



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**  
**ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΕ ΣΥΜΠΡΑΞΗ**  
**ΜΕ ΤΑ ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ**

**Παρακολούθηση ρύπανσης από στερεά απορρίμματα στις ακτές του**  
**Αμβρακικού. Εκτίμηση της μεταφοράς της ρύπανσης μέσω του ποταμού**  
**Αράχθου.**

**Ιερωνυμάκη Μαρία**

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

1. Μπέζα Παρασκευή
2. Ναθαναηλίδης Κοσμάς
3. Κολύγας Μάρκος

**ΚΑΡΔΙΤΣΑ 2017**



**UNIVERSITY OF THESSALY**  
**FACULTY OF HEALTH SCIENCES**  
**VETERINARY DEPARTMENT**

**DIPLOMATIC THESIS OF THE POSTGRADUATE STUDY PROGRAM OF  
THE VETERINARY DEPARTMENT IN PARTNER WITH THE  
TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE OF EPIRUS**

**Tracking of solid waste on the Amvrakikos' coast line. Assessment of  
the transfer of pollution through the Arachthos river.**

**Ieronymaki Maria**

**THREE-MEMBER ADVISORY COMMITTEE**

1. Mpeza Paraskevi
2. Nathanailides Cosmas
3. Kolygas Markos

**KARDITSA 2017**

## Περίληψη

Ο σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάπτυξη μεθοδολογίας καταγραφής της ρύπανσης των στερεών απορριμμάτων στους υγροτόπους και τις ακτές του Αμβρακικού που γειτνιάζουν των εκβολών του Αράχθου. Εξετάζονται επίσης η συσχέτιση με την μεταφερόμενη μέσω των ποταμών ρύπανση στον παράκτιο χώρο και η μελέτη των μηχανισμών που διέπουν την μεταφορά της στερεάς ύλης στο υδάτινο περιβάλλον.

Γίνεται ανασκόπηση στη χρήση των πλαστικών, αναφέρονται όροι που αφορούν τα πλαστικά καθώς και τα πρωτόκολλα για τον τρόπο δειγματοληψίας τους. Περιγράφονται τα υλικά και οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την διεξαγωγή της έρευνας.

Τέλος παρουσιάζονται συμπεράσματα και προτάσεις που θα μπορούσαν να βελτιώσουν την ποιότητα του περιβάλλοντος της συγκεκριμένης περιοχής.

**Λέξεις κλειδιά:** ρύπανση, στερεά απορρίμματα, υδάτινο περιβάλλον, Άραχθος, Αμβρακικός

## Abstract

The purpose of this study is to develop a methodology for the recording of solid waste pollution in wetlands & coasts of Amvrakikos which is adjacent to the Arachthos estuary. There are also considered the correlation with river-borne pollution in the coastal area & the study of the mechanisms governing the transfer of solid matter to the aquatic environment.

A review is made on the use of plastics, as well as on plastic terms & protocols for sampling. Materials & methods are described that were used to conduct the survey.

Finally, conclusions & suggestions are presented which could improve the quality of the environment in this area.

**Key words:** pollution, solid waste, aquatic environment, Arachthos, Amvrakikos

## Ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επόπτρια καθηγήτριά μου κυρία Μπέζα Παρασκευή για την βοήθεια και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αλλά και για την καθοδήγηση για την σωστή διεκπεραίωση και οργάνωση αυτής της εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην κυρία Γκούβα Ευαγγελία, η οποία ήταν ο άνθρωπος που 'έτρεξε' περισσότερο για την διοργάνωση του μεταπτυχιακού προγράμματος, πίστεψε σε εμένα και μέσω των πολύτιμων συμβουλών της έγινε η όλη διαδικασία πιο ομαλή.

Στο σημείο αυτό, θέλω να ευχαριστήσω τον Αχιλλέα, ο οποίος με στήριζε, με υπέμεινε και με βοήθησε πολύ με τις γνώσεις του.

Κλείνοντας, θέλω να αναφερθώ στους γονείς μου, οι οποίοι μέσω της δικής τους στάσης ζωής και αντιμετώπισης καταστάσεων με έμαθαν να είμαι υπεύθυνη, να έχω υπομονή και πως κάθε πρόβλημα έχει και μία λύση.

## Περιεχόμενα

---

Περίληψη .....	2
Ευχαριστίες .....	3
1 Πρόλογος .....	7
2 Εισαγωγή .....	8
2.1 Απορρίμματα στο υδάτινο περιβάλλον .....	9
2.1.1 Πλαστικά.....	10
2.1.2 Μικροπλαστικά.....	11
2.2 Πηγές υδάτινων απορριμμάτων .....	13
2.3 Τύποι και κατηγορίες υδάτινων απορριμμάτων .....	16
2.4 Επιπτώσεις υδάτινων απορριμμάτων.....	16
2.4.1 Οικολογικές Επιπτώσεις.....	17
2.4.2 Επιπτώσεις στην άγρια πανίδα.....	17
2.4.3 Οικονομικές και Κοινωνικές Επιπτώσεις.....	19
2.4.4 Επιπτώσεις στη Δημόσια Υγεία .....	19
3 Ποτάμια .....	21
3.1 Μορφολογία ποταμών .....	22
3.2 Υδρολογία ποταμών .....	24
3.2.1 Εκροή και ταχύτητα ροής .....	25
3.2.2 Ένταση και κατεύθυνση ανέμων .....	26
3.2.3 Παραπόταμοι.....	26
3.2.4 Τα παλιρροιακά συστήματα .....	26
3.2.5 Εσωτερικές αναταράξεις του ποταμού.....	26
3.3 Παρόχθιες περιοχές .....	27
3.3.1 Πλαστικά και μικροπλαστικά στις όχθες του ποταμού .....	28
4 Υλικά και μέθοδοι .....	30
4.1 Περιοχή μελέτης .....	30
4.2 Ταξινόμηση απορριμμάτων.....	33

4.3	Δειγματοληψία παρόχθιας ζώνης .....	34
4.4	Δειγματοληψία παράκτιας ζώνης.....	37
4.5	Στατιστική ανάλυση .....	39
4.6	Πρωτόκολλο καταγραφής .....	40
4.7	Μέθοδος προσδιορισμού.....	41
4.8	Εργαλεία προσδιορισμού .....	41
5	Αποτελέσματα.....	42
5.1	Σύνθεση παρόχθιων και παράκτιων απορριμμάτων.....	42
5.1.1	Άραχος.....	43
5.1.2	Καλαμάς.....	63
5.2	Αφθονία απορριμμάτων .....	77
5.2.1	Παρόχθια απορρίμματα .....	77
5.2.2	Παράκτια απορρίμματα .....	78
5.2.3	Σύνδεση παρόχθιων και παράκτιων απορριμμάτων.....	81
6	Συζήτηση.....	83
6.1	Σύσταση απορριμμάτων.....	83
6.2	Αφθονία απορριμμάτων .....	86
7	Συμπεράσματα.....	88
8	Βιβλιογραφία/Αναφορές.....	89
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....	99

---

## πόσα χρόνια χρειάζονται για να διαλυθούν στη θάλασσα;

	γυάλινο μπουκάλι <b>1.000.000</b> χρόνια		πτερονά <b>600</b> χρόνια		πλαστικό μπουκάλι <b>450</b> χρόνια
	κουτί αλουμινίου <b>80-200</b> χρόνια		λαστένια σόλα <b>50-80</b> χρόνια		πλαστικό ποτήρι <b>50</b> χρόνια
	κουτί κασιόρφας <b>50</b> χρόνια		γνήσιο ύφασμα <b>30-40</b> χρόνια		πλαστική σακούλα <b>10-20</b> χρόνια
	φίλτρο τσιγάρου <b>1-5</b> χρόνια		μάλλινα ρούχα <b>1-5</b> χρόνια		κόντρα έλακέ <b>1-3</b> χρόνια
	χάρτινη συσκευασία γάλακτος <b>3</b> μήνες		πυρήνας μύλου <b>2</b> μήνες		εφημερίδα <b>6</b> εβδομάδες
	φλούδα πορτοκαλιού <b>2-5</b> εβδομάδες		χαρτοστεύα <b>2-4</b> εβδομάδες		

**ΌΧΙ** σκουπίδια | σε θάλασσες & ακτές

  
HELMERA  
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΘΝΟΤΙΜΟΤΗΤΑΙ  
ΕΘΝΑΙΕΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟ

Εικόνα 1: Χρόνος αποσύνθεσης υλικών στη φύση (Helmera.gr)

## 1 Πρόλογος

Η ρύπανση από τα ανθρωπογενή απορρίμματα αποτελεί ένα παγκόσμιο πρόβλημα (Gregory, 2009) και έναν αυξανόμενο κίνδυνο για τα θαλάσσια οικοσυστήματα. Στην παρούσα εργασία αναπτύσσονται μεθοδολογίες καταγραφής της στερεάς ρύπανσης ανάλογα με το είδος των υλικών, την μετακίνησή τους στο θαλάσσιο περιβάλλον, τον τόπο εναπόθεσης αυτών (πυθμένα, επιπλέοντα στην επιφάνεια της θάλασσας, στις ακτές, επιφανειακά ή θαμμένα στη στήλη του νερού), την πηγή προέλευσης και το μέγεθος αυτών. Η κατηγορία της ρύπανσης που κυριαρχεί είναι η ρύπανση των πλαστικών λόγω της ευρείας χρήσης του υλικού αυτού, του ελαφρού βάρους και της ευκολίας μεταφοράς.

Λόγω της σημαντικής συνεισφοράς των ποταμών στην μεταφερόμενη από την ξηρά προς τις ακτές ρύπανσης, εξετάζεται η ρύπανση των σκουπιδιών που μεταφέρεται με το φορτίο του ποταμού. Υπάρχουν πολυάριθμες μέθοδοι για την καταγραφή των απορριμμάτων στις ακτές και η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί καθορίζεται από το σκοπό της μελέτης. Κάποιες μέθοδοι εφαρμόζονται μόνο για την καταγραφή απορριμμάτων στα γλυκά νερά, στις ακτές και στις εκβολές, ενώ άλλες καταγράφουν τον ρυθμό συσσώρευσης των απορριμμάτων και την εποχιακή μεταβολή της συγκέντρωσης αυτών με σκοπό να διευκρινισθούν οι οδοί μετακίνησης αυτών στο υδάτινο περιβάλλον.

Για να ερευνησουμε την σύνδεση μεταξύ της ποτάμιας μεταφοράς των απορριμμάτων και της ποσότητάς τους στις παράκτιες περιοχές, την σύνθεση και αφθονία των απορριμμάτων σε παρόχθιες και παράκτιες περιοχές κοντά στις εκβολές των ποταμών, συγκρίθηκαν δύο ποτάμια της Ηπειρωτικής Ελλάδας. Επιπλέον, οι ποσότητες των πλεύσιμων απορριμμάτων, κυρίως πλαστικών, καταγράφηκαν στις παρόχθιες και παράκτιες περιοχές σε διάφορες αποστάσεις από τις εκβολές των δύο ποταμών.



## 2 Εισαγωγή

Τα θαλάσσια απορρίμματα (Marine Litter), αποτελούν ένα από τα πιο σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι θάλασσες και οι παράκτιες περιοχές τους. Πρόκειται για ένα παγκόσμιο πρόβλημα, το οποίο δεν γνωρίζει σύνορα και δυνητικά μπορεί να προέρχεται από πολλές και διαφορετικές πηγές. (UNEP, 2005, Seino et al., 2009, Kako et al., 2010). Στη Μεσόγειο Θάλασσα, το πρόβλημα των Θαλάσσιων Απορριμμάτων άρχισε να γίνεται αντιληπτό από τις αρχές του 1970 (UNEP, 2011). Στις μέρες μας, τα θαλάσσια απορρίμματα αποτελούν προτεραιότητα και έχουν στραμμένο πάνω τους το παγκόσμιο επιστημονικό ενδιαφέρον.

Ως θαλάσσια απορρίμματα χαρακτηρίζουμε οποιαδήποτε κατασκευασμένα ή επεξεργασμένα στερεά υλικά που έχουν απορριφθεί, αποθεθεί ή εγκαταλειφθεί στο θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον και τα οποία χαρακτηρίζονται από μεγάλο χρόνο διατήρησης στο θαλάσσιο/παράκτιο περιβάλλον. Τα θαλάσσια απορρίμματα αποτελούνται από αντικείμενα τα οποία έχουν κατασκευαστεί ή χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο και έχουν εσκεμμένα ή ακούσια αφεθεί στις θάλασσες και τις ακτές. Σε αυτά περιλαμβάνονται υλικά που έχουν μεταφερθεί στο θαλάσσιο περιβάλλον από την ξηρά μέσω των ποταμών, αποστραγγιστικών και αποχετευτικών δικτύων ή των ανέμων. Τα θαλάσσια απορριμμάτων είναι δυνατό να αποτελούνται από πλαστικό, ξύλο, μέταλλο, γυαλί, λάστιχα, ύφασμα, χαρτί κ.α.. Ο παρόν ορισμός δεν περιλαμβάνει ημι-στερεά υπολείμματα όπως π.χ. ορυκτά και φυτικά έλαια, παραφίνες και χημικά που συχνά μολύνουν τις θάλασσες και τις ακτές (EC, 2008).

Ενώ ως πρόβλημα φαίνεται να είναι αρκετά πρόσφατο, υπάρχουν αναφορές που αποδεικνύουν το αντίθετο. Για αιώνες, οι θάλασσες αποτελούσαν ένα εύκολο και φτηνό σημείο απόρριψης απορριμμάτων, (Paratheodorou, 2011) όμως η ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος ξεκίνησε από τα αρχαία χρόνια.

Η ολοκληρωμένη προσέγγιση του προβλήματος των θαλάσσιων απορριμμάτων, περιλαμβάνει πολλές και διαφορετικές πτυχές και παραμέτρους όπως περιβάλλον, οικονομία, δημόσια υγεία και αισθητική (UNEP, 2009). Αποτελεί ένα πολύπλοκο και πολυδιάστατο πρόβλημα με σημαντικές επιπτώσεις στο

θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον, και συνδέεται άμεσα με τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

## 2.1 Απορρίμματα στο υδάτινο περιβάλλον

Τις τελευταίες δεκαετίες οι έρευνες που αφορούν την καταγραφή απορριμμάτων στο υδάτινο περιβάλλον αποτελούν ένα θέμα που προκαλεί ενδιαφέρον και το οποίο εστιάζει στις επιπτώσεις που δημιουργούν τα απορρίμματα στους υδρόβιους οργανισμούς και τις ανθρώπινες δραστηριότητες (Koutsodendrīs et al., 2007). Η κύρια ανησυχία σχετίζεται με τα ανθρωπογενή πολυμερή (πλαστικά) που εμφανίζονται σε ένα ευρύ φάσμα μεγεθών, που αναφέρονται ως μικροπλαστικά (<0,5cm), μέσοπλαστικά (0,5cm – 2,5cm) και μακροπλαστικά (>2,5cm) (González et al, 2016). Η οδηγία-πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική (MSFD) (EC, 2008) απαιτεί από τα κράτη μέλη να αναπτύξουν στρατηγικές που θα πρέπει να οδηγήσουν σε προγράμματα μέτρων για την επίτευξη ή τη διατήρηση της καλής περιβαλλοντικής κατάστασης στα θαλάσσια ύδατα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Επιπλέον, τα απορρίμματα θαλάσσιων αποβλήτων έχουν προσδιοριστεί ως προτεραιότητα στη διαδικασία των G7 (Διάσκεψη κορυφής G7, 2015), υπογραμμίζοντας την ανησυχία για τα πλαστικά απόβλητα και τους κινδύνους που θέτει για τη θαλάσσια ζωή σε παγκόσμιο επίπεδο.

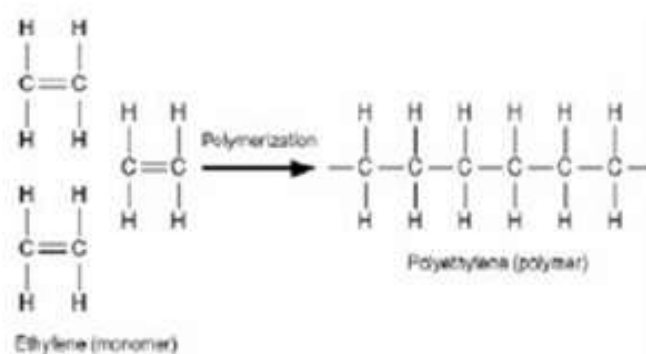
Σε κοινοτική κλίμακα (Ε.Ε), δεν υπάρχουν διαθέσιμες πλήρεις πληροφορίες που να επιτρέπουν την ποσοτικοποίηση της ποσότητας απορριμμάτων που μεταφέρονται μέσω ποταμών στη θάλασσα. Δεν υπάρχουν μακροπρόθεσμα προγράμματα συστηματικής παρακολούθησης για την αξιολόγηση αντικειμένων απορριμμάτων στα ποτάμια. Παρόλο που υπάρχουν αρκετές επιλογές και χρησιμοποιούνται σήμερα διάφορες μέθοδοι και διερευνώνται, δεν υπάρχουν ακόμη (εναρμονισμένες) μεθοδολογίες που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή ποσοτικών δεδομένων για την πραγματοποίηση συγκρίσιμων αξιολογήσεων και για την ιεράρχηση των προσπαθειών σε σχέση με τα προγράμματα μέτρων της MSFD ή άλλα πλαίσια πολιτικής.

Πρόσφατα, τα ερευνητικά κέντρα και οι αρχές άρχισαν να ποσοτικοποιούν ποτάμια απορρίμματα χρησιμοποιώντας μια σειρά διαφορετικών μεθοδολογιών και

εργαλείων. Παραδείγματα πρόσφατων προσπαθειών είναι το έργο της ΕΕ "Προσδιορισμός και εκτίμηση της απορροής ποταμών από (θαλάσσια) απορρίμματα" σε τέσσερις ευρωπαϊκούς ποταμούς που χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθοδολογίες (van der Wal et al., 2015), το Project River Input (Surfrider Foundation Europe, 2014) και το έργο "Πλαστικά στο Δούναβη" (Hohenblum et al., 2015).

### 2.1.1 Πλαστικά

Το πλαστικό είναι ένα σχετικά νέο υλικό το οποίο εισήχθη στη βιομηχανική παραγωγή μόλις το 1907. Μεγάλες ποσότητες παραγόμενων πλαστικών συσσωρεύονται σε θαλάσσιους οικότοπους παγκοσμίως (Thompson et al., 2004). Σήμερα κυριαρχεί σε βιομηχανικά και καταναλωτικά αγαθά, και η σύγχρονη ζωή θα ήταν αδιανόητη χωρίς αυτό. Ωστόσο, τα χαρακτηριστικά που καθιστούν το πλαστικό τόσο χρήσιμο, όπως η ανθεκτικότητα, το μικρό βάρος και το χαμηλό κόστος του, καθιστούν ταυτόχρονα τη διάθεσή του προβληματική. Χρησιμοποιείται κυρίως στις συσκευασίες ως φθινό προϊόν μίας χρήσης, το οποίο τις περισσότερες φορές δεν επαναχρησιμοποιείται ή δεν προορίζεται για επαναχρησιμοποίηση (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013). Είναι ένα σύνθετο πολυμερές, φτιαγμένο από ένα ευρύ φάσμα χημικών ενώσεων, με διαφορετικά χαρακτηριστικά η κάθε μία και κατ' επέκταση το κάθε είδος πλαστικού (Hidalgo-Ruz et al., 2012, Bergmann, et al. 2015).



**Εικόνα 2:** Διαδικασία πολυμερισμού (Rocha-Santos & Duarte, 2015).

Τα πλαστικά μπορεί να βρεθούν σε συσκευασίες τροφίμων, σακούλες και είδη οικιακής χρήσης, όπως οδοντόβουρτσες, στυλό, καθαριστικά προσώπου κ.α.

Λόγω της υψηλής διάθεσης και χαμηλής ανάκτησης των απορριπτόμενων πλαστικών, τα υλικά αυτά με την πάροδο του χρόνου θρυμματίζονται και δημιουργούν μικροπλαστικά τα οποία και συσσωρεύονται στο περιβάλλον. Τα μικροπλαστικά έχουν διάσταση <5mm και οι φυσικοχημικές τους ιδιότητες (π.χ., μέγεθος, την πυκνότητα, το χρώμα και τη χημική σύνθεση), αποτελούν βασικούς συντελεστές για την βιοδιαθεσιμότητά τους στους οργανισμούς (Rocha-Santos & Duarte, 2015).

Πλαστικές σακούλες, μπουκάλια, σκεύη, κύπελλα, δίχτυα και τόσο πολλοί άλλοι ρύποι υπάρχουν στο έδαφος, τα ποτάμια, τις λίμνες, τις θάλασσες και τους ωκεανούς με αποτέλεσμα η ρύπανση πλαστικών να έχει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις ιδιαίτερα στη υδρόβια ζωή και συγκεκριμένα κατά μήκος των ακτών, στα επιφανειακά ύδατα, σε όλη την υδάτινη στήλη και στα ιζήματα του πυθμένα και στους θαλάσσιους οργανισμούς (Rocha-Santos & Duarte, 2015, Valavanidis & Vlachogianni, 2014).

### 2.1.2 Μικροπλαστικά

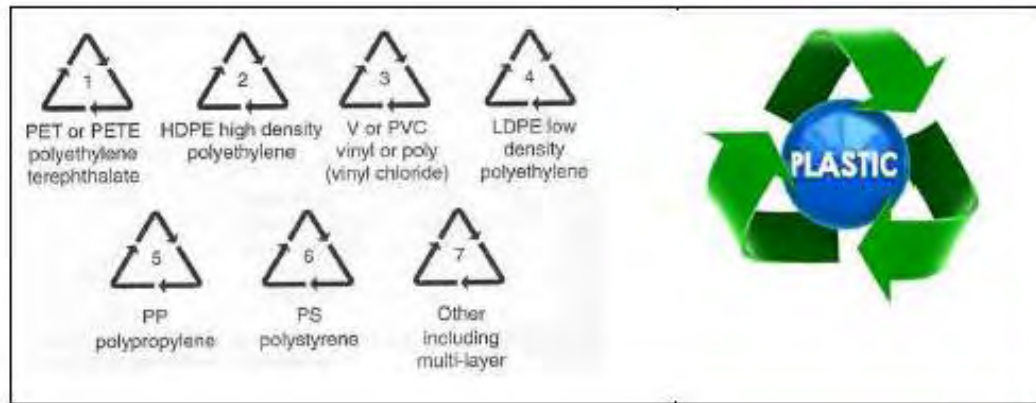
Τα μικροπλαστικά είναι τα μικρού μεγέθους θραύσματα τα οποία έχουν διάσταση <5mm. Μπορεί να είναι είτε βιομηχανικά κατασκευασμένα μικροσκοπικά μεγέθη είτε θραύσματα και ίνες πλαστικών που έχουν προκύψει από την διάσπαση μεγαλύτερων μεγεθών (Hidalgo-Ruz et al., 2012).



*Εικόνα 3: Μικροπλαστικά (<http://postmag.org>)*

Τα πολυμερή που παράγονται πιο ευρέως ως πλαστικά και συναντούνται στα πλαστικά θραύσματα είναι το πολυπροπυλένιο (PP), το υψηλής πυκνότητας

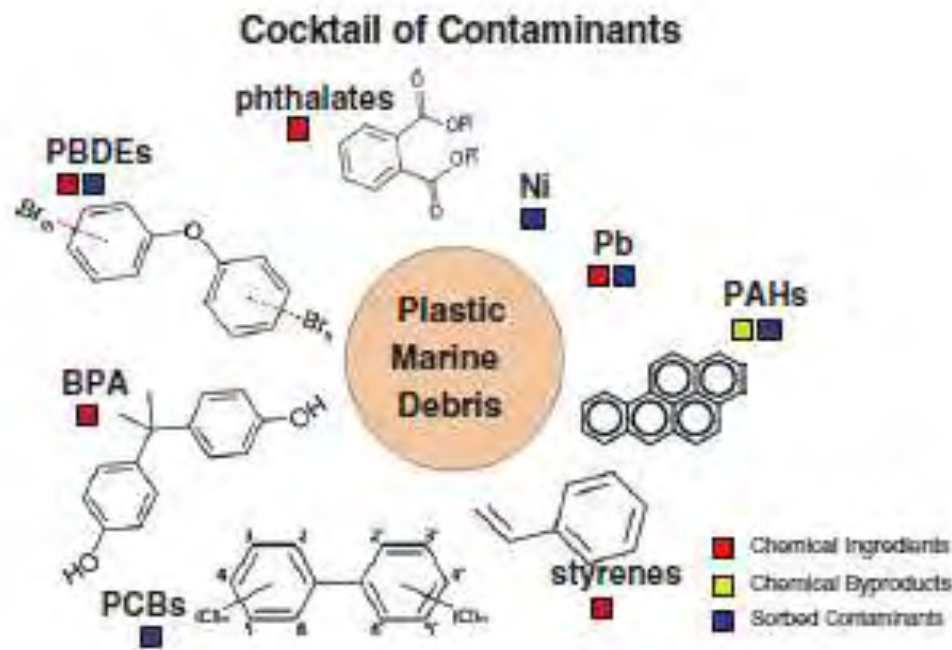
(HDPE) και χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (LDPE), το πολυστυρένιο (PS), το τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο (PET) και το βινύλιο (V) ή πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) (Rocha-Santos & Duarte, 2015, Valavanidis & Vlachogianni, 2014).



**Εικόνα 4:** Κωδικοποιημένοι τύποι πολυμερών ανάλογα με την χημική τους σύσταση (Valavanidis & Vlachogianni, 2014)

Τα μικροπλαστικά βρίσκονται αυτούσια σε σχεδόν κάθε σπίτι και σε προϊόντα προσωπικής υγιεινής. Το 1990 βρέθηκε η ύπαρξή τους σε υγρό σαπούνι καθαρισμού χεριών (Fendall & Sewell, 2009). Το μέγεθος των μικροπλαστικών που περιέχουν τα υγρά καθαριστικά είναι τόσο μικρό που μπορεί να καταναλωθεί από οργανισμούς οι οποίοι βρίσκονται στην βάση της τροφικής αλυσίδας. Μπορεί για την εποχή εκείνη να μην ήταν ευρέως διαδεδομένη η χρήση τους, σήμερα όμως χρησιμοποιούνται καθημερινά από την πλειοψηφία του παγκόσμιου πληθυσμού.

Με την πάροδο του χρόνου, τα μικροπλαστικά υπόκεινται σε διάβρωση λόγω της ακτινοβολίας και μετατρέπονται σε υποστρώματα για τοξικά υδρόφοβα υλικά όπως τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (Polychlorinated biphenyls, PCBs). Το αποτέλεσμα είναι να γίνονται μικρότερα και πιο τοξικά μακροπρόθεσμα (Fendall & Sewell, 2009). Έτσι τα μικροπλαστικά μπορούν να αποτελέσουν πιθανό μέσο μεταφοράς υδρόφοβων ρύπων στο νερό, εντείνοντας έτσι το πρόβλημα εμφάνισής τους σε απομακρυσμένες περιοχές, αλλά και την εισαγωγή τους στην τροφική αλυσίδα (Καλαφάτα, 2010).



*Εικόνα 5: Προσρόφηση οργανικών ρύπων στην επιφάνεια των μικροπλαστικών (Fendall & Sewell, 2009)*

Τα μικροπλαστικά προκύπτουν από δεκαετίες φωτο-αποικοδόμησης και μηχανικής διάβρωσης. Η υποβάθμιση των θαλάσσιων πλαστικών απορριμμάτων εμφανίζεται περισσότερο στις παραλίες από ό, τι στο θαλασσινό νερό, διότι η έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία και σε μηχανικές διάβρωσης είναι ελάχιστες στο τελευταίο. Ειδικότερα, η αποικοδόμηση είναι βραδύτερη στο θαλασσινό νερό, διότι το πλαστικό διατηρείται σε χαμηλότερη θερμοκρασία επειδή δεν υπάρχει συσσώρευση θερμότητας στο νερό, και επειδή ακαθαρσίες που καλύπτουν την επιφάνειά του, το προστατεύουν από την ηλιακή υπεριώδη ακτινοβολία (Isobe A., et al., 2014).

## 2.2 Πηγές υδάτινων απορριμμάτων

Τα θαλάσσια απορρίμματα συναντώνται σε όλες τις θάλασσες του κόσμου, όχι μόνο κοντά σε πυκνοκατοικημένες περιοχές αλλά και σε απόμακρες και ερημικές περιοχές μακριά από κάθε εμφανή πηγή ή ανθρώπινη επίδραση (UNEP, 2009). Τα θαλάσσια απορρίμματα ταξιδεύουν. Δεν γνωρίζουν θαλάσσια σύνορα, παρά μεταφέρονται με τα υποθαλάσσια και επιφανειακά ρεύματα. Οι μεταβλητές μετεωρολογικές συνθήκες κάνουν σχετικά απρόβλεπτο το ταξίδι τους.

Για να αναπτυχθούν αποτελεσματικές στρατηγικές για τη θέσπιση προγραμμάτων με στόχο τη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων και των πιθανών επιπτώσεών τους (Werner et al., 2017), είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν και να ποσοτικοποιηθούν οι πηγές των απορριμμάτων και οι οδοί τους στο θαλάσσιο περιβάλλον. Μια πρώτη κατηγοριοποίηση των πηγών προέλευσης των θαλάσσιων απορριμμάτων μας δίνει δύο κύριες κατηγορίες (EC, 2015): i) Χερσαίες δραστηριότητες (χωματερές, ποτάμια και εκβολές ποταμών, βρόχινα νερά, πλημμύρες, βιομηχανικές απορρίψεις, αποχετευτικά δίκτυα, ακατέργαστα αστικά λύματα, τουριστική δραστηριότητα), καταναλωτικά καλλυντικά προϊόντα, σύνθετα μέσα αμμοβολής ή πολυεστερικές και ακρυλικές ίνες από το πλύσιμο των ρούχων από τις οποίες προέρχεται περίπου το 80% των θαλάσσιων απορριμμάτων αν και δεν υπάρχουν ολοκληρωμένα δεδομένα πεδίου, να προέρχονται από χερσαίες πηγές (Faris & Hart, 1994, Allsopp et al., 2006). ii) Θαλάσσιες δραστηριότητες (ναυτιλία, ναυσιπλοΐα, θαλάσσιες μεταφορές, σκάφη αναψυχής, αλιεία, υδατο/ιχθυοκαλλιέργεια, υπεράκτια εξόρυξη και άντληση φυσικών πόρων (εξέδρες άντλησης πετρελαίου), παράνομες θαλάσσιες απορρίψεις, απορρίψεις αλιευτικών εργαλείων, από τις οποίες προκύπτει περίπου το υπόλοιπο 20% των θαλάσσιων απορριμμάτων. Επίσης, φαίνεται να υπάρχει και εποχιακή διακύμανση στην απόρριψη θαλάσσιων απορριμμάτων. Μελέτες (UNEP, 2011) δείχνουν ότι τα θαλάσσια απορρίμματα που συναντώνται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες είναι περίπου διπλάσια σε σχέση με αυτά τη χειμερινή περίοδο.

Οι γνώσεις σχετικά με τις πηγές και τις ποσότητες απορριμμάτων των θαλασσών είναι ακόμη πολύ περιορισμένες. Μπορεί να αναμένεται ότι οι πραγματικές εισροές ποταμών είναι πολύ μεταβλητές μεταξύ των διαφόρων περιοχών λεκάνης απορροής και περιόδων. Επιπλέον, οι διαδρομές των απορριμμάτων εντός των ποτάμιων συστημάτων είναι πολύπλοκες και οι μηχανισμοί μεταφοράς δεν είναι καλά κατανοητοί. Δεδομένου ότι έχει καθιερωθεί μια σχέση μεταξύ της αφθονίας των πλαστικών και της πυκνότητας του πληθυσμού, η αύξηση του τελευταίου πιθανόν να οδηγήσει σε αύξηση της ποσότητας των πλαστικών στο περιβάλλον (Rocha-Santos & Duarte, 2015).

Πολλά πλαστικά αποικοδομούνται αργά στο περιβάλλον και μπορεί να έχουν μακροχρόνιες, δυσμενείς, οικολογικές και οικονομικές επιπτώσεις, καθώς





### 2.3 Τύποι και κατηγορίες υδάτινων απορριμμάτων

Παρόλο που τα θαλάσσια απορρίμματα έχουν μια ποικιλία υλικών κατασκευής (πλαστικό, μέταλλο, λάστιχα, γυαλί, κεραμικά, ύφασμα, φυσικά προϊόντα κ.α.), εντούτοις τα πλαστικά (συνθετικά οργανικά πολυμερή) αποτελούν τη συντριπτική πλειοψηφία ακολουθούμενα από τα χαρτιά (Derraik, 2002, UNEP, 2011). Γυαλιά, μέταλλα και είδη αλιείας επίσης συναντώνται σε αξιοπρόσεκτες ποσότητες (Galvani et al., 2000).

Τα θαλάσσια απορρίμματα μπορούν να βρεθούν στις ακτές, στο βυθό καθώς και στην επιφάνεια της θάλασσας διακρίνοντας τα έτσι σε τρεις κατηγορίες: i) Θαλάσσια Απορρίμματα Ακτών (Beach Marine Litter), ii) Βενθικά Θαλάσσια Απορρίμματα (Benthic Marine Litter), iii) Επιπλέοντα Θαλάσσια Απορρίμματα (Floating Marine Litter) (Papatheodorou, 2011).



*Εικόνα 7: Α)Παράκτια θαλάσσια απορρίμματα, Β)Επιπλέοντα θαλάσσια απορρίμματα, C)Βενθικά θαλάσσια απορρίμματα (Εργαστήριο EnveLab, 2015)*

### 2.4 Επιπτώσεις υδάτινων απορριμμάτων

Το επίπεδο της απειλής που θέτουν τα πλαστικά απορρίμματα, ανιχνεύθηκε στα υδάτινα οικοσυστήματα από τις αρχές της δεκαετίας του 1960 αλλά αποκαλύπτεται τα τελευταία χρόνια σε τρέχουσες επιστημονικές δημοσιότητες. Δεδομένα δείχνουν ότι συνήθως πάνω από το 50% των ανθρωπογενών απορριμμάτων αποτελείται από πλαστικό (Gorycka, 2009).

Για να κατανοήσουμε τις πιθανές επιπτώσεις των μικροπλαστικών στο περιβάλλον, απαιτείται αρχικά η ταυτοποίηση και ο χαρακτηρισμός τους στο θαλασσινό νερό, την άμμο και τα λασπώδη ιζήματα, τα δείγματα πλαγκτόν, τα σημεία διάθεσης θαλάσσιων λυμάτων, τα είδη λυμάτων και τους σπονδυλωτούς και ασπόνδυλους οργανισμούς κατάποση (Rocha-Santos & Duarte, 2015). Οι

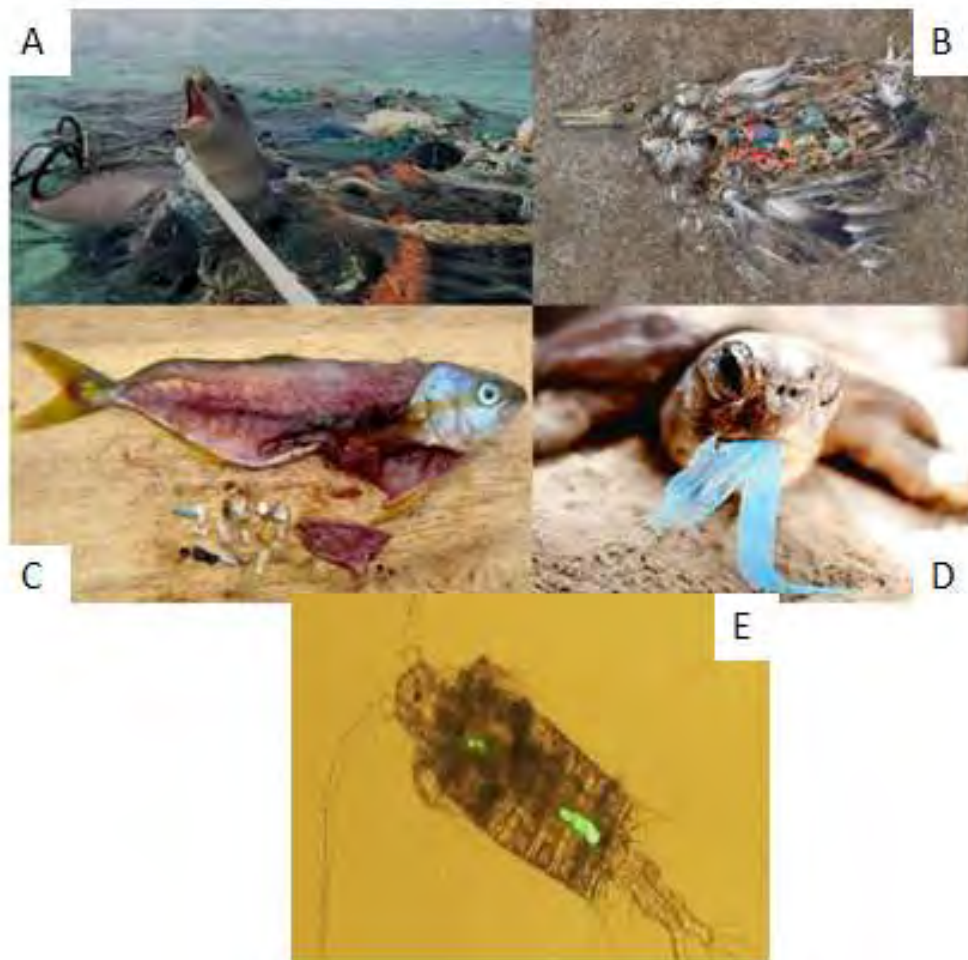
φυσικοχημικές ιδιότητες των μικροπλαστικών όπως το μέγεθος, το σχήμα, πυκνότητα, το χρώμα και η χημική σύνθεση, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τη μεταφορά τους στο περιβάλλον και τη βιοδιαθεσιμότητα τους. Οι τοξικολογικές επιπτώσεις στους θαλάσσιους οργανισμούς επηρεάζονται επίσης από τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των μικροπλαστικών (Rocha-Santos & Duarte, 2015).

#### **2.4.1 Οικολογικές Επιπτώσεις**

Σειρά αρνητικών επιπτώσεων των θαλάσσιων απορριμμάτων έχουν καταγραφεί σε σχέση με τη βιολογική και οικολογική συμπεριφορά ατόμων ζώων: δυσκολία στη σύλληψη, αφομοίωση και χώνεψη της τροφής, αίσθηση κορεσμού (πείνα), διαφυγή και αποφυγή αρπακτικών, προβλήματα κατά την αναπαραγωγή, κακή σωματική κατάσταση, μετακίνηση και μετανάστευση, μεταβολή, καταστροφή και υποβάθμιση των βενθικών οικοσυστημάτων (Katsanevakis et al., 2007), αλλαγή της κατάστασης του υποστρώματος για τους μαλακούς βυθούς (Richards & Beger, 2011), διατάραξη των συναθροίσεων για τους οργανισμούς που ζουν μέσα στο ίζημα (Chiarpone et al., 2002), μεταβολή του πορώδους των ιζημάτων και της ικανότητας μεταφοράς θερμότητας, εισαγωγή ξενικών ειδών (Barnes & Milner, 2005). Επίσης, η κατάποση των μικροπλαστικών ανησυχεί πολύ τους επιστήμονες ως πιθανό μονοπάτι μεταφοράς επιβλαβών χημικών ουσιών. Η πλειοψηφία των ευρημάτων σε θαλάσσιους οργανισμούς αναφέρεται σε πλαστικά αντικείμενα (σχοινιά και δίχτυα 57%, θραύσματα πλαστικού 11%, συσκευασίες 10%, εξοπλισμός αλιείας 8%, μικροπλαστικά 6%).

#### **2.4.2 Επιπτώσεις στην άγρια πανίδα**

Υπάρχει πληθώρα επιστημονικών εργασιών (Storrier & McGlashan 2006, Yoon et al. 2010, UNEP 2011), οι οποίες εξετάζουν και πλέον τεκμηριώνουν την αρνητική επίδραση των θαλάσσιων απορριμμάτων στους υδρόβιους οργανισμούς. Οι κυριότερες επιπτώσεις είναι η κατάποση μικροπλαστικών (θραύσματα πλαστικού) από ψάρια (Thompson et al. 2004), θαλασσοπούλια (Van Franeker et al. 2005) και θαλάσσια θηλαστικά (Walker et al. 1997).



**Εικόνα 8:** (A)Επιπτώσεις υδάτινων απορριμμάτων στα θαλάσσια θηλαστικά ([www.oceansoffun.org](http://www.oceansoffun.org)), (B)Επιπτώσεις υδάτινων απορριμμάτων στα θαλασσοπούλια ([www.oceansoffun.org](http://www.oceansoffun.org)), (C)Επιπτώσεις υδάτινων απορριμμάτων στα ψάρια. Κομμάτια πλαστικού σε στομάχι τόνου(**Σφάλμα! Η αναφορά της υπερ-σύνδεσης δεν είναι έγκυρη.**), (D)Επιπτώσεις υδάτινων απορριμμάτων στις θαλάσσιες χελώνες ([www.oceansoffun.org](http://www.oceansoffun.org)), (E) Ζωοπλαγκτόν μετά από κατανάλωση μικροπλαστικών (Fendall & Sewell, 2009).

Η παραγωγή της υδατοκαλλιέργειας των θαλασσινών (τόσο ιχθύων όσο και οστρακοειδών) εκτελείται κυρίως σε ανοιχτά συστήματα, δηλαδή στο φυσικό θαλασσινό νερό. Επομένως κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής τους, οι καλλιεργήσιμοι οργανισμοί, εκτίθεται σε οποιοδήποτε τύπο ρύπου που υπάρχει στο θαλασσινό νερό, συμπεριλαμβανομένων των μικροπλαστικών (Cauwenberghe & Janssen, 2014).

