρισης ειδικών αποβλήτων. Είναι σημαντικό ότι το 50% των ερωτηθέντων παραδέχτηκαν ότι δεν υπάρχει πρόνοια διαχείρισης για τα ειδικά απόβλητα πέρα από τα ογκώδη (Εικόνα Β4). Η έλλειψη ειδικού συστήματος διαχείρισης των ειδικών αποβλήτων, πέρα τα προβλήματα που μπορεί να δημιουργήσει, δε συνεισφέρει στη μείωση των αποβλήτων μέσω ανάκτησης υλικών και στην περίπτωση των νοσοκομειακών υποθάλπει κινδύνους για την υγεία των κατοίκων, αλλά περισσότερο για το προσωπικό αποκομιδής.



Εικόνα Β4. Πρόνοια διαχείρισης ειδικών αποβλήτων.

Φορέας ανάληψης διαχείρισης ειδικών αποβλήτων. Οι αναθέσεις έργων σε ιδιωτικό φορέα καταλαμβάνουν μικρό ποσοστό στη διαχείριση ειδικών αποβλήτων, με τη μεγαλύτερη ευθύνη να εναποτίθεται στη ΥΚ και τον ιδιώτη. Παρόλο που δεν υπάρχει ειδική πρόνοια για τη συλλογή των νοσοκομειακών αποβλήτων στο 88% των συμμετεχόντων ΥΚ στην έρευνα, τουλάχιστον το 23,5% αυτών διαχειρίζονται τα συγκεκριμένα απόβλητα (Εικόνα Β5).



Εικόνα Β5. Φορέας ανάληψης διαχείρισης ειδικών αποβλήτων.

Συγκεντρωτικά, οι προτάσεις τις οποίες κατέθεσαν οι προϊστάμενοι των ΥΚ που συμμετείχαν στην έρευνα, παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα Β1.

B6. Ωράριο αποκομιδής

Η επιλογή των ωραρίων συλλογής πρέπει να βασίζεται σε 2 ομάδες κριτηρίων: Η πρώτη ομάδα κριτηρίων περιλαμβάνει εκείνα τα κριτήρια που αναφέρονται στις επιπτώσεις που προκαλούνται απέναντι στον πληθυσμό και στο τοπικό περιβάλλον:

Πίνακας Β1. Προτάσεις βελτίωσης λειτουργίας των ΥΚ.

	ΑΓ. ΒΑΡΒΑΡΑ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΙΟΙ	ΓΑΛΑΤΣΙ	ΔΡΑΜΑ	ΕΥΟΣΜΟΣ	ΚΑΒΑΛΑ	ΚΟΖΑΝΗ	ΜΕΣΣΟΛΟΓΓΙ	ΚΟΜΟΤΗΝΗ	ΛΑΡΙΣΑ	ΝΑΟΥΣΑ	ΝΑΥΠΑΚΤΟΣ	ΝΙΚΑΙΑ	ΠΑΝΟΡΑΜΑ	ΣΠΑΡΤΗ	ΣΥΚΙΕΣ
Νομικό πλαίσιο																	
Τρόπος χρέωσης ΤΚ																	
Τρόπος καταβολής ΤΚ																	
Εξοπλισμός της υπηρεσίας																	
Διοικητική οργάνωση																	
Πρόσληψη εξειδικευμένου προσωπικού																	
Προσωπικό υψηλότερου μορφωτικού επιπέδου																	
Σεμινάρια επιμόρφωσης																	
Μέθοδος συλλογής απορριμμάτων																	
Κρατική υποστήριξη																	
Οικονομική αυτονομία																	
Ιδιωτικοποίηση																	
Διαφήμιση																	
Αυστηρότερες ποινές και εφαρμογή τους																	

Το χρώμα υποδεικνύει πρόταση βελτίωσης.

1. Μείωση των οχλήσεων απέναντι στους δημότες με στόχο την βελτίωση του τρόπου διαβίωσης τους και της καθημερινότητάς τους, όπως και της διασφάλισης της υγείας τους. Οι κυριότερες οχλήσεις είναι: οι ηχητικές (ο θόρυβος από τη λειτουργία των οχημάτων, ο θόρυβος από την εκκένωση των κάδων), οι οσμές (από την παραμονή των απορριμμάτων στους κάδους και την εκπομπή τους κατά την εκκένωση των κάδων – διαφεύγοντα αέρια), η παρακώλυση της κυκλοφορίας αναφορικά με τους οδηγούς και ο ρυπασμένος αέρας. Η συλλογή πρέπει να γίνεται όσο είναι δυνατόν σε ώρες εκτός κοινής ησυχίας και ανάπαυσης των δημοτών.
2. Μη παρενόχληση της κυκλοφορίας των λοιπών οχημάτων. Ιδιαίτερος στις κεντρικές αρτηρίες πρέπει να αποφεύγεται η αποκομιδή σε ώρες αιχμής. Στην περίπτωση αυξημένης κυκλοφορίας, θα πρέπει το απορριμματοφόρο όχημα να σταθμεύει εκτός κυκλοφορίας, αν δεν είναι εφικτό, η αναπροσαρμογή του ωραρίου κρίνεται απαραίτητη.
3. Η διατήρηση της αισθητικής και της υγιεινής, ιδιαίτερος σε δρόμους αυξημένης εμπορικής, βιοτεχνικής ή βιομηχανικής δραστηριότητας και καταστημάτων

υγειονομικού ενδιαφέροντος.

4. Οι ημέρες του προγράμματος αποκομιδής. Σε περίπτωση προγράμματος όχι 7 ημερών, θα πρέπει να επιλέγονται εκείνες οι ημέρες που καλύπτουν τα παραπάνω κριτήρια.

Η δεύτερη ομάδα κριτηρίων επιλογής ωραρίου αποκομιδής, αλληλεπιδρά με την πρώτη, αλλά εστιάζει στο κόστος για την ΥΚ:

1. Περιορισμός της διάρκειας του δρομολογίου στο ελάχιστο δυνατό, με ταυτόχρονη μείωση των νεκρών χρόνων. Αυξημένη διάρκεια δρομολογίου συνεπάγεται καταπόνηση των απορριματοφόρων οχημάτων, που μεταφράζεται σε πιθανή ανάγκη περισσότερου προσωπικού και αυξημένη απαίτηση συντήρησης των οχημάτων, καθώς και μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου, που μεταφράζεται πέρα από το κόστος και σε μεγαλύτερη ρύπανση του περιβάλλοντος.
2. Μείωση του κόστους διαχείρισης, ώστε να μειωθούν και οι επιβαρύνσεις προς τους δημότες. Οι επιβαρύνσεις, με το παρόν σύστημα υπολογισμού διαμορφώνονται βάσει πολλαπλασιασμού ενός συντελεστή με την επιφάνεια του ακινήτου που εξυπηρετείται. Το ύψος του συντελεστή εξαρτάται από τις ετήσιες δαπάνες της ΥΚ, έτσι αύξηση δαπανών συνεπάγεται αύξηση του συντελεστή και ακολούθως αύξηση των επιβαρύνσεων.

Τα ωράρια συλλογής συνδέονται με:

- Τους τομείς αποκομιδής και εποπτείας. Η αναπροσαρμογή του ωραρίου μπορεί να απαιτεί αναπροσδιορισμό των τομέων αποκομιδής.
- Το πρόγραμμα αποκομιδής, δηλαδή πόσες ημέρες την εβδομάδα γίνεται αποκομιδή των απορριμμάτων ανά περιοχή.
- Τα σχεδιασμένα δρομολόγια, τη διάρκεια αυτών και τις ακολουθούμενες πορείες.

Στον καθορισμό του ωραρίου θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο διαχωρισμός του 24ώρου σε ημέρα, βράδυ και νύχτα, όπως ορίζεται από την ΕΕ για την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού θορύβου (βλ. Μέρος Α', σελ. 12, κεφ. Α8.3), η οποία ορίζει ως ημέρα την περίοδο από 07.00 έως 19.00 (διάρκεια 12 ωρών), ως βράδυ την περίοδο από 19.00 έως 23.00 (διάρκεια 4 ωρών) και ως νύχτα την περίοδο από 23.00 έως 07.00 (διάρκεια 8 ωρών) τοπική ώρα. Όπως και προαναφέρθηκε, τα κράτη-μέλη μπορούν να μεταθέσουν την ώρα έναρξης κάθε περιόδου κατά μία ή δύο ώρες, υπό τον όρο ότι η επιλογή αυτή ισχύει για όλες τις πηγές.

Σύμφωνα με τον παραπάνω διαχωρισμό, η ημερήσια συλλογή απορριμμάτων εκκινεί στις 05.00-07.00 και λήγει 17.00-19.00, η βραδινή από 17.00-19.00 έως 21.00-23.00 και η νυχτερινή από 21.00-23.00 έως 05.00-07.00 τοπική ώρα, ανάλογα με τη θέσπιση κάθε κράτους.

Η ημερήσια συλλογή συνιστάται να εκκινεί πριν την έναρξη της αυξημένης κυκλοφορίας, δηλαδή πριν την έναρξη των μεταφορών του μεγαλύτερου όγκου των δημοτών προς τις εργασίες τους. Προτεραιότητα θα πρέπει να δίνεται σε περιοχές συνωστισμού και μεγάλης προσέλευσης δημοτών, όπως το κέντρο της πόλης, τα

εμπορικά κέντρα, οι κεντρικοί οδικοί άξονες, τα ιδρύματα, τα σχολεία και τα νοσοκομεία. Η συλλογή από τα παραπάνω σημεία μπορεί να γίνει και μετά το πέρας της αυξημένης κίνησης ή λειτουργίας τους, με την προϋπόθεση να μην ενοχλούνται οι δημότες που διαμένουν στον περίγυρο αυτών. Δεύτερη προτεραιότητα αποτελεί η συλλογή των απορριμμάτων από τις οικιστικές περιοχές και των καταστημάτων εκτός εμπορικών κέντρων. Το πρωί ή απόγευμα γίνεται η συλλογή στις περιοχές κατοικίας και την περιφέρεια. Πλεονέκτημα της ημερήσιας συλλογής είναι το ότι διενεργείται εντός του εργασιακού ωραρίου, και έτσι δεν απαιτεί υπερωρίες και επομένως πρόσθετο κόστος για αυτές, και δεν προκαλεί αντιδράσεις και εργασιακή φόρτιση του προσωπικού. Αντίθετα, η βραδινή και ιδιαίτερος η νυχτερινή συλλογή ενισχύει τα παραπάνω προβλήματα, αν και επιφέρει και οφέλη, όπως μείωση της επιφόρτισης της ημερήσιας ηχορύπανσης και καθαρούς δρόμους πριν την έναρξη της κίνησης.

Λανθασμένη επιλογή του ωραρίου μπορεί να προκαλέσει, μεταξύ άλλων:

- αντιδράσεις κατοίκων,
- αντιδράσεις καταστηματαρχών,
- αντιδράσεις οδηγών,
- παρακώλυση κυκλοφορίας,
- ηχητικές οχλήσεις,
- αύξηση της ηχορύπανσης,
- οσμές,
- αύξηση της τοπικής ρύπανσης του αέρα,
- παραβίαση της αισθητικής,
- παραβίαση της υγιεινής,
- αύξηση της διάρκειας αποκομιδής,
- καταπόνηση των οχημάτων αποκομιδής,
- αύξηση του κόστους συντήρησης των οχημάτων αποκομιδής,
- αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου,
- αύξηση απαιτούμενου προσωπικού,
- αύξηση συνολικού κόστους διαχείρισης.

B7. Συχνότητα συλλογής

Η συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων ανά τομέα αποκομιδής πρέπει να αποφασίζεται σύμφωνα με τα παρακάτω κριτήρια:

- Ρυθμό ΠΑ (ΡΠΑ).
- Εμπορική – βιοτεχνική- βιομηχανική δραστηριότητα.
- Κλιματικές συνθήκες.
- Ωράριο συλλογής.
- Εποχικές διακυμάνσεις – τουριστική κίνηση.
- Ύπαρξη χώρων ιστορικού ενδιαφέροντος.

- Πολυσύχναστες περιοχές.
- Σχολεία, πάρκα, παιδικές χαρές.
- Καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος.
- Κέντρα περιθάλψης.
- Δυνατότητες ΥΚ (διαθέσιμος εξοπλισμός και προσωπικό).
- Απαιτήσεις κατοίκων.
- Πολιτική δημοτικής αρχής.

Λανθασμένη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων επιφέρει τις ίδιες δυσμενείς επιπτώσεις όπως η λανθασμένη επιλογή του ωραρίου συλλογής. Υψηλή συχνότητα αποκομιδής δε συνεπάγεται κατ' ανάγκη και υψηλή στάθμη προσφερόμενης υπηρεσίας. Κάθε ΟΤΑ καθορίζει ανάλογα με τις προκύπτουσες ανάγκες και τις δυνατότητές του, τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων που παράγονται εντός των ορίων του.

ΡΠΑ. ΡΠΑ είναι η ποσότητα των απορριμμάτων που παράγει μία κοινότητα στη διάρκεια μιας ημέρας. Είναι απαραίτητη η γνώση του ΡΠΑ για την περίοδο παραμονής των απορριμμάτων στα Μέσα Προσωρινής Αποθήκευσης (ΜΠΑ) έως τη συλλογή τους από το συνεργείο. Ο ΡΠΑ εξαρτάται από πληθώρα παραγόντων, μεταξύ των οποίων:

- Πληθυσμιακή πυκνότητα.
- Πληθυσμιακές διακυμάνσεις (ιδιαίτερα για τουριστικές περιοχές).
- Εποχές χρόνου.
- Συχνότητα συλλογής.
- Κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο κατοίκων.
- Πολιτισμικό επίπεδο κατοίκων και κοινότητας.
- Μορφωτικό επίπεδο κατοίκων.
- Γεωγραφική περιοχή αναφοράς.
- Ηλικία και φύλο καταναλωτών.
- Εμπορική δραστηριότητα.
- Βιομηχανική δραστηριότητα.
- Ύπαρξη προγραμμάτων ανακύκλωσης και κομποστοποίησης.
- Ενημέρωση καταναλωτών.
- Όγκος και είδη κάδων.
- Εφαρμογή και άλλων δυνατοτήτων διάθεσης.

Μέθοδοι καθορισμού του ΡΠΑ

Υπάρχουν τρεις μέθοδοι καθορισμού του ΡΠΑ μιας περιοχής:

Απέυθεias ζύγιση των συλλεγομένων απορριμμάτων για ορισμένη χρονική περίοδο, η οποία πρέπει να είναι μεγάλη για να αποφεύγεται η επίδραση των εποχιακών διακυμάνσεων (ημέρες) (μέσω ζύγισης των απορριμματοφόρων οχημάτων πάνω σε γεφυροπλάστιγγα).

Ανάλυση φορτίων: Καταμέτρηση των φορτίων των απορριμματοφόρων οχημάτων σε

μια δεδομένη χρονική περίοδο, η οποία πρέπει να είναι μεγάλη για να αποφεύγεται η επίδραση των εποχιακών διακυμάνσεων (ημέρες), και ανά τακτά διαστήματα για λόγους αντιπροσωπευτικότητας. Το φορτίο του απορριμματοφόρου οχήματος (βάρος) προκύπτει από ειδικό βάρος² των απορριμμάτων (kg/m^3). Τα φορτία είναι περίπου γνωστά από τη χωρητικότητα των απορριμματοφόρων οχημάτων ή υπολογίζονται βάσει της συνολικής χωρητικότητας των κάδων που εκκενώνονται εντός αυτού. Η μέθοδος αυτή έχει μεγάλο μειονέκτημα το ότι είτε τα απορριμματοφόρα οχήματα πρέπει να είναι πλήρεις στο τέλος του δρομολογίου είτε οι κάδοι να εκκενώνονται μόνο όταν έχουν γεμίσει. Επίσης, επειδή η μέθοδος στηρίζεται στη χωρητικότητα του απορριμματοφόρου οχήματος ή των κάδων, είναι απαραίτητη η γνώση του ειδικού βάρους, το οποίο, κατά το πλείστον, παρουσιάζει διακυμάνσεις ανάμεσα σε διαφορετικές περιοχές, ιδιαιτέρως αν λαμβάνουν χώρα σε αυτές διαφορετικές δραστηριότητες.

Ανάλυση ισοζυγίου υλικών: Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην αρχή του ισοζυγίου μάζας που επικρατεί σε ένα σύστημα (νοικοκυριό, περιοχή, δήμος, χώρα, κ.λπ.), δηλαδή στη φαινόμενη κατανάλωση. Μειονέκτημα της μεθόδου είναι το ότι δε συνυπολογίζεται η καταναλωτική συμπεριφορά των πολιτών, όπως και η πολυπλοκότητά της, η οποία ενισχύεται από την έλλειψη στοιχείων.

B8. Τοποθέτηση και εξασφάλιση θέσεων μέσων προσωρινής αποθήκευσης

B8.1. Σημεία τοποθέτησης μέσων προσωρινής αποθήκευσης

Με σκοπό την προστασία και διευκόλυνση του πολίτη και την αποτελεσματική συλλογή των απορριμμάτων από τα συνεργεία αποκομιδής, η τοποθέτηση των ΜΠΑ θα πρέπει να αποφεύγεται σε:

- γωνίες δρόμων,
- σηματοδότες,
- διαβάσεις πεζών,
- ράμπες ατόμων με ειδικές ανάγκες,
- στάσεις λεωφορείων,
- ράμπες ασθενοφόρων,
- σχολεία,
- εκκλησίες,
- πάρκα,
- αθλητικούς χώρους,
- παιδικές χαρές,
- ακάλυπτα οικόπεδα,

² Το ειδικό βάρος των απορριμμάτων που συλλέγονται στα απορριμματοφόρα οχήματα είναι διαφορετικό από εκείνο εντός σάκων και κάδων.

- εγκαταλειμμένα σπίτια, και
- χώρους υγειονομικού ενδιαφέροντος.

Συγκεκριμένα, οι παραπάνω απαγορεύσεις ή περιορισμοί αποσκοπούν ώστε να αποφευχθούν ή να επιτευχθούν τα παρακάτω (Πίνακας Β2):

- Παρεμπόδιση της κυκλοφορίας των οχημάτων, και ιδιαίτερας των μέσω μαζικής μεταφοράς.
- Μεγιστοποίηση της ασφάλειας στους δρόμους αναφορικά με την κίνηση των πεζών.
- Μεγιστοποίηση της ασφάλειας στους δρόμους αναφορικά με την κίνηση των οχημάτων.
- Διασφάλιση της υγείας και της ασφάλειας του συνόλου.
- Βελτίωση χώρου από πλευράς αισθητικής.
- Διευκόλυνση του προσωπικού αποκομιδής απορριμμάτων.
- Αποφυγή δημιουργίας εστιών ανεξέλεγκτης απόρριψης, και συνεπώς και ρύπανσης.

Πίνακας Β2. Σημεία τοποθέτησης κάδων προς αποφυγή.

Σκοπός περιορισμών και απαγορεύσεων	Μη παρεμπόδιση κυκλοφορίας	Ασφάλεια στους δρόμους: Κίνηση πεζών	Ασφάλεια στους δρόμους: Κίνηση οχημάτων	Διασφάλιση της υγείας και της ασφάλειας του συνόλου	Αισθητική	Διευκόλυνση προσωπικού συλλογής	Ασφάλεια του συνόλου	Αποφυγή δημιουργίας εστιών απόρριψης
Σημείο τοποθέτησης κάδων προς αποφυγή								
Γωνίες δρόμων	✓	✓	✓				✓	
Σηματοδότες	✓	✓	✓				✓	
Διαβάσεις πεζών		✓					✓	
Ράμπες ατόμων με ειδικές ανάγκες		✓						
Ράμπες ασθενοφόρων							✓	
Σχολεία		✓		✓	✓			✓
Εκκλησίες		✓			✓		✓	
Πάρκα		✓		✓	✓		✓	✓
Αθλητικούς χώρους		✓		✓	✓		✓	✓
Παιδικές χαρές		✓		✓	✓		✓	✓
Ακάλυπτα οικόπεδα		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Εγκαταλειμμένα σπίτια		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος				✓	✓		✓	

Πέρα από τα σημεία προς αποφυγή τοποθέτησης των ΜΠΑ, κατά τη χωροθέτηση αυτών, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα παρακάτω κριτήρια:

- Χώροι στάθμευσης.
- Δρόμοι που επιτρέπεται ή όχι η στάθμευση.
- Πλάτος πεζοδρομίου.
- Πλάτος δρόμου.
- Κυκλοφοριακή κίνηση.
- Γενικός πολεοδομικός κανονισμός.
- Ανωμαλία εδάφους.
- Κλίση εδάφους.
- Καταστήματα.
- Αριθμός κτιρίων.
- Αριθμός διαμερισμάτων σε κάθε κτίριο.
- Αριθμός καταστημάτων σε κάθε κτίριο.
- ΡΠΑ.
- Πρόγραμμα ανακύκλωσης.
- Πρόγραμμα κομποστοποίησης.
- Ιδρύματα-Δημόσια κτίρια-Οργανισμοί.
- Βιοτεχνική (ή/και βιομηχανική δραστηριότητα).
- Εποχικές διακυμάνσεις – Τουριστική κίνηση.
- Ύπαρξη ιδιωτικών κάδων.
- Ημέρες προγράμματος αποκομιδής.
- Μεταβολή του τονάζ σε σαββατοκύριακα, αργίες και γιορτές.
- Δικαιότερη κατανομή απέναντι στους πολίτες.
- Μείωση της όχλησης.
- Αύξηση της διευκόλυνσης.
- Προσβασιμότητα.
- Διευκόλυνση του προσωπικού αποκομιδής.
- Διασφάλιση της ασφάλειας και της υγιεινής.

Προτεινόμενες λύσεις στη χωροθέτηση κα τοποθέτηση κάδων:

- Αποτμήσεις επί του πεζοδρομίου.
- Ειδικά πλαίσια ακινητοποίησης κάδων επί του πεζοδρομίου.
- Ειδικά πλαίσια ακινητοποίησης κάδων επί του οδοστρώματος.
- Ειδικοί χώροι τοποθέτησης περιορισμένης πρόσβασης (Εικόνα Β6).
- Υπόγεια εγκατάσταση (Εικόνα Β7).
- Αποφυγή τοποθέτησης κάδων.



Εικόνα Β6. Παραδείγματα ειδικών χώρων τοποθέτησης περιορισμένης πρόσβασης.

B8.2. Βελτιστοποίηση της χωροθέτησης των μέσων προσωρινής αποθήκευσης προς μείωση της όχλησης και αύξηση της διευκόλυνσης των πολιτών

B8.2.1. Περιγραφή

Η χωροθέτηση των ΜΠΑ, και ιδιαίτερος των κάδων, αποτελεί καθημερινό πρόβλημα των ΥΚ, αφού καθορίζει τη συχνότητα και τα δρομολόγια αποκομιδής. Η τοποθέτηση συνδέεται και με τον αριθμό που τελικά θα επιλεγθεί, και πρέπει να καλύπτει:

Όσον αφορά την αποτελεσματική και αποδοτική λειτουργία της ΥΚ:

- τις ανάγκες του δήμου για ΠρΑ των απορριμμάτων, και
- τη βέλτιστη δρομολόγηση των οχημάτων αποκομιδής (ελαχιστοποίηση της διάρκειας των δρομολογίων).



Εικόνα Β7. Τοποθέτηση κάδων σε υπόγεια εγκατάσταση και ανέλκυση με ειδικό μηχανισμό³.

³ <http://www.sulo.de>

Όσον αφορά τη βελτίωση της καθημερινότητας του δημότη:

- τη μεγιστοποίηση της διευκόλυνσης των δημοτών αλλά και των εργαζομένων στις ΥΚ,
- την ελαχιστοποίηση της όχλησης που προκαλείται τόσο στο γενικότερο περιβάλλον όσο και στην καθημερινότητα των δημοτών, και
- την προσβασιμότητα προς αυτούς.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) αποτελούν εργαλείο για την εισαγωγή, επεξεργασία και αξιολόγηση δεδομένων για την ΠρΑ των απορριμμάτων, μέσω της ψηφιακής χαρτογραφικής απεικόνισης. Τα ΓΣΠ έχουν ευρύ πεδίο εφαρμογών (π.χ. στη χαρτογραφία, ωκεανογραφία, γεωμορφολογία, σεισμολογία, κ.ά.) και έχουν χρησιμοποιηθεί ως εργαλεία διαχείρισης οιασδήποτε χωρικής πληροφορίας και λήψης αποφάσεων σε διάφορους τομείς (όπως η διαχείριση των δικτύων κοινής ωφέλειας, κτηματολογικών δεδομένων, μνημείων και αρχαιολογικών χώρων, κ.ά). Ένα ΓΣΠ είναι ένα ηλεκτρονικό σύστημα, ικανό να ενσωματώσει, αποθηκεύσει, προσαρμόσει, αναλύσει και παρουσιάσει γεωγραφικά-συσχετισμένες πληροφορίες. Σε επίπεδο διαχείρισης απορριμμάτων έχει χρησιμοποιηθεί για τη λήψη αποφάσεων σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, τόσο για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων, όσο και κάδων απορριμμάτων. Αρκετοί δήμοι της Ελλάδας, όπως ο δήμος Αθηναίων, έχουν μελετήσει ή αναπτύξει τη χρήση των ΓΠΣ για τη χωροθέτηση των κάδων και τη βελτιστοποίηση της δρομολόγησης των απορριμματοφόρων οχημάτων [19, 20].

B8.2.2. Ψηφιακή χαρτογραφική απεικόνιση και γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών

Περιγραφή

Η καταγραφή των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών που αφορούν στην ΠΑ, ειδικά στις αστικές περιοχές, είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισής τους. Η καταγραφή αυτή διευκολύνει την οργάνωση των ΥΚ και των ΥΔΑ αφού απεικονίζει την πραγματική κατάσταση και τα προβλήματα της αποκομιδής των απορριμμάτων (αλλά και διευκολύνει και την ολοκληρωμένη ΔΑ σε περιφερειακό επίπεδο).

Η εισαγωγή και παρουσίαση όλων αυτών των χωρικά μεταβαλλόμενων πληροφοριών που επηρεάζουν έμμεσα ή άμεσα τη ΔΑ και την ατομική ή/και συλλογική συμπεριφορά των πολιτών, προσφέρει σε κάθε αρμόδια υπηρεσία τη δυνατότητα να αναλύσει τα διαθέσιμα στοιχεία, να αναγνωρίσει και να σχεδιάσει λύσεις αντιμετώπισης των υφισταμένων προβλημάτων. Η χρήση ΓΣΠ προσφέρει τη δυνατότητα βελτιστοποίησης μιας πλειάδας παραμέτρων και επιπτώσεων της ΔΑ, που αφορούν είτε το περιβάλλον (π.χ. μείωση της όχλησης από τη τοποθέτηση των κάδων, ελαχιστοποίηση της συνεισφοράς των απορριμμάτων στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, ελαχιστοποίηση της αέριας ρύπανσης που προκαλείται από την ανεξέλεγκτη καύση των στερεών αποβλήτων), είτε το συνολικό ή επιμέρους κόστος σε συνδυασμό με της αποτελεσματικότητα και απόδοση της λειτουργίας ή υπηρεσίας (π.χ. αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών των ΟΤΑ), είτε συνδυασμό των παραπάνω με στόχο την αειφορία (π.χ. ανάκτηση ενέργειας από τα απόβλητα συνδυαστικά με

μείωση του κόστους) [19, 20].

Στόχοι

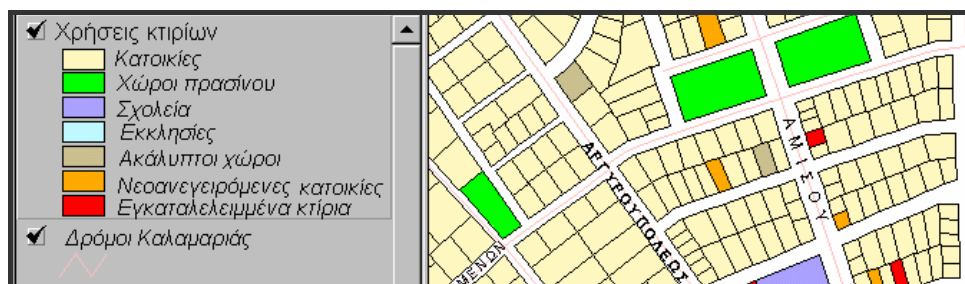
Συγκεκριμένα, η ανάπτυξη ενός ΓΣΠ στην υπηρεσία της ΔΑ σε τοπικό επίπεδο στοχεύει σε [19, 20]:

- ◆ βελτιστοποίηση της χωροθέτησης των κάδων,
- ◆ βελτιστοποίηση των δρομολογίων αποκομιδής,
- ◆ σχεδιασμό και εφαρμογή προγραμμάτων ανάκτησης υλικών,
- ◆ εσωτερική και εξωτερική «οροθέτηση επιδόσεων» των ΥΚ με τη χρήση δεικτών αξιολόγησης (benchmarking) προς αναβάθμιση της λειτουργίας και λειτουργικότητας τους και τελικώς της απόδοσης και αποδοτικότητάς τους,
- ◆ προετοιμασία της ΥΚ και της περιοχής μελέτης για την εφαρμογή ενός προγράμματος Pay-As-You-Throw (PAYT) (βλ. Μέρος Δ'),
- ◆ ανάπτυξη μιας βάσης συγκριτικής αξιολόγησης αποδοτικότητας για τη διαχρονική αναγνώριση των αποτελεσμάτων ενός προγράμματος PAYT,
- ◆ διερεύνηση εναλλακτικών σεναρίων για χωροθέτηση των εγκαταστάσεων,
- ◆ επιλογή της βέλτιστης λύσης μέσω πολυκριτηριακής ανάλυσης,
- ◆ μείωση της όχλησης από την τοποθέτηση των κάδων, και
- ◆ αύξηση της διευκόλυνσης προς τους δημότες.

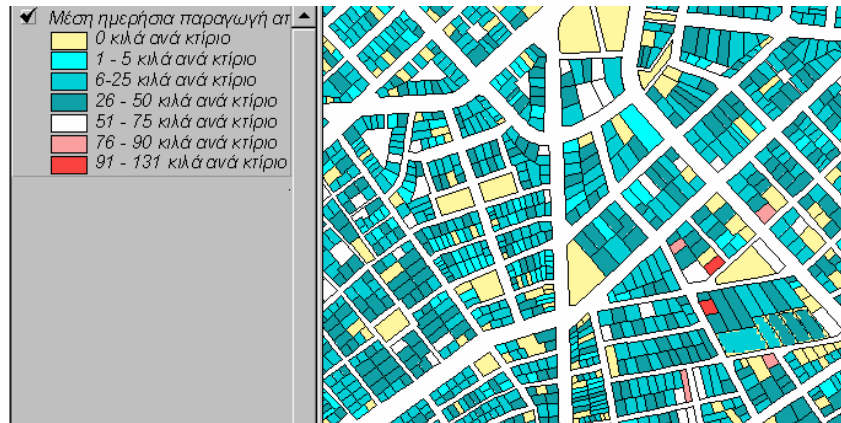
Δυνητικά στοιχεία χαρτογραφικής απεικόνισης στην υπηρεσία της ΔΑ

Αντικείμενο του σχεδίου αποτελεί η απεικόνιση σε ψηφιακή μορφή κυρίως των παρακάτω [19, 20]:

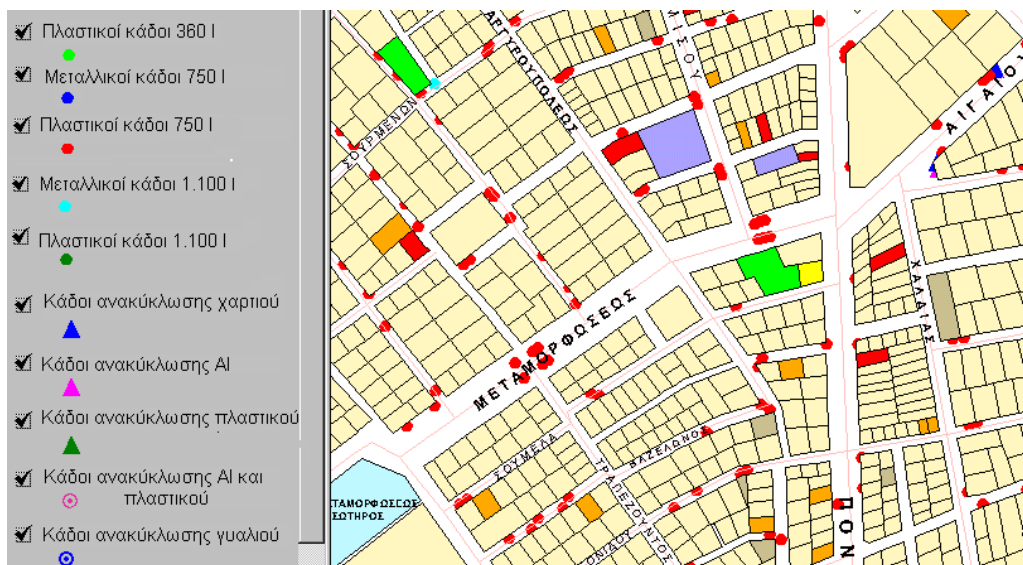
- ◆ Χρήσεις οικοπέδων-κτιρίων (Εικόνα Β8).
- ◆ Μέση ημερήσια ΠΑ ανά κτίριο (Εικόνα Β9).
- ◆ Χωροθέτηση κάδων τόσο για σύμμεικτα απορρίμματα όσο και για ανακυκλώσιμα (Εικόνα Β10).
- ◆ Παραγωγοί εξω-οικιακών απορριμμάτων (Εικόνα Β11).
- ◆ Διαστασιολόγηση και δρομολόγηση απορριμματοφόρων οχημάτων.
- ◆ Προκαλούμενη όχληση λόγω της αποκομιδής.



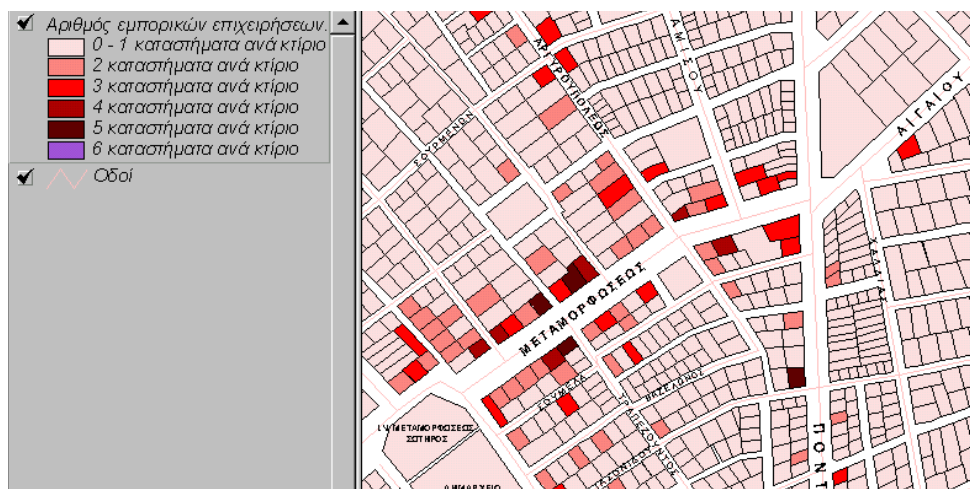
Εικόνα Β8. Παράδειγμα χαρτογραφικής απεικόνισης των χρήσεων γης στον αστικό ιστό.



Εικόνα Β9. Παράδειγμα χαρτογραφικής απεικόνισης της μέσης ημερήσιας ΠΑ ανά κτίριο.



Εικόνα Β10. Παράδειγμα χαρτογραφικής απεικόνισης των θέσεων κάδων με ταυτόχρονη ταξινόμησή τους κατά είδος και χωρητικότητα.



Εικόνα Β11. Παράδειγμα χαρτογραφικής απεικόνισης του αριθμού καταστημάτων ανά κτίριο.

B8.2.3. Τοποθέτηση/χωροθέτηση για μείωση της όχλησης και αύξηση της διευκόλυνσης προς τους πολίτες

Για την εκτίμηση της όχλησης που προκαλούν οι κάδοι στους κατοίκους αστικών περιοχών, εισάγονται δείκτες όχλησης που εξαρτώνται από μια σειρά παραμέτρων, όπως ο τοπικός πληθυσμός, η απόσταση μεταξύ των κάδων και η απόσταση των κάδων από τα κτιριακά συγκροτήματα. Οι δείκτες αποτελούν χρήσιμο εργαλείο για τις ΥΚ που ενδιαφέρονται να ελαχιστοποιήσουν την προκαλούμενη όχληση από τη χωροθέτηση των κάδων απορριμμάτων προς τους δημότες τους. Τέλος, μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη βελτιστοποίηση της δρομολόγησης των απορριματοφόρων οχημάτων με ταυτόχρονη ικανοποίηση των δημοτών.

Σε επίπεδο δημοτών παρατηρείται η απαίτηση οι κάδοι να τοποθετούνται σε κοντινή απόσταση από τις οικίες ώστε η διάθεση των απορριμμάτων να μην αποτελεί παράγοντα φόρτισης της καθημερινής ζωής των δημοτών, και από την άλλη παρατηρείται άρνηση αποδοχής των κάδων άμεσα μπροστά στις οικίες λόγω της όχλησης που προκαλούν είτε αισθητικά είτε σε πραγματικές διαστάσεις, γεγονός που δύναται να μειώσει την αξία των ακινήτων και ολόκληρης της περιοχής [21].

Οι οχλήσεις που μπορούν να προκληθούν από τη χωροθέτηση των κάδων είναι:

- Οσμές.
- Ξεχείλισμα κάδων.
- Ανάπτυξη μικρο-οργανισμών.
- Ανάπτυξη μικροβίων.
- Εστία τρωκτικών.
- Ηχορύπανση κατά την εκκένωση.
- Κακή αισθητική.
- Κατάληψη θέσεων στάθμευσης.

Η τοποθέτηση ενός κάδου προς ικανοποίηση των αναγκών μιας Οικιστικής Μονάδας⁴ (ΟΜ) εξαλείφοντας τη δυσαρέσκεια των διαμενόντων σε αυτήν ενδέχεται να προκαλέσει αντιδράσεις στους διαμένοντες σε άλλες κοντινά προσκείμενες μονάδες. Η χωροθέτηση των κάδων σε μια περιοχή πρέπει να λαμβάνει υπόψη:

- τη διευκόλυνση-εξυπηρέτηση των κατοίκων (μεγιστοποίηση),
- την εύκολη πρόσβαση σε αυτούς (μεγιστοποίηση),
- την προκαλούμενη όχληση (ελαχιστοποίηση),
- τις μετακινήσεις των οχημάτων από κάδο σε κάδο (μεγιστοποίηση),
- τη μοντελοποίηση χωροθέτησης, και
- τη δικαιοσύνη της χωροθέτησης ως προς τους πολίτες.

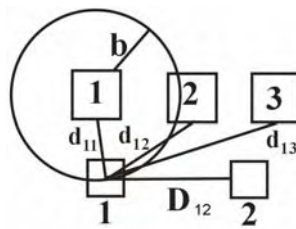
αντιμετωπίζοντας τις ΟΜ τόσο ξεχωριστά όσο και ως σύνολο. Στη λήψη απόφασης σχετικά με την χωροθέτηση των κάδων θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η

⁴ Με τον όρο οικιστική μονάδα χαρακτηρίζεται οποιοσδήποτε τύπος κατοικιών (πολυκατοικία ή μονοκατοικία) με μία κοινή είσοδο.

χωρητικότητα των κάδων.

Στην Εικόνα Β12 αναπαρίσταται γραφικά ένα επιμέρους σύστημα ΟΜ και κάδων. Οι κάτοικοι των ΟΜ εξυπηρετούνται από τον κάδο 1 και οι αποστάσεις τους από τη θέση του κάδου είναι d_{11} , d_{12} και d_{13} αντίστοιχα. Η παράμετρος b μπορεί να ορισθεί ως «σημείο διευκόλυνσης» και αντιπροσωπεύει τη μέγιστη απόσταση που εξακολουθεί η απόρριψη των απορριμμάτων να είναι βολική για τους πολίτες. Η παράμετρος D είναι η απόσταση μεταξύ δύο συνεχόμενων σημείων τοποθέτησης κάδων, π.χ. D_{12} η απόσταση μεταξύ σημείων 1 και 2 [21].

Οι παρακάτω περιορισμοί προτείνονται για βελτιστοποίηση του ζητήματος όχλησης-διευκόλυνση από του κάδους, δηλαδή ελαχιστοποίηση της όχλησης και διατήρηση-μεγιστοποίηση της διευκόλυνσης των κατοίκων σε αποδεκτό επίπεδο.



Εικόνα Β12. Σχηματική αναπαράσταση ΟΜ – κάδων.

- α. $d_{ij} \leq b$, η απόσταση μεταξύ της ΟΜ και του σημείου τοποθέτησης των κάδων, έχει ως άνω όριο το σημείο διευκόλυνσης.
- β. $D_{jk} \geq a$, η απόσταση μεταξύ δύο σημείων τοποθέτησης κάδων, a είναι μια σταθερά που καθορίζεται από δύο παραμέτρους.
 - Αθροιστική χωρητικότητα ($C_j + C_k$) των κάδων σε δύο σημεία τοποθέτησης τους (j και k).
 - Αριθμός (n) των σημείων τοποθέτησης κάδων στη μελετώμενη περιοχή.

Εισάγεται η συνάρτηση P μετατρέποντας το πρόβλημα ελαχιστοποίησης σε μαθηματικό πρόβλημα ελαχιστοποίησης [20]:

$$P = \sum_{ijk} P_{ijk} \left(\frac{1}{d_{ij}}, \frac{1}{D_{jk}} \right).$$

Πέρα από τους παραπάνω περιορισμούς αναγνωρίζονται και οι παρακάτω:

- Οι χώροι στάθμευσης δυσχεραίνουν και περιορίζουν την χωροθέτηση των κάδων.
- Η όχληση είναι ανάλογη της χωρητικότητας C_j των κάδων αλλά και της μέγιστης δυνατής απόστασης του κάδου b , από την οικιστική μονάδα.
- Ο διαθέσιμος χώρος για τοποθέτηση κάδων περιορίζεται από το πλάτος των πεζοδρομίων και των προσκείμενων δρόμων.

B8.2.4. Δείκτες όχλησης

Με στόχο να απλοποιηθεί το παραπάνω πρόβλημα ελαχιστοποίησης εισάγονται 2 δείκτες [21].

- ♦ Δείκτης όχλησης: $A = \Pi_i \cdot \sum_j \frac{1}{d_{ij}}$, όπου Π_i ο πληθυσμός μιας ΟΜ_i και d_{ij} η απόσταση κάθε κάδου από την είσοδο αυτής. Για κάθε ΟΜ ο δείκτης αυτός λαμβάνει συγκεκριμένη τιμή και εκτιμά την όχληση που προκαλείται από την τοποθέτηση των κάδων στη συγκεκριμένη ΟΜ.
- ♦ Δείκτης διευκόλυνσης: $C = C(\max_i \{d_{ij}\}) = \{0,1\} = \{OXI, NAI\}$, ο δείκτης διευκόλυνσης C παίρνει τιμή ίση με 1 ($C = 1 = NAI$) όταν η απόσταση του πιο απομακρυσμένου κάδου από την ΟΜ είναι χαμηλότερη του σημείου διευκόλυνσης b . Στην αντίθετη περίπτωση λαμβάνει τη μηδενική τιμή.

Στο Παράρτημα Α παρατίθεται case study υπολογισμού των δεικτών όχλησης και διευκόλυνσης για πέντε περιοχές του Δήμου Καλαμαριάς του ΠΣΘ και της χαρτογραφικής απεικόνισής τους με χρήση ΓΣΠ για το έτος 2004.

B9. Αριθμός και χωρητικότητα μέσων προσωρινής αποθήκευσης

Ο αριθμός και η χωρητικότητα των ΜΠΑ εξαρτάται από τον ΡΠΑ, επιλέγεται συνδυαστικά με την πολιτική χωροθέτησης του εκάστοτε ΟΤΑ και καθορίζει τη συχνότητα συλλογής. Ο αριθμός των κάδων εξαρτάται από την απαιτούμενη χωρητικότητα, αλλά και η χωρητικότητα του κάθε κάδου χωριστά από τον αριθμό των κάδων που θα τοποθετηθούν. Συγκεκριμένα, οι παράμετροι προς συνεκτίμηση στην επιλογή των κάδων είναι:

- Κλιματικές συνθήκες. Σε περιοχές με ιδιαίτερα αυξημένη θερμοκρασία τα απορρίμματα πρέπει να συλλέγονται συχνότερα προς μείωση των οχλήσεων που ενισχύονται από την υψηλή θερμοκρασία.
- Εποχικές διακυμάνσεις – τουριστική κίνηση. Πρέπει να προβλέπεται η αύξηση της παραγωγής λόγω τουριστικής κίνησης και να μη λαμβάνεται υπόψη μόνο ο μόνιμος πληθυσμός, ώστε να αποφευχθεί υπερχείλιση των κάδων στις περιόδους αυξημένης τουριστικής κίνησης.
- Πληθυσμιακή πυκνότητα. Υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα απαιτεί μεγαλύτερη συνολική χωρητικότητα κάδων των οποίων ο αριθμός εξαρτάται κατά το πλείστον από την πολιτική της εκάστοτε δημοτικής αρχής.
- Απαιτήσεις κατοίκων. Η μείωση της όχλησης και η αύξηση της διευκόλυνσης τους, με κύριο στόχο τη συμμόρφωση τους στον κανονισμό καθαριότητας, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη.
- Πολιτική δημοτικής αρχής - Συχνότητα συλλογής – Αισθητική. Αν και ο αριθμός και η χωρητικότητα των κάδων καθορίζει τη συχνότητα συλλογής, το εναντίον πολλές φορές μπορεί να συμβεί. Ανάλογα με την συχνότητα συλλογής επιλέγονται και οι κάδοι. Η αισθητική του χώρου, η οποία απαγορεύει την τοποθέτηση μεγάλου αριθμού κάδων, ιδιαιτέρως σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους, λαμβάνεται επίσης υπόψη κατά την επιλογή των κάδων.

- Αυξομείωση ΠΑ τα σαββατοκύριακα. Ανάλογα την περιοχή και τις δραστηριότητες που διενεργούνται σε αυτήν, η ΠΑ δύναται να μεταβάλλεται. Στόχος είναι η αποφυγή της υπερχείλισης των κάδων στην περίπτωση αυξημένης ΠΑ.
- Γεωγραφικές ιδιαιτερότητες. Σε περιοχές δύσβατες ή με στενούς δρόμους, τα κέντρα συλλογής μειώνουν τον αριθμό των κάδων αλλά όχι και την απαιτούμενη χωρητικότητα αυτών.

B10. Δρομολόγια οχημάτων αποκομιδής

B10.1. Παράμετροι επίδρασης και στόχοι

Η οργάνωση των δρομολογίων αποκομιδής εξαρτάται από διάφορους παραμέτρους, μεταξύ των οποίων, οι πιο σημαντικοί είναι:

Τεχνικά χαρακτηριστικά οχήματος:

- ♦ Τύπος (πρέσα, μύλος, δορυφορικό, γερανοφόρο, κ.λπ.)
- ♦ Απαιτούμενο μέγεθος πληρώματος.
- ♦ Χωρητικότητα.
- ♦ Ηλικία.

Γεωγραφικά χαρακτηριστικά του δήμου:

- ♦ Τοπογραφικά όρια.
- ♦ Φυσικά εμπόδια.
- ♦ Γεωγραφικές ιδιαιτερότητες (στους λόφους τα οχήματα πρέπει να εκκινούν τη συλλογή από το υψηλότερο σημείο και να κατεβαίνουν όσο αυξάνει το φορτίο τους).

Χαρακτηριστικά οδικής κυκλοφορίας:

- ♦ Οδοσήμανση εντός των ορίων του δήμου.
- ♦ Κυκλοφοριακή κίνηση.
- ♦ Κεντρικές οδικές αρτηρίες.
- ♦ ΚΟΚ.
- ♦ Δύσβατοι οδοί.
- ♦ Στενοί οδοί, όπου η προσέλευση των οχημάτων είναι αδύνατη ή απαιτεί οχήματα μικρών διαστάσεων.

Χωροθέτηση κάδων:

- ♦ Σημεία χωροθέτησης των κάδων.
- ♦ Θέσεις παραγωγών απορριμμάτων.
- ♦ Περιοχές εμπορικής/βιοτεχνικής/βιομηχανικής δραστηριότητας.
- ♦ Είδος παραγωγών απορριμμάτων (οικίες, νοσοκομεία, εμπορικά κέντρα, ιδρύματα, πάρκα, κ.λπ.)

Στοιχεία του λοιπού ΣΔΑ:

- ◆ Συχνότητα συλλογής.
- ◆ Ωράρια εργασίας και συλλογής.
- ◆ Διάρκεια αποκομιδής, απαίτηση ισοκατανομής, όσο αυτό είναι δυνατόν.
- ◆ Θέση του τελευταίου κάδου που εκκενώνεται πρέπει να είναι η δυνατόν κοντινότερη προς το χώρο διάθεσης.
- ◆ Σημείο εκκίνησης οχημάτων.
- ◆ Χώρος διάθεσης απορριμμάτων (σταθμός μεταφόρτωσης, κέντρο διαλογής ή/και ανάκτησης, μονάδα επεξεργασίας, χώρος τελικής διάθεσης).

Λοιπά χαρακτηριστικά:

- ◆ Φορτίο που θα οδηγηθεί προς διάθεση.
- ◆ Ταχύτητα συλλογής που εξαρτάται από την πυκνότητα χωροθέτησης των κάδων απορριμμάτων (ή της κατανομής των παραγωγών απορριμμάτων).

Τα βασικότερα βήματα για τον καθορισμό των δρομολογίων είναι:

- ◆ Χαρτογραφική απεικόνιση των παραγωγών απορριμμάτων, των θέσεων των κάδων και της αναμενόμενης ποσότητας απορριμμάτων για συλλογή.
- ◆ Ανάλυση των δεδομένων και πληροφοριών, αναπαραγωγή πινάκων πληροφοριών.
- ◆ Χαρτογραφική απεικόνιση των τοπογραφικών ορίων, φυσικών εμποδίων και σήμανσης των δρόμων εντός των ορίων του δήμου.
- ◆ Προκαταρκτικός σχεδιασμός των δρομολογίων.
- ◆ Αξιολόγηση των προκαταρκτικών δρομολογίων και ανάπτυξη αναθεωρημένων.

Στόχος του σχεδιασμού των δρομολογίων θα πρέπει να είναι:

- ◆ Συλλογή όλων των απορριμμάτων.
- ◆ Ελαχιστοποίηση της καλυπτόμενης απόστασης από τα οχήματα αποκομιδής.
- ◆ Ελαχιστοποίηση του συνολικού χρόνου αποκομιδής (με ταυτόχρονη μείωση των νεκρών χρόνων).
- ◆ Ελαχιστοποίηση του κόστους αποκομιδής.
- ◆ Περιορισμός της αντίδρασης των πολιτών.
- ◆ Περιορισμός της ηχορύπανσης.
- ◆ Ελαχιστοποίηση του αριθμού των οχημάτων προς δρομολόγηση.
- ◆ Ελαχιστοποίηση των διαδρομών κάθε οχήματος.
- ◆ Ελαχιστοποίηση του απαιτούμενου προσωπικού αποκομιδής.

Σωστός σχεδιασμός των δρομολογίων, όπως προαναφέρθηκε, ελαχιστοποιεί τι διαδρομές ανά δρομολόγιο, γεγονός σημαντικό διότι έτσι περιορίζονται οι εκπομπές καυσαερίων στην ατμόσφαιρα, μειώνεται η όχληση στην οδική κυκλοφορία, μειώνονται οι ηχητικές οχλήσεις και εξοικονομούνται καύσιμα και ημερομίσθια.

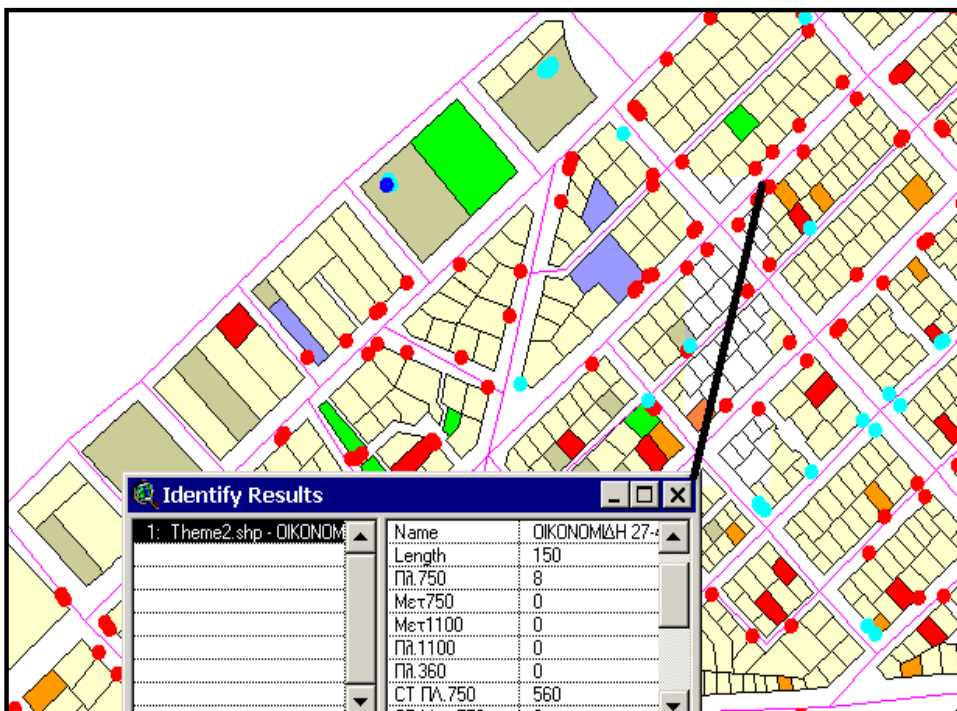
B10.2. Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών και πολυκριτηριακή ανάλυση των βέλτιστων εναλλακτικών σεναρίων δρομολόγησης

Στην περίπτωση της βελτιστοποίησης της δρομολόγησης των απορριματοφόρων οχημάτων, τα κριτήρια αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται κατά την πολυκριτηριακή ανάλυση είναι:

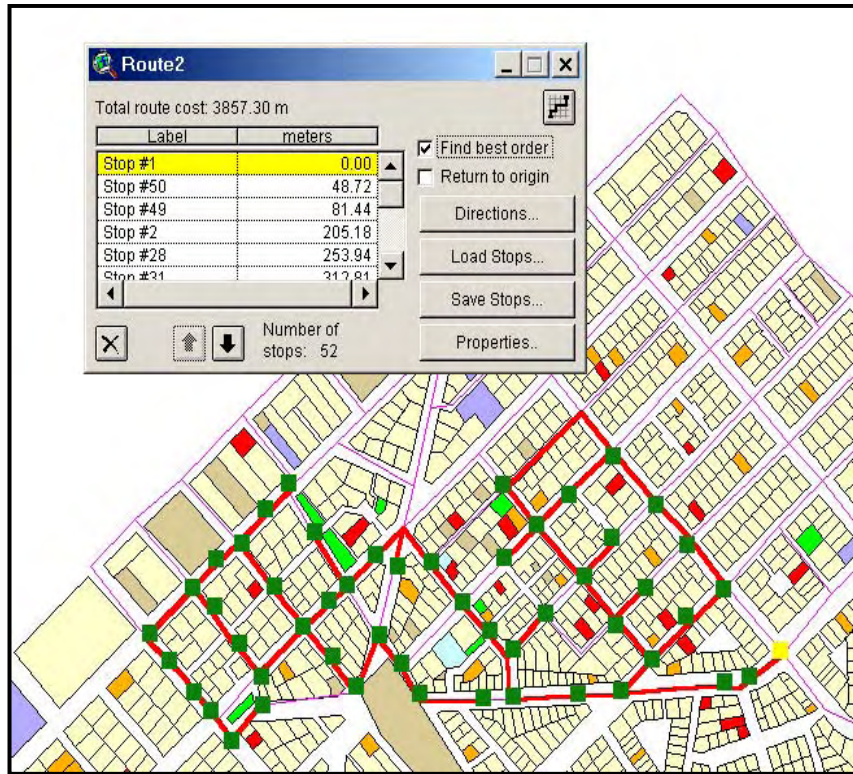
- ♦ τα σημεία όπου χωροθετούνται οι κάδοι που θα εξυπηρετηθούν κατά την αποκομιδή,
- ♦ το είδος των κάδων (υλικό, χωρητικότητα, ανακύκλωσης, ανάμεικτων απορριμμάτων), και
- ♦ τα χαρακτηριστικά του τμήματος του αστικού οδικού δικτύου (οδός, αριθμός, μονόδρομοι, δρόμοι διπλής κατεύθυνσης).

Για τη βελτιστοποίηση της δρομολόγησης των απορριματοφόρων οχημάτων επιλέγονται, υπολογίζονται και αναπαρίστανται γεωγραφικά [20, 21]:

- α) τα σημεία όπου θα σταματήσει το απορριματοφόρο όχημα για να εκκενώσει τους κάδους (Εικόνα B13),
- β) η προς βελτιστοποίηση μεταβλητή (διαδρομή, χρόνος δρομολόγησης), και
- γ) η βέλτιστη διαδρομή του απορριματοφόρου οχήματος (Εικόνα B14).



Εικόνα B13. Παράδειγμα χαρτογραφικής απεικόνισης διαφόρων πληροφοριών που λαμβάνονται υπόψη για τη βελτιστοποίηση της δρομολόγησης ενός απορριματοφόρου οχήματος.



Εικόνα Β14. Παράδειγμα χαρτογραφικής απεικόνισης βελτιστοποιημένου δρομολογίου απορριματοφόρου οχήματος.

Β11. Αξιολόγηση υπηρεσιών καθαριότητας

Β11.1. Γενικά

Η αξιολόγηση των ΣΑΑ και η αποδοτικότητα και παραγωγικότητα των ΥΚ των ΟΤΑ μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη σύγκριση συμφωνημένων δεικτών αξιολόγησης, οι οποίοι περιγράφουν συγκεκριμένους τομείς του ολικού ΣΑΑ, από διοικητικό έως λειτουργικό επίπεδο [22-24]. Η μέθοδος καλείται «Benchmarking» (οροθέτηση επιδόσεων ή συγκριτική ανάλυση (αξιολόγηση) επιδόσεων) και η εφαρμογή της είναι ήδη γνωστή διεθνώς κυρίως στις ιδιωτικές εταιρίες.

Οι στόχοι της μεθόδου είναι η ανεύρεση καλύτερων τρόπων και μεθόδων να εκτελεστεί το έργο των υπηρεσιών. Συγκεκριμένα το Benchmarking είναι μια διαδικασία εξεύρεσης, κατανόησης και προσαρμογής των καλύτερων πρακτικών, τόσο μέσα από την ίδια ΥΚ, όσο και από άλλες αντίστοιχες ώστε να επιτευχθεί βελτίωση και αύξηση της αποδοτικότητας-παραγωγικότητας. Αυτό περιλαμβάνει αξιολόγηση και σύγκριση διαδικασιών, βοηθώντας μ' αυτόν τον τρόπο μία υπηρεσία να καθορίσει νέους στόχους και πρότυπα, τα οποία βελτιώνουν και προσθέτουν αξία στις διαδικασίες του, παρέχοντας καλύτερη απόδοση και βελτιωμένη ποιότητα [25-27].

Οι υποχρεώσεις των ΟΤΑ για προστασία του περιβάλλοντος αυξάνονται. Οι ΟΤΑ

θέλουν να βελτιώσουν την ποιότητα των υπηρεσιών τους αλλά ταυτόχρονα να περιορίσουν το κόστος. Η ανάγκη οικονομικής και διαχειριστικής διαφάνειας απέναντι στο κράτος όσο και στους πολίτες αποτελεί απαίτηση. Συχνά οι ΟΤΑ χρησιμοποιούν τα νομικά επιτρεπτά επίπεδα, ως σταθερές για αξιολόγηση που αφορά την περιβαλλοντική ποιότητα. Βάση αυτών των επιπέδων θέτονται και οι στόχοι (π.χ. όρια εκπομπών). Παρόλα αυτά ειδικά όταν αναφερόμαστε στο κόστος για την προστασία του περιβάλλοντος ή στην ικανοποίηση των απαιτήσεων και αναγκών των πολιτών, οι ΟΤΑ αδυνατούν να περιγράψουν ή να ποσοτικοποιήσουν την αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών τους. Η σύγκριση με άλλους ΟΤΑ έρχεται να τους βοηθήσει να αξιολογήσουν τις προσπάθειες τους και να αναγνωρίσουν τα κενά στις εφαρμοζόμενες πρακτικές [24].

B11.2. Στάδια Benchmarking

Η διαδικασία του Benchmarking ακολουθεί μια σειρά ενεργειών-στάδια. Κάθε στάδιο πρέπει να ολοκληρώνεται πριν ακολουθήσει το επόμενο στο επόμενο. Τα στάδια αυτά είναι γενικά τα εξής [26]:

- Προσδιορισμός και κατανόηση των διαδικασιών.
- Καθορισμός του τι θα πρέπει να μετρηθεί.
- Επιλογή του είδους των μετρήσεων που θα χρησιμοποιηθεί.
- Προσδιορισμός σε ποιους και σε τι θα γίνουν οι μετρήσεις.
- Συλλογή στοιχείων.
- Ανάλυση των στοιχείων και εντοπισμός αποκλίσεων.
- Καθορισμός στόχων και ανάπτυξη σχεδίου δράσης.
- Παρακολούθηση και έλεγχος διαδικασιών.

B11.3. Είδη Benchmarking

Υπάρχουν τέσσερις τύποι benchmarking [22-26]:

Benchmarking Διαδικασιών επικεντρώνεται σε συγκεκριμένες διαδικασίες και λειτουργικά συστήματα. Μπορεί να εξετάζει π.χ. τις υπηρεσίες στον πελάτη, την τιμολόγηση ή τη διαδικασία στρατηγικού σχεδιασμού. Το Benchmarking Διαδικασιών στοχεύει στο να προσδιορίσει τα πιο αποτελεσματικά λειτουργικά συστήματα από άλλες επιχειρήσεις/οργανισμούς, οι οποίοι έχουν παρόμοια δραστηριότητα ή παρέχουν παρόμοιες υπηρεσίες.

Benchmarking Επιδόσεων είναι "ανταγωνιστικό" benchmarking και επιτρέπει στους φορείς να εκτιμήσουν τις ανταγωνιστικές τους θέσεις με συγκρίσεις υπηρεσιών, ή ακόμη και προϊόντων. Είναι επίσης γνωστό ως benchmarking άμεσων ανταγωνιστών (direct competitors). Αυτή η εφαρμογή επικεντρώνεται σε στοιχεία όπως η τιμή, η ποιότητα, η ταχύτητα, η αξιοπιστία και άλλα χαρακτηριστικά επίδοσης.

Στρατηγικό Benchmarking εξετάζει πως ανταγωνίζονται οι υπηρεσίες μεταξύ τους. Αφορά κυρίως την αναζήτηση καλών πρακτικών που επέτρεψαν στους έχοντες υψηλές

επιδόσεις να είναι επιτυχημένοι. Επηρεάζει κυρίως τα μακροπρόθεσμα σχέδια μιας υπηρεσίας και τα θετικά αποτελέσματα φαίνονται με πιο αργούς ρυθμούς απ' ότι στο Benchmarking Διαδικασιών.

Επιπρόσθετα με αυτούς τους τρεις βασικούς τύπους benchmarking υπάρχει επίσης το **Εσωτερικό Benchmarking**. Αφορά τη αναζήτηση καλών πρακτικών στο εσωτερικό της υπηρεσίας και την προσπάθεια εγκαθίδρυσής τους σε σταθερή βάση σε ολόκληρη την υπηρεσία.

B11.4. Δείκτες αξιολόγησης υπηρεσιών καθαριότητας

Στη συνέχεια αναφέρονται μερικοί δυνητικοί δείκτες αξιολόγησης των ΥΚ, κατηγοριοποιημένοι σε τρεις ομάδες: (α) αποκομιδή, (β) τελική διάθεση και (γ) καθαριότητα οδών.

B11.4.1. Αποκομιδή απορριμμάτων

Δείκτες φόρτου εργασίας: Παρέχουν μέτρηση του φόρτου εργασίας – επιτρέπουν διαχρονική σύγκριση – παρέχουν δεδομένα για τον υπολογισμό του μοναδιαίου κόστους.

- Αριθμός πολιτών που εξυπηρετούνται.
- Αριθμός νοικοκυριών που εξυπηρετούνται.
- Πυκνότητα πληθυσμού.
- Πυκνότητα νοικοκυριών.
- Ποσοστό αστικής περιοχής.
- Ποσοστό εμπορικής δραστηριότητας.
- Τόνοι που παράγονται (ετησίως, εβδομαδιαίως, ημερησίως).
- ΠΑ ανά άτομο.
- ΠΑ ανά στρέμμα.
- ΠΑ ανά στρέμμα και νοικοκυριό.
- ΠΑ ανά στρέμμα και άτομο.
- Ποσοστό βιομηχανικής παραγωγής.
- Ποσοστό αγροτικής παραγωγής.
- Ποσοστό εμπορικής παραγωγής.
- Αριθμός υπαλλήλων (διοικητικών και εργατών).
- Αριθμός υπαλλήλων / κάτοικο.
- Αριθμός υπαλλήλων ανά νοικοκυριό.
- Αριθμός υπαλλήλων ανά στρέμμα.
- Αριθμός υπαλλήλων ανά νοικοκυριό και στρέμμα.
- Αριθμός οχημάτων.
- Αριθμός οχημάτων / κάτοικο.
- Αριθμός οχημάτων ανά νοικοκυριό.

- Αριθμός οχημάτων ανά στρέμμα.
- Αριθμός οχημάτων ανά κάτοικο (ή τόνο) και στρέμμα.
- Αριθμός οχημάτων ανά νοικοκυριό και στρέμμα.
- Συχνότητα αποκομιδής.
- Σύνθεση στερεών αποβλήτων.
- Κλιματολογικές συνθήκες.
- Έδαφος.
- Μέσος μισθός υπαλλήλων.
- Είδος φορέα αποκομιδής.
- Συνολικά χιλιόμετρα δρομολογίων.
- Αριθμός πληρώματος σε κάθε όχημα.
- Είδη κάδων.
- Είδη οχημάτων.

Δείκτες αποτελεσματικότητας: Προσδιορίζουν ποσοτικά εάν επιτεύχθηκαν οι στόχοι της υπηρεσίας.

- Ποσοστό προγραμματισμένων δρομολογίων που δεν έγιναν.
- Ποσοστό δρομολογίων που δεν ολοκληρώθηκαν σύμφωνα με το πρόγραμμα.
- Ποσοστό δρόμων που κρίνονται ως καθαροί (στόχοι υπηρεσίας).
- Μέσος όρος ικανοποίησης πελατών.
- Αριθμός παραπόνων πελατών.

Δείκτες αποδοτικότητας

- Κόστος ανά τόνο απορριμμάτων που συλλέχθηκαν.
- Κόστος ανά άτομο.
- Κόστος ανά άτομο και τόνο συλλογής.
- Κόστος ανά νοικοκυριό.
- Κόστος ανά στρέμμα (ή χιλιόμετρο δρομολογίων).
- Κόστος ανά νοικοκυριό και στέμμα (ή χιλιόμετρο δρομολογίων).
- Κόστος ανά άτομο και στρέμμα (ή χιλιόμετρο δρομολογίων).
- Τόνοι συλλογής ανά υπάλληλο συλλογής.
- Τόνοι συλλογής ανά όχημα.
- Αριθμός διοικητικών / αριθμό εργατοϋπαλλήλων αποκομιδής.
- Μέσος όρος νοικοκυριών ή ατόμων ανά χιλιόμετρο διαδρομής αποκομιδής.
- Ποσοστό ανακυκλώσιμων που ανακυκλώνονται.

B11.4.2. Διάθεση στερεών αποβλήτων

Δείκτες φόρτου εργασίας

- Αριθμός προσωπικού.
- Αριθμός προσωπικού ανά νοικοκυριό ή ανά άτομο που εξυπηρετείται ή ανά τόνο

που δέχεται ο χώρος.

- Αριθμός οχημάτων.
- Τόνοι που διατίθενται στο χώρο.
- Πραγματικοί τόνοι που υπέστησαν επεξεργασία σε μια χρονική περίοδο.
- Μέσος όρος απορριμμάτων που υπόκεινται σε επεξεργασία ημερησίως.
- Όγκος της του χώρου διάθεσης που χρησιμοποιήθηκε.
- Σύνθεση απορριμμάτων που διατίθενται στο χώρο.
- Είδος φορτηγού χώρου.
- Είδος και όγκος κάλυψης χωματελής.
- Είδη ελέγχων ρύπανσης.
- Κλιματολογικές συνθήκες.
- Μελλοντική χρήση χωματελής (αριθμός τόνων υπολειπόμενης).
- Δυναμικότητα (χωρητικότητα).
- Όγκος ημερήσιας επεξεργασίας (σε τόνους).
- Αριθμός ετών λειτουργίας.

Δείκτες αποτελεσματικότητας

- Ποσοστό ημερών που τα περιβαλλοντικά πρότυπα τηρούνται (απόπλυση επιφανειακά ύδατα, υπόγεια ύδατα, επιβλαβή αέρια) -> εκτιμά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Τόνοι τοξικών υλικών ως ποσοστό του συνόλου των υλικών που εναποτίθενται στο χώρο -> εκτιμά τη ζημία στο έδαφος.
- Ποσοστό ανεξάρτητων επιθεωρήσεων που ανιχνεύουν οσμές, μπάζα, ή ηχορύπανση.
- Αριθμός παραπόνων πολιτών.
- Δαπάνες για ανθρώπινους τραυματισμούς ή υλικές ζημιές εξ αιτίας της λειτουργίας του χώρου.
- Έσοδα από τη διάθεση.
- Έσοδα ανά άτομο ή νοικοκυριό ή τόνο-> δηλώνει την οικονομική συνεισφορά του χώρου.
- Ποσοστό εσόδων ως προς τα συνολικά έξοδα.

Δείκτες αποδοτικότητας

- Κόστος ανά τόνο απορριμμάτων που επεξεργάστηκαν ή διατέθηκαν προς ταφή.

B11.4.3. Καθαριότητα δρόμων

Δείκτες φόρτου εργασίας

- Αριθμός προσωπικού.
- Αριθμός προσωπικού ανά άτομο.
- Αριθμός προσωπικού ανά άτομο και χιλιόμετρο δρόμων.
- Αριθμός προσωπικού ανά χιλιόμετρο δρόμων.

- Αριθμός οχημάτων.
- Αριθμός οχημάτων ανά άτομο.
- Αριθμός οχημάτων ανά άτομο και χιλιόμετρο δρόμων.
- Αριθμός οχημάτων ανά χιλιόμετρο δρόμων.
- Αριθμός οδικών χιλιομέτρων που καθαρίζονται.
- Τόνοι απορριμμάτων που συλλέγονται.
- Τόνοι ανά οδικό χιλιόμετρο.
- Συχνότητα καθαρισμών των δρόμων ανά χρονική περίοδο.
- Οδικά χιλιόμετρα προς καθαρισμό.
- Έδαφος.
- Κλιματολογικές συνθήκες.
- Κυκλοφοριακή κίνηση οχημάτων.
- Κίνηση πεζών.
- Συνθήκες παρκαρίσματος.
- Πυκνότητα δόμησης.
- Έκταση.
- Πυκνότητα πληθυσμού.

Δείκτες αποτελεσματικότητας

- Ποσοστό σκουπισμάτων που δεν ολοκληρώθηκαν σύμφωνα με το πρόγραμμα.
- Μέσος όρος ικανοποίησης πολιτών.
- Ποσοστό δρόμων που κρίθηκαν αποδεκτά καθαροί.

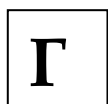
Δείκτες αποδοτικότητας

- Κόστος ανά καθαρισμένο οδικό χιλιόμετρο.
- Κόστος ανά τόνο απορριμμάτων που συλλέχθηκαν.

B11.5. Πιθανά αποτελέσματα του Benchmarking

Η εφαρμογή του Benchmarking μπορεί να επιφέρει μακροπρόθεσμα τα εξής αποτελέσματα:

1. • Ποσοτικοποίηση και μέτρηση της απόδοσης των ΥΚ.
2. • Βελτίωση της παραγωγικότητας, απόδοσης και αποδοτικότητας.
3. • Δημιουργία ανταγωνιστικού περιβάλλοντος.
4. • Προσδιορισμός βέλτιστων πρακτικών.
5. • Μείωση κόστους και κατανάλωσης χρόνου.
6. • Βελτίωση διαδικασίας λήψης αποφάσεων.
7. • Επικέντρωση στα προβλήματα και στα κενά της υπηρεσίας.
8. • Βελτίωση τεχνολογίας και αναβάθμιση τεχνογνωσίας
9. • Προσδιορισμός αναγκών εκπαίδευσης.



Τύποι Παροχής Υπηρεσιών Συλλογής Απορριμμάτων

Γ1. Εισαγωγή

Τα υφιστάμενα συστήματα αποκομιδής συχνά αδυνατούν να διαχειριστούν αποτελεσματικά τον παραγόμενο όγκο απορριμμάτων στα μεγάλα αστικά κέντρα όπου ο πληθυσμός αυξάνεται ραγδαία. Συχνός τρόπος αντιμετώπισης του φαινομένου αυτού είναι η διάθεση των αποβλήτων σε ανεξέλεγκτες χωματερές ή η ανεξέλεγκτη καύση τους. Η βελτίωση του συστήματος αποκομιδής, πέρα από το ότι μπορεί να ελαχιστοποιήσει αν όχι να εξαλείψει τα παραπάνω δυσμενή φαινόμενα, μπορεί να οδηγήσει σε δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, να βελτιώσει το αστικό περιβάλλον και να προστατεύσει την υγεία των δημοτών.

Ο προσεχτικός σχεδιασμός της αποκομιδής απορριμμάτων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την αποδοτική και αποτελεσματική χρήση των διαθέσιμων πόρων. Ο σχεδιασμός πρέπει να λάβει υπόψη παραμέτρους επίδρασης, όπως νομοθεσία και κανονισμούς, σε τοπικό και εθνικό επίπεδο, διαθέσιμους πόρους και κόστος, τον τύπο, την ποσότητα και τις θέσεις παραγωγής και διάθεσης απορριμμάτων και τη δημόσια αποδοχή.

Κατά το σχεδιασμό του συστήματος, πρώτο βήμα αποτελεί η διερεύνηση της νομοθεσίας και των κανονισμών σε δημοτικό, νομαρχιακό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο σχετικά με τη διαχείριση των απορριμμάτων (προσωρινή αποθήκευση, συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και τελική διάθεση). Η νομοθεσία πιθανόν να φέρει περιορισμούς, κίνητρα ή απαιτήσεις σχετικές με τις δραστηριότητες που εντάσσονται στο σύστημα, όπως π.χ. να καθορίζει τον τύπο και το μέγεθος των οχημάτων, περιορισμούς μέσω του ΚΟΚ, περιορισμούς λόγω πολεοδομίας και ρυμοτομίας, περιορισμούς δρομολογίων από πλευράς ώρας και δρόμων, απαιτήσεις ασφαλείας για το προσωπικό, δημότες και περιβάλλον.

Η ΤΑ πιθανόν να επιθυμεί να αναθέσει τη ΔΑ σε ιδιωτικό φορέα. Η λύση αυτή μπορεί να ελαχιστοποιήσει τις επικαλύψεις μεταξύ διαφόρων δημοτικών υπηρεσιών.

Σύμφωνα με ΚΥΑ οικ. 114218/97 (ΦΕΚ 1016 Β) «Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων» υπάρχουν συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές για την προσωρινή αποθήκευση και μεταφορά των απορριμμάτων, ως προσωρινή αποθήκευση νοείται «η τοποθέτηση των αποβλήτων σε ορισμένο και κατάλληλο χώρο μέχρι να πραγματοποιηθεί η συλλογή τους» [28]. Η ευθύνη της προσωρινής αποθήκευσης εναπόκειται στον κάτοχο ή νομέα του χώρου από όπου προέρχονται τα απόβλητα. Η οργάνωση των ΜΠΑ αναλαμβάνεται από τον οικείο Δήμο ή Κοινότητα, εκτός της περίπτωσης μη δημοτικών αποβλήτων, όπου η

προσωρινή αποθήκευση αυτών συμπεριλαμβανομένης των δαπανών γίνεται με ευθύνη του παραγωγού (ή/και τελευταίου κατόχου). (ΚΥΑ 69728/824, ΦΕΚ Α' 358) [29].

Η διαφοροποίηση των υποδοχέων επιβάλλεται κατά κύριο λόγο από τη διαφοροποίηση της τυπολογίας των κατοικιών και της παραγωγής των απορριμμάτων χωροταξικά. Η οργάνωση της συλλογής είναι αρκετά σύνθετη, γιατί εμπεριέχει την επιλογή των κατάλληλων ΜΠΑ και απορριμματοφόρων οχημάτων και το σχεδιασμό των δρομολογίων, παραμέτρους που συνδέονται άμεσα με τις αστικές οχλήσεις.

Γ2. Μέσα μεταφόρτωσης απορριμμάτων

Φορτηγά οχήματα

Σύμφωνα με τον ΚΟΚ, το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος στα τριαξονικά είναι 26 τόνοι και στα τετραξονικά 33 τόνοι, σε κατάσταση πλήρους λειτουργίας. Η χωρητικότητα των απορριμματοκιβωτίων που μεταφέρουν κυμαίνεται από 20 έως 30 κ.μ. [28, 30].

Συρμοί

Ο συρμός οχημάτων αποτελείται από το φορτηγό όχημα και το ρυμουλκούμενο, Συναντιέται και ως αρθρωτό όχημα, αποτελούμενο από το όχημα τύπου ελκυστήρα και το ημι-ρυμουλκούμενο ή επικαθήμενο όχημα. Το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος κατά ΚΟΚ, είναι 38 τόνοι και στις δύο κατηγορίες σε κατάσταση πλήρους λειτουργίας. Οι συρμοί οχημάτων χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά 2-3 απορριμματοκιβωτίων, εκτός της περίπτωσης των αρθρωτών που είναι κατάλληλο για τη μεταφορά μόνο ενός απορριμματοκιβωτίου [28, 30].

Φορτηγίδες

Η φορτηγίδα χρησιμοποιείται για ποτάμιες και θαλάσσιες μεταφορές απορριμμάτων. Είναι κατάλληλες για τη μεταφορά από τα νησιά.

Γ3. Συμβατικά μέσα προσωρινής αποθήκευσης

Τα ΜΠΑ των απορριμμάτων που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής:

Γ3.1. Σάκοι

Στις ΗΠΑ οι σάκοι απορριμμάτων αποτελούν το 2,4% του συνόλου των απορριμμάτων. Η τάση είναι η χρήση ανακυκλώσιμων σάκων, το ποσοστό όμως αυτού του υλικού καθορίζει και την ανθεκτικότητα στη χρήση. Όσο αυξάνεται η περιεκτικότητα σε ανακυκλώσιμο υλικό τόσο μειώνεται η ανθεκτικότητα των σάκων. Περιεκτικότητα πάνω από 80% σε ανακυκλώσιμο πλαστικό μειώνει σημαντικά την ανθεκτικότητα¹.

Η ανθεκτικότητα του σάκου δεν εξαρτάται απόλυτα από το πάχος του αλλά και από το υλικό κατασκευής του, χαρτί ή τον τύπο του πλαστικού. Η επιλογή τους πρέπει να γίνεται με τα παρακάτω κριτήρια:

¹ <http://www.inka.org.gr>.

- Τύπος πλαστικού κατασκευής. Το μεγαλύτερο ποσοστό των σάκων είναι κατασκευασμένο από τους 4 τύπους πολυαιθυλενίου (βλ. κεφ. Γ3.1.1).
- Πάχος τοιχωμάτων.
- Ύπαρξη ανακυκλώσιμου υλικού.
- Ποσοστό οργανικών και υγρασίας στα απορρίμματα.

Γ3.1.1. Πλαστικοί σάκοι

Οι πλαστικοί σάκοι (ανεξάρτητη χρήση ή σε συνδυασμό με κάδους) συνήθως είναι κατασκευασμένοι από πολυαιθυλένιο υψηλής (HDPE) ή χαμηλής πυκνότητας (LDPE). Οι σάκοι από LDPE καταναλώνουν περισσότερη ύλη παραγωγής από τις αντίστοιχες από HDPE, ώστε να είναι ανθεκτικοί και κατάλληλοι για χρήση. Η νομοθεσία ορίζει ότι το πάχος τους πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,5 mm [28].

Οι σάκοι χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου είναι λιγότερο ανθεκτικοί και μαλακοί, εκτός από αυτούς που είναι από γραμμωτό χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου, οι οποίοι και είναι ανθεκτικοί στο σχίσιμο. Οι αντίστοιχοι υψηλής πυκνότητας είναι σκληροί στην αφή και κάνουν θόρυβο σαν του χαρτιού. Στην αγορά κυκλοφορούν διάφορα είδη και μεγέθη, για μικρά δοχεία παντός χρήσης, κουζίνες, για κάδους απορριμμάτων και για απορρίμματα κήπων.

Γ3.1.2. Χάρτινοι σάκοι

Οι χάρτινοι σάκοι απορριμμάτων για την αποθήκευση των σύμμεικτων απορριμμάτων (όπως και των οργανικών) στη χώρα μας δεν ενδείκνυται λόγω του υψηλού ποσοστού οργανικού κλάσματος και υγρασίας (Εικόνα Γ1). Εντούτοις, στην παγκόσμια αγορά διανέμονται χάρτινοι σάκοι με διάφορες ανθεκτικότητες για τη συλλογή όλων των κλασμάτων των απορριμμάτων.

Γ3.2. Κάδοι

Οι κάδοι απορριμμάτων κατασκευάζονται από ανθεκτικό πλαστικό ή μέταλλο και μπορεί να είναι τροχήλατοι (κυλιόμενοι) ή όχι. Στην Ελλάδα, χρησιμοποιούνται κατά βάση μεταλλικοί και πλαστικοί τροχήλατοι κάδοι χωρητικότητας που κυμαίνεται από 120 έως 1100 λίτρα.

Το σύστημα των κάδων προσφέρει καλύτερη αισθητική και προστασία της δημόσιας υγιεινής από τους σάκους αλλά αυξάνει το κόστος λειτουργίας των υπηρεσιών καθαριότητας εξαιτίας των δαπανών για προμήθεια κάδων και συντήρηση αυτών. Το σύστημα αυτό αντιμετωπίζει προβλήματα ως προς την χωροθέτηση των κάδων, ιδιαίτερα σε πυκνοκατοικημένες περιοχές.

Οι κάδοι εκκενώνονται είτε με μηχανοποιημένο (περίπτωση μεγάλων κάδων) είτε με χειρωνακτικό τρόπο (περίπτωση των μικρών δοχείων). Υπάρχει και η περίπτωση συλλογής των ίδιων κάδων και η αντικατάστασή τους από άλλον άδειο και καθαρό.



Εικόνα Γ1. Χάρτινοι σάκοι απορριμμάτων.

Οι αστικές και αγροτικές περιοχές έχουν διαφορετικές ανάγκες όσον αφορά στην ΑπΑ. Στις αγροτικές περιοχές πιθανόν η πιο οικονομική μέθοδος, αλλά συγχρόνως και αποδοτική να είναι η συλλογή με χειρωνακτικό τρόπο από κοινούς κάδους. Αντίστοιχα στις αστικές περιοχές όπου υπάρχει οδόστρωση, η χρήση των οχημάτων αυτόματης ή ημιαυτόματης συλλογής δύναται να χρησιμοποιηθούν. Απαραίτητο είναι οι κάδοι να είναι με καλύμματα, ώστε να κλείνουν και να αποφεύγεται ο παρασιτισμός από έντομα και τρωκτικά. Άλλοι παράμετροι προς συνεκτίμηση είναι η συντήρηση των οχημάτων, η συχνότητα συλλογής, το κόστος της διαχείρισης και τα έσοδα της υπηρεσίας.

Θα πρέπει να προσδιορισθούν οι «πελάτες-παραγωγοί» που θα εξυπηρετηθούν και η ποσότητα παραγωγής επί του παρόντος καθώς και να εκτιμηθεί πως αυτή θα διαφοροποιηθεί στο μέλλον. Οι μελλοντικοί ρυθμοί παραγωγής μπορούν να υπολογισθούν προσεγγιστικά συνεκτιμώντας τους παρακάτω παράγοντες:

- ΠΑ ανά κεφαλή και έτος.
- Μέγεθος πληθυσμού.
- Αναμενόμενη αύξηση πληθυσμού.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις τις οποίες ο κάδος πρέπει να πληροί είναι:

- Συμβατότητα με τα οχήματα συλλογής και μεταφοράς.
- Ικανοποίηση κανόνων ασφαλείας και υγιεινής.
- Στεγανοποίηση ενάντια διαρροών στραγγισμάτων.
- Αποτροπή διασπορών απορριμμάτων.

- Αποτροπή εκπομπών οσμών.
- Ανθεκτικότητα σε βανδαλισμούς και επιθέσεις ζώων.

Γ3.2.1. Σταθεροί κάδοι

Οι σταθεροί κάδοι είναι συνήθως κατασκευασμένοι από γαλβανιζέ ή ντεκαπέ λαμαρίνα ή πλαστικό (Εικόνα Γ2). Μπορούν να βρεθούν σε διάφορα μεγέθη (στην αγορά συνήθως είναι 150-500, ανά 50 λίτρα) και δύναται να εξοπλίζονται με πετάλι για επιπόδιο άνοιγμα τους. Ενισχύουν τον κίνδυνο ατυχήματος λόγω των αιχμηρών γωνιών τους.



Εικόνα Γ2. Σταθεροί κάδοι απορριμμάτων.

Γ3.2.2. Τροχήλατοι κάδοι

Η χρήση τροχήλατων κάδων απορριμμάτων προϋποθέτει μηχανική συλλογή. Τυποποιούνται σε μεταλλικούς από γαλβανιζέ λαμαρίνα (τετράτροχοι, με πλαστικό μεταλλικό κάλυμμα, Εικόνα Γ3) με χωρητικότητα 1100 και 1400 λίτρων, και πλαστικούς με εύρος στη χωρητικότητα 80-1700 λίτρα (δίτροχοι ή τετράτροχοι, Εικόνα Γ4). Δύναται να εξοπλιστούν με πετάλι για το επιπόδιο άνοιγμα του καλύμματος τους.

Η μηχανοποιημένη συλλογή των απορριμμάτων μπορεί να εφαρμοσθεί κάτω από συγκεκριμένες προϋποθέσεις που συνδέονται κυρίως με τους δρόμους και την κατάσταση του οδοστρώματος. Ο δήμος και η κοινότητα πρέπει να συνδέεται με το επαρχιακό ή εθνικό δίκτυο μέσω καλού οδοστρώματος ώστε να αποφευχθεί η φθορά των οχημάτων αποκομιδής.

Η χωροθέτηση των κάδων σε γενικές γραμμές θα πρέπει να γίνεται με βάση την προσβασιμότητα και διευκόλυνση τόσο των κατοίκων όσο και των οχημάτων και εργατών αποκομιδής, μειώνοντας τους κινδύνους. Αν οι κάδοι βρίσκονται σε μη εύκολα προσβάσιμο σημείο είναι αναγκαία η προπόρευση τμήματος του συνεργείου ώστε να μεταφερθεί ή μετακινηθεί ο κάδος στη σωστή θέση, από το σημείο παραμονής στο σημείο εκφόρτωσης, και μετά εκκένωσης του να μετακινηθεί πάλι στο σημείο παραμονής του. Η διαδικασία αυτή αποτελεί παράγοντα καθυστερήσεων και επομένως αυξημένου κόστους αποκομιδής.



(α)



(β)

Εικόνα Γ3. Τροχήλατος μεταλλικός κάδος απορριμμάτων των 1100 λίτρων με (α) μεταλλικό κάλυμμα και (β) πλαστικό κάλυμμα.



Εικόνα Γ4. Τροχήλατοι πλαστικοί κάδοι απορριμμάτων (δίτροχοι και τετράτροχοι) διαφόρων χωρητικότητων.

Οι τροχήλατοι κάδοι λειτουργούν με ανυψωτικό μηχανισμό χτένας ή περιστροφής και ακολουθούν εγκεκριμένα πρότυπα από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) με κωδικό ΕΛΟΤ EN 840:

α. Δίτροχοι τροχήλατοι κάδοι χωρητικότητας 80-390 λίτρα με ανυψωτικό μηχανισμό τύπου χτένας.

β. Τετράτροχοι τροχήλατοι κάδοι:

- χωρητικότητας 500-1200 λίτρα με επίπεδο κάλυμμα και ανυψωτικό μηχανισμό τύπου χτένας ή/και περιστροφή.
- τετράτροχοι τροχήλατοι κάδοι χωρητικότητας 770-1300 λίτρα με κυρτό κάλυμμα και ανυψωτικό μηχανισμό τύπου χτένας ή/και περιστροφή.

- τετράτροχοι τροχήλατοι κάδοι χωρητικότητας 750-1700 λίτρα με επίπεδο κάλυμμα και ανυψωτικό μηχανισμό τύπου χτένας ή/και περιστροφέα.

γ. Άλλοι τροχήλατοι κάδοι.

Κριτήρια για την επιλογή των τροχήλατων κάδων θα πρέπει να είναι:

- Η προσαρμογή τους στο σύστημα ανύψωσης του απορριμματοφόρου οχήματος.
- Ο χρόνος προσαρμογής τους στο σύστημα ανύψωσης του απορριμματοφόρου οχήματος.
- Ο χρόνος απο-προσαρμογής τους από το σύστημα ανύψωσης του απορριμματοφόρου οχήματος και επιστροφής του στη θέση του.
- Η καταπόνηση του μηχανισμού ανύψωσης του απορριμματοφόρου οχήματος.
- Η καταπόνηση του πλαστικού μηχανήματος.
- Η κατανάλωση ενέργειας κατά την εκκένωση τους.
- Η καλαισθησία του περιβάλλοντος χώρου.
- Η ανθεκτικότητα τους σε βανδαλισμούς.
- Η ευκολία χρήσης τους από το προσωπικό αποκομιδής.
- Η έκταση της συντήρησης τους.
- Το κόστος συντήρησης τους.
- Το κόστος προμήθειας τους.
- Η αντοχή των εξαρτημάτων και λοιπών στοιχείων τους.
- Η ευχρηστία από το δημότη.
- Η στεγανότητα.
- Η ευκολία καθαρισμού και απολύμανσης τους.
- Η διάρκεια ζωής τους.
- Η δυνατότητα χρήσης τους και για τη συλλογή ανακυκλώσιμων υλικών, έστω με μικρή προσαρμογή.
- Η στιβαρότητα και ο κίνδυνος για ανατροπή τους.
- Η ανθεκτικότητά τους στη χρήση.
- Η δυνατότητα εκκένωσης των διασταλλαζόντων και υπολειμμάτων πλύσης.
- Η αντικραδασμική κατασκευή τους.
- Το ερμητικό κλείσιμο του καλύμματος τους προς αποφυγή διαρροής οσμών.
- Το βάρος του καλύμματος τους.

Γ3.3. Απορριμματοκιβώτια (containers)

Πρόκειται για μεταλλικούς υποδοχείς απορριμμάτων μεγάλης χωρητικότητας που τοποθετούνται σε επιλεγμένα σημεία, όπου παρατηρείται αυξημένη παραγωγή ή για την απόρριψη ογκωδών απορριμμάτων, κυρίως υλικά κατεδαφίσεων και κατασκευών, τα οποία δε μπορούν να συλλεχθούν από τα απορριμματοφόρα λόγω μεγέθους ή/και βάρους.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις τις οποίες ένα απορριμματοκιβώτιο πρέπει να πληροί είναι:

- Συμβατότητα με τα οχήματα μεταφόρτωσης.

- Διασφάλιση ομοιόμορφης πλήρωσης του εσωτερικού του, με στόχο την ισοκατανομή των φορτίων κατά το διαμήκη άξονά του.
- Ελαχιστοποίηση των χειρωνακτικών παρεμβάσεων.
- Ικανοποίηση κανόνων ασφαλείας και υγιεινής.
- Στεγανοποίηση ενάντια διαρροών στραγγισμάτων.
- Αποτροπή διασπορών απορριμμάτων.
- Αποτροπή εκπομπών οσμών.
- Συμβατότητα για ενδεχόμενη σιδηροδρομική μεταφορά, κατ'επιλογήν.

Χρησιμοποιούνται ως:

- κινητοί σταθμοί μεταφόρτωσης,
- κέντρα συλλογής απορριμμάτων σε περιοχές αυξημένης παραγωγής, και
- κέντρα συλλογής απορριμμάτων σε περιοχές με γεωγραφικές ιδιαιτερότητες ή/και στενότητα δρόμων.

Βασικοί τύποι απορριμματοκιβωτίων

Τα απορριμματοκιβώτια είναι είτε ορθογωνικής είτε τραπεζοειδούς τομής και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με:

- Αν αποσπώνται από το πλαίσιο των οχημάτων. Τα αποσπώμενα του πλαισίου του οχήματος εκκενώνονται συνήθως με ανατροπή. Τα σταθερά επί του πλαισίου του οχήματος εκκενώνονται είτε με οριζόντια εξώθηση του φορτίου, μέσω υδραυλικού τηλεσκοπικού κυλίνδρου, είτε μέσω κινητού πυθμένα για διαδοχική εκκένωση του φορτίου.
- Αν είναι κλειστής ή ανοιχτής οροφής. Τα κλειστής οροφής διακρίνονται στα απλά και τύπου πρέσας.

Γ3.3.1. Απορριμματοκιβώτια ανοιχτής οροφής (open-top containers)

Η χωρητικότητα των ορθογωνικών φθάνει τα 40 κ.μ. και η εκκένωση τους γίνεται αφού φορτωθεί σε ειδικό όχημα μέσω έλξης με ανατροπή αυτού. Τα τραπεζοειδή έχουν χωρητικότητα μέχρι 10 κ.μ. και εκκενώνονται με ανατροπή αφού φορτωθούν με γερανό.

Γ3.3.2. Απορριμματοκιβώτια κλειστής οροφής – απλού τύπου (close-top containers)

Πρόκειται για ίδιου τύπου απορριμματοκιβώτια με τα αντίστοιχα ανοιχτής οροφής, με τη διαφορά ότι έχουν θύρα τροφοδοσίας και είναι κλειστά (Εικόνα Γ5).

