

Αναπλάσεις Παραποτάμιων Περιοχών:
Επανασύνδεση Πόλης και Φύσης σε Ευρωπαϊκά Αστικά
Κέντρα





Πολυτεχνείο Κρήτης
Αρχιτεκτόνων μηχανικών
Ερευνητική Εργασία
Φοιτήτρια: Ιωάννα Μπάλου

Αναπλάσεις Παραποτάμιων Περιοχών:
Επανασύνδεση Πόλης και Φύσης σε Ευρωπαϊκά Αστικά
Κέντρα

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Δέσποινα Διμέλλη
Επιτροπή καθηγητών: Αλέξιος Τζομπανάκης, Νικόλαος Σκουτέλης

Χανιά, Δεκέμβριος, 2024

Πίνακας περιεχομένων

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.1 Εισαγωγή:	4
1.2 Ερευνητικά ερωτήματα :.....	4
1.3 Μεθοδολογία:.....	6
2 ΟΡΟΛΟΓΙΑ.....	7
2 .1 Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στις Ευρωπαϊκές παραποτάμεις πόλεις:.....	7
2 .2 Ποτάμια: Τα γραμμικά υδάτινα σώματα και το φυσικό τους τοπίο	7
2 .3 Η εξέλιξη της πόλης με την επέμβαση του ανθρώπου στα ποτάμια.....	9
3 ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ	13
3 .1 Οι απαρχές της ανθρώπινης παρέμβασης στα ποτάμια.....	13
3 .2 Παρόχθιες περιοχές και στρατηγικές σχεδιασμού.....	14
3 .3 Επεμβάσεις κατηγορίας Α	16
3 .4 Επεμβάσεις κατηγορίας Β	25
4 ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ	33
4 .1 Ijssel, Kampen, Netherlands	35
4 .2 Elster and Pleiße Millraces, Leipzig, Germany	43
4 .3 Rhone, Lyon, France	52
5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	70
5 .1 Οι βέλτιστες πρακτικές για την κλιματική αλλαγή	70
5 .2 Σχεδιαστικές προσεγγίσεις και εργαλεία στις μελέτες περίπτωσης	71
5 .3 Σχεδιαστικά εργαλεία και καταλληλότητα εφαρμογής	74
5 .4 Η κοινωνική σημασία της επαφής με το νερό	77
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	81
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	84

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Εισαγωγή:

Το ποτάμι διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στην ανάπτυξη των ανθρώπινων κοινωνιών από τα χρόνια της αρχαιότητας. Ο ρόλος του ήταν κεντρικός γιατί καθόρισε τη μορφή των πόλεων, την γεωργία αλλά και τους πολιτισμούς που αναπτύχθηκαν στις όχθες του ανάλογα με την γεωγραφική του θέση. Τα ποτάμια αποτελούν πηγή ζωής και εξέλιξης με την συμβολή τους στην γονιμότητα της γης, την προσφορά πόσιμου νερού και την μετακίνηση εμπορευμάτων. Στην πάροδο του χρόνου χρησιμοποιήθηκαν στην παραγωγή ενέργειας ώσπου η πρώτη ανάγκη για προστασία των πόλεων οδήγησε στην κατασκευή αντιπλημμυρικών υποδομών. Η βιομηχανική και τεχνολογική εξέλιξη υποβάθμισε τα οικοσυστήματα και οι πόλεις παραμέλησαν την φροντίδα και την αποκατάσταση των υδάτινων στοιχείων.

Στη σύγχρονη εποχή των περιβαλλοντικών προβλημάτων ως επιπτώσεις της κακής μεταχείρισης της φύσης, τα ευρωπαϊκά αστικά κέντρα αναζητούν τρόπους αποκατάστασης των παραποτάμιων αστικών μετώπων μέσω βιώσιμων αναπλάσεων που θα προσφέρουν οικολογική προστασία, ποιοτικούς δημόσιους χώρους πρασίνου και προστασία από τα ακραία καιρικά φαινόμενα που προβλέπουν οι επιστήμονες μέσα στον 21^ο αιώνα. Ο δημόσιος χώρος πρασίνου είναι το στοιχείο που λείπει περισσότερο από τις σημερινές πόλεις αλλά και από τον ίδιο τον άνθρωπο.

Η παρούσα εργασία επιθυμεί να εξετάσει την αλληλεπίδραση των πόλεων και των ποταμιών μέσα από τις βέλτιστες πρακτικές σχεδιασμού για την προστασία και αναζωογόνηση των παραποτάμιων περιοχών μέσα από μελέτες περίπτωσης ευρωπαϊκών πόλεων με ιστορικό αποτύπωμα. Επίσης παρατηρείται το φάσμα των επεμβάσεων ανάμεσα σε εφαρμογές που φέρνουν σε επαφή με τη φύση και σε άλλες με πιο τεχνικά χαρακτηριστικά.

1.2 Ερευνητικά ερωτήματα :

Σήμερα τα περισσότερα ευρωπαϊκά αστικά κέντρα, χαρακτηρίζονται για την πυκνοκατοικημένη τους κατάσταση και την απουσία πράσινων χώρων. Συνεπώς, θεωρείται αρκετά δύσκολος ο σχεδιασμός φυσικών τοπίων λόγω έλλειψης κενού χώρου. Παράλληλα, αρκετές ευρωπαϊκές πόλεις αναπτύσσονται εκατέρωθεν και γύρω από ποτάμια, τα οποία είναι υποβαθμισμένα στα μεγάλα αστικά κέντρα. Αυτό καθιστά

απαιτητικό τον επανασχεδιασμό τους σε ελκυστικούς ανοιχτούς χώρους, με την τήρηση υψηλών οικολογικών προδιαγραφών για την έκθεσή τους σε ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως απαιτείται από την οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ισχύει από το 2007. Με αυτή την αρχή όλα τα ευρωπαϊκά κράτη-μέλη οφείλουν να διαθέτουν και να εξετάζουν κριτικά τα συστήματα αντιπλημμυρικής προστασίας και ύδρευσης για την πρόληψη και την αντιμετώπιση ακραίων καιρικών φαινομένων, σύμφωνα με την διαχείριση των υδάτων (THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 2007). Τα έργα που προέκυψαν από την συγκεκριμένη οδηγία, έχουν αντίκτυπο στο αστικό περιβάλλον καθώς σχεδιάζονται και δημιουργούνται νέα τοπία πόλης. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία πολλά από τα έργα αστικών παραποτάμιων αναπλάσεων θεωρούνται επιτυχημένα (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).

Ο στόχος της ερευνητικής εργασίας, είναι η διερεύνηση των παραποτάμιων ευρωπαϊκών αστικών μετώπων και η σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ του αστικού ιστού και του φυσικού τοπίου. Βασικός γνώμονας της διερεύνησης είναι η ένταξη των ποταμιών στην ευρωπαϊκή πόλη, μέσω αναπλάσεων που συμβάλλουν στην διαχείριση ακραίων περιβαλλοντικών φαινομένων, της υπερχείλισης και των παλινροιών. Φαινόμενα που απασχολούν ιδιαίτερα την εποχή της περιβαλλοντικής κρίσης, με την στάθμη των υδάτων να αυξάνεται παγκοσμίως, σε υδάτινα σώματα όπως οι θάλασσες, οι λίμνες και τα ποτάμια. Μέσα από επιλεγμένες μελέτες περίπτωσης, αναλύονται οι σχεδιαστικές προσεγγίσεις και οι τεχνικές προδιαγραφές που συμβάλλουν στην αποτελεσματικότερη διαχείριση των ποτάμιων υδάτων, με την ηπιότερη δυνατή επέμβαση στο τοπίο, την διατήρηση και την ενίσχυση της συνοχής της πόλης. Οι περιπτώσεις, έχουν ως στόχο να ενισχύσουν τους χώρους φυσικού πλούτου της πόλης και την σχέση τους με τους κατοίκους, προσφέροντας χώρους εκτόνωσης.

Επομένως, ποιες είναι τελικά οι βέλτιστες πρακτικές προκειμένου να διαχειρίζονται οι πόλεις το φαινόμενο της υπερχείλισης; Ποια εργαλεία και ποιες κατασκευαστικές λύσεις είναι κατάλληλες για τους διάφορους τύπους ποταμιών, τα διαφορετικά δεδομένα κάθε αστικού ιστού και τον τοπικό χαρακτήρα ; Πως επηρεάζεται και διαμορφώνεται η πόλη; Και τέλος πως η επαφή των ανθρώπων με το φυσικό τοπίο βελτιώνεται καθώς επαναπροσδιορίζεται η σχέση τους;

1.3 Μεθοδολογία:

Η ερευνητική εργασία επιλέγει να κωδικοποιήσει τα εργαλεία αυτά που είναι απαραίτητα για ζητήματα επεμβάσεων σε παραποτάμιας αναπλάσεις όχθων σε αστικά μέτωπα. Παρατηρείται ο τρόπος, ο βαθμός και η συχνότητα χρήσης και εφαρμογής των σχεδιαστικών εργαλείων μέσα από τις μελέτες περίπτωσης τριών ευρωπαϊκών πόλεων με κέντρα ιστορικής σημασίας. Κριτήριο της επιλογής τους είναι το μέγεθος της παραποτάμιας περιοχής και η έκταση της ανάπλασης. Συνεπώς, εξετάζεται επαγωγικά ο τρόπος εφαρμογής των σχεδιαστικών εργαλείων ανάπλασης ώστε να αξιολογηθεί η επάρκεια εφαρμογής τους στις διαφορετικές συνθήκες.

2 ΟΡΟΛΟΓΙΑ

Στην παρούσα ενότητα αναλύονται βασικές έννοιες και ορολογία σχετική με τις επεμβάσεις στις παραποτάμιες αστικές περιοχές.

2.1 Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στις Ευρωπαϊκές παραποτάμιες πόλεις:

Στην σύγχρονη εποχή, η ανθρωπότητα έρχεται αντιμέτωπη με την περιβαλλοντική κρίση και καλείται να βρει λύσεις και πρακτικές για την βέλτιστη καθημερινότητα. Η οικολογική κρίση έχει προκαλέσει διαταραχή στην ισορροπία των οικοσυστημάτων, με υπαίτια την ανθρώπινη δραστηριότητα και το τεράστιο αποτύπωμά της στο περιβάλλον (Αμπελιώτης, και συν., 2015). Ως εκ τούτου, έχουν προκληθεί παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα, δηλαδή διαταραχές στο φυσικό περιβάλλον και στην γήινη βιόσφαιρα. Στα προβλήματα αυτά κατατάσσεται η κλιματική αλλαγή.

Η κλιματική αλλαγή χαρακτηρίζεται από τις μεταβολές των μετεωρολογικών φαινομένων σε βάθος χρόνου. Στο πέραςμα του χρόνου λοιπόν, οι καιρικές συνθήκες αλλάζουν και τα φαινόμενα γίνονται εντονότερα.

Οι πλημμύρες αποτελούν ένα από αυτά τα φαινόμενα, ενώ έχει μελετηθεί πως οι βροχοπτώσεις θα αυξηθούν σε αρκετές περιοχές και για παρατεταμένες περιόδους. Αυτό θα οδηγήσει στην υπερχείλιση των ποταμιών και στις πλημμύρες κατάκλισης κατά τις οποίες προκαλούνται πλημμύρες, με ή χωρίς υπερχείλιση υδάτινου σώματος (Ευρωπαϊκή Επιτροπή). Πιο συγκεκριμένα, η υπερχείλιση επιπλέον νερού σε έκταση ξηράς ή αλλιώς η προσωρινή κάλυψη του εδάφους από υδάτινο στοιχείο, το οποίο υπό φυσιολογικές συνθήκες δεν καλύπτεται, ορίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως πλημμύρα (THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 2007). Στην Ευρώπη, οι πλημμύρες ποταμών αποτελούν συνήθη φυσική καταστροφή και μαζί με τις καταιγίδες επιφέρουν πολλά σοβαρά προβλήματα. Σε συνδυασμό με την κλιματική αλλαγή το φαινόμενο της πλημμύρας προβλέπεται να αυξηθεί καθώς οι βροχοπτώσεις πρόκειται να γίνουν εντονότερες, συχνότερες και αιφνίδιες σε ολόκληρη την Ευρώπη (Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

2.2 Ποτάμια: Τα γραμμικά υδάτινα σώματα και το φυσικό τους τοπίο

Με τον όρο “υδάτινο σώμα” αναφερόμαστε στην οποιαδήποτε συσσώρευση νερού στην επιφάνεια της Γης. Ο όρος χρησιμοποιείται σε ωκεανούς, θάλασσες και λίμνες, υγρότοπους και λακκούβες. Τα

ποτάμια, τα κανάλια, τα ρέματα και άλλα γεωγραφικά χαρακτηριστικά όπου το νερό μεταφέρεται από το ένα σημείο στο άλλο θεωρούνται και αυτά υδάτινα σώματα.

Τα περισσότερα υδάτινα σώματα είναι φυσικά γεωγραφικά χαρακτηριστικά, μερικά είναι τεχνητά ενώ κάποια είναι και τα δύο. (Langbein & Iseri, 1972)

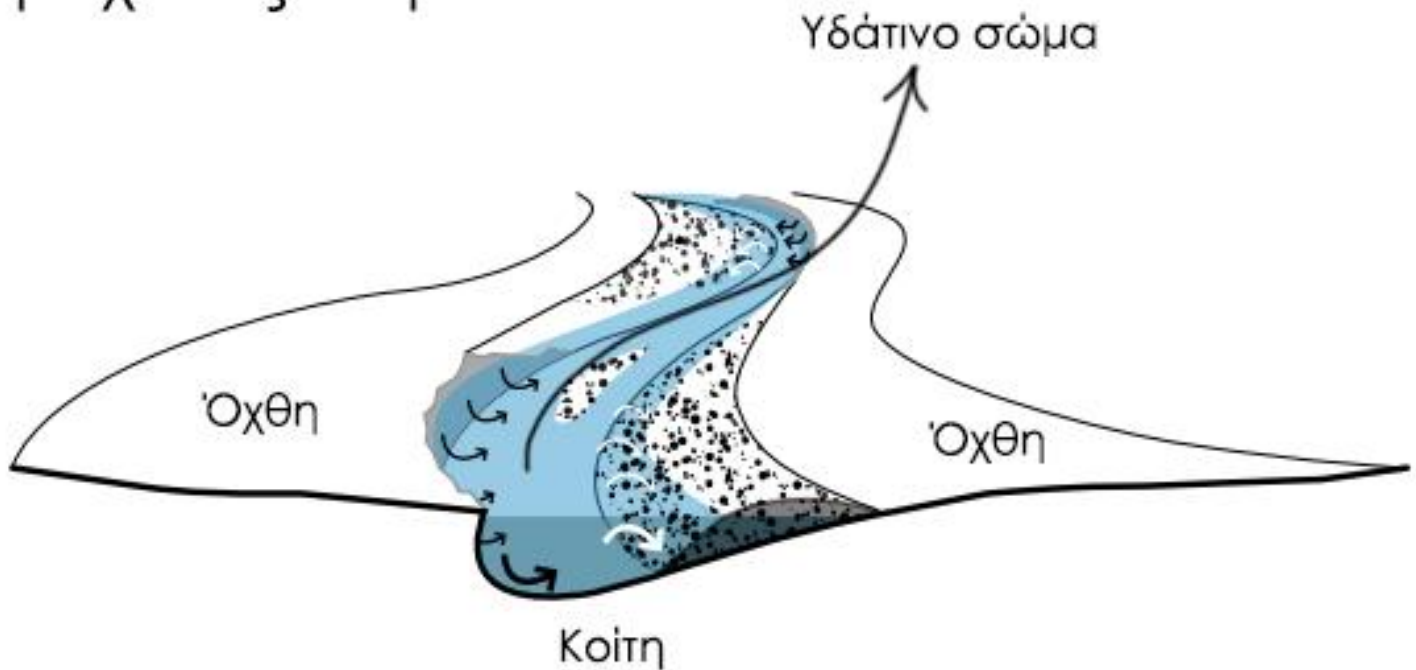
Σύμφωνα με την βιβλιογραφία ως ποτάμι ορίζεται η φυσική ροή νερού, συνήθως γλυκού, που ρέει στην επιφάνεια της γης ή μέσα σε σπηλιές, προς ένα άλλο υδάτινο σώμα σε χαμηλότερο υψόμετρο. Τέτοια υδάτινα σώματα είναι ένας ωκεανός, μια θάλασσα, ένας κόλπος, μια λίμνη, ένας υγρότοπος ή ένας άλλος ποταμός. Τα ποτάμια από την απαρχή του κόσμου αποτελούσαν σημαντικό μορφοποιητή, καθώς είναι ικανά να χαράξουν ρυάκια, ρεματιές και κοιλάδες στην επιφάνεια της γης. Σχηματίζουν δέλτα ποταμών και νησιά όπου η ροή επιβραδύνεται, διακλαδίζεται ή ενώνεται με τα νερά άλλου ποταμού. (Langbein & Iseri, 1972)

