

Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Π.Θ.

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα: «Μεταβιομηχανικός Σχεδιασμός»  
Γενική Θεματική 2015-2017: «ΑΜΦΙΒΙΑ»

Θέμα Διπλωματικής:

# Δεχόμεθα μπάζα

Ακτοποίηση φερόντων σκυροδεματικών σκελετών.

Φοιτήτρια: Γκάγκλου Δανιήλ Παναγιώτα Δήμητρα

Επιβλέποντες Καθηγητές: Ζαφειρόπουλος Θεόδωρος  
Κοτιώνης Ζήσης  
Ψυχούλης Αλέξανδρος

**Ευχαριστώ,**

τον Θ. Ζαφειρόπουλο, Γ. Γυπαράκη και την ομάδα καθηγητών του ΠΜΣ Amphibia  
Post Industrial Design , τον Θ. Γεωργίου από την Icon Group, Οικογένεια,  
Φίλους, Συναδέλφους και Συμφοιτητές.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θέμα και η υπόθεση της Διπλωματικής Εργασίας αφορά την επαναπροσδιόριση της παράκτιας συνθήκης και πως αυτή μπορεί να επηρεάσει μια κουλτούρα κατοίκησης και καθημερινότητας ύστερα από μια εξελικτική διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα την επανάχρηση μιας μορφής / αντικειμένου ύστερα από την απόθεση του στο υδάτινο περιβάλλον. Στην θέση αυτού εναποτίθενται τα μπάζα σκυροδέματος από αυθαίρετα κτίρια που υπάρχουν στην παράκτια περιοχή της Αττικής. Αφετηρία της μελέτης των μπάζων ήταν τα τσιμεντόπλοια που υπήρξαν κατά την περίοδο των Παγκόσμιων πολέμων.

Τα τσιμεντόπλοια είναι τα πλοία που κατασκευάζονται από τσιμέντο και σίδηρο (ενισχυμένο σκυρόδεμα), σε αντίθεση με την παραδοσιακή τεχνική που θέλει τα πλοία να κατασκευάζονται είτε από ξύλο είτε από σίδηρο. Τα πλεονεκτήματα που προέκυπταν σε αυτές τις κατασκευές ήταν το πολύ χαμηλό κόστος και ο μικρός χρόνος που απαιτείτο για να ολοκληρωθούν, ενώ βασικά μειονεκτήματα τα υψηλά εργατικά έξοδα και το ακόμα υψηλότερο λειτουργικό κόστος. Τα τσιμεντόπλοια ως μορφή/αντικείμενο, χρησιμοποιήθηκαν ως ύστερη χρήση για την δημιουργία τεχνητών υφάλων και δημιούργησε ένα τεχνητό σύστημα που παρέχει τροφή, προστασία, και περιοχές αναπαραγωγής για τα ψάρια και άλλους θαλάσσιους οργανισμούς. Άλλο παράδειγμα με τσιμεντόπλοια είναι ότι χρησιμοποιήθηκαν ως κυματοθραύστες σε μικρά λιμανάκια. Με αυτό τον τρόπο η υλικότητα του αντικείμενου (μπετόν) αποδομήθηκε, μεταμορφώθηκε και επαναχρησιμοποιήθηκε με μια δεύτερη χρήση, καθιστώντας την ως μια αμφίβια αντικειμενικότητα.

Σημαντικοί παράγοντες που λήφθηκαν υπόψη και επηρέασαν τη μετατροπή του αντικείμενου σε μετα-αντικείμενο είναι ο χρόνος, η τοποθεσία, η θερμοκρασία του περιβάλλοντα χώρου αλλά και μεμονωμένα η προηγούμενη δομή και σύνθεση του αντικείμενου. Οι παράγοντες αυτοί καθόρισαν τη χρησιμότητα και τη νέα δυνατότητα του μεταποιημένου αντικείμενου στην επαφή του με το νερό. Η αρχική διαδικασία εναπόθεσης και εν τέλει εγκιβώτισης στο υδάτινο περιβάλλον αποτελεί το πεδίο επινόησης και σχεδιασμού νέων καταστάσεων και κατασκευών.

Το ερευνητικό κομμάτι της Διπλωματικής Εργασίας έλαβε χώρα σε φυσικό και τεχνικό πεδίο. Στο φυσικό πεδίο παρατηρήθηκε η φυσική αποδόμηση και μεταμόρφωση του μπάζου μέσα σε υδάτινο

περιβάλλον γλυφού, λιμνάζοντος και αλμυρού νερού σε σχέση με τον τόπο και τον χρόνο. Παράλληλα έγινε δειγματοληψία του από τις εκάστοτε τοποθεσίες. Από την άλλη στο τεχνικό πεδίο βάσει της παρατήρησης του φυσικού έγιναν δοκιμές ώστε να παραχθεί ένα τελικό μεταποιημένο αντικείμενο μέσω μιας μεταβιομηχανοποιημένης διαδικασίας.

Μέσα από διαδικασία πειραματισμού, συνεχής παρακολούθησης με απτά, οπτικά και παρατηρητικά μέσα εκμαιεύονται αποτελέσματα τα οποία θα μας οδηγήσουν σε μια ολιστική πρακτική στοχεύοντας στην παραγωγή ενός τελικού αντικείμενου. Η όλη διαδικασία του πρότζεκτ ενσωματώνει ερευνητική μεθοδολογία και εν τέλει καταλήγει σε πρακτική εφαρμογή.

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

I.	ΔΙΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΟ ΚΤΙΣΤΟ	5
I.I.	ΜΕΤΑΒΙΟΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ	5-7
I.II.	ΤΑ ΤΣΙΜΕΝΤΟΠΛΟΙΑ	7-12
I.III.	ΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	12-14
I.III.I.	Η ΦΘΟΡΑ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ	14-16
I.III.II.	Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΜΠΑΖΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ	16-18
I.IV.	ΑΥΘΑΙΡΕΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΟΔΗΓΟΥΝ ΣΕ ΕΦΕΥΡΕΤΙΚΟΥΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥΣ	18-21
I.V.	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	21-23
I.VI.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΣ ΜΙΑ ΝΕΑ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ	23-24
I.VI.I.	Ο ΥΠΕΡΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	24-29
I.VI.II.	ΦΥΣΙΚΗ ΕΝΤΡΟΠΙΑ	29-34
II.	Η ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΜΠΑΖΩΝ	34
II.I.	ΤΟ ΠΟΤΑΜΙ ΤΩΝ ΜΠΑΖΩΝ	34
II.I.I.	ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΗΦΙΣΣΟΣ, ΣΗΜΕΙΟ ΕΝΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ	35-40
II.I.II.	ΠΙΣΤΑ ΡΑΦΤΙΝΓΚ ΠΟΤΑΜΟΣ ΕΥΗΝΟΣ, ΠΙΣΤΑ ΡΑΦΤΙΝΓΚ	41-42
II.I.III.	ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΑΡΠΕΝΗΣΙΩΤΗΣ, ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΧΑΛΙΚΙΟΥ	43-45
II.II.	ΟΙ ΕΦΕΥΡΕΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ	46
II.II.I.	ΘΡΑΥΣΤΗΡΑΣ ΜΠΑΖΩΝ	46-49
II.II.II.	ΜΠΕΤΟΝΙΕΡΑ	49-53
II.III.	Ο ΕΞΩΜΑΛΥΝΤΗΡΑΣ	53-55
II.IV.	ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΞΕΥΓΕΝΙΣΜΟΥ	55
II.IV.I.	Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	55-62
II.IV.II.	ΤΟ ΚΑΛΟΥΠΙ	63-66
II.V.	PEBLES	67-69
III.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	71-72

## I. ΔΙΕΡΕΥΝΟΝΤΑΣ ΤΟ ΚΤΙΣΤΟ

### I.I. ΜΕΤΑΒΙΟΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

Οι σύγχρονες κοινωνίες αντιπροσωπεύουν το πιο ολοκληρωμένο και περίπλοκο είδος κοινωνικής δομής. Οι κοινωνιολόγοι έχουν προτείνει διάφορους τρόπους ταξινόμησης ή κατηγοριοποίησης των κοινωνιών. Ίσως η πιο διαδεδομένη τυπολογία κοινωνιών είναι αυτή που διατύπωσαν οι κοινωνιολόγοι Gerhard Lenski και Jean Lenski.<sup>19</sup> Αναφέρουν ότι οι κοινωνίες μπορούν να διαχωριστούν σε κατηγορίες ανάλογα με τον βασικό τρόπο με τον οποίον τα μέλη μιας κοινωνίας χρησιμοποιούν τις πρώτες ύλες του περιβάλλοντος για να ικανοποιήσουν τις βασικές τους ανάγκες (όπως είναι η ανεύρεση τροφής, η ένδυση και η στέγη).<sup>19</sup> Έτσι ταξινόμησαν τις κοινωνίες σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- Προβιομηχανικές κοινωνίες
- Βιομηχανικές κοινωνίες
- Μεταβιομηχανικές και μεταμοντέρνες κοινωνίες

Εκκινώντας σε αυτή την έρευνα από τη βιομηχανική επανάσταση η οποία εκδηλώθηκε στην Αγγλία από το 1760 έως το 1830 παρατηρείται βάσει των Gerhard Lenski και Jean Lenski<sup>19</sup> ότι εισήγαγε την εφαρμογή της μηχανικής ισχύος σε παραγωγικές διαδικασίες. Κατά την περίοδο αυτή εφευρέθηκαν νέες πηγές ενέργειας (ατμός, πετρέλαιο, φυσικό αέριο), τα προϊόντα δεν κατασκευάζονταν πλέον μέσα στο σπίτι, αλλά σε εργοστάσια και βασικό σύμβολο αυτής της φάσης της εκβιομηχάνισης είναι η αλυσίδα παραγωγής των εργοστασίων.<sup>19</sup>

Μια βιομηχανική κοινωνία βασίζεται στη μηχανοποίηση για να παράγει τα αγαθά και τις υπηρεσίες της. Τα μέλη της αγοράς εργασίας εργάζονται είτε στον πρωτογενή τομέα της βιομηχανίας (συλλογή ή εξόρυξη των πρώτων υλών, με βιομηχανίες όπως η αγροκαλλιέργεια, η δασοκαλλιέργεια, κ.λπ.) ή στον δευτερογενή τομέα (βιομηχανική παραγωγή, π.χ. κατασκευή επίπλων, αυτοκινήτων, κονσερβοποιημένων τροφίμων, ηλεκτρικών συσκευών, κ.λπ.). Σημαντικό κομμάτι της Βιομηχανικής κοινωνίας ήταν και τα τιμεντόπλοια τα οποία θα αναλυθούν σε ένα από τα επόμενα κεφάλαια.

19. Gerhard Lenski και Jean Lenski, *Human Societies: An Introduction to Macrosociology*, 4th ed., New York: McGraw Hill, 1982.

Σύμφωνα με τον Κώστα Σταμάτη<sup>5</sup> ο 20ο αιώνας θεωρείται ο αιώνας της ακμής αλλά και του τέλους της βιομηχανικής κοινωνίας. Αντίθετα ο 21<sup>ος</sup> θεωρείται ως η απαρχή μιας καινούργιας εποχής η οποία κυριαρχείται από μια νέα μορφή οικονομικής και κοινωνικής οργάνωσης και λειτουργίας.<sup>5</sup> Η νέα αυτή μορφή της κοινωνίας σύμφωνα με τον Touraine<sup>1</sup> χαρακτηρίζεται ως «Κοινωνία της Γνώσης». Το νόημα, όμως, που λαμβάνει το εκ φώνημα «Κοινωνία της Γνώσης» δεν αφορά σε μία μορφωτική διαδικασία που απευθύνεται σε όλα τα μέλη της κοινωνίας και συνιστά συλλογική ευθύνη της κρατικά οργανωμένης κοινωνίας. Η ανάδυση αυτού του νέου τύπου κοινωνίας σχετίζεται άμεσα με το πέρασμα από τις βιομηχανικές κοινωνίες στις μεταβιομηχανικές και τις αλλαγές που εκτυλίσσονται όσον αφορά τις βασικές αξίες τους, την κοινωνική και πολιτική δομή τους καθώς και τους βασικούς θεσμούς τους. Μέσα σε αυτές τις νέες οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες η γνώση λαμβάνει μια εργαλειακή και χρησιμοθηρική διάσταση καθώς αποτελεί συντελεστή παραγωγής και λειτουργεί καταλυτικά στην οικονομική ανάπτυξη. Παράλληλα η χρήση των νέων τεχνολογιών στο χώρο της πληροφόρησης, των επικοινωνιών και της παραγωγής οδηγεί σε ταχύτατες οργανωτικές και παραγωγικές αλλαγές.<sup>5</sup>

Σύμφωνα με την κα. Γαβαλά<sup>8</sup>, οι μεταβιομηχανικές κοινωνίες των αναπτυγμένων χωρών αντιμετωπίζουν οξυμμένα οικονομικά και κοινωνικά προβλήματα που οφείλονται στη δομική αλλαγή που υπέστη το παγκόσμιο οικονομικό σύστημα, την παγκοσμιοποίηση. Συμπληρώνει<sup>8</sup> ότι η έννοια της παγκοσμιοποίησης χρησιμοποιείται για να περιγράψει την αυξανόμενη αλληλεξάρτηση των χωρών όλου του κόσμου και την υποχώρηση των οικονομικών και εθνικών συνόρων. Χαρακτηριστικό στοιχείο αυτής της εξέλιξης είναι η οικουμενικότητα, καθώς όλες οι χώρες του πλανήτη συνδέονται με ένα πλέγμα οικονομικό, πολιτικό και πολιτιστικό.

Ο Jurgen Habermas<sup>4</sup> τώρα, αναφέρει ότι η παγκοσμιοποίηση της οικονομίας ως διαδικασία χαρακτηρίζεται από την αύξηση της έκτασης και της έντασης του διακρατικού εμπορίου βιομηχανικών προϊόντων καθώς και από την εντεινόμενη επιρροή υπερεθνικών επιχειρήσεων με παγκόσμιες αλυσίδες παραγωγής. Συνεχίζει<sup>4</sup> με το ότι η διαδικασία της παγκοσμιοποίησης συνέβαλε καταλυτικά η ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών. Η ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογικών καινοτομιών στην παραγωγή και την ανταλλαγή επέφερε τη διασπορά της παραγωγής

5. Σταμάτης Κώστας, Η Αβέβαιη «Κοινωνία της Γνώσης», εκδ. Σαββάλας, Αθήνα, 2005.

4. Habermas Jurgen, Ο Μεταεθνικός Αστερισμός, μετάφρ. Λευτέρης Αναγνώστου, εκδ. Πόλις, Αθήνα, 2003.

8. Γαβαλά Ελένη, Διπλωματική εργασία με θέμα « Η ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΣΤΗ ΜΕΤΑΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΟΧΗ », Πανεπιστήμιο Πατρών, 2012.

ανά τον κόσμο και την αύξηση της κίνησης του παγκόσμιου κεφαλαίου. Η εξέλιξη όμως αυτή, καθιστά αναγκαία την αλληλεξάρτηση των εθνικών καπιταλιστικών οικονομιών. Τέλος ο Daniel Bell αναφέρει<sup>7</sup> ότι μόνο τα πιο τεχνολογικά προηγμένα κράτη του κόσμου μπορούν να περιγράψουν ως μεταβιομηχανικά αυτά είναι κράτη των οποίων οι οικονομίες στηρίζονται κυρίως στην επεξεργασία και στον έλεγχο της πληροφορίας.

Καταλήγοντας, στις μεταβιομηχανικές κοινωνίες υπάρχει πράγματι μια έκρηξη της γνώσης και μια έμφαση στην παραγωγή και διάδοση των ιδεών. Η εκπαίδευση, η μετεκπαίδευση και η προσαρμοστικότητα στις ραγδαία μεταβαλλόμενες συνθήκες στην αγορά εργασίας διαδραματίζουν σήμερα έναν ρόλο πολύ πιο σημαντικό απ' ό,τι στο παρελθόν. Επομένως, τα άτομα μέσα στις κοινωνίες αυτές επιδιώκουν να αποκτήσουν υψηλά ανεπτυγμένες ικανότητες και να αναπτύξουν με κάθε τρόπο την εφευρετικότητά τους, είτε σε δημιουργικές, είτε σε επιχειρηματικές δραστηριότητες.

## I.II. ΤΑ ΤΣΙΜΕΝΤΟΠΛΟΙΑ

Συγκεκριμένα στο μεταβιομηχανικό σχεδιασμό και με αφετηρία τα τσιμεντόπλοια ως μορφή/αντικείμενο, που επαναχρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία ατόλλων και κυματοθραυστών παρατηρείς αυτή την ανάγκη εφευρετικότητας. Τσιμεντόπλοια είναι τα πλοία που κατασκευάζονται από τσιμέντο και σίδηρο, κατά την περίοδο των Παγκόσμιων πολέμων και της βιομηχανικής επανάστασης. Η ανάγκη κατασκευής τέτοιου είδους πλοίων προέκυψε όταν παρουσιάστηκε μεγάλη έλλειψη σιδήρου σε όλη την ταχύτατα βιομηχανικά εξελισσόμενη Ευρώπη. Τα πλεονεκτήματα που προέκυπταν σε αυτές τις κατασκευές ήταν το πολύ χαμηλό κόστος και ο μικρός χρόνος που απαιτείτο για να ολοκληρωθούν ενώ βασικά μειονεκτήματα τα υψηλά εργατικά έξοδα και το ακόμα υψηλότερο λειτουργικό κόστος.