Ακόμη αν και τα υπάρχοντα στοιχεία είναι πολύ περιορισμένα για να καθορίσουν μια ρεαλιστική φυσική συγκέντρωση των μικροπλαστικών στο θαλασσινό νερό, το δυναμικό για κατάποσή τους από εμπορικά σημαντικά είδη, προκαλεί ανησυχία. Παράδειγμα αποτελούν μελέτες που έγιναν στα δίθυρα, τα οποία είναι γνωστά για την εκτεταμένη διηθητική δραστηριότητά τους, απέδειξαν ότι εκτίθενται άμεσα στα μικροπλαστικά που βρίσκονται στη στήλη του νερού. Κάθε

ένα τέτοιο μικροπλαστικό που ανιχνεύθηκε σε αυτά τα καλλιεργήσιμα τα ζώα είναι ένα σωματίδιο που θα καταλήξει στην ανθρώπινη τροφική αλυσίδα (Cauwenberghe & Janssen, 2014). Αναλύσεις σε ψάρια και θαλάσσιους οργανισμούς έδειξαν ότι περιέχουν μικροπλαστικές ίνες στο στομάχι τους και στους ιστούς τους, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι τα μικροπλαστικά σωματίδια εισέρχονται στη διατροφική αλυσίδα και τα οικοσυστήματα (Farrell & Nelson, 2013, Lusher et al., 2015).

### **2.4.3 Οικονομικές και Κοινωνικές Επιπτώσεις**

Υπάρχουν πολλές αναφορές (Mouat et al. 2010) σχετικά με τις οικονομικές επιπτώσεις των θαλάσσιων απορριμμάτων στις παράκτιες περιοχές. Ο καθαρισμός των ακτών αποτελεί μια εξαιρετικά ακριβή δραστηριότητα. Οι οικονομικές επιπτώσεις είναι άμεσες και για τον κλάδο της αλιείας (απώλεια ιχθυοαποθεμάτων, υποβαθμισμένες ψαριές λόγω της παρουσίας απορριμμάτων, καταστροφή του αλιευτικού εξοπλισμού (δίχτυα), ζημιές στα σκάφη (μπλέξιμο στις προπέλες), αλιεύματα μπλεγμένα σε απορρίμματα και χαμένος αλιευτικός χρόνος.

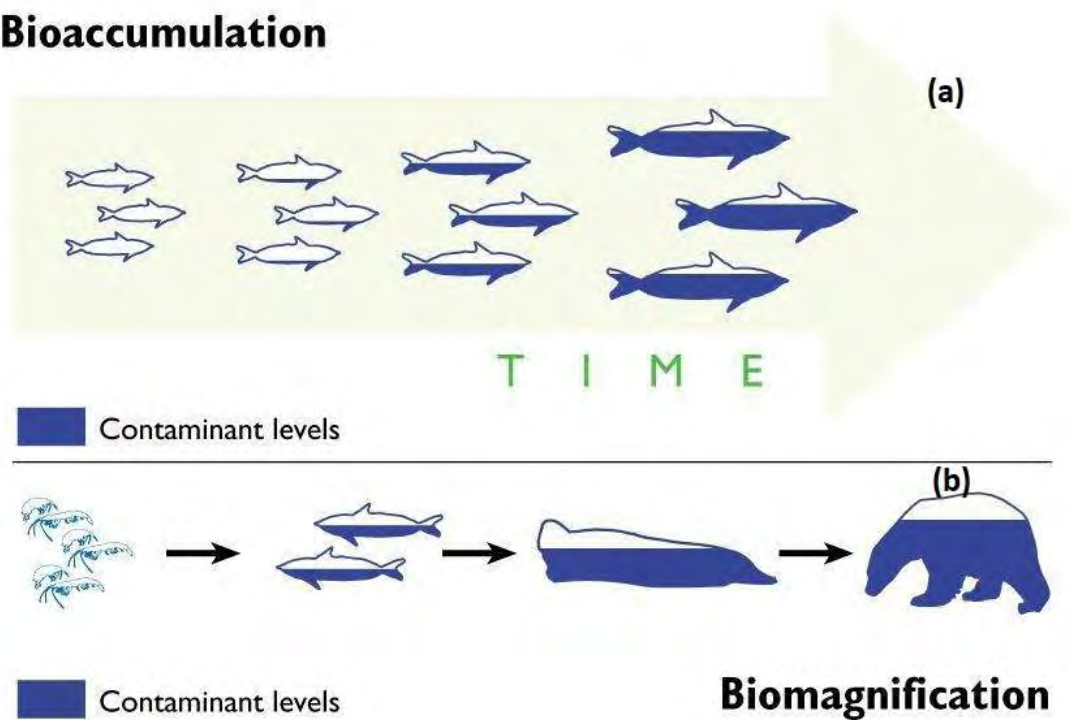
### **2.4.4 Επιπτώσεις στη Δημόσια Υγεία**

Τα θαλάσσια απορρίμματα μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την ανθρώπινη υγεία και ασφάλεια. Στερεά απόβλητα που σχετίζονται με την υγιεινή και προερχόμενα από αστικά λύματα, (σερβιέτες, πάνες και μπατονέτες), υποβαθμίζουν την ποιότητα των υδάτων κολύμβησης και μπορούν να δημιουργήσουν κινδύνους για την δημόσια υγεία. Επικίνδυνα υλικά όπως ιατρικά απόβλητα, σύριγγες, γυαλιά και άλλα αιχμηρά αντικείμενα και/ή επικίνδυνα αντικείμενα που ξεβράζονται στις παραλίες μπορούν να δημιουργήσουν άμεσο κίνδυνο στους λουόμενους και κολυμβητές ενώ δύτες μπορούν να μπλεχτούν σε βυθισμένα ή επιπλέοντα θαλάσσια απορρίμματα. Η μόλυνση των τροφίμων αποτελεί μια όλο και αυξανόμενη ανησυχία π.χ. κατάποση μικροπλαστικών από εμπορικά σημαντικά ψάρια και οστρακοειδή. Να σημειωθεί ότι επί του παρόντος, δεν υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις επιβεβαίωσης του σχετικού κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία. Εμπλοκή των θαλάσσιων απορριμμάτων στις προπέλες καθώς και

άλλες άμεσες βλάβες στο στόλο και στα σκάφη έχουν ως αποτέλεσμα τη ραγδαία αύξηση του αριθμού των θαλάσσιων διασώσεων. Επομένως, τα θαλάσσια απορρίμματα δημιουργούν θέματα ασφαλείας και για τους ναυτικούς.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η παγκόσμια παροχή θαλασσινών τροφίμων, τόσο από τη σύλληψη άγριων όσο και από την παραγωγή της υδατοκαλλιέργειας, ήταν πάνω 125.000.000 τόνους το 2009 (Cauwenberghe & Janssen, 2014), πρέπει να ληφθούν υπόψη, για την ασφάλεια των τροφίμων, οι συνέπειες για τον άνθρωπο καθώς υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να μολύνουν την τροφική αλυσίδα μέσω της αλληλεπίδρασης θηρευτή θηράματος (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013, Fotoroulou et al., 2014).

## Bioaccumulation



**Εικόνα 9:** (α) Βιοσυσσώρευση και (β) βιομεγένδυση (Εργαστήριο EnveLab, 2015)

### 3 Ποτάμια

Η μεγάλη ποικιλία στο μήκος του ποταμού, το μέγεθος της λεκάνης απορροής, ο πληθυσμός, τα χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής, οι μετεωρολογικές / κλιματολογικές διαφορές και το επίπεδο διαχείρισης τους (π.χ. μέσω φραγμάτων και ποταμών) σε όλη την Ευρώπη και πέραν αυτών, οδηγεί σε διαφορές στις ποσότητες απορριμμάτων που περιέχονται και μεταφέρονται στο ποτάμι. Η ροή των απορριμμάτων στη θάλασσα σχετίζεται με όλες αυτές τις πτυχές και όλα τα γεγονότα που συμβαίνουν στη λεκάνη απορροής, επηρεάζουν την ποσότητα και τον τύπο των απορριμμάτων.

Περισσότεροι από 2500 ποταμοί (με λεκάνη απορροής άνω των 100 km<sup>2</sup>) απορρίπτουν το γλυκό νερό στο θαλάσσιο περιβάλλον στις ευρωπαϊκές κοινές λεκάνες: τη Μεσόγειο, τον Ατλαντικό Ωκεανό, τη Βόρεια Θάλασσα, τη Βαλτική Θάλασσα και τη Μαύρη Θάλασσα. Περίπου 1800 από αυτά τα ποτάμια βρίσκονται στα κράτη μέλη της ΕΕ (και Νορβηγία). Πάνω από 750 ποτάμια βρίσκονται σε χώρες εκτός ΕΕ. Δεδομένου ότι υπάρχουν λίγοι μεγάλοι ποταμοί (π.χ. 63 ποταμοί με μέση ροή άνω των 100 m<sup>3</sup> / s ή 62 ποτάμια με υδρολογική λεκάνη άνω των 10.000 km<sup>2</sup>), ο αριθμός των μικρών και μεσαίων ποταμών κυριαρχεί και οι συνεισφορές τους στις ροές των απορριμμάτων είναι μεγάλης σημασίας. Για παράδειγμα, 45 ποταμοί έχουν λεκάνες απορροής που συνδέονται με πληθυσμούς άνω του 1 εκατομμυρίου κατοίκων, ενώ περίπου 1.000 ποταμοί έχουν περιοχές συλλήψεως που συνδέονται με πληθυσμούς μεταξύ 10.000 και 1 εκατομμυρίου κατοίκων (González et al, 2016).

Οι υδρολογικές και γεωχημικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε λεκάνες απορροής της Μεσογείου εκτυλίσσονται σε μεταβαλλόμενες χρονικές και χωρικές κλίμακες. Τα υδρογραφήματα της διαλείπουσας και μόνιμης ροής ποταμών παρουσιάζουν έντονες και απότομες αυξομειώσεις με χρόνους απόκρισης από μερικά λεπτά έως λίγες ώρες. Μετά από μεγάλες περιόδους ξηρασίας, οι έντονες βροχοπτώσεις προκαλούν πλημμύρες που έχουν ως αποτέλεσμα τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων φερτών υλικών, λάσπης και ρύπων. Αυτή η μεταφορά υλικών είναι σύντομης διάρκειας, συμβαίνει σε ανύποπτο χρόνο και κάτω από αντίξοες συνθήκες (Νικολαΐδης et al, 2015).

### 3.1 Μορφολογία ποταμών

Η πορεία των απορριμμάτων σε ένα ποτάμι σχετίζεται με τα (γεω)μορφολογικά χαρακτηριστικά του καναλιού και εκείνα της λεκάνης απορροής. Οι μικρές συγκροτημένες λεκάνες δείχνουν μια μάλλον γρήγορη ανταπόκριση σε τοπικές επιρροές όπως γεγονότα από πλημμύρες και η αποθήκευση / απελευθέρωση των απορριμμάτων συσχετίζεται με την παρουσία απορριμμάτων στο όριο εδάφους - νερού. Οι μεγάλες υδρολογικές λεκάνες υπόκεινται σε επιρροές σε πολύ μεγάλη κλίμακα (π.χ. καταιγίδες που συμβαίνουν σε διάφορες χώρες και απελευθερώνουν αποθηκευμένα απορρίμματα σε ένα μόνο μέρος της λεκάνης απορροής). Ορισμένα χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής ποταμού μπορούν να δώσουν ενδείξεις σχετικά με τις πηγές και τι πρέπει να περιμένουν στα δείγματα. Ένας βασικός παράγοντας είναι η εκμετάλλευση της γης (αστική, βιομηχανική, γεωργική και ψυχαγωγική) (van der Wal et al., 2015).

Το πλάτος, το βάθος και το σχήμα διατομής είναι τα κύρια χαρακτηριστικά ενός ποταμού που σχετίζονται άμεσα με την εκφόρτωσή του. Μεταξύ των μορφολογικών παραμέτρων της κοίτης του ποταμού είναι η κλίση του πυθμένα, η οποία μπορεί να είναι απότομη στις ορεινές περιοχές ή ακόμα και κάτω από το 0.00003% (3ppm), όπως στον κάτω Δούναβη. Οι καταρράκτες, οι βραχώδεις ακτές ή οι απότομες αλπικές κλίσεις είναι περιπτώσεις ακραίας ανάμιξης νερού, ενώ οι ποταμοί των πεδινών με μικρές βαθμίδες πυθμένα εμφανίζουν κάποια διαστρωμάτωση, που θα μπορούσε να οδηγήσει σε κατακόρυφη κλίση κατανομής απορριμμάτων. Επιπλέον, ο βαθμός πτύχωσης (δηλαδή οι καμπύλες που υπάρχουν στον ποταμό), ο βαθμός πλεξίματος (δηλ. το ποσοστό ενός διαύλου διαιρούμενο με ράβδους) και ο βαθμός αναστομωτικής (δηλ. το ποσοστό που καταλαμβάνουν τα μεγάλα νησιά) (Brice, 1964) έχουν σημαντική επίδραση στο πώς μεταφέρονται αντικείμενα απορριμμάτων σε ένα ποτάμιο σύστημα. Τα ποτάμια μπορούν να παγιδεύσουν επιπλέοντα απορρίμματα στους μαίανδρους και να τα απελευθερώσουν μόνο σε περιόδους αυξανόμενων επιπέδων νερού ή μετά από φυσική υποβάθμιση.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι ανθρώπινων υποδομών που θα επηρεάσουν τη ροή των ποταμών και κατά συνέπεια τη μεταφορά απορριμμάτων στη θάλασσα. Ορισμένες από αυτές τις υποδομές περιλαμβάνουν: φράγματα (π.χ. υδροηλεκτρικά



ή παλιρροιακά φράγματα), κοιλότητες και κανάλια. Ελέγχουν τις ροές των ποταμών και τις πλημμύρες, επηρεάζοντας τη συγκράτηση και την απελευθέρωση των απορριμμάτων. Αυτά τα εμπόδια μπορούν να μπλοκάρουν τα απορρίμματα ή να τα απελευθερώνουν.



**Εικόνα 10:** Συγκέντρωση απορριμμάτων και κορμών δέντρων ανάντη του φράγματος του ποταμού Καλαμά (προσωπικό αρχείο).

Οι γέφυρες και οι προβλήτες μπορούν επίσης να επηρεάσουν την κατανομή των απορριμμάτων, ιδίως λόγω διαταραχών της ροής του ποταμού και της διάβρωσης του ποταμού και των οχθών κατάντη της υποδομής. Πρέπει να εξεταστεί η θέση των υποδομών και η επίδρασή τους στους τόπους δειγματοληψίας και τα αποτελέσματα δειγματοληψίας. Μπορούν να διευκολύνουν δραστηριότητες παρακολούθησης, παρέχοντας σταθερές δομές π.χ. για τη συλλογή απορριμμάτων και την οπτική παρατήρηση.

Βασικοί παράγοντες είναι η αφθονία και ο τύπος της βλάστησης στις όχθες του ποταμού και στις ακτές. Ανάλογα με την ταχύτητα ροής και τον τύπο της υπάρχουσας βλάστησης, τα απορρίμματα μπορούν να παγιδευτούν σε θάμνους και δέντρα. Με υψηλές απορρίψεις, τα αντικείμενα απορριμμάτων θα εναποτίθενται υψηλότερα στις όχθες και θα παραμείνουν εκεί όταν πέσει η στάθμη του νερού (Williams & Simmons, 1997a,b).



Η ποτάμια δράση αποτελείται από τρεις πολύ στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους διεργασίες. Α) Την ποτάμια διάβρωση, που είναι η σταδιακή απομάκρυνση υλικών μητρικού πετρώματος, προϊόντων αποσάθρωσης και ιζημάτων κατά μήκος του πυθμένα και των πλευρικών τοιχωμάτων της κοίτης ενός ποταμού. Β) Την ποτάμια μεταφορά, που είναι μετακίνηση των υλικών της ποτάμιας διάβρωσης πάνω στον πυθμένα της κοίτης ή σε αιώρηση εξαιτίας της κίνησης του νερού. Τέλος, Γ) την ποτάμια απόθεση, που είναι η συγκέντρωση των μεταφερόμενων υλικών στον πυθμένα της κοίτης ή σε πεδία πλημμυρών εξαιτίας της αδυναμίας του ρέοντος νερού να τα μεταφέρει μακρύτερα (Βουβαλίδης, 2016).



*Εικόνα 11: Ποτάμια ολίσθηση (Βουβαλίδης, 2016)*

### 3.2 Υδρολογία ποταμών

Οι υδρολογικές ιδιότητες ενός ποταμού, που καθορίζονται από το σχήμα και τη μετεωρολογική κατάσταση, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάπτυξη ενός συστήματος παρακολούθησης απορριμμάτων ποταμών. Το νερό των ποταμών ακολουθεί μια πορεία η οποία χωρίζεται σε τρία μέρη. Το πρώτο μέρος ονομάζεται άνω ρους όπου λόγω της μεγάλης κλίσης του βουνού έχουμε την δημιουργία ρευμάτων και καταρρακτών. Στην περιοχή αυτή δημιουργούνται οι κοιλάδες των ποταμών λόγω της μεγάλης διάβρωσης που υπόκεινται από το ορμητικό νερό. Το ενδιάμεσο μέρος ενός ποταμού λέγεται μέσος ρους. Εδώ η κλίση είναι μικρότερη καθώς και η ορμητικότητα του νερού και ως αποτέλεσμα έχει την διαπλάτυνση του ποταμού. Το τελευταίο μέρος καλείται κάτω ρους. Ο ποταμός δεν έχει ορμή και έτσι δημιουργεί καμπύλες ώστε να προσαρμοστεί στο έδαφος. Οι καμπύλες αυτές λέγονται μαϊάνδροι. Τέλος στις εκβολές των ποταμών δημιουργούνται τα δέλτα με

την βοήθεια των φερτών υλικών που εναποθέτουν στα σημεία αυτά τα μεγάλα ποτάμια (Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστρίου, 2013).



**Εικόνα 12:** Πορεία νερού ποταμών (Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστρίου, 2013)

### 3.2.1 Εκροή και ταχύτητα ροής

Η εκφόρτωση του ποταμού και συνεπώς η ροή του εξαρτάται άμεσα από τις μετεωρολογικές συνθήκες. Ο χρόνος και η καθυστέρηση μεταξύ των συμβάντων κατακρήμνισης και της αύξησης της εκροής, η υστέρηση, καθορίζονται από τις ιδιότητες της λεκάνης απορροής. Εκτός από τις εποχιακές μεταβολές, οι αλλαγές στην εκροή μπορεί να είναι μεγάλες και γρήγορες, ανάλογα με την λεκάνη απορροής. Τα ετήσια καθεστώτα εκροών ποικίλλουν μεταξύ των διαφορετικών κλιματικών ζωνών και επηρεάζονται από ακραία γεγονότα. Μέσα σε ένα ποτάμι, η ταχύτητα ροής αλλάζει κατακόρυφα (βάθος νερού) και σε τμήματα (απόσταση από τις όχθες του ποταμού) και μπορούν να υπάρχουν απότομες κλίσεις (van der Wal et al., 2015).

Μια ειδική περίπτωση ενός καθεστώτος εκροής είναι διαλείποντες ποταμοί που είναι εντελώς ή σχεδόν ξηροί κατά τη διάρκεια των εποχών του έτους ή ακόμα μεταφέρουν νερό μόνο σε πολύ σύντομες περιόδους. Αποτελούν το ήμισυ των παγκόσμιων ποτάμιων δικτύων και ο αριθμός τους αναμένεται να αυξηθεί λόγω της κλιματικής αλλαγής (Datry, 2014). Τα ποτάμι αυτά περιέχουν συχνά απορρίμματα που ξεπλένονται κατάντη κατά τη διάρκεια βροχών ή τήξης χιονιού. Έχουν ιδιαίτερη σημασία στις χώρες της νότιας Ευρώπης και είναι κυρίως παραπόταμοι της Μεσογείου και της Μαύρης Θάλασσας.

### 3.2.2 Ένταση και κατεύθυνση ανέμων

Ο άνεμος μπορεί να επηρεάσει τα επιφανειακά ύδατα, ιδίως σε μεγάλα ποτάμια με αργή ροή και σε εκβολές ποταμών, επηρεάζοντας εάν και πού θα συσσωρευτούν επιπλέοντα απορρίμματα. Συγκεκριμένα, τα επιπλέοντα αντικείμενα που προεξέχουν από την επιφάνεια θα επηρεαστούν από την ταχύτητα του ανέμου. Διαδικασίες, όπως η αλλαγή της κατεύθυνσης του ανέμου, θα μπορούσαν να απελευθερώσουν περαιτέρω αντικείμενα που θα μπορούσαν να μεταφερθούν (Tweehuysen, 2013). Από την άλλη πλευρά, σε μεσαίου μεγέθους ποτάμια με παραποτάμια δάση και / ή βλάστηση, ο άνεμος αναμένεται να έχει μικρή επίδραση στην κατανομή του ρεύματος και των απορριμμάτων.

### 3.2.3 Παραπόταμοι

Όταν οι εισροές εισέρχονται στην κύρια ροή, μπορεί να υπάρχει μια διαχωρισμένη ροή σε μεγάλη απόσταση πριν επιτευχθεί η πλήρης ανάμιξη (González et al, 2016).

### 3.2.4 Τα παλιρροιακά συστήματα

Οι θάλασσες που περιβάλλουν την Ευρώπη έχουν διαφορετικά παλιρροιακά καθεστώτα. Η Βόρεια Θάλασσα και ο Ατλαντικός Ωκεανός έχουν ισχυρά παλιρροιακά καθεστώτα, σε ορισμένα σημεία που ενισχύονται από τοπικά χαρακτηριστικά, με παλιρροιακές σειρές τάξεως μέτρων. Τα απορρίμματα μεταφέρονται με τα παλιρροιακά ρεύματα και συνεπώς η καθαρή εξερχόμενη ροή απορριμμάτων θα πρέπει να καθοριστεί από τη διάταξη παρακολούθησης. Οι τρεις άλλες ευρωπαϊκές λεκάνες απορροής (Βαλτική Θάλασσα, Μεσόγειος Θάλασσα και Μαύρη Θάλασσα) έχουν περιορισμένες παλίρροιες (González et al, 2016).

### 3.2.5 Εσωτερικές αναταράξεις του ποταμού

Η μορφολογία του πυθμένα του ποταμού το σχήμα και η τραχύτητά του καθορίζουν τις εσωτερικές αναταραχές των ποταμών σε διαφορετικές κλίμακες. Ενώ η στρωτή ροή μπορεί να συμβεί σε υδρογέφυρα τύπου καναλιού, οι τυρβώδεις ροές δημιουργούνται από φυσικές διαταραχές. Επιπλέον, ο άνεμος μπορεί να εισάγει

ενέργεια με τα κύματα, ενώ οι κατασκευές και η ναυτιλία μπορούν να προστεθούν στους παράγοντες ανάμιξης της στήλης νερού. Οι ποταμοί που τρέχουν με αυξημένη ροή δημιουργούν εσωτερικά ρεύματα που μπορεί να οδηγήσουν σε περαιτέρω ανάμιξη της στήλης ύδατος (Hamblin, 1992). Όλοι αυτοί οι παράγοντες καθορίζουν τη συμπεριφορά των απορριμμάτων στον ποταμό, ιδιαίτερα την παρουσία τους στη στήλη ύδατος, η οποία έχει μεγάλη σημασία για τη ρύθμιση δειγματοληψίας. (Hohenblum et al., 2015).

### 3.3 Παρόχθιες περιοχές

Οι όχθες του ποταμού μπορούν να προσφέρουν εύκολη πρόσβαση στα σκουπίδια που είναι τοποθετημένα στα περιθώρια του ποταμού, όπου το ρεύμα και ο άνεμος ευνοούν τη συσσώρευση. Τα απορρίμματα μπορούν να εναποτίθενται κατά τη διάρκεια της μείωσης των επιπέδων των ποταμών και να απομακρύνονται σε αυξανόμενα επίπεδα. Οι μαιάνδροι των ποταμών είναι πιθανές θέσεις συσσώρευσης. Τα απορρίμματα μπορούν να παρασυρθούν σταδιακά με αυξανόμενα επίπεδα νερού. Οι όχθες του ποταμού συσσωρεύουν απορρίμματα με την πάροδο του χρόνου, αλλά οι κλίμακες χρόνου εξαρτώνται από τις μετεωρολογικές συνθήκες στην λεκάνη απορροής ποταμού. Η παρακολούθηση των παραποτάμιων ακτών δεν παρέχει άμεσα στοιχεία για τις ροές, αλλά αποτελεί πόρισμα για την ύπαρξη των απορριμμάτων σε μια λεκάνη απορροής. Επιπλέον, η παρακολούθηση των υπολειμμάτων απορριμμάτων επιτρέπει την ανάλυση της σύνθεσης των απορριμμάτων, η οποία είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη μέτρων και συμπεριφορών όσον αφορά τον προσδιορισμό των περιοχών συσσώρευσης ή τη μελέτη της κινητικότητας. Μπορεί επίσης να παρέχει δεδομένα σε μοντέλα μεταφοράς για εκτιμήσεις αποθεμάτων και ροών σε συνδυασμό με δεδομένα από άλλα διαμερίσματα (επιπλέοντα και αιωρούμενα απορρίμματα), π.χ. συγκρίνοντας τα αποτελέσματα από ποτάμια και εκβολές με εκείνα που λαμβάνονται στις παρακείμενες παραλίες ως υποκατάστατο των ποτάμιων εισροών (Jang et al., 2014). Οι μελέτες κινητικότητας των αντικειμένων έδειξαν την πολυπλοκότητα των μηχανισμών που εμπλέκονται στη μεταφορά απορριμμάτων στη θάλασσα (William & Simmons, 1997, Wilson & Randall, 2005, Ivar et al., 2014)

### 3.3.1 Πλαστικά και μικροπλαστικά στις όχθες του ποταμού

Τα πλαστικά απορρίμματα στις όχθες των ποταμών παρακολουθούνται με άμεση παρατήρηση, συλλογή και τεκμηρίωση (Faure et al., 2012, Hoellein et al., 2014) και χρησιμοποιούνται για διάφορους σκοπούς, συμπεριλαμβανομένης της αφθονίας και της ανάλυσης της σύνθεσης. Η παρακολούθηση απορριμμάτων στην παραλία χρησιμοποιείται έντονα στην παρακολούθηση των θαλάσσιων απορριμμάτων στις θαλάσσιες περιοχές. Η παρακολούθηση στις όχθες των ποταμών και στις εκβολές ποταμών έχει χρησιμοποιηθεί σε ειδικές μελέτες για την εκτίμηση της αφθονίας και της συσσώρευσης απορριμμάτων, π.χ. (Williams & Simmons, 1997b, Wilson & Randall, 2005, Ivar et al., 2013), σε μελέτες που καθόριζαν τους τομείς που πρέπει να εκκαθαριστούν και να παρακολουθηθούν για την αξιολόγηση των απορριμμάτων ή σε χωρική αναγνώριση περιοχών συσσώρευσης με σύγκριση διαφόρων θέσεων δειγματοληψίας και διαμερισμάτων (Acha et al., 2003).

Στη Γαλλία, η αξιολόγηση της κλίμακας λεκάνης απορροής σε επιλεγμένη λεκάνη απορροής ποταμού περιλάμβανε την παρακολούθηση των ακτών (Surfrider Foundation Europe, 2014). Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω προγραμμάτων καθαρισμού των ακτών έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί για επιστημονικούς σκοπούς, αν και οι πληροφορίες που συλλέγονται ενδέχεται να μην περιέχουν πολλές λεπτομέρειες (van der Wal et al., 2013), π.χ. αναφέροντας μόνο τον αριθμό των σάκων απορριμμάτων που είχαν συλλεχθεί κατά τη διάρκεια της διαδικασίας καθαρισμού. Είναι σημαντικό να προσδιοριστούν οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες, η πληθυσμιακή πυκνότητα, οι υδραυλικές παράμετροι κ.λπ., προκειμένου να καθοριστούν οι πηγές και οι πιθανές δραστηριότητες που είναι υπεύθυνες για την απόρριψη απορριμμάτων (William & Simmons, 1997, Ballas et al., 2001, Wilson & Randall, 2005, Ivar et al., 2014).

Για την συλλογή των παρόχθιων απορριμμάτων απαιτείται προσωπικό και γίνεται χωρίς εξειδικευμένο εξοπλισμό. Επίσης, η συλλογή στις όχθες του ποταμού μπορεί να γίνει με εθελοντές στα προγράμματα επιστήμης των πολιτών σε ποτάμια (Surfrider Foundation Europe, 2014), λίμνες (Hoellein et al., 2015) ή παραλίες (Hidalgo-Ruz & Thiel, 2013). Επιτρέπει την ταυτοποίηση των στοιχείων για την απόδοση της πηγής. Η διαδικασία προσδιορισμού υλικού και ποσότητας πρέπει να

διεξάγεται από εκπαιδευμένο προσωπικό και είναι χρονοβόρα. Υπάρχει εκτεταμένη εμπειρία από την παρακολούθηση των απορριμμάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον, η οποία μπορεί να αποτελέσει πηγή στήριξης για την παρακολούθηση της εφαρμογής.

Τα μικροπλαστικά μπορούν επίσης να συσσωρεύονται στις όχθες του ποταμού, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των οχθών (π.χ. άμμος, βλάστηση) και τις υδρολογικές συνθήκες. Η δειγματοληψία για μικροπλαστικά απαιτεί μεθοδολογίες οι οποίες είναι παρόμοιες με τις προσεγγίσεις για την παρακολούθηση των μικροπλαστικών στις παραλίες και στα ρηχά ιζήματα του θαλάσσιου περιβάλλοντος και ανάλυση δειγμάτων στο εργαστήριο (Faure et al., 2015, Naidoo et al., 2015).

## 4 Υλικά και μέθοδοι

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν υπάρξει πολυάριθμες αναφορές για την καταγραφή απορριμμάτων σε υδάτινα οικοσυστήματα. Οι πρόσφατες επισκοπήσεις από το Περιβαλλοντικό πρόγραμμα Ηνωμένων Εθνών (UNEP, 2011) είναι οι πιο περιεκτικές και χρήσιμες όσον αφορά τις μεθόδους παρακολούθησης στις ακτές. Οι επισκοπήσεις αυτές περιλαμβάνουν αναλυτική σύγκριση των υφιστάμενων μεθόδων έρευνας υδάτινων απορριμμάτων και τα πρωτόκολλα παρακολούθησης (EC, 2015).

### 4.1 Περιοχή μελέτης

Στην παρούσα μελέτη έγιναν δειγματοληψίες καταγραφής ανθρωπογενών απορριμμάτων σε παρόχθιες περιοχές των ποταμών της Ηπείρου Καλαμά και Αράχθου και σε παραλίες σε μια ακτίνα έως 6 km από το στόμιο των ποταμών όπως φαίνονται και στην *εικόνα 13*.



**Εικόνα 13:** Χάρτης της περιοχή μελέτης. Οι τοποθεσίες δειγματοληψίας του Αράχθου (A) και του Καλαμά (B) είναι σημειωμένες με κύκλο.

Ο Άραχθος είναι ο όγδοος μεγαλύτερος ποταμός της Ελλάδας. Έχει μήκος 110 χιλιόμετρα και η λεκάνη απορροής του έχει έκταση 2.200 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Πηγάζει από τη βόρεια Πίνδο και εκβάλλει στον Αμβρακικό κόλπο. Διαρρέει ένα τμήμα του νομού Ιωαννίνων και όλο τον νομό Άρτας (<http://www.gaiiaelliniki.gr>). Οι δειγματοληψίες στον Άραχθο έλαβαν χώρα από τον Απρίλιο του 2016 έως τον Ιανουάριο του 2017 με μέση ετήσια τιμή βροχόπτωσης τα 2600mm και μέγιστες βροχοπτώσεις τον μήνα Δεκέμβριο, μέση ένταση ανέμων 2,8km/h και μέγιστες εντάσεις τον μήνα Φεβρουάριο και ανατολική-βορειοανατολική διεύθυνση (πίνακας 17, παράρτημα) (EMY, <http://meteosearch.meteo.gr/>).

Ο Καλαμάς ή Θύαμις ή Θύαμης είναι ο μεγαλύτερος (σε μήκος) ποταμός της Ηπείρου και ο έβδομος μεγαλύτερος της Ελλάδας. Το συνολικό μήκος του είναι 115 χιλιόμετρα. Οι πηγές του βρίσκονται στο όρος Δούσκο, κοντά στα σύνορα του νομού Ιωαννίνων με την Αλβανία. Η λεκάνη απορροής του έχει έκταση 1.800 τετραγωνικά χιλιόμετρα, περιλαμβάνει πλήθος παραποτάμων και πηγών και σχεδόν ολόκληρη (99%) ανήκει σε ελληνικό έδαφος. Με κατεύθυνση από βορρά προς νότο, διασχίζει το λοφώδες οροπέδιο που σχηματίζεται ανάμεσα στα όρη Κασιδιάρης (Δ) και Μιτσικέλι (Α). Ο ποταμός εκβάλλει στο Ιόνιο Πέλαγος, βόρεια της Ηγουμενίτσας, σχηματίζοντας Δέλτα (<http://www.gaiiaelliniki.gr>). Οι δειγματοληψίες στον Καλαμά έλαβαν χώρα από τον Οκτώβριο του 2015 έως τον Φεβρουάριο του 2017 με μέση ετήσια τιμή βροχόπτωσης τα 1100mm με μέγιστες βροχοπτώσεις τον μήνα Νοέμβριο, μέση ένταση ανέμων 6,5km/h με μέγιστες εντάσεις τον μήνα Φεβρουάριο και βορειοανατολική διεύθυνση (πίνακας 17, παράρτημα) (EMY, <http://meteosearch.meteo.gr/>).

Όλες οι παρόχθιες περιοχές μελέτης βρίσκονται στον κάτω ρου του ποταμού και περιγράφονται στον πίνακα 1. Οι τοποθεσίες του Άραχθου CA1, CA2, CA3, βρίσκονται κατάντη του φράγματος όπου λόγω του ελέγχου της ταχύτητας ελέγχεται και η ροή του νερού από το φράγμα και έτσι το νερό να ακολουθεί μία ομαλή πορεία έως τις εκβολές, ενώ στον Καλαμά η CK1 και CK2 βρίσκονται ανάντη του φράγματος όπου υπάρχουν μαϊάνδροι, ενώ η CK3 βρίσκεται κατάντη του φράγματος.



**Πίνακας 1:** Περιοχές μελέτης. Περιγραφή γεωγραφικών συντεταγμένων, κλίσης, υψόμετρου, απόσταση από τις εκβολές για τις παράχθιες τοποθεσίες και απόσταση από τις εκβολές και κατεύθυνση για τις παράκτιες περιοχές.

Τοποθεσία	Συμβολισμός τοποθεσιών	Γεωγραφικές συντεταγμένες	Κλίση	Υψόμετρο (m)	Απόσταση από τις εκβολές (km)
<b>Ποταμός Άραχθος Παρόχθιες δειγματοληψίες</b>					
Άρτα – Παραλίμνιο	CA1	Π: 39°10'10.62"B Μ: 20°58'56.54"A	27.0°	22	19
Κεραμάτες	CA2	Π: 39° 7'32.77"B Μ: 20°59'46.36"A	30.0°	11	15
Νεοχώρι	CA3	Π: 39° 1'47.42"B, Μ: 21° 1'2.60"A	90.0°	2	4
<b>Ποταμός Άραχθος Παράκτιες δειγματοληψίες</b>					
Κόπραϊνα	BA1	Π: 39° 2'15.08"B Μ: 21° 4'33.38"A	1.0°	0	3 Ανατολικά(E)
Κομμένο	BA2	Π: 39° 1'43.83"B Μ: 21° 3'26.41"A	1.0°	0	2,5 Ανατολικά (E)
Πλατανάκι	BA3	Π: 39° 0'45.97"B Μ: 21° 0'4.99"A	1.0°	0	6 Δυτικά (W)
<b>Ποταμός Καλαμάς Παρόχθιες δειγματοληψίες</b>					
Νεράιδα	CK1	Π: 39°31'56.66"B Μ: 20°26'23.97"A	1.0°	43	27
Φανωπή	CK2	Π: 39°32'6.29"B Μ: 20°21'2.68"A	48.0 <sup>0</sup>	32	20
Κεστρίνη	CK3	Π: 39°35'12.51"B Μ: 20°12'37.96"A	23.0 <sup>0</sup>	3	6
<b>Ποταμός Καλαμάς Παράκτιες δειγματοληψίες</b>					
Σαγιάδα	BK1	Π: 39°38'2.44"B Μ: 20°10'16.94"A	1.0°	0	6 Βόρεια (N)
Πρώην εκβολές	BK2	Π: 39°31'47.92"B Μ: 20° 8'44.97"A	1.0°	0	6 Νότια (S)

Οι παράκτιες περιοχές παρουσιάζουν ετερογένεια στην διεύθυνσή τους λόγω της μορφολογίας των ποταμών όπως περιγράφονται στον πίνακα 1. Οι τοποθεσίες του Άραχθου ΒΑ1 και ΒΑ2 βρίσκονται ανατολικά (Ε) των εκβολών του ποταμού και η ΒΑ3 δυτικά (W) των εκβολών του ποταμού. Η τοποθεσία ΒΚ1 του Καλαμά βρίσκεται βόρεια (N) των εκβολών του ποταμών και η ΒΚ2 νότια (S).

Άλλες είναι κοντά σε κατοικίες, εύκολα προσβάσιμες και συχνά επισκεπτόμενες, ενώ άλλες γεινιάζουν με αγροτικές καλλιέργειες. Διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την κλίση και την πυκνότητα της παρόχθιας βλάστησης.

## 4.2 Ταξινόμηση απορριμμάτων

Τα απορρίμματα διαχωρίστηκαν βάση του τύπου του υλικού και της πλευστότητας τους. Τα πλαστικά έχουν την ικανότητα να επιπλέουν για μεγάλες αποστάσεις χωρίς να βυθίζονται ή αποσυντίθενται και χαρακτηρίζονται ως "μονίμως επιπλέοντα" απορρίμματα. Πολλά από αυτά τα μονίμως επιπλέοντα απορρίμματα έχουν την δυνατότητα να επιπλέουν από τις πηγές έως τις εκβολές του ποταμού και να εισβάλουν στην θάλασσα. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται στην παρούσα εργασία ώστε να εκτιμηθεί η ποτάμια μεταφορά τους. Αποσίγαρα, χαρτί και χαρτόνι, ύφασμα, ελαστικά και "άλλα" αντικείμενα αποτελούν την κατηγορία "προσωρινώς επιπλέοντα" αντικείμενα, καθώς αρχικά επιπλέουν μεταφερόμενα από την ροή του ποταμού, αλλά θα βυθιστούν ή αποσυντεθούν μετά από ένα σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα πολλά από αυτά να μην φτάσουν ποτέ στην θάλασσα με την ποτάμια μεταφορά. Τέλος, τα οικοδομικά υλικά, κεραμικά, γυαλί και μέταλλο χαρακτηρίζονται ως "μη επιπλέοντα" αντικείμενα καθώς δεν επιπλέουν και είναι αρκετά βαριά ώστε να μεταφερθούν με την ροή του ποταμού για μεγάλες αποστάσεις. Επομένως είναι απίθανο αυτά τα μη επιπλέοντα αντικείμενα να φτάσουν την θάλασσα (Rech et al., 2014).

Οι κατηγορίες των υλικών των οποίων ζητείται να εκτιμηθούν τα ποσοστά από το Φύλλο Καταγραφής Απορριμμάτων και Παρατήρησης των Ακτών και Φυσικών Περιοχών είναι: γυαλί/κεραμικό, πλαστικό, χαρτί, μέταλλο, επεξεργασμένο ξύλο, ύφασμα, καουτσούκ, ενώ δεν καταγράφονται βιοαποικοδομήσιμα υλικά, όπως τρόφιμα, κόκαλα ή κορμοί δένδρων.

Αναφέρονται ως

- **Πλαστικά:** μπουκάλια, κομμάτια, σακούλες, καπάκια, πώματα, πετονιές αλιείας, συνθετικό σχοινί, δίχτυα αλιείας, δερματικό καλωδίων, ιμάντες περίδεσης δοχεία, κουβάδες, πάνες, συσκευασίες τροφίμων, συσκευασίες αναψυκτικών, καλαμάκια, αναδευτήρες, κομμάτια, μουσαμάδες, συσκευασίες καπνού και αναπτήρες, φίλτρα τσιγάρων, tetrapack κα.
- **Πολυστυρένιο:** παιχνίδια, κρεμάστρες ρούχων, μαχαιροπίρουνα μιας χρήσης, φελιζόλ, ποτήρια μιας χρήσης κα.
- **Μέταλλα:** κουτάκια αλουμινίου (αναψυκτικά, μύτερες κλπ), πώματα από κουτάκια αλουμινίου, βαρέλια, σπρέι/αεροζόλ, κονσέρβες, ηλεκτρικές συσκευές, εξαρτήματα αυτοκινήτων, κατακερματισμένα κομμάτια, καλώδια κα.
- **Καουτσούκ:** μπότες, σημαδούρες, γάντια, ελαστικά αυτοκινήτων, σαμπρέλες, βατραχοπέδιλα κα.
- **Γυαλί/κεραμικό:** δοχεία, μπουκάλια, λαμπτήρες, κεραμικά υλικά κα.
- **Επεξεργασμένο ξύλο:** παλέτες, έπιπλα, δοκάρια κα.
- **Ύφασμα:** ρουχισμός, κουρέλια, μοκέτες, χαλάκια κα.
- **Χαρτί:** χαρτόνι, χάρτινες συσκευασίες, κα.
- **Οικοδομικά υλικά:** τσιμέντο.