Γ3.3.3. Απορριμματοκιβώτια τύπου πρέσας (presscontainers)

Τα απορριμματοκιβώτια τύπου πρέσας (Εικόνα Γ6 και Γ7) κατασκευάζεται από λαμαρίνα ενισχυμένη εξωτερικά, είναι μεγάλης χωρητικότητας και ανοίγουν με το πάτημα ενός κουμπιού. Η εκκένωση τους γίνεται, αφού φορτωθεί και μεταφερθεί με ειδικό όχημα, με αντίθετη κίνηση του εμβόλου της πρέσας.



Εικόνα Γ5. Απορριματοκιβώτιο απλού τύπου κλειστής οροφής.



Εικόνα Γ6. Ορθογωνικά απορριματοκιβώτια τύπου πρέσας².



Εικόνα Γ7. Τραπεζοειδές απορριματοκιβώτιο τύπου πρέσας.

² <http://www.poettinger.at>.

Τα απορριμματοκιβώτια αυτού του τύπου, τοποθετούνται κυρίως σε μεγάλες παραγωγικές μονάδες απορριμμάτων, όπως τα νοσοκομεία, οι βιοτεχνίες και οι βιομηχανικές μονάδες, σε κέντρα συλλογής και ανακύκλωσης. Επιπλέον, δύναται να μισθωθούν από ιδιώτη για ιδιωτική χρήση.

Γ4. Καινοτόμα συστήματα προσωρινής αποθήκευσης και αποκομιδής απορριμμάτων

Γ4.1. Μέσα προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων με σύστημα θαλάμου ογκομέτρησης

Τα συγκεκριμένα μέσα αποθήκευσης διακρίνονται σε κάδους με θάλαμο ογκομέτρησης στο κάλυμμα τους (Εικόνες Γ8, Γ9α και Γ10) και σε ειδικές κατασκευές που ενσωματώνουν στο εσωτερικό τους κάδους διαφόρων τύπου χωρίς κάλυμμα, έχοντας το σύστημα θαλάμου εξωτερικά της κατασκευής (Εικόνες Γ10 και Γ11). Το σύστημα θαλάμου ογκομέτρησης καθορίζει το μέγιστο όγκο απορριμμάτων που μπορεί ο παραγωγός να απορρίψει τη φορά (οι συμβατικοί κάδοι μπορούν να προσαρμοστούν για να υποδεχτούν το σύστημα θαλάμου).



Εικόνα Γ8. Σύστημα θαλάμου ογκομέτρησης για τις ειδικές κατασκευές που ενσωματώνουν τους κάδους απορριμμάτων³.



(α)



(β)

Εικόνα Γ9. (α) Σύστημα θαλάμου ογκομέτρησης για τους κάδους απορριμμάτων εξοπλισμένο με σύστημα αναγνώρισης, καταγραφής και μεταφοράς δεδομένων⁴ και (β) αναμεταδότης δεδομένων⁴.

³ <http://www.wesoma.de>.



Εικόνα Γ10. Τροχήλατος πλαστικός κάδος απορριμμάτων με προσαρτημένο σύστημα θαλάμου ογκομέτρησης⁴.



Εικόνα Γ11. Ειδική κατασκευή ενσωμάτωσης κάδων με προσαρτημένο σύστημα θαλάμου ογκομέτρησης στο εξωτερικό της⁵.

Το σύστημα θαλάμου ογκομέτρησης χρησιμοποιείται στην περίπτωση εφαρμογής προγράμματος ΡΑΥΤ, στη βάση ογκομετρικού σχήματος. Η χρέωση γίνεται αναγνωρίζοντας το χρήστη ή τον κάδο με τους παρακάτω τρόπους:

Με αναγνώριση του χρήστη:

- ♦ Ανεπαφική κάρτα αναγνώρισης του χρήστη. Ο θάλαμος είναι εξοπλισμένος με σύστημα καταχώρησης και μεταφοράς δεδομένων (αριθμός χρήσεων του θαλάμου). Η διακίνηση των πληροφοριών γίνεται με χρήση ανεπαφικής κάρτας από το προσωπικό ή με ειδικό αναμεταδότη δεδομένων (Εικόνα Γ8β).
- ♦ Αναμεταδότης αναγνώρισης του χρήστη. Ο θάλαμος είναι εξοπλισμένος όπως και

⁴ <http://www.emz-hanauer.de>.

⁵ <http://www.sulo.de>, <http://www.wesoma.de>.

στην προηγούμενη περίπτωση με σύστημα καταχώρησης και μεταφοράς δεδομένων (Εικόνα Γ12). Η διακίνηση των πληροφοριών γίνεται με ειδικό αναμεταδότη δεδομένων, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση.

- ♦ Καταγραφική κάρτα, η οποία προπληρώνεται, και με κάθε χρήση του θαλάμου τμήμα της ακυρώνεται ή αφαιρείται.



Εικόνα Γ12. Σύστημα αναγνώρισης χρήστη⁶.

Με αναγνώριση του κάδου:

Οι κάδοι είναι εφοδιασμένοι με σύστημα αναγνώρισης με αναμεταδότη (Εικόνα Γ13) που τοποθετούνται από την κάτω πλευρά του ανοίγματος του κάδου. Το απορριμματοφόρο όχημα είναι εξοπλισμένο με μονάδα αναγνώρισης κωδικών, το οποίο μπορεί να επεκταθεί με προσθήκη συστήματος ζύγισης, στην περίπτωση που η χρέωση γίνεται με το βάρος των απορριμμάτων που συλλέγονται. Επιπλέον πάνω στο όχημα, υπάρχει ενσωματωμένος Η/Υ με ανοιχτή διεπαφή, όπου εισέρχεται ανεπαφική κάρτα, η οποία λειτουργεί ως φορέας δεδομένων. Η κάρτα μεταφέρεται στον κεντρικό υπολογιστή της υπηρεσίας, όπου και τελικά τα δεδομένα μεταφέρονται στην κεντρική μονάδα υπολογιστών, αξιολογούνται, και ανά προκαθορισμένα τακτά διαστήματα εκδίδουν το τιμολόγιο για τους χρήστες (Εικόνα Γ14).



Εικόνα Γ13. Αναμεταδότες αναγνώρισης κάδου⁷.

Γ4.2. Ημιυπόγειοι κάδοι

Το σύστημα των υπόγειων κάδων (Εικόνα Γ15) είναι κατάλληλο για το κέντρο της πόλης εφόσον υπάρχει ο απαραίτητος ανοιχτός χώρος, πάρκα και πλατείες, για μη

⁶ <http://www.sulo.de>, <http://www.emz-hanauer.de>.

⁷ <http://www.moba.de>.

πυκνοκατοικημένες περιοχές, παραλίες, αθλητικές εγκαταστάσεις, τουριστικές περιοχές, λιμάνια, αλλά και νοσοκομεία με την προϋπόθεση να υπάρχει αυστηρός διαχωρισμός των επικινδύνων και μολυσματικών αποβλήτων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για πρόγραμμα ανακύκλωσης. Η χωρητικότητα του (ποικιλία μεγεθών) είναι επαρκής για να αντικαταστήσει ένα μεγάλο αριθμό συμβατικών κάδων, μειώνοντας το κόστος, τις οχλήσεις και το χώρο που καταλαμβάνουν τα ΜΠΑ. Το μεγαλύτερο τμήμα του βρίσκεται εντός του εδάφους (Εικόνα Γ16) και είναι σταθερό, αποφεύγοντας έτσι το πρόβλημα μετακίνησης των συμβατικών κάδων.



Εικόνα Γ14. Σχηματική απεικόνιση λειτουργίας αυτόματου συστήματος αναγνώρισης κάδων⁸.

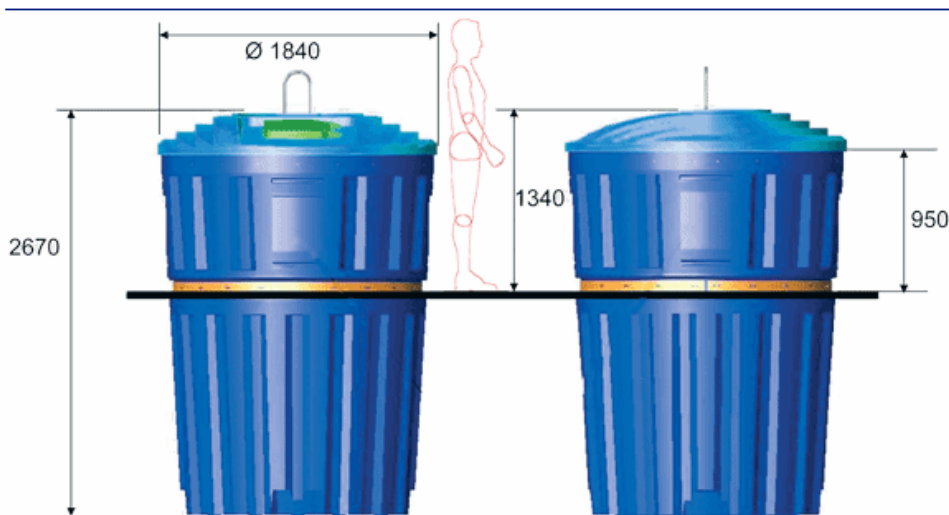
Ο κάδος εκκενώνεται μόνο όταν γεμίσει, ελαχιστοποιώντας τα δρομολόγια και το κόστος αποκομιδής, τις εκπομπές οσμών και του θορύβου που προκαλούνται κατά την εκκένωση του, και την παρεμπόδιση της κίνησης των οχημάτων. Το βάρος των απορριμμάτων λειτουργεί ως παράγοντας συμπίεσης αυτών, αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο την ειδική πυκνότητα των απορριμμάτων, και κατ'επέκταση την ποσότητα των απορριμμάτων που μπορεί να δεχθεί ο κάδος. Το κάλυμμα κλείνει αυτόματα, ελαχιστοποιώντας την επίδραση του ανέμου ή την προσβασιμότητα στο εσωτερικό από ζώα. Οι συγκεκριμένοι κάδοι συμπεριλαμβάνουν εσωτερικά είτε ειδικό σάκο απορριμμάτων (Εικόνα Γ17), ο οποίος φορτώνεται με γερανοφόρο όχημα και αδειάζει με λύση της βάσης του (Εικόνες Γ17 έως Γ19), είτε με ανατροπή αυτού. Ο σάκος που χρησιμοποιείται είναι από διπλά ενισχυμένο ύφασμα για να αντέχει το βάρος των απορριμμάτων.

⁸ <http://www.moba.de>.

Πιλοτικά προγράμματα του συγκεκριμένου συστήματος συναντώνται παγκοσμίως, όπως Φινλανδία, Καναδά, Βέλγιο, Βραζιλία, Δανία, Ισραήλ, Ηνωμένο Βασίλειο, Ελβετία, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, αλλά και στο Ναύπλιο στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα, στη Φινλανδία, εγκαταστάθηκαν ημιυπόγειοι κάδοι για χαρτί (3000 λίτρων), οργανικό κλάσμα (1300 λίτρων) και λοιπά σύμμεικτα (5000 λίτρων). Μέσω της εγκατάστασης αυτής, αυξήθηκε η καθαριότητα της περιοχής. Η απαίτηση των δρομολογίων μειώθηκε στο μισό. Στον Καναδά εφαρμόστηκε σε ένα συγκρότημα 12 ανεξάρτητων κατοικιών, που αποφάσισαν από μόνοι τους να επενδύσουν σε ένα τέτοιο σύστημα. Τοποθέτησαν ένα ημιυπόγειο κάδο χωρητικότητας 3 κ.μ. Το ετήσιο κόστος για τα συγκεκριμένα νοικοκυριά μειώθηκε κατά 80%.



Εικόνα Γ15. Ημιυπόγειος κάδος απορριμμάτων⁹.



Εικόνα Γ16. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες ημιυπόγειου κάδου απορριμμάτων.

⁹ <http://www.molok.com>.



Εικόνα Γ17. Απεικόνιση του σάκου απορριμμάτων και της τοποθέτησης του στον ημιπύγαιο κάδο απορριμμάτων¹⁰.

Το συγκεκριμένο σύστημα συναντάται σε 3 παραλλαγές:

A. Ημιπύγαιος κάδος για οργανικά απόβλητα και γυαλί.

Στη βάση των κάδων υπάρχει πρόσθετο δοχείο συλλογής διασταλλαζόντων, όπου τα υγρά ρέουν μέσω μιας διάτρητης επιφάνειας (Εικόνα Γ20). Τα υγρά αδειάζουν την ίδια στιγμή με τα απορρίμματα. Ο σάκος των απορριμμάτων που χρησιμοποιείται είναι βιοαποδομήσιμος. Η ανθεκτικότητα του υλικού κατασκευής, δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί και για συλλογή γυαλιού.

B. Ημιπύγαιος κάδος με κλειδαριά στο κάλυμμα (μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στην περίπτωση εφαρμογής συστήματος ΡΑΥΤ) (Εικόνα Γ21). Η κλειδαριά χρησιμοποιείται για να αποτρέψει την πρόσβαση στον κάδο μη εξουσιοδοτημένων ατόμων και της παράνομης απόρριψης εντός αυτού. Είναι κατάλληλο σύστημα στην περίπτωση εφαρμογής προγράμματος ΡΑΥΤ.

Γ. Ημιπύγαιος κάδος με μηχανισμό αναγνώρισης και ζύγισης των απορριμμάτων, για την περίπτωση εφαρμογής δυναμομετρικού σχήματος ΡΑΥΤ. Το σύστημα, το οποίο τοποθετείται στο κάλυμμα του κάδου (Εικόνα Γ22), αναγνωρίζει τον χρήστη με χρήση ανεπαφικής κάρτας και τα δεδομένα ζύγισης αποθηκεύονται και αποστέλλονται ημερησίως στην κεντρική μονάδα μέσω δικτύου GSM (Εικόνα Γ23).

¹⁰ <http://www.molok.com>.



Εικόνα Γ18. Παραδείγματα εκκένωσης ημιπύργειων κάδων με απομάκρυνση του σάκου¹¹.



Εικόνα Γ19. Γερανοφόρο όχημα αποκομιδής απορριμμάτων από ημιπύργειους κάδους.

¹¹ <http://www.molok.com>.



Εικόνα Γ20. Δοχεία συλλογής ημιπόγειων κάδων απορριμμάτων για οργανικά απόβλητα (ή γυαλί) με επιπρόσθετο δοχείο συλλογής διασταλλαζόντων στη βάση του¹².



Εικόνα Γ21. Σύστημα κλειδαριάς ενσωματωμένο στο κάλυμμα ημιπόγειου κάδου¹².

Γ4.3. Σύστημα προσωρινής αποθήκευσης με ενσωματωμένο θάλαμο συμπίεσης

Η συγκεκριμένη τεχνολογία χρησιμοποιείται για την απόρριψη τόσο των σύμμεικτων όσο και των ανακυκλώσιμων υλικών (Εικόνα Γ24). Αποτελείται από θάλαμο συμπίεσης όπου απορρίπτονται τα απορρίμματα συσκευασμένα μέσω μιας θύρα εισαγωγής. Ο βαθμός συμπίεσης μπορεί να προσαρμοσθεί ανάλογα το είδος, τη σύσταση και την ποσότητα των απορριμμάτων. Αποτελεί λύση για περιοχές με γεωγραφικές ιδιαιτερότητες και στενούς δρόμους ή πεζοδρομία.

¹² <http://www.molok.com>.



Εικόνα Γ22. Ημιπόγειος κάδος με σύστημα αναγνώρισης και ζύγισης.



Εικόνα Γ23. Σύστημα αναγνώρισης και ζύγισης απορριμμάτων στο κάλυμμα ημιπόγειου κάδου¹³.

Γ4.4. Υπόγειο σύστημα πολλαπλής προσωρινής αποθήκευσης

Το σύστημα επιτρέπει την απόρριψη μέχρι και 6 διαφορετικών κλασμάτων απορριμμάτων μέσω μιας κεντρικής θύρας εισαγωγής. Αφού εισαχθούν τα απορρίμματα, ταξινομούνται μέσω ψηφιακών επιλογών. Οι υποδοχείς των απορριμμάτων βρίσκονται υπογείως (Εικόνα Γ25). Κάθε υποδοχέας ελέγχεται από διαφορετικό υπολογιστή, ο οποίος παίρνει οδηγίες από οθόνη προσβάσιμη στο χρήστη, και μεταφέρει πληροφορίες, όπως πλήρωση του κάδου, βάρος και όγκο περιεχομένου, ασύρματα σε έναν κεντρικό υπολογιστή (Εικόνα Γ26). Οι υποδοχείς που χρησιμοποιούνται είναι συμβατικοί κάδοι που μπορούν να εκκενωθούν με τα συνήθη απορριμματοφόρα.

¹³ <http://www.pottinger.at>.



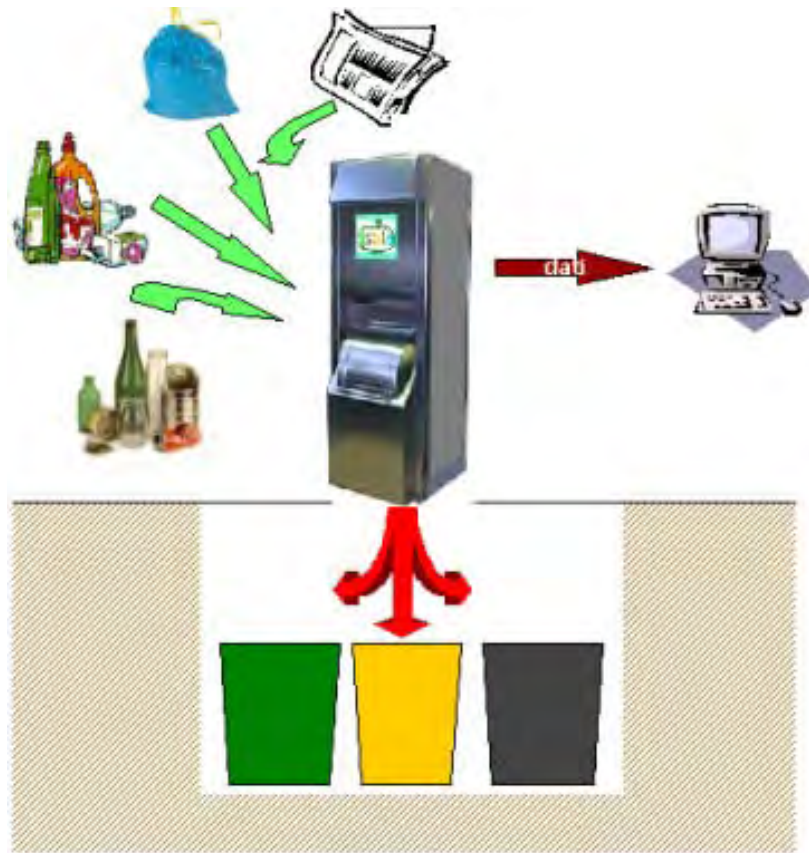
Εικόνα Γ24. Σύστημα προσωρινής αποθήκευσης με ενσωματωμένο θάλαμο συμπίεσης.

Ο βαθμός συμπίεσης είναι 5:1 για τα σύμμεικτα απορρίμματα, 8:1 για τα πλαστικά και 2:1 για το χαρτί. Το γυαλί και τα οργανικά απόβλητα δε συμπιέζονται. Η θερμοκρασία υπογείως, την καλοκαιρινή περίοδο, είναι περίπου η μισή της ατμόσφαιρας, επιβραδύνοντας έτσι την αποδόμηση των υλικών και μειώνοντας τις δυσάρεστες οσμές. Η εγκατάσταση του δεν επιτρέπει διασκορπισμό απορριμμάτων και επιθέσεις ζώων. Επιπλέον, είναι προσβάσιμο οποιαδήποτε ώρα της ημέρας.

Γ4.5. Απορριματοκιβώτια τύπου πρέσας με μηχανισμό αναγνώρισης χρήστη και ζύγισης

Το απορριματοκιβώτιο τύπου πρέσας συνδυάζει τη λειτουργία ενός απορριματοκιβωτίου με σύστημα ζύγισης των απορριμμάτων στην περίπτωση εφαρμογής προγράμματος ΡΑΥΤ. Η αναγνώριση του χρήστη γίνεται με ανεπαφική

κάρτα ή προπληρωμένη κάρτα χρέωσης (Εικόνα Γ27). Συστήνεται σε περιπτώσεις κέντρων συλλογής ή ανακύκλωσης.



Εικόνα Γ25. Σχηματική απεικόνιση λειτουργίας υπόγειου συστήματος πολλαπλής προσωρινής αποθήκευσης.



Εικόνα Γ26. (α) Θύρα εισαγωγής και (β) οθόνη εντολών υπόγειου συστήματος πολλαπλής προσωρινής αποθήκευσης (της εταιρείας ISOLA).

Γ4.6. Απορριματοκιβώτιο τεμαχισμού τύπου κοχλία

Χρησιμοποιείται κυρίως για απορρίμματα κήπων και πάρκων. Τα απορρίμματα αφού τεμαχιστούν, συμπιέζονται. Πέρα από τον τεμαχισμό, λειτουργεί ομοίως με ένα απορριματοκιβώτιο τύπου πρέσας (Εικόνες Γ28 και Γ29).



Εικόνα Γ27. Απορριματοκιβώτιο τύπου πρέσας με μηχανισμό αναγνώρισης χρήστη και ζύγισης απορριμμάτων¹⁴.



(α)

(β)

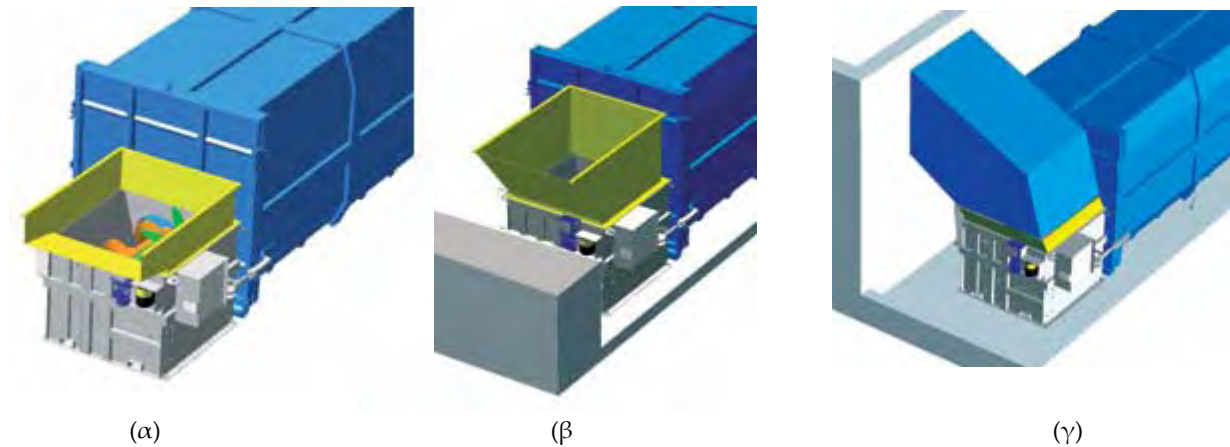
Εικόνα Γ28. (α) Απορριματοκιβώτιο τεμαχισμού τύπου κοχλία και (β) κοχλίας τεμαχισμού¹³.

Γ4.7. Δίκτυα συλλογής απορριμμάτων

Πρόκειται για δίκτυα που αποτελείται από αγωγούς μεγάλου διαμετρήματος, οι οποίοι έχουν θύρες εισαγωγής απορριμμάτων σε διάφορα σημεία και καταλήγουν σε

¹⁴ <http://www.poettinger.at>.

μεγάλους υποδοχείς απορριμμάτων. Στα απλούστερα συστήματα η συλλογή των απορριμμάτων πραγματοποιείται μέσω βαρύτητας ενώ στα πλέον σύνθετα η εγκατάσταση είναι πλήρως αυτοματοποιημένη, η διακίνηση των απορριμμάτων εντός των αγωγών γίνεται μέσω πνευματικής μεταφοράς, που διασφαλίζεται από ένα σταθμό αναρρόφησης.



Εικόνα Γ29. Συστήματα τροφοδοσίας απορριμματοκιβωτίου τεμαχισμού τύπου κοχλία¹⁵: (α) επιδαπέδιο, (β) επι εξέδρας και (γ) από το εσωτερικό κτιρίου.

Η εφαρμογή των δικτύων διασφαλίζει:

- ο Σημαντική μείωση στο κόστος προσωπικού (το αναγκαίο προσωπικό για τη συλλογή των απορριμμάτων μειώνεται σημαντικά, μέσω του αυτοματισμού).
- ο Μείωση λειτουργικών δαπανών συλλογής.
- ο Εξάλειψη οσμών.
- ο Εξάλειψη θορύβου από τα απορριμματοφόρα.
- ο Αισθητική αναβάθμιση.
- ο Διασφάλιση της δημόσιας υγείας.
- ο Προστασία περιβάλλοντος.
- ο Αυξημένη αξιοπιστία και ασφάλεια.
- ο Διευκόλυνση των δημοτών.
- ο Μείωση των οχλήσεων από την τοποθέτηση συμβατικών κάδων.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα τους είναι:

- ο Υψηλό κόστος αγοράς και εγκατάστασης.
- ο Αδυναμία εφαρμογής του σε ήδη ανεπτυγμένες οικοδομικά περιοχές.
- ο Τεχνικά προβλήματα (όπως στην περίπτωση φραξίματος των αγωγών από ογκώδη απορρίμματα).
- ο Θραύση των αγωγών από κακή λειτουργία ή φθορά.

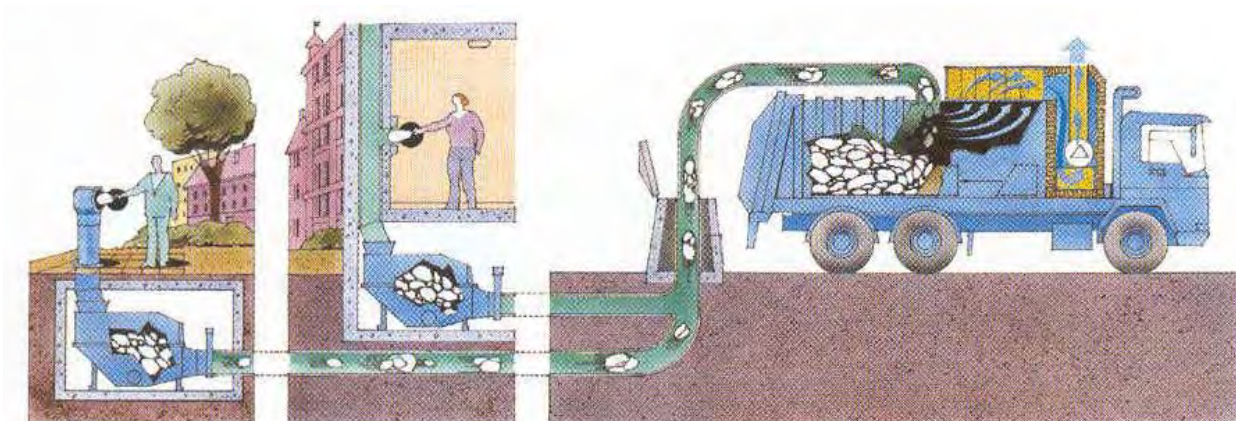
¹⁵ <http://www.poettinger.at>.

- ο Υγιεινή εντός κτιρίου.

Οι αγωγοί πρέπει να έχουν κυκλική εσωτερική διάμετρο με ελαχίστη διάσταση 0,30 cm. Ο σωλήνας πρέπει να είναι από ανθεκτικό υλικό, για να αντέχει στις πτώσεις σκληρών και βαρέων αντικειμένων, οι δε συνδέσεις να είναι τελείως στεγανές στο νερό. Ο αγωγός πρέπει να μπορεί να καθαρίζεται και να αδειάζει εύκολα, από τις επικαθίσεις ζυμώσιμων υλικών. Ο καθαρισμός και η απολύμανση πρέπει να γίνεται περιοδικά τουλάχιστον μια φορά το χρόνο. Ο αγωγός πρέπει να βρίσκεται σε υπό πίεση, σε σχέση με τις κατοικίες στις οποίες έχουν τοποθετηθεί ανοίγματα εκκένωσης. Η κυκλοφορία του αέρα πρέπει να γίνεται από πάνω προς τα κάτω. Η τοποθέτηση σωλήνα αερισμού, παράλληλα με τον αγωγό εκκένωσης, θεωρείται απαραίτητη. Στην κορυφή του πρέπει να επικοινωνεί με την ατμόσφαιρα. Σε μεγάλες εγκαταστάσεις εφαρμόζεται ο μηχανικός αερισμός. Ο αγωγός εκκένωσης (ή/και πνευματικής μεταφοράς) πρέπει να τοποθετείται κατάλληλα, ώστε να ελαχιστοποιείται η μετάδοση ενοχλητικών θορύβων. Πρέπει να εγκαθίσταται μακριά από υπνοδωμάτια και τους χώρους παραμονής. Όταν ο θόρυβος που προκαλείται ή που μεταδίδεται στα υπνοδωμάτια και στο καθιστικό, είναι κάτω από 30 έως 40 dBA θεωρείται αποδεκτός.

Γ4.7.1. Δίκτυο συλλογής βαρύτητας

Η λειτουργία του στηρίζεται στη βαρύτητα. Σε κάθε όροφο ή διαμέρισμα της πολυκατοικίας υπάρχει μια θύρα όπου και εισάγονται τα απορρίμματα κατάλληλα συσκευασμένα. Η θύρα εισαγωγής μπορεί να βρίσκεται και εξωτερικά του κτιρίου και τα απορρίμματα να καταλήγουν σε υπόγειο υποδοχέα που εκκενώνεται με αναρρόφηση (Εικόνα 30).



Εικόνα Γ30. Δίκτυο συλλογής απορριμμάτων βαρύτητας.

Μέσω της βαρύτητας οι σάκοι των απορριμμάτων καταλήγουν στο υπόγειο του κτιρίου:

α) σε κάδους απορριμμάτων ή υποδοχείς με ενσωματωμένο συμπιεστή. Οι κάδοι εκκενώνονται αφού μεταφερθούν από τον ακάλυπτο ή τον υπόγειο/ημιυπόγειο χώρο (ή μέσω αυτού) με ειδικό ανελκυστήρα (Εικόνα 31 και Γ32).



Εικόνα Γ31. Ανελκυστήρας για τη μεταφορά κάδων από επίπεδο υπό της οδού (υπόγειο, ημιυπόγειο ή μεταφορά από ακάλυπτο μέσω υπόγειας ή ημιυπόγειας διαδρομής) στη θέση εκκένωσης.



Εικόνα Γ32. Ανέλκυση κάδου από επίπεδο υπό της οδού της θέσης εκκένωσης.

β) σε δεξαμενή με κατάλληλα διαμορφωμένη θύρα εξόδου (Εικόνα Γ33 και Γ34) που συνδέεται εξωτερικά με σύστημα αναρρόφησης υπό κενό αέρος που φέρει ειδικά εξοπλισμένο απορριμματοφόρο όχημα (Εικόνα Γ35).



Εικόνα Γ33. Δεξαμενή απορριμμάτων σε υπόγειο κτιρίου που εκκενώνεται εξωτερικά με αναρρόφηση.



Εικόνα Γ34. Θύρα αναρρόφησης για την έξοδο των απορριμμάτων από τη δεξαμενή συλλογής.

Κύριο μειονέκτημα του συστήματος είναι η ενδεχόμενη ανάπτυξη μικροβίων στους αγωγούς. Το δίκτυο συλλογής δύναται να αφορά όχι μόνο στη συλλογή σύμμεικτων απορριμμάτων αλλά και τη συλλογή διαλεγμένων στην πηγή απορριμμάτων (Εικόνα

Γ36). Ενδείκνυται σε περιοχές ιστορικού ενδιαφέροντος για αποφυγή τοποθέτησης κάδων στους δημόσιους χώρους.



Εικόνα Γ35. Ειδικό απορριματοφόρο όχημα με σύστημα αναρρόφησης απορριμμάτων.

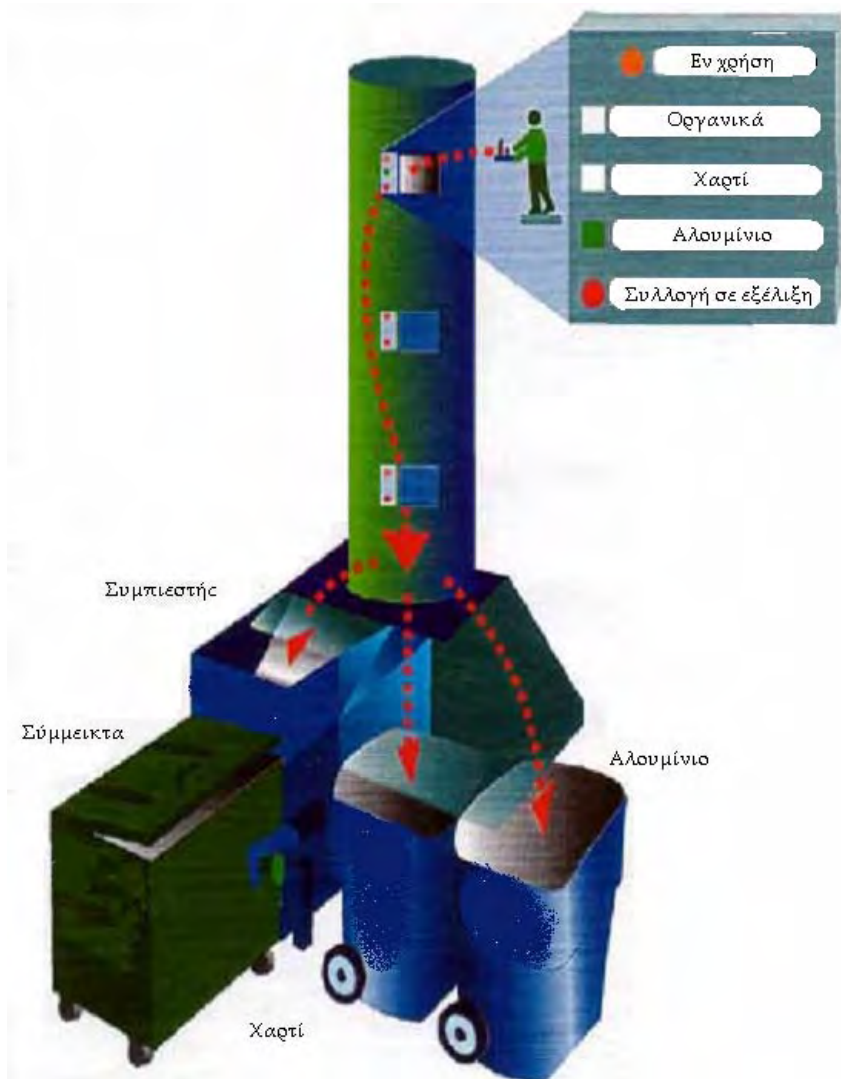
Η ίδια τακτική χρησιμοποιείται και στην περίπτωση μη εγκατάστασης δικτύου συλλογής αλλά απόρριψης των απορριμμάτων από τους ίδιους του διαμένοντες ή τον υπεύθυνο της πολυκατοικίας για τη συλλογή των απορριμμάτων από τα διαμερίσματα.

Γ4.7.2. Πνευματικό σύστημα συλλογής

Το πνευματικό σύστημα συλλογής μεταφέρει τα απορρίμματα χωρίς να είναι αναγκαία η προσωρινή τους αποθήκευση σε συμβατικούς κάδους ή η χρήση ειδικών απορριματοφόρων οχημάτων, όπως συμβαίνει με το δίκτυο συλλογής απορριμμάτων βαρύτητας, έτσι αποφεύγονται όλες οι συνεπακόλουθες οχλήσεις. Λειτουργεί 24 ώρες την ημέρα, κάθε μέρα. Είναι κατάλληλο για αστικές περιοχές και συμβαδίζει με την ανάπτυξη τους, ακόμη πιο αναγκαίο σύστημα για τις ιστορικές περιοχές. Λειτουργεί ολοκληρωτικά υπογείως, γεγονός που το καθιστά συνεργό στην προστασία του περιβάλλοντος διατηρώντας την αισθητική του αστικού περιβάλλοντος σε υψηλά επίπεδα.

Οι χρήστες εναποθέτουν τα απορρίμματα τους συσκευασμένα σε θύρες εισαγωγής που βρίσκονται στους δρόμους, κοινόχρηστους χώρους και εντός των κτιρίων, τα οποία και συγκεντρώνονται σε ένα κεντρικό σημείο (Εικόνα Γ37). Στη συνέχεια, οι σάκοι

καταλήγουν αυτόματα σε δεξαμενές όπου τα απορρίμματα συμπιέζονται. Ο αέρας ώθησης των σάκων προέρχεται από ανεμιστήρες υψηλής ισχύος και ολόκληρο το σύστημα ελέγχεται από ηλεκτρονικό σύστημα. Η πρόσβαση στα δοχεία απόρριψης είναι εφικτή οποτεδήποτε εντός της ημέρας και όλες τις μέρες του έτους, χωρίς οποιοδήποτε περιορισμό. Με κατάλληλο σχεδιασμό έχει τη δυνατότητα να διαχειριστεί 4 είδη απορριμμάτων. Η διάρκεια ζωής του πνευματικού συστήματος είναι έως και 50 χρόνια, το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας βελτιστοποιείται από το υψηλό επίπεδο αυτοματοποίησης και ενεργειακής απόδοσης.



Εικόνα Γ36. Δίκτυο συλλογής σύμμεικτων και ανακυκλώσιμων απορριμμάτων TRISTORE με συμπιεστή προ του κάδου.

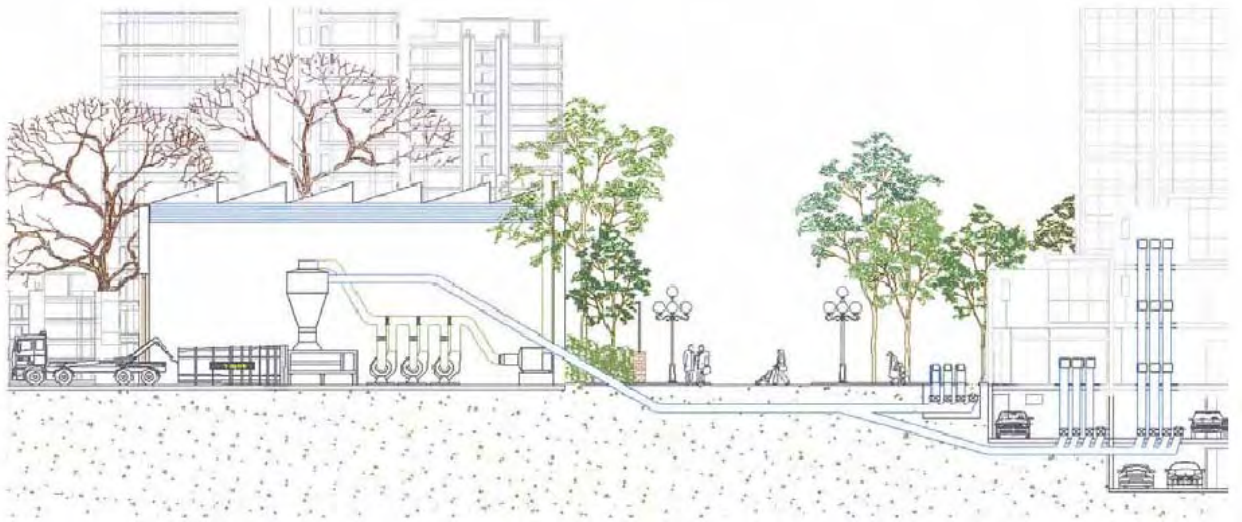
Γ5. Επιλογή μέσων προσωρινής αποθήκευσης

Η επιλογή του κατάλληλου μέσου προσωρινής αποθήκευσης έχει επίδραση:

- Στους κατοίκους που το θεωρούν το πιο συγκεκριμένο μέσο για την εκκένωση των

απορριμμάτων.

- Στην καθαριότητα των δρόμων, την ασφάλεια και τις συνθήκες υγιεινής εργασίας του προσωπικού συλλογής.
- Στο ποσοστό της περιεχόμενης υγρασίας, ανάλογα με το αν αυτοί είναι κλειστοί ή ανοικτοί.



Εικόνα Γ37. Σχηματική απεικόνιση δικτύου συλλογής απορριμμάτων¹⁶.

Γενικά πρέπει να επιδιώκεται μια ομοιόμορφη κατανομή ειδών και μεγέθους ΜΠΑ, για να μην επιβραδύνεται ο ρυθμός συλλογής. Η έρευνα για την επιλογή τους επικεντρώνεται στην εκτίμηση του αριθμού και της χωρητικότητας τους. Η επιλογή των ΜΠΑ όσο και του συστήματος προσυλλογής εξαρτώνται επίσης και από τον ήδη υπάρχων εξοπλισμό συλλογής.

Σαν γενικά κριτήρια λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- *Άνεση.* Το σύστημα που θα επιλεγεί πρέπει να διασφαλίζει, όσο τον δυνατόν, άνεση και ευχρηστία στους ενοίκους και το προσωπικό της συλλογής.
- *Ασφάλεια.* Το σύστημα πρέπει να παρέχει ασφάλεια στους χρήστες και τα πρόσωπα που είναι επιφορτισμένα με τις περαιτέρω φορτοεκφορτώσεις.
- *Αθόρυβη λειτουργία* των κάδων και των απορριμματοφόρων οχημάτων κατά την εκκένωση.
- *Ευρωστία - αξιοπιστία* σε όλη τη διάρκεια της λειτουργίας.

Απαραίτητες μετρήσεις για την επιλογή των υποδοχέων είναι οι παρακάτω:

- Πληθυσμός.
- Αριθμός νοικοκυριών.

¹⁶ SITA & ROS ROCA, Βαρκελώνη, Ισπανία, <http://www.sita.fr>.

- Μεταβολή του τονάζ που συλλέγεται μέσα στην εβδομάδα.
- Το μέσο ημερήσιο συλλεγόμενο φορτίο σε τόνους.
- Οικιστική και κτιριακή δόμηση.

Γ6. Διάκριση συλλογής σύμφωνα με τον τρόπο εκκένωσης των μέσων προσωρινής αποθήκευσης

Η συλλογή διακρίνεται σύμφωνα με τον τρόπο εκκένωσης των ΜΠΑ στη χειρωνακτική και μηχανική.

Γ6.1. Χειρωνακτική συλλογή

Η χειρωνακτική συλλογή πραγματοποιείται από τους εργάτες αποκομιδής, χωρίς τη συμμετοχή του οδηγού του απορριματοφόρου. Το απορριματοφόρο όχημα είναι με ή χωρίς μηχανισμό και η φόρτωση γίνεται στο πίσω μέρος (rear loader) (Εικόνα Γ38 και Γ39).

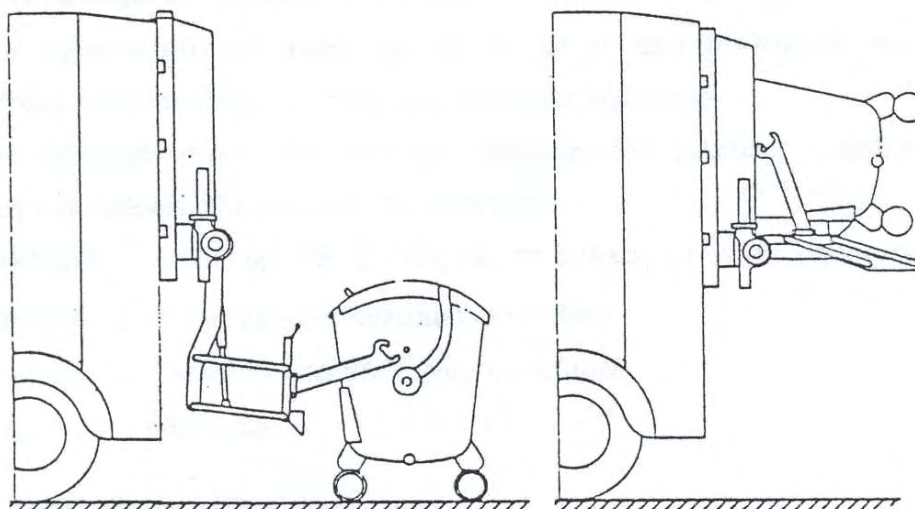


Εικόνα Γ38. Απορριματοφόρο όχημα οπίσθια φόρτωσης κάδων απορριμμάτων με πρέσα.

Γ6.2. Μηχανική συλλογή

Η μηχανική συλλογή διακρίνεται στην ημιαυτόματη και την αυτόματη και βασίζεται στη συλλογή των απορριμμάτων από το πεζοδρόμιο με τυποποιημένους κάδους. Οι κάδοι μεταφέρονται στο μπροστά ή πλάγια του οχήματος και με ειδικά σχεδιασμένο

υδραυλικό μηχανισμό, οι οποίοι αφού φορτωθούν εκκενώνονται.



Εικόνα Γ39. Φόρτωση και εκκένωση κάδου με απορριματοφόρο όχημα χειρωνακτικής συλλογής (οπίσθιας φόρτωσης).

Η μηχανική συλλογή είναι πιο εύκολη στη χρήση, λιγότερη κοπιαστική για το πλήρωμα και ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο ατυχημάτων, γεγονός σημαντικό εφόσον το προσωπικό των απορριματοφόρων οχημάτων παρουσιάζει τη μεγαλύτερη συχνότητα ατυχημάτων από τους υπόλοιπους δημοτικούς και κρατικούς υπαλλήλους, συμπεριλαμβανομένης των αστυνομικών και των πυροσβεστών.

Γ6.2.1. Ημιαυτόματη συλλογή

Η ημιαυτόματη συλλογή πραγματοποιείται από απορριματοφόρο όχημα με μηχανισμό πλάγιας φόρτωσης (side loader, Εικόνα Γ40). Η εργασία διεκπεραιώνεται μόνο από τον οδηγό του απορριματοφόρου, που συλλέγει τους κάδους από συγκεκριμένες θέσεις δίπλα στο κράσπεδο του πεζοδρομίου, όπου μεταφέρονται κάθε φορά από το χρήστη, πριν την ώρα της συλλογής, και πρέπει να είναι ειδικά τοποθετημένοι, αλλιώς δε μπορούν να φορτωθούν. Έτσι, η ημιαυτόματη συλλογή εξαρτάται πλήρως από τη συνεργασία των δημοτών. Η χρήση ημιαυτόματης συλλογής αυξάνει την παραγωγικότητα μέχρι και 50%. Τα αυτοκίνητα αυτά μπορούν να λειτουργήσουν και με βραχίονες από τις δύο πλευρές.

Οι κάδοι που χρησιμοποιούνται είναι δίτροχοι, κατασκευασμένοι από ανθεκτικό πλαστικό και πρέπει να τοποθετούνται με ειδικό τρόπο στο δρόμο ή το πεζοδρόμιο: τουλάχιστον 1 μέτρο μακριά από κάθε εγκατάσταση, φυσικό εμπόδιο ή παρκαρισμένα οχήματα, όσο πιο κοντά γίνεται στο πεζοδρόμιο, και όχι μακρύτερα από 2 μέτρα. Η λαβή του κάδου πρέπει να αντικρίζει τις κατοικίες και όχι το δρόμο (Εικόνα Γ41).



Εικόνα Γ40. Φόρτωση κάδου με απορριματοφόρο όχημα ημιαυτόματης συλλογής (πλάγιας φόρτωσης).



Εικόνα Γ41. Κάδοι για ημιαυτόματη συλλογή απορριμμάτων.

Γ6.2.2. Αυτόματη συλλογή

Η αυτόματη συλλογή πραγματοποιείται με απορριματοφόρα εμπρόσθιας φόρτωσης (front loader) δια χρήσης μηχανισμού ανύψωσης μεγάλων δοχείων, τοποθετημένων σε καθορισμένες θέσεις (Εικόνα Γ42). Οι χρήστες μεταφέρουν με τροχήλατους κάδους τα απορρίμματά τους στις θέσεις όπου είναι τοποθετημένα τα δοχεία. Εκεί τα εκκενώνουν στα μεγάλα απορριματοκιβώτια μέσω μηχανισμού και τα παραλαμβάνουν για τη νέα χρήση. Η όλη εργασία φορτοεκφόρτωσης πραγματοποιείται μόνο από τον οδηγό του απορριματοφόρου. Όταν το κοινό συμμορφώνεται και δεν αφήνει γύρω από τα δοχεία ογκώδη αντικείμενα, το σύστημα είναι αποδοτικό.



Εικόνα Γ42. Απορριματοφόρο όχημα αυτόματης συλλογής (εμπρόσθιας φόρτωσης.)

Η τεχνολογία της αυτόματης συλλογής απαιτεί, πέρα από ειδικό όχημα και κάδους, περιβάλλον που επιτρέπει την εφαρμογή της, όπως αρκετό χώρο στάθμευσης, δρόμους με περιορισμένη κίνηση οχημάτων, καλό οδόστρωμα, και όχι ανεπτυγμένα κλαδιά δέντρων και υπερφορτωμένο σύστημα γραμμών παροχής υπηρεσιών κοινής ωφέλειας. Επίσης, η αυτόματη συλλογή, όπως και η ημιαυτόματη, εξαρτάται από τη συνεργασία των δημοτών σε σχέση με την σωστή τοποθέτηση των κάδων για τη φόρτωση τους.

Γ6.2.3. Παραδείγματα εφαρμογών μηχανικής συλλογής και αποτελέσματα

Alberta, ΗΠΑ

Στη χειροκίνητη συλλογή πραγματοποιούνταν 522 λήψεις/όχημα, στο τμήμα της πόλης που εφαρμόστηκε η αυτόματη συλλογή, επετεύχθησαν 800 λήψεις/όχημα.

Selmer, Tennessee, ΗΠΑ

Στη συγκεκριμένη πόλη η συλλογή γίνεται με ένα απορριματοφόρο όχημα πρόσθιας φόρτωσης και 4 δορυφορικά οχήματα. Η συλλογή των απορριμμάτων όλης της πόλης ολοκληρώνεται σε 3 ημέρες και 112 εργατοώρες. Αντίθετα, με τη προηγούμενη συμβατική μέθοδο συλλογής, η ολοκλήρωση της συλλογής των απορριμμάτων από όλη την πόλη χρειαζόταν 5 ημέρες και 120 εργατοώρες.

McMinnville, Tennessee, ΗΠΑ

Η συγκεκριμένη πόλη έχει πληθυσμό 12.000 κατοίκων, εφαρμόζει αυτόματη συλλογή, με δύο οχήματα και 2 υπαλλήλους. Με την αλλαγή του συστήματος από το συμβατικό (χειρωνακτική συλλογή με δύο οχήματα) εξοικονόμησε σε ένα έτος 120.000 €.

Γ7. Οχήματα αποκομιδής

Τα απορριματοφόρα οχήματα φορτώνουν τους κάδους μηχανικά ή χειρωνακτικά και

δύναται να είναι εφοδιασμένα με μηχανισμό συμπίεσης (πρέσα ή μύλο) και μηχανισμό ανύψωσης κάδων, στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τροχήλατοι κάδοι απορριμμάτων και με μηχανισμό πλύσης των κάδων, σύστημα απολύμανσης και περιορισμού σκόνης. Διακρίνονται σε ανοικτά, κλειστά, οπίσθιας, πλάγιας και εμπρόσθιας φόρτωσης.

Γ7.1. Τύπου πρέσας

Στα απορριμματοφόρα οχήματα τύπου πρέσας, τα απορρίμματα ωθούνται στο εσωτερικό του οχήματος με τη βοήθεια σιαγόνας που εκτελεί μία ημικυκλική κίνηση από πάνω προς τα κάτω και μέσα. Τα απορρίμματα πιέζονται πάνω στην πλάκα του εμβόλου και συμπιέζονται. Όταν η πίεση πάνω στην πλάκα ξεπεράσει κάποιο όριο, η πλάκα υποχωρεί προς το εσωτερικό και έτσι γεμίζει το εσωτερικό του οχήματος. Το όχημα αδειάζει με αντίστροφη κίνηση του εμβόλου, η πλάκα του οποίου ωθεί τα απορρίμματα αυτή τη φορά προς τα έξω. Είναι εξοπλισμένα με ανυψωτικά συστήματα συνήθως για όλους τους τύπους κάδων καθώς και σε κάποιες περιπτώσεις για ανοιχτά απορριμματοκιβώτια μικρής χωρητικότητας (Εικόνα Γ43).



Εικόνα Γ43. Απορριμματοφόρο όχημα μεγάλου κυβισμού τύπου πρέσας¹⁷.

Γ7.2. Τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου - μύλου

Στο σύστημα συμπίεσης με μύλο τα απορρίμματα ωθούνται προς το εσωτερικό του οχήματος και συμπιέζονται με την βοήθεια περιστρεφόμενου τυμπάνου. Η εκκένωση γίνεται με την αντίστροφη κίνηση του τυμπάνου (Εικόνα Γ44).

¹⁷ <http://www.perivallontiki.gr>.



Εικόνα Γ44. Απορριματοφόρο όχημα μεγάλου κυβισμού τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου¹⁸.

Γ7.3. Μεσαίου κυβισμού

Πρόκειται για απορριματοφόρα οχήματα τύπου πρέσας με μηχανισμό ανύψωσης και η κατασκευή τους είναι ενιαία (η πίσω πόρτα και χώρος φόρτωσης είναι ενσωματωμένα στην κιβωτάμαξα). Είναι μικρότερου μεγέθους από τα αντίστοιχα μεγάλου κυβισμού και κατάλληλα για δύσβατες οδούς (Εικόνα Γ45). Επιπλέον έχουν τη δυνατότητα να εκκενωθούν απ'ευθείας σε μεγαλύτερο απορριματοφόρο όχημα και ανοικτό απορριματοκιβώτιο, γεγονός που τα καθιστά εναλλακτική λύση αντί των δορυφορικών οχημάτων.



Εικόνα Γ45. Απορριματοφόρο όχημα μεσαίου κυβισμού τύπου πρέσας¹⁹

¹⁸ <http://www.kaoussis.gr>.

¹⁹ <http://www.perivallontiki.gr>.

Γ7.4. Ανατρεπόμενα

Πρόκειται για φορτηγά οχήματα με ανατρεπόμενη κιβωτάμαξα, η οποία εκκενώνεται σε απορριμματοκιβώτιο ή το χώρο διάθεσης (Εικόνα Γ46 και Γ47). Τα ανατρεπόμενα οχήματα προορίζονται για την αποκομιδή των ογκωδών αντικειμένων, αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων, και κήπων.



Εικόνα Γ46. Ανατρεπόμενο φορτηγό όχημα μεγάλου κυβισμού²⁰.



Εικόνα Γ47. Ανατροπή κιβωτάμαξας φορτηγού οχήματος²¹.

²⁰ <http://www.perivallontiki.gr>.

²¹ <http://www.kaoussis.gr>.

Γ7.4.1. Δορυφορικά

Τα δορυφορικά απορριματοφόρα έχουν μικρές διαστάσεις (Εικόνα Γ48), μπορεί να διαθέτουν ανυψωτικό μηχανισμό (Εικόνα Γ49), με ή χωρίς σύστημα συμπίεσης και χρησιμοποιούνται για στενούς οδούς, πεζόδρομους και πάρκα. Εκκενώνονται απ'ευθείας σε μεγαλύτερα απορριματοφόρα οχήματα και ανοικτά απορριματοκιβώτια (Εικόνα Γ50).



Εικόνα Γ48. Δορυφορικό απορριματοφόρο όχημα με μηχανισμό ανύψωσης²².



Εικόνα Γ49. Εκκένωση κάδου σε δορυφορικό απορριματοφόρο όχημα²³.

²² <http://www.perivallontiki.gr>.



Εικόνα Γ50. Εκκένωση δορυφορικού απορριμματοφόρου οχήματος σε μεγαλύτερης χωρητικότητας απορριμματοφόρο όχημα²³.

Γ7.5. Οχήματα μεταφοράς απορριμματοκιβωτίων

Γ7.5.1. Σύστημα ανύψωσης απορριμματοκιβωτίων με αλυσίδες

Το απορριμματοκιβώτιο ανυψώνεται από το έδαφος σε οριζόντια θέση και φορτώνεται στο όχημα (Εικόνα Γ51).



Εικόνα Γ51. Φόρτωση απορριμματοκιβωτίου με σύστημα αλυσίδων.

²³ <http://www.perivallontiki.gr>.

Γ7.5.2. Σύστημα ανύψωσης απορριματοκιβωτίων με γάντζο

Το απορριματοκιβώτιο σύρεται και φορτώνεται στο όχημα (Εικόνα Γ52). Το συγκεκριμένο σύστημα είναι πιο διαδεδομένο γιατί μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά και άλλων κατασκευών.



Εικόνα Γ52. Φόρτωση απορριματοκιβωτίου με σύστημα γάντζου²⁴.

Γ8. Συστήματα συλλογής απορριμμάτων

Πέρα από τα ΜΠΑ και αποκομιδής, σημαντική συνιστώσα της αποκομιδής και της αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος είναι και ο τύπος των υπηρεσιών που προσφέρονται από την αρμόδια αρχή για τη συλλογή των απορριμμάτων, ο οποίος και καθορίζει πολλές φορές τα ΜΠΑ και αποκομιδής που θα χρησιμοποιηθούν.

Τα συστήματα συλλογής εξαρτώνται από τους παρακάτω παραμέτρους, οι οποίες αλληλοσυνδέονται και πολλές φορές αλληλοσυγκρούονται:

- ο την πολεοδομία και ρυμοτομική δομή των περιοχών που θα εξυπηρετηθούν,
- ο την τυπολογία των κατοικιών,
- ο τις δυνατότητες της υπηρεσίας,
- ο τα ΜΠΑ και αποκομιδής,
- ο την ύπαρξη συμπληρωματικών προγραμμάτων, και
- ο την επιλογή της υπηρεσίας διαχείρισης.

Η αποκομιδή των απορριμμάτων θεωρητικά διαχωρίζεται σε δύο κατευθύνσεις, στην αποκομιδή των σύμμεικτων και την αποκομιδή των ανακυκλώσιμων υλικών. Ανάλογα τον τύπο των απορριμμάτων που θα συλλεχθεί διακρίνονται διάφορες μεθοδολογίες. Τα συστήματα συλλογής απορριμμάτων μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με το

²⁴ <http://www.perivallontiki.gr>.

χώρο προσωρινής αποθήκευσης αυτών, εντός ή εκτός των ακινήτων, την τυπολογία των κατοικιών και των κοινόχρηστων χώρων που συμπεριλαμβάνουν, (χαμηλά-πολυώροφα κτίρια/ ανεξάρτητα ή σε γειτνίαση με άλλα, συνεχή-ασυνεχή μέτωπα) καθώς και ανάλογα με το είδος των απορριμμάτων που θέτονται για συλλογή (σύμμεικτα ή/και ανακυκλώσιμα). Ένας άλλος τρόπος ταξινόμησης των συστημάτων συλλογής θα μπορούσε να είναι η ταξινόμηση ανάλογα με τον τρόπο διαντίδρασης των οχημάτων μεταφοράς με τους κάδους, δηλαδή με το αν τα οχήματα χρησιμοποιούν αυτόματους τρόπους φόρτωσης με ρομποτικούς βραχίονες ή αν η εργασία γίνεται χειρωνακτικά, κάτι που αλλάζει τον αριθμό των υπαλλήλων συλλογής.

Σύμφωνα με τον τύπο της υπηρεσίας που παρέχεται από το προσωπικό αποκομιδής και το είδος των ΜΠΑ που χρησιμοποιούνται, η συλλογή των απορριμμάτων διακρίνεται σε [31]:

A) Συμβατικά μέσα προσωρινής αποθήκευσης, κάδοι και απορριμματοκιβώτια.

1. Συλλογή από το πεζοδρόμιο (curbside collection)

i) Ο διαμένων στην οικία (ή διαχειριστής της πολυκατοικίας) είναι υποχρεωμένος να βγάζει τον κάδο απορριμμάτων για συλλογή στο πεζοδρόμιο και να τον επιστρέφει μετά την εκκένωση του στο χώρο αποθήκευσης του, μέχρι την επόμενη προκαθορισμένη εκκένωση.

ii) Ο διαμένων στην οικία (ή διαχειριστής της πολυκατοικίας) είναι υποχρεωμένος να βγάζει τον κάδο απορριμμάτων για συλλογή στο πεζοδρόμιο, αλλά η ευθύνη επιστροφής του μετά την εκκένωση του στο χώρο αποθήκευσης του είναι του πληρώματος του οχήματος.

iii) Το πλήρωμα του οχήματος βγάζει τον κάδο απορριμμάτων από το ακίνητο και ο διαμένων στην οικία (ή διαχειριστής της πολυκατοικίας) είναι υποχρεωμένος να τον επαναποθετήσει μετά την εκκένωση του στο χώρο αποθήκευσης του.

iv) Οι κάδοι είναι τοποθετημένοι στο πεζοδρόμιο ή μπροστά σε αυτό σε μόνιμη θέση. Οι κάτοικοι εναποθέτουν τα απορρίμματα εντός του κάδου χωρίς να εμπλέκονται στην οποιαδήποτε μεταφορά του κάδου.

Οι τρεις πρώτοι τύποι του συστήματος συλλογής από το πεζοδρόμιο πλεονεκτούν στο ότι δεν υπάρχουν κάδοι τοποθετημένοι στο δημόσιο κοινόχρηστο χώρο σε μόνιμη βάση, μειώνοντας κατά αυτόν τον τρόπο τις οχλήσεις που προκαλούνται από την ύπαρξη και την παραμονή των απορριμμάτων εντός αυτών.

2. Συλλογή από πάροδο, παράπλευρο δρόμο / πίσω αυλής (alley / back yard collection)

Στην περίπτωση που οι πάροδοι και οι παράπλευροι δρόμοι αποτελούν δομικό στοιχείο της περιοχής, δύναται οι κάδοι να τοποθετούνται για εκκένωση ή ακόμα και να αποθηκεύονται επί αυτών. Το ίδιο μπορεί να εφαρμοσθεί στην περίπτωση ύπαρξης πίσω αυλής. Το συγκεκριμένο σύστημα προσφέρει διατήρηση της αισθητικής των κύριων οδών και μείωση των οχλήσεων προς μεγαλύτερη μερίδα κατοίκων.

2. Συλλογή ανά οικοδομικό τετράγωνο

Σύμφωνα με το συγκεκριμένο σύστημα συλλογής, οι κάτοικοι μεταφέρουν τα απορρίμματα στο όχημα συλλογής που σταθμεύει προσωρινά σε προκαθορισμένο σημείο, αφού μέλος του πληρώματος του οχήματος αποκομιδής ειδοποιήσει τους

κατοίκους είτε κορνάροντας, είτε χτυπώντας τα κουδούνια των οικιών. Οι κάτοικοι μεταφέρουν τα απορρίμματα, τα οποία μέχρι την ώρα της συλλογής είναι αποθηκευμένα εντός της οικίας του, είτε με ιδιωτικούς κάδους, είτε σε σάκους απορριμμάτων.

B) Καινοτόμα μέσα προσωρινής αποθήκευσης

Σε αυτήν την κατηγορία υπάγονται οι ημιυπόγειοι κάδοι, τα κέντρα συλλογής και τα δίκτυα συλλογής απορριμμάτων. Οι θέση των ΜΠΑ έχουν μόνιμη και αμετακίνητη θέση και η μόνη λειτουργία που εκτελείται είναι η εκκένωση τους, χωρίς την εμπλοκή των δημοτών.

Η επιλογή του μέσου προσωρινής αποθήκευσης που θα χρησιμοποιηθεί περιορίζεται από την τυπολογία των κατοικιών και την πολεοδομικές ιδιαιτερότητες της εκάστοτε περιοχής. Έτσι, η επιλογή της βέλτιστης εναλλακτικής λύσης για κάθε περιοχή αποτελεί συνδυασμό όλων των παραπάνω παραμέτρων.

Τα στοιχεία που διαφοροποιούν τους παραπάνω τύπους παροχής υπηρεσιών είναι:

- Συνεργασία πολίτη.
- Προγραμματισμένη συλλογή.
- Πρόβλημα διασκορπισμού απορριμμάτων.
- Εμφάνιση ΜΠΑ .
- Διάρκεια συλλογής.
- Κόστος σε σχέση με προσωπικό.
- Διάρκεια συλλογής.

Γ8.1. Συλλογή από αυτόνομες μονοκατοικίες

Στην περίπτωση των αυτόνομων μονοκατοικιών δύναται, εκτός μερικών εξαιρέσεων, η εφαρμογή όλων των δυνατών λύσεων, συμβατικών και καινοτόμων. Η επιλογή βασίζεται κατά το πλείστον στις γεωγραφικές ιδιαιτερότητες και το συνολικό κόστος εφαρμογής [31, 32].

Γ8.2. Συλλογή από ανεξάρτητες μονοκατοικίες ή λίγων διαμερισμάτων κτίρια

Η συλλογή από το πεζοδρόμιο είναι η πιο κοινή μέθοδος για τις μονοκατοικίες ή τα κτίρια με λίγα διαμερίσματα (εναλλακτικά χρησιμοποιείται συλλογή από την παράπλευρη οδό ή την πίσω αυλή/ακάλυπτο, εάν υφίσταται). Στην περίπτωση μη μηχανοποιημένης συλλογής τα απορρίμματα είτε εναποτίθενται συσκευασμένα σε πλαστικές ή χάρτινες σακούλες (ή κιβώτια) άμεσα στο πεζοδρόμιο ή εντός σταθερών κάδων, οι οποίοι εκκενώνονται από το προσωπικό αποκομιδής χειρωνακτικά με ανατροπή αυτού στο απορριμματοφόρο όχημα ή με απομάκρυνση δια χειρός του εσωτερικού τους. Στην περίπτωση μηχανοποιημένης συλλογής τοποθετούνται κάδοι, όπου και οι κάτοικοι εναποθέτουν τα απορρίμματα τους.

Εναλλακτικά μπορούν να τοποθετηθούν ημιυπόγειοι κάδοι για την εξυπηρέτηση

περισσότερων κατοικιών, με την προϋπόθεση να υπάρχει ανοιχτός χώρος για την εγκατάσταση τους και τη διαδικασία εκκένωσής τους. Για τη χρέωση των υπηρεσιών ανά παραγωγό απορριμμάτων δύναται να προσαρμοστεί είτε σύστημα αναγνώρισης χρήστη και ζύγισης των απορριμμάτων, είτε σύστημα θαλάμου ογκομέτρησης στην επάνω επιφάνεια του καλύμματος των ημιυπόγειων κάδων.

Γ8.3. Συλλογή από πολυκατοικίες

Συμβατικοί τροχήλατοι κάδοι διαφόρων χωρητικοτήτων χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των απορριμμάτων από τις πολυκατοικίες. Η μέθοδος συλλογής που εφαρμόζεται στις πυκνοδομημένες περιοχές είναι πάντα η χειρωνακτική, διότι η μηχανική συλλογή προϋποθέτει μεγάλους δρόμους και ανυπαρξία φυσικών και τεχνικών εμποδίων. Σε μη πυκνοδομημένες περιοχές, είναι δυνατή και η μηχανική συλλογή, ημιαυτόματη ή/και αυτόματη. Στην περίπτωση μεταβλητής κοστολόγησης των ΥΔΑ, εκτός εφαρμογής σχήματος ΡΑΥΤ προπληρωμένων σάκων, οι κάδοι εξοπλίζονται με ειδικούς αναμεταδότες για την αναγνώριση του κάδου ή σύστημα αναγνώρισης χρήστη και ζύγισης/ογκομέτρησης των απορριμμάτων.

Δυνατή είναι και η τοποθέτηση απορριμματοκιβωτίων τύπου πρέσας, με ή χωρίς σύστημα αναγνώρισης χρήστη και ζύγισης/ογκομέτρησης των απορριμμάτων, που θα εξυπηρετεί ένα μεγάλο αριθμό κατοικιών. Συνήθως αυτή η λύση επιλέγεται όταν επιθυμείται η δημιουργία κέντρων συλλογής (που απευθύνεται και στα ανακυκλώσιμα υλικά). Τα πλήρως γεμάτα απορριμματοκιβώτια απομακρύνονται από το χώρο και αφού αντικατασταθούν από νέα κενά, μεταφέρονται απευθείας στο χώρο τελικής διάθεσης όπου και εκκενώνονται.

Ημιυπόγειοι κάδοι μπορούν να τοποθετηθούν, με κλειδαριά στο κάλυμμα ή όχι (ανάλογα με την επιλογή της υπηρεσίας αν όλοι ή μόνο οι κάτοικοι συγκεκριμένων κτιρίων ή διαμερισμάτων θα έχουν πρόσβαση σε αυτόν), με την προϋπόθεση να υπάρχει ο απαραίτητος χώρος για την εγκατάσταση και τη διαδικασία εκκένωσής τους. Οι ίδιοι κάδοι προσαρμόζονται στην περίπτωση εφαρμογής μεταβλητής κοστολόγησης των ΥΔΑ.

Τα δίκτυα συλλογής, βαρύτητας ή πνευματικά, αποτελούν ακόμη μία εναλλακτική για τη συλλογή των απορριμμάτων από τις πολυκατοικίες, αλλά επειδή αποτελούν δομικό στοιχείο του κτιρίου, είναι δυνατή η εγκατάστασή τους μόνο στις νεοαγειρόμενες οικοδομές. Τα συγκεκριμένα δίκτυα μπορούν να είναι αυτόνομα και να αφορούν στη συλλογή των απορριμμάτων που παράγονται από τις κατοικίες μιας πολυκατοικίας ή να συνδέονται και να επεκτείνονται σε όλη την περιοχή. Στην περίπτωση εφαρμογής ΡΑΥΤ, δύναται να αναγνωρισθεί η πολυκατοικία, αλλά όχι ο χρήστης. Εξαιρέση αποτελεί η περίπτωση εφαρμογής υπόγειου δικτύου στην περιοχή (εκτός πολυκατοικιών), όπου οι θύρες εισαγωγής μπορούν να εξοπλιστούν με σύστημα αναγνώρισης του παραγωγού και χρήστη.

Σε πολλές περιπτώσεις, η προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων γίνεται στο υπόγειο, τον ακάλυπτο ή τον πίσω ανοιχτό χώρο (ή αυλή) των πολυκατοικιών. Αν η

προσωρινή αποθήκευση γίνεται σε κάδους, τότε αυτοί είναι τροχήλατοι και έλκονται ή μεταφέρονται με κατάλληλα διαμορφωμένο ανελκυστήρα στο σημείο εκκένωσης τους. Το προσωπικό αναλαμβάνει τη μεταφορά στο σημείο εκκένωσης και η επιστροφή είναι ευθύνη του διαχειριστή της πολυκατοικίας (πιθανή απαίτηση το προσωπικό να διαθέτει κλειδιά της πολυκατοικίας). Αν η προσωρινή αποθήκευση γίνεται στο υπόγειο, τότε αν χρησιμοποιούνται κάδοι μεταφέρονται με ανελκυστήρα, αλλιώς εκκενώνονται με σύστημα αναρρόφησης κενού αέρα από θύρα εξαγωγής σε προσβάσιμο σημείο από το ειδικό όχημα.

Γ8.4. Κέντρα συλλογής

Η λειτουργία των κέντρων συλλογής ενδείκνυται στην περίπτωση δύσβατων περιοχών για απορριματοφόρα οχήματα. Εξοπλίζονται από ΜΠΑ, συνήθως ισομεγέθεις κάδους ή/και μεγάλα απορριματοκιβώτια στην περίπτωση που ο πληθυσμός που εξυπηρετείται είναι μεγάλος. Υπάρχει δυνατότητα αντικατάστασης τους με μεγάλους ημιυπόγειους κάδους, αν και η λύση αυτή θα ήταν δαπανηρή σε σύγκριση με τη χρήση απορριματοκιβωτίων τύπου πρέσας. Οι κάδοι εκκενώνονται συνήθως με χειρωνακτική μέθοδο (οπίσθια φόρτωση) ενώ τα απορριματοκιβώτια απομακρύνονται. Στον αστικό ιστό, το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται στις γειτονιές όπου υπάρχει στενότητα δρόμων ή έλλειψη χώρου για τοποθέτηση ΜΠΑ ή σε περιοχές με χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα, όπου κρίνεται ότι η εξυπηρέτηση κατοίκων είναι ασύμφορη οικονομικά. Στην περίπτωση μεταβλητής κοστολόγησης των ΥΔΑ, τότε οι κάδοι και τα απορριματοκιβώτια εξοπλίζονται με συστήματα αναγνώρισης χρήστη και ζύγισης/ογκομέτρησης των απορριμμάτων.

Γ8.5. Συλλογή από ιδρύματα και βιομηχανικές και εμπορικές περιοχές

Χρησιμοποιείται είτε χειρωνακτική, είτε μηχανική μέθοδος συλλογής. Όταν η κυκλοφοριακές συνθήκες το επιτρέπουν και διατίθεται ανοιχτός χώρος, τότε η προσωρινή αποθήκευση και αποκομιδή αυτών των απορριμμάτων πραγματοποιείται με τη χρήση απορριματοκιβωτίων, με πρέσα ή ανοιχτής οροφής, των οποίων η εκκένωση ή εκτελείται επιτόπου, είτε μετά τη μεταφορά τους στο χώρο τελικής διάθεσης, ανάλογα με το μέγεθος τους. Η εναλλακτική αυτή ακολουθείται και στις περιπτώσεις όπου η εγκατάσταση μεγάλης χωρητικότητας κάδων είναι ανέφικτη ή προβληματική λόγω έλλειψης χώρου, στενών πεζοδρομίων και δρόμων.

Γ9. Προγράμματα ΔσΠ

Τα προγράμματα ανακύκλωσης (και κομποστοποίησης) λειτουργούν συμπληρωματικά με τα κεντρικά προγράμματα ΔΑ. Η εφαρμογή τους στοχεύει σε περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη, και επιτάσσεται από τις αρχές της ΕΕ για μείωση των απορριμμάτων και αειφόρο ανάπτυξη. Μεταξύ των στόχων της ανακύκλωσης είναι [30-33]:

- Μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων προς τελική διάθεση.
- Επέκταση του χρόνου ζωής των ΧΥΤΑ.

- Εξοικονόμηση και προστασία των φυσικών πόρων.
- Εξοικονόμηση ενέργειας και παραγωγή των πρώτων υλών.
- Μείωση του κόστους διαχείρισης των απορριμμάτων, ιδιαίτερα για τους ΟΤΑ
- Δημιουργία εσόδων από την πώληση των υλικών
- Περιορισμό του περιβαλλοντικού κόστους.
- Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας
- Δημιουργία περιβαλλοντικής συνείδησης.

Ο σχεδιασμός ενός προγράμματος πρέπει να περιλαμβάνει :

- ◆ Ποσοτική και ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων αναφορικά με τα ανακυκλώσιμα υλικά.
- ◆ Επιλογή αρμόδιου φορέα διαχείρισης.
- ◆ Εύρεση αποθηκευτικών χώρων.
- ◆ Έρευνα αγοράς των ανακυκλώσιμων ή/και ανακυκλωμένων υλικών.
- ◆ Καθορισμός συστήματος ΔσΠ.
- ◆ Καθορισμός συστήματος συλλογής και μεταφοράς.
- ◆ Καθορισμός συχνότητας συλλογής.
- ◆ Διερεύνηση ποσοστού συμμετοχής.
- ◆ Εγκαθίδρυση κινήτρων προς τους δημότες.
- ◆ Ενημέρωση δημοτών.
- ◆ Ενημέρωση και εκπαίδευση προσωπικού.
- ◆ Διασφάλιση, όσο το δυνατόν, της ποιότητας των ανακυκλώσιμων υλικών.

Η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών πρέπει να είναι συνεχής και υψηλού επιπέδου, ώστε σε συνδυασμό με την αδιάκοπη και αποδοτική εφαρμογή ενός προγράμματος ανακύκλωσης να αποδίδει υλικά υψηλής ποιότητας.

Το πρόγραμμα ανακύκλωσης μπορεί να αφορά τη συλλογή ενός μόνο υλικού, πολλών διαχωρισμένων, ή ομάδας υλικών, το οποίο θα διαχωριστεί τελικά σε Κέντρο Διαλογής ή/και Ανάκτησης Υλικών (ΚΔΑΥ). Συνήθως η επιλογή εξαρτάται από το κόστος εφαρμογής και λειτουργίας, την αποδοχή του κοινού, όπως και από τους περιορισμούς χωροταξίας. Οι επιλογές που δύναται να γίνουν είναι:

- ◆ Χαρτί-χαρτόνι (χάρτινη συσκευασία, ασηπτική ή συσκευασία πολλαπλών στρωμάτων υγρών, εφημερίδες, έντυπα, γραφική ύλη, χαρτόνι)
 - Εφημερίδες.
 - Χαρτόνι.
 - Χαρτί υψηλής ποιότητας (κυρίως από γραφεία - έντυπα, γραφική ύλη).
 - Μεικτό χαρτί.
- ◆ Γυαλί (φιάλες, βάζα, κρύσταλλα, τζάμια, κ.λπ.)
- ◆ Μέταλλα.
 - Σιδηρούχα.
 - Αλουμίνιο.

- ♦ Πλαστικό (PVC, PET, HDPE). Η ανακύκλωση των πλαστικών συναντάει εμπόδιο την ποικιλία των πλαστικών που υπάρχουν και της ποιότητας τους, με διαφορετικές φυσικές ιδιότητες και χημική σύσταση. Η αναγνώριση του είδους του πλαστικού είναι δύσκολη να διενεργηθεί.
- ♦ Οργανικό κλάσμα.
- ♦ Συνδυασμοί των παραπάνω.
- ♦ Διαχωρισμός υγρού και ξηρού κλάσματος ανακυκλώσιμου περιεχομένου.

Η ΔσΠ ομάδα υλικών, αν και προϋποθέτει τη λειτουργία ενός ΚΔΑΥ, πλεονεκτεί αντί της ΔσΠ ενός υλικού στα εξής:

- ♦ Ο δημότης περιορίζει τις προσπάθειες διαλογής στην πηγή, διαχωρίζοντας τα απορρίμματα του σε δύο ρεύματα: (α) των ανακυκλώσιμων και (β) των υπόλοιπων. Η διευκόλυνση αυτή που προσφέρεται στο δημότη συμβάλει στην ενίσχυση της ΔσΠ, και έτσι τη μείωση των απορριμμάτων που θέτει προς συλλογή.
- ♦ Η συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών εξυπηρετείται με κοινό δρομολόγιο για όλα τα υλικά μειώνοντας το κόστος, εξοικονομώντας μέσα, προσωπικό και ενέργεια, και μειώνοντας τις οχλήσεις στο αστικό περιβάλλον.
- ♦ Ο χρόνος προσωρινής αποθήκευσης εντός της οικίας των ανακυκλώσιμων είναι μικρότερος από ότι στην περίπτωση προγράμματος συλλογής ενός υλικού.
- ♦ Ο χώρος που απαιτείται για προσωρινή αποθήκευση των υλικών είναι μικρότερος από τον αντίστοιχο που χρειάζεται για τα προγράμματα συλλογής ενός υλικού.

Γ10. Συμβατικά μέσα προσωρινής αποθήκευσης υλικών από ΔσΠ

Γ10.1. Σάκοι

Οι σάκοι μπορεί να είναι μιας χρήσης ή πολλών και φέρουν ειδικό χρωματισμό. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε προγράμματα ενός ή ομάδας υλικών. Στην περίπτωση ανακύκλωσης πολλών υλικών, διαφοροποιούνται στο χρώμα. Η χωρητικότητα τους πρέπει να είναι επαρκής για αποθήκευση των υλικών τουλάχιστον 2 ημερών. Συνήθως, η χωρητικότητα που καλύπτει την παραπάνω προδιαγραφή, είναι για ένα υλικό ο σάκος των 15 λίτρων, ενώ για ομάδα υλικών ο σάκος των 25 λίτρων.

Οι *σάκοι μιας χρήσης* που χρησιμοποιούνται είναι πλαστικοί, ανθεκτικοί, με κατάλληλη σήμανση, οι οποίοι διανέμονται (δωρεάν ή με αντίτιμο) από το φορέα του προγράμματος σε κεντρικά σημεία του δήμου, καταστήματα ή δημόσιες υπηρεσίες και οργανισμούς.

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν και *σάκοι πολλών χρήσεων*. Οι συγκεκριμένοι σάκοι πρέπει να είναι ανθεκτικοί στην πλύση και ανθεκτικοί στην μηχανική καταπόνηση (Εικόνα Γ53).



Εικόνα Γ53. Σάκοι πολλών χρήσεων για ανακύκλωση.

Γ10.2. Κιβώτια

Τα *ανοικτά κιβώτια* που χρησιμοποιούνται είναι κατά προτίμηση κατασκευασμένα από ανακυκλωμένο πλαστικό (Εικόνα Γ54). Ο τρόπος διανομής, η σήμανση και ο χρωματισμός τους ακολουθούν την ίδια πολιτική με τους σάκους.



Εικόνα Γ54. Ανοικτά κιβώτια για ανακύκλωση.

Γ10.3. Κάδοι

Κοινοί τροχήλατοι κάδοι. Χρησιμοποιούνται οι συμβατικοί τροχήλατοι κάδοι, μεταλλικοί ή πλαστικοί, όλων των χωρητικοτήτων, οι οποίοι έχουν και τη δυνατότητα να εκκενωθούν από τα συνήθη απορριμματοφόρα οχήματα. Οι κάδοι φέρουν

κατάλληλη διαμόρφωση στον κορμό ή στο κάλυμμα τους (που μπορεί να είναι πλαστικό ή μεταλλικό) για την εισαγωγή των υλικών. Στην περίπτωση συλλογής χαρτιού συστήνεται η χρήση μεταλλικών κάδων για αποφυγή μετάδοσης ενδεχόμενης φωτιάς στο περιεχόμενό τους.

Κάδοι τύπου «καμπάνας». Είναι μεταλλικοί ή πλαστικοί και η χωρητικότητά τους ξεκινάει από 500 λίτρα και μπορεί να ξεπεράσει τα 3.000 λίτρα (Εικόνα Γ55). Η εκκένωση τους γίνεται μέσω κινητού πυθμένα, αφού αναρτηθούν μέσω δύο αγκίστρων από το γερανό ειδικού απορριματοφόρου οχήματος, ανοικτής οροφής. Η χρήση κάδων τύπου καμπάνας, λόγω ότι τα ειδικά απορριματοφόρα οχήματα που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή τους δε διαθέτουν σύστημα συμπίεσης, χαρακτηρίζεται από σχετικά αυξημένο κόστος. Οι συγκεκριμένοι κάδοι πρέπει να συμμορφώνονται στις διατάξεις που ισχύουν και για τους συνήθεις κάδους απορριμμάτων.



Εικόνα Γ55. Κάδοι τύπου καμπάνας.

Πολυθάλαμοι κάδοι. Οι θάλαμοι που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι πλαστικοί PE με δύο ή παραπάνω διαμερίσματα. Το ένα διαμέρισμα του κάδου δέχεται ένα ανακυκλώσιμο υλικό ή μείγμα περισσοτέρων, και το άλλο διαμέρισμα τα λοιπά μη διαχωρισμένα απορρίμματα ή κάποιο άλλο ανακυκλώσιμο υλικό. Στην περίπτωση συλλογής οργανικού κλάσματος, τότε αυτό δε μπορεί να αναμιχθεί με άλλα ανακυκλώσιμα υλικά. Το όχημα αποκομιδής είναι και αυτό διαχωρισμένο σε δύο διαμερίσματα για να δέχεται τα απορρίμματα ξεχωριστά, ανάλογα από ποιο διαμέρισμα του κάδου προέρχονται. Ο εξοπλισμός φόρτωσης είναι κατασκευασμένος με τέτοιο τρόπο ώστε τα ανακυκλώσιμα κλάσματα από τα διαμερίσματα του κάδου να πέφτουν αυτόματα στα αντίστοιχα διαμερίσματα του οχήματος αποκομιδής.

Προδιαγραφές κάδων για συλλογή ενός υλικού. Οι κάδοι πρέπει να είναι κατασκευασμένοι και διαμορφωμένοι με τέτοιο τρόπο ώστε να αποτρέπεται η «παράνομη διάθεση» εντός αυτών υλικών ξένων προς το υλικό-στόχο. Ενδείκνυται οι κάδοι που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή ενός υλικού να μπορούν με κατάλληλες προσαρμογές να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον για τη συλλογή των σύμμεικτων απορριμμάτων (περίπτωση συμβατικών τροχήλατων κάδων).

Απαιτήσεις κατά τη συλλογή*Γυαλί*

Το γυαλί μπορεί να διαχωρίζεται σε δύο τύπους, το σκούρο (πράσινο-καφέ) και το διαφανές (λευκό), και η αποθήκευση του μπορεί να γίνεται σε κάδους συμβατικούς ή τύπου καμπάνας, μεταλλικούς ή πλαστικούς. Στην περίπτωση συλλογής ενός τύπου γυαλιού με συνήθη απορριματοφόρο, αποφεύγεται το όχημα τύπου «μύλος» ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος θραύσης του δυσχεραίνοντας την μετέπειτα ενδεχόμενη απομάκρυνση προσμίξεων από γυαλί άλλου τύπου.

Χαρτί, πλαστικό, μέταλλο

Συνήθως αποθηκεύονται σε συμβατικούς κάδους με διαμορφωμένο κάλυμμα. Η εκκένωση τους γίνεται συνήθως με απορριματοφόρα οχήματα τύπου πρέσας. Οι κάδοι τύπου καμπάνας αποφεύγονται διότι εξαιτίας της χαμηλής ειδικής πυκνότητας του φορτίου και έλλειψης συμπίεσής, μεταφέρεται σχετικά μικρό φορτίο αυξάνοντας σημαντικά το κόστος.

Γ11. Καινοτόμα μέσα προσωρινής αποθήκευσης υλικών από ΔσΠ

Όλα τα καινοτόμα ΜΠΑ των σύμμεικτων απορριμμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την αποθήκευση των ανακυκλώσιμων, συνδυαστικά με τα σύμμεικτα ή επιλεκτικά για τα ανακυκλώσιμα υλικά.

Γ12. Συστήματα ΔσΠ με κριτήριο τον τρόπο συλλογής

Με κριτήριο τον τρόπο συλλογής από τις πηγές παραγωγής διακρίνουμε:

- ο Συλλογή με κάδους.
- ο Συλλογή πόρτα-πόρτα.
- ο Κέντρα συλλογής.
- ο Τράπεζες ανακύκλωσης.
- ο Κέντρα αγοράς υλικών.
- ο Κέντρα συλλογής υλικών.
- ο Συνδυασμό των παραπάνω.

Γ12.1. Συλλογή με κάδους

Το σύστημα αυτό ομοιάζει με το σύστημα αποκομιδής απορριμμάτων με τη χρήση κάδων, με διαφοροποιήσεις στη διαμόρφωση των κάδων, τον εξοπλισμό των απορριματοφόρων οχημάτων και του προγράμματος συλλογής. Οι κάδοι τοποθετούνται σε κατάλληλες θέσεις του οικιστικού ιστού σε συνδυασμό με το σύστημα προσωρινής αποθήκευσης και αποκομιδής των υπολοίπων κλασμάτων των απορριμμάτων.

Γ12.2. Συλλογή πόρτα-πόρτα

Η συλλογή πόρτα-πόρτα δύναται να χρησιμοποιήσει τα παρακάτω μέσα συλλογής:

- ο σάκους ή κιβώτια με ειδική σήμανση και χρωματισμό,
- ο κάδους ανά νοικοκυριό ή κτίριο ή συγκρότημα κατοικιών, και
- ο δέματα ανά νοικοκυριό ή κτίριο ή συγκρότημα κατοικιών.

Η συλλογή πόρτα-πόρτα απαιτεί πλήρη συνεργασία του δημότη και συνέπεια από μέρους δημότη και υπηρεσίας αποκομιδής. Η συγκεκριμένη μέθοδος χαρακτηρίζεται από αυξημένο κόστος αποκομιδής εξαιτίας του απαραίτητου εξοπλισμού στα απορριμματοφόρα οχήματα και των πολλών στάσεων για τη συλλογή. Τα υλικά προς ανακύκλωση θέτονται προς συλλογή σε προγραμματισμένη ημέρα από τον αρμόδιο φορέα.

Γ12.3. Κέντρα συλλογής

Στα κέντρα συλλογής δύναται να απορριφθούν όλα τα ανακυκλώσιμα υλικά, αλλά και τα σύμμεικτα ή υπολειπόμενα. Πρέπει να είναι κατασκευασμένα με τρόπο ώστε να μη διασπείρονται στο περιβάλλον στερεοί ρύποι, να φέρουν πλευρικά τοιχώματα ως ανεμοθραύστες, να διαθέτουν μέσα αντικλεπτικής προστασίας, να είναι περιφραγμένα και κατάλληλα φωτισμένα. Το δάπεδο κατασκευάζεται από μπετόν ή ασφαλτοτάπητα και απαιτείται τακτικός καθαρισμός και απολύμανση.

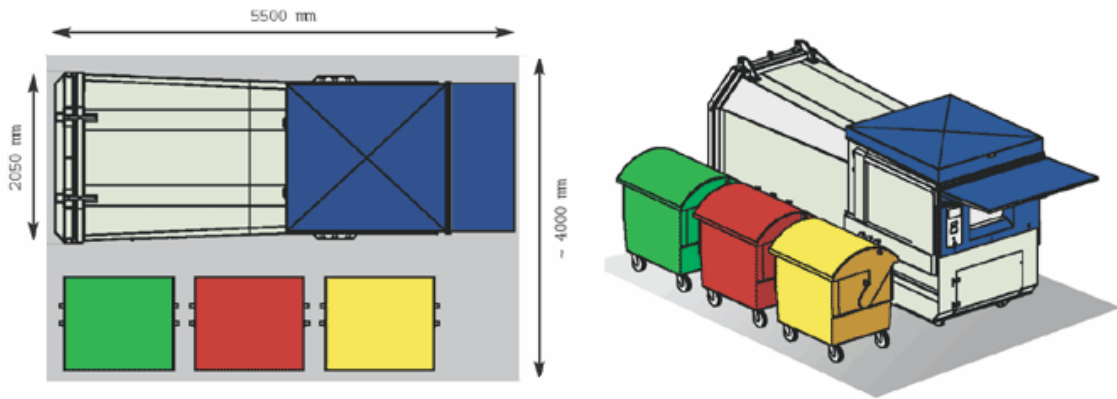
Τα κέντρα συλλογής είναι κατάλληλα για δύσβατες περιοχές από τα απορριμματοφόρα, σε περίπτωση δυσκολίας τοποθέτησης κάδων και όπου η εμπορική/βιοτεχνική δραστηριότητα που παράγει ανακυκλώσιμα υλικά είναι αυξημένη. Επίσης μπορεί να λειτουργήσει συμπληρωματικά στις περιπτώσεις συστημάτων συλλογής πόρτα-πόρτα, τα οποία απαιτούν προγραμματισμένη συλλογή.

Ένα κέντρο συλλογής μπορεί να συμπεριλαμβάνει κάδους συμβατικούς (προτιμούνται οι κάδοι μεγάλης χωρητικότητας) ή τύπου καμπάνας ή/και απορριμματοκιβώτια τύπου πρέσας (Εικόνα Γ56). Συνιστάται η τοποθέτηση ομοιογενών και ισομεγεθών κάδων ώστε να χρησιμοποιείται το ίδιο όχημα για την εκκένωση και μεταφορά του φορτίου. Η χωροθέτηση των ΜΠΑ θα πρέπει να είναι προσεγμένη ώστε να είναι δυνατή και χωρίς να παρεμποδίζεται η εκκένωση των κάδων, η φόρτωση των απορριμματοκιβωτίων και οι απαραίτητοι ελιγμοί των οχημάτων. Απαραίτητη και η δημιουργία χώρων στάθμευσης για τη διευκόλυνση των δημοτών.

Γ12.4. Τράπεζες ανακύκλωσης

Οι τράπεζες ανακύκλωσης είναι παρόμοιες με τα κέντρα συλλογής, με τη διαφορά ότι δέχονται μόνο ανακυκλώσιμα υλικά (Εικόνα Γ57). Μία τράπεζα ανακύκλωσης μπορεί να εξυπηρετήσει, ανάλογα το μέγεθος της και την πυκνότητα του πληθυσμού 300-800 κατοίκους. Η απόδοση μια τράπεζας ανακύκλωσης για την εξυπηρέτηση 300-400 νοικοκυριών φθάνει το 50-70%, εξαρτώμενη από τα υλικά που συλλέγονται. Όσο

αυξάνει ο αριθμός των εξυπηρετούμενων νοικοκυριών, η απόδοση πέφτει, έτσι για 700-800 νοικοκυριά αγγίζει το 20-40% [32].



Εικόνα Γ56. Σχηματική αναπαράσταση κέντρου συλλογής απορριμμάτων²⁵.



Εικόνα Γ57. Τράπεζες ανακύκλωσης.

²⁵ <http://www.poettinger.at>.

Γ12.5. Κέντρα αγοράς υλικών

Τα κέντρα αγοράς υλικών αποτελούν ουσιαστικά επέκταση των κέντρων συλλογής υλικών, με τρόπο ώστε η διαχείρισή τους να περιλαμβάνει και το οικονομικό κίνητρο. Η λειτουργία τους στηρίζεται στο ότι οι κάτοικοι μεταφέρουν σε αυτά τα διαχωρισμένα υλικά και αμείβονται για αυτά σε τιμή μικρότερη από αυτήν που το κέντρο αγοράς εισπράττει από τον τελικό χρήστη. Η αμοιβή αυτή αποτελεί και το κίνητρο προς τον κάτοικο που συμμετέχει. Τις περισσότερες φορές λειτουργούν ως κέντρα ανακύκλωσης ενός υλικού, συνήθως υλικού μεγάλης αξίας ως σκράπ, για το οποίο δίδεται αυτό το οικονομικό κίνητρο.

Τα κέντρα αγοράς υλικών είναι τα πιο συνηθισμένα για συλλογή και ανακύκλωση κουτιών αλουμινίου, η λειτουργία των οποίων υποστηρίζεται από τους κατασκευαστές αλουμινίου. Στα κέντρα αυτά μερικές φορές γίνεται και συλλογή εφημερίδων και μπουκαλιών. Ευρισκόμενα συνήθως σε αστικές περιοχές, μπορούν να παρέχουν υπηρεσίες με κινητά μέσα και σε αγροτικές περιοχές.

Γ12.6. Κέντρα συλλογής υλικών

Τα κέντρα συλλογής υλικών δέχονται ανακυκλώσιμα υλικά, ογκώδη απορρίμματα, απορρίμματα κήπου και επικίνδυνα απόβλητα. Στους χώρους αυτούς υπάρχει επιστάτης, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την υποδοχή των υλικών, απαγορεύει την είσοδο του φορτίου των αποβλήτων αν δε συμβαδίζει με τους όρους αποδοχής και διάθεσης και δίνει οδηγίες στους «πελάτες».