Με τον όρο *Δέλτα των Ποταμών* γίνεται αναφορά σε κομμάτια γης με τριγωνικό σχήμα που δημιουργούνται από την εναπόθεση ιζήματος που μεταφέρεται από ένα ποτάμι και εισέρχεται σε πιο αργά ή στάσιμα νερά. Το φαινόμενο αυτό συμβαίνει όταν οι εκβολές του ποταμού εισέρχονται σε ωκεανό, θάλασσα, κόλπους, εκβολές άλλων ποταμών, λίμνες ή πιο σπάνια σε άλλο ποτάμι που δεν μπορεί να παρασύρει το ίζημα. Τα δέλτα σηματοδοτούν μεγάλα πολιτισμικά κέντρα και κέντρα γεωργικής παραγωγής (Miall, 1979).

Χάρη στα ποτάμια εξυπηρετούνται κρίσιμες οικολογικές λειτουργίες καθώς παρέχουν και τροφοδοτούν ενδιαιτήματα γλυκού νερού για τα υδρόβια και ημιυδάτινα χερσαία οικοσυστήματα. Τους προσφέρεται έτσι η δυνατότητα να ευδοκιμήσουν στις παρόχθιες ζώνες. Με την έννοια της παρόχθιας ζώνης ή αλλιώς παρόχθια περιοχή χαρακτηρίζεται η διεπαφή μεταξύ ξηράς και ποταμού ή ρέματος. Η παρόχθια ζώνη χαρακτηρίζεται από παρόχθια δάση, παρόχθια buffer zones, παρόχθιες διαδρομές και μονοπάτια. Στην ζώνη αυτή, συναντάμε την κοίτη και τις όχθες ενός ποταμού. Οι όχθες αποτελούν τα κομμάτια γης δίπλα από έναν ποταμό ή γενικά δίπλα από ένα υδάτινο σώμα. Η όχθη αποτελείται από τις πλευρές του ποταμού μεταξύ των οποίων περιορίζεται η ροή. Οι περιγραφικοί όροι δεξιά και αριστερή όχθη αναφέρονται στην οπτική του παρατηρητή από κάτω προς τα πάνω και συνήθως συνοδεύονται από περιγραφές κατεύθυνσης, όπως για παράδειγμα *νότια αριστερή όχθη του Σηκουάνα*. Οι όχθες των ποταμών διαθέτουν πλούσιο παραποτάμιο οικότοπο και εμφανίζονται κατά μήκος της κοίτης των ποταμών σε ορεινές και πεδινές περιοχές (Mulvihill & Christiane, 2010).

Η κοίτη ουσιαστικά είναι το σημείο που βρίσκεται το νερό του ποταμιού, από την επιφάνεια έως τον πυθμένα και ορίζεται χωρικά από τις όχθες του. Συνήθως, η κοίτη αναπτύσσει και υποστηρίζει διάφορους τύπους υδρόβιας βλάστησης. Η φύση κάθε κοίτης είναι πάντα συνάρτηση της δυναμικής ροής και των τοπικών γεωλογικών υλικών (Langbein W. ..., 1995).

Παρόχθια ζώνη



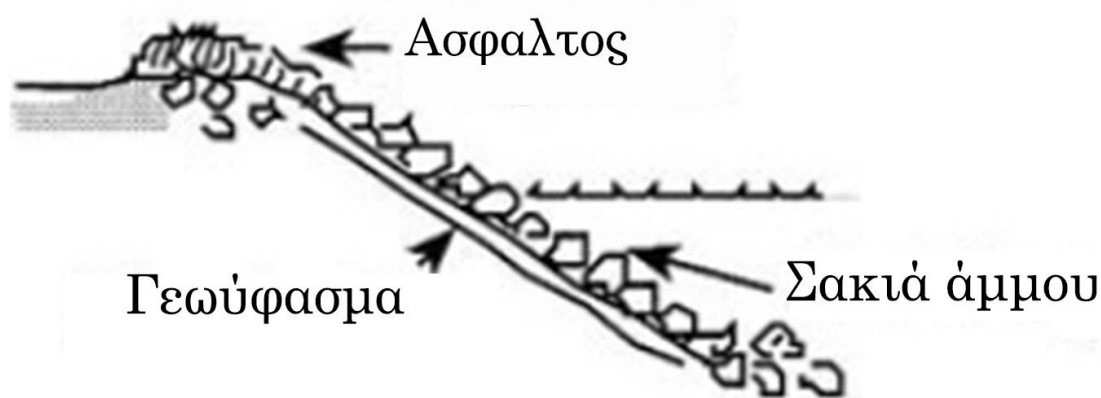
Εικόνα 1: Παρόχθια ζώνη (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

2.3 Η εξέλιξη της πόλης με την επέμβαση του ανθρώπου στα ποτάμια

Η μηχανική των ποταμιών σήμερα, περιλαμβάνει μια ποικιλία δομών οι οποίες στοχεύουν στην διαχείριση των πλημμυρών, στην καλύτερη πλοήγηση των ποταμιών, στην παραγωγή ενέργειας και στην διαχείριση του παρόχθιου οικοσυστήματος. Ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα της ανθρώπινης επέμβασης στα ποτάμια, είναι η διαχείριση

της παραγωγής ιζηματος κυρίως στα μεγάλα ποτάμια. Τα ποτάμια, λόγω της δυναμικής ροής που αναπτύσσουν από μόνα τους στην ροή τους, είναι ικανά, να μετακινήσουν γη, όπως χώματα, χαλίκια και άλλα στοιχεία του οικοσυστήματος. Ως απόρροια, η ροή μπορεί να δυναμώνει, να μειώνεται, να φουσκώνει ο ποταμός ή να πλημμυρίζει ολόκληρη η περιοχή. Διαταράσσεται δηλαδή η ισορροπία, καταστρέφονται καλλιέργειες ή διαβρώνεται ο αστικός ιστός και προκαλούνται διάφορα προβλήματα. (Jason S. Alexander, 2012)

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, οι άνθρωποι ξεκίνησαν να επεξεργάζονται την κοίτη κάθε ποταμού με σκοπό να μειώσουν και να διαχειριστούν την ιζηματογένεση. Ως λύση προτάθηκε η επένδυση των όχθων και συγκεκριμένα των σημείων που η πλευρά της όχθης έρχεται σε ταύτιση με τα τοιχώματα της κοίτης. (εικ.3) Η επένδυση, πραγματοποιείται από ανθεκτικά υλικά για την αποφυγή της διάβρωσης, όπως πέτρες, σκυρόδεμα, σακιά άμμου ή κορμούς δέντρων. Τα υλικά αυτά, είναι ικανά να απορροφήσουν την ενέργεια του νερού και να προστατεύσουν την ακτογραμμή από πλημμύρες και δυνατά ρεύματα. Στην αρχιτεκτονική, το στοιχείο ονομάζεται και τοίχος αντιστήριξης. Η επένδυση, ορίζεται και ως όριο αυτοδυναμικής ανάπτυξης των ποταμών (Allan, Castillo, &Capps, 2007).



Εικόνα 2: : Σχεδιάγραμμα επένδυσης (Allan, Castillo, &Capps, 2007)

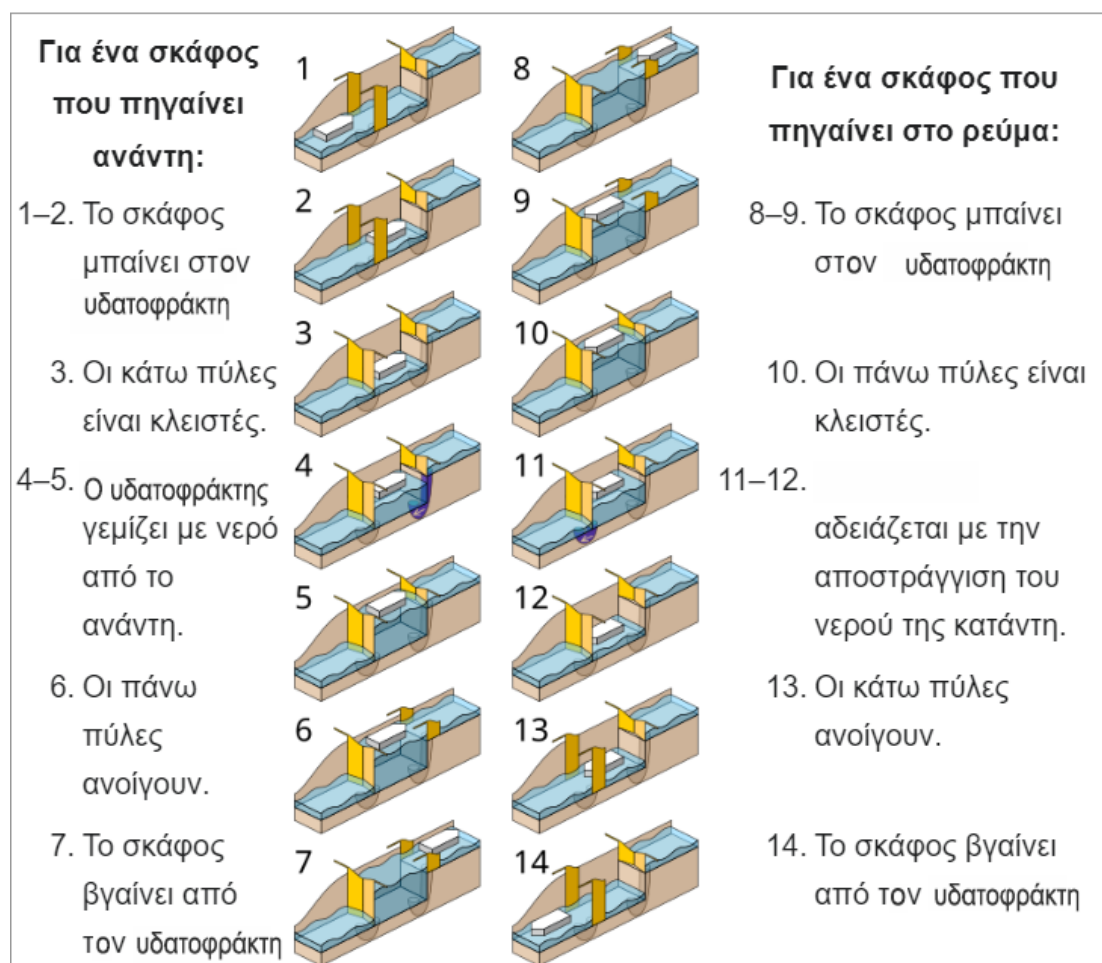
Επιπλέον, τα τεχνητά κανάλια αποτελούν μια ακόμα σημαντική ανθρώπινη εφεύρεση. Ουσιαστικά, κανάλια ή τεχνητές πλωτοί οδοί, ορίζονται οι υδάτινες οδοί ή τα μηχανικά κανάλια που κατασκευάζονται για την διαχείριση της αποστράγγισης ή για την μεταφορά πλωτών οχημάτων, όπως θαλάσσια ταξί, βαρκάκια και κανονικά πλοία. Μεταφέρουν ελεύθερη, ήρεμη και επιφανειακή ροή υπό ατμοσφαιρική

πίεση και στις περισσότερες περιπτώσεις τοποθετούνται υδατοφράκτες και κατασκευάζονται φράγματα, για την δημιουργία δεξαμενών με ροή χαμηλής ταχύτητας (Calvet, 1963).

Ένα κανάλι μπορεί να ονομαστεί κανάλι ναυσιπλοΐας όταν παραλληλίζεται με ένα φυσικό κανάλι και μοιράζεται μέρος των εκροών και της λεκάνης απορροής, ενώ αξιοποιεί τους πόρους του χτίζοντας φράγματα και υδατοφράκτες για να αυξήσει και να επιμηκύνει τα τμήματα της χαλαρής στάθμης του νερού ενώ δεν ξεφεύγει από τα όρια των όχθων (Calvet, 1963).

Ως υδατοφράκτης, ορίζεται μια συσκευή που χρησιμοποιείται για την ανύψωση και το κατέβασμα σκαφών και πλοίων μεταξύ τμημάτων νερού διαφορετικών επιπέδων σταθμών σε υδάτινες οδούς, ποταμών και καναλιών. Οι υδατοφράκτες χρησιμοποιούνται για την βελτίωση της πλοϊμότητας ενός ποταμού (Davies Ernest Albert John, 2024).

Ο χώρος που συγκρατεί το νερό που διοχετεύεται από κάθε υδατοφράκτη, είναι ουσιαστικά μια δεξαμενή ή ένα φράγμα. Οι δεξαμενές αυτές, συμβάλλουν στον περιορισμό των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και έτσι καταστέλλονται οι πλημμύρες. Επίσης, πέρα από τη βελτίωση της πλοϊμότητας των ποταμών όταν συνεργάζονται με τους υδατοφράκτες, εξυπηρετούν και σε άλλες ανθρώπινες



Εικόνα 3: Κάτοψη και όψη μια γενικής κλειδαριάς καναλιού (Cumberlidge, 2009)

δραστηριότητες όπως η άρδευση, η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, η υδατοκαλλιέργεια και η ανθρώπινη κατανάλωση (Davies Ernest Albert John, 2024).

3 ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Στην παρούσα ενότητα αναλύονται τα βασικά σχεδιαστικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση των παρόχθιων ζωνών.