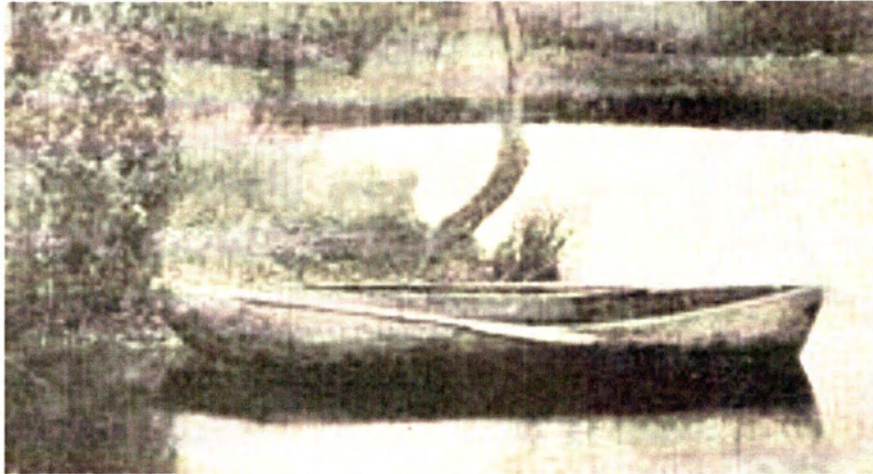
Σύμφωνα με τον Π. Βρονταμίτη<sup>20</sup> τα πρώτα γνωστά τσιμεντόπλοια ήταν μεγέθους βάρκας και αναφέρει συγκεκριμένα την πλωτή κατασκευή του Γάλλου Joseph Louis Lambot στην Νότια Γαλλία το έτος 1848. Η βάρκα αυτή αποτέλεσε έκθεμα στην Παγκόσμια Έκθεση που έλαβε χώρα στο Παρίσι το 1855. Την επόμενη δεκαετία εμφανίστηκαν μεγαλύτερες κατασκευές σε όλη την Ηπειρωτική Ευρώπη, σκάφη από τσιμέντο που χρησιμοποιούνταν για μεταφορές πλέοντας

7. Daniel Bell, *The Coming of the Post-industrial Society*, Εκδ. Basic Books, Νέα Υόρκη, 1973

20.Βρονταμίτης Παναγιώτης,<https://spetses.wordpress.com/filoxenoumena/tsimentoploio/>



σε ποταμούς ή κανάλια, μέχρι το 1896 ένας Ιταλός μηχανικός ο Carlo Gabellini άρχισε να χτίζει τα πρώτα τσιμεντόπλοια, μικρά στην αρχή και αργότερα μεγαλύτερα. Ομοίως συνέχισαν οι Γερμανοί, οι Άγγλοι, οι Ολλανδοί αλλά και οι Αμερικάνοι.



(Βάρκα Lambot, συλλογή Π. Βρονταμίτη)

Τσιμεντόπλοια κατασκευάζονταν σε όλη την διάρκεια του 1ου Παγκοσμίου πολέμου γιατί ο σίδηρος ήταν απαραίτητος για πολεμικούς σκοπούς και δεν περίσσευε για την ανάπτυξη της εμπορικής ναυτιλίας.<sup>20</sup> Το 1917 ο Νορβηγός ο Nicolay Fougner έχτισε το πρώτο αυτοκινούμενο τσιμεντόπλοιο με προορισμό τον διάπλου ωκεανών κάτι τόσο πρωτοπόρο για την εποχή εκείνη που ο ναυπηγός του κλήθηκε από την κυβέρνηση των ΗΠΑ να παράσχει τεχνογνωσία και να εργαστεί γι' αυτήν εκπαιδεύοντας και τους Αμερικάνους.<sup>20</sup> Το 400 τόνων «Namsenfjord» έπλευσε επιτυχώς και αποτελεί σκάφος σταθμό στην ιστορία των τσιμεντοπλοίων. Μετά την άφιξη του Fougner στις ΗΠΑ ο Αμερικάνος επιχειρηματίας Leslie Comyn δημιούργησε την εταιρεία «San Francisco Building Co» και ξεκίνησε να κατασκευάζει τσιμεντόπλοια χτίζοντας το 1918 το πρώτο τσιμεντόπλοιο ατμόπλοιο.<sup>20</sup> Το «SS Faith» των 6125 τόνων το οποίο κόστισε 750.000 δολάρια συνέχισε να πλέει ως και το 1921 μεταφέροντας γενικό φορτίο μέχρι να αποτελέσει το πρώτο τσιμεντόπλοιο κυματοθραύστη σε λιμένα της Κούβας όπου και πωλήθηκε.<sup>20</sup>

Τα τσιμεντόπλοια λόγω κατασκευής τους, βαριά και δυσκίνητα, αποτελούσαν εύκολο στόχο για τα συμμαχικά αεροσκάφη ειδικότερα όταν αυτά βρίσκονταν ελλιμενισμένα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα στην Ελλάδα<sup>20</sup> το τσιμεντόπλοιο «ΚΕΦΑΛΟΣ» που βομβαρδίστηκε από

20.Βρονταμίτης Παναγιώτης, <https://spetses.wordpress.com/filoxenoumena/tsimentoploio/>

αεροσκάφη στο Παλιό Λιμάνι Σπετσών. Το τσιμεντόπλοιο παρέμενε μισοβυθισμένο μέχρι τα τέλη του 1950 όπου και απετέλεσε τον ανατολικό κυματοθραύστη του λιμένα Ντάπιας Σπετσών. Σύμφωνα με τον Βρονταμίτη<sup>20</sup> Σπετσιώτες που είτε δούλεψαν είτε υπήρξαν αυτόπτες μάρτυρες, το τσιμεντόπλοιο ρυμουλκήθηκε και βυθίστηκε στην θέση που παραμένει ακόμα και σήμερα, του αφαίρεσαν τα δομικά υλικά και κυρίως τον σίδηρο και το γέμισαν με χώμα και τσιμέντο. Συμπληρώνει<sup>20</sup> ότι, κατά τα πρώτα χρόνια η «συγκοινωνία» με την κυρίως προβλήτα γινόταν με μαδέρι και τα πλοία της γραμμής έδεναν δίπλα του. Αργότερα με λιμενικά έργα σε διαφορετικές περιόδους και φάσεις ολοκληρώθηκε η ένωση του τσιμεντοπλοίου με την κυρίως προβλήτα καθώς και η επιμήκυνση και διαπλάτυνση αυτού μέχρι να πάρει την μορφή που έχει ο προβλήτας Ντάπιας σήμερα.

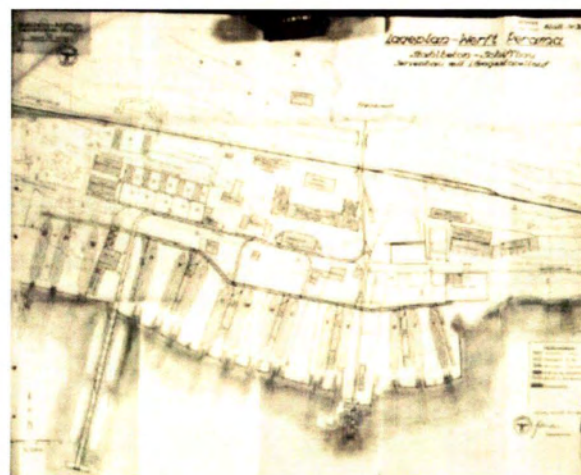
Ενδιάμεσα των 2 παγκοσμίων πολέμων δεν κατασκευάστηκαν τσιμεντόπλοια σε μεγάλους αριθμούς γιατί δεν υπήρχε έλλειψη μετάλλων και το κόστος ναυτιλιακής εκμετάλλευσης τσιμεντοπλοίων ήταν δυσανάλογα μεγαλύτερα αυτής των μεταλλικών.

Με το ξέσπασμα του 2ου παγκοσμίου πολέμου όμως η έλλειψη μεταλλευμάτων επανήλθε στο προσκήνιο μαζί με τα τσιμεντόπλοια και η Αμερική έχτιζε τέτοιου είδους πλοία τόσο για ναυσιπλοΐα στον Ατλαντικό και στον Ειρηνικό ωκεανό, ενώ οι Γερμανοί τα χρησιμοποιούσαν ως πλοία ανεφοδιασμού στη Μεσόγειο. Στην Ελλάδα οι Γερμανοί τα χρησιμοποιούσαν για τον ανεφοδιασμό των κατεχόμενων νησιών καθώς και την αποστολή εφοδίων στα Africa Corps.<sup>20</sup> Τα τσιμεντόπλοια καθελκύνονταν στην «Γερμανική σκάλα» στον Πειραιά. (Διεύθυνση., 12.1943 Συντ/ρχης. Götsche, Ναυπηγεία Περάματος, 10.1944 Υπ/στής., Λ/γός E. Arnoldy) Ονομασίες γνωστών πλοίων που κατασκευάστηκαν στο Πέραμα:

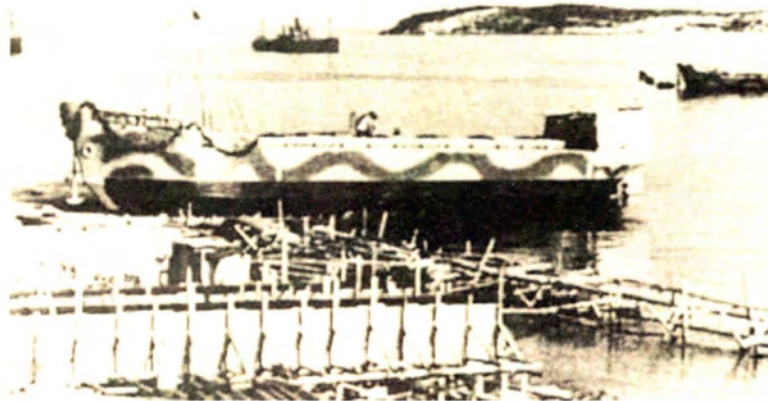
20. Βρονταμίτης Παναγιώτης, <https://spetses.wordpress.com/filoxenoumena/tsimentoploio/>

Τα τσιμεντόπλοια του Περάματος			
όνομα σκάφους	Πιθανή ημερομηνία καθέλκυσης	Τέθηκε σε υπηρεσία	Μεταφορική ικανότητα (dwt)
Pionier 1	31/8/1942	+	250-260
Pionier 2	Μάλλον τέλη 1942	+	250-260
General Meise 2	Μάλλον Φλεβάρης 1943	+	400
General Meise 1	Μάλλον Φλεβ. ή Μάρτιος 1943	+	400
General Meise 5	αρχές 1943 (μετά τον Φλεβάρη)	+	400
General Meise 3	Μάλλον αρχές άνοιξης '43	+	400
General Herrmann	Απρίλιος ή Μάιος 1943	(+)	400
General Meise 4	Ίσως Ιούνιος 1943	+	420
General Jacob 1	6 Νοεμβρίου 1943	+	420
General Jacob 2	Νοέμβριος 1943 (ίσως στις 22)	+	420
General Jacob 3	Δεκέμβριος 1943	+	420
General Förtsch	Δεκέμβριος 1943	+	420
Achilles	Μάρτιος 1944	+	700
General Lambert	Μάλλον αρχές Απριλίου 1944	+	440
Agamemnon	1 τον Απρίλιο 1944 και 1 μάλλον αρχές Μαΐου (ή τέλη Απριλίου) 1944	Το ένα + το άλλο (-)	700
Ajax			700
Festungspionier 1	Μάιος 1944	(+)	320
Festungspionier 2	Τέλη Μαΐου 1944	(-)	320
Festungspionier 3	Αρχές Ιουνίου 1944	(-)	320
Festungspionier 4	Μέσα/τέλη Ιουνίου 1944	(-)	320
General Bazing	Μάλλον ποτέ	-	520
General Speidel	Μάλλον ποτέ	-	520
General Felmy	Μάλλον ποτέ	-	520

(Πίνακας τσιμεντοπλοίων Περάματος, Β. Μανουσάκης<sup>23</sup>)

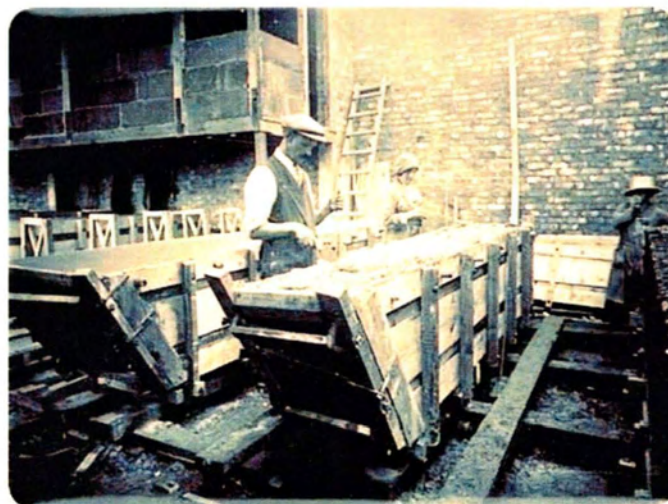


(Γερμανικά σχέδια του ναυπηγείου στο Πέραμα, τέλη 1943., Β. Μανουσάκης<sup>23</sup>)



(Καθέλκυση τσιμεντοπλοίου, συλλογή Π. Βρονταμίτη)

Ο τρόπος κατασκευής των τσιμεντοπλοίων σύμφωνα με τον Γ. Γαβρίλη<sup>22</sup> γίνονταν ως εξής: «Τσιμεντένια καλούπια στηριγμένα πάνω σε τσιμεντένια «βάζα» επενδύονταν με λεπτή λαμαρίνα και μορφοποιούσαν το σκαρί του τσιμεντοπλοίου. Στη συνέχεια οι εργάτες παραγέμιζαν το καλούπι με σκυρόδεμα δουλεύοντας το χαρμάνι με τα χέρια. Λίγες ημέρες μετά γινόταν το ξεκαλούπωμα και το σκαρί έπαιρνε τον δρόμο για την θάλασσα πάνω στην τσιμεντένια γλύστρα. Οι καθελκύνσεις δεν ήταν πάντα επιτυχείς, μερικά από τα τσιμεντόπλοια βούλιαζαν επιτόπου, άλλα ταξίδευαν για λίγο και μετά βούλιαζαν. Όσα αποδεικνύονταν αξιόπλοα εξοπλίζονταν με μηχανή και ξεκινούσαν τον ανεφοδιασμό στα νησιά του Αιγαίου.»



(Καλούπωμα τσιμεντοπλοίου, συλλογή Π. Βρονταμίτη)

22. Γιάννης Γαβρίλης, περιοδικό «Εφοπιστής», 4ο τεύχος

Παρόλο που τα τσιμεντόπλοια ήταν από ελαφροβαρές σκυρόδεμα, ήταν αρκετά βαριά και δεν μπορούσαν να μεταφέρουν το ίδιο φορτίο με τα αντίστοιχα μεταλλικά. (μεταλλικά πλοία με λαμαρίνα περίπου 37 χιλιοστά, είναι  $288,3/7850 = 0,0367 \text{ kg/m}^2$  όπου  $7850 \text{ Kg/m}^2$  είναι το ειδικό βάρος του χάλυβα). Σύμφωνα με τον Α. Τριαντόγλου<sup>21</sup>, αναλύοντας την υλικότητα του ελαφρού σκυροδέματος (περλίτη ή άλλο παρόμοιο υλικό) με ειδικό βάρος περίπου  $1922 \text{ kg/m}^3$  (το κανονικό σκυρόδεμα έχει ειδικό βάρος  $2.400 \text{ kg/m}^3$ ), τα τοιχώματα τσιμεντοπλοίων είχαν πάχος περίπου 15 cm οπότε ζύγιζαν  $0,15 \times 1922 = 288.3 \text{ kg/m}^2$ .

Συνήθως το σκυρόδεμα που χρησιμοποιούνταν για τα τσιμεντόπλοια εκείνη την εποχή ήταν προϊόν που παρασκευάζονταν στην Ελλάδα. Μέχρι και σήμερα μπορούμε να πούμε ότι το σκυρόδεμα είναι χαρακτηριστικό βιομηχανικό προϊόν που χρησιμοποιείται κατά κόρον στην Ελληνική Βιομηχανία. Το σκυρόδεμα «παράγεται» από τη φύση τουλάχιστον 12 εκατομμύρια χρόνια. Λέγοντας «παράγεται» εννοείται ότι σε περιπτώσεις όπου η γη υφίστατο έντονες γεωλογικές μεταβολές συνέβαινε φυσική παραγωγή τσιμέντου και όχι τεχνητή. Αυτό το φυσικό τσιμέντο ήταν και το πρώτο που χρησιμοποίησαν οι άνθρωποι ως δομικό υλικό και αργότερα ανακάλυψαν πως να παρασκευάζουν σκυρόδεμα.<sup>9</sup>

### I.III. ΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Κάνοντας μια ιστορική αναδρομή, το αρχαιότερο γνωστό σήμερα σκυρόδεμα βρίσκεται στη νότια Γαλιλαία του Ισραήλ (7,000 π.Χ.). Ανακαλύφθηκε το 1985 και αποτελείται από μίγμα ασβέστη με πέτρες. Το 3,000 π.Χ. οι αρχαίοι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν άχυρα για να αυξήσουν την αντοχή πλίνθων κατά την ξήρανσή τους. Επίσης χρησιμοποιούσαν κονιάματα με γύψο σαν πρώτη ύλη και κονιάματα με ασβεστόλιθο. Το 800 π.Χ. Έλληνες, Κρήτες και Κύπριοι χρησιμοποιούσαν λάσπη κτισίματος που είχε πολύ υψηλότερες αντοχές από τις μετέπειτα Ρωμαϊκές εφαρμογές. Το 300 π.Χ.- 476 μ.Χ. οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν ποζολάνες από την πόλη Pozzuoli, για να κτίσουν την Αππία Οδό, τα ρωμαϊκά λουτρά, το Κολοσσαίο, το Πάνθεο της ρώμης και τον αγωγό νερού στο Pont du Gard στη νότια Γαλλία. Χρησιμοποιούσαν επίσης ασβέστη ως υδραυλικό υλικό. Ο Βιτρούβιος αναφέρει σύνθεση με 2 μέρη ποζολάνης προς ένα μέρος ασβέστη. Επίσης, το πάχος των ζώων, γάλα και αίμα αποτελούσαν τα πρόσθετα της εποχής ως υλικά που βελτιώνουν ιδιότητες της σύνθεσης. Το 1779 ο Bry Higgins παρουσιάζει ευρεσιτεχνία του για παραγωγή

9.<http://www.interbeton.gr/default.asp?siteID=1&pageid=38&langid=1>

υδραυλικού τσιμέντου (stucco) για χρήση ως εξωτερικό επίχρισμα. Το 1793 ο John Smeaton ανακαλύπτει ότι η ασβεστοποίηση ασβεστολιθικών πετρωμάτων που περιέχουν άργιλο παράγει ασβέστη που σκληραίνει κάτω από την επιφάνεια του νερού (υδραυλικός ασβέστης). Χρησιμοποιεί το υλικό αυτό για να ξανακτίσει το φάρο στο Eddystone της Κορνουάλης του οποίου η κατασκευή άρχισε το 1756 αλλά δεν μπορούσε να προχωρήσει χωρίς την ύπαρξη συνδετικού υλικού που να μην επηρεάζεται από το νερό.<sup>9</sup>

Το 1796 ο James Parker (Αγγλία) πατεντάρει ένα φυσικό υδραυλικό τσιμέντο που παρασκευάζει θερμαίνοντας (ασβεστοποιώντας) ακάθαρτο ασβεστόλιθο που περιέχει άργιλο. Το ονομάζει τσιμέντο Parker ή Ρωμαϊκό τσιμέντο. Το 1813 ο Γάλλος Luis Vicat παρασκευάζει συνθετικό υδραυλικό ασβέστη με θέρμανση συνθετικών μιγμάτων ασβεστόλιθου και αργίλου. Το 1824 ο Άγγλος Joseph Aspdin ανακαλύπτει το τσιμέντο τύπου Πόρτλαντ. Θερμαίνει λεπτά τριμμένη κιμωλία και άργιλο σε κλίβανο ασβεστοποιίας ώσπου να φύγει το διοξείδιο του άνθρακα από το μίγμα. Το κρυσταλλωμένο παράγωγο της διαδικασίας αλέθεται στη συνέχεια και λαμβάνει την ονομασία τσιμέντο Πόρτλαντ. Το 1836 οι πρώτοι συστηματικοί έλεγχοι εφελκυστικής αντοχής γίνονται στη Γερμανία. Το 1889 χτίζεται η πρώτη γέφυρα από σκυρόδεμα, το 1891 ο George Bartholomew κατασκευάζει το πρώτο δρόμο από σκυρόδεμα στις ΗΠΑ στο Bellefontaine, Οχάιο, όπου υπάρχει ακόμα και σήμερα και το 1903 ο πρώτος ουρανοξύστης από σκυρόδεμα κατασκευάζεται στο Cincinnati, Οχάιο. Το 1945 γίνεται η πρώτη δημοσίευση στην Ελλάδα των μεταφρασμένων Γερμανικών DIN 1045, το 1954 εκδίδεται ο πρώτος Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος και από το 1970 έως το 1981 υιοθετούνται οι Γερμανικές Κατηγορίες B25, B35. Το 1985 εκδίδεται ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 266/B/9.5.85) και το 1997 γίνεται αναθεώρηση του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος με έκδοση του ΚΤΣ 97 που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ/315/B/17,4,97. Τέλος, το 2002 προσαρμόζεται το ΚΤΣ-97 στα Ευρωπαϊκά πρότυπα και εισάγονται οι κατηγορίες κάθισης S1-S5, ενώ το 2006 συντίθεται επιτροπή Αναθεώρησης του ΚΤΣ-97 σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ EN 206-1.<sup>9</sup>

9. <http://www.interbeton.gr/default.asp?siteID=1&pageid=38&langid=1>

Για την βασική παρασκευή του σκυροδέματος χρησιμοποιούνται:

- Άμμος (με διάμετρο κόκκων 0.1-8 mm)
- Σκύρα (χονδρόκοκκα αδρανή μεγαλύτερης διαμέτρου)
- Τσιμέντο
- Νερό

Λόγω της πληθώρας γκάμας ειδών μπετό υπάρχουν και τα ανάλογα πρόσμικτα κατά περίπτωση.