Τα κέντρα συλλογής υλικών εγκαθιδρύονται δίπλα σε ΧΥΤΑ ή μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων. Εντός των χώρων αυτών, υπάρχουν εγκαταστάσεις μεταφόρτωσης των αποβλήτων σε μονάδες επεξεργασίας ή ειδικούς χώρους τελικής διάθεσης αυτών. Η απόδοση τους μπορεί να αγγίξει μεγάλο ποσοστό.

Γ13. Οχήματα αποκομιδής υλικών από ΔσΠ

Γ13.1. Απορριματοφόρα οχήματα τύπου πρέσας

Τα απορριματοφόρα οχήματα τύπου πρέσας που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των υλικών από ΔσΠ είναι τα ίδια με αυτά για τη συλλογή των σύμμεικτων απορριμμάτων. Χρησιμοποιούνται για τη συλλογή ενός υλικού ή ομάδας υλικών από τους κατάλληλα διαμορφωμένους κοινούς τροχήλατους κάδους απορριμμάτων.

Γ13.2. Ανοικτά γερανοφόρα οχήματα

Τα ανοικτά γερανοφόρα οχήματα χρησιμοποιούνται στην περίπτωση κάδων τύπου καμπάνας ή ημιπώγειων κάδων. Μετά το τέλος του δρομολογίου σκεπάζονται με πυκνό πλέγμα ή πλαστικά φύλλα για την αποτροπή της διασποράς του υλικού κατά τη

μεταφορά.

Γ13.3. Οχήματα μεταφόρτωσης - μεταφοράς

Χρησιμοποιούνται τα συνήθη οχήματα μεταφόρτωσης-μεταφοράς των απορριμματοκιβωτίων.

Γ14. Σχεδιασμός του προγράμματος διαλογής υλικών στην πηγή

- ◆ Επιλογή/καθορισμός των υλικών προς ανάκτηση.
- ◆ Καθορισμός των εξυπηρετούμενων περιοχών.
- ◆ Επιλογή του είδους και καθορισμός του αριθμού και της χωρητικότητας των ΜΠΑ (σάκοι, κιβώτια και κάδοι), τα οποία πρέπει να είναι συμβατά με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την εκκένωση τους και τη μεταφορά των υλικών.
- ◆ Χωροθέτηση των ΜΠΑ (κέντρα συλλογής ή χωροθέτηση σε επίπεδο οικίας ή συγκροτήματος κατοικιών).
- ◆ Επιλογή του είδους και καθορισμός του αριθμού και της χωρητικότητας των οχημάτων αποκομιδής των διαχωρισμένων υλικών.
- ◆ Καθορισμός συχνότητας αποκομιδής υλικών.
- ◆ Κέντρο ανακύκλωσης ή σταθμό μεταφόρτωσης υλικών διαλογής στην πηγή ή κέντρο διαλογής.
- ◆ Εύρεση αγοράς ανακυκλώσιμων και σύναψη συμφωνιών.
- ◆ Διαφημιστική εκστρατεία και ενημέρωση.
- ◆ Μονάδα επεξεργασίας οργανικού υλικού.

Γ14.1. Σύστημα συλλογής κιβωτίων ή σάκων

Η συλλογή αφορά όλα τα είδη ανακυκλώσιμου ξηρού κλάσματος. Το σύστημα βασίζεται στη χρήση κιβωτίων των 30-50 λίτρων όπου και τοποθετούνται τα ανακυκλώσιμα. Κάθε νοικοκυριό προμηθεύεται τουλάχιστον ένα κιβώτιο, και μπορεί να επεκταθεί σε περισσότερα, ανάλογα με τα υλικά που επιλέγει να διαχωρίσει (τα κιβώτια μπορούν να αντικατασταθούν από σάκους). Την προκαθορισμένη ημέρα συλλογής, οι κάτοικοι φέρουν τα κιβώτια τους στο πεζοδρόμιο, όπου και οι εργάτες αποκομιδής παραλαμβάνουν και εκκενώνουν. Συμπληρωματικά με τα κιβώτια ανακύκλωσης, υφίσταται και κάδος (ή σάκος) για τα υπόλοιπα μη διαχωρισμένα στην πηγή υλικά, τα οποία οδηγούνται προς εκκένωση ή απόρριψη με πολύ μικρότερη συχνότητα από ότι στην περίπτωση μη διαλογής στην πηγή.

Το όχημα αποκομιδής, στην περίπτωση που οι κάτοικοι ακολουθούν το σύστημα κιβωτίων για τη διαλογή στην πηγή, οφείλει να έχει κάποια χαρακτηριστικά, τα οποία εξαρτώνται από το πόσα κιβώτια χρησιμοποιούν οι κάτοικοι. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούν μόνο δύο υποδοχείς, έναν για όλα τα ανακυκλώσιμα υλικά που

διαχωρίζουν, και έναν για τα υπόλοιπα που δεν ακολουθούν το δρόμο της ανακύκλωσης, τότε το όχημα είναι διθάλαμο. Στην περίπτωση που τα ανακυκλώσιμα διαχωρίζονται μεταξύ τους ανά υλικό, τότε αυξάνονται και οι θάλαμοι του οχήματος αποκομιδής. Όσοι περισσότεροι θάλαμοι, τόσο μεγαλύτερη απαίτηση σε εργασία από το προσωπικό. Λύση σε αυτό το πρόβλημα αποτελεί η δρομολόγηση του οχήματος κάθε φορά για συγκεκριμένο υλικό. Αν τα υλικά δε διαχωρίζονται μεταξύ τους, τότε μεταφέρονται σε ΚΔΑΥ, όπου και διαχωρίζονται χειρονακτικά ή μηχανικά. Το σύστημα μπορεί να δείξει μεγάλη αποτελεσματικότητα, και με σωστή ενημέρωση και παιδεία μπορεί να ανεβάσει το βαθμό ανάκτησης στο 70% [32].

Γ14.2. Σύστημα πολυσάκων και πολυκιβωτίων

Το σύστημα βασίζεται στη συλλογή των απορριμμάτων σε σάκους, πλαστικούς ή χάρτινους, κάδους ή μικρά απορριμματοκιβώτια. Οι κάτοικοι μεταφέρουν τους σάκους ή τους κάδους στο πεζοδρόμιο για την αποκομιδή. Οι εργάτες αποκομιδής τα φορτώνουν στο όχημα. Η διαφορά του από το σύστημα συλλογής κιβωτίων ή σάκων είναι ότι το συγκεκριμένο σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη συλλογή οργανικού κλάσματος.

Γ14.3. Συλλογή ανακυκλώσιμων από βιοτεχνίες, βιομηχανίες, εμπορικά κέντρα και ιδρύματα

Για τη συλλογή ανακυκλώσιμων από βιοτεχνικές και εμπορικές δραστηριότητες και από ιδρύματα χρησιμοποιούνται οι ίδιες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τις οικίες με την προϋπόθεση ότι η ποσότητα των απορριμμάτων είναι μικρή. Στην αντίθετη περίπτωση χρησιμοποιούνται μεγάλα απορριμματοκιβώτια, σε αριθμό ανάλογα με τον αριθμό των υλικών που διαχωρίζονται στα όρια κέντρων συλλογής ή ανακύκλωσης.

Γ15. Αξιολόγηση τεχνολογιών διαχείρισης απορριμμάτων

Ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα που απασχολούν τις δημοτικές αρχές είναι ο τρόπος διαχείρισης των απορριμμάτων. Πολλές ερωτήσεις και προβληματισμοί προκύπτουν κατά τη διαδικασία εύρεσης του κατάλληλου συστήματος συλλογής για τις τοπικές ανάγκες και απαιτήσεις [34].

Πριν αποφασισθεί η τεχνολογία που θα υιοθετηθεί, οι δημοτικές αρχές θα πρέπει να απαντήσουν σε 5 ερωτήσεις κλειδιά για τη συγκεκριμένη τεχνολογία:

1. Είναι η βέλτιστη για να καλύψει τις τοπικές ανάγκες; (οι τοπικές ανάγκες είναι αυτές που πρέπει να οδηγήσουν την απόφαση επιλογής).
2. Ποιες είναι οι απαιτήσεις λειτουργίας και συντήρησης για όλη τη διάρκεια ζωής του συστήματος;
3. Ποιο είναι το κόστος λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος;
4. Η αγορά, εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος είναι η βέλτιστη επιλογή από επιχειρησιακής πλευράς;
5. Ο προμηθευτής της συγκεκριμένης τεχνολογίας έχει την εμπειρία και ικανότητα να

κατασκευάσει ή να θέσει σε λειτουργία ένα αξιόπιστο σύστημα, και κατά πόσο δύναται να ακολουθήσει τις δεσμεύσεις;

Οι παραπάνω ερωτήσεις διαμορφώνουν 2 πλαίσια προς διερεύνηση:

A. Καταλληλότητα της τεχνολογίας.

B. Αξιολόγηση του «επιχειρηματικού» σχεδίου.

Στα πλαίσια της διερεύνησης της *καταλληλότητας της τεχνολογίας*, τα παρακάτω πρέπει να συνεκτιμηθούν:

- Είδος απορριμμάτων προς διαχείριση.
- Υπάρχων εξοπλισμός και εγκαταστάσεις (κατά πόσο η προτεινόμενη τεχνολογία μπορεί να συνδυαστεί με τον υπάρχων εξοπλισμό, η απομένουσα διάρκεια ζωής του υπάρχοντος εξοπλισμού, το κόστος συντήρησης και λειτουργίας του, το προσωπικό που απαιτεί για να λειτουργήσει).
- Υπάρχων πρόγραμμα συλλογής σύμμεικτων και ανακυκλώσιμων απορριμμάτων (κατά πόσο τα ήδη εγκαθιδρυμένα προγράμματα μπορούν να συνδυαστούν με το νέο προτεινόμενο).
- Αξιοπιστία συστήματος (διερεύνηση της αξιοπιστίας του συστήματος από μελέτη παλαιότερων εφαρμογών της νέας τεχνολογίας).
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Υφιστάμενο νομικό πλαίσιο (περιορισμοί, υποχρεώσεις, κίνητρα).
- Συμπληρωματικός απαιτούμενος εξοπλισμός και εγκαταστάσεις για τη νέα τεχνολογία.
- Συμβατότητα με τους τοπικούς πολεοδομικούς κανονισμούς και αρχιτεκτονικές προδιαγραφές.
- Μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος.
- Πρόβλεψη μελλοντικής ΠΑ και κατά πόσο μπορεί να καλυφθεί από την νέα τεχνολογία.
- Προκαλούμενη όχληση, ασφάλεια και υγιεινή.
- Δυνατότητα επέκτασης ή μετατροπής σε πιθανή αλλαγή των αναγκών.
- Έκταση εκπαίδευσης προσωπικού χειρισμού.
- Έκταση ενημέρωσης δημοτών.
- Διάρκεια ζωής.
- Κόστος.
- Ανταλλακτικά και κόστος ανταλλακτικών.
- Ανάγκη εφεδρικού συστήματος.

Γ16. Συστήματα προσωρινής αποθήκευσης

Η συλλογή οικιακών απορριμμάτων αποτελεί μια διαδικασία που λαμβάνει χώρα στα όρια του ιδιωτικού ή/και του κοινόχρηστου χώρου. Αποτελεί τμήμα της υποδομής και του δικτύου μιας πόλης που συνδέει τις κατοικίες και την ιδιωτική ζωή των κατοίκων με

την βίωση του κοινόχρηστου αστικού χώρου. Διαβαθμίσεις όπως ιδιωτικό, ημι-ιδιωτικό και κοινόχρηστο είναι έννοιες που καθορίζουν την ποιότητα ζωής ενός πολίτη και λαμβάνουν ξεχωριστό χώρο στο ημερήσιο χρονοδιάγραμμα του. Η συλλογή των απορριμμάτων ενσωματώνει κινήσεις που μεταφέρονται σταδιακά από το δημόσιο στον ιδιωτικό χώρο και το αντίστροφο. Ο κάτοικος αναγκάζεται να μεταφέρει σε κοινόχρηστο χώρο παράγωγα των καθημερινών αναγκών του, μεταφέροντας τα απορρίμματα σε κάδους στα πεζοδρόμια, ενώ σε άλλα μοντέλα συλλογής απορριμμάτων ο υπάλληλος του Δήμου «εισβάλλει» στον ιδιωτικό χώρο ενός πολίτη ώστε να πάρει προσωπικά, άχρηστα πλέον αντικείμενα του.

Πρόκειται για μια διά-δραση που η εξερεύνηση της για νέα μοντέλα και εξελιγμένες μεθόδους μπορεί να συνεισφέρει στην ανακάλυψη διαφορετικών χειρισμών του ορίου δημόσιο-ιδιωτικό, της πρασιάς, της γραμμής δόμησης και κάλυψης. Υπάρχουν παραδείγματα πόλεων όπως το Μιλάνο όπου οι χώροι συλλογής απορριμμάτων στις κατοικίες δεν προσμετρούνται στην επιτρεπόμενη κάλυψη του οικοπέδου. Με την κατάλληλη ρύθμιση στην υπάρχουσα νομοθεσία, ο ιδιοκτήτης μπορεί να τροποποιήσει ή να διαλέξει εκ νέου διατάξεις του κτιρίου στο οποίο διαμένει και παράγει, με μια συνείδηση για συνεισφορά, για «συνιδιοκτησία» αστικού χώρου, και συνεπώς για απαίτηση του δικαιώματος του να διαχειρίζεται και να απολαμβάνει το περιβάλλον που του ανήκει όπως και σε όλους τους υπόλοιπους πολίτες.

Από την ανάγκη αυτή να υπάρξει μια επανα-ανακάλυψη του δημόσιου χώρου ως προνόμιο όλων των πολιτών μπορεί να προκύψει μια νέα αντιμετώπιση του κοινόχρηστου χώρου με κατοίκους συνειδητοποιημένους και ενεργούς στην αντιμετώπιση των προβλημάτων του αστικού περιβάλλοντος.

Η παρακάτω ταξινόμηση των συστημάτων προσωρινής αποθήκευσης (και συλλογής) και η έρευνα των συστημάτων αυτών σε χώρες του εξωτερικού (βλ. Παράρτημα Β), γίνεται με βάση τον χώρο αποθήκευσης των απορριμμάτων μέσα ή έξω από τα κτίρια, την τυπολογία των κατοικιών και των κοινόχρηστων χώρων που συμπεριλαμβάνουν, (χαμηλά- πολυώροφα κτίρια/ ανεξάρτητα ή σε γειτνίαση με άλλα, συνεχή-ασυνεχή μέτωπα) καθώς και ανάλογα με την τυπολογία των απορριμμάτων, δηλαδή ανάλογα με το αν η ανακύκλωση πραγματοποιείται μέσα στις κατοικίες ή όχι. Επίσης, κατά την παρακάτω κατηγοριοποίηση, τα συστήματα διαχωρίζονται σε ατομικά και κοινόχρηστα, κάτι που σχετίζεται με τις κινήσεις και τις διαδρομές των κατοίκων, και την έξοδο ή παραμονή των απορριμμάτων εντός ή εκτός της κατοικίας.

Γ16.1. Ατομικά συστήματα προσωρινής αποθήκευσης

Στα ατομικά συστήματα προσωρινής αποθήκευσης οι κάτοικοι αποθηκεύουν τα απορρίμματα που παράγουν είτε εντός της οικίας τους έως την προκαθορισμένη μέρα και ώρα συλλογής σε ιδιωτικούς κάδους ή σάκους απορριμμάτων, είτε σε κάδους εκτός των οικιών που όμως αντιστοιχούν σε συγκεκριμένη κατοικία. Στην πρώτη περίπτωση, ένα σημαντικό μειονέκτημα είναι το γεγονός ότι απαιτεί τη συνεργασία του πολίτη σε προκαθορισμένες ώρες, κατά τις οποίες περνάει ο υπάλληλος του δήμου για τη συλλογή. Έτσι, εάν οι κάτοικοι δε μπορούν να είναι στην κατοικία τους τη συγκεκριμένη στιγμή, τότε τα απορρίμματα πιθανών να παραμείνουν στο πεζοδρόμιο,

εκτεθειμένα σε ζώα, αέρα και ρακοςυλλέκτες, αναγκάζοντας τη δημοτική αρχή να ασκεί έλεγχο και να θεσπίζει πρόστιμα και ποινές για εκείνους που δε συμμορφώνονται στο πρόγραμμα.

Στα συστήματα συλλογής που δε βασίζονται σε τοποθέτηση κάδων σε μόνιμη θέση στο πεζοδρόμιο, αλλά σε ΜΠΑ εντός των οικιών, η δημοτική αρχή έχει δύο εναλλακτικές: εφοδιασμό των κατοίκων με κάδους με ή χωρίς αντίτιμο. Στην περίπτωση που η αγορά των ΜΠΑ εναποτίθενται στο δημότη (κάτω από συγκεκριμένες προδιαγραφές κατασκευής ορισμένες από τη δημοτική αρχή, ώστε να είναι συμβατά με τα οχήματα αποκομιδής), το κόστος επενδύσεων και εξοπλισμού είναι χαμηλό, επειδή η δημοτική αρχή δε δαπανεί για την αγορά και τη συντήρηση των κάδων, όπως και για το σχεδιασμό χωροθέτησης αυτών. Επιπλέον, η ανυπαρξία κάδων στο δημόσιο κοινόχρηστο χώρο περιορίζει τις οχλήσεις προκαλούμενες από τη τοποθέτηση των κάδων και την παραμονή των απορριμμάτων εντός αυτών.

Γ16.2. Κοινόχρηστα συστήματα προσωρινής αποθήκευσης

Στα κοινόχρηστα συστήματα συλλογής, οι κάτοικοι αφήνουν τα απορρίμματα σε κάδους, σε ειδικά σημεία, στα πεζοδρόμια έξω από τις κατοικίες. Οι κάδοι εκκενώνονται από τα οχήματα αποκομιδής.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των κοινόχρηστων συστημάτων είναι η διευκόλυνση των δημοτών, οι οποίοι φέρουν τα απορρίμματα τους οποιαδήποτε ώρα της ημέρας. Το γεγονός ότι οι κάδοι είναι εμφανείς στους δρόμους, αλλοιώνει την εικόνα της πόλης, και αποτελεί σημαντικό μειονέκτημα για την ορθή διαχείριση του αστικού περιβάλλοντος.

Γ17. Προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων και τυπολογίες κατοικιών και αστικού ιστού

Γ17.1. Τυπολογίες κατοικιών και αστικού ιστού στο ΠΣΘ

Η τυπολογία των ελληνικών κτιρίων μπορεί να διαχωριστεί σε κατηγορίες με βάση τη σχέση κενού και πλήρους σε οριζόντια και κατακόρυφη διάταξη, καθώς και του κοινόχρηστου και ιδιωτικού χώρου στα διαφορετικά επίπεδα του κτιρίου. Σύμφωνα με την παρακάτω τυποποίηση, θα προκύψουν διαφορετικές επιλύσεις τοποθέτησης των κάδων οικιακών απορριμμάτων και ανακύκλωσης μέσα ή έξω από τις κατοικίες ανάλογα με τη διαμόρφωση των κοινόχρηστων χώρων και των προσβάσεων σ' αυτό.

Οι τυπολογίες που προκύπτουν στο πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης είναι οι παρακάτω (βλ. Παράρτημα Γ).

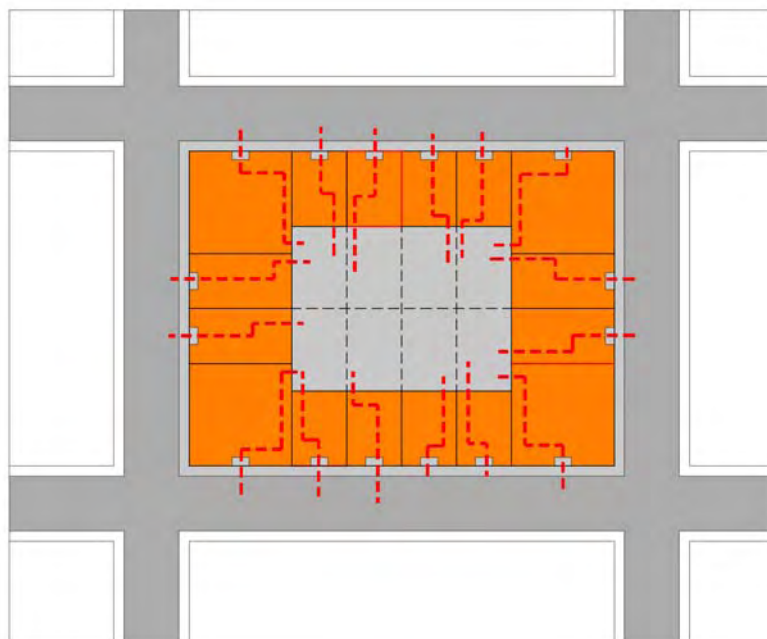
Γ17.1.1. Κτίρια διαμερισμάτων ή μονοκατοικίες ενωμένα δημιουργώντας συνεχές μέτωπο στο δρόμο

Κτίρια διαμερισμάτων που δημιουργούν συνεχές μέτωπο και συναντώνται ειδικά στα

κέντρα των πόλεων και στις πυκνοκατοικημένες περιοχές υψηλής δόμησης. Η μορφολογία των συνεχών μετώπων προς το δρόμο συνοδεύεται από το σχηματισμό ενός κλειστού ακάλυπτου χώρου στο πίσω μέρος κάθε κτιρίου και στο μέσο κάθε οικοδομικού τετραγώνου. Ο ακάλυπτος αυτός χώρος είναι κοινόχρηστος ενώ είναι απαραίτητη από τη νομοθεσία η πρόσβαση σε αυτόν από κοινόχρηστο χώρο που συνήθως είναι το ισόγειο. Ο ακάλυπτος χώρος πρέπει να ακολουθεί τη μορφολογία του εδάφους ενώ επιτρέπονται ειδικές διαμορφώσεις σε αυτόν (σύμφωνα με το αρθ. 17, Ν. 1577/85) [35]. Στα περισσότερα όμως κτίρια και κυρίως στα πολύ παλαιότερα η πρόσβαση στους ακάλυπτους είναι περιορισμένη και συνιστά τη χρήση τους από το σύνολο των κατοίκων του τετραγώνου εξαιρετικά δύσκολη και αποτρεπτική.

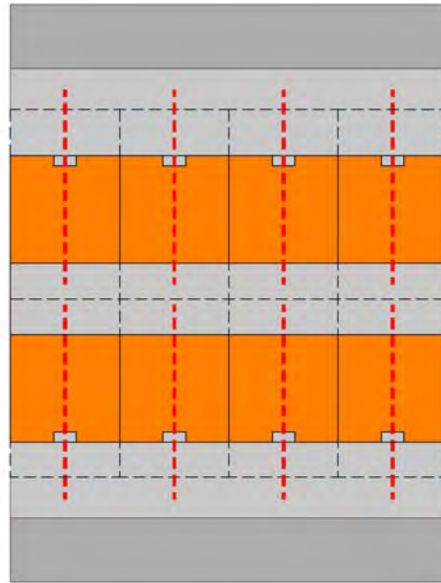
Μονοκατοικίες που συνήθως ενώνονται μεταξύ τους με μια αυλή στο μπροστινό και στο πίσω μέρος της κατοικίας. Η πρόσβαση στην πίσω αυλή γίνεται συνήθως από το εσωτερικό του σπιτιού (Άνω Πόλη, Συκιές).

Κάποια κτίρια έχουν στο πίσω μέρος του οικοπέδου τους έναν ανοιχτό ελεύθερο χώρο. πρόσβαση σε αυτό το χώρο γίνεται από την είσοδο του κτιρίου (Άνω Πόλη, Συκιές).

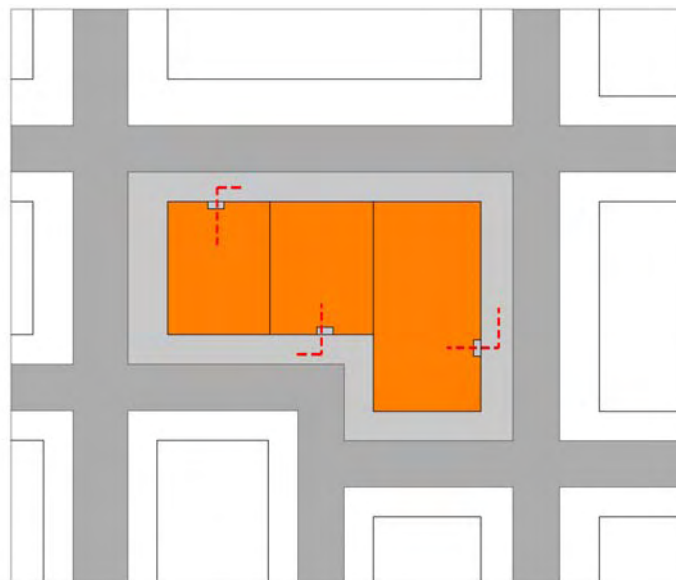


- δίοδοι, κινήσεις από το δρόμο προς τους πίσω ασκευείς χώρους
- όρια ιδιοκτησιών
- πλήρες
- κενό (ακάλυπτος, πεζοδρόμιο)
- κενό (δρόμος)

Εικόνα Γ58. Τυπολογία κτιρίων σε συνεχές μέτωπο με ακάλυπτο χώρο στο εσωτερικό του τετραγώνου.



(α)



(β)

- διοδοι, κινήσεις από το δρόμο προς τους πίσω ασκευείς χώρους
- όρια ιδιοκτησιών
- πλήρες
- κενό (ακάλυπτος, πεζοδρόμιο)
- κενό (δρόμος)

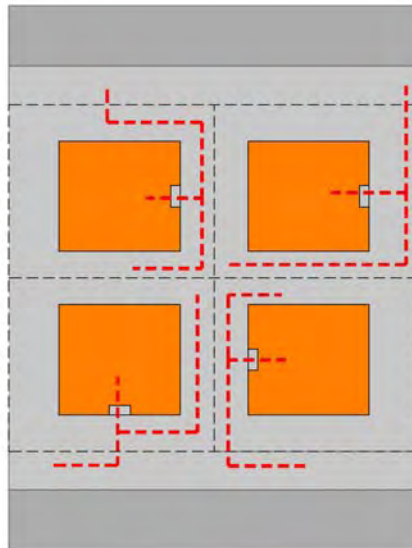
Εικόνα Γ59. Τυπολογία κτιρίων σε συνεχές μέτωπο (α) είσοδος μπροστά – ελεύθερος χώρος μπροστά ή πίσω και (β) δεν υπάρχει ελεύθερος χώρος μπροστά ή πίσω από το κτίριο.

Γ17.1.2. Κτίρια διαμερισμάτων ή μονοκατοικίες που βρίσκονται σε απόσταση μεταξύ τους.

Κτίρια σε απόσταση συναντούμε κυρίως στα προάστια των πόλεων και στις νέες περιοχές δόμησης. Τα κτίρια αυτά είναι κτισμένα στο κέντρο του οικοπέδου αφήνοντας μια ζώνη ελεύθερου χώρου γύρω τους και είναι συνήθως περιφραγμένα. (π.χ. Κωνσταντινοπολίτικα, Καλαμαριά, Ηλιούπολη).

Τα κτίρια μπορεί να είναι κτισμένα σε σειρά με όψη προς δύο πλευρές (ανάμεσα σε δύο δρόμους ή ανάμεσα σε ένα δρόμο και σε έναν ανοιχτό χώρο).

Στην περίπτωση των πολυκατοικιών ο ελεύθερος χώρος είναι περιορισμένος σε αντίθεση με τις περιοχές μονώροφων ή διώροφων κτιρίων.



- δίοδοι, κινήσεις από το δρόμο προς τους πίσω ασκευείς χώρους
- όρια ιδιοκτησιών
- πλήρες
- κενό (ακάλυπτος, πεζοδρόμιο)
- κενό (δρόμος)

Εικόνα Γ60. Τυπολογία κτιρίων σε ασυνεχές μέτωπο – Κτίριο ελεύθερο από παντού.

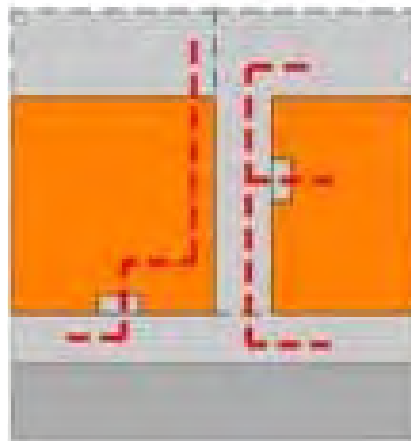
Γ17.1.3. Κτίρια διαμερισμάτων ή μονοκατοικίες που ενώνονται με κάποια από τα διπλανά τους αφήνοντας κάποιες από τις ακμές του οικοπέδου ελεύθερες

Στα προάστια πόλεων ή σε νεοδομημένες περιοχές της πόλης ενδέχεται να συναντήσουμε κτίρια που ακουμπάνε σε μία γωνία ή σε μια ακμή του οικοπέδου και έτσι ενώνονται με ένα ή δύο από τα διπλανά κτίρια ώστε να αφήσουν περισσότερο

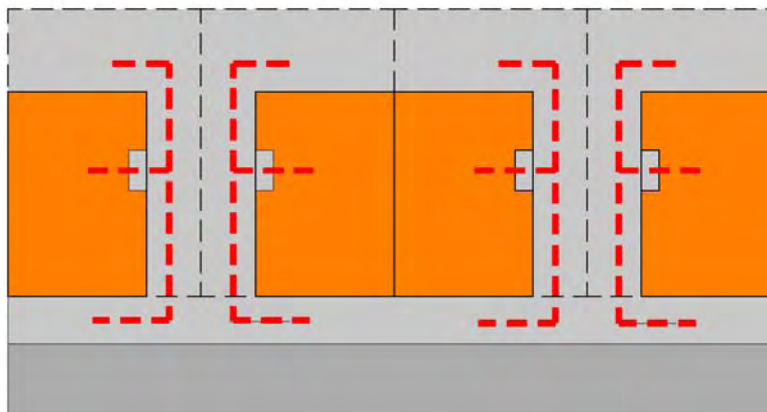
χώρο μπροστά ή στο πλάι ενώ έχουν όψη στο δρόμο.

Σε περιοχές όπως οι Σαράντα Εκκλησιές Θεσσαλονίκης παρατηρείται η μορφολογία πολυκατοικιών ενωμένων μεταξύ τους ανά δύο με ελεύθερους κοινόχρηστους χώρους που γειτνιάζουν. Οι εισοδοί σε αυτές τις πολυκατοικίες γίνεται μέσα από αυτούς τους κοινόχρηστους χώρους, (αυλές ή δίοδοι) και όχι από το μέτωπο του δρόμου.

Κάποια κτίρια έχουν στο πίσω μέρος του οικοπέδου τους έναν ανοιχτό ελεύθερο χώρο. Η πρόσβαση σε αυτό το χώρο γίνεται από μία γειτονική κοινόχρηστη δίοδο.



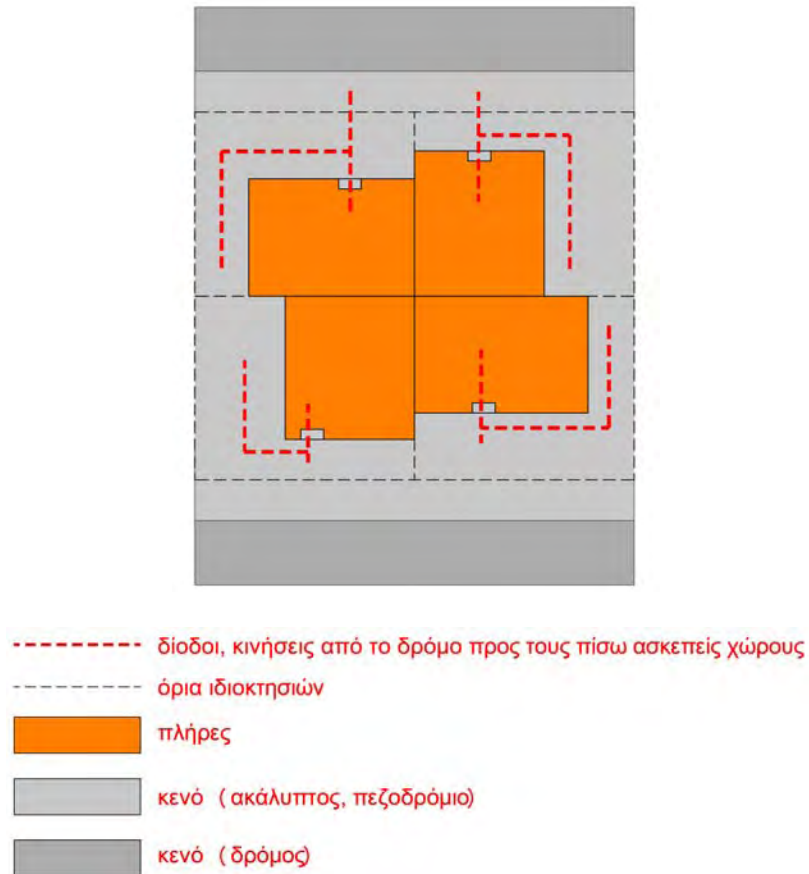
(α)



(β)

- δίοδοι, κινήσεις από το δρόμο προς τους πίσω ασκεπείς χώρους
- όρια ιδιοκτησιών
- πλήρες
- κενό (ακάλυπτος, πεζοδρόμιο)
- κενό (δρόμος)

Εικόνα Γ61. Τυπολογία κτιρίων σε ασυνεχές μέτωπο (α) είσοδος στο πλάι ή μπροστά και (β) που ενώνονται ανά δύο και έχουν είσοδο στο πλάι.



Εικόνα Γ62. Τυπολογία κτιρίων σε ασυνεχές μέτωπο που ακουμπά σε δύο από τις τέσσερις ακμές του οικοπέδου.

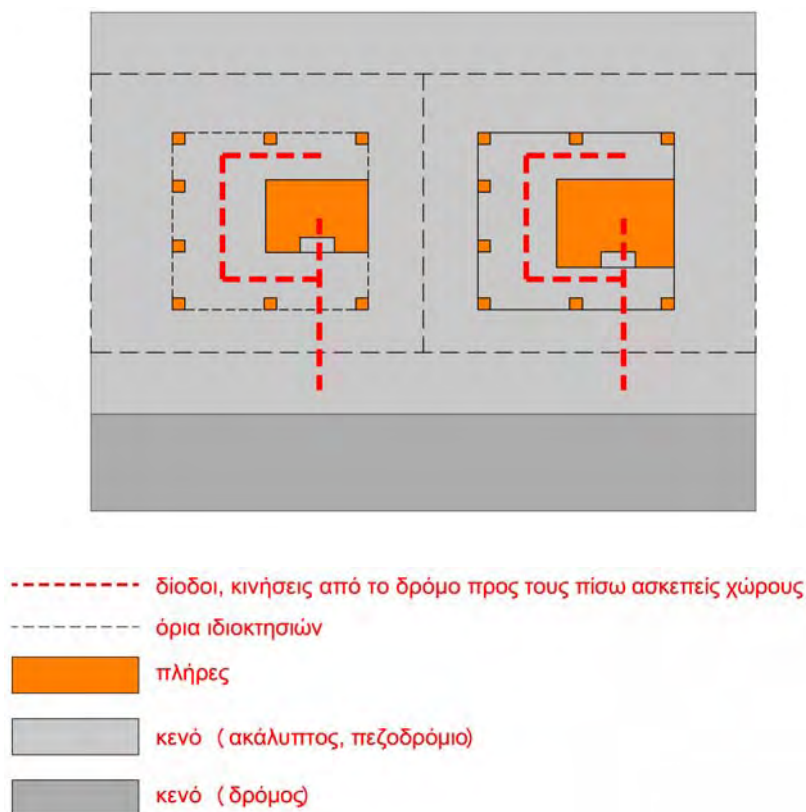
Γ17.1.4. Κτίρια με πυλωτή δηλαδή με το ισόγειο ελεύθερο και διαμπερές με πλήρες μόνο το κομμάτι της εισόδου ενώ το υπόλοιπο χρησιμοποιείται συνήθως ως χώρος στάθμευσης

Σε περιοχές κοντά στο κέντρο, όπως η οδός Βασιλίσσης Όλγας ή οι 40 Εκκλησιές, αλλά και σε περιοχές μακριά από το κέντρο όπως η Ηλιούπολη παρατηρείται η τυπολογία της *pilotis*, δηλαδή διαμπερές ισόγειο με μοναδικό κτισμένο τον κατακόρυφο πυρήνα της οικοδομής. Η τυπολογία αυτή ως κατάλοιπο του μοντέρνου κινήματος στο σχεδιασμό αστικών κτιρίων ή ως «μετάφραση» της τάσης μιας συγκεκριμένης δεκαετίας στην ελληνική πραγματικότητα προτιμάται, όπου ο χώρος το επιτρέπει, αφού προσφέρει χώρο στάθμευσης και άμεσης πρόσβασης στους πίσω ακάλυπτους χώρους. Αποτελεί μια επέκταση του κενού της πόλης και μία σύνδεση των δημόσιων ελεύθερων χώρων με τους κοινόχρηστους ελεύθερους χώρους των οικοδομικών τετραγώνων.

Γ17.1.5. Κτίρια σε εξαιρετικά στενούς δρόμους

Η τυπολογία αυτή συναντάται σε τμήματα παλαιών αστικών ιστών. Οι περιοχές αυτές, τόσο λόγω των μικρών διαστάσεων των δρόμων όσο και λόγω του ιστορικού

χαρακτήρα τους, που επιβάλλει συγκεκριμένες τακτικές, που να μην αλλοιώνουν τη μορφολογία της περιοχής, καθιστούν πολύπλοκη την εφαρμογή δικτύων εξυπηρέτησης.



Εικόνα Γ63. Τυπολογία κτιρίων σε ασυνεχές μέτωπο - Κτίριο Pilotis.

Γ18. Προτεινόμενα συστήματα σε τμήματα αστικού ιστού ανάλογα με την τυπολογία

Η πόλη της Θεσσαλονίκης αποτελεί ένα μείγμα διαφορετικών αστικών ιστών και χαράξεων. Διαφορετικά επίπεδα, ιστορικά και πολιτιστικά, έχουν αφήσει πολεοδομικές διατάξεις που συναντούν χαράξεις καινούργιων περιοχών. Η περιοχή του κέντρου διακρίνεται από δύο διαφορετικούς ιστούς που αλληλεπιδρούν. Ο ιστός της παλιάς πόλης, πριν την πυρκαγιά του 1917, είναι ένα ελεύθερο σύστημα δρόμων που δημιουργήθηκε σταδιακά, χωρίς σχεδίαση, έχοντας χαρακτηριστικά τα στενά και ελικοειδή σοκάκια, και διακρίνεται στην άνω πόλη και στην ανατολική περιοχή του κέντρου ανάμεσα στην πλατεία ελευθερίας και το παλιό σιδηροδρομικό σταθμό. Το καινούργιο κομμάτι, σχεδιασμένο βάση συγκεκριμένου πολεοδομικού σχεδίου μετά το 1917, με τη γνωστή χάραξη του Hebrard, με τους μεγάλους άξονες που διασχίζουν το κέντρο ενώνοντας το πόσημα, είναι η γνωστή πυρκαυστος ζώνη. Απομακρυνόμενοι από το κέντρο συναντάμε διάφορα συστήματα, όπως το ιπποδάμειο που συνδυάζεται με πολυκατοικίες που έχουν ελεύθερο το ισόγειο με pilotis ή χωρίς. Κάθε ένα από τα

διαφορετικά αυτά συστήματα χρειάζεται διαφορετική προσέγγιση και ενδεχομένως διαφορετική επίλυση. Αλλά και παραδείγματα πόλεων όπως στο Παρίσι, δείχνουν ότι διαφορετικά συστήματα επίλυσης της συλλογής των απορριμμάτων από τις κατοικίες χρειάζονται και σε κτίρια του ίδιου συστήματος ανάλογα με τη συγκεκριμένη περίπτωση, ανάλογα με τις ποιότητες του κτισμένου στοιχείου, την ποσότητα και αναλογία του κενού και του πλήρους αλλά και την πρόσβαση των κενού ενός αστικού συγκροτήματος μέσα από τη διάσχιση του πλήρους του.

Γ18.1. Χώροι εντός κτιρίων – κοινόχρηστοι χώροι

Γ18.1.1. Ακάλυπτοι χώροι οικοδομικών τετραγώνων (Αναδιαμόρφωση του ακάλυπτου χώρου)

Ως μια γενική προτεινόμενη λογική στο σύνολο των τμημάτων του αστικού ιστού θα μπορούσε να προταθεί η χρήση ακάλυπτων χώρων ή ιδιωτικών αυλών ώστε να απαλλάξουμε τους δρόμους της πόλης από τους κάδους οικιακών απορριμμάτων. Η επανάχρηση κενών χώρων του αστικού ιστού της πόλης ως ένα είδος ημι-δημόσιου χώρου προς αξιοποίηση θα ενδυναμώνε το χαρακτήρα της προσπάθειας μια πόλης να αναζητήσει καινούργιες ποιότητες δημόσιου χώρου. Οι κενοί ιδιωτικοί αλλά παρ'όλα αυτά κοινόχρηστοι χώροι των κτιρίων πολλαπλών κατοικιών παραμένουν αυτή τη στιγμή απλά νεκροί χώροι, αναξιοποίητοι, αποθήκες αέρα και λιγοστού φωτός. Σε μια προσπάθεια επανένταξης των ακάλυπτων χώρων στη ζωή της πόλης θα μπορούσε να συμπεριληφθεί και η προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων. Οι χώροι αυτοί πληρούν τις προδιαγραφές φωτός και αερισμού. Με την κατάλληλη νομοθετική ρύθμιση και με την εφαρμογή ενός προγράμματος με σαφές κόστος για τους κατοίκους θα μπορούσαν οι δημότες της Θεσσαλονίκης να ξεκινήσουν ένα έργο, όχι μόνο ενοποίησης των ακάλυπτων χώρων αλλά την υλοποίηση μιας πρότασης ενοποίησης των κοινόχρηστων χώρων που περιβάλλουν το κτίριο χωρίς αυτό να σημαίνει μειωμένη ασφάλεια. Ενοποίηση θα μπορούσε να σημαίνει εύκολη αλλά επιλεκτική πρόσβαση. Ο κοινόχρηστος πίσω χώρος δε γίνεται απαραίτητα δημόσιος, αλλά υπάρχει εύκολη πρόσβαση σε όλους τους ιδιοκτήτες της πολυκατοικίας αλλά και στον υπάλληλο του Δήμου που θα συλλέξει τα απορρίμματα με κλειδιά.

Παρά το γεγονός ότι στη υπάρχουσα πολεοδομική νομοθεσία οι ακάλυπτοι πίσω χώροι πρέπει να έχουν άμεση πρόσβαση από κοινόχρηστο χώρο, και που να πληροί τις προδιαγραφές για άτομα με ειδικές ανάγκες, οι παλιές πολυκατοικίες του κέντρου της Θεσσαλονίκης δεν έχουν κατάλληλες προσβάσεις στους χώρους αυτούς. Η πρόσβαση γίνεται συνήθως από διαφορετικό επίπεδο από αυτό του ισογείου χωρίς την εξυπηρέτηση ανελκυστήρα. Θα ήταν ιδιαίτερα βοηθητικό, αν με κάποιες τροποποιήσεις μπορούσε να γίνει και σε αυτές τις περιπτώσεις πιο άμεση η πρόσβαση. Παρ'όλα αυτά, στις περιπτώσεις όπου ο ακάλυπτος χώρος παραμένει δύσχρηστος, όσον αφορά την μεταφορά βαριών και ογκωδών αντικειμένων, όπως ένας κάδος απορριμμάτων, τότε θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν εσωτερικοί χώροι του υπογείου και του ισογείου. Με ειδικά τεχνάσματα όπως οπές στους τοίχους και στο δάπεδο οι χώροι αυτοί θα μπορούσαν να έχουν περιορισμένη προσβασιμότητα αφού ο κάτοικος θα μπορούσε να αφήνει τα απορρίμματα του από το ισόγειο σε μια οπή που

μέσω ενός απλού αγωγού να καταλήγει σε χώρους στο υπόγειο ή και σε διπλανούς χώρους στο ισόγειο χωρίς να χρειάζεται να αλλάξει την πορεία του προς την έξοδο στο δρόμο.

Στην περίπτωση που ο ακάλυπτος χώρος βρίσκεται σε διαφορετικό επίπεδο από εκείνο του δρόμου, και συνήθως βρίσκεται χαμηλότερα, η εκκένωση των κάδων απορριμμάτων θα μπορούσε να γίνεται από τον ανελκυστήρα αλλά και από ειδικά φρεάτια που θα μπορούσαν να προστεθούν ή θα μπορούσε να διερευνηθεί μέσω της νομοθεσίας ένας χώρος επέκτασης του υπογείου προς το δρόμο με χαρακτηριστικά ημι-δημόσιο και χρήση από την πόλη της Θεσσαλονίκης και τις υπηρεσίες της ώστε να διευκολύνει τη συλλογή από τα υπόγεια μέσω ασφαλών και ευπαρουσίαστων ανοιγμάτων στα άκρα του δρόμου.

Σε κάποια τμήματα της πόλης όπως οι 40 Εκκλησιές και ο Δήμος Καλαμαριάς διατηρείται μια ενοποίηση του δημόσιου δρόμου με τον κοινόχρηστο χώρο τους ακάλυπτου συγκεκριμένης ιδιοκτησίας με διόδους στο πλάι. Στην περίπτωση αυτή, η τοποθέτηση κάποιας υποδομής με τις σωστές προϋποθέσεις για τη διαχείριση των απορριμμάτων, θα είχε ως αποτέλεσμα την εύκολη συλλογή από τους υπαλλήλους του δήμου χωρίς την είσοδο σε κτίρια, αλλά και την ασφαλέστερη από άποψη υγιεινής επίλυση σε εξωτερικό χώρο.

Θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμο, στην ενσωμάτωση των κάδων μέσα στα κτίρια να συμπεριληφθούν και οι διαδικασίες της ανακύκλωσης. Η δημιουργία αποθηκευτικών χώρων για τα ανακυκλώσιμα προϊόντα μέσα στα κτίρια είναι πιο βολική για τους κατοίκους και απαιτεί λιγότερο χρόνο και μικρότερες αποστάσεις, ενώ γίνεται αυτόματα μέρος της καθημερινής ζωής των κατοίκων αφού πλέον είναι μια διαδικασία με την οποία έρχεται αντιμέτωπος παραδίδοντας τα απλά οικιακά απορρίμματα. Τα οχήματα συλλογής των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων ακολουθούν διαφορετικά χρονοδιαγράμματα και δε χρειάζεται να εκτελούν δρομολόγια τόσο συχνά.

Το σύνολο των αποθηκευτικών κάδων θα μπορούσε να αποτελέσει μια μπαταρία υποδομής και ταυτόχρονα σύνδεσης του χώρου της κατοικίας με το δίκτυο εξυπηρέτησης της πόλης. Αυτό θα μπορούσε να είναι εμφανές μορφολογικά ως μια κατασκευή σε ακάλυπτους που να έχει ενιαίο χαρακτήρα για όλο το τετράγωνο ενώ σε περίπτωση της υπόγειας σύνδεσης των οχημάτων μέσω του πεζοδρομίου το «ίχνος» του δικτύου συλλογής στο πεζοδρόμιο να αποτελεί μορφολογικό στοιχείο που να ενώνεται με το περιβάλλον και να εμφανίζει το χαρακτήρα της χρήσης του.

Γ18.1.2. Φωταγωγοί

Οι φωταγωγοί στα τετράγωνα συνεχών μετώπων αποτελούν κατακόρυφα στοιχεία σύνδεσης παροχής φωτός και αέρα στις κατοικίες των επιπέδων ενός πολυώροφου κτιρίου. Τα κενά αυτά στοιχεία, στον κορμό μιας τυπικής πολυκατοικίας, θα μπορούσαν να αποτελέσουν πιθανές θέσεις για την τοποθέτηση αγωγών που να καταλήγουν στα υπόγεια. Ο συνδυασμός ενός «χώρου» με τον απαραίτητο φωτισμό και αέρα θα μπορούσε να δώσει την κατάλληλη επιφάνεια για τη δημιουργία οπών και την ενσωμάτωση στομίων. Ανάλογα με το μέγεθος της πλευράς του φωταγωγού, που ανήκει στον κοινόχρηστο χώρο του κάθε ορόφου, μπορεί να βρεθεί μια ικανή αναλογία

του κενού και ενός αρχιτεκτονικού στοιχείου που να μην εμποδίζει το φως και τον αέρα να εισέρχονται στο χώρο. Ο κάτοικος μπορεί να αφήσει τα απορρίμματα του χωρίς να αλλάξει το συνηθισμένο του δρομολόγιο και χωρίς να βγει έξω από το κτίριο αφού το σημείο απόθεσης βρίσκεται ακριβώς έξω από την κατοικία του.

Ανάλογα με την τοποθέτηση ενός φωταγωγού στην κάλυψη ενός κτιρίου, μπορούμε να έχουμε δύο περιπτώσεις. Στην μια περίπτωση, ο φωταγωγός βρίσκεται στο κέντρο του κάθε ορόφου και χωρίζει το κάθε επίπεδο σε δύο τμήματα, ενώ στην άλλη περίπτωση, ο φωταγωγός βρίσκεται ανάμεσα σε δύο διαφορετικές ιδιοκτησίες και δημιουργεί κενό ανάμεσα σε δύο κτίσματα που καταλήγουν σε συνεχές μέτωπο στο δρόμο. Η τοποθέτηση αυτού του κενού συνδέεται άμεσα με τη χωροθέτηση του κοινόχρηστου κατακόρυφου άξονα της πολυκατοικίας, δηλαδή με το κλιμακοστάσιο και τον ανελκυστήρα, αν υπάρχει, που συλλέγουν τις κατακόρυφες κινήσεις του κτιρίου. Η χωροθέτηση αυτή συνδέεται άμεσα και με την είσοδο της οικοδομής που καταλήγει στην κατακόρυφη αυτή «μπαταρία», τουλάχιστον η χωροθέτηση των φωταγωγών που εξυπηρετούν το κλιμακοστάσιο.

Φωταγωγοί στο κέντρο του κτιρίου. Οι φωταγωγοί στο κέντρο ενός κτιρίου εξυπηρετούν μόνο το συγκεκριμένο κτίριο. Στην περίπτωση αυτή θα μπορούσε να ενσωματωθεί ένας αγωγός μεταφοράς των απορριμμάτων από κάθε όροφο στο υπόγειο μιας πολυκατοικίας αλλά και ένας αγωγός πεπιεσμένου αέρα που θα καταλήγει μέσα από ένα υπόγειο δίκτυο πεπιεσμένου αέρα σε κέντρα συλλογής εξυπηρέτησης ενός συγκεκριμένου αριθμού κτιρίων. Σε αυτή την περίπτωση κάθε κτίριο χρειάζεται έναν αγωγό και στην περίπτωση που δεν υπάρχει σύστημα πεπιεσμένου αέρα τότε είναι απαραίτητος ένας χώρος προσωρινής αποθήκευσης σε κάποιο κοινόχρηστο δωμάτιο στο ισόγειο ή στο υπόγειο του κτιρίου.

Φωταγωγοί ανάμεσα σε δύο γειτονικά κτίρια. Οι φωταγωγοί που βρίσκονται ανάμεσα σε δύο γειτονικά κτίρια που ενώνονται, μπορούν να εξυπηρετήσουν με έναν αγωγό δύο κτίρια. Στην περίπτωση αυτή οι κατακόρυφοι σύνδεσμοι (αγωγοί απορριμμάτων) μειώνονται στο ένα δεύτερο, συμβάλλοντας συνεπώς στη μείωση των αγωγών πεπιεσμένου αέρα που συγκροτούν το συνολικό δίκτυο καθώς και δίνοντας τη δυνατότητα στη δημιουργία ενός κοινόχρηστου χώρου συλλογής σε ισόγειο ή υπόγειο που να εξυπηρετεί ταυτόχρονα δύο κτίρια. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, απαιτούνται ειδικές ρυθμίσεις και νομοθετικές διατάξεις σχετικές με εργασίες ενοποίησης δύο κτιρίων, όπως αναφέρεται παρακάτω.

Γ18.1.3. Χώροι προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων στο ισόγειο

Παραδείγματα πόλεων όπως το Παρίσι, στηρίζονται σε χώρους προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων μέσα στα κτίρια, σε ειδικούς χώρους, στο ισόγειο ή στο υπόγειο. Τέτοιοι χώροι θα ήταν ιδιαίτερα επιτυχείς στο κέντρο της Θεσσαλονίκης. Τα δωμάτια αυτά εφόσον πληρούν τις προδιαγραφές και με κάποιες μικροτροποποιήσεις μπορούν να μετατραπούν σε χώρους συλλογής που θα φιλοξενούν εκτός από τα οικιακά απορρίμματα και τις διαδικασίες της ανακύκλωσης με ειδικούς κάδους. Οι χώροι αυτοί, μπορούν να διαχωριστούν από τους υπόλοιπους κοινόχρηστους χώρους και η πρόσβαση να γίνεται από οπές στους τοίχους, που με χρωματικούς κώδικες να συμβολίζουν τους κάδους ανακύκλωσης στους οποίους αντιστοιχούν. Οι χώροι αυτοί

θα είναι κλειδωμένοι και θα είναι προσβάσιμοι μόνο από τους διαχειριστές της πολυκατοικίας και τους υπαλλήλους του Δήμου. Όταν ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης βρίσκεται στο επίπεδο του δρόμου τότε διευκολύνεται η μεταφορά των απορριμμάτων στα απορριματοφόρα. Ο υπάλληλος του Δήμου διανύει μικρότερη απόσταση για να συλλέξει τα απορρίμματα. Δε χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ο κεντρικός ανελκυστήρας και αυτό είναι ένα πλεονέκτημα από άποψη υγιεινής. Επίσης, δε χρειάζεται η κατασκευή ειδικών φρεατίων για τη μεταφορά των κάδων σε άλλον όροφο. Η χωροθέτηση του δωματίου αυτού στο ισόγειο όμως έχει ως αποτέλεσμα την απορρόφηση χώρου από την είσοδο και τους υπόλοιπους κοινόχρηστους χώρους, ενώ στο υπόγειο υπάρχει συνήθως περισσότερος ελεύθερος χώρος για τέτοιου είδους κατασκευές.

Γ18.1.4. Χώροι προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων στο υπόγειο

Στα υπόγεια των κτιρίων της πόλης της Θεσσαλονίκης, οι χώροι προσωρινής αποθήκευσης θα μπορούσαν να εξυπηρετήσουν τους κατοίκους χωρίς να εμποδίζουν τους κοινόχρηστους χώρους του ισογείου και τις κινήσεις των κατοίκων. Με ειδικές οπές στους ορόφους ή στο ισόγειο, και αγωγούς που να καταλήγουν στα ειδικά δωμάτια του υπογείου, οι κάτοικοι θα μπορούν να αποθέτουν τα απορρίμματα τους χωρίς να εισέρχονται στους χώρους αυτούς και να έρχονται σε επαφή με τους κάδους. Η μεταφορά των απορριμμάτων στα οχήματα συλλογής θα μπορεί να γίνεται είτε από τον ανελκυστήρα, είτε με ειδικά φρεάτια που να οδηγούν στο ισόγειο. Μια λύση θα αποτελούσε η επέκταση τμήματος του υπογείου κάτω από το πεζοδρόμιο ώστε με ανοίγματα στο πεζοδρόμιο, ειδικά οχήματα με ρομποτικούς βραχίονες να αδειάζουν τους κάδους που βρίσκονται υπόγεια, κάτω από τις στάσεις των απορριματοφόρων.

Γ18.1.5. Ενοποίηση Κτιρίων

Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε μια νομοθετική ρύθμιση που θα επέτρεπε και θα καθόριζε τρόπους ενοποίησης κτιρίων με στόχο ένα κοινό χώρο για προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων. Συγκεκριμένα, ένα κτίριο που δεν έχει τον απαραίτητο χώρο στο υπόγειο και στο ισόγειο μπορεί με κάποιες τροποποιήσεις να χρησιμοποιήσει ένα χώρο στο διπλανό κτίριο. Με ένα άνοιγμα στον ενδιάμεσο τοίχο οι κάτοικοι του κτιρίου μπορούν να εισέρχονται στο διπλανό κτίριο χωρίς να βγαίνουν στο δρόμο και να αφήνουν τα απορρίμματα τους πριν βγουν από το κτίριο. Για τη συγκεκριμένη επίλυση, είναι απαραίτητες νομοθετικές διατάξεις σχετικές με την ιδιοκτησία. Η επίλυση αυτή έχει ως πλεονέκτημα τη δημιουργία ενός μόνο χώρου που να εξυπηρετεί δύο οικοδομές, έτσι ώστε η συλλογή να διευκολύνεται και οι στάσεις των οχημάτων να μειώνονται σε αριθμό.

Γ18.1.6. Ενοποίηση Ισογείου

Η ενοποίηση χώρων στο ισόγειο θα μπορούσε να διερευνηθεί με δύο τρόπους. Κατά τον πρώτο τρόπο, χρησιμοποιείται ένας χώρος του ενός κτιρίου από ένα διπλανό του που δεν έχει κάποιο δωμάτιο που να μπορεί να μετατραπεί σε χώρος προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων. Ο κοινός χώρος δηλαδή, βρίσκεται στο ένα κτίριο, αλλά με κάποιο άνοιγμα ανάμεσα στο οριακό τοίχιο των δύο οικοδομών οι κάτοικοι του διπλανού κτιρίου μπορούν να χρησιμοποιήσουν το δωμάτιο του γειτονικού κτιρίου

χωρίς να βγουν στο δρόμο. Ο δεύτερος τρόπος μιας τέτοιας λύσης θα ήταν η χωροθέτηση του κοινού χώρου ακριβώς στο όριο των δύο οικοδομών και να ακολουθείται από μια οριζόντια διέξοδο στο δρόμο προς το όχημα συλλογής. Η επίλυση ενός τέτοιου χώρου στο επίπεδο του δρόμου έχει ως πλεονέκτημα την εύκολη μεταφορά των απορριμμάτων στα απορριμματοφόρα χωρίς να είναι απαραίτητη η μετακίνηση σε διαφορετικό όροφο ώστε να μην χρησιμοποιείται ο ανελκυστήρας των κατοίκων αλλά και να μην χρειάζονται επιπλέον φρεάτια.

Γ18.1.7. Ενοποίηση υπογείου

Κατά αντίστοιχο τρόπο και οι χώροι του υπογείου θα μπορούσαν να ενοποιηθούν δίνοντας σημεία συλλογής και προσωρινής αποθήκευσης. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται ο αριθμός των φρεατίων που χρειάζονται σε ένα τετράγωνο, ο αριθμός των υπόγειων συνδέσεων που καταλήγουν σε χώρους κάτω από τα πεζοδρόμια και ο αριθμός των αγωγών σε περίπτωση υπόγειου δικτύου πεπιεσμένου αέρα.

Γ18.2. Χώροι εκτός κτιρίου – Δημόσιοι χώροι

Πεζοδρόμια

Τα πεζοδρόμια αποτελούν ένα σύνολο επιφανειών του αστικού ιστού που φιλοξενεί τις κινήσεις των πεζών, σε αντίθεση με τους δρόμους που φιλοξενούν τις κινήσεις των οχημάτων. Τα πεζοδρόμια αποτελούν υποδοχές κινήσεων και εξυπηρέτησης αναγκών, όπως η απόθεση οικιακών απορριμμάτων από τους κατοίκους της περιοχής αλλά και η απόθεση απορριμμάτων από περαστικούς. Άλλες ανάγκες που εξυπηρετούνται στα πεζοδρόμια είναι το εμπόριο ειδών πρώτης ανάγκης, τα περίπτερα, αλλά και η ενημέρωση, η διαφήμιση, το πράσινο (δεντροστοιχίες), οι στάσεις συγκοινωνίας, η είσοδος και η έξοδος σε καταστήματα, γραφεία και κατοικίες. Οι επιφάνειες των πεζοδρομίων ως συνέχεια του κτισμένου και ως μεταβατικό στάδιο στην κίνηση του κατοίκου προς στο δρόμο και την υπόλοιπη πόλη φιλοξενούν ως ημι-ιδιωτική κίνηση του, την απόθεση των απορριμμάτων. Οι επιφάνειες αυτές ποικίλουν σε μεγέθη και στη σχέση τους με το κτισμένο. Τα στενά πεζοδρόμια δυσκολεύουν την εξυπηρέτηση των παραπάνω αναγκών και οδηγούν σε μια άμεση και απότομη μετάβαση των κατοίκων προς το δρόμο. Οι κινήσεις των κατοίκων και των περαστικών απλοποιούνται και συντομεύουν σε αντίθεση με το χρόνο που διανύεται σε μεγάλα πεζοδρόμια. Στα πλαίσια της προσπάθειας εύρεσης τρόπων καλύτερης διαχείρισης του αστικού περιβάλλοντος, εντάσσεται και η ανάλυση του χρόνου που διανύεται από τους κατοίκους στις επιφάνειες των πεζοδρομίων και η αξιοποίηση του. Ο ρόλος των κάδων στη μορφολογία των επιφανειών των πεζοδρομίων είναι σημαντική για την ποιότητα της βίωσης του αστικού περιβάλλοντος από τον πολίτη και την κίνηση του μέσα σε αυτό. Η συχνότητα επανάληψης κάδων στα οικοδομικά τετράγωνα είναι συνήθως ένας κάδος ανά κτίριο.

Στενά Πεζοδρόμια. Σε τμήματα αστικού ιστού όπως περιοχές του Δήμου Συκεών όπου τα περιορισμένα πεζοδρόμια και οι στενοί δρόμοι καθιστούν το έργο της υπηρεσίας καθαριότητας δύσκολο τόσο λόγω της έλλειψης χώρου για την τοποθέτηση των κάδων όσο και λόγω της δυσκολίας και της δυσάρεστης εικόνας που παρουσιάζουν τα οχήματα συλλογής κατά την κυκλοφορία στο συγκεκριμένο τμήμα της πόλης.

Σύμφωνα με παραδείγματα όπως της Βαρκελώνης ή της Λεών θα μπορούσε να προταθεί ένα σύστημα υπόγειο. Λόγω της δυσκολίας και του μεγάλου κόστους εγκατάστασης μια δεύτερη λύση θα μπορούσαν να αποτελέσουν οι κάδοι molok, μεγάλης χωρητικότητας και με καλύτερη διαντίδραση με το περιβάλλον. Το σύστημα αυτό έχει ήδη χρησιμοποιηθεί στην Ελλάδα, στο Ναύπλιο. Σε όσες κατοικίες υπάρχουν αυλές θα μπορούσε να ενισχυθεί μέσω κανονισμών της πολεοδομίας η αποθήκευση των απορριμμάτων εντός των ιδιοκτησιών ώστε να αποσυμφορηθούν οι δρόμοι από ένα μεγάλο κομμάτι απορριμμάτων.

Μεγάλα Πεζοδρόμια. Στα μεγάλα πεζοδρόμια όπου τώρα τοποθετούνται κάδοι απορριμμάτων θα μπορούσε να υπάρξει ένας σχεδιασμός με βάση ένα διευρυνόμενο πλάνο κινήσεων που θα ενσωματώνουν κάποιες διαδρομές με στόχο την ανακύκλωση αλλά που θα συνδέονται ταυτόχρονα και με άλλες κινήσεις έτσι ώστε να υιοθετηθούν και να αφομοιωθούν από τους κατοίκους πιο εύκολα και πιο γρήγορα. Η σύνδεση συγκεκριμένων σημείων, η σύνδεση ανοιχτών χώρων όπως οι πλατείες, μπορούν να δώσουν ένα υπέργειο δίκτυο σημείων.

Γ18.3. Κέντρα συλλογής/ανακύκλωσης

Σε περιοχές που η δημιουργία χώρων αποθήκευσης εντός των κτιρίων, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν κέντρα συλλογής/ανακύκλωσης, με θέσπιση κινήτρων ώστε οι πολίτες να συμμετέχουν ενεργά στην ανακύκλωση, ακόμα και στην περίπτωση που τα κέντρα βρίσκονται σε απόσταση από τις κατοικίες.

Γ18.4. Διαδρομές απόθεσης-ανακύκλωσης (ενσωμάτωση της απόθεσης απορριμμάτων στο καθημερινό δρομολόγιο των πολιτών)

Είναι πολύ σημαντικό για την επίτευξη της συμμετοχής των πολιτών στις διαδικασίες της ανακύκλωσης να ενσωματωθεί η απόθεση των απορριμμάτων στο καθημερινό δρομολόγιο τους. Αυτό θα μπορούσε να γίνει με την χωροθέτηση των κεντρικών σημείων συλλογής σε χώρους στάθμευσης, σε χώρους κεντρικών στάσεων της δημόσιας συγκοινωνίας, κοντά σε χώρους ανοιχτούς όπως πλατείες ή παιδικές χαρές, κοντά σε μεγάλα πολυκαταστήματα ή ακόμα και κοντά σε σχολεία. Η σήμανση αυτών των διαδρομών παίζει βασικό ρόλο στο σχεδιασμό ενός τέτοιου διαγράμματος κινήσεων.

Γ18.5. Διαχωρισμός συλλογής απορριμμάτων από κατοικίες και εμπορικά κέντρα

Σε χώρες του εξωτερικού, όπως η Νέα Υόρκη, έχει διαχωριστεί η συλλογή των απορριμμάτων ανάλογα με τον παραγωγό. Συγκεκριμένα, τα κτίρια κατοικιών και τα σχολεία ή κάποια άλλα ιδρύματα εξυπηρετούνται από δημόσιες υπηρεσίες καθαριότητας. Αντίθετα τα εμπορικά καταστήματα, τα εστιατόρια, και τα γραφεία εξυπηρετούνται από ιδιωτικές υπηρεσίες καθαριότητας. Η κατανομή αυτή θα μπορούσε να αποτελέσει μια πρόταση για την εξυπηρέτηση του Δήμου της Θεσσαλονίκης, καθώς ένας τέτοιος διαχωρισμός θα είχε ως αποτέλεσμα την

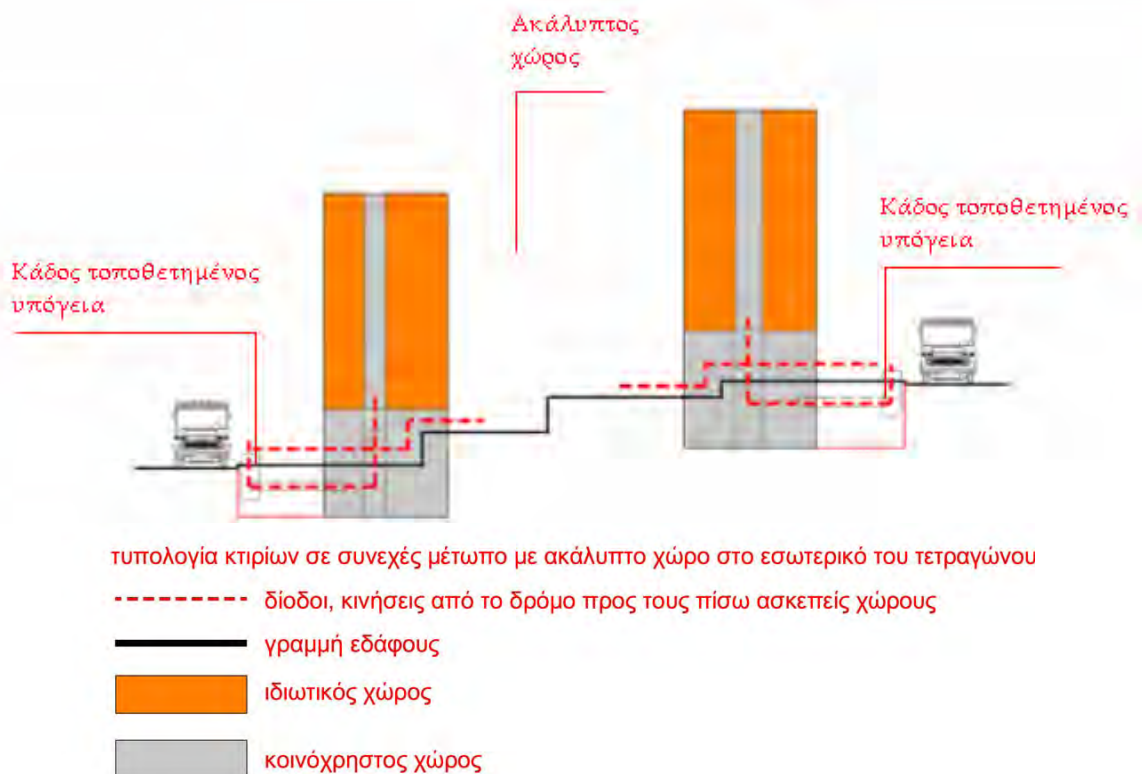
ευκολότερη διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων, αφού τα σημεία συλλογής και στάσεων των απορριμματοφόρων θα μειώνονταν σημαντικά.

Γ18.6. Εκπαίδευση του συνόλου των κατοίκων

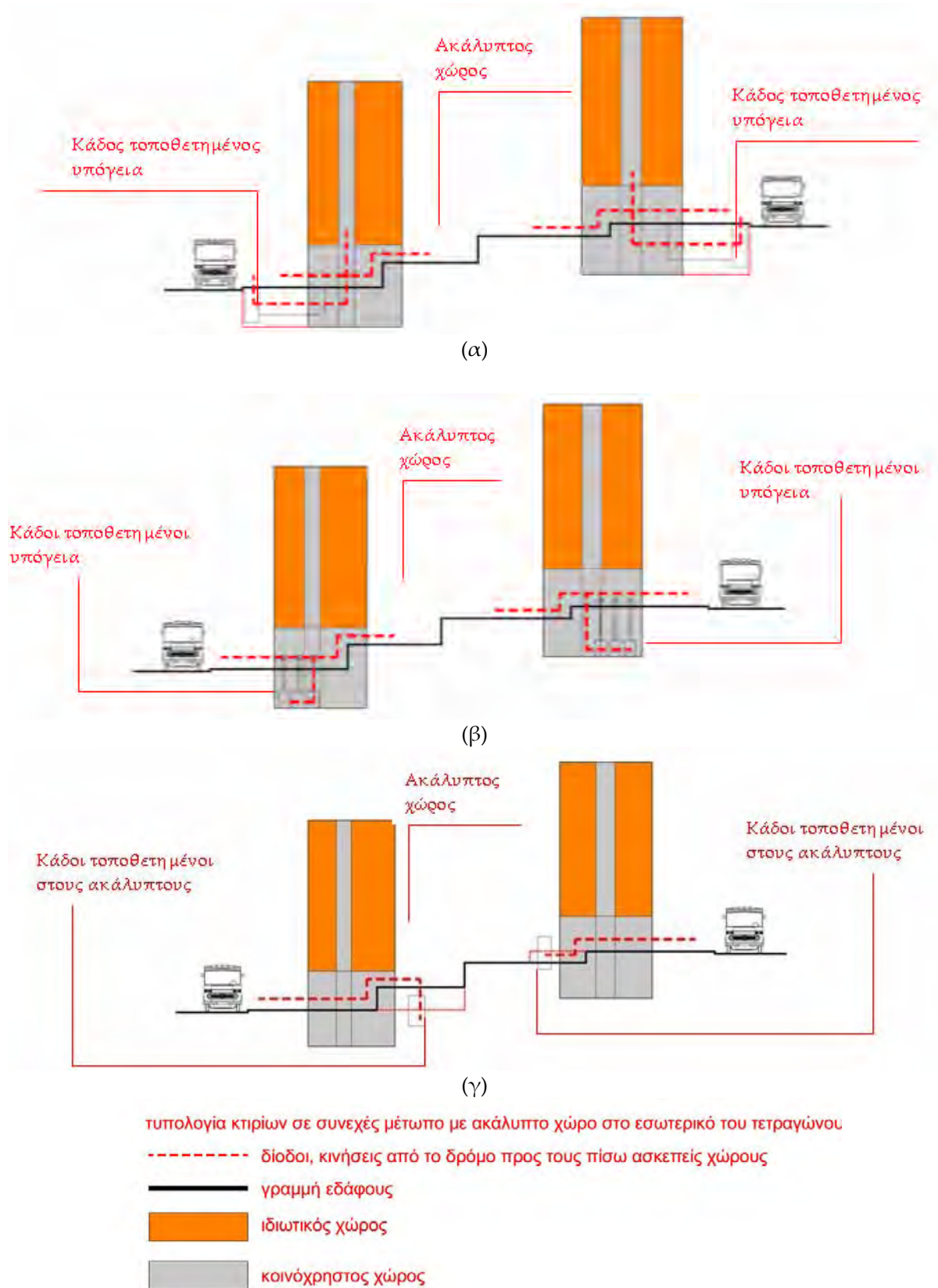
Η ανακύκλωση απαιτεί εκπαίδευση και ενημέρωση του συνόλου των πολιτών. Έχει άμεση σχέση με τις συνήθειες και τον τρόπο που έχουμε μάθει να ζούμε. Έχει επίσης σχέση με το πόσο εκτιμούμε το περιβάλλον στο οποίο ζούμε και εργαζόμαστε. Είναι λοιπόν απαραίτητη η χρήση αρχιτεκτονικών και πολεοδομικών τεχνασμάτων πέρα από τα οικονομικά και άλλα κίνητρα που χρησιμοποιούνται για να ωθήσουν τους κατοίκους να συμμετέχουν στην ανακύκλωση. Όταν λοιπόν το τεχνασμα της ενσωμάτωσης της διαδικασίας ανακύκλωσης μέσα στα κτίρια δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί, τότε είναι απαραίτητος ένας σχεδιασμός που να εμπεριέχει μία λογική με καινούργια στοιχεία πέρα από τη συχνότητα των σημείων συλλογής. Αυτά τα καινούργια στοιχεία θα μπορούσαν να είναι συνδυασμοί των στοιχείων του αστικού περιβάλλοντος, με τέτοιο τρόπο που να αλληλεπιδρούν κινήσεις και διαδρομές.

Γ18.7. Παραδείγματα επιλύσεων οικοδομικού τετραγώνου στο κέντρο της Θεσσαλονίκης

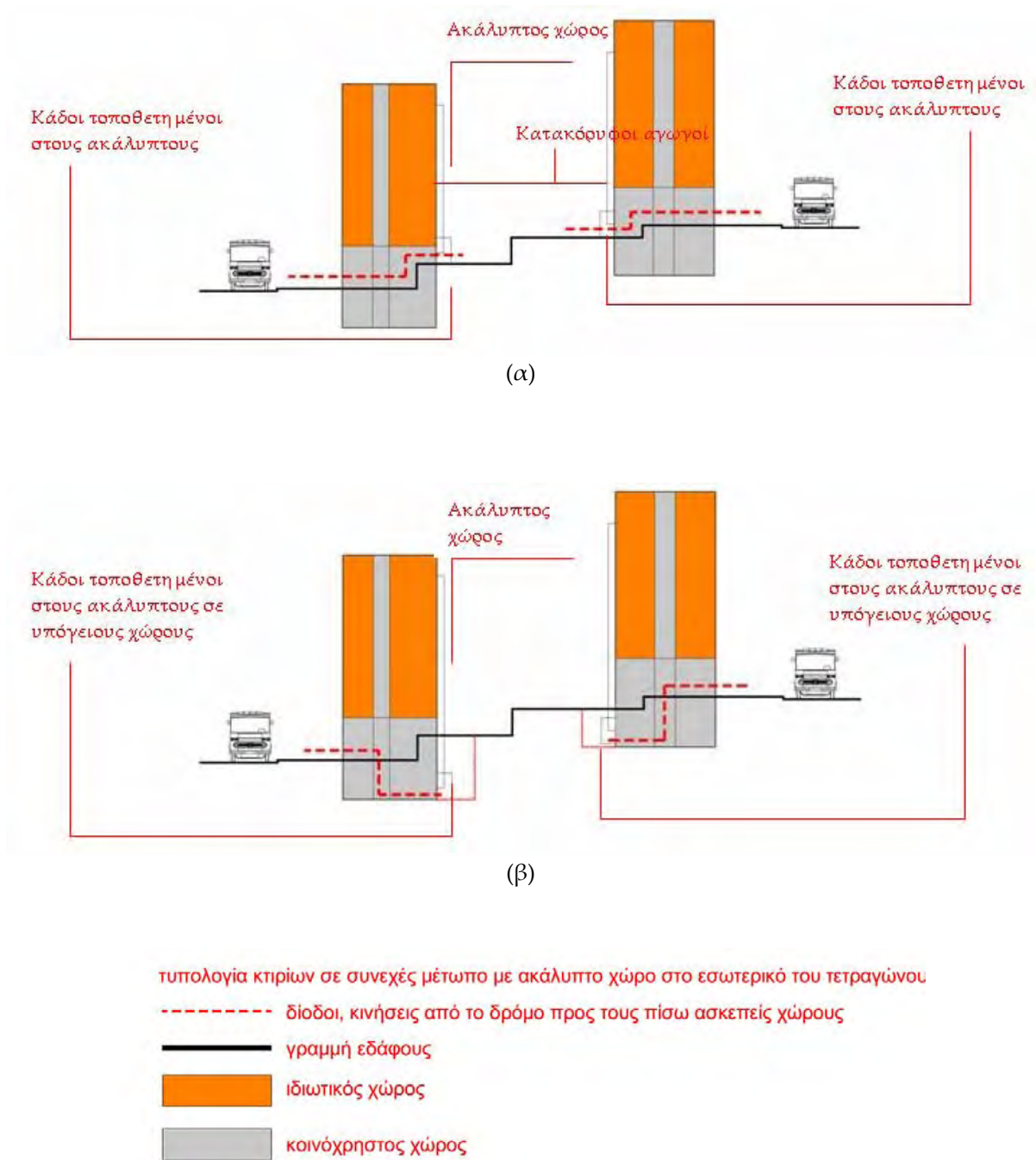
Παρακάτω ακολουθούν κάποιες διαγραμματικές τομές με κάποιες προτεινόμενες επιλύσεις σε ένα τυπικό οικοδομικό τετράγωνο του κέντρου της Θεσσαλονίκης με ακάλυπτο χώρο στο κέντρο του.



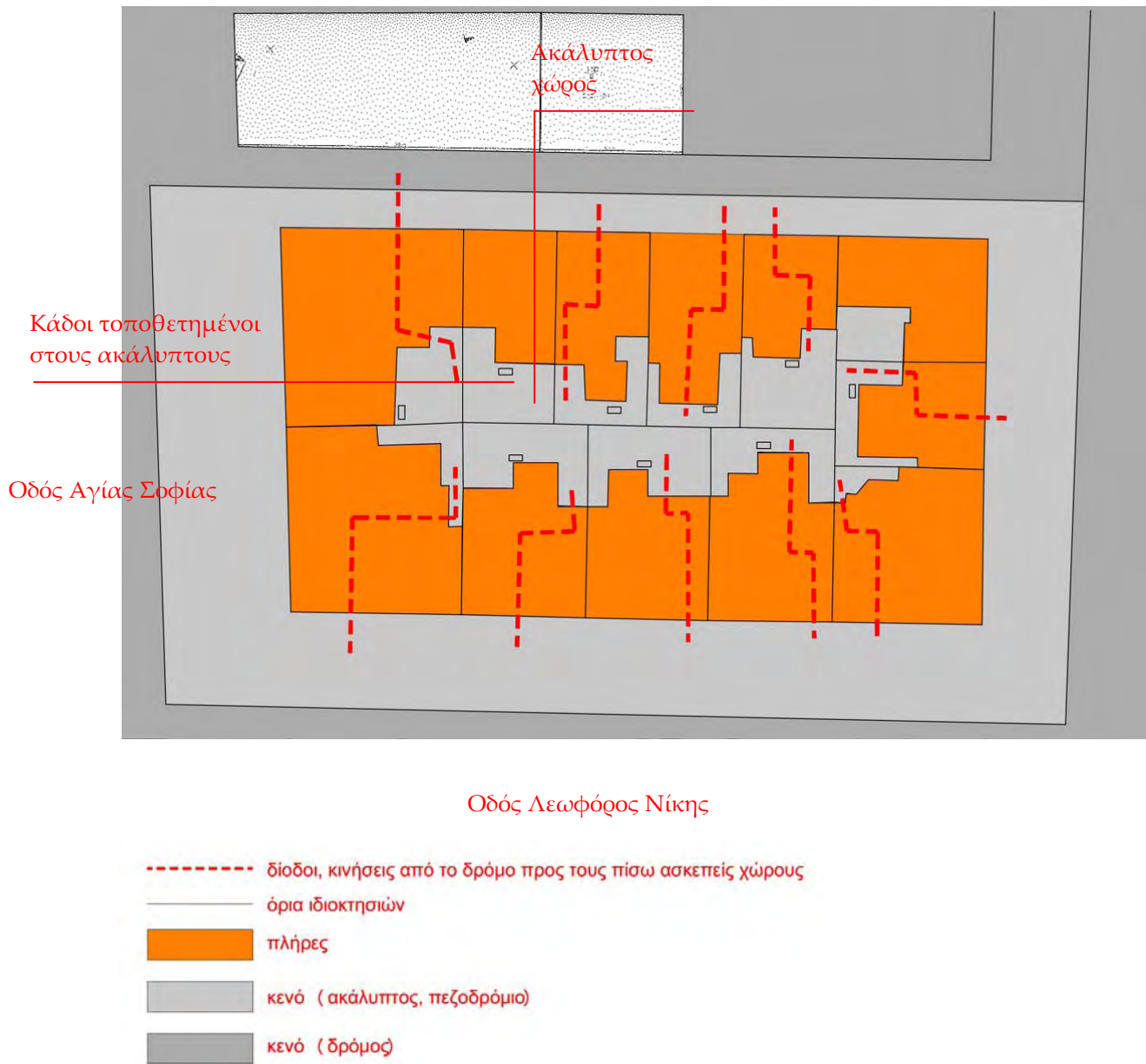
Εικόνα Γ64. Επίλυση τοποθέτησης κάδου μέσα στα κτίρια σε υπόγειους χώρους κάτω από τα πεζοδρόμια.



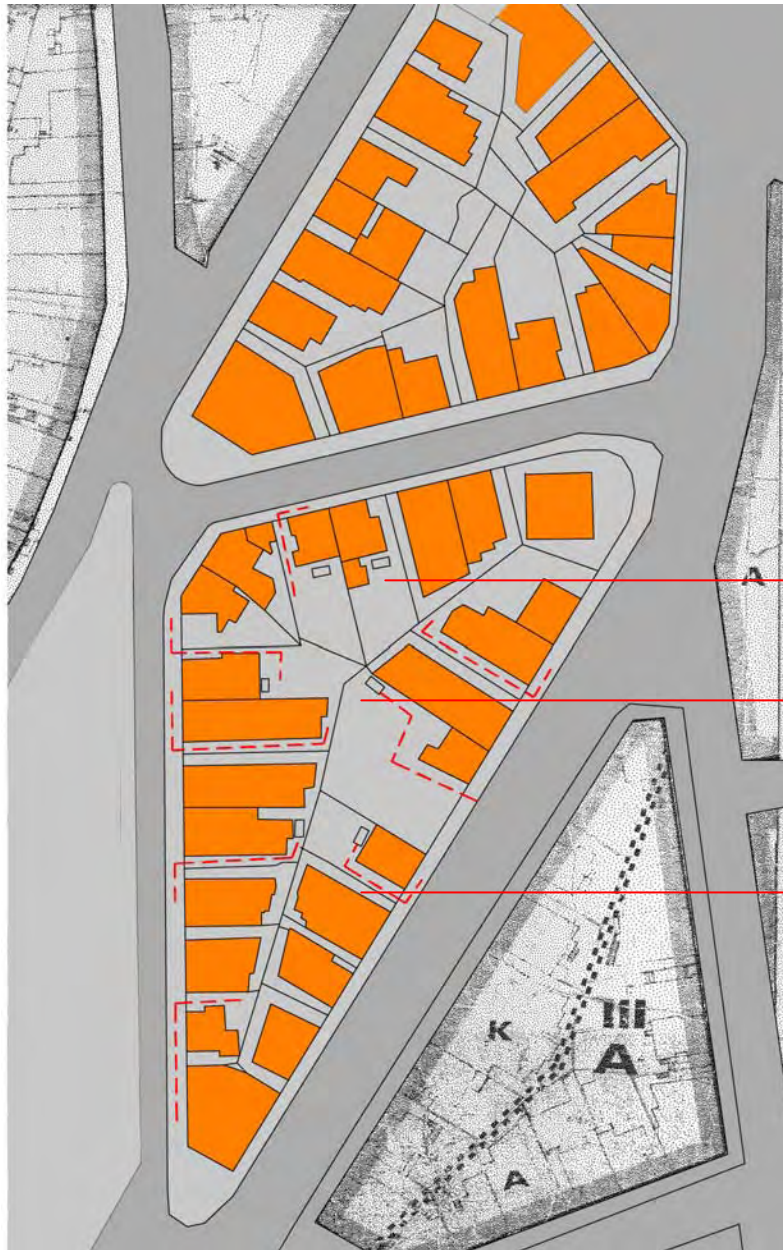
Εικόνα Γ65. Επίλυση τοποθέτησης (α) κάδου-αγωγού μέσα στα κτίρια σε υπόγειους χώρους κάτω από τα πεζοδρόμια και (β) κάδων στα υπόγεια – οπές στο ισόγειο – αγωγοί που καταλήγουν στο υπόγειο και (γ) κάδων στους ακάλυπτους.



Εικόνα Γ66. Επίλυση τοποθέτησης κάδων στους ακάλυπτους (α) με κατακόρυφους αγωγούς και (β) σε χώρους κάτω από το επίπεδο εδάφους, με κατακόρυφους αγωγούς.



Εικόνα Γ67. Διαγραμματική κάτοψη οικοδομικού τετραγώνου στη Λεωφ. Νίκης, κάδοι στους ακάλυπτους



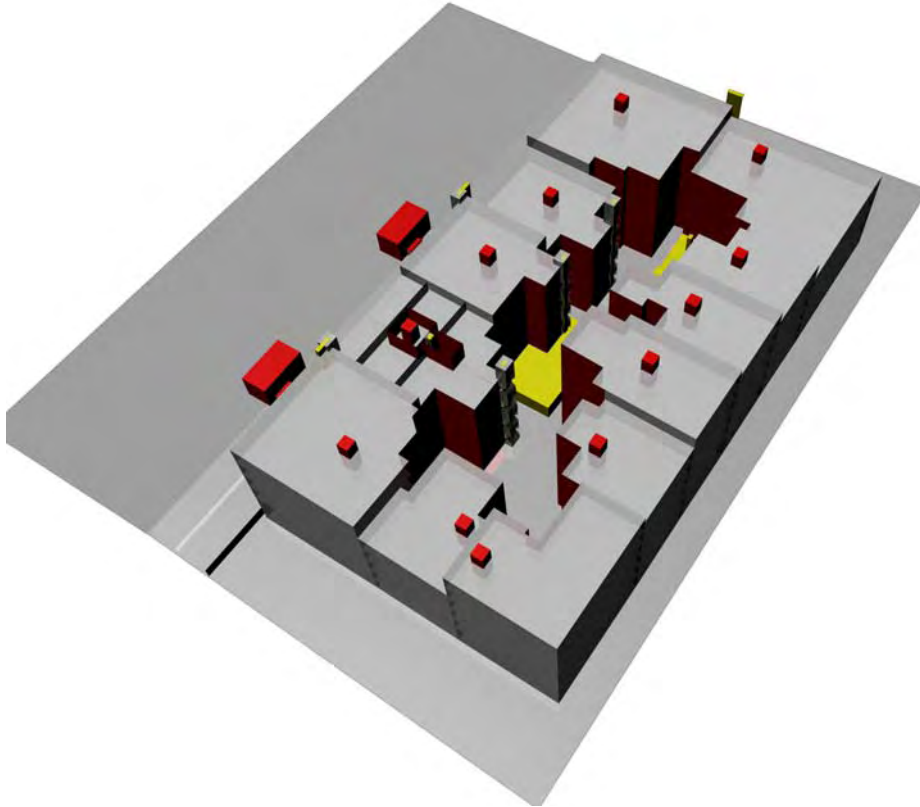
Ακάλυπτος
χώρος

Κάδοι τοποθετημένοι
στους ακάλυπτους

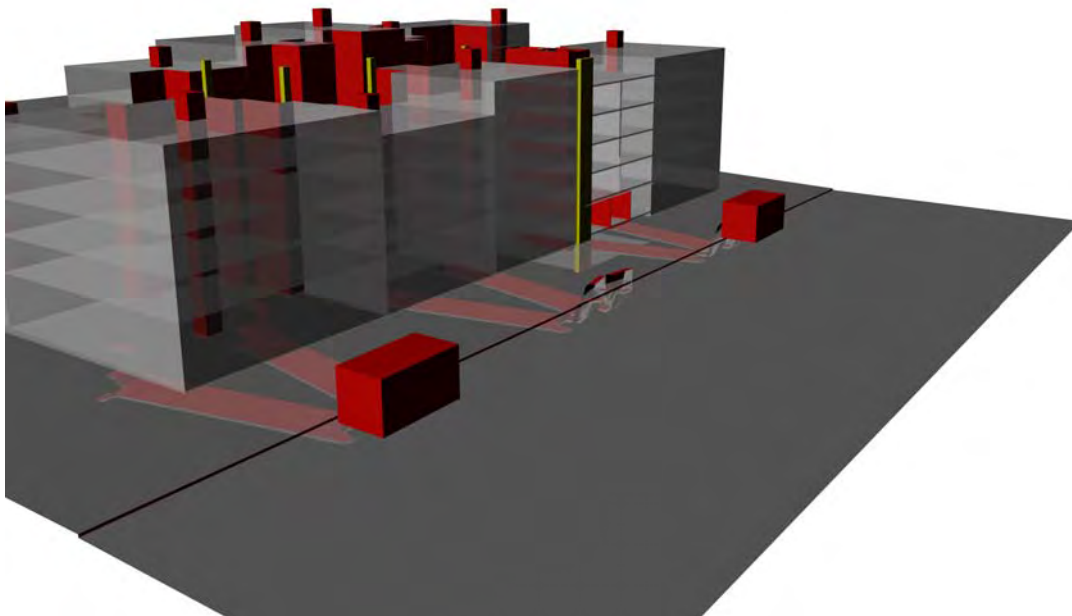
Είσοδος οικοδομής από τα
πλάγια

- δίοδοι, κινήσεις από το δρόμο προς τους πίσω ασκευείς χώρους
- όρια ιδιοκτησιών
- πλήρες
- κενό (ακάλυπτος, πεζοδρόμιο)
- κενό (δρόμος)

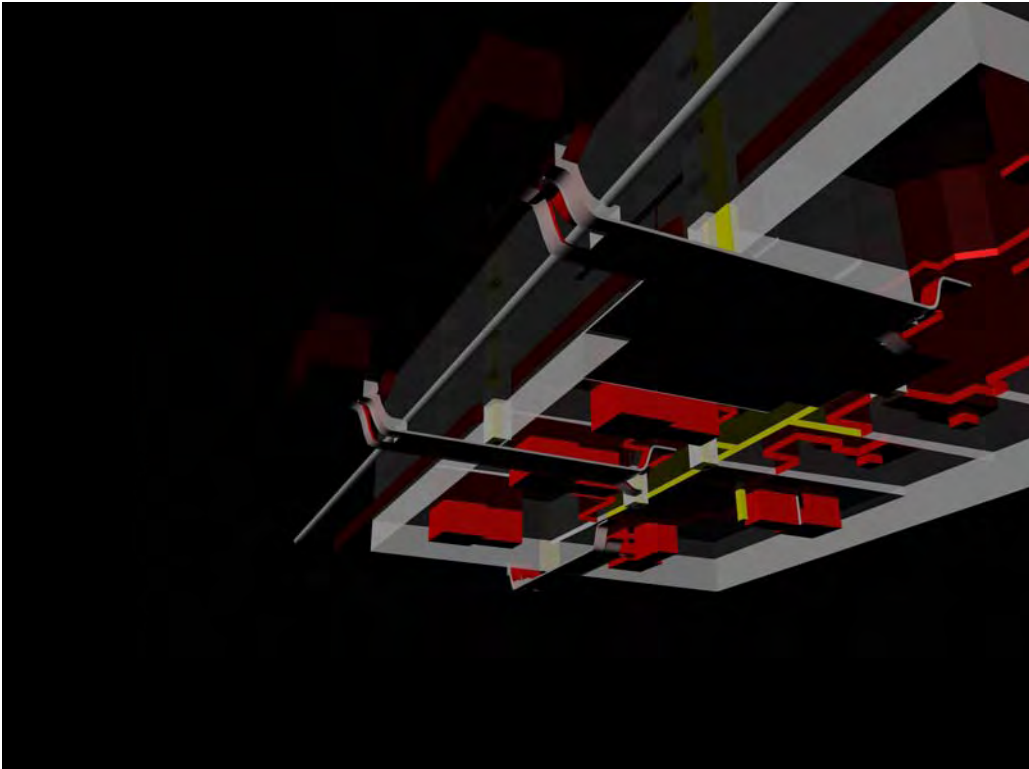
Εικόνα Γ68. Διαγραμματική κάτοψη οικοδομικού τετραγώνου στις 40 Εκκλησιές – Κάδοι μέσα στους ακάλυπτους.