3.1 Οι απαρχές της ανθρώπινης παρέμβασης στα ποτάμια

Από την αρχή της ανθρώπινης ιστορίας, τα ποτάμια διέθεταν ιδιαίτερη σημασία στην μυθολογία και την θρησκεία. Συνδέονται με την γονιμότητα και την ανάπτυξη του πολιτισμού αλλά και με τον θάνατο και την καταστροφή όταν πλημμυρίζουν. Η Ελληνική μυθολογία θεωρεί το στοιχείο του ποταμού ως δίοδο για την μεταφορά των ανθρώπινων ψυχών από τον έναν κόσμο στον άλλο. Στις Αβραμαϊκές θρησκείες τα ποτάμια εμφανίζονται σε περιγραφές του παραδείσου, ενώ ο Νείλος, ο Ευφράτης, ο Γάγγης και ο Τίγρης περιγράφονται από το κοράνι ως ότι ρέουν με αγαθά όπως γάλα, μέλι και κρασί (Nick, 2012).

Κατά την προβιομηχανική εποχή, εμφανίζονται οι πρώτοι πολιτισμοί γύρω από πλημμυρικές πεδιάδες κατά το 5.500-3.500 π.Χ.. Το γλυκό νερό των ποταμιών, έκανε τις πεδιάδες εύφορες και τους πολιτισμούς των Σουμέριων, των Αιγυπτίων και των Ινδών να ανθίσουν σημαντικά. Η πρώτη ανθρώπινη παρέμβαση στους ποταμούς, ήταν τα συστήματα άρδευσης για την καλλιέργεια τροφίμων καθώς και το αρχαίο φράγμα του Νείλου. Από την προβιομηχανική εποχή τα ποτάμια αποτέλεσαν πηγή μεταφοράς και άντλησης πόρων. Φυσικά ήταν και είναι πηγή πόσιμου νερού.

Τα ποτάμια βιομηχανοποιήθηκαν περισσότερο με την ανάπτυξη της τεχνολογίας. Η εφεύρεση των σιδηροδρόμων αποτέλεσε ανατρεπτικό παράγοντα για τις μετακινήσεις και τις μεταφορές αγαθών μέσω ποταμών. Έτσι, τα οικοσυστήματά τους παραμελήθηκαν καθώς οι ανθρώπινη δραστηριότητα μειώθηκε γύρω από αυτά. Επιπλέον, η βιομηχανική επανάσταση έφερε την υδροηλεκτρική ενέργεια, δηλαδή την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της δυναμικής του νερού που πέφτει ή τρέχει με ταχύτητα. Παρόλο που η συγκεκριμένη μορφή ενέργειας θεωρείται βιώσιμη υπάρχουν μειονεκτήματα για τα ποτάμια. Επίσης, στις αρχές του 19^{ου} αιώνα οι βελτιωμένες τεχνικές δυνατότητες οδήγησαν στην διοχέτευση των ποταμών και σε θεμελιώδεις παρεμβάσεις όπως η ευθυγράμμιση των ποταμών, για την καλύτερη πλοϊμότητα τους, προστασία και αποκατάσταση της γης από πλημμύρες, και η κατασκευή υδατοφραγμάτων. Τα φράγματα και οι δεξαμενές που δημιουργούνται για την υδροηλεκτρική ενέργεια μπορούν να διαταράξουν το οικοσύστημα του ποταμού.

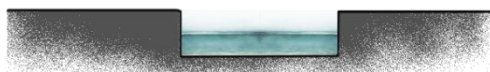
Σήμερα τα ποτάμια αντιμετωπίζονται διαφορετικά. Ιδιαίτερα, ο ρόλος των αστικών ποταμιών έχει επαναπροσδιοριστεί, καθώς πλέον δεν μεταφέρουν αγαθά και δεν αποτελούν πάντα κέντρα των πόλεων. Οι σύγχρονες διοικήσεις των πόλεων, αναζητούν τρόπους αποκατάστασης της ποιότητας των υδάτων των ποταμών και ένταξή τους στους χώρους πρασίνου και εκτόνωσης των πόλεων (Middleton, 2012).

3.2 Παρόχθιες περιοχές και στρατηγικές σχεδιασμού

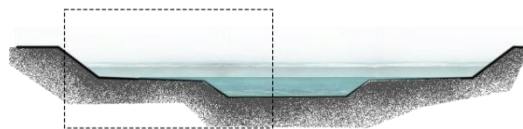
Οι παρόχθιες περιοχές διακρίνονται σε πέντε κατηγορίες με κριτήριο τη θέση στον χώρο και τους τύπους επέμβασης σε σχέση με τη διαχείριση της πλημμυρικής πεδιάδας (εικ.7)¹.

Αναλυτικότερα, η κατηγορία Α περιλαμβάνει περιπτώσεις που διαθέτουν τεχνητά όρια, όπως τοίχους αντιστήριξης, μεταξύ του υδάτινου στοιχείου και του αστικού περιβάλλοντος και δεν υπάρχει σε αυτές πλημμυρική πεδιάδα. Η κατηγορία Α περιλαμβάνει τις περιπτώσεις, στις οποίες το όριο μπορεί να εξομαλυνθεί και να δημιουργηθεί σύνδεση μεταξύ του ποταμού και της πόλης. Η κατηγορία Β αφορά παρόχθιες περιοχές με πλημμυρική πεδιάδα που βρίσκονται σε πυκνό αστικό ιστό. Οι περιοχές της κατηγορίας Γ διαθέτουν επίσης πλημμυρική πεδιάδα και

Α Κατηγορία



Β Κατηγορία



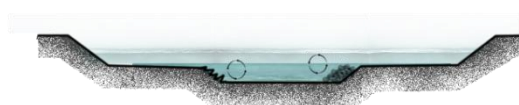
Γ Κατηγορία



Δ Κατηγορία



Ε Κατηγορία



Εικόνα 4:Κατηγορίες παρόχθιων περιοχών (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

¹ Πλημμυρική πεδιάδα είναι η περιοχή στην οποία είναι επιθυμητό ένας ποταμός να πλημμυρίζει. Οριοθετείται φυσικά ή τεχνητά και στις αναπλάσεις ποταμών, είναι αποδεκτό ότι ο χώρος θα καλυφθεί από νερό σε έντονα καιρικά φαινόμενα.

διέρχονται ή είναι δίπλα σε κωμόπολη. Η παρόχθια περιοχή Δ συναντάται σε επαρχιακές πόλεις με αραιή δομή ενώ η Ε σε μη κατοικημένες περιοχές^{2,3}. (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

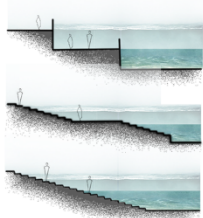


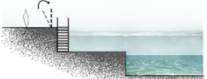

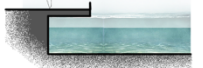

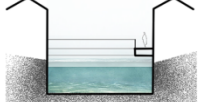
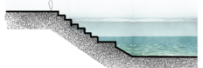
Στην παρούσα εργασία θα αναλυθούν οι κατηγορίες Α και Β καθώς συναντώνται στα αστικά ευρωπαϊκά κέντρα.

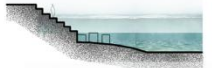
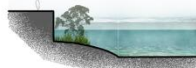



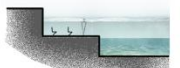





²Επιπλέον, κάθε κατηγορία εστιάζει και σε διαφορετικό σημείο επέμβασης. Η Β περίπτωση ασχολείται με το όριο πλημμύρας και την μορφή του, η Γ με την διαμόρφωση των περιοχών πλημμύρας, η Δ με την κοίτη και την διαμόρφωση ιζημάτων και κόλπων στην επαρχία και η Ε με τα δυναμικά τοπίο ποταμών που συναντάμε σε φυσικά τοπία

³ (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

3.3 Επεμβάσεις κατηγορίας Α

Στην κατηγορία Α, συναντώνται κατακόρυφα, τεχνητά διαμορφωμένα αναχώματα, συνήθως σε ιστορικά κέντρα των πόλεων και σε βιομηχανικές περιοχές. Οι τοίχοι αναχωμάτων λειτουργούν ως αντιπλημμυρική προστασία και ενισχύουν την όχθη του ποταμού. Τα προβλήματα που δημιουργούνται είναι πως αποτελούν όριο μεταξύ της πόλης και του φυσικού τοπίου. Παράλληλα η διατήρησή τους είναι υποχρεωτική λόγω έλλειψης πλημμυρικών ζωνών εκατέρωθεν του ποταμιού. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, υπάρχουν έξι διαφορετικές στρατηγικές σχεδιασμού, με βάση τα σχεδιαστικά εργαλεία και τους τρόπους εφαρμογής τους, όπως παρατίθενται στον πίνακα της εικόνας 8. (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Σχεδιαστικές Προσεγγίσεις	Σχεδιαστικά εργαλεία	Διαγράμματα
Α1. Διαπλάτυνση όχθης	Α1.1 Ενδιάμεσα επίπεδα	
	Α1.2 Βεράντες	
	Α1.3 Κερκίδες	
Α2. Επιλεκτική επαφή μέσω γραμμικών και κάθετων επεμβάσεων	Α2.1 Πρόσβαση στον ποταμό παράλληλα της όχθης	
	Α2.2 Πρόσβαση στον ποταμό κάθετα της όχθης	
Α3. Προσωρινή αντιμετώπιση	Α3.1 Κινητές Προσθήκες	
	Α3.2 Σταθερές προσθήκες με δυνατότητα οπτικής φυγής	
Α4. Πάνω από το νερό	Α4.1 Προβλήτες και μπαλκόνια	
	Α4.2 Προβλήτες μικρότερου πλάτους	
	Α4.3 Αναρτημένα μονοπάτια	
Α5. Ανθεκτικότητα	Α5.1 βυθιζόμενες κερκίδες	

Σχεδιαστικές Προσεγγίσεις	Σχεδιαστικά εργαλεία	Διαγράμματα
	A5.2 Ενίσχυση όχθης με σκληρά υλικά	
	A5.3 Διαμόρφωση Αιγιαλού	
	A5.4 Μονοπάτια ανθεκτικά στη διάβρωση	
	A5.5 Προβλήτες ανθεκτικές στη διάβρωση	
	A5.6 Χρήση του τοίχου συγκράτησης των υδάτων	
	A5.7 Έπιπλα ανθεκτικά στη διάβρωση	
	A5.8 Φυτά ανθεκτικά στη διάβρωση	
	A5.9 Κατασκευή νέου τοίχου συγκράτησης των υδάτων	
A6. Προσαρμογή	A6.1 Πλωτές προβλήτες	
	A6.2 Πλωτά νησιά	
	A6.3 Σταθμευμένα πλοία	

Εικόνα 5: Πίνακας της κατηγορίας Α και οι υποκατηγορίες της (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) (Ίδια επεξεργασία)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α1

Στην κατηγορία Α1, προτείνεται η διαπλάτυνση της όχθης εσωτερικά της παρόχθιας περιοχής. Η στρατηγική σχεδιασμού επιλέγει να διαφοροποιήσει έντονα την όχθη και να δημιουργήσει την αίσθηση της πλημμυρικής πεδιάδας, αφήνοντας το νερό να εξαπλωθεί εκατέρωθεν. Όπως παρατηρείται από τον πίνακα κωδικοποίησης (εικ.5), αυτό σχεδιάζεται με αναβαθμούς, οι οποίες μετατοπίζουν το όριο πλημμύρας προς την ξηρά και το νερό αυξομειώνει την στάθμη του πάνω σε αυτές. Με αυτή την προσέγγιση, δημιουργούνται χώροι με υψομετρικές διαβαθμίσεις που επιτρέπουν την επαφή με το ποτάμι στο επίπεδο που το νερό το επιτρέπει.

Η κατασκευή πραγματοποιείται με σκληρά υλικά, με ανθεκτικότητα στην διάβρωση, όπως σκυρόδεμα και οπτόπλινθο. Δημιουργείται λοιπόν, μια κερκιδοειδής μορφή όχθης, η οποία επιλέγεται να έχει και φυτεμένα σημεία, για την απορρόφηση νερού ως μέθοδο διαχείρισής του, για τη δημιουργία πράσινων χώρων, για σύνδεση με το τοπίο και συμβολή στην ενίσχυση του οικοσυστήματος.

Οι επεμβάσεις της κατηγορίας αυτής υλοποιούνται με τρία σχεδιαστικά εργαλεία που διαφοροποιούνται με βάση τις διαστάσεις την αναβαθμίδων και την σχέση υψών που θα δημιουργείται μεταξύ του επιπέδου της όχθης και του ανώτερου σημείου του πρανούς. Προϋπόθεση για την χρήση τους, είναι η ύπαρξη κατάλληλου χώρου αλλά και ο επιθυμητός τρόπος σύνδεσης της πόλης με το υδάτινο στοιχείο.



Εικόνα 6: Nahe, BadKreuznach A1.1, A1.3 (δεξιά και αριστερά), Rhone, Lyon A1.2(μέση) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται είναι κυρίως τρία, τα ενδιάμεσα επίπεδα, οι βεράντες και οι κερκίδες (εικ. 5). (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Τα Ενδιάμεσα επίπεδα, εφαρμόζονται σε περιορισμένη παρόχθια ζώνη, όπου η όχθη δεν διαθέτει μεγάλο πλάτος. Ιδανικότερη κρίνεται η εφαρμογή σε σημεία όπου ο ποτάμιος χώρος πλαταίνει. Στην εικόνα 6, αριστερά, η λήψη από τον Nahe δείχνει την εφαρμογή τους. Οι

Βεράντες, όπως φαίνεται στην μεσαία λήψη του κολλάζ εικόνων από τον Ροδανό, σχεδιάζονται σε μεγαλύτερο πλάτος όχθων και η μορφή τους είναι κερκιδοειδή σκαλοπάτια με διαπλατύνσεις ενδιάμεσα που χρησιμεύουν ως πλατώματα, που άλλοτε φυτεύονται και άλλοτε όχι. Σκοπός του σχεδιασμού είναι η αποτελεσματικότερη εξομάλυνση σκληρών ορίων μεταξύ του τοπίου και του ποταμού, όπως η μεγάλη διαφορά ύψους ή οι ψηλοί τοίχοι συγκράτησης των υδάτων. Οι κερκίδες χρησιμοποιούνται για την κάλυψη μικρότερου ύψους μεταξύ της παρόχθιας ζώνης και του ανώτερου σημείου του πρηνούς. Προσφέρουν καλές θεάσεις προς την πόλη και το τοπίο αλλά και πιο άμεση σύνδεσή του ποταμιού με την πόλη, (δεξιά λήψη εικ.6). (Dreiseitl & Grau, 2008)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ A2

Στην κατηγορία A2 το συνεχές γραμμικό όριο μεταξύ του γραμμικού περιπάτου και του ποταμού διακόπτεται από μια κατάβαση πιο απότομη από τις περιπτώσεις της κατηγορίας A1. Αυτό συνήθως συμβαίνει γιατί το ύψος που προβλέπεται να καλυφθεί δεν είναι τόσο μεγάλο. Συνεπώς, προκύπτουν κυρίως δύο σχεδιαστικά εργαλεία, η πρόσβαση στο ποτάμι παράλληλα της όχθης και η πρόσβαση κάθετα στην όχθη, όπως απεικονίζουν τα διαγράμματα του πίνακα (εικ.5).