Πολλές φορές προστίθενται και βιομηχανικά πρόσμικτα για την βελτίωση κάποιας συγκεκριμένης κάθε φορά ιδιότητας, όπως για την επιτάχυνση ή την επιβράδυνση της πήξεως, την ευκολότερη κατεργασία χωρίς πολύ νερό κλπ. Όταν τα υλικά αυτά αναμιχθούν καλά και στις σωστές αναλογίες επέρχεται η ενυδάτωση του τσιμέντου, γίνονται χημικές αντιδράσεις και προκύπτουν αφενός μεν λίγοι κρύσταλλοι Ca (OH) και αφετέρου ένα στερεό πήγμα, με τριχοειδείς και άλλους πόρους, που περιβάλλει τα αδρανή και συσσωματώνεται με αυτό σε ένα σώμα στέρεο. Το σώμα αυτό έχει μεγάλη αντοχή σε θλίψη και μικρή σε εφελκυσμό.<sup>10</sup> Η αντοχή του σώματος αυτού εξαρτάται πέρα από την αρχική του υλική σύνθεση, και από τον χρόνο παραμονής (διάρκεια χρήσιμης ζωής) και τον χώρο εγκατάστασης όπου στη συγκεκριμένη μελέτη είναι το υδάτινο περιβάλλον.

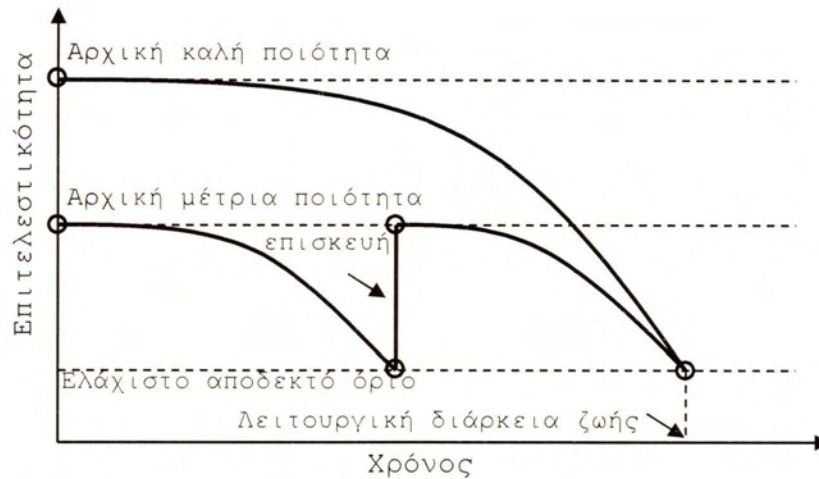
### I.III.I. Η ΦΘΟΡΑ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ

Ως «διάρκεια χρήσιμης ζωής ή λειτουργική ζωή ή απλώς διάρκεια ζωής, *working life, service lifetime*» μιας κατασκευής ορίζεται η περίοδος του χρόνου μέσα στην οποία η επιτελεστικότητα της κατασκευής διατηρείται σε ένα αποδεκτό, σύμφωνα με προδιαγραφές επίπεδο, ακολουθώντας ένα κανονικό πρόγραμμα συντήρησης. Σύμφωνα με τον κύριο Παπαδάκη<sup>11</sup>, μια επιθυμητή διάρκεια ζωής μπορεί να επιτευχθεί είτε λόγω καλής αρχικής ποιότητας κατασκευής είτε λόγω συνεχών σοβαρών επισκευών μιας κακής αρχικής ποιότητας κατασκευής.

10. Παν. Ι. Σπυρόπουλος, Εγχειρίδιο Οπλισμένου Σκυροδέματος, Εκδ. Ι. Χιωτέλλης, 1983.

11. Ευάγγελος Γ. Παπαδάκης, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΖΩΗΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΛΟΓΩ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ, Ημερίδα Τεχνολογίας Σκυροδέματος και Χάλυβων, ΤΕΕ, Ιωάννινα, 2004.

26. European Standard EN 206-1, "Concrete - Part 1: Specification, Performance, Production and Conformity", CEN, Brussels (2000).



(Σχήμα 1. Σχέση επιτελεστικότητας - διάρκειας ζωής κατασκευών από σκυρόδεμα.<sup>11</sup>)

Με το Σχήμα 2 ο Παπαδάκης<sup>11</sup>, συνοψίζει τις διάφορες πιθανές αιτίες φθοράς σκυροδέματος και δίνει μια προσεγγιστική ένδειξη του αναμενόμενου χρόνου κατά τον οποίον θα εμφανισθούν ρηγματώσεις/φθορές στο σκυρόδεμα.

«Όπως παρατηρείται στο Σχ. 2... Οι χημικοί και βιοχημικοί μηχανισμοί στην πραγματικότητα ξεκινούν πολύ ενωρίς, δείχνουν όμως τα επιζήμια αποτελέσματά τους μετά το πρώτο έτος.»<sup>11</sup>

<b>ΧΗΜΙΚΟΙ</b>					δράση οξέων θειικών, αλκαλίων
					διάβρωση οπλισμού
<b>ΒΙΟΧΗΜΙΚΟΙ</b>					ανάπτυξη μικροοργανισμών
					δράση H <sub>2</sub> S
<b>ΩΡΑ</b>	<b>ΗΜΕΡΑ</b>	<b>ΕΒΔΟΜΑΔΑ</b>	<b>ΜΗΝΑΣ</b>	<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>ΑΙΩΝΑΣ</b>

(Σχήμα 2. Μηχανισμοί φθοράς και πιθανός χρόνος εμφάνισης ρωγμών στο σκυρόδεμα.)

11. Ευάγγελος Γ. Παπαδάκης, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΖΩΗΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΛΟΓΩ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ, Ημερίδα Τεχνολογίας Σκυροδέματος και Χάλυβων, ΤΕΕ, Ιωάννινα, 2004.



Οι διατάξεις που ισχύουν σε κάθε τοποθεσία χρήσης σκυροδέματος πρέπει να περιλαμβάνουν απαιτήσεις για προσδοκώμενη διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50 έτη υπό κανονικό πρόγραμμα συντήρησης. Για λιγότερη ή περισσότερη διάρκεια ζωής, αντίστοιχα, χαλαρότερες ή αυστηρότερες απαιτήσεις είναι αναγκαίες. Αναγκαία πλέον καταλήγει και η μετά-ζωή σκυροδέματος σύμφωνα με τελευταίες μελέτες που θα δούμε σε παρακάτω κεφάλαια.

### I.III.II. Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΜΠΑΖΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Συνεχίζοντας τη μεθοδολογία της έρευνας από το χρονικό πλαίσιο στο χωρικό, και παίρνοντας ως πρώτη ύλη το μπάζο από οπλισμένο σκυρόδεμα κτιρίων και προχωρώντας σε επίπεδο μελέτης και ταξινόμησης χώρου οριοθετούμε ως «χώρους» τρία διαφορετικά υδάτινα περιβάλλοντα και εκθέτουμε τα μπάζα σε αυτά.

Εξετάζοντας τις περιπτώσεις (αναλυτικότερα στα επόμενα κεφάλαια):

- της ένωσης του Κηφισού ποταμού με τη θάλασσα
- της πίστας ράφτινγκ του Εύηνου ποταμού
- της λιμνάζουσας περιοχής όπου γίνεται ο διαχωρισμός φυσικού χαλκιού στον Καρπενησιώτη ποταμό.

Πρόκειται για μια προσπάθεια ανάλυσης και ομαδοποίησης στοιχείων ανάλογα με το υδάτινο περιβάλλον και το χρόνο από τη στιγμή που το μπάζο εναποτίθεται στο εκάστοτε περιβάλλον μέχρι την ανάνηψη του από αυτό.

Οι υδάτινοι χώροι διαχωρίζονται βάσει της ποιότητας του νερού σε θαλάσσιο, ποταμίσιο και λιμνώδες. Σύμφωνα με τον κύριο Παπαδάκη<sup>11</sup>, σε όλους τους υδάτινους χώρους οι χημικές διεργασίες που προκαλούν φθορά του σκυροδέματος διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, σε αυτές που επιδρούν στο σκυρόδεμα και σε αυτές που επιδρούν στον χαλύβδινο οπλισμό του σκυροδέματος. Στην πρώτη κατηγορία που αφορά τη συγκεκριμένη μελέτη, ανήκει η χημική δράση επιβλαβών ουσιών (μορίων ή ιόντων) στο σκυρόδεμα.

11. Ευάγγελος Γ. Παπαδάκης, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΖΩΗΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΛΟΓΩ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ, Ημερίδα Τεχνολογίας Σκυροδέματος και Χάλυβων, ΤΕΕ, Ιωάννινα, 2004.

Στην πράξη οι πιο συνήθεις είναι:

- η επίδραση οξέων (συμπεριλαμβανομένων των αλάτων αμμωνίου και μαγνησίου καθώς και του μαλακού νερού),
- η επίδραση θειικών και η αλκαλοπυριτική αντίδραση.

Σε θαλάσσιο περιβάλλον τώρα ο Παπαδάκης<sup>11</sup> αναφέρει ότι, σε παράκτιες περιοχές και εκεί που γίνεται χρήση αλάτων τήξης χιονιού, η διεύθυνση χλωριόντων είναι ο κύριος μηχανισμός έναρξης και συντήρησης της διάβρωσης του οπλισμού. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, και ιδίως σε αστικές και βιομηχανικές περιοχές πλούσιες σε εκπομπές CO<sub>2</sub>, η ενανθράκωση του σκυροδέματος είναι ο κύριος μηχανισμός που οδηγεί σε αποπαθητικοποίηση του οπλισμού. Πάντως, και στις δύο περιπτώσεις η διεργασία αυτής καθαυτής της διάβρωσης απαιτεί την παρουσία τόσο υγρασίας όσο και οξυγόνου για να προχωρήσει ποσοτικά.<sup>11</sup> Τέλος, αρκετές βιοχημικές διεργασίες, όπως η ανάπτυξη μικροοργανισμών στις επιφάνειες σκυροδέματος, με εξέχουσα την βιολογική δράση σε συστήματα αποχέτευσης, οδηγούν σε βαθμιαία διάβρωση του σκυροδέματος.

Το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 206<sup>26</sup>, το οποίο σύντομα θα ισχύσει και στην Ελλάδα αντικαθιστώντας τον ΚΤΣ-97, προδιαγράφει απαιτήσεις για τα συστατικά υλικά του σκυροδέματος, τις ιδιότητες του νωπού και σκληρωμένου σκυροδέματος, τους περιορισμούς στην σύνθεση σκυροδέματος, τα τεχνικά χαρακτηριστικά σκυροδέματος, την παραλαβή νωπού σκυροδέματος, την διαδικασία ελέγχου παραγωγής, τα κριτήρια συμμόρφωσης και την επιθεώρηση συμμόρφωσης. Καθορίζει αρμοδιότητες για τον σχεδιαστή μηχανικό, τον παραγωγό και τον χρήστη. Σύμφωνα με το EN 206, περιβαλλοντικές δράσεις είναι εκείνες οι χημικές και φυσικές δράσεις στις οποίες εκτίθεται το σκυρόδεμα και επιδρούν σε αυτό ή τον οπλισμό του, και δεν θεωρούνται ως τυπικά φορτία κατά τον δομικό σχεδιασμό. Οι κύριες δράσεις φθοράς που λαμβάνονται υπόψη είναι η διάβρωση του οπλισμού προκαλούμενη είτε μέσω ενανθράκωσης είτε επίδρασης χλωριόντων, η δράση παγετού και η χημική προσβολή.<sup>11</sup>

Η ανάπτυξη του EN 206<sup>26</sup> και τα σχετικά μέρη του σχεδιαστικού κώδικα Eurocode 2, όπως η επικάλυψη οπλισμού, παρέχουν για πρώτη φορά σοβαρές τεχνικές προδιαγραφές σχεδιασμού για ανθεκτικότητα κατασκευών από σκυρόδεμα. Η ανθεκτικότητα προδιαγράφεται είτε μέσω της παραδοσιακής πρακτικής των οριακών τιμών στην σύνθεση σκυροδέματος είτε μέσω μεθόδων που σχετίζονται με την επιτελεστικότητα. Οι απαιτήσεις πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την επιθυμούμενη διάρκεια ζωής της κατασκευής.<sup>11</sup>

11. Ευάγγελος Γ. Παπαδάκης, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΖΩΗΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΛΟΓΩ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ, Ημερίδα Τεχνολογίας Σκυροδέματος και Χάλυβων, ΤΕΕ, Ιωάννινα, 2004.

Με δεδομένα όσα προαναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια όσον αφορά το ίδιο το υλικό, το χρόνο και το χώρο που βρίσκεται εγκατεστημένο, αναγκαία κρίνεται και η ανάλυση ενός άλλου παράγοντα, του ανθρώπινου. Ο ανθρώπινος παράγοντας όπως θα δούμε σε επόμενα κεφάλαια, συντελεί σε μεγάλο βαθμό στην φθορά του υλικού, είτε μέσω της χρησιμοποίησης του είτε μέσω της αρχικής κατασκευής και μη εκμετάλλευσής του. Είναι όμως στη δική του ευχέρεια (κρίση), να αλλάξει αυτή την έκβαση, είτε υιοθετώντας νοοτροπία επαναχρησιμοποίησης του σκυροδέματος σε διαφορετική εφαρμογή, είτε μεριμνώντας για την ανακύκλωση του συνόλου ή μέρους των υλικών του σκυροδέματος.

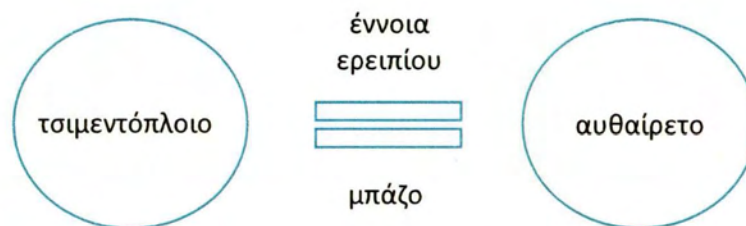
#### I.IV. ΑΥΘΑΙΡΕΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΟΔΗΓΟΥΝ ΣΕ ΕΦΕΥΡΕΤΙΚΟΥΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥΣ

Είτε στην περίπτωση των τσιμεντοπλοίων αρχικά είτε στην περίπτωση των αυθαιρέτων συναντάμε το ίδιο υλικό, το σκυρόδεμα. Ένα άλλο σημαντικό σημείο όμως που αξίζει να σημειωθεί είναι η έννοια του παρατημένου στοιχείου ως ερείπιο. Στην πρώτη περίπτωση ναι, τα περισσότερα τσιμεντόπλοια μετά-χρησιμοποιήθηκαν ως κυματοθραύστες σε πολλά μέρη της γης και τα ναυάγια τα οποία δεν επαναχρησιμοποιήθηκαν αποτέλεσαν πόλο έλξης δυτών. Στην ουσία όμως παρατήθηκαν από τους ίδιους τους δημιουργούς τους όταν έπαψαν να χρησιμοποιούνται ως πλοία μεταφορών. Στη μια περίπτωση παρατήθηκαν σε ένα σημείο εντός λιμανιού οπότε έγιναν και η συνέχεια τους (ως κυματοθραύστες), στην άλλη παρατήθηκαν μετά το βομβαρδισμό τους ή απλά τη βύθιση τους λόγω αστοχίας σε μια τυχαία θέση.





Έτσι και τα αυθαίρετα στην δεύτερη περίπτωση. Καθημερινά στον παραθαλάσσιο Ελλαδικό χώρο συναντάμε περιπτώσεις κτιρίων τα οποία δεν χρησιμοποιούνται πλέον λόγω αυθαιρεσιών και με το πέρασμα του χρόνου δεν υπάρχει καμία πρόβλεψη για την επαναχρησιμοποίηση τους ή έστω για την κατεδάφιση τους. Τα κτίρια αυτά, παρατημένα στο χρόνο, φθείρονται και καταλήγουν ενίοτε σε κάποιες περιπτώσεις ως βουνά παρατημένων μπάζων δίπλα στη θάλασσα. Παρόλα αυτά αποτελούν ενδιαφέρον και αρχή της συγκεκριμένης έρευνας.