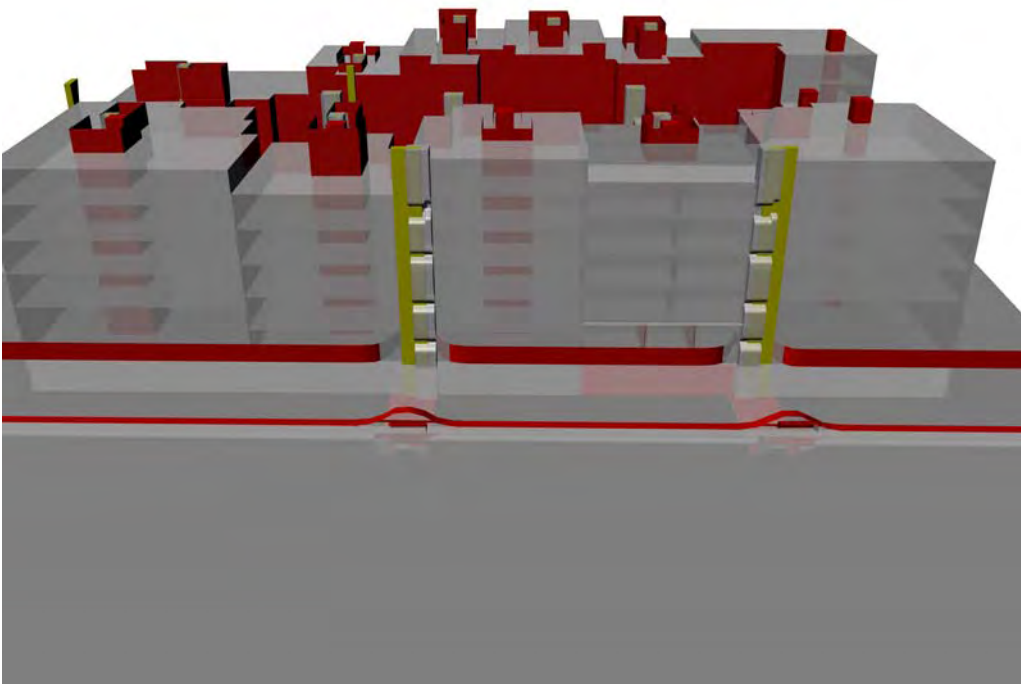
Εικόνα Γ69. Τρισδιάστατη απεικόνιση οικοδομικού τετραγώνου στη Λεωφ. Νίκης – Κάδοι και κατακόρυφοι αγωγοί μέσα στους ακάλυπτους.



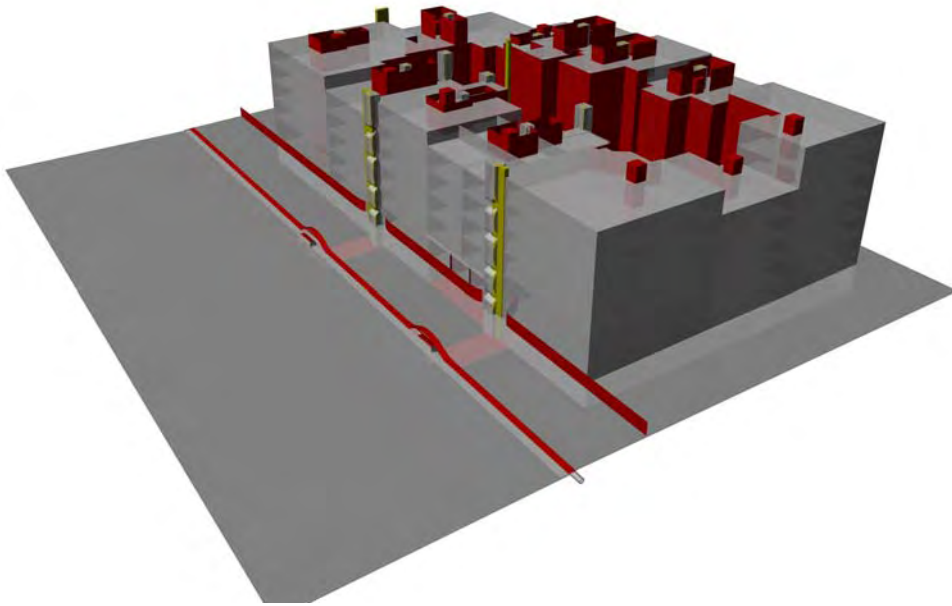
Εικόνα Γ70. Τρισδιάστατη απεικόνιση οικοδομικού τετραγώνου στη Λεωφ. Νίκης – Κάδοι σε υπόγεια κάτω από τα πεζοδρόμια – ένας αγωγός ανά κτίριο – ένα σημείο συλλογής ανά δύο κτίρια.



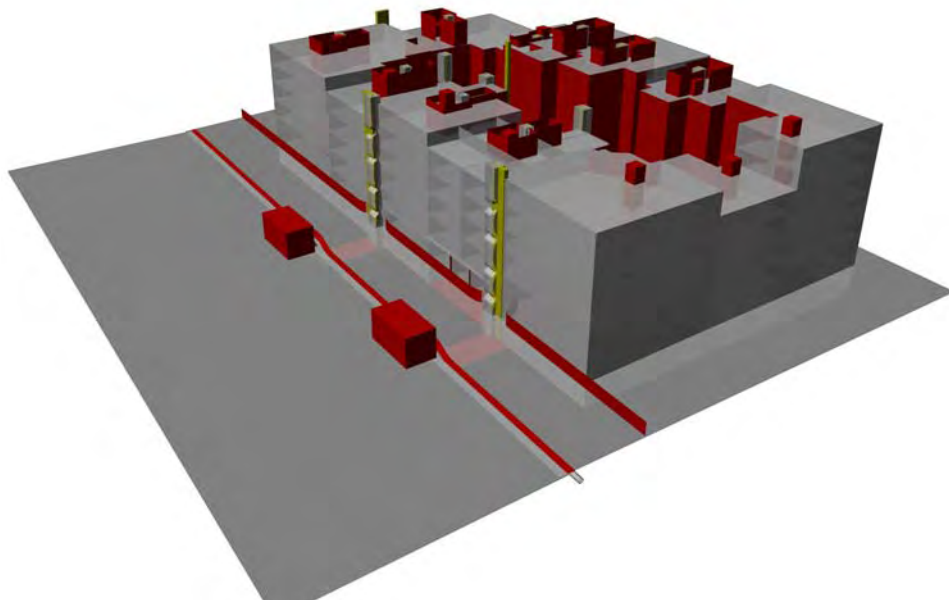
Εικόνα Γ71. Τρισδιάστατη απεικόνιση οικοδομικού τετραγώνου στη Λεωφ. Νίκης – Κάδοι σε υπόγεια κάτω από τα πεζοδρόμια – ένας αγωγός / ένα σημείο συλλογής ανά δύο κτίρια.



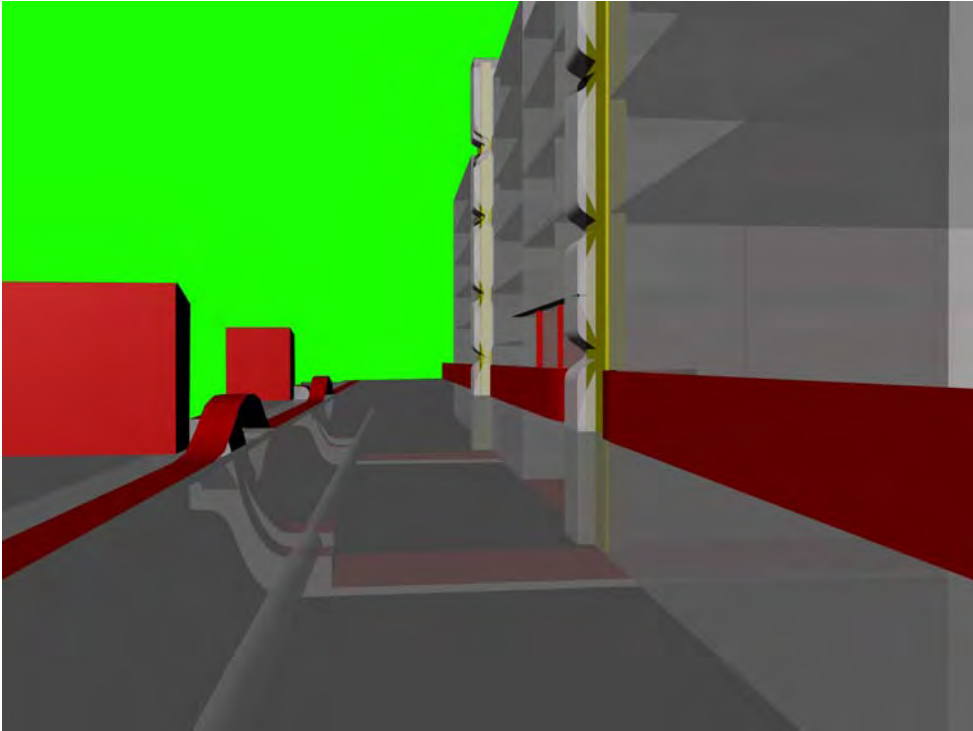
Εικόνα Γ72. Τρισδιάστατη απεικόνιση οικοδομικού τετραγώνου στη Λεωφ. Νίκης – Κάδοι σε υπόγεια κάτω από τα πεζοδρόμια – ένας αγωγός / ένα σημείο συλλογής ανά δύο κτίρια.



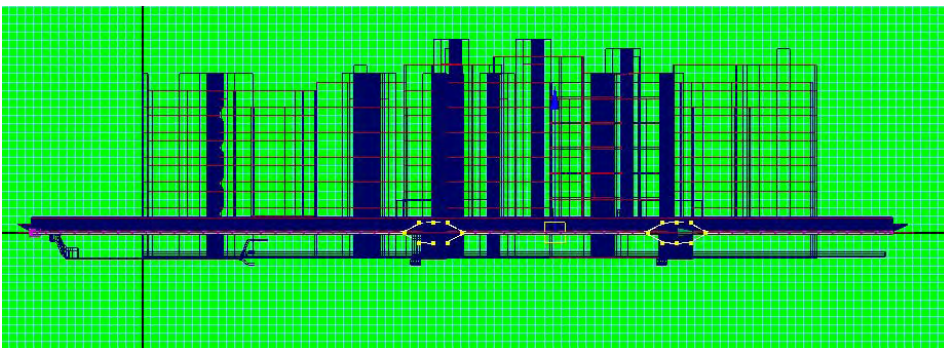
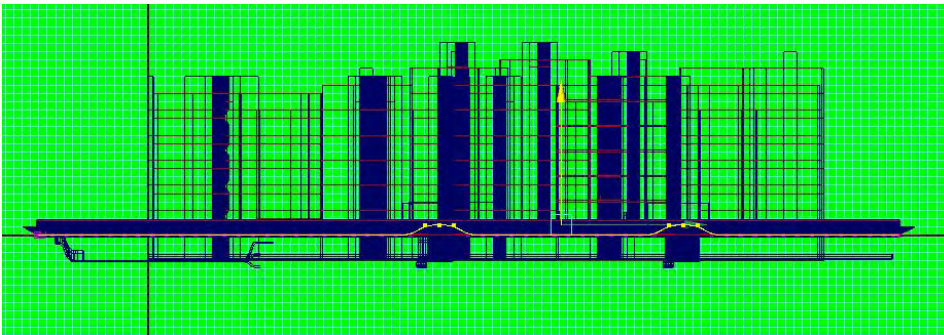
Εικόνα Γ73. Τρισδιάστατη απεικόνιση οικοδομικού τετραγώνου στη Λεωφ. Νίκης – Κάδοι σε υπόγεια κάτω από τα πεζοδρόμια – ένας αγωγός / ένα σημείο συλλογής ανά δύο κτίρια / Οπές στα πεζοδρόμια για στόμια εξαγωγής απορριμμάτων.



Εικόνα Γ74. Τρισδιάστατη απεικόνιση οικοδομικού τετραγώνου στη Λεωφ. Νίκης – Κάδοι σε υπόγεια κάτω από τα πεζοδρόμια – ένας αγωγός / ένα σημείο συλλογής ανά δύο κτίρια / Οπές στα πεζοδρόμια για στόμια εξαγωγής απορριμμάτων – Σύνδεση με απορριμματοφόρα οχήματα.



Εικόνα Γ75. Τρισδιάστατη απεικόνιση οικοδομικού τετραγώνου στη Λεωφ. Νίκης – σε υπόγεια κάτω από τα πεζοδρόμια – ένας αγωγός / ένα σημείο συλλογής ανά δύο κτίρια / Οπές στα πεζοδρόμια για στόμια εξαγωγής απορριμμάτων – Σύνδεση με απορριμματοφόρα οχήματα.



Εικόνα Γ76. Διαγραμματικές οψοτομές οικοδομικού τετραγώνου στη Λεωφ. Νίκης – Κάδοι σε υπόγεια κάτω από τα πεζοδρόμια – ένας αγωγός / ένα σημείο συλλογής ανά δύο κτίρια / Οπές στα πεζοδρόμια για στόμια εξαγωγής απορριμμάτων.



Οικονομικά Εργαλεία Μείωσης της Παραγωγής Απορριμμάτων

Δ1. Οι αρχές της ΕΕ για το περιβάλλον

Η πολιτική της Κοινότητας στον τομέα του περιβάλλοντος στηρίζεται στις παρακάτω αρχές, σύμφωνα με το άρθρο 174 της Συνθήκης ΕΚ [36]:

1. προληπτικής δράσης,
2. προφύλαξης,
3. «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Η ΕΕ διαμόρφωσε τη βάση στην οποία στηρίζεται η δράση της και τα νομοθετήματα της:

- ◆ Βέλτιστη περιβαλλοντική πολιτική είναι η πρόληψη της δημιουργίας της ρύπανσης και των οχλήσεων στην πηγή. Η περιβαλλοντική πολιτική μπορεί και πρέπει να είναι συμβατή με την κοινωνική και οικονομική εξέλιξη.
- ◆ Η τεχνική εξέλιξη πρέπει να συμβαδίζει με την προστασία του περιβάλλοντος και να στοχεύει στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής με το χαμηλότερο κόστος και να είναι συμβατή με την κοινωνική και οικονομική εξέλιξη.
- ◆ Οι επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και στην ποιότητα ζωής θα έπρεπε να λαμβάνονται υπόψη στο πρώιμο στάδιο όλων των τεχνικών σχεδιασμών και διαδικασιών λήψης αποφάσεων. Το περιβάλλον αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα για την οργάνωση και προαγωγή της ανθρώπινης εξέλιξης.
- ◆ Η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων ή της φύσης που προκαλεί σημαντική ζημία στην οικολογική ισορροπία πρέπει να αποφεύγεται.
- ◆ Το επίπεδα της επιστημονικής και τεχνολογικής γνώσης θα πρέπει να βελτιώνεται με στόχο τη διατήρηση και βελτίωση του περιβάλλοντος ενάντια της ρύπανσης και των οχλήσεων.
- ◆ Το κόστος πρόληψης και εξάλειψης των οχλήσεων πρέπει να χρεώνεται στον ρυπαίνοντα.
- ◆ Οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα εντός μίας χώρας δε πρέπει να προκαλούν υποβάθμιση του περιβάλλοντος σε μία άλλη (ενσωματωμένη στη διακήρυξη της Στοκχόλμης, όπως υιοθετήθηκε στη συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το ανθρώπινο περιβάλλον).
- ◆ Η κοινότητα και τα κράτη-μέλη πρέπει να υπολογίζουν στην περιβαλλοντική πολιτική τους το συμφέρον και των αναπτυσσόμενων χωρών.

Δ1.1. Αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»

Η Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη του Φεβρουαρίου του 1986 αναφέρεται ότι η δράση της Κοινότητας για το περιβάλλον έχει ως αντικείμενο τη διατήρηση, την προστασία και τη

βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, τη συμβολή στην προστασία της υγείας των προσώπων και την εξασφάλιση συνετής και ορθολογικής χρησιμοποίησης των φυσικών πόρων [37, 38]. Η συνθήκη του Άμστερνταμ περιέχοντας διατάξεις της συνθήκης του Μάαστριχ του 1992 στο άρθρο 174 αναφέρει: «η πολιτική της κοινότητας στον τομέα του περιβάλλοντος αποβλέπει σε υψηλό επίπεδο προστασίας και λαμβάνει υπόψη την ποικιλομορφία των καταστάσεων στις διάφορες περιοχές της Κοινότητας. Στηρίζεται στις αρχές της προφύλαξης και της προληπτικής δράσης, της επανόρθωσης των καταστροφών του περιβάλλοντος, κατά προτεραιότητα στην πηγή, καθώς και στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο εκδίδοντας δήλωση στις 22 Δεκεμβρίου 1973 πάνω στο πρόγραμμα δράσης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για το περιβάλλον αναφέρεται στην υιοθέτηση μιας κοινής μεθόδου για την εκτίμηση του κόστους των μέτρων αντιρρύπανσης [39]. Η ΕΕ έχει συνάψει συνεργασία με τον Οργανισμό για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (ΟΟΣΑ) για την εκτίμηση του κόστους όσον αφορά στην ρύπανση της ατμόσφαιρας, των υδάτων και την προκαλούμενη από βιομηχανικές δραστηριότητες. Στόχος της συνεργασίας είναι να διερευνηθούν εκείνα τα οικονομικά εργαλεία ώστε να είναι ωθήσουν τον ρυπαίνοντα¹ να πληρώσει χωρίς να βλάψουν του κανόνες της κοινής αγοράς. Στην οδηγία 75/442/ΕΟΚ (άρθρο 11) ορίζεται ότι σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», το κόστος διάθεσης των αποβλήτων, εκτός και αν έσοδα προκύπτουν από την επεξεργασία² αυτών, πρέπει να επωμίζεται στον κάτοχο που θέτει προς συλλογή³ και/ή προηγούμενους κατόχους ή τον παραγωγό του προϊόντος από όπου και προήλθε το απόβλητο [40]. Αντίστοιχα η 75/436/ΕΟΚ αναφέρεται ότι η χρέωση του κόστους για την καταπολέμηση της ρύπανσης στους ρυπαίνοντες οι οποίοι και την προκαλούν, τους ενθαρρύνει να μειώσουν την ρύπανση και τους ωθεί να επιλέξουν προϊόντα ή τεχνολογίες που προκαλούν μικρότερη ρύπανση [41]. Φυσικά ή νομικά πρόσωπα, ιδιωτικού ή δημοσίου δικαίου, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τη συγκεκριμένη ρύπανση, πρέπει να πληρώνουν το κόστος καταπολέμησης αυτής. Στην περίπτωση που ο ρυπαίνοντας δε δύναται να αναγνωριστεί, όπως στις περιπτώσεις «αθροιστικής (συσσωρευτικής) ρύπανσης»⁴ και «ρύπανση αλυσίδας»⁵ τότε το κόστος καταπολέμησης της ρύπανσης χρεώνεται σε εκείνον τον ρυπαίνοντα που κάτω από διαχειριστικό ή νομικό πρίσμα προσφέρει τη βέλτιστη λύση από διαχειριστική και οικονομική σκοπιά και μπορεί να συνεισφέρει αποτελεσματικότερα στη βελτίωση του περιβάλλοντος και αποφεύγεται η επίδραση στον ανταγωνισμό της αγοράς. Τα περιβαλλοντικά πρότυπα και η χρέωση στη βάση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» είναι τα εργαλεία που προσφέρονται στις δημόσιες αρχές για αποτροπή της ρύπανσης. Οι ρυπαίνοντες θα είναι υποχρεωμένοι να πληρώσουν τις επιβαρύνσεις και τις δαπάνες για αντιμετώπιση της προκαλούμενης ρύπανσης, όπως τυχόν επενδύσεις για αντιρρυπαντικές εγκαταστάσεις και εξοπλισμό, εισαγωγή νέων τεχνολογιών και κόστος λειτουργίας υφιστάμενων εγκαταστάσεων. Το συνολικό κόστος για τον ρυπαίνοντα θα πρέπει να εμπεριέχει όλα τα απαραίτητα

¹ Ως «ρυπαίνων» ορίζεται εκείνος ο οποίος άμεσα ή έμμεσα βλάπτει το περιβάλλον ή δημιουργεί συνθήκες που οδηγούν σε περιβαλλοντική ζημία (75/436/ΕΟΚ).

² Η ανάκτηση ή η διάθεση των αποβλήτων.

³ Η συγκέντρωση των αποβλήτων προς το σκοπό της μεταφοράς τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας.

⁴ Ρύπανση προκαλούμενη από διάφορες ταυτόχρονες αιτίες.

⁵ Ρύπανση προκαλούμενη από συνεχόμενες αιτίες.

έξοδα για να επιτευχθεί ένας ποιοτικός περιβαλλοντικός στόχος, συμπεριλαμβανομένης της διοικητικής δαπάνης. Εντούτοις, το κόστος κατασκευής, αγοράς και λειτουργίας των εγκαταστάσεων παρακολούθησης και επίβλεψης της ρύπανσης δύναται να επιβαρύνει τις αρχές. Εξαιρέσεις μπορούν να δικαιολογηθούν στην περίπτωση όπου η εφαρμογή αυστηρών περιβαλλοντικών προτύπων ή επιβολή χρέωσης είναι πιθανόν να οδηγήσει σε διαταραχή της οικονομικής ισορροπίας και η γρήγορη ενσωμάτωση του κόστους αντιρρύπανσης στο κόστος παραγωγής να οδηγήσει στη δημιουργία μεγαλύτερου κοινωνικού κόστους και στην περίπτωση επενδύσεων που έχουν ως στόχο στα πλαίσια πολιτικών, την προστασία του περιβάλλοντος. Για αποφυγή της παραπάνω πιθανότητας, αλλά μόνο για υπάρχουσες εγκαταστάσεις ή προϊόντα, μπορεί να δοθεί χρονική περίοδος προσαρμογής ή/και οικονομική συνδρομή από την Κοινότητα.

Ποικιλία μέτρων και διαδικασιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για βελτίωση ή διατήρηση της ποιότητας του περιβάλλοντος:

- ο νομοθετήματα που αφορούν προϊόντα, διαδικασίες, εκπομπές και απόβλητα, και
- οικονομικά εργαλεία:
 - Φόρος.
 - Επιβάρυνση.
 - Κρατική επιχορήγηση.
 - Απαλλαγή από οφειλή.
 - Συμφωνία με τον ρυπαίνοντα.

Η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων, οι οποίες επηρεάζονται από τις δυνάμεις της αγοράς, μπορούν να ενισχυθούν με την ενσωμάτωση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Με το ψήφισμα του Συμβουλίου της 7ης Μαΐου 1990 σχετικά με την πολιτική ΔΑ κρίθηκε ότι κατά την αξιολόγηση των διαφόρων εναλλακτικών πρόληψης και ΔΑ, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις, και να εξασφαλίζεται η πλήρης εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» και της συνυπευθυνότητας [42]. Η Οδηγία 94/62/EK για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας τονίζει η ανάγκη πληροφόρησης όλων των εμπλεκόμενων στον κύκλο ζωής συσκευασιών και συσκευασμένων προϊόντων «να αποκτήσουν μεγαλύτερη επίγνωση του βαθμού στον οποίο οι συσκευασίες γίνονται απορρίμματα, και ότι, σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», να αποδέχονται την ευθύνη για τα απορρίμματα αυτά», και πρέπει να είναι επαρκώς ενημερωμένοι, ώστε να προσαρμόζουν τη συμπεριφορά και τη στάση τους [43]. Στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», μεταξύ όλων των άλλων, συμπεριλαμβάνεται και η ρύπανση που προκαλείται από την ταφή των αποβλήτων (οδηγία 1999/31/EK για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων) [44].

Η ανάλυση του κόστους-ωφέλειας και η πληροφόρηση είναι σημαντικά βήματα στη διαδικασία ενσωμάτωσης της αρχής στις εκάστοτε πολιτικές. Η κυβερνητική δράση συχνά καθυστερείται από τις ανησυχίες για πιθανές βραχυπρόθεσμες συνέπειες των περιβαλλοντικών πολιτικών ενάντια στην οικονομική ανάπτυξη, την απασχόληση και

την ανταγωνιστικότητα. Σε αυτό το πλαίσιο η χρήση των εργαλείων που βασίζονται στην αγορά (φορολογία, επιβαρύνσεις για τους ρυπαίνοντες, προγράμματα ασφάλειας/ευθύνης και ανταλλάξιμα δικαιώματα εκπομπής ρύπων), τα οποία παρέχουν στη βιομηχανία ευλυγισία να μειώσουν την ρύπανση με τον αποδοτικότερο οικονομικά τρόπο, ενθαρρύνουν την τεχνολογική καινοτομία. Επιπρόσθετα, είναι ο βέλτιστος τρόπος για εσωτερικευση του εξωτερικού κόστους στην κοστολόγηση (σύσταση της 15^{ης} Ιουνίου 2001 [45] και της 26^{ης} Ιουνίου 2003 [46]).

Η πρόληψη και αποκατάσταση των περιβαλλοντικών ζημιών θα πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω της προώθησης της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει», όπως αναφέρεται στη Συνθήκη και σύμφωνα με την αρχή της αειφόρου ανάπτυξης (Οδηγία 2004/35/EK [47]). Σύμφωνα με αυτήν την αρχή, κάθε φορέας εκμετάλλευσης⁶ που προκαλεί περιβαλλοντική ζημία⁷ ή άμεσο κίνδυνο ανάλογης ζημίας (εκτός της περίπτωσης όπου η περιβαλλοντική ζημία είναι αποτέλεσμα συμβάντων εκτός του ελέγχου του φορέα εκμετάλλευσης) θα πρέπει να επωμίζεται το κόστος των απαραίτητων μέτρων πρόληψης⁸ ή αποκατάστασης⁹ (Οδηγία 2004/35/EK).

Δ1.2. Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης

Η ΕΕ με την Οδηγία 96/61/EK [48] του Συμβουλίου (Integrated Pollution Prevention and Control / IPPC), της 24ης Σεπτεμβρίου 1996, στοχεύει στην ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης που προκαλούν κάποιες δραστηριότητες (ενεργειακές βιομηχανίες, παραγωγή και μεταποίηση μετάλλων, εξορυκτική βιομηχανία, χημική βιομηχανία και ΔΑ) [48]. Η οδηγία προβλέπει μέτρα αποφυγής και, όταν αυτό δεν είναι δυνατόν, μείωσης των εκπομπών από τις ανωτέρω δραστηριότητες στην ατμόσφαιρα, το νερό και το έδαφος, και μέτρα για τα απόβλητα, ώστε να επιτευχθεί υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος στο σύνολό του.

Η οδηγία καθορίζει τις θεμελιώδεις υποχρεώσεις οι οποίες πρέπει να τηρούνται για κάθε σχετική βιομηχανική εγκατάσταση, νέα ή ήδη υπάρχουσα. Οι εν λόγω θεμελιώδεις υποχρεώσεις καλύπτουν μια σειρά μέτρων εναντίον της διοχέτευσης ρύπων στο νερό, στον αέρα και στο έδαφος, της παραγωγής αποβλήτων, της κατασπατάλησης υδάτινων και ενεργειακών πόρων και της πρόκλησης περιβαλλοντικών ατυχημάτων. Χρησιμοποιούν ως βάση για την έκδοση αδειών

⁶ Κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο, ιδιωτικού ή δημοσίου δικαίου, το οποίο εκμεταλλεύεται ή ελέγχει την επαγγελματική δραστηριότητα,

⁷ Η ζημία προστατευόμενων ειδών και φυσικών οικοτόπων, ήτοι οποιαδήποτε ζημία έχει σημαντικά δυσμενείς συνέπειες για την επίτευξη ή τη συντήρηση της ευνοϊκής κατάστασης διατήρησης αυτών των οικοτόπων ή ειδών (Οδηγία 2004/35/EK). Ως «ζημία» νοείται η μετρήσιμη δυσμενής μεταβολή φυσικού πόρου ή η μετρήσιμη υποβάθμιση υπηρεσίας συνδεδεμένης με φυσικό πόρο που μπορεί να συμβεί άμεσα ή έμμεσα (Οδηγία 2004/35/EK).

⁸ Ως "προληπτικά μέτρα" νοούνται οποιαδήποτε μέτρα λαμβάνονται για την αντιμετώπιση γεγονότος, πράξεως ή παραλείψεως που προκαλεί επικείμενη απειλή περιβαλλοντικής ζημίας, ούτως ώστε να προληφθεί ή να ελαχιστοποιηθεί η εν λόγω ζημία (Οδηγία 2004/35/EK).

⁹ Οποιαδήποτε δράση, ή συνδυασμός δράσεων, συμπεριλαμβανομένων των ελαφρυντικών ή προσωρινών μέτρων, για την αποκατάσταση, την επανόρθωση ή την αντικατάσταση των φυσικών πόρων ή/και υπηρεσιών που υπέστησαν ζημία, ή την εξασφάλιση εναλλακτικών δυνατοτήτων ισοδύναμων προς τους εν λόγω πόρους ή υπηρεσίες (Οδηγία 2004/35/EK).

εκμετάλλευσης των αντίστοιχων εγκαταστάσεων [48, 49].

Όπως αναφέρει η οδηγία τα κράτη-μέλη μεριμνούν ώστε οι αρμόδιες αρχές να ελέγχουν ότι η εγκατάσταση θα λειτουργήσει κατά τρόπον ώστε:

- α) να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα προληπτικά αντιρροπυπαντικά μέτρα, ιδίως με χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών,
- β) να μην προκαλείται καμία σημαντική ρύπανση,
- γ) να αποφεύγεται η παραγωγή αποβλήτων ή, εάν αυτό δεν είναι δυνατόν, να αξιοποιούνται ή, όταν αυτό είναι τεχνικά και οικονομικά αδύνατο, να διατίθενται με τρόπο που να αποφεύγονται ή να μειώνονται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον,
- δ) η ενέργεια να χρησιμοποιείται αποτελεσματικά,
- ε) να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για να προλαμβάνονται τα ατυχήματα και να περιορίζονται οι συνέπειές τους και,
- στ) να λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα κατά την οριστική παύση των δραστηριοτήτων ώστε να αποφεύγεται κάθε κίνδυνος ρύπανσης και ο χώρος της εκμετάλλευσης να επανευρίσκει ικανοποιητική μορφή.

Η ίδια οδηγία τονίζει την αναγκαιότητα πρόσβασης στις πληροφορίες και συμμετοχής του κοινού στη διαδικασία χορήγησης της άδειας, και ορίζει ότι για την εξασφάλιση αίτησης άδειας για νέες εγκαταστάσεις ή για ουσιαστικές μεταβολές, οι πληροφορίες και τα αποτελέσματα που διαθέτει η αρμόδια αρχή από την παρακολούθηση των απορρίψεων, τίθενται στη διάθεση του κοινού επί κατάλληλο χρονικό διάστημα, ώστε να μπορεί να εκφέρει γνώμη επ' αυτών, πριν η αρμόδια αρχή λάβει σχετική απόφαση.

Η παρούσα οδηγία δεν αφορά τις εγκαταστάσεις ή τμήματα εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούνται για την έρευνα, την ανάπτυξη και την πειραματική δοκιμή νέων προϊόντων και βιομηχανικών μεθόδων.

Όσον αφορά στη ΔΑ [48]:

- ο Εγκαταστάσεις για την εξάλειψη ή την αξιοποίηση των επικίνδυνων αποβλήτων που αναφέρονται στον κανονισμό του άρθρου 1.4 της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ, όπως ορίζονται στα παραρτήματα II Α και II Β (ενέργειες R1, R5, R6, R8 και R9) της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ και στην οδηγία 75/439/ΕΟΚ, ημερησίας δυναμικότητας άνω των δέκα τόνων.
- ο Εγκαταστάσεις καύσης αστικών αποβλήτων, όπως ορίζονται στην οδηγία 89/369/ΕΟΚ, της 8ης Ιουνίου 1989 [45], σχετικά με την πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται από τις νέες εγκαταστάσεις καύσης αστικών απορριμμάτων και στην οδηγία 89/429/ΕΟΚ [46], της 21ης Ιουνίου 1989, σχετικά με τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται από τις νέες εγκαταστάσεις καύσης αστικών απορριμμάτων, με ωριαία δυναμικότητα άνω των τριών τόνων.
- ο Εγκαταστάσεις για την εξάλειψη ακίνδυνων αποβλήτων, όπως ορίζονται στο παράρτημα II Α της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ, στα κεφάλαια D8, D9, με ημερησία δυναμικότητα άνω των 50 τόνων.
- ο Χώροι ταφής που δέχονται άνω των δέκα τόνων ημερησίως ή ολικής χωρητικότητας

άνω των 25 000 τόνων, εκτός από τους χώρους ταφής αδρανών απορριμμάτων.

Ορίζεται η χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών¹⁰ οι οποίες πρέπει να καθορίζονται λαμβάνοντας υπόψη κάποιες παραμέτρους (συνεκτιμώντας το κόστος και το όφελος, τις αρχές της πρόνοιας και της προληπτικής δράσης), μεταξύ αυτών [48]:

- ο Χρησιμοποίηση τεχνικών που παράγουν λίγα απόβλητα.
- ο Χρησιμοποίηση λιγότερο επικίνδυνων ουσιών.
- ο Η εξέλιξη των τεχνικών ανάκτησης και ανακύκλωσης των ουσιών που εκπέμπονται και χρησιμοποιούνται κατά τη διεργασία και, ενδεχομένως, των αποβλήτων.
- ο Οι συγκρίσιμες διεργασίες, εξοπλισμοί ή τρόποι λειτουργίας που έχουν δοκιμαστεί επιτυχώς σε βιομηχανική κλίμακα.
- ο Η τεχνική πρόοδος και η εξέλιξη των επιστημονικών γνώσεων.
- ο Η φύση, οι επιπτώσεις και ο όγκος των συγκεκριμένων εκπομπών.
- ο Η κατανάλωση και η φύση των πρώτων υλών (συμπεριλαμβανομένης του νερού) και η αποτελεσματική χρήση της ενέργειας.
- ο Η ανάγκη πρόληψης ή μείωσης στο ελάχιστο δυνατό των γενικών επιπτώσεων των εκπομπών και των κινδύνων για το περιβάλλον.
- ο Η ανάγκη πρόληψης των ατυχημάτων και μείωσης των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον.

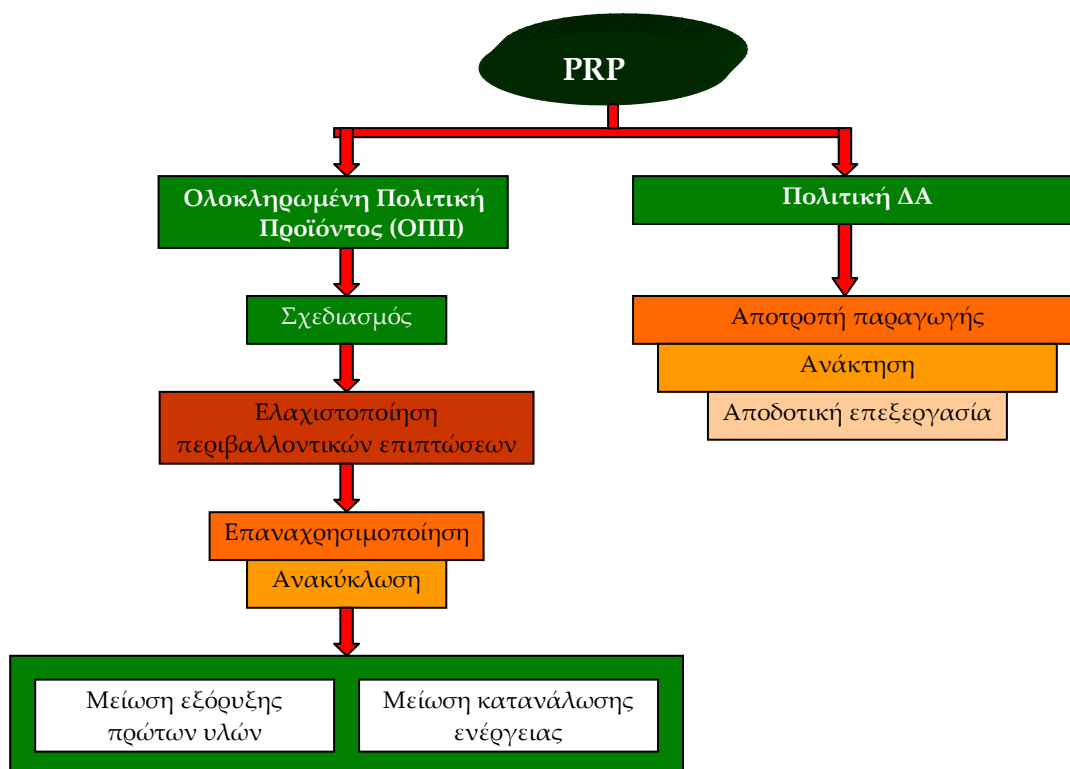
Η οδηγία IPPC ισχύει για τις νέες εγκαταστάσεις από τις 30 Οκτωβρίου 1999, ενώ για τις ήδη υφιστάμενες εγκαταστάσεις, ως τελική προθεσμία πλήρους συμμόρφωσης προς την οδηγία έχει οριστεί η 30ή Οκτωβρίου 2007, εκτός των περιπτώσεων κατά τις οποίες η εκάστοτε εγκατάσταση έχει υποστεί «ουσιαστική μεταβολή» πριν από την εν λόγω ημερομηνία [48]. Η ολοκλήρωση της μεταφοράς των διατάξεων της οδηγίας στο εθνικό δίκαιο έληξε στα τέλη του 2004. Η Ελλάδα έως την θέσπιση της οδηγίας δε διέθετε ολοκληρωμένο σύστημα παροχής αδειών και για το λόγο αυτό εκπόνησε νέα νομοθεσία και νέα ολοκληρωμένα συστήματα χορήγησης αδειών ακολουθώντας κατά γράμμα την οδηγία. Εντούτοις, το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο αποφάσισε κατά της Ελλάδας διότι δεν ανταποκρίθηκε στις υποχρεώσεις βάσει της οδηγίας 84/360/ΕΟΚ [49] σχετικά με την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από βιομηχανικές εγκαταστάσεις επειδή δεν καθόρισε πολιτικές ή στρατηγικές σταδιακής προσαρμογής, σύμφωνα με τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνολογίες, θερμοηλεκτρικού σταθμού στην τοποθεσία Λινοπεράματα.

¹⁰ «Το πλέον αποτελεσματικό και προηγούμενο στάδιο εξέλιξης των δραστηριοτήτων και μεθόδων λειτουργίας που αποδεικνύει την πρακτική ικανότητα συγκεκριμένων τεχνικών να συνιστούν καταρχήν τη βάση των οριακών τιμών εκπομπής για την αποφυγή και, όταν αυτό δεν είναι πρακτικά εφαρμόσιμο, τη γενική μείωση των εκπομπών και των επιπτώσεων για το περιβάλλον στο σύνολό του - στις «τεχνικές» περιλαμβάνονται τόσο η τεχνολογία που χρησιμοποιείται όσο και ο τρόπος σχεδιασμού, κατασκευής, συντήρησης, λειτουργίας και παροπλισμού της εγκατάστασης, - «διαθέσιμες» τεχνικές είναι οι αναπτυχθείσες σε κλίμακα που επιτρέπει την εφαρμογή τους εντός του οικείου βιομηχανικού κλάδου, υπό οικονομικές και τεχνικές βιώσιμες συνθήκες, λαμβανομένων υπόψη του κόστους και των πλεονεκτημάτων, ανεξαρτήτως του αν οι ως άνω τεχνικές χρησιμοποιούνται ή παράγονται εντός του οικείου κράτους μέλους, εφόσον εξασφαλίζεται η πρόσβαση του φορέα εκμετάλλευσης σ' αυτές με λογικούς όρους.» [48].

Δ1.3. Η αρχή της ευθύνης του παραγωγού

Δ1.3.1. Γενικά

Η αρχή της ευθύνης του παραγωγού (Producer Responsibility Principle (PRP)) είναι μία πολιτική κατά την οποία οι παραγωγοί επιφορτίζονται την ευθύνη (φυσική ή οικονομική) για την επεξεργασία και τη διάθεση των μετακαταναλωτικών προϊόντων, η οποία μπορεί να εγκαθιδρύσει κίνητρα προς μείωση των αποβλήτων στην πηγή, να προωθήσει σχεδιασμό προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον και να υποστηρίξει την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση (Εικόνα Δ1). Οι στόχοι της αρχής της ευθύνης του παραγωγού διαχωρίζεται σε δύο επίπεδα: α) η μετάθεση της ευθύνης (μερικώς ή ολικώς) προς τον παραγωγό και μακριά από τις δημοτικές αρχές και β) η παροχή κινήτρων προς τους παραγωγούς σε πρώτο επίπεδο να ενσωματώσουν περιβαλλοντικούς παράγοντες στο σχεδιασμό των προϊόντων τους. Έτσι, πέρα από τις υπόλοιπες περιβαλλοντικές ευθύνες των παραγωγών και εισαγωγέων, προστίθεται και η διαχείριση των προϊόντων τους μετά την κατανάλωση.



Εικόνα Δ1. Πολιτική της PRP.

Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» (PPP) αντιμετωπίζει τον παραγωγό των αποβλήτων (ρυπαίνοντα) και τον επωμίζει με το κόστος διαχείρισης αυτών, ενώ η PRP επεκτείνει την έννοια του «παραγωγού-ρυπαίνοντα» ενσωματώνοντας σε αυτήν και άλλους στην αλυσίδα παραγωγής του προϊόντος που θεωρούνται ότι συμμετέχουν στην ρύπανση του περιβάλλοντος. Η PRP επεκτείνοντας την ευθύνη δίνει στους παραγωγούς κατάλληλα κίνητρα σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του κύκλου ζωής των

προϊόντων τους ώστε να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό τους και την επιλογή των υλικών κατασκευής και παραγωγής [51-53]. Το 1972, ο ΟΟΣΑ, ανακήρυξε την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» ως την κυρίαρχη αναφορικά με την προαγωγή αποτελεσματικής κατανομής των πόρων με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος [51-56].

Δύο είναι τα επίμαχα σημεία της πολιτικής στη βάση της PRP: α) η διαμοιρασμένη ευθύνη (συνυπευθυνότητα) και β) οι στόχοι που συνδέονται με το πρόγραμμα που βασίζεται στην PRP. Ως διαμοιρασμένη ευθύνη εννοείται τελικά ποιος πρέπει να επωμιστεί την ευθύνη ανάμεσα στους εμπλεκόμενους στην αλυσίδα παραγωγής και τον καταναλωτή. Για βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων του προγράμματος όλοι οι φορείς στην αλυσίδα του προϊόντος και στην κοινωνία πρέπει να εμπλακούν. Όλοι, συμπεριλαμβανομένης των καταναλωτών επιτελούν σημαντικό παράγοντα επίδρασης στην πολιτική της PRP. Ως στόχοι που συνδέονται με το πρόγραμμα PRP, νοούνται οι εναλλακτικές ΔΑ που θα υιοθετηθούν (ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση, ανάκτηση ή ταφή).

Η πρόταση του Συμβουλίου για τη χρήση των οικονομικών εργαλείων στην περιβαλλοντική πολιτική τονίζει ότι η αειφόρος και αποδοτική οικονομικά διαχείριση των περιβαλλοντικών πόρων απαιτεί την εσωτερίκευση του κόστους πρόληψης, ελέγχου και ζημίας [57].

Τα κριτήρια λήψης αποφάσεων σχετικά με την περιβαλλοντική πολιτική συμπεριλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

- ο Περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα.
- ο Οικονομική αποδοτικότητα.
- ο Αμεροληψία.
- ο Διαχειριστική επιτευξιμότητα.
- ο Συμφωνία με θεσμικά πλαίσια.
- ο Πολιτική και κοινωνική αποδοχή.
- ο Ρυθμιστικό κόστος συναλλαγών και λειτουργικό κόστος προγράμματος.
- ο Κίνητρα για καινοτομία στα προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον.

Από κοινωνικο-οικονομική και πολιτισμική πλευρά, η λήψη αποφάσεων μπορούν να επηρεαστούν από:

- ο Πολιτικές βλέψεις (π.χ. παρέμβαση στην αγορά).
- ο Περιβαλλοντική πολιτική (π.χ. της ΕΕ).
- ο Πολιτική δομή (π.χ. ομοσπονδία).
- ο Διοικητική και κοινωνική αντίδραση.
- ο Προτεραιότητες στο περιβαλλοντικό πρόβλημα.
- ο Δημόσια στήριξη.
- ο Κατανομή ευθυνών στον οικονομικό τομέα.
- ο Κατανομή ευθυνών στην κρατική μηχανή [52].
- ο Επιτακτικότητα λήψης δράσης.

Δ1.3.2. Οφέλη

Από το 1980 έως το 1997 στις χώρες του ΟΟΣΑ, η συνολική οικιακή κατανάλωση αυξήθηκε κατά 37,5% ενώ η συνολική παραγωγή αποβλήτων κατά 40% (22% αύξηση ανά άτομο), γεγονός που τονίζει την ανάγκη νέων πολιτικών και εφαρμογή παλαιών εντατικά για τον περιορισμό της παραγωγής αποβλήτων και αύξησης της ρύπανσης [51]. Η PRP, με σωστό σχεδιασμό δύναται να αποτρέψει την αύξηση της παραγωγής των αποβλήτων μέσω της αποφυγής της παραγωγής των αποβλήτων. Ανάμεσα στα οφέλη που μπορούν να επέλθουν από την εφαρμογή προγραμμάτων στη βάση της PRP μπορούν να συνοψιστούν ως παρακάτω:

- ο Μείωση των χώρων τελικής διάθεσης και των εγκαταστάσεων καύσης, και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λειτουργία τους.
- ο Μείωση του φόρτου των δημοτικών αρχών για φυσικές και οικονομικές απαιτήσεις για τη ΔΑ που παράγονται από τους δημότες.
- ο Ενίσχυση της ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης.
- ο Βελτίωση της αποσυναρμολόγησης προϊόντων με στόχο την ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση.
- ο Μείωση ή εξάλειψη επικίνδυνων ουσιών στα προϊόντα.
- ο Προαγωγή καθαρότερων τεχνολογιών παραγωγής και προϊόντων.
- ο Μείωση της χρήσης των φυσικών πόρων και των πρώτων υλών - Προαγωγή αποδοτικότερης εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων.
- ο Βελτίωση των σχέσεων μεταξύ κοινοτήτων και επιχειρήσεων.
- ο Παρότρυνση αποδοτικής και ανταγωνιστικής παραγωγικής διαδικασίας.
- ο Προαγωγή και ολοκληρωμένη διαχείριση του περιβάλλοντος δίνοντας έμφαση στον κύκλο ζωής των προϊόντων.
- ο Βελτίωση της διαχείρισης των υλικών.
- ο Μείωση χρήσης ενέργειας.
- ο Μερική χρηματοδότηση του κόστους ΔΑ .
- ο Εσωτερίκευση του κόστους της ΔΑ στη τιμή του προϊόντος.
- ο Δημιουργία οργανωμένου συστήματος συλλογής προϊόντων και αποβλήτων.
- ο Μείωση χρέωσης του κόστους ΔΑ στους δημότες.
- ο Μείωση του κόστους ΔΑ .
- ο Ανάπτυξη καθαρής παραγωγής και προϊόντων, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε προϊόντα με λιγότερα επικίνδυνα συστατικά, να αναπτύξει νέες τεχνολογίες ανακύκλωσης και να βελτιώσει τη διαχείριση των υλικών.

Δ1.3.3. Εργαλεία εφαρμογής της PRP

Τα εργαλεία εφαρμογής της PRP είναι [58]:

➤ Σχήμα επιστροφής προϊόντων (take-back)

Σύμφωνα με το σχήμα αυτό, ο παραγωγός ή ο πωλητής δέχεται επιστροφή του

προϊόντος ή της συσκευασίας αυτού ύστερα από τη χρήση του. Μπορεί να εφαρμοστεί σε συγκεκριμένο προϊόν όπως τα οχήματα, σε κατηγορία προϊόντων, όπως τα προϊόντα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, ή στα απόβλητα, όπως οι συσκευασίες οι οποίες δύναται να επιστραφούν. Το σύστημα αυτό είναι άμεσα συνδεδεμένο με ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση και αποτέλεσε κίνητρο για τους παραγωγούς να επανασχεδιάσουν τα προϊόντα τους ώστε να έχουν θετική αξία το τέλος ζωής τους.

➤ **Οικονομικά εργαλεία**

Σχήμα επιστροφής προκαταβολών (deposit-refund). Σύμφωνα με το σχήμα, πληρώνεται μια προκαταβολή όταν το προϊόν αγοράζεται και εξαργυρώνεται ολικώς ή μερικώς όταν το προϊόν επιστρέφεται σε έμπορο ή εξειδικευμένη εγκατάσταση επεξεργασίας. Παραδοσιακά, το σχήμα αυτό εφαρμόζεται σε γυάλινες συσκευασίες ροφημάτων. Παρόλη την επιτυχία αυτών των συστημάτων λίγες περιπτώσεις επέκτασης τους πέρα από τις συσκευασίες των ροφημάτων έχουν σημειωθεί (μπαταρίες, λάμπες φθορίου, ελαστικά και σακούλες αγοράς).

Η προκαταβολή συνήθως περιλαμβάνει το εμπορικό κόστος της συσκευασίας ή του προϊόντος συν το περιβαλλοντικό κόστος (στην περίπτωση αυτή το κόστος διάθεσης). Η επιστροφή ισούται με το περιβαλλοντικό κόστος που αποφεύχθηκε συν την αξία του αποβλήτου (συσκευασία ή προϊόν).

Στις χώρες του ΟΟΣΑ παρατηρήθηκε ότι η επιστροφή δοχείων από πλαστικό ανήρθε στο 60%, των της μπίρας και αναψυκτικών στο 90-100%, του κρασιού και των αλκοολούχων ποτών κυμαίνεται από 40-80%.

Προπληρωμένα τέλη διάθεσης. Σύμφωνα με το σχήμα προπληρωμένων τελών διάθεσης, χρεώνεται στην τιμή του προϊόντος προκαταβολικά το κόστος για τη συλλογή και διάθεση του μετά το τέλος της κατανάλωσής του.

Φόροι υλικών. Σκοπός είναι να μειωθεί η χρήση των πρώτων υλών ή υλικών που δύσκολα ανακυκλώνονται ευνοώντας δευτερογενή υλικά ή λιγότερο τοξικά. Το σχήμα αυτό αποτελεί οικονομικό εργαλείο κυρίως όταν κύριος στόχος είναι η μείωση στην πηγή. Συμπεριλαμβάνει συνήθως το κόστος για την ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση ή/και ανάκτηση.

Προδιαγραφή για ελάχιστο ανακυκλώσιμο περιεχόμενο. Η προδιαγραφή αποτελεί από μόνη της δείκτης επίτευξης στόχου. Επιπρόσθετα, μπορεί να αποτελέσει κίνητρο ώστε να επιστρέφονται τα υλικά που ανακυκλώνονται ή επαναχρησιμοποιούνται από το προϊόν.

Στον Πίνακα Δ1 συγκρίνονται τα εργαλεία εφαρμογής της EPRP για 3 παραμέτρους: α) μείωση στην πηγή, β) παραγωγή προϊόντων φιλικά προς το περιβάλλον και, γ) επίδραση στη ΔΑ.

Δ1.3.4. Συμπληρωματικά οικονομικά εργαλεία ως προς την EPRP

Συμπληρωματικά με τα οικονομικά εργαλεία της PRP (που στηρίζονται στην ευθύνη του παραγωγού), άλλα εργαλεία μπορούν να συνεισφέρουν στην επίτευξη των στόχων που θέτει η PRP. Συνοπτικά αναφέρονται [58]:

Πίνακας Δ1. Σύγκριση εργαλείων εφαρμογής της PRP.

	Μείωση στην πηγή	Παραγωγή προϊόντων φιλικά προς το περιβάλλον	Επίδραση στη ΔΑ
Σχήμα επιστροφής προϊόντων	√	√	√
Σχήμα επιστροφής προκαταβολών		√	√
Προπληρωμένα τέλη διάθεσης			√
Φόροι υλικών	√	√	√
Προδιαγραφή για ελάχιστο ανακυκλωμένο περιεχόμενο	√	√	

- ο Μοναδιαία κοστολόγηση (πλήρωνε όσο απορρίπτεις – Pay As You Throw (PAYT)).
- ο Πράσινη πολιτική.
- ο Οικολογική σήμανση.
- ο Απαγορεύσεις και φόροι διάθεσης.
- ο Ακύρωση επιδοτήσεων.
- ο Απαγορεύσεις και περιορισμοί στα υλικά.
- ο Απαγορεύσεις και περιορισμοί στα προϊόντα.

Δ2. Συστήματα κοστολόγησης των υπηρεσιών διαχείρισης απορριμμάτων

Η χρέωση των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ συνίσταται από τον υπολογισμό και την είσπραξη αυτών. Θεωρητικά οι επιβαρύνσεις μπορούν να υπολογιστούν ανάλογα με [59]:

(Συστήματα σε ισχύ στις Ευρωπαϊκές χώρες)

1. Παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων ανά ιδιοκτησία.
2. Εισόδημα νοικοκυριού.
3. Μέγεθος οικογενείας.
4. Επιφάνεια ακινήτου.
5. Κατανάλωση νερού.
6. Αξία ακινήτου.
7. Ενιαία σταθερή επιβάρυνση.
8. Δημοτικούς φόρους.

Εναλλακτικά, οι επιβαρύνσεις μπορούν να υπολογιστούν στη βάση των παροχών κοινής ωφελείας:

9. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.
10. Όγκος τηλεφωνικών κλήσεων.
11. Κατανάλωση θερμίδων θέρμανσης.
12. Κατανάλωση φυσικού αερίου.
13. Συνδυασμός των παραπάνω.

Στον Πίνακα Δ2 τα παραπάνω συστήματα κοστολόγησης συγκρίνονται για 4 παραμέτρους:

- ◆ Ευκολία εφαρμογής.
- ◆ Αντιστοίχιση επιβαρύνσεων με την ΠΑ.
- ◆ Ανάγκη ειδικής ενημέρωση των δημοτών.
- ◆ Δημιουργία κινήτρων για μείωση της παραγωγής.

Τα συστήματα κοστολόγησης που εφαρμόζονται στην ΕΕ διαφοροποιούνται αρκετά από χώρα σε χώρα, σε πολλές περιπτώσεις και από πόλη σε πόλη της ίδιας χώρας. Η διαφοροποίηση μεταξύ αυτών βρίσκεται κυρίως σε:

- ◆ Μονάδα υπολογισμού (επιφάνεια ακινήτου, εισόδημα νοικοκυριού, όγκος ΠΑ. κ.λπ.)
- ◆ Δομή χρέωσης.
- ◆ Τρόπος είσπραξης.
- ◆ Ύπαρξη συστήματος επιστροφής χρημάτων για την ανακύκλωση.
- ◆ Υπεύθυνος φορέας για τη διαμόρφωση της επιβάρυνσης (κρατικός ή δημοτικός).
- ◆ Υπεύθυνος φορέας για την επιβολή και συλλογή των επιβαρύνσεων (κρατικός ή δημοτικός).

Βασικές επιβαρύνσεις των δημοτών για τη ΔΑ

Η επιβάρυνση των δημοτών για τη ΔΑ τους, μπορεί να υπολογίζεται στη βάση των παρακάτω κριτηρίων:

- ◆ Άτομο: χρέωση ανά άτομο κάθε νοικοκυριού.
- ◆ ΜΠΑ: χρέωση ανά σάκο, κάδο ή απορριμματοκιβώτιο που χρησιμοποιείται. Στην περίπτωση μεταβλητής χωρητικότητας των ΜΠΑ δύναται η χρέωση να μεταβάλλεται με αυτήν.
- ◆ Ιδιοκτησία: χρέωση ανά ιδιοκτησία.
- ◆ Χαρακτηριστικό ιδιοκτησίας: χρέωση βασισμένη σε χαρακτηριστικό της ιδιοκτησίας (π.χ. ο τύπος (διαμέρισμα ή μονοκατοικία, εντός κέντρου ή όχι), η χρήση (οικιστική, εμπορική ή μικτή), μόνιμη ή προσωρινή χρήση, κ.λπ.). Ο υπολογισμός μπορεί να γίνει με τη χρήση συντελεστή (όπως συμβαίνει επί του παρόντος στην Ελλάδα).

Η δομή της χρέωσης των ανταποδοτικών τελών καθορίζεται από διάφορα κριτήρια:

- (α) Τα έσοδα από τα ανταποδοτικά τέλη πρέπει να καλύπτουν το συνολικό κόστος της διαχείρισης δημοτικών απορριμμάτων,
- (β) το επίπεδο των οικονομικών κινήτρων για τους πολίτες πρέπει να είναι ικανό και αρκετό για ενίσχυση της διαλογής στην πηγή και της μείωσης της ΠΑ, και

Πίνακας Δ2. Σύγκριση συστημάτων κοστολόγησης (1=Μεγάλη, 2=Μέτρια, 3=Μικρή) [59].

Σύστημα κοστολόγησης		Ευκολία εφαρμογής			Αντιστοίχιση ΠΑ στον παραγωγό			Ανάγκη ενημέρωσης δημοτών		Δημιουργία κινήτρων για την προστασία περιβάλλοντος		Διάκριση παραγωγών ανάλογα με την ποσότητα παραγωγής		
		1	2	3	1	2	3	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	1	2	3
Παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων ανά ιδιοκτησία	Βάσει του όγκου			X	X				X	X		X		
	Βάσει του βάρους			X	X				X	X		X		
	Βάσει της συχνότητας			X	X				X	X		X		
Εισόδημα νοικοκυριού			X				X		X		X			X
Αριθμός μελών νοικοκυριού			X				X		X		X			X
Εμβαδόν επιφανείας ακινήτου		X					X		X		X			X
Κατανάλωση νερού ¹¹		X					X		X					X
Αξία ακινήτου		X					X		X		X			X
Ενιαία σταθερή επιβάρυνση		X					X		X		X			X
Δημοτικοί φόροι		X					X		X		X			X
Κατανάλωση ηλ. ενέργειας		X					X		X					X
Όγκος τηλεφωνικών κλήσεων		X					X		X		X			X
Κατανάλωση θερμίδων		X					X		X					X
Κατανάλωση φυσικού αερίου		X					X		X					X

*Τα σκιασμένα κελιά δηλώνουν ότι τα συστήματα που αντιστοιχούν δημιουργούν γενικότερα κίνητρα για την προστασία του περιβάλλοντος και όχι ειδικά για τη μείωση της ΠΑ.

(γ) ο βαθμός επικινδυνότητας ανακριβών προβλέψεων για τη μείωση των απορριμμάτων και την αύξηση των ανακυκλώσιμων θα πρέπει να ελαχιστοποιηθεί, καθώς συνδέεται άρρηκτα με τα προβλεπόμενα έσοδα της υπηρεσίας καθαριότητας.

Δ3. Πολιτικές χρέωσης υπηρεσιών καθαριότητας στην ΕΕ

Στον Πίνακα Δ3 αναλύονται οι νομικές διατάξεις που ισχύουν σε δεκαέξι ευρωπαϊκές χώρες, καθώς και ο εξουσιοδοτημένος φορέας επιβολής και συλλογής των επιβαρύνσεων. Συμπληρωματικά, αναφέρεται και η ύπαρξη νομοθετημάτων προς την κατεύθυνση εφαρμογής συστήματος ΡΑΥΤ, και κατά πόσο έχει τεθεί το συγκεκριμένο σύστημα σε εφαρμογή.

Στις χώρες που εφαρμόζεται η μεταβλητή κοστολόγηση, απαντώνται διάφορα σχήματα χρέωσης. Επιπρόσθετα, σε κάθε χώρα εξετάζονται και άλλες παράμετροι προς συνεκτίμηση όπως το μέγεθος της οικογένειας ή της ιδιοκτησίας, το μίσθωμα, μέτρα κοινωνικής ευημερίας, η αξία ενοικίου, κίνητρα για οικιακή κομποστοποίηση, κ.λπ. (Πίνακας Δ4).

Δ3.1. Ο ιδιωτικός τομέας στη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων

Στην Ελλάδα σήμερα, μόνο το 5% των εργασιών ΔΑ επιτελείται από τον ιδιωτικό τομέα, ενώ αντίθετα στις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ η συνεισφορά του ιδιωτικού τομέα αποτελεί το 30% - 80%. Η είσοδος του ιδιωτικού τομέα στο χώρο μπορεί να στοιχίσει σε θέσεις εργασίας των εργαζομένων των ΟΤΑ, ενώ είναι πιθανό οι ιδιώτες εργολήπτες να μειώσουν την ποιότητα των υπηρεσιών όπως προσφέρονται από το δημόσιο τομέα. Η εμπειρία όμως από τις άλλες χώρες της ΕΕ, έχει δείξει ότι οι ιδιωτικές εταιρείες σε συνεργασία και υπό την επίβλεψη των δημοσίων αρχών, μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες διαχείρισης υψηλής ποιότητας με δυνατότητα σημαντικής μείωσης τους κόστους. Στις περισσότερες των περιπτώσεων, οι ιδιωτικές εταιρείες δεν υποκαθιστούν όλο το έργο ΔΑ (ιδιαίτερα στους μεγαλύτερους δήμους) αλλά αναλαμβάνουν αυτοτελείς τομείς δραστηριότητας (όπως την αποκομιδή συγκεκριμένων περιοχών, συλλογή ειδικών ανακυκλώσιμων υλικών, μπαζών, ογκωδών απορριμμάτων, διαχείριση μονάδων ανακύκλωσης, σταθμών μεταφόρτωσης, ΧΥΤΑ, κ.λπ.) [60]. Με την είσοδο των ιδιωτικών εταιρειών, αναπτύσσονται περαιτέρω τομείς που άπτονται των κλασικών υπηρεσιών ΔΑ (ανακύκλωση-συμπεριλαμβανομένης της κομποστοποίησης, μονάδες διάθεσης). Η ανάληψη υπηρεσιών από ιδιωτικές εταιρείες θα οδηγήσει αναμφισβήτητα σε μείωση του συνολικού κόστους διαχείρισης και σε ορθολογικοποίησή του, με βάση την αρχή της ανταποδοτικότητας.

Μέσω της συνεργασίας δημοσίου φορέα με τον ιδιωτικό αποτελεί αποτελεσματική λύση για την εκτέλεση έργων και την παροχή υπηρεσιών προς τους πολίτες. Η εμπειρία και η τεχνογνωσία ανταλλάσσεται μεταξύ των φορέων. Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο λειτουργούν οι Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα, μέσω των οποίων οι

ο δημόσιος τομέας δεν επιβαρύνεται άμεσα για την εκτέλεση των έργων και την παροχή των υπηρεσιών και μοιράζεται τους κινδύνους και ο ιδιωτικός τομέας ωφελείται από την λήψη προς εκτέλεση περισσότερων έργων.

Πίνακας Δ3. Αρμοδιότητα των τοπικών αρχών να επιβάλουν επιβαρύνσεις [61, 62].

ΧΩΡΑ	ΡΑΥΤ	ΝΟΜΙΚΗ ΒΑΣΗ
Γερμανία	√	Συνταγματικές διατάξεις που συμπληρώνονται από τη νομοθεσία των ομόσπονδων κρατιδίων.
Αυστρία	√	Άρθρο 8, παράγραφος 5 του συνταγματικού νόμου χρηματοδότησης του 1948 (τροποποιημένος το 1966): η νομοθεσία των ομόσπονδων κρατιδίων εξουσιοδοτεί τους δήμους να χρεώνουν επιβαρύνσεις. Αυτή η νομοθεσία ορίζει τα απαραίτητα στοιχεία των επιβαρύνσεων και ειδικά το ανώτερο ύψος.
Βέλγιο	√	Συνταγματικές διατάξεις που συμπληρώνονται από την τοπική νομοθεσία.
Δανία	√	Άρθρο 48 του "Νόμου Προστασίας του Περιβάλλοντος" του 1998: "Το τοπικό συμβούλιο μπορεί να καθορίσει τις επιβαρύνσεις των δημοτών για τη ΔΑ για να καλύψει τις δαπάνες για: [...] αποκομιδή των αποβλήτων [...]".
Ισπανία		Άρθρο 25, παράγραφος 1 του νόμου 10/1998 της 21ης Απριλίου 1998: Οι δημόσιες αρχές μπορούν να καθιερώσουν τα οικονομικά, χρηματικά και φορολογικά μέσα ώστε να προωθήσουν την πρόληψη, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και άλλες μορφές ανάκτησης των αποβλήτων.
Φινλανδία	√	Άρθρα 28 και 29 νόμου για τα απόβλητα 1072 της 3ης Δεκεμβρίου 1993: "Οι δήμοι έχουν το δικαίωμα να συλλέξουν ένα φόρο αποβλήτων για να καλύψουν τις δαπάνες της ΔΑ και των σχετικών στόχων που οργανώνονται από αυτούς", "Οι γενικές παράμετροι για τη ρύθμιση του φόρου αποβλήτων είναι ο τύπος, η ποιότητα και η ποσότητα των αποβλήτων".
Γαλλία	√	Άρθρο 14, παράγραφος 2, του νόμου αριθ. 74-1129 της 30ης Δεκεμβρίου 1974: "Δήμοι, σύνδεσμοι δήμων και τοπικά δημόσια ιδρύματα αρμόδια για την αποκομιδή των απορριμμάτων μπορούν να καθιερώσουν επιβάρυνση των δημοτών για τη ΔΑ βασισμένη στην κλίμακα της παρεχόμενης υπηρεσίας."
Ελλάδα		Άρθρο 1, παράγραφος 1 του νόμου 25/1975: Τα τέλη καθαριότητας και ηλεκτροφωτισμού υπολογίζονται βάση του εμβαδού της επιφανείας του ακινήτου πολλαπλασιαζόμενο με συντελεστές υπολογισμού που καθορίζονται από τα δημοτικά συμβούλια.
Ιρλανδία	√	Οι τοπικές αρχές μπορούν να επιβάλλουν τις επιβαρύνσεις των δημοτών για τη ΔΑ.
Ιταλία	√	Άρθρο 49 του διατάγματος αριθ. 22 της 5ης Φεβρουαρίου 1997: Οι δαπάνες της διαχείρισης των δημοτικών αποβλήτων καλύπτονται από τους δήμους με τη θέσπιση μιας διβάθμιας επιβάρυνσης για τη ΔΑ.
Λουξεμβούργο	√	Άρθρο 15 του νόμου της 17ης Ιουνίου 1997: Οι φόροι για τις παρεχόμενες ΥΔΑ πρέπει να είναι ανάλογες του τύπου, του βάρους και του όγκου των αποβλήτων.

Πίνακας Δ4. Παράμετροι για τη μεταβλητή κοστολόγηση [61].

ΧΩΡΑ	Όγκος	Συχνότητα	Βάρος	Άλλες εξεταζόμενες παράμετροι
Γερμανία	+++	++	+	Μέγεθος νοικοκυριού, επιφάνεια ακινήτου, κοινωνικά κριτήρια, πάγια επιβάρυνση
Αυστρία	+++	++	*	Κίνητρα για την κομποστοποίηση, επιφάνεια ακινήτου, πάγια επιβάρυνση
Βέλγιο	+++	+	*	Μέγεθος νοικοκυριού, επιφάνεια ακινήτου, κοινωνικά κριτήρια, πάγια επιβάρυνση
Δανία	+++	+	*	Κίνητρα για την κομποστοποίηση, μίσθωμα, πάγια επιβάρυνση
Φινλανδία	+++	++	+	Μέγεθος του νοικοκυριού, μίσθωμα κατοικίας
Γαλλία	+++	+	*	Μέγεθος του νοικοκυριού, μίσθωμα κατοικίας, κοινωνικά κριτήρια
Ιρλανδία	+++	*	*	Πάγια επιβάρυνση
Λουξεμβούργο	+++	+	*	Μέγεθος του νοικοκυριού, πάγια επιβάρυνση
Ολλανδία	+++	++	*	Μέγεθος του νοικοκυριού, μίσθωμα κατοικίας, πάγια επιβάρυνση
Σουηδία	+++	+++	+	Επιφάνεια ακινήτου, μίσθωμα κατοικίας
Ελβετία	+++	++	+	Μέγεθος νοικοκυριού, επιφάνεια ακινήτου, μίσθωμα κατοικίας

Επεξήγηση συμβόλων:

+++ διαδεδομένη εφαρμογή

++ λιγότερο διαδεδομένη χρήση

+ περιπτώσεις εφαρμογής

* Σπάνια περίπτωση εφαρμογής ή καμία πληροφορία διαθέσιμη

Ο θεσμός των ΣΔΙΤ καθιερώθηκε στην Ελλάδα με την ψήφιση του Ν. 3389/2005 [63] και σύμφωνα με αυτόν ο ιδιωτικός φορέας αναλαμβάνει την ευθύνη για την εφαρμογή/κατασκευή και λειτουργία του έργου ή της υπηρεσίας και την εκμετάλλευσή του/της για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, στοχεύοντας στη βελτίωση της ποιότητας των παρεχομένων υπηρεσιών, στην παροχή της τεχνογνωσίας και των μεθόδων του ιδιωτικού τομέα προς το δημόσιο, στην ενίσχυση των παραγωγικών επενδύσεων, αλλά και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Οι ΣΔΙΤ αναπτύσσονται σε αρκετά κράτη-μέλη της ΕΕ, η οποία έχει εκδώσει «Πράσινη Βίβλο», η οποία περιγράφει την επικρατούσα κατάσταση όσον αφορά παρόμοιες πρακτικές. Σύμφωνα με στοιχεία της ΚΕΔΚΕ, μέχρι σήμερα έχουν εκφράσει

ενδιαφέρον 83 ΟΤΑ για 87 έργα, τα οποία δεν αφορούν βασικές υποδομές όπως η ΔΑ¹².

Δ4. Σύστημα «Πληρώνεις όσο απορρίπτεις» - Pay As You Throw (PAYT)

Δ4.1. Εισαγωγή

Η ΔΑ αποτελεί μία σημαντική συνιστώσα του ευρύτερου προβλήματος "ρύπανση περιβάλλοντος". Η ορθολογική ΔΑ επιτάσσει την εγκαθίδρυση συστημάτων διαχείρισης που διασφαλίζουν την ασφαλή και συστηματική συλλογή, προσωρινή αποθήκευση και μεταφορά τους, την οικονομική διαφάνεια, την αποδοτικότητα-παραγωγικότητα των υπηρεσιών, όσο και τη συνεργασία φορέα και πολίτη με σκοπό την αμεσότερη ευόδωση των προσπαθειών.

Ένας τύπος της μεταβλητής κοστολόγησης των ΥΔΑ είναι το σύστημα Pay-As-You-Throw (PAYT- Πληρώνεις όσο απορρίπτεις)¹³, το οποίο αποτελεί μία προσέγγιση της ΔΑ και της χρέωσης των αντίστοιχων υπηρεσιών, στη βάση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» και της αρχής της «ευθύνης του παραγωγού», η οποία συνδέει άμεσα τις υπηρεσίες που παρέχονται στο δημότη για τη ΔΑ του με «ανταποδοτική χρέωση» ανάλογη με τα απορρίμματα που θέτει προς συλλογή, ανάλογη της ρύπανσης που προκαλεί στο περιβάλλον και το μέγεθος των υπηρεσιών που δέχεται.

Το κόστος της παροχής ΥΔΑ αυξάνει σταθερά κατά την τελευταία δεκαετία. Οι ΟΤΑ πρέπει να ακολουθήσουν μία στρατηγική προς επίτευξη της ορθολογικής χρήσης και της εξοικονόμησης ενέργειας αφού λάβουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες της περιοχής τους και των κατοίκων της συνεισφέροντας με αυτόν τον τρόπο στην ενδυνάμωση του κοινού στόχου της προστασίας του περιβάλλοντος καθώς και την απόκτηση οικονομικών οφελών. Έτσι, οι αρμόδιοι φορείς δύναται να ρυθμίσουν το κόστος μέσω μιας σειράς μέτρων, αλλάζοντας τη δομή των παρεχόμενων υπηρεσιών και ενθαρρύνοντας τη μείωση της ΠΑ. Προϋποθέσεις για το παραπάνω είναι ο ορθός υπολογισμός του κόστους και η «δίκαιη» επιβάρυνση για τις προσφερόμενες υπηρεσίες ΔΑ και την προστασία του περιβάλλοντος. Με αυτόν τον τρόπο για όσους είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένοι, είναι ευνόητη η επιλογή της κατά περίπτωση βέλτιστης διαχειριστικής δυνατότητας. Για όλους τους υπόλοιπους απαιτούνται κατάλληλοι μηχανισμοί που θα τους ωθήσουν στην κατεύθυνση αυτή. Η κεντρική διοίκηση σε επίπεδο νομαρχίας, περιφέρειας και κράτους θα πρέπει να στοχεύουν κοινώς και να υποστηρίζουν την προσπάθεια των ΟΤΑ και των πολιτών με τα κατάλληλα κίνητρα.

Είναι σαφές από τα παραπάνω ότι η δίκαιη και αντικειμενική κοστολόγηση των ΥΔΑ δε μπορεί να επιτευχθεί εάν δεν αναπτυχθούν ολοκληρωμένοι μηχανισμοί εκτίμησης του συνολικού διαχειριστικού κόστους. Η ανακύκλωση, η επεξεργασία και τα διάφορα

¹² <http://news.kathimerini.gr>.

¹³ Στη ξένη βιβλιογραφία συναντάται ως «Variable Rate Pricing (VRP)» και «Unit Pricing».

μέτρα μείωσης της ΠΑ έχουν ένα πρόσθετο επενδυτικό και λειτουργικό κόστος, για την εξασφάλιση του οποίου η χώρα μας βρίσκεται σε ένα σταυροδρόμι εξελίξεων. Η επιτυχία τους όμως θα αποφορτίσει και θα μειώσει το κόστος της διαχείρισης των λοιπών απορριμμάτων (υπολειμμάτων), επιτυγχάνοντας άμεση ανάκτηση κόστους και συμβάλλοντας στη μείωση του ολικού κόστους διαχείρισης.

Στους παραπάνω μηχανισμούς κοστολόγησης πρέπει να συνεκτιμάται το λεγόμενο «εξωτερικό» κόστος που προκαλείται από τη ΔΑ στη βάση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει». Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατόν να λαμβάνεται υπόψη η περιβαλλοντική επιβάρυνση στα διάφορα στάδια ΔΑ, που κάθε άλλο παρά αμελητέα είναι για το κοινωνικό σύνολο. Η αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει" πρεσβεύει την ελαχιστοποίηση-αποφυγή ΠΑ μέσω άμεσης αντιστοίχισης της πραγματικής παραγόμενης ποσότητας απορριμμάτων κάθε νοικοκυριού με τα επιβαρύνσεις για τις ΥΔΑ. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το ΡΑΥΤ, οι επιβαρύνσεις για τις ΥΔΑ οφείλουν να είναι ανάλογες της ποσότητας που παράγει το κάθε νοικοκυριό (μεταβλητή κοστολόγηση) και όχι πάγιας ετήσιας χρέωσης ανάλογα με τα τετραγωνικά μέτρα του ακινήτου που ισχύει σήμερα στην Ελλάδα.

Η εφαρμογή ενός συστήματος μεταβλητής δίνει μια νέα προοπτική στους ΟΤΑ για τη ΔΑ. Ένα πρόγραμμα ΡΑΥΤ μπορεί να διαφοροποιείται ανάλογα με τον τρόπο συλλογής των απορριμμάτων, τη μονάδα και το σύστημα χρέωσης των τελών καθαριότητας. Η αντιστοίχιση της χρέωσης στον παραγωγό δύναται να γίνει είτε με αναγνώριση του χρήστη ή του ΜΠΑ και η χρέωση βασίζεται συνήθως στον όγκο ή το βάρος της παραγωγής. Αν και λειτουργούν διαφορετικά μεταξύ τους, τα σχήματα αυτά διέπονται από ένα κοινό καθοριστικό χαρακτηριστικό: κάτοικοι που πετάνε περισσότερο, πληρώνουν περισσότερο συνυπολογίζοντας και το εξωτερικό κόστος.

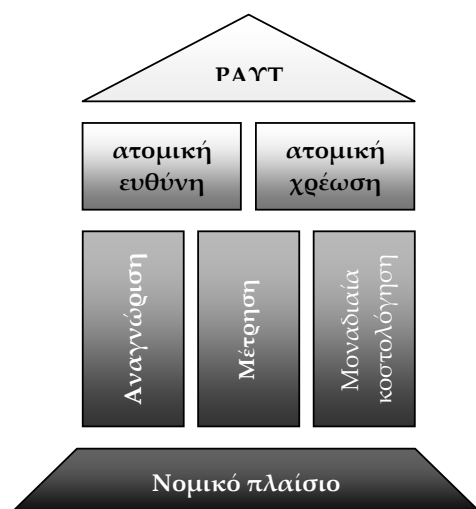
Το σύστημα ΡΑΥΤ, που τελικά θα υιοθετηθεί εξαρτάται από τους εκάστοτε αρμόδιους φορείς και τις επικρατούσες συνθήκες (οικονομικές, κοινωνικές, χωροταξικές, κ.λπ.) στο δήμο μελέτης. Σε πολλές περιπτώσεις εφαρμογής του ΡΑΥΤ, οι αρμόδιοι επέλεξαν συνδυασμούς των παραπάνω λύσεων, θεωρώντας ότι ήταν καταλληλότεροι για την τοπική επικρατούσα πραγματικότητα. Πριν την εφαρμογή ενός συστήματος ΡΑΥΤ είναι απαραίτητο να διενεργηθεί εκτενής έρευνα επάνω στα απορρίμματα που παράγονται (σύσταση και ποσότητα) και ανάλυση των οικονομικών των υπηρεσιών καθαριότητας, καθώς και των παραμέτρων που πιθανόν θα επηρεάσουν τις σχετικές αποφάσεις.

Κατά τη διαδικασία μελέτης, σχεδιασμού και υλοποίησης ενός προγράμματος ΡΑΥΤ, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σε βασικούς παράγοντες, όπως είναι ο τύπος των παρεχόμενων υπηρεσιών, το κόστος, τα ενδεχόμενα συμπληρωματικά προγράμματα, το επίπεδο των αναγκαίων διοικητικών αλλαγών και ο βαθμός στον οποίο οι κάτοικοι θα υποστηρίξουν ή θα αντιταχθούν στο νέο πρόγραμμα. Ενισχυτικά ως προς την επιτυχή εφαρμογή ενός προγράμματος ΡΑΥΤ δρα και ο τρόπος χρέωσης των τελών διάθεσης. Το κόστος για την τελική διάθεση των απορριμμάτων πρέπει να είναι μεταβλητό, δηλαδή να υπολογίζεται ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που έχουν τελικό προσορισμό τον ΧΥΤΑ. Έτσι, μείωση της ποσότητάς τους θα έχει ως αποτέλεσμα μείωση του μεταβλητού κόστους για τη διάθεση των απορριμμάτων και

επομένως μείωση της χρέωσης των δημοτών, ενισχύοντας το ρόλο του οικονομικού κινήτρου. Στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης, η χρέωση των ΟΤΑ που διαθέτουν τα απόβλητα τους στο ΧΥΤΑ Ταγαράδων, συνίσταται σε παρακράτηση ποσοστού 2% επί των τακτικών εσόδων τους. Το ως άνω σύστημα είναι προφανώς εκτός της λογικής της ανταποδοτικότητας, μη παρέχοντας δέλεαρ προς περιορισμό της ροής απορριμμάτων.

Δ4.2. Βασικά χαρακτηριστικά και στόχοι

Τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος ΡΑΥΤ αποτελούν (Εικόνα Δ2) [61]:



Εικόνα Δ2. Δομή εφαρμογής ΡΑΥΤ [61].

- Η *αναγνώριση του παραγωγού* στη βάση της περιβαλλοντικής ευθύνης και της αρχής της ευθύνης του παραγωγού, τελευταίου κατόχου των απορριμμάτων. Σύμφωνα με τον επιμερισμό της ευθύνης, οι δημότες αποτελούν σημαντικό κρίκο στην αλυσίδα «παραγωγή-διανομή-εμπόριο-κατανάλωση» που οδηγεί σε ΠΑ και πρέπει να αναλάβουν το δικό τους κομμάτι στην συλλογική ευθύνη.
- Η *μέτρηση της χρήσης των ΥΔΑ*, με μεταβλητές την ποσότητα των απορριμμάτων που θέτονται προς συλλογή (βάρος ή όγκος) ή τη συχνότητα χρήσης των συγκεκριμένων υπηρεσιών.
- Η *κοστολόγηση των παρεχόμενων ΥΔΑ* και η αντίστοιχη μοναδιαία τιμολόγηση, με μονάδα χρέωσης την ποσότητα των απορριμμάτων που θέτονται προς συλλογή (βάρος ή όγκος) ή τη συχνότητα χρήσης των συγκεκριμένων υπηρεσιών.

Προκειμένου να ακολουθηθούν οι διαδικασίες απαιτείται στέρεο νομοθετικό πλαίσιο. Η Ευρωπαϊκή πολιτική για το περιβάλλον θέτει τις θεμελιώδεις αρχές στήριξης του συστήματος ΡΑΥΤ δίνοντας προτεραιότητα στη μείωση των απορριμμάτων και θέτοντας ως εργαλεία την περιβαλλοντική ευθύνη, την ευθύνη του παραγωγού, την

αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και τους κοινοτικούς στόχους για την ανάκτηση υλικών από τα απορρίμματα.

Το σύστημα ΡΑΥΤ, μέσα από το πρίσμα της Κοινοτικής πολιτικής και της μεταβλητής χρέωσης στοχεύει σε [40, 43, 47, 48, 64, 65]:

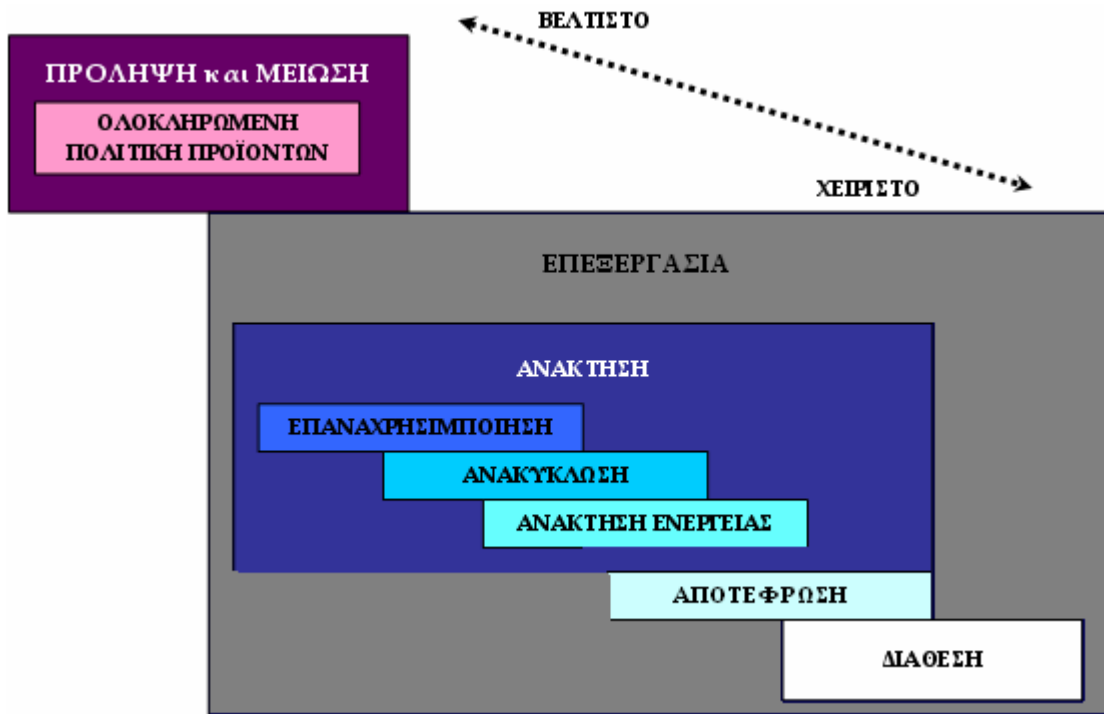
- ♦ Μείωση των σύμμεικτων απορριμμάτων που θέτονται προς συλλογή και άρα που καταλήγουν στην τελική διάθεση (ταφή) μέσω της μείωσης της παραγωγής στην πηγή, της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης.
- ♦ Προστασία των φυσικών πόρων εξοικονομώντας πρώτες ύλες μέσω της ανάκτησης υλικών, της επαναχρησιμοποίησης και των έξυπνων αγορών από τον καταναλωτή/παραγωγό απορριμμάτων με άμεση προτροπή για προαγωγή της Ολοκληρωμένης Πολιτικής Προϊόντος και ενίσχυση της αρχής της ευθύνης του παραγωγού σε όλα τα επίπεδα, από την «κούνια στον τάφο» του κύκλου ζωής του προϊόντος.
- ♦ Δικαιότητα και αμεροληψία στη χρέωση των ΥΔΑ προς το κοινωνικό σύνολο, κατανέμοντας την ευθύνη για την προστασία του περιβάλλοντος «ισόνομα» και «ισότιμα» με την αναπροσαρμογή και εξισορρόπηση των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ.
- ♦ Καταμερισμός των ευθυνών για τη ρύπανση του περιβάλλοντος σε όλους του «υπεύθυνους» για αυτήν.
- ♦ Προώθηση της γενικής ιδέας της προστασίας του περιβάλλοντος.
- ♦ Παρότρυνση των νοικοκυριών να αποφύγουν την ΠΑ ή να ελαχιστοποιήσουν την ποσότητα αυτών που παράγουν και καταλήγουν σε ταφή, ακολουθώντας την ιεραρχία των δυνατοτήτων ΔΑ (Εικόνα Δ3).

Τα επιτυχή αποτελέσματα του ΡΑΥΤ επιβεβαιώνονται από τη συνεχή του ανάπτυξη και την απήχηση που είχε σε διάφορους δήμους παγκοσμίως. Συγκεκριμένα στις ΗΠΑ, όπου η πρώτη περίπτωση εφαρμογής του ΡΑΥΤ συναντάται στη δεκαετία του '70, ο αριθμός των πόλεων που έχουν ήδη εφαρμόσει σχήμα ΡΑΥΤ ξεπερνούσε τις 6.000 το 2006 (Εικόνα Δ4) [66].

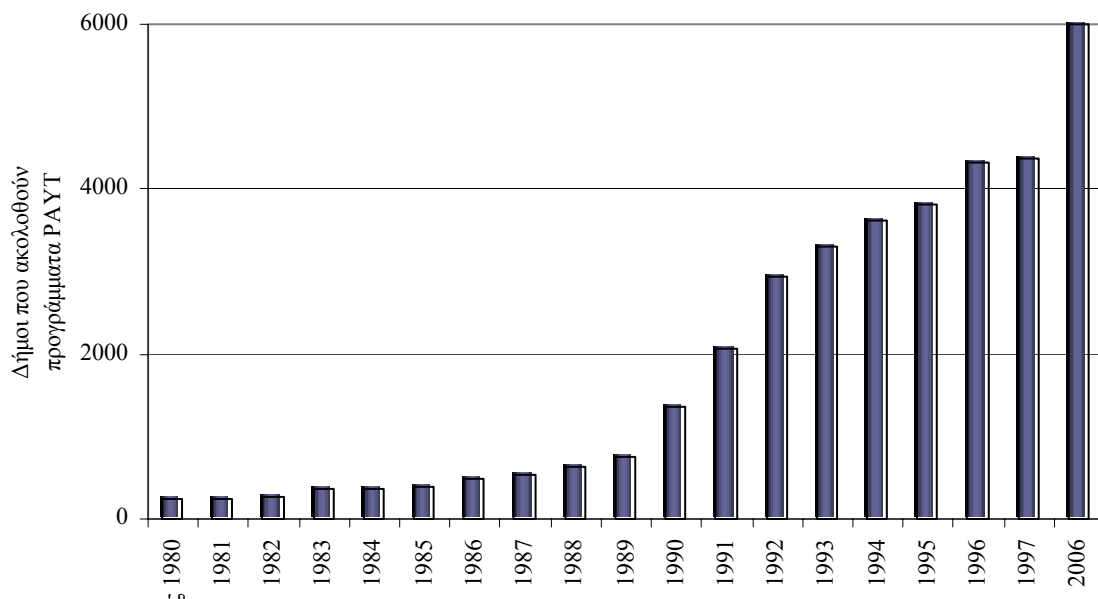
Σύμφωνα με το ΡΑΥΤ, η αυξομείωση των δαπανών ΔΑ μεταφέρεται στους δημότες με αναλογικό και αμερόληπτο τρόπο απέναντι στο δημότη. Μέσω της μεταβαλλόμενης επιβάρυνσης, ο δημότης αρχίζει να αντιλαμβάνεται ή τουλάχιστον να αναζητάει την αιτία της μεταβολής.

Δ4.3. Οφέλη και προβλήματα-εμπόδια εφαρμογής

Οι περιβαλλοντικές ανησυχίες σε σχέση με την αύξηση των απορριμμάτων, νομικές απαιτήσεις από την πλευρά των τοπικών αρχών και η δίκαιη και αμερόληπτη αντιμετώπιση των πολιτών είναι βασικοί κινητήριοι μοχλοί για την εισαγωγή του ΡΑΥΤ. Εντούτοις, τα πιθανά οφέλη από την εφαρμογή του έρχονται αντιμέτωπα με διάφορα προβλήματα-εμπόδια (Πίνακας Δ5).



Εικόνα Δ3. Ιεράρχηση εναλλακτικών ΔΑ.



Εικόνα Δ4. Ανάπτυξη συστημάτων PAYT στις ΗΠΑ από το 1980 έως το 2006 [66].

Δ4.3.1. Οφέλη

Από τις περιπτώσεις εφαρμογής συστημάτων PAYT, διακρίνονται τα εξής πλεονεκτήματα αυτού του προγράμματος (Πίνακας Δ5) [61, 66-68]:

Πίνακας Δ5. Πιθανά προκύπτοντα οφέλη και προβλήματα-εμπόδια κατά την εφαρμογή ενός συστήματος ΡΑΥΤ [61, 66-68].

Οφέλη	Προβλήματα-εμπόδια
Ενίσχυση της ιεραρχίας της ΔΑ	Πιθανή αύξηση της ΠΔ απορριμμάτων
Αύξηση της συμμετοχής των πολιτών στις προσπάθειες αποφυγής και μείωσης των απορριμμάτων (διαλογή στην πηγή/ κομποστοποίηση)	Αβέβαια έσοδα των υπηρεσιών για τα απορρίμματα εξαιτίας της αβέβαιης ΠΑ με συνέπεια την αύξηση των χρεώσεων
Εγκαθίδρυση πιο δίκαιων συστημάτων χρέωσης απορριμμάτων για τους πολίτες	Αυξημένες δαπάνες ενημέρωσης και εκπαίδευσης
Μείωση κόστους τελικής διάθεσης	Αυξημένη επένδυση για τον εξοπλισμό
Αύξηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών καθαριότητας	Πιθανή αύξηση των διοικητικών και των λειτουργικών δαπανών
Μεγαλύτερη διαφάνεια της υπηρεσίας και συνεπακόλουθη προώθηση μιας πιο αξιόπιστης δημόσιας εικόνας των υπηρεσιών καθαριότητας	Πιθανή άδικη χρέωση για τους πολίτες χαμηλού εισοδήματος
Μεγαλύτερη σύλληψη ανακυκλώσιμων και αυξημένα έσοδα από τις πωλήσεις τους	Εμπόδια για την εφαρμογή σε πολυκατοικίες
Αύξηση του ενδιαφέροντος των πολιτών σε περιβαλλοντικά θέματα	Αβέβαιη και ενδεχομένως ανεξέλεγκτη αντίδραση των πολιτών
Μείωση της αρνητικής επίδρασης των απορριμμάτων στο περιβάλλον	Πολιτικές επιφυλάξεις ή αντιστάσεις

Ελαχιστοποίηση-αποφυγή της παραγωγής των απορριμμάτων. Από περιπτώσεις εφαρμογής συστημάτων ΡΑΥΤ στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής προκύπτει ότι κατά μέσο όρο η μείωση ΠΑ κυμαίνεται από 14% έως 27% [69]. Οι πολίτες παρακινούνται από τα οικονομικά κίνητρα που θέτει το ΡΑΥΤ, οδηγούνται προς [61, 67, 68]:

α) Αποφυγή της ΠΑ, μεταβάλλοντας την καταναλωτική συμπεριφορά τους ώστε να αγοράζουν προϊόντα σε οικολογικές συσκευασίες, αναγκάζοντας τις παραγωγικές και μεταποιητικές εταιρίες να ακολουθήσουν.

Οι ελαφρώς μειωμένες ποσότητες παραγόμενων απορριμμάτων συσκευασίας, σε περιπτώσεις εφαρμογής συστήματος ΡΑΥΤ, μπορούν να θεωρηθούν ως δείκτης περιβαλλοντικής συνείδησης και καταναλωτικής συμπεριφοράς. Ωστόσο, επιστημονικά, η συσχέτιση αυτή δεν έχει επιχειρηθεί να επιβεβαιωθεί.

β) Διαλογή στην πηγή, ώστε να μειώσουν τα απορρίμματα που θέτουν προς συλλογή και για τα οποία επιβαρύνονται οικονομικά. Απαραίτητες προϋποθέσεις επιτυχίας του οικονομικού κινήτρου είναι:

- η ύπαρξη χώρου και η δυνατότητα ΠρΑ των ανακτώμενων υλικών εντός των κατοικιών,
- η ύπαρξη ενεργών προγραμμάτων ανάκτησης υλικών (ανακύκλωσης, κομποστοποίησης, συστήματος επιστροφής φιαλών, κ.λπ.), που δε θέτουν περιορισμούς στην ποσότητα των ανακτώμενων υλικών που μπορούν να συλλεχθούν και είναι προσβάσιμα από όλους τους πολίτες. Στην πλειοψηφία των

περιπτώσεων εφαρμογής προγραμμάτων PAYT, τα υλικά που διαχωρίζονταν στην πηγή, είναι το χαρτί, τα υλικά ελαφριάς συσκευασίας (Light Weight Packaging (LWP)), το οργανικό κλάσμα και τα ογκώδη αντικείμενα.

Η συνεισφορά της αποφυγής των απορριμμάτων στη μείωση της παραγωγής, υπολογίστηκε από τη μελέτη διαφόρων προγραμμάτων PAYT στην Ευρώπη, 5-15%. Η ποσότητα διαχωρισμένου LWP στη Δρέσδη το 2001 έφτασε σε 34 κιλά ανά πολίτη [61].

Προσοχή πρέπει να δοθεί στην περίπτωση ογκομετρικού σχήματος PAYT (δηλαδή χρέωσης με τον όγκο των απορριμμάτων που βγάζει για αποκομιδή ο πολίτης), όπου υπάρχει πιθανότητα συμπίεσης των απορριμμάτων στον κάδο από τον πολίτη.

Αύξηση της συμμετοχής των πολιτών σε προγράμματα ανακύκλωσης (και κομποστοποίησης). Η ανακύκλωση (και η κομποστοποίηση) αποτελούν για τους πολίτες ευκαιρίες μείωσης της ποσότητας των απορριμμάτων που βγάζουν για συλλογή. Σύμφωνα με την Αμερικανική Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος (EPA), έχουν επιτευχθεί βαθμοί αύξησης της συμμετοχής στην ανακύκλωση από 32% έως 59% σε δήμους της ΗΠΑ που έχουν ήδη εφαρμόσει συστήματα PAYT [69].