Η πρώτη περίπτωση εκφράζεται σχεδιαστικά με ράμπα με ήπια προς μέτρια κλίση, η οποία μπορεί να γίνεται και διπλή δημιουργώντας διαδρομή. Παρουσιάζονται δύο παραδείγματα (εικ.7), αριστερά και στη μέση, από το ποτάμι Leiner στο Ανόβερο και το ποτάμι Limmat στη Ζυρίχη. Η άνοδος των υδάτων καθυστερεί και με τον τρόπο αυτό προσφέρεται χρόνος αντίδρασης. (Dreiseitl & Grau, 2008)

Στην περίπτωση της κάθετης στην όχθη πρόσβασης στο ποτάμι, τοποθετούνται αναβαθμοί σε μορφή σκάλας. Ο τρόπος αυτός σχεδιάζεται όταν δεν υπάρχει ευχέρεια χώρου (εικ.7: Wupper, Munster). Ως αποτέλεσμα, το νερό ανεβαίνει γρηγορότερα σε σχέση με την περίπτωση της ράμπας, όμως ενισχύεται η επαφή με το ποτάμι. (Corner, 1996)



Εικόνα 7: Leiner, Hanover A2.1 (αριστερά), Limmat, Zurich A2.1 (μέση), Wupper, Mungsten (δεξιά) A2.2 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ A3

Η κατηγορία A3 περιλαμβάνει προσωρινό σχεδιασμό για την αντίσταση στην πλημμύρα μέσω πρόσθετων στοιχείων στους ήδη υπάρχοντες τοίχους συγκράτησης των υδάτων. Αποτελούν προσωρινή λύση ή λύση έκτακτης ανάγκης.

Οι περιπτώσεις σχεδιασμού είναι τα κινητά στοιχεία, που τοποθετούνται είτε σε κάποιο κενό του υπάρχοντος τοίχου, είτε ως ενίσχυση του ύψους του. Σε περιόδους που δεν παρουσιάζονται έντονα καιρικά φαινόμενα, το κινητό στοιχείο μαζεύεται, αναδιπλώνει ή αποθηκεύεται εντός εδάφους, επιτρέποντας την επαφή με την παρόχθια περιοχή.

Σε ορισμένες περιπτώσεις και ειδικότερα σε πυκνοδομημένα ιστορικά κέντρα τα χωρικά περιθώρια είναι πιο στενά για τέτοιες εγκαταστάσεις και έτσι τοποθετούνται σταθερές προεκτάσεις στο υπάρχον όριο. Ο σχεδιασμός τους, οφείλει να γίνεται με σεβασμό στον αστικό ιστό και την αισθητική της πόλης αλλά και όπου είναι εφικτό, να επιτρέπει θεάσεις προς την πόλη και το φυσικό τοπίο. (IBA Hamburg/ STUDIO URBANE LANDSCHAFTEN , 2008)



Εικόνα 8: Waal, Zaltbomme A3.1 (αριστερά) , IJssel, Kampen (δεξιά) A3.2 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ A4

Η κατηγορία A4 αφορά περιπτώσεις όπου στο επίπεδο του ποταμού δεν υπάρχει όχθη. Ο σχεδιασμός πραγματοποιείται πάνω από το νερό σε ύψος όπου εξασφαλίζεται πως η κατασκευή δεν πλημμυρίζει. Η συγκεκριμένη κατηγορία διαθέτει κυρίως, τρία σχεδιαστικά εργαλεία που διαφοροποιούνται με βάση το πλάτος (εικ.9) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).

Σε συνθήκες επάρκειας χώρου σχεδιάζεται μια ελαφριά κατασκευή, η οποία προεκτείνεται προς το ποτάμι, επιτρέπει τη θέαση προς αυτό και την πόλη αλλά και την ανάπτυξη δραστηριοτήτων όπως το ψάρεμα, η ποδηλασία, η τοποθέτηση χρήσεων εστίασης και αναψυχής (εικ.9, Elbro, Zaragoza). Σε συνθήκες μικρότερου πλάτους, στη γραμμική πορεία πλάι στο ποτάμι, η ελαφριά κατασκευή μπορεί να φιλοξενεί απλές διαδρομές με θέα στο ποτάμι, μικρές στάσεις ή και ποδηλατικές λωρίδες(εικ.9, Eltrt, Millrace, μέση). Σε περιπτώσεις περιορισμένου πλάτους προτείνεται η εγκατάσταση αναρτημένων μονοπατιών, για χρήση κυρίως από πεζούς, προσφέροντας μια ιδιαίτερη διαδρομή στην πόλη (εικ.9, Eltrt, Millrace, δεξιά). (Dreiseitl & Grau, 2008)



Εικόνα 9: Ebro, Zaragoza (αριστερά) A4.1, Elster/Millrace, Leipzig A4.2 και A4.3 (μέση και δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ A5

Ο Σχεδιασμός Ανοχής, εφαρμόζεται σε αστικά κέντρα όπου στις βάσεις του αναχωματικού τοίχου υπάρχουν χαμηλές όχθες, συνήθως στενές αλλά η πόλη επιλέγει να αξιοποιήσει για χώρο πρασίνου και εκτόνωσης. Οι χώροι που σχεδιάζονται πλημμυρίζουν τακτικά και για αυτό απαιτείται σχεδιασμός ανθεκτικός στην βύθιση, σε όλο το εύρος της ανάπλασης. Επίσης, προσφέρεται η δυνατότητα για επαφή και βελτίωση του οικοσυστήματος, ειδικά όπου παρατηρείται πυκνή φύτευση και σε σημεία που διαμορφώνονται παραλίες. Αυτά τα σημεία συνήθως

αποτελούν βιότοπους για ζώα που μεταναστεύουν ή που ζουν μόνιμα εκεί.

Τα σχεδιαστικά εργαλεία της συγκεκριμένης κατηγορίας είναι εννέα. (εικ.5)

Αρχικά, μπορούν να σχεδιαστούν αδιάβροχες και αδιάβρωτες κερκίδες οι οποίες ξεκινούν από την όχθη και καταλήγουν στη φυσιολογική στάθμη του ποταμιού. Χρησιμοποιείται κυρίως σκυρόδεμα με μεγάλη ανοχή στην διαβρωτική διαδικασία. Στη συνέχεια, πριν τους αναβαθμούς, τοποθετούνται στο ποτάμι ογκόλιθοι για την ρύθμιση της δυναμικής του ρέματος και την ισορροπία στις συνθήκες καθίζησης. Στην άκρη της κοίτης, τοποθετούνται χώμα και υλικά της κοίτης ώστε το σημείο να ανυψωθεί και να τοποθετηθούν φυτά του οικοσυστήματος (εικ.10). (Dreiseitl & Grau, 2008)



Εικόνα 10: Limmat, Zurich A5.1 και A5.2 (αριστερά και μέση), Seine, Choisy-le-Roi A5.3 (δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Επίσης, ο σχεδιασμός ανοχής προβλέπει τον σχεδιασμό μονοπατιών επί της όχθης τα οποία είναι ανθεκτικά στην βύθιση. Η μία περίπτωση είναι η ύπαρξη όχθης, οπότε αυτή ενισχύεται από σκυρόδεμα και πέτρα για μεγαλύτερη αντοχή και η δεύτερη είναι η εγκατάσταση ελαφριάς κατασκευής, από μέταλλο και ξύλο ως όχθη. Ως αποτέλεσμα, ενισχύεται η επαφή των πεζών με το ποτάμι και μπορούν να πραγματοποιηθούν περισσότερες δραστηριότητες σε περιόδους φυσιολογικής στάθμης νερού, δίπλα στο ποτάμι. Επιπρόσθετα, η εξομάλυνση του ορίου μεταξύ όχθης και του ανώτερου επιπέδου του αναχωματικού τοίχου μπορεί να



Εικόνα 11: IJssel, Doesburg A5.4 (αριστερά), Seine, Choisy-le-Roi A5.5 (μέση), Rhone, Lyon A5.6 (δεξιά)

πραγματοποιηθεί με σκάλες ή αστικό εξοπλισμό από ανθεκτικά υλικά (εικ.11). (Corner, 1996)

Ο ανθεκτικός εξοπλισμός και η υδρόβια βλάστηση, μπορούν να εφαρμοστούν και στα βυθιζόμενα μονοπάτια, δημιουργώντας γραμμικά πάρκα για τους πολίτες προς χρήση σε περιόδους που δεν υπάρχουν πλημμύρες. Ο σχεδιασμός αυτός έχει υλοποιηθεί, στη Λυών της Γαλλίας, στις όχθες του Ροδανού όπως παρατηρείται στη σύνθεση (εικ.12). (Corner, 1996)

Τέλος, ως λύση προτείνεται η κατασκευή νέου τοίχου συγκράτησης, με υλικά που ταιριάζουν στην περιοχή αλλά και πιο σύγχρονες μεθόδους, όπως κινητούς τοίχους (εικ.12. Elbo, Zaragoza) (Middleton, 2012).



Εικόνα 12: Rhone, Lyon A5.7 και A5.8 (αριστερά και μέση), Elbo, Zaragoza A5.9 (δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ A6

Η σχεδιαστική προσέγγιση A6 περιλαμβάνει το σχεδιασμό προσαρμογής στην στάθμη του υδάτινου σώματος. Στην επιφάνεια του νερού, τοποθετούνται ελαφριές κατασκευές που ανταποκρίνονται στην άνοδο και την κάθοδο της στάθμης του νερού, κάνοντας ορατό το ύψος του σε κάθε περίπτωση. Παραδοσιακά, η αρχή αυτή εφαρμοζόταν στην ναυσιπλοΐα σε μεγάλους ποταμούς και τα τελευταία χρόνια οι χρήσεις που παραλαμβάνουν έχουν επεκταθεί σε πλωτά σπίτια και χώρους ψυχαγωγίας. Είναι ασφαλή ως προς τις επιπτώσεις τους στο ποτάμι και τη ροή του καθώς δεν επηρεάζουν τη διατομή του.

Τα σχεδιαστικά εργαλεία είναι τρία σε αριθμό, οι πλωτές προβλήτες, τα πλωτά νησιά και τα σταθμευμένα πλοία (εικ.5).

Το πρώτο σχεδιαστικό εργαλείο της κατηγορίας, το A6.1, περιλαμβάνει πλωτές κατασκευές δίπλα σε καταβάσεις στο νερό. Εκεί μπορούν να αναπτυχθούν αθλητικές δραστηριότητες όπως κανό και κολύμβηση, με τον τρόπο που σχεδιάστηκε στο Elster, της Λειψίας (εικ.13) Στη συνέχεια, το A6.2 περιλαμβάνει πιο μεγάλες πλατφόρμες οι οποίες είναι κατάλληλες για ανάπτυξη δραστηριοτήτων όπως καφέ, εστιατόρια, θέαση και αστικό εξοπλισμό όπως παιδικές χαρές (εικ.13 μέση). Τέλος, το

Α6.3 περιλαμβάνει πλοία που δεν χρησιμοποιούνται πλέον για πλοήγηση στο ποτάμι και βρίσκονται μόνιμα σταθμευμένα στην όχθη ως καφετέριες, εστιατόρια, καταστήματα και κατοικίες (εικ.13 δεξιά). (Dreiseitl & Grau, 2008)
















Εικόνα 13: Elster, Millrace Α6.1 (αριστερά), Leine, Hanover Α6.2 (μέση), Spree, Berlin Α6.3 (δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)




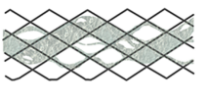
:

3.4 Επεμβάσεις κατηγορίας Β

Στην κατηγορία Β, περιλαμβάνονται επεμβάσεις σε ποτάμια με πλημμυρική πεδιάδα. Στόχος είναι η διαμόρφωση των εξωτερικών προστατευτικών ορίων καθώς αποτελούν άκαμπτα στοιχεία μέσα στο αστικό περιβάλλον. Επίσης, πολύ σημαντικός είναι ο πολύ-λειτουργικός σχεδιασμός των περιπτώσεων εμπλουτίζοντας το τοπίο και πετυχαίνοντας την καλύτερη δυνατή διαχείριση των συστημάτων αντιπλημμυρικής προστασίας.

Σχεδιαστικές Προσεγγίσεις	Σχεδιαστικά εργαλεία	Διαγράμματα
B1. Διαμόρφωση τοπογραφικού	B1.1 Σχεδιασμός πάρκου στο πρανές	
	B1.2 Τοποθέτηση δέντρων	
	B1.3 Ανύψωση του πρανούς	
	B1.4 Διαμόρφωση διαδρομών στο πρανές	
	B1.5 Σχεδιασμός αναβαθμών	
B2. Καθ' ύψος αντίσταση	B2.1 Ενσωμάτωση αντιπλημμυρικού τοίχου	
	B2.2 Αξιοποίηση του πρόσθετου ύψους για τη δημιουργία επιπέδων	
B3. Ενίσχυση αντίστασης	B3.1 Αόρατη αντίσταση	
	B3.2 Γυάλινοι τοίχοι	
B4. Η πόλη ως αντίσταση	B4.1 Χρήση των ιστορικών τειχών	
	B4.2 Στεγανές προσόψεις	
B5. Προσωρινή προστασία	B5.1 Ελαφριά πανέλα	
	B5.2 Προσαρτώμενα στοιχεία προστασίας	

Εικόνα 14: Πίνακας Κατηγορίας Β (1) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (Ίδια επεξεργασία)

Σχεδιαστικές Προσεγγίσεις	Σχεδιαστικά εργαλεία	Διαγράμματα
	B5.3 Κινούμενα στοιχεία	
B6. Στοιχεία με ένδειξη στάθμης του νερού	B6.1 Κάθετα στοιχεία με ένδειξη στάθμης	
	B6.2 Τέχνη	
	B6.3 Χαράξεις στην περιοχή πλημμύρας	

Εικόνα 15: Πίνακας κατηγορίας Β (2) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (Ίδια επεξεργασία)

Βάσει της οδηγίας από την Ευρωπαϊκή Ένωση, δεν προτιμάται η εκ νέου κατασκευή αντιπλημμυρικού τοίχου καθώς το ποτάμι θα πρέπει να υποστεί διεύρυνση. Ο σχεδιασμός πρέπει να στοχεύει στην λιγότερο διαιρετική ιδιότητα της αυστηρής γραμμής του αντιπλημμυρικού τοίχου και στην δημιουργία οπτικών συνδέσεων. Επίσης, στην συγκεκριμένη κατηγορία υπάρχουν ζητήματα στην αντίσταση του νερού και για αυτό απαιτούνται νέες ιδέες για την πληρέστερη αντιμετώπιση της ζώνης αυτής. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει 6 υποκατηγορίες με κριτήριο την ενίσχυση της προστασίας του ορίου της πλημμυρικής ζώνης (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β1

Η πρώτη σχεδιαστική προσέγγιση της κατηγορίας είναι η διαμόρφωση υψωμάτων στην έκταση του αναχώματος. Συνήθως, τα ποτάμια που διέρχονται μεγάλα αστικά κέντρα είναι ήδη διαμορφωμένα από παλαιότερα χρόνια. Με την πάροδο του χρόνου αν κριθεί αναγκαίο διαμορφώνονται ανάλογα με τις απαιτήσεις. Με την αύξηση του ύψους μπορούν να δημιουργηθούν επίπεδα, προσφέροντας λειτουργικότητα στον σχεδιασμό. Έτσι μπορούν να δημιουργηθούν γραμμικά πάρκα που θα προσφέρουν ποικίλες δραστηριότητες στον επισκέπτη.