Σύμφωνα με την κυρία Μπούτου-Λεμπέση<sup>27</sup>, οι Αυθαίρετες κατασκευές ορίζονται με το άρθρ-22 παρ.3, όπως τροποποιήθηκε με το Ν.2831/00, το οποίο προβλέπει ότι: «Κάθε κατασκευή που εκτελείται α) χωρίς την άδεια της παρ.1 ή β) καθ' υπέρβαση της άδειας ή γ) με βάση άδεια που ανακλήθηκε ή δ) κατά παράβαση των σχετικών διατάξεων είναι αυθαίρετη και υπάγεται στις σχετικές για

27.Ελένη Μπούτου-Λεμπέση, ENNOIA-ΟΡΙΣΜΟΣ ΝΟΜΙΜΩΝ & ΑΥΘΑΙΡΕΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ, 2011

τα αυθαίρετα διατάξεις του Ν-1337/83 όπως ισχύουν». Επίσης<sup>27</sup>, «κτίριο ή τμήμα του που δηλώθηκε με οποιεσδήποτε διατάξεις (Ν.1337/83, ΑΝ.410/68, Ν.720/77), εφόσον κρίθηκε & δεν εξαιρέθηκε από την κατεδάφιση, χαρακτηρίζεται αυθαίρετο & κατεδαφιστέο από την ημερομηνία έκδοσης της απόφασης μη εξαίρεσης, & επιβάλλονται τα αναλογούντα πρόστιμα διατήρησης, από 14-3-83, με το άρθ.17 παρ.1 κλπ., & το άρθ.5 παρ.2.γ, της ΚΥΑ 9732/04..»



(Αυθαίρετη κατασκευή στη Τζιά)

Το σκυρόδεμα αποτελείται από περίπου 53% αμμοχάλικο, 26 % άμμο, 14% τσιμέντο και 7% νερό. Η εξόρυξη του αμμοχάλικου και σε μικρότερο βαθμό και της άμμου καταστρέφει το τοπίο, συχνά και σε περιοχές ιδιαίτερης φυσικής ομορφιάς ενώ ταυτόχρονα η μεταφορά τους και η διαχείριση των παραπροϊόντων τους έχουν αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επίσης η παραγωγή τσιμέντου από ασβέστη με προσθήκη άμμου και πηλού καταναλώνει πολλή ενέργεια αφού απαιτεί θερμοκρασίες ως και 2000°C, ενώ ταυτόχρονα απελευθερώνει διοξείδιο του άνθρακα συμμετέχοντας στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Είναι λοιπόν φανερό πόσο σημαντική για το περιβάλλον είναι η μείωση της παραγωγής σκυροδέματος μέσω της ανακύκλωσης.

27.Ελένη Μπούτου-Λεμπέση, ΕΝΝΟΙΑ-ΟΡΙΣΜΟΣ ΝΟΜΙΜΩΝ & ΑΥΘΑΙΡΕΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ, 2011

Η ανακύκλωση του σκυροδέματος είναι μία εξελισσόμενη μέθοδος, η οποία αξιοποιεί τα ερείπια, που προέρχονται από κατεδαφίσεις, σεισμούς ή άλλες καταστρεπτικές ενέργειες. Είναι απαραίτητη από οικονομική αλλά και περιβαντολλογική άποψη. Συνήθως στο παρελθόν τα μπάζα των οικοδομών μεταφερόντουσαν σε χωματερές ως υλικό πλήρωσης. Σε πολλές χώρες της Ευρώπης και Αμερικής η Ανακύκλωση εφαρμόζεται με νόμο. Αν το ποσοστό των χρησιμοποιούμενων αδρανών υλικών από ανακύκλωση είναι μικρότερο από το νομοθετημένο ποσοστό σε σχέση με το συνολικό όγκο σκυροδέματος η άδεια οικοδομήσεως αποσύρεται με ποσοστό αυτής της πράξης να κυμαίνεται μεταξύ 20-30%.<sup>15</sup>

*«...Όπως ο βασιλιάς Μίδας μετέτρεπε ότι άγγιζε σε χρυσό, έτσι κι εμείς πρέπει να μετατρέψουμε όλα αυτά τα σκουπίδια της σύγχρονης κοινωνίας σε όφελος μας, να μετατρέψουμε το άχρηστο σε χρήσιμο....»*

Rem Koolhaas<sup>25</sup>

## I.V. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Η οικοδομική δραστηριότητα, ανά τους αιώνες, έχει παρουσιάσει αξιόλογα παραδείγματα επανάχρησης υλικών με ελαφρά μεταποίηση, τα οποία δεν πρέπει να λησμονούνται (πχ. βυζαντινοί ναοί). Η μελέτη παραδειγμάτων επανάχρησης αντικειμένων και εφαρμογών της ανακύκλωσης στην σύγχρονη αρχιτεκτονική πρακτική μπορεί να καταδείξει, ότι τέτοιες προσπάθειες όχι μόνο σέβονται το περιβάλλον, αλλά παρουσιάζουν ιδιαίτερη εφευρετικότητα, φρεσκάδα και μοναδικότητα.

Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την ανακύκλωση είναι ο οικολογικός, ο ενεργειακός κι ο οικονομικός παράγοντας. Οι δύο πρώτοι αποτελούν πάντα θετική σταθερά (καθώς μέσω της ανακύκλωσης υπάρχει πάντα οικολογικό κι ενεργειακό όφελος), ενώ ο οικονομικός παράγοντας είναι αυτός που ανάλογα με το αν είναι θετικός ή αρνητικός καθορίζει και την τελική απόφαση για την πραγματοποίηση ή όχι της ανακύκλωσης.

15.Εφραιμίδης Ι. Χαράλαμπος, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΑΠΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ, 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Δομικών Υλικών και Στοιχείων, ΤΕΕ, Αθήνα, 2008  
25.Rem Koolhaas, «el croquis OMA», τεύχος 53,19, 1987-1993

Το νομικό πλαίσιο που διέπει τη διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα καθορίζεται πλέον από :

- το Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/06.08.2001) «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών άλλων προϊόντων - Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων Προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3854/10 (ΦΕΚ 94/Α/23.06.2010) «Τροποποίηση της νομοθεσίας για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων και τον Εθνικό Οργανισμό Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.) και άλλες διατάξεις» και το Ν.4042/2012
- το Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13-2-2012) «Ποινική Προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ - Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» που ενσωματώνει στο εθνικό δίκαιο την οδηγία-πλαίσιο 2008/98/ΕΕ για τα απόβλητα
- καθώς και από τις ειδικές προβλέψεις του Ν. 4014/11 (ΦΕΚ 209/Α/21-9-11) «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.<sup>14</sup>

Στο εθνικό δίκαιο έχουν επίσης ενσωματωθεί βασικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα απόβλητα, όπως:

- η ΚΥΑ 29407/3508/2002 (ΦΕΚ 1572 Β) «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων», προς ενσωμάτωση της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ, και
- η ΚΥΑ 22912/1117/2005 (ΦΕΚ 759 Β) «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων», προς ενσωμάτωση της Οδηγίας 2000/76/ΕΚ
- ενώ έχει άμεση ισχύ ο Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων (ΕΚΑ), σύμφωνα με το Παράρτημα της Απόφασης 2002/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.<sup>14</sup>

14. <http://www.ypeka.gr/?tabid=437>





Πολλές φορές τέτοιες αποφάσεις αλλαγής γίνονται χωρίς σχεδιασμό και μελέτη αδιαφορώντας για τις επιπτώσεις εσκεμμένα ή μη. Από την άλλη υπάρχουν πολλά παραδείγματα προς μίμηση σε όλο τον κόσμο που είναι αξιοθαύμαστα. Για παράδειγμα στο Παρίσι κάθε καλοκαίρι από το 2002 ο πεζόδρομος στις όχθες του Σηκουάνα μετατρέπεται σε παραλία. Στο λιμάνι του Αμβούργου η παραλία στις όχθες του ποταμού Elbe αποτελεί τουριστική ατραξιόν της πόλης. Στο παλιό εκθεσιακό κέντρο του 1988 στο Brisbane στην Αυστραλία ένα κομμάτι του έχει μετατραπεί σε τεχνητή παραλία την «Streets Beach» με το νερό να ανακυκλώνεται συνεχώς. Η Barceloneta της Βαρκελώνης κάποτε ήταν μια περιοχή σκληρά εργαζόμενων ψαράδων και εργατών μεταλλείων, το 1992 χάρη στους Ολυμπιακούς Αγώνες της Βαρκελώνης, η Barceloneta μετατράπηκε σε μια από τις πιο ωραίες παραλίες. Τέλος, στον ελλαδικό χώρο η παραλία των Τζιτζιφιών όπου τώρα βρίσκονται οι ολυμπιακές εγκαταστάσεις και η παραλία Σευχέλλες στην Ικαρία.

Οι κυριότεροι παράγοντες που κινητοποίησαν τις επεμβάσεις σε αυτά τα παραθαλάσσια αστικά μέτωπα, έχουν σχέση με την αποδέσμευση, σημαντικών σε έκταση και θέση, περιοχών από τις λιμενικές και άλλες (κυρίως βιομηχανικές) δραστηριότητες. Οι περιοχές αυτές θεωρήθηκαν ένα απόθεμα γης για την επέκταση της πόλης και για την συγκρότηση κέντρων οικονομικής δραστηριότητας (πολιτισμού, αναψυχής, υπηρεσιών εμπορίου) μέσα σε ένα ευρύτερο πλαίσιο ενίσχυσης της οικονομίας του λιμανιού και της πόλης. Ένα ακόμα στοιχείο είναι πως η γειτνίαση με το υγρό στοιχείο κάνει τις δραστηριότητες που αναπτύσσονται δίπλα σε αυτό ελκυστικότερες, αναδεικνύοντάς το σε συγκριτικό πλεονέκτημα. Όλα αυτά τα στοιχεία καθορίζουν την κοινωνικό-οικονομική αξία και σημασία της παραθαλάσσιας περιοχής σε σχέση με το παρελθόν. Επίσης, από αυτά διαμορφώνεται ένα νέο πλαίσιο προσέγγισης ζητημάτων που αφορούν την οργανική ένταξη του παραθαλάσσιου μετώπου στην πόλη αλλά και την επανασύνθεση και επαναδιατύπωση της σχέσης του αστικού χώρου με το υγρό στοιχείο.

### I.VI.I. Ο ΥΠΕΡΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Παίρνοντας αρχικά το παράδειγμα του Παρισίου στις όχθες του Σηκουάνα, ο δήμαρχος δημιουργεί τεχνητές παραλίες με άμμο, φοίνικες, ξαπλώστρες και υπαίθριες συναυλίες για τέσσερις εβδομάδες από τα μέσα Ιουλίου μέχρι τα μέσα Αυγούστου. Οι ονομαζόμενες "Paris-Plages"<sup>29</sup> ξεκίνησαν από τον Bertrand Delanoë το 2002 για τους Παριζιάνους που δε μπορούσαν να φύγουν από το Παρίσι λόγω εργασίας κατά το διάστημα του καλοκαιριού. Η πρώτη

παραλία εγκαταστάθηκε στη δεξιά όψη του ποταμού κατά μήκος του δρόμου ταχείας κυκλοφορίας Georges Pompidou. Το 2006 προστέθηκε και μια δεύτερη παραλία από την άλλη όψη του ποταμού. Ύστερα από την πρώτη τους εμφάνιση, νέες κατασκευές ημιμόνιμου χαρακτήρα, στοιχεία και δραστηριότητες προστίθενται κάθε καλοκαίρι. Κάθε χρόνο ο αριθμός επισκεπτών που προσελκύει ανεβαίνει.<sup>29</sup> (6 εκατομμύρια το 2015)



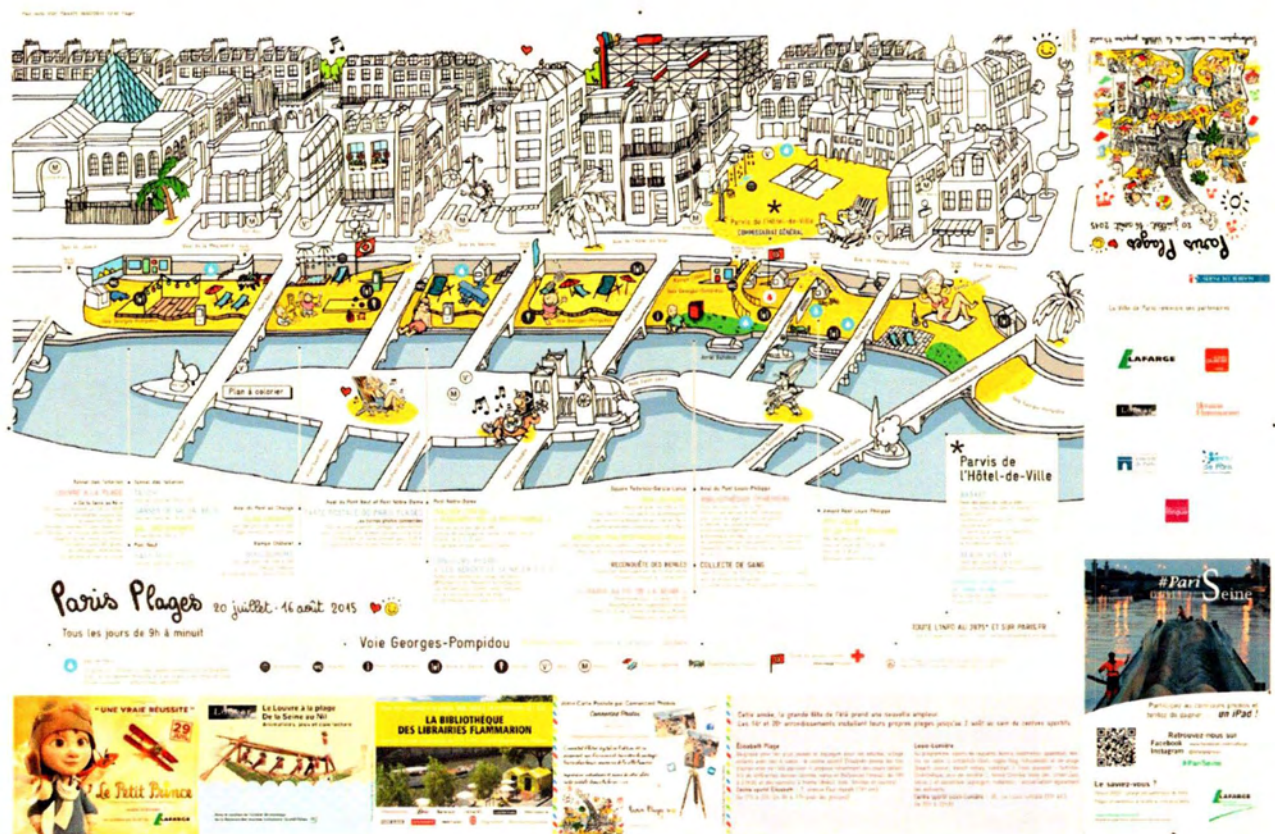
(Paris-Plages αριστερή όχθη Σηκουάνα, Παρίσι)

Παρόλο το όνομα τους ο Δήμος απαγορεύει το κολύμπι στο ποταμό για λόγους ασφαλείας. Μέχρι σήμερα οι παραλίες εκτείνονται σε τρεις κύριες τοποθεσίες του Σηκουάνα.

- Κατά μήκος του δρόμου ταχείας κυκλοφορίας Georges Pompidou μεταξύ του μουσείου του Λούβρου και της Pont de Sully.
- Κατά μήκος της αριστερής όχθης κοντά στο σταθμό Port de la Gare
- Κατά μήκος του καναλιού Bassin του La Villette (στη στάση μετρό Jaures / Stalingrad)

Συνολικά χρησιμοποιούνται 5000 τόνοι άμμου σε όλες τις παραλίες, τοποθετούνται 450 ομπρέλες θαλάσσης και 50 φοίνικες για σκίαση και 550 καρέκλες θαλάσσης. Το κόστος στο Δήμο ανά έτος είναι δύο εκατομμύρια ευρώ.<sup>29</sup>

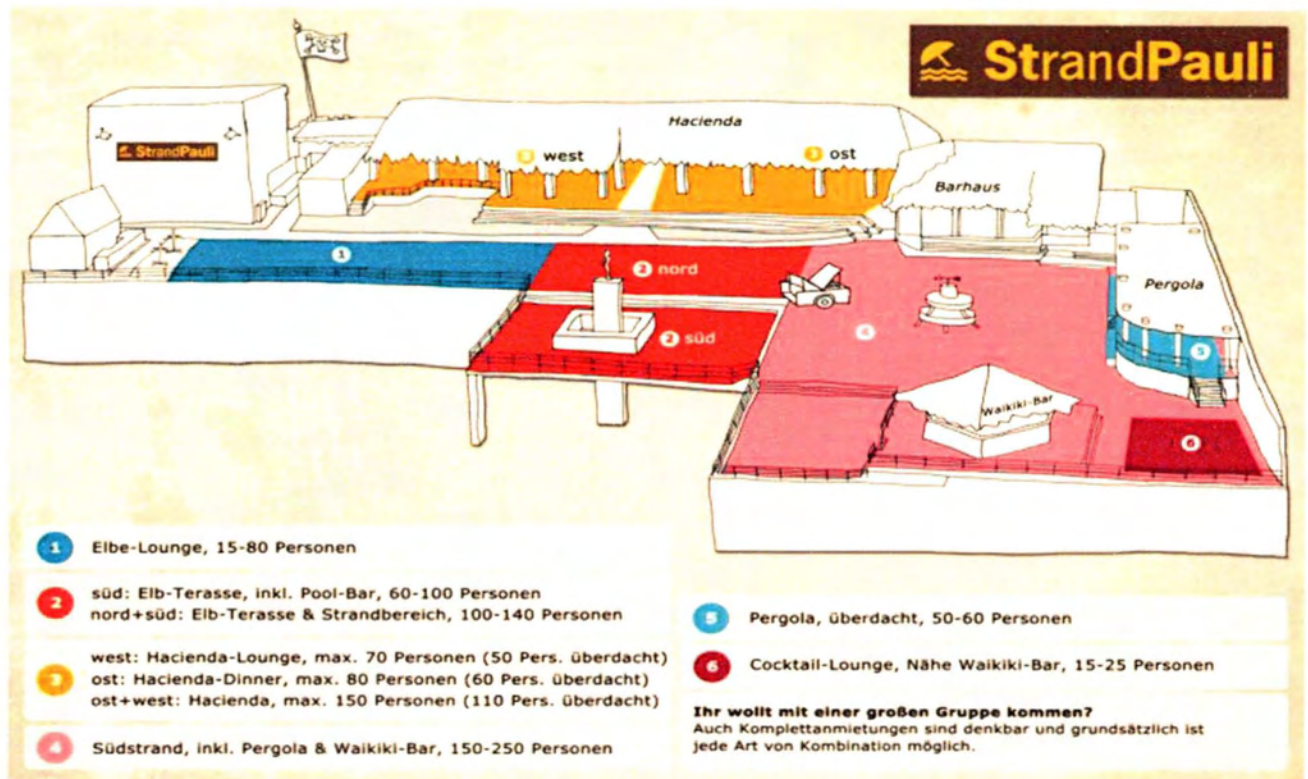
29. <https://frenchmoments.eu/paris-plages-along-the-banks-of-river-seine/>



(Πρόγραμμα Paris-Plages, 2015)

Στις όχθες του ποταμού Elbe δίπλα στο λιμάνι του Αμβούργου (9<sup>ο</sup> μεγαλύτερο λιμάνι στον κόσμο) κάθε Απρίλιο φέρνουν 10000 τόνους άμμο για να φτιάξουν κατά τόπους την «Stadtstrand» (παραλία της πόλης).<sup>30</sup> Μέχρι τέλη Μαΐου οι εργασίες έχουν ολοκληρωθεί και το σκηνικό για τους ντόπιους και τους τουρίστες επαναπροσδιορίζεται. Μια από τις πιο χαρακτηριστικές τεχνητές παραλίες του ποταμού Elbe είναι η παραλία του μπαρ Strandpauli η οποία είναι δημιουργημένη σε ένα πρώην χώρο πάρκινγκ. Φαγάδικα με ντόπια εδέσματα, μπαρ και κοινόχρηστα γήπεδα του beach volley υπάρχουν καθ' όλη την έκταση του ποταμού στην περιοχή Blankenese. Οι αρχές προσπάθησαν με αυτό τον τρόπο να επαναφέρουν το τοπίο στα τέλη του 1800 όπου οι κάτοικοι της περιοχής περνούσαν τα Σαββατοκύριακα τους στις αμμώδεις όχθες του ποταμού.