Μείωση των δαπανών τελικής διάθεσης εξαιτίας της μείωσης της ΠΑ. Η μείωση των απορριμμάτων προς τελική διάθεση ή επεξεργασία, ως συνέπεια των προσπαθειών διαλογής στην πηγή και αποφυγής απορριμμάτων, μειώνει το κόστος αποκομιδής, αλλά και το κόστος τελικής διάθεσης και επεξεργασίας. Η μείωση αυτή αντισταθμίζει κατά κάποιον τρόπο τις επενδύσεις που απαιτούνται στο πρώτο στάδιο εφαρμογής του συστήματος PAYT.

Στο δήμο Laussa, το 2001 εφαρμόστηκε πρόγραμμα PAYT. Κατά το πρώτο έτος εφαρμογής, τα απορρίμματα προς τελική διάθεση (ή επεξεργασία) μειώθηκαν κατά 40% και η επιβάρυνση των νοικοκυριών άγγιξε μείωση της τάξης του 20%. Ο φορέας διαχείρισης χρέωνε τις ΥΔΑ με 0,24 ευρώ ανά συλλεγόμενο κιλό, τιμή που ήταν επαρκής για πλήρης ανάκτηση των ετήσιων δαπανών [61, 70].

Περιορισμός των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Λιγότερα απορρίμματα σημαίνει μικρότερη ρύπανση του περιβάλλοντος.

Ενίσχυση της ιεραρχίας των πρακτικών ΔΑ . Το PAYT προωθεί την ιδέα της μείωσης των απορριμμάτων στην πηγή και την ανακύκλωση ή κομποστοποίηση των παραγομένων απορριμμάτων.

Δικαιότερο σύστημα χρέωσης των ΥΔΑ στους πολίτες. Οι πολίτες πληρώνουν μόνο για τις υπηρεσίες που δέχονται, πάντα ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που παράγουν.

Αναβάθμιση του ενδιαφέροντος για περιβαλλοντικά ζητήματα - Συμμετοχή πολιτών. Μέσω της μεταβλητής κοστολόγησης των ΥΔΑ γνωστοποιείται έμμεσα το κόστος της δημοτικής ΔΑ . Οι δημότες αναγνωρίζοντας την επίδραση που έχει η διάθεση των απορριμμάτων στο περιβάλλον, έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν τη συμβολή τους μειώνοντας ταυτόχρονα τα επιβαρύνσεις για τις ΥΔΑ που τους αντιστοιχούν.

Προώθηση μιας θετικής δημόσιας εικόνας των ΥΚ. Οι διεργασίες κοστολόγησης και χρέωσης είναι πλέον πιο διαφανείς, πέραν του ότι ο τρόπος χρέωσης των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ είναι πιο δίκαιος για το δημότη.

Τα παραπάνω οφέλη είναι κατά κανόνα εφικτά μόνο **υπό την προϋπόθεση** σωστής οργάνωσης της υπηρεσίας και πάντα με τη συνδρομή ενεργών προγραμμάτων ανακύκλωσης και κομποστοποίησης.

Δ4.3.2. Εμπόδια-προβλήματα

Πέραν από τα πιθανά εντυπωσιακά οφέλη, μπορεί η εφαρμογή ενός συστήματος ΡΑΥΤ να δημιουργήσει επιπρόσθετα προβλήματα ή να συναντήσει σημαντικά ανασταλτικά εμπόδια [61, 67, 68]:

ΠΔ απορριμμάτων. Οι δημότες για να μειώσουν τα απορρίμματα τους, πιθανόν να καταφύγουν στην απόρριψη αυτών στον κάδο του γείτονα τους, σε χωράφια, σε δημόσιους χώρους και εμπορικά κέντρα, Στην περίπτωση μονοκατοικιών, είναι πιθανός να παρατηρηθεί και καύση των απορριμμάτων σε αυλές κατοικιών. Η ΠΔ απορριμμάτων μπορεί να δημιουργήσει ένα επιπλέον κόστος εξαιτίας του ελέγχου και των εργασιών που απαιτούνται για την αντιμετώπισή της. Με την αποτελεσματική εφαρμογή προγραμμάτων ανακύκλωσης (και κομποστοποίησης) και την έγκαιρη και έγκυρη ενημέρωση και εκπαίδευση των πολιτών, σε συνδυασμό πάντοτε με ανάλογη αστυνόμευση, είναι δυνατόν η ΠΔ να περιοριστεί σημαντικά [70, 71].

Αβέβαιη ανάκτηση δαπανών των υπηρεσιών για την καθαριότητα. Τα έσοδα των υπηρεσιών δυστυχώς, δε μπορούν να προβλεφθούν επακριβώς διότι εξαρτώνται από την απήχηση που θα έχει το πρόγραμμα στους πολίτες. Τα έσοδα του προγράμματος μπορεί να είναι απρόβλεπτα και ασταθή, ιδιαίτερα για το σύστημα σάκων και ετικετών. Επιπλέον, καθώς ενθαρρύνονται οι κάτοικοι να μειώσουν τις δαπάνες για τα απορρίμματα μέσω της ανακύκλωσης, της κομποστοποίησης και της μείωσης στην πηγή, τα έσοδα μπορεί να μειωθούν σημαντικά. Για να είναι αρκετά υψηλά τα έσοδα ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες της ΔΑ, πρέπει να γίνει προσεκτικός σχεδιασμός του συστήματος και προβλέψεις για τις ποσότητες των απορριμμάτων που αποτρέπονται από την τελική διάθεση, μέσω των εναλλακτικών μεθόδων επεξεργασίας.

Αυξημένο κόστος εξοπλισμού. Ιδιαίτερα κατά την εκκίνηση του προγράμματος θα χρειασθεί η αγορά εξοπλισμού νέας τεχνολογίας και η τροποποίηση του παλαιού για την ικανοποίηση των νέων αναγκών.

Οι απαραίτητες επενδύσεις περιλαμβάνουν:

1. αγορά και εγκατάσταση των θαλάμων ογκομέτρησης ή ζύγισης στους κάδους,
1. αγορά και διανομή νέων κάδων που φέρουν συσκευές αναγνώρισης ή εγκατάσταση συστήματος αναγνώρισης στους ήδη υπάρχοντες,
2. κατασκευή υποδομών ή εγκατάσταση συστημάτων απαγόρευσης χρήσης κάδων από μη εξουσιοδοτημένα άτομα,
3. διανομή των μέσων πρόσβασης στους κάδους,
4. αγορά και εγκατάσταση εξοπλισμού αναγνώρισης στα οχήματα συλλογής των φορτηγών συλλογής με τεχνικές εγκαταστάσεις που επιτρέπουν στους κάδους απορριμμάτων να εκκενωθούν μαζί με μία ταυτόχρονη αναγνώριση, όπου είναι απαραίτητη η μέτρηση του βάρους και η καταγραφή αυτών των στοιχείων
5. αγορά και εγκατάσταση λογισμικού για την καταγραφή και υπολογισμό των επιβαρύνσεων.

Δυσκολία εφαρμογής του προγράμματος σε νοικοκυριά εντός πολυκατοικιών. Σε αυτήν την περίπτωση είναι δύσκολη, αν όχι αδύνατη, η αντιστοίχιση των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ στην πραγματική ποσότητα απορριμμάτων που παράγει κάθε νοικοκυριό. Υπάρχουν όμως τρόποι εξομάλυνσης του προβλήματος αυτού, όπως η χρέωση των ΥΔΑ στο σύνολο των νοικοκυριών της εκάστοτε πολυκατοικίας και η αντιστοίχιση των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ σε κάθε νοικοκυριό συνεκτιμώντας άλλο κριτήριο, όπως ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού ή τα τετραγωνικά μέτρα του ακινήτου. Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για τους δήμους που θέλουν να εφαρμόσουν το ΡΑΥΤ είναι να συμπεριλάβουν τις πυκνοκατοικημένες δομές στο πρόγραμμα. Οι πολυκατοικίες μπορούν να στεγάσουν μια μεγάλη μερίδα του πληθυσμού, ιδιαίτερα στα μεγάλα αστικά κέντρα. Δεδομένου ότι τα απορρίμματα από τους κατοίκους τέτοιων δομών συλλέγονται ανά κτίριο παρά ανά νοικοκυριό, είναι δύσκολος ο υπολογισμός της ποσότητας των απορριμμάτων που παράγεται από κάθε νοικοκυριό προκειμένου να γίνει η ανάλογη χρέωση. Επομένως, οι κάτοικοι αυτοί δεν έχουν άμεσο οικονομικό κίνητρο για τη μείωση των απορριμμάτων που παράγουν.

Υπάρχουν διάφορες επιλογές που μπορούν να υιοθετηθούν για την επίλυση αυτού του εμποδίου. Μια επιλογή είναι να πωλούνται τυποποιημένοι σάκοι ή ετικέτες σε κάθε κάτοικο, από το διαχειριστή της πολυκατοικίας. Με αυτόν τον τρόπο, τα νοικοκυριά που παράγουν περισσότερα απορρίμματα πληρώνουν περισσότερο για την αποκομιδή τους, χωρίς να εμπλέκουν του υπόλοιπους κατοίκους. Εντούτοις, προβλήματα προκύπτουν όταν οι κάτοικοι δε συμμορφώνονται με αυτό το σύστημα. Σε πολλές περιπτώσεις, οι κάτοικοι μπορεί να τοποθετούν τα απορρίμματα στους κάδους του κτιρίου, χωρίς να πληρώσουν για τον ειδικό σάκο ή ετικέτα. Μια άλλη προσέγγιση είναι να τροποποιηθεί το σύστημα της τοποθέτησης των απορριμμάτων προς συλλογή στους κάδους των πολυκατοικιών. Για παράδειγμα, θα μπορούσαν να τροποποιηθούν οι κάδοι ώστε να λειτουργούν μόνο όταν χρησιμοποιείται μαγνητική κάρτα ή οποιαδήποτε άλλη απόδειξη πληρωμής. Εντούτοις, τέτοιες τροποποιήσεις είναι αρκετά δαπανηρές [61, 67, 68].

Κάτοικοι με ειδικές ανάγκες. Ένα θέμα που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής είναι οι πολίτες με ειδικές ανάγκες ή περιορισμένες φυσικές ικανότητες. Παραδείγματος χάριν, οι ηλικιωμένοι κάτοικοι και αυτοί με ειδικές ανάγκες μπορεί να δυσκολεύονται να μετακινήσουν τους κάδους στα σημεία συλλογής. Σε αυτές τις περιπτώσεις, μπορεί να εφαρμοστεί ένα πρόγραμμα κατ' οίκον συλλογής με μειωμένη χρέωση ή καμία πρόσθετη δαπάνη και αυτό να ληφθεί υπόψη στη δομή τιμολόγησης.

Κόστος ενημέρωσης και εκπαίδευσης των δημοτών. Η επιτυχία του προγράμματος εξαρτάται κατά ένα μεγάλο μέρος από το εύρος της καμπάνιας ενημέρωσης και του τρόπου εκπαίδευσης δημοτών και υπαλλήλων των υπηρεσιών καθαριότητας.

Αύξηση του κόστους χρέωσης και της διαχείρισης της τιμολόγησης. Το κόστος αυτό μπορεί να προβλεφθεί και να ενσωματωθεί στις επιβαρύνσεις.

Αντιμετώπιση και ανταπόκριση του κοινού. Ιδιαίτερα στην Ελλάδα, η εμπιστοσύνη των πολιτών προς τις δημοτικές αρχές είναι ελάχιστη έως ανύπαρκτη, γεγονός που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής για την επιτυχή εφαρμογή ενός συστήματος ΡΑΥΤ. Ίσως το μεγαλύτερο εμπόδιο στην πραγματοποίηση ενός προγράμματος ΡΑΥΤ είναι η αντίσταση των πολιτών στην αλλαγή του τρέχοντος προγράμματος. Αν και το ΡΑΥΤ προσφέρει στους κατοίκους καλύτερο έλεγχο του κόστους για τη συλλογή των

απορριμμάτων τους, μπορεί αρχικά να θεωρηθεί σαν μια μέθοδος που θα αυξήσει τη χρέωση. Μια αποτελεσματική καμπάνια ενημέρωσης των δημοτών που θα καταδεικνύει με σαφήνεια τις τρέχουσες δαπάνες της ΔΑ και τις πιθανές μειώσεις που μπορεί να πραγματοποιηθούν με το ΡΑΥΤ θα βοηθήσει να ξεπεραστεί αυτή η αντίληψη.

Πολιτικές επιφυλάξεις. Οι αιρετοί ίσως φοβηθούν να πάρουν αποφάσεις με πιθανό πολιτικό κόστος.

Πολίτες με χαμηλό εισόδημα. Πιθανόν η εφαρμογή ενός συστήματος ΡΑΥΤ να αποτελέσει ένα ακόμη οικονομικό φορτίο για τους πολίτες χαμηλού εισοδήματος. Η πολιτεία θα πρέπει να προνοήσει για αυτήν την περίπτωση (Εικόνα Δ5).



Εικόνα Δ5. Σύγκριση των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ μεταξύ νοικοκυριών μεσαίου έως υψηλού και χαμηλού εισοδήματος στην περίπτωση εφαρμογής του συστήματος ΡΑΥΤ.

Διοικητική πολυπλοκότητα. Η διοίκηση και επιτήρηση ενός προγράμματος ΡΑΥΤ μπορεί να είναι σύνθετη και μπερδεμένη, με αποτέλεσμα να αυξάνεται και το κόστος της. Είναι λοιπόν απαραίτητος ένας εκτενής σχεδιασμός, για να μειωθεί η περιττή πολυπλοκότητα του προγράμματος. Για παράδειγμα, εάν ο ΟΤΑ πρέπει να αναπτύξει ένα νέο πρόγραμμα πληρωμής, η υιοθέτηση του ΡΑΥΤ θα είναι πολύ πιο σύνθετη από το εάν οι χρεώσεις για τις υπηρεσίες απορριμμάτων προστίθενται στο λογαριασμό του ρεύματος ή οποιονδήποτε άλλο λογαριασμό, που ήδη διανέμεται στους κατοίκους.

Μεταβολή του λειτουργικού και διοικητικού κόστους για τα ΥΔΑ.

Οι λειτουργικές δαπάνες προέρχονται κυρίως από τη συντήρηση και την επισκευή των τεχνικών εγκαταστάσεων και εξοπλισμού για την αποκομιδή των απορριμμάτων, τα πάγια έξοδα και τις αποσβέσεις.

Οι διοικητικές δαπάνες σχετίζονται με τη διοίκηση, με το χειρισμό των δεδομένων και τη διαδικασία τιμολόγησης.

Ο βαθμός στον οποίο θα επηρεαστούν οι διαχειριστικές, λειτουργικές και διοικητικές εργασίες της ΥΚ εξαρτάται από τον τρόπο της τεχνικής εφαρμογής και τα προηγούμενα συστήματα αποκομιδής και ανακύκλωσης. Στην περίπτωση εγκαθίδρυσης νέου προγράμματος ανακύκλωσης, οι ανάγκες της υπηρεσίας αυξάνονται, αλλά η αύξηση αυτή δε θα πρέπει να χρεωθεί αποκλειστικά στην εφαρμογή του PAYT, αλλά στις νέες προσπάθειες ανάκτησης υλικών. Επιπλέον, η συλλογή στη βάση του συστήματος PAYT, πιθανώς να απαιτεί περισσότερο χρόνο εξαιτίας της ενδεχόμενης τοποθέτησης περισσότερων μικρότερων κάδων (περίπτωση αντιστοίχισης ενός κάδου σε κάθε κατοικία) και της πολυπλοκότητας εκκένωσης των κάδων (περίπτωση κλειδωμένου κάδου ή ζύγισης των απορριμμάτων). Σχετική μελέτη για το παραπάνω θέμα, έδειξε ότι αν εφαρμοζόταν ογκομετρικό σχήμα PAYT σε όλη την έκταση της Munster-Gievenbeck, ο χρόνος συλλογής των απορριμμάτων θα αυξανόταν περίπου 1,5 ώρα/ημέρα (69).

Εντούτοις, η μείωση της ΠΑ και η αύξηση της ανακύκλωσης, μακροπρόθεσμα μεταβάλλουν:

- τη συνολική χωρητικότητα και τον αριθμό των τοποθετημένων κάδων,
- τα δρομολόγια αποκομιδής,
- το μέγεθος του προσωπικού.

Στη συνέχεια θα υπάρξουν δαπάνες για τη λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού, των υποδομών και του λογισμικού. Οι έρευνες σχετικά με το αν θα αυξηθούν τα διοικητικά έξοδα καταλήγουν σε διαφορετικά αποτελέσματα. Αν και η πλειοψηφία των δήμων με συστήματα PAYT αναφέρουν μια αύξηση στις διοικητικές προσπάθειες υπάρχουν επίσης περιπτώσεις στις οποίες έχει παρατηρηθεί το αντίθετο. Ωστόσο, η αλλαγή σε μηχανογραφημένη επεξεργασία δεδομένων, όπως γίνεται στις περιπτώσεις εφαρμογής, έχει ως αποτέλεσμα σημαντική μείωση στο διαχειριστικό χρόνο. Οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της εισαγωγής του συστήματος αναγνώρισης κάδων MAWIS και του σχετικού λογισμικού στη Δρέσδη κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, το διοικητικό προσωπικό που συμμετέχει στην τιμολόγηση θα μπορούσε να μειωθεί μεσοπρόθεσμα κατά τουλάχιστον τέσσερα άτομα (INTECUS, 1993).

Δ4.4. Μοντέλο χρέωσης

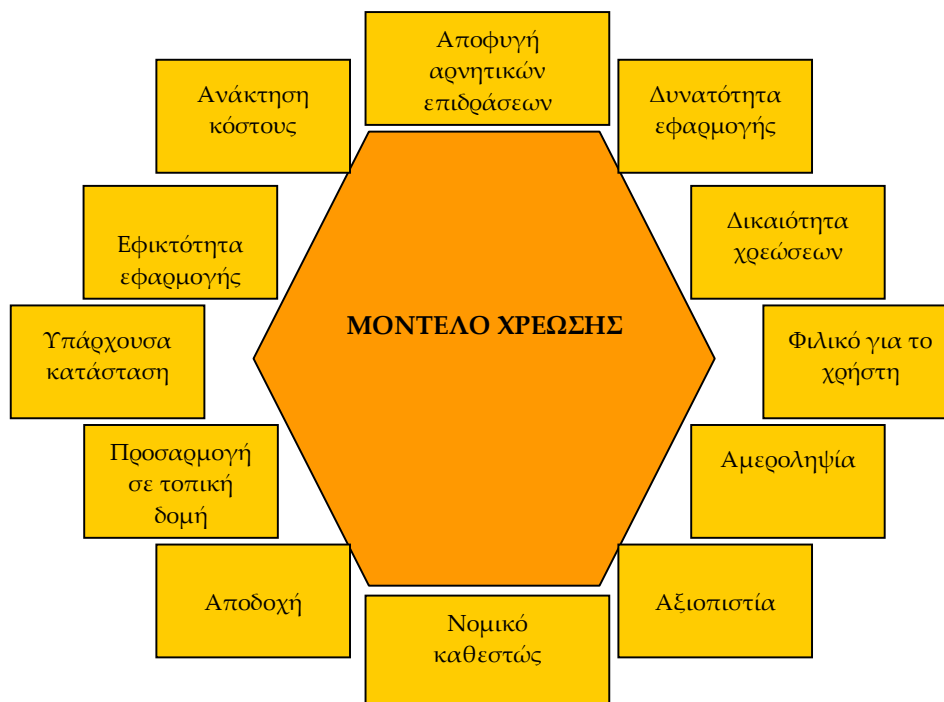
Ως μοντέλο χρέωσης νοείται το σύνολο των χαρακτηριστικών ενός συστήματος PAYT που αφορούν τα παρακάτω:

1. Σχήμα συλλογής και χρέωσης.
2. Δομή χρέωσης – σύστημα χρέωσης.
3. Σύστημα χρέωσης και πληρωμής.

4. Ύψος χρέωσης.
5. Πολιτική κοστολόγησης ΥΔΑ.

Κατά το σχεδιασμό του μοντέλου χρέωσης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω (Εικόνα Δ6):

- Αποφυγή αρνητικών επιπτώσεων.
- Ανάκτηση δαπανών ΔΑ.
- Δυνατότητα και ευκολία εφαρμογής.
- Υφιστάμενη κατάσταση και υφιστάμενο ΣΔΑ.
- Προσαρμογή σε τοπική δομή.
- Δικαιότητα χρεώσεων.
- Διευκόλυνση του δημότη.
- Αμεροληψία.
- Αξιοπιστία.
- Αποδοχή από τους δημότες.
- Νομικό καθεστώς.
- Εφικτότητα εφαρμογής.



Εικόνα Δ6. Παράγοντες προς συνεκτίμηση κατά την επιλογή του μοντέλου χρέωσης [61].

Δ4.4.1. Σχήματα συλλογής και χρέωσης

Ένα σύστημα ΡΑΥΤ μπορεί να διαφοροποιείται ανάλογα τον τρόπο συλλογής των απορριμμάτων, τη μονάδα και το σύστημα χρέωσης των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ. Τα

απορρίμματα μπορεί να συλλέγονται είτε από κατά τόπους κέντρα συλλογής (κυρίως τα ανακυκλώσιμα) είτε από το πεζοδρόμιο [61, 67, 68].

Η χρέωση των μεταβλητών επιβαρύνσεων των δημοτών για τη ΔΑ που είναι σχετικές με τις υπηρεσίες απαιτεί την απόδειξη της έκτασης των υπηρεσιών που χρησιμοποιείται από αυτόν που πληρώνει τη χρέωση. Σε ένα σχέδιο ΡΑΥΤ αυτό πραγματοποιείται αυτόματα με τις τεχνικές ρυθμίσεις που αφορούν στην αναγνώριση του κάδου ή του χρήστη και στη μέτρηση. Ένα αποδοτικό σύστημα χρέωσης απορριμμάτων που βασίζεται στο ΡΑΥΤ πρέπει να συμπεριλαμβάνει επιβαρύνσεις των δημοτών για τη ΔΑ που είναι σχετικές με τις υπηρεσίες σαν ένα δυναμικό κίνητρο για τη μείωση της ΠΑ. Το μεταβλητό μέρος της χρέωσης απορριμμάτων θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλει επαρκώς τη συνολική πληρωμή, δηλαδή στην περίπτωση της έντονης αποφυγής απορριμμάτων και των έντονων προσπαθειών για διαλογή στην πηγή να ανταμείβει τα αντίστοιχα νοικοκυριά.

Η χρέωση δύναται να γίνει σύμφωνα με διάφορα σχήματα:

Ογκομετρικό σχήμα (χρέωση βάσει όγκου παραγόμενων απορριμμάτων ανά νοικοκυριό - volume-based schemes). Το σχήμα αυτό περιλαμβάνει τρεις παραλλαγές:

(α) Συλλογή απορριμμάτων σε κάδους διαφορετικών χωρητικότητας αντιστοιχούμενους σε κάθε νοικοκυριό (bins' system). Οι κάτοικοι επιλέγουν κάδους απορριμμάτων με όγκο δικής τους επιλογής, ο οποίος καθορίζει και την ετήσια χρέωση των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ (variable bins' system). Μία παραλλαγή του συστήματος είναι η τοποθέτηση κάδου συγκεκριμένου όγκου σε κάθε νοικοκυριό και η προσθήκη δεύτερου ή και τρίτου ανάλογα τις ανάγκες του εκάστοτε νοικοκυριού (large bins' system).

(β) Συλλογή απορριμμάτων σε τυποποιημένοι σάκοι απορριμμάτων (prepaid bags' system). Η υπηρεσία αποκομιδής συλλέγει μόνο τους σάκους απορριμμάτων ειδικού χρώματος, σχεδιασμού και χωρητικότητας, τις οποίες οι πολίτες αγοράζουν από συγκεκριμένα κέντρα πώλησης.

(γ) Συλλογή απορριμμάτων σε κοινούς σάκους με ειδικά προπληρωμένα σήματα (αυτοκόλλητα ή ετικέτες) (prepaid tags' or stickers' system). Το σύστημα αυτό λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο με τη δεύτερη περίπτωση ογκομετρικού σχήματος. Οι δημότες προμηθεύονται τα ειδικά σήματα από συγκεκριμένα κέντρα πώλησης πληρώνοντας άμεσα την παροχή υπηρεσιών αποκομιδής.

Πέραν αυτών των τριών βασικών παραλλαγών, είναι δυνατόν να απαντηθούν και ποικίλοι συνδυασμοί των τριών τους.

Δυναμομετρικό σχήμα (χρέωση βάσει βάρους παραγόμενων απορριμμάτων ανά νοικοκυριό - weight-based schemes). Επειδή κατά το πλείστον η χρέωση των τελών τελικής διάθεσης των απορριμμάτων γίνεται βάσει του βάρους τους, αναπτύχθηκε το δυναμομετρικό σχήμα χρέωσης, το οποίο κρίνεται και ως πιο δίκαιο για τον πολίτη. Δυναμομετρικό σχήμα, δηλαδή χρέωση ανά μονάδα βάρους των απορριμμάτων που συλλέγονται (τυπικά αναφέρεται στη συλλογή των υπολειπόμενων και των οργανικών απορριμμάτων). Το δυναμομετρικό σχήμα εφαρμόζεται σπανιότερα. Απαιτεί ιδιαίτερα εξελιγμένη τεχνολογία, η οποία όμως μπορεί να εμφανίσει αναξιοπιστία που προκαλείται από τις εφαρμοζόμενες τεχνικές ζυγίσματος.

Σχήμα συχνότητας (χρέωση βάσει συχνότητας ΑπΑ του εκάστοτε νοικοκυριού - frequency-based schemes). Το χαρακτηριστικό αυτού του σχήματος είναι ότι όλοι οι δημότες ανεξαιρέτως έχουν πανομοιότυπους κάδους (ίδιου όγκου). Το ύψος της χρέωσης των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ εξαρτάται από τη συχνότητα της συλλογής των απορριμμάτων κάθε νοικοκυριού, η οποία επιλέγεται από το εκάστοτε νοικοκυριό κάτω πάντα από κάποιες προϋποθέσεις Συλλογή με βάση τη συχνότητα, δηλαδή χρέωση με βάση τον αριθμό των αδειασμάτων για ένα συγκεκριμένο κάδο ή άλλα δοχεία καθορισμένου μεγέθους. Αυτός ο τύπος επιβάρυνση των δημοτών για τη ΔΑ των δημοτών για τη ΔΑ εφαρμόζεται σε ρυθμίσεις όπου τα δοχεία πρέπει να είναι ειδικά μαρκαρισμένα για τη συλλογή. Το σχήμα συχνότητας είναι επίσης διαδεδομένο σχήμα.

Υβριδικά σχήματα. Είναι πιθανόν να σχεδιαστούν σχήματα που θα έχουν στοιχεία από δύο ή περισσότερα από τις παραπάνω εναλλακτικές δυνατότητες.

Δ4.4.2. Δομή χρέωσης - συστήματα χρέωσης

Η δομή της χρέωσης των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ καθορίζεται από διάφορα κριτήρια [61, 67, 68]: (α) Τα έσοδα από τα επιβαρύνσεις για τις ΥΔΑ πρέπει να καλύπτουν το συνολικό κόστος της ΔΑ, (β) το επίπεδο των οικονομικών κινήτρων για τους πολίτες να είναι ικανό και αρκετό για ενίσχυση της διαλογής στην πηγή και της μείωσης της ΠΑ και (γ) το βαθμό επικινδυνότητας ανακριβών προβλέψεων για τη μείωση των απορριμμάτων και την αύξηση των ανακυκλώσιμων, που συνδέεται άρρηκτα με τα προβλεπόμενα έσοδα της υπηρεσίας καθαριότητας.

Οι επιβαρύνσεις για τις ΥΔΑ μπορούν να είναι είτε πλήρως μεταβλητά και ανάλογα την ποσότητα των απορριμμάτων που παράγονται είτε να συνίστανται από ένα ενιαίο πάγιο τέλος και μία μεταβλητή χρέωση. Συγκεκριμένα συναντώνται τα ακόλουθα συστήματα χρέωσης:

Αναλογικό ή γραμμικό (proportional or linear). Ενιαίο σταθερό τέλος για κάθε κάδο ή σάκο που τοποθετείται έξω προς αποκομιδή.

Διβάθμιο και πολυβάθμιο (two-tiered and multi-tiered). Ενιαίο πάγιο τέλος ή μεταβαλλόμενο με διάφορα κριτήρια (όπως τα τετραγωνικά μέτρα του ακινήτου) και επιπρόσθετη χρέωση για κάθε επιπλέον κάδο (στο πολυβάθμιο η χρέωση για κάθε επιπλέον κάδο είναι ανάλογη του μεγέθους του).

Πλήρως μεταβλητό (fully variable). Προπληρωμένοι σάκοι απορριμμάτων ή βάσει του παραγόμενου όγκου.

Παροχή περιορισμένης υπηρεσίας. Ενιαίο πάγιο τέλος συν πρόσθετη επιβάρυνση των δημοτών για τη ΔΑ για κάθε επιπλέον παροχή υπηρεσίας (σάκοι εκτός κάδων, υπερχείλιση κάδων).

Υβριδικό (hybrid). Το σύστημα αυτό συναντάται σε διάφορες παραλλαγές. Στην πραγματικότητα στηρίζεται σε ένα από τα προαναφερθέντα συστήματα χρέωσης και διαφοροποιείται στο ότι θέτει οικονομικές κυρώσεις ή επιβραβεύσεις ανάλογα την πολιτική που υιοθετείται.

Δ4.4.3. Συστήματα χρέωσης και πληρωμής

Τα παραδοσιακά συστήματα χρέωσης στηρίζονται σε ένα ετήσιο ενιαίο πάγιο τέλος για κάθε νοικοκυριό και οποιοδήποτε ύψος παροχής υπηρεσιών. Στην Ελλάδα, όπως και στην πλειοψηφία των χωρών παγκοσμίως, εφαρμόζεται το σύστημα χρέωσης ανάλογα με τα τετραγωνικά μέτρα του εκάστοτε ακινήτου (flat-rate pricing). Η είσπραξη των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ γίνεται προκαταβολικά κατά το αμέσως προηγούμενο έτος.

Κατά την εφαρμογή ενός συστήματος ΡΑΥΤ, οι δημοτικές αρχές έχουν να επιλέξουν μεταξύ τριών διαφορετικών συστημάτων είσπραξης των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ:

Σύστημα άμεσης πληρωμής (direct payment system). Οι δημότες πληρώνουν για τις υπηρεσίες που δέχονται μέσω αγοράς ιδιωτικών κάδων, χαρακτηριστικών σάκων ή αυτοκόλλητων από εξουσιοδοτημένα κέντρα πώλησης (π.χ. Δημαρχεία, ειδικά καταστήματα, κ.λπ.).

Σύστημα επιλογής επιπέδου υπηρεσιών (subscription system). Οι δημότες δηλώνουν εξαρχής το επίπεδο των υπηρεσιών που θα χρειαστούν και χρεώνονται σε τακτική βάση για τις υπηρεσίες αυτές. Ανά συγκεκριμένη περίοδο τους δίνεται η δυνατότητα να επανεπιλέξουν το επίπεδο υπηρεσιών αν κρίνουν ότι χρειάζεται (αύξηση ή μείωση ΠΑ).

Σύστημα ανταπόδοσης ενεργών υπηρεσιών (actual set-out system). Ο κάθε δημότης πληρώνει για τον αριθμό των κάδων που τοποθετεί στο πεζοδρόμιο. Στην περίπτωση αυτή περιπλέκεται η εργασία των εργατοϋπαλλήλων επειδή απαιτείται καταγραφή των κάδων συλλογής για κάθε νοικοκυριό.

Δ4.4.4. Ύψος χρέωσης

Σύμφωνα με το υφιστάμενο σύστημα στην Ελλάδα, τα τέλη για τη ΔΑ καθορίζονται ανάλογα με τα τετραγωνικά μέτρα του ακινήτου. Κάθε δημοτικό συμβούλιο θεσπίζει ένα συντελεστή σε ετήσια βάση, λαμβάνοντας υπόψη το κόστος ΔΑ, αλλά και πολιτικά κριτήρια. Το ποσοστό μείωσης των απορριμμάτων (δηλ. στην πραγματικότητα το ποσοστό της ανταπόκρισης των δημοτών) εξαρτάται μεταξύ άλλων και από το ύψος της επιβάρυνσης που θα διαμορφωθεί. Στόχος είναι να προσφέρει ισχυρό κίνητρο για μείωση της παραγωγής, να μην είναι όμως αρκετά υψηλό ώστε να προκαλέσει την αντίδραση των πολιτών, και να είναι ικανό να καλύψει τις δαπάνες της ΔΑ.

Πρόνοια για δημότες με χαμηλά εισοδήματα, καθώς και για πολύτεκνες οικογένειες είναι απαραίτητη εφόσον έχει παρατηρηθεί ότι η ΠΔ εμφανίζεται πιο συχνά σε γειτονιές που κατοικούνται από δημότες χαμηλών εισοδημάτων [73-75].

Το ύψος των επιβαρύνσεων, στην περίπτωση εφαρμογής προγράμματος ΡΑΥΤ, πρέπει καθορίζεται αποφεύγοντας υπερεκτίμηση των πηγών εσόδων. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι οι πολίτες πιθανόν να ανταποκριθούν με πολύ θετικό τρόπο, να μειώσουν κατά πολύ τα απορρίμματα τους και επομένως και την επιβάρυνση τους για τη ΔΑ του [74, 75].

Δ4.4.5. Πολιτική κοστολόγησης ΥΔΑ

Η πολιτική κοστολόγησης των ΥΔΑ καθορίζει τον τρόπο χρέωσης του επιπέδου της

υπηρεσίας που δέχεται ο δημότης [61, 67, 68]]:

- ♦ *Γραμμική ή ουδέτερη:* Κάθε ΜΠΑ χρεώνεται με το ίδιο ποσό. Η συγκεκριμένη πολιτική αντιμετωπίζει κάθε πολίτη και κάθε υπέρβαση παραγωγής με τον ίδιο τρόπο. Αυτή η πολιτική είναι πολύ εύκολο να εφαρμοστεί και καθιστά ευκολότερους τους υπολογισμούς των επιβαρύνσεων.
- ♦ *Παθητική:* Το δεύτερο ΜΠΑ που χρησιμοποιεί ο ίδιος παραγωγός απορριμμάτων χρεώνεται λιγότερο από το πρώτο, το τρίτο λιγότερο από το δεύτερο, κ.ο.κ. Η παθητική πολιτική επιδεικνύει εύνοια απέναντι στους παραγωγούς μεγαλύτερων ποσοτήτων απορριμμάτων.
- ♦ *Ενεργητική:* Το δεύτερο ΜΠΑ που χρησιμοποιεί ο ίδιος παραγωγός απορριμμάτων χρεώνεται περισσότερο από το πρώτο, το τρίτο περισσότερο από το δεύτερο, κ.ο.κ. Η ενεργητική πολιτική «τιμωρεί» κατά κάποιον τρόπο τους παραγωγούς μεγάλων ποσοτήτων απορριμμάτων.

Δ4.5. Αποτελέσματα εφαρμογών

Το ΡΑΥΤ έχει ήδη εφαρμοστεί σε διάφορες πόλεις σε ΗΠΑ, Καναδά, Ασία, Αυστραλία και Ευρώπη. Εφαρμογές του συστήματος στη Γερμανία επέφεραν σημαντική μείωση της παραγωγής των απορριμμάτων, αύξηση της ανακύκλωσης και ισχυρή συμμετοχή στην οικιακή κομποστοποίηση. Απρόβλεπτες καταστάσεις σημειώθηκαν, αν και δεν ποσοτικοποιήθηκαν, δείχνοντας την ανάγκη να βελτιστοποιηθεί το σύστημα και να καταστεί πιο αποδεκτό στο κοινό. Στη Βαλλωνία-Βέλγιο, η ΠΑ ανά νοικοκυριό ήταν 33% χαμηλότερη στους δήμους με μεταβλητή επιβάρυνση απ' ό,τι σε εκείνους με που ακολουθούν το συμβατικό σύστημα. Στις πόλεις Koerich και Kopstal στο Λουξεμβούργο, τα πιλοτικά προγράμματα ΡΑΥΤ έχουν οδηγήσει σε μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων που οδηγούνται προς αποτέφρωση. Ο συνολικός όγκος παραγωγής δεν έχει αλλάξει, γεγονός που δηλώνει ότι οι δημότες δεν αποφεύγουν την ΠΑ, αλλά καταφεύγουν στη διαλογή στην πηγή, ενέργεια που επιβεβαιώνεται και από την αύξηση του όγκου των ανακτώμενων υλικών που συλλέγονται. Το πρόγραμμα λειτουργεί κάτω από τη διαχείριση της διαδημοτικής εταιρείας SICA, η οποία παροτρυνόμενη από τα επιτυχή αποτελέσματα των πιλοτικών προγραμμάτων, εφάρμοσε ολοκληρωμένα προγράμματα ΡΑΥΤ και στους 8 δήμους της δικαιοδοσίας της. Στο Λουξεμβούργο, η παραχθείσα ποσότητα απορριμμάτων δεν έχει αλλάξει, αλλά έχει αλλάξει το ποσοστό των προς συλλογή απορριμμάτων, ο όγκος των οποίων έχει μειωθεί, σε σχέση με το ποσοστό των διαχωρισμένων απορριμμάτων, που έχουν αυξηθεί σε όγκο [61, 62].

Γενικά, παρατηρούνται τα εξής [61]:

- ♦ μείωση στην ποσότητα οικιακών απορριμμάτων που θέτονται προς συλλογή, της τάξης του 15-50%,
- ♦ αύξηση στη διαλογή στην πηγή, της τάξης του 5-10%,
- ♦ αποφυγή ΠΑ και μείωση απορριμμάτων από οικιακή κομποστοποίηση, της τάξης του 3-12%.

Δ4.5.1. Παραδείγματα εφαρμογών

Gainesville, Florida, ΗΠΑ. Η εφαρμογή του ΡΑΥΤ στο Gainesville της Florida (πληθυσμός 96.000 κάτοικοι) επέφερε από το πρώτο έτος εφαρμογής του σημαντική μείωση του κόστους διάθεσης της τάξης των 160.000 €. Πριν το 1994, οπότε και εφαρμόστηκε το νέο σύστημα, η ετήσια παραγωγή των απορριμμάτων άγγιξε τους 22.000 τόνους. Το αμέσως επόμενο έτος το ύψος της παραγωγής έφτασε στους 18.000 τόνους, σημειώνοντας μείωση της τάξης του 18% [71].

San Jose, California, ΗΠΑ. Η πόλη του San Jose με πληθυσμό 850.000 κατοίκους κατάφερε με την εφαρμογή του ΡΑΥΤ να αυξήσει το βαθμό ανακύκλωσης στα νοικοκυριά από 28% σε 43% από το πρώτο έτος εφαρμογής [71].

Chester County, South Carolina, ΗΠΑ. Στο Chester County στη Νότια Καρολίνα, πριν την εφαρμογή του ΡΑΥΤ, οι κάτοικοι εξυπηρετούνταν με κάδους που ήταν τοποθετημένοι σε διάφορα σημεία της πόλης και χρεώνονταν τις υπηρεσίες με ένα σταθερή επιβάρυνση. Με την εφαρμογή του ΡΑΥΤ, η συλλογή των απορριμμάτων γίνεται πλέον με σάκους και τα νοικοκυριά χρεώνονται ανάλογα με τον αριθμό των εξυπηρετήσεων που δέχονται, όπως τα ίδια τον καθορίζουν. Κατά το πρώτο έτος της εφαρμογής του νέου συστήματος σημειώθηκε μείωση 50% στην ποσότητα των απορριμμάτων που διαθέτονται στους ΧΥΤΑ. Αντίστοιχα, η ποσότητα των ανακυκλώσιμων που συλλέγονταν αυξήθηκε κατά 50%. Οι μεταβολές των επιμέρους δαπανών της ΔΑ φαίνονται στον Πίνακα Δ6 [76].

Πίνακας Δ6. Μεταβολές δαπανών ΔΑ μετά την εφαρμογή του ΡΑΥΤ στην πόλη του Chester και κατά το πρώτο έτος εφαρμογής του [76].

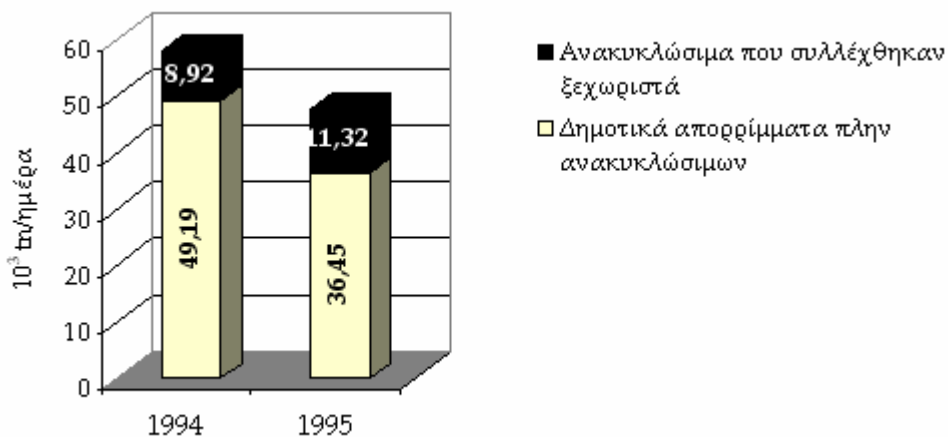
Είδος δαπανών	Μεταβολή	Είδος δαπανών	Μεταβολή
Κόστος συλλογής	+14%	Διοικητικό κόστος	-7%
Κόστος διάθεσης	-27%	Ολικό κόστος	-7%

Καναδάς. Στο *Sidney, Ontario*, ένα μικρό δήμο των 16.300 κατοίκων, οι κάτοικοι χρεώνονται τις ΥΔΑ με την αγορά ετικετών. Η μείωση της ΠΑ έφθασε το 46% (από το 1994 έως το 1999) [77].

Νότιος Κορέα. Η κυβέρνηση της Νοτίου Κορέας εφάρμοσε ΡΑΥΤ το 1995 ταυτόχρονα σε όλες τις πόλεις. Το σύστημα που επέλεξε ήταν το ογκομετρικό και, συγκεκριμένα, συλλογή των απορριμμάτων σε προπληρωμένους σάκους, ενισχυμένο με προγράμματα ανακύκλωσης. Η τιμή του σάκου ορίζεται από την ίδια την κυβέρνηση και είναι ανάλογη της χωρητικότητάς της και της πόλης που απευθύνεται, κυμαίνεται δε από 5 έως 100 λίτρα (μεγαλύτερη ζήτηση έχουν οι σάκοι των 10 και των 20 λίτρων) [77].

Η αποκομιδή των απορριμμάτων στη Νότιο Κορέα γίνεται τρεις φορές την εβδομάδα, ενώ των ανακυκλώσιμων δύο φορές. Αν και ο πρώτος χρόνος εφαρμογής παρουσιάζει συνήθως περιορισμένα αποτελέσματα εξαιτίας διαφόρων εμποδίων που συναντώνται κατά την εκκίνηση κάθε νέου προγράμματος (αντίσταση δημοτών, περιορισμένη γνωριμία με το νέο σύστημα, κ.λπ.), στην Κορέα προέκυψαν εξαρχής (δηλ. ήδη από το

πρώτο έτος εφαρμογής) εντυπωσιακά αποτελέσματα. Στην Εικόνα Δ7 [78] παρουσιάζονται οι μεταβολές στην παραγωγή και την ανακύκλωση των απορριμμάτων μεταξύ 1994 (εκκίνηση του νέου συστήματος κοστολόγησης) και 1995 (αμέσως μετά την εφαρμογή του ΡΑΥΤ). Όπως φαίνεται και από το διάγραμμα, η συνολική ημερήσια ποσότητα των συλλεγόμενων απορριμμάτων (ανακυκλώσιμα και μη) μειώθηκε κατά 18%. Η ενίσχυση της διαλογής στην πηγή, δηλαδή της ποσότητας των υλικών προς ανακύκλωση, ανέρχεται στο 27%, ενώ η ποσότητα των λοιπών απορριμμάτων που οδηγούνται προς τελική διάθεση σημείωσε μείωση 26%. Τα έσοδα από επιβαρύνσεις για τις ΥΔΑ αποτελούσαν πριν το 1994 το 14% της συνολικής χρηματοδότησης των υπηρεσιών καθαριότητας. Το ενδιαφέρον είναι ότι, ενώ με την εφαρμογή του ΡΑΥΤ αυξήθηκε η συμμετοχή των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ στη συνολική χρηματοδότηση από 14% σε 30%, το μέσο μηνιαίο κόστος των υπηρεσιών καθαριότητας ανά νοικοκυριό παρέμεινε σταθερό (2-2,4 €/νοικοκυριό και μήνα). Θεωρώντας μη σημαντικές αλλαγές στον αριθμό των νοικοκυριών που εξυπηρετούνται κατά τη διάρκεια ενός έτους και εφόσον παρέμεινε σταθερή η μέση χρέωση ανά νοικοκυριό, τελικά υπολογίζεται ότι οι συνολικές δαπάνες των υπηρεσιών καθαριότητας μειώθηκαν κατά 53% [78].

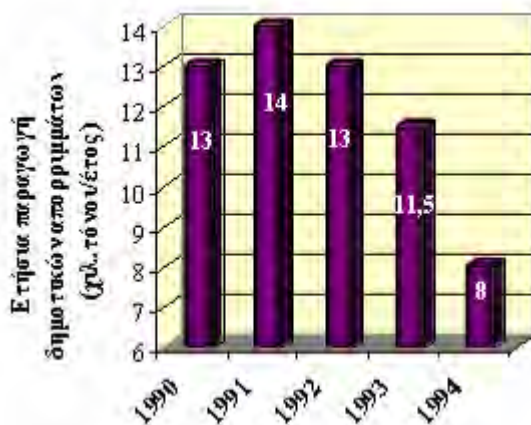


Εικόνα Δ7. Μεταβολές στις ποσότητες των απορριμμάτων πριν (1994) και μετά (1995) την εφαρμογή του ΡΑΥΤ στη Νότιο Κορέα [78].

Αυστραλία. Στο *Βόρειο Sydney* (πληθυσμός 53.000 κάτοικοι) εφαρμόστηκε το σχήμα κάδων μεταβλητής χωρητικότητας από το 1993 (variable bin system). Η μείωση της παραγωγής των απορριμμάτων ήταν σημαντική ήδη από το πρώτο έτος εφαρμογής του ΡΑΥΤ. Στην Εικόνα Δ8 παρουσιάζεται η ετήσια ΠΑ για τα έτη 1990 έως 1994 [77].

Σουηδία. Στη Σουηδία η πρώτη εφαρμογή συστήματος ΡΑΥΤ εμφανίστηκε ήδη από το 1995. Το 1990 οδηγήθηκαν στους ΧΥΤΑ το 44% της συνολικής παραγόμενης ποσότητας απορριμμάτων, ενώ το 1997 (δηλ. μετά την εφαρμογή του ΡΑΥΤ), το παραπάνω ποσοστό μειώθηκε στο 31%. Αντίστοιχα, για το ίδιο χρονικό διάστημα, επιτεύχθηκε αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης από 12% σε 25% [76].

Ελβετία. Μεταξύ των συστημάτων ΡΑΥΤ που εφαρμόζονται από το 1993 στην Ελβετία, ξεχωρίζουν οι περιπτώσεις της Ζυρίχης και του Fribourg που έχουν εγκαθιδρύσει επιτυχημένα σχετικά προγράμματα [79].



Εικόνα Δ8. Ετήσια ΠΑ στο Βόρειο Sydney της Αυστραλίας κατά της περίοδο 1990-94, οπότε και εφαρμόστηκε το PAYT [77].

Στη **Zurίχη** ακολουθήθηκε ένα μεικτό σχήμα πάγιας και μεταβλητής (βάσει βάρους) κοστολόγησης των υπηρεσιών αποκομιδής. Τα απορρίμματα συλλέγονται σε σάκους των 16, 35, 60 και 110 λίτρων. Ένα νοικοκυριό των τεσσάρων μελών υπολογίζεται ότι χρεώνεται ετησίως 117 € για μέση μηνιαία παραγωγή 210 λίτρα. Το 1992 παράχθηκαν 136.000 τόνοι απορριμμάτων, ενώ το 1999 μειώθηκαν στους 100.000 παρουσιάζοντας μείωση κατά 24%. Όσον αφορά στην ανακύκλωση παρατηρήθηκε αύξηση της τάξης του 120% (από 25.000 τόνους το 1992 σε 55.000 το 1999) [79].

Στο **Fribourg** υιοθετήθηκε αναλογικό σχήμα χρέωσης βάσει όγκου παραγωγής και εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 1998. Το ενιαίο πάγιο τέλος χρέωσης είναι 38 € ετησίως και προσαυξάνεται κατά 1 € για κάθε σάκο 60 λίτρων που τοποθετείται για συλλογή. Το αποτέλεσμα του PAYT ήταν να σημειωθεί μείωση της ΠΑ και αύξηση της ανακύκλωσης [79].

Δανία. Στη Δανία εφαρμόζονται συστήματα PAYT από το 1992. Δυναμομετρικά σχήματα PAYT εφαρμόζονται σε 19 δήμους που αποτελούν περίπου το 7% του συνόλου των δήμων της Δανίας. Αν και παρουσιάζεται μεγάλη διαφοροποίηση του ύψους της χρέωσης από δήμο σε δήμο (ετησίως 74-231,2 €), η μέση χρέωση ανά νοικοκυριό είναι 111 € [79].

Στο **Ikast** (αστικός και αγροτικός πληθυσμός 22.620) εφαρμόστηκε πρόγραμμα PAYT το 1993. Προτιμήθηκε ογκομετρικό σχήμα. Η συλλογή των απορριμμάτων γίνεται σε πλαστικούς κάδους με ενσωματωμένο μικροσίπ για αντιστοίχιση του κάδου σε συγκεκριμένο νοικοκυριό. Ο κάδος αποτελείται από ένα ή δύο τμήματα ανάλογα με το αν το νοικοκυριό εκτελεί οικιακή κομποστοποίηση. Στην περίπτωση που η οικία δε διαθέτει οικιακό σύστημα κομποστοποίησης, τότε ο κάδος είναι διβάθμιος. Στη μία βαθμίδα συγκεντρώνονται τα απορρίμματα προς κομποστοποίηση και στην άλλη τα απορρίμματα προς διάθεση. Η ζύγιση διενεργείται και για τα δύο είδη απορριμμάτων [79].

Εφαρμόζεται διβάθμιο σύστημα χρέωσης, με πάγια επιβάρυνση 94 € για μία οικία μέσου μεγέθους, και μία επιβάρυνση ανάλογη της ΠΑ. Ο δήμος έχει ορίσει και όρια παραγωγής με σκοπό την ελαχιστοποίηση της συνολικής παραγόμενης ποσότητας. Κάθε νοικοκυριό επιτρέπεται να τοποθετεί προς συλλογή 250 kg κομποστοποιήσιμων

απορριμμάτων και 300 kg των υπολοίπων [79].

Γαλλία. Στη Γαλλία συναντώνται λίγες περιπτώσεις εφαρμογής συστήματος ΡΑΥΤ. Η πιο ενδιαφέρουσα περίπτωση είναι του δήμου *Les Sorinieres* (πληθυσμός 6.500), όπου πρωτοεφαρμόστηκε το ΡΑΥΤ το 1997. Κάθε νοικοκυριό έχει τη δυνατότητα να επιλέξει το μέγεθος του κάδου και τη συχνότητα εκκένωσής του, ενώ χρεώνεται ανάλογα με την επιλογή του. Η αύξηση της συχνότητας εκκένωσης επιφέρει επιπρόσθετη χρέωση, η οποία εξαρτάται από τον όγκο του κάδου που έχει επιλέξει ο πολίτης [79].

Ολλανδία. Στην Ολλανδία, στην οποία πρωτοεμφανίστηκαν προγράμματα ΡΑΥΤ στις αρχές της δεκαετίας του '90, συναντώνται τα παρακάτω συστήματα [61, 79]:

- Ογκομετρικό (σάκοι ή κάδοι).
- Υβριδικό, συνδυασμός ογκομετρικού και συχνότητας.
- Δυναμομετρικό.

Στην επαρχία *Overijssel*, η συνολική επιβάρυνση αποτελείται από μία ενιαία πάγια (50% της συνολικής χρέωσης) και μία επιπρόσθετη των 4,9 € για κάδο των 240 λίτρων. Η συλλογή γίνεται μία φορά. Οι διαθέσιμοι κάδοι για συλλογή είναι 40, 80, 120, και 240 λίτρων. Επιπρόσθετα ακολουθείται πολιτική μείωσης της χρέωσης για κάδους μικρότερους των 240 λίτρων. Σε κάθε κάδο ενσωματώνεται μικροσίπ για να καταγράφεται ο αριθμός εκκενώσεων του κάδου κάθε νοικοκυριού [79].

Στο δήμο *Dilbeek* τα απορρίμματα μειώθηκαν κατά 60%. Πριν από την εφαρμογή του ΡΑΥΤ (1995), οι δαπάνες της ΔΑ άγγιξαν τα 1,77 εκατ. €. Κατά το πρώτο έτος εφαρμογής σημειώθηκε μείωση των δαπανών κατά 30% (1,25 εκατ. €). Το 1997 παρατηρήθηκε μια περαιτέρω μικρή μείωση της τάξης του 1% (1,24 εκατ. €). Οι προβλεπόμενες δαπάνες, στην περίπτωση μη αλλαγής του συστήματος, για το 1996 και 1997, θα ήταν μεταξύ 2,23-2,48 εκατ. €. Ο δήμος εξοικονόμησε πάνω από 1 εκατ. € ανά έτος. Το 1995 οι κάτοικοι του Dilbeek πλήρωναν 32,5 ευρώ ανά κάτοικο για τις ΥΔΑ που δεχόντουσαν. Το 1996 και το 1997 αντίστοιχα, τους αναλογούσε φόρος 29,8 και 28,8 € ανά κάτοικο, μείωση από το έτος προ εφαρμογής της τάξης του 11% [81].

Γερμανία. Στη Γερμανία συναντώνται πολλές περιπτώσεις εφαρμογής συστημάτων ΡΑΥΤ και ιδιαίτερα στο δυτικό τμήμα της χώρας. Η πλειοψηφία των συστημάτων σε εφαρμογή είναι ογκομετρικά και συνδυάζονται πάντοτε με δυναμικά προγράμματα ανακύκλωσης. Στη Βρέμη (αστικός πληθυσμός 405.000), ο οποίος πρωτοεφάρμοσε σύστημα ΡΑΥΤ το 1994, το εφαρμοζόμενο πρόγραμμα στηρίχθηκε σε υβριδικό σχήμα, συνδυασμό ογκομετρικού και συχνότητας [61, 79-82].

Στο Παράρτημα Δ παρουσιάζεται case study εκτίμησης του κόστους ΔΑ και του ύψους των επιβαρύνσεων προς τους δημότες στην περίπτωση εφαρμογής προγράμματος ΡΑΥΤ στο Δήμο Πανοράματος.

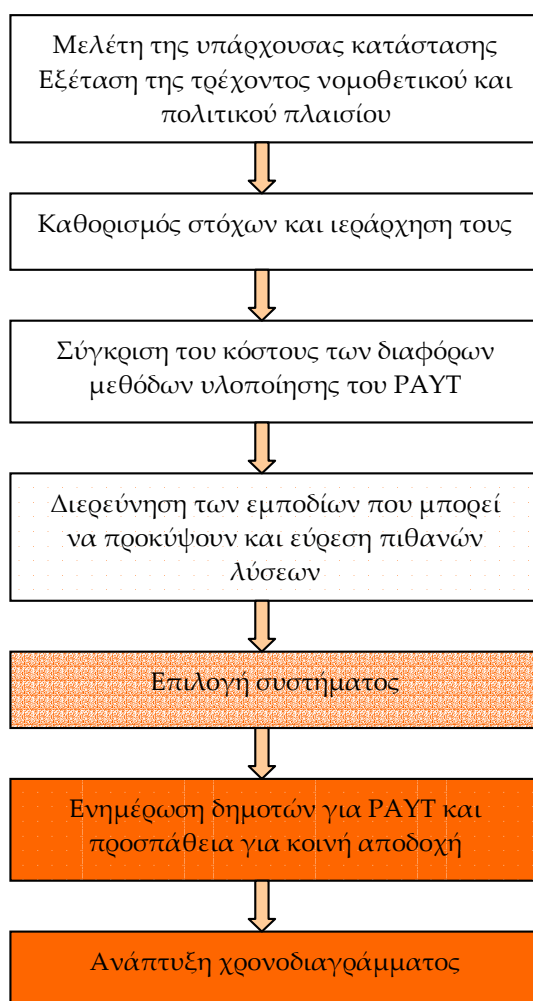
Δ4.6. Εφαρμογή του προγράμματος ΡΑΥΤ

Δ4.6.1. Γενικά

Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι δήμοι διαφέρουν στο μέγεθος, στα δημογραφικά χαρακτηριστικά, στις κυβερνητικές πολιτικές και σε πλήθος άλλων παραγόντων, η απόφαση για το αν θα υιοθετηθεί το ΡΑΥΤ, τι σχήμα συλλογής και χρέωσης θα

χρησιμοποιηθεί και πως θα γίνει η υλοποίηση πρέπει να είναι βασισμένη στις τοπικές ανάγκες και περιστάσεις. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σε βασικούς παράγοντες, όπως είναι ο τύπος των παρεχόμενων υπηρεσιών, το σχετιζόμενο κόστος, τα ενδεχόμενα συμπληρωματικά προγράμματα, το επίπεδο των αναγκαίων διοικητικών αλλαγών και ο βαθμός στον οποίο οι κάτοικοι θα υποστηρίξουν ή θα αντιταχθούν στο νέο πρόγραμμα.

Στην Εικόνα Δ9 παρουσιάζονται τα απαραίτητα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για την εφαρμογή του προγράμματος ΡΑΥΤ σε ένα δήμο, και τα οποία αναλύονται σε αυτό το κεφάλαιο.



Εικόνα Δ9. Βήματα για την εφαρμογή του ΡΑΥΤ σε ένα δήμο.

Δ4.6.2. Μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης - Εξέταση της τρέχουσας ρύθμισης για τη διαχείριση απορριμμάτων

Για την υλοποίηση του προγράμματος ΡΑΥΤ σε ένα δήμο το πρώτο βήμα είναι η μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης, όσον αφορά τη ΔΑ.

Μερικά από τα θέματα που πρέπει να εξετασθούν είναι:

1. Η αποκομιδή των απορριμμάτων.
 - ο Πως γίνεται η συλλογή και μεταφορά.
 - ο Ποιος την αναλαμβάνει, ο ΟΤΑ ή ιδιωτικές εταιρίες.
 - ο Ποιος είναι ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός.
 - ο Αν γίνεται συλλογή μπαζών και ογκωδών αντικειμένων.
 - ο Ποιες είναι οι παραγόμενες ποσότητες απορριμμάτων.
 - ο Αν γίνεται μεταφόρτωση των απορριμμάτων.
 - ο Που γίνεται η τελική διάθεση.

2. Τα υπάρχοντα συμπληρωματικά προγράμματα.
 - ο Αν υπάρχει πρόγραμμα ανακύκλωσης.
 - ο Αν υπάρχει πρόγραμμα κομποστοποίησης.
 - ο Αν υπάρχει πρόγραμμα θερμικής επεξεργασίας-καύσης των απορριμμάτων.
 - ο Ποιες είναι οι ποσότητες απορριμμάτων σε κάθε πρόγραμμα.

3. Η διοικητική οργάνωση του δήμου.
 - ο Ποια είναι η δομή της υπηρεσίας καθαριότητας
 - ο Ποιος είναι ο αριθμός του προσωπικού και αν είναι επαρκής.

4. Τα οικονομικά στοιχεία του δήμου.
 - ο Ποιες είναι οι συνολικές δαπάνες και πως κατανέμονται.
 - ο Ποια είναι τα έσοδα, από πού προέρχονται και με ποιο τρόπο.
 - ο Αν καλύπτονται οι δαπάνες.

5. Γενικά θέματα, όπως:
 - ο Η σύσταση των απορριμμάτων.
 - ο Τα δημογραφικά στοιχεία του δήμου.
 - ο Η υπάρχουσα νομοθεσία (κανονισμός καθαριότητας του δήμου).

Δ4.6.3. Καθορισμός στόχων και ιεράρχησή τους

Η επιτυχία της εφαρμογής του προγράμματος ΡΑΥΤ σε ένα δήμο μπορεί να αξιολογηθεί με διάφορα κριτήρια, όπως τα ποσοστά απορριμμάτων που οδηγούνται προς ανακύκλωση, το συνολικό κόστος, ακόμα και η συμμετοχή των πολιτών. Ένα από τα σημαντικότερα βήματα λοιπόν για την εφαρμογή του νέου προγράμματος είναι ο καθορισμός των στόχων του, που βασίζεται στην αναθεώρηση των διαχειριστικών αναγκών και προτεραιοτήτων του δήμου. Ο σαφής καθορισμός των στόχων είναι εξέχουσας σημασίας, κατά την επιλογή των συνιστωσών του προγράμματος που θα λειτουργήσουν καλύτερα στον υπό εξέταση δήμο. Η ιεράρχηση των στόχων είναι επίσης πολύ σημαντική, καθώς η βαρύτητα που αποδίδεται στους στόχους είναι καθοριστικής σημασίας για την επιλογή της δομής και του ύψους της χρέωσης [83]. Οι στόχοι που μπορεί να θέσει ένας ΟΤΑ είναι:

Αποφυγή της ΠΑ και αύξηση της ανακύκλωσης. Η επιβάρυνση σε αυτή την περίπτωση

πρέπει να είναι σε επίπεδα αρκετά υψηλά, ώστε να ενταθούν οι προσπάθειες των νοικοκυριών για αποφυγή της ΠΑ, και να ενισχυθεί η ανακύκλωση (και η κομποστοποίηση). Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την επίτευξη των στόχων ανακύκλωσης και την αύξηση της διάρκειας ζωής των ΧΥΤΑ.

Ανάκτηση δαπανών. Το μοντέλο και το ύψος της χρέωσης πρέπει να επιλεγεί με τρόπο ώστε η ΥΚ να ανακτά τις δαπάνες ΔΑ.

Δ4.6.4. Εκτίμηση του κόστους

Το επόμενο βήμα είναι να καθοριστεί πόσο θα κοστίσει η εφαρμογή κάθε σχήματος υλοποίησης του ΡΑΥΤ, και στη συνέχεια να αποφασιστεί ποιο είναι το πιο οικονομικά αποδοτικό για το δήμο. Για τον υπολογισμό του κόστους χρησιμοποιείται η μέθοδος της πλήρους κοστολόγησης (Full Cost Accounting -FCA).

Κατά τους υπολογισμούς, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στα παρακάτω:

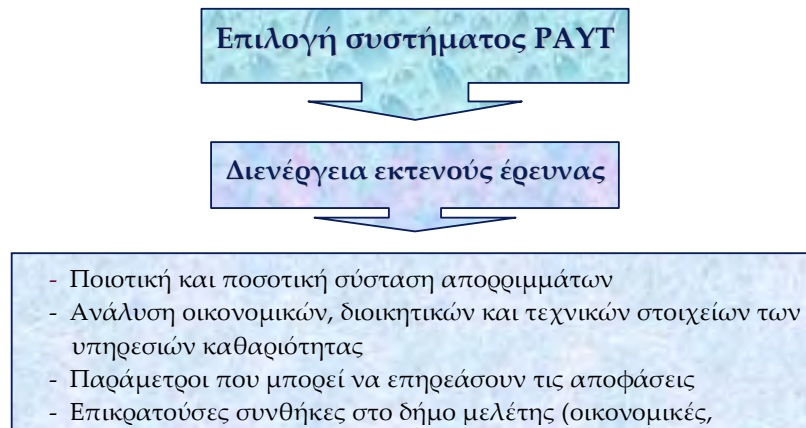
- ◆ Κάποια σχήματα ΡΑΥΤ έχουν σχετικά μεγάλο κόστος επενδύσεων, αλλά χαμηλότερες ετήσιες δαπάνες λειτουργίας και συντήρησης. Για παράδειγμα, στο ογκομετρικό σχήμα των κάδων, απαιτείται οι κάτοικοι να επιλέξουν τους κάδους απορριμμάτων που θα χρησιμοποιούν πριν την έναρξη του προγράμματος. Εντούτοις, οι ανάγκες για αντικατάσταση των κάδων είναι πολύ μικρές σε ετήσια βάση. Αντίθετα, στο ογκομετρικό σχήμα των τυποποιημένων σάκων, οι κάτοικοι απαιτείται να αγοράζουν σάκους απορριμμάτων σε συνεχή βάση. Το κόστος για τους σάκους είναι χαμηλότερο του κόστους των κάδων, αλλά δε μειώνεται κατά τη διάρκεια του χρόνου [83].
- ◆ Κατά τον υπολογισμό της δομής χρέωσης, πρέπει να συμπεριληφθούν οι δαπάνες όλων των σχετικών συμπληρωματικών προγραμμάτων. Για παράδειγμα, τα προγράμματα ανακύκλωσης (και κομποστοποίησης) στην περίπτωση που χρηματοδοτούνται από τα έσοδα της ΔΑ, οι ενημερωτικές εκστρατείες, τα προγράμματα συλλογής των ειδικών αποβλήτων.

Δ4.6.5. Επιλογή συστήματος

Αφού μελετηθεί η υπάρχουσα κατάσταση στο δήμο, γίνει καθορισμός των στόχων του προγράμματος και ιεράρχησή τους, συγκριθεί το κόστος των διαφόρων σχημάτων υλοποίησης του ΡΑΥΤ και διερευνηθούν τα εν δυνάμει εμπόδια και οι πιθανές λύσεις τους, το επόμενο βήμα είναι η εκλογή του σχήματος που θα είναι αποτελεσματικότερο για τις συγκεκριμένες συνθήκες (Εικόνα Δ10).

Το βέλτιστο σύστημα ΡΑΥΤ που τελικά θα πρέπει να επιλεγεί προς υιοθέτηση, εξαρτάται από τους εκάστοτε αρμόδιους φορείς και τις επικρατούσες συνθήκες (οικονομικές, κοινωνικές, χωροταξικές, κ.λπ.) στην περιοχή μελέτης. Σε πολλές περιπτώσεις εφαρμογής μεταβλητής κοστολόγησης υπηρεσιών καθαριότητας, οι φορείς υλοποίησης επέλεξαν συνδυασμούς των παραπάνω λύσεων, θεωρώντας ότι ήταν καταλληλότεροι για την τοπική επικρατούσα πραγματικότητα. Πριν την εφαρμογή ενός συστήματος μεταβλητής κοστολόγησης είναι απαραίτητο να διενεργηθεί εκτενής έρευνα επάνω στα απορρίμματα που παράγονται (σύσταση και

ποσότητα) και ανάλυση των οικονομικών των υπηρεσιών καθαριότητας, καθώς και των παραμέτρων που πιθανόν θα επηρεάσουν τις σχετικές αποφάσεις, στα πλαίσια μίας ολοκληρωμένης μελέτης εφαρμοσιμότητας.



Εικόνα Δ10. Απαιτούμενες ενέργειες για επιλογή συστήματος ΡΑΥΤ.

Μερικές από τις αποφάσεις που πρέπει να παρθούν είναι:

- η επιλογή του σχήματος συλλογής και χρέωσης,
- η επιλογή του μέσου-μονάδας συλλογής των απορριμμάτων,
- η επιλογή του συστήματος χρέωσης και πληρωμής και
- η λειτουργία συμπληρωματικών προγραμμάτων.

Επίσης, πρέπει να αποφασιστεί:

- ο τρόπος εφαρμογής του προγράμματος σε πολυκατοικίες και
- οι διευκολύνσεις που θα δοθούν σε ειδικές ομάδες του πληθυσμού.

Δ4.6.6. Ενημέρωση δημοτών για ΡΑΥΤ και προσπάθεια για κοινή αποδοχή του

Η ενημέρωση και εκπαίδευση των πολιτών είναι ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία για την επιτυχία του προγράμματος ΡΑΥΤ. Αυτή, πρέπει να αρχίσει προτού ακόμη οριστικοποιηθεί το σχέδιο του προγράμματος, ώστε να καταπολεμήσει τις πιθανές αντιθέσεις που υπάρχουν για το ΡΑΥΤ και να βοηθήσει στην αποφυγή πολλών πιθανών προβλημάτων κατά την εφαρμογή του.

Κατά τη διάρκεια της φάσης εφαρμογής, η ενημέρωση των δημοτών πρέπει να έχει δύο στόχους:

- αύξηση της δημόσιας αποδοχής του προγράμματος, και
- παροχή αναλυτικών πληροφοριών στους κατοίκους, ώστε να καταλάβουν και να συμμετέχουν στο νέο πρόγραμμα.

Το πρώτο βήμα, είναι να καθοριστεί το πεδίο και το περιεχόμενο της προσπάθειας για την ενημέρωση των πολιτών. Είναι πολύ σημαντικό να μεταβιβαστεί στους κατοίκους η ακριβής δομή του νέου προγράμματος. Οι ουσιαστικές πληροφορίες που πρέπει να

μεταβιβαστούν, περιλαμβάνουν:

- τον τύπο και το κόστος όλων των παρεχόμενων υπηρεσιών, στα πλαίσια του νέου προγράμματος,
- το πρόγραμμα αποκομιδής,
- τη μέθοδο υπολογισμού των επιβαρύνσεων,
- ο τρόπος είσπραξης των επιβαρύνσεων,
- τους εναλλακτικούς τρόπους για την αγορά κάδων, τυποποιημένων σάκων ή ετικετών, και
- τις κυρώσεις για τη μη συμμόρφωση των πολιτών.

Κατά την μετάδοση αυτών των πληροφοριών οι οδηγίες πρέπει να είναι σαφείς και απλές. Εάν χρησιμοποιείται έντυπο υλικό, μπορεί να είναι χρήσιμη η μετάφραση του κειμένου σε περισσότερες από μία γλώσσες, ανάλογα την πληθυσμιακή σύνθεση του δήμου. Επίσης, η χρήση απεικονίσεων όπου είναι δυνατόν, μπορεί να μεταβιβάσει καλύτερα τις βασικές έννοιες.

Η ενημέρωση των πολιτών με στόχο τη μεταβολή της καταναλωτικής συμπεριφοράς τους είναι εξέχουσας σημασίας. Μπορεί να είναι χρήσιμες συμβουλές για την πρόληψη της ΠΑ, όπως η επαναχρησιμοποίηση συσκευασιών, η ενοικίαση σπάνια χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού και δωρεές των ανεπιθύμητων αντικειμένων. Η ενθάρρυνση των κατοίκων να αγοράζουν ανακυκλώσιμα και ανακυκλωμένα αγαθά είναι επίσης σημαντική. Επιπλέον, το μήνυμα είναι πιθανό να ασκήσει μεγαλύτερη επίδραση εάν παρέχονται και πληροφορίες για πρόσθετα οφέλη, όπως η εξοικονόμηση ενέργειας και η διατήρηση των φυσικών πόρων.

Μερικές από τις μεθόδους ενημέρωσης και πληροφόρησης του κοινού είναι:

- ◆ Παρουσίαση του προγράμματος με φυλλάδια ή επιστολές από τη δημοτική αρχή.
- ◆ Αποστολή ένθετων ενημερωτικών φυλλαδίων μέσα στους λογαριασμούς των υπηρεσιών κοινής ωφέλειας, που παρουσιάζουν το πρόγραμμα και απαντούν σε κοινές ερωτήσεις
- ◆ Διανομή φυλλαδίων από τους καταστηματάρχες προς τους πελάτες τους.
- ◆ Διανομή φυλλαδίων στις βιβλιοθήκες, σχολεία και άλλους δημόσιους χώρους.
- ◆ Έκδοση εξειδικευμένου περιοδικού που θα παρουσιάζει το πρόγραμμα, θα απαντά σε ερωτήσεις και θα παρέχει ενημέρωση για την πρόοδο του προγράμματος
- ◆ Καθιέρωση τηλεφωνικής γραμμής που θα παρέχει στους κατοίκους άμεση πληροφόρηση για τα ζητήματα που τους απασχολούν.
- ◆ Σύνταξη δελτίων τύπου και ανάπτυξη διαφημιστικών μηνυμάτων για το ραδιόφωνο και την τηλεόραση.
- ◆ Ανάλογα με τις ιδιαίτερες συνθήκες κάθε δήμου, μπορεί να υιοθετηθούν επιπρόσθετες τεχνικές ενημέρωσης. Για παράδειγμα, αν μια συγκεκριμένη ομάδα πολιτών, όπως οι ηλικιωμένοι, δε λαμβάνουν αρκετές πληροφορίες ώστε να συμμετέχουν στο πρόγραμμα αποτελεσματικά, μπορεί να γίνει προσέγγισή τους στα κέντρα ηλικιωμένων, στις τοπικές εκκλησίες και άλλα ιδρύματα, ώστε να εξασφαλιστεί η εξοικείωση όλων των πολιτών με το νέο πρόγραμμα.

Η εκστρατεία ενημέρωσης των κατοίκων μπορεί να γίνει με το υπάρχον προσωπικό της υπηρεσίας των απορριμμάτων ή από καταρτισμένα άτομα και συμβούλους που προσλαμβάνονται από την υπηρεσία για το σκοπό αυτό. Η συγκεκριμένη απόφαση βασίζεται στο μέγεθος του δήμου, το στόχο του προγράμματος και τους διαθέσιμους πόρους.

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η ενημέρωση του κοινού είναι μια συνεχής διαδικασία. Η συνεπής ροή πληροφοριών, που θα απαντούν σε ερωτήσεις και θα διαβιβάζουν οποιεσδήποτε αλλαγές που γίνονται στο πρόγραμμα μετά την εφαρμογή του, θα βοηθήσει στη διατήρηση του ενδιαφέροντος από πλευρά δημοτών. Επιπλέον, μια τρέχουσα διαφημιστική εκστρατεία θα συνεχίζει να ενημερώνει και να εκπαιδεύει τους πολίτες για τις εναλλακτικές που έχουν ώστε να μειώσουν τα απορρίμματα που θέτουν προς συλλογή.

Δ4.6.7. Ανάπτυξη χρονοδιαγράμματος εφαρμογής

Η οργάνωση των πολλών βημάτων που περιλαμβάνονται στον προγραμματισμό, τη σχεδίαση και την εκτέλεση ενός προγράμματος ΡΑΥΤ, σε ένα σαφές χρονοδιάγραμμα, είναι ένα ουσιαστικό βήμα για τους περισσότερους δήμους. Ενώ το χρονοδιάγραμμα που πρέπει να ακολουθηθεί δεν είναι συγκεκριμένο για κάθε περίπτωση, η επισκόπηση ολόκληρης της διαδικασίας μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της πιθανότητας οποιονδήποτε σοβαρών παραλείψεων.

Στον Πίνακα Δ7 παρουσιάζεται το παράδειγμα ενός λεπτομερούς χρονοδιαγράμματος για την εφαρμογή του ΡΑΥΤ. Η δράσεις που πρέπει να εκτελεστούν με το παράδειγμα αυτό, ξεκινούν 18 μήνες πριν την εφαρμογή και συνεχίζονται ακόμη και μετά την υλοποίηση του ΡΑΥΤ. Ενώ οι ημερομηνίες έχουν βασιστεί στην εμπειρία δήμων που έχουν εφαρμόσει το ΡΑΥΤ, οι τοπικές συνθήκες και ανάγκες έχουν αναπόφευκτες επιπτώσεις στον ακριβή χρόνο ανάπτυξης του προγράμματος. Στις περισσότερες περιπτώσεις, το επίπεδο πολιτικής υποστήριξης είναι η σημαντικότερη μεταβλητή, και αναφέρεται ως ο λόγος, είτε για σημαντικές καθυστερήσεις, είτε για την γρήγορη πρόοδο της υλοποίησης του προγράμματος.

Δ4.7. Πρόταση ΡΑΥΤ για τις ελληνικές συνθήκες

Τα ΣΑΑ που χρησιμοποιούνται σήμερα στην Ελλάδα χρήζουν εκσυγχρονισμού και ορθολογικοποίησης, ώστε να ακολουθήσουν τις επιταγές της αειφόρου ανάπτυξης αποσκοπώντας σε οικονομικότερη διαχείριση και βελτιωμένο περιβάλλον διαβίωσης. Ο κύριος στόχος των αρμοδίων θα πρέπει να είναι η συνεργασία φορέα-πολίτη για αναβάθμιση της περιβαλλοντικής συνείδησης και της εμπιστοσύνης των πολιτών απέναντι στους υπευθύνους για την ΔΑ.

Ανάμεσα από τα διάφορα σχήματα ΡΑΥΤ (μεταβλητής κοστολόγησης υπηρεσιών καθαριότητας – αναλογικό, διβάθμιο, πολυβάθμιο, πλήρως μεταβλητό, περιορισμένης υπηρεσίας) ένα διβάθμιο ή πολυβάθμιο σχήμα συνιστάται για τις Ελληνικές αστικές περιοχές, τουλάχιστον για τα πρώτα δύο χρόνια της εφαρμογής του νέου συστήματος, τα οποία χρόνια θεωρούνται ως περίοδος εξοικείωσης και γνωριμίας με το σύστημα. Το

πολυβάθμιο σχήμα θα ορίζει μία πάγια επιβάρυνση και ανεξάρτητη από την ατομική ΠΑ και μία μεταβλητή ανάλογη της παραγωγής, επιβαρύνσεις των οποίων και των δύο το ύψος θα ορίζεται μετά από τον υπολογισμό συγκεκριμένων εξόδων των υπηρεσιών καθαριότητας (Εικόνα Δ11).

Πίνακας Δ7. Χρονοδιάγραμμα εφαρμογής του ΡΑΥΤ σε ένα δήμο [84].

18 μήνες πριν την εφαρμογή

- Μελέτη του ΡΑΥΤ σε συνεργασία με όλους τους εμπλεκόμενους στη ΔΑ
- Παρουσίαση του προγράμματος στο δημοτικό συμβούλιο
- Ανάπτυξη του σχεδίου υλοποίησης και του χρονοδιαγράμματος

15 μήνες πριν την εφαρμογή

- Δημιουργία μιας ομάδας υπεύθυνης για την υλοποίηση
- Δημιουργία πλάνου για την ενημέρωση των δημοτών και την κοινή αποδοχή του
- Μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης για τη ΔΑ του δήμου και καθορισμός των στοιχείων που χρειάζονται συνεχή παρακολούθηση
- Σύγκριση των διαφόρων σχημάτων συλλογής και χρέωσης (σάκοι, αυτοκόλλητα, κάδοι) και τελική επιλογή σύμφωνα με οικονομικά και τεχνικά κριτήρια.
- Δημιουργία ομάδας υπεύθυνης για το σχεδιασμό του συστήματος χρέωσης και πληρωμής

12 μήνες πριν την εφαρμογή

- Παρακολούθηση του βαθμού ανακύκλωσης και της ποσότητας απορριμμάτων που οδηγείται προς τελική διάθεση
- Λήψη απόφασης για τη εγκαθίδρυση (ή επέκταση) προγραμμάτων ανακύκλωσης και κομποστοποίησης.
- Διερεύνηση αναγκών σε εξοπλισμό και αντίστοιχου κόστους
- Σχεδίαση πιλοτικού προγράμματος σε επιλεγμένες γειτονιές

9 μήνες πριν την εφαρμογή

- Εφαρμογή του πιλοτικού προγράμματος, παρακολούθηση της αντίδρασης των κατοίκων
- Εφαρμογή μέτρων για αποδοχή του προγράμματος από τους δημότες
- Καθορισμός προδιαγραφών για τα μέσα συλλογής (π.χ. σάκοι)
- Σύναψη συμφωνίας με τους εμπόρους λιανικής πώλησης για τη διανομή των σάκων
- Διερεύνηση και λήψη απόφασης για αλλαγές στις δημοτικές ρυθμίσεις
- Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση του προγράμματος
- Λήψη απόφασης για την παροχή οικονομικών διευκολύνσεων σε οικογένειες χαμηλού εισοδήματος ή/και πολύτεκνες

6 μήνες πριν την εφαρμογή

- Εκτίμηση των αποτελεσμάτων του πιλοτικού προγράμματος, συνεχής παρακολούθηση
- Συνέχιση της προσπάθειας αποδοχής του από τους δημότες
- Σχέδιο υλοποίησης προγραμμάτων ανακύκλωσης και κομποστοποίησης
- Σχεδιασμός προγράμματος συλλογής ογκωδών αποβλήτων
- Ανάπτυξη κριτηρίων για την παροχή οικονομικών διευκολύνσεων σε οικογένειες χαμηλού εισοδήματος ή/και πολύτεκνες
- Τελική επιλογή του συστήματος (και του ύψους της επιβάρυνσης)

Πίνακας Δ7 (συνέχεια).

3 μήνες πριν την εφαρμογή

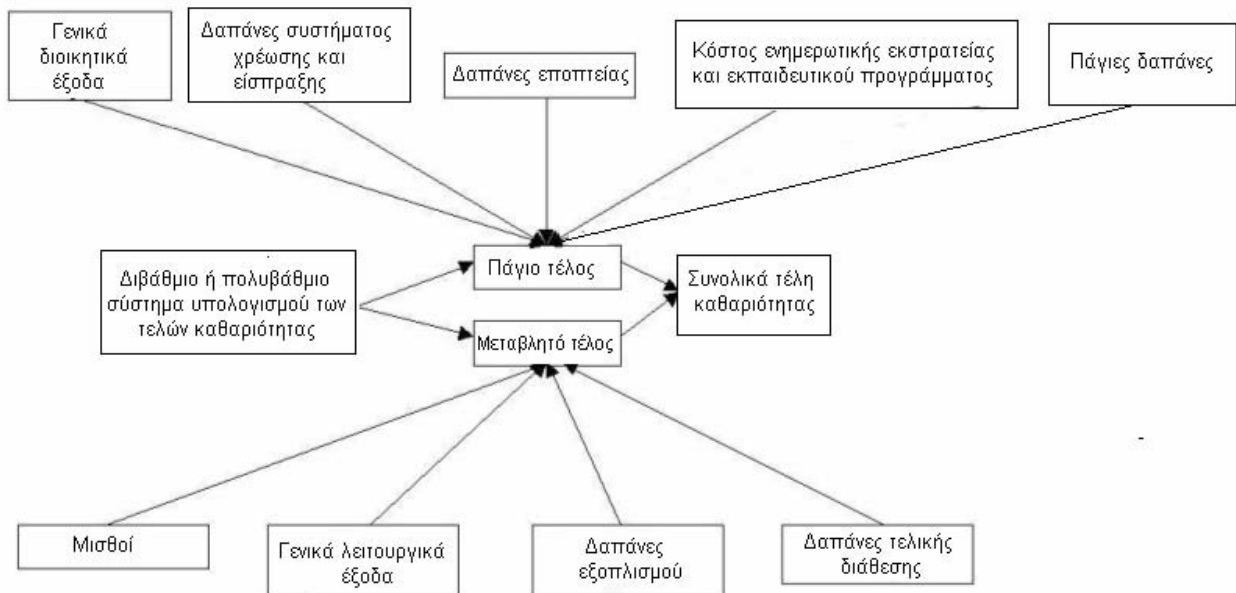
- Συνέχιση της ενημερωτικής εκστρατείας,
- Θέσπιση καινούριων δημοτικών ρυθμίσεων
- Εκπαίδευση του προσωπικού
- Σχεδιασμός και παραγωγή ετικετών ή σάκων
- Σχεδιασμός και παραγωγή ετικετών για τη συλλογή των ογκωδών αποβλήτων
- Αποδοχή και επεξεργασία των πιθανών αιτημάτων από ειδικά κοινωνικά σύνολα
- Ένα μήνα πριν την εφαρμογή, οι μικροπωλητές αρχίζουν να πουλάνε σάκους στους κατοίκους

Επί της εφαρμογής

- Τα συνεργεία συλλογής συνεχίζουν να μαζεύουν τα απορρίμματα που υπερβαίνουν το καθορισμένο βάρος ή που δεν είναι στους ειδικούς σάκους για ένα μήνα ακόμα, μετά τα αφήνουν με ειδική επισήμανση
- Παρακολούθηση της παραγωγής και της σύστασης των απορριμμάτων
- Παρακολούθηση των προγραμμάτων ανακύκλωσης και κομποστοποίησης

Συνεχιζόμενες ενέργειες

- Συνεχής καταγραφή του απαιτούμενου αριθμού των σάκων, προμήθεια και διανομή
- Συνεχής παρακολούθηση του προγράμματος. Σύνταξη τριμηνιαίων αναφορών με τα αποτελέσματα
- Ετήσιος απολογισμός υπηρεσιών
- Μελέτη τροποποιήσεων του συστήματος, αν χρειάζεται
- Επανεξέταση και διανομή ενημερωτικών φυλλαδίων για τους κατοίκους, αν χρειάζεται



Εικόνα Δ11. Πρόταση υπολογισμού του ύψους του πάγιου και μεταβλητού τμήματος των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ στην περίπτωση εφαρμογής ΡΑΥΤ σε ελληνικό αστικό δήμο.

Η σταθερή επιβάρυνση μπορεί να είναι κοινή για όλους ή να μεταβάλλεται ανάλογα με κάποιο προκαθορισμένο κριτήριο ανεξάρτητο όμως της ατομικής ΠΑ. Αν ο εκάστοτε ΟΤΑ επιλέγει να έχει μια πιο κοινωνική πολιτική λαμβάνοντας υπόψη και άλλα κριτήρια για τον υπολογισμό των επιβαρύνσεων πέρα από την παραγωγή, τότε δύναται να συμπεριλάβει την διαφοροποίηση αυτή στο σταθερό τμήμα της επιβάρυνσης μεταβάλλοντας το σύμφωνα με τα κριτήρια αυτά. Η καλύτερη λύση είναι η χρήση ενός αλγορίθμου όπου αυτά τα κριτήρια θα ποσοτικοποιούνται.

Ο υπολογισμός των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ σύμφωνα με τα τετραγωνικά μέτρα του ακινήτου κρίνεται άδικος, εφόσον το μεγαλύτερο τμήμα των οικιών στην Ελλάδα έχουν επιφάνεια μεταξύ 65-85 m², γεγονός που καθιστά την διαφοροποίηση των επιβαρύνσεων μεταξύ των οικιών ανεπαρκή. Επιπρόσθετα, η χρέωση μιας πολυμελής οικογένειας που διαμένει σε μικρό διαμέρισμα λιγότερο από μια ολιγομελή που διαμένει σε μεγάλο διαμέρισμα, σίγουρα δεν είναι δίκαιη. Φυσικά στον υπολογισμό των επιβαρύνσεων θα ήταν ίσως απαραίτητο, αλλά αυτό εξαρτάται από την πολιτική της εκάστοτε δημοτικής αρχής, να λαμβάνεται υπόψη η οικονομική κατάσταση των οικογενειών, όταν αυτή πέφτει κάτω από ένα συγκεκριμένο επίπεδο. Σκοπός είναι να θέσουμε κριτήρια υπολογισμού των επιβαρύνσεων που θα αντιμετωπίζουν τον «παραγωγό» απορριμμάτων ενώ ταυτόχρονα να διευκολύνουν και τους οικονομικά αδύναμους πολίτες. Έτσι, θα επιτύχουμε πέρα από ίση αντιμετώπιση των πολιτών, εξίσου και δικαιοσύνη.

Άλλο θέμα που απασχολεί ΟΤΑ και πολίτες είναι τα αχρησιμοποίητα ακίνητα που σύμφωνα με το σημερινό σύστημα πληρώνουν ένα ποσοστό των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ που θα πλήρωναν στην περίπτωση που θα ήταν σε χρήση και θα παρήγαγαν απορρίμματα. Με το ΡΑΥΤ εφόσον δεν παράγουν απορρίμματα κανονικά δε θα έπρεπε να πληρώνουν τέλη καθαριότητας. Έτσι σε αυτήν την περίπτωση μηδενίζεται το μεταβλητό τμήμα της χρέωσης. Από την άλλη όμως πρέπει να χρεώνονται και για τον οδοκαθαρισμό, επιβάρυνση η οποία πρέπει να είναι κοινή για όλους, αλλά και για την λειτουργία (τουλάχιστον εν μέρει) της υπηρεσίας, εφόσον κάποια χρονική στιγμή θα ενταχθούν στη συλλογή, φέροντας με αυτόν τον τρόπο αναγκαία την λειτουργία της από πιο πριν [85].

Ένα σχήμα ΡΑΥΤ δε μπορεί να επιφέρει επιτυχή αποτελέσματα αν δε συμπεριλάβει ενεργά προγράμματα ανακύκλωσης, διότι δε δίνει δυνατότητες έτσι να μειωθούν τα απορρίμματα. Τα προγράμματα ανακύκλωσης αποτελούν προϋπόθεση επιτυχίας. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαία συνθήκη η επιβράβευση των προσπαθειών ανακύκλωσης.

Όσον αφορά στον υπολογισμό των εσόδων των ΥΚ, στην περίπτωση εφαρμογής ενός σχήματος ΡΑΥΤ, δε μπορούν να υπολογιστούν με ακρίβεια διότι βασίζονται στην συνολική ΠΑ, η οποία είναι μεταβλητή και ανάλογη των προσπαθειών που κάνουν οι πολίτες για μείωση της παραγωγής στην πηγή αλλά και ανακύκλωσης. Εδώ έρχεται το σταθερό μέρος της επιβάρυνσης να δώσει λύση, διασφαλίζοντας με τα έσοδα από αυτά την κάλυψη τουλάχιστον του λειτουργικού κόστους της υπηρεσίας, το οποίο δεν εξαρτάται από την ποσότητα των απορριμμάτων που παράγονται. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ποια έξοδα μπορούν να συνυπολογιστούν για να προκύψει το ύψος του πάγιου τμήματος της χρέωσης. Έστω η πάγια επιβάρυνση C και η μεταβλητή (και

ανάλογη με την ΠΑ) W .

Τότε η συνολική χρέωση:

$$\text{Τέλος καθαριότητας} = C + W$$

[Euro/year.hs]

όπου:

C: Πάγια επιβάρυνση, κοινή για όλα τα νοικοκυριά (διβάθμιο σχήμα)

[Euro/year.hs]

W: Μεταβλητή επιβάρυνση

[Euro/year.hs]

Για τον υπολογισμό της μεταβλητής επιβάρυνσης διάφορα κριτήρια θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη, πέρα από την ΠΑ, όπως

- Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ή νερού (σε περίπτωση που τίθεται πρόβλημα αποθεμάτων ενέργειας ή νερού, για συγκράτηση της κατανάλωσης).
- Οι προσπάθειες ανακύκλωσης κάθε νοικοκυριού.
- Ο αριθμός των μελών κάθε νοικοκυριού (κριτήριο που παρουσιάζει δυσκολία λόγω συνεχής εξακρίβωσης).
- Όριο στην παραγωγή και επιπρόσθετη χρέωση πάνω από αυτό το όριο.

Ιδιαίτερος στους πυκνοκατοικημένους αστικούς δήμους της Ελλάδος κρίθηκε βιώσιμο σύστημα η χρήση ειδικών σάκων (ειδικού χρώματος και τύπωσης) για τη συλλογή των απορριμμάτων οι οποίες θα αγοράζονται από εξουσιοδοτημένα σημεία. Όλα τα νοικοκυριά θα χρεώνονται την πάγια επιβάρυνση, ενώ η μεταβλητή θα είναι μηδενική. Τα νοικοκυριά θα πληρώνουν άμεσα τη συλλογή των απορριμμάτων τους με την αγορά των ειδικών σάκων. Αυτό προτείνεται διότι οι αστικοί δήμοι της Ελλάδος απαρτίζονται από πολυώροφες οικοδομές, γεγονός που καθιστά πολύ δύσκολη αν όχι αδύνατη την αντιστοίχιση της παραγωγής σε κάθε νοικοκυριό με άλλον τρόπο. Προτείνεται ένας τύπος ογκομετρικού συστήματος, όπου θα συνδυαστούν οι ήδη υπάρχοντες κάδοι με τους σάκους. Κάθε κάδος θα ανήκει σε μια πολυκατοικία ή μονοκατοικία και θα κλειδώνεται για να προστατεύεται από ΠΔ απορριμμάτων από άτομα που δε διαμένουν σε αυτήν. Στην περίπτωση που εργάτες αποκομιδής διακρίνουν έναν σάκο πέρα των ειδικών που θα αγοράζονται τότε η πολυκατοικία θα χρεώνεται επιπρόσθετα για την ΠΔ, η οποία προφανώς θα προέρχεται από κάτοικο της μιας και μόνο αυτοί θα έχουν πρόσβαση στον συγκεκριμένο κάδο. Η επιπρόσθετη χρέωση θα κατανέμεται εξίσου σε όλα τα διαμερίσματα, αναγκάζονται εμμέσως τους κατοίκους να ελέγχονται μεταξύ τους.

Δ4.8. Μελέτη εφαρμοσιμότητας της μεταβλητής κοστολόγησης

Η μελέτη εφαρμοσιμότητας διαχωρίζεται σε δύο κύριες κατευθύνσεις, την οικονομοτεχνική / τεχνολογική και την κοινωνικοοικονομική. Η πρώτη κατεύθυνση αφορά την επιλογή εκείνου του συστήματος που μπορεί να καλύψει τις δαπάνες τις υπηρεσίας και θέτει τα επαρκή κίνητρα για τους δημότες προς μείωση των απορριμμάτων, καθώς και τη διερεύνηση του τεχνολογικού υπόβαθρου και εξοπλισμού που κρίνεται κατάλληλο για την εκάστοτε περίπτωση και περιλαμβάνει: ανάλυση οικονομικών, διοικητικών και τεχνικών στοιχείων της υπηρεσίας καθαριότητας,

αναζήτηση των παραμέτρων που μπορεί να επηρεάσουν τις αποφάσεις και μελέτη των επικρατουσών συνθηκών στο δήμο μελέτης (οικονομικές, κοινωνικές, μορφωτικές, χωροταξικές, κ.λπ.). Η δεύτερη κατεύθυνση οδηγεί σε συλλογή πληροφοριών που σχετίζονται με τη συμπεριφορά του πολίτη σε θέματα καθημερινής βάσης, καθώς και ο βαθμός συνεργασίας και συμμετοχής του.

Δ5. Ατομική διαχείριση απορριμμάτων και συμμετοχή

Η ορθολογική ΔΑ επιτάσσει την εγκαθίδρυση συστημάτων διαχείρισης που διασφαλίζουν την ασφαλή και συστηματική συλλογή, ΠρΑ και μεταφορά τους, την οικονομική διαφάνεια και την αποδοτικότητα των ΥΚ. Ωστόσο, ένα πρόγραμμα ΔΑ που αγνοεί σημαντικές κοινωνικές παραμέτρους περιορίζει τις πιθανότητες επιτυχίας του. Η συμμετοχή των δημοτών στο σχεδιασμό ενός προγράμματος ΔΑ και η συνεργασία πολίτη και φορέα κατά την εφαρμογή του αποτελεί τμήμα της Κοινοτικής Στρατηγικής για την αειφόρο ανάπτυξη.