Τα σχεδιαστικά εργαλεία είναι πέντε σε αριθμό με βάση την διαμόρφωση του εδάφους στο πρανές της πλημμυρικής πεδιάδας (εικ.14) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).

Το B1.1 σχεδιαστικό εργαλείο είναι ουσιαστικά ο σχεδιασμός πάρκου πάνω στο πρανές του αναχώματος. Οι υψομετρικές διαβαθμίσεις είναι πολύ πιο ήπιες και κάθε επίπεδο μπορεί να φιλοξενεί διαφορετική χρήση (εικ.18 αριστερά).

Το B1.2 μοιάζει με το προηγούμενο καθώς αφορά την δέντρο-φύτευση των πρανών. Η συγκεκριμένη μέθοδος ακολουθείται σε επιλεγμένα σημεία και έπειτα από ενίσχυση των όχθων καθώς μπορεί να αποβεί επικίνδυνη. Οι ρίζες των δέντρων καθώς μεγαλώνουν μπορεί να διαβρώσουν την όχθη και σε περίπτωση που το έδαφος της δεν είναι ισχυρό κινδυνεύει να καταρρεύσει όλο το πρανές. (εικ.16, Maas, Walwijk)



Εικόνα 16: Main, WorthamMainB1.1 (αριστερά), Maas, WaalwijkB1.2(δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Στην τρίτη σχεδιαστική προσέγγιση το B1.3 περιλαμβάνεται η ανύψωση του πρανούς μέσω υλικών της κοίτης, χώματος και σκληρών υλικών ανάλογα με την προσέγγιση. Στην συνέχεια η διαμόρφωση μονοπατιών στα πρανά, συμβάλει στην ενίσχυση της αντοχής στη διάβρωση καθώς συνήθως επενδύονται από σκληρά υλικά. Ως επέκταση των μονοπατιών και των σκληρών υλικών έρχεται η διαμόρφωση του πρανούς με αναβαθμούς, που σχεδιάζονται με κερκιδοειδή μορφή. Ο συγκεκριμένος σχεδιασμός φέρνει σε σύνδεση τον ποταμό με την πόλη και λειτουργεί αντιπλημμυρικά αρκετά καλά (εικ.17). (Dreiseitl & Grau, 2008)



Εικόνα 17: Waal, betweenAfferdenandDreumelB1.3 καιB1.4 (αριστεράκαιμέση), Waal, Zaltbommel B1.5(δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ B2

Η κατηγορία B2 περιλαμβάνει τον σχεδιασμό για κατακόρυφη αντίσταση στην πλημμύρα των ποταμιών. Είτε ενισχύεται το υπάρχον όριο, είτε γίνεται εξ' αρχής ανέγερση τοίχου, η συγκεκριμένη σχεδιαστική προσέγγιση, εντάσσει το στοιχείο του αντιπλημμυρικού τοίχου στον σχεδιασμό της παρόχθιας περιοχής, είτε σχεδιάζεται ως πάρκο είτε ως διαδρομή. Βέβαια, οι αρκετά ψηλοί τοίχοι παρουσιάζουν προβλήματα σύνδεσης με το ποτάμι και το φυσικό τοπίο, καθώς μπορεί το όριο αυτό να είναι αρκετά έντονο για τον αστικό ιστό. Ως λύση, προτείνεται η διάνοιξη κενών που θα λειτουργούν ως σημεία προσέγγισης της παρόχθιας περιοχής με την τοποθέτηση κινητών στοιχείων για την απομόνωσή της όταν κρίνεται αναγκαίο.

Τα σχεδιαστικά εργαλεία είναι δύο, το B2.1 αφορά την απλή ενσωμάτωση του τοίχου στον σχεδιασμό ενώ το B2.2 ανυψώνει την περιοχή δίπλα στο ποτάμι, δημιουργώντας τοίχο και καλύπτεται η υψομετρική διαφορά με τον σχεδιασμό αναβαθμίδων. Μέσω της προοπτικής και του σχεδιασμού, δημιουργείται η ψευδαίσθηση ότι ο τοίχος δεν είναι υψηλός αλλά ταυτόχρονα σχεδιάζεται ο χώρος και προσφέρεται οπτική επαφή με το τοπίο και την πόλη. (εικ.18) (Angelil & Klingmann, 1999)



Εικόνα 18:Nahe, BadKreuznach B2.1 και B2.2(αριστερά και δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β3

Στην κατηγορία Β3, περιλαμβάνονται σχεδιαστικές προσεγγίσεις χωρίς κάποιο τεχνητό όριο έτσι ώστε ο επισκέπτης να αντικρίζει τα μέγιστα στην θέαση προς το τοπίο αλλά και ο σχεδιασμός να λειτουργεί αντιπλημμυρικά. Για την λύση αυτή προτείνονται δύο σχεδιαστικά εργαλεία (εικ.14 , 15).

Σε συνέχεια της περιοχής πλημμύρας, στο Β3.1, σχεδιάζεται ένα διάκενο ή αλλιώς ένα στενόμακρο και βαθύ ρυάκι, το οποίο σε περιπτώσεις πλημμύρας αποθηκεύει το νερό. Συνεπώς, το νερό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιόδους ξηρασίας και σε άλλες ανάγκες της πόλης. Η λύση Β3.2 προτείνει την ανέγερση τοίχου από ειδικό ανθεκτικό γυαλί, ώστε να μην σπάει από μεγάλες πιέσεις αλλά και να επιτρέπει την οπτική σύνδεση με το τοπίο. (εικ.19) (Dieterle, 2006)



Εικόνα 19: Isar, Munich (αριστερά) Β3.1, Rhine, Cologne (δεξιά) Β3.2 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β4

Στην κατηγορία αυτή περιγράφονται σχεδιαστικοί τρόποι για εφαρμογή αντιπλημμυρικής προστασίας σε ιστορικά κέντρα πόλεων, όπου υπάρχει περιοχή πλημμύρας αλλά ο χώρος δεν είναι επαρκής και στην πλημμύρα εμπλέκονται και κτίρια του ιστορικού ιστού. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο ιστορικός αστικός ιστός που έρχεται σε επαφή με το ποτάμι, γίνεται μέτωπο αντιπλημμυρικής προστασίας. Αυτό συμβαίνει με την ένταξη των τειχών της πόλης, με την κατάλληλη προετοιμασία κτιρίων για ανθεκτικότητα στην διάβρωση και με κατασκευή εκ νέου, τοίχου μόνο όπου κρίνεται αναγκαίο και εφόσον εντάσσεται στον αστικό ιστό.

Οι σχεδιαστικές λύσεις είναι δύο, η Β4.1 η οποία χρησιμοποιεί το τείχος (εικ.20) και η δεύτερη η Β4.2, η οποία βασίζεται στις επενδύσεις στις προσόψεις των ιστορικών κτιρίων (εικ. 21).

Αρχικά, στη B4.1, η υπάρχουσα δομή ενισχύεται όπου κρίνεται απαραίτητο και σε σημεία ανοιγμάτων τοποθετούνται μεταλλικά, κινούμενα πάνελ που λειτουργούν ανάλογα με τα καιρικά φαινόμενα. Στη συνέχεια, η B4.2 διαμορφώνει τις προσόψεις των κτιρίων που βρίσκονται σε επαφή με το ποτάμι σφραγίζοντάς τες και στεγανοποιώντας τες. (Dreiseitl & Grau, 2008)



Εικόνα21: Main, Worth and Main (αριστερά) B4.1 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)



Εικόνα 20:Εικόνα23:Ijssel, Kampen (δεξιά) B4.2 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ B5

Η κατηγορία περιλαμβάνει προσωρινές λύσεις των αντιπλημμυρικών προσθηκών σε περιπτώσεις όπου η στάθμη του νερού αυξάνεται με επικίνδυνους ρυθμούς. Έτσι αυτά τα συστήματα τοποθετούνται για μικρά ή μεγάλα χρονικά διαστήματα αντίστοιχα. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες τέτοιων συστημάτων με βάση την μεταβλητότητα.

Η κατηγορία B5.1, αφορά ελαφριές κατασκευές από μέταλλο και πλαστικό, οι οποίες μεταφέρονται και τοποθετούνται με ευχέρεια και θυμίζουν περισσότερο πανέλα από ότι κάγκελα. Δεν απαιτείται να προϋπάρχουν θεμέλια ή κάποιο πλαίσιο τοποθέτησης, χρησιμοποιούνται για σύντομο χρονικό διάστημα και σε οποιοδήποτε ποτάμι. Συνήθως, οι τοπικές αρχές τα χρησιμοποιούν για μεταβατική φάση, πριν τον ολοκληρωμένο αντιπλημμυρικό σχεδιασμό όπως συνέβη στο Δούναβη (εικ.22).

Η κατηγορία B5.2, όπως φαίνεται από τον πίνακα κατάταξης των σχεδιαστικών προσεγγίσεων της κατηγορίας B(εικ.14,15),αφορά κινητά φράγματα, τα οποία στερεώνονται σε μόνιμες βάσεις και τοποθετούνται

ενδιάμεσα στην περιοχή πλημμύρας. Διαθέτουν, δηλαδή, μια απόσταση από το ακριανό όριο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τοποθέτησης αποτελεί η εφαρμογή του εργαλείου στην πόλη Zaltbommel της Ολλανδίας με παραποτάμιο μέτωπο στον Wall, (εικ.21).

Η κατηγορία B5.3, ταιριάζει σε ιστορικά κέντρα πόλεων και σε πυκνοδομημένα αστικά περιβάλλοντα. Μιλάμε για μόνιμα φράγματα, με κινητά στοιχεία, που τοποθετούνται σε ανοίγματα αντιπλημμυρικών τοίχων, στο ψηλότερο σημείο του πρανούς σε μια περιοχή πλημμύρας ή ακόμα και πάνω σε κτίρια που ορίζουν το μέτωπο της αντιπλημμυρικής προστασίας. (εικ.21, δεξιά λήψη) (IBA Hamburg/ STUDIO URBANE LANDSCHAFTEN , 2008)



Εικόνα 22: :Danube, RegensburgB5.1 (αριστερά), Waal, ZaltbommelB5.2 (μέση), Main, WorthamMainB5.3 (αριστερά)(Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ B6

Η τελευταία κατηγορία διαθέτει έναν προληπτικό χαρακτήρα και χρησιμοποιείται σε ποτάμια με απότομη άνοδο στάθμης των υδάτων και με ορμητικό χαρακτήρα. Σχεδιάζεται συνήθως για τους ανθρώπους που κατοικούν στο αντιπλημμυρικό μέτωπο, ώστε σε περιόδους πλημμύρας και έντονων καιρικών φαινομένων να είναι ορατή η στάθμη του νερού. Ως αποτέλεσμα, επιθυμεί να φέρει την έγκαιρη πληροφόρηση των κατοίκων για λήψη μέτρων, όπως το κλείσιμο θυρών ασφαλείας, την τοποθέτηση πανέλων, την απομάκρυνση από την περιοχή πλημμύρας ή την έγκαιρη εκκένωση της άμεσα απειλούμενης κατοικημένης περιοχής.

Ο σχεδιασμός αποτελείται από τρία σχεδιαστικά εργαλεία, το ένα χωρίς κάποια ιδιαίτερη σχεδιαστική ιδέα και τα δύο με βάση το σχεδιασμό του τοπίου με τρόπο τέτοιο ώστε να προλαμβάνεται η πλημμύρα.

Στην πόλη του Doesburg στην Ολλανδία, στο παραποτάμιο μέτωπο στον IJssel, ο αντιπλημμυρικός τοίχος διαθέτει μετρήσεις της στάθμης, ώστε να είναι εύκολα αντιληπτή η άνοδος και ταυτόχρονα να

καταγράφεται η άνοδος της στάθμης του νερού(εικ.23). Μια προσέγγιση που προσφέρει στο τοπίο είναι η τοποθέτηση ανθεκτικών έργων τέχνης ως δείκτες μέτρησης ύψους(εικ.23). Τέλος, ο σχεδιασμός του εδάφους με διάφορες υψομετρικές αποκλίσεις και την δημιουργία αυλακιών, μικρότερων πρανών, η τεχνητή διαμόρφωση της γεωμορφολογίας του ποταμιού μπορεί να συμβάλει στον έλεγχο της διάβρωσης, της ανάπτυξης της δυναμικής του νερού και να εμπλουτίσει αισθητικά το τοπίο. Φυσικά αυτό οφείλει να σχεδιαστεί με υλικά της κοίτης και με σωστή μελέτη του οικοσυστήματος, ώστε να μην διαταραχθεί. (εικόνα 23, δεξιά λήψη) (Corner, 1996)



Εικόνα 23: IJssel, Doesburg B6.1 (αριστερά), Waal, Zaltbommel B6.2 (μέση), Aire, Geneva B6.3 (δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

4 ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Για τις μελέτες περίπτωσης επιλέχθηκαν τρεις πόλεις, το Κάμπεν στην Ολλανδία, η Λειψίας της Γερμανίας και η Λυών της Γαλλίας. Οι πόλεις αυτές αποτελούν παραδείγματα διαφορετικών παραποτάμιων μετώπων με βάση την κλίμακα και την έκταση της περιοχής μελέτης. Οι τρεις πόλεις αποτελούν αστικά, πυκνοδομημένα, ιστορικά κέντρα της Ευρώπης. Η περιοχή μελέτης στο Κάμπεν βρίσκεται στο κέντρο της παλιάς πόλης, στο μέτωπο της οποίας συνορεύει με το ποτάμι Ijssel. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η πρόκληση βασίζεται στην προστασία της παλιάς πόλης που έρχεται άμεσα σε επαφή με το φαινόμενο της υπερχειλίσσης. Η περιοχή μελέτης της Λειψίας, είναι λίγο μεγαλύτερη αλλά όχι συνεχόμενη, καθώς τα δύο ποτάμια διέρχονται από διάφορα πυκνοδομημένα σημεία της πόλης. Η πρόκληση ήταν η επανένταξη στον πυκνοδομημένο, αστικό ιστό με κτίρια ιστορικής σημασίας καθώς τα συγκεκριμένα κομμάτια ήταν σκεπασμένα, κάτι που επιδεινώνει φαινόμενα πλημμύρας και υπερχειλίσσης. Τέλος, η περίπτωση της Λυών αποτελεί την μεγαλύτερη έκταση ανάπτυξης από τις τρεις, καθώς είναι ένα συνεχόμενο μέτωπο 6.22 χιλιομέτρων, ανάμεσα στην παλιά πόλη και το ιστορικό κέντρο της Λυών. Αναδεικνύεται η πρόκληση εναρμόνισης της αστικής ανάπτυξης και του φυσικού περιβάλλοντος σε περιοχές με υψηλές απαιτήσεις προστασίας και ανάγκες δημόσιου χώρου.