### 4.3 Δειγματοληψία παρόχθιας ζώνης

Στον ποταμό Άραχθο πραγματοποιήθηκαν παρόχθιες δειγματοληψίες σε τοποθεσίες κοντά σε αστικά κέντρα, σε περιοχές μέτριας αγροτικής δραστηριότητας και κοντά στις εκβολές του ποταμού, ενώ στον ποταμό Καλαμά οι παρόχθιες δειγματοληψίες έγιναν μακριά από αστικά κέντρα, σε περιοχές έντονης αγροτικής δραστηριότητας και κοντά στις εκβολές του ποταμού. Οι θέσεις δειγματοληψίας στην παρόχθια ζώνη των ποταμών παρουσιάζουν μια ετερογένεια αναλόγως της προσβασιμότητας και της εγγύτητάς τους από την ανθρώπινη παρουσία, κυκλοφορία και βιομηχανία. Ο αριθμός των τοποθεσιών εξαρτήθηκε από την μορφολογία των ποταμών.

Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε σε τρεις ζώνες, βάση της απόστασής τους από το ποτάμι: (1) παρόχθια, από την άκρη της όχθης έως και 3 m μέγιστη

απόσταση, (2) η μεσαία ζώνη καλύπτει την όχθη του ποταμού που μπορεί να φτάσει το νερό του ποταμού μετά από πλημμύρα (το πλάτος αυτής της ζώνης ποικίλλει ανάμεσα στα ποτάμια) και (3) την ζώνη που το νερό του ποταμού δεν μπορεί να φτάσει. Το μέσο μήκος παρόχθιας δειγματοληψίας ήταν τα 150m ενώ το μέσο πλάτος ήταν τα 15m. Καταγράφηκαν όλα τα απορρίμματα μεγέθους μεγαλύτερου του 1,5 cm. Οι κατηγορίες των αντικειμένων αναγνωρίζονταν στο πεδίο έρευνας.

Έγινε επιλογή κάποιων αντικειμένων και σήμανση αυτών ώστε να παρατηρηθεί σε επόμενη δειγματοληψία η τύχη τους στο περιβάλλον. Μετά τα των πραγματοποιημένων δειγματοληψιών δεν έγινε αποκομιδή των απορριμμάτων.



**Εικόνα 14:** Άραχθος: Άρτα-παραλίμνιο CA1 (λήψη Google Earth)



**Εικόνα 15:** Άραχθος: Κεραμάτες CA2 (λήψη Google Earth)



**Εικόνα 16:** Άραχθος: Νεοχώρι CA3 (λήψη Google Earth)



**Εικόνα 17:** Καλαμάς: Νεραΐδα CK1 (λήψη Google Earth)



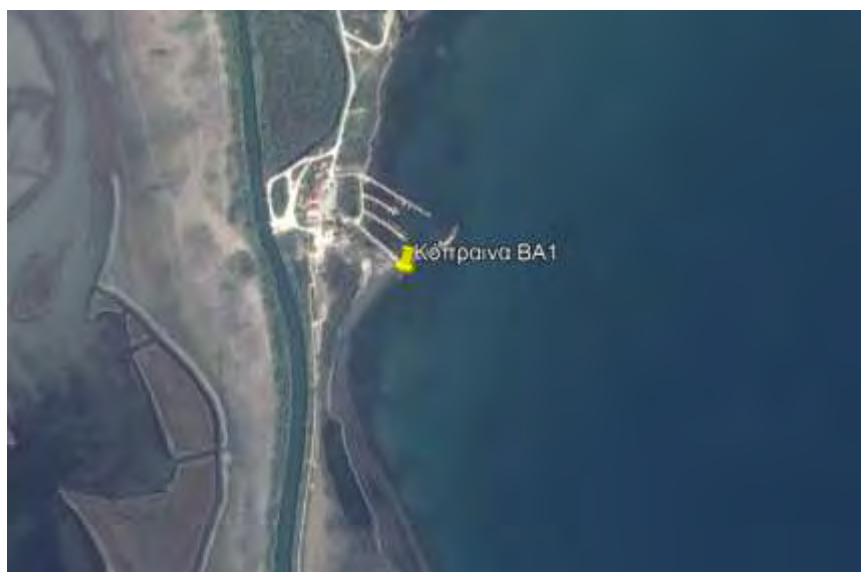
**Εικόνα 18:** Καλαμάς: Φανοτή CK2 (λήψη Google Earth)



*Εικόνα 19: Καλαμάς: Κεστρίνη CK3 (λήψη Google Earth)*

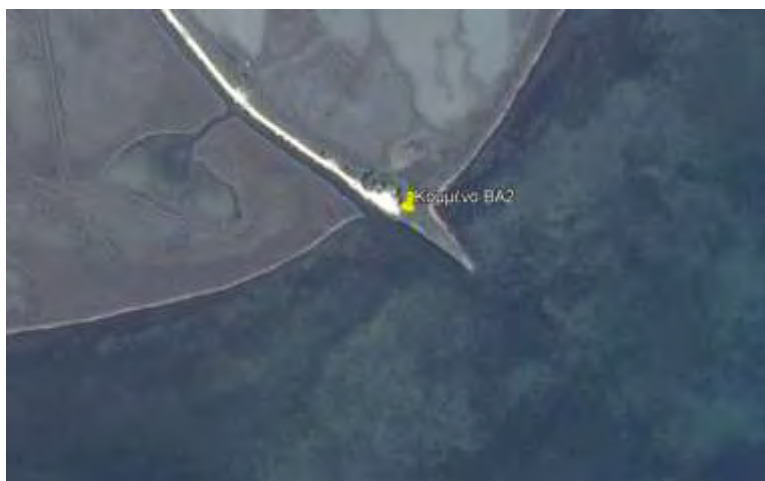
#### **4.4 Δειγματοληψία παράκτιας ζώνης**

Στον Άραχθο, δείγματα πάρθηκαν και από τις δυο κατευθύνσεις από τις εκβολές του ποταμού. Οι αποστάσεις ήταν περίπου 2,5 km, 3 km ανατολικά (E) των εκβολών και 6 km δυτικά (W) των εκβολών του ποταμού. Οι τοποθεσίες εξαρτώνται από την γεωμορφολογία (τοποθεσία, αμμώδεις παραλίες) και την προσβασιμότητα των ακτών. Κατηγοριοποιήθηκαν όλα τα αντικείμενα μεγέθους μεγαλύτερου του 1,5 cm. Οι κατηγορίες των αντικειμένων αναγνωρίζονταν στο πεδίο έρευνας σε μια περιοχή μήκους 150 m και πλάτους 15 m. Μετά τα των πραγματοποιημένων δειγματοληψιών δεν έγινε αποκομιδή των απορριμμάτων.



*Εικόνα 20: Άραχθος: Κόπτραινα BA1 (λήψη Google Earth)*





**Εικόνα 21:** Άραχθος: Κομμένο ΒΑ2 (λήψη Google Earth)



**Εικόνα 22:** Άραχθος: Πλατανάκι ΒΑ3 (λήψη Google Earth)



**Εικόνα 23:** Καλαμάς: Νεραίδα ΒΚ1 (λήψη Google Earth)



**Εικόνα 24:** Καλαμάς: Πρώην εκβολές Καλαμά-παραλία ΒΚ2 (λήψη Google Earth)

#### 4.5 Στατιστική ανάλυση

Η παρουσίαση των δεδομένων γίνεται με περιγραφική στατιστική. Χρησιμοποιούνται διαγράμματα πίτας για την κατανομή των απορριμμάτων ανάλογα με το είδος της πρώτης ύλη και την πλευστότητα των απορριμμάτων. Για την άμεση οπτική σύγκριση τόσο της θέσης όσο και της διασποράς των τιμών της αφθονίας των απορριμμάτων χρησιμοποιούνται διαγράμματα box & whisker όπου απεικονίζεται η διάμεσος τιμή, το εύρος εκατοστιαίων σημείων και το εύρος, ενώ η πιθανή συσχέτιση δυο παραμέτρων θα καταδειχθεί με σκεδαστικά διαγράμματα.

Τα μοντέλα συσσώρευσης απορριμμάτων κατά μήκος της ακτογραμμής αναλύθηκαν συγκρίνοντας την ικανότητα δύο υποθετικών μοντέλων να προσεγγίσουν τα καταγεγραμμένα δεδομένα. Με βάση τις ωκεανογραφικές συνθήκες κατά μήκος των ακτών, προτείνουμε δύο μοντέλα, τα οποία θα μπορούσαν να προσεγγίσουν τις μέγιστες αφθονίες των απορριμμάτων, εάν το κύριο μερίδιο των δειγμάτων προέρχεται πραγματικά από ποτάμια. (1) Η συσσώρευση των κύριων απορριμμάτων στις παραλίες (ανατολικά, δυτικά για τον Άραχθο ποταμό και βόρεια, νότια για τον ποταμό Καλαμά) θα συνέβαινε εάν οι επικρατούντες άνεμοι και οι έντονες βροχοπτώσεις είναι ο κύριος κινητήριος μοχλός εναπόθεσης απορριμμάτων και με ένα μικρότερο ποσοστό ποτάμιων απορριμμάτων να μεταφέρονται στις παραλίες λόγω εποχιακών ή ενδιάμεσων παραλλαγών στα ρεύματα κοντά στη θάλασσα (μοντέλο συσσώρευσης λόγω ανέμων). Αντίθετα, (2) εάν κανένας από αυτούς τους εποχιακούς ανέμους και τα



υδάτινα ρεύματα δεν έχει κυρίαρχη επίδραση, τα απορρίμματα των ποταμών θα διασκορπιστούν προς όλες τις κατευθύνσεις, συμπεριλαμβανομένου της ανοιχτής θάλασσας όπου η αφθονία τους θα κορυφωθεί στο στόμιο του ποταμού και θα μειωθεί αρκετά γρήγορα προς τις γειτονικές παραλίες (ανατολικά, δυτικά για τον Άραχθο ποταμό και βόρεια, νότια για τον ποταμό Καλαμά) (μοντέλο συσσώρευσης στο στόμα).

#### 4.6 Πρωτόκολλο καταγραφής

Για την καταγραφή των απορριμμάτων τα οποία συναντά κανείς σε ακτές και παράχθιες περιοχές γίνεται χρήση ορισμένων κανόνων οι οποίοι περιγράφονται σε αρκετά πρωτόκολλα. Τα πρωτόκολλα αυτά ρυθμίζουν και καθορίζουν τις ορθές συνθήκες με τις οποίες οι μετρήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν. Βασίζονται σε απλές μετρήσεις του αριθμού των απορριμμάτων που βρέθηκαν σε μια δεδομένη γεωγραφική περιοχή όπως το μήκος μιας παραλίας ή ακτογραμμής.

Εάν είναι εφικτό, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

- Ελάχιστο μήκος 100 μέτρα.
- Πρόσβαση από τις ερευνητικές ομάδες καθ' όλη την διάρκεια ενός έτους.
- Στην ιδανική περίπτωση η τοποθεσία δεν θα πρέπει να υπόκειται σε οποιοσδήποτε άλλες δραστηριότητες συλλογής απορριμμάτων.
- Οι δραστηριότητες της έρευνας θα πρέπει να διεξάγονται έτσι ώστε να μην επηρεάσει με οποιοδήποτε τρόπο απειλούμενα ή προστατευόμενα είδη ή ευαίσθητη βλάστηση (EC, 2015).

Η περίοδος της επιτόπιας καταγραφής των απορριμμάτων της παρούσας έρευνας έγινε από 24/10/2015 έως 04/02/2017.

SAMPLE SORTING DATA SHEET																
SURVEY NAME: _____			LOCATION: _____			DATES: _____										
CONTACT INFORMATION: Name _____			Phone _____			Email _____										
Sample #	Latitude and Longitude	Size Class	Fragment		Pellet		Lime		Thin Film		Foam		Other (glass, metal, tar)		Total count	Total Weight
			count	weight	count	weight	count	weight	count	weight	count	weight	count	weight		
	Lat	<5mm														
	Long	>5mm														
	Lat	<5mm														
	Long	>5mm														
	Lat	<5mm														
	Long	>5mm														
	Lat	<5mm														
	Long	>5mm														

Εικόνα 25: Παράδειγμα πρότυπου πίνακα καταγραφής ευρημάτων έρευνας απορριμμάτων (EC, 2015)

#### 4.7 Μέθοδος προσδιορισμού

Μία από τις μεθόδους προσδιορισμού των υλικών των απορριμμάτων είναι η οπτική μέθοδος. Σύμφωνα με αυτή την μέθοδο καταγράφονται η κατάσταση στην οποία βρίσκεται την στιγμή της καταγραφής το αντικείμενο, το χρώμα του, το υλικό κατασκευής, το βάρος του και σε πόση αφθονία βρίσκεται (Browne et al., 2011). Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή των απορριμμάτων της κάθε περιοχής. Τα απορρίμματα χαρακτηρίστηκαν με βάση το υλικό τους, την πιθανή χρήση τους και την πλευστότητα τους. Τα πλαστικά, το πολυστυρένιο και το ξύλο από κατασκευές μπορούν να επιπλέουν και αν μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις και αναφέρονται ως επιπλέοντα παραμένοντα απορρίμματα. Αντίθετα τα ελαστικά, τα χαρτόνια συσκευασίας, τα υφάσματα αρχικά επιπλέουν αλλά μετά βυθίζονται χαρακτηρίζονται ως προσωρινά επιπλέοντα.

#### 4.8 Εργαλεία προσδιορισμού

Για το προσδιορισμό των περιοχών χρησιμοποιήθηκε μία εφαρμογή χαρτών σε φορητή συσκευή, ενώ για το ακριβές στίγμα και μέτρηση αποστάσεων χρησιμοποιήθηκε εφαρμογή Google Earth σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

## 5 Αποτελέσματα

### 5.1 Σύνθεση παρόχθιων και παράκτιων απορριμμάτων

**Πίνακας 2:** Σύνθεση απορριμμάτων που βρέθηκαν παρόχθια στον Άραχθο (n=3 παρόχθιες περιοχές), στον Καλαμά (n=3) και σε παραλίες στην περιοχή των εκβολών του Άραχθου (n=3 παράκτιες περιοχές), στον Καλαμά (n=2)

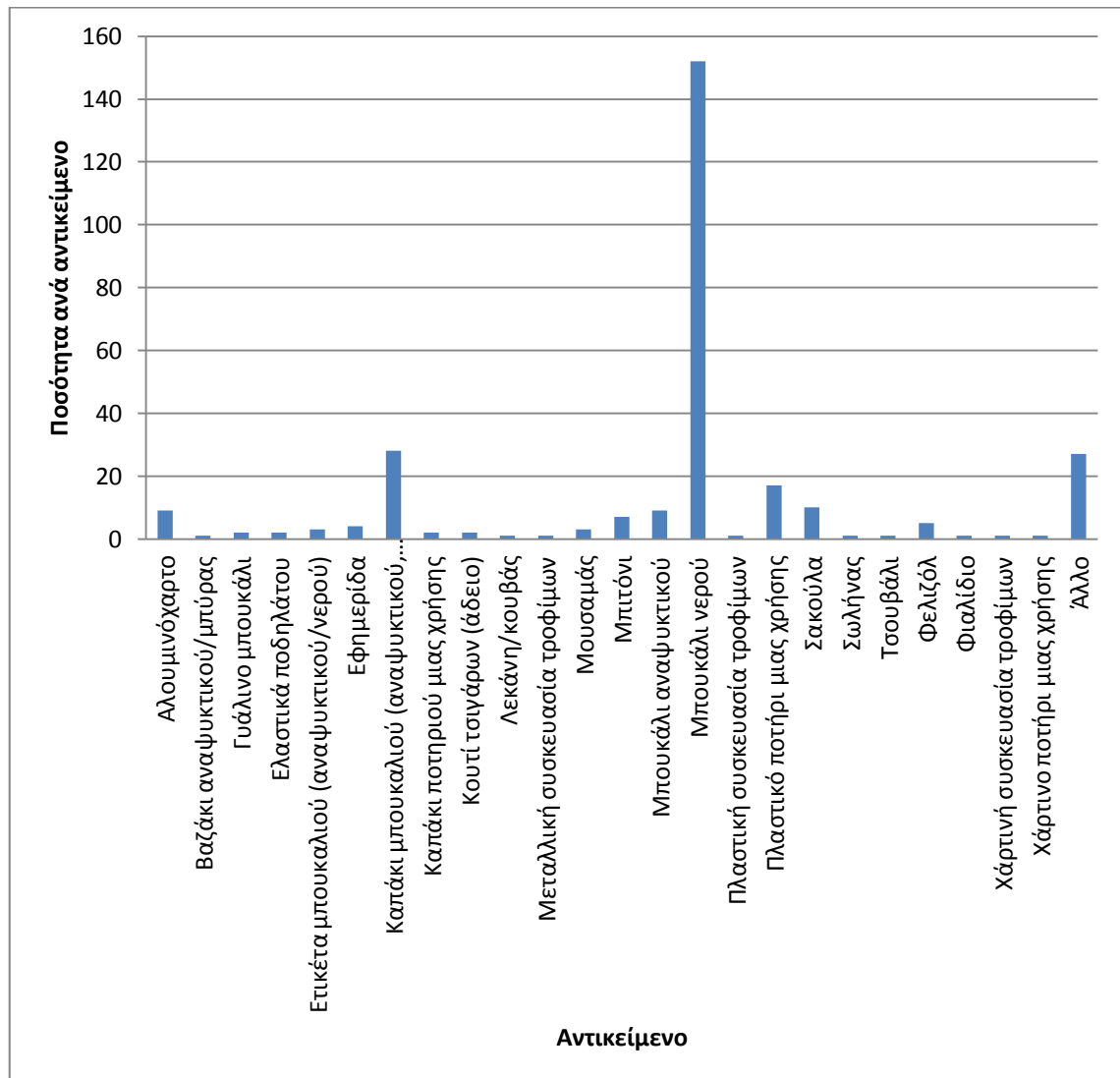
	Άραχθος		Καλαμάς	
	Ποτάμι	Παραλία	Ποτάμι	Παραλία
Σύνολο απορριμμάτων	<b>(563)</b>	<b>(516)</b>	<b>(598)</b>	<b>(544)</b>
<b>Μονίμως επιπλέοντα (%)</b>				
Πλαστικά	75,49	69,96	70,74	75,74
Πολυστευρένιο	6,04	16,28	11,37	13,42
Επεξεργασμένο ξύλο	2,13	0	1,00	1,65
<b>Σ</b>	<b>83,66</b>	<b>86,24</b>	<b>83,11</b>	<b>90,81</b>
<b>Προσωρινώς επιπλέοντα (%)</b>				
Χαρτί / Χαρτόνι	2,66	4,26	2,84	2,39
Ύφασμα	2,13	0	0,50	0,74
Καουτσούκ	4,09	2,13	0,84	1,47
<b>Σ</b>	<b>8,88</b>	<b>6,39</b>	<b>4,18</b>	<b>4,60</b>
<b>Μη επιπλέοντα (%)</b>				
Τσιμέντο	1,42	0	3,18	0
Γυαλί/Κεραμικό	0,53	0,97	1,17	1,65
Μέταλλο	5,51	6,40	8,36	2,94
<b>Σ</b>	<b>7,46</b>	<b>7,37</b>	<b>12,71</b>	<b>4,59</b>

### 5.1.1 Άραχος Άρτα – Παραλίμνιο (CA1)

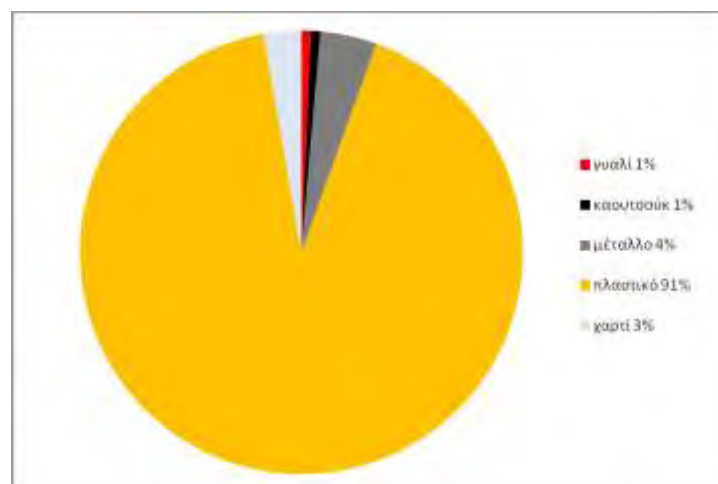
Με την βοήθεια του προγράμματος Google Earth μετρήθηκε το πλάτος του ποταμού στην περιοχή Άρτα-παραλίμνιο με μέση απόσταση περίπου 100m. Οι όχθες του ποταμού στην περιοχή αυτή έχουν αραιή βλάστηση. Βασικό στοιχείο της περιοχής είναι η αστικός της χαρακτήρας και ότι γειτνιάζει με χώρο μεταφόρτωσης αστικών απορριμμάτων.



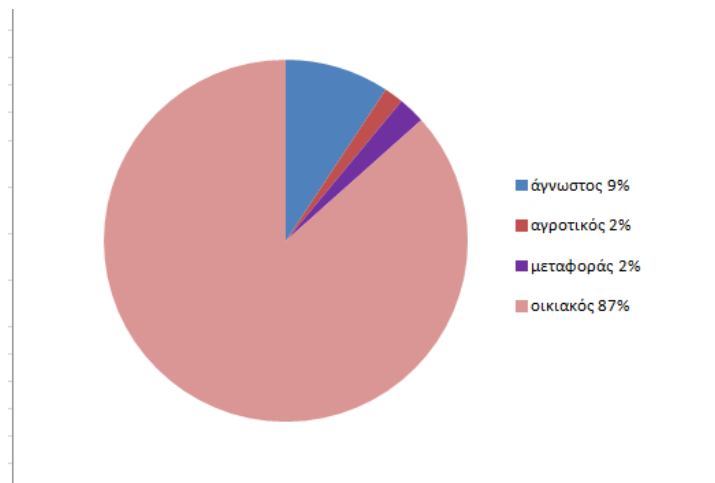
**Εικόνα 26:** Απορρίμματα Αράχθου: Άρτα-παραλίμνιο (CA1) 15-01-2017 – τυχαίο δείγμα. (A)Λεκάνη, (B)Κουτί τσιγάρων, (C)Χάρτινο ποτήρι μιας χρήσης (προσωπικό αρχείο)



**Διάγραμμα 1:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Αράχθου: Άρτα – Παραλίμνιο (CA1) 15-01-2017. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης. (Δεδομένα από πίνακα 1, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 2:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Αράχθου: Άρτα – Παραλίμνιο (CA1) 15-01-2017. (Δεδομένα από πίνακα 1, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 3:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων Αράχθου: Άρτα – Παραλίμνιο (CA1) 15-01-2017. (Δεδομένα από πίνακα 1, παραρτήματα).

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο: 0,129 / m<sup>2</sup>

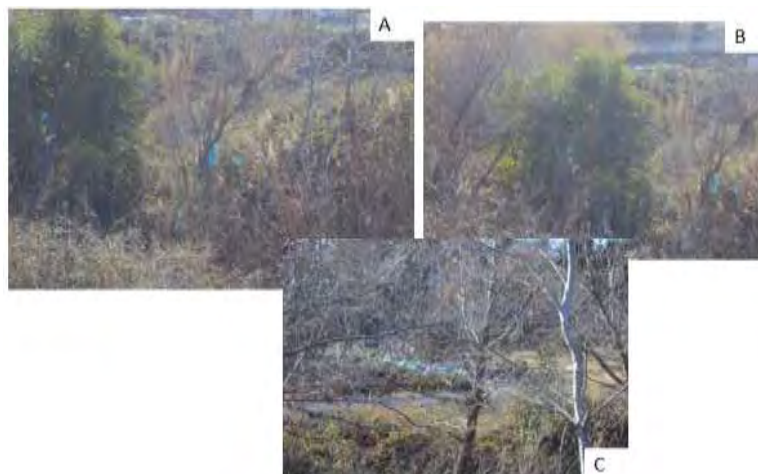
Μέση τιμή:  $\bar{x} = 11,64$  τμχ / αντικείμενο

Επικρατούσα τιμή: 152 – Μπουκάλι νερού

Διάμεσος:  $\delta = 2$

Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 30,21710332$

Στην περιοχή καταγράφηκαν και 6 *Christmas trees*<sup>1</sup>, των οποίων τα υλικά είναι πλαστικά και συγκεκριμένα σακούλα, σακούλα λιπάσματος, τσουβάλι, δεματικά, σχοινιά.



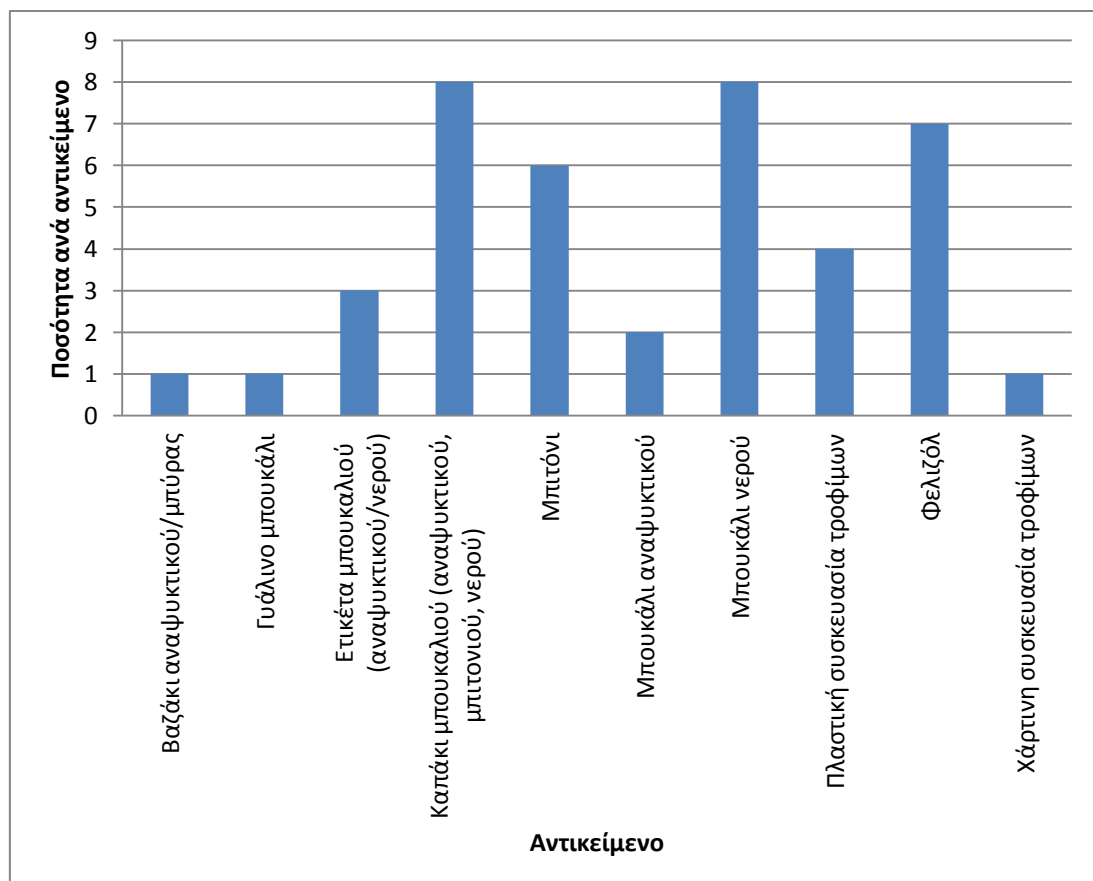
**Εικόνα 27:** Απορρίμματα Αράχθου: Άρτα-παραλίμνιο (CA1) 15-01-2017. (A), (B), (C)φαινόμενο *Christmas tree* (προσωπικό αρχείο).

<sup>1</sup> **Christmas trees:** Δέντρα τα οποία χαρακτηρίζονται μεταφορικά ως «χριστουγεννιάτικα» διότι στα κλαδιά τους βρίσκονται μπλεγμένα υπολείμματα ή πλήρους όγκου απορρίμματα τα οποία εναποτίθενται κατά τη ροή του ποταμού στις όχθες που χαρακτηρίζονται από πυκνή βλάστηση. (Ballas et al., 2001).

**Άρτα – Παραλίμνιο (CA1) χώρος παράνομης εναπόθεσης απορριμμάτων – *illegal dumping site*<sup>2</sup>**

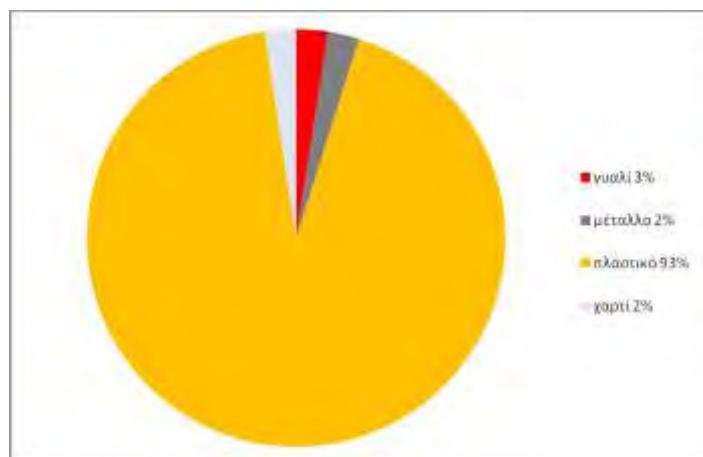


**Εικόνα 28:** Απορρίμματα Αράχθου: Άρτα-παραλίμνιο (CA1) 15-01-2017, *illegal dumping site* (προσωπικό αρχείο)

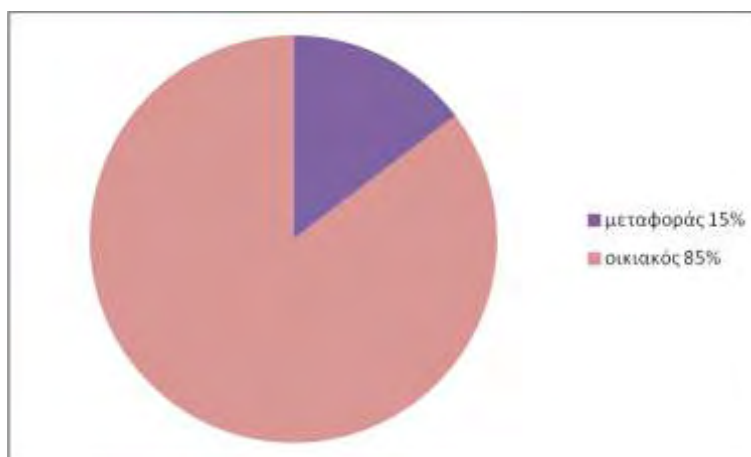


**Διάγραμμα 4:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Αράχθου: Άρτα – Παραλίμνιο (CA1), *illegal dumping site* 15-01-2017. (Δεδομένα από πίνακα 2, παραρτήματα).

<sup>2</sup> *illegal dumping sites*: παράνομες περιοχές εναπόθεσης σκουπιδιών (Ichinose & Yamamoto, 2011).



**Διάγραμμα 5:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Αράχθου: Άρτα – Παραλίμνιο (CA1), illegal dumping site 15-01-2017. (Δεδομένα από πίνακα 2, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 6:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων Αράχθου: Άρτα – Παραλίμνιο (CA1), illegal dumping site 15-01-2017. (Δεδομένα από πίνακα 2, παραρτήματα)

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο: 2,929 / m<sup>2</sup>,

Μέση τιμή:  $\bar{x} = 4,1$

Επικρατούσα τιμή: 8 – Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού), Μπουκάλι νερού

Διάμεσος:  $\delta = 3,5$

Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 2,923088169$

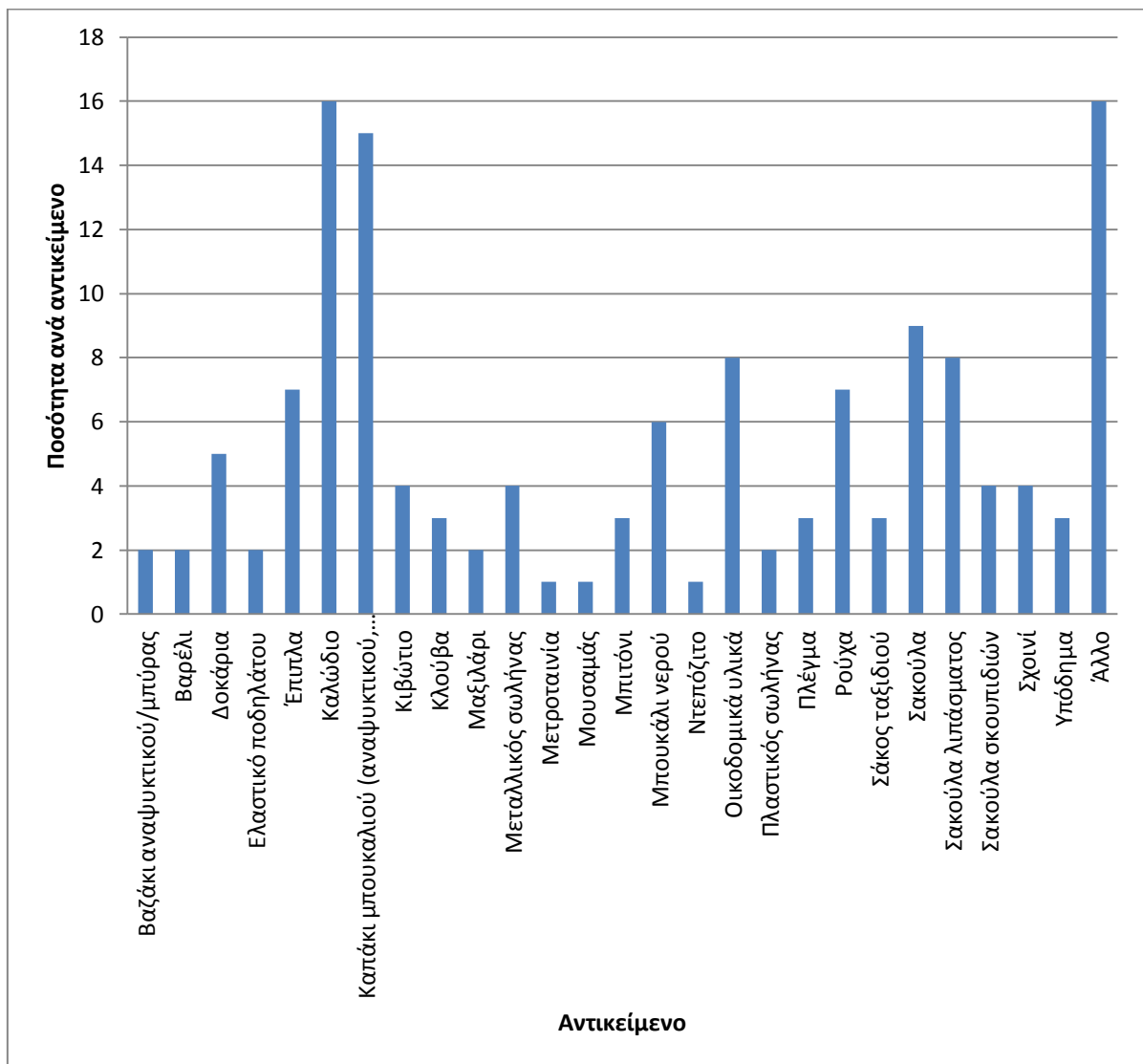


### Κεραμάτες (CA2)

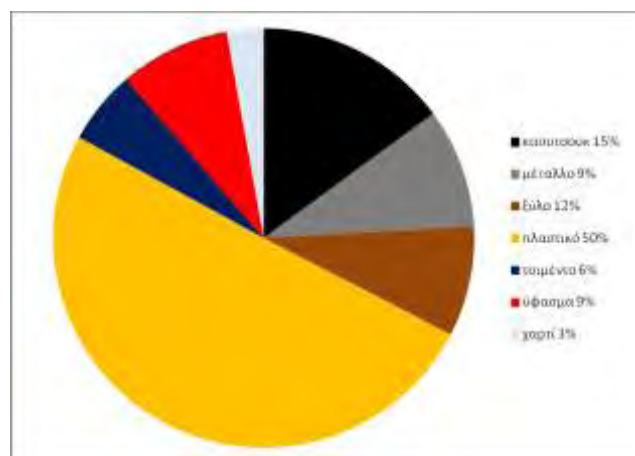
Με την βοήθεια του προγράμματος Google Earth μετρήθηκε το πλάτος του ποταμού στην περιοχή στην περιοχή Κεραμάτες με μέση απόσταση περίπου 85m. Οι όχθες του ποταμού στην περιοχή αυτή έχουν υψηλή βλάστηση. Στην περιοχή πραγματοποιούνται αγροτικές δραστηριότητες.



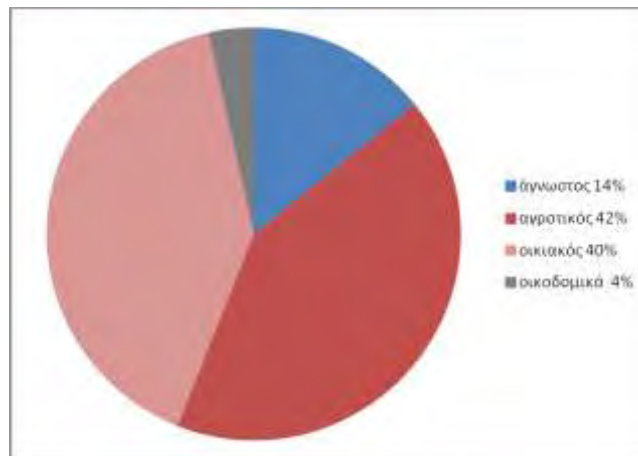
**Εικόνα 29:** Απορρίμματα Αράχθου: Κεραμάτες (CA2) 24-02-2016 – τυχαίο δείγμα. (Α)Οικοδομικά υλικά, (Β)Σακούλα λιπάσματος, (C)Έπιπλα (προσωπικό αρχείο)



**Διάγραμμα 7:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Αράχθου: Κεραμάτων (CA2) 24-02-2016. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης. (Δεδομένα από πίνακα 3, παραρτήματα.)



**Διάγραμμα 8:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Αράχθου: Κεραμάτων (CA2) 24-02-2016. (Δεδομένα από πίνακα 3, παραρτήματα.)



**Διάγραμμα 9:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων Αράχθου: Κεραμάτων (CA2) 24-02-2016. (Δεδομένα από πίνακα 3, παραρτήματα)

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο: 0,063 / m<sup>2</sup>

Μέση τιμή:  $\bar{x} = 5,2$

Επικρατούσα τιμή: 16 – Καλώδιο, Θραύσματα πλαστικού

Διάμεσος:  $\delta = 4$

Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 4,388212649$

Ημερομηνία δεύτερης δειγματοληψίας: 15 – 01 – 2017

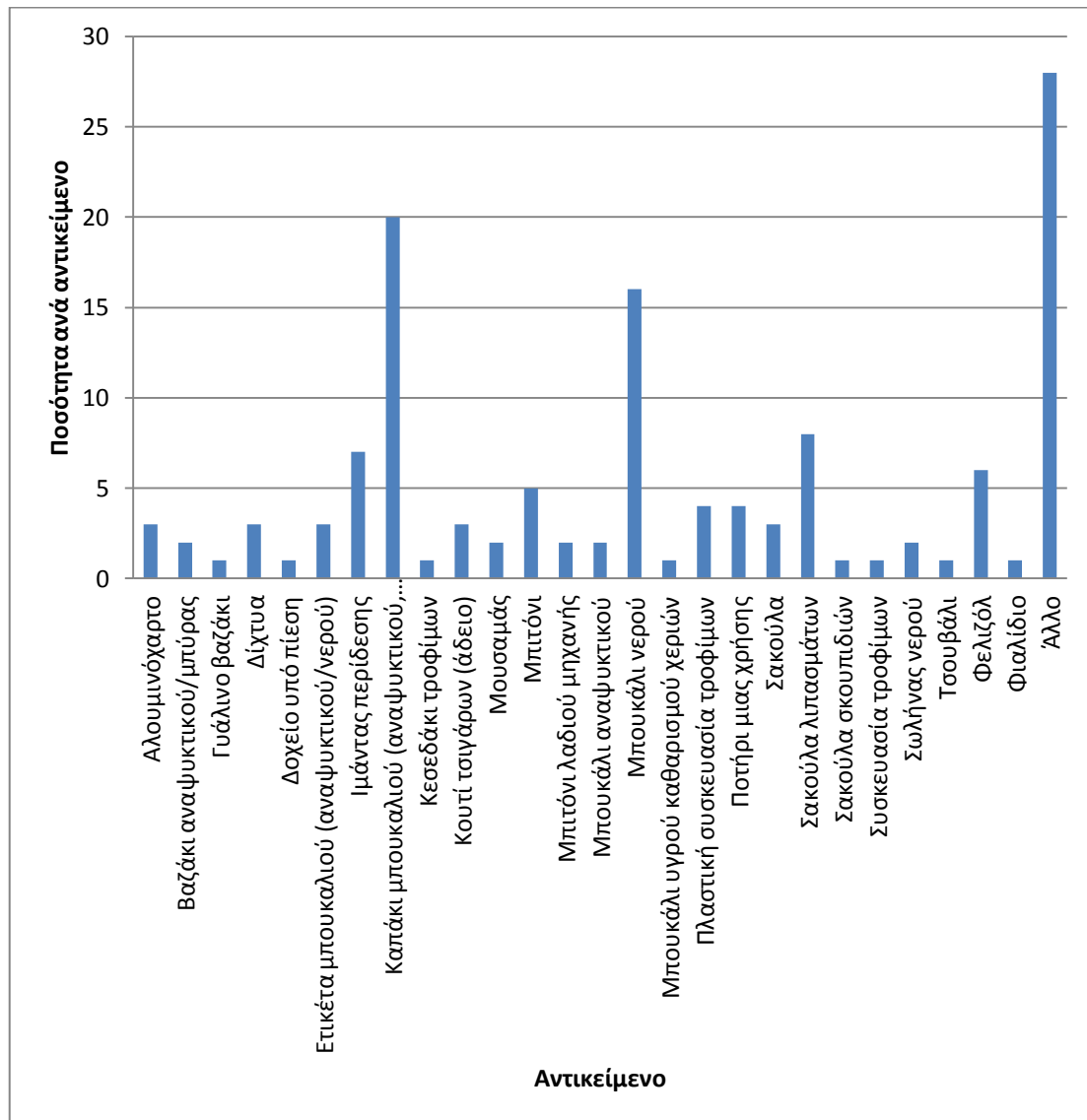
Παρατηρήσεις: Καμία αλλαγή

### Νεοχώρι

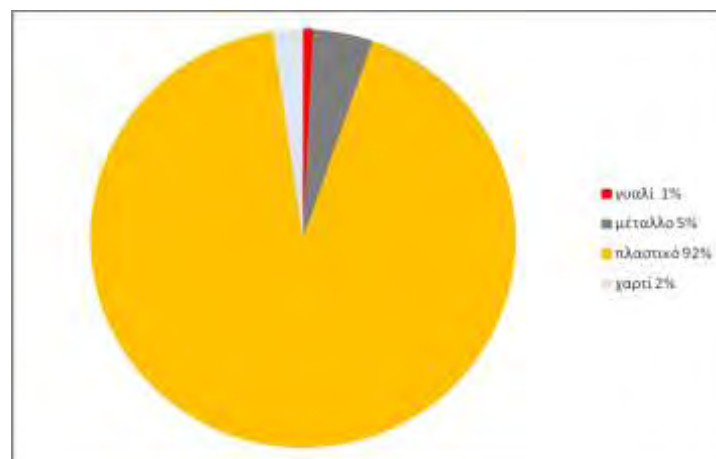
Με την βοήθεια του προγράμματος Google Earth μετρήθηκε το πλάτος του ποταμού στην περιοχή Νεοχώρι με μέση απόσταση περίπου 110m. Οι όχθες του ποταμού στην περιοχή αυτή έχουν υψηλή βλάστηση. Στην περιοχή πραγματοποιούνται αγροτικές δραστηριότητες.