Η συμμετοχή του κοινού και η ορθολογική ατομική ΔΑ είναι κλειδί επιτυχίας για την εφαρμογή των νέων μοντέλων κοστολόγησης των ΥΔΑ, όπως είναι το ΡΑΥΤ, που βασίζεται στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και στην εγκαθίδρυση οικονομικών (αλλά και περιβαλλοντικών) κινήτρων για την προώθηση της αποφυγής της παραγωγής, την επαναχρησιμοποίηση και τη διαλογή στην πηγή. Η ατομική συμπεριφορά και στάση απέναντι στη ΔΑ, επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, ελεγχόμενους και μη.

Χρήσιμο εργαλείο στην αναζήτηση των παραπάνω παραγόντων μπορεί να αποτελέσει η περιβαλλοντική ψυχολογία, της οποίας στόχος είναι η ερμηνεία συγκεκριμένων ενεργειών και αντιλήψεων, φιλικών ή όχι προς το περιβάλλον. Στο πεδίο της περιβαλλοντικής ψυχολογίας, η ΔΑ έχει λάβει μειωμένη προσοχή, παρά το γεγονός ότι αποτελεί περιοχή έρευνας από τις αρχές τις δεκαετίας του 1970. Αναφορικά με τη ΔΑ, δύο διαφορετικές προσεγγίσεις διακρίνονται ως περισσότερο ισχυρές:

Η εφαρμοσμένη ανάλυση της ατομικής συμπεριφοράς, δίνει έμφαση στην επίδραση των εξωτερικών ερεθισμάτων στην ατομική συμπεριφορά και αναζητά τρόπους που μπορούν να την επηρεάσουν, ώστε να είναι περισσότερο φιλική προς το περιβάλλον. Οι παρεμβατικοί αυτοί τρόποι καθοδήγησης της ατομικής συμπεριφοράς περιλαμβάνουν στρατηγικές πριν και μετά την επίτευξη κάποιου στόχου, την εφαρμογή π.χ. ενός προγράμματος ΔΑ. Οι στρατηγικές πριν την επίτευξη του στόχου αφορούν την ενημέρωση και το λειτουργικό σχεδιασμό του προγράμματος, ενώ οι παρεμβατικές κινήσεις μετά την επίτευξη του στόχου αναφέρονται σε επιβραβεύσεις και ποινές [86].

Η αναζήτηση της σχέσης μεταξύ ορισμένων κοινωνικο-πολιτιστικών δεδομένων και της ατομικής συμπεριφοράς, δίνει έμφαση στην αναζήτηση του βαθμού επίδρασης κάποιων ενδογενών παραγόντων στην ατομική συμπεριφορά προς την κατεύθυνση της περιβαλλοντικά φιλικής ΔΑ. Επιχειρείται, πιο συγκεκριμένα, η αξιολόγηση ορισμένων κοινωνικών, πολιτιστικών και μορφωτικών χαρακτηριστικών ως εκτιμήτριες μιας συμπεριφοράς που χαρακτηρίζεται από αυξημένα ποσοστά συμμετοχής σε προγράμματα ανακύκλωσης, κατ' οίκον κομποστοποίησης και

γενικότερα ορθολογικής ΔΑ. Οι ερευνητικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι η πραγματοποίηση ερευνών πεδίου και η στατιστική τους επεξεργασία [87].

Δ6. Παράνομη διάθεση απορριμμάτων στην περίπτωση του ΡΑΥΤ

Δ6.1. Περιγραφή του φαινομένου

Η αντιμετώπιση του κινδύνου μη αποδοχής ενός προγράμματος ΔΑ ή/και μη συμμόρφωσης σε αυτό εστιάζεται κυρίως στην περίπτωση εγκαθίδρυσης οικονομικών εργαλείων στην υπηρεσία των παραγωγών απορριμμάτων. Ιδιαίτερως, στην περίπτωση εφαρμογής συστήματος μεταβλητής κοστολόγησης των ΥΔΑ (ΡΑΥΤ), το οποίο στηρίζεται στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και στην αρχή της ευθύνης του παραγωγού, εξαιτίας των οικονομικών κινήτρων που παρέχονται, η ΠΔ τείνει να αυξηθεί. Οι παραγωγοί για να αποφύγουν την επιβάρυνση πιθανόν να καταφύγουν σε διάθεση των απορριμμάτων του «παράνομως», ώστε να μειώσουν την επιβάρυνση που τους αναλογεί για τη διαχείριση των απορριμμάτων που παράγουν [88-91]:

1. Απόρριψη απορριμμάτων στους κάδους των γειτόνων.
2. Απόρριψη απορριμμάτων σε μη εγκεκριμένες περιοχές (π.χ. οικόπεδα, εγκαταλελειμμένα σπίτια κ.λπ.).
3. Απόρριψη απορριμμάτων σε γειτονικούς δήμους και κοινότητες (τουρισμός των απορριμμάτων).
4. Τοποθέτηση μη ανακυκλώσιμων υλικών στους κάδους ανακύκλωσης.
5. Κλοπή των ειδικών ετικετών από τους σάκοι απορριμμάτων των γειτόνων, στην περίπτωση εφαρμογής ογκομετρικού σχήματος ΡΑΥΤ ετικετών.

ως ΠΔ απορριμμάτων θεωρείται και η τοποθέτηση ανακυκλώσιμων υλικών στους κοινούς κάδους, η οποία όμως δεν αποτελεί προσπάθεια αποφυγής της χρέωσης για τις ΥΔΑ.

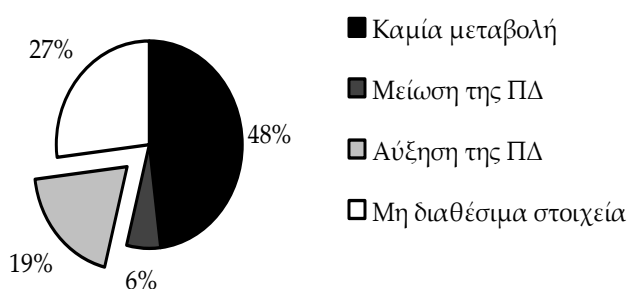
Εξαιτίας περιορισμένων ποσοτικών στοιχείων από τους περισσότερους δήμους που εφάρμοσαν σύστημα ΡΑΥΤ, αναφορικά με το φαινόμενο της ΠΔ πριν την εφαρμογή, καθίσταται δύσκολη, αν όχι αδύνατη η εκτίμηση της αύξησης της ΠΔ. Σύμφωνα με το πανεπιστήμιο Duke (Durham, NC) στις Η.Π.Α. από σύνολο 212 δήμων που εφαρμόζουν ΡΑΥΤ και κατά τη διάρκεια 1 έτους [92] (Εικόνα Δ12):

- ◆ 48% δεν εμφάνισε καμιά μεταβολή στο φαινόμενο της ΠΔ.
- ◆ 6% παρουσίασε μείωση της ΠΔ.
- ◆ 19% εμφάνισε αύξηση της ΠΔ.
- ◆ 27% έδωσαν στοιχεία που οδήγησαν σε μη σαφή αποτελέσματα.

Αντίστοιχα, σύμφωνα με τη Skumatz Economic Research Associates, Inc. (SERA) και σε δείγμα 500 δήμων, στο 27% παρουσιάστηκε αύξηση του φαινομένου της ΠΔ. Από τους 135 αυτούς δήμους, το 62% αντιμετώπισε αποτελεσματικά το φαινόμενο αύξησης, ενώ στους υπόλοιπους η ΠΔ αποτέλεσε μείζον πρόβλημα [93].

Κοινωνικές ομάδες που εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα στο φαινόμενο της ΠΔ είναι [90, 91, 94, 96]:

- ο Εργολάβοι κατασκευής και κατεδάφισης (σκυρόδεμα, τούβλα, ξυλεία κατασκευών κ.λπ.).
- ο Ιδιοκτήτες συνεργείων οχημάτων (λάδια, αντιψυκτικό, μεταλλικά εξαρτήματα, κ.λπ.).
- ο Ιδιοκτήτες βουλκανιζατέρ (ελαστικά).
- ο Πολίτες (ογκώδη αντικείμενα, μπάζα, κοινά απορρίμματα).
- ο Εταιρείες ΔΑ.



Εικόνα Δ12. Μεταβολή της ΠΔ μετά την εφαρμογή PAYT [92, 93].

Τα σημεία που συγκεντρώνουν τις περισσότερες πιθανότητες να αποτελέσουν αποδέκτες ΠΔ είναι αυτά που προσφέρουν εύκολη πρόσβαση και μειωμένη ορατότητα της παράβασης. Έτσι, παράνομη ρίψη απορριμμάτων είναι πιο πιθανό να συναντηθεί σε [89-91, 94]:

- ο Μη φυλασσόμενα, δημόσια και ιδιωτικά οικόπεδα (σχολεία, προαύλια επιχειρήσεων κ.λπ.).
- ο Απόμερους, ελάχιστα φωτισμένους δρόμους και σε κάθε περιοχή όπου υπάρχουν αθέατοι κάδοι.
- ο Εγκαταλειμμένα κτίρια.
- ο Περίχωρα των πόλεων.

Οι επιπτώσεις της ΠΔ λόγω των οχλήσεων που δημιουργούνται από τους σωρούς των απορριμμάτων και της επικινδυνότητας αυτών, αφορούν το φυσικό και αστικό περιβάλλον, την ποιότητα της ζωής των δημοτών και τη δημόσια υγεία. Επιπλέον, μπορεί να αναστείλει την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής, σύμφωνα με τους παρακάτω τρόπους:

- ο Η δυσοσμία και η κακή αισθητική που προκαλείται υποβαθμίζει την εικόνα της περιοχής, σημαντικός παράγοντας μείωσης τουρισμού στις αντίστοιχες περιοχές και επομένως και των εσόδων που προέρχονται από τουριστικές δραστηριότητες [89-91, 94].
- ο Μείωση της αξίας των τοπικών ιδιοκτησιών, γεγονός που καθιστά την περιοχή λιγότερο ελκυστική για εμπορικές και οικιστικές επενδύσεις.

- ο Επιβάρυνση των δημοτικών αρχών με επιπρόσθετο κόστος για τον καθαρισμό των περιοχών που έχουν μετατραπεί σε εστίες ΠΔ και αστυνόμευσης των εκτάσεων που επιβαρύνει τελικά τους δημότες με τη μορφή αυξημένων αυξημένων επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ.

Δ6.2. Αιτίες εμφάνισης ΠΔ

Τα κύρια αίτια που μπορούν να τροχοδρομήσουν την ατομική συμπεριφορά προς την κατεύθυνση της ΠΔ είναι [89, 90, 94, 95]:

- ο Έλλειψη πληροφόρησης.
- ο Έλλειψη περιβαλλοντικής συνείδησης.
- ο Έλλειψη σεβασμού στην ξένη και στη δημόσια ιδιοκτησία.
- ο Απροθυμία δαπάνης χρόνου και προσπάθειας που απαιτείται για την πραγμάτωση μιας ορθής διάθεσης των απορριμμάτων.
- ο Χαμηλό ποσοστό ιδιοκατοίκησης. Οι ιδιοκτήτες επιδεικνύουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το πρόβλημα σε σύγκριση με τους ενοικιαστές, αφού αυτό μειώνει την αξία των περιουσιών τους.
- ο Κλείσιμο εγκεκριμένων χωματερών.
- ο Έλλειψη προγραμμάτων ανακύκλωσης ή δύσκολη πρόσβαση σε αυτά.
- ο Περιορισμένη πρόσβαση του πολίτη στις υπηρεσίες αποκομιδής και διάθεσης.
- ο Λανθασμένη επιλογή της χωρητικότητας των κάδων.
- ο Φυσικές καταστροφές, κυρίως πλημμύρες, που αφήνουν πίσω τους κατεστραμμένες οικιακές συσκευές και έπιπλα που μπορούν να οδηγήσουν σε έξαρση του φαινομένου της ΠΔ.

Και ιδιαιτέρως στην περίπτωση μεταβλητής κοστολόγησης των υπηρεσιών ΔΑ:

- ο Μη κατανόηση όλων των λειτουργικών παραμέτρων του προγράμματος ΡΑΥΤ.
- ο Άγνοια του νομικού καθεστώτος για το παράπτωμα της ΠΔ.
- ο Έλλειψη προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον.
- ο Δυσκολία ανταπόκρισης του δημότη στο κόστος ΔΑ.
- ο Απροθυμία του δημότη να πληρώσει για την αποκομιδή των απορριμμάτων του. Η είσπραξη των επιβαρύνσεων για τις ΥΔΑ μέσω λογαριασμών άλλης υπηρεσίας δημιουργεί στο δημότη την εντύπωση ότι η ΔΑ είναι δωρεάν. Έτσι, δυσανασχετεί όταν επιβαρύνεται άμεσα με το κόστος αυτό, με κίνδυνο να μην ανταποκριθεί στις επιταγές ενός προγράμματος ΡΑΥΤ.
- ο Απουσία ποικιλίας στην χωρητικότητα των κάδων.
- ο Έλλειψη αποτελεσματικού νομικού υπόβαθρου που να απαγορεύει την ΠΔ των απορριμμάτων.
- ο Πιθανότητα η χρηματική ποινή για το παράπτωμα της ΠΔ να είναι μικρότερη από το κόστος ορθής διάθεσης των απορριμμάτων.
- ο Ανεπαρκής αστυνόμευση, ιδιαίτερα σε περιοχές με υψηλή εγκληματικότητα, όπου το πρόβλημα της ΠΔ δεν αποτελεί βασική προτεραιότητα για την αστυνομία.

Δ6.3. Παράγοντες επίδρασης στην συμπεριφορά του ατόμου αναφορικά με την ΠΔ

Οι παράγοντες επίδρασης στη συμπεριφορά των πολιτών μπορεί να είναι εξωγενείς ή ενδογενείς. Στους εξωγενείς παράγοντες ανήκουν τα προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα αντιμετώπισης. Τα προληπτικά μέτρα περιλαμβάνουν στρατηγικές που επιδιώκουν να καθοδηγήσουν τους δημότες στην ορθή ατομική διαχείριση των απορριμμάτων τους, ενώ τα κατασταλτικά μέτρα αποτελούνται από στρατηγικές που στοχεύουν να αποτρέψουν τους πολίτες από την ΠΔ των απορριμμάτων τους. Κάθε μέτρο χαρακτηρίζεται από μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα.

Δ6.3.1. Προληπτικά μέτρα

Η ΠΔ πρέπει να εκλαμβάνεται ως αρνητική παράμετρος του εκάστοτε προγράμματος διαχείρισης και επομένως η αντιμετώπιση του να αποτελεί τμήμα της προσπάθειας ορθής εφαρμογής του. Στο πλαίσιο αυτό, η ΠΔ των απορριμμάτων μπορεί να αποτραπεί με τα παρακάτω μέτρα:

Συνεργασία ανάμεσα στις τοπικές αρχές και το κοινωνικό σύνολο. Κανένα πρόγραμμα ΔΑ δε μπορεί να λειτουργήσει σωστά αν οι δημότες δεν το έχουν προηγουμένως αποδεχθεί. Από τη στιγμή που ένα πρόγραμμα ΔΑ απαιτεί την ενεργό συμμετοχή των πολιτών, πρέπει οι δημότες να εκλαμβάνονται ως ισότιμοι συνεργάτες.

Η συμμετοχή των πολιτών πρέπει να ζητηθεί από το αρχικό στάδιο της διαμόρφωσης του νέου προγράμματος ΔΑ [73]. Ως μέσα επίτευξης της συνεργασίας δύναται να είναι σχετικά ερωτηματολόγια, επισκέψεις στα νοικοκυριά και ανοιχτές συζητήσεις. Με αυτόν τον τρόπο το νέο πρόγραμμα οικοδομείται ακριβώς πάνω στις ανάγκες, τις απαιτήσεις και τις ιδιαιτερότητες των πολιτών της περιοχής μελέτης βοηθώντας τους να αισθανθούν οικεία προς το νέο πρόγραμμα αυξάνοντας το ποσοστό της καλόπιστης συμμετοχής τους και περιορίζοντας την τάση για ΠΔ. Η συνεργασία αυτή μειώνει στη συνέχεια την έκταση της ενημερωτικής εκστρατείας, άρα και το κόστος ενημέρωσης των πολιτών.

Εκπαίδευση και ενημέρωση των πολιτών. Η ενημέρωση πρέπει να αποτελεί μια προγραμματισμένη, συνεχή διαδικασία ροής πληροφοριών. Η ανάπτυξη ενός προγράμματος ενημέρωσης πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα χαρακτηριστικά των ατόμων στα οποία απευθύνεται (κοινωνική και οικονομική κατάσταση, πολιτιστικό υπόβαθρο, μέσα ενημέρωσης που χρησιμοποιούν, κ.λπ.). Οι στόχοι του ενημερωτικού προγράμματος πρέπει να είναι [73, 90, 96-98]:

- ◆ Η διάδοση της αναγκαιότητας της προστασίας του περιβάλλοντος.
- ◆ Η παρουσίαση των πολυποίκιλων αρνητικών συνεπειών της ΠΔ.
- ◆ Η πληροφόρηση των δημοτών αναφορικά με τις ενέργειες στις οποίες μπορούν να προβούν ώστε να αποφύγουν την ΠΔ.
- ◆ Η πλήρης κατανόηση όλων των παραμέτρων της λειτουργίας του νέου ΣΔΑ.
- ◆ Η ενημέρωσή τους για τα σημεία που μπορούν να απευθυνθούν για βοήθεια ή αναφορά ενός περιστατικού.
- ◆ Η πληροφόρηση για τις νομικές συνέπειες των παραβατών.
- ◆ Τα μέσα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εφαρμοσθεί το ενημερωτικό

πρόγραμμα μπορούν να είναι μεταξύ των:

- ο Μαζικά μέσα ενημέρωσης (ημερήσιος και περιοδικός τύπος, τηλεόραση, ραδιόφωνο).
- ο Δημοσιογράφοι (εκτός από την έμμισθη προβολή διαφημιστικών μηνυμάτων πρέπει να ζητηθεί η συνδρομή του δημοσιογραφικού κόσμου στην επιτυχία του προγράμματος).
- ο Σύλλογοι και άλλες ομάδες πολιτών. Η οργάνωση συζητήσεων σε αυτό το επίπεδο προσφέρει άμεση επικοινωνία με τους δημότες με σκοπό την επίλυση των αποριών τους αλλά και την έκφραση προτάσεων από τους ίδιους.
- ο Σχολεία για την ευαισθητοποίηση των παιδιών μέσω μάθησης.
- ο Μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί.
- ο Δημόσιοι οργανισμοί (π.χ. αποστολή προωθητικών εντύπων μέσα σε λογαριασμούς).
- ο Βιβλία και μελέτες από επιστημονικούς φορείς.
- ο Συμμετοχή σε εκθέσεις, συνέδρια και άλλες δημόσιες εκδηλώσεις που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος.
- ο Πινακίδες σε ευαίσθητα για ΠΔ σημεία.
- ο Ενημερωτικά σημειώματα πάνω στους κάδους.
- ο Εφαρμογή ενός πιλοτικού προγράμματος σε επιλεγμένες γειτονιές (στην περίπτωση εφαρμογής ΡΑΥΤ).
- ο Αποστολή ενημερωτικών φυλλαδίων στα νοικοκυριά.
- ο Επισκέψεις στα νοικοκυριά.
- ο Ειδική τηλεφωνική γραμμή για την επίλυση των αποριών των δημοτών.
- ο Καταστηματάρχες, οι οποίοι μπορούν να αναρτήσουν ενημερωτικές αφίσες στα καταστήματά τους αλλά και να βοηθούν τους πελάτες στην επιλογή ανακυκλώσιμων προϊόντων.
- ο Αποστολή ενημερωτικών φυλλαδίων σε χώρους μαζικής προσέλευσης (ΚΑΠΗ, εκκλησίες, κ.λπ.).
- ο Ενημερωτικά φυλλάδια και μηνυμάτων στη μητρική γλώσσα των ξενόγλωσσων κατοίκων.
- ο Έκδοση και διανομή πλήρους κανονισμού καθαριότητας.

Φροντίδα από αισθητικής πλευράς των ευαίσθητων σημείων για ΠΔ. Η μετατροπή μιας εγκαταλειμμένης έκτασης σε χώρο πρασίνου αποθαρρύνει την παράνομη ρίψη απορριμμάτων σε αυτή [90].

Εμπλοκή ιδιωτικών εταιρειών που θα έχει ως σκοπό τη μείωση των απορριμμάτων που παράγουν οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις και τα μεγάλα οικοδομικά συγκροτήματα με την κατάρτιση μεσοπρόθεσμου και μακροπρόθεσμου προγραμματισμού. Το έργο των συγκεκριμένων εταιρειών μπορεί να περιορίζεται στην εκπόνηση του κατάλληλου προγράμματος ή να επεκτείνεται και στην αποκομιδή των απορριμμάτων. Με τον τρόπο αυτό επιχειρήσεις, πολυκατοικίες ή γενικότερα μεγάλα συγκροτήματα θα μπορούσαν μακροπρόθεσμα να μειώσουν το κόστος για την αποκομιδή των απορριμμάτων τους χωρίς να χρειαστεί να καταφύγουν στην ΠΔ. Μάλιστα, σε εταιρικό

επίπεδο θα μπορούσε η ύπαρξη ενός τέτοιου προγράμματος να αποτελεί και στοιχείο διαφήμισης για την εταιρεία, όπως π.χ. είναι σήμερα η πιστοποίηση ISO ή ενδεχομένως θα μπορούσε η κατοχή ενός τέτοιου προγράμματος να είναι υποχρεωτική από το νόμο. Έτσι, θα μπορούσε να αναπτυχθεί και μια σειρά ISO για τα απορρίμματα που βγάζουν για αποκομιδή οι εταιρείες (η αναφορά δεν επεκτείνεται στα βιομηχανικά απόβλητα για τα οποία ισχύει διαφορετική και αυστηρότερη νομοθεσία).

Χρέωση των εξόδων για τη ΔΑ στον ιδιοκτήτη του ακινήτου. Στην περίπτωση εφαρμογής ενός προγράμματος ΡΑΥΤ, η χρέωση των ΥΔΑ στον ιδιοκτήτη του ακινήτου αυξάνει την πιθανότητα συμμετοχής και γεννά αυξημένο ζήλο για την επιτυχία του προγράμματος.

Προώθηση προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον. Η μείωση των απορριμμάτων του δημότη βασίζεται κατά ένα μεγάλο ποσοστό στη δυνατότητά του να προβαίνει σε ανακύκλωση ενός σημαντικού ποσοστού των απορριμμάτων του. Όμως, για να επιτευχθεί αυτό πρέπει ο δημότης να έχει πρόσβαση σε προϊόντα με ανακυκλώσιμες συσκευασίες. Όσο μεγαλώνει το ποσοστό τέτοιων προϊόντων μειώνεται ο όγκος των απορριμμάτων του δημότη, μειώνεται η επιβάρυνση για τις ΥΔΑ και ελαττώνεται η τάση του για ΠΔ.

Εγκαθίδρυση λειτουργικού και οργανωμένου προγράμματος ανακύκλωσης. Ένας από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους αποτροπής της ΠΔ είναι να έχει ο πολίτης όσες περισσότερες δυνατότητες νόμιμης διάθεσης είναι δυνατό. Η παροχή της δυνατότητας ανακύκλωσης εξοικονομεί χρήματα για το δημότη, ενώ ταυτόχρονα μειώνει την πιθανότητα ΠΔ. Η αποκομιδή μπορεί να γίνεται δωρεάν ή με χρέωση. Η χρέωση πρέπει πάντα να είναι σημαντικά μικρότερη από την αντίστοιχη για την αποκομιδή των σύμμεικτων απορριμμάτων. Στην περίπτωση δωρεάν αποκομιδής και ιδιωτικής εταιρείας πρέπει η τελευταία να εξισορροπεί το κόστος με την πώληση των ανακυκλώσιμων υλικών. Στην περίπτωση δωρεάν αποκομιδής από το δήμο, το κόστος αποκομιδής των ανακυκλώσιμων υλικών μπορεί να καλυφθεί, εκτός από την πώληση των ανακυκλώσιμων υλικών και από τη μείωση του κόστους τελικής διάθεσης. Μεταξύ άλλων, το πρόγραμμα ανακύκλωσης θα πρέπει να εστιάζεται σε:

Επιλογή των κατάλληλων για την περιοχή μελέτης σημείων ΠρΑ των ανακυκλώσιμων. Οι εναλλακτικές είναι σε (α) drop-off centers (κάδοι τοποθετημένοι έξω από πολυσύχναστους χώρους), (β) κοντά στις οικίες (curbside recycling program) και (γ) από τις οικίες (backyard collection program και πόρτα-πόρτα) [99]. Η εναλλακτική κοντά στις οικίες εξαλείφει την ανάγκη μεταφοράς των ανακυκλώσιμων σε μακρινές αποστάσεις, που είναι ανασταλτικός παράγοντας για τη συμμετοχή των πολιτών στο πρόγραμμα ανακύκλωσης, και περιορίζει την αποθήκευση των ανακυκλώσιμων στο εσωτερικό της οικίας. Η συλλογή κατευθείαν από τις οικίες χαρακτηρίζεται από:

- ♦ Αποφυγή κατάληψης δημοσίου χώρου που είναι ιδιαίτερα σημαντικός στα σύγχρονα αστικά συγκροτήματα.
- ♦ Απαραίτητη η παρουσία των δημοτών στις οικίες τους την ώρα της αποκομιδής, γεγονός ιδιαίτερα δύσκολο στη σημερινή εποχή. Η συγκεκριμένη απαίτηση θα μπορούσε να ικανοποιηθεί με την πραγματοποίηση της αποκομιδής των ανακυκλώσιμων κάποια προκαθορισμένη ημέρα.
- ♦ Δυσκολία εφαρμογής στα μεγάλα αστικά συγκροτήματα. Η αποκομιδή των

ανακυκλώσιμων απορριμμάτων κατευθείαν από την οικεία των δημοτών ανταποκρίνεται καλύτερα σε περιοχές όπου κυριαρχούν οι μονοκατοικίες.

- ◆ Μπορεί να πραγματοποιηθεί μετά από τηλεφωνική κλήση.
- ◆ Πρέπει να πραγματοποιείται με σημαντικά χαμηλότερο αντίτιμο ή και δωρεάν, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις ηλικιωμένων ή με κινητικές δυσκολίες πολιτών.

Παροχή δυνατότητας ανακύκλωσης όσων περισσότερων υλικών είναι δυνατόν. Οι κάδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι:

- ◆ Κάδοι ανακύκλωσης του ίδιου τύπου και χρώματος για το σύνολο των υλικών. Έτσι, εξοικονομείται χώρος και προστατεύεται η αισθητική. Μειονέκτημα αποτελεί η παρεμπόδιση της “διαλογής στην πηγή” αυξάνοντας το κόστος επεξεργασίας στο κέντρο διαλογής.
- ◆ Διαφορετικοί κάδοι για κάθε ανακυκλώσιμο υλικό.
- ◆ Κάδων χωρισμένων εσωτερικά σε διαμερίσματα. Ο αποθηκευτικός χώρος των οχημάτων που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των ανακυκλώσιμων είναι κι αυτός χωρισμένος σε διαμερίσματα, έτσι, το περιεχόμενο κάθε διαμερίσματος του κάδου κατευθύνεται στο αντίστοιχο του οχήματος [100].

Συμπληρωματικό πρόγραμμα ανακύκλωσης για τα ειδικά απόβλητα. Η απαγόρευση διάθεσης και η μη αποδοχή στο ΧΥΤΑ των ειδικών αποβλήτων ενισχύει την ΠΔ. Τα ειδικά απόβλητα, που κατά το πλείστον είναι ή περιέχουν επικίνδυνες ουσίες πρέπει να οδηγούνται σε ειδικά κέντρα διάθεσης. Η αποκομιδή τους είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί με ή χωρίς χρέωση, από τη δημοτική αρχή ή ιδιωτική εταιρεία. Σε παρόμοια προγράμματα ανά τον κόσμο, και στην περίπτωση αποκομιδής με επιβάρυνση του τελευταίου κατόχου των αποβλήτων, ο φορέας διαχείρισης διαθέτει τιμοκατάλογο και πραγματοποιεί δωρεάν αποκομιδή κάποιες ημέρες το χρόνο. Η αποκομιδή ογκωδών και μπαζών μπορεί να γίνει είτε απευθείας από το πεζοδρόμιο (στην περίπτωση χρέωσης, πάνω στα απόβλητα επικολλάται σήμα που δηλώνει ότι πληρώθηκε το αντίτιμο), είτε με τηλεφωνική ειδοποίηση, είτε με τη μεταφορά αυτών από τον πολίτη σε κέντρο ανακύκλωσης, όπου πιθανόν να εισπράττει αμοιβή, φοροαπαλλαγή ή να ανταλλάσσει τα απόβλητα του με υλικά που χρειάζεται [101-103]. Τα λειτουργικά έξοδα ενός κέντρου διάθεσης ειδικών αποβλήτων είναι δυνατό να καλυφθούν, μεταξύ των άλλων, με κρατική χρηματοδότηση, από τα έσοδα πώλησης των ανακυκλωμένων υλικών ή/και με αύξηση στην τιμή αγοράς των σχετικών προϊόντων, ακολουθώντας την Ολοκληρωμένη Πολιτική Προϊόντος.

Στις περιπτώσεις προγραμμάτων ΡΑΥΤ, η ΠΔ συνήθως παρουσιάζεται στα ογκώδη απόβλητα, γεγονός που οφείλεται στην στον λόγο και το βάρος αυτών, που μεταφράζεται σε υψηλή επιβάρυνση. Η δωρεάν αποκομιδή αυτών κάποιες μέρες το έτος, μπορεί να μειώσει την ΠΔ αυτών.

Νομική υποχρέωση των εταιρειών παραγωγής να δέχονται πίσω τα απορρίμματα των προϊόντων τους (take-back system). Η εταιρεία παραγωγής θα πρέπει να είναι υποχρεωμένη να δέχεται πίσω τα χρησιμοποιημένα προϊόντα. Η εταιρεία θα έχει κέρδος από αυτήν την ανάστροφη πορεία των προϊόντων της, αφού η χρησιμοποίηση των ανακυκλωμένων υλικών θα μειώσει το κόστος παραγωγής. Επομένως, ύστερα από κατάλληλη οικονομική αποτίμηση της όλης διαδικασίας, η εταιρεία πρέπει να δίνει οικονομικά κίνητρα στους πελάτες (έκπτωση στην τιμή αγοράς) για την επιστροφή των

χρησιμοποιημένων προϊόντων της [102-105].

Καθορισμός του ύψους των επιβάρυνσης για τις ΥΔΑ. Όσο πιο υψηλή είναι η επιβάρυνση, τόσο πιο μεγάλη πιθανότητα ΠΔ. Πρόνοια για δημότες με χαμηλά εισοδήματα, καθώς και για πολύτεκνες οικογένειες είναι απαραίτητη εφόσον έχει παρατηρηθεί ότι η ΠΔ εμφανίζεται πιο συχνά σε γειτονιές που κατοικούνται από δημότες χαμηλών εισοδημάτων [73, 75, 98].

Αποστολή της χρέωσης υπό μορφή ανεξάρτητου λογαριασμού. Η κίνηση αυτή στοχεύει στη συνειδητοποίηση από τον δημότη η αποκομιδή των απορριμμάτων του δεν είναι δωρεάν και στη μελλοντική σύγκριση, σε περίπτωση εφαρμογής ΡΑΥΤ, του κόστους επιτελώντας επιτυχή προσπάθεια μείωσης των απορριμμάτων του.

Πρόσβαση του πολίτη στο σύστημα αποκομιδής. Η επιλογή των σημείων τοποθέτησης των ΜΠΑ απορριμμάτων και η χωροθέτηση αυτών πρέπει συνεκτιμά την ανάγκη για διευκόλυνση και μείωση της όχλησης προς τους πολίτες. Η θέση ενός κάδου που ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις ανάγκες ενός νοικοκυριού ή ενός οικοδομικού συγκροτήματος είναι πιθανό να προκαλεί όχληση σε κάποιο άλλο. Οι πιο συνηθισμένες οχλήσεις που προκαλούν οι κάδοι των απορριμμάτων είναι η κακοσμία, υπερχείλιση, ανάπτυξη μικροοργανισμών και μικροβίων, θόρυβος κατά την εκκένωση, αισθητική υποβάθμιση, μείωση του διαθέσιμου χώρου για στάθμευση. Η στάθμευση αποτελεί σημαντικό πρόβλημα στις περισσότερες πόλεις της Ελλάδας, γι'αυτό οι θέσεις στάθμευσης που καταλαμβάνουν οι κάδοι των απορριμμάτων πρέπει να είναι οι ελάχιστες δυνατές. Επιπλέον, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην εύκολη πρόσβαση στο σύστημα αποκομιδής των ηλικιωμένων και κινητικές δυσκολίες δημοτών [73, 75].

Επιλογή ΜΠΑ απορριμμάτων. Κάθε σχήμα χρέωσης (κάδοι, σάκοι, ειδικά αυτοκόλλητα σήματα ή συνδυασμός τους), στην περίπτωση εφαρμογής προγράμματος ΡΑΥΤ, διαφέρει σημαντικά στην επίδραση προς τους πολίτες και πρέπει να διαπιστωθεί ποιο προσεγγίζει καλύτερα τις ανάγκες των δημοτών στην περιοχική μελέτης.

Συμπληρωματικά θα πρέπει να [73, 75]:

- ο Αποφασισθεί το κατάλληλο μέγεθος ΜΠΑ απορριμμάτων. Για παράδειγμα, ένας μικρός κάδος προσφέρει μεγάλο οικονομικό κίνητρο στο δημότη να μειώσει την παραγωγή των απορριμμάτων του, όμως παράλληλα αυξάνει και την πιθανότητα για ΠΔ.
- ο Υπάρχει μεγάλη ποικιλία στα μεγέθη των προσφερόμενων κάδων, σάκων και ετικετών. Για παράδειγμα, σε ογκομετρικό σχήμα με κάδους, οι ανάγκες του δημότη καλύπτονται με έναν μεγάλο και έναν μικρό κάδο. Αν η ΥΚ του δίνει τη δυνατότητα να αποκτήσει μόνο μεγάλους κάδους, τότε ο δημότης ίσως προτιμήσει να μην προμηθευτεί δεύτερο κάδο για καλύψει τις ανάγκες του (που θα μένει ο μισός άδειος) και να καταφύγει στην ΠΔ [105].
- ο Προσδιορισθεί η βέλτιστη συχνότητα αποκομιδής για την καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση του δημότη.

Άμεση κινητοποίηση των ΥΚ σε περιπτώσεις φυσικών καταστροφών. Η άμεση κινητοποίηση των ΥΚ περιορίζει την προσωρινή έξαρση του φαινομένου της ΠΔ.

Δ6.3.2. Κατασταλτικά μέτρα

Άμεσος καθαρισμός των περιοχών στις οποίες έχει παρατηρηθεί ΠΔ, προς αποφυγή αθροιστικής ΠΔ στον ίδιο χώρο [89].

Θέσπιση αποτελεσματικού νομικού πλαισίου που να απαγορεύει την ΠΔ απορριμμάτων. Πριν την εφαρμογή ενός προγράμματος ΡΑΥΤ θα πρέπει να αναπτυχθούν νομικές διατάξεις που να προστατεύουν τη δημόσια και ιδιωτική περιουσία από την ΠΔ με αυστηρές ποινές που να αναχαιτίζουν την τάση του παραβάτη, όπως π.χ. επιβολή χρηματικού προστίμου, φυλάκιση, κατάσχεση οχήματος, καταβολή των εξόδων για τον καθαρισμό της περιοχής, δέσμευση περιουσιακών στοιχείων για διασφάλιση της οφειλής, ανάκληση αδειών και κοινωνική εργασία [89].

Επιτήρηση των ευαίσθητων για ΠΔ περιοχών και της εφαρμογής των σχετικών νομοθετικών διατάξεων από την αστυνομία. Η φανερή ένδειξη κρατικού ενδιαφέροντος σε συνάρτηση με την εμφάνιση των πρώτων θετικών αποτελεσμάτων θα αυξήσει και τη συνδρομή των πολιτών στο έργο της αστυνομίας, αναφέροντας π.χ. παραβάσεις που έχουν διαπιστώσει οι ίδιοι.

Ανάθεση του έργου της αστυνόμευσης για ΠΔ στη δημοτική αστυνομία. Η δημοτική αστυνομία μπορεί να επωμισθεί την ευθύνη αυτή μια και το επιχειρησιακό της εύρος είναι σήμερα περιορισμένο. Με τον τρόπο αυτό, απαλλάσσεται η αστυνομία και μπορεί να συγκεντρωθεί στο βασικό της έργο. Αρχικά, πρέπει να εξεταστεί αν το δυναμικό της δημοτικής αστυνομίας επαρκεί για τη διεκπεραίωση του νέου της ρόλου και στη συνέχεια να λάβει κατάλληλο εξοπλισμό και κυρίως εκπαίδευση, ώστε ο δημοτικός αστυνόμος να μην αποτελεί απλώς ελεγκτικό όργανο αλλά παράλληλα να συνδράμει αποφασιστικά στην ενημέρωση των δημοτών αναφορικά με τις λεπτομέρειες του νέου ΣΔΑ.

Δημιουργία νέου σώματος με αποκλειστική αρμοδιότητα την επίβλεψη του προγράμματος ΡΑΥΤ και ιδιαίτερα τον περιορισμό της ΠΔ. Τα στελέχη του νέου σώματος θα πρέπει να εκπαιδευτούν και να εξοπλιστούν ανάλογα (όπως και στην περίπτωση ανάληψης της ευθύνης από την δημοτική αστυνομία). Ο οικονομικός προγραμματισμός του νέου συστήματος ΡΑΥΤ θα πρέπει να περιλαμβάνει και τις δαπάνες για τη στελέχωση και την λειτουργία του νέου σώματος.

Δημοσίευση περιστατικών ΠΔ και επιβολής των αντίστοιχων κυρώσεων. Η δημοσίευση ανάλογων περιστατικών αποτελεί ισχυρό μήνυμα στους επίδοξους παραβάτες [73, 97].

Επαρκής ηλεκτροφωτισμός των ευαίσθητων περιοχών. Με τον ηλεκτροφωτισμό των ευαίσθητων για ΠΔ σημείων αυξάνεται η ορατότητα της παράβασης και η πιθανότητα να συλληφθεί ο παραβάτης [89].

Κλείδωμα των ευαίσθητων για ΠΔ χώρων. Στις περιπτώσεις αυτές παρατηρείται οι παραβάτες να αφήνουν τα απορρίμματά τους έξω από την κλειδωμένη έκταση. Το φαινόμενο όμως αυτό συνήθως σταματάει μετά από μερικές εβδομάδες.

Τοποθέτηση ηλεκτρονικής κάμερας στα ευαίσθητα για ΠΔ σημεία. Το μέτρο αυτό θα αυξήσει την ορατότητα της παράβασης, όμως η εφαρμογή του είναι πολύ πιθανό να δημιουργήσει κοινωνικές αντιδράσεις για την καταπάτηση των προσωπικών δεδομένων. Σε κάθε περίπτωση, η χρήση μιας ηλεκτρονικής κάμερας για

ανασταλτικούς σκοπούς πρέπει να συνοδεύεται από ένα σήμα που να δηλώνει την παρουσία της.

Δ6.3.3. Ενδογενείς παράγοντες

Οι ενδογενείς παράγοντες είναι εκτιμήτριες της ατομικής συμπεριφοράς σε σχέση με την ΠΔ των απορριμμάτων. Πρόκειται για ένα σύνολο κοινωνικών, οικονομικών, πολιτιστικών και δημογραφικών χαρακτηριστικών που χαρακτηρίζονται ως ενδογενή, γιατί δε μπορούν να επηρεαστούν από την εφαρμογή ενός προγράμματος ΔΑ.

Εισόδημα του νοικοκυριού. Η σχέση ανάμεσα στο ύψος του εισοδήματος του νοικοκυριού και την υιοθέτηση μιας υπεύθυνης περιβαλλοντικής συμπεριφοράς τείνει να είναι θετική. Καθώς αυξάνεται το εισόδημα του νοικοκυριού, η τάση για ΠΔ μειώνεται. Ωστόσο, ο ρυθμός μείωσης της ΠΔ μειώνεται καθώς αυξάνεται το εισόδημα. Αυτό σημαίνει ότι αύξηση του εισοδήματος οδηγεί σε μείωση της ΠΔ μέχρι κάποιο σημείο. Περαιτέρω αύξηση του εισοδήματος δεν προκαλεί καμιά μεταβολή στην τάση για ΠΔ. Η αύξηση του εισοδήματος του νοικοκυριού αναμένεται να οδηγήσει σε περιορισμό του φαινομένου της ΠΔ για δύο κυρίως λόγους [106-108]:

Αύξηση του εισοδήματος:

- ♦ Προσδίδει στο νοικοκυριό τη δυνατότητα επιλογής μεγαλύτερου εύρους προϊόντων κι επομένως την επιλογή προϊόντων με ελκυστικά χαρακτηριστικά, αναφορικά με τη μείωση των απορριμμάτων.
- ♦ Οδηγεί σε αύξηση του βιοτικού επιπέδου και παράλληλη αύξηση της περιβαλλοντικής συνείδησης, καθώς το πρόβλημα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης γενικότερα, παρά τη μεγάλη του σπουδαιότητα δε μπορεί να αποτελέσει πρώτη προτεραιότητα στη συνείδηση πολιτών που αντιμετωπίζουν βιοποριστικά προβλήματα.
- ♦ Δεν αναπτύσσει στον ίδιο βαθμό την ανάγκη εξοικονόμησης οικονομικών πόρων.

Καταγωγή των μελών του νοικοκυριού από το δήμο στον οποίο κατοικούν, συνεπάγεται αυξημένη συναισθηματική σύνδεση με την περιοχή, καθιστώντας τους περισσότερο διστακτικούς απέναντι στην παράνομη ρίψη των απορριμμάτων τους [108].

Μορφωτικό επίπεδο των μελών του νοικοκυριού, η οποία οδηγεί σε αύξηση της ενημέρωσης δημιουργώντας μεγαλύτερη περιβαλλοντική συνείδηση [106-109].

Σύσταση των μελών του νοικοκυριού από πλευράς φύλου (άνδρες-γυναίκες). Η ατομική συμπεριφορά απέναντι σε περιβαλλοντικά ζητήματα στις γυναίκες είναι πιο ενισχυμένη από ότι στους άντρες. Αυτή η διαφοροποίηση αποδίδεται στις διαφορετικές εμπειρίες που λαμβάνουν τα δύο φύλα κατά τη διάρκεια της κοινωνικοποίησης τους. Οι γυναίκες κατά τη διάρκεια της κοινωνικοποίησης τους αντιλαμβάνονται περισσότερο διλήμματα, σχετικά με διαπροσωπικές σχέσεις, τα οποία μαθαίνουν να επιλύουν με αίσθημα μέριμνας και ανησυχίας. Αντίθετα, οι άνδρες, κατά τη διάρκεια της κοινωνικοποίησης τους, τείνουν να αντιληφθούν ηθικά διλήμματα, σχετικά με πιο απρόσωπες καταστάσεις, τα οποία προσπαθούν να επιλύσουν προσφεύγοντας σε κανόνες δικαίου. Αυτή η διαφοροποίηση στην κοινωνικοποίηση των δύο φύλων, προσδίδει στις γυναίκες μια περισσότερο προστατευτική και βιοκεντρική ματιά

απέναντι στο περιβάλλον, η οποία συνεπάγεται μεγαλύτερη τάση για διαχωρισμό και μειωμένη τάση για ΠΔ των απορριμμάτων [110].

Ηλικία του «αρχηγού» του νοικοκυριού λειτουργεί αρνητικά στην ένδειξη ενδιαφέροντος για την υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Μια πιθανή εξήγηση για την εντονότερη περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των νέων ατόμων εστιάζει στο γεγονός ότι οι νέοι άνθρωποι είναι λιγότερο ενταγμένοι στην υπάρχουσα κοινωνική τάξη και ιεραρχία. Από τη στιγμή που οι περισσότερες προτάσεις για την αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης θεωρείται ότι απειλούν την υφιστάμενη δομή, είναι επακόλουθο οι νέοι άνθρωποι να είναι περισσότερο ενεργοί σε περιβαλλοντικές δραστηριότητες. Ωστόσο, το ποσοστό ενεργοποίησης των μεγαλύτερων ηλικιακά πολιτών φαίνεται να αυξάνεται τα τελευταία χρόνια, μειώνοντας τη διαφορά από το ποσοστό ενεργοποίησης των νεότερων μελών του κοινωνικού συνόλου. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδοθεί στην καλύτερη ενημέρωση που λαμβάνει το σύνολο των πολιτών τις τελευταίες δεκαετίες, όσον αφορά τα περιβαλλοντικά θέματα. Μεταβιβάζοντας τα παραπάνω ερευνητικά αποτελέσματα στο πεδίο της ΔΑ, μπορεί να θεωρηθεί ότι η αύξηση της ηλικίας του «αρχηγού» του νοικοκυριού αναμένεται να οδηγήσει σε μείωση της πιθανότητας για διαχωρισμό με παράλληλη αύξηση της τάσης για ΠΔ των απορριμμάτων [106-108, 111].

Ηλικία των παιδιών του νοικοκυριού. Αύξηση του ποσοστού των παιδιών που είναι κάτω των πέντε ετών αναμένεται να οδηγήσει σε μείωση του διαθέσιμου χρόνου για δραστηριότητες ανακύκλωσης και πιθανή αύξηση της ανεξέλεγκτης ρίψης των απορριμμάτων. Αύξηση του ποσοστού των παιδιών που είναι ανάμεσα σε πέντε και δεκαοχτώ ετών αναμένεται να οδηγήσει σε αύξηση της τάσης για ανακύκλωση και παράλληλη μείωση της ροπής για ΠΔ εξαιτίας διαπαιδαγώγησης τους στο σχολείο και τη μετατόπιση κάποιων «μικροδουλειών» του νοικοκυριού στα παιδιά [108].

Αριθμός των μελών του νοικοκυριού με ηλικία μεγαλύτερη των 65 ετών. Η αύξηση του ποσοστού των μελών του νοικοκυριού με ηλικία μεγαλύτερη των 65 ετών οδηγεί σε ελαφρά αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης και μείωση της ΠΔ [108].

Αριθμός των μελών του νοικοκυριού με κινητικές δυσκολίες. Η ύπαρξη μελών του νοικοκυριού με κινητικές δυσκολίες, λόγω δυσκολίας πρόσβασης στο σύστημα μειώνει τις προσπάθειες διαχωρισμού [109].

Συμμετοχή σε περιβαλλοντικά φιλικές δραστηριότητες εκτός οικείας συνεπάγεται αυξημένη περιβαλλοντική συνείδηση και υποδηλώνει αυξημένη πρόθεση για μείωση των απορριμμάτων και για απόρριψη της λύσης της ΠΔ [107, 108].

Ενδιαφέρον του δημότη για τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Η σχέση ανάμεσα στην περιβαλλοντική αντίληψη και συμπεριφορά αποτελεί θέμα μελέτης πολλών ερευνητών. Οι διάφορες μελέτες έχουν καταλήξει σε διαφορετικά αποτελέσματα. Έτσι, κάποιες κατέληξαν σε μια μετριοπαθή μεν, αλλά θετική σχέση ανάμεσα. Οι πιο πρόσφατες διαπίστωσαν μια αδύναμη σχέση ανάμεσα στις περιβαλλοντικές αξίες και την ατομική ενεργοποίηση. Οι ασταθείς βάσεις αυτής της σχέσης εδράζονται στην αντίληψη του ατόμου ότι η αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων μπορεί να προέλθει μόνο μέσα από την ενεργοποίηση των κρατικών οργανισμών. Μια πιθανή εξήγηση της αντίφασης ανάμεσα σε περιβαλλοντικές αξίες και ατομική συμπεριφορά αποτελεί η αντίθεση ανάμεσα στα συλλογικά και ατομικά ενδιαφέροντα: οι

περιβαλλοντικές ανησυχίες του ατόμου εδράζονται στην υπάρχουσα πληροφόρηση, η οποία είναι προσανατολισμένη στα συλλογικά ενδιαφέροντα και την κοινωνική ευημερία. Η ενεργοποίηση όμως του πολίτη, συνήθως πραγματοποιείται σε συνάρτηση με τα προσωπικά του συμφέροντα [107].

Απόδοση των κρατικών και δημοτικών υπηρεσιών στην καταπολέμηση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης ενισχύει την περιβαλλοντική ενεργοποίηση του πολίτη, μειώνοντας την πιθανότητα εμφάνισης ΠΔ [108].

Ιδιοκατοίκηση. Η διαμονή σε μη ιδιόκτητη κατοικία παρουσιάζει θεωρητικά μεγαλύτερες πιθανότητες για εμφάνιση ΠΔ, αφού ο ιδιοκτήτης είναι φυσικό να είναι περισσότερο ευαίσθητος στην υποβάθμιση της περιουσίας του και της γύρω περιοχής [106-109].

Πυκνότητα του πληθυσμού. Καθώς αυξάνεται η πυκνότητα του πληθυσμού, περιορίζεται ο διαθέσιμος εξωτερικός χώρος για την ανάπτυξη του προγράμματος ανακύκλωσης, γεγονός που μειώνει την αποτελεσματικότητα του προγράμματος ανακύκλωσης [106].

Διαμονή σε μονοκατοικία ή πολυκατοικία. Οι δημότες που κατοικούν σε πολυκατοικίες εμφανίζονται περισσότερο επιρρεπείς στο φαινόμενο της ΠΔ για τρεις κυρίως λόγους: [106, 108].

- ♦ Αντιμετωπίζουν μεγαλύτερες πρακτικές δυσκολίες στο διαχωρισμό και την αποθήκευση των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων. Η εφαρμογή προγραμμάτων ανακύκλωσης έχει δείξει ότι τα επίπεδα ανακύκλωσης είναι γενικά χαμηλότερα στις πολυκατοικίες.
- ♦ Διαθέτουν δυσκολότερη πρόσβαση στο σύστημα αποκομιδής.
- ♦ Είναι πιο δύσκολο να ανακαλυφθούν οι κάτοχοι των αποβλήτων που διατέθηκαν παρανόμως.

Ο αριθμός του ορόφου στον οποίο βρίσκεται το νοικοκυριό σε συνδυασμό με την ύπαρξη ανελκυστήρα. Σύμφωνα με σχετικές έρευνες, χαρακτηριστικά της οικίας, όπως ο αριθμός του ορόφου και η λειτουργία ανελκυστήρα, επηρεάζουν τα ποσοστά ανακύκλωσης κι επομένως έμμεσα το φαινόμενο της ΠΔ [109].

Η ύπαρξη διαθέσιμου χώρου για την ΠρΑ των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων. Οι δημότες που διαθέτουν επαρκή χώρο για το διαχωρισμό και την αποθήκευση των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων τους παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά ανακύκλωσης, γεγονός που θεωρητικά τους απομακρύνει από το φαινόμενο της ΠΔ [109].

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Case-study υπολογισμού των δεικτών όχλησης και διευκόλυνσης στο Δήμο Καλαμαριάς του ΠΣΘ και χαρτογραφικής απεικόνισης αυτών με χρήση ΓΣΠ

Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων

Η έρευνα στηρίχθηκε σε επιτόπιες παρατηρήσεις και μετρήσεις και αφορούσε τη χωροθέτηση των κάδων το έτος 2004 σε ένα μεγάλο μέρος της έκτασης του Δήμου Καλαμαριάς. Αφού έγινε διαχωρισμός των γενικών οικοδομικών μορφών του Δήμου Καλαμαριάς σε κλάσεις διαφορετικών χαρακτηριστικών, όλες οι περιοχές του δήμου κατατάχθηκαν στις κατάλληλες κλάσεις (Πίνακας 1). Οι περιοχές που εντάχθηκαν στην έρευνα επιλέχθηκαν με γνώμονα τη δομή των κτιρίων και την κατανομή του ανοιχτού χώρου γύρω από αυτές, ώστε το δείγμα να αποτελείται όσο το δυνατόν από περιοχές διαφορετικών χαρακτηριστικών. Συγκεκριμένα επιλέχθηκαν οι περιοχές της Νέας Κρήνης, της Κηφισιάς, του Φοίνικα, του Κέντρου και του Αγίου Ιωάννη (Εικόνα 1). Στον Πίνακα 2 δίνεται ο πληθυσμός και η έκταση της κάθε περιοχής για το έτος μελέτης.

Πίνακας 1. Διαχωρισμός των περιοχών του Δ. Καλαμαριάς σε κλάσεις.

	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΔΟΜΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	ΚΛΑΣΗ
1	Κέντρο	Κέντρο	A
2	Κολέγιο	Κολέγιο α	B
		Κολέγιο β	C
2	Καραμπουρνάκι	Καραμπουρνάκι α	B
		Καραμπουρνάκι β	C
4	Άγιος Ιωάννης	Άγιος Ιωάννης α	C
		Άγιος Ιωάννης β	D
		Άγιος Ιωάννης γ	F
5	Γυμνάσιο	Γυμνάσιο	B
6	Δερκών	Δερκών	B
7	Αρετσού	Αρετσού	B
8	Νέα Κρήνη	Νέα Κρήνη	B
9	Άγιος Γεώργιος	Άγιος Γεώργιος	B
10	Βυζάντιο	Βυζάντιο	B
11	Λιμενεργάτες	Λιμενεργάτες	C
12	Άγιος Παντελεήμων	Άγιος Παντελεήμων	C
12	Τένις	Τένις	C
14	Κηφισιά	Κηφισιά α	C
		Κηφισιά β	C
		Κηφισιά γ	C
15	Βότση	Βότση	B
16	Φοίνικας	Φοίνικας	E

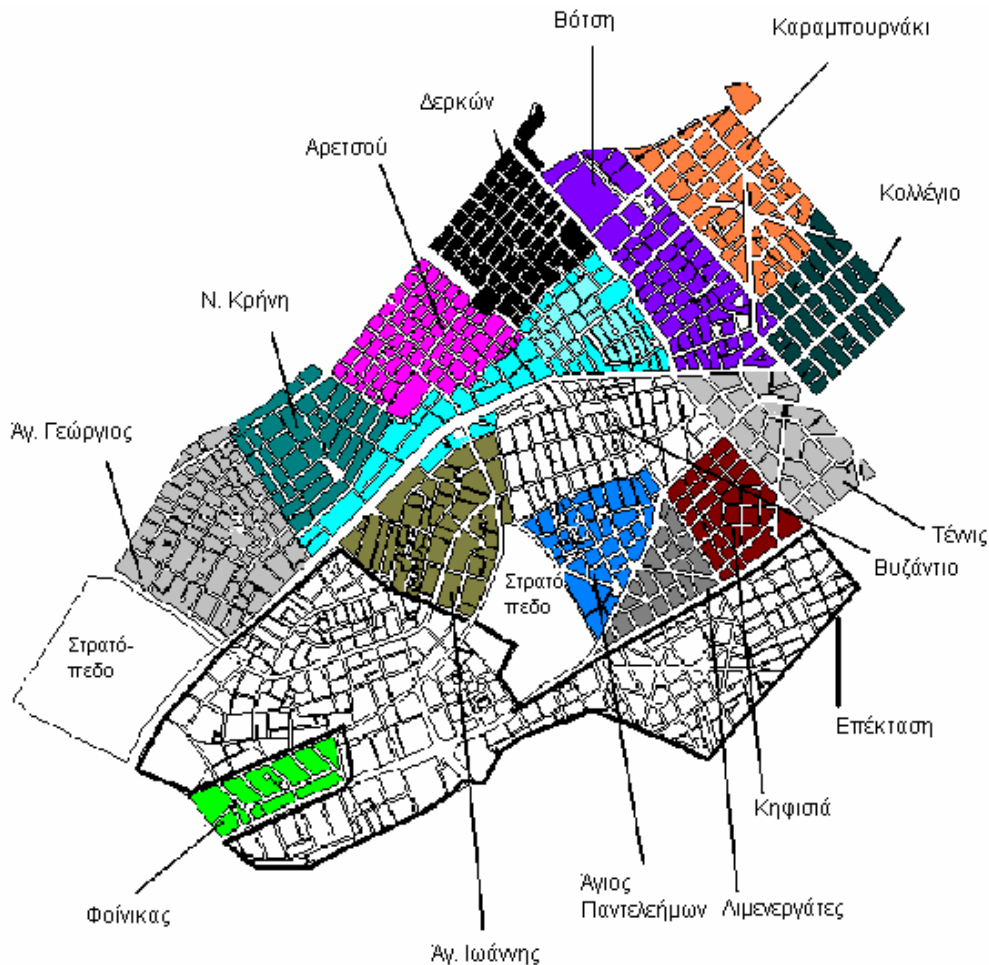
Πίνακας 2. Περιγραφή περιοχών και επεξήγηση κλάσεων.

ΚΛΑΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ/ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΚΛΑΣΕΩΝ
A	Κεντρική – πυκνοκατοικημένη περιοχή, Εμπορικό κέντρο, Περιορισμένος ελεύθερος χώρος
B	Πολυκατοικίες βαριάς κατασκευής, Πυκνοκατοικημένη περιοχή, >6 κατοικίες ανά είσοδο, Περιορισμένος ελεύθερος χώρος
C	Πολυκατοικίες μέτριας κατασκευής, Πυκνοκατοικημένη περιοχή, >6 κατοικίες ανά είσοδο
D	Αποσπώμενες πολυκατοικίες, Πυκνοκατοικημένη περιοχή, >6 κατοικίες ανά είσοδο, Μέτριος ελεύθερος χώρος
E	Αποσπώμενες πολυκατοικίες, Πυκνοκατοικημένη περιοχή, >2 κατοικίες ανά είσοδο, Μέτριος ελεύθερος χώρος
F	Μονοκατοικίες, Συγκροτήματα κατοικιών, 1-2 Κατοικίες ανά είσοδο, Εκτεταμένος ελεύθερος χώρος

Πίνακας 3. Πληθυσμός και έκταση των περιοχών του Δήμου Καλαμαριάς.

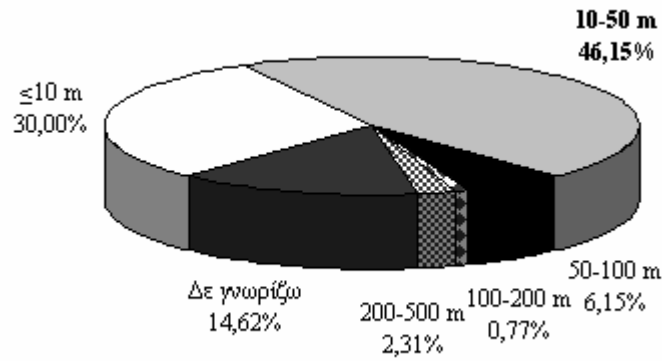
	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΚΤΑΡΙΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ
1	Κέντρο	21,89	7.758	254
2	Κολέγιο	22,21	4.470	200
2	Καραμπουρνάκι	28,11	5.478	195
4	Άγιος Ιωάννης	24,26	4.590	124
5	Γυμνάσιο	25,60	7.926	222
6	Δερκών	26,95	6.409	228
7	Αρετσού	22,07	5.486	165
8	Νέα Κρήνη	29,16	4.928	169
9	Άγιος Γεώργιος	27,72	7.907	210
10	Βυζάντιο	27,28	8.274	202
11	Λιμενεργάτες	21,12	7.628	245
12	Άγιος Παντελεήμων	22,21	2.908	176
12	Τένις	22,40	2.965	169
14	Κηφισιά	17,72	4.819	272
15	Βότση	28,17	6.214	162
16	Φοίνικας	27,86	4.226	152

Σύμφωνα με την παραπάνω κατάταξη, η Νέα Κρήνη αποτελεί περιοχή βαριάς κατασκευής με περιορισμένο ελεύθερο χώρο, κλάση B, όπως και το Κέντρο, σε ακόμα πιο έντονο βαθμό, κλάση A, ενώ αντίθετα, η Κηφισιά εντάσσεται στην κλάση της μέτριας κατασκευής C και ο Άγ. Ιωάννης στις κλάσεις D και F. Στην περίπτωση των κλάσεων D και F, το φαινόμενο της όχλησης δεν έχει μεγάλες διαστάσεις, λόγω ύπαρξης συγκροτημάτων μονοκατοικιών με 1 έως 2 κατοικίες ανά είσοδο, καθώς επίσης και εκτεταμένου ελεύθερου χώρου, παράγοντες που συμβάλουν στη μείωση της όχλησης. Η τελευταία περιοχή που επιλέχθηκε είναι η περιοχή του Φοίνικα που αποτελείται από ανεξάρτητες οικοδομές, με αυξημένο πληθυσμό, κλάση E.

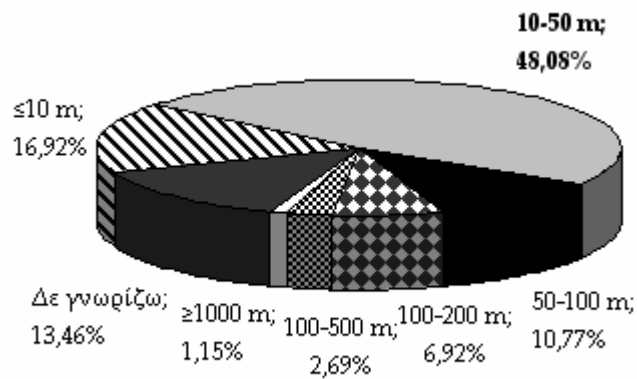


Εικόνα 1. Τοπογραφικός χάρτης του Δήμου Καλαμαριάς και των επιμέρους περιοχών του.

Αρχικά, έγινε οπτική παρατήρηση του κάθε κτιρίου που φέρει κατοικίες (Οικιστική Μονάδα (ΟΜ)) ξεχωριστά, με σκοπό να χαρακτηριστεί η θέση της εισόδου του, ανάλογα με το που βρισκόταν σε σχέση με το δρόμο (μπροστά ή στο πλάι) και καταγράφηκε ο αριθμός των κατοικιών αυτής. Για τον υπολογισμό των κατοίκων κάθε ΟΜ θεωρήθηκε ότι η μέση οικογένεια στο συγκεκριμένο δήμο αποτελείται από 2,5 μέλη. Έπειτα, μετρήθηκε η απόσταση της εισόδου της ΟΜ από τους γύρω τοποθετημένους κάδους d_{ij} , και η απόσταση μεταξύ αυτών των κάδων D_{ij} . Οι κάδοι που λήφθηκαν υπόψη ήταν εκείνοι που βρίσκονταν σε απόσταση μέχρι και 20 m από την είσοδο της ΟΜ, αποδεχόμενοι ότι ο κάδος σε μεγαλύτερη απόσταση προκαλεί αμελητέα όχληση. Η παραδοχή αυτή προέκυψε από προηγούμενη έρευνα σε επίπεδο δημοτών του Δήμου Πανοράματος του ΠΣΘ που διεξάχθηκε από το Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του ΑΠΘ. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με την παραπάνω έρευνα, το 30% θεωρεί ότι η τοποθέτηση ενός κάδου δεν αποτελεί όχληση προς αυτούς, ενώ το 46,15% δέχεται το ίδιο για μία απόσταση μεταξύ 10 έως 50 m (Εικόνα 2). Επιπλέον, καθορίστηκε και το σημείο διευκόλυνσης b των κατοίκων από την τοποθέτηση των κάδων, στη βάση της ίδιας έρευνας, αποδεχόμενοι ότι η μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση ενός κάδου από ένα νοικοκυριό που εξακολουθεί να διευκολύνει τα μέλη της είναι αυτή των 50 m (Εικόνα 3).



Εικόνα 2. Γραφική απεικόνιση των απαντήσεων στην ερώτηση: «Ποια είναι η ελάχιστη απόσταση ενός κάδου απορριμμάτων από την οικία σας που δεν θα σας δημιουργούσε πρόβλημα οχλήσεων (οσμών, θορύβου κ.λπ.);»



Εικόνα 3. Γραφική απεικόνιση των απαντήσεων στην ερώτηση: «Ποια είναι η μέγιστη απόσταση ενός κάδου απορριμμάτων από την οικία σας που θεωρείτε ικανοποιητική;»

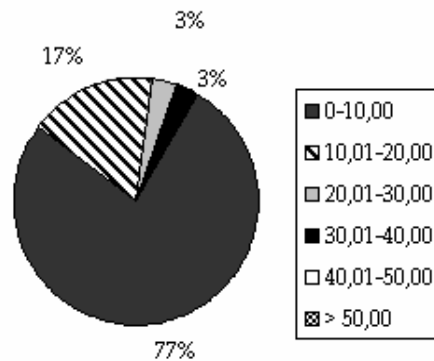
Ποιοτική ανάλυση κάθε περιοχής

Οι τιμές του δείκτη όχλησης A χωρίστηκαν σε κλάσεις των δέκα μονάδων και σε κάθε κλάση αντιστοιχήθηκε ο αριθμός των ΟΜ με τιμές μέσα στα όρια αυτής (Πίνακες 4, 6, 10, 12 και 16). Στις Εικόνες 4(α) έως 8(α) φαίνεται η ποσοστιαία κατανομή των ΟΜ για κάθε κλάση για τις 5 μελετώμενες περιοχές αντίστοιχα. Για κάθε ΟΜ και σε κάθε περιοχή αθροίστηκε το σύνολο των κάδων (Πίνακες 5, 7, 9, 11 και 13) που βρίσκονταν τοποθετημένοι σε απόσταση από την ΟΜ μικρότερη ή ίση των 20 m (απόσταση που θεωρήθηκε η μέγιστη η οποία μπορεί να προκαλέσει όχληση). Στις Εικόνες 4(β), έως και 8(β) παρουσιάζεται το ποσοστό των ΟΜ με συγκεκριμένο αριθμό κάδων στο σύνολο της μελετώμενης περιοχής.

Νέα Κρήνη

Πίνακας 4. Τιμές δείκτη όχλησης *A* για τις ΟΜ στην περιοχή της Ν. Κρήνης.

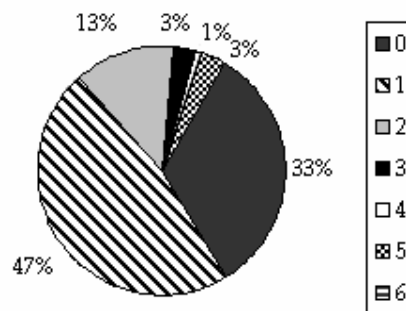
Τιμή <i>A</i>	Αριθμός ΟΜ
0-10,00	112
10,01-20,00	24
20,01-20,00	4
20,01-40,00	5
40,01-50,00	0



(α)

Πίνακας 5. Αριθμός κάδων σε απόσταση $\leq b=20m$ από τις ΟΜ στην περιοχή της Ν. Κρήνης.

Αριθμός κάδων	Αριθμός ΟΜ
0	48
1	68
2	19
3	5
4	1
5	4



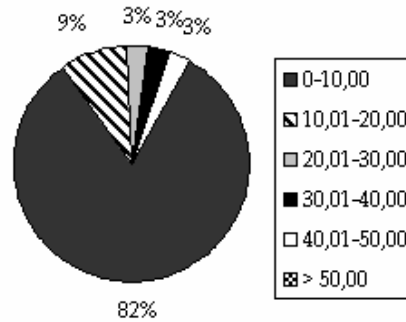
(β)

Εικόνα 4. Κατανομή ΟΜ στην περιοχή της Ν. Κρήνης α) με βάση τον δείκτη όχλησης *A* και β) ανάλογα με τον αριθμό των κάδων σε απόσταση $\leq b=20 m$ από αυτές.

Κηφισιά

Πίνακας 6. Τιμές δείκτη όχλησης A για τις ΟΜ στην περιοχή της Κηφισιάς.

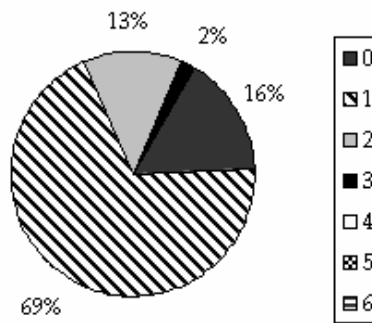
Τιμή A	Αριθμός ΟΜ
0-10,00	87
10,01-20,00	10
20,01-20,00	2
20,01-40,00	2
40,01-50,00	2



(α)

Πίνακας 7. Αριθμός κάδων σε απόσταση $\leq b=20m$ από μια ΟΜ στην Κηφισιά.

Αριθμός κάδων	Αριθμός ΟΜ
0	17
1	72
2	12
2	2
4	0
5	0



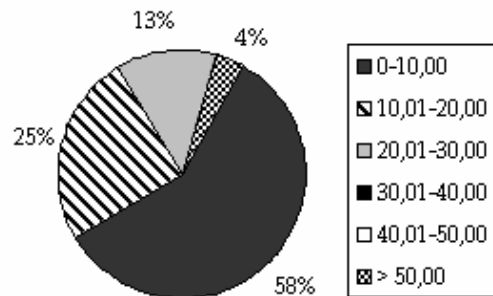
(β)

Εικόνα 5. Κατανομή ΟΜ στην περιοχή της Κηφισιάς α) με βάση τον δείκτη όχλησης A και β) ανάλογα με τον αριθμό των κάδων σε απόσταση $\leq b=20 m$ από αυτές.

Φοίνικας

Πίνακας 8. Τιμές δείκτη όχλησης A για τις ΟΜ στην περιοχή του Φοίνικα.

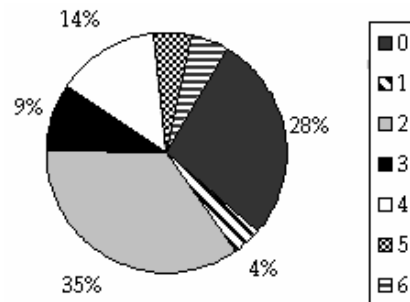
Τιμή A	Αριθμός ΟΜ
0-10,00	32
10,01-20,00	14
20,01-20,00	7
20,01-40,00	0
40,01-50,00	0
>50,01	3



(α)

Πίνακας 9. Αριθμός κάδων σε απόσταση $\leq b=20m$ από τις ΟΜ στην περιοχή του Φοίνικα.

Αριθμός κάδων	Αριθμός ΟΜ
0	16
1	2
2	20
2	5
4	8
5	3
6	2



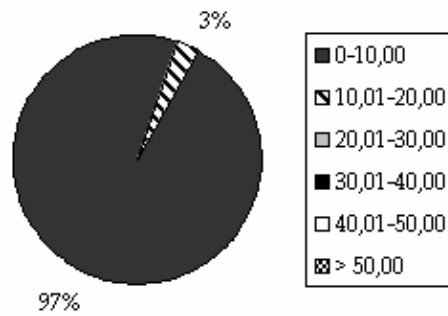
(β)

Εικόνα 6. Κατανομή ΟΜ στην περιοχή του Φοίνικα α) με βάση τον δείκτη όχλησης A και β) ανάλογα με τον αριθμό των κάδων σε απόσταση $\leq b=20 m$ από αυτές.

Κέντρο

Πίνακας 10. Τιμές δείκτη όχλησης A για τις ΟΜ στην περιοχή του Κέντρου.

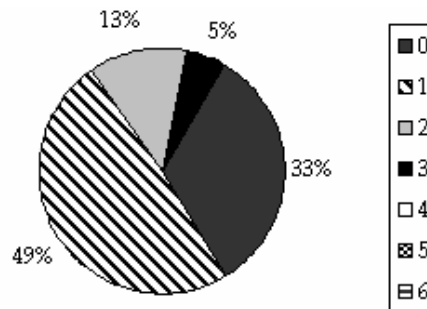
Τιμή A	Αριθμός ΟΜ
0-10,00	147
10,01-20,00	4
20,01-20,00	0
20,01-40,00	0
40,01-50,00	0



(α)

Πίνακας 11. Αριθμός κάδων σε απόσταση $\leq b=20m$ από τις ΟΜ στην περιοχή του Κέντρου.

Αριθμός κάδων	Αριθμός ΟΜ
0	50
1	74
2	20
2	7
4	0
5	0



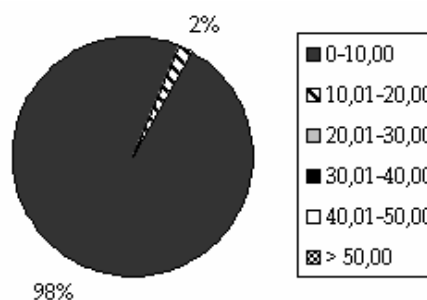
(β)

Εικόνα 7. Κατανομή ΟΜ στην περιοχή του Κέντρου α) με βάση τον δείκτη όχλησης A και β) ανάλογα με τον αριθμό των κάδων σε απόσταση $\leq b=20 m$ από αυτές.

Άγιος Ιωάννης

Πίνακας 12. Τιμές δείκτη όχλησης A για τις ΟΜ στην περιοχή του Αγ. Ιωάννη.

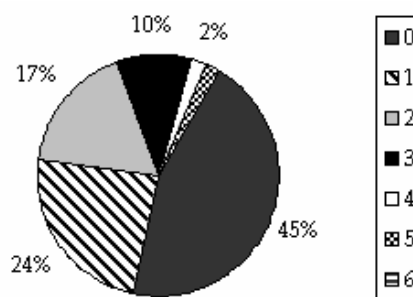
Τιμή A	Αριθμός ΟΜ
0-10,00	57
10,01-20,00	1
20,01-20,00	0
20,01-40,00	0
40,01-50,00	0



(α)

Πίνακας 13. Αριθμός κάδων σε απόσταση $\leq b=20m$ από τις ΟΜ στην περιοχή του Αγ. Ιωάννη.

Αριθμός κάδων	Αριθμός ΟΜ
0	26
1	14
2	10
2	6
4	1
5	1

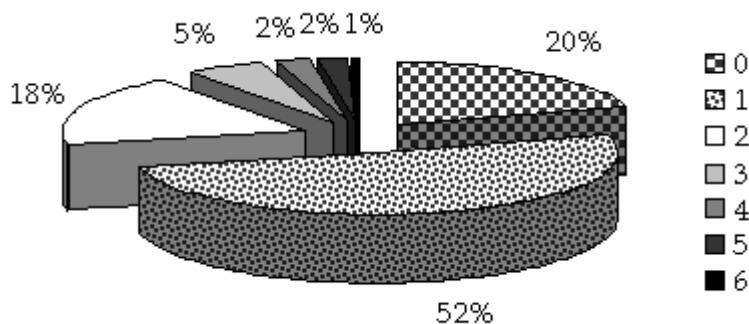


(β)

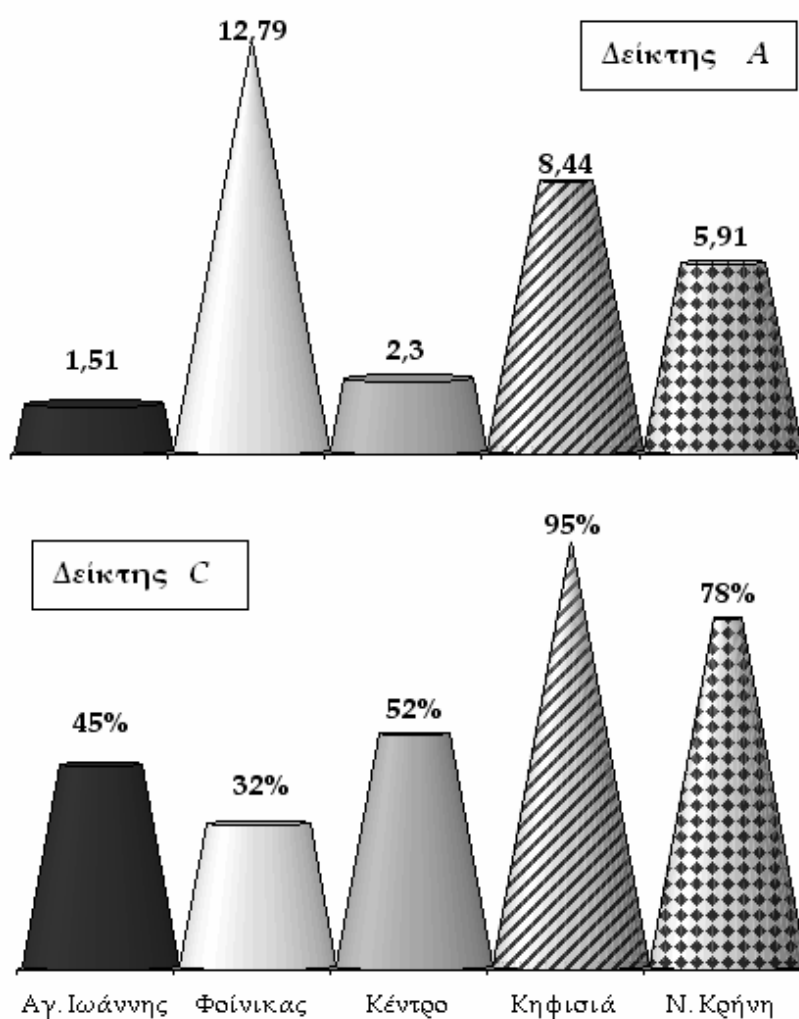
Εικόνα 8. Κατανομή ΟΜ στην περιοχή του Αγ. Ιωάννη α) με βάση τον δείκτη όχλησης A και β) ανάλογα με τον αριθμό των κάδων σε απόσταση $\leq b=20 m$ από αυτές.

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

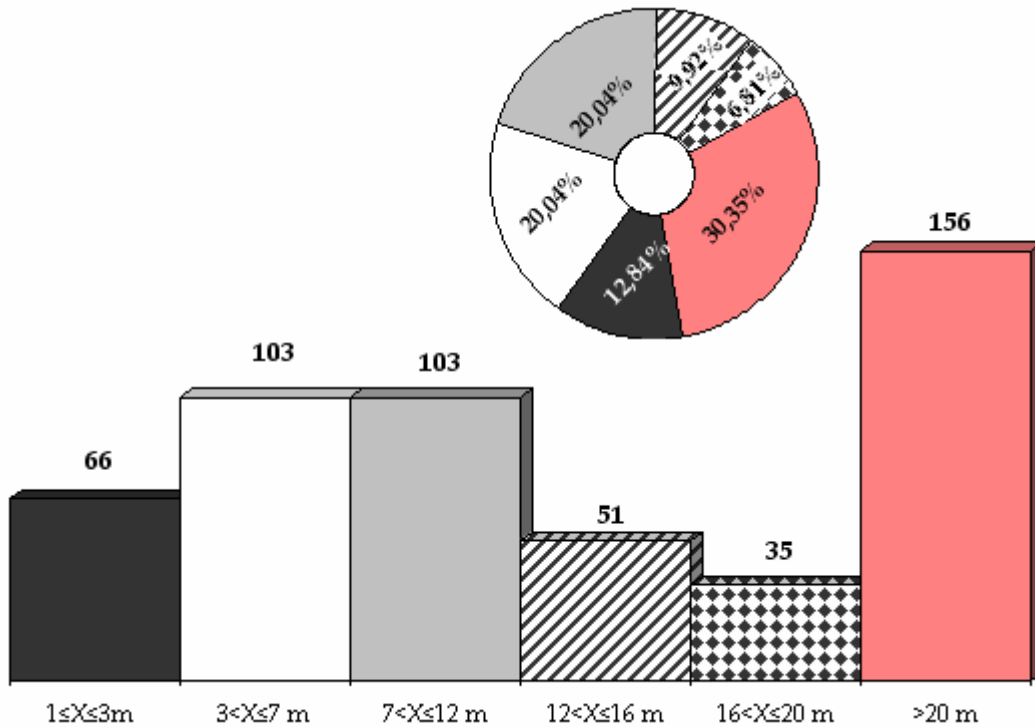
Στις Εικόνες 9 έως 10 παρουσιάζονται γραφικά τα αποτελέσματα για το σύνολο των μελετώμενων περιοχών.



Εικόνα 9. Κατανομή των ΟΜ ανάλογα με τον αριθμό των κάδων σε απόσταση ≤ 20 m στο σύνολο των μελετώμενων περιοχών του Δήμου Καλαμαριάς.



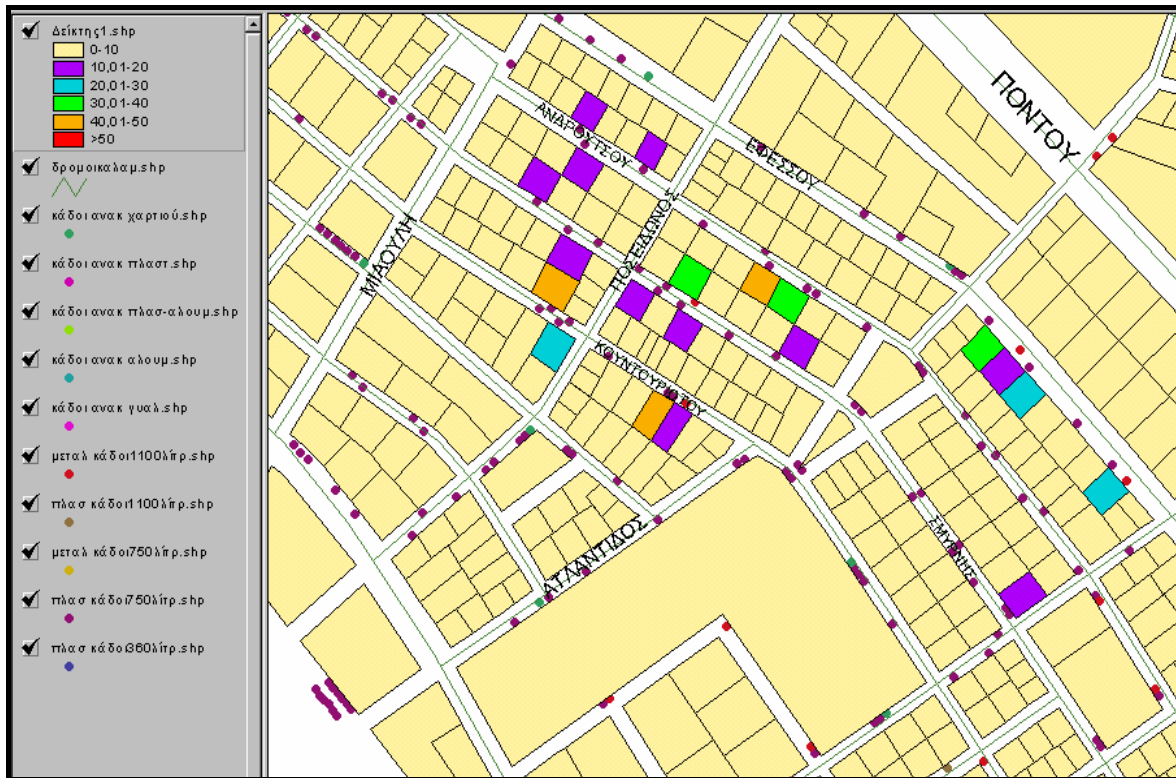
Εικόνα 10. Διακύμανση των δεικτών όχλησης A και διευκόλυνσης C στις μελετώμενες περιοχές του Δήμου Καλαμαριάς.



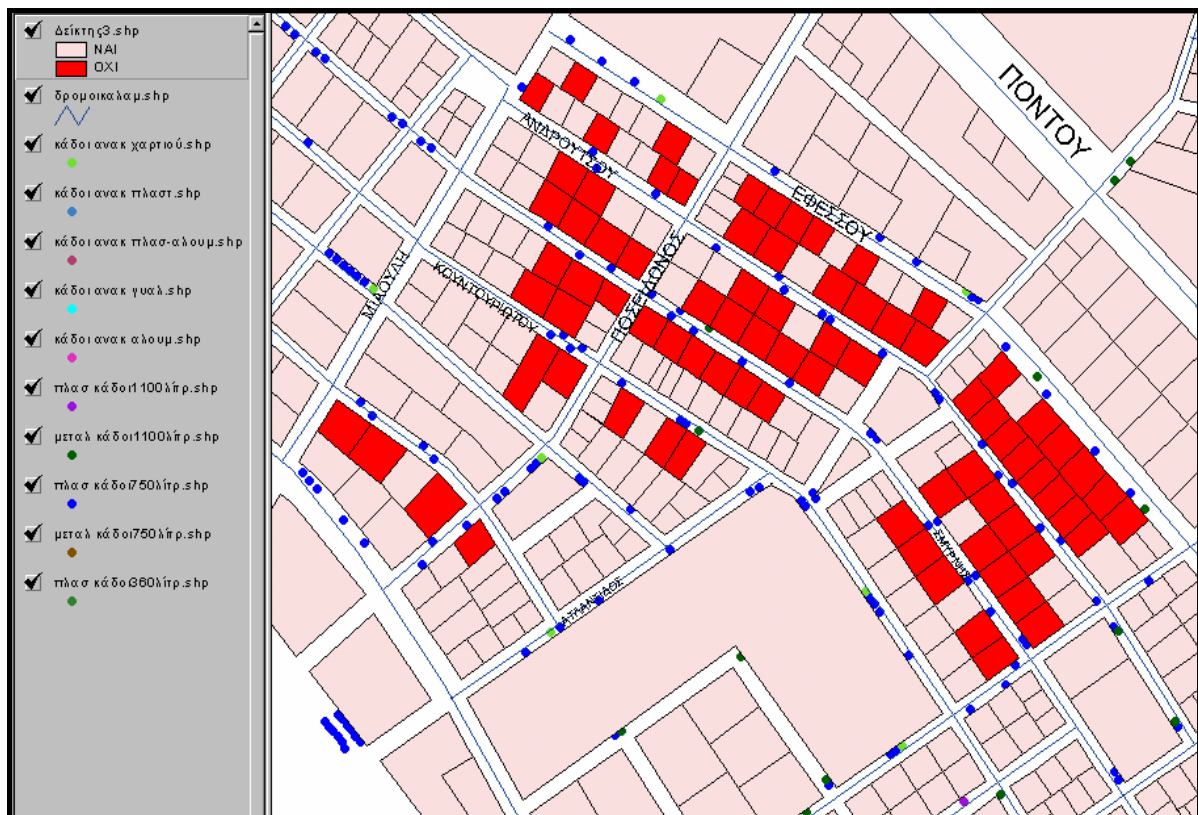
Εικόνα 11. Διαχωρισμός κάδων σε κλάσεις ανάλογα με την απόστασή αυτών $d_{ij}=X$ από την είσοδο της ΟΜ στο σύνολο των μετρήσεων.

Χαρτογραφική απεικόνιση των δεικτών όχλησης A και διευκόλυνσης C σε ΓΣΠ

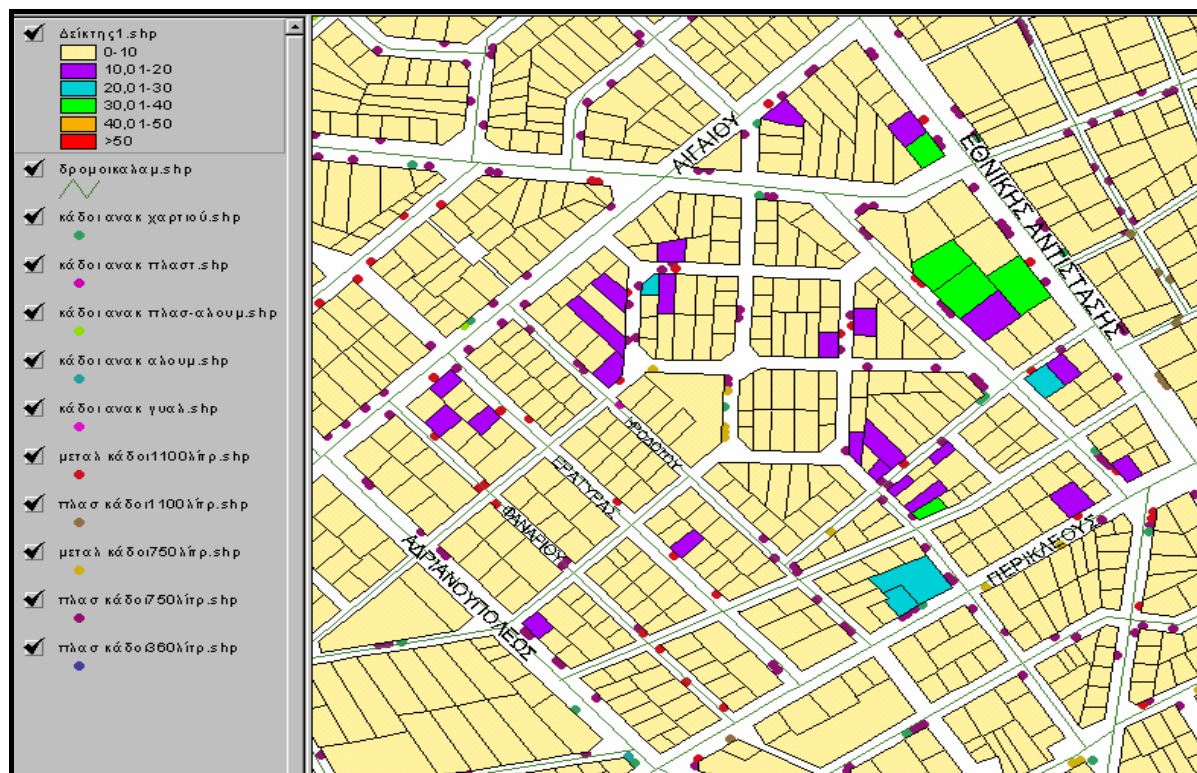
Για τον δείκτη όχλησης A αντιστοιχίστηκε ένα χρώμα για κάθε μια από τις 6 κλάσεις τιμών του σε κάθε οικοδομή (0-10, 10.01-20 κ.ο.κ) και αντίστοιχα για τον δείκτη διευκόλυνσης C ορίστηκαν δυο χρώματα, ανάλογα με το αν η τιμή του ήταν μικρότερη από το σημείο διευκόλυνσης ($b=50$ m) ή όχι (ΝΑΙ-ΟΧΙ). Τέλος, η εισαγωγή των περιγραφικών πληροφοριών, δηλαδή των δεδομένων της έρευνας πεδίου, έγινε επιλέγοντας ένα προς ένα τα οικόπεδα-κτίρια και προσθέτοντας τον κωδικό του δείκτη όχλησης A και τον κωδικό του δείκτη διευκόλυνσης C . Στις Εικόνες 12 έως 21 που ακολουθούν, αναπαρίστανται γραφικά οι τιμές των δύο δεικτών για τις πέντε περιοχές μελέτης του Δήμου Καλαμαριάς.



Εικόνα 12. Χαρτογραφική απεικόνιση του δείκτη όχλησης A για την περιοχή της Ν. Κρήνης.



Εικόνα 13. Χαρτογραφική απεικόνιση του δείκτη διευκόλυνσης C για την περιοχή της Ν. Κρήνης.



Εικόνα 14. Χαρτογραφική απεικόνιση του δείκτη όχλησης A για την περιοχή της Κηφισιάς.



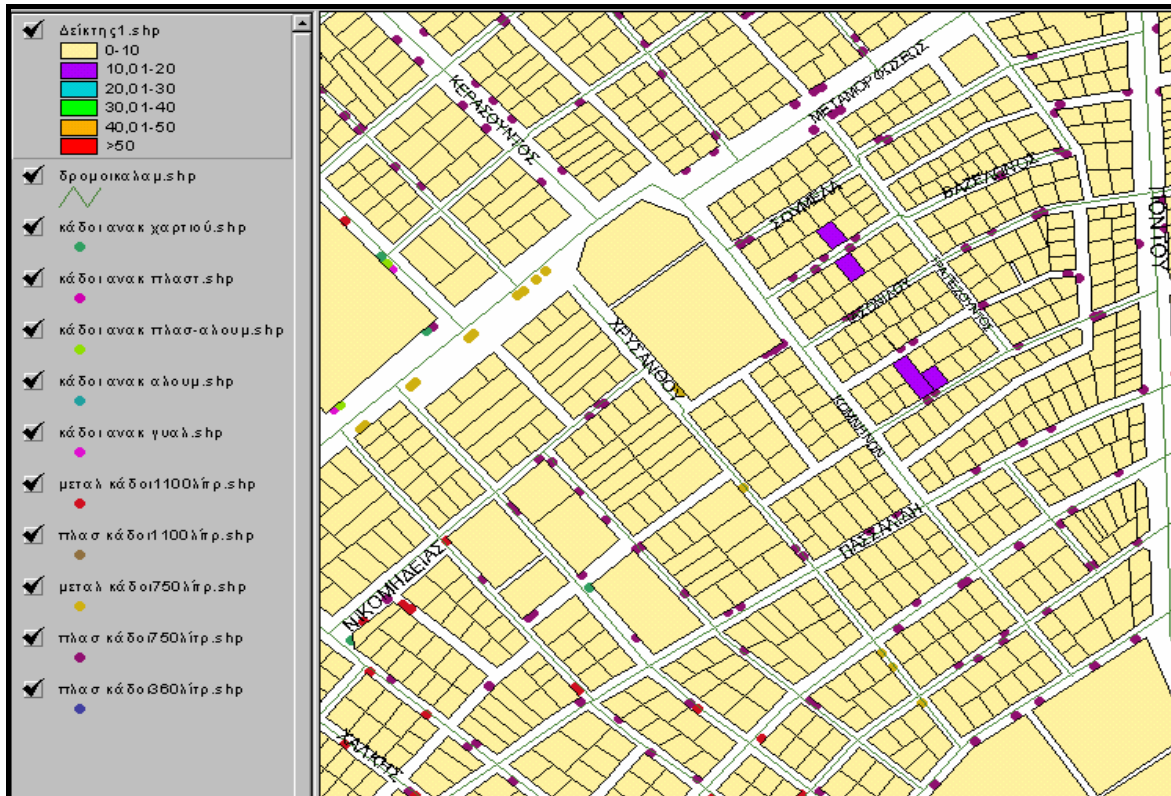
Εικόνα 15. Χαρτογραφική απεικόνιση του δείκτη διευκόλυνσης C για την περιοχή της Κηφισιάς.