Εικόνα 24: ΚΑΜΠΕΝ (Adam Krogh)

4.1 IJssel, Kampen, Netherlands



Εικόνα 25: Περιοχή ανάπτυξης (Ίδια επεξεργασία)

4.1.1 Γενικές πληροφορίες

Η πόλη Kampen, της Ολλανδίας (εικ.26), ανήκει στον ομώνυμο δήμο με πληθυσμό 54.474 κατοίκους σύμφωνα με τα δεδομένα του 2021. Το Kampen, βρίσκεται στα βορειοδυτικά της επαρχίας Overijssel, είναι η μεγαλύτερη πόλη σε αυτή την περιοχή και ο πληθυσμός της πόλης αγγίζει τους 37.000 κατοίκους. Η επαρχία Overijssel, βρίσκεται ανατολικά της Ολλανδίας (εικ.50).

Η πόλη του Kampen διαθέτει ένα από τα πιο καλοδιατηρημένα ιστορικά κέντρα στην Ολλανδία, με τμήματα του αρχαίου τείχους να διατηρούνται ακόμα ενώ διαθέτει και αρκετές καλοδιατηρημένες εκκλησίες. Διαχρονικά η πόλη αναπτύχθηκε σε σχέση με το ποτάμι που τη διασχίζει εκατέρωθεν του σημερινού ιστορικού κέντρου(εικ 27,28). (Δήμος Κάμππεν)



Εικόνα 26: Γεωγραφική θέση Kampen(Ιδια επεξεργασία)



Εικόνα 27: Kampen, Ιστορικός χάρτης (Hoven, 2017)

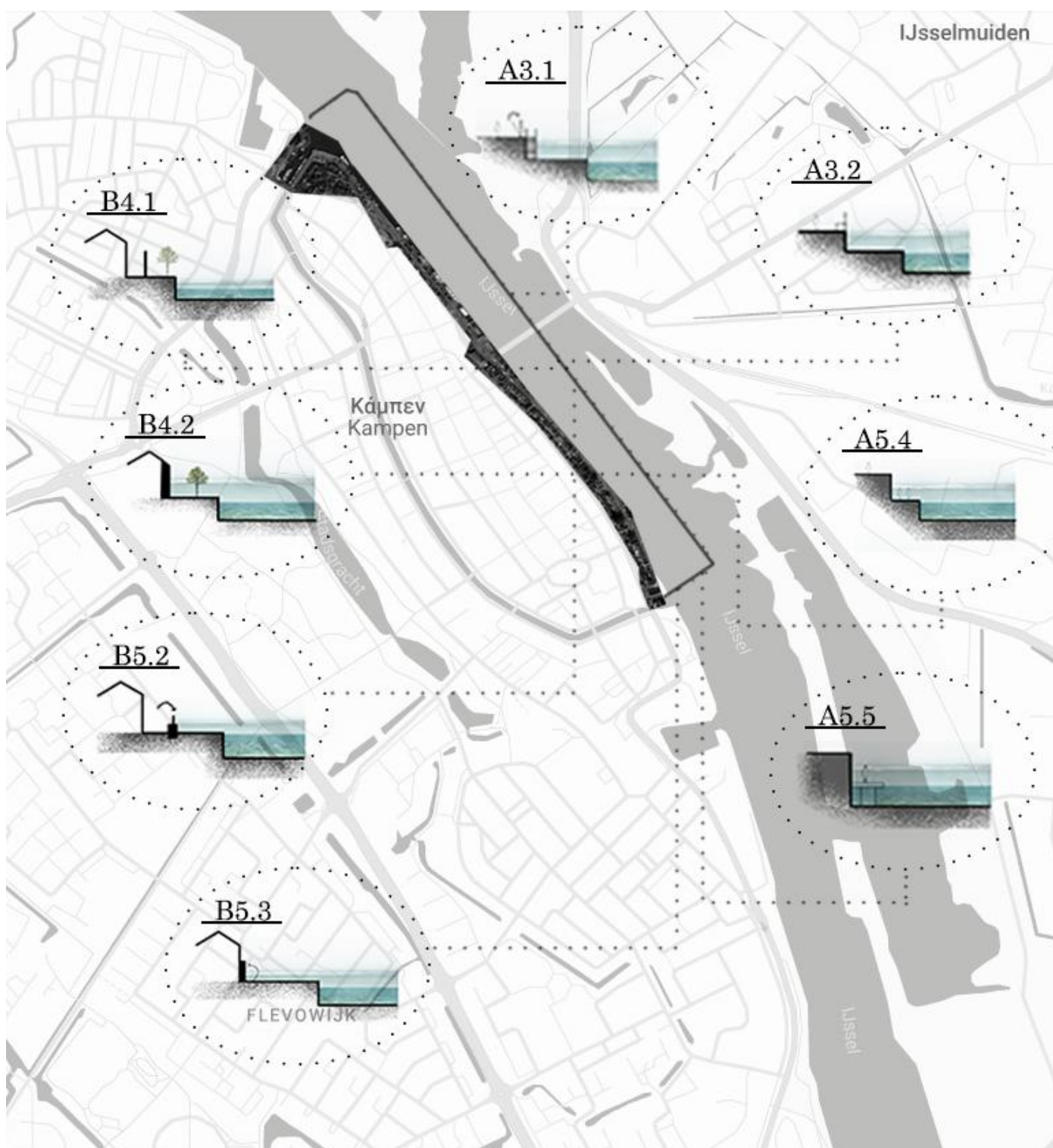


Εικόνα 28: Kampen, Σήμερα

4.1.2 Η ανάπλαση και τα σχεδιαστικά εργαλεία

Ο αντιπλημμυρικός σχεδιασμός στο Kamperen ξεκίνησε να σχεδιάζεται από το 1996 έως το 2001, με την κατασκευή να ολοκληρώνεται το 2005. Η έκταση του αντιπλημμυρικού σχεδιασμού αφορά το τμήμα που διασχίζει την παλιά πόλη και συγκεκριμένα το βορειοανατολικό μέτωπο, καθώς εκείνο έρχεται σε άμεση επαφή με το ποτάμι (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).

Το βασικό πρόβλημα ήταν η ραγδαία αύξηση της στάθμης των υδάτων



Εικόνα 29: Σχεδιαστικά εργαλεία στην ανάπλαση του Kamperen (Adam Krogh) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (Ιδία επεξεργασία)

του ποταμού IJssel σε περιόδους κακοκαιρίας, καθώς μπορεί να φτάσει τα 3 μέτρα ύψους σε διάρκεια τριών ωρών. Στον σχεδιασμό, πέρα από την αντιμετώπιση της πλημμύρας στόχος ήταν η αποφυγή της αλλοίωσης της ιστορικής πόλης. Ήταν πολύ σημαντικό για να διατηρηθεί ο χαρακτήρας της, ο σχεδιασμός να μην αποκόπτει την παλιά πόλη και το παραποτάμιο μέτωπο από την θέαση από και προς το υπόλοιπο αστικό κέντρο. Επιθυμητό ήταν η επέμβαση να προσφέρει στο χρήστη χώρους αναψυχής και ιδανικά να μην στερεί κανέναν ανοιχτό χώρο (Canon van Nederland, 2002)

Τα σχεδιαστικά εργαλεία και οι μέθοδοι αντιπλημμυρικού σχεδιασμού συνδυάζονται μεταξύ τους και τα εργαλεία που εφαρμόζονται ανήκουν στην Α, τη Β και την Γ κατηγορία ανάλογα με το σημείο και τις συνθήκες. Τα σχεδιαστικά εργαλεία Α και Β εφαρμόζονται, κατά κύριο λόγο στον ιστορικό αστικό ιστό, (εικ.53), . Η κατηγορία Γ εφαρμόζεται στα κτίρια της παρόχθιας ζώνης εκτός του εκτός ιστορικού κέντρου και σε σημεία της υπαίθρου (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) .

Τα σχεδιαστικά εργαλεία που εφαρμόζονται είναι δέκα σε αριθμό και συγκεκριμένα :

A3.1 Κινητές προσθήκες

A3.2 Σταθερές προσθήκες με δυνατότητα οπτικής φυγής

A5.4 Μονοπάτια ανθεκτικά στη διάβρωση

A5.5 Προβλήτες ανθεκτικές στη διάβρωση

B4.1 Χρήση του ιστορικού τείχους

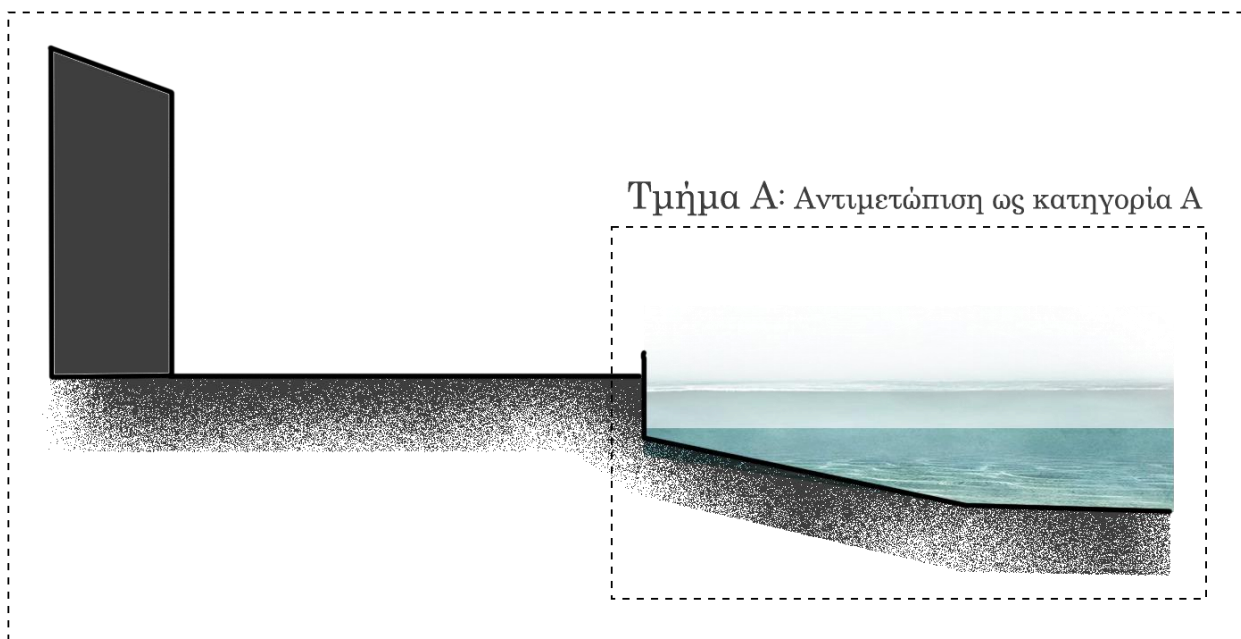
B4.2 Στεγανές προσόψεις

B5.2 Προσαρτώμενα στοιχεία προστασίας

B5.3 Κινούμενα στοιχεία

Γ1.2 Ενίσχυση του αναχώματος

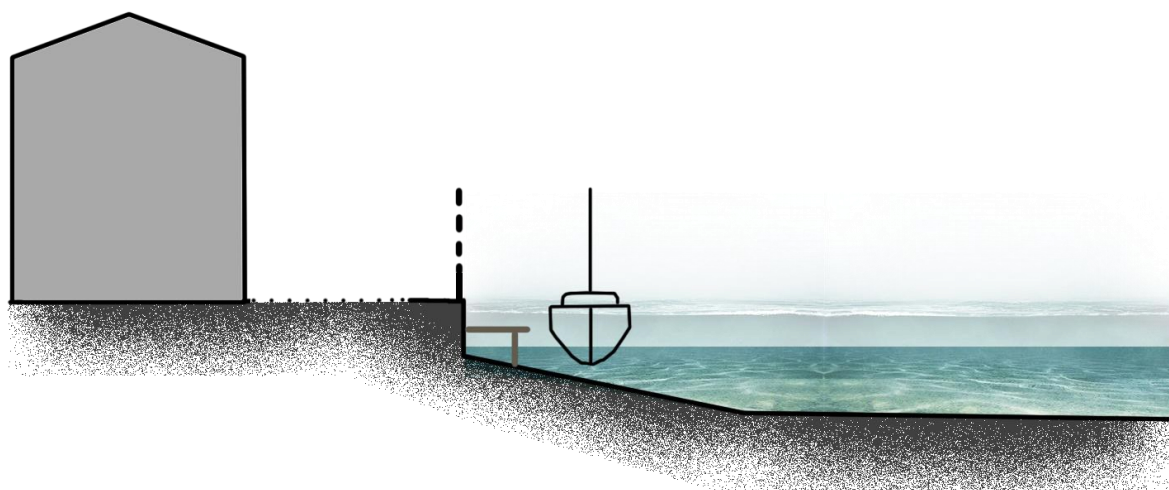
Τμήμα Β: Συνολική αντιμετώπιση ως κατηγορία Β με στοιχεία Α



Εικόνα 30: Διαγραμματική τομή της ανάπλασης με στρατηγική σχεδιασμού (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (Ίδια επεξεργασία)

Γ3.3 Κτίρια ανθεκτικά στις πλημμύρες

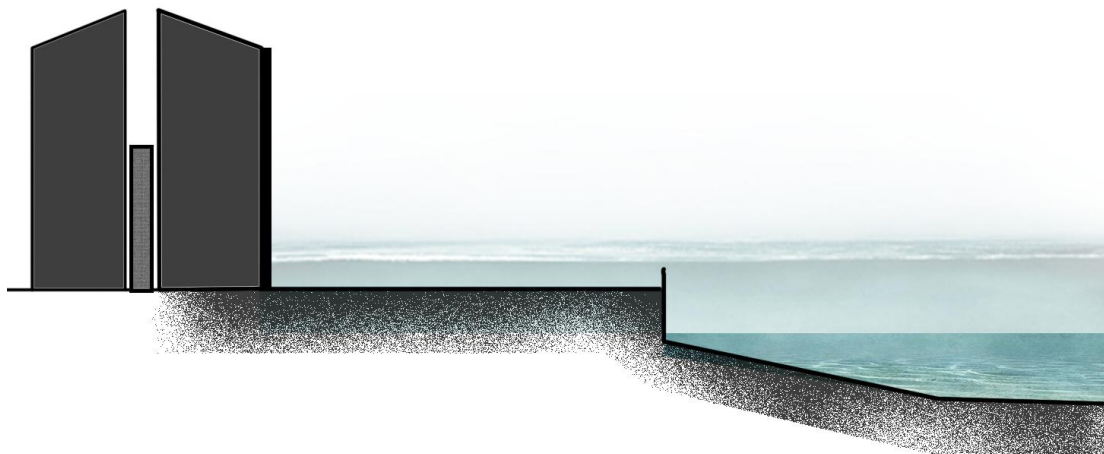
Η ανάπλαση χωρίζεται ουσιαστικά σε δύο τμήματα, στο Α και Β όπου εφαρμόζονται και τα αντίστοιχα εργαλεία. Αυτό συμβαίνει για αποτελεσματικότερο σχεδιασμό που ανταποκρίνεται στα καιρικά φαινόμενα σε στάδια, με πρώτο εκείνο όπου το κομμάτι ακριβώς πάνω από την κοίτη λειτουργεί ως πρώτη γραμμή. Επίσης ένας ακόμη λόγος είναι το ότι η ανάπλαση αξιοποιείται καθημερινά από την πόλη και συνεπώς η αντιμετώπιση των φαινομένων χωρίς το γεγονός ότι υπάρχει περιοχή πλημμύρας προσδίδει χρόνο αντίδρασης και εκκένωσης. Επιπλέον, δεν είναι όλες οι πλημμύρες και οι υπερχειλίσεις ακραίας μορφής, ορισμένες αντιμετωπίζονται αποκλειστικά στο τμήμα Α.