30. <https://www.roughguides.com/article/beach-bar-hopping-in-hamburg-germany/>



(Πλάνο strandpauli)



(Καφειτέρια στην Stadtstrand)

Το South Bank Parklands<sup>31</sup> βρίσκεται στην νότια όχθη του ποταμού Brisbane ακριβώς απέναντι από το κέντρο της πόλης στη θέση του παλιού εκθεσιακού κέντρου. Το πάρκο συνδέεται με τη γέφυρα Victoria νότια και στο Gardens Point με την γέφυρα Goodwill στο βόρειο κομμάτι. Η Streets Beach είναι κομμάτι του πάρκου και εκτείνεται ακανόνιστα σε 2000 τ.μ. Έχει 4000 κυβικά άμμο την οποία έχουν φέρει από το Rous Channel του κόλπου Moreton. Η μισή περιοχή της τεχνητής παραλίας ήταν κάποτε κομμάτι του ποταμού. Η παραλία σχεδιάστηκε από την Desmond Brookes International και κατασκευάστηκε από την Fletcher Jennings Construction and Water and Industrial Engineering. Η κατασκευή ξεκίνησε το Φεβρουάριο του 1991 και ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 1992.

Η παραλία έχει βραβευτεί το 1999 ως η πιο καθαρή παραλία του κόλπου Moreton στα βραβεία του «Keep Australia Beautiful Council's Clean Beach Challenge» και το 2001 έλαβε το «Friendliest Beach Award» στο διαγωνισμό «Environmental Protection Agency's Keep Australia Beautiful Clean Beach Challenge». <sup>31</sup> Η Streets Beach απαρτίζεται από μια τεχνητή λίμνη (με νερό ικανό να γεμίσει πέντε πισίνες Ολυμπιακών διαστάσεων) με αμμώδεις παραλίες και βραχόκηπους με φοίνικες, τροπικά δέντρα και εξωτικά φυτά. Η λίμνη περιέχει νερό με χλώριο το οποίο ανακυκλώνεται και φιλτράρεται κάθε έξι ώρες με 125 λίτρα/δευτερόλεπτο. <sup>31</sup>



(Αεροφωτογραφία του South Bank Parklands<sup>31</sup>)

31. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Public\\_pools\\_\\_Streets\\_Beach\\_at\\_the\\_South\\_Bank\\_Parklands\\_\(6586692425\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Public_pools__Streets_Beach_at_the_South_Bank_Parklands_(6586692425).jpg)

(Άποψη της Streets Beach<sup>31</sup>)

## I.VI.II. ΦΥΣΙΚΗ ΕΝΤΡΟΠΙΑ

Το κυριότερο διακριτικό χαρακτηριστικό μιας Μεσογειακής πόλης είναι η ακτογραμμή και η άμεση σχέση με το υδάτινο στοιχείο. Η θάλασσα ανοίγει τους ορίζοντες, δίνει θέα, αναψυχή, διασκέδαση, αθλητισμό, μια ανάσα και μια βουτιά. Η Αθηνά είναι μια παραθαλάσσια πόλη αλλά δεν είναι παραλιακή πόλη, οι πολίτες ελάχιστα επικοινωνούν με την παραλία. Το πιο κοντινό παραλιακό μέρος προς το κέντρο της Αθήνας είναι το Φάληρο.

Βλέποντας το χρονικά, πριν τους Ολυμπιακούς Αγώνες η περιοχή ανάμεσα στο Στάδιο Ειρήνης και Φιλίας και στο Δέλτα Φαλήρου, ήταν ένας ανεκμετάλλετος χώρος. Με το πέρας των Ολυμπιακών Αγώνων έγιναν εργασίες ανάδειξης της συγκεκριμένης περιοχής σε μια προσπάθεια να επιστρέψει το βλέμμα των κατοίκων προς τη θάλασσα. Σε κάποιες περιπτώσεις οι κατασκευές αυτές βοήθησαν στην ορθή εκμετάλλευση της ακτογραμμής με την τεχνητή παραλία των Τζιτζιφιών και των αθλητικών εγκαταστάσεων. Ενώ σε κάποιες άλλες περιπτώσεις λόγω μεγέθους κατασκευών, η ακτογραμμή απομακρύνθηκε από τους χρήστες παραπλήσιων περιοχών.

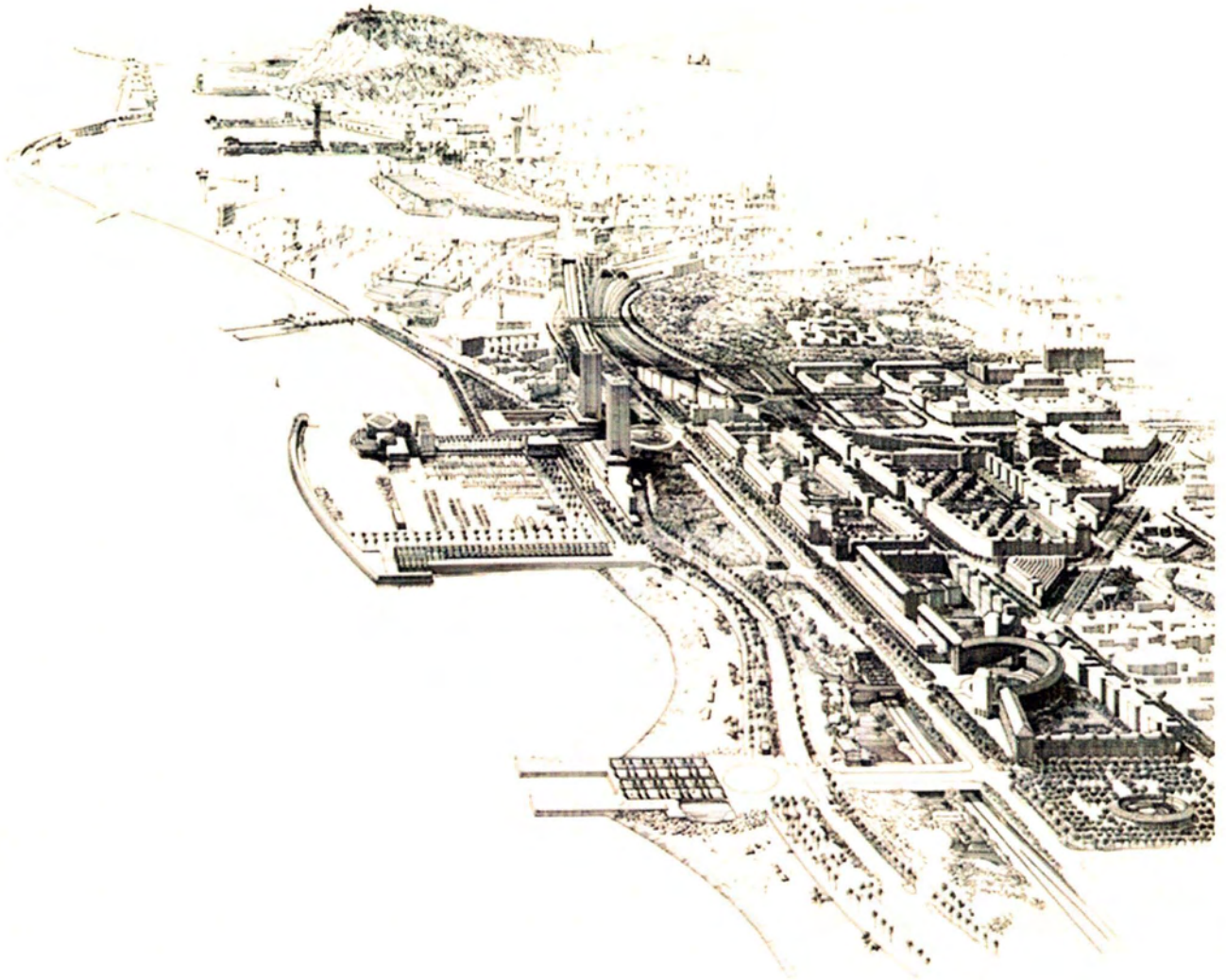
32. Χαλδρέζου Σωτηρία, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ ΣΤΟ ΦΑΛΗΡΙΚΟ ΟΡΜΟ Οι προκλήσεις του αστικού σχεδιασμού στην ανάπτυξη αστικών παράκτιων μετώπων», ΔΠΜΣ Πολεοδομία-Χωροταξία ΕΜΠ, 2014.



(Master Plan Ανάπλασης Φαληρικού Όρμου Πηγή: <http://www.rpbw.com/>)

Αντίθετα τώρα στην περίπτωση της Βαρκελώνης<sup>33</sup> πριν τους Ολυμπιακούς Αγώνες της Βαρκελώνης το 1992 η παραλία της Barceloneta έμοιαζε πολύ με την προ ολυμπιακή Αθήνα. Αποτελούνταν από ένα υπερμέγεθες λιμάνι, σιδηρόδρομους, σκουπίδια και συνοικισμούς τσιγγάνων. Η πόλη αποφάσισε να υλοποιήσει ένα τεράστιο πρόγραμμα αναβάθμισης της παραλίας. Στο κεντρικότερο σημείο της νέας παραλίας, όπου βρίσκονταν το πρώην λιμάνι (όλα τα πλοία μεταφέρθηκαν σε νέο λιμάνι) κατασκευάστηκαν νέες ελαφριές ξύλινες κατασκευές κοινών αρχιτεκτονικών προτύπων που στέγασαν εστιατόρια και άλλες χρήσεις. Μέσα στην άμμο δημιουργήθηκαν παραλιακά μπαρ χωρίς καμία αυθαιρεσία. Πιο πέρα (αντίστοιχο της περιοχής του Μικρολίμανου στην Αθήνα) το τραίνο και τα σκουπίδια αφαιρέθηκαν και δημιουργήθηκαν επιπλέον 4-5 τεχνητές παραλίες. Δημιουργήθηκε νέα στάση μετρό δίπλα στη θάλασσα και κάποιοι προσεγγμένοι χώροι στάθμευσης ανάμεσα σε δέντρα, ώστε να καταστεί ευκολότερη και δελεαστικότερη η μετάβαση του κοινού προς την συγκεκριμένη περιοχή.

33. Αχιλλέας Καμπούρης, Διπλωματική εργασία «Ανάπλαση Παραθαλάσσιου Μετώπου. Περίπτωση Καλοχωρίου Θεσσαλονίκης.», Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας (Σ.Τ.Ε.Γ.) Τμήμα Αρχιτεκτονικής Τοπίου, 2010



(Masterplan Barceloneta, 1992)

Όμοιες ήταν και οι ενέργειες ανάπλασης στο Φάληρο<sup>32</sup> εξαιρουμένων της παραλίας και του μετρό. Οι παραλίες στην Βαρκελώνη είναι εντελώς ανοιχτές στο κοινό και το βράδυ φωτίζονται, πράγμα που δεν υφίστανται στις εγκαταστάσεις του Φαλήρου. Επίσης στην Barceloneta, δημιουργήθηκε ένας φαρδύς παραλιακός περίπατος χωρίς τσιμέντο αλλά χρησιμοποιώντας άμμο, πέτρα, χόμα και δέντρα. Η παραλιακή υποβιβάστηκε κάτω από το έδαφος και ενώθηκε η πόλη με την παραλία σε αντίθεση με του Φαλήρου που ανυψώθηκε για να ενωθεί η λεωφόρος Κηφισού με την λεωφόρο Ποσειδώνος. Οι δυο δίδυμοι πύργοι του Frank Gehry στέγασαν

32. Χαλδέζου Σωτηρία, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ ΣΤΟ ΦΑΛΗΡΙΚΟ ΟΡΜΟ Οι προκλήσεις του αστικού σχεδιασμού στην ανάπλαση αστικών παράκτιων μετώπων», ΔΠΜΣ Πολεοδομία-Χωροταξία ΕΜΠ, 2014.

33. Αχιλλέας Καμπούρης, Διπλωματική εργασία «Ανάπλαση Παραθαλάσσιου Μετώπου. Περίπτωση Καλοχωρίου Θεσσαλονίκης.», Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας (Σ.Τ.Ε.Γ.) Τμήμα Αρχιτεκτονικής Τοπίου, 2010



ένα ξενοδοχείο με καζίνο, κλαμπ και κτίρια γραφείων, δίπλα στην παραλία. Η περιοχή κοντά στην παραλία της Barceloneta που βρίσκονται οι εγκαταστάσεις του Ολυμπιακού Χωριού πωλήθηκαν μετά το πέρας των Ολυμπιακών Αγώνων σε υψηλές τιμές και ανακαινίσθηκαν για χρήση ιδιόκτητων κατοικιών, αντίθετα με της Ελλάδας όπου χαρίστηκαν στο Κράτος και εν τέλει έφτασαν σε σημείο εξαθλίωσης με τη χρήση τους ως εργατικές κατοικίες.<sup>33</sup> Τέλος, σημαντικό κομμάτι της ανθρώπινης παρέμβασης στο χρόνο ήταν ότι το μικρόκλιμα της περιοχής της Barceloneta δεν αλλοιώθηκε αλλά μέσα από τις κατασκευαστικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές μελέτες που έγιναν αναπτύχθηκε με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.



(Τεχνητή παραλία της Barceloneta)

33.Αχιλλέας Καμπούρης, Διπλωματική εργασία «Ανάπλαση Παραθαλάσσιου Μετώπου. Περίπτωση Καλοχωρίου Θεσσαλονίκης.», Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας (Σ.Τ.Ε.Γ.) Τμήμα Αρχιτεκτονικής Τοπίου, 2010

Παρ' όλες τις μεταβολές και περιβαλλοντικές πιέσεις που έχουν δεχτεί τον τελευταίο αιώνα τα παράκτια οικοσυστήματα από την υψηλή συγκέντρωση πληθυσμού και δραστηριοτήτων, συνεχίζουν να αποτελούν πόρο μεγάλης περιβαλλοντικής σημασίας. Η αποκατάσταση των αστικών παραθαλάσσιων οικοσυστημάτων αποτελεί κεφάλαιο με μεγάλη οικολογική αξία, το οποίο μπορεί να συμβάλλει στη αναβάθμιση του περιβάλλοντος και στη βελτίωση του μικροκλίματος. Αυτή η σχέση της ακτογραμμής με τα αυθαίρετα και που συναντάμε κατά τόπους στον Ελλαδικό χώρο και με τον παραδειγματισμό από τις υπόλοιπες χώρες ανά τον κόσμο αποτελεί μεγάλο κομμάτι μελέτης και εν τέλει πειραματισμού σε αυτή την εργασία.

Σε όλα τα παραδείγματα που είδαμε παραπάνω παρόλο που αναβάθμισαν το εκάστοτε περιβάλλον υπήρξε ένας υπερσχεδιασμός των πραγμάτων. Τεράστιες ποσότητες κυβικών άμμου μεταφέρθηκαν από ένα μέρος σε ένα άλλο, υπερπολυτελείς εγκαταστάσεις κατασκευάστηκαν και μεγάλο κόστος δημιουργίας της παραλίας εν τέλει δημιουργήθηκε.

Αντίθετα, η παραλία Σευχέλλες στην Ικαρία παρόλο που είναι μια τεχνητή παραλία δημιουργήθηκε χωρίς μεταφορά υλικών, με τις απαραίτητες εγκαταστάσεις και σχεδόν μηδενικό κόστος χωρία αρχική προδιάθεση δημιουργίας της. Η παραλία Σευχέλλες δημιουργήθηκε κατά τη διάρκεια διάνοιξης του τούνελ για τη δημιουργία δρόμου προς και από το χωριό του Μαγγανίτη από την κατολίσθηση βράχων μαρμάρου. Με το πέρασμα των χρόνων και την παρουσία του θαλάσσιου νερού τα μεγάλα κομμάτια έγιναν μικρότερα βότσαλα και άμμος.



(Παραλία Σεϋχέλλες, πηγή: Trip Advisor)

## II. Η ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΜΠΑΖΩΝ

### II.I. ΤΟ ΠΟΤΑΜΙ ΤΩΝ ΜΠΑΖΩΝ

Ομοίως και οι πέτρες που κατεβάζουν τα ποτάμια δέχονται αυτή την επεξεργασία λείανσης όπως στις Σεϋχέλλες. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω φυσική διεργασία του μπετού συναντάμε σε ορμητικά ποτάμια που καταλήγουν σε θαλάσσιο νερό, σε λιμνάζοντα νερά και σε ποταμίσια νερά. Διαδικασία που γίνεται χωρίς την συμμετοχή του ανθρώπου και σε μεγάλο χρονικό διάστημα. Μέσα από αυτή τη διαδικασία πειραματισμού, συνεχής παρακολούθησης με απτά, οπτικά και παρατηρητικά μέσα εκμαιεύτηκαν αποτελέσματα τα οποία θα μας οδηγήσουν σε μια ολιστική πρακτική στοχεύοντας στην παραγωγή ενός τελικού αντικείμενου. Οι περιοχές που έγινε έρευνα και δειγματοληψία είναι οι εξής:

- Ποταμός Κηφισός, σημείο ένωσης με τη θάλασσα
- Ποταμός Εύηνος, πίστα ράφτινγκ
- Ποταμός Καρπενησιώτης, μονάδα διαχωρισμού φυσικού χαλικιού.