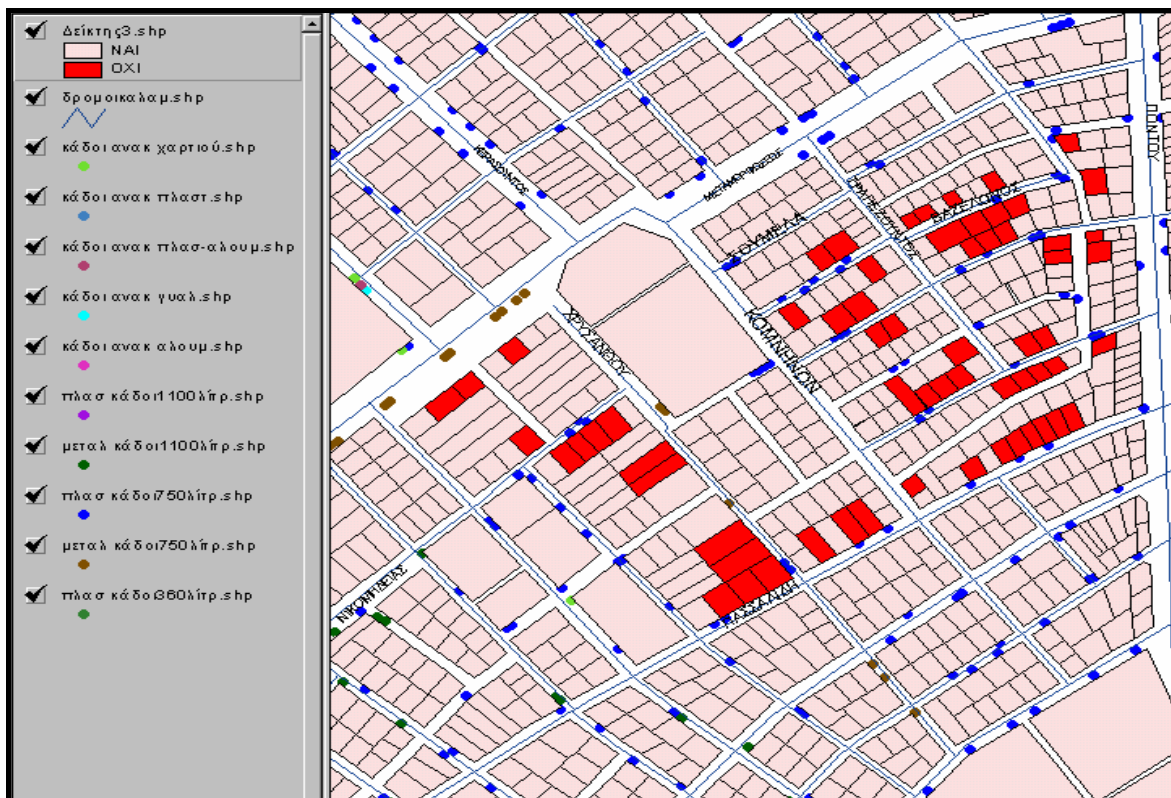
Εικόνα 16. Χαρτογραφική απεικόνιση του δείκτη όχλησης A για την περιοχή του Φοίνικα.



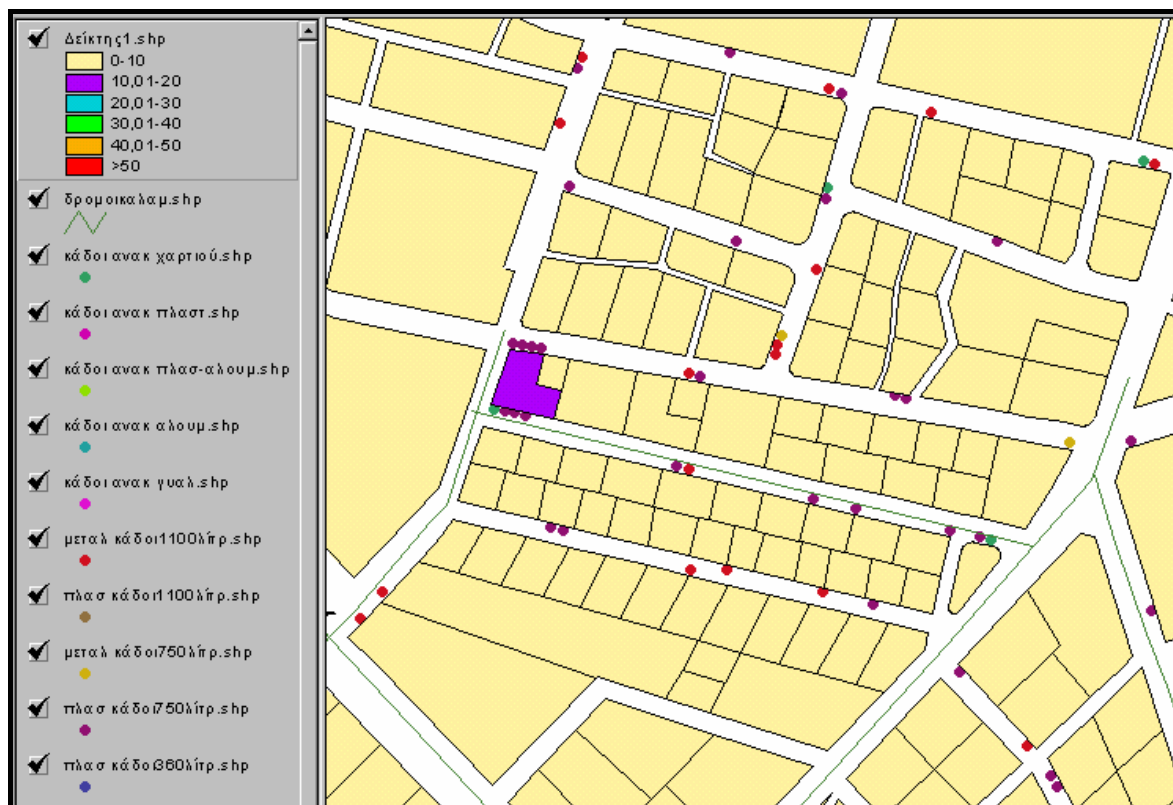
Εικόνα 17. Χαρτογραφική απεικόνιση του δείκτη διευκόλυνσης C για την περιοχή του Φοίνικα.



Εικόνα 18. Χαρτογραφική απεικόνιση του δείκτη όχλησης A για την περιοχή του Κέντρου.



Εικόνα 19. Χαρτογραφική απεικόνιση του δείκτη διευκόλυνσης C για την περιοχή του Κέντρου.



Εικόνα 20. Χαρτογραφική απεικόνιση του δείκτη όχλησης A για την περιοχή του Αγ. Ιωάννη.



Εικόνα 21. Χαρτογραφική απεικόνιση του δείκτη διευκόλυνσης C για την περιοχή του Αγ. Ιωάννη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

1. Παραδείγματα συστημάτων συλλογής και προσωρινής αποθήκευσης απορριμμάτων σε χώρες του εξωτερικού

1.1. Ατομικά συστήματα συλλογής

Σύστημα συλλογής οικιακών απορριμμάτων ανά τετράγωνο

1.1.1.1 Παρίσι (Πληθυσμός 10.500.000)

Στο Παρίσι υπάρχουν διάφοροι τρόποι συλλογής απορριμμάτων, όπως το σύστημα πόρτα – πόρτα, (βλ. Κεφ. 1.1.3.1), η απόθεση σε προσδιορισμένα σημεία, (βλ. Κεφ. 1.2.1.1) και το σύστημα με ραντεβού ή σινιάλο του υπαλλήλου καθαριότητας που αναφέρεται παρακάτω.

Με ραντεβού ή σήμα (π.χ. κορνάρισμα) «sur appel ou signalement»

Τα απορρίμματα και τα επικίνδυνα προϊόντα διαχειρίζονται στο σπίτι από τις υπηρεσίες καθαριότητας κατόπιν ραντεβού με τα τμήματα καθαριότητας ή του δικτύου του Δήμου του Παρισιού ή μετά από σήμα του υπαλλήλου καθαριότητας οι κάτοικοι φέρνουν τα σκουπίδια στο όχημα το πρωί 6:00 – 8:00 και το μεσημέρι 12:00 – 14:00.¹

Σύστημα συλλογής οικιακών απορριμμάτων στο πεζοδρόμιο (curbside collection)

1.1.2.1 Σηάτλ (Πληθυσμός 563.374)

«Το Σηάτλ το 1987 αντιμετώπισε μια κρίση στη διαχείριση απορριμμάτων. Οι τελευταίες δύο χωματερές, που έκλεισαν το 1983 και το 1986, είχαν γίνει υπερχρηματοδοτούμενες περιοχές που θα κόστιζαν πάνω από \$90 000 000 για να γίνουν περιβαλλοντικά ασφαλείς.

Η Υπηρεσία στερεών απορριμμάτων σκέφτηκε την αποτέφρωση των απορριμμάτων. Οι κάτοικοι εξέφρασαν αμέσως την αντίθεση τους ανησυχώντας για τη μόλυνση του αέρα και την τελική διάθεση της στάχτης. Η υπηρεσία ανταποκρίθηκε στις ανησυχίες των πολιτών και χρησιμοποίησε την κρίση σαν μια ευκαιρία για να λανσάρει την ελάττωση των απορριμμάτων και του προγράμματος ανακύκλωσης που δεν είχαν μέχρι τότε επιχειρηθεί σε τόσο μεγάλη κλίμακα.

¹ www.paris.fr

Το σχέδιο του Σηάτλ το 1989 “On the road to recovery” περιείχε:

- ο παροχή ανακύκλωσης στο πεζοδρόμιο και συλλογή απορριμμάτων στην αυλή για τους κατοίκους και απαγόρευση απορριμμάτων αυλής στα οικιακά απόβλητα.
- ο μείωση, ανακύκλωση, μετατροπή σε λίπασμα 60% των απορριμμάτων του 1998.
- ο απορρίμματα χωματερών σε ξηρές χωματερές
- ο υπολογίσιμη δομή για ενθάρρυνση της ανακύκλωσης.
- ο δημιουργία ενός εκπαιδευτικού προγράμματος που θα έδειχνε στους πολίτες πως να επιτύχουν μείωση των απορριμμάτων και στόχους ανακύκλωσης, και παροχή εργαλείων για να το καταφέρουν.»²

1.1.2.2 Λονδίνο³ (Πληθυσμός 7.172.091)

Στο Λονδίνο εφαρμόζονται τρία βασικά συστήματα προσωρινής αποθήκευσης και συλλογής, το σύστημα συλλογής στο πεζοδρόμιο, οι κάδοι σε συγκεκριμένες τοποθεσίες και τα κέντρα συλλογής (MRF).

Σύστημα Συλλογής στο πεζοδρόμιο (Kerbside Collection)

Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει συλλογή από σπίτι σε σπίτι ανακυκλώσιμων υλικών. Ο ιδιοκτήτης ξεχωρίζει τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα σε ειδικούς σάκκους ή κουτιά. Συλλέγονται μερικές φορές ταυτόχρονα με τα οικιακά απορρίμματα και μερικές φορές ξεχωριστά.

Σύστημα συλλογής απορριμμάτων από πόρτα σε πόρτα

1.1.3.1 Παρίσι (Πληθυσμός 10.500.000)

«Τα οικιακά απορρίμματα αποθηκεύονται προσωρινά μέσα στις κατοικίες σε κάδους με πράσινο καπάκι, και η συλλογή τους διενεργείται καθημερινώς. Το γυαλί συγκεντρώνεται σε κάδους με άσπρο καπάκι και συλλέγεται μια φορά την εβδομάδα. Τα υπόλοιπα ανακυκλώσιμα απορρίμματα (χαρτί-χαρτόνι, πλαστικά) ρίπτονται σε κάδους με κίτρινο καπάκι και εκκενώνονται μια φορά την εβδομάδα (ή και δύο σε κάποιες ζώνες).

Η συλλογή οικιακών απορριμμάτων γίνεται από πόρτα σε πόρτα, από 455 οχήματα, προσαρμοσμένα στις γαλλικές προδιαγραφές και τους κανονισμούς ασφαλείας, υγιεινής και θορύβου.»⁴

² http://www.ci.seattle.wa.us/util/About_SPU/Garbage_System/index.asp

³ Sustainable Waste Management
Making Waste Work

A strategy for Sustainable Waste Management in England and Wales

John Gummer, Secretary of State for the Environment

William Hague, Secretary of State for Wales

⁴ www.paris.fr

Σύστημα συλλογής απορριμμάτων από τις αυλές ή τα υπόγεια

1.1.4.1 Φραγκφούρτη (Πληθυσμός 652.000)

Στην Φραγκφούρτη η συλλογή των απορριμμάτων γίνεται στην πίσω αυλή του ακαλύπτου, σε τρεις κάδους ανακύκλωσης. Τα οχήματα της ιδιωτικής υπηρεσίας καθαριότητας έχουν κλειδιά από όλες τις πολυκατοικίες και μπορούν οι συλλέκτες να βγαίνουν στον ακάλυπτο και να αδειάζουν τους κάδους αλλιώς ο διαχειριστής της πολυκατοικίας είναι υποχρεωμένος να βγάξει τους κάδους έξω.

Στα προάστια της Φρανκφούρτης όπως π.χ. στο Offenbach οι κάδοι βρίσκονται σε ειδικούς χώρους στα πεζοδρόμια και τα οχήματα διαθέτουν ειδικούς ρομποτικούς βραχίονες ώστε να ανασηκώνουν τους κάδους και να τους αδειάζουν αυτόματα.

Σύμφωνα με τις παρακάτω οδηγίες η ανακύκλωση των πλαστικών συσκευασιών, των απορριμμάτων που αποσυνθέτονται βιολογικά, και των παλιών χαρτιών αποθηκεύονται στο σπίτι και συλλέγονται κάθε 14 μέρες ενώ τα δοχεία των γυαλιών τοποθετούνται σε δημόσιους χώρους.⁵

⁵ FES Frankfurter Entsorgungs- und Service GmbH (Frankfurt refuse disposal and service company)
www.fes-frankfurt.de
<http://www.umweltbundesamt.de/index-e.htm>
http://www.bmu.de/english/soil_waste_water/aktuell/35018.php



Κίτρινος κάδος για συσκευασίες

Χώρος: στο σπίτι. Εκκένωση: κάθε 14 ημέρες

Για όλες τις συσκευασίες με οικολογική σήμανση που δεν θα πρέπει να είναι απαραίτητα από χαρτί, χαρτόνι ή γυαλί. Οι συσκευασίες δεν θα πρέπει να είναι πλυμένες όμως θα πρέπει να είναι άδειες.



Τα παρακάτω θα πρέπει να καταλλήλουν στον κάδο αυτό

- συσκευασίες από πλαστικό όπως μεταβιβαστές, κουτιά και φελλοί
- συνθετικές συσκευασίες όπως κουτιά από χαρμύδι και γάλα, οι οποίες αποτελούνται από διαφορετικά υλικά (π.χ. αλουμίνιο και χαρτί)
- συσκευασίες από μέταλλο όπως είναι τα κουτιά από κόνσέρβες και τα κουτιά αναψυκτικών
- αμπλαγιέ πλαστικά όπως κουτιά από λαχανικά και φρούτα

Τα παρακάτω δεν θα πρέπει να καταλλήλουν στον κάδο αυτό

- συσκευασίες από χαρτί και χαρτόνι (κουτιά από παλιά χαρτί)
 - συσκευασίες από γυαλί (βάζο από παλιό γυαλί)
 - χρησιμοποιημένα κουτιά πίτσας και άλλες συσκευασίες από Fast-Food (υπόλοιπα απορρίμματα)
 - παιχνίδια και αντικείμενα από πλαστικό (υπόλοιπα απορρίμματα)
- Σε περίπτωση που υπάρχουν πολλά υπόλοιπα απορρίμματα μέσα στον κάδο, καθαρίστε οδοντάτο ο διαχωρισμός και η ανακύκλωση



Βιολογικός κάδος

Χώρος: στο σπίτι. Εκκένωση: κάθε 14 ημέρες

Για όλα τα απορρίμματα που αποσυντίθενται βιολογικά από ιδιαιτικά νοκοκωρία. Παρακαλούμε συσκευάστε τα υγρά βιολογικά απορρίμματα σε χαρτί εφημερίδας και χαρτί υγίας.



Τα παρακάτω θα πρέπει να καταλλήλουν στον κάδο αυτό

- απορρίμματα από λαχανικά και φρούτα (ακόμα και αποξηραμένα φρούτα, φλοιός από μπανάνια και καρπούς)
- γάλα και μονοκύτταρα φαγητά και τρόφιμα
- παστιλάκι καφέ και τσάνοι, φίλτρα, κούφινη οδοντία
- ροκανίδια (από μη καταργημένο Σιλό όπως πικνίδια για μερά (ζω)
- τρέπες και ποσάκια
- κομμένα φυτά και φύλλα δέντρων

Τα παρακάτω δεν θα πρέπει να καταλλήλουν στον κάδο αυτό

- πλαστικές σακούλες, συσκευασίες από πλαστικό και μέταλλο (κίτρινος κάδος συσκευασιών)
- γυαλίτες σακούλες συλλογής ακόνις, γυαλίτες τσιγανών (υπόλοιπα απορρίμματα)
- σκουπίδια και πανες (υπόλοιπα απορρίμματα)
- επικίνδυνες ουσίες και δηλητήρια (κινητές μονάδες συλλογής επικίνδυνων ουσιών/πιοσί)



Δοχείο για παλιά γυαλιά

Χώρος: σε δημόσιους χώρους

Για καθαρές φιάλες και γυάλινα μπουκάλια ανάλογα με το χρώμα (λευκό, πράσινο και καφέ, τα μπλε και τα χρωματιστά γυαλιά θα πρέπει να συλλέγονται στα πράσινα γυαλιά).



Τα παρακάτω θα πρέπει να καταλλήλουν στον κάδο αυτό

- φιάλες (χωρίς κηρίκι)
- γυάλινες κόνσέρβες (χωρίς κηρίκι)
- γυάλινη μπουκάλια από ποτό

Τα παρακάτω δεν θα πρέπει να καταλλήλουν στον κάδο αυτό

- τσίπες και κοπτικά (κίτρινος κάδος συσκευασιών)
- καθρέφτες και δίσκοι (υπόλοιπα απορρίμματα)
- πορσελάνες και κεραμικά (υπόλοιπα απορρίμματα)
- λαμπτήρες φθορίου (υπόλοιπα απορρίμματα)
- παλιό λερωμένο γυαλί (υπόλοιπα απορρίμματα)



Κάδος παλιών χαρτιών

Χώρος: στο σπίτι. Εκκένωση: κάθε 14 ημέρες

Για όλα τα καθαρά χαρτά και χαρτόνια με ή χωρίς οικολογική σήμανση.



Τα παρακάτω θα πρέπει να καταλλήλουν στον κάδο αυτό

- χαρτόνια και χαρτιά
- εφημερίδες, χαρτί λουστράριων, κατάλογοι
- βιβλία και έντυπα

Τα παρακάτω δεν θα πρέπει να καταλλήλουν στον κάδο αυτό

- παλιό λερωμένο χαρτί με επικάλυψη (υπόλοιπα απορρίμματα)
- συσκευασίες αναψυκτικών (κίτρινος κάδος συσκευασιών)
- περιλαμπές και χαρτί υγίας, πάνες (υπόλοιπα απορρίμματα)
- αλουμινοχαρτί, πλαστικό, φελλοί (κίτρινος κάδος συσκευασιών)

Εικόνα 1.1 Οδηγίες ανακύκλωσης της Φρακφούρτης μεταφρασμένες στα ελληνικά.

1.1.4.2 Οσάκα – Ιαπωνία (Πληθυσμός 8.804.806)

Συστήματα συλλογής σε πολυώροφα κτίρια

«Από τον Απρίλιο του 1993, όταν πρόκειται για ένα πολυώροφο κτίριο (μια κατασκευή με τρεις ή παραπάνω ορόφους και με 20 ή παραπάνω διαμερίσματα, με κάλυψη 2000 μ² ή παραπάνω) η νέα νομοθεσία επιβάλλει στους ιδιοκτήτες να παρέχουν εγκαταστάσεις συλλογής οικιακών απορριμμάτων και εξοπλισμού ανακύκλωσης με τις παρακάτω προδιαγραφές:

Να έχουν σωστό μέγεθος και χωρητικότητα, και να μην αναμιγνύονται με άλλα αντικείμενα.

Η κατασκευή πρέπει να είναι απλή και ασφαλής για την εκφόρτωση και τη συλλογή και πρέπει να είναι σε μέρος βολικό για την εκφόρτωση και τη συλλογή.

Πρέπει να είναι σχεδιασμένη, έτσι ώστε τα απορρίμματα να μην διασκορπίζονται έξω και να μην εκλύουν οσμές.

Πρέπει να παρέχεται ύδρευση και αποχέτευση, εξαερισμός και εξοπλισμός φωτισμού.»⁶



Εικόνα 1.2 Waste Collection Facilities

1.1.4.2 Σουηδία – Στοκχόλμη (Πληθυσμός 1.700.000)

Στη Σουηδία σύμφωνα με τον κανονισμό πρέπει να προβλέπονται χώροι μέσα ή δίπλα στα κτίρια για την αποθήκευση των απορριμμάτων. Οι χώροι πρέπει να συμφωνούν με την ποσότητα των απορριμμάτων, τη σύνθεση των απορριμμάτων, το σύστημα διαχείρισης συλλογής και τη συχνότητα συλλογής. Οι αποθηκευτικοί χώροι, τα στόμια, οι αγωγοί πρέπει να διατηρούνται καθαροί και να διατάσσονται με τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνεται ο καθαρισμός. Τα στόμια απορριμμάτων και οι αγωγοί πεπιεσμένου αέρα μπορούν να κλειδώνονται από τους σχετικούς χώρους αποθήκευσης. Για τα απορρίμματα που αποσυντίθενται πρέπει να υπάρχει ειδικός χώρος ψύξης. Ο αγωγός απορριμμάτων πρέπει να έχει κυκλική διατομή και μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο

⁶ http://www.city.osaka.jp/kankyojigyol/english/waste/waste_04.html

από την μεγαλύτερη πλευρική διάσταση του ανοίγματος του στομίου. Ένα άνοιγμα στομίου με διάμετρο μεγαλύτερη των 0.30 μ. πρέπει να προσαρμοστεί με μια μηχανή ασφαλείας.

Οι διαδρομές μεταφοράς των απορριμμάτων πρέπει να διατάσσονται έτσι ώστε να έχουν κλίση, πλάτος και ύψος έτσι ώστε η μεταφορά των τρόλεϊ και άλλου εξοπλισμού να γίνεται βολικά και χωρίς κανένα κίνδυνο. Ηλεκτρικό φως, ράμπες, χώροι στάσης, και επαρκείς καθαροί χώροι μπροστά από πόρτες πρέπει να παρέχονται.

Οι χώροι αποθήκευσης δεν πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε η μεταφορά απορριμμάτων να πρέπει να γίνεται μέσα από χώρους όπου οι άνθρωποι είναι παρόντες παρά αραιά, ή όπου αποθηκεύεται φαγητό. Ούτε πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε δύσσομα απορρίμματα να πρέπει να μεταφέρονται από δημόσιους χώρους άμεσα γειτονικά σε κατοικίες ή κτίρια εργασιών.

Χώροι και διατάξεις για τη διαχείριση των απορριμμάτων πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε οι διαφορετικοί τύποι απορριμμάτων να μπορούν να αποθηκευτούν και να συλλεχθούν ξεχωριστά. Είναι πιθανό για τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα και για τα ογκώδη απορρίμματα να αποθηκεύονται και να διαχειρίζονται χωριστά.⁷

Ο κανονισμός επιβάλλει στους κατοίκους των παλιών κτιρίων (πριν το 1977) να έχουν ένα χώρο για την αποθήκευση των απορριμμάτων μέσα στα κτίρια που να είναι εύκολα και ασφαλώς προσβάσιμος από τους υπαλλήλους του δήμου και να ενημερώνουν τις υπηρεσίες καθαρισμού για κάθε αλλαγή στην διάταξη του κτιρίου.⁸

1.1.4.3 Παρίσι (Πληθυσμός 10.500.000)

Οδηγίες προς τους κατοίκους για τοποθέτηση των χώρων αποθήκευσης απορριμμάτων μέσα στα κτίρια κατοικιών (Φυλλάδια του Δήμου, Διεύθυνση Προστασίας του Περιβάλλοντος)

Από το 2002 όλα τα διαμερίσματα του δήμου του Παρισιού διαμορφώθηκαν ώστε να συμπεριλάβουν τις διαδικασίες ανακύκλωσης. Ξεκίνησε μια καμπάνια ενημέρωσης των πολιτών και υποστήριξης του με οδηγίες ανακαίνισης υπαρχόντων κτιρίων ώστε η ανακύκλωση να γίνεται μέσα στις κατοικίες. Το πρόγραμμα αυτό ενσωματώθηκε στο πολεοδομικό σχέδιο του Παρισιού και ειδικά φυλλάδια με οδηγίες ανακαίνισης και συγκεκριμένα κοστολόγια εργασιών είναι στη διάθεση των κατοίκων της πόλης ανά πάσα στιγμή.

Για την υλοποίηση του προγράμματος ήταν απαραίτητος ο επαναπροσδιορισμός της διάταξης των χώρων ισογείου και υπογείου των κτιρίων του Παρισιού με κύριο γνώμονα την δημιουργία κατάλληλων χώρων καθαριότητας.

⁷ *Building regulations, Mandatory provisions and General Recommendations*
<http://www.boverket.se/templates/Page.aspx?id=1697>

⁸ *Swedish Legislation*

The Planning and Building Act. The Act on Technical Requirements for Construction Works, etc. The Environmental Code. Current wording June 1st 2004

Τρεις βασικοί τρόποι προτείνονται:

- ο Η ανανέωση του χώρου καθαριότητας
- ο Η αναδιαμόρφωση ενός υπάρχοντος χώρου σε χώρο καθαριότητας
- ο Η δημιουργία μιας ειδικής διαχείρισης

Κύριες συστάσεις

- ο Να μελετηθεί το σύνολο της ροής των απορριμμάτων των κατοίκων: οικιακά απορρίμματα, ανακυκλώσιμα προϊόντα, γυαλί, ογκώδη απορρίμματα.
- ο Διευκόλυνση της ανακύκλωσης, εύνοια της εγγύτητας των κάδων για τους κατοίκους, της προσβασιμότητας τους, του φιλικού χαρακτήρα τους.
- ο Διευκόλυνση της διαχείρισης των κάδων.
- ο Εύνοια της υγιεινής, της καθαριότητας και της ασφάλειας για τους χρήστες όπως και για το προσωπικό του δήμου.
- ο Προσοχή στην οικονομία ενέργειας: εξοικονόμηση φωτός, απώλεια ζέστης.
- ο Ενσωμάτωση στη σκέψη, του ζητήματος των απορριμμάτων με όγκο.
- ο Σε συνεργασία με τις τοπικές υπηρεσίες καθαριότητας να δοθεί η απαραίτητη πληροφορία και η σήμανση ώστε το σύστημα να είναι κατανοητό από τους κατοίκους.

Η φύση της διαχείρισης θα επιλεχθεί με βάση

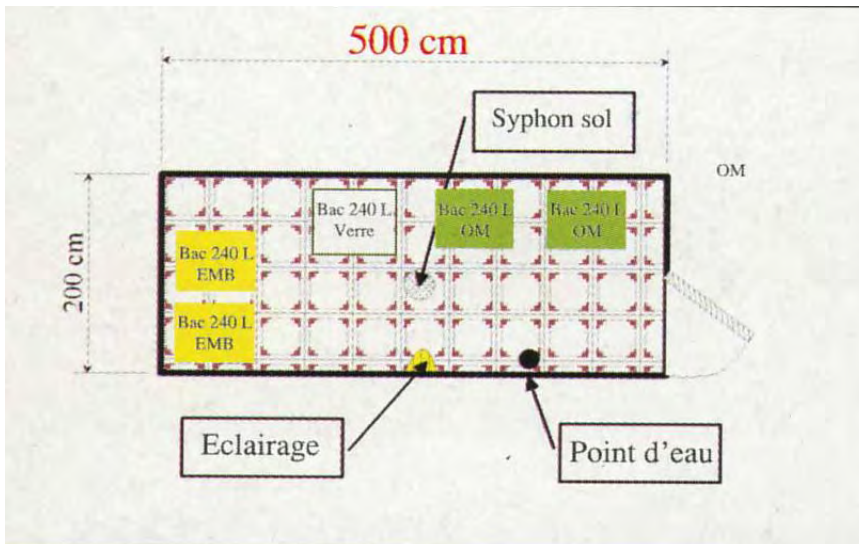
- ο Τη νομοθεσία
- ο Τη διαμόρφωση των κοινών συμφέροντων
- ο Τον αριθμό των κατοίκων
- ο Τις διοικητικές επιφυλάξεις της καθημερινής συντήρησης και διαχείρισης
- ο Την ευαισθησία του τόπου σε προβλήματα υγιεινής και ασφάλειας.
- ο Τη διευκόλυνση της πρόσβασης σε κάδους για τους κατοίκους
- ο Το κόστος

Παραδείγματα υλοποίησης

A) Ανακαίνιση υπάρχοντος χώρου

Γενικό πλαίσιο

Ο υπάρχων χώρος επιτρέπει την αποθήκευση του συνόλου των κάδων αλλά απαιτεί ανακαίνιση.



Εικόνα 1.3 Κάτοψη παραδείγματος ανακαίνισης υπάρχοντος χώρου

Τεχνικές οδηγίες

Πρόβλεψη προδιαγραφών:

- ο Ύδρευση
- ο Εκκένωση
- ο Εξαερισμό
- ο Επαρκή φωτισμό
- ο Πυράντοχη πόρτα με κλειδαριά
- ο Νέα βαφή
- ο Πλακόστρωση στο δάπεδο



Εικόνα 1.4 Παράδειγμα ανακαίνισης υπάρχοντος χώρου

Πληροφορίες

Πρόβλεψη για την τοποθέτηση αφισών πάνω από τους κάδους με οδηγίες ανακύκλωσης από τις υπηρεσίες καθαριότητας του δημοτικού διαμερίσματος

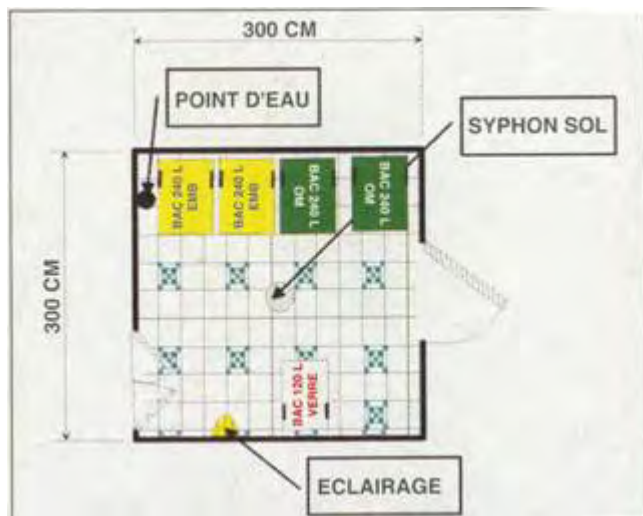
Δυνατά σημεία

Αυτή η λύση δεν προϋποθέτει την αλλαγή των συνηθειών των κατοίκων.

Πραγματοποιούμενες εργασίες

- ο Νέος φωτισμός, βαφή, πλακόστρωση δαπέδου και τοίχου, πυράντοχη πόρτα με κλειδαριά, εγκατάσταση σημείου ύδρευσης, εκκένωσης, εξαερισμού.
- ο Ανα-επίστρωση, πλακόστρωση δαπέδου, βαφή δαπέδου και οροφής 1000 με 2000 ευρώ
- ο Φωτισμός, εγκατάσταση σημείου ύδρευσης, εκκένωσης, εξαερισμού 1000 με 2500 ευρώ
- ο Πρόσβαση, πυράντοχη πόρτα με κλειδαριά 1000 με 2000 ευρώ

B) Αναδιαμόρφωση ενός χώρου



Εικόνα 1.5 Κάτοψη παραδείγματος αναδιαμόρφωσης ενός χώρου

Γενικό πλαίσιο

Ο υπάρχων χώρος δεν επιτρέπει την αποθήκευση του συνόλου των κάδων. Η αντιμετώπιση αυτή εκμεταλλεύεται έναν άχρηστο χώρο για τη δημιουργία ενός καινούργιου χώρου καθαριότητας ή ενός χώρου αποθήκευσης για τους συνοδευτικούς κάδους.

Τεχνικές οδηγίες

- ο Διευθέτηση των κάδων σε επαρκή όγκο για κάθε ροή απορριμμάτων: οικιακά απορρίμματα , γυαλί, άλλα ανακυκλώσιμα προϊόντα.
- ο Πρόβλεψη προδιαγραφών:
- ο Ύδρευση
- ο Εκκένωση
- ο Εξαερισμό
- ο Επαρκή φωτισμό
- ο Πυράντοχη πόρτα με κλειδαριά
- ο Νέα βαφή
- ο Πλακόστρωση στο δάπεδο



Εικόνα 1.6 Παραδείγματα αναδιαμόρφωσης ενός χώρου

Πληροφορίες

Παρουσίαση στους κατοίκους με κάθε μέσο (αφίσες, σήμανση εγγύτητας), τον ακριβή καθορισμό του νέου χώρου, τις συνθήκες πρόσβασης, και τις συμβουλές ανακύκλωσης.

Δυνατά σημεία

Η εγκατάσταση παραμένει στο κτίριο χωρίς να χρειάζεται νέα κατασκευή.

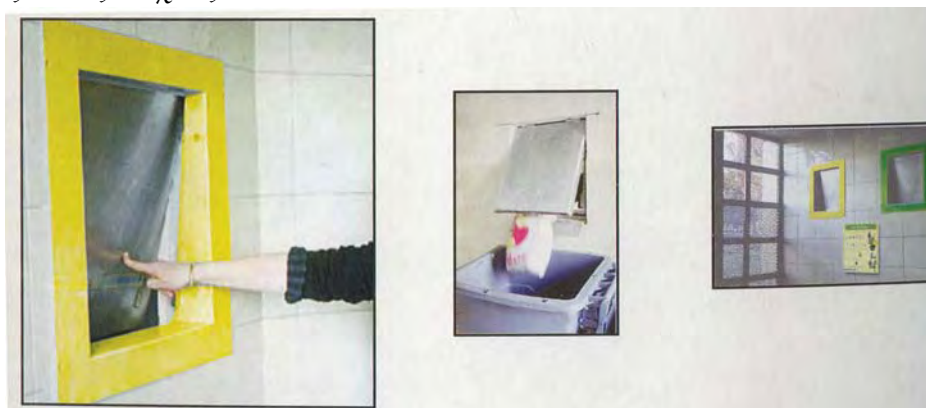
Παρατηρήσεις

Να λαμβάνονται υπόψη στην διάταξη οι περιορισμοί της διαχείρισης, κυρίως διευκολύνοντας την πρόσβαση και την κυκλοφορία κατά την είσοδο και την έξοδο των κάδων. Να επιλέγεται, αν είναι δυνατόν, το νέο δωμάτιο ευνοώντας την πρόσβαση και την εγγύτητα στο σύνολο των κατοίκων.

Πραγματοποιούμενες εργασίες

- ο Ενίσχυση φωτισμού, βαφή τοίχου και οροφής, πλακόστρωση δαπέδου και τοίχου, πλίνθοι στα στόμια εκκένωσης, πυράντοχη πόρτα με κλειδαριά, εγκατάσταση σημείου ύδρευσης, εκκένωσης, εξαερισμού.
- ο Ανα-επίστρωση, πλακόστρωση δαπέδου, βαφή δαπέδου και οροφής 1000 με 2000 ευρώ
- ο Φωτισμός, εγκατάσταση σημείου ύδρευσης, εκκένωσης, εξαερισμού 1000 με 2000 ευρώ
- ο Πρόσβαση, πυράντοχη πόρτα με κλειδαριά 1000 με 2000 ευρώ

Γ) Οπές στους τοίχους



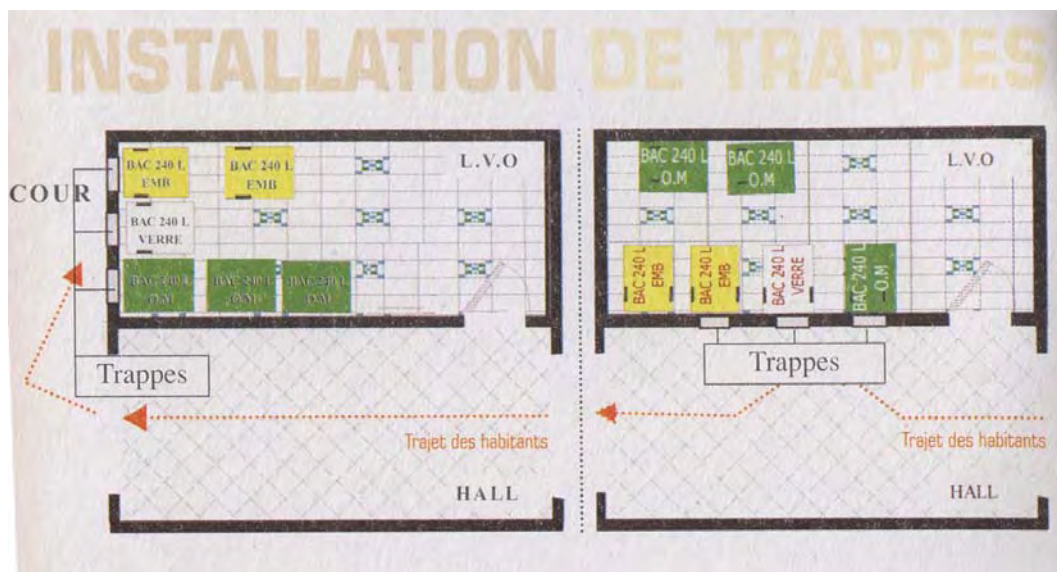
Εικόνα 1.7 Παραδείγματα οπών στους τοίχους

Γενικό πλαίσιο

Σε κάθε τύπο δωματίου, είναι πιθανή και επιθυμητή η εγκατάσταση οπών στους τοίχους ώστε να περιορισθεί η πρόσβαση στους χώρους καθαριότητας στους φύλακες. Αυτή η λύση προτείνεται σε περιπτώσεις που τα δωμάτια παρουσιάζουν προβλήματα υγιεινής ή ασφάλειας. Η πρόσβαση στις οπές μπορεί να τοποθετείται είτε στο εσωτερικό είτε στο εξωτερικό του κτιρίου αναλόγως.

Τεχνικές συμβουλές

Να υπάρχει στη διάθεση των κατοίκων μια οπή ανά τύπο απορριμμάτων, αναγνωρίσιμη από τη σήμανση (χρωματικοί κώδικες, συμβουλές ανακύκλωσης κτλ.) Ανάγκη για το φύλακα ή την υπηρεσία καθαριότητας να πραγματοποιεί περιστροφές των κάδων πριν την αναχώρηση. Πρόβλεψη μιας πορείας (πεζής) για τη διευκόλυνση της πρόσβασης.



Εικόνα 1.8 Κατόψεις εγκαταστάσεως οπών στους τοίχους

Δυνατά σημεία

Αυτή η λύση έχει το προνόμιο μιας εύκολη πρόσβασης για τους κατοίκους (εγγύτητα στις κατοικίες, ίσως και στους διαδρόμους). Είναι μια πρακτική λύση, προσαρμόσιμη σε διαφορετικούς τύπους κατοικίας. Μπορεί να εφαρμοστεί σε μία ή περισσότερες ροές απορριμμάτων.

Παρατηρήσεις

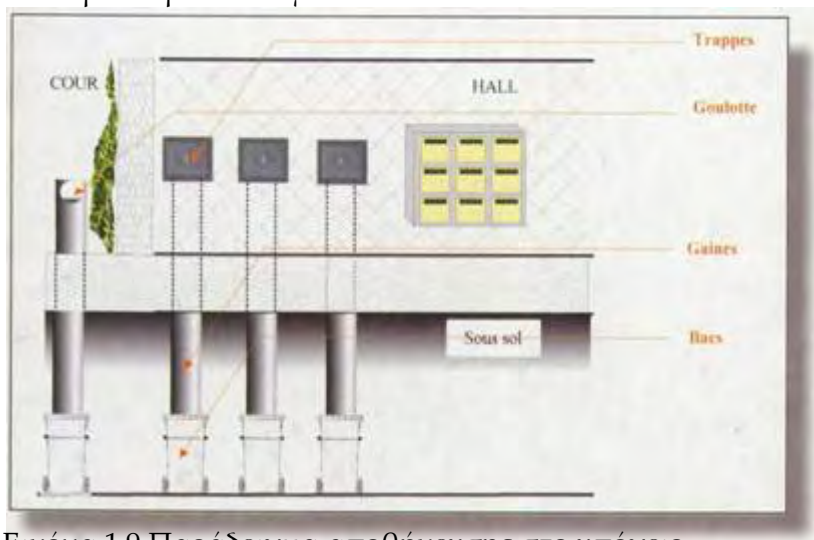
- ο Απαιτείται προσοχή στην καθαριότητα του χώρου γύρω από τις οπές. Να υπολογίζεται η περιστροφή των κάδων κατά την είσοδο και έξοδο τους από το δωμάτιο.
- ο Να υπάρχει πρόβλεψη κοντινού δωματίου για τα αντικείμενα που δεν χωράνε στις τρύπες.

Πραγματοποιούμενες εργασίες

Τρύπημα των τοίχων, εγκατάσταση των οπών, κλείσιμο των δωματίων.

Κόστος κατασκευής: διαφέρει ανάλογα με το γενικό πλαίσιο.

Δ) Αποθήκευση στο υπόγειο



Εικόνα 1.9 Παράδειγμα αποθήκευσης στο υπόγειο

Γενικό πλαίσιο

Όταν δεν υπάρχει χώρος για ένα δωμάτιο στο ισόγειο, προσβάσιμο στους κατοίκους, ή αν το υπάρχον δωμάτιο δεν επιτρέπει την αποθήκευση των κάδων μίας ή περισσότερων ροών, μπορούμε να εγκαταστήσουμε οπές σε έναν τοίχο με ένα δακτύλιο που οδηγεί τα απορρίμματα στους κάδους στο υπόγειο, ή στο χώρο στάθμευσης. Αυτή η λύση μπορεί να πραγματοποιηθεί και στο εξωτερικό του κτιρίου με ένα στόμιο εκκένωσης σε μια αυλή, ένα κήπο ή ένα χώρο στάθμευσης.

Τεχνικές συμβουλές

Να υπάρχει στη διάθεση των κατοίκων μια οπή ανά τύπο απορριμμάτων, αναγνωρίσιμη από τη σήμανση (χρωματικοί κώδικες, συμβουλές ανακύκλωσης κτλ.) Ανάγκη για το φύλακα ή την υπηρεσία καθαριότητας να πραγματοποιεί περιστροφές των κάδων πριν την αναχώρηση. Πρόβλεψη μιας πορείας (πεζής) για τη διευκόλυνση της πρόσβασης

Προσοχή, μια ράμπα πρόσβασης ή ένας ανελκυστήρας είναι αναγκαία συνθήκη για τη διαχείριση των κάδων μέχρι το σημείο της συλλογής.

Πληροφορίες

Οι οδηγίες ανακύκλωσης που αντιστοιχούν σε διαφορετικό τύπο απορριμμάτων επαναλαμβάνονται στις οπές. Η διάταξη πρέπει να γίνεται στο πέρασμα των κατοίκων που πρέπει να έχουν προειδοποιηθεί για την αλλαγή του σημείου αποθήκευσης των απορριμμάτων.

Δυνατά σημεία

Αυτή η λύση είναι μια πρωτότυπη και αισθητική εναλλακτική που επιτρέπει την επίλυση των δυσκολιών αποθήκευσης για ένα μεγάλο αριθμό κατοικιών και για όλους του τύπους ροής.

Παρατηρήσεις

Κάποιοι υπολογιστικοί παράμετροι ενσωματώνονται στη σύλληψη του σχεδιασμού: προσαρμογή περιστροφής των κάδων κάτω από τα στόμια εκκένωσης, έξοδος των κάδων με ανελκυστήρα ή ρυμούλκηση για παρουσίαση στη συλλογή.

Πρόβλεψη ενός δωματίου για τα αντικείμενα που δε χωράνε στις οπές.

Πραγματοποιούμενες εργασίες

Οπές: τρύπημα των τοίχων ή των δαπέδων (αν το δωμάτιο είναι στο υπόγειο), κλείσιμο των δωματίων.

Στόμια εκκένωσης: Τρύπημα του δαπέδου, πολλοί προμηθευτές προτείνουν τρόπους με ή χωρίς καπάκι.

Κόστος κατασκευής

Τρύπα ανάλογα με τον προμηθευτή 500 με 1000 ευρώ

Δακτύλιος ανάλογα με τον τόπο

Στόμια εκκένωσης ανάλογα με τον τόπο

Εργασίες κατεδάφισης ανάλογα με τον τόπο

E) Διατάξεις στο εξωτερικό του κτιρίου



Εικόνα 1.10 Παράδειγμα αποθήκευσης στο εξωτερικό του κτιρίου

Γενικό πλαίσιο

Οι κοινόχρηστοι χώροι στο εσωτερικό του κτιρίου δεν επιτρέπουν την αποθήκευση του συνόλου ή μέρους των κάδων. Συνεπώς αναζητείται λύση στο εξωτερικό του κτιρίου: κατασκευή υπόστεγου ή μια μονάδα σε τομή.

Τεχνικές συμβουλές

- ο Επιλογή μιας χωροθέτησης που να ευνοεί την εγγύτητα για τους κατοίκους.
- ο Να ληφθεί υπόψη η διαχείριση των κάδων έως το σημείο της συλλογής.
- ο Ενημέρωση των διοικητικών αρχών (άδεια κατασκευής).
- ο Σταθεροποίηση του χώρου με μια επίστρωση ασφάλτου ή με μια στρώση σκυροδέματος.
- ο Εγκατάσταση σημείου νερού και εκκένωσης.



Εικόνα 1.11 Παραδείγματα αποθήκευσης στο εξωτερικό του κτιρίου

Πληροφορίες

Τα καπάκια των κάδων θα πρέπει να έχουν χρώματα που ανταποκρίνονται στους διαφορετικούς τύπους απορριμμάτων με οδηγίες για την ανακύκλωση.

Τοποθέτηση της εγκατάστασης στο πέρασμα των κατοίκων και προειδοποίηση για την αλλαγή του σημείου αποθήκευσης.

Δυνατά σημεία

Γρήγορο στην εγκατάσταση, εύκολο στη συντήρηση, αυτή η λύση τοποθέτησης των κάδων στο εξωτερικό δεν απαιτεί αλλαγή του υπάρχοντος κτιρίου. Κάποια προϊόντα είναι εύκολα στη συναρμολόγηση και στη μεταφορά και παρουσιάζουν αντίσταση στο χρόνο και στις διαβρώσεις.

Παρατηρήσεις

Μπορεί να αποτελέσει μια οπτική ενόχληση, παρουσιάζοντας κινδύνους συσσώρευσης απορριμμάτων στο κοντινό χώρο. Πρόβλεψη ενός δωματίου για αντικείμενα που δε χωράνε στα ανοίγματα.

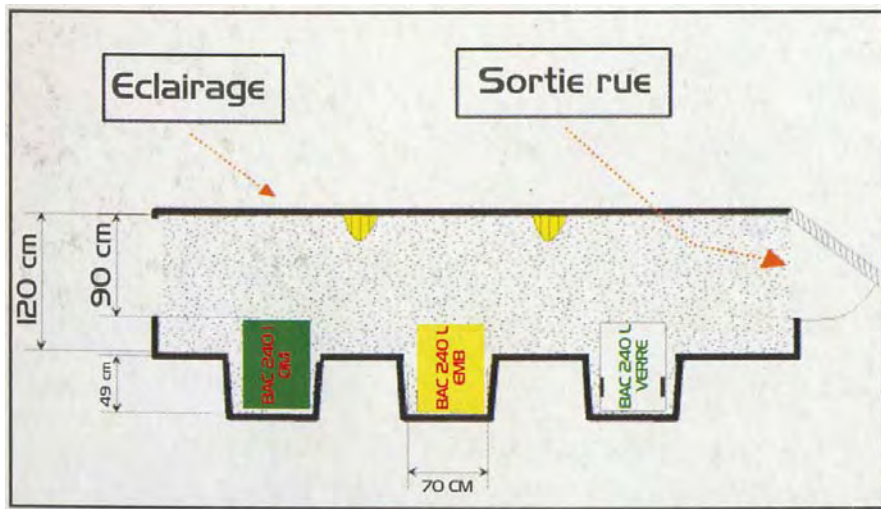
Πραγματοποιούμενες εργασίες

- ο Σταθεροποίηση του χώρου με μια επίστρωση ασφάλτου ή με μια στρώση σκυροδέματος.
- ο Εγκατάσταση σημείου νερού και εκκένωσης.

Κόστος κατασκευής

- | | |
|--|------------------|
| ο Κάλυμμα χωρίς υποχώρηση | 100 ευρώ |
| ο Προκατασκευασμένο έπιπλο για 1 κάδο με 2 τροχούς | 750 με 1500 ευρώ |
| ο Προκατασκευασμένο έπιπλο για 1 κάδο με 4 τροχούς | 1000 με 2000 |
| ευρώ κάδους με 2 τροχούς | |

ΣΤ) Χρήση ενός υπάρχοντος κοιλώματος αποθήκευσης



Εικόνα 1.12 Παράδειγμα χρήσης ενός υπάρχοντος κοιλώματος

Γενικό πλαίσιο

Αν το δωμάτιο δεν επιτρέπει την αποθήκευση των κάδων, ή αν δεν υπάρχει δωμάτιο και οι κάδοι αποθηκεύονται στο διάδρομο ή στον προθάλαμο του κτιρίου. Εδώ απαιτείται μια λύση που να αφορά τις μικρές συλλογές δεδομένου ενός αριθμού περιορισμών των κάδων. Η πρόταση αυτή περιέχει την μεγέθυνση του χώρου αποθήκευσης σε συνήθεις αποστάσεις ώστε να επιτρέπει τη διάθεση ενός κάδου ανά τύπο απορριμμάτων.

Τεχνικές συμβουλές

- ο Να λαμβάνονται υπόψη οι κίνδυνοι φωτιάς και υγιεινής, πιο ευαίσθητοι σε κοινόχρηστους χώρους.
- ο Πρόβλεψη εξαερισμού και φωτισμού.
- ο Πρόβλεψη ενός χώρου για το πλύσιμο των κάδων.
- ο Να λαμβάνονται υπόψη οι διαστάσεις των κάδων και οι εργονομικοί περιορισμοί.

Πληροφορίες

Πρόβλεψη πάνω από τους κάδους να τοποθετηθούν αφίσες με οδηγίες για την ανακύκλωση από τις υπηρεσίες καθαριότητας.

Δυνατά σημεία

Η διάταξη μένει κοντά στις κατοικίες. Είναι μια εναλλακτική λύση για τα στενά κτίρια, σε μήκος, χωρίς αυλή ή άλλους κοινόχρηστους προσβάσιμους χώρους.

Παρατηρήσεις

Η διάταξη αυτή μπορεί να αποτελέσει οπτική ενόχληση για τους κατοίκους. Το σύνολο των κάδων θα είναι το αντικείμενο ιδιαίτερης προσοχής.

Πραγματοποιούμενες εργασίες

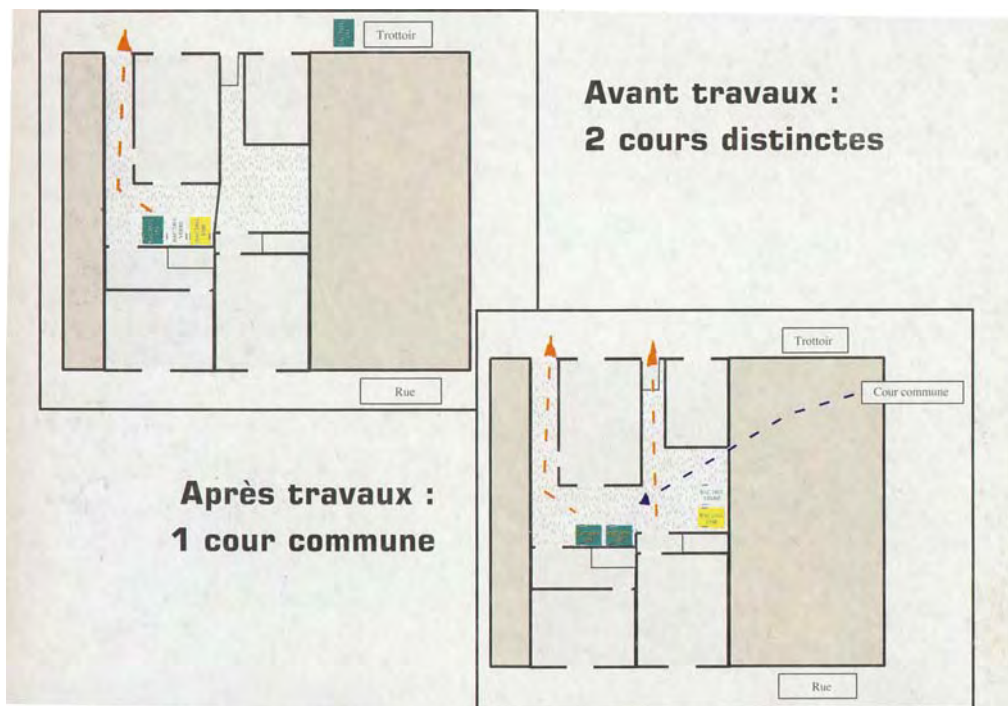
Ενίσχυση φωτισμού, βαφή τοίχων και οροφής, δημιουργία εξαερισμού. Εργασίες τοιχοποιίας.

Κόστος κατασκευής
Ενίσχυση φωτισμού
Συντήρηση τοπικής υγρασίας (IP LOCAL HUMIDE) 400 ευρώ
Βαφή 180 με 250 ευρώ
Εργασίες κατεδάφισης



Εικόνα 1.13 Παράδειγμα χρήσης ενός υπάρχοντος κοιλώματος

Ζ) Πρόσβαση των κάδων από ένα διπλανό κτίριο



Εικόνα 1.14 Παράδειγμα πρόσβασης των κάδων από ένα διπλανό κτίριο

Συμβουλές διαχείρισης

Ο χώρος πρέπει να είναι καθαρός, με μια καλή πρόσβαση και στο πέρασμα των

κατοίκων. Η πληροφόρηση των χρηστών πρέπει να προβλέπεται στους κοινόχρηστους χώρους και στο δωμάτιο.

Για να εξασφαλίσουμε τις καλές συνθήκες της ανακύκλωσης στο εσωτερικό του δωματίου, πρέπει να βάλουμε τον πράσινο κάδο των οικιακών απορριμμάτων κοντά στην πρόσβαση.

Κάθε κτίριο πρέπει να είναι εξοπλισμένο με ένα δωμάτιο περικλειστο και με εξαερισμό για την αποθήκευση των οικιακών απορριμμάτων πριν από τη μεταφορά τους.

Γενικό πλαίσιο

Περισσότερα κτίρια μιας ίδιας ή διαφορετικών νομικών ενότητων (συν-ιδιοκτησίες, ενοικιαζόμενα, εμπορικά) ομαδοποιούνται ώστε να διαχειριστούν από κοινού τα απορρίμματα τους, την αποθήκευση και την είσοδο και την έξοδο των κάδων.

Πραγματοποιούμενες εργασίες

Προσδιορίζεται ανάλογα με τη περίπτωση, ο κανόνας της άδειας πρόσβασης στους κάδους σε μια γειτονική ιδιοκτησία.

Πληροφορίες

Μια σήμανση που να δείχνει την πορεία μέχρι τους κάδους είναι απαραίτητη. Θα σχηματοποιήσει το διάλογο ανάμεσα στις δύο ιδιοκτησίες και θα ενημερώσει για την νέα στρατηγική. Είναι σημαντικό να χρησιμοποιούνται αφίσες και οδηγίες ανακύκλωσης από τις υπηρεσίες καθαριότητας.

Δυνατά σημεία

- ο Βελτίωση του χώρου
- ο Μείωση του κόστους εξόδου και καθαρισμού των κάδων.

Παρατηρήσεις

Η διαχείριση των κτιρίων πρέπει να γίνεται στην αρχή του σχεδίου ώστε να αντιμετωπίζονται η νομική πραγματοποιησιμότητα, και για να γίνεται η διαπραγμάτευση της τοποθέτησης των κάδων και των συνθηκών πρόσβασης.

1.1.5 Σύστημα συλλογής απορριμμάτων με απόθεση σε αγωγό σε κάθε όροφο που καταλήγει στο υπόγειο

1.1.5.1 Μιλάνο (Πληθυσμός 4.280.820)⁹

Τα στερεά οικιακά απορρίμματα που συλλέγονται στο εσωτερικό των κατοικιών, από τις σκάλες και γενικά από χώρους κατοικήσιμους και από προσαρτημένους περιφραχτους χώρους, πρέπει να είναι χωρισμένα από τους κατοίκους σε κάδους αντιστοίχως, που είναι τοποθετημένοι σε χώρους που περιγράφει το ακόλουθο άρθρο.

Στις καινούργιες κατασκευές πρέπει να έχουν μελετηθεί χώροι για την περισυλλογή των απορριμμάτων προς ανακύκλωση που να εγγυούνται την ευπρέπεια του κτιρίου

⁹ www.communedimilano.it, Κτιριοδομικός Κανονισμός

και του γύρω χώρου. Τέτοιοι χώροι δεν προσμετρώνται στην επιφάνεια δόμησης.

Οι αγωγοί απορριμμάτων απαγορεύονται στα καινούργια κτίρια. (Στα παλιά κτίρια υπήρχε σε κάθε όροφο ένα άνοιγμα στον τοίχο από όπου πετούσες τα απορρίμματα σε ένα κανάλι εντοιχισμένο που κατέληγε στο υπόγειο.). Οι αγωγοί αυτοί μπορούν να γίνουν αποδεκτοί στα καινούργια κτίρια αν το ζητήσει κάποιος για συγκεκριμένους λόγους και να ακολουθήσει τους παρακάτω κανόνες.

A) Αυτοί οι αγωγοί να είναι τοποθετημένοι έξω από τα διαμερίσματα (σε μπαλκόνια, σκάλες κ.τ.λ.)

B) Να είναι τα απορρίμματα μέσα σε σακούλες έτσι ώστε να μην διαχέονται στον αγωγό.

Γ) Να είναι τουλάχιστον ένας αγωγός για κάθε 500 τ.μ. εξυπηρετούμενης επιφάνειας. Αν αυτός ο αγωγός καταλήγει σε δύο χώρους συλλογής μπορεί να εξυπηρετήσει και 1000 τ.μ.¹⁰

Τα κτίρια θα πρέπει να έχουν ένα χώρο αποκλειστικά για τη συλλογή των οικιακών απορριμμάτων

Ο χώρος αυτός θα πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμος από όλους ακόμα και από αναπήρους και να είναι τόσο μεγάλος ώστε να μπορούν να αποθηκεύουν ποσότητα απορριμμάτων όχι λιγότερη από 4,50 λίτρα για κάθε κάτοικο του κτιρίου. Η ακεραιότητα του κάδου πρέπει να είναι εγγυημένη μέσα στο χώρο αλλά και κατά τη μεταφορά του στο χώρο συλλογής.¹¹

¹²Ο χώρος πρέπει να έχει:

A) Ελάχιστο ύψος 2μ. Και επιφάνεια επαρκή (Βλέπε προηγούμενο άρθρο) αλλά σίγουρα όχι μικρότερο από 2 τ.μ.

B) Πόρτα μεταλλική 1,00 χ1,80

Γ) Πάτωμα και τοίχους με τελειώματα καμπυλωμένα με χρήση υλικών λείων και βαμμένων με βερνίκια αδιάβροχα που να μπορούν να πλυθούν.

Δ) Πύργο αεραγωγού σε απόσταση τουλάχιστον 10 μ. Από οποιοδήποτε άνοιγμα κατοικίας σε περίπτωση που δεν είναι ενσωματωμένος ο χώρος αυτός στο κτίσμα, διαφορετικά ο αεραγωγός να βγαίνει από την κορυφή της στέγης.

Ε) Πιθανότητα σύνδεσης με βρύση όπου να μπορεί να συνδεθεί μηχανή αποσυμφόρησης αποχέτευσης

Ζ) Ο χώρος να έχει αποχέτευση (σιφόν)

Η) Προστασία του χώρου από έντομα

1.1.5.2 Τορίνο

Από 15/01/2005 είναι υποχρεωτικό στα καινούργια κτίρια αλλά και στα παλιά που κάνουν ανακαίνιση να έχουν χώρους στο ισόγειο ή στο υπόγειο που να είναι προσβάσιμοι κατευθείαν από το δρόμο όπου θα τοποθετούνται αποκλειστικά οι κάδοι

¹⁰ www.communedimilano.it, Κτιριοδομικός Κανονισμός, Άρθρο 59 (Υποχρεωτικό)

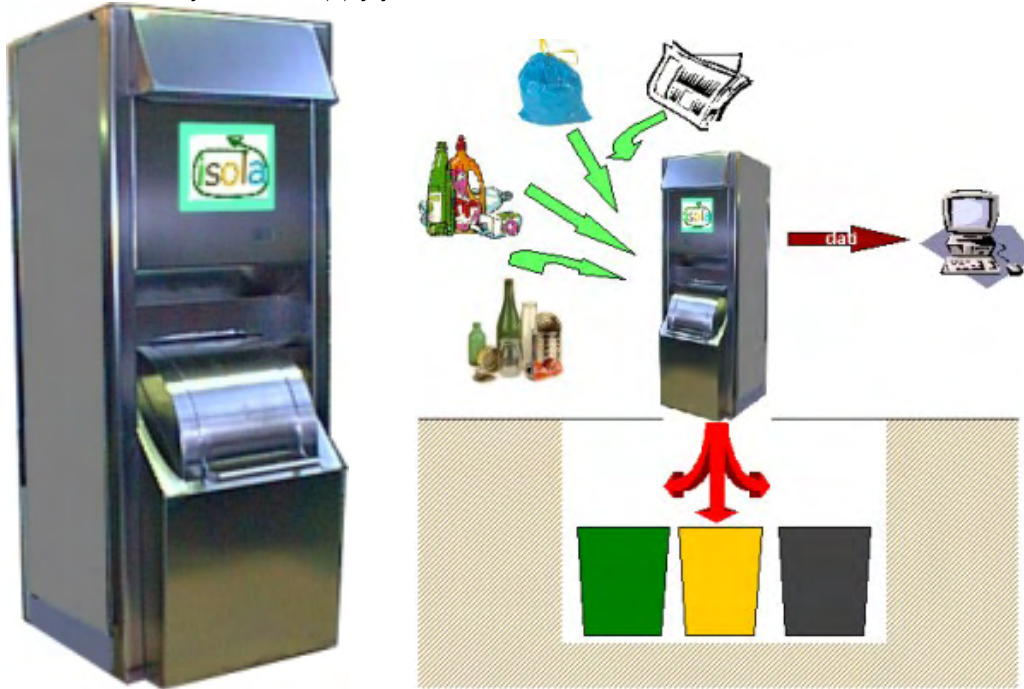
¹¹ www.communedimilano.it, Κτιριοδομικός Κανονισμός, Άρθρο 60 (Χώρος Ντεπόζιτο)

¹² www.communedimilano.it, Κτιριοδομικός Κανονισμός, Άρθρο 61 (Χώρος Συλλογής)

με τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα. Τέτοιοι χώροι μπορούν να είναι κατασκευασμένοι και στις αυλές των κτιρίων.¹³

1.15.3

Isola System: Υπόγειο σύστημα για συλλογή ανακυκλώσιμων και μη ανακυκλώσιμων απορριμμάτων.¹⁴



Εικόνα 1.15 Σύστημα Isola (www.isola.cc)

¹³ *Commune Di Torino, www.comune.torino.it*

¹⁴ *www.isola.cc*



Εικόνα 1.16 Σύστημα Isola (www.isola.cc)

Το σύστημα Isola αποτελείται από υπόγεια κέντρα αποθήκευσης μονής τροφοδοσίας που επιτρέπουν την διάθεση ψηφιακής παρακολούθησης έως και έξι διαφορετικών τύπων απορριμμάτων. Κάθε κέντρο αποθήκευσης έχει το δικό υπολογιστή που χειρίζεται από μια οθόνη επαφής, που συνδέεται ασύρματα με ένα κεντρικό υπολογιστή επιτρέποντας την επεξεργασία της πληροφορίας που σχετίζεται με τη διαφοροποιημένη διάθεση απορριμμάτων.

Το σύστημα ISOLA παρέχει μια αξιόπιστη και οικονομική εναλλακτική για τον παραδοσιακό τρόπο πόρτα-πόρτα και για τα οικιακά συστήματα κάδων συλλογής. Εκτός από το χαμηλό κόστος διαχείρισης το σύστημα αυτό έχει τα παρακάτω σημαντικά πλεονεκτήματα.

Βελτιώνει την υπηρεσία συλλογής απορριμμάτων και χαμηλώνει το κόστος διαχείρισης.

Είναι συμβατό με τους νέους Ιταλικούς και Ευρωπαϊκούς νόμους και κανονισμούς που προτείνουν να πληρώνει ο χρήστης για τα απορρίμματα που παράγει και παραδίδει

Επαναφέρει τον αρχικό χαρακτήρα του αστικού περιβάλλοντος απελευθερώνοντας το από κάδους απορριμμάτων στην επιφάνεια των δρόμων.

Επηρεάζει την αστική υγιεινή και το περιβάλλον με ένα πιο αποδεκτό τρόπο.

Πιο ειδικά:

Η συλλογή βελτιώνεται γιατί κάθε κάδος του συστήματος ISOLA αδειάζεται μόνο όταν είναι τελείως γεμάτος. Το μηχάνημα μετράει τον όγκο και το βάρος των απορριμμάτων και συμπιέζει τα απορρίμματα, στο 1/5 τα μη ανακυκλώσιμα, στο 1/8 το πλαστικό και στο 1/2 το χαρτί. Η δράση γίνεται στο ισόγειο χωρίς να απαιτείται προσπάθεια ούτε και να υπάρχει κίνδυνος για τον χρήστη αφού δεν αφήνει ανοιχτό χώρο που θα μπορούσε

να εγκλωβίσει τους περαστικούς ή τους χρήστες.

Το μηχάνημα μπορεί να αναγνωρίσει την ταυτότητα του χρήστη, να καταγράψει ώρα, ημερομηνία, τύπο απορριμμάτων, όγκο, βάρος, τοποθεσία παράδοσης και νούμερο αποθηκευτικού χώρου.

Οι κάδοι τοποθετούνται υπόγεια και κρύβονται από την όψη των δρόμων

Η υπόγεια αποθήκευση δημιουργεί καλύτερες συνθήκες λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας.

Ο χρήστης μπορεί να φέρει τα απορρίμματα όποια ώρα θέλει.

Ο χρήστης χρησιμοποιεί μια οθόνη και επικοινωνεί με το σύστημα στη γλώσσα της επιλογής του.

Ο χρήστης δεν έρχεται σε επαφή με κανένα μέρος του εξοπλισμού που αγγίζει τα απορρίμματα. Ο τροφοδότης ανοίγει και κλείνει αυτόματα.

Το μηχάνημα είναι γρήγορο στην εφαρμογή.

Το άνοιγμα τροφοδοσίας βρίσκεται 80 εκ. πάνω από το δάπεδο για να διευκολύνει το χρήστη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από τους ανάπηρους.

Κάθε συλλέκτης ISOLA εξυπηρετεί 300 χρήστες. Μπορεί να αδειαστεί από κανονικά φορτηγά.

Το σύστημα τοποθετείται σε μέρος κοντινό στους χρήστες. (όχι μεγαλύτερη απόσταση από 150 μ. από τα σπίτια τους.)

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ιστορικά κέντρα πόλεων.

Σύστημα συλλογής απορριμμάτων με πεπιεσμένο αέρα

Automated Vacuum Assisted Collection

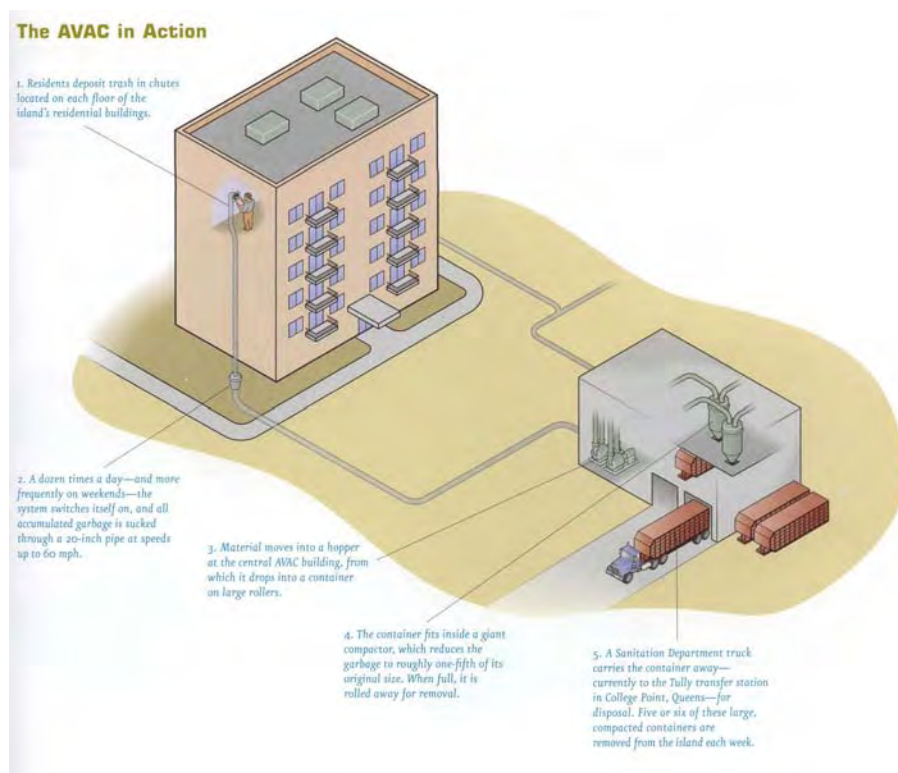
Pneumatic collection system

1.1.6.1 Νέα Υόρκη (Πληθυσμός 19.227.088)

Roosevelt Island (automated vacuum assisted collection)

Αυτοματοποιημένο σύστημα συλλογής με αντλίες στο Roosevelt Island¹⁵

¹⁵ *The Works: Anatomy of a City*, Kate Ascher, The Penguin Press, New York 2005, p. 184- 203



Εικόνα 1.17 Σύστημα συλλογής με πεπιεσμένο αέρα (Νησί Ρούσβελτ, Νέα Υόρκη) Kate Ascher – Anatomy of a City

Σχεδιασμένο να χειρίζεται απορρίμματα σε πυκνοκατοικημένες περιοχές βασίζεται σε μια σειρά από κεκλιμένους αγωγούς εκφόρτωσης που τρέχουν κατακόρυφα στα υψηλά κτίρια του νησιού και συνδέονται με ένα σωλήνα 20 ιντσών που τρέχει κάτω από το νησί. Φυγόκεντρες τουρμπίνες τραβούν τα απορρίμματα στα 60 mph διαμέσου μιας αντλίας σε μια κεντρική εγκατάσταση συλλογής, συμπίεσης, κιβωτισποίησης. Επανδρωμένο από εννέα τμήματα εργαζομένων Υγιεινής, το σύστημα έχει την ικανότητα να συλλέγει απορρίμματα από 20.000 ανθρώπους, καθιστώντας το, το μεγαλύτερο από μόνο 10 τέτοια συστήματα σε ολόκληρο τον κόσμο. (Ένα υπάρχει στην Disney World.) Σήμερα επεξεργάζεται 8 τόνους κάθε μέρα, καθώς είναι σχεδιασμένη η επέκταση σε εννέα νέα κτίρια διαμερισμάτων στο νησί.

1.1.6.2 Κοπεγχάγη, Δανία (Πληθυσμός 490.000 ή 5,316 κάτοικοι ανά km²)

*Κανονισμοί οικιακών απορριμμάτων στην πόλη της Κοπεγχάγης
(Regulation on household waste in the city of Copenhagen)¹⁶*

Σύμφωνα με τους κανονισμούς αυτούς οι ιδιοκτήτες έχουν τη ευθύνη να διαχωρίζουν τα απορρίμματα στην κατοικία τους με συγκεκριμένες οδηγίες και να τα τοποθετούν σε συγκεκριμένα είδη εξοπλισμού για το συγκεκριμένο σκοπό. Είναι υποχρεωμένοι να φέρουν τα οικιακά απορρίμματα χωρίς απορρίμματα φαγητού σε τοποθεσίες των υπηρεσιών του δήμου με βάση τους κανόνες του χώρου.

Υπάρχουν δοκιμαστικά πλάνα διαχείρισης απορριμμάτων σε τμήματα ή σε ολόκληρη

¹⁶ www.mst.dk/waste

την πόλη, στα οποία ο κάτοικος πρέπει να συμμετέχει σύμφωνα με τις οδηγίες της διεύθυνσης.

Δεν επιτρέπεται στους κατοίκους να χειρίζονται τα απορρίμματα μόνοι τους όπως με κάψιμο κ.τ.λ.

Τα οικιακά απορρίμματα πρέπει να αποθηκεύονται με ειδικό εξοπλισμό που να πληρεί τις προδιαγραφές και να είναι για το συγκεκριμένο σκοπό σύμφωνα με συγκεκριμένες οδηγίες.

Ο εξοπλισμός αυτός πρέπει να τοποθετείται και να συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες έτσι ώστε να μην αποτελεί ενόχληση για τους κατοίκους, να μην υπάρχει υπερχειλίση, να υπάρχει εύκολη πρόσβαση, επαρκής φωτισμός και χώρος για τοιχοκόλληση οδηγιών.

Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις η Διοίκηση μπορεί να επιτρέπει να χρησιμοποιηθεί το σύστημα πεπιεσμένου αέρα ή άλλα συστήματα συλλογής.

Οδηγίες για την κατασκευή των χώρων αποθήκευσης απορριμμάτων δίδονται από το R98, την υπηρεσία συλλογής απορριμμάτων.

Ο ιδιοκτήτης πρέπει να ενημερώνει την υπηρεσία συλλογής για τις αλλαγές στο κτίριο.

Σύμφωνα με τον κανονισμό από τη 1^η Ιανουαρίου του 2003 ξεκίνησε το πρόγραμμα πληρωμής για τη συλλογή απορριμμάτων ανάλογα με τον τύπο τους.

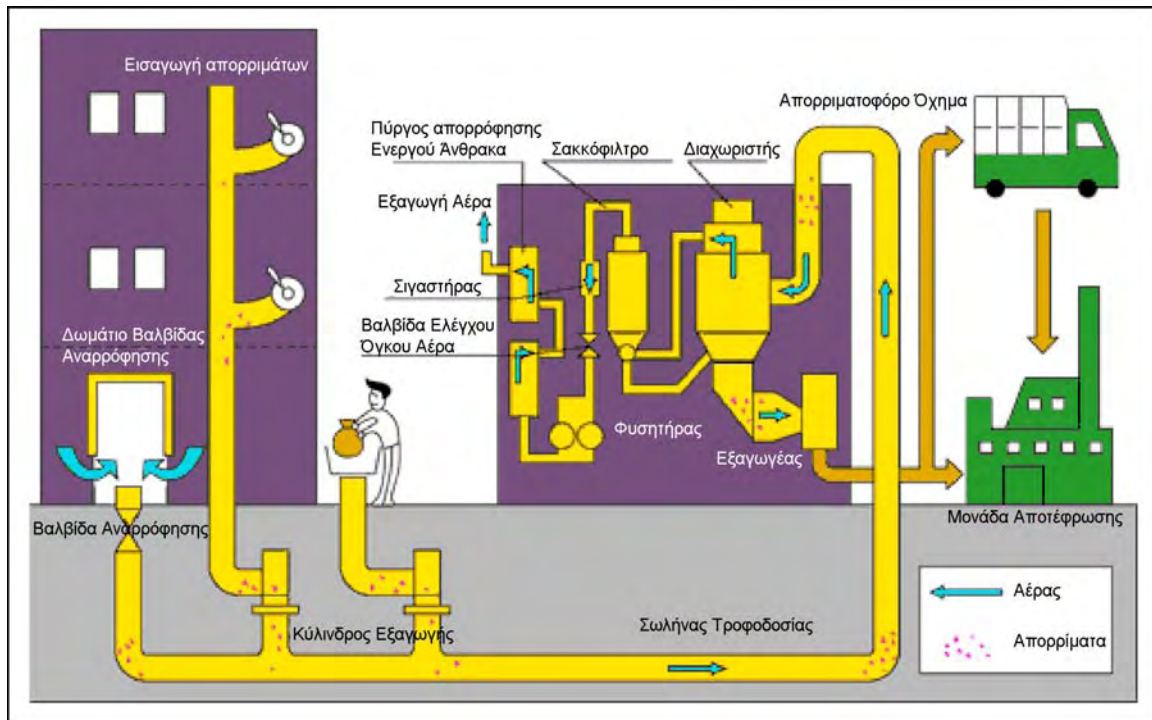
(Regulations on tariffs for collection of Household Waste in the City of Copenhagen as per 1 January 2003)

1.1.6.3 Οσάκα-Ιαπωνία (Πληθυσμός 1.700.000)¹⁷

Σύστημα συλλογής με πεπιεσμένο αέρα

Το σύστημα αυτό χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην Οσάκα, στο συγκρότημα κατοικιών Morinomiya (2.000 νοικοκυριά) και στην πόλη του Nanko (10.000 νοικοκυριά) ως σύστημα συλλογής για τα ψηλά κτίρια.

¹⁷ www.city.osaka.jp/kankyojigyoe/english/waste/waste_04.html



Εικόνα 1.18 Σύστημα συλλογής με πεπιεσμένο αέρα στην Οσάκα, Ιαπωνία

1.2 Κοινόχρηστα Συστήματα Συλλογής

Σύστημα συλλογής απορριμμάτων με απόθεση σε προσδιορισμένες τοποθεσίες (Κέντρα συλλογής)

1.2.1.1 Παρίσι (Πληθυσμός 10.500.000) ¹⁸

Εθελοντική απόθεση «*apport volontaire*»

Για το γυαλί υπάρχουν σε διάφορα σημεία κολώνες τοποθετημένες στο δημόσιο δρόμο.



Εικόνα 1.19 Κολώνες ηχομειωτικές για γυαλί στο δήμο του Παρισιού

¹⁸ www.paris.fr

1050 κολώνες ηχομειωτικές είναι στη διάθεση των κατοίκων του Παρισιού στους δημόσιους δρόμους. Μια ειδική προσοχή απαιτείται στη συσκευή ηχομείωσης για τη επιλογή των κολώνων. Οι τόνοι γυαλιού που συγκεντρώθηκαν το 2004 είναι σε πρόοδο 4% σε αναλογία με τον προηγούμενο χρόνο.

Για τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα, τα μεγάλα απορρίμματα και τα τοξικά προϊόντα η απόθεση γίνεται σε σκουπιδότοπους ή σε χώρους καθαριότητας.

1.2.1.2 Λονδίνο¹⁹ (Πληθυσμός 7.172.091)

1.2.1.2.1 Κάδοι σε συγκεκριμένες τοποθεσίες (Bring Systems)

Οι κάτοικοι φέρουν τα απορρίμματα τους σε συγκεκριμένα σημεία. Το σύστημα αυτό περιέχει ελεύθερους κάδους τοποθετημένους σε συγκεκριμένα σημεία όπου το κοινό μπορεί να αποθέσει μια ποικιλία από υλικά, όπως γυάλινα μπουκάλια και υφάσματα. Αυτοί οι κάδοι ποικίλουν σε μέγεθος, από μικρούς κάδους, τοποθετημένους σε χώρους parking, για γυαλί και μεταλλικά δοχεία, σε μεγαλύτερους κάδους, σε συγκεκριμένα σημεία συλλογής για ένα ευρύτερο φάσμα υλικών. Οι κάδοι αδειάζονται συχνά και τα υλικά μεταφέρονται σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις MRF για επιπλέον διαχωρισμό ή δίνονται στο εμπόριο.

1.2.1.2.2 Εγκαταστάσεις ανακύκλωσης υλικών (MRF material recycling facilities)

Οι εγκαταστάσεις αυτές έχουν ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών από μεγάλα κτίρια που δέχονται πάνω από 30 διαφορετικά είδη υλικών προς ανακύκλωση έως μικρές εγκαταστάσεις που βρίσκονται μέσα σε υπάρχοντα κτίρια και δέχονται από 6 και πάνω ανακυκλώσιμα υλικά. Ουσιαστικά, οι εγκαταστάσεις αυτές εξυπηρετούν στο να προσθέτουν αξία στα αναμεμειγμένα ανακυκλώσιμα υλικά με μια ποικιλία μεθόδων, όπως ο διαχωρισμός, το πλύσιμο, η συσσώρευση (αποθήκευση υλικών εωσότου να επιτευχθεί μια μεγαλύτερη ποσότητα. Για παράδειγμα, αναμεμειγμένα πλαστικά μπορούν να ανακυκλωθούν για να χρησιμοποιηθούν ως έπιπλα κήπου, αλλά το κόστος ανά τόνο είναι σημαντικά χαμηλότερο από τα διαχωρισμένα πλαστικά υψηλής ποιότητας. Τα υλικά διαχωρίζονται και συσκευάζονται είτε μηχανικά είτε χειρωνακτικά.

1.2.1.3 Ζυρίχη (1.100.000)²⁰

Στα μέσα της δεκαετίας του '80, μια βασική πολιτική με αλλαγή προσανατολισμού σημειώθηκε στην πόλη της Ζυρίχης. Ενώ παλαιότερα η διαχείριση απορριμμάτων είχε

¹⁹ *Sustainable Waste Management
Making Waste Work
A strategy for Sustainable Waste Management in England and Wales
John Gummer, Secretary of State for the Environment
William Hague, Secretary of State for Wales*

²⁰ <http://www.eaue.de/winuwld/109.htm>, (European Academy of the Urban Environment)

συγκεντρωθεί στην αποτέφρωση των απορριμμάτων, μια ιδέα αναπτύχθηκε με νέες προτεραιότητες, βασισμένη στην αποφυγή και ανακύκλωση απορριμμάτων καθώς και στην τακτοποίηση απορριμμάτων με ένα περιβαλλοντικά φιλικό τρόπο. Οι δραστηριότητες του Τμήματος Αποβλήτων της Ζυρίχης είναι ένα καλό παράδειγμα μιας καλής τοπικής πρακτικής για τους παρακάτω λόγους.

Στο έργο «Zurich Recycling» εγκαθιδρύθηκε μια συλλογή ανακυκλώσιμων υλικών σε όλη την πόλη. (σπασμένο γυαλί, μπουκάλια κρασιού, μέταλλα, χρησιμοποιημένο λάδι)

Περιέχει επίσης τη συλλογή λιπάσματος σε δύο περιοχές κατοικίας και θα επεκταθεί σε ολόκληρη την πόλη.

Με τον ονομαζόμενο «Zuri-Sack» για απορρίμματα προς αποτέφρωση μια χρέωση σάκκου εισήχθηκε και έγινε αποδεκτή από ποσοστό μεγαλύτερο του 97% του πληθυσμού της Ζυρίχης.

Μια εκτεταμένη και συνεπής πληροφοριακή καμπάνια παροτρύνει τους καταναλωτές να συμμετέχουν στην οικολογική αυτή προσέγγιση και να εγκαινιάζουν τις δικές τους δραστηριότητες **composting**.

Τα απορρίμματα προς ανακύκλωση συλλέγονται σε συγκεκριμένες τοποθεσίες της ανακύκλωσης της Ζυρίχης χωρίς χρέωση σε ειδικούς κάδους για γυαλί, πέτρα, κεραμικά, χρησιμοποιημένο λάδι κτλ.

Από το 1993 τα υπόλοιπα απορρίμματα που δεν ανακυκλώνονται τοποθετούνται από τους κατοίκους σε σάκκους Zuri- Sack (απορρίμματα προς αποτέφρωση) και έπειτα σε κάδους σε ειδικούς χώρους στο δρόμο, σε parking, ή σε πλαϊνές διεξόδους του κτιρίου. Για τα απορρίμματα σε Zuri-sack υπάρχει ειδική χρέωση. Για το μεγαλύτερο σάκο 110 Lt. Η χρέωση είναι 3 ελβετικά φράγκα, για τα 60 λίτρα. 2.10 ελβετικά φράγκα, 1,25 για τα 35 λίτρα και 65 σεντς για τα 17 λίτρα. Αυτό είναι ένα καλό κίνητρο για να παρακινήσει τους κατοίκους να χρησιμοποιούν τις μεθόδους ανακύκλωσης.

Σύστημα συλλογής απορριμμάτων με απόθεση σε κοινόχρηστο κάδο

1.2.2.1 Molok deep Collection System²¹

Το σύστημα Molok είναι ένα πρωτοποριακό σύστημα χειρισμού των στερεών απορριμμάτων από τη Φινλανδία. Πιο συμπιεσμένο και υγιεινό από τις παραδοσιακές μεθόδους και σχεδόν χωρίς καθόλου οσμές, το σύστημα συλλογής σε βάθος, Molok, παρέχει πολλά ασυναγώνιστα χαρακτηριστικά και ειδικά σε τοποθεσίες όπου ο τόπος είναι σημαντικός.

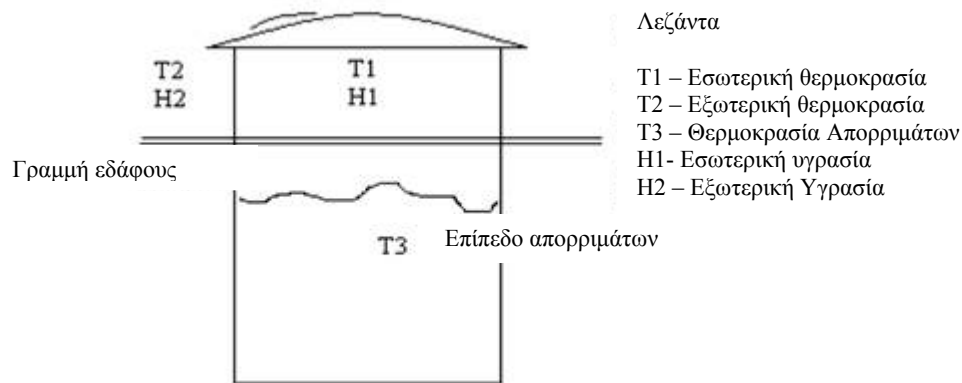
²¹ www.molok.com



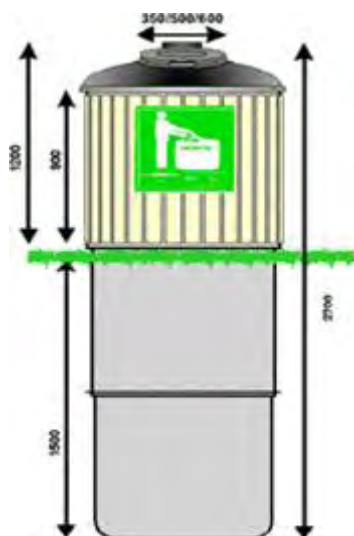
Εικόνα 1.20 Κάδος Molok

Συγκρινόμενο με παραδοσιακά οριζόντια συστήματα συλλογής απορριμμάτων, ο κατακόρυφος σχεδιασμός του Molok σημαίνει ότι μόνο το 40% του κάδου είναι εμφανές, ενώ το υπόλοιπο 60% είναι κάτω από το έδαφος σε βάθος 1.5 μ.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του κατακόρυφου σχεδιασμού είναι ότι οι δυνάμεις βαρύτητας κάνει τα απορρίμματα να αυτοσυμπιέζονται.



Εικόνα 1.21 Κάδος Molok, Σημεία μέτρησης θερμοκρασίας και υγρασίας στους κάδους Molok



Εικόνα 1.22 Κάδος Molok

Σχέδια από: Comparison of Deep Collection system with traditional systems, Ana Goulart

Αρχές λειτουργίας

Τα παλιά απορρίμματα μένουν στον πάτο του κάδου. Τα καινούργια καλύπτουν τα παλιά.

Η δροσιά του εδάφους καθυστερεί την ανάπτυξη βακτηρίων, και μειώνει την κακοσμία. Η δροσιά της νύχτας βοηθά στην ψύχρανση των απορριμμάτων της προηγούμενης μέρας.

Το καπάκι είναι ελαφρύ και εύκολο στη χρήση, κλείνει αυτόματα, και έτσι τα απορρίμματα δεν ενοχλούνται από τα ζώα ή τον αέρα.

Απαιτείται μικρότερη συχνότητα αδειάσματος γιατί ο κάδος Molok αδειάζεται μόνο όταν είναι γεμάτος, μειώνοντας τους θορύβους και τις οσμές από το συχνό άδειασμα των παραδοσιακών κάδων.

Το 40% της κατακόρυφης κατασκευής είναι πάνω από το έδαφος. Το συνολικό ύψος είναι 2.5 μ. ενώ είναι κυρίως υπόγειο.

Έχει 4 με 5 φορές μεγαλύτερη χωρητικότητα από τους κάδους ίδιας επιφάνειας.

Επιτυγχάνεται μεγαλύτερη πυκνότητα απορριμμάτων εξαιτίας της αυτοσυμπιεστικής ιδιότητας λόγω βαρύτητας. Διπλή χωρητικότητα σε σχέση με άλλους κάδους.

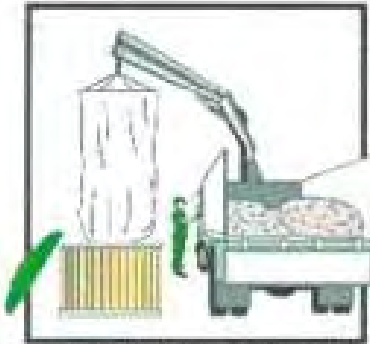
Η αποτελεσματική συλλογή είναι δυνατή ακόμα και με ένα μη συμπιεστικό μηχάνημα.

Για την ανακύκλωση απαιτείται λιγότερος χώρος.

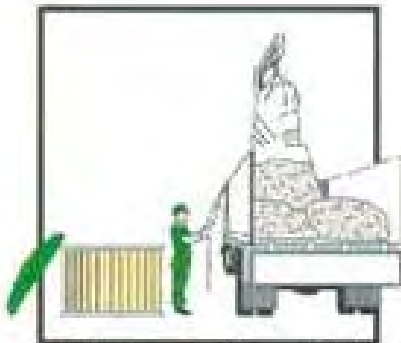


Εικόνα 1.26 Κάδος molok

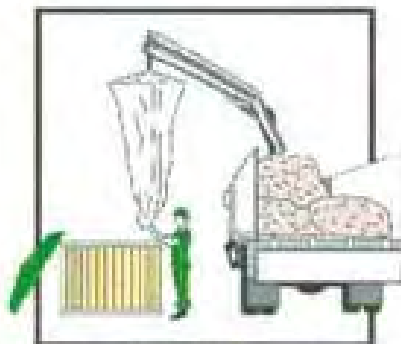
Διαδικασία Συλλογής κάδων molok



Εικόνα 1.23 Ανυψωμένος σάκος που πιάνεται από το όχημα με υδραυλικό βραχίονα



Εικόνα 1.24 Ο ανυψωμένος σάκος ανοίγεται αφήνοντας τη **βάση** (liner) μιας χρήσης μέσα στο όχημα συλλογής



Εικόνα 1.25 Ο ανυψωμένος σάκος κλείνει και τοποθετείται μέσα στους κάδους εγκαθιστώντας νέα **βάση** (liner)

Σχέδια από: Comparison of Deep Collection system with traditional systems, Ana Goulart

Παραδείγματα έχουμε στην Δανία, στην Πορτογαλία, στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα,

στον Καναδά, στη Φινλανδία, στη Νορβηγία, στην Ελλάδα (Ναύπλιο), στη Σουηδία, στη Βραζιλία, στο Ισραήλ, στη Χιλή, και στη Νέα Ζηλανδία.

Εικόνες από www.molok.com



Εικόνα 1.27 Κάδος molok



Εικόνα 1.28 Κάδος molok στη Δανία



Εικόνα 1.29 Κάδος molok στο Ισραήλ



Εικόνα 1.30 Κάδος molok στη Σουηδία



Εικόνα 1.31 Κάδος μολοκ στο Ναύπλιο, Ελλάδα



Εικόνα 1.32 Κάδος μολοκ στο Ελσίνκι, Φινλανδία

Εικόνα 1.33 Κάδος molok στη Δανία – Φωτογραφίες: Iskra Dukovska



Σύστημα συλλογής απορριμμάτων με πεπιεσμένο αέρα σε κοινόχρηστους χώρους (ROS ROCA-SITA) Spain

1.2.3.1 Βαρκελώνη, Ισπανία²²

Το παραπάνω σύστημα χρησιμοποιήθηκε στο κέντρο της Βαρκελώνης το 2004, στο αστικό συγκρότημα «2004 Universal Forum of Cultures” που περιλάμβανε ένα συνεδριακό κέντρο, ξενοδοχεία πολυτελείας, χώρους αναψυχής και ψυχαγωγίας, μια πανεπιστημιούπολη και κτίρια κατοικιών. Για το κομμάτι αυτό της πόλης με 35.000 κατοίκους χτίζεται ένα δίκτυο με υπόγειους σωλήνες 10 χιλιομέτρων που θα συλλέγει τρεις τύπους απορριμμάτων: οικιακά απορρίμματα, ανακυκλώσιμα απορρίμματα, και βιοδιασπάσιμα απορρίμματα.



Εικόνα 1.34 Σύστημα συλλογής με πεπιεσμένο αέρα στη Βαρκελώνη

1.2.3.2 Λεών, Ισπανία (Πληθυσμός 150.000)²³

Σύστημα συλλογής στερεών αποβλήτων με πεπιεσμένο αέρα στο ιστορικό κέντρο της Λεών

Η Λεών είναι μια πόλη βορειοδυτικά στην Ισπανία με 150.000 κατοίκους. Έχει ένα ιστορικό κέντρο με μια πλούσια πολιτιστική και αρχιτεκτονική κληρονομιά πολλών διαφορετικών περιόδων. Ο γοθικός καθεδρικός ναός είναι το κύριο μνημείο. Το περιτειχισμένο κομμάτι της αποτελεί τη μεσαιωνική και ρωμαϊκή περιοχή και κατέχει καίριο ρόλο στη ζωή της πόλης λόγω της κεντρικής του θέσης.

Το σημείο αυτό διακρίνεται από έλλειψη υποδομής και οι αρχές έχουν αρχίσει να εφαρμόζουν στρατηγικές ώστε να αποκατασταθεί η περιοχή. Μία από αυτές τις στρατηγικές είναι και το σύστημα συλλογής με πεπιεσμένο αέρα.