Εικόνα 31: Διάγραμματική τομή σχεδιασμού Α Τμήματος (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (ίδια επεξεργασία)

Όπως παρατηρείται και στην τομή (εικ.31) το Α μέρος αντιμετωπίζεται με σχετική αυτονομία. Το τμήμα αυτό διαθέτει αντιπλημμυρικό τοίχο κατά μήκος της όχθης. Ο τοίχος έχει ενσωματωμένες κινητές προσθήκες (A3.1) στα σημεία όπου σε κανονικές καιρικές συνθήκες οι επισκέπτες μπορούν να κινούνται στην άκρη της προβλήτας (εικ.24). Κρίθηκε αναγκαίο να αυξηθεί το ύψος του τοίχου κατά μήκος της παρόχθιας ζώνης κατά 1.20 μέτρα. Το πρόβλημα που προέκυπτε ήταν η αλλοίωση του ιστορικού ιστού, του τοπίου της παλιάς πόλης και της σύνδεσής του με το τοπίο του ποταμιού. Για την ενίσχυση του ύψους τοποθετούνται σε σημεία που είναι απαραίτητο σταθερές προσθήκες με δυνατότητα οπτικής φυγής (A3.2). Έχουν σχεδιαστεί δύο διαδρομές, μία πιο στενή και αποκλειστικά για πεζούς, και μία πλατύτερη εξωτερικά του αντιπλημμυρικού τοίχου και μία εσωτερικά για πεζούς, ποδήλατα και διέλευση οχημάτων με ήπια ταχύτητα. Και οι δύο αυτές διαδρομές έχουν

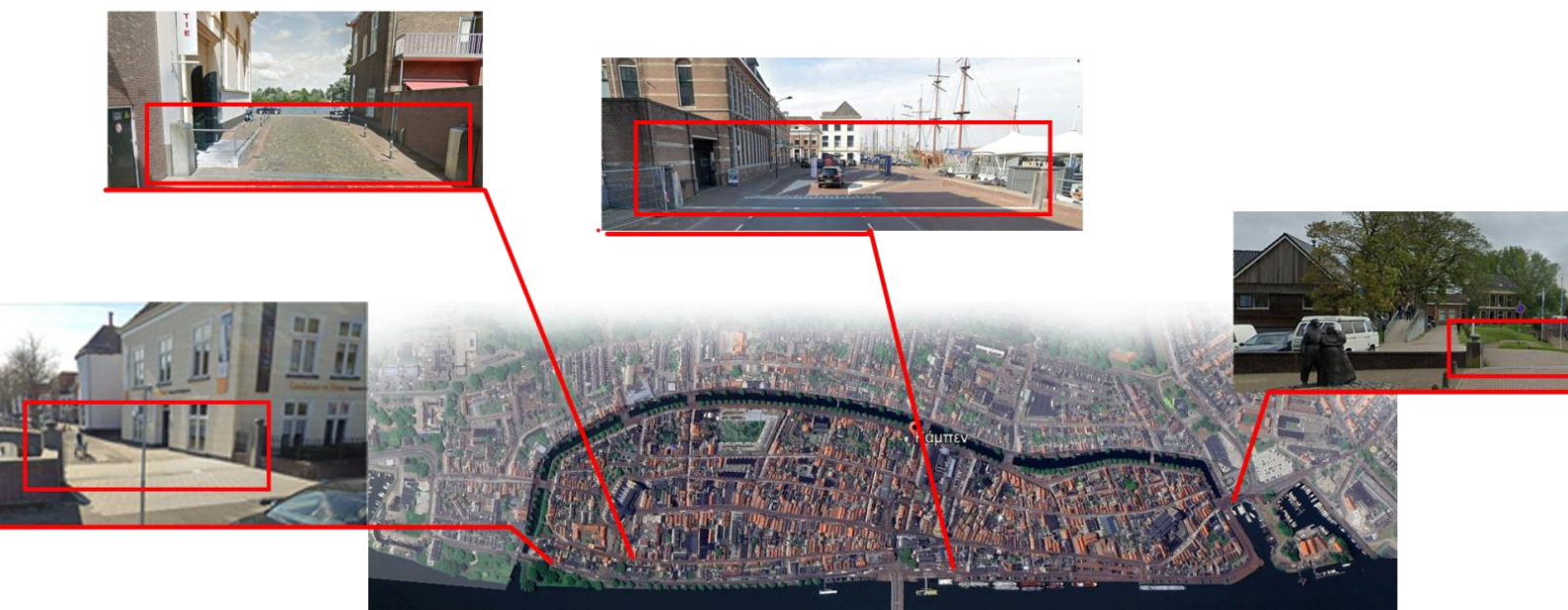
προβλεφθεί να είναι ανθεκτικές στην διάβρωση, με την εσωτερική να είναι πάντα συμπαγής από σκληρά υλικά (A5.4) και την εξωτερική να εναλλάσσεται από συμπαγής σε προβλήτα ελαφριάς κατασκευής (A5.5). (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)



Εικόνα 32: Διαγραμματική τομή σχεδιασμού Τμήματος Β (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (ίδια επεξεργασία)

Όσον αφορά το τμήμα Β του αντιπλημμυρικού σχεδιασμού, οι αρχιτέκτονες του έργου επέλεξαν να εντάξουν στον αντιπλημμυρικό σχεδιασμό το παλιό τείχος της πόλης (B4.1). Το τείχος, αναπτύσσεται σε όλη την περίμετρο της παλιάς πόλης, πίσω από την πρώτη σειρά κτιρίων. Διαθέτει αρκετό ύψος και θεωρήθηκε ικανό, με ενισχύσεις και προσθήκες να λειτουργήσει αντιπλημμυρικά (εικ.32) (Drents Overijsselse Delta, 2007).

Τα κτίρια που έχουν κατασκευαστεί από την εξωτερική μεριά του τείχους, αποφασίστηκε από την πολιτεία να λειτουργήσουν ως αντιπλημμυρικό μέτωπο (Γ3.3). Η πόλη και οι ιδιοκτήτες αυτών των κτιρίων, σχεδίασαν τα καταστήματα και τις κατοικίες τους με τρόπο τέτοιο ώστε να επιτυγχάνεται η γρήγορη εκκένωση και επανακατοίκηση μετά το τέλος της εκάστοτε πλημμύρας. Προχώρησαν σε στεγανοποίηση των προσόψεων, με αλλαγή κουφωμάτων σε ανθεκτικά και στεγανά, (B4.2). Ο παραποτάμιος δρόμος επανασχεδιάστηκε μετά από επιθυμία των πολιτών για παραχώρησή του στους πεζούς ώστε να απολαμβάνουν το ιστορικό τοπίο και το ποτάμι σε περιόδους φυσιολογικής στάθμης των υδάτων. Έτσι η προβλήτα (A5.5) που σχεδιάστηκε για πεζούς, για ποδήλατα και ήπια διέλευση του αυτοκινήτου, είναι ανθεκτική στη διάβρωση ώστε να αντέχει στην πλημμύρα (A5.4) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).



Εικόνα 33: Σημεία με κινητές πύλες στην πόλη (Λήψεις από Googleearth και ίδια επεξεργασία)

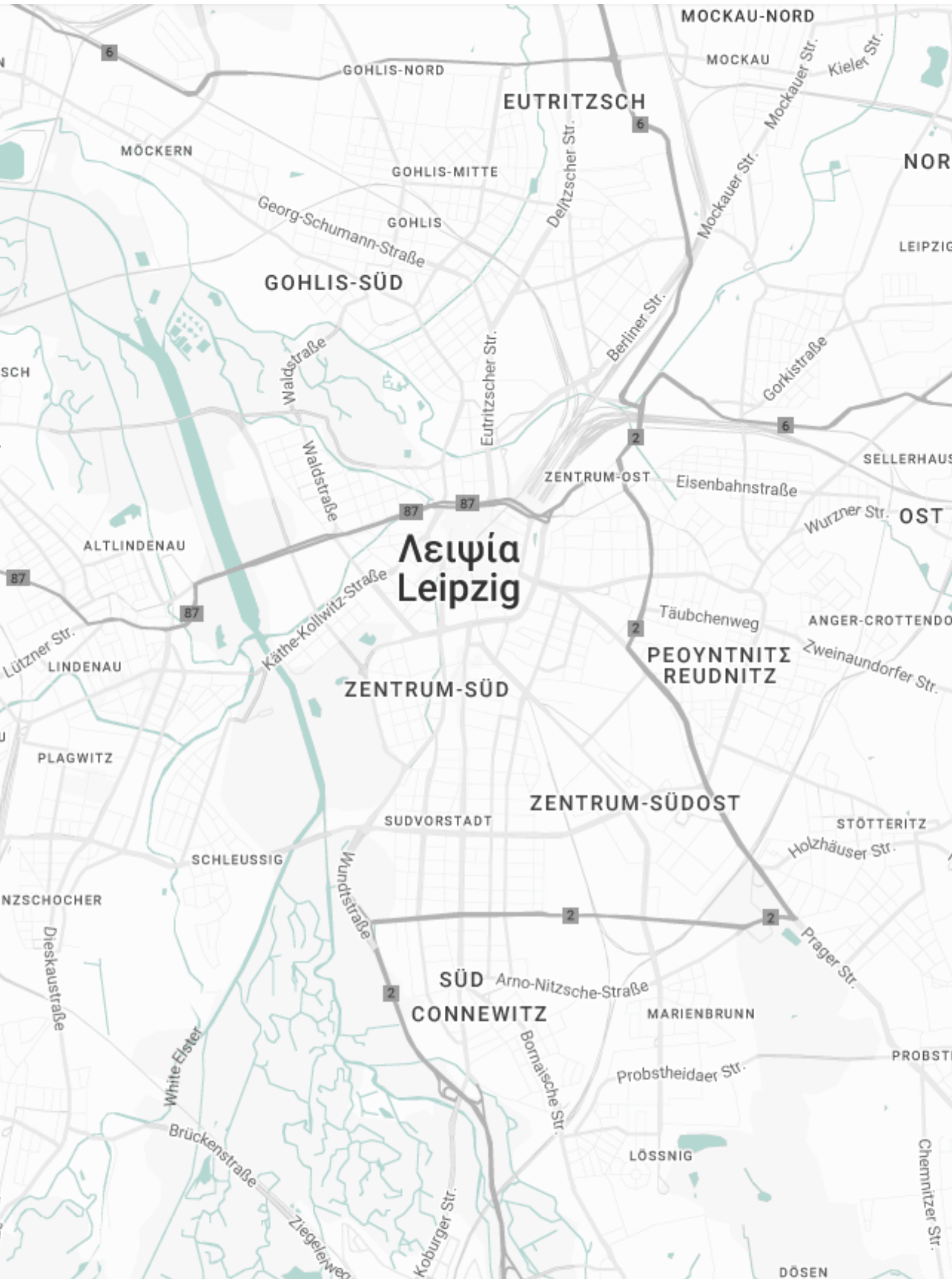
Καθ' όλη την ανάπλαση συναντάμε κινούμενα στοιχεία σε μορφή πύλης ή φράγματος εσωτερικά της πλημμυρικής ζώνης τα οποία κατά τη διάρκεια πλημμύρας κλείνουν ώστε να προστατεύσουν το εσωτερικό της πόλης. Αυτά τα σημεία βρίσκονται στον αντιπλημμυρικό τοίχο της προβλήτας, σε σημεία της πρώτης γραμμής των κτιρίων, πάνω στο ιστορικό τείχος ακόμα και εγκάρσια της πλημμυρικής ζώνης (B5.3), (εικ33). (Drents Overijsselse Delta, 2007)

Πίνακας Σχεδιαστικών Εργαλείων

Πίνακας Σχεδιαστικών Εργαλείων - Kampen, Ijssel, Netherlands

A3.1 Κινητές προσθήκες	B4.2 Στεγανές Προσόψεις
A3.2 Σταθερές προσθήκες με δυνατότητα οπτικής φυγής	B5.2 Προσαρτώμενα στοιχεία
A5.4 Μονοπάτια ανθεκτικά στη διάβρωση	B5.3 Κινούμενα στοιχεία
A5.5 Προβλήτες ανθεκτικές στη διάβρωση	Γ1.2 Ενίσχυση του αναχωματος
B4.1 Χρήση του ιστορικού τείχους	Γ3.3 Κτίρια ανθεκτικά στις πλημμύρες

Εικόνα 34: Συγκεντρωτικός πίνακας σχεδιαστικών εργαλείων (Ιδια επεξεργασία)



Εικόνα35: Λειψία (Adam Krogh)

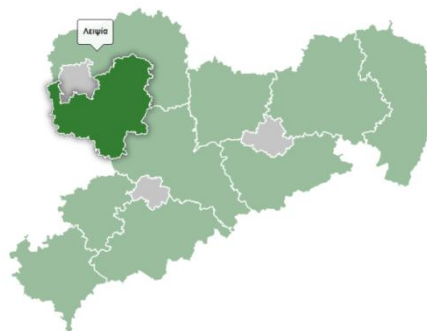
4. 2 Elster and Pleiße Millraces, Leipzig, Germany



Εικόνα 36: Περιοχή μελέτης (Λήψη από Googleearthκαι ίδια επεξεργασία)

4.2.1 Γενικές πληροφορίες

Η Λειψία αποτελεί πόλη στο γερμανικό κράτος της Σαξονίας. Είναι η όγδοη μεγαλύτερη πόλη στη Γερμανία και αποτελεί μέρος της Μητροπολιτικής Περιφέρειας της Κεντρικής Γερμανίας. Η Λειψία βρίσκεται περίπου 150 χιλιόμετρα από το Βερολίνο στη συμβολή του Elster και των παραποτάμων του Pleiße. Ο πληθυσμός της πόλης ανέρχεται στους 628.718 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2021. Η Λειψία είναι σημαντικό οικονομικό κέντρο και συχνά αποκαλείται ως Νέο Βερολίνο. (sachsen.de, 2021)



Εικόνα 37: Η θέση της Λειψίας σε σχέση με την Γερμανία (Ίδια επεξεργασία)

Η αρχιτεκτονική της πόλης αντανακλά τη μακρά ιστορία της, από τα μεσαιωνικά αναγεννησιακά κτίρια μέχρι τις σύγχρονες κατασκευές. Ιδιαίτερα σημαντικά είναι τα κτίρια του 19^{ου} και 20^{ου} αιώνα, όταν η Λειψία γνώρισε οικονομική άνθιση και αποτυπώθηκε στην ανοικοδόμηση της πόλης με νεοκλασικά και εκλεκτικιστικά κτίσματα. Η πόλη διαθέτει βιομηχανικά στοιχεία ενώ έχουν προστεθεί και μοντέρνα αρχιτεκτονικά στοιχεία. (Fuchs, 2001)