## II.I.I. ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΗΦΙΣΣΟΣ, ΣΗΜΕΙΟ ΕΝΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ

Ο Κηφισός ποταμός πηγάζει κυρίως από την Πάρνηθα και την Πεντέλη συλλέγει όμως ύδατα και από το όρος Αιγάλεω καθώς και από μέρος του Υμηττού. Το μήκος του από το Κρυονέρι μέχρι το Φάληρο είναι περίπου 30 χιλιόμετρα αλλά το συνολικό μήκος των πολλών παραχειμάρρων του υπερβαίνει τα 150 χιλιόμετρα. Δίνει έτσι διέξοδο προς το Φαληρικό όρμο, όπου είναι οι εκβολές του, στο μεγαλύτερο μέρος των υδάτων του λεκανοπεδίου και γι' αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία από υδραυλική άποψη για την Πρωτεύουσα, αποτελεί όμως ταυτόχρονα ένα φυσικό ποτάμιο οικοσύστημα. Συνολικά το σύστημα του Κηφισού και των παραχειμάρρων του αποστραγγίζουν μια έκταση περίπου 361 km<sup>2</sup> και αποτελεί το σημαντικότερο σύστημα του Λεκανοπεδίου Αττικής.<sup>17</sup>

Το 1994 θεσπίστηκε ειδικό Προεδρικό Διάταγμα για την προστασία του. Σύμφωνα με αυτό ορίστηκε Α΄ Ζώνη Προστασίας με πλάτος 50 μέτρων εκατέρωθεν της μέσης γραμμής, όπου απαγορεύεται κάθε δόμηση και Β΄ Ζώνη Προστασίας που εκτείνεται πέραν της Α΄ Ζώνης, σε διαφορετικό κατά περιοχές πλάτος, όπου επιτρέπεται δόμηση με πολύ μικρό συντελεστή και ήπιες χρήσεις. Το Προεδρικό Διάταγμα έδωσε επίσης δεκαετή προθεσμία για την απομάκρυνση όλων των εγκαταστάσεων που βρίσκονται μέσα στη Ζώνη Προστασίας, σήμερα όμως αυτές εξακολουθούν να παραμένουν ύστερα από παράταση της προθεσμίας. Το σύνολο των εκτάσεων που περιλαμβάνονται στις Ζώνες Προστασίας είναι 12.000 στρέμματα και αυτά αποτελούν εν δυνάμει, ένα μεγάλο φυσικό πάρκο με ελάχιστη δόμηση που συνδέει το περιαστικό πράσινο με την Πρωτεύουσα. Το 2002 με Προεδρικό Διάταγμα ιδρύθηκε ο «Φορέας Διαχείρισης και Ανάπλασης του ποταμού Κηφισού Αττικής και των παραχειμάρρων» (ΦΔΑΚ) με σκοπό την εφαρμογή του Π.Δ. του 1994 και το συντονισμό όλων των συναρμοδίων Υπηρεσιών για την προστασία και τη διαχείρισή του.<sup>17</sup>

Το 1996 αποφασίστηκε να καλυφθεί στα τελευταία δέκα χιλιόμετρα, από τις Τρεις Γέφυρες μέχρι τις εκβολές του και να μετατραπεί σε αυτοκινητόδρομο που θα συμπλήρωνε τον Ολυμπιακό δακτύλιο, τη σημερινή λεωφόρο Κηφισού. Παρά τη θεσμική προστασία του ο Κηφισός υφίσταται συνεχώς προσβολές που επιδεινώνουν και το φυσικό του περιβάλλον και την ποιότητα των νερών. Αν και το Προεδρικό Διάταγμα του 1994 απαγορεύει ρητά η ρύπανση των Ζωνών Προστασίας και του ποταμού, ο Κηφισός εξακολουθεί να δέχεται μεγάλο φορτίο ρύπων με αποτέλεσμα αφ' ενός τη δυσσομία και την

17. <https://www.itia.ntua.gr/kephisos/>

ενόχληση των κατοίκων των παρακηφίσιων περιοχών αφ' ετέρου τη ρύπανση του Σαρωνικού. Η απόρριψη μπάζων και στερεών απορριμμάτων κάθε φύσεως αποτελεί ένα δεύτερο μεγάλο πρόβλημα καθώς μειώνεται η διατομή του ποταμού, αλλοιώνεται η μορφολογία του και δημιουργούνται κίνδυνοι απόφραξης.<sup>17</sup>

Στο σημείο όπου ο Κηφισός ενώνεται με τη θάλασσα μπάζα και στερεά απορρίμματα δημιουργούν ένα «μικρό θησαυρό» από αλλοιωμένα κομμάτια σκυροδέματος μέσω της διεργασίας της φυσικής τριβής και του νερού. Μετά από κάθε έντονη βροχή τα νερά κατεβάζουν μπάζα τα οποία καθ' όλη τη διάρκεια του ταξιδιού τους στο ποτάμι συγκρούονται, τρίβονται και ενίοτε συνθλίβονται με άλλα αντικείμενα, πέτρες, χώμα, κλπ. Έτσι έχουμε μια φυσική επεξεργασία θα λέγαμε του μάζου σε ένα υδάτινο περιβάλλον, που καταλήγει σε θαλάσσιο νερό, μέσα σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Για το αποτέλεσμα αυτής της επεξεργασίας έγινε δειγματοληψία και παρατηρήθηκαν τα παρακάτω:

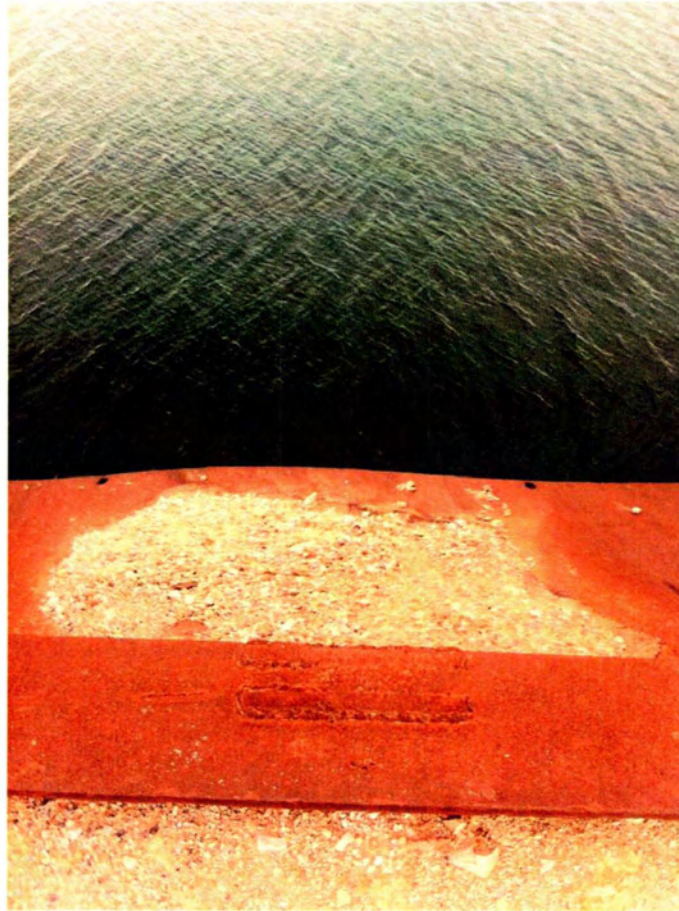
- Μεγάλου και μεσαίου μεγέθους κομμάτια μάζων
- Ακανόνιστο σχήμα
- Λειασμένα σε ικανοποιητικό επίπεδο
- Σαθρή επιφάνεια ανάλογη βέβαια με την περιεκτικότητα των πρώτων υλών

17. <https://www.itia.ntua.gr/kephisos/>

Φωτογραφίες εναποτίθενται οι κάτωθι:



(Σημείο ένωσης Κηφισού με τη θάλασσα, προσωπικό αρχείο)

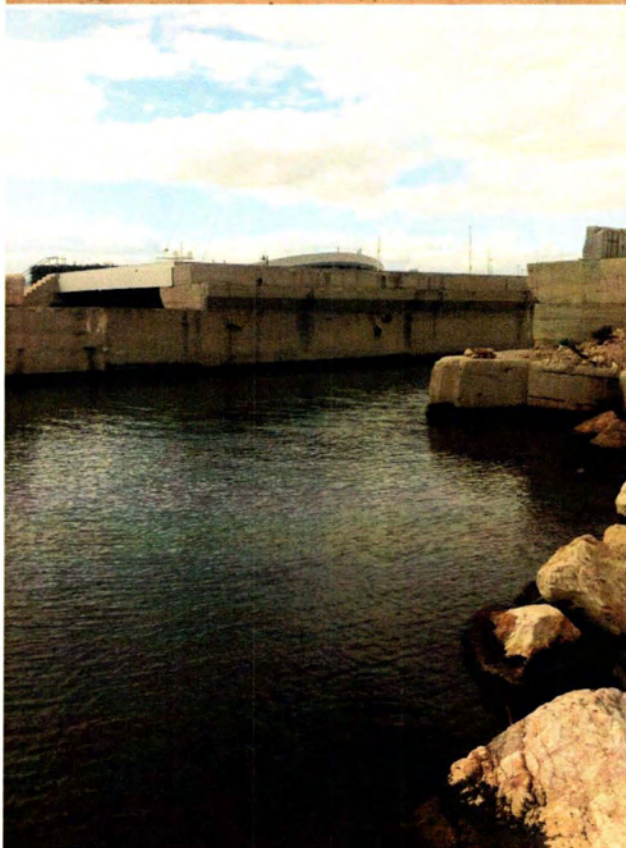


(Ράμπα στον Κηφισό, προσωπικό αρχείο)



(Ευρήματα μπάζων στον Κηφισό, προσωπικό αρχείο)





(Ποταμός Κηφισός, προσωπικό αρχείο)

## II.I.II. ΠΟΤΑΜΟΣ ΕΥΗΝΟΣ, ΠΙΣΤΑ ΡΑΦΤΙΝΓΚ

Ο Εύηνος ποταμός αν και είναι γνωστός από τη μυθολογία και συνδέεται με ιστορικά γεγονότα παραμένει σχετικά άγνωστος λόγω απουσίας έρευνας, βιβλιογραφίας κλπ. Ο Εύηνος ή Φίδαρης πηγάζει από τον Κόρακα της Ευρυτανίας και εκβάλλει στον Πατραϊκό Κόλπο, απέναντι από την Πάτρα και δυτικά της Βαράσοβας, αφού διανύσει 113 χλμ. χωρίζει την Ναυπακτία από την Τριχωνίδα. Το όνομα του το οφείλει στο όνομα του βασιλιά των Αιτωλών Εύηνο που πνίγηκε στα νερά του. Εκεί είναι κατασκευασμένο το φράγμα του Εύηνου ή αλλιώς Αγίου Δημητρίου.<sup>18</sup>

Ο Εύηνος είναι ιδανικός για αθλητικές δραστηριότητες όπως το κανό-καγιάκ και το ράφτινγκ. Στην περιοχή της γέφυρας του Μπανιά έχουν δημιουργηθεί σύγχρονες εγκαταστάσεις, οι πιο ολοκληρωμένες στην Ελλάδα μετά τις αντίστοιχες ολυμπιακές της Αθήνας. Λόγω των εγκαταστάσεων τα νερά σε αρκετά σημεία γίνονται πολύ ορμητικά και καταλήγουν σε μια μεσαίου μεγέθους τεχνητή λίμνη όπου και είναι ο τερματισμός της πίστας. Μετά οι εγκαταστάσεις αφήνουν το ποτάμι να συνεχίσει τη φυσική ροή του.

Στο κομμάτι όπου η πίστα καταλήγει στον τερματισμό της μετά από μεγάλες νεροποντές και τα νερά λιμνάζουν πλήθος πετρών και ενίοτε μπάζων γεμίζει το χώρο. Οι συντηρητές του πάρκου με χωματοουργικά μηχανήματα μαζεύουν τις πέτρες και τα μπάζα ώστε να επαναφέρουν τον τερματισμό στην αρχική του μορφή. Δημιουργούν τεράστιους λόφους από αυτά δίπλα στο ποτάμι τους οποίους τους επαναχρησιμοποιούν σε περιπτώσεις γεμισμάτων στη γύρω περιοχή.

Από αυτούς τους λόφους έγινε δειγματοληψία και παρατηρήθηκαν τα παρακάτω:

- Μικρού και μεσαίου μεγέθους κομμάτια μπάζων
- Ωοειδές σχήμα
- Λειασμένα σε πολύ ικανοποιητικό επίπεδο
- Επιφάνεια ιδιαίτερα εμφανών στοιχείων πρώτων υλών ανάλογη βέβαια με την περιεκτικότητα.

18.[http://users.itia.ntua.gr/nikos/arx\\_int/CDfrag/rivers/evinos\\_main.htm](http://users.itia.ntua.gr/nikos/arx_int/CDfrag/rivers/evinos_main.htm)

Φωτογραφίες εναποτίθενται οι κάτωθι:



(Πίστα ράφτινγκ Εύηνου ποταμού, προσωπικό αρχείο)



(Πίστα ράφτινγκ Εύηνου ποταμού σημείο τερματισμού, προσωπικό αρχείο)

### ΙΙ.Ι.ΙΙΙ. ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΑΡΠΕΝΗΣΙΩΤΗΣ, ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΧΑΛΙΚΙΟΥ

Ο Καρπενησιώτης είναι ποταμός του νομού Ευρυτανίας. Πηγάζει από τις δυτικές πλαγιές του Τυμφρηστού και ρέει νοτιοδυτικά όπου ενώνεται τελικά με τον ποταμό Κρικελοπόταμο σχηματίζοντας τον ποταμό Τρικεριώτη. Το μήκος του είναι 15 χιλιόμετρα.<sup>16</sup>

Στο σημείο του Δημοτικού Διαμερίσματος Ποταμιάς που είναι το σταυροδρόμι για Μικρό και Μεγάλο Χωριό παλιά λειτουργούσε χώρος διαχωρισμού φυσικού χαλικιού σε ένα κομμάτι του Καρπενησιώτη πίσω από την εκκλησία του Αγίου Γεωργίου όπου το ποτάμι πλάταινε και ίσιωνε. Πλέον βάσει νομοθεσίας περί μη εκμετάλλευσης φυσικών πόρων δε λειτουργεί αλλά στο παρελθόν είχε μεγάλο ενδιαφέρον για τις ντόπιες μικρές οικοδομικές επιχειρήσεις. Ο κάθε μάστορας πήγαινε και φόρτωνε το φορτηγάκι του με το είδος χαλικιού που τον εξυπηρετούσε για να φτιάξει μπετό με τη μπετονιέρα.

Ακόμη μεγαλύτερο ενδιαφέρον έχει για την συγκεκριμένη έρευνα ο τρόπος δημιουργίας και ο τρόπος διαχωρισμού που γινόταν ως το τελικό προϊόν. Η φυσική του παραγωγή γινόταν καθημερινά και κυρίως τους χειμερινούς μήνες όπου το ποτάμι ήταν άγριο και κατέβαζε περισσότερους τόνους νερό, χαλικιού και πέτρας απ' ότι το καλοκαίρι. Τους καλοκαιρινούς μήνες ήταν η περίοδος μαζέματος του υλικού. Όλες οι πέτρες που κατέβαιναν τη διαδρομή των 15 χιλιομέτρων<sup>16</sup> ανακατεύονταν, τρίβονταν, έσπαγαν και εν τέλει λειαινόνταν και δημιουργούνταν μικρότερα κομμάτια μέχρι το σημείο όπου το ποτάμι πλάταινε και ίσιωνε.

Το ποτάμι ευτυχώς για το περιβάλλον και δυστυχώς για την έρευνα είχε ελάχιστα έως και μηδαμινά μπάζα. Από τους λόφους χαλικιού που είχαν μείνει έγινε δειγματοληψία και παρατηρήθηκαν τα παρακάτω:

- Πολύ μικρού και μικρού μεγέθους κομμάτια μπάζων
- Ωσειδές σχήμα
- Λειασμένα σε πολύ ικανοποιητικό επίπεδο
- Επιφάνεια ιδιαίτερα εμφανών στοιχείων πρώτων υλών ανάλογη βέβαια με την περιεκτικότητα.

16. <http://www.naturagraeca.com/ws/214,278,124,1,1,%CE%9A%CE%B1%CF%81%CF%80%CE%B5%CE%B%CE%B7%CF%83%CE%B9%CF%8E%CF%84%CE%B7%CF%82>

Φωτογραφίες εναποτίθενται οι κάτωθι:



(Ποταμός Καρπενησιώτης, σημείο όπου τα νερά σύρουν τις πέτρες, προσωπικό αρχείο)



(Σημείο ποταμού Καρπενσιώτη διαχωρισμού ποταμίσιου χαλικιού, προσωπικό αρχείο)



(Μονάδα διαχωρισμού ποταμίσιου χαλικιού, προσωπικό αρχείο)

## II.II. ΟΙ ΕΦΕΥΡΕΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω τεχνική διεργασία του μπετού είναι μια διαδικασία που γίνεται μέσω μηχανών. Διαδικασία που γίνεται με την συμμετοχή του ανθρώπου και σε σύντομο χρονικό διάστημα. Μια βιομηχανοποίηση στην ουσία επεξεργασίας μπάζου. Σαν παραδείγματα επαναχρησιμοποίησης μέσω μιας μεταβιομηχανικής διαδικασίας σε σχέση με το νερό μελετήθηκαν τα κάτωθι:

- Θραυστήρας μπάζων
- Μπετονιέρα

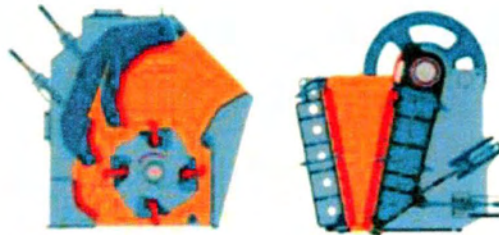
Ο συνδυασμός αυτών των δύο παραδειγμάτων που θα αναλυθούν στα δύο επόμενα υποκεφάλαια, είχε ως σκοπό την πρόταση ενός νέου μετά-μηχανήματος του εξωμαλυντήρα.

### II.II.I. ΘΡΑΥΣΤΗΡΑΣ ΜΠΑΖΩΝ

Αρχίζοντας από την ανάλυση του θραυστήρα, η διαδικασία που ακολουθείται για να φτάσουν τα μπάζα σε αυτόν, είναι η εξής:

Το μίγμα των απόβλητων από κατασκευές και κατεδαφίσεις υφίσταται χειροδιαλογή προτού οδηγηθεί στο μαγνητικό διαχωριστή και στο κόσκινο για πρώτη φορά. Ακολουθεί εκ νέου διαχωρισμός για την απομάκρυνση των πλαστικών, ξύλων, χαρτιών και των μη σιδηρούχων μεταλλικών αποβλήτων. Τα μικτά απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις οδηγούνται στη συνέχεια σε ειδικούς θραυστήρες με σιαγόνες (jaw crusher)<sup>13</sup> και ακολούθως σε μαγνητικό διαχωριστή πριν περάσουν από τον διαχωριστή (air separator)<sup>13</sup> ο οποίος απομακρύνει τα ελαφρά υλικά (μικρά κομμάτια χαρτιού και πλαστικού) που δεν απομακρύνθηκαν με τον προηγούμενο διαχωρισμό και το κλάσμα των αδρανών υλικών 0-4mm. Το κλάσμα των 4-45mm δύναται να κοσκινιστεί με τη ίδια διαδικασία που περιγράφηκε για τα πλακάκια τα τούβλα και το σκυρόδεμα. Κάποιες εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις διαθέτουν ακόμα και μονάδες κομποστοποίησης και επεξεργασίας ξύλου. Στο κάτωθι πλάγιο σχήμα απεικονίζεται η διαδικασία που περιγράφηκε.<sup>13</sup>

13.[http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=79#2.\\_Απόβλητα\\_από\\_κατεδαφίσεις](http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=79#2._Απόβλητα_από_κατεδαφίσεις).



(Θραυστήρας κρούσης και Θραυστήρας με σιαγόνες)

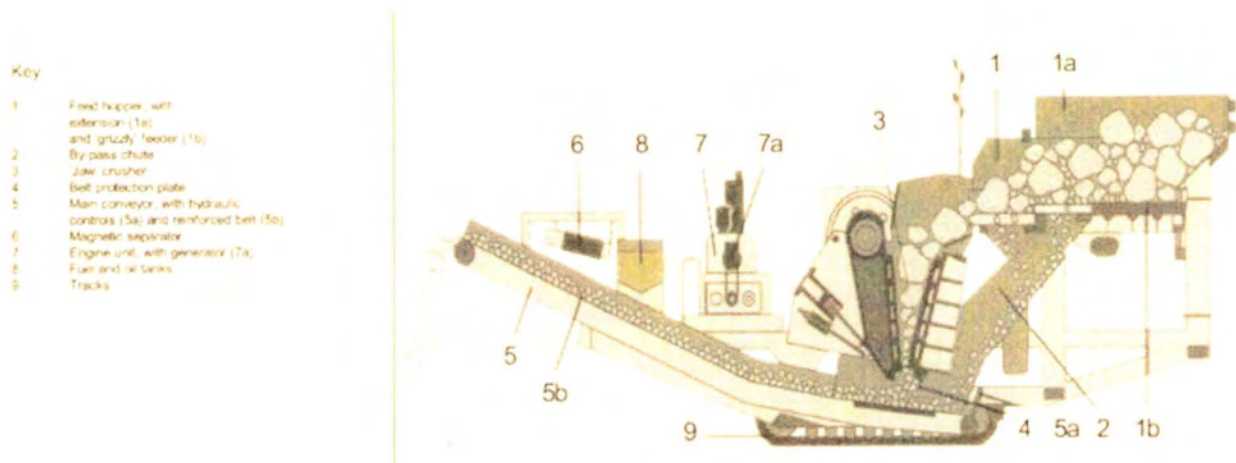
Η επιλογή του είδους του θραυστήρα εξαρτάται από τις υπάρχουσες συνθήκες αλλά και από την επιθυμητή μορφή του παραγόμενου αδρανούς προϊόντος. Ο θραυστήρας κρούσης δίνει ένα πιο σταθερό και προβλέψιμο μίγμα υλικών, όπου οι κόκκοι χαρακτηρίζονται για τις κοφτερές ακμές τους. Η λειτουργία αυτή είναι παρόμοια με αυτή μιας συμβατικής μηχανής κοπής γκαζόν. Οι θραυστήρες με σιαγόνες είναι σφηνοειδής μορφής, όπου μία από τις δύο πλευρές κινείται προς την άλλη και συνθλίβει τα υλικά. Η τροφοδοσία των υλικών γίνεται στο πάνω μέρος, ενώ το στενό άκρο της εξόδου δύναται να καθορίσει και τη φύση των διασπασμένων υλικών. Η επιλογή ανάμεσα στα δυο είδη θραυστήρων εναπόκειται στο υπεύθυνο λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας και κυρίως καθορίζεται από τη χρήση για την οποία προορίζεται το παραγόμενο κονιορτοποιημένο υλικό. Οι θραυστήρες κρούσης παράγουν πιο ομοιόμορφο μίγμα αδρανών, έχουν μικρότερο κόστος αγοράς αλλά μεγαλύτερο κόστος λειτουργίας ειδικά όταν επεξεργάζονται σκληρά υλικά όπως το οπλισμένο σκυρόδεμα. Γενικότερα οι θραυστήρες κρούσης έχουν σχεδιαστεί για την επεξεργασία υψηλότερων ρών υλικών σε σχέση με τους θραυστήρες με σιαγόνες.<sup>13</sup>



13. [http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=79#2.\\_Απόβλητα\\_από\\_κατεδαφίσεις](http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=79#2._Απόβλητα_από_κατεδαφίσεις).



Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζεται μια μονάδα επεξεργασίας που περιλαμβάνει μαγνητικό διαχωριστή και θραυστήρα για την επεξεργασία των αποβλήτων.



Με τη βοήθεια μιας τοπικής μονάδας επεξεργασίας θραύσης ποταμίσιας πέτρας για παραγωγή αμμοχάλικου του Καρπενησίου έγιναν κάποιες δοκιμές. Τα αποτελέσματα δεν ήταν ικανοποιητικά διότι τα βότσαλα έγιναν μεν λεία αλλά πάρα πολύ μικρά σε μέγεθος του αμμοχάλικου που δεν εξυπηρετεί το σκοπό του τελικού αντικειμένου. Αυτό έγινε γιατί δεν μπορείς να επέμβεις στη μηχανή όσον αφορά το μέγεθος τελικού προϊόντος μιας και χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη μέγιστη θλίψη της πέτρας.



(Ποταμίσιας πέτρας και μπάζα πριν τη θλίψη, προσωπικό αρχείο)



(Ποταμίσιες πέτρες και μπάζα μετά τη θλίψη, προσωπικό αρχείο)

### II.II.II. ΜΠΕΤΟΝΙΕΡΑ

Ένα άλλο σημαντικό εργαλείο στην οικοδομή είναι η μπετονιέρα, μηχάνημα με περιστρεφόμενο κάδο στον οποίο αναμειγνύονται τα υλικά που χρειάζονται για την παρασκευή του μπετόν. Ύστερα από τηλεφωνική συνομιλία με τον υπεύθυνο μάρκετινγκ της εταιρίας «Gaiolithos»<sup>34</sup> τα βότσαλα που πωλούνται στο εμπόριο με συγκεκριμένα χρώματα παράγονται από πετρώματα λατομείων τα οποία σπάζονται μέσα σε θραυστήρες σε κατηγοριοποιημένες διαστάσεις και μετά βοτσαλοποιούνται σε μεγάλες περιστρεφόμενες βαρέλες μέχρι να επιτευχθεί το επιθυμητό "στρογγύλεμα". Ακολουθεί ο τελικός διαχωρισμός ανάλογα με την διάσταση σε κόσκινα και η συσκευασία τους. Με τη βοήθεια ενός τεχνίτη στην περιοχή της Αθήνας έγιναν κάποιες δοκιμές σε μια μπετονιέρα βάσει διαφορετικών πρόσμεικτων υλικών και χρόνου παραγωγής.

34.<http://www.gaiolithos.gr/>

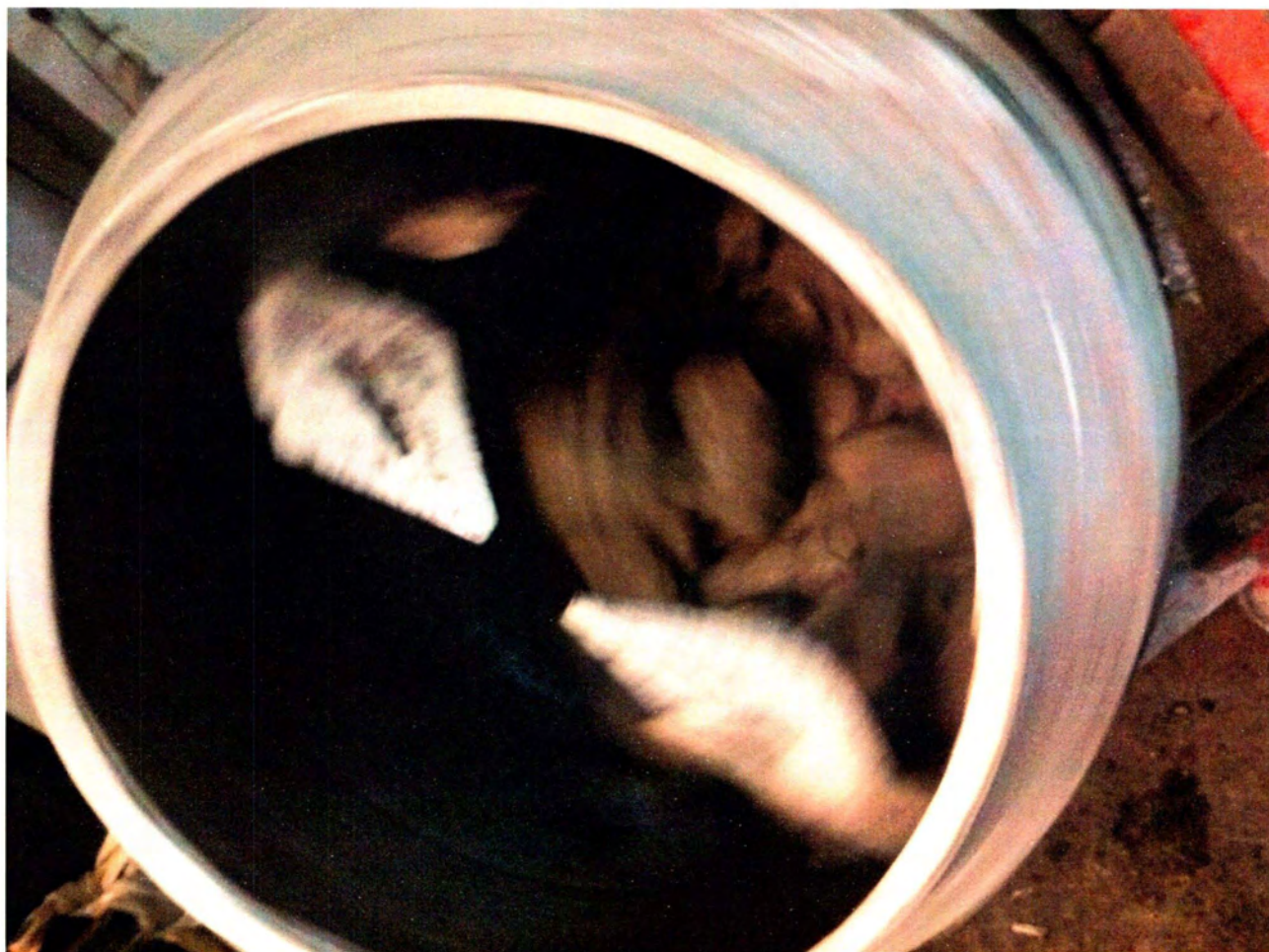


(Σπάσιμο με κομπρεσέρ κομμάτια οπλισμένης πλάκας, προσωπικό αρχείο)

Ακολουθώντας τη διαδικασία της «βαρέλας» η διαδικασία του πρώτου πειράματος ξεκινά ως εξής. Μέσα σε μια μπετονιέρα 150 κυβικών προστίθενται ένας σάκος, των 45-50kg, με μπάζα οπλισμένου σκυροδέματος. Επίσης προστίθεται μισό σακί γυαλί, περίπου 5 κιλά και 5 λίτρα νερό. Ανοίγουμε την μπετονιέρα και τα μπάζα με τα υπόλοιπα υλικά χτυπιούνται 2 λεπτά. Δεν υπάρχει κάποιο αποτέλεσμα και συνεχίζεται η διαδικασία για περίπου 8 λεπτά με ανά 2 λεπτά διάλειμμα χωρίς κανένα αποτέλεσμα. Η διαδικασία συνεχίζεται για μια ώρα ακόμη και παρατηρείται ότι στο δείγμα παρόλο που μικραίνει ο όγκος του, οι ακμές του παραμένουν αιχμηρές. Το μείγμα που δημιουργείται είναι αρκετά αραιό. Στις 2 ώρες που βγαίνει το επόμενο δείγμα τα μπάζα και η μάζα που τα περιέχει παραμένουν ίδια όπως και της μιας ώρας. Ομοίως και στις 3 ώρες.

Δεύτερο πείραμα με την ίδια διαδικασία της «βαρέλας» στην ίδια μπετονιέρα με υλικά έναν σάκο 45-50 κιλά, 6 μεταλλικές σφαίρες από ρουλεμάν και 5 λίτρα νερό. Επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία μέχρι τη μισή ώρα αλλά τα κομμάτια των μπάζων αρχίζουν και συνθλίβονται λόγω των ρουλεμάν. Το μείγμα που δημιουργείται είναι πιο κολλώδες στη μισή ώρα σαν λάσπη με βελούδινη υφή. Τρίτο στάδιο και εν τέλει προ-τελική φάση είναι όταν το μείγμα έμεινε 2 μέρες ανενεργό χωρίς τα μεταλλικά στοιχεία και ξαναδουλεύτηκε

με το εξής χρονοδιάγραμμα. Άναμμα της μπετονιέρας μόνο με το μείγμα λάσπης και τα μπάζα και επεξεργασία μισής ώρας. Το δείγμα ήταν αισθητά πιο λείο οπότε στη συνέχεια δουλεύεται για 4 ώρες και εν τέλει γίνεται ακόμη πιο λείο ενώ το μείγμα λάσπης σχεδόν στέρεο.



(Διαδικασία, προσωπικό αρχείο)

Τελευταία δοκιμή βάσει των προηγούμενων έγινε ως εξής. Προσθήκη τριών σάκων 45-50 κιλών ο ένας και 15 λίτρα νερό. Πρώτες δύο ώρες πειράματος το δείγμα λειάνθηκε λίγο και το μείγμα ήταν ακόμη νερουλό. Τα υλικά μένουν μέσα στη μπετονιέρα να «ξεκουραστούν» για μισή ώρα και το ξαναβάζω για άλλες δύο ώρες. Τα δείγμα λίγο ακόμη πιο λείο ενώ το μείγμα πλέον σε μορφή λάσπης με βελούδινη υφή. «Ξεκουράζεται» για μισή ώρα και ξαναδουλεύεται για άλλες δυο ώρες και το δείγμα πλέον είναι αισθητά πιο λείο σχεδόν πατιέται και η λάσπη έχει γίνει όπως η υφή της κόλλας πλακιδίων.



(Διαδικασία, προσωπικό αρχείο)

Αξίζει να σημειωθεί ότι και η σύνθεση του εκάστοτε σκυροδέματος έπαιξε ρόλο. Το σκυρόδεμα το οποίο το χαλίκι του ήταν πιο μικρό σε μέγεθος και όχι πετραδάκι λειάνθηκε σε μεγαλύτερο βαθμό από το αντίθετο του.

Καταλήγοντας, θα λέγαμε τρία πράγματα. Πρώτον ότι τα πρόσθετα υλικά δε βοήθησαν καθόλου εν τέλει τη διαδικασία μιας και ήταν «ξένα» προς το υλικό του μπάζου από σκυρόδεμα. Δεύτερον ο χρόνος διαδικασίας με «στάσεις ξεκούρασης» για το υλικό είναι σημαντικός. Και τρίτον το μείγμα νερού και θρύψαλων μπάζων είναι πολύ σημαντικό να κρατιέται μεταξύ βελούδινης υφής και κολλώδους. Βάσει των τελικών αποτελεσμάτων από την μπετονιέρα, σκεπτόμενοι τη λειτουργία του θραυστήρα και των μεγάλων «βαρελών» που δημιουργούν τα τεχνητά βότσαλα η πρόταση για ένα νέο μηχάνημα, αυτοκινούμενο και φιλικό προς το περιβάλλον δημιουργεί ένα νέο σενάριο τον πλέον λεγόμενο *Εξωμαλυντήρα*.



(Διαδικασία, προσωπικό αρχείο)

## II.III. Ο ΕΞΩΜΑΛΥΝΤΗΡΑΣ

Παίρνοντας παράδειγμα το Minimax 2 Yard Concrete<sup>35</sup> βάσει των προδιαγραφών Η/Μ η βαρέλα ενός Minimax χρειάζεται ένα μοτέρ 24HP (ένας βοηθητικός κινητήρας ισχύος 24HP για να κινεί το υδραυλικό μέρος της βαρέλας ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί η αντλία του κινητήρα, εφόσον είναι ικανή να παράξει πίεση 3500 PSI). Βάσει αιτιολογίας Η/Μ μελέτης που έγινε από τον κύριο Δημήτρη Μαναγούδη, διευθυντή της Icon Group<sup>36</sup>, στο πλαίσιο υποστήριξης αυτής της Διπλωματικής Εργασίας ο εξωμαλυντήρας μπορεί να λειτουργεί ως εξής:

Με δεδομένο ότι η απαιτούμενη ισχύς για την λειτουργία του υδραυλικού μέρους της βαρέλας είναι 24HP, η οποία αντιστοιχεί σε 17,91 kW (περίπου 18 kW), η κάλυψη της απαιτούμενης ισχύος μπορεί να καλυφθεί με την εγκατάσταση δύο ανεμογεννητριών οικιακού τύπου ισχύος 10kW εκάστη.

35.<http://www.minimaxconcrete.com/>

36.<http://www.iconstruction.gr/>

Με την χρήση των ανεμογεννητριών η παραγόμενη ενέργεια θα είναι ικανή να κινήσει το υδραυλικό μέρος της βαρέλας. Η παραγόμενη, από τις ανεμογεννήτριες, ενέργεια θα αποθηκεύεται σε μπαταρίες και μέσω ενός μεταγωγικού διακόπτη θα είναι σε θέση ο χρήστης να επιλέγει την χρήση είτε του κινητήρα των 24HP είτε την χρήση των ανεμογεννητριών ισχύος 20 kW<sup>36</sup>.

Όσον αφορά την βέλτιστη θέση εγκατάστασης των ανεμογεννητριών είναι με κατασκευή μεταλλικής πλατφόρμας κατάλληλων διαστάσεων άνωθεν της δεξαμενής νερού του Minimax 2 Yard Concrete, έτσι ώστε να είναι εφικτή η στήριξη των ανεμογεννητριών, αλλά και να αποφευχθεί η ύπαρξη τυρβώδους ροής αέρα κατά την λειτουργία των ανεμογεννητριών, η οποία προκαλεί μείωση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας<sup>36</sup>.

Η οπίσθια θέση του οχήματος, δεν ενδείκνυται για την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών, καθώς είναι η θέση στην οποία γίνεται εισαγωγή των υλικών στον κάδο μορφοποίησης, συνθήκη η οποία δύναται να δημιουργήσει πρόβλημα στην λειτουργία του εξωμαλυντήρα<sup>36</sup>.

Με τον τρόπο αυτό ο χειριστής του μηχανήματος, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών, θα μπορεί να κρίνει τον τρόπο λειτουργίας του εξωμαλυντήρα, ώστε να πετυχαίνει τον βέλτιστο, τόσο από άποψη οικονομίας αλλά και παραγωγής, βαθμό απόδοσης<sup>36</sup>.

Βάσει της χωρητικότητας τώρα του Minimax 2 Yard Concrete<sup>35</sup> ο εξωμαλυντήρας μπορεί να παράγει μέχρι και μισό τόνο/βαρέλα τεχνητά βότσαλα από σκυρόδεμα. Σύμφωνα με τις χρονικές μετρήσεις που έγιναν με τη μπετονιέρα στον ανάλογο όγκο του εξωμαλυντήρα μπορούμε να παράγουμε μισό τόνο σε 6 ώρες. Η διαδικασία παραγωγής τεχνητού βότσαλου από οπλισμένο σκυρόδεμα ξεκινάει<sup>36</sup>.

Καταλήγοντας, η θραύση στο εργοτάξιο γίνεται με αυτοφερόμενα θραυστικά συγκροτήματα και ο εξωμαλυντήρας παράγει τεχνητά βότσαλα σκυροδέματος, τα οποία μειώνουν το κόστος κατασκευής και την ατμοσφαιρική ρύπανση, που δημιουργείται από τη μεταφορά υλικών προς και από το λατομείο. με ομοίως Τα πλεονεκτήματα της χρησιμοποίησης κατάλληλων αυτοφερόμενων συγκροτημάτων ανακύκλωσης μπάζων σκυροδέματος όπως αυτά είναι:

36.<http://www.iconstruction.gr/>

- Δεν υπάρχουν έξοδα απομακρύνσεως των μπάζων στη χωματερή και μεταφοράς αδρανών στο εργοτάξιο.
- Μειωμένοι άεργοι χρόνοι (αναμονή οχημάτων, προετοιμασία προσβάσεων κ.α.), αύξηση της παραγωγής, μειωμένο εργατικό κόστος.
- Δεν υπάρχουν παράπονα ή μειώνονται στο ελάχιστο από τους περιοίκους.
- Δεν ενοχλούν την κυκλοφορία οχημάτων και πεζών, δεν ρυπαίνουν τους δρόμους κυκλοφορίας, δεν προκαλούν ρύπανση από καυσαέρια ή θορύβους.



(Εξωμαλυντήρας, προσωπικό αρχείο)

## II.IV. ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΞΕΥΓΕΝΙΣΜΟΥ

### II.IV.I. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Ενδιαφέρον κατά τη διαδικασία δημιουργίας των τεχνητών βότσαλων από σκυρόδεμα ήταν να προσπαθήσουμε να καταλάβουμε το επίπεδο λείανσης από το αρχικό κομμάτι μπάζου στο τελικό μετά-αντικείμενο / βότσαλο. Υπήρξε μεγάλη δυσκολία σε αυτό λόγω ότι όλα έμπαιναν στην ίδια βαρέλα και ήταν αδύνατος ο μεταγενέστερος διαχωρισμός τους. Με τη βοήθεια του τμήματος πλαστικής του Ε.Μ.Π



και την παρότρυνση των κυρίων καθηγητών Θ. Ζαφειρόπουλου και Γ. Τυπαράκη άρχισε να μελετάται η δημιουργία ενός εύχρηστου καλουπιού, με τη δυνατόν μεγαλύτερη αποτύπωση των δύσμορφων και ακανόνιστων πλευρών τριών κομματιών μάζων σκυροδέματος.

Για την επεξεργασία τους και τον μεταγενέστερο διαχωρισμό τους μέσα από τη βαρέλα ανοίχτηκαν οπές όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



(Μπάζα, προσωπικό αρχείο)

Τα μπάζα περάστηκαν αρχικά με βαζελίνη για να μην κολλήσει το υλικό του καλουπιού στις οπές και σχισμές που είχε το ακανόνιστο σχήμα τους. Σε δεύτερη φάση το υλικό που χρησιμοποιήθηκε για το πρωταρχικό καλούπι του ήταν υγρό λάστιχο με θιξοτροπικό παράγοντα και καταλύτη. Οι αναλογίες που χρησιμοποιήθηκαν για να περαστεί το λάστιχο με την τεχνική του πινέλου ήταν 1 κιλό λάστιχο, 50 γραμμάρια «τίξο» (θιξοτροπικός παράγοντας) και 50 γραμμάρια καταλύτης.



(Πέρασμα βαζελίνης, προσωπικό αρχείο)



(Πέρασμα υγρού λάστιχου, προσωπικό αρχείο)



(Καλούπι από λάστιχο τελική μορφή, προσωπικό αρχείο)

Την επόμενη μέρα και εφόσον το λάστιχο είχε στεγνώσει προχωρήσαμε στο επόμενο στάδιο του καλουπιού, τη δημιουργία «εσάρπας» του λαστιχένιου καλουπιού ώστε την ώρα της χύτευσης το λάστιχο να κρατιέται στέρεο. Η «εσάρπα» είναι στην ουσία ένα γύψινο καλούπι για το λαστιχένιο καλούπι με υλικά γύψο και «φωλιές» από ίνες φοινικόδεντρου. Η διαδικασία δημιουργίας της είναι η εξής:

1. Σημάδεμα όγκου λάστιχου/μπάζου με μετρητικό και στερέωση για τη δημιουργία της μιας πλευράς της «εσάρπας»
2. Δημιουργία πάνω πλευράς «εσάρπας» με γύψο και ίνες φοινικόδεντρου.
3. Δημιουργία κάτω πλευράς «εσάρπας» με γύψο και ίνες φοινικόδεντρου.
4. Κούμπωμα δύο πλευρών.
5. Τελική «εσάρπα».

Η διαδικασία φαίνεται και παρακάτω από τις φωτογραφίες που ακολουθούν:







## II.IV.II. ΤΟ ΚΑΛΟΥΠΙ

Τελικό στάδιο της διαδικασίας του καλουπιού είναι το ίδιο το καλούπι και η χύτευση γύψου για τη δημιουργία της ρεπλικας. Φωτογραφίες φαίνονται παρακάτω:



(Εσάρπα, καλούπι λάστιχου και μπάζο, προσωπικό αρχείο)





(Εσάρπα με τοποθετημένο το καλούπι λάστιχου και μπάζο, προσωπικό αρχείο)



(Εσάρπα και καλούπι λάστιχου κλειστά σε σύγκριση με το μπάζο, προσωπικό αρχείο)



(Εσάρπα, καλούπι λάστιχου, ρεπλίκα και μπάζο, προσωπικό αρχείο)

## II.V. PEBBLES

Γύρω από την έννοια του μεταβιομηχανικού σχεδιασμού, της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και σε συνάρτηση με το μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Αμφίβια», άρχισα να ψάχνω τρόπους πως ένα καθαρά βιομηχανικό προϊόν μέσω μιας διεργασίας στοιχείων και βηματολογίας μπορούσε να καλύψει αυτές τις αρχές και να παράξει ένα νέο μεταβιομηχανικό αντικείμενο. Σε συνάρτηση με την Ελληνική ακτογραμμή και παρατηρώντας όπως προανέφερα παραπάνω τα αυθαίρετα κτίσματα κατέληξα στην φράση «*Παίρνω τα Μπάζα και τα κάνω Παραλία*».

Η φράση τόσο ανισόρροπη αλλά και παράλληλα πολύ ουσιώδης επικοινωνεί άμεσα με το θεωρητικό αντικείμενο που βγήκε βάσει των παραπάνω στοιχείων. Το σκυρόδεμα ή αλλιώς μπετό είναι ένα καθαρά βιομηχανικό προϊόν που παράγονται τόνοι αυτού καθημερινά και μετά το πέρας της ζωής του επαναχρησιμοποιείται ελάχιστα στον Ελλαδικό χώρο. Οι παραλίες και γενικότερα η ακτογραμμή κακομεταχειρίζεται μέρα με τη μέρα και το περιβάλλον αλλάζει.

Η επαναχρησιμοποίηση του μέσα από μια διεργασία με το νερό δημιουργεί ένα καθαρά μεταβιομηχανικό προϊόν / αντικείμενο με φυσική φθορά και φιλικό προς το περιβάλλον. Η αξιοποίηση του ως προϊόν εναπόθεσης σε παραλίες αλλά και επαναδημιουργίας αυτών, δημιουργεί ένα ευχάριστο περιβάλλον ξεκούρασης και χαλάρωσης στις παραλιακές περιοχές ενώ ταυτόχρονα αυξάνει το ενδιαφέρον του κόσμου για τον αιγιαλό.

Επιπλέον η επαναχρησιμοποίηση / ανακύκλωση του σκυροδέματος το οποίο προέρχεται από αυθαίρετες κατασκευές (κυρίως κατοικίες) συμβάλλει στην καθαίρεση των κατασκευών αυτών και την ομοιομορφία του περιβάλλοντος στο οποίο είναι κατασκευασμένες. Φυσικό περιβάλλον και τεχνητό πέτρωμα (Pebbles) γίνονται ένα και προσφέρουν στο χρήστη μια διαφορετική και παράλληλα ενδιαφέρουσα εμπειρία.

Ακόμη, με την πρόταση του εξωμαλυντήρα αυτή η κίνηση γίνεται πλέον πιο ρεαλιστική άμεσα και οικονομική χρηματικά και κυρίως χρονικά μιας και όλη η διαδικασία περισυλλογής παραγωγής και τοποθέτησης των Pebbles γίνεται στο ίδιο μέρος με ένα μηχάνημα. Η λειτουργία του βασιζόμενη σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προσφέρει ελπίδα για ανάλογες τεχνικές ορθής εκμετάλλευσης της γύρω περιοχής χωρίς να την επιβαρύνει.

Η όλη πρόταση παράλληλα πάντα με τις ανάλογες περιβαλλοντικές μελέτες, την τεχνογνωσία και την στήριξη από τις τοπικές αρχές και τους χρήστες των εκάστοτε περιοχών θα μπορούσε να είναι άμεσα εφαρμόσιμη και υλοποιήσιμη. Ανάλογες πρωτοβουλίες μετα-χρησιμοποίησης βιομηχανικών προϊόντων προσφέρουν εν τέλει μια ολιστική πρακτική στοχεύοντας στο μετα-αντικείμενο.



(Προετοιμασία παρουσίασης pebbles, προσωπικό αρχείο)



(Παραλία με pebbles, προσωπικό αρχείο)



### III. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

#### Κείμενα

1. Touraine, A., *The Post-Industrial Society*, Εκδ. Random House, 1971, Νέα Υόρκη
2. Fulcher James, *Καπιταλισμός, μετάφρ. Σωτήρης Φουρνάρος*, εκδ. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα, 2006.
3. Παρούσης Μιχαήλ, *Διαβουλευτική Δημοκρατία και επικοινωνιακή Ηθική*, εκδ. Ίνδικτος, Αθήνα, 2005.
4. Habermas Jurgen, *Ο Μεταεθνικός Αστερισμός, μετάφρ. Λευτέρης Αναγνώστου*, εκδ. Πόλις, Αθήνα, 2003.
5. Σταμάτης Κώστας, *Η Αβέβαιη «Κοινωνία της Γνώσης»*, εκδ. Σαββάλας, Αθήνα, 2005.
6. Ψυχοπαίδης Κοσμάς, *Πολιτική μέσα στις έννοιες*, εκδ. νήσος, Αθήνα, 1997.
7. Daniel Bell, *The Coming of the Post-industrial Society*, Εκδ. Basic Books, Νέα Υόρκη, 1973
8. Γαβαλά Ελένη, *Διπλωματική εργασία με θέμα « Η ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΣΤΗ ΜΕΤΑΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΟΧΗ»*, Πανεπιστήμιο Πατρών, 2012.
9. <http://www.interbeton.gr/default.asp?siteID=1&pageid=38&languageid=1>
10. Παν. Ι. Σπυρόπουλος, *Εγχειρίδιο Οπλισμένου Σκυροδέματος*, Εκδ. Ι. Χιωτέλλης, 1983.
11. Ευάγγελος Γ. Παπαδάκης, *ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΖΩΗΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΛΟΓΩ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ*, Ημερίδα Τεχνολογίας Σκυροδέματος και Χάλυβων, ΤΕΕ, Ιωάννινα, 2004.
12. [http://www.ecoconstruction.org/env\\_impact.html](http://www.ecoconstruction.org/env_impact.html)
13. [http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=79#2.\\_Απόβλητα\\_από\\_κατεδαφίσεις](http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=79#2._Απόβλητα_από_κατεδαφίσεις)
14. <http://www.ypeka.gr/?tabid=437>
15. Εφραιμίδης Ι. Χαράλαμπος, *ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΑΠΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ*, 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Δομικών Υλικών και Στοιχείων, ΤΕΕ, Αθήνα, 2008
16. <http://www.naturagraeca.com/ws/214,278,124,1,1,%CE%9A%CE%B1%CF%81%CF%80%CE%B5%CE%BD%CE%B7%CF%83%CE%B9%CF%8E%CF%84%CE%B7%CF%82>
17. <https://www.itia.ntua.gr/kephisos/>
18. [http://users.itia.ntua.gr/nikos/arx\\_int/CDfrag/rivers/evinos\\_main.htm](http://users.itia.ntua.gr/nikos/arx_int/CDfrag/rivers/evinos_main.htm)
19. Gerhard Lenski και Jean Lenski, *Human Societies: An Introduction to Macrosociology*, 4th ed., New York: McGraw Hill, 1982.
20. Βρονταμίτης Παναγιώτης,  
<https://spetses.wordpress.com/filoxenoumena/tsimentoploio/>



21. Τριαντόγλου Αχιλλέας,  
[http://hellenichistory4you.blogspot.gr/2013/04/post\\_16.html](http://hellenichistory4you.blogspot.gr/2013/04/post_16.html) blog-
22. Γιάννης Γαβρίλης, περιοδικό «Εφοπλιστής», 4ο τεύχος,
23. Βασίλειος Γ. Μανουσάκης, «Οικονομία και Πολιτική στην Ελλάδα του Β΄ Παγκοσμίου πολέμου», Διδακτορική διατριβή Τμήμα Πολιτικών Επιστημών ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, 2014.
24. [http://www.ecoconstruction.org/env\\_impact.html](http://www.ecoconstruction.org/env_impact.html)
25. Rem Koolhaas, «el croquis OMA», τεύχος 53,19, 1987-1993
26. European Standard EN 206-1, "Concrete - Part 1: Specification, Performance, Production and Conformity", CEN, Brussels (2000).
27. Ελένη Μπούτιου-Λεμπέση, ΕΝΝΟΙΑ-ΟΡΙΣΜΟΣ ΝΟΜΙΜΩΝ & ΑΥΘΑΙΡΕΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ, 2011
28. Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, Αρ. Φύλλου 285, 2001.
29. <https://frenchmoments.eu/paris-plages-along-the-banks-of-river-seine/>
30. <https://www.roughguides.com/article/beach-bar-hopping-in-hamburg-germany/>
31. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Public\\_pools\\_\\_Streets\\_Beach\\_at\\_the\\_South\\_Bank\\_Parklands\\_\(6586692425\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Public_pools__Streets_Beach_at_the_South_Bank_Parklands_(6586692425).jpg)
32. Χαλδέζου Σωτηρία, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ ΣΤΟ ΦΑΛΗΡΙΚΟ ΎΡΜΟ Οι προκλήσεις του αστικού σχεδιασμού στην ανάπτυξη αστικών παράκτιων μετώπων», ΔΠΜΣ Πολεοδομία-Χωροταξία ΕΜΠ, 2014.
33. Αχιλλέας Καμπούρης, Διπλωματική εργασία «Ανάπλαση Παραθαλάσσιου Μετώπου. Περίπτωση Καλοχωρίου Θεσσαλονίκης.», Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας (Σ.Τ.Ε.Γ.) Τμήμα Αρχιτεκτονικής Τοπίου, 2010
34. <http://www.gaiolithos.gr/>
35. <http://www.minimaxconcrete.com/>
36. <http://www.iconstruction.gr/>

### Πόστερ

- α. [http://i2.aftocdn.gr/mediafiles/2016/06/athereta\\_aftodioikisi.jpg](http://i2.aftocdn.gr/mediafiles/2016/06/athereta_aftodioikisi.jpg)
- β. Παραλία Βρασνών <http://www.vrasnarealestate.gr/wp-content/uploads/2015/02/2paraliavrasnon1-840x500.jpg>
- γ. Νομός Ηλείας <http://luben.tv/stream/71235>
- δ. Αγ. Αιμιλιανού-Κούνδουρος Κέας  
[https://sfkeas.files.wordpress.com/2014/05/img\\_4070.jpg](https://sfkeas.files.wordpress.com/2014/05/img_4070.jpg)
- ε. Κανάκια Σαλαμίνας, Α.Σ. ΠΟΣΕΙΔΩΝ,  
<https://lh3.googleusercontent.com/-nA5MYpsviEQ/TX9KGWu8-ZI/AAAAAAAAADbY/mQ0WOaAHd8U/s1600/13032011133.jpg>