**Εικόνα 30:** Σημειωμένα απορρίμματα Αράχθου: Νεοχώρι (CA3) 27-10-2015. (Α)Αλουμινόχαρτο, (Β)Γυάλινο βαζάκι, (C)Δίχτυα, (D)Μπουκάλι νερού, (E)Φελιζόλ, (F)Δοχείο υπό πίεση, (G)Σακούλα σκουπιδιών, (H)Σακούλες λιπασμάτων, (I)Συσκευασία τροφίμου, (J)Σωλήνας, (K)Τσουβάλι, (L)Φιαλίδιο.

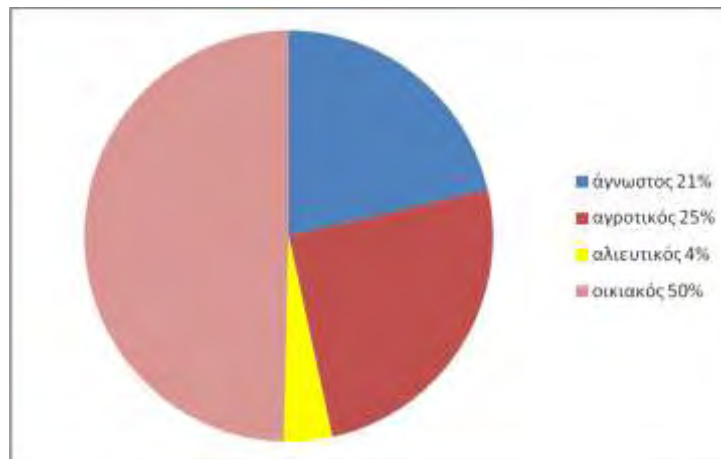


**Διάγραμμα 10:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Αράχθου: Νεοχώρι (CA3) 27-10-2015. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης. (Δεδομένα από πίνακα 4, παραρτήματα)



**Διάγραμμα 11:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Αράχθου: Νεοχώρι (CA3) 27-10-2015. (Δεδομένα από πίνακα 4, παραρτήματα).





**Διάγραμμα 12:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων Αράχθου: Νεοχώρι (CA3) 27-10-2015. (Δεδομένα από πίνακα 4, παραρτήματα).

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο: 0,058 / m<sup>2</sup>

Μέση τιμή:  $\bar{x} = 4,851851852$

Επικρατούσα τιμή: 28 – Θραύσματα πλαστικού

Διάμεσος:  $\delta = 3$

Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 6,455192923$

Στην περιοχή σημειώθηκαν τα απορρίμματα (εικόνα 29) με ανεξίτηλο αδιαφανή μαρκαδόρο γαλάζιου χρώματος ώστε να παρατηρηθεί η πιθανή μεταφορά τους. Όπως φαίνεται και στην εικόνα σημειώθηκαν υλικά και εντός του ποταμού πάνω σε συγκεντρωμένα κλαδιά και παρόχθια.

Ημερομηνία δεύτερης δειγματοληψίας: 10 – 11 – 2016

Παρατηρήσεις: 1 μπουκάλι νερού (παρόχθια) είχε μετακινηθεί αλλά παρέμεινε στον χώρο δειγματοληψίας και 2 κομμάτια φελιζόλ (εντός του ποταμού) απουσίαζαν.

Ημερομηνία τρίτης δειγματοληψίας: 18 – 12 – 2016

Παρατηρήσεις: 2 μπουκάλια νερού και 1 μπουκάλι αναψυκτικού (εντός του ποταμού) είχαν μετακινηθεί αλλά παρέμειναν στον χώρο δειγματοληψίας.

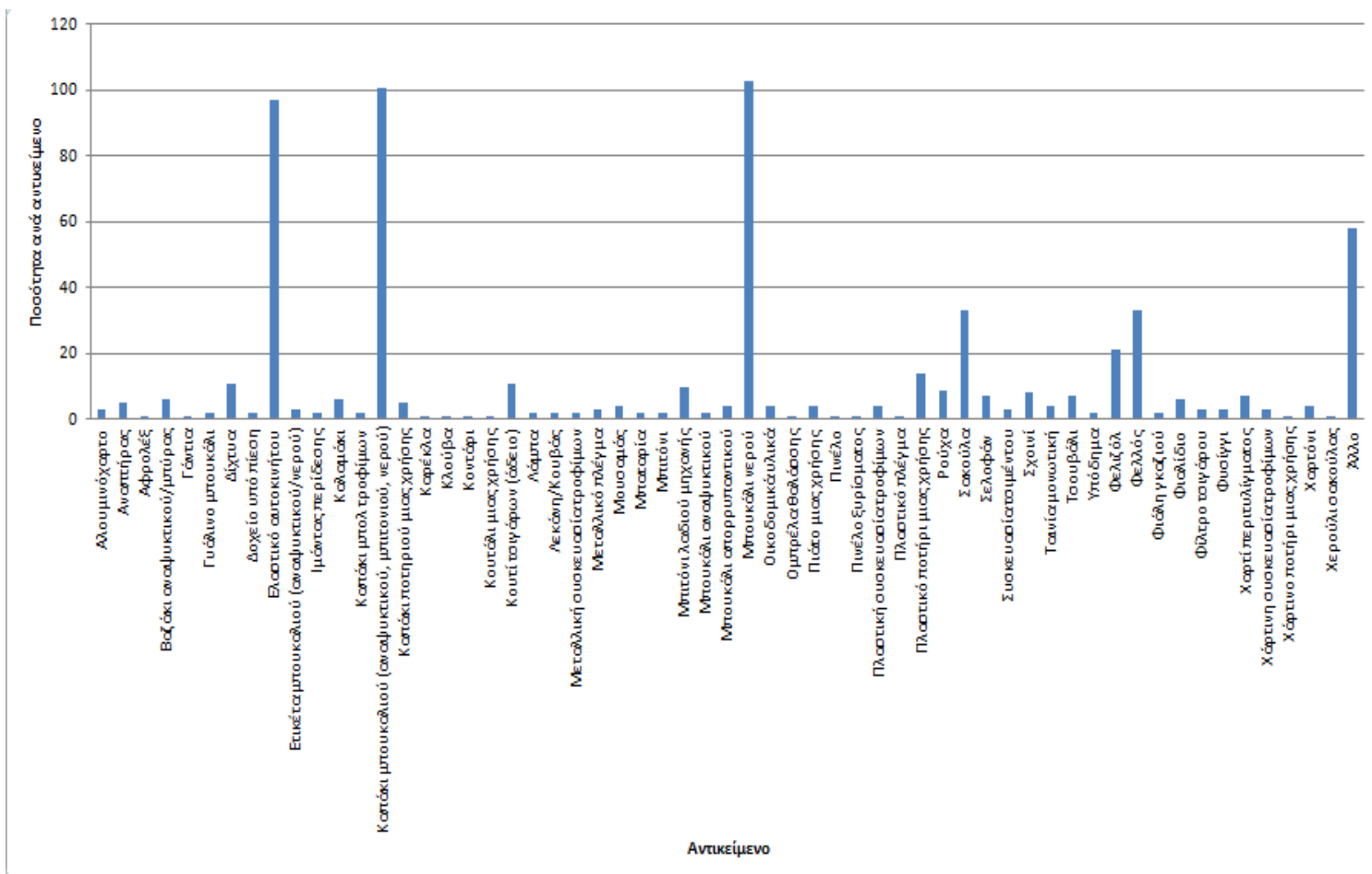
Ημερομηνία τέταρτης δειγματοληψίας: 15 – 01 – 2017

Παρατηρήσεις: καμία μετακίνηση. Επιπλέον εναπόθεση στερεών απορριμμάτων (2 μπουκάλια νερού 1 ποτήρι μιας χρήσης και 1 κουτί τσιγάρων παρόχθια).

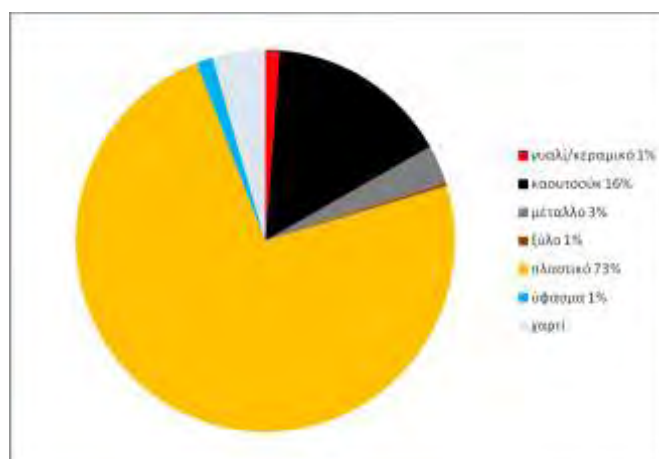
## Κόπρainera – Λιμάνι



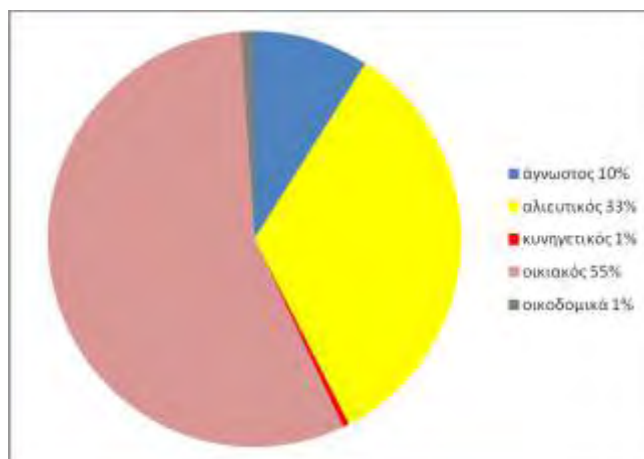
**Εικόνα 31:** Απορρίματα Αράχθου: λιμάνι Κόπρainera (BA1) 03-11-2016 – τυχαίο δείγμα. (Α)Υφασμα, (Β)Επιπλέοντα μπουκάλια νερού, (C)Πλαστική καρέκλα εντός του λιμανιού, (D)Ελαστικά εντός του λιμανιού (προσωπικό αρχείο).



**Διάγραμμα 13:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Αράχθου: λιμάνι Κόπρainera 03-11-2016. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης (Δεδομένα από πίνακα 5, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 14:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Αράχθου: λιμάνι Κόπρυνας 03-11-2016. (Δεδομένα από πίνακα 5, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 15:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων Αράχθου: λιμάνι Κόπρυνας 03-11-2016. (Δεδομένα από πίνακα 5, παραρτήματα).

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο: 0,256 / m<sup>2</sup>

Μέση τιμή:  $\bar{x} = 10,89830508$

Επικρατούσα τιμή: 103 – Μπουκάλια νερού

Διάμεσος:  $\delta = 3$

Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 12$

Ημερομηνία δεύτερης δειγματοληψίας: 15 – 01 – 2017

Παρατηρήσεις: Επιπλέον εναπόθεση στερεών απορριμμάτων

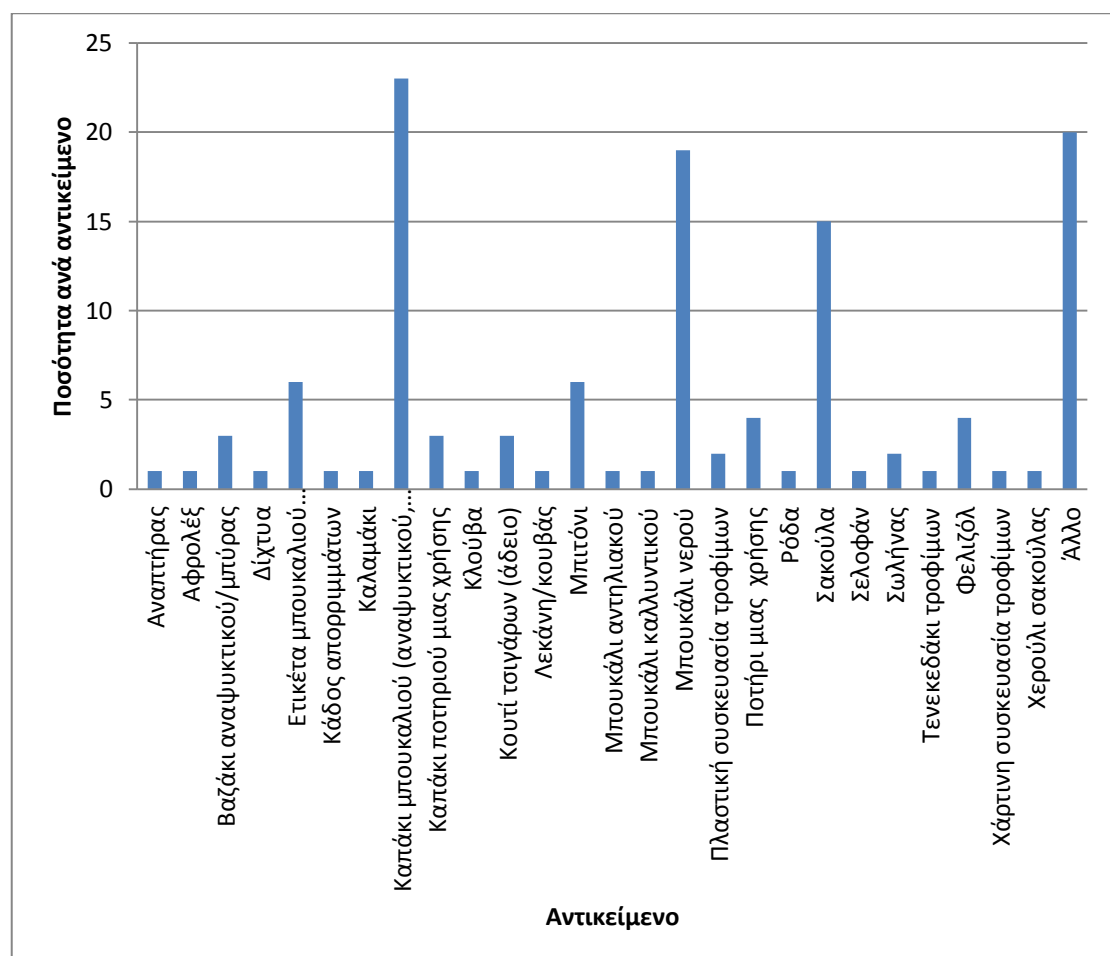


## Κόπραινα – Παραλία

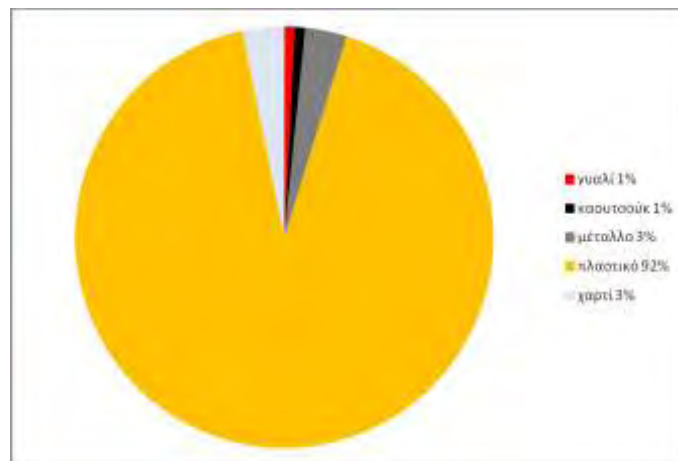
Το έδαφος τις παραλίας είναι αμμώδες και λεπτόκοκκο και με κλίση 1.0°. Η παραλία "κοιτάει" προς την ανατολή.



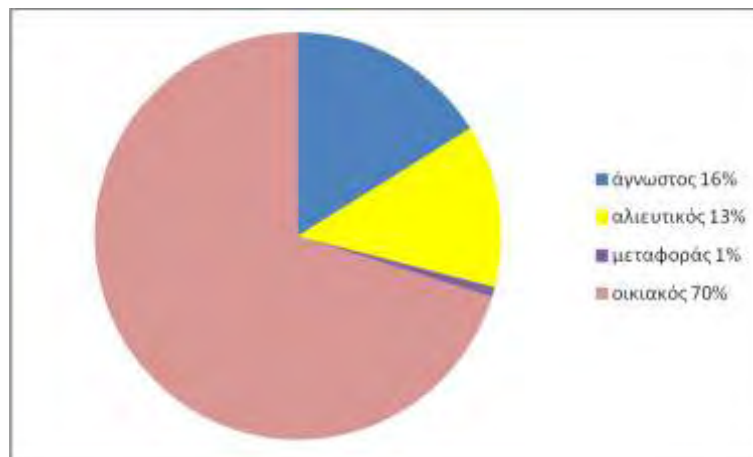
**Εικόνα 32:** Απορρίμματα Αράχθου: παραλία Κόπραινας (BA1) 03-11-2016 – τυχαίο δείγμα. (Α)Λεκάνη, (Β)Κουτί τσιγάρων, (C)Μπιτόνι (προσωπικό αρχείο).



**Διάγραμμα 16:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Αράχθου: παραλία Κόπραινας (BA1) 03-11-2016. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης (Δεδομένα από πίνακα 6, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 17:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Αράχθου: παραλία Κόπραινας (BA1) 03-11-2016. (Δεδομένα από πίνακα 6, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 18:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων Αράχθου: παραλία Κόπραινας (BA1) 03-11-2016. (Δεδομένα από πίνακα 6, παραρτήματα)

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο: 0,055 / m<sup>2</sup>

Μέση τιμή:  $\bar{x} = 4,592592593$

Επικρατούσα τιμή: 23 – Καπάκια μπουκαλιού

Διάμεσος:  $\delta = 1$

Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 6,500054788$

Ημερομηνία δεύτερης δειγματοληψίας: 15 – 01 – 2017

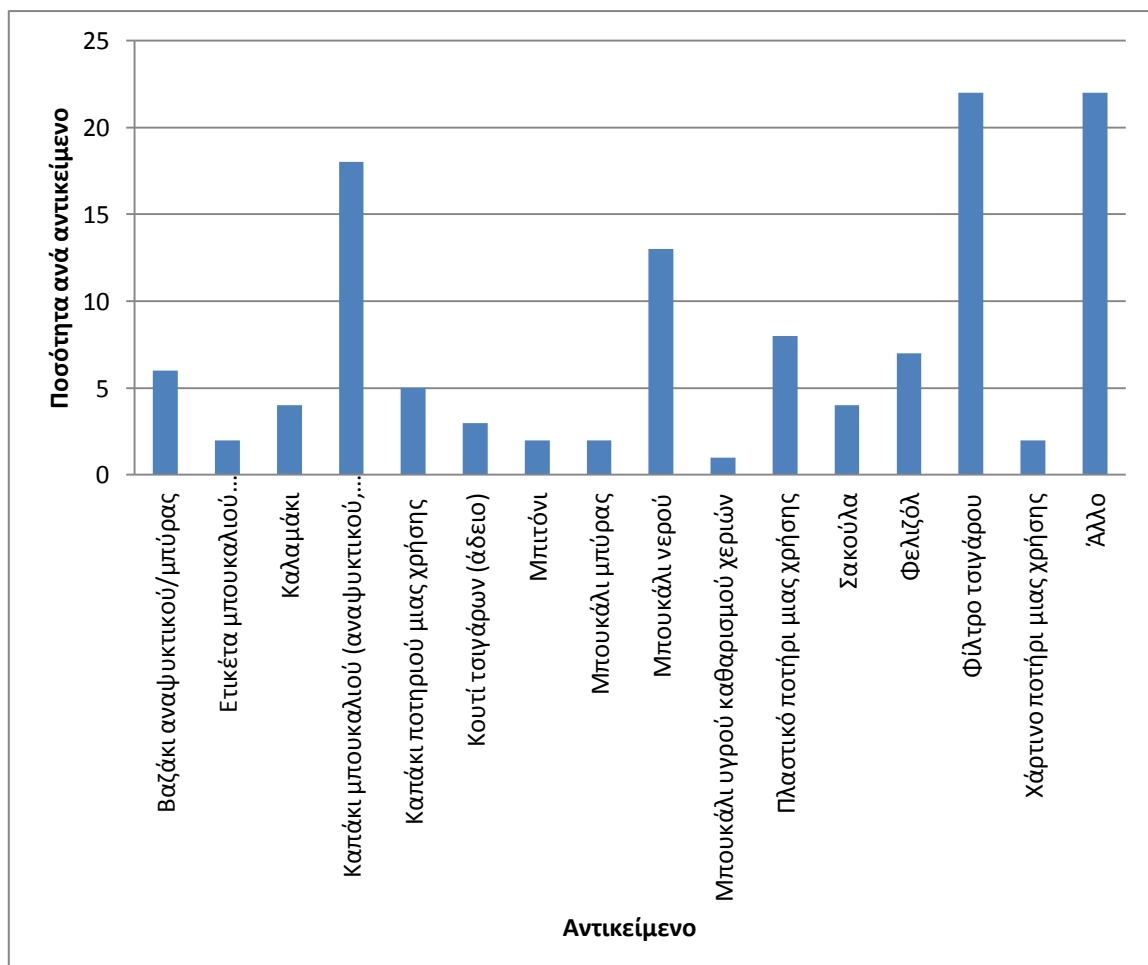
Παρατηρήσεις: Επιπλέον εναπόθεση στερεών απορριμμάτων

## Κομμένο – Παραλία

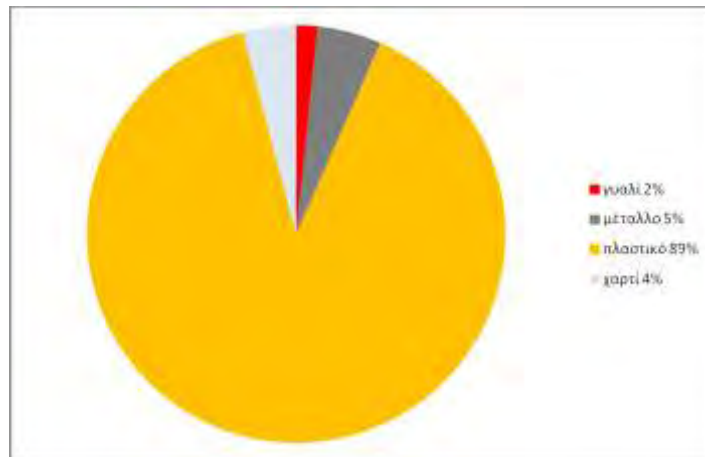
Το έδαφος της παραλίας είναι πετρώδες και με κλίση 1.0°. Η παραλία “κοιτάει” προς την δύση.



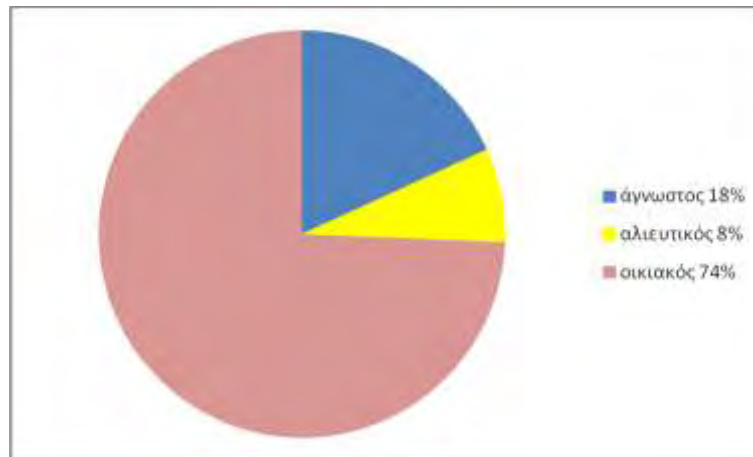
**Εικόνα 33:** Απορρίμματα Αράχθου: Κομμένο (BA2) 03-11-2016 – τυχαίο δείγμα. (Α)Βαζάκι μπίρας (Β)Χάρτινο ποτήρι μιας χρήσης, (C)Καπάκι ποτηριού μιας χρήσης, (D)Γυάλινο μπουκάλι, (E)Μπουκάλι νερού, (προσωπικό αρχείο).



**Διάγραμμα 19:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων παραλίας Κομμένου (BA2) 03-11-2016. Τα αντικείμενα με ονομασία “άλλο” αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης. (Δεδομένα από πίνακα 7, παραρτήματα)



**Διάγραμμα 20:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων παραλίας Κομμένου (BA2) 03-11-2016. (Δεδομένα από πίνακα 7, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 21:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων παραλίας Κομμένου (BA2) 03-11-2016. (Δεδομένα από πίνακα 7, παραρτήματα).

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο: 0,054 / m<sup>2</sup>

Μέση τιμή:  $\bar{x} = 7,5625$

Επικρατούσα τιμή: 22 – Αποτσίγαρα, θραύσματα πλαστικού

Διάμεσος:  $\delta = 4,5$

Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 7,20156233$

Ημερομηνία δεύτερης δειγματοληψίας: 10 – 11 – 2016

Παρατηρήσεις: Τα ποτήρια φελιζόλ απουσίαζαν.

Ημερομηνία τρίτης δειγματοληψίας: 18 – 12 – 2016

Παρατηρήσεις: Καμία αλλαγή

Ημερομηνία τέταρτης δειγματοληψίας: 15 – 01 – 2017

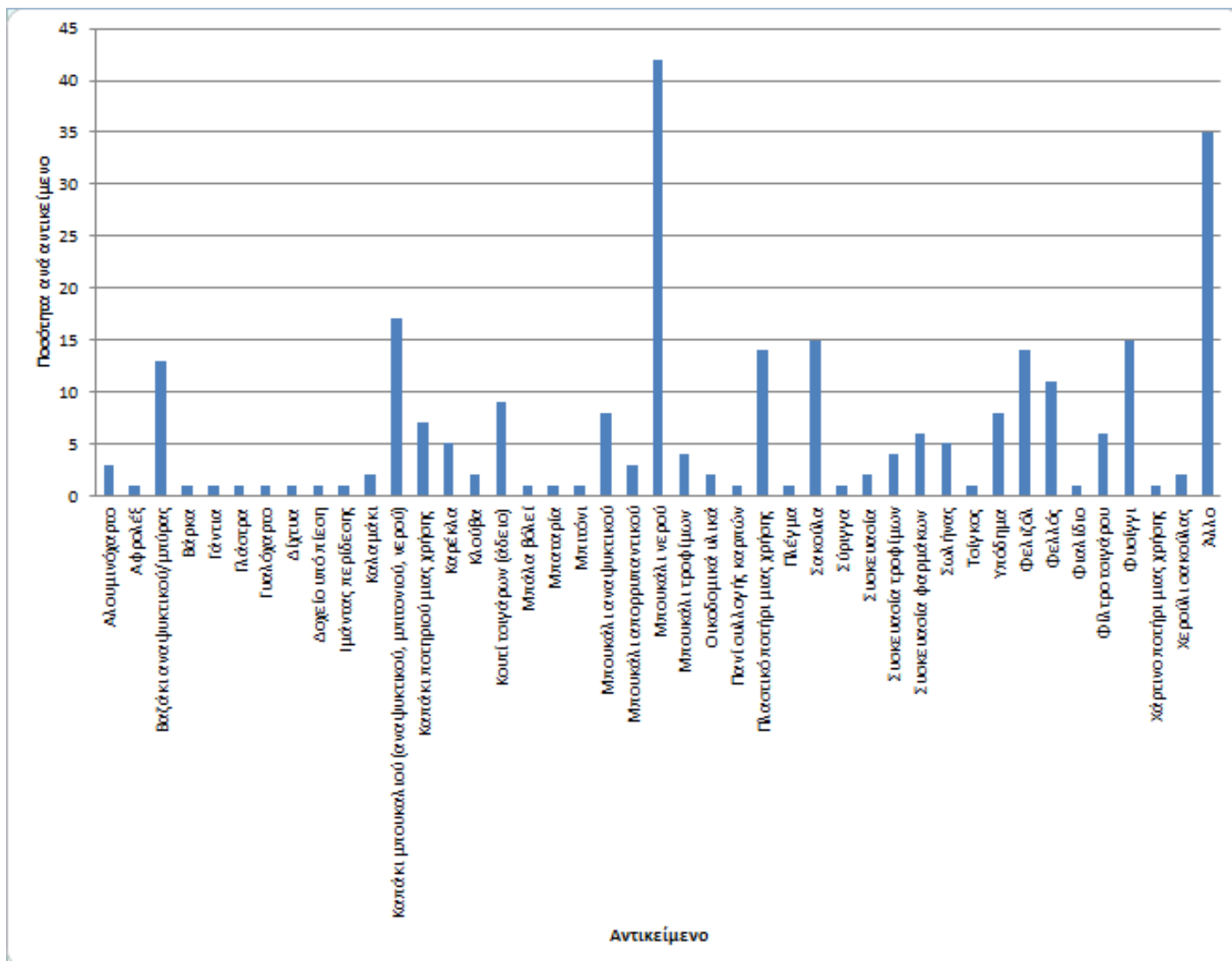
Παρατηρήσεις: Καμία αλλαγή

### Πλατανάκι – Παραλία

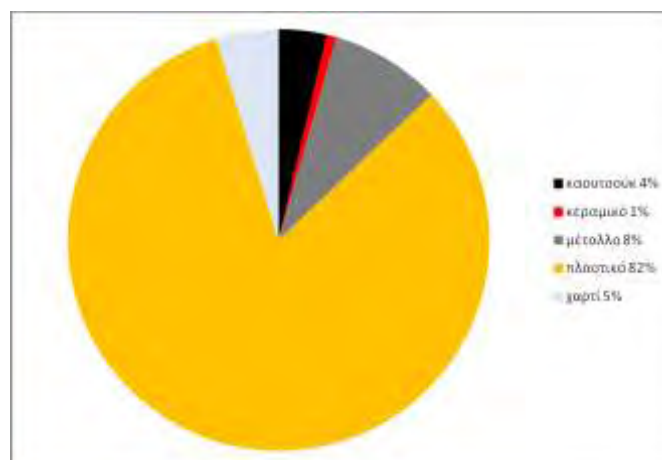
Το έδαφος της παραλίας είναι αμμώδες και χοντρόκοκκο και με κλίση  $1.0^\circ$ . Η παραλία "κοιτάει" προς τον νότο.



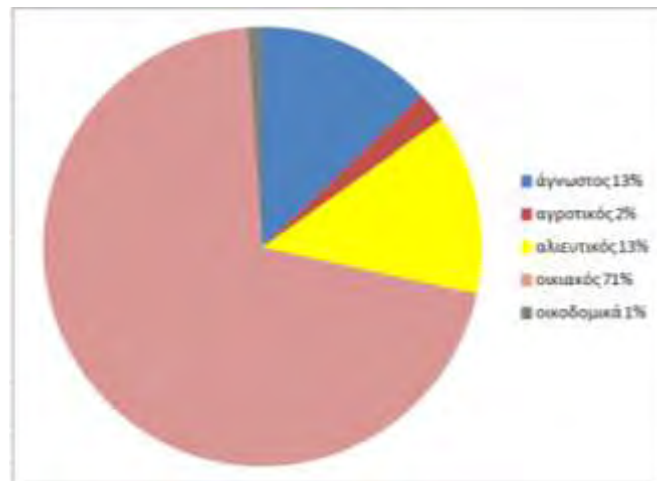
**Εικόνα 34:** Απορρίμματα Αράχθου: Πλατανάκι (BA3) 15-01-2017 – τυχαίο δείγμα. (Α)Φυσίγγι, (Β)Μπουκάλι νερού, (C)Μπαταρία (προσωπικό αρχείο).



**Διάγραμμα 22:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Αράχθου: παραλία Πλατανάκι (BA3) 15-01-2017. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης (Δεδομένα από πίνακα 8, παραρτήματα)



**Διάγραμμα 23:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Αράχθου: παραλία Πλατανάκι (BA3) 15-01-2017. (Δεδομένα από πίνακα 8, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 24:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων Αράχθου: παραλία Πλατανάκι (BA3) 15-01-2017. (Δεδομένα από πίνακα 8, παραρτήματα

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο:  $0,120 / \text{m}^2$

Μέση τιμή:  $\bar{x} = 6,302325581$

Διάμεσος:  $\delta = 2$

Επικρατούσα τιμή: 42 – Μπουκάλι νερού

Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 8,686428615$



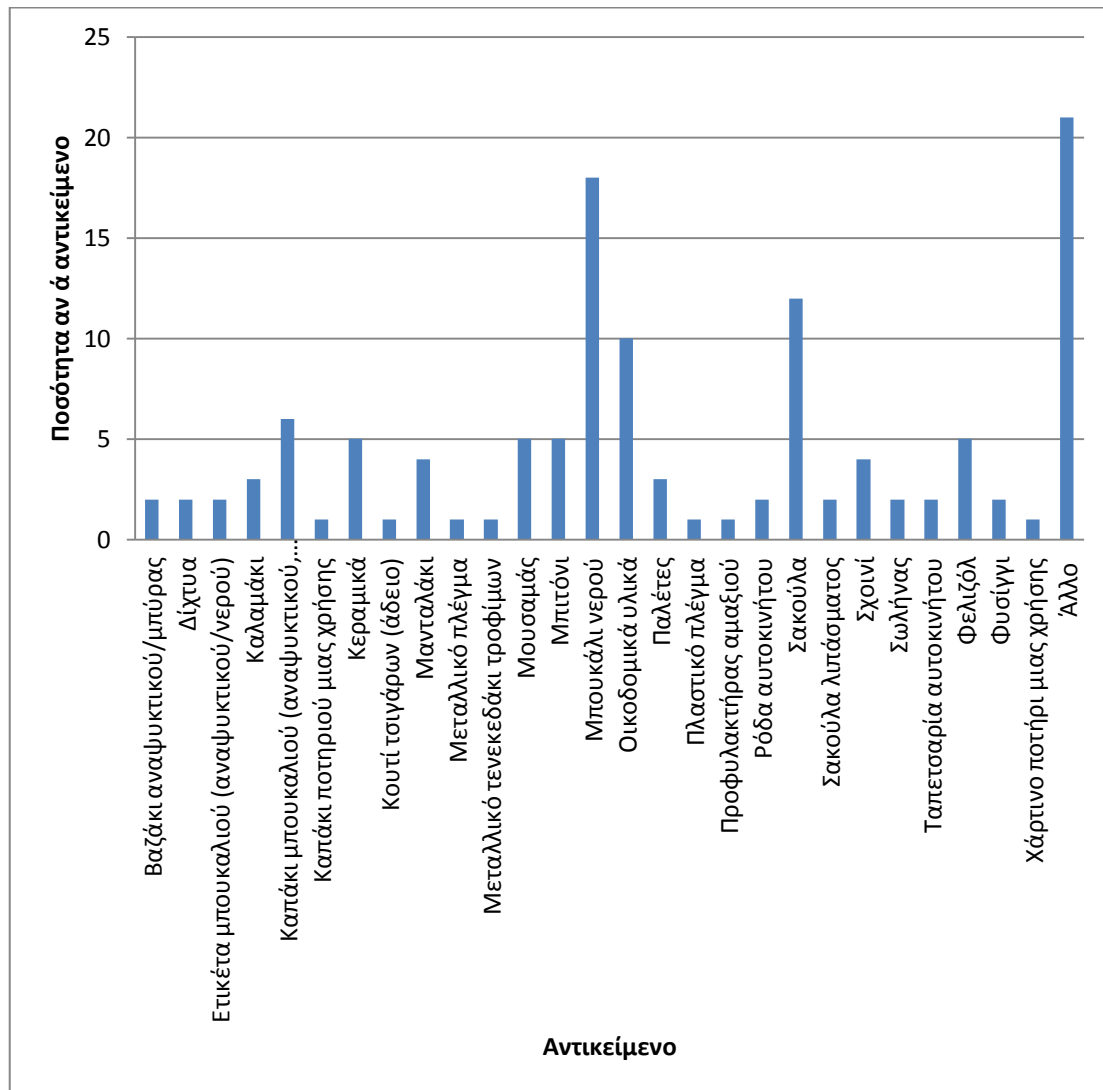
### 5.1.2 Καλαμάς Νεράιδα

Με την βοήθεια του προγράμματος Google Earth μετρήθηκε το πλάτος του ποταμού στην περιοχή Νεράιδα με μέση απόσταση περίπου 32m. Οι όχθες του ποταμού στην περιοχή αυτή έχουν υψηλή και χαμηλή αλλά αραιή βλάστηση.

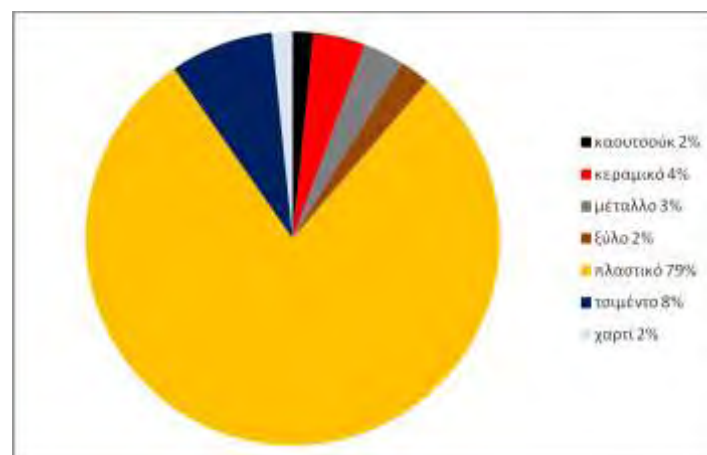


**Εικόνα 35:** Απορρίμματα Καλαμά: Νεράϊδα (CK1) 24-10-15 – τυχαίο δείγμα. (A)Μπιτόνι λαδιού αυτοκινήτου, (B)Οικοδομικά υλικά, (C)Θαμμένη σακούλα λιπάσματος, (D)Ελαστικό ρόδας, (E)Θραύσματα σωλήνα, (F)Μουσαμάς (προσωπικό αρχείο).

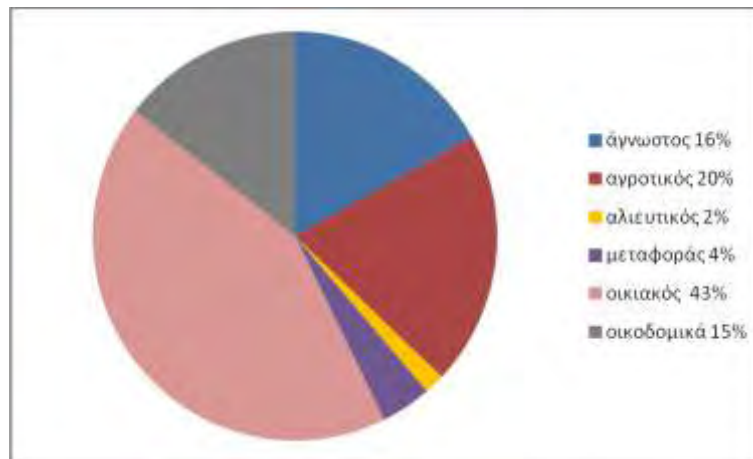




**Διάγραμμα 25:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Καλαμά: Νεράιδα (CK1) 24-10-2015. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης (Δεδομένα από πίνακα 9, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 26:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Καλαμά: Νεράιδα (CK1) 24-10-2015 (Δεδομένα από πίνακα 9, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 27:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία τύπου χρήσης των απορριμμάτων Καλαμά: Νεράιδα (CK1) 24-10-2015 (Δεδομένα από πίνακα 9, παραρτήματα).

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο: 0,055 / m<sup>2</sup>

Μέση τιμή:  $\bar{x} = 4,428571429$

Επικρατούσα τιμή: 21 – Θραύσματα πλαστικού

Διάμεσος:  $\delta = 2$

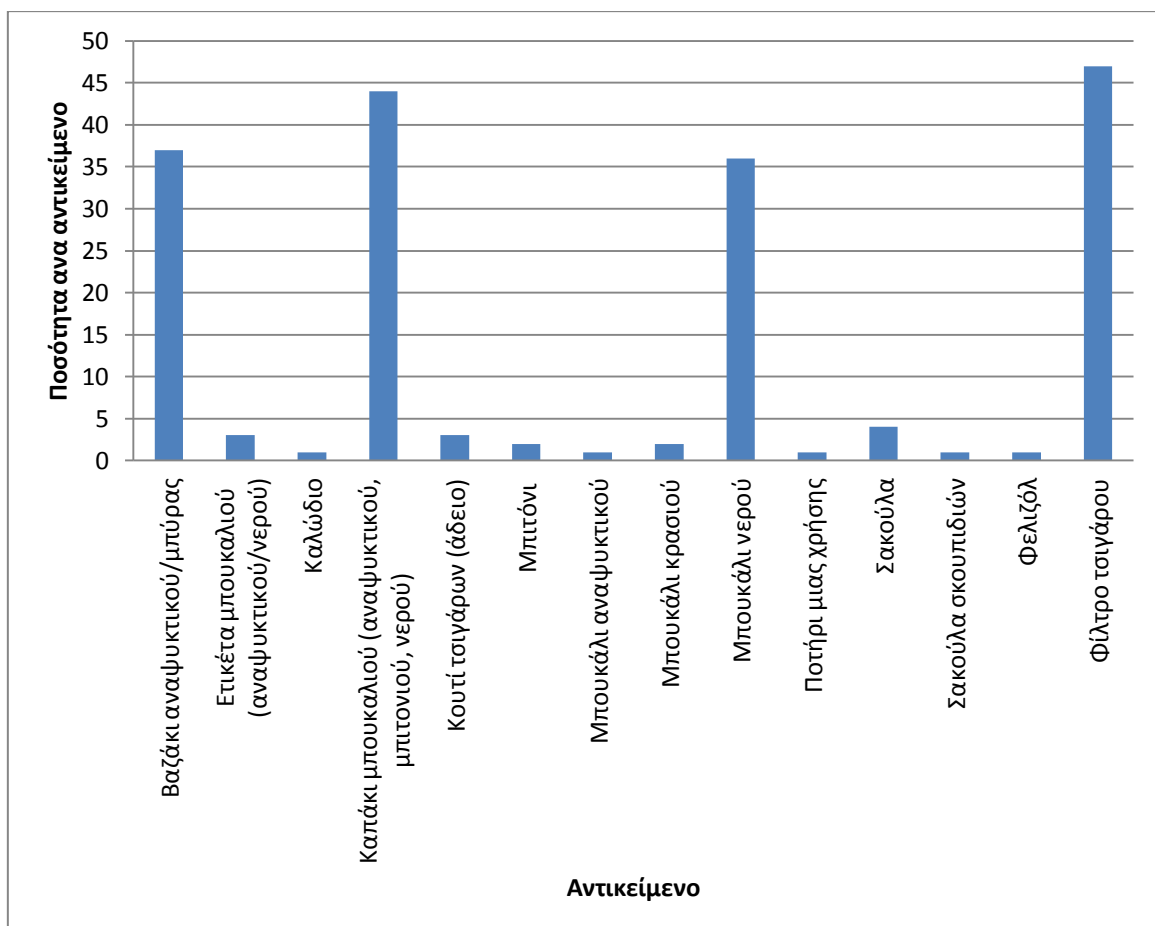
Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 5,036375618$

### Φανωτή

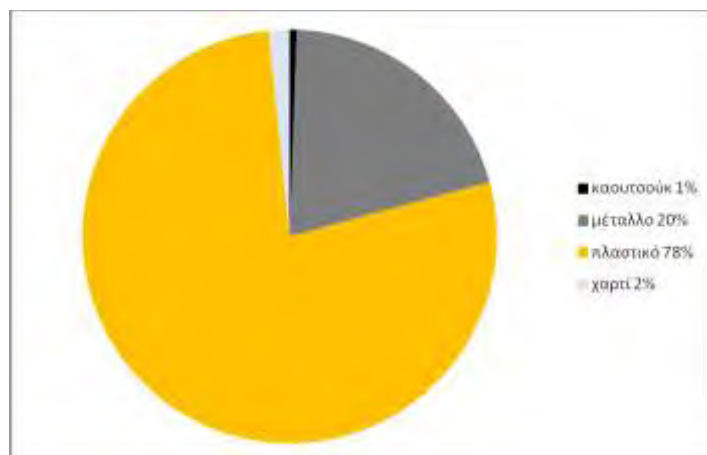
Με την βοήθεια του προγράμματος Google Earth μετρήθηκε το πλάτος του ποταμού στην περιοχή Φανωτή με μέση απόσταση περίπου 18m. Οι όχθες στην περιοχή αυτή χαρακτηρίζονται από υψηλή βλάστηση. Βρίσκονται σε υψηλότερο επίπεδο απ' ότι η επιφάνεια του ποταμού. Η μία όχθη είναι κυρίως βραχώδης, με κατακόρυφη κλίση, υψηλή βλάστηση σε κάποια σημεία και μεγάλο υψόμετρο το οποίο φτάνει περίπου τα 40m. Η άλλη όχθη, στην οποία έγινε η καταμέτρηση των απορριμμάτων, είχε υψηλή βλάστηση.



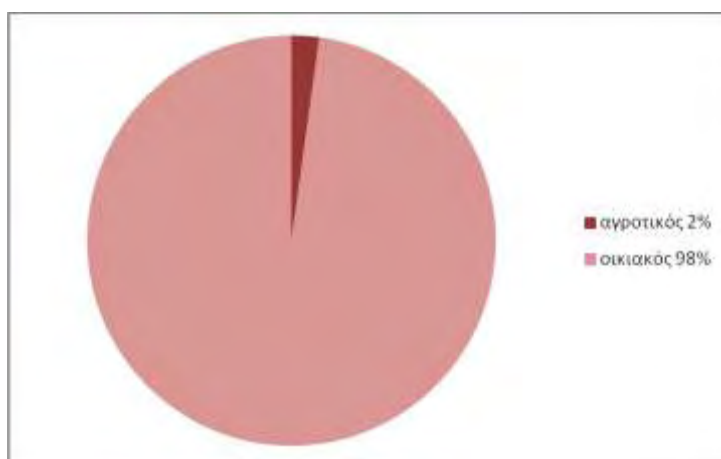
**Εικόνα 36:** Απορρίμματα Καλαμά: Φανωτή (CK2) 24-10-15 – τυχαίο δείγμα. (Α)Σακούλες – Μπουκάλια νερού – Βαζάκι αναψυκτικού, (Β)Σακούλα, (C)Μπιτόνι λαδιού αυτοκινήτου, (D)Νησίδα κορμών με συσσώρευση απορριμμάτων σε μορφή αφρού, (E)Σακούλα – Μπουκάλι νερού – Μπουκάλι κρασιού, (F)Θραύσμα από βαζάκι αναψυκτικού (προσωπικό αρχείο).



**Διάγραμμα 28:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Καλαμά: Φανωτή (CK2) 24-10-2015. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης (Δεδομένα από πίνακα 10, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 29:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Καλαμά: Φανωτή (CK2) 24-10-2015 (Δεδομένα από Πίνακα 10, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 30:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων Καλαμά: Φανωτή (CK2) 24-10-2015 (Δεδομένα από Πίνακα 10, παραρτήματα).

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο:  $0,082 / \text{m}^2$

Μέση τιμή:  $\bar{x} = 13,26667$

Επικρατούσα τιμή: 47 – Φίλτρο τσιγάρου

Διάμεσος:  $\delta = 2$

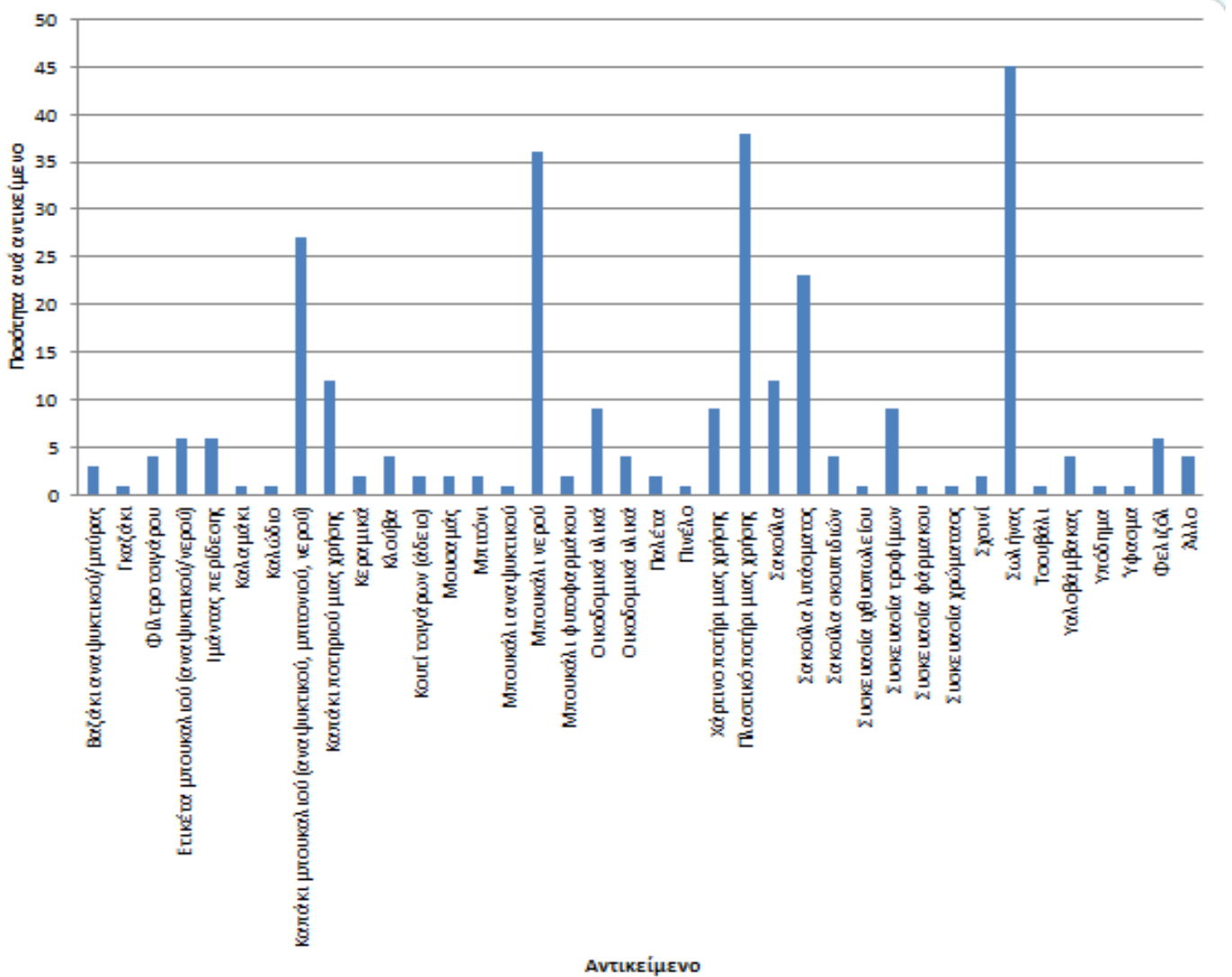
Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 18,12837817$

### Κεστρίνη

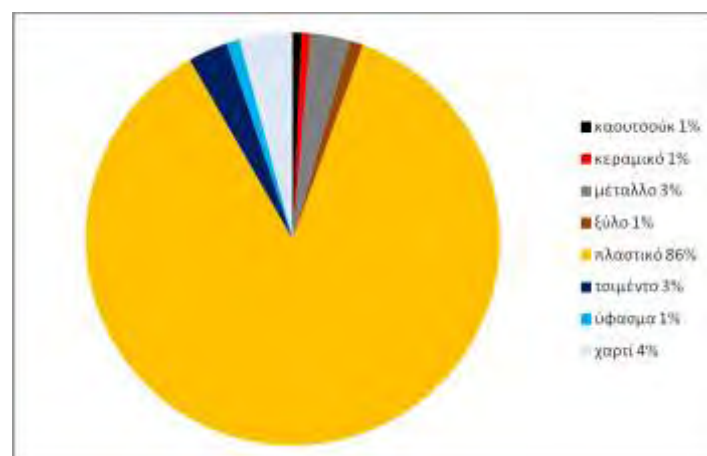
Με την βοήθεια του προγράμματος Google Earth μετρήθηκε το πλάτος του ποταμού στην περιοχή Κεστρίνης με μέση απόσταση περίπου 28m. Και σε αυτή την περιοχή οι όχθες του ποταμού είναι σε αρκετά μεγαλύτερο ύψος από εκείνο της επιφάνειας του ποταμού. Το χαρακτηριστικό της περιοχής αυτής είναι οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις που βρίσκονται ακριβώς στις όχθες του ποταμού.



**Εικόνα 37:** Απορρίμματα Καλαμά: Κεστρίνη (CK3) 28-01-2017 – τυχαίο δείγμα. (Α) Ποτήρι, (Β)Φελιζόλ, (C)Μπουκάλι, (D)Σακούλες λιπάσματος, (E)Σακούλα (προσωπικό αρχείο).

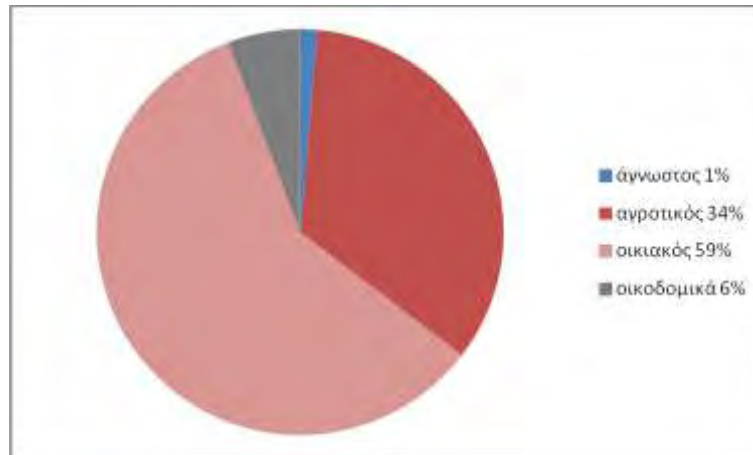


**Διάγραμμα 31:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Καλαμά: Κεστρίνη (CK3) 28-01-2017. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης. (Δεδομένα από Πίνακα 11, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 32:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Καλαμά: Κεστρίνη (CK3) 28-01-2017. (Δεδομένα από Πίνακα 11, παραρτήματα).





**Διάγραμμα 33:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων Καλαμά: Κεστρίνη (CK3) 28-01-2017. (Δεδομένα από Πίνακα 11, παραρτήματα).

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο: 0,107 / m<sup>2</sup>

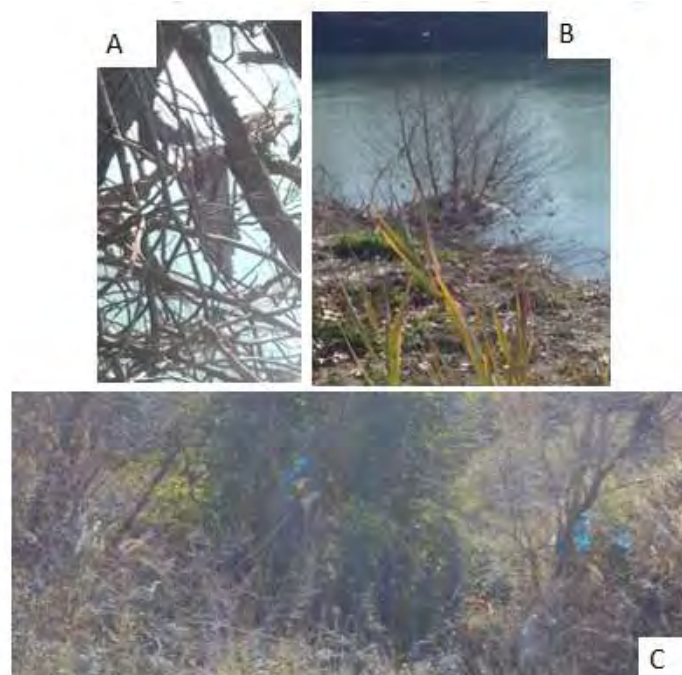
Μέση τιμή:  $\bar{x} = 7,631578947$

Επικρατούσα τιμή: 45 – Σωλήνας

Διάμεσος:  $\delta = 3,5$

Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 11,14140331$

Στην περιοχή καταγράφηκαν και 17 *Christmas tree*, των οποίων τα υλικά είναι πλαστικά και συγκεκριμένα σακούλα, σακούλα λιπάσματος, τσουβάλι, δεματικά, σχοινιά.

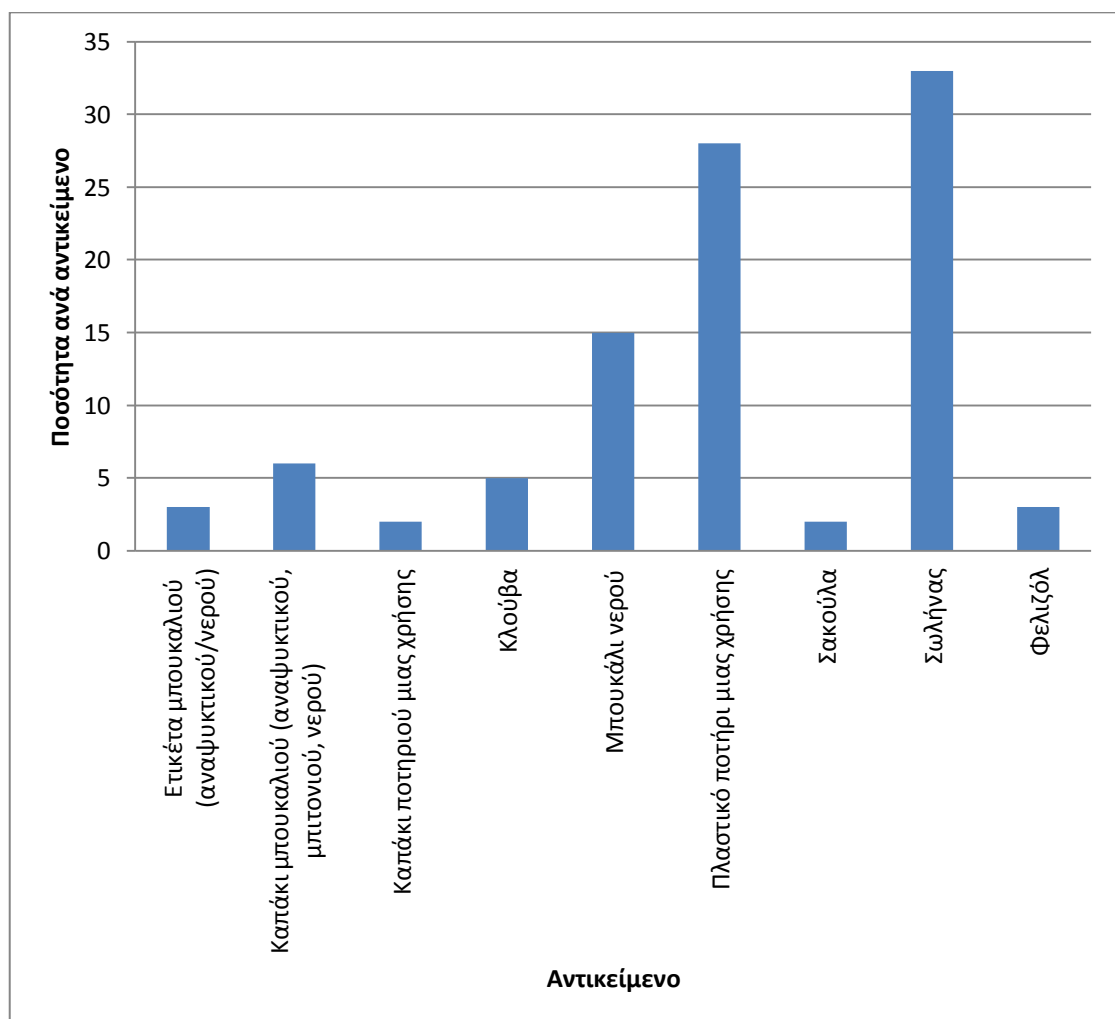


**Εικόνα 38:** Απορρίμματα Καλαμά: Κεστρίνη (CK3) 28-01-2017. (A), (B), (C)φαινόμενο *Christmas tree* (προσωπικό αρχείο).

### Κεστρίνη Damping site

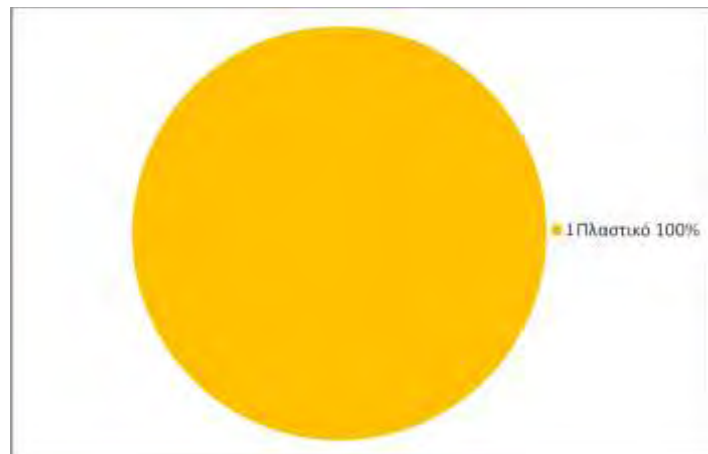


**Εικόνα 39:** Απορρίμματα Καλαμά: Κεστρίνη (CK3) illegal dumping site 28-01-2017 (A), (B)Σακούλα λιπάσματος (C)Κλούβα – μπουκάλι νερού (προσωπικό αρχείο).

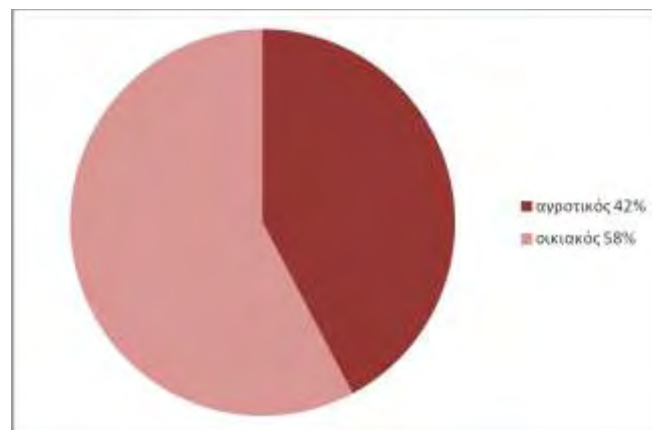


**Διάγραμμα 34:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Καλαμά: Κεστρίνη - Damping site (CK3) 28-01-2017. (Δεδομένα από Πίνακα 12, παραρτήματα).





**Διάγραμμα 35:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Καλαμά: Κεστρίνη - Damping site (CK3) 28-01-2017. (Δεδομένα από Πίνακα 12, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 36:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων Καλαμά: Κεστρίνη - Damping site (CK3) 28-01-2017. (Δεδομένα από Πίνακα 12, παραρτήματα).

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο: 2,31 / m<sup>2</sup>

Μέση τιμή:  $\bar{x} = 10,77777778$

Επικρατούσα τιμή: 33 – Σωλήνες

Διάμεσος:  $\delta = 5$

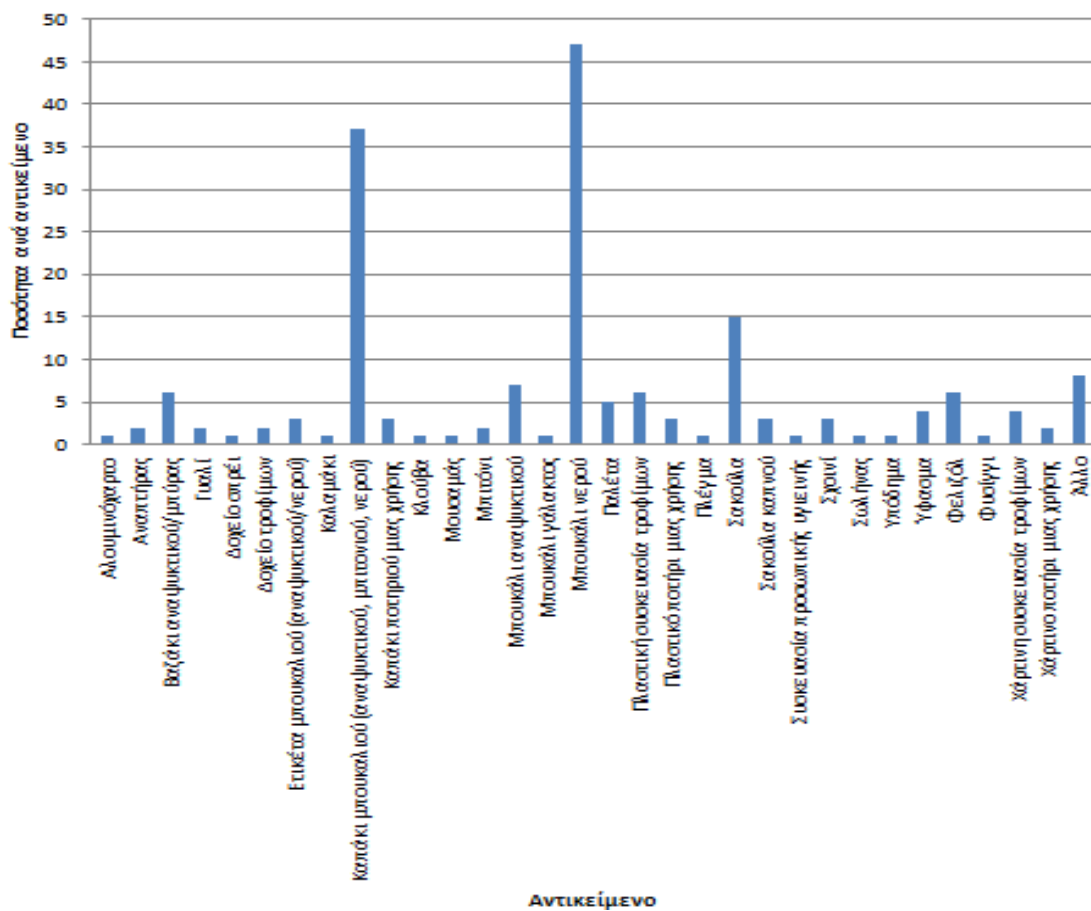
Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 11,93500919$

## Σαγιάδα

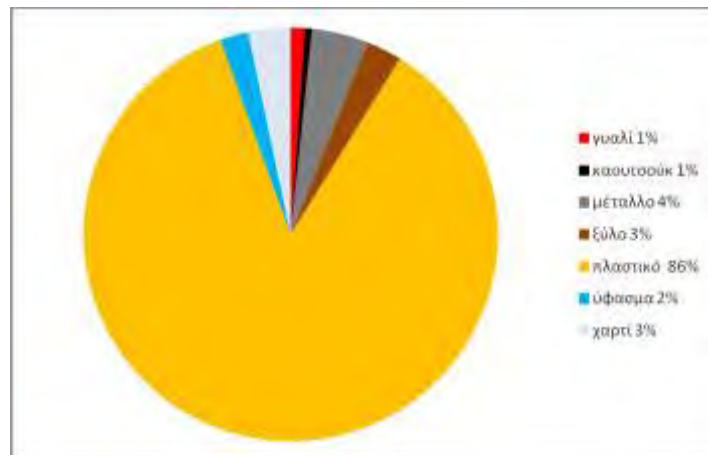
Το έδαφος τις παραλίας είναι αμμώδες και χοντρόκοκκο και με κλίση 1.0°. Η παραλία "κοιτάει" προς την δύση.



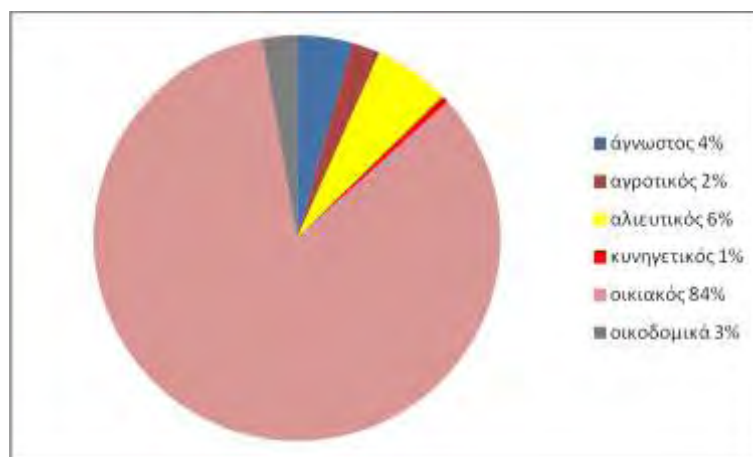
**Εικόνα 40:** Απορρίμματα Καλαμά: Σαγιάδα (BK1) 28-01-2017 – τυχαίο δείγμα. (Α)Φελιζόλ, (Β)Σακούλες – μπουκάλια νερού (C)Γλαστικά ποτήρια μιας χρήσης (προσωπικό αρχείο).



**Διάγραμμα 37:** Ραβδογράμματα ποσότητας απορριμμάτων Καλαμά: παραλία Σαγιάδας (BK1) 28-01-2017. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης. (Δεδομένα από Πίνακα 13, παραρτήματα)



**Διάγραμμα 38:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Καλαμά: παραλία Σαγιάδας (BK1) 28-01-2017. (Δεδομένα από Πίνακα 13, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 39:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία του τύπου χρήσης των απορριμμάτων Καλαμά: παραλία Σαγιάδας (BK1) 28-01-2017. (Δεδομένα από Πίνακα 13, παραρτήματα).

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο:  $0,08 / m^2$

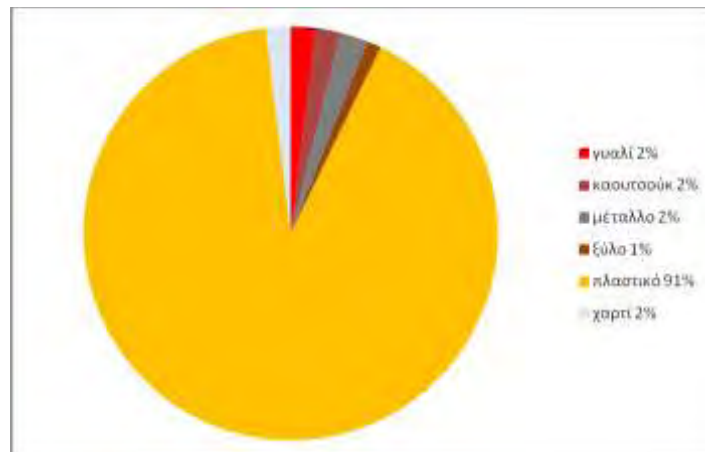
Μέση τιμή:  $\bar{x} = 5,65625$

Επικρατούσα τιμή: 67 – Μπουκάλι νερού

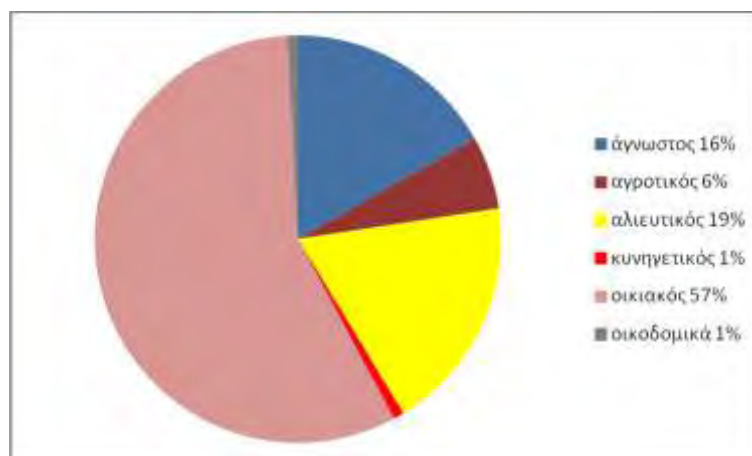
Διάμεσος:  $\delta = 2,5$

Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 10,05343586$





**Διάγραμμα 41:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Καλαμά: πρώην εκβολές ποταμού Καλαμά-παραλία (BK2) 04-02-2017. (Δεδομένα από Πίνακα 14, παραρτήματα).



**Διάγραμμα 42:** Πίτα-ποσοστιαία αναλογία των υλικών των απορριμμάτων Καλαμά: πρώην εκβολές ποταμού Καλαμά-παραλία (BK2) 04-02-2017. (Δεδομένα από Πίνακα 14, παραρτήματα)

Απορρίμματα ανά τετραγωνικό μέτρο: 0,163 / m<sup>2</sup>

Μέση τιμή:  $\bar{x} = 7,26$

Διάμεσος:  $\delta = 2$

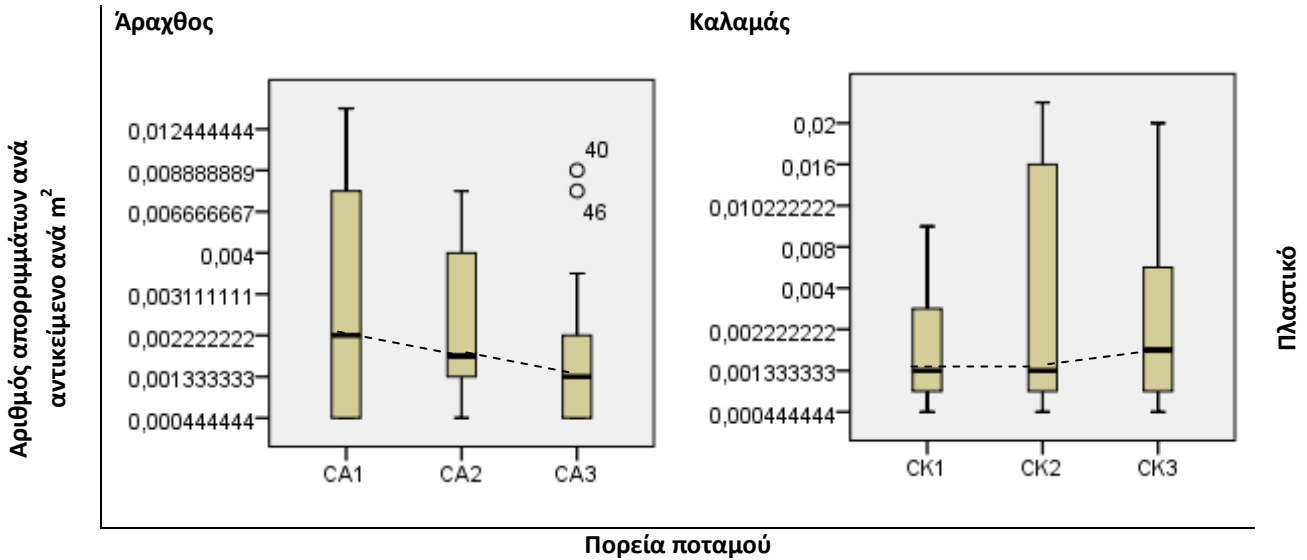
Επικρατούσα τιμή: 61 – Μπουκάλι νερού, πλαστικά θραύσματα

Τυπική απόκλιση:  $s = \sqrt{s^2} = 13,28311803$

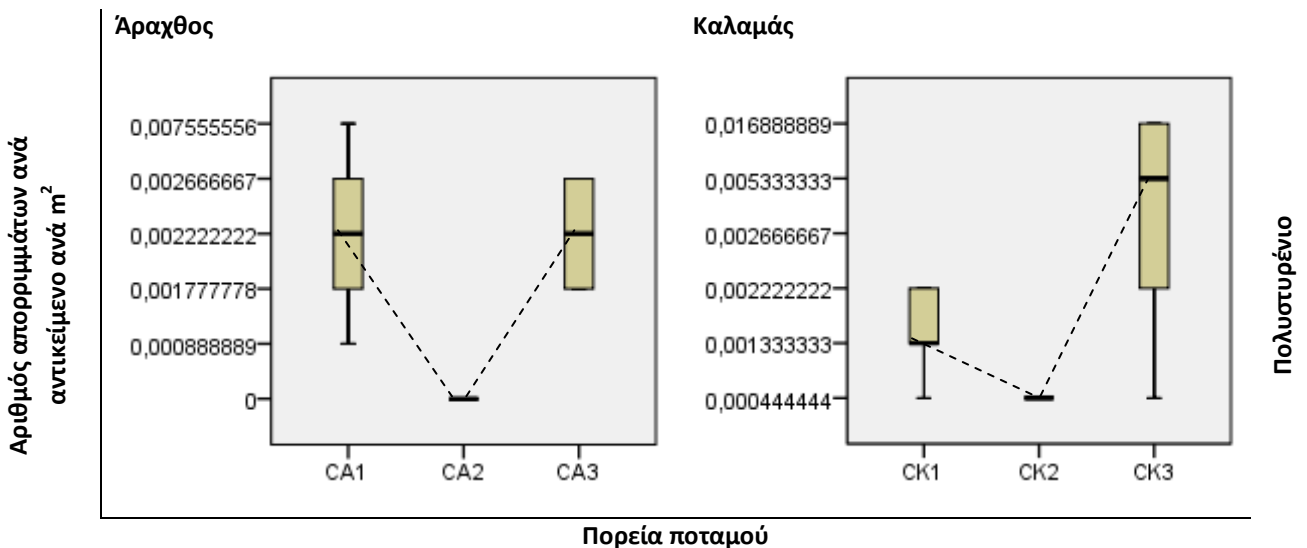
Στην περιοχή βρέθηκε μία χελώνα σε αποσύνθεση μεγέθους 1,2m μήκος και 0,6m πλάτος.

## 5.2 Αφθονία απορριμμάτων

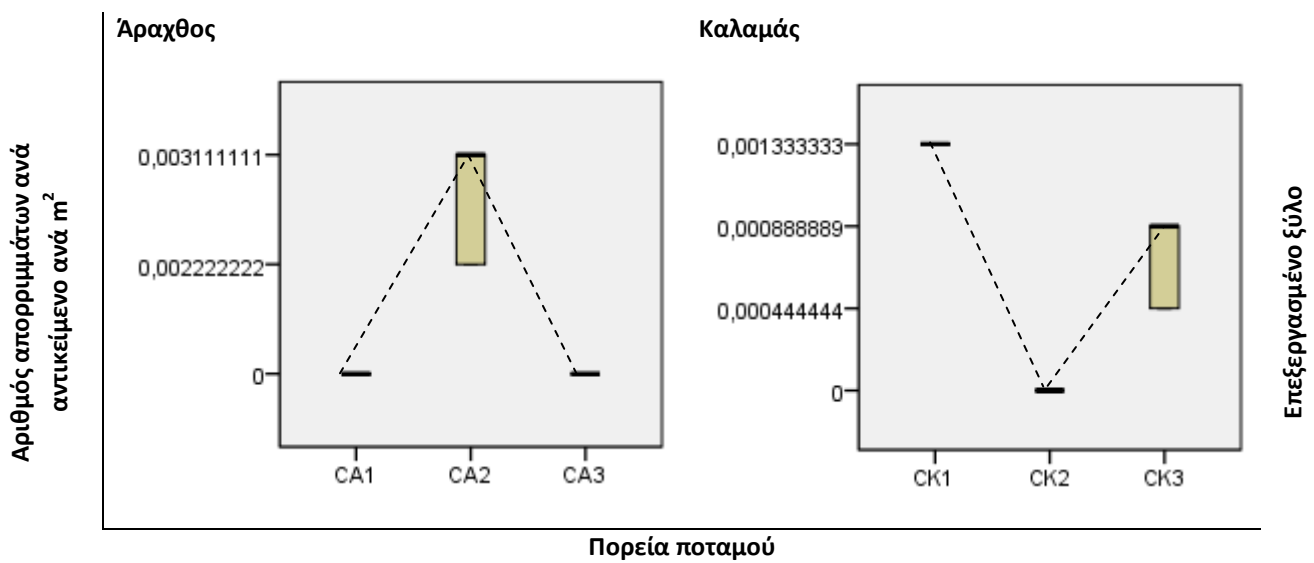
### 5.2.1 Παρόχθια απορρίματα



**Διάγραμμα 43:** Box plot αφθονίας ανά πλαστικών απορριμμάτων στις παρόχθιες περιοχές (n) κατά μήκους των ποταμών Αράχθου (n=3) και Καλαμά (n=3). Οι περιοχές δειγματοληψίας κατανεμήθηκαν κατά μήκος του ποταμού στους ποταμούς: CA1, CA2, CK1, CK2 – κεντρικές περιοχές και CA3, CK3 – περιοχές κοντά στις εκβολές. Τα νούμερα εντός της περιοχής του γραφήματος αντιπροσωπεύουν ακραίες τιμές.

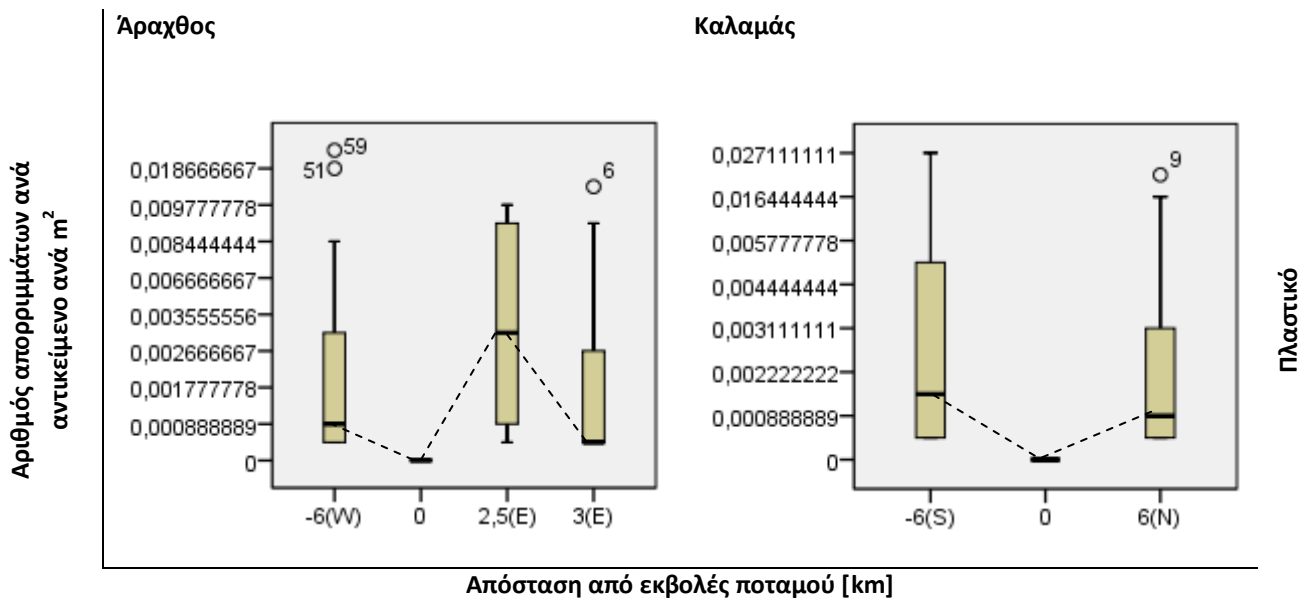


**Διάγραμμα 44:** Box plot αφθονίας ανά απορριμμάτων πολυστυρένιου στις παρόχθιες περιοχές (n) κατά μήκους των ποταμών Αράχθου (n=3) και Καλαμά (n=3). Οι περιοχές δειγματοληψίας κατανεμήθηκαν κατά μήκος του ποταμού στους ποταμούς: CA1, CA2, CK1, CK2 – κεντρικές περιοχές και CA3, CK3 – περιοχές κοντά στις εκβολές.



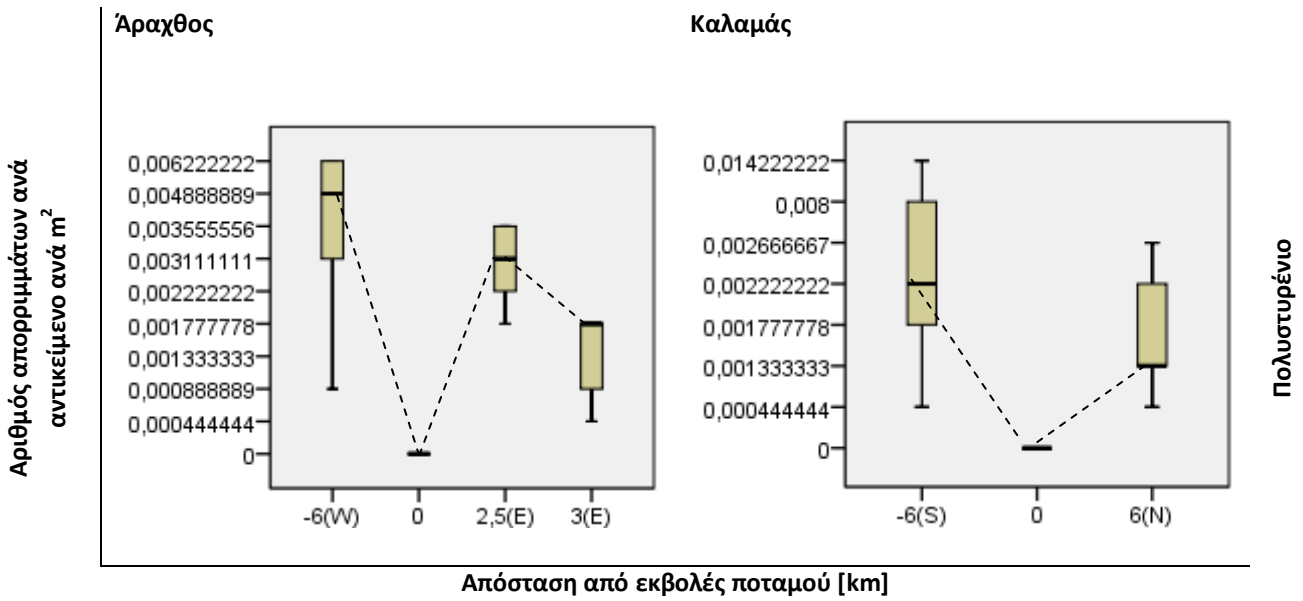
**Διάγραμμα 45:** Box plot αφθονίας ανά απορριμμάτων επεξεργασμένου ξύλου στις παρόχθιες περιοχές (n) κατά μήκους των ποταμών Αράχθου (n=3) και Καλαμά (n=3). Οι περιοχές δειγματοληψίας κατανεμήθηκαν κατά μήκος του ποταμού στους ποταμούς: CA1, CA2, CK1, CK2 – κεντρικές περιοχές και CA3, CK3 – περιοχές κοντά στις εκβολές.

## 5.2.2 Παράκτια απορρίμματα

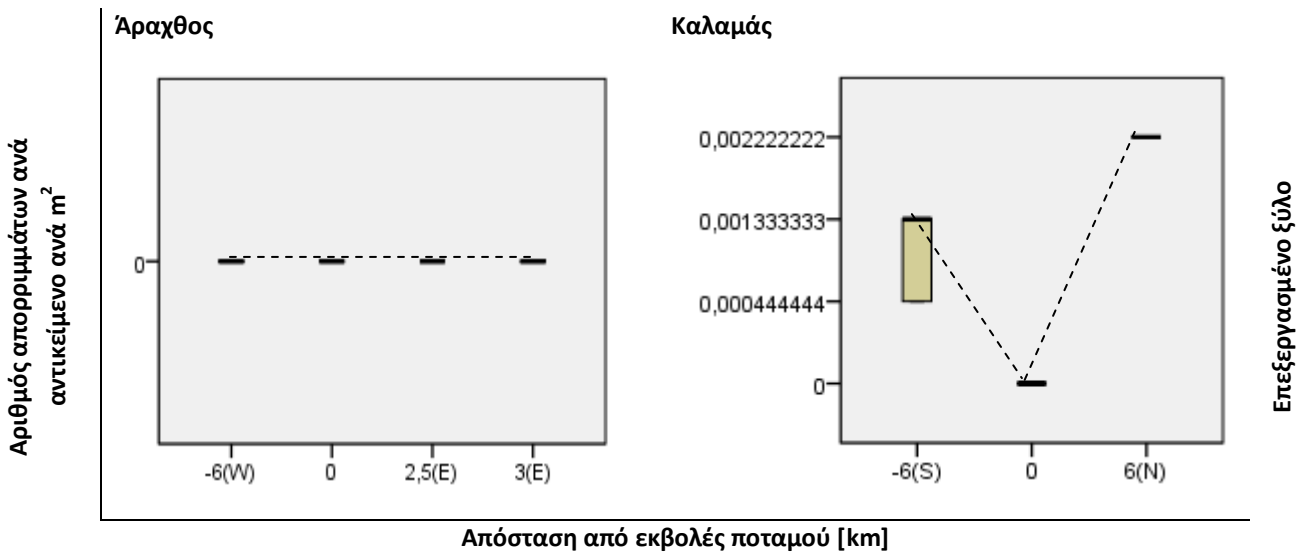


**Διάγραμμα 46:** Box plot αφθονίας ανά πλαστικών απορριμμάτων που απαντώνται στις παράκτιες περιοχές (n) ανατολικά (E) και δυτικά (W) του Αράχθου (n=3) και θόρεια (N) και νότια (S) του Καλαμά (n=2). Τα νούμερα εντός της περιοχής του γραφήματος αντιπροσωπεύουν ακραίες τιμές.

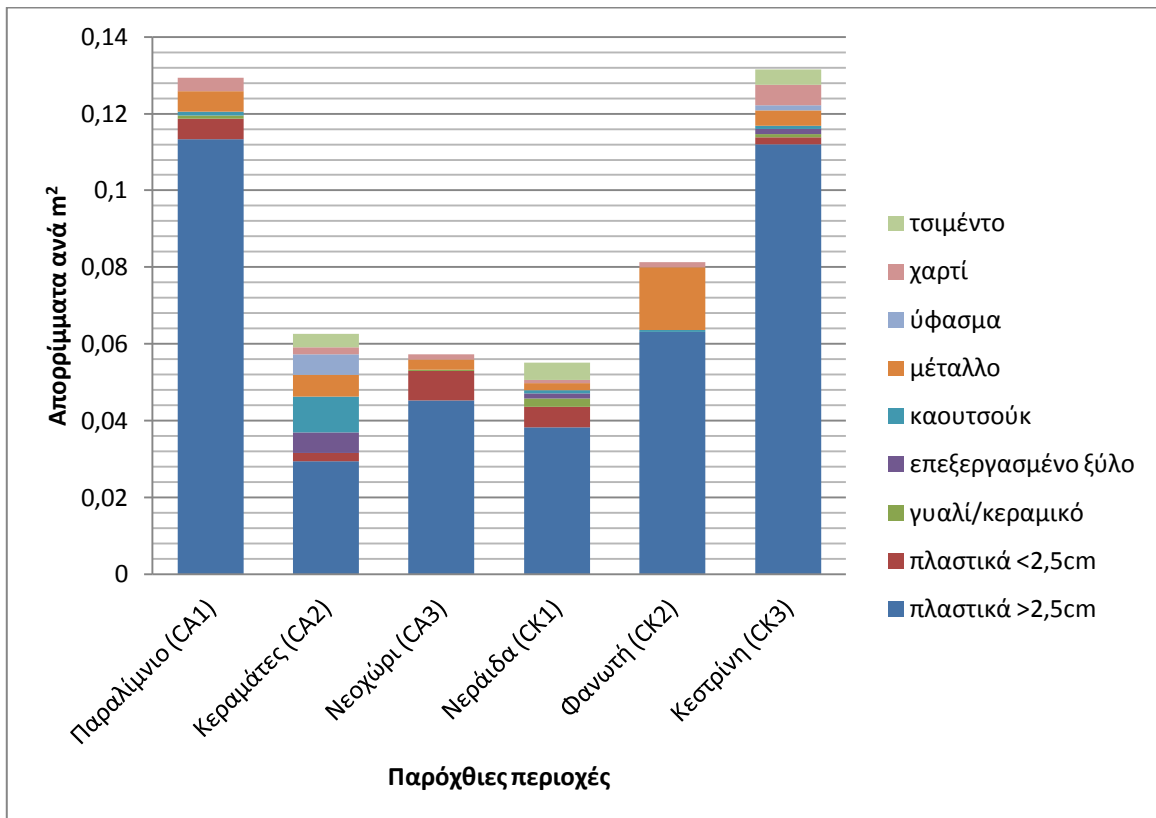




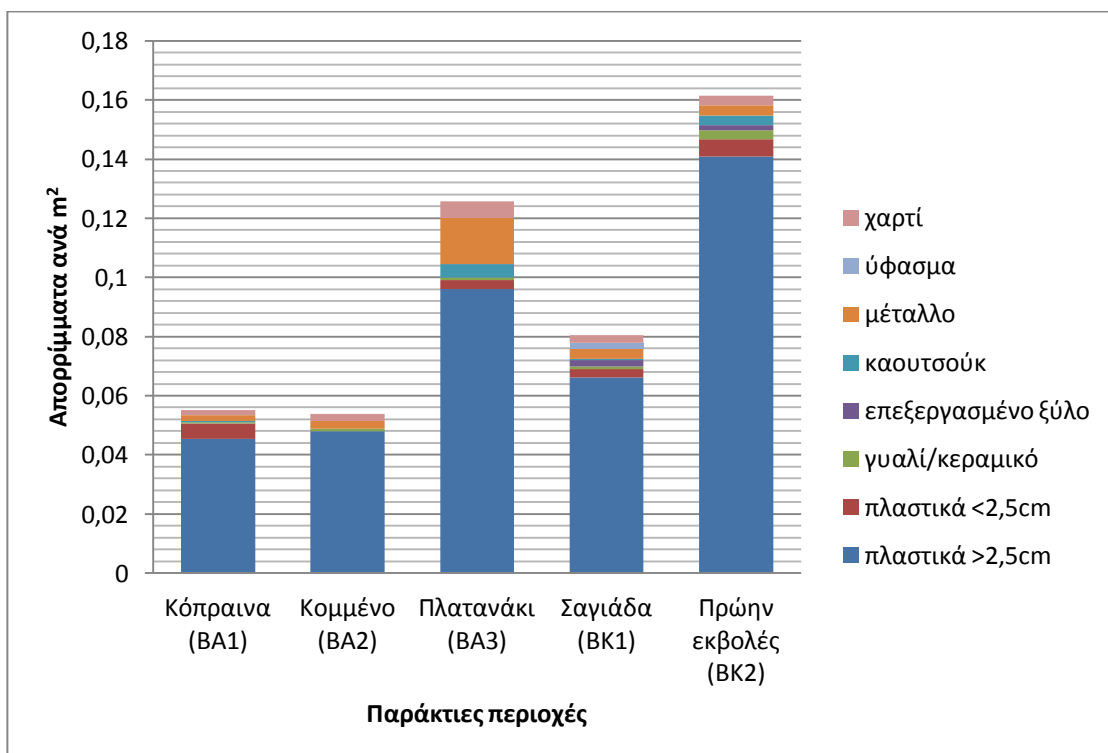
**Διάγραμμα 47:** Βox plot αφθονίας ανά απορριμμάτων πολυουρεθάνιου που απαντώνται στις παράκτιες περιοχές (n) ανατολικά (E) και δυτικά (w) του Αράχθου (n=3) και βόρεια (N) και νότια (S) του Καλαμά (n=2).



**Διάγραμμα 48:** Βox plot αφθονίας ανά απορριμμάτων επεξεργασμένου ξύλου που απαντώνται στις παράκτιες περιοχές (n) ανατολικά (E) και δυτικά (w) του Αράχθου (n=3) και βόρεια (N) και νότια (S) του Καλαμά (n=2).



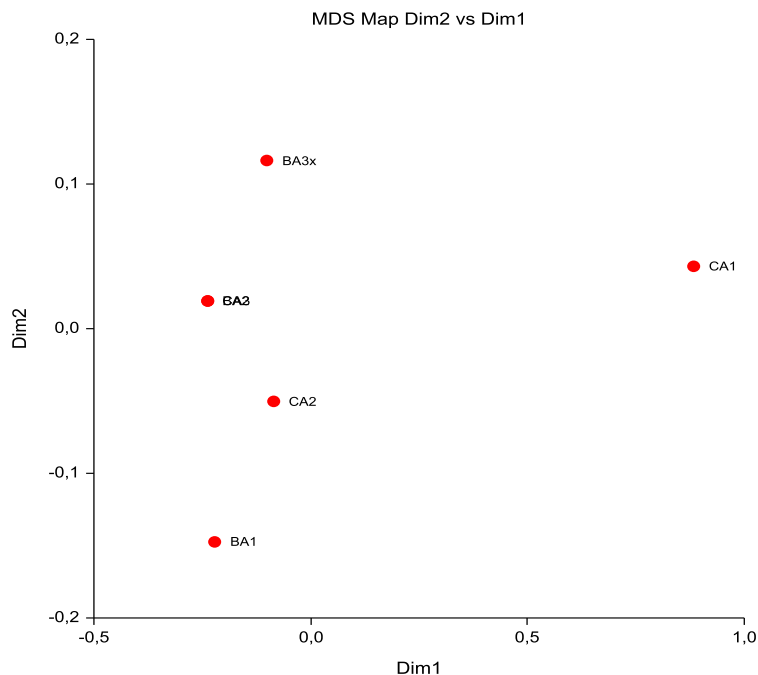
**Διάγραμμα 49:** Ραβδγράμματα αφθονίας απορριμμάτων ανά κατηγορία υλικού των παρόχθιων περιοχών Αράχθου (CA1, CA2, CA3) και Καλαμά (CK1, CK2, CK3).



**Διάγραμμα 50:** Ραβδγράμματα αφθονίας απορριμμάτων ανά κατηγορία υλικού των παράκτιων περιοχών Αράχθου (BA1, BA2, BA3) και Καλαμά (BK1, BK2).

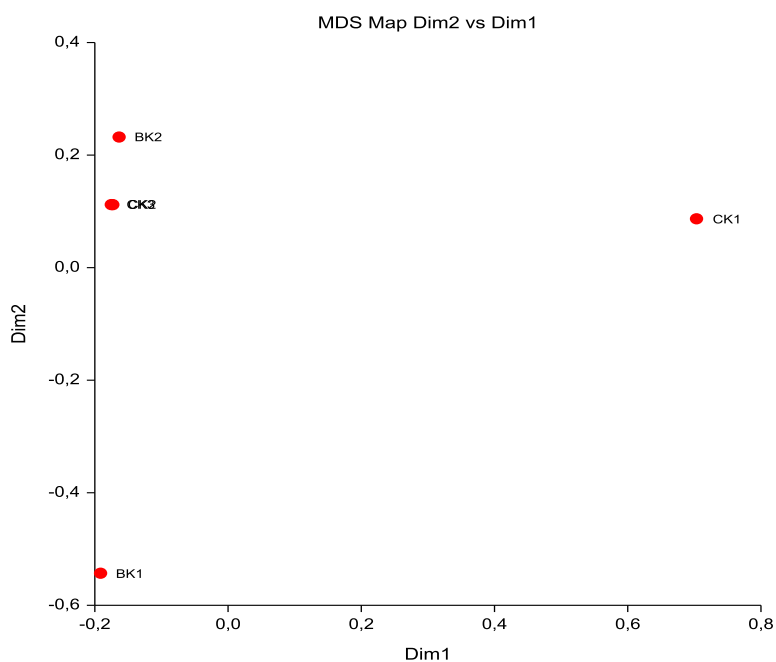
### 5.2.3 Σύνδεση παρόχθιων και παράκτιων απορριμμάτων

#### Άραχθος



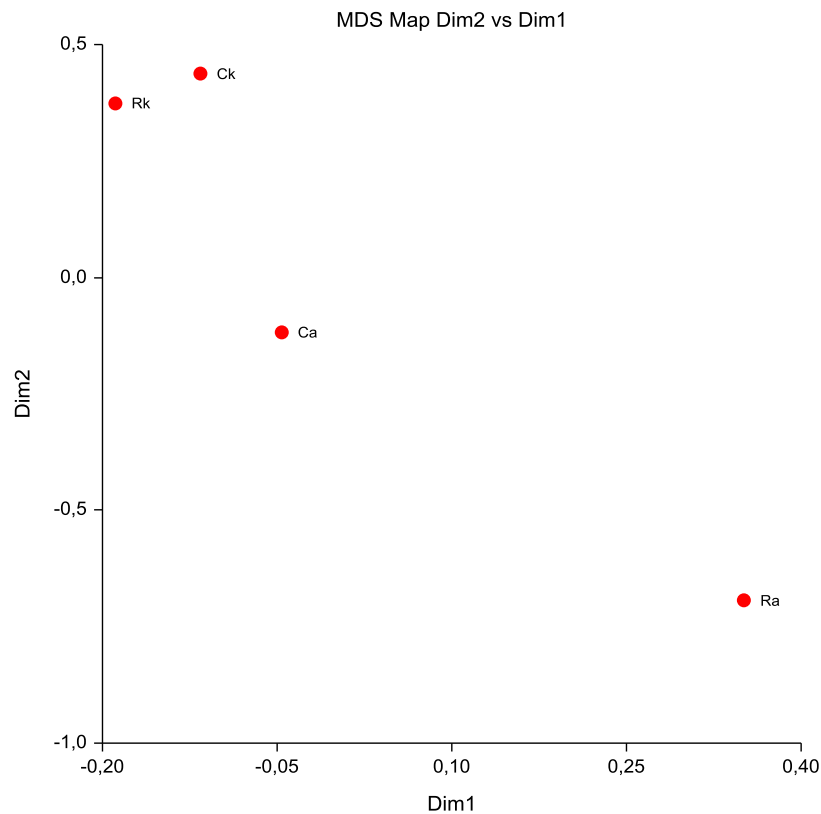
**Διάγραμμα 49:** Σκεδαστικό διάγραμμα σύγκρισης της εκατοστιαίας αναλογίας των υλικών των απορριμμάτων παρόχθιων και παράκτιων περιοχών δειγματοληψίας Αράχθου (NCSS).

#### Καλαμάς



**Διάγραμμα 52:** Σκεδαστικό διάγραμμα σύγκρισης της εκατοστιαίας αναλογίας των υλικών των απορριμμάτων παρόχθιων και παράκτιων περιοχών δειγματοληψίας Καλαμά (NCSS).

## Άραχος - Καλαμάς



**Διάγραμμα 53:** Σύγκριση της εκατοστιαίας αναλογίας υλικών από πλαστικό, πολυστυρένιο και επεξεργασμένο ξύλο για τους παράχθιους σταθμούς (Ra και Rk) και τους παράκτιους σταθμούς (Ca και Ck) για του ποταμούς Άραχο και Καλαμά αντίστοιχα (NCSS).

## 6 Συζήτηση

### 6.1 Σύσταση απορριμμάτων

Όπως συμπεραίνουμε από τα παραπάνω διαγράμματα η πρώτη ύλη των απορριμμάτων που κυριαρχεί και στους δύο ποταμούς και σε όλους τους σταθμούς δειγματοληψίας είναι το πλαστικό και το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει την ευρεία χρήση των πλαστικών σε μία πολύ μεγάλη ποικιλία καταναλωτικών προϊόντων. Τα καταγραμμένα απορρίμματα ανήκουν στην κατηγορία των μακροπλαστικών με μεγέθη που κυμαίνονται από 1,5cm έως 3m. Τα αντικείμενα μπορεί να είναι ολόκληρα ή σε μικρού μεγέθους κομμάτια.

Το κύριο ποσοστό των απορριμμάτων είναι το μονίμως επιπλέον υλικό ακολουθούμενο από το μη επιπλέον υλικό και τέλος το μικρής παραμονής επιπλέον υλικό για όλους τους σταθμούς παρόχθιους και παράκτιους (Πίνακας 2). Το μικρότερο ποσοστό σε πλαστικό παρατηρήθηκε στις Κεραμάτες (CA2 - 50%) στον ποταμό Άραχθο ενώ το μεγαλύτερο στο παραλίμνιο Άρτας (CA1 - 92%). Στις παρόχθιες περιοχές του Αράχθου το πλαστικό κατέχει μεγαλύτερο εκατοστιαίο ποσοστό (75,5%) σε σχέση με το αντίστοιχο στους παράκτιους σταθμούς (70%), ενώ στον ποταμό Καλαμά μεγαλύτερο ποσοστό πλαστικού κατέχουν οι παράκτιοι σταθμοί (75,7%) σε σύγκριση με εκείνο των παράκτιων (70,7%). Στον ποταμό Καλαμά το μικρότερο ποσοστό σε πλαστικό παρατηρήθηκε στη Φανωτή (CK2 - 78%) ενώ το μεγαλύτερο στις πρώην εκβολές του Καλαμά (BK2 - 91%).

Το πολυστερένιο, από το οποίο αποτελούνται κυρίως τα υλικά συσκευασίας, παρουσιάζει μεγαλύτερη εκατοστιαία αναλογία στην παράκτια ζώνη (16%) σε σχέση με τους παρόχθιους σταθμούς του Άραχθου. Ενώ τα μη επιπλέοντα υλικά είναι σε μεγαλύτερη αναλογία επί του συνόλου των απορριμμάτων στις όχθες του ποταμού Καλαμά σε σχέση με τις παραλίες.

Στην περιοχή της Φανωτής μπορούμε να πούμε ότι δεν είναι εύκολη η μεταφορά απορριμμάτων από και προς το ποτάμι λόγω της μορφολογίας των οχθών. Στην ίδια περιοχή καταγράφηκε μία νησίδα από κορμούς και κλαδιά δέντρων με συσσώρευση απορριμμάτων. Με τον τρόπο αυτό τα απορρίμματα μεταφέρονται στην επιφάνεια του ποταμού παρά την μειωμένη ταχύτητα της ροής

του νερού. Το αντικείμενο που καταγράφηκε σε μεγαλύτερη αφθονία είναι 47 αποτσίγαρα. Η ρύπανση στον παρόχθιο σταθμό της Φανωτής είναι καθαρά οικιακής προέλευσης (98% οικιακού χαρακτήρα).

Στην περιοχή Νεράιδα η μεταφορά απορριμμάτων από και προς το ποτάμι να γίνεται με ιδιαίτερη ευκολία. Επίσης από τις συνολικά τρεις παρόχθιες περιοχές του Καλαμά, η Νεράιδα είναι η πιο προσβάσιμη στον άνθρωπο. Αυτό φαίνεται και από την ποσότητα και την ποιότητα των απορριμμάτων που καταγράφηκαν. Είναι η περιοχή με το μεγαλύτερο ποσοστό σε οικοδομικά υλικά, γεγονός που δείχνει ότι το υλικό που συσσωρεύεται στις όχθες είναι αποτέλεσμα απευθείας ανθρωπογενούς προσθήκης. Έτσι η περιοχή αυτή, μπορούμε να πούμε, ότι ευνοεί την είσοδο των απορριμμάτων στο υδάτινο περιβάλλον. Το αντικείμενο που καταγράφηκε σε μεγαλύτερη αφθονία είναι 20 θραύσματα αποδιδόμενα σε αποσυντιθέμενη πλαστική ύλη (πλαστικός σωλήνας). Η παρουσία θραυσμάτων αντικειμένων υποδηλώνει μεγάλο χρόνο παραμονής στο περιβάλλον.

Το χαρακτηριστικό στην περιοχή Κεστρίνη είναι οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις που βρίσκονται ακριβώς στις όχθες του ποταμού. Το γεγονός αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την είσοδο, εκτός των πλαστικών απορριμμάτων, φυτοφαρμάκων και άλλων τοξικών ουσιών στο υδάτινο περιβάλλον. Εδώ παρουσιάστηκε το φαινόμενο *Christmas tree* με παγίδευση σκουπιδιών στη βλάστηση που είναι ακριβώς στο όριο του ποταμού με τις όχθες. Συνολικά καταγράφηκαν 17 *Christmas trees*. Η παρουσία αυτού του τύπου σκουπιδιών υποδηλώνει το φαινόμενο της έντονης μεταφοράς των σκουπιδιών με τον ρου του ποταμού, ιδιαίτερα όταν η ροή είναι αυξημένη μετά από βροχοπτώσεις.

Επίσης σε απόσταση μικρότερη των 20m από την όχθη του ποταμού ανιχνεύτηκε μικρής επιφάνειας χώρος παράνομης εναπόθεσης απορριμμάτων (*illegal dumping site*) κοντά σε αγροτικές καλλιέργειες (σταθμός Κεστρίνης) αλλά και κοντά σε χώρους μεταφόρτωσης απορριμμάτων (παραλίμνιο Άρτας). Έρευνες δείχνουν ότι η έλλειψη ενδιάμεσων εγκαταστάσεων επεξεργασίας αποβλήτων έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην αύξηση της συχνότητας των παράνομων περιοχών εναπόθεσης σκουπιδιών.

Η χρήση των υλικών που εμφανίζονται με την μεγαλύτερη συχνότητα είναι η οικιακή χρήση με μέγιστο ποσοστό 98% στην Φανωτή (CK2) και ελάχιστη στην Νεράιδα (CK1) με ποσοστό 43%. Και εδώ η χρήση είναι ανάλογη των δραστηριοτήτων της κάθε περιοχής δειγματοληψίας και αυτός είναι ο λόγος του μέγιστου ποσοστού αγροτικής χρήσης στην Κεστρίνη (CK3) 34%.

Στον ποταμό Άραχθο στη θέση παραλίμνιο παρατηρούνται 6 φαινόμενα *Christmas tree* γεγονός που υποδηλώνει μεταφορά ρύπανσης καθώς και μεγάλη παρουσία οικιακών απορριμμάτων. Είναι ο σταθμός που γειτνιάζει την πόλη της Άρτας με την μεγαλύτερη οικιστική ανάπτυξη. Το κυρίαρχο αντικείμενο είναι τα πλαστικά μπουκάλια νερού με ποσότητα 152 τεμάχια.

Οι Κεραμάτες παρουσιάζουν το μικρότερο ποσοστό σε πλαστικό και είναι ένας από τους σταθμούς που συσσωρεύονται ογκώδη οικοδομικά υλικά. Το Νεοχώρι είναι τοποθεσία με αγροτική δραστηριότητα αλλά κοντά σε κατοικημένη περιοχή με αποτέλεσμα να υπερισχύει η οικιακή προέλευση των απορριμμάτων. Με την βοήθεια της σήμανσης κάποιων αντικειμένων στις όχθες της περιοχής, παρατηρήθηκε μετακίνηση των απορριμμάτων. Στις Κεραμάτες και το Νεοχώρι τα κυρίαρχα αντικείμενα είναι θραύσματα πλαστικού. Τα θραύσματα δηλώνουν υλικό με χρόνο παραμονής στο περιβάλλον.

Όσον αφορά τα παράκτια απορρίμματα καταγράφηκαν 516 απορρίμματα σε τρεις παραλίες πλησίον των εκβολών του ποταμού Αράχθου ενώ 544 αντικείμενα σε δύο παραλίες στις εκβολές Καλαμά. Τα μονίμως επιπλέοντα αποτελούν το 86,24% και 91% στην παράκτια ζώνη του Αράχθου και του Καλαμά αντίστοιχα. Το πολυστυρένιο αποτελεί το 6,04% στον ποταμό Άραχθο και το 16,28% στους παράκτιους σταθμούς, γεγονός που υποδηλώνει την επιπλέον προσθήκη αυτού του υλικού στις ακτές από πηγές άλλες πέραν του ποταμού. Το αντίστοιχο υλικό στον ποταμό Καλαμά βρίσκεται σε ποσοστό 11,37% παρόχθια και 13,42% παράκτια.

Και οι τρεις παραλίες στις εκβολές του Αράχθου έχουν ως κοινό χαρακτηριστικό ότι βρίσκονται πολύ κοντά σε μικρά λιμάνια γεγονός που δείχνει ότι είναι επισκέψιμες καθ' όλη τη διάρκεια του έτους με μεγάλη συχνότητα. Αυτός είναι και ο λόγος αύξησης της ποσότητας των απορριμμάτων που σχετίζονται με την αλιεία και στις τρεις αυτές παραλίες. Οι δύο παραλίες κοντά στις εκβολές του



Καλαμά προσφέρονται κυρίως για επίσκεψη κατά τους θερινούς μήνες με αποτέλεσμα το υψηλότερο ποσοστό χρήσης των απορριμμάτων που καταγράφηκαν να είναι εκείνο της οικιακής και στις δύο.

Η μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ παρόχθιας και παράκτιας ζώνης είναι στην περίπτωση του Αράχθου για τα επιπλέοντα υλικά (83,66% στις όχθες και 86,24% στην παραλία) ενώ για τον ποταμό Καλαμά η μεγαλύτερη διαφορά είναι μεταξύ των μη επιπλέοντων υλικών (12,71% στην παρόχθια ζώνη και 4,59% στην παραλία). Τα κυρίαρχα αντικείμενα είναι τα πλαστικά μπουκάλια, τα αποσίγαρα (παραλία Κομμένο) και θραύσματα πλαστικών. Η μέγιστη περιεκτικότητα σε πλαστικό είναι 92% στην παραλία Κόπραινα (Αμβρακικός). Στην βιβλιογραφία σε παραλίες αναφέρονται ποσοστά επί του συνόλου σε πλαστικό μεταξύ 32-90% (Derraik, 2002).

## 6.2 Αφθονία απορριμμάτων

Η αφθονία μετριέται σε αριθμό αντικειμένων/m<sup>2</sup>. Αν και δεν υπάρχει σαφές πρότυπο κατανομής των παρόχθιων απορριμμάτων υπάρχουν κάποιες τάσεις στην κατανομή. Σύμφωνα με τα διαγράμματα τύπου box and whisker (διαγράμματα 43 - 48) η κατανομή των αντικειμένων είναι συμμετρική μόνο στον CA3 (Νεοχώρι) για τον ποταμό Άραχθο ενώ η ελάχιστη τιμή ανά αντικείμενο και η μέγιστη τιμή σημειώνεται στον σταθμό CA1 (παραλίμνιο-Άρτα). Στον ρου του ποταμού Καλαμά οι σταθμοί παρουσιάζουν ασυμμετρία στην αφθονία των αντικειμένων με την μεγαλύτερη τιμή ανά είδος σαν σημειώνεται στον CK2 και η διαφορά ανάμεσα στα τεταρτημόρια να είναι μεγαλύτερη στο ανώτερο τεταρτημόριο τιμών (quartile 75).

Η πυκνότητα των απορριμμάτων είναι μέγιστη στον σταθμό CA1(0,127/m<sup>2</sup>) ακολουθούν οι Κεραμάτες CA2 (0,063/m<sup>2</sup>) και το Νεοχώρι CA3 (0,0580/m<sup>2</sup>) όπου η πυκνότητα των απορριμμάτων στους σταθμούς δειγματοληψίας ελαττώνεται στην πορεία του ποταμού Αράχθου. Για τον ποταμό Καλαμά οι καταγραφείσες πυκνότητες είναι CK1: 0,055/m<sup>2</sup>, CK2: 0,082/m<sup>2</sup> και CK3: 0,107/m<sup>2</sup> με την πυκνότητα των απορριμμάτων να αυξάνεται στην πορεία προς τις εκβολές.

Για τα παράκτια απορρίμματα στον κόλπο του Αμβρακικού συμμετρία στην κατανομή των αντικειμένων από πλαστικό εμφανίζει μόνο ο σταθμός BA2 που είναι 2,5Km δυτικά των εκβολών. Οι καταγραφείσες αφθονίες είναι 0,120/m<sup>2</sup> στο

Πλατανάκι, στην παραλία Κομμένου  $0,054/m^2$  και στην Κόπραινα (δίπλα στο λιμανάκι)  $0,055/m^2$ . Στον σταθμό των παλιών εκβολών Καλαμά καταγράφηκε η υψηλότερη τιμή αφθονίας  $0,162/m^2$ , επίσης στον ίδιο σταθμό καταγράφηκαν δύο ζώνες συσσώρευσης κοντά στην άκρη του νερού αλλά και κοντά στην βλάστηση που συνορεύει με τις παλιές εκβολές του ποταμού Καλαμά.

Ο παράκτιος σταθμός με την μικρότερη πυκνότητα απορριμμάτων είναι αυτός της Σαγιάδας με τιμή  $0,08$  αντικείμενα  $/m^2$ . Σύμφωνα με τους Laglbauer et al, 2014 έχουν καταγραφεί τιμές πυκνότητας σε μια σειρά ακτών από  $0,0032$  (θάλασσα της Νότιας Κίνας) μέχρι  $4,98$  αντικείμενα  $/m^2$  (Santa Catarina, Βραζιλία).

Παρατηρείται ότι για τον ποταμό Καλαμά υπάρχει ομοιότητα ως προς την ποσοστιαία αναλογία των υλικών που χαρακτηρίζονται ως μονίμως επιπλέοντα μεταξύ των σταθμών στο ποτάμι και αυτών στην παράκτια ζώνη γεγονός που υποδηλώνει μια πιθανή μεταφορά ενώ για τον ποταμό Άραχθο υπάρχει διαφοροποίηση στην κατανομή των υλικών ανάμεσα σε παρόχθιους και παράκτιους σταθμούς.

Η σύγκριση μεταξύ των παρόχθιων και παράκτιων σταθμών για το κάθε ποτάμιο σύστημα αποκάλυψε διαφοροποιήσεις στα διαγράμματα ομοιότητας. Για τον ποταμό Άραχθο υπάρχει σαφής διαφοροποίηση μεταξύ του σταθμού CA1 ο πιο απομακρυσμένος από τις εκβολές σε σχέση με τους υπόλοιπους σταθμούς ενώ υπάρχει ομοιότητα μεταξύ των σταθμών CA3 και BA2. Για τον ποταμό Καλαμά η παραλία των παλιών εκβολών (BK1) παρουσιάζει την μεγαλύτερη ομοιότητα στην αναλογία των υλικών με τον σταθμό CK3.

## 7 Συμπεράσματα

Και οι δύο ποταμοί της Ηπείρου παρουσιάζουν συσσώρευση πλαστικών στις όχθες τους είτε από απευθείας απόρριψη (dumping site) είτε από μεταφορά μέσω της ροής (βλέπε φαινόμενα Christmas tree). Και τα δύο ποτάμια έχουν φράγματα που ρυθμίζουν τον κάτω ρου ενώ παράλληλα τυχόν απορρίμματα που μεταφέρονται από τον άνω ρου σταματούν σε αυτά, όπως στην περιοχή του φράγματος του Καλαμά, όπου έγινε επιτόπια έρευνα. Η απλή καταγραφή και η ποιότητα των απορριμμάτων σε κάθε σταθμό καθορίζονται από τις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στις γειτονικές περιοχές και την πρόσβαση σε αυτές.

Η διακύμανση της ροής του ποταμού και η μορφολογία του καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τους «μυιάνδρους» μεταφοράς των απορριμμάτων.

Οι συγκρίσεις με άλλες έρευνες σε παρόχθια και παράκτια συστήματα είναι δύσκολες εξαιτίας της ανομοιογένειας των πρωτοκόλλων που εφαρμόζονται. Για παράδειγμα η οπτική καταγραφή δεν συμπεριλαμβάνει τα πολύ μικρά αντικείμενα ή αυτά που είναι θαμμένα στην άμμο.

Στις ακτές θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η δυνατότητα πρόσβασης σε αυτές από τον άνθρωπο, τυχόν δραστηριότητες που αναπτύσσονται σε αυτές όπως τουρισμός και αλιεία που αλλάζουν το μοντέλο της υδροδυναμικής εναπόθεσης απορριμμάτων.

Το μοντέλο κατανομής των απορριμμάτων και οι διεργασίες που καθορίζουν την τύχη τους στο περιβάλλον θα είναι περισσότερο εμφανές με διενέργεια δειγματοληψιών αμέσως μετά την περίοδο των έντονων βροχοπτώσεων όπου ανθρωπογενές υλικό παρασύρεται προς το ποτάμι και τις ακτές.

Οι παράγοντες που συντελούν στην δημιουργία ζωνών στις όχθες με συσσώρευση πλαστικών είναι η προσβασιμότητα από τον άνθρωπο, οι ανθρώπινες δραστηριότητες που αναπτύσσονται σε μικρή απόσταση από τα νερά του ποταμού, η ανεπάρκεια στο σύστημα συλλογής απορριμμάτων αλλά και έλλειψη πολιτικών επιμόρφωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών.

Περεταίρω έρευνα πρέπει να διεξαχθεί για την προέλευση και την πορεία των πλαστικών στο νερό στους ποταμούς Άραχθο και Καλαμά με στόχο την πρόληψη και αποκατάσταση των επιπτώσεων που προκαλεί η ρύπανση πλαστικών.

## 8 Βιβλιογραφία/Αναφορές

### Αγγλικές αναφορές

Acha, E. M., Mianzan H. W., Iribarne O, Gagliardini D. A., Lasta C & P. Daleo P., 2003. *The role of the Rio de la Plata bottom salinity front in accumulating debris*. Marine Pollution Bulletin 46(2), 197-202.

Allsopp, M., Walters A., Santillo D. & P. Johnston, 2006. *Plastic debris in the world's oceans*. Greenpeace International. Amsterdam, The Netherlands.

American Chemistry Council. Plastic Packaging Resins, pg. 3.

Ballas C., Williams A., Simmons S. & Ergin A., 2001. *A statistical Riverine Propagation Model*. Marine pollution Bulletin 42(11), 1169-1176.

Barnes D. K. A. & Milner P., 2005. *Drifting plastic and its consequences for sessile organism dispersal in the Atlantic Ocean*. Mar. Biol. 146, 815–825.

Brice, J. C., 1964. *Channel patterns & terraces of the Loup Rivers in Nebraska*. U.S. Geological Survey Professional Paper 422-D, Washington.

Bergmann M., Gutow L. & Klages M., 2015. *Marine Anthropogenic Litter*. Springer Cham Heidelberg, London, pg. 456.

Browne M. A., Crump P., Niven J. S., Teuten E. L., Tonkin A., Galloway T. & Thompson C. R., 2011. *Accumulations of microplastic on shorelines worldwide: sources & sinks*. Environ. Sci. Technol., DOI: 10.1021/es201811s.

Cauwenberghe L. & Janssen C., 2014, *Microplastics in bivalves cultured for human consumption*. Environmental Pollution 193, 65-70

Chiappone M., Dienes H., Swanson D. & Mille S., 2005. *Impacts of lost fishing gear on coral reef sessile invertebrates in the Florida Keys National Marine Sanctuary*. *Biological Conservation* 121, 221–230.

Datry, T., Larned S. T. & Tockner K., 2014. *Intermittent Rivers: A Challenge for Freshwater Ecology*. *BioScience* 64(3), 229-235

Derraik J. G. B., 2002. *The pollution of the marine environment by plastic debris: a review*. *Mar. Pollut. Bull.* 44, 842–852.

EC, 1997. European Commission Decision *establishing the identification system for packaging materials pursuant to European Parliament & Council Directive 94/62/EC on packaging & packaging waste*, 1997. *Official Journal of the European Communities*, pg. 4.

EC, 2008. European Commission, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament & of the Council of 17 June 2008, *establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive)*.

EC, 2015. European Commission, 2015. *Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas*. Joint Research Centre, Institute for Environment & Sustainability, pg 128 doi:10.2788/99475.

Farrell P. & Nelson K., 2013. *Trophic level transfer of microplastic: Mytilus edulis (L.) to Carcinus maenas (L.)*. *Environ Pollut.*, 177: 1-3, doi: 10.1016/j.envpol.2013.01.046.

Faris J. & Hart K., 1994. *Seas of debris: a summary of the Third International Conference on Marine Debris*. North Carolina Sea Grant College Program. Raleigh, N.C.

Faure F., Demars C., Wieser O., Kunz M. & de Alencastro, L. F., 2015. *Plastic pollution in Swiss surface waters: nature & concentrations, interaction with pollutants*. Environmental Chemistry 12(5), 582-591

Faure F., Corbaz M., Baecher H. & de Alencastro L., 2012. *Pollution due to plastics and microplastics in Lake Geneva and in the Mediterranean Sea*. Arch. Sci., 65, 157-164.

Fendall S.L. & Sewell A.M., 2009. *Contributing to marine pollution by washing your face: Microplastics in facial cleansers*. Elsevier, Marine Pollution Bulletin 58, 1225–1228.

Fotopoulou K., Vakros J. & Karapanagioti H., 2014 H., 2014. *Surface properties of marine microplastics that affect their interaction with pollutants & microbes*. CIESM workshop monographs 46, 55 – 60.

Galgani F., Leaute J.P., Moguedet P., Souplet A., Verin Y., Carpentier A., Goragner H., Latrouite D., Andral B., Cadiou Y., Mahe J.C., Poulard J.C. & Nerisson P., 2000. *Litter on the sea floor along European coasts*. Marine Pollution Bulletin 40, 516-527.

González D., Hanke G, Tweehuysen G., Bellert B., Holzhauer M., Palatinus A., Hohenblum P. & Oosterbaan L., 2016. *Riverine Litter Monitoring Options & Recommendations*. MSFD GES TG Marine Litter Thematic Report, JRC Technical Report, EUR 28307, doi:10.2788/461233

Gorycka M., 2009. *Environmental Risks of Microplastics*. Stichting De Noordzee, Amsterdam University, 468017, pg 171.

Gregory M. R., 2009. *Environmental complications of plastic debris in marine settings: entanglement, ingestion, smothering, hangers – on, hitch – hiking & alien invasions*. Philos. Trans. R. Soc. B. 364, 2013 – 2025.

Hamblin W. K., 1992. *Earth's dynamic systems*. 6th Edition. New York, Macmillan Publishing Company.

Harrison J. P., Schratzberger M., Sapp M. & Osborn M., 2014. *Rapid bacterial colonization of low-density polyethylene microplastics in coastal sediment microcosms*. BMC Microbiology 14, 232.

Hidalgo-Ruz V., Gutow L., Thompson C. R. & Thiel M., 2012. *Microplastics in the Marine Environment: A Review of the Methods Used for Identification & Quantification*. Environmental Science & Technology 46, 3060–3075.

Hoellein T. J., Westhoven M., Ly&res O., Cross J., 2015. *Abundance & environmental drivers of anthropogenic litter on 5 Lake Michigan beaches: A study facilitated by citizen science data collection*. Journal of Great Lakes Research 41, 78-86.

Hohenblum P., Frischenschlager H., Reisinger H., Konecny R., Uhl M., Mühlegger S., Habersack H., Liedermann M., Gmeiner P., Weidenhiller B., Fischer N. & Rindler R., 2015. *Plastik in der Donau*.

Hunt E. J., Zhang C., Anzalone N. & Pearce J. M. 2015. *Polymer recycling codes for distributed manufacturing with 3-D printers*. Elsevier, Resources, Conservation & Recycling 97, 24–30.

Ichinose D. & Yamamoto M., 2011. *On the relationship between the provision of waste management service & illegal dumping*. Elsevier, Resource & Energy Economics, vol. 33 (1), 79 – 93.

Isobe A., Kubo K., Tamura Y., Kako S., Nakashima E., Fujii N., 2014. *Selective transport of microplastics & mesoplastics by drifting in coastal waters*. Marine Pollution Bulletin 89, 324–330.



Ivar do Sul, J. A., Costa M. F, Silva-Cavalcanti J. S. & Araújo M. C. B., 2014. *Plastic debris retention & exportation by a mangrove forest patch*. Marine Pollution Bulletin 78(1–2), 252-257.

Jang Y. C., Lee J., Hong S., Mok J. Y., Kim K. S., Lee Y. J., Choi H.-W., Kang H. & Lee S., 2014. *Estimation of the annual flow and stock of marine debris in South Korea for management purposes*. Marine Pollution Bulletin, 86(1–2), 505-511.

Kako S., Isobe A., Seino S. & Kojima A., 2010b. *Inverse estimation of drifting-object outflows using actual observation data*. Journal of Oceanography 66, 291–297.

Katsanevakis S., Verriopoulos G., Nicolaidou A., Thessalou-Legaki M., 2007. *Effect of marine litter on the benthic megafauna of coastal soft bottoms: A manipulative field experiment*. Marine Pollution Bulletin 54, 771–778.

Koutsodendris A., Papatheodorou G., Kougiourouki O. & Georgiadis M., 2007. *Benthic marine litter in four Gulfs in Greece, Eastern Mediterranean; abundance, composition & source identification*. Elsevier, Estuarine, Coastal & Shelf Science 77, 501 – 512.

Laglbauer B., Franco-Santos R., Andreu-Cazenave M., Brunelli L., Papadatou M., Palatinus A., Grego M. & Deprez T., 2014. *Macrodebris and microplastics from beaches in Slovenia*. Marine Pollution Bulletin, 89: 356-366.

Lechner A. & Ramler D., 2015. *The discharge of certain amounts of industrial microplastic from a production plant into the River Danube is permitted by the Austrian legislation*. Environmental Pollution 200, 159-160.

Lusher A. L., Tirelli V., O'Connor I. & Rick Officer, 2015. *Microplastics in Arctic polar waters: the first reported values of particles in surface and sub-surface samples*. Scientific Reports 5, Article number: 14947, doi:10.1038/srep14947.

Moore C.J., 2008. *Synthetic polymers in the marine environment: a rapidly increasing, long-term threat*. Environ. Res. 108, 131–139.

Mouat, T., Lopez Lozano, R. and Bateson, H., (2010). *Economic Impacts of Marine Litter*. KIMO (Kommunenenes Internasjonale Miljøorganisasjon) Local Authorities, International Environmental Organisation.

Naidoo T., Glassom D. & Smit A. J ,2015. *Plastic pollution in five urban estuaries of KwaZulu-Natal, South Africa*. Marine Pollution Bulletin 101(1), 473-480.

Papathodorou G., 2011. *Floating and benthic marine litter in the Mediterranean sea: Typology, Abundance, Sources, Survey methods and Impacts on marine biota*. In: *Life in the Mediterranean sea: A look at habitat changes*. Editor: Noga Stambler, 597-637.

Rech S., Macaya-Caquilpán V., Pantoja J.F., Rivadeneira M.M., Jofre Madariaga D. & Thiel M., 2014. *Rivers as a source of marine litter--a study from the SE Pacific*. Elsevier, Marine Pollution Bulletin 82, 66-75.

Richards Z. & Beger M., 2011. *A quantification of the standing stock of macro-debris in Majuro lagoon and its effect on hard coral communities*. Marine Pollution Bulletin 62, 1693–1701.

Rocha-Santos T. & Duarte A. C., 2015. *A critical overview of the analytical approaches to the occurrence, the fate & the behavior of microplastics in the environment*. Elsevier, Trends in Analytical Chemistry 65, 47–53.

Seino S., Kojima A., Hinata H., Magome S. & Isobe A., 2009. *Multi-Sectoral research on East China Sea beach litter based on oceanographic methodology and local knowledge*. Journal of Coastal Research 56, 1289–1292.

Storrier K.L. & McGlashan D.J., 2006. *Development and management of a coastal litter campaign: The voluntary coastal partnership approach*. *Marine Policy* 30, 189-196.

Surfrider Foundation Europe, 2014. *Riverine Input project*.

Tweehuysen G., 2013. *Onderzoek naar de aanwezigheid van grof en fijn rivierafval in de Maas*. Waste Free Waters.

Thompson R.C., Olsen Y., Mitchell R.P., Davis A., Rowland S.J., John A.W.G, McGonigle D. & Russell A.E., 2004. *Lost at Sea: Where Is All the Plastic?* *Science*, 304, Issue 5672, 838, DOI: 10.1126/science.1094559

UNEP, 2005. *Marine litter, an analytical overview*. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme, p.47.

UNEP, 2009. *Marine litter: A global challenge*. Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme, p. 232.

UNEP, 2011. *Assessment of the status of marine litter, in the Mediterranean*. United Nations Environmental Program, Athens, 2011.

Valavanidis A. & Vlachogianni T., 2014. *Microplastics in the marine environment: ubiquitous & persistent pollution problem in the world's oceans threatening marine*. Dpt of Chemistry, University of Athens, pg 34.

Van der Wal M., van der Meule M., Roex E., Wolthuis Y., Tweehuysen G. & D. Vethaak, 2013. *Summary report Plastic litter in Rhine, Meuse & Scheldt, contribution to plastic litter in the North Sea*.

Van Franeker J.A., Heubeck M., Fairclough K., Turner D.M., Grantham M., Stienen E.W.M., Guse N., Pedersen J., Olsen K.O., Andersson P.J. & Olsen B., 2005. *Save the*

*North Sea. Fulmar Study 2002–2004: a regional pilot project for the Fulmar Litter-EcoQO in the OSPAR area.* Alterra-rapport 1162, Alterra, Wageningen.

Walker T.R., Reid K., Arnould J.P.Y. & Croxall J.P., 1997. *Marine debris surveys at Bird Island, South Georgia 1990–1995.* Marine Pollution Bulletin 34, 61–65.

Werner S., Budziak A., Van Franeker J., Galgani F., Maes T., Matiddi M., Nilsson P., Oosterbaan L., Priestland E., Thompson R., Veiga J. & Vlachogianni T., 2017. *Harm caused by marine litter. MSFD Technical Group Marine Litter – Thematic Report.* JRC Technical Report. European Commission, Joint Research Centre. EUR28317, doi:10.2788/19937.

Williams A. T. & Simmons S. L., 1997a. *Estuarine Litter at the River/Beach Interface in the Bristol Channel, United Kingdom.* Journal of Coastal Research 13(4), 1159-1165.

Williams A. T. & Simmons S. L., 1997b. *Movement patterns of riverine litter.* Water, Air, & Soil Pollution 98(1), 119-139.

Wilson S. P. & Randall S., 2005. *Patterns of debris movement: from an urbanestuary to a coastal embayment.* Centre for Environmental Restoration & Stewardship Australian Catholic University.

## **Ελληνικές αναφορές**

Διάσκεψη Κορυφής G7, 2015. Τελική έκθεση της ομοσπονδιακής κυβέρνησης σχετικά με την προεδρία της Κορυφής G7 2015. Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών της ομοσπονδιακής κυβέρνησης, 11044 Βερολίνο, Γερμανία, 43.

*Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (EMY).*

Εργαστήριο EnveLab, 2015. *Εκπομπές και πορεία των χημικών ουσιών στο περιβάλλον.* Αριστοτέλειο πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

Μοιρώτσου Α και, Παπαμιχαλοπούλου Κ., 2012. *Απορρίμματα και εκτίμηση θαλάσσιων και χερσαίων πηγών ρύπανσης στις ελληνικές ακτές*. Πτυχιακή εργασία στα πλαίσια του τομέα γενικής θαλάσσιας γεωλογίας και γεωδυναμικής, σχολή Θετικών επιστημών, τμήμα γεωλογίας, πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα

Νικολαΐδης Ν., Ευσταθίου Δ., Γιαννάκης Γ., Νεραντζάκη Σ., Μοιρογιώργου Κ. και Ζερβάκης Μ., 2015. *Ημερίδα με Θέμα: Σύστημα Δειγματοληψίας Ποταμών Υψηλής Συχνότητας για Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων (CYBERSENSORS)*. Πολυτεχνείο Κρήτης.

Καλαφάτα Κ., 2010. *Τα μικροπλαστικά ως μέσο προσυγκέντρωσης και μεταφοράς υδρόφοβων ρύπων στο νερό: Η περίπτωση του βρωμιωμένου διφαινυλαιθέρα BDE-47*. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών: *Περιβαλλοντική και Υγειονομική Μηχανική*. Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, σελ. 80.

Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστρίου, 2013. *Τα μυστικά του ποταμού*. Σελ. 32

## Ηλεκτρονικοί ιστότοποι

Βουβαλίδης Κ. Μαθήματα Φυσικής Γεωγραφίας. Ηλεκτρονικό βιβλίο,  
<http://www.geo.auth.gr/courses/gge/gge427y/chapter082.html> - 23/08/16

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013,  
<http://www.ipex.eu/IPEXL-WEB/dossier/files/download/082dbcc53b70d21c013d445133234fc4.do> - 24/0816

Τα πλαστικά από τις θάλασσες καταλήγουν στο πιάτο μας,  
<https://www.o-klooun.com/masonos/ta-plastika-apo-tis-thalasses-kataligoun-sto-piatio-mas> - 24/08/16

<http://www.gaiuelliniki.gr> - 24/08/16

<http://postmag.org/microplastics-citizen-science-&-the-great-nurdle-hunt> - 30/08/16

<http://www.odt.co.nz> - 31/08/16

<http://meteosearch.meteo.gr> - 30/05/17

<http://www.Helmepa.gr> - 01/09/17

<http://www.oceansoffun.org> - 01/09/2017












**Εικόνα 42:** Διαφημιστική εικόνα για την πρόληψη ρύψης απορριμμάτων σε θάλασσες και ακτές (Helmepa.gr).

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ






















**Πίνακας 1:** Καταγραφή απορριμμάτων Αράχθου: Άρτα – Παραλίμνιο (CA1) 15-01-2017. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης.

Περιοχή: Άρτα - Παραλίμνιο, Γεωγραφικό πλάτος: 39°10'10.62"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°58'56.54"Α, Κλίση: 27.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 15-01-2017														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Αλουμινόχαρτο					✓			<10cm	9	ασημί	οικιακός	μέταλλο	αποσύνθεση	
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓							<10cm	1	κόκκινο, πράσινο	οικιακός	μέταλλο		
Γυάλινο μπουκάλι	✓							<30cm	2	διαφανές	οικιακός	γυαλί		
Ελαστικά ποδηλάτου	✓							<50cm	2	μαύρο	οικιακός	καουτσούκ		
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)					✓			<25cm	3	διαφανές, πράσινο	οικιακός	πλαστικό		
Εφημερίδα		✓			✓			<30cm	4	γκρι, μαύρο	οικιακός	χαρτί	αποσύνθεση	
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓							<5cm	28	κίτρινο, κόκκινο μαύρο, μπλε, πράσινο, ροζ	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι ποτηριού μιας χρήσης	✓							<10cm	2	διαφανές, μαύρο	οικιακός	πλαστικό		
Κουτί τσιγάρων (άδειο)	✓	✓						<15cm	2	κόκκινο, λευκό	οικιακός	χαρτί	αποσύνθεση	










Περιοχή: Άρτα - Παραλίμνιο, Γεωγραφικό πλάτος: 39°10'10.62"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°58'56.54"Α, Κλίση: 27.0°


Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 15-01-2017

Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσματα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Λεκάνη/κουβάς	✓							<25cm	1	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Μεταλλική συσκευασία τροφίμων	✓							<15cm	1	πράσινο	οικιακός	μέταλλο		
Μουσαμάς					✓			<2m	3	διαφανές, λευκό	αγροτικός	πλαστικό		
Μπιτόνι	✓	✓						<30cm	7	γκρι, μπλε, πράσινο	μεταφοράς	πλαστικό		
Μπουκάλι αναψυκτικού	✓							<30cm	9	διαφανές, πράσινο	οικιακός	πλαστικό		
Μπουκάλι νερού	✓	✓						<30cm	152	διαφανές	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Πλαστική συσκευασία τροφίμων		✓			✓			<15cm	1	ασημί, μπλε	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Πλαστικό ποτήρι μιας χρήσης	✓	✓						<10cm	17	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Σακούλα	✓	✓						<40cm	10	διαφανές, μπλε	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Σωλήνας	✓							<2m	1	ασημί	αγροτικός	μέταλλο		










Περιοχή: Άρτα - Παραλίμνιο, Γεωγραφικό πλάτος: 39°10'10.62"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°58'56.54"Α, Κλίση: 27.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 15-01-2017														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσματα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Τσουβάλι	✓							<1m	1	λευκό	αγροτικός	πλαστικό		
Φελιζόλ	✓	✓						<20cm	5	λευκό, πράσινο	οικιακός	πλαστικό		
Φιαλίδιο	✓							<10cm	1	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Χάρτινη συσκευασία τροφίμων	✓	✓						<20cm	1	λευκό, μπλε	οικιακός	χαρτί		
Χάρτινο ποτήρι μιας χρήσης	✓							<10cm	1	κόκκινο	οικιακός	χαρτί		
Άλλο		✓						>2,5cm	15	διαφανές, κίτρινο, λευκό, μαύρο, μπλε, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό		
			✓					<2,5cm	12	διαφανές, κίτρινο, λευκό, μαύρο, μπλε, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό		
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 25</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>291</b>					










**Πίνακας 2:** Καταγραφή απορριμμάτων Αράχθου: Άρτα – Παραλίμνιο (CA1), illegal dumping site 15-01-2017.

Περιοχή: Άρτα – Παραλίμνιο, illegal dumping site, Γεωγραφικό πλάτος: 39°10'10.62"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°58'56.54"Α, Κλίση: 27.0°														
Επιφάνεια Damping site: 14m <sup>2</sup> , Ημερομηνία: 15-01-2017														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρης όγκος	Θραύσμα	Πέλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓							<15cm	1	πράσινο	οικιακός	μέταλλο		
Γυάλινο μπουκάλι	✓							<30cm	1	διαφανές	οικιακός	γυαλί		
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)				✓				<25cm	3	διαφανές, πράσινο	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓							<5cm	8	κόκκινο, μπλε, πράσινο	οικιακός	πλαστικό		
Μπιτονί	✓	✓						<40cm	6	γκρι, μπλε, πράσινο	μεταφοράς	πλαστικό		
Μπουκάλι αναψυκτικού	✓							<30cm	2	πράσινο	οικιακός	πλαστικό		
Μπουκάλι νερού	✓							<30cm	8	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Πλαστική συσκευασία τροφίμων				✓				<20cm	4	ασημί, λευκό, μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Φελιζόλ	✓	✓						<40cm	7	λευκό	οικιακός	πλαστικό		

Περιοχή: Άρτα – Παραλίμνιο, illegal dumping site, Γεωγραφικό πλάτος: 39°10'10.62"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°58'56.54"Α, Κλίση: 27.0°														
Επιφάνεια Damping site: 14m <sup>2</sup> , Ημερομηνία: 15-01-2017														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρης όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Χάρτινη συσκευασία τροφίμων		✓						<20cm	1	λευκό, μπλε	οικιακός	χαρτί		
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 10</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>41</b>					








**Πίνακας 3:** Καταγραφή απορριμμάτων Αράχθου: Κεραμάτων (CA2) 24-04-2016. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης.

Περιοχή: Κεραμάτες, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 8'10.33"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°59'26.71"Α, Κλίση: 30.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 24-04-2016														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρης όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓							<10cm	2	κόκκινο	οικιακός	μέταλλο		
Βαρέλι	✓							<1,5m	2	καφέ	αγροτικός	μέταλλο		
Δοκάρια	✓							<2m	5	καφέ	οικοδομικά	επεξεργασμένο ξύλο		
Ελαστικό ποδηλάτου	✓							<1,5m	2	μαύρο	οικιακός	καουτσούκ		
Έπιπλα	✓	✓						<2m	7	καφέ, κίτρινο, λευκό	οικιακός	επεξεργασμένο ξύλο		
Καλώδιο	✓							<50cm	16	κίτρινο, κόκκινο, μπλε, πράσινο	αγροτικός	καουτσούκ		
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓	✓						<3cm	15	κόκκινο, μπλε, ροζ	οικιακός	πλαστικό		
Κιβώτιο	✓	✓						<30cm	4	καφέ	αγροτικός	χαρτί		
Κλούβα	✓	✓						<40cm	3	κόκκινο, πράσινο	αγροτικός	πλαστικό		
Μαξιλάρι	✓							<50cm	2	λευκό	οικιακός	ύφασμα		#62-69 tex

Περιοχή: Κεραμάτες, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 8'10.33"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°59'26.71"Α, Κλίση: 30.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 24-04-2016														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Μεταλλικός σωλήνας	✓							<1,5m	4	ασημί	άγνωστος	μέταλλο		
Μετροταινία	✓							<2m	1	κίτρινο, μαύρο	οικιακός	μέταλλο		
Μουσαμάς	✓							<2m	1	διαφανές	αγροτικός	πλαστικό		
Μπιτόνι	✓	✓						<30cm	3	γκρι, πράσινο	αγροτικός	πλαστικό		
Μπουκάλι νερού	✓	✓						<30cm	6	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Ντεπόζιτο	✓							<2m	1	γκρι	αγροτικός	μέταλλο		
Οικοδομικά υλικά	✓	✓						<2m	8	γκρι	αγροτικός	τσιμέντο		
Πλαστικός σωλήνας	✓	✓						<1m	2	μαύρο	αγροτικός	πλαστικό		
Πλέγμα	✓							<2m	3	γκρι	αγροτικός	μέταλλο		
Ρούχα	✓							<1,5cm	7	καφέ, κόκκινο, μαύρο, μπλε	οικιακός	ύφασμα		#62-69 tex
Σάκος ταξιδιού	✓							<1,2m	3	καφέ, μαύρο	οικιακός	ύφασμα		










Περιοχή: Κεραμάτες, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 8'10.33"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°59'26.71"Α, Κλίση: 30.0°

Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 24-04-2016

Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Σακούλα	✓	✓						<40cm	9	διαφανές, κίτρινο, λευκό, μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Σακούλα λιπάσματος	✓							<50cm	8	λευκό	αγροτικός	πλαστικό		
Σακούλα σκουπιδιών	✓							<40cm	4	μαύρο, πράσινο	αγροτικός	πλαστικό		
Σχοινί	✓							<2m	4	κίτρινο, μπλε, πράσινο	αγροτικός	πλαστικό		
Υπόδημα	✓							<25cm	3	καφέ, μαύρο	οικιακός	καουτσούκ		
Άλλο		✓						>2,5cm	11	κόκκινο, λευκό, μπλε	άγνωστος	πλαστικό		
			✓					<2,5cm	5	κόκκινο, λευκό, μπλε	άγνωστος	πλαστικό		
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 27</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>141</b>					






















**Πίνακας 4:** Καταγραφή απορριμμάτων Αράχθου: Νεοχώρι (CA3) 27-10-2016. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης.

Περιοχή: Νεοχώρι, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 1'47.42"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 1'2.60"Α, Κλίση: 90.0°															
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 27-10-2016															
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Αλουμινόχαρτο					✓			<10cm	3	ασημί	οικιακός	μέταλλο			
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓							<10cm	2	ασημί	οικιακός	μέταλλο	σε νησίδες από κλαδιά στην άκρη του ποταμού		
Γυάλινο βαζάκι	✓							<10cm	1	διαφανές, λευκό	οικιακός	γυαλί			
Δίχτυα	✓							<10m	3	κίτρινο, άσπρο	αλιευτικός	πλαστικό			
Δοχείο υπό πίεση	✓							<15cm	1	καφέ	αγροτικός	μέταλλο	σκουριασμένο, σε νησίδες από κλαδιά στην άκρη του ποταμού		
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)	✓							<20cm	3	διαφανές	οικιακός	πλαστικό			
Ιμάντας περιδέσης	✓	✓						<50cm	7	μαύρο, μπλε	αγροτικός	πλαστικό			
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓	✓						<5cm	20	μπλε	οικιακός	πλαστικό			
Κεσεδάκι τροφίμων	✓							<10cm	1	λευκό	οικιακός	πλαστικό	σε νησίδες από κλαδιά στην άκρη του ποταμού		










Περιοχή: Νεοχώρι, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 1'47.42"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 1'2.60"Α, Κλίση: 90.0°

Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 27-10-2016

Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσματα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Κουτί τσιγάρων (άδειο)	✓							<10cm	3	κόκκινο, λευκό, μπεζ	οικιακός	χαρτί			
Μουσαμάς	✓							<10m	2	διαφανές	αγροτικός	πλαστικό			
Μπιτόνι	✓	✓						<30cm	5	λευκό, μαύρο, πράσινο	αγροτικός	πλαστικό			
Μπιτόνι λαδιού μηχανής	✓							<20cm	2	γκρι, μαύρο	αλιευτικός	πλαστικό			
Μπουκάλι αναψυκτικού	✓							<30cm	2	διαφανές, πράσινο	οικιακός	πλαστικό	σε νησίδες από κλαδιά στην άκρη του ποταμού		
Μπουκάλι νερού	✓							<30cm	16	διαφανές	οικιακός	πλαστικό	σε νησίδες από κλαδιά στην άκρη του ποταμού		
Μπουκάλι υγρού καθαρισμού χεριών	✓							<30cm	1	διαφανές	οικιακός	πλαστικό	σε νησίδες από κλαδιά στην άκρη του ποταμού		
Πλαστική συσκευασία τροφίμων		✓			✓			<15cm	4	ασημί, διαφανές	οικιακός	πλαστικό			
Ποτήρι μιας χρήσης	✓	✓						<10cm	4	λευκό	οικιακός	πλαστικό			
Σακούλα	✓	✓						<40cm	3	διαφανές, μπλε	οικιακός	πλαστικό			











Περιοχή: Νεοχώρι, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 1'47.42"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 1'2.60"Α, Κλίση: 90.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 27-10-2016														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Σακούλα λιπασμάτων	✓							<1m	8	λευκό	αγροτικός	πλαστικό	θαμμένο	
Σακούλα σκουπιδιών	✓							<1m	1	πράσινο	οικιακός	πλαστικό		
Συσκευασία τροφίμων	✓	✓						<20cm	1	μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Σωλήνας νερού	✓							<3m	2	μαύρο	αγροτικός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Τσουβάλι	✓							<1m	1	λευκό	αγροτικός	πλαστικό		
Φελιζόλ	✓	✓						<20cm	6	λευκό	αγροτικός	πλαστικό		
Φιαλίδιο	✓							<10cm	1	κίτρινο, λευκό	αγροτικός	πλαστικό	θαμμένο	
Άλλο		✓						>2,5cm	9	κόκκινο, μπλε, μωβ, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό		
			✓					<2,5cm	17	κόκκινο, μπλε, μωβ, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό		
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 27</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>131</b>					

**Πίνακας 5:** Καταγραφή απορριμμάτων Αράχθου: λιμάνι Κόπραινας 03-11-2016. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης.

Περιοχή: Λιμάνι Κόπραινας, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 2'15.08"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 4'33.38"Α, Κλίση: 17.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 03-11-2016														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Αλουμινόχαρτο		✓						<10cm	3	ασημί	οικιακός	μέταλλο	αποσύνθεση	
Αναπτήρας	✓	✓						<5cm	5	ασημί, κόκκινο, μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Αφρολέξ	✓							<10cm	1	κίτρινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓	✓						<10cm	6	ασημί, πράσινο	οικιακός	μέταλλο	αποσύνθεση	
Γάντια		✓						<5cm	1	λευκό	αλιευτικός	καουτσούκ		
Γυάλινο μπουκάλι	✓							<30cm	2	καφέ	οικιακός	γυαλί	βυθισμένο	#73 gls
Δίχτυα		✓						<1,5m	11	κίτρινο, λευκό	αλιευτικός	πλαστικό	βουλιαγμένο	
Δοχείο υπό πίεση	✓							<15cm	2	καφέ	οικιακός	μέταλλο	σκουριασμένο	
Ελαστικό αυτοκινήτου	✓							<60cm	97	μαύρο	αλιευτικός	καουτσούκ		
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)	✓	✓						<20cm	3	διαφανές, κόκκινο, πράσινο	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση	










Περιοχή: Λιμάνι Κόπρυνας, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 2'15.08"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 4'33.38"Α, Κλίση: 17.0°











Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 03-11-2016

Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Ιμάντας περιδέσης	✓	✓						<50cm	2	μαύρο, μπλε	αλιευτικός	πλαστικό		
Καλαμάκι	✓							<20cm	6	μαύρο, ροζ	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Καπάκι μπολ τροφίμων	✓							<10cm	2	λευκό	οικιακός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓	✓						<5cm	101	κίτρινο, κόκκινο, μαύρο, μπλε, ροζ, πράσινο	οικιακός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Καπάκι ποτηριού μιας χρήσης	✓	✓						<10cm	5	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Καρέκλα	✓							<1,5m	1	λευκό	οικιακός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Κλούβα	✓							<60cm	1	κόκκινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Κοντάρι	✓							<1,5m	1	καφέ, κόκκινο	οικιακός	μέταλλο	σκουριασμένο	
Κουτάλι μιας χρήσης	✓							<15cm	1	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Κουτί τσιγάρων (άδειο)	✓	✓						<10cm	11	κόκκινο, λευκό	οικιακός	χαρτί	αποσύνθεση	
Λάμπα	✓							<10cm	2	ασημί, διαφανές	αλιευτικός	γυαλί		#78 gls

Περιοχή: Λιμάνι Κόφραϊνας, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 2'15.08"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 4'33.38"Α, Κλίση: 17.0°












Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 03-11-2016

Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC-Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Λεκάνη/Κουβάς	✓	✓						<30cm	2	λευκό, μπλε	αλιευτικός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Μεταλλική συσκευασία τροφίμων	✓							<30cm	2	ασημί	οικιακός	μέταλλο		
Μεταλλικό πλέγμα	✓							<1,5m	3	καφέ	αλιευτικός	μέταλλο	σκουριασμένη, παγίδα ψαριών	
Μουσαμάς	✓	✓						<2m	4	διαφανές, λευκό	αλιευτικός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Μπαταρία	✓							<5cm	2	κόκκινο	οικιακός	μέταλλο	αποσύνθεση	#9 or #19 alkaline
Μπιτόνι	✓	✓						<40cm	2	λευκό, πράσινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Μπιτόνι λαδιού μηχανής	✓	✓						<20cm	10	γκρι, μαύρο	αλιευτικός	πλαστικό		
Μπουκάλι αναψυκτικού	✓							<30cm	2	διαφανές, πράσινο	οικιακός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Μπουκάλι απορρυπαντικού	✓	✓						<30cm	4	λευκό, πράσινο	οικιακός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Μπουκάλι νερού	✓	✓						<30cm	103	διαφανές	οικιακός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Οικοδομικά υλικά	✓	✓						<30cm	4	καφέ	οικοδομικά	κεραμικό	βουλιαγμένο	







Περιοχή: Λιμάνι Κόπρανας, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 2'15.08"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 4'33.38"Α, Κλίση: 17.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 03-11-2016														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC- Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Ομπρέλα θαλάσσης	✓							<2m	1	λευκό, μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Πιάτο μιας χρήσης	✓	✓						<20cm	4	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Πινέλο	✓							<15cm	1	καφέ, μπεζ	αλιευτικός	ξύλο	επιπλέοντα	
Πινέλο ξυρίσματος	✓							<10cm	1	καφέ, μπεζ	οικιακός	ξύλο		
Πλαστική συσκευασία τροφίμων		✓			✓			<20cm	4	ασημί, λευκό, μπλε	οικιακός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Πλαστικό πλέγμα		✓						<50cm	1	λευκό	αλιευτικός	πλαστικό		
Πλαστικό ποτήρι μιας χρήσης	✓							<10cm	14	διαφανές	οικιακός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Ρούχα	✓	✓						<1,5m	9	κόκκινο, λευκό, μπλε	οικιακός	ύφασμα		#62-69 tex
Σακούλα	✓	✓						<40cm	33	διαφανές, κίτρινο, μπλε	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση, θαμμένη	
Σελοφάν	✓	✓						<10cm	7	διαφανές	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Συσκευασία τσιμέντου					✓			<50cm	3	καφέ	οικοδομικά	χαρτί		

Περιοχή: Λιμάνι Κόπρυνας, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 2'15.08"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 4'33.38"Α, Κλίση: 17.0°











Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 03-11-2016











Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC- Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Σχοινί		✓						<1m	8	κίτρινο, μπλε, πράσινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Ταινία μονωτική		✓						<10cm	4	μαύρο	αλιευτικός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Τσουβάλι	✓	✓						<1,5m	7	λευκό	αλιευτικός	πλαστικό	βουλαγμένο	
Υπόδημα		✓						<25cm	2	καφέ, μαύρο	οικιακός	καουτσούκ		
Φελιζόλ	✓	✓						<30cm	21	λευκό, πράσινο	αλιευτικός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Φελλός	✓							<3cm	33	κόκκινο	αλιευτικός	πλαστικό	επιπλέοντα	
Φιάλη γκαζιού	✓							<10cm	2	καφέ, μπλε	οικιακός	μέταλλο	σκουριασμένο	
Φιαλίδιο	✓	✓						<10cm	6	λευκό	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση, επιπλέων	
Φίλτρο τσιγάρου		✓						<3cm	3	κίτρινο, λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Φυσίγγι	✓	✓						<10cm	3	καφέ, κόκκινο	κυνηγετικός	πλαστικό		
Χαρτί περιτυλίγματος	✓	✓						<50cm	7	καφέ	οικιακός	χαρτί		



Περιοχή: Λιμάνι Κόπρυνας, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 2'15.08"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 4'33.38"Α, Κλίση: 17.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 03-11-2016														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Χάρτινη συσκευασία τροφίμων	✓	✓						<10cm	3	λευκό, πράσινο	οικιακός	χαρτί		
Χάρτινο ποτήρι μιας χρήσης	✓							<10cm	1	καφέ	οικιακός	χαρτί		
Χαρτόνι		✓						<30cm	4	καφέ	αλιευτικός	χαρτί		
Χερούλι σακούλας	✓							<20cm	1	μαύρο	οικιακός	πλαστικό	σκληρό υλικό	
Άλλο		✓						>2,5cm	33	κόκκινο, μπλε, μωβ, πορτοκαλί, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό		
			✓					<2,5cm	25	κόκκινο, μπλε, μωβ, πορτοκαλί, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό		
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 59</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>643</b>					








**Πίνακας 6:** Καταγραφή απορριμμάτων Αράχθου: παραλία Κόπραινας (BA1) 03-11-2016. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης.

Περιοχή: Παραλία Κόπραινας, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 2'15.08"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 4'33.38"Α, Κλίση: 1.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 03-11-2016														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσματα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Αναπτήρας		✓						<5cm	1	μωβ	οικιακός	πλαστικό		
Αφρολέξ	✓							<15cm	1	κίτρινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓	✓						<15cm	3	κόκκινο, πράσινο	οικιακός	μέταλλο		
Δίχτυα		✓						<1m	1	κίτρινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)					✓			<6cm	6	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Κάδος απορριμμάτων	✓							<2,5m	1	μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Καλαμάκι	✓							<20cm	1	μαύρο	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓							<5cm	23	κίτρινο, μαύρο, μπλε, ροζ	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι ποτηριού μιας χρήσης	✓							<10cm	3	διαφανές, λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Κλούβα	✓							<60cm	1	πράσινο	αλιευτικός	πλαστικό		










Περιοχή: Παραλία Κόπραινας, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 2'15.08"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 4'33.38"Α, Κλίση: 1.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 03-11-2016														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Κουτί τσιγάρων (άδειο)	✓	✓						<15cm	3	κόκκινο, λευκό	οικιακός	χαρτί		
Λεκάνη/κουβάς	✓							<40cm	1	μωβ	οικιακός	πλαστικό		
Μπιτόνι	✓	✓						<30cm	6	μαύρο, πράσινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Μπουκάλι αντηλιακού	✓							<30cm	1	καφέ	οικιακός	γυαλί		#73 gls
Μπουκάλι καλλυντικού	✓							<10cm	1	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Μπουκάλι νερού	✓							<30cm	19	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Πλαστική συσκευασία τροφίμων	✓							<20cm	2	ασημί, μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Ποτήρι μιας χρήσης	✓							<10cm	4	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Ρόδα	✓							<40cm	1	ασημί, μαύρο	μεταφοράς	καουτσούκ		
Σακούλα	✓	✓						<40cm	15	λευκό, μπλε	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Σελοφάν	✓							<5cm	1	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		

Περιοχή: Παραλία Κόπραινας, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 2'15.08"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 4'33.38"Α, Κλίση: 1.0°

Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 03-11-2016









Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Σωλήνας		✓						<30cm	2	μπλε	αλιευτικός	πλαστικό		
Τενεκεδάκι τροφίμων	✓							<20cm	1	κίτρινο	αλιευτικός	μέταλλο		
Φελιζόλ	✓	✓						<40cm	4	λευκό	αλιευτικός	πλαστικό		
Χάρτινη συσκευασία τροφίμων					✓			<20cm	1	λευκό	οικιακός	χαρτί	αποσύνθεση	
Χερούλι σακούλας	✓							<20cm	1	μαύρο	οικιακός	πλαστικό		
Άλλο		✓						>2,5cm	8	κίτρινο, λευκό, μαύρο	άγνωστος	πλαστικό		
			✓					<2,5cm	12	κίτρινο, λευκό, μαύρο	άγνωστος	πλαστικό		
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 28</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>124</b>					

**Πίνακας 7:** Καταγραφή απορριμμάτων Αράχθου: παραλία Κομμένου (BA2) 03-11-2016. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης.











Περιοχή: Παραλία Κομμένου, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 1'43.83"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 3'26.41"Α, Κλίση: 1.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 03-11-2016														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσματα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓	✓						<10cm	6	κόκκινο, πράσινο	οικιακός	μέταλλο	αποσύνθεση, θαμμένο	
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)					✓			<20cm	2	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Καλαμάκι	✓							<20cm	4	μαύρο	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓							<3cm	18	μπλε, ροζ	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι ποτηριού μιας χρήσης	✓	✓						<10cm	5	λευκό, μαύρο	οικιακός	πλαστικό		
Κουτί τσιγάρων (άδειο)	✓	✓						<15cm	3	κόκκινο, λευκό	οικιακός	χαρτί		
Μπιτόνι		✓						<15cm	2	λευκό	αλιευτικός	πλαστικό		
Μπουκάλι μπύρας	✓							<30cm	2	καφέ, πράσινο	οικιακός	γυαλί		#73 gls, 
Μπουκάλι νερού	✓							<30cm	13	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		

Περιοχή: Παραλία Κομμένου, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 1'43.83"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 3'26.41"Α, Κλίση: 1.0°

Παρόρθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόρθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 03-11-2016











Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Μπουκάλι υγρού καθαρισμού χεριών	✓							<20cm	1	διαφανές	οικιακός	πλαστικό			
Πλαστικό ποτήρι μιας χρήσης	✓							<10cm	8	διαφανές	οικιακός	πλαστικό			
Σακούλα	✓	✓						<40cm	4	κίτρινο, μπλε	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση, θαμμένη		
Φελιζόλ		✓						<40cm	7	λευκό	αλιευτικός	πλαστικό			
Φίλτρο τσιγάρου	✓							<3cm	22	λευκό	οικιακός	πλαστικό			
Χάρτινο ποτήρι μιας χρήσης	✓							<10cm	2	μαύρο	οικιακός	χαρτί			
Άλλο		✓						>2,5cm	7	διαφανές, μαύρο, μπλε, πορτοκαλί	άγνωστος	πλαστικό			
			✓					<2,5cm	15	διαφανές, μαύρο, μπλε, πορτοκαλί	άγνωστος	πλαστικό			
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 16</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>121</b>						

**Πίνακας 8:** Καταγραφή απορριμμάτων Αράχθου: παραλία Πλατανάκι (BA3) 15-01-2016. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης.











Περιοχή: Πλατανάκι - Παραλία, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 0'45.97"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 0'4.99"Α, Κλίση: 1.0°															
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 15-01-2017															
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Αλουμινόχαρτο		✓			✓			<10cm	3	ασημί	οικιακός	μέταλλο			
Αφρολέξ	✓							<20cm	1	κίτρινο	αλιευτικός	πλαστικό			
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓							<15cm	13	ασημί, κόκκινο, πράσινο	οικιακός	μέταλλο			
Βάρκα		✓						<1m	1	μπλε	αλιευτικός	πλαστικό			
Γάντια	✓							<10cm	1	λευκό	αλιευτικός	καουτσούκ			
Γλάστρα	✓							<20cm	1	καφέ	οικιακός	πλαστικό			
Γυαλόχαρτο		✓						<15cm	1	μαύρο	αλιευτικός	χαρτί			
Δίχτυα		✓						<1m	1	κίτρινο	αλιευτικός	πλαστικό			
Δοχείο υπό πίεση	✓							<20cm	1	πράσινο	αλιευτικός	μέταλλο			
Ιμάντας περιδεσης	✓							<30cm	1	μπλε	αλιευτικός	πλαστικό			

Περιοχή: Πλατανάκι - Παραλία, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 0'45.97"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 0'4.99"Α, Κλίση: 1.0°

Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 15-01-2017












Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσματα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Καλαμάκι	✓							<20cm	2	μαύρο, μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓	✓						<5cm	17	κόκκινο, κίτρινο, μπλε, πράσινο, ροζ	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Καπάκι ποτηριού μιας χρήσης	✓	✓						<10cm	7	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Καρέκλα		✓						<15cm	5	κόκκινο	οικιακός	πλαστικό		
Κλούβα		✓						<20cm	2	κόκκινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Κουτί τσιγάρων (άδειο)	✓	✓						<15cm	9	κόκκινο, λευκό	οικιακός	χαρτί		
Μπάλα βόλεϊ	✓							<15cm	1	λευκό, μαύρο	οικιακός	καουτσούκ		
Μπαταρία	✓							<5cm	1	κόκκινο, μαύρο	οικιακός	μέταλλο		#9 or #19 alkaline
Μπιτόνι	✓							<35cm	1	πράσινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Μπουκάλι αναψυκτικού	✓							<30cm	8	διαφανές, πράσινο	οικιακός	πλαστικό		
Μπουκάλι απορρυπαντικού	✓							<30cm	3	λευκό, πράσινο	οικιακός	πλαστικό		



Περιοχή: Πλατανάκι - Παραλία, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 0'45.97"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 0'4.99"Α, Κλίση: 1.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 15-01-2017														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσματα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Μπουκάλι νερού	✓	✓						<30cm	42	διαφανές	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Μπουκάλι τροφίμων	✓							<20cm	4	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Οικοδομικά υλικά	✓							<1m	2	γκρι	οικοδομικά	κεραμικό		
Πανί συλλογής καρπών	✓							<2m	1	πράσινο	αγροτικός	πλαστικό		
Πλαστικό ποτήρι μιας χρήσης	✓	✓						<15cm	14	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Πλέγμα	✓							<60cm	1	μαύρο	αλιευτικός	πλαστικό		
Σακούλα	✓	✓						<40cm	15	διαφανές, κόκκινο, κίτρινο, μπλε	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Σύριγγα	✓							<10cm	1	διαφανές, λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Συσκευασία	✓							<20cm	2	καφέ	οικιακός	χαρτί		
Συσκευασία τροφίμων	✓							<15cm	4	ασημί	οικιακός	μέταλλο		
Συσκευασία φαρμάκων	✓	✓						<10cm	6	ασημί, διαφανές	οικιακός	πλαστικό		

Περιοχή: Πλατανάκι - Παραλία, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 0'45.97"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 0'4.99"Α, Κλίση: 1.0°

Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 15-01-2017










Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Σωλήνας	✓							<1m	5	μαύρο, μπλε, πράσινο	αγροτικός	πλαστικό			
Τσίγκος	✓							<1m	1	γκρι	οικοδομικά	μέταλλο			
Υπόδημα	✓							<25cm	8	καφέ, μαύρο, μπλε	οικιακός	καουτσούκ	θαμμένο		
Φελιζόλ		✓						<40cm	14	λευκό	αλιευτικός	πλαστικό			
Φελλός	✓							<5cm	11	κόκκινο	αλιευτικός	πλαστικό			
Φιαλίδιο	✓							<15cm	1	λευκό	οικιακός	πλαστικό			
Φίλτρο τσιγάρου	✓							<3cm	6	καφέ, λευκό	οικιακός	πλαστικό			
Φυσίγγι	✓	✓						<10cm	15	κόκκινο, μαύρο, πράσινο	οικιακός	πλαστικό			
Χάρτινο ποτήρι μιας χρήσης	✓							<15cm	1	λευκό	οικιακός	χαρτί			
Χερούλι σακούλας	✓							<15cm	2	μαύρο	οικιακός	πλαστικό			
Άλλο		✓						<2,5cm	7	κόκκινο, μαύρο μπλε, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό			











Περιοχή: Πλατανάκι - Παραλία, Γεωγραφικό πλάτος: 39° 0'45.97"Β, Γεωγραφικό μήκος: 21° 0'4.99"Α, Κλίση: 1.0°

Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 15-01-2017

Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)	
	Πλήρες όγκος	Θραύσματα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Άλλο		√						>2,5cm	28	κόκκινο, μαύρο μπλε, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό			
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 43</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>271</b>						









**Πίνακας 9:** Καταγραφή απορριμμάτων Καλαμά: Νεράιδα (CK1) 24-10-2015. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης.

Περιοχή: Νεράιδα, Γεωγραφικό πλάτος: 39°31'56.66"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°26'23.97"Α, Κλίση: 1.0°															
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 24-10-2015															
Αντικείμενο	Κατάσταση υλικού								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσματα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓							<15cm	2	πράσινο	οικιακός	μέταλλο			
Δίχτυα		✓						<2m	2	κίτρινο	αλιευτικός	πλαστικό			
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)	✓	✓						<20cm	2	λευκό	οικιακός	πλαστικό			
Καλαμάκι	✓							<20cm	3	ροζ	οικιακός	πλαστικό			
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓	✓						<5cm	6	καφέ, μαύρο, μπλε	οικιακός	πλαστικό			
Καπάκι ποτηριού μιας χρήσης	✓							<10cm	1	μαύρο	οικιακός	πλαστικό			
Κεραμικά	✓	✓						<60cm	5	μπορντώ	οικοδομικά	κεραμικό			
Κουτί τσιγάρων (άδειο)	✓							<15cm	1	λευκό	οικιακός	χαρτί			
Μανταλάκι	✓	✓						<10cm	4	πράσινο	οικιακός	πλαστικό			
Μεταλλικό πλέγμα		✓						<50cm	1	γκρι	αγροτικός	μέταλλο			










Περιοχή: Νεράιδα, Γεωγραφικό πλάτος: 39°31'56.66"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°26'23.97"Α, Κλίση: 1.0°															
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 24-10-2015															
Αντικείμενο	Κατάσταση υλικού								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Μεταλλικό τενεκεδάκι τροφίμων	✓	✓						<10cm	1	καφέ	οικιακός	μέταλλο	σκουριασμένο		
Μουσαμάς		✓						<3m	5	διαφανές, λευκό	αγροτικός	πλαστικό	θαμμένο		
Μπιτόνι	✓							<30cm	5	μπλε, πράσινο	αγροτικός	πλαστικό			
Μπουκάλι νερού	✓	✓						<30cm	18	διαφανές	οικιακός	πλαστικό			
Οικοδομικά υλικά	✓	✓						<3m	10	γκρι	οικοδομικά	τσιμέντο			
Παλέτες	✓	✓						<1,5m	3	καφέ	οικοδομικά	ξύλο			
Πλαστικό πλέγμα		✓						<50cm	1	λευκό	αγροτικός	πλαστικό			
Προφυλακτήρας αμαξιού	✓							<2m	1	μαύρο	μεταφοράς	πλαστικό			
Ρόδα αυτοκινήτου	✓							<1m	2	μαύρο	μεταφοράς	καουτσούκ			
Σακούλα		✓						<40cm	12	διαφανές, λευκό, μπλε	οικιακός	πλαστικό	σκληρό υλικό		
Σακούλα λιπάσματος	✓	✓						<50cm	2	λευκό	αγροτικός	πλαστικό			

Περιοχή: Νεράιδα, Γεωγραφικό πλάτος: 39°31'56.66"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°26'23.97"Α, Κλίση: 1.0°

Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 24-10-2015







Αντικείμενο	Κατάσταση υλικού								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Σχοινί	✓							<1m	4	μπεζ, μπλε	αγροτικός	πλαστικό			
Σωλήνας		✓						<50cm	2	μπλε	αγροτικός	πλαστικό			
Ταπετσαρία αυτοκινήτου	✓	✓						<1,5m	2	γκρι	μεταφοράς	πλαστικό			
Φελιζόλ		✓						<40cm	5	λευκό	αγροτικός	πλαστικό			
Φυσίγγι	✓							<10cm	2	πράσινο	οικιακός	πλαστικό			
Χάρτινο ποτήρι μιας χρήσης	✓							<15cm	1	καφέ	οικιακός	χαρτί			
Άλλο		✓						<2,5cm	12	διαφανές, μαύρο	άγνωστος	πλαστικό			
Άλλο		✓						>2,5cm	9	διαφανές, μαύρο	άγνωστος	πλαστικό			
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 28</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>124</b>						

**Πίνακας 10:** Καταγραφή απορριμμάτων Καλαμά: Φανωτή (CK2) 24 -10-2015. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης.

Περιοχή: Φανωτή, Γεωγραφικό πλάτος: 39°32'6.29"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°21'2.68"Α, Κλίση: 48.0 <sup>0</sup>															
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 24-10-2015															
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσματα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓	✓						<10cm	37	κόκκινο	οικιακός	μέταλλο	θαμμένο		
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)	✓							<20cm	3	διαφανές	οικιακός	πλαστικό			
Καλώδιο	✓							<1m	1	μαύρο	αγροτικός	καουτσούκ			
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓							<3cm	44	κίτρινο, κόκκινο, μπλε, ροζ	οικιακός	πλαστικό			
Κουτί τσιγάρων (άδειο)	✓							<15cm	3	λευκό κόκκινο	οικιακός	χαρτί			
Μπιτόνι	✓							<30cm	2	πράσινο	αγροτικός	πλαστικό			
Μπουκάλι αναψυκτικού	✓							<30cm	1	διαφανές	οικιακός	πλαστικό			
Μπουκάλι κρασιού	✓							<30cm	2	διαφανές	οικιακός	πλαστικό			
Μπουκάλι νερού	✓	✓						<30cm	36	διαφανές	οικιακός	πλαστικό			










Περιοχή: Φανωτή, Γεωγραφικό πλάτος: 39°32'6.29"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°21'2.68"Α, Κλίση: 48.0°

Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 24-10-2015

Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)	
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο									
Ποτήρι μιας χρήσης	ν							<10cm	1	λευκό	οικιακός	πλαστικό				
Σακούλα	ν	ν						<40cm	4	διαφανές	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση			
Σακούλα σκουπιδιών	ν							<1m	1	μαύρη	οικιακός	πλαστικό				
Φελιζόλ		ν						<40cm	1	λευκό	αγροτικός	πλαστικό				
Φίλτρο τσιγάρου	ν							<3cm	47	καφέ	οικιακός	πλαστικό				
Άλλο							ν	<30cm	1	μπεζ	άγνωστος	άγνωστο	σε νησίδα κορμών			
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 15</b>									<b>Άθροισμα</b>	<b>184</b>						













**Πίνακας 11:** Καταγραφή απορριμμάτων Καλαμά: Κεστρίνη (CK3) 28-01-2017. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης

Περιοχή: Κεστρίνη, Γεωγραφικό πλάτος: 39°35'12.51"Β , Γεωγραφικό μήκος: 20°12'37.96"Α, Κλίση: 23.0°															
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 28-01-2017															
Αντικείμενο	Κατάσταση υλικού								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓	✓						<15cm	3	κόκκινο, πράσινο	οικιακός	μέταλλο			
Γκαζάκι	✓							<15cm	1	μπλε	οικιακός	μέταλλο	σκουριασμένο		
Φίλτρο τσιγάρου		✓						<3cm	4	καφέ, λευκό	οικιακός	πλαστικό			
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)	✓							<20cm	6	διαφανές	οικιακός	πλαστικό			
Ιμάντας περιδέσης	✓							<40cm	6	μαύρο, μπλε	αγροτικός	πλαστικό			
Καλαμάκι	✓							<20cm	1	μαύρο	οικιακός	πλαστικό			
Καλώδιο	✓							<1m	1	κίτρινο	αγροτικός	καουτσούκ			
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓							<5cm	27	κίτρινο, μαύρο, μπλε	οικιακός	πλαστικό			
Καπάκι ποτηριού μιας χρήσης	✓							<10cm	12	λευκό, μαύρο	οικιακός	πλαστικό	θαμμένο		
Κεραμικά	✓	✓						<60cm	2	πορτοκαλί	οικοδομικά	κεραμικό			











Περιοχή: Κεστρίνη, Γεωγραφικό πλάτος: 39°35'12.51"Β , Γεωγραφικό μήκος: 20°12'37.96"Α, Κλίση: 23.0°

Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 28-01-2017

Αντικείμενο	Κατάσταση υλικού							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρης όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Κλούβα	✓	✓						<40cm	4	κόκκινο, πράσινο	αγροτικός	πλαστικό		
Κουτί τσιγάρων (άδειο)	✓	✓						<15cm	2	κόκκινο, λευκό	οικιακός	χαρτί		
Μουσαμάς	✓							<2m	2	διαφανές, πράσινο	αγροτικός	πλαστικό	θαμμένο	
Μπιτόνι	✓	✓						<30cm	2	πράσινο	αγροτικός	πλαστικό		
Μπουκάλι αναψυκτικού	✓							<30cm	1	πράσινο	οικιακός	πλαστικό		
Μπουκάλι νερού	✓							<30cm	36	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Μπουκάλι φυτοφαρμάκου	✓							<10cm	2	λευκό	αγροτικός	πλαστικό		
Οικοδομικά υλικά	✓	✓						<3m	9	γκρι	οικοδομικά	τσιμέντο		
Οικοδομικά υλικά	✓	✓						<3m	4	ασημί	οικοδομικά	μέταλλο		
Παλέτα	✓	✓						<1,5m	2	καφέ	αγροτικός	ξύλο		
Πινέλο	✓							<15cm	1	καφέ, μπεζ	οικοδομικά	ξύλο		






Περιοχή: Κεστρίνη, Γεωγραφικό πλάτος: 39°35'12.51"Β , Γεωγραφικό μήκος: 20°12'37.96"Α, Κλίση: 23.0°

Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 28-01-2017










Αντικείμενο	Κατάσταση υλικού							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλεκ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Χάρτινο ποτήρι μιας χρήσης	✓	✓						<10cm	9	καφέ, λευκό, μαύρο	οικιακός	χαρτί		
Πλαστικό ποτήρι μιας χρήσης	✓							<10cm	38	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Σακούλα	✓	✓						<40cm	12	διαφανές, κίτρινο, λευκό, μαύρο, μπλε	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση, θαμμένη	
Σακούλα λιπάσματος	✓	✓						<60cm	23	λευκό, μπλε	αγροτικός	πλαστικό	θαμμένη	
Σακούλα σκουπιδιών	✓							<60cm	4	μαύρο	οικιακός	πλαστικό	διασπώμενη θαμμένη	
Συσκευασία ιχθυοπωλείου	✓							<30cm	1	γκρι	οικιακός	χαρτί		
Συσκευασία τροφίμων		✓			✓			<20cm	9	ασημί, διαφανές, μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Συσκευασία φάρμακου	✓							<10cm	1	ασημί, διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Συσκευασία χρώματος	✓							<20cm	1	λευκό	οικοδομικά	μέταλλο		
Σχοινί	✓							<1m	2	λευκό	αγροτικός	ύφασμα		#62-69 tex
Σωλήνας	✓							<1m	45	κόκκινο, μαύρο, μπλε	αγροτικός	πλαστικό		

Περιοχή: Κεστρίνη, Γεωγραφικό πλάτος: 39°35'12.51"Β , Γεωγραφικό μήκος: 20°12'37.96"Α, Κλίση: 23.0<sup>0</sup>











Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 28-01-2017












Αντικείμενο	Κατάσταση υλικού							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Τσουβάλι	✓							<40cm	1	γκρι	αγροτικός	πλαστικό	θαμμένο	
Υαλοβάμβακας		✓						<30cm	10	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Υπόδημα	✓							<25cm	1	καφέ	οικιακός	καουτσούκ		
Υφασμα	✓							<40cm	1	κόκκινο	οικιακός	ύφασμα		#62-69 tex
Φελιζόλ	✓	✓						<40cm	6	λευκό	αγροτικός	πλαστικό		
Άλλο		✓						<2,5cm	4	λευκό, μαύρο, μπλε	άγνωστος	πλαστικό		
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 40</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>290</b>					

**Πίνακας 12:** Καταγραφή απορριμμάτων Καλαμά: Κεστρίνη - Damping site (CK3), illegal damping site 28-01-2017.

Περιοχή: Κεστρίνη - Damping site, Γεωγραφικό πλάτος: 39°35'12.51"Β , Γεωγραφικό μήκος: 20°12'37.96"Α, Κλίση: 23.0 <sup>0</sup>														
Επιφάνεια Damping site: 42m <sup>2</sup> , Ημερομηνία: 28-01-2017														
Αντικείμενο	Κατάσταση υλικού							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)					✓			<20cm	3	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓							<3cm	6	μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι ποτηριού μιας χρήσης	✓							<10cm	2	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Κλούβα	✓							<40cm	5	κόκκινο, πράσινο	αγροτικός	πλαστικό		
Μπουκάλι νερού	✓							<30cm	15	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Πλαστικό ποτήρι μιας χρήσης	✓							<15cm	28	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Σακούλα	✓							<40cm	2	μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Σωλήνας	✓							<2m	33	κόκκινο, μαύρο	αγροτικός	πλαστικό		
Φελιζόλ	✓	✓						<40cm	3	λευκό	αγροτικός	πλαστικό		
<b>Κατηγορίες αντικεμένων: 9</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>97</b>					












**Πίνακας 13:** Καταγραφή απορριμμάτων Καλαμά: παραλία Σαγιάδας (BK1) 28-01-2017. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης.

Περιοχή: Παραλία Σαγιάδας, Γεωγραφικό πλάτος: 39°38'2.44"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°10'16.94"Α, Κλίση: 1.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 28-01-2017														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Αλουμινόχαρτο					✓			<10cm	1	ασημί	οικιακός	μέταλλο		
Αναπτήρας	✓							<5cm	2	μπλε, μωβ	οικιακός	πλαστικό		
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓							<20cm	6	κόκκινο, πράσινο	οικιακός	μέταλλο		
Γυαλί		✓						<5cm	2	λευκό, πράσινο	οικιακός	γυαλί		
Δοχείο σπρέι	✓							<20cm	1	άγνωστο	αγροτικός	μέταλλο	σκουριασμένο	
Δοχείο τροφίμων	✓	✓						<20cm	2	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)	✓							<20cm	3	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Καλαμάκι	✓							<30cm	1	μαύρο	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓	✓						<5cm	37	κίτρινο, μπλε, πράσινο, ροζ	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι ποτηριού μιας χρήσης	✓	✓						<10cm	3	λευκό, μαύρο	οικιακός	πλαστικό		


Περιοχή: Παραλία Σαγιάδας, Γεωγραφικό πλάτος: 39°38'2.44"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°10'16.94"Α, Κλίση: 1.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 28-01-2017														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσιμα	Πέλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Κλούβα		✓						>40cm	1	πράσινο	αγροτικός	πλαστικό		
Μουσαμάς	✓							<10m	1	διαφανές	αγροτικός	πλαστικό		
Μπιτόνι	✓	✓						<40cm	2	λευκό, πράσινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Μπουκάλι αναψυκτικού	✓							<30cm	7	διαφανές, πράσινο	οικιακός	πλαστικό		
Μπουκάλι γάλακτος	✓							<30cm	1	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Μπουκάλι νερού	✓	✓						<30cm	47	διαφανές	οικιακός	πλαστικό	θαμμένο, αποσύνθεση	
Παλέτα		✓						<10m	5	καφέ	οικοδομικά	επεξεργασμένο ξύλο		
Πλαστική συσκευασία τροφίμων	✓	✓						<20cm	6	διαφανές, λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Πλαστικό ποτήρι μιας χρήσης	✓	✓						<10cm	3	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Πλέγμα	✓							<50cm	1	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Σακούλα	✓	✓						<40cm	15	γαλάζιο, κίτρινο, λευκό	οικιακός	πλαστικό	θαμμένη, αποσύνθεση	

Περιοχή: Παραλία Σαγιάδας, Γεωγραφικό πλάτος: 39°38'2.44"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°10'16.94"Α, Κλίση: 1.0°











Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 28-01-2017











Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσιμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Σακούλα καπνού		✓			✓			<15cm	3	κόκκινο, λευκό, μπεζ	οικιακός	πλαστικό		
Συσκευασία προσωπικής υγιεινής	✓							<15cm	1	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Σχοινί	✓	✓						<1m	3	μπλε, κίτρινο, πράσινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Σωλήνας	✓							<1m	1	μαύρο	αγροτικός	πλαστικό		
Υπόδημα	✓							<25cm	1	κόκκινο	οικιακός	καουτσούκ		
Υφασμα	✓	✓						<1m	4	άσπρο, κόκκινο, μπλε	οικιακός	ύφασμα		
Φελιζόλ	✓	✓						<60cm	6	λευκό	αλιευτικός	πλαστικό		
Φυσίγγι	✓	✓						<10cm	1	πράσινο	κυνηγετικός	πλαστικό		
Χάρτινη συσκευασία τροφίμων	✓							<20cm	4	μπεζ, καφέ	οικιακός	χαρτί		
Χάρτινο ποτήρι μιας χρήσης	✓	✓						<10cm	2	λευκό	οικιακός	χαρτί		
Άλλο		✓						<2,5cm	6	γκρι, λευκό, μπλε, μωβ, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό		



Περιοχή: Παραλία Σαγιάδας, Γεωγραφικό πλάτος: 39°38'2.44"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20°10'16.94"Α, Κλίση: 1.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 28-01-2017														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσιμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Άλλο		✓						>2,5cm	2	γκρι, λευκό, μπλε, μωβ, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό		
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 32</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>181</b>					











**Πίνακας 14:** Καταγραφή απορριμμάτων Καλαμά: πρώην εκβολές ποταμού Καλαμά-παραλία (BK2) 04-02-2017. Τα αντικείμενα με ονομασία "άλλο" αναφέρονται σε πλαστικά θραύσματα άγνωστης προέλευσης.











Περιοχή: Πρώην Εκβολές Καλαμά-παραλία, Γεωγραφικό πλάτος: 39°31'47.92"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20° 8'44.97"Α, Κλίση: 1.0°															
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 04-02-2017															
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου								Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC- Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο								
Αλουμινόχαρτο					✓				<10cm	1	ασημί	οικιακός	μέταλλο	αποσύνθεση	
Αναπτήρας	✓								<5cm	1	μωβ	οικιακός	πλαστικό		
Βαζάκι αναψυκτικού/μπύρας	✓	✓							<10cm	3	κόκκινο, πράσινο	οικιακός	μέταλλο	αποσύνθεση	
Βάση ομπρέλας θαλάσσης		✓							<15cm	5	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Γυαλί		✓							<5cm	2	λευκό, πράσινο	οικιακός	γυαλί		
Γυάλινο μπουκάλι	✓								<30cm	1	διαφανές	οικιακός	γυαλί		
Γυαλόχαρτο		✓							<15cm	1	κόκκινο	αλιευτικός	χαρτί	αποσύνθεση	
Δοχείο τροφίμων	✓								<10cm	1	άγνωστο	οικιακός	μέταλλο	σκουριασμένο	
Ετικέτα μπουκαλιού (αναψυκτικού/νερού)	✓								<20cm	8	διαφανές	οικιακός	πλαστικό		
Ιμάντας περιίδεσης	✓	✓							<1m	7	μαύρο, μπλε	αγροτικός	πλαστικό		

Περιοχή: Πρώην Εκβολές Καλαμά-παραλία, Γεωγραφικό πλάτος: 39°31'47.92"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20° 8'44.97"Α, Κλίση: 1.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 04-02-2017														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Καλαμάκι	✓							<25cm	1	μαύρο	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι μπουκαλιού (αναψυκτικού, μπιτονιού, νερού)	✓	✓						<5cm	37	κίτρινο, μπλε, πράσινο, ροζ	οικιακός	πλαστικό		
Καπάκι στυλό	✓							<5cm	1	μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Καρέκλα		✓						<40cm	1	κόκκινο	οικιακός	πλαστικό		
Κλούβα		✓						<25cm	1	πράσινο	αγροτικός	πλαστικό		
Κουτί τσιγάρων (άδειο)	✓							<15cm	2	κόκκινο, λευκό, μπεζ	οικιακός	χαρτί		
Λάμπα	✓							<10cm	2	διαφανές	οικιακός	γυαλί		#78 gls
Λεκάνη/Κουβάς	✓	✓						<50cm	7	λευκό, μπλε	οικιακός	πλαστικό		
Μαρκαδόρος	✓							<10cm	1	κόκκινο	οικιακός	πλαστικό		
Μεταλλικό πλέγμα	✓							<2m	2	μαύρο	οικιακός	μέταλλο		
Μολύβι	✓							<10cm	1	μπεζ	οικιακός	επεξεργασμένο ξύλο		

Περιοχή: Πρώην Εκβολές Καλαμά-παραλία, Γεωγραφικό πλάτος: 39°31'47.92"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20° 8'44.97"Α, Κλίση: 1.0°









Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 04-02-2017

Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Μπάλα	✓							<20cm	1	κόκκινο	οικιακός	πλαστικό		
Μπιτόνι	✓	✓						<40cm	3	λευκό, πράσινο	αλιευτικός	πλαστικό		
Μπουκάλι αναψυκτικού	✓							<30cm	2	διαφανές, πράσινο	οικιακός	πλαστικό	θαμμένο	
Μπουκάλι αντηλιακού	✓							<15cm	1	καφέ	οικιακός	γυαλί	θαμμένο	#95
Μπουκάλι απορρυπαντικού	✓	✓						<20cm	13	λευκό, πράσινο	οικιακός	πλαστικό		
Μπουκάλι νερού	✓	✓						<30cm	61	διαφανές	οικιακός	πλαστικό	θαμμένο, αποσύνθεση	
Παιχνίδι		✓						<10cm	4	κίτρινο, κόκκινο	οικιακός	πλαστικό	θαμμένο	
Παλέτα		✓						<10m	3	καφέ	οικοδομικά	επεξεργασμένο ξύλο		
Πετονιά		✓						<30cm	1	διαφανές	αλιευτικός	πλαστικό		
Πλαστικό πλέγμα	✓							<1m	13	λευκό, μαύρο	οικιακός	πλαστικό		
Πλαστικό ποτήρι μιας χρήσης	✓	✓						<10cm	5	λευκό	οικιακός	πλαστικό		

Περιοχή: Πρώην Εκβολές Καλαμά-παραλία, Γεωγραφικό πλάτος: 39°31'47.92"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20° 8'44.97"Α, Κλίση: 1.0°														
Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 04-02-2017														
Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Σακούλα	✓	✓						<40cm	13	γαλάζιο, διαφανές, κίτρινο, λευκό	οικιακός	πλαστικό	θαμμένη, αποσύνθεση	
Σκούπα	✓							<30cm	1	κόκκινο	οικιακός	πλαστικό		
Σταγονόμετρο	✓							<10cm	1	διαφανές, μαύρο	οικιακός	γυαλί		#95
Στυλό	✓							<10cm	1	κίτρινο	οικιακός	πλαστικό		
Σύρμα	✓							<2m	1	γκρι	αλιευτικός	μέταλλο	σκουριασμένο	
Σχοινί	✓	✓						<1m	12	μπλε, κίτρινο, πράσινο	αλιευτικός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Σωλήνας	✓	✓						<50cm	10	γκρι, μαύρο, πράσινο	αγροτικός	πλαστικό		
Τραπέζι		✓						<50cm	1	λευκό	οικιακός	πλαστικό		
Τσουβάλι	✓	✓						<1,5m	3	λευκό	αγροτικός	πλαστικό	θαμμένο, αποσύνθεση	
Υπόδημα	✓	✓						<25cm	7	καφέ, κόκκινο, κίτρινο, λευκό, μαύρο	οικιακός	καουτσούκ	θαμμένο, αποσύνθεση	
Φελιζόλ	✓	✓						<60cm	32	λευκό	αλιευτικός	πλαστικό		

Περιοχή: Πρώην Εκβολές Καλαμά-παραλία, Γεωγραφικό πλάτος: 39°31'47.92"Β, Γεωγραφικό μήκος: 20° 8'44.97"Α, Κλίση: 1.0°

Παρόχθιο μήκος έρευνας: 150m, Παρόχθιο μέσο πλάτος: 15m, Ημερομηνία: 04-02-2017

Αντικείμενο	Κατάσταση αντικειμένου							Τάξη μεγέθους	Ποσότητα	Χρώμα	Τύπος χρήσης	Κατηγορία υλικού	Παρατηρήσεις	Κωδικός ταυτοποίησης ρητίνης (RIC - Πίνακας 17)
	Πλήρες όγκος	Θραύσμα	Πέλετ	Ίνα	Λεπτό Φύλλο	Αφρός	Άλλο							
Φελλός	✓							<5cm	18	κόκκινο	αλειυτικός	πλαστικό		
Φίλτρο τσιγάρου	✓	✓						<5cm	2	λευκό	οικιακός	πλαστικό	αποσύνθεση	
Φυσίγγι	✓	✓						<10cm	3	κόκκινο, πράσινο	κυνηγετικός	πλαστικό		
Χάρτινη συσκευασία τροφίμων	✓	✓						<20cm	2	λευκό	οικιακός	χαρτί		
Χάρτινο ποτήρι μιας χρήσης	✓							<10cm	1	λευκό	οικιακός	χαρτί		
Χαρτόνι		✓						<20cm	1	καφέ	οικιακός	χαρτί		
Άλλο		✓						<2,5cm	13	γκρι, λευκό, μπλε, μωβ, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό	αποσύνθεση	
			✓					>2,5cm	48	γκρι, λευκό, μπλε, μωβ, πράσινο	άγνωστος	πλαστικό	αποσύνθεση	
<b>Κατηγορίες αντικειμένων: 50</b>								<b>Άθροισμα</b>	<b>363</b>					

**Πίνακας 15:** Κλιματολογικά στοιχεία Αράχθου από 04/2016 έως 01/2017 και Καλαμά από 10/2015 έως 02/2017 (<http://meteosearch.meteo.gr/>)

Μήνας	Μέση Θερμοκρασία (°C)	Βροχόπτωση (mm)	Ταχύτητα ανέμου (km/h)	Κατεύθυνση ανέμου
<b>Αράχθος</b>				
04/2016	17,9	31,8	2,4	A-NA
05/2016	19,0	85,0	2,1	A-NA
06/2016	25,2	44,6	1,8	A-NA
07/2016	28,0	9,0	1,0	Δ – ΒΔ
08/2016	27,7	3,6	1,1	BA
09/2016	22,5	223,6	1,2	A – BA
10/2016	18,8	170,4	2,0	A – BA
11/2016	14,0	165,6	2,6	A – BA
12/2016	9,0	8,2	3,5	A – BA
01/2017	6,9	169,4	2,8	A – BA
<b>Καλαμάς</b>				
10/2015	18,5	120,4	7,8	A - BA
11/2015	14,3	218,5	7,7	A – BA
12/2015	9,2	6,4	8,4	A – BA
01/2016	9,3	167,8	3,8	A – BA
02/2016	13,0	140,4	1,5	A – BA
03/2016	11,6	169,8	7,7	BA
04/2016	16,2	106,6	6,6	BA
05/2016	17,4	148,2	6,8	BA
06/2016	23,4	56,4	6,9	BA

Μήνας	Μέση Θερμοκρασία (°C)	Βροχόπτωση (mm)	Ταχύτητα ανέμου (km/h)	Κατεύθυνση ανέμου
07/2016	26,5	5,4	6,1	BA
08/2016	26,2	24,4	6,7	BA
09/2016	21,	193,4	6,9	BA
10/2016	317,6	256,3	6,9	BA
11/2016	12,9	163,8	8,0	BA
12/2016	7,9	3,0	8,6	BA
01/2017	6,1	161,2	8,5	BA
02/2017	10,8	74,6	7,5	BA



**Πίνακας 16:** Κωδικοί υλικών για διάφορους τύπους πλαστικών (Commission Decision, 1997)












Κωδικός	Συνομογραφία	Όνομασία
1	PET	poly(ethylene terephthalate)
2	HDPE	polyethylene, high density
3	PVC	poly(vinyl chloride)
4	LDPE	polyethylene, low density
5	PP	polypropylene
6	PS	Polystyrene
7	AB	Acrylonitrile-butadiene plastic
8	ABAK	Acrylonitrile-butadiene-acrylate plastic
9	ABS	Acrylonitrile-butadiene-styrene plastic
10	ACS	Acrylonitrile-chlorinated polyethylene-styrene
11	AEPDS	Acrylonitrile-(ethylene-propylene-diene)-styrene plastic
12	AMMA	Acrylonitrile-methyl-methacrylate plastic
13	ASA	Acrylonitrile-styrene-acrylate plastic
14	CA	cellulose acetate
15	CAB	cellulose acetate butyrate
16	CAP	cellulose acetate propionate
17	CEF	cellulose formaldehyde
18	CF	cellulose-formaldehyde resin
19	CMC	carboxymethyl cellulose
20	CN	cellulose nitrate
21	COC	cycloolefin copolymer
22	CP	cellulose propionate
23	CTA	cellulose triacetate
24	E/P	Ethylene-propylene plastic
25	EAA	Ethylene-acrylic acid plastic
26	EBAK	Ethylene-butyl acrylate plastic
27	EC	ethyl cellulose
28	EEAK	Ethylene-ethyl acrylate plastic
29	EMA	Ethylene-methacrylic acid plastic
30	EP	epoxide; epoxy resin or plastic
31	ETFE	Ethylene-tetrafluoroethylene plastic
32	EVA	Ethylene-vinyl acetate plastic
33	EVOH	Ethylene-vinyl alcohol plastic
34	FEP	perfluoro (ethylene-propylene) plastic
35	FF	Furan-formaldehyde resin
36	LCP	Liquid-crystal polymer
37	MABS	methyl methacrylate-acrylonitrile-butadiene-styrene plastic
38	MBS	methyl methacrylate-butadiene-styrene plastic
39	MC	methyl cellulose












Κωδικός	Συνομογραφία	Όνομασία
40	MF	Melamine-formaldehyde resin
41	MP	Melamine-phenol resin
42	MSAN	α-methylstyrene-acrylonitrile plastic
43	PA	Polyamide
44	PAA	poly(acrylic acid)
45	PAEK	Polyaryletherketone
46	PAI	Polyamidimide
47	PAK	Polyacrylate
48	PAN	Polyacrylonitrile
49	PAR	Polyarylate
50	PARA	poly(aryl amide)
51	PB	Polybutene
52	PBAK	poly(butyl acrylate)
53	PBAT	poly(butylene adipate/terephthalate)
54	PBD	1,2-polybutadiene
55	PBN	poly(butylene naphthalate)
56	PBS	Polybutylenesuccinate
57	PBT	poly(butylene terephthalate)
58	PC	Polycarbonate
59	PCCE	poly(cyclohexylene dimethylene cyclo-hexanedicar-boxylate)
60	PCL	Polycaprolactone
61	PCT	poly(cyclonhexylene dimethylene terephthalate)
62	PCTFE	Polychlorotrifluoroethylene
63	PDAP	poly(diallyl phthalate)
64	PDCPD	Polydicyclopentadiene
65	PEC	polyester carbonate or poly(butylene succinate/carbonate)
66	PEC	Polyestercarbonate
67	PE-C	polyethylene, chlorinated
68	PEEK	Polyetheretherketone
69	PEEST	Polyetherester
70	PEI	Polyetherimide
71	PEK	Polyetherketone
72	LLDPE	polyethylene, linear low density
73	MDPE	polyethylene, medium density
74	PEN	poly(ethylene naphthalate)
75	PEOX	poly(ethylene oxide)
76	PES	poly(ethylene succinate)
77	PESTUR	Polyesterurethane
78	PESU	Polyethersulfone
79	UHMWPE	polyethylene, ultra high molecular weight
80	PEUR	Polyetherurethane





Κωδικός	Συνομογραφία	Όνομασία
81	VLDPE	polyethylene, very low density
82	PF	Phenol-formaldehyde resin
83	PFA	Perfluoro alkoxy alkane resin
84	PGA	poly(glycolic acid)
85	PHA	polyhydroxyalanoic or polyhydroxyalkanoates
86	PHB	polyhydroxybutyric acid or polyhydroxybutyrate
87	PHBV	poly-(hydroxybutyrate-co-hydroxyvalerate)
88	PI	Polyimide
89	PIB	Polyisobutylene
90	PIR	Polyisocyanurate
91	PK	Polyketone
92	PLA	polylactic acid or poly lactide
93	PMI	Polymethacrylimide
94	PMMA	poly(methyl methacrylate)
95	PMMI	Poly-N-methylmethacrylimide
96	PMP	poly-4-methylpenten-1
97	PMS	Poly- $\alpha$ -methylstyrene
98	POM	poloxymethylene; polyacetal; Polyormaldehyde
99	PPC	carbon dioxide and propylene copolymer
100	PPDO	(In Chinese)
101	PPE	poly(phenylene ether)
102	PP-E	polypropylene, expandable
103	PP-HI	polypropylene, high impact
104	PPOX	poly(propylene oxide)
105	PPS	poly(phenylene sulfide)
106	PPSU	poly(phenylene sulfone)
107	EPS	polystyrene, expandable
108	HIPS	polystyrene, high impact
109	PSU	Polysulfone
110	PTFE	poly tetrafluoroethylene
111	PTMAT	poly(tetramethylene adipate/terephthalate)
112	PTT	poly(trimethylene terephthalene)
113	PUR	Polyerethane
114	PVA	poly(vinyl acetate)
115	PVOH	poly(vinyl alcohol)
116	PVB	poly(vinyl butyral)
117	PVC-C	poly(vinyl chloride), chlorinated
118	PVC-U	poly(vinyl chloride), unplasticized
119	PVDC	poly(vinylidene chloride)
120	PVDF	poly(vinylidene fluoride)
121	PVF	poly(vinyl fluoride)

<b>Κωδικός</b>	<b>Συντομογραφία</b>	<b>Ονομασία</b>
122	PVFM	poly(vinyl formal)
123	PVK	Poly-N-vinylcarbazole
124	PVP	Poly-N-vinylpyrrolidine
125	SAN	Styrene-acrylonitrile plastic
126	SB	Styrene-butadiene plastic
127	SI	silicone plastic
128	SMAH	Styrene-maleic anhydride plastic
129	SMS	Styrene- $\alpha$ -methylstyrene plastic
130	UF	Urea-formaldehyde resin
131	UP	unsaturated polyester resin
132	VCE	vinyl chloride-ethylene plastic
133	VCEMAK	vinyl chloride-ethylene-methyl-acrylate plastic
134	VCEVAC	vinyl chloride-ethylene-vinyl acrylate plastic
135	VCKMAK	vinyl chloride-methyl acrylate plastic
136	VCMMA	vinyl chloride-methyl methacrylate plastic
137	VCOAK	vinyl chloride-octyl acrylate plastic
138	VCVAC	vinyl chloride-vinyl acetate plastic
139	VCVDC	Vinylchloride-vinylidene chloride plastic
140	VE	vinyl ester resin

**Πίνακας 17:** Λίστα κωδικών ταυτοποίησης ρητίνης (RIC) και κωδικοί που ορίζονται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (American Chemistry Council, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2015)

Σύμβολο	Κωδικός	Περιγραφή	Χρόνος αποσύνθεσης υλικών (χρόνια)
<b>Πλαστικά</b>			
	#1 PET(E)	<u>Polyethylene terephthalate</u>	450 χρόνια
	#2 PEHD or HDPE	<u>High-density polyethylene</u>	20-600 χρόνια
	#3 PVC	<u>Polyvinyl chloride</u>	80 χρόνια
	#4 PELD or LDPE	<u>Low-density polyethylene</u>	20-40 χρόνια
	#5 PP	<u>Polypropylene</u>	80 χρόνια
	#6 PS	<u>Polystyrene</u>	50-80 χρόνια
	#7 O (OTHER)	Other plastics	
	#9 or #ABS	<u>Acrylonitrile butadiene styrene</u>	
	PA	<u>Polyamide</u>	30-40 χρόνια
<b>Μπαταρία</b>			
	#8 Lead	<u>Lead-acid battery</u>	100 χρόνια
	#9 or #19 Alkaline	<u>Alkaline battery</u>	100 χρόνια
	#10 NiCD	<u>Nickel-cadmium battery</u>	100 χρόνια
	#11 NiMH	<u>Nickel-metal hydride battery</u>	100 χρόνια
	#12 Li	<u>Lithium battery</u>	100 χρόνια
	#13 SO(Z)	<u>Silver-oxide battery</u>	100 χρόνια
	#14 CZ	<u>Zinc-carbon battery</u>	100 χρόνια
<b>Χαρτί</b>			
	#20 PAP	<u>Corrugated fiberboard</u>	2-6 εβδομάδες

Σύμβολο	Κωδικός	Περιγραφή	Χρόνος αποσύνθεσης υλικών (χρόνια)
	#21 PAF	Non-corrugated fiberboard ( <u>paperboard</u> )	2-6 εβδομάδες
	#22 PAF	<u>Paper</u>	2-6 εβδομάδες
<b>Μέταλλα</b>			
	#40 FE	<u>Steel</u>	50-100 χρόνια
	#41 ALU	<u>Aluminium</u>	80-200 χρόνια
<b>Βιολικά/Οργανικά υλικά</b>			
	#50 FOR	<u>Wood</u>	1-3 χρόνια
	#51 FOR	<u>Cork</u>	1-3 χρόνια
	#60 COT	<u>Cotton</u>	1-5 χρόνια
	#61 TEX	<u>Jute</u>	1 χρόνια
	#62-69 TEX	Other <u>Textiles</u>	1-5 χρόνια
<b>Υαλοι</b>			
	#70 GLS	Mixed <u>Glass Container</u> /Multi-Part Container	1.000.000 χρόνια
	#71 GLS	Clear Glass	1.000.000 χρόνια
	#72 GLS	Green Glass	1.000.000 χρόνια
	#73 GLS	Dark Sort Glass	1.000.000 χρόνια
	#74 GLS	Light Sort Glass	1.000.000 χρόνια
	#75 GLS	Light Leaded Glass	1.000.000 χρόνια
	#76 GLS	Leaded Glass	1.000.000 χρόνια
	#77 GLS	Copper Mixed / Copper Backed Glass	1.000.000 χρόνια

Σύμβολο	Κωδικός	Περιγραφή	Χρόνος αποσύνθεσης υλικών (χρόνια)
	#78 GLS	Silver Mixed / Silver Backed Glass	1.000.000 χρόνια
	#79 GLS	Gold Mixed / Gold Backed Glass	1.000.000 χρόνια
<b>Σύνθετα υλικά</b>			
	#81 PapPet	Paper + plastic	3 μήνες
	#82	Paper and fibreboard / Aluminium	80 χρόνια
	#83	Paper and fibreboard / Tinplate	50 χρόνια
	#84 C/PAP (or PapAl)	Paper and cardboard / Plastic / Aluminium	80 χρόνια
	#85	Paper and fibreboard / plastic / aluminium / tinplate	80 χρόνια
#87 Card-stock Laminate	<u>Biodegradable plastic</u>	Laminating material, special occasion cards, bookmarks, business cards, flyers/advertising	6 μήνες
	#90	Plastics / Aluminium	450 χρόνια
	#91	Plastic / Tinplate	450 χρόνια
	#92	Plastic / Miscellaneous metals	450 χρόνια
	#95	Glass / Plastic	1.000.000 χρόνια
	#96	Glass / Aluminium	1.000.000 χρόνια
	#97	Glass / Tinplate	1.000.000 χρόνια
	#98	Glass / Miscellaneous metals	1.000.000 χρόνια