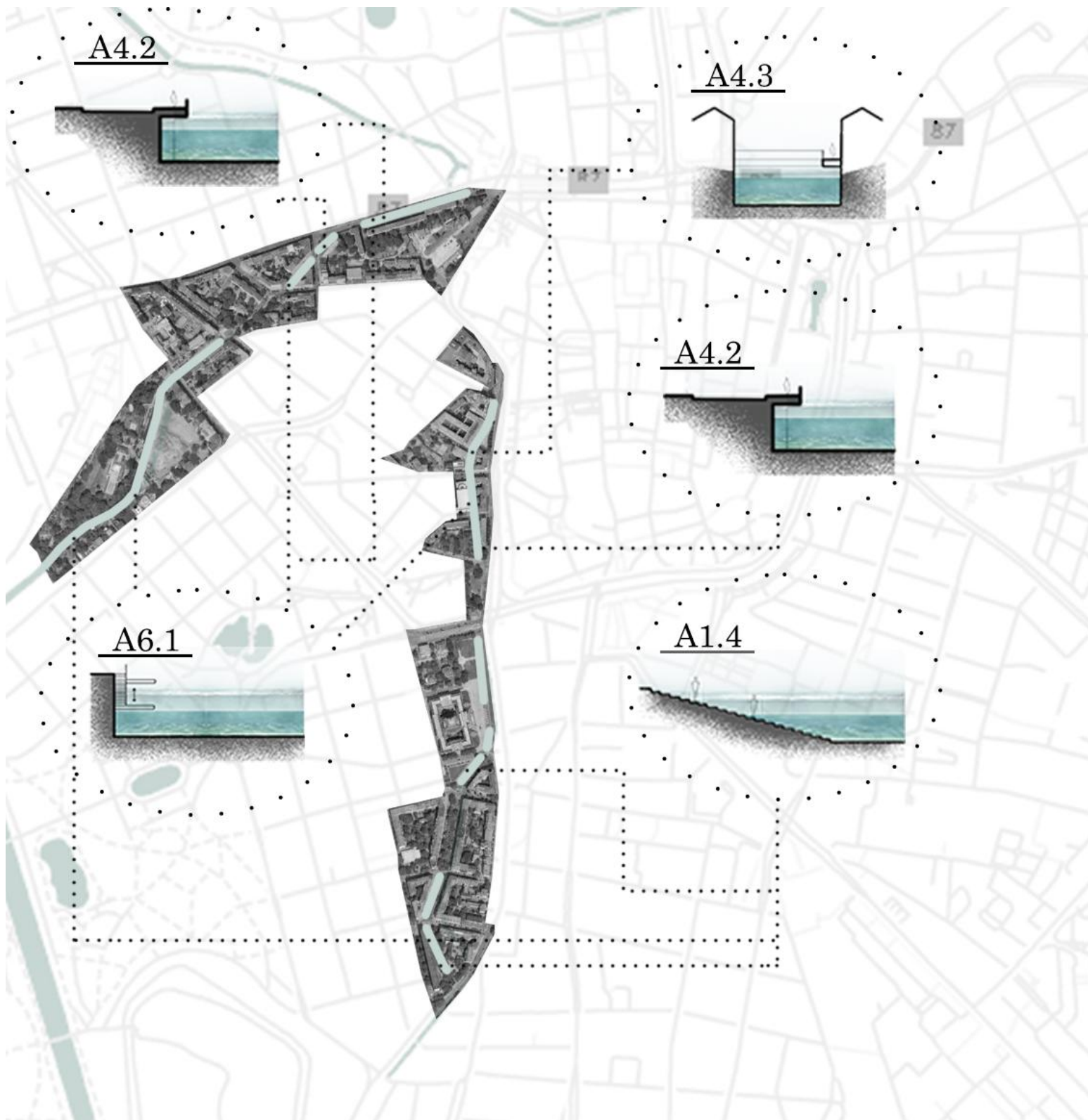
Πριν την επέμβαση

Πριν την επέμβαση στα ποτάμια Elster και Pleiße, η πόλη αντιμετώπιζε θέματα με την ποιότητα του νερού και την υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος κοντά στις όχθες των ποταμών. Τα ποτάμια αυτά μολύνθηκαν την βιομηχανική εποχή όπου οι υγειονομικές συνθήκες δεν ήταν κατάλληλες, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση των περιοχών γύρω από τις κοίτες των ποταμών με τις όχθες να μην είναι προσβάσιμες.

Η επέμβαση που ξεκίνησε το 1996 είχε ως στόχο την περιβαλλοντική αποκατάσταση και την αναζωογόνηση αυτών των περιοχών. Η δημιουργία νέων παραποτάμιων διαδρομών και πάρκων βελτίωσε την ποιότητα ζωής στην πόλη και μετέτρεψε τις όχθες των ποταμών σε χώρους αναψυχής και περιπάτου. (Das Magazin der, Deutsche Stiftung Denkmalschutz, 2008).

4.2.2 Η ανάπλαση και τα σχεδιαστικά εργαλεία

Ο σχεδιασμός ανάπλασης του τοπίου ξεκίνησε το 1991 όταν κρίθηκε από την πολιτεία ότι ήταν αναγκαία η συντήρηση της επιφάνειας τσιμέντου και πρασίνου που κάλυπτε τον Ρείβε. Ήταν η στιγμή που η πολιτεία ξανασκέφτηκε τον σχεδιασμό της πόλης ως κάτι συνολικότερο. Το ερέθισμα για τον συνειρμό αυτό προκάλεσε μια ομάδα αρχιτεκτόνων και καλλιτεχνών της πόλης, όταν το 1980 επέστησε την προσοχή των



Εικόνα 38: Διάγραμμα σχεδιαστικών εργαλείων (Adam Krogh) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (Ιδία επεξεργασία)

πολιτών στην απώλεια του αστικού ποτάμιου τοπίου. (Das Magazin der, Deutsche Stiftung Denkmalschutz, 2008)

Αρχικός στόχος της επαναπροσέγγισης του τοπίου ήταν η επανένταξη του ποταμιού στον αστικό ιστό και στην καθημερινότητα των κατοίκων και επισκεπτών. Επιπλέον, βασική προϋπόθεση ήταν η αντιπλημμυρική του σχεδιασμού. Στην μελέτη χρησιμοποιήθηκαν και εφαρμόστηκαν σχεδιαστικά εργαλεία της κατηγορίας Α, καθώς το ποτάμι βρίσκεται σε στενό αστικό ιστό, ιστορικών κτιρίων και δεν διαθέτει πλημμυρική πεδιάδα. Τα σχεδιαστικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής:

A1.3 Κερκίδες

A4.2 Προβλήτες μικρότερου πλάτους

A4.3 Αναρτημένα μονοπάτια

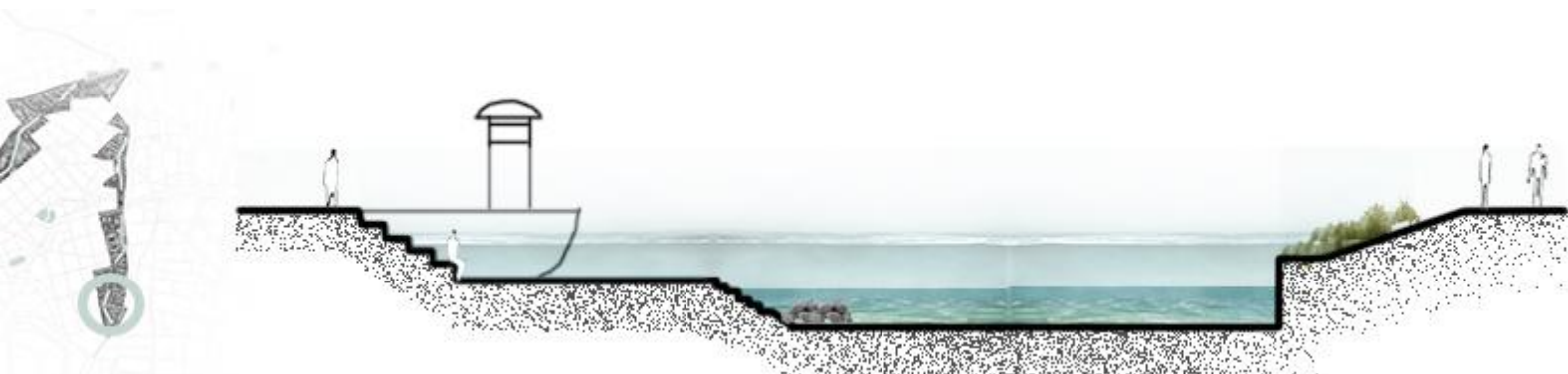
A5.7 Έπιπλα ανθεκτικά στη διάβρωση

A5.8 Φυτά ανθεκτικά στη διάβρωση

A6.1 Πλωτές προβλήτες

Κατά τη διάρκεια της μελέτης οι υπεύθυνοι του έργου προβληματίστηκαν σε σχέση με το που θα πρέπει να εστιάσει ο σχεδιασμός του τοπίου καθώς αμφιταλαντευόντουσαν σε σχέση με τα αυθεντικά ιστορικά στοιχεία και τις νέες προσθήκες. Τα ποτάμια από τον 10 αιώνα χρησιμοποιούνταν για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας μέσω των χαρακτηριστικών μύλων της πόλης. Η επανασχεδίαση και η επανάχρηση θα έφερναν διαδρομές και στοιχεία ιστορικά στη συζήτηση περί ένταξής τους στο τοπίο αλλά και την συνύπαρξή τους με τα νέα υλικά στις προσθήκες. Επιθυμούσαν το παλιό και το καινούργιο να είναι διακριτά στοιχεία. Εν τέλει η προσέγγιση αντιστοιχεί σε πιο σύγχρονες μεθόδους με ανάδειξη ιστορικών στοιχείων.

Τα έργα ξεκίνησαν το 1996 με συνολική έκταση αποκατάστασης των ποταμιών 2,5 χιλιόμετρα. Η επέμβαση διαθέτει τμήματα επανασχεδιασμού καθώς περιλαμβάνει δύο ποτάμια. Ο κλάδος του Pleiße ξεκινάει από την Wundtstraβeόπου έχει σχεδιαστεί μια παιδική χαρά



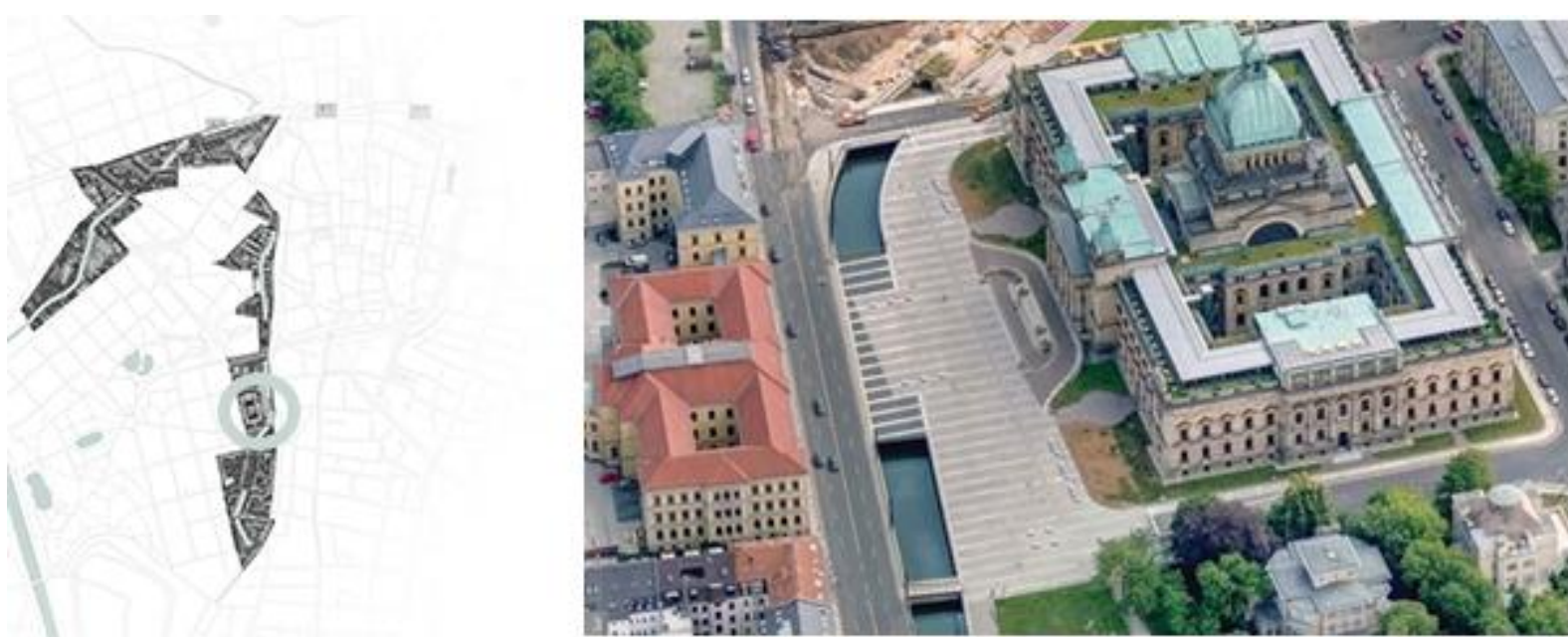
νερού, με αστικό εξοπλισμό κατάλληλο για ανθεκτικότητα στο νερό (A5.7) και σκαλοπάτια που οδηγούν προς το νερό (A1.3). Τα σκαλοπάτια αποτρέπουν την διάβρωση της κοίτης επιτρέποντας στους επισκέπτες να δραστηριοποιούνται στον στεγνό χώρο γύρω από το νερό. Επιπλέον, σε περιόδους ανόδου της στάθμης του νερού τα σκαλοπάτια διαθέτουν τον ρόλο τοίχου κρατώντας το νερό στο εσωτερικό της κοίτης. Η βλάστηση καθ' όλη την ανάπλαση είναι υδρόφιλη και ενισχύει το οικοσύστημα (A5.8). (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Στο σημερινό πάρκο της πόλης Mendelssohnufer, όπου παλαιότερα ήταν χώρος στάθμευσης, έχουν σχεδιαστεί κερκίδες (A1.3) προς το ποτάμι. Οι κερκίδες είναι φυτεμένες για οικολογικούς αλλά και αισθητικούς λόγους (A5.8), προσφέρονται για στάση αλλά και κίνηση καθώς αποτελούν ελκυστή των επισκεπτών για το πάρκο. Η θέαση προς τα ιστορικά κτίρια της πόλης σε συνδυασμό με το ποτάμι και τον σχεδιασμό του τοπίου προσφέρει εκτόνωση αλλά και οπτικά ερεθίσματα στον επισκέπτη. Απέναντι από τις αναβαθμίδες έχουν σχεδιαστεί προβλήτες μικρού πλάτους