Τα απορρίμματα αδειάζονταν σε κάδους τοποθετημένους σε δημόσιες οδούς ενώ η συλλογή τους αποτελούσε όχληση για την περιοχή με τα φορτηγά στους στενούς

²²www.suez.com/documents/english/devdurable2004/actu/1-CP_SITA-Ros-Roca_01.05_def_en.pdf

²³www.cardiff.ac.uk/archi/programmes/cost8/case/wastelleon.html

μεσαιωνικούς δρόμους. Με το νέο σύστημα συλλογής οι παλιοί κάδοι αντικαταστάθηκαν από μοντέρνα κουτιά και τα φορτηγά δεν χρειάστηκε να ξαναμπούν στο κέντρο συμβάλλοντας στη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος και στην υγιεινή της περιοχής.



Εικόνα 1.35 Σύστημα συλλογής με πεπιεσμένο αέρα στο Ιστορικό κέντρο της Λεών

Το σύστημα συλλέγει και με πεπιεσμένο αέρα οδηγεί τα απορρίμματα μέσα από ένα υπόγειο δίκτυο σωλήνων από τα σημεία παραγωγής στις τελικές εγκαταστάσεις διάθεσης. Στο κεντρικό σημείο τα απορρίμματα διαχωρίζονται και τοποθετούνται αυτόματα σε μεγάλους κάδους για να μεταφερθούν σε κέντρα κατεργασίας απορριμμάτων.

Είναι ένα επιλεκτικό σύστημα που έχει δύο ειδών σημεία συλλογής. Τα πράσινα κουτιά για τα οργανικά απορρίμματα και τα κίτρινα κουτιά είναι για χαρτί και χαρτόνι. Το γυαλί δε μπορεί να συλλεχθεί από αυτό το σύστημα και συλλέγεται σε παραδοσιακούς κάδους.

Τα κουτιά συλλογής διαχωρίζονται σε οικιακά και εμπορικά σημεία για οικογένειες και μπάρ και εστιατόρια αντίστοιχα.

- ο Υπάρχει ένα κεντρικό σημείο συλλογής.
- ο Υπάρχουν 51 φρεάτια συντήρησης.
- ο Υπάρχουν 71 κουτιά συλλογής.
- ο 2 αναρροφητικές βαλβίδες
- ο 8 βαλβίδες εισαγωγής αέρα.
- ο Μέγιστη απόσταση μεταφοράς λιγότερο από 1,300 μέτρα.
- ο Μια αναρροφητική εγκατάσταση με σωλήνες εξαγωγής, φυγοκεντροπή διαχωρισμού απορριμμάτων, συμπιεστή απορριμμάτων, εσωτερικό δοχείο συστήματος μεταφοράς και εξοπλισμό καθαρισμού αέρα.

Η περιοχή που εξυπηρετείται από το νέο σύστημα έχει 4,000 κατοίκους, 150 μπάρ και εστιατόρια που παράγουν 10,000 κιλά ανά μέρα οργανικών απορριμμάτων και απορριμμάτων και 1,000 κιλά ανά μέρα γυαλί.

Το συνολικό κόστος του έργου ήταν 5,200.000 ευρώ και χρηματοδοτήθηκε από

ευρωπαϊκά κονδύλια.

Το ετήσιο κόστος συντήρησης είναι περίπου 100,000 ευρώ.

1.2.3.3 Technocuum (Κεντρική συλλογή απορριμμάτων (CRC) System)²⁴

Ένα σύστημα μεταβίβασης απορριμμάτων και μεταφοράς (Σύστημα Οχήματος)

Πρόκειται για ένα τελείως αυτοματοποιημένο σύστημα συλλογής και μεταφοράς με ερμητικά σφραγισμένο σχεδιασμό. Συνεπώς είναι αδύνατο για τα ποντίκια, κατσαρίδες, μύγες και έντομα να επιβιώσουν.

Ο χειρισμός ξεκίνησε από την πόλη Ιτάμι κοντά στην Οσάκα το 1989 και εφαρμόστηκε και στην πόλη του Kumamoto στην Ιαπωνία.

Ο χειρισμός ξεκίνησε στη Σιγκαπούρη το 1999 και αποδείχτηκε αποτελεσματικός και εξαιρετικά αποδεκτός.

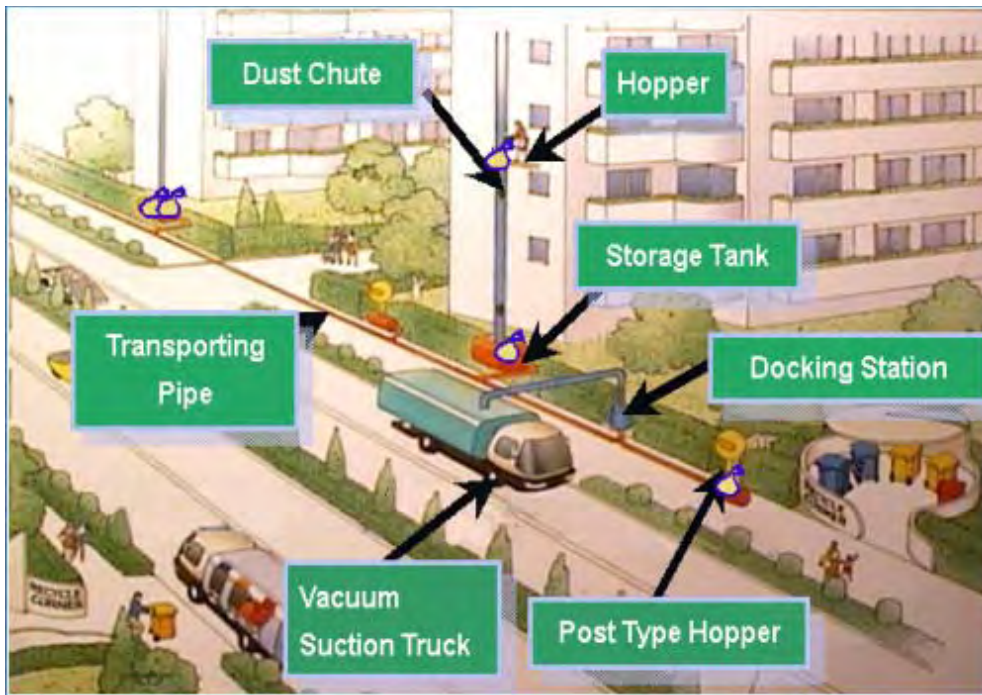


Εικόνα 1.37 Σύστημα Technocuum στην πόλη Κουμαμότο



Εικόνα 1.38 Σύστημα Technocuum στην Σιγκαπούρη

²⁴ <http://www.hitachi-elev.com.hk/eng/domesticwaste.html>



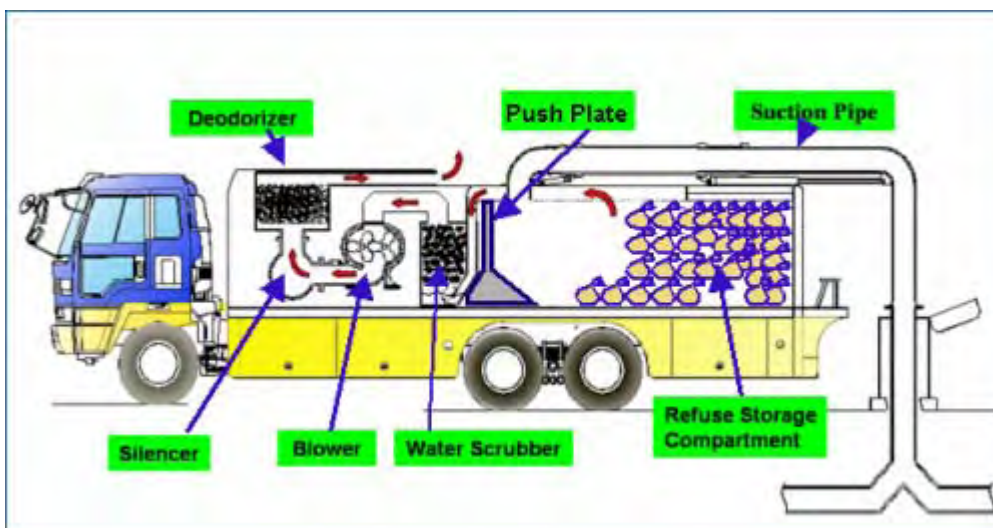
Εικόνα 1.39 Σύστημα Technocuum

Το κλειστό σύστημα εμποδίζει τις διαρροές απορριμμάτων ενώ βελτιώνει την εμφάνιση και την καθαριότητα της γειτονιάς.

Τα οχήματα συλλογής δεν κάνουν το γύρο στον περίβολο, και έχουν ως αποτέλεσμα ένα πιο υγιές και ασφαλές περιβάλλον.

Ο έλεγχος με υπολογιστή επιτρέπει το χειρισμό από έναν μόνο υπάλληλο.

Το σύστημα είναι προσαρμοστικό και μπορεί να έχει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, από μεγάλα συγκροτήματα κατοικιών έως επαγγελματικές περιοχές του κέντρου.



Εικόνα 1.40 Σύστημα Technocuum

1.2.3.4 Σινγκαπούρη (Πληθυσμός 4.351.400) ²⁵

Άμεση συλλογή

Πόρτα-πόρτα

Η συλλογή γίνεται απευθείας από τα κτίρια. Ένα φορτηγό περνάει από πόρτα σε πόρτα και συλλέγει τα απορρίμματα που είναι τοποθετημένα έξω από τα κτίρια.

Έμμεση συλλογή

Η συλλογή γίνεται από προσδιορισμένα σημεία κεντρικής συλλογής. Τα απορρίμματα μεταφέρονται πρώτα σε αυτά τα σημεία και αποθηκεύονται σε ογκώδεις κάδους και συμπίεστές. Κάθε σημείο συλλογής εξυπηρετεί ένα ψηλό κτίριο διαμερισμάτων κατοικίας, και μπορεί να περιέχει μαγαζιά και εμπορικά συγκροτήματα, κέντρα φαγητού. Χρειάζεται μια ξεχωριστή ομάδα υπαλλήλων για να μεταφέρουν τα απορρίμματα από την πηγή απορριμμάτων στα σημεία συλλογής και αυτό σημαίνει διπλή διαχείριση των απορριμμάτων.

Στα νέα συγκροτήματα κατοικιών, μόνο ένα κοινός κεντρικός αγωγός παρέχεται με το σημείο διάθεσης τοποθετημένο κοντά στους ανελκυστήρες κάθε ορόφου. Ο αγωγός καταλήγει σε ένα δωμάτιο αποθήκευσης στο ισόγειο όπου μια εγκατάσταση αυτόματης διαχείρισης απορριμμάτων εξυπηρετεί όλο το τετράγωνο. Αυτό το σύστημα περιορίζει το διπλό χειρισμό και ελαττώνει τις οσμές. Δεν είναι όμως τόσο επαρκές όσο η έμμεση συλλογή από τα κέντρα γιατί ο συλλέκτης πρέπει να συλλέγει από κάθε τετράγωνο παρά από κέντρα εξυπηρέτησης διαφόρων τετραγώνων.

Σύστημα συλλογής με πεπιεσμένο αέρα

Τα απορρίμματα μεταφέρονται μέσα από ένα υπόγειο δίκτυο σωλήνων με πεπιεσμένο αέρα σε σημεία κεντρικής αποθήκευσης και συμπίεσης. Το σύστημα είναι πιο παραγωγικό και υγιές ενώ δεν υπάρχει χειρωνακτικός χειρισμός και μεταφορά των απορριμμάτων. Το σύστημα έχει εγκατασταθεί σε νοσοκομεία και ιδιωτικά συγκροτήματα. Εξαιτίας του υψηλού κόστους εγκατάστασης, δεν έχει εγκατασταθεί ακόμα σε μεγαλύτερη κλίμακα παρά τον καθαρό και ήσυχο χειρισμό και την υψηλή παραγωγικότητα.

²⁵ *Solid Waste Management in Singapore* Μία εργασία από τον Jonah Joshua Simon, Member, Society of Environmental Health, Singapore. Nov 2003

2. Εισαγωγή

Ο όγκος απορριμμάτων ανά κάτοικο και ανά είδος απορρίμματος καθορίζει άμεσα το χρονοδιάγραμμα συλλογής απορριμμάτων και τον αριθμό των υπαλλήλων που χρειάζονται. Τα δύο αυτά στοιχεία ο όγκος και η συχνότητα θα δώσουν στοιχεία για την σχεδίαση των εγκαταστάσεων αποθήκευσης στις κατοικίες. Τα μεγέθη, τα ύψη, τα βάθη, και οι γενικότερες διαστάσεις θα επηρεαστούν από την ποσότητα των παραγόμενων σκουπιδιών σε συγκεκριμένα τμήματα της πόλης αλλά και ταυτόχρονα τα προτεινόμενα μεγέθη μπορούν να οδηγήσουν σε μια νέα συχνότητα συλλογής αλλά και σε ένα διαχωρισμό των δρομολογίων της συλλογής. Με βάση αυτό το σκεπτικό, παρακάτω γίνεται μια καταγραφή σχέσης όγκου παραγόμενων απορριμμάτων και χρονοδιαγράμματος συλλογής σε συγκεκριμένες πόλεις της Ευρώπης και της Αμερικής.

2.1 Νέας Υόρκη (Πληθυσμός 19,227,088)²⁶

Το τμήμα καθαριότητας της Νέας Υόρκης διαθέτει 10.000 εργαζόμενους και είναι υπεύθυνο για ότι αφορά από αποκομιδή απορριμμάτων και καθαρισμό δρόμων έως απομάκρυνση χιονιού. Η πόλη παράγει καθημερινά 12.000 τόνους οικιακών απορριμμάτων και δημοτικών (από σχολεία κτλ.) απορριμμάτων. Τα συλλέγει δύο φορές την εβδομάδα και σε κάποιες περιοχές τρεις ή τέσσερις. Μία φορά την εβδομάδα συλλέγει τα ανακυκλώσιμα και αδειάζει τους μικρούς κάδους στις γωνιές των δρόμων και διατηρεί προγράμματα για εποχιακά απορρίμματα. Το τμήμα καθαριότητας δεν είναι υπεύθυνο για τα εμπορικά απορρίμματα, δηλαδή αυτά που προέρχονται από επιχειρήσεις όπως εστιατόρια, γραφεία, καταστήματα και εργοστάσια. Ιδιωτικές εταιρίες καθαρισμού αναλαμβάνουν τα παραπάνω από το 1957 ενώ ο δημόσιος φορέας είναι υπεύθυνος μόνο για τον έλεγχο των εταιριών.

Το τμήμα υγιεινής είναι υπεύθυνο για 59 διαμερίσματα και εξυπηρετείται από 6.000 οχήματα. Σχεδόν 2.100 από αυτά είναι οχήματα συλλογής πρώτης γραμμής (τα περισσότερα rear loading trucks). 450 είναι σκούπες δρόμου, 350 αλατιέρες, 275 ειδικευμένα οχήματα συλλογής, 280 φορτωτές και πάνω από 2000 άλλα οχήματα υποστήριξης.

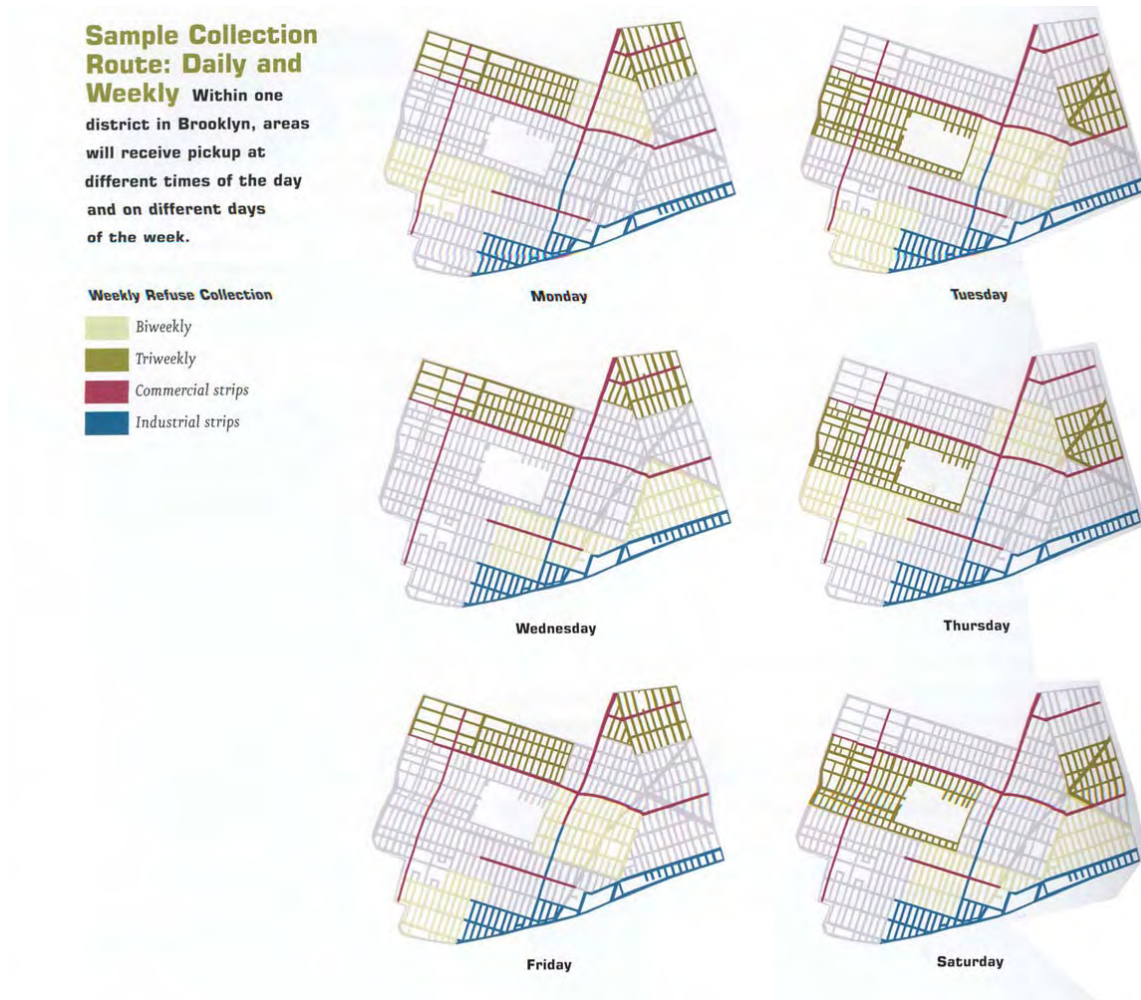
Τα οχήματα υγιεινής είναι από τα λιγότερο ρυπαντικά για το περιβάλλον σε όλο το έθνος. Ultra low sulfur diesel fuel με ειδικά φίλτρα μπορούν να μειώσουν τις απορροές κατά 90%.

25.000 κάδοι απορριμμάτων βρίσκονται σε συγκεκριμένα σημεία σε όλη την πόλη και εκκενώνονται 2-7 φορές την εβδομάδα.

Απαγορεύεται νομικά η ρίψη οικιακών απορριμμάτων στους μικρούς κάδους που βρίσκονται στους δρόμους.

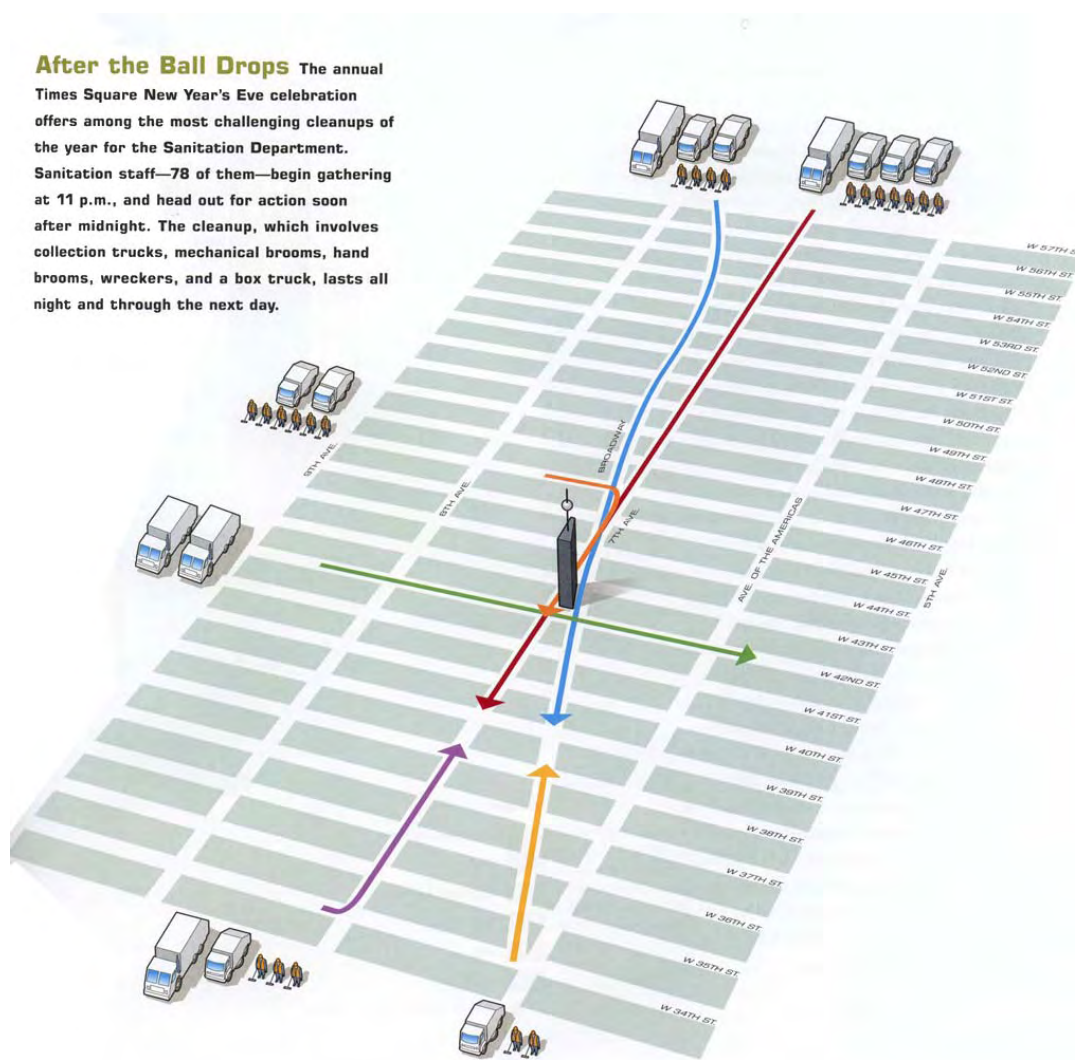
²⁶ *The Works: Anatomy of a City*, Kate Ascher, The Penguin Press, New York 2005

Εικόνα 2.1 Παράδειγμα δρομολογίου αποκομιδής. Καθημερινό και εβδομαδιαίο



Ειδικά γεγονότα, πρωτοχρονιά, άλλες γιορτές, παρελάσεις,

Την πρωτοχρονιά στην Times Square η αποκομιδή ξεκινά από τις 11:00 και συνεχίζεται μετά τις 12:00 για όλη τη νύχτα και το επόμενο πρωί. Σε παρελάσεις οι εργαζόμενοι του τμήματος καθαρισμού με φυσητήρες μετακινούν τα απορρίμματα σε σημεία απ'όπου μπορούν να συλλεχθούν.



Εικόνα 2.2 Παράδειγμα δρομολογίου αποκομιδής της πρωτοχρονιάτικης γιορτής στην Times Square

Τα απορρίμματα της Νέας Υόρκης απομακρύνονται με μεγαλύτερα φορτηγά σε εκτάσεις (landfills) στην Pennsylvania, στο New Jersey και στο Ohio. Τα 2/3 των οικιακών απορριμμάτων του Manhattan μετακινείται από οχήματα του τμήματος Υγεινής στο Essex Resource Recovery Facility στο Newark, New Jersey όπου καίγεται για να παράγει ηλεκτρισμό.

2.2 Παρίσι (Πληθυσμός 10.500.000)²⁷

Το 2004 1.203.902 τόνοι απορριμμάτων συλλέχτηκαν σε όλο το Παρίσι από τις υπηρεσίες καθαριότητας. Αυτό σημαίνει, ότι 100 κιλά απορριμμάτων παράγονται μέσα σε 3 δευτερόλεπτα.

Από το 2002, ημερομηνία εγκαθίδρυσης της προοδευτικής επιλεκτικής συλλογής σε όλο

²⁷ www.paris.fr

το Παρίσι, η πρόοδος ήταν αστραπιαία: το 2004, ήταν σχεδόν 55% από τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα (γυαλί και πολυ-υλικά) επιπλέον από το 2002 που οδηγήθηκαν προς το δρόμο της ανακύκλωσης.

Η συλλογή

Στο Παρίσι η οργάνωση της συλλογής των οικιακών απορριμμάτων και των σχετικών είναι αρμοδιότητα της Διεύθυνσης Προστασίας Περιβάλλοντος. Το 2004, οι δημόσιες υπηρεσίες υποστήριζαν τη συλλογή στα διαμερίσματα 5, 6,8,9,12, 14, 16, 17,19 και 20, ενώ η συλλογή των υπολοίπων διαμερισμάτων πραγματοποιούνταν από τις ιδιωτικές υπηρεσίες. Για μια λογική και βελτιωμένη διαχείριση σε κάθε διαμέρισμα η αποκομιδή των οικιακών απορριμμάτων καθώς και των ανακυκλώσιμων απορριμμάτων πραγματοποιήθηκαν από την ίδια υπηρεσία (κρατική ή ιδιωτική). Η συλλογή γυαλιού εμπιστεύτηκε εξολοκλήρου στην επιχείρηση.

1) Εμπειρία επιλεκτικής συλλογής χαρτιού στα γραφεία του 8ου διαμερίσματος και χαρτόκουτων στα εμπορικά κτίρια στο 3ο διαμέρισμα.

2) Μετά το 9ο και το 14ο, διαχείριση μιας δεύτερης εβδομαδιαίας συλλογής ανακυκλώσιμων απορριμμάτων στο 3ο.

3) 87% των Παριζιάνων επωφελήθηκαν από κάδους με κίτρινο καπάκι για να ταξινομήσουν τα απορρίμματα τους.

4) Από 11 μέχρι 16 Οκτωβρίου 30 000 άτομα ήρθαν στη συνάθροιση για την πρόληψη των απορριμμάτων στην πλατεία του Δημαρχείου.

5) Το αυτοκόλλητο Storub διανεμήθηκε σε 800.000 αντιπροσωπευτικά δείγματα μαζί με μια δημοτική εφημερίδα της πόλης του Παρισιού.

Η επιτυχία που ήρθε από την επιλεκτική συλλογή οδήγησε την πόλη του Παρισιού στο να διαχειριστεί, μετά το 9ο και 14ο διαμέρισμα, μια συλλογή δι-εβδομαδιαία στο 3ο διαμέρισμα και να οργανώσει μια πειραματική ανάλυση για τους επαγγελματίες, μια πρώτη επιλεκτική συλλογή για τα χαρτιά των γραφείων στο 8ο και μια ειδική συλλογή χαρτόκουτων στους εμπόρους του 3ου.

Για να υποκινήσουν τους Παριζιάνους να ξεχωρίζουν τα απορρίμματα περισσότερο και καλύτερα, ο δήμος εξέδωσε ένα υπόμνημα ταξινόμησης 2004 πιο λεπτομερές στη διαχείριση των απορριμμάτων και οργάνωσε μια καμπάνια στηριγμένη στην ποιότητα της ταξινόμησης στο 16ο διαμέρισμα. Παράλληλα, η ανάγκη για έκθεση των σωστών κτιρίων για την ταξινόμηση μέσα στα κτίρια ενσωματώθηκε στο πολεοδομικό σχέδιο του Παρισιού, υπό διαμόρφωση. Δημοσιεύτηκαν κάρτες για την διευκόλυνση της διαχείρισης των απορριμμάτων μέσα στις πολυκατοικίες.

Ανάμεσα στο τέλος του 2005 και την αρχή του 2006, το Παρίσι, θα είναι ακόμα πιο μακριά, χάρη στην δι-εβδομαδιαία συλλογή που γίνεται σε όλη την πόλη.

Αλλά, τώρα η πρόκληση που πρέπει να αναλάβει ο δήμος και μαζί και οι κάτοικοι του Παρισιού, είναι εκείνη της πρόληψης των απορριμμάτων και ακόμα η ελάττωση της ποσότητας των παραγόμενων απορριμμάτων.

Το forum των απορριμμάτων που έλαβε χώρα τον Οκτώβριο στην πλατεία του Δημαρχείου, ήταν η πρώτη μαρτυρία της θέλησης της πόλης να δράσει προς αυτήν την κατεύθυνση.

Η συλλογή οικιακών απορριμμάτων γίνεται από 455 οχήματα, προσαρμοσμένα στα γαλλικά στάνταρ και τους κανονισμούς ασφαλείας, υγιεινής και θορύβου.

2.3 Σηάτλ (Πληθυσμός 563.374)²⁸

Νοικοκυριά ανά τύπο		
Συνολικά νοικοκυριά	258499	100.0 %
Οικογένειες νοικοκυριά	113400	43.87%
με παιδιά κάτω των 18	46310	17.91%
Οικογένειες παντρεμένων ζευγαριών	84648	32.75%
με παιδιά κάτω των 18	32349	12.51%
Γυναίκα νοικοκυρά, χωρίς σύζυγο	20916	8.09%
με παιδιά κάτω των 18	10949	4.24%
Μη οικογένειες νοικοκυριά	145099	56.13%
Ο Νοικοκύρης μένει μόνος	105542	40.83%
Ο Νοικοκύρης είναι πάνω από τα 65	24029	9.3%
Νοικοκυριά με παιδιά κάτω των 18	50783	19.65%
Νοικοκυριά με άτομα από 65 χρόνων και πάνω	49171	19.02%
Μέσο μέγεθος νοικοκυριού	2.08	
Μέσο μέγεθος οικογένειας	2.87	

2.4 Ζυρίχη (Πληθυσμός 1.100.000)²⁹

Αστικά απορρίμματα (χωρίς του εμπορίου) 2'580'000 t 1)

Εκ των οποίων αποτεφρώνονται : 91% et mis en décharge 1%

2000: 355 kg/κάτοικο.; 2001: 350 kg/κάτοικο.; 2002: 350 kg/κάτοικο.; 2003: 341 kg/κάτοικο. ; 2004 : 348 kg/κάτοικο.

Απορρίμματα εργοταξίου (χωρίς υλικά εκσκαφής) 11'000'000 t 2)

²⁸ <http://seattle.areacconnect.com/statistics.htm>

²⁹ Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage

DÉCHETS 2004: QUANTITÉS PRODUITES ET QUANTITÉS VALORISÉES

Πολιτικού χαρακτήρα 6'000'000 t

κτίρια 5'000'000 t

υλικά εκσκαφής χωρίς τα μεγάλα έργα,

όπως NEAT, AlpTransit, etc.) 30-40 Mio. m³

Ειδικά απορρίμματα 1'126'000 t 3)

Ειδικά απορρίμματα που μειώθηκαν στην Ελβετία: (νούμερα 2002) 1'004'400 t

Από τα οποία: - βελτιώθηκαν 77'900 t

- απολυμάνθηκαν 245'400 t

- αποτεφρώθηκαν 414'800 t

- mis en décharge 266'400 t

Ειδικά απορρίμματα που εξάχθηκαν στην Ελβετία: (νούμερα 2002) 121'600 t

Από τα οποία: - βελτιώθηκαν 44'600 t

- απολυμάνθηκαν 3'900 t

αποτεφρώθηκαν 36'200 t

- mis en décharge 36'900 t

Χώρες προορισμού: D, F, I, B, NL, A, SF

Καθαρισμός λάσπης (ξερή MS) (νούμερα 2002) 199'500 t TS 3)

(Καθαρισμός λάσπης υγρής env. 4 millions t)

- 21% βελτιωμένη στη γεωργία 42'200 t

- 79% αποξηραμένα και αποτεφρωμένα 157'300 t

ou mises en décharge

Σύνολο Απορριμμάτων 14'905'500 t

(2.01 t/κάτοικοι.)

2.5 Λονδίνο (Πληθυσμός 7.172.091)³⁰

Στο Λονδίνο γίνεται διεβδομαδιαία συλλογή από κάδους πεζοδρομίου. Καθώς ο Δήμος αντιμετώπισε προβλήματα με κατοίκους που δεν έφερναν τα απορρίμματα τους στους κάδους τις συγκεκριμένες ώρες αποφάσισαν να ξεκινήσουν μια καμπάνια (Love the streets strategy). Κολλούσαν αυτοκόλλητες ταμπελίτσες στους σάκους των απορριμμάτων που αποθέτονταν σε λάθος ώρα, ενώ υπάλληλοι έκαναν έλεγχο της πηγής των απορριμμάτων αυτών.

Η Πράξη Οικιακής ανακύκλωσης 2003 (Household Waste Recycling Act 2003)

³⁰ www.odpm.gov.uk «How to improve residential Areas»

προϋποθέτει όλες οι αρχές συλλογής απορριμμάτων να παρέχουν σύστημα συλλογής στο πεζοδρόμιο για τουλάχιστον δύο ανακυκλώσιμα υλικά μέχρι το 2010.

Η Πράξη Προστασίας του Περιβάλλοντος 1990 (S46) επισημαίνει ότι οι αρχές συλλογής πρέπει να καθορίζουν διακανονισμούς συλλογής για οικιακά απορρίμματα και τύπους δοχείων για χρήση.

Η Πράξη Προστασίας του Περιβάλλοντος 1990 (s46) επισημαίνει ότι μέλη του κοινού πρέπει να τοποθετούν τα απορρίμματα τους έτοιμα προς συλλογή σε κάθε δοχείο και σημείο που έχει καθοριστεί από τις τοπικές αρχές.

▪ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Παραδείγματα κατασκευαστικών μονάδων στο Δήμο Καλαμαριάς, Συκεών και Θεσσαλονίκης

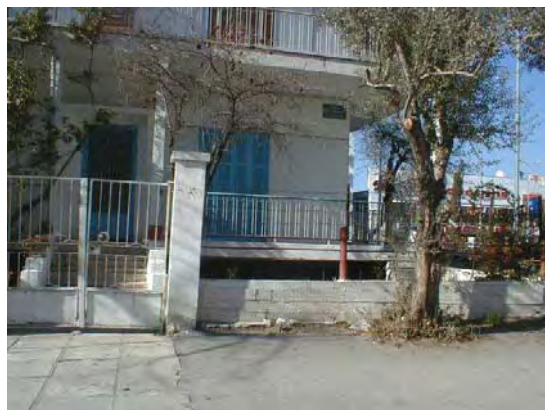
1. Δήμος Καλαμαριάς



- Τυπικό κτίριο διαμερισμάτων (πολυκατοικία) με 4 ή παραπάνω ορόφους.
- Βρίσκεται κοντά στο κέντρο του δήμου.
- Κεντρική είσοδος.
- Το ισόγειο, με πυλωτή χρησιμοποιείται ως χώρος στάθμευσης για τους κατοίκους.
- Χωρίς πίσω αυλή ή εσωτερικό ελεύθερο χώρο – Μπροστινό ανοιχτό χώρο χωρίς κήπο.
- Σχετικά μεγάλα πεζοδρόμια.



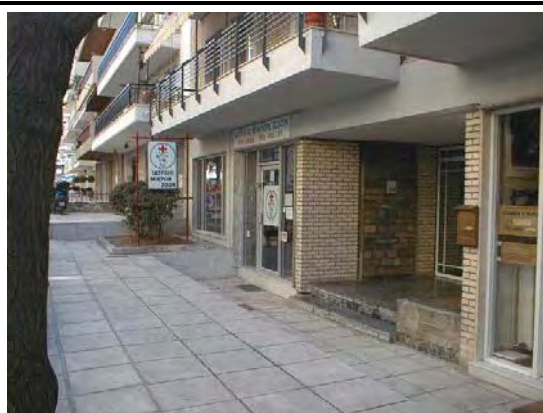
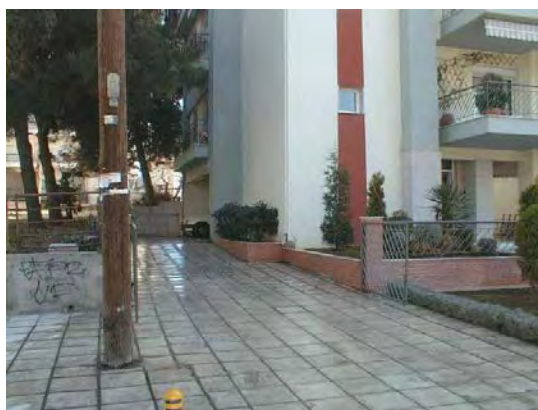
- Τυπικό κτίριο διαμερισμάτων (πολυκατοικία) με 4 ή παραπάνω ορόφους.
- Βρίσκεται κοντά στο κέντρο του δήμου.
- Κεντρική είσοδος.
- Το ισόγειο, με πυλωτή χρησιμοποιείται ως χώρος στάθμευσης για τους κατοίκους.
- Με πίσω αυλή ή εσωτερικό ελεύθερο χώρο – Μπροστινό ανοιχτό χώρο χωρίς κήπο.
- Πολύ μεγάλα πεζοδρόμια.



- Παλιά, ανεξάρτητη διώροφη μονοκατοικία, με ιδιωτική αυλή και ανοιχτό χώρο.
- Υπερψωμένο ισόγειο και ημιυπόγειο.



- Τυπικό κτίριο διαμερισμάτων (πολυκατοικία) με 4 ή παραπάνω ορόφους.
- Βρίσκεται κοντά στο κέντρο του δήμου.
- Περιμετρικός ανοιχτός χώρος και πίσω σκεπαστός χώρος στάθμευσης (διπλή είσοδος).
- Σχετικά μεγάλα πεζοδρόμια.



- Τυπικό κτίριο διαμερισμάτων (πολυκατοικία) με 4 ή παραπάνω ορόφους.
- Βρίσκεται κοντά στο κέντρο του δήμου.
- Χωρίς ανοιχτό χώρο αλλά με σχετικά μεγάλα πεζοδρόμια.





- Κτίριο διαμερισμάτων κοντά στα προάστια του Δήμου Καλαμαριάς κοιτώντας σε δύο οικοπέδα.
- Πολύ μεγάλα πεζοδρόμια.
- Μεγάλος πρόσθιος ανοιχτός χώρος και κήπος.
- Ισόγειο με πυλωτή.



- Κεντρικοί δρόμοι της Καλαμαριάς (κέντρο).
- Κτίρια διαμερισμάτων με πίσω ανοιχτούς χώρους (κυρίως)



- Ανεξάρτητα κτίρια διαμερισμάτων σε νεόκτιστη περιοχή.
- Μεγάλος ανοιχτός χώρος γύρω από κάθε κτίριο.





- ο Εργατικές κατοικίες.
- ο Μεγάλοι ανοιχτοί χώροι και κήποι.
- ο Διώροφα κτίρια με μία ή δύο κεντρικές εισόδους, που κοιτούν στη μια πλευρά.

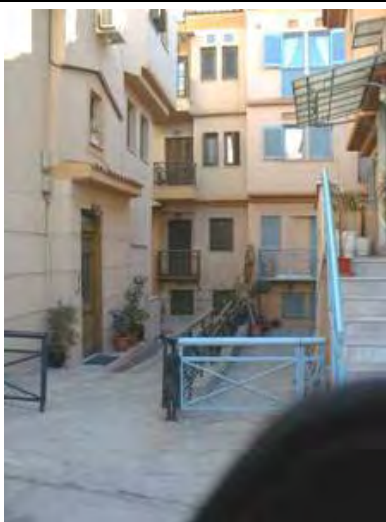


2. Δήμος Συκεών

2.1. Ιστορικό Κέντρο



- Ένα μη ανακαινισμένο παλιό κτίριο του ιστορικού τετραγώνου των Συκεών.
- Εξαιτίας των περιορισμένων πεζοδρομίων και δρόμων, οι κάδοι των σκουπιδιών μιας μικρής περιοχής μαζεύονται σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία.
- Οι περισσότεροι δρόμοι σε αυτή την περιοχή της πόλης είναι πλακόστρωτοι.
- Η απουσία πεζοδρομίων είναι εμφανής σε αυτό τη φωτογραφία.



- Ανακαινισμένο τριώροφο με τετραώροφο κτίριο. (Μία ή δύο οικογένειες).
- Γειτονικός φράχτης διέξοδος που χρησιμοποιείται για είσοδος.



- Ανακαινισμένα διώροφα κτίρια. (Κυρίως για μια οικογένεια).
- Πολύ περιορισμένα πεζοδρόμια ή καθόλου πεζοδρόμια.
- Δρόμοι με κλίση.



- Ανακαινισμένα διώροφα κτίρια. (Κυρίως για μια οικογένεια).
- Πολύ περιορισμένα πεζοδρόμια ή καθόλου πεζοδρόμια.
- Δρόμοι με κλίση.
- Ιδιωτικός ανοιχτός χώρος (Μπροστά ή πίσω).

2.2. Παλαιές περιοχές



- Κατοικίες μίας ή περισσότερων οικογενειών (το περισσότερο 3 νοικοκυριά).
- Περιορισμένα πεζοδρόμια ή καθόλου πεζοδρόμια.
- Δρόμοι κυρίως με κλίση.
- Ιδιωτικός ανοιχτός χώρος (Μπροστά, πίσω ή κλειστός εσωτερικός).





2.3. Νεόκτιστες περιοχές



- ο Κατοικίες πολλών οικογενειών (2 και παραπάνω νοικοκυριά σε κάθε κτίριο).
- ο Πολλοί ανοιχτοί χώροι.
- ο Κυρίως ανεξάρτητα κτίρια με ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης.



- ο Κατοικίες πολλών οικογενειών (4 και παραπάνω νοικοκυριά σε κάθε κτίριο).
- ο Πολλοί ανοιχτοί χώροι.
- ο Κυρίως κτίρια σε γειτνίαση με pilotis



3. Δήμος Θεσσαλονίκης

3.1. Σαράντα Εκκλησιές



- Ένα τυπικό κτίριο διαμερισμάτων, (πολυκατοικία) με 3 ή παραπάνω ορόφους.
- Βρίσκεται κοντά στο κέντρο της Πόλης.
- Είσοδος από πλάγιο κοινόχρηστο ανοιχτό χώρο.
- Στην πίσω πλευρά βλέπει σε ακάλυπτο χώρο.
- Σχετικά μεγάλα πεζοδρόμια.
- Τα κτίρια ενώνονται ανά δύο. Ασυνεχές μέτωπο.



- Ένα τυπικό κτίριο διαμερισμάτων, (πολυκατοικία) με 3 ή παραπάνω ορόφους.
- Βρίσκεται κοντά στο κέντρο της περιοχής.
- Είσοδος από το κέντρο του οικοπέδου (πυλωτή).
- Στην πίσω πλευρά βλέπει σε ακάλυπτο χώρο.
- Σχετικά μεγάλα πεζοδρόμια.
- Στο ισόγειο έχει πυλωτή.



- Ένα τυπικό κτίριο διαμερισμάτων, (πολυκατοικία) με 3 ή παραπάνω ορόφους.
- Βρίσκεται στον κεντρικό δρόμο της περιοχής.
- Είσοδος από πλάγιο κοινόχρηστο ανοιχτό χώρο.
- Στην πίσω πλευρά βλέπει σε ακάλυπτο χώρο.
- Σχετικά μεγάλα πεζοδρόμια.
- Στο ισόγειο καταστήματα. Συνεχές μέτωπο.



- Ένα τυπικό κτίριο διαμερισμάτων, (πολυκατοικία) με 3 ή παραπάνω ορόφους.
- Βρίσκεται κοντά στο κέντρο της Πόλης.
- Είσοδος από πλάγιο κοινόχρηστο ανοιχτό χώρο.
- Στην πίσω πλευρά βλέπει σε ακάλυπτο χώρο.
- Πολύ μικρά πεζοδρόμια. Σχετικά μικροί δρόμοι.
- Τα κτίρια ενώνονται ανά δύο. Ασυνεχές μέτωπο.



- Ένα τυπικό κτίριο διαμερισμάτων, (πολυκατοικία) με 3 ή παραπάνω ορόφους.
- Βρίσκεται κοντά στο κέντρο της Πόλης.
- Είσοδος από πλάγιο κοινόχρηστο ανοιχτό χώρο.
- Στην πίσω πλευρά βλέπει σε ακάλυπτο χώρο.
- Σχετικά μικρά πεζοδρόμια.
- Τα κτίρια ενώνονται ανά δύο. Ασυνεχές μέτωπο.



3.2. Κέντρο



- ο Δρόμοι κοντά στο κέντρο της πόλης.
- ο Κτίρια με τρεις και περισσότερους ορόφους
- ο Μεγάλα πεζοδρόμια
- ο Κτίρια με ή χωρίς ανοιχτούς χώρους. (πίσω και μπροστά)



- ο Ένα τυπικό κτίριο διαμερισμάτων, (πολυκατοικία) με 4 ή παραπάνω ορόφους.
- ο Βρίσκεται στο κέντρο της Πόλης.
- ο Είσοδος από το δρόμο.
- ο Το ισόγειο είναι στο επίπεδο του δρόμου ενώ για τον ακάλυπτο πρέπει να κατέβεις ύψος μισού ορόφου.
- ο Σχετικά μεγάλα πεζοδρόμια.
- ο Τα κτίρια είναι ενωμένα μεταξύ τους. Σχηματίζουν συνεχές μέτωπο.
- ο Στην πίσω πλευρά βλέπει σε περικλειστο κλειστό ακάλυπτο χώρο.





ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Case study εκτίμησης κόστους ΔΑ και ύψους των επιβαρύνσεων στην περίπτωση εφαρμογής προγράμματος PAYT στο Δήμο Πανοράματος

Αρχικά θεωρήθηκε ότι οι πολίτες δε θα αλλάξουν τις συνήθειες τους, ούτε τη συμπεριφορά τους σχετικά με την παραγωγή και την ατομική ΔΑ. Σε αυτήν την περίπτωση, όλα τα απορρίμματα θα οδηγούνται προς ταφή, εκτός από τα ανακυκλώσιμα που συλλέγονται από το Σύνδεσμο Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης Μείζονος Θεσσαλονίκης. Στη συνέχεια, εκτιμήθηκε η ποσότητα των απορριμμάτων προς τις διάφορες ροές διαχείρισης για το πρώτο έτος εφαρμογής του PAYT σύμφωνα με τη μελέτη «Measuring source reduction» της SERA¹. Υπολογίστηκε το συνολικό κόστος διαχείρισης των απορριμμάτων C_T , η μοναδιαία και η συνολική χρέωση W_T προς τους πολίτες για 4 σενάρια εφαρμογής: (i) χρέωση βάσει του βάρους, (ii) χρέωση βάση του όγκου-σχήμα κάδων (iii) χρέωση βάσει του όγκου-σχήμα σάκων και, (iv) χρέωση βάσει του όγκου-σχήμα αυτοκόλλητων ετικετών. Ως έτος αναφοράς λήφθηκε το 2005. Στη συνέχεια έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων για 3 περιπτώσεις: (α) εφαρμόζεται σχήμα PAYT αλλά δεν επιτυγχάνεται μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων προς ταφή (περίπτωση Α), (β) εφαρμόζεται σχήμα PAYT και επιτυγχάνεται μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων προς ταφή (περίπτωση Β) και, (γ) κανένα σχήμα PAYT δεν εφαρμόζεται (περίπτωση Γ).

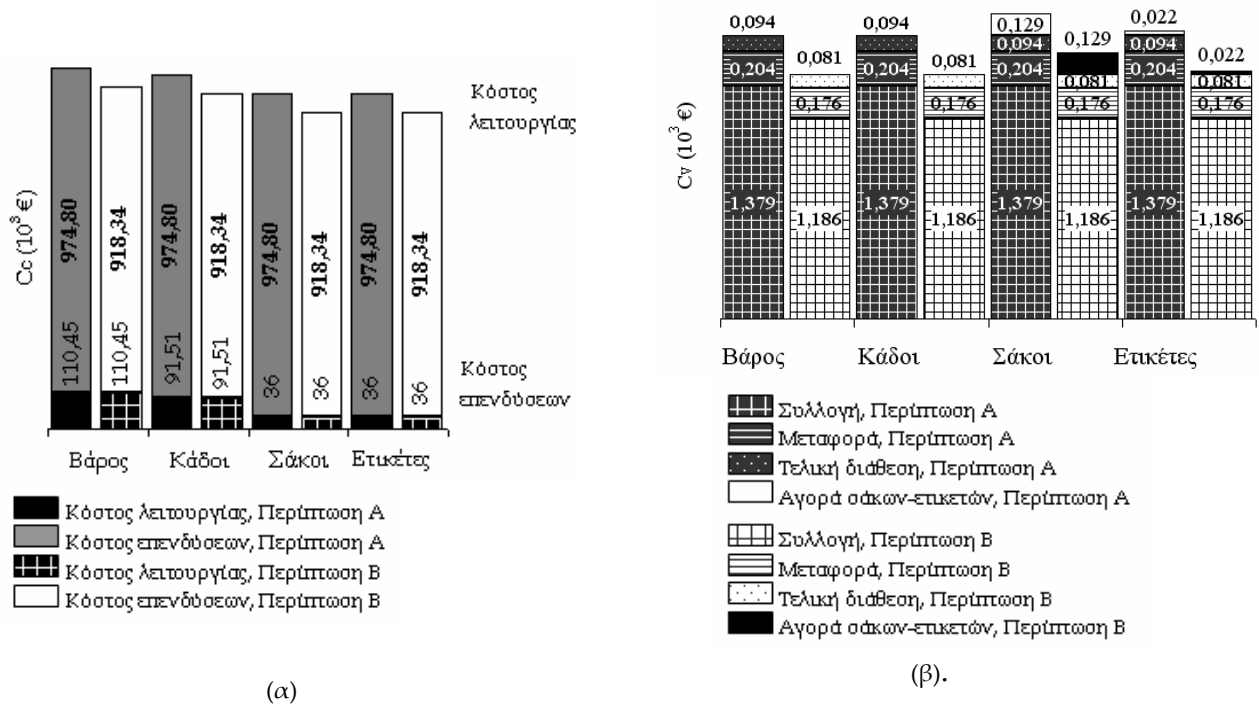
Έτσι, η μελέτη χωρίζεται σε δύο τμήματα που εστιάζουν άμεσα (α) στο κόστος διαχείρισης C_T που αφορά τη δημοτική αρχή (επιλέχθηκε η διβάθμια δομή χρέωσης, και διαχωρίστηκε το κόστος σε εκείνο που μεταβάλλεται ανάλογα με την ποσότητα ΠΑ (μεταβλητό κόστος διαχείρισης- C_V) και σε εκείνο που παραμένει σταθερό (σταθερό κόστος διαχείρισης- C_C) και είναι απαραίτητο για τη λειτουργία της υπηρεσίας και, (β) στο ύψος των τελών καθαριότητας που πληρώνουν οι πολίτες (υπολογίστηκε η συνολική χρέωση W_T , η σταθερή και πάγια W_C για όλους τους δημότες, όπως και η μεταβλητή W_V ανάλογα με την ποσότητα ΠΑ ($W_T = W_C + W_V$)).

Ετήσιο κόστος ΔΑ

Το C_C για το πρώτο έτος, που είναι το άθροισμα του κόστους λειτουργίας και του κόστους των επενδύσεων (υπολογισμένες με ετήσια απόσβεση 20%), παρουσιάζεται στην Εικόνα 1α. Το κόστος των επενδύσεων είναι ίδιο, είτε επιτευχθεί είτε όχι η προβλεπόμενη μείωση στα απορρίμματα που οδηγούνται προς ταφή. Το κόστος

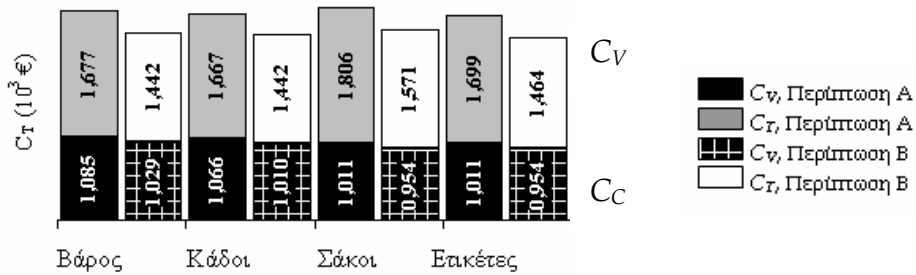
¹ Σύμφωνα με τη μελέτη «Measuring source reduction» της Skumatz Economic Research Associates (SERA), στην περίπτωση εφαρμογής ενός προγράμματος PAYT, η μέση μείωση της παραγωγής στην πηγή κυμαίνεται μεταξύ 5-7%, η αύξηση της ανακύκλωσης κατά 6% και η αύξηση της κομποστοποίησης επίσης 6% (Skumatz, 2000). Στην παρούσα εργασία έγινε η παραδοχή ότι η παραγωγή στην πηγή θα μειωθεί 6% και η ανακύκλωση θα αυξηθεί κατά το ίδιο ποσοστό. Για την περίπτωση της κομποστοποίησης, επειδή δεν είναι διαδεδομένη στην Ελλάδα και εφόσον δεν υπάρχει οργανωμένο πρόγραμμα κομποστοποίησης στο δήμο Πανοράματος αλλά και ούτε στην ευρύτερη περιοχή, προβλέπεται ότι θα περιοριστεί στην κομποστοποίηση της αυλής αγγίζοντας το ποσοστό του 2%.

λειτουργίας, για καθένα από τα σενάρια εφαρμογής, θα μειωθεί αν επιτευχθεί η προβλεπόμενη μείωση, κατά το ποσό που αντιστοιχεί στα έσοδα από τα προγράμματα ανακύκλωσης και κομποστοποίησης του δήμου. Στο δήμο Πανοράματος, θεωρείται ότι τα έσοδα θα προέρχονται μόνο από την ανακύκλωση (εάν και εφόσον ο ΟΤΑ οργανώσει δημοτικό πρόγραμμα ανακύκλωσης) αφού η κομποστοποίηση που θα πραγματοποιείται θα είναι κομποστοποίηση της αυλής. Το C_v για το πρώτο έτος, που είναι το άθροισμα του μεταβλητού κόστους συλλογής, μεταφοράς και τελικής διάθεσης, παρουσιάζεται στην Εικόνα 1β. Για τα συστήματα χρέωσης με χρήση τυποποιημένων σάκων και αυτοκόλλητων ετικετών στο C_v προστίθεται και το κόστος αγοράς των τυποποιημένων σάκων και των αυτοκόλλητων ετικετών αντίστοιχα.

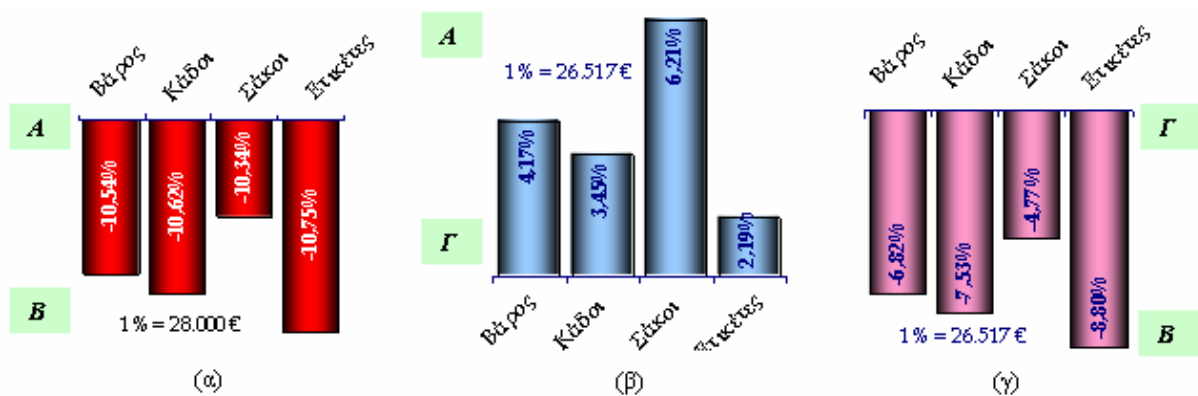


Εικόνα 1. Σύγκριση (α) C_c και (β) C_v για το πρώτο έτος εφαρμογής σχήματος ΡΑΥΤ μεταξύ των περιπτώσεων Α και Β.

Στην Εικόνα 2 παρουσιάζεται το ποσοστό μείωσης του C_t και για τα τέσσερα σενάρια, για το πρώτο έτος εφαρμογής, στην περίπτωση που επιτευχθεί η προβλεπόμενη μείωση σε σχέση με το αν δεν επιτευχθεί. Το ποσοστό αυτό είναι της τάξης του 10% περίπου και για τα τέσσερα σχήματα. Το C_t , αν υλοποιηθεί σχήμα ΡΑΥΤ και δεν επιτευχθεί η προβλεπόμενη μείωση σε σύγκριση με το C_t στην περίπτωση που δεν υλοποιείται κανένα σχήμα ΡΑΥΤ, παρουσιάζεται στην Εικόνα 3β. Το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης προκύπτει με την εφαρμογή του συστήματος χρέωσης με χρήση σάκων και είναι της τάξης του 6%. Το ποσοστό μείωσης του C_t αν υλοποιηθεί το ΡΑΥΤ και επιτευχθεί η προβλεπόμενη μείωση σε σχέση με το αν δεν υλοποιηθεί το ΡΑΥΤ, παρουσιάζεται στην Εικόνα 3γ. Το μεγαλύτερο ποσοστό μείωσης προκύπτει με την εφαρμογή του συστήματος χρέωσης με χρήση αυτοκόλλητων ετικετών και είναι της τάξης του 9%.



Εικόνα 2. Σύγκριση του C_T για το πρώτο έτος εφαρμογής σχήματος PAYT μεταξύ των περιπτώσεων A και B.

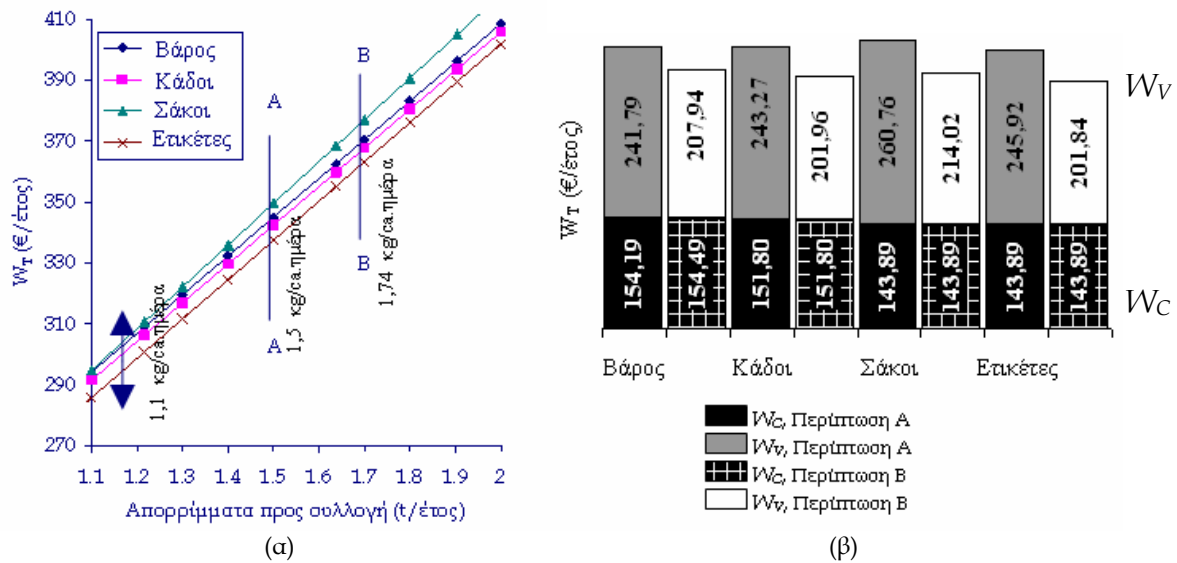


Εικόνα 3. Ποσοστιαία σύγκριση (%) του C_T για το πρώτο έτος εφαρμογής σχήματος PAYT μεταξύ των περιπτώσεων (α) A και B, (β) A και Γ και, (γ) B και Γ.

Το C_T κατά το πρώτο έτος εφαρμογής ενός σχήματος PAYT και για τα τέσσερα σενάρια εφαρμογής, αν επιτευχθεί ή όχι η προβλεπόμενη μείωση, παρουσιάζεται στην Εικόνα 4.

Επιβαρύνσεις για τις υπηρεσίες καθαριότητας

Στην Εικόνα 5α παρουσιάζεται γραφικά το W_T που θα έχει μια οικογένεια τριών μελών (μέσο μέγεθος νοικοκυριού), ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που θα θέτει προς συλλογή. Η γραμμή B-B αντιστοιχεί στη μοναδιαία ΠΑ (ΜΠΑ) όπως εκτιμήθηκε από τα στοιχεία του δήμου Πανοράματος χωρίς προσπάθεια μείωσης της παραγωγής (1,74 kg/ca.ημέρα), ενώ η γραμμή A-A σε αυτήν που αντιστοιχεί στην περίπτωση που επιτυγχάνεται μείωση της παραγωγής (1,5 kg/ca.ημέρα). Τέλος, η γραμμή με τα βέλη αντιστοιχεί στην ποσότητα απορριμμάτων που υπολογίζεται σύμφωνα με τη ΜΠΑ όπως προβλέφθηκε για το δήμο Πανοράματος και για το 2005 (1,11 kg /ca.ημέρα) στη «Μελέτη κατάρτισης νομαρχιακού πλαισίου ΔΑ του Νομού Θεσσαλονίκης» (Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Θεσσαλονίκης 1999). Αποδεικνύεται ότι, το σχήμα των σάκων είναι το πιο ακριβό, ενώ ακολουθούν το σχήμα βάρους και κάδων, με το σχήμα των ετικετών να είναι το πιο συμφέρον για τους δημότες. Στην Εικόνα 5α παρουσιάζεται το W_T μιας οικογένειας 3 μελών, αν επιτύχει ή όχι τις προβλεπόμενες αλλαγές στην παραγωγή και για τα τέσσερα σενάρια εφαρμογής.



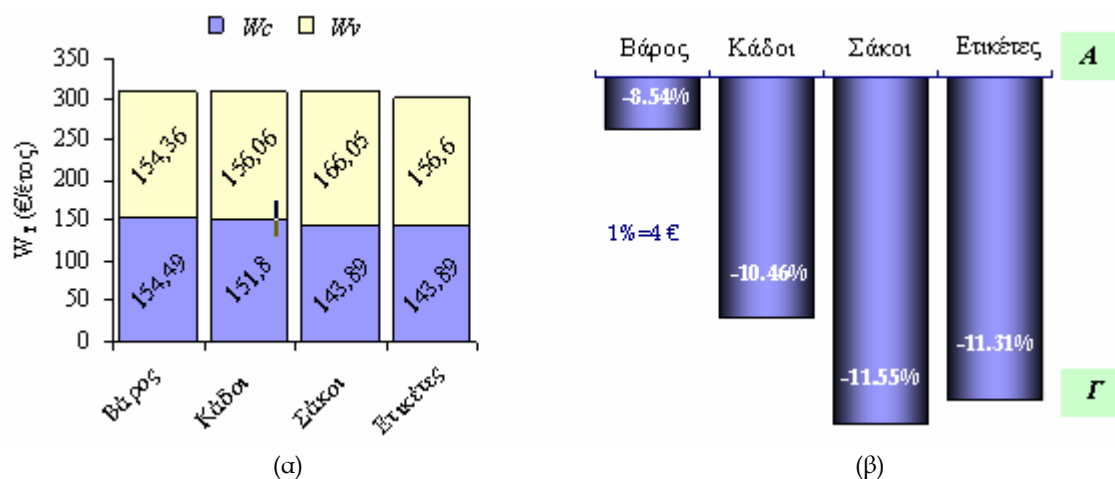
Εικόνα 4. Σύγκριση του W_T για μια μέση οικογένεια 3 μελών (α) ανάλογα την ποσότητα που τοποθετεί για συλλογή και, (β) μεταξύ των περιπτώσεων A και B, για το πρώτο έτος εφαρμογής σχήματος PAYT.

Στην Εικόνα 5β παρουσιάζεται το ποσοστό μείωσης του W_T που θα έχει μια μέση οικογένεια 3 μελών αν επιτύχει να μειώσει τα απορρίμματα που θέτει προς συλλογή στο προβλεπόμενο ποσοστό στην περίπτωση εφαρμογής σχήματος PAYT. Αν λοιπόν υιοθετηθεί το σχήμα χρέωσης βάσει του βάρους των απορριμμάτων, το W_T μιας τριμελούς οικογένειας αν αυτή αλλάξει τη συμπεριφορά της όσον αφορά την παραγωγή και ΔΑ της, θα μειωθεί κατά 8,54%. Αν υιοθετηθεί το σχήμα των κάδων, το W_T θα μειωθεί κατά 10,46%, με το σχήμα χρέωσης με χρήση τυποποιημένων σάκων θα μειωθεί κατά 11,55% και με το σχήμα των αυτοκόλλητων ετικετών θα μειωθεί κατά 11,31%.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα στοιχεία κόστους για τα τέσσερα σενάρια εφαρμογής PAYT, για μια μέση οικογένεια τριών μελών, στο δήμο Πανοράματος. Δίνεται επίσης, η διαφορά που θα επέλθει στη χρέωση για μια μέση οικογένεια, αν επιτύχει ή όχι την προβλεπόμενη μείωση στην ποσότητα των απορριμμάτων που θέτει προς συλλογή. Γίνεται τέλος, σύγκριση ανάμεσα στα τέσσερα σενάρια εφαρμογής.

Σύνοψη αποτελεσμάτων

Η εφαρμογή της μεταβλητής κοστολόγησης με βάση το βάρος των απορριμμάτων αν και απαιτεί μεγάλες αρχικές επενδύσεις, έχει σχετικά μικρό W_C (€/hs.έτος) λόγω του τρόπου απόσβεσης αυτών στον ετήσιο οικονομικό απολογισμό του δήμου. Όσον αφορά στη χρέωση με βάση τον όγκο των απορριμμάτων και τη χρήση των κάδων, το W_C είναι μεγαλύτερο από ότι για το σχήμα των τυποποιημένων σάκων και των αυτοκόλλητων ετικετών γιατί έχει υπολογιστεί στο κόστος και αγορά νέων κάδων ως αρχική επένδυση. Στα υπόλοιπα σχήματα συμπεριλήφθηκε ως αρχική επένδυση μόνον η καμπάνια πληροφόρησης και ενημέρωσης των δημοτών.



Εικόνα 5. α) Σύγκριση του W_T για μια μέση οικογένεια 3 μελών σύμφωνα με τη ΜΠΑ 1,11 kg/ca.ημέρα και, (β) ποσοστό μείωσης του W_T που θα έχει μια μέση οικογένεια 3 μελών, μεταξύ των περιπτώσεων Α και Γ, για το πρώτο έτος εφαρμογής σχήματος ΡΑΥΤ.

Πίνακας 1. Σύγκριση των τεσσάρων σεναρίων εφαρμογής του ΡΑΥΤ.

Μέση οικογένεια (3 ca/hs)	Βάρος	Κάδοι	Σάκοι	Ετικέτες
W_c (€/hs.έτος)	154,49	151,80	143,89	143,89
W_n χωρίς την προβλεπόμενη μείωση (1,74 kg/ca.ημέρα) (€/hs.έτος)	241,79	243,27	260,76	245,92
W_n με την προβλεπόμενη μείωση (1,5 kg/ca.ημέρα) (€/hs.έτος)	207,94	201,96	214,02	201,84
W_T χωρίς την προβλεπόμενη μείωση (1,74 kg/ca.ημέρα) (€/hs.έτος)	396,28	395,07	404,65	389,81
W_T με την προβλεπόμενη μείωση (1,5 kg/ca.ημέρα) (€/hs.έτος)	362,43	353,76	357,91	345,73
Διαφορά W_T μεταξύ των περιπτώσεων επίτευξης και μη της προβλεπόμενης μείωσης (€/hs.έτος)	33,85	41,31	46,74	44,08
Επικερδές όταν η επιφάνεια της οικίας είναι πάνω από: (m ²) - χωρίς την προβλεπόμενη μείωση	212	211	217	209
Επικερδές όταν η επιφάνεια της οικίας είναι πάνω από: (m ²) - με την προβλεπόμενη μείωση	194	189	192	185

Σημείωση: Με ένα αστερίσκο (*) συμβολίζεται η χαμηλότερη τιμή, ενώ όσο περισσότεροι είναι οι αστερίσκοι (μέχρι τέσσερις), τόσο μεγαλύτερη.

Το σχήμα των κάδων είναι δύσκολο να εφαρμοσθεί σε συμπλέγματα πολυκατοικιών και γενικά σε πυκνοκατοικημένες δομές, καθώς κάθε νοικοκυριό θα πρέπει να έχει δικό του υποδοχέα απορριμμάτων. Η χρήση τυποποιημένων σάκων δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες διαφορές από τη χρήση των αυτοκόλλητων ετικετών. Τα δύο αυτά συστήματα έχουν το μεγαλύτερο W_n στην περίπτωση μη επίτευξης της μείωσης της παραγωγής, καθώς η αγορά των σάκων ή των ετικετών από το δήμο, συνυπολογίζεται στο C_n . Η ουσιαστική

διαφορά τους είναι στο κόστος αγοράς των σάκων ή των ετικετών.

Η κοστολόγηση των υπηρεσιών καθαριότητας στην Ελλάδα, γίνεται χωρίς να λαμβάνονται υπόψη όλες οι απαιτούμενες παράμετροι. Στον υπολογισμό του κόστους για τη διαχείριση των απορριμμάτων δε συμπεριλαμβάνεται το κόστος για την αποκατάσταση ανενεργών χωματερών, το ενδεχόμενο, καθώς και το περιβαλλοντικό και κοινωνικό κόστος. Για την εφαρμογή της πλήρους κοστολόγησης όμως, είναι απαραίτητο να συνυπολογίζονται όλα αυτά τα είδη κόστους.

Η υλοποίηση της μεταβλητής κοστολόγησης με βάση το βάρος των απορριμμάτων αν και απαιτεί μεγάλες αρχικές επενδύσεις, έχει σχετικά μικρό σταθερό ποσό χρέωσης (€/hs^*a) λόγω των αποσβέσεων με τις οποίες υπολογίζονται οι επενδύσεις αυτές στον ετήσιο οικονομικό απολογισμό του δήμου. Το σύστημα αυτό είναι βασισμένο σε ιδιαίτερα εξελιγμένες τεχνολογίες, απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό για τη λειτουργία του, και έτσι κρίνεται ιδιαίτερα δύσκολο να εφαρμοσθεί. Όσον αφορά τη χρέωση με βάση τον όγκο των απορριμμάτων και τη χρήση των κάδων, το σταθερό ποσό χρέωσης (€/hs^*a) εφόσον δεν απαιτείται αγορά καινούριων κάδων από το δήμο είναι ίδιο όπως και για το σύστημα των τυποποιημένων σάκων και των αυτοκόλλητων ετικετών. Το μεταβλητό ποσό χρέωσης όμως (€/hs^*a), είναι μικρότερο από ότι στα άλλα δύο συστήματα υπολογισμού της χρέωσης βάση του όγκου. Το σύστημα των κάδων είναι δύσκολο να εφαρμοσθεί σε συμπλέγματα πολυκατοικιών και γενικά σε πυκνοκατοικημένες δομές, καθώς κάθε νοικοκυριό θα πρέπει να έχει τα δικά του δοχεία συλλογής απορριμμάτων. Η χρήση τυποποιημένων σάκων για την εφαρμογή της μεταβλητής κοστολόγησης δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες διαφορές από τη χρήση των αυτοκόλλητων ετικετών. Τα δύο αυτά συστήματα έχουν το μεγαλύτερο μεταβλητό κόστος, καθώς η αγορά των σάκων ή των ετικετών από το δήμο, συνυπολογίζεται στο μεταβλητό κόστος συλλογής των απορριμμάτων. Η ουσιαστική διαφορά τους είναι στο κόστος αγοράς των σάκων ή των ετικετών. Οι τυποποιημένοι σάκοι έχουν μεγαλύτερο κόστος αγοράς από τις ετικέτες, με αποτέλεσμα να έχουν οι δημότες μεγαλύτερο μεταβλητό ποσό χρέωσης ανά σάκο απορριμμάτων. Αυτό βέβαια μπορεί να λειτουργήσει ως κίνητρο για μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων που θέτουν προς συλλογή και αύξηση της προσπάθειας για ανακύκλωση και κομποστοποίηση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕΚ) (2004), «Ανακοίνωση της επιτροπής στο συμβούλιο, στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στην Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινωνική Επιτροπή και στην Επιτροπή Περιφερειών - Προς μια θεματική στρατηγική για το αστικό περιβάλλον», COM(2004)60 τελικό, 11.02.2004.
2. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2000), «Ψήφισμα για την Ανακοίνωση της Επιτροπής - Προς ένα πρόγραμμα για το αστικό περιβάλλον στην Ευρωπαϊκή Ένωση» (COM(97) 0197 - C4-0235/97)», αριθ. C226, 20.07.1998, σ. 0036.
3. ΕΕΚ (2004), «Πρόταση οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη δημιουργία υποδομής χωρικών πληροφοριών στην Κοινότητα (INSPIRE)», SEC(2004)980, COM2004(516) τελικό, 23.07.2004.
4. ΕΕΚ (1997), «Ανακοίνωση της Επιτροπής - Προς ένα πρόγραμμα για το αστικό περιβάλλον στην Ευρωπαϊκή Ένωση», COM(1997)197 τελικό.
5. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2000), «Γνωμοδότηση της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής - Πρόταση απόφασης του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με το κοινοτικό πλαίσιο συνεργασίας για την προαγωγή της αειφόρου ανάπτυξης σε αστικό περιβάλλον», αριθ. C204, 18.07.2000, σ. 0035-0039.
6. Saunders, J. (2002), «Designing the Future, Zone 6: Beyond the Boundary – to infinity and beyond», Northern Permaculture Gathering Version 1, 11 May, διαθέσιμο: www.futuresedge.info.
7. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2005), «Γνωμοδότηση της Επιτροπής των Περιφερειών με θέμα την Έναρξη της Ανακοίνωσης της Επιτροπής στο Συμβούλιο, στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στην Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και στην Επιτροπή των Περιφερειών - Προς μια θεματική στρατηγική για το αστικό περιβάλλον», 2005/C43/09, 18.02.2005.
8. ΕΕΚ, (1998), «Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Συμβούλιο, στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στην Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και στην Επιτροπή των Περιφερειών - Αειφόρος αστική ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση: πλαίσιο δράσης», COM(1998)605 τελικό.
9. ΕΕΚ (2002), «Flash Eurobarometre 123: Perception du developpement et preoccupations environnementales des Europeens», Gallup Europe, Report, April.
10. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2000), «Οδηγία 2000/14/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Μαΐου 2000 για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την εκπομπή θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», αριθ. L162, 03.07.2000, σ. 0001 – 0078.

11. Επίσημη Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (2003), «Μέτρα για τις εκπομπές θορύβου από εξοπλισμούς προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», ΦΕΚ Β' 1418, ΚΥΑ 37393, 01.10.2003.
12. ΕΕΚ, (1996), «Μελλοντική πολιτική για το θόρυβο – Πράσινο βιβλίο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής», COM(1996)0540 τελικό.
13. ΕΕΚ (2005), «Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Συμβούλιο, στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στην Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και στην Επιτροπή Περιφερειών – Ένα βήμα μπροστά για την αειφόρο χρήση των πόρων: Θεματική Στρατηγική για την πρόληψη της δημιουργίας και την ανακύκλωση των αποβλήτων», SEC(2005) 1681, SEC(2005) 1682, COM(2005)666, 21.12.2005.
14. ΕΕΚ (2003), «Ανακοίνωση της Επιτροπής – Προς μία Θεματική Στρατηγική για την πρόληψη και την ανακύκλωση των αποβλήτων», COM(2003)301 τελικό, 27.05.2003.
15. Eurostat (2002), «Πηγές δεδομένων σχετικά με το περιβάλλον και τη βιομηχανία – Δεδομένα 1990-1999», Υπηρεσία Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
16. OECD (2001), «OECD Environmental Outlook».
17. ΕΟΠ (2002), Η παραγωγή επικινδύνων αποβλήτων στις χώρες μέλη του ΕΟΧ, Θεματική έκθεση αριθ. 14/2001.
18. ΟΟΣΑ (2002), «Η περιβαλλοντική στρατηγική του ΟΟΣΑ για την πρώτη δεκαετία του 21ου αιώνα».
19. Erkut E., Karagiannidis A., Tjandra and Perkoulidis G. (2004), «A multicriterial facility location model for municipal solid waste management», EURO XX, Rhodes, Greece, 4-7 July, CD-ROM edition.
20. Karagiannidis A.M., Pardali S., Perkoulidis G. and Papadopoulos A.M. (2004), «Optimizing the routing of collection trucks for urban solid wastes in a Greek Municipality», CORS/INFORMS Joint International Meeting, Banff, Alberta Canada, 16-19 May.
21. Karagiannidis A., Xirogiannopoulou A., Chrysochoou M., Perkoulidis G. and Moussiopoulos N. (2004), «Modelling the citizens annoyance and convenience from urban solid waste collection bins», Protection and Restoration of the Environment VII, Myconos, Greece, 28 June-1 July, CD-ROM edition.
22. Bruder K.A. and Gray E.M. (1994), «Public-Sector Benchmarking: a Practical Approach», Public Management.
23. Keehley P., Medlin S., McBride S. and Longmire L. (1996). «Benchmarking for best Practices in the public sector. Achieving performance breakthroughs in Federal, State, and Local Agencies». Jossey-Bass Publishers, San Francisco, 1996.
24. European Environment Agency, «Environmental benchmarking for local authorities: From concept to practice», Environmental issues report, No 20, January 2001.
25. Spendolini M.S. (1992), «The benchmarking book», American Management Association, New York.
26. Andersen B. and Petersen P.G. (1996), «The benchmarking handbook. Step-by-Step instructions», Chapman & Hall, London.

27. Szekely F., Vollmann T., and Ebbighaus A. (1996), «Environmental benchmarking. Becoming green and competitive», Business and the Environment- Practitioner series, Stanley Thornes Ltd, Cheltenham.
28. Επίσημη Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (1997), «Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων», ΦΕΚ Β' 1016, ΚΥΑ 114218, 17.09.1997.
29. Επίσημη Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (1996), «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων», ΦΕΚ Β' 358, ΚΥΑ 69728/824, 17.05.1996.
30. Επίσημη Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (1999), «Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας», ΦΕΚ Α' 57, Ν. 2696, 23.03.1999.
31. Tchobanoglous G. and Kreith Fr. (2002), «Handbook of Solid Waste Management», 2nd Edition, McGraw-Hill.
32. Lusaka City Council (2003), Strategic Municipal Solid Waste Management Plan for Lusaka city, October.
33. Crichton L., Kamieson D., Kudley K. and Pannett L. (2003), «Separate Waste Collection Systems: Best Practice Review», Enviros, Scottish Executive Environment Group.
34. Pferdehirt W. and Walsh P. (2002), «Assessing New Technologies for Managing Solid Waste», Solid and Hazardous Waste Education Center.
35. Επίσημη Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (1985), «Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός», ΦΕΚ Α' 210, Ν. 1577.
36. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2002), «Συνθήκη για την Ευρωπαϊκή Ένωση», αριθ. C225, 24.12.2002.
37. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1986), «Ψήφισμα για τη θέση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη εγκρινόμενη στη Διακυβερνητική Συνδιάσκεψη στις 16 και 17 Δελεμβρίου του 1985», αριθ. C036, 17.02.1986.
38. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1997), «Συνθήκη του Άμστερνταμ που τροποποιεί τη Συνθήκη για την Ευρωπαϊκή Ένωση, τις Συνθήκες περί ιδρύσεως των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και ορισμένες συναφείς πράξεις - Πρακτικά υπογραφής», αριθ. C 340, 10.11.1997.
39. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1973), «Δήλωση του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και των αντιπροσώπων των κυβερνήσεων των κρατών μελών συνελθόντων στα πλαίσια του Συμβουλίου την 22α Νοεμβρίου 1973 περί του προγράμματος δράσεως των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων στον τομέα του περιβάλλοντος», C112, 20.12.1973, σ. 0026.
40. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1975), «Οδηγία 75/442/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15ης Ιουλίου 1975 περί των στερεών αποβλήτων», αριθ. L194, 25.07.1975, σ. 0086.
41. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1975), «75/436/Ευρατόμ, ΕΚΑΧ, ΕΟΚ: Σύσταση του Συμβουλίου, της 3ης Μαρτίου, περί καταλογισμού του κόστους

- και παρέμβασης των δημόσιων αρχών στον τομέα του περιβάλλοντος», αριθ. L194, 25.07.1975, σ. 0001-0004.
42. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1990), «Ψήφισμα για τους στόχους της Κοινότητας σχετικά με την ενέργεια», αριθ. C 113, 07.05.1990, σ. 0154.
 43. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1994), «Οδηγία 94/62/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20ής Δεκεμβρίου 1994 για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας», αριθ. L365, 31.12.1994, σ. 0010-0023.
 44. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1999), «Οδηγία 1999/31/EK του Συμβουλίου της 26ης Απριλίου 1999 περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων», αριθ. L132, 16.07.1999, σ. 0001-0019.
 45. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2001), «Σύσταση του Συμβουλίου, της 15ης Ιουνίου 2001, για τους γενικούς προσανατολισμούς των οικονομικών πολιτικών των κρατών μελών της Κοινότητας», αριθ. L179, 02.07.2001, σ. 0001-0045.
 46. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2003), «Σύσταση του Συμβουλίου, της 26ης Ιουνίου 2003, για τους γενικούς προσανατολισμούς των οικονομικών πολιτικών των κρατών μελών και της κοινότητας (για την περίοδο 2003-2005)», αριθ. L195, 01.08.2003, σ. 0001-0054.
 47. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2004), «Οδηγία 2004/35/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 21ης Απριλίου 2004, σχετικά με την περιβαλλοντική ευθύνη όσον αφορά την πρόληψη και την αποκατάσταση περιβαλλοντικής ζημίας», αριθ. L143, 30.04.2004, σ. 0056-0075.
 48. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1996), «Οδηγία 96/61/EK του Συμβουλίου της 24ης Σεπτεμβρίου 1996 σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης», αριθ. L257, 10.10.1996, σ. 0026-0040.
 49. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (1984), «Οδηγία 84/360/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 28ης Ιουνίου 1984 σχετικά με την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από βιομηχανικές εγκαταστάσεις», αριθ. L188, 16.07.1984, σ. 0020-0025.
 50. Europa: Δικτυακή πύλη της ΕΕ (2006), «SCADPlus: Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης: Οδηγία IPPC», διαθέσιμο στην <http://europe.eu.int>.
 51. OECD (2001), «Extended Producer Responsibility: A guidance manual for Governments».
 52. OECD (1994), «Managing the Environment: The Role of Economic Instruments».
 53. OECD (1995), «Environment and Economics».
 54. Davis G. (1999), «Principles for Application of Extended Producer Responsibility», OECD EPR Workshop, May, Paris.
 55. OECD (1972), «Council Recommendation on Guiding Principles Concerning International Aspects of Environmental Policies».
 56. OECD (1975), «The Polluter Pays Principle: Definition, Analysis, Implementation».

57. OECD (1991), «Recommendation of the Council on the Use of Economic Instruments in Environmental Policy», C(90)177 final, 31.01.1991.
58. ΕΕΚ (2004), «Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Συμβούλιο και στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο – Τόνωση των τεχνολογιών υπέρ της αειφόρου ανάπτυξης: Πρόγραμμα δράσης για τις περιβαλλοντικές τεχνολογίες στην Ευρωπαϊκή Ένωση», COM(2004)38, 28.01.2004.
59. Xirogiannopoulou A. and Karagiannidis A. (2002), «Summary of works performed within the period September 2001 – April 2002, National Summary Report – Greece», 3rd Meeting: Prague, 25-26 April, DG Research, 5FP-Project PAYT, Contract No EVK4-CT-2000-00021.
60. Αραβώσης Κ. (2003), «Ο ιδιωτικός τομέας στην αποκομιδή και διαχείριση των απορριμμάτων», Ενημερωτικό Δελτίο ΤΕΕ, Τεύχος 2274, 08.12..2003.
61. Reichenbach J., Bilitewski B., Karagiannidis A., Sauer P., Schiller G., Deilman C., Leone F., Abert J., Xirogiannopoulou A., Battlevel M., Van Wunnik Ch., Murphy J., Hanf K., Henry A., Christiansen O.V., Canterbury J., Parizkova L., Fial P., Juliussen K., Gleoser G. and Koegler Th. (2004), «Handbook on the implementation of Pay-As-You-Throw as a tool for urban waste management», RTD-Project «Variable Rate Pricing based on Pay-As-You-Throw as a Tool of Urban Waste Management», DG Research, 5FP-Project PAYT, Contract No EVK4-CT-2000-00021.
62. Proietti St. (2000), «The Application of local Taxes and Fees for the Collection of household Waste : Local Authority Jurisdiction and Practice in Europe», ACRR.
63. Επίσημη Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (2005), «Συμπράξεις Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα», ΦΕΚ Α' 232, Ν. 3389, 22.09.2005.
64. ΕΕΚ (2003), «Ανακοίνωση της Επιτροπής Προς μια θεματική στρατηγική για την πρόληψη και την ανακύκλωση των αποβλήτων», COM/2003/0301 τελικό, 27.05.2003.
65. ΕΕΚ (2003), «Πρόταση Οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί των στερεών αποβλήτων», COM(2003)0731 τελικό, 27.11.2003.
66. Canterbury J. and Eisenfeld S. (2006), «The Rise and Rise of Pay-As-You-Throw», MSW Management, Elements.
67. Καραγιαννίδης Α., Ξηρογιαννοπούλου Α. και Μουσιόπουλος Ν. (2002), «Πλαίσιο σχεδιασμού και ανάλυση περιπτώσεων εφαρμογής για συστήματα μεταβλητής χρέωσης των υπηρεσιών αποκομιδής αστικών απορριμμάτων», Τεχνικά Χρονικά, Επιστημ. Έκδοση ΤΕΕ, τεύχος 1-2 2002.
68. Καραγιαννίδης Α., Ξηρογιαννοπούλου Α. και Μουσιόπουλος Ν. (2002), «Pay-As-You-Throw: Ένα καινοτόμο σύστημα για τη μεταβλητή κοστολόγηση της αποκομιδής απορριμμάτων», Πρακτικά 1^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Ελληνικής Εταιρίας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, Αθήνα, 28 Φεβρουαρίου-1 Μαρτίου.
69. Gordon H.Jr. (1999), «Pay-As-You-Throw: Continues to Grow», U.S. Environmental Protection Agency, Waste Age, May, pp.34-35.
70. Canterbury J. (1997), «Pay-As-You-Throw: Offering residents a recycling and source

- reduction incentive», MSW Management, November/December, pp. 30-35.
71. Canterbury J. (1998), «How to succeed with Pay As You Throw», Biocycle, December, pp. 30-35.
 72. Gellenbeck K. (2000), «Erfahrungen mit unterschiedlichen Abfallgebührenmodellen», Environmental Praxis 5/2000, p.39-41.
 73. US-EPA (2002), «Frequently Asked Questions», διαθέσιμο: <http://www.epa.gov/payt/faq.htm#diversion>.
 74. US-EPA (2002), «PAYT worksheet», διαθέσιμο: <http://www.epa.gov/payt/pdf/workshet.pdf>.
 75. US-EPA (2002), «PAYT- special populations», διαθέσιμο: <http://www.epa.gov/payt/top19.htm>.
 76. Miranda M.L. and Aldy E.J. (1996), «Recycling jumps when communities use unit pricing for residential garbage», Duke University Research Project, Resource Recycling, August, pp., 27-31.
 77. Southern States Waste Management Coalition (1997), «Pay-As-You-Throw Programs in the South, Summaries of Existing Unit Pricing Programs for Municipal Solid Waste Collection», Southern States Energy Board, June, pp. 63-64.
 78. Aquatech Group (1999), «Variable Rate Charges for Domestic Waste Collection. Phase1: Investigation and Review», New South Wales Waste Boards, The Waste Challenge, May, pp. 82.
 79. Hong S. (1999), «The effects of unit pricing system upon household solid waste management: The Korean experience», Journal of Environmental Management, 57, pp. 1-10, Academic Press.
 80. Envirospire Aspinwall (2000), «Local Authority Waste Charging Scheme. Best Practice Evaluation Study», Final Report No SR (00) F, Edinburgh, July.
 81. Nilsson P. (2002), «Weighing it up: Assessing Danish weight-based fee schemes for collection of household waste», Waste Management World, September – October.
 82. Bilitewski B. (1999), «Erarbeitung aktueller Gebuehrenmodelle fuer die Abfallwirtschaft unter Beruecksichtigung einer Verursacher-gerechten Veranlagung», in K. Gutke (publisher): Proceedings of Seminar 'Abfall und Wirtschaft in Deutschland', Dresden, 27-28.04.1999.
 83. Canterbury J. and Gordon Hui (1999), «Rate Structure Design, Setting Rates for a Pay-As-You-Throw Progam», US-EPA, January.
 84. The Maine State Planning Office (2001), «My Community Wants Pay-As-You-Throw, Now What?», December.
 85. Καραγιαννίδης Α., Μουσιόπουλος Ν. και Ξηρογιαννοπούλου Α. (2005), Μεταβλητή κοστολόγηση της αποκομιδής απορριμμάτων στην Ελλάδα: Πρώτα αποτελέσματα από μελέτη εφαρμοσιμότητας”, Αθήνα, 28-30 Μαρτίου 2005, Α΄ Πανελλήνιο Συνέδριο Μηχανολόγων-Ηλεκτρολόγων.
 86. Geller E.S. (1987), «Applied behavior analysis and environmental psychology – From

- strange bedfellows to a productive marriage», Handbook of Environmental Psychology, Vol. 1, pp. 361-388.
87. Fishbein M. and Ajzen I. (1975), «Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research», Addison-Wesley.
 88. Joos W. , Carabias V., Winistoerfer H. and Stuecheli A. (1999), «Social aspects of public waste management in Switzerland», Waste Management 417-425, Department of Ecology, Zurich University of Applied Sciences.
 89. City of Phoenix (2001), «Illegal dumping prevention», διαθέσιμο: <http://phoenixpd.org/GARBAGE/illdump.html>.
 90. US-EPA (1998), «Illegal dumping prevention guidebook», διαθέσιμο: <http://www.epa.gov/payt/pdf/illegal.pdf>.
 91. North Birmingham-Department of Environmental Protection, «Landfill and illegal dumping», διαθέσιμο: <http://www.jeffcointouch.com/news/dumpstatelaws.htm>.
 92. US-EPA (2006), «Illegal diversion», διαθέσιμο: <http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/payt/top8.htm>.
 93. US-EPA (1997), «PAYT Bulletin: Fall 1997», διαθέσιμο: <http://www.epa.gov/payt/tools/bulletin/bullet.htm>.
 94. North Carolina Department of Environment and Natural Resources - Division of Waste Management (2002), «Illegal dumping in North Carolina», διαθέσιμο: <http://wastenot.ehnr.state.nc.us/SWHOME/IllegalDumpinginNC.htm>.
 95. Texas Forestry Association (1995), «Illegal dumping».
 96. US-EPA (2006), «Education and outreach», <http://www.epa.gov/payt/top5.htm>.
 97. US-EPA (2006), «Enforcement», διαθέσιμο: <http://www.epa.gov/payt/top6.htm>.
 98. Bauer S. and Miranda M.L. (1996), «The urban performance of unit pricing: an analysis of variable rates for residential garbage collection in urban areas», School of the Environment, Duke University, διαθέσιμο: <http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/payt/pdf/upaperf1.pdf>.
 99. US-EPA (2006), «Recycling and other complementary programs», διαθέσιμο: <http://www.epa.gov/epaoswer/non-hw/payt/top16.htm>.
 100. US-EPA (1999), «Recycling works! State and local solutions to solid waste management problems», April.
 101. Canterbury J. (1998), «How to Pay As You Throw with success», Biocycle, Reduction and Recycle, p. 30-35.
 102. Asset Recovery Corporation (2006), «Computer Remarketing and Electronics Recycling Program», διαθέσιμο: http://www.assetrecoverycorp.com/ARC2002/about_us.htm.
 103. Enbysk M. (2002), «Don't dump your PCs in a dump», SmallTech.
 104. Best Buy Co, Inc. (2006), «Best-Buy consumer electronics recycling program», διαθέσιμο:<http://www.e4partners.com/Best%20Buy%20Electronics%20Recycling.htm>.

105. Hewlett-Packard (2006), «HP recycling and environmental programs», <http://www.hp.com/>.
106. US-EPA (2006), «PAYT-pricing systems», διαθέσιμο: <http://www.epa.gov/payt/top13.htm>.
107. Jenkins R.R., Martinez S.A, Palmer K. and Podolsky M.J. (2000), «The determinants of household recycling: a material specific analysis of recycling program features and unit pricing», Discussion Paper 99-41 REV, Resources for the Future, Washington D.C., April.
108. Guerin D., Crete J. and Mercier J. (2001), «A multilevel analysis of the determinants of recycling behavior in the European countries», Social Science Research, Vol 30(2), June.
109. Lintner A.M. and Wandschneider B. (1998), «The propensity to recycle», Draft, Department of Economics, Memorial University of Newfoundland, St. Johns, New Foundland, March.

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

FCA	Full Cost Accounting
LWP	Light Weight Packaging
ΟΤΑ	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
PAYT	Pay As You Throw
PPP	Polluter Pays Principle
PRP	Producer Responsibility Principle
US-EPA	United States' Environmental Protection Agency
Απα	Αποκομιδή Απορριμμάτων
ΑΠΘ	Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
ΓΣΠ	Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών
ΔΑ	Διαχείριση Απορριμμάτων
ΔσΠ	Διαλογή στην Πηγή
ΜΠΑ	Μέσα Προσωρινής Αποθήκευσης
ΟΜ	Οικιστική Μονάδα
ΟΟΣΑ	Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη
ΠΑ	Παραγωγή Απορριμμάτων
ΠΔ	Παράνομη Διάθεση
ΠρΑ	Προσωρινή Αποθήκευση
ΠΣΘ	Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης
ΡΠΑ	Ρυθμός Παραγωγής Απορριμμάτων
ΣΑΑ	Σύστημα Αποκομιδής Απορριμμάτων
ΣΔΑ	Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων
ΣΔΙΤ	Συμπράξεις Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα
ΤΚ	Τέλη Καθαριότητας
ΥΔΑ	Υπηρεσίες Διαχείρισης Απορριμμάτων
ΥΚ	Υπηρεσίες Καθαριότητας
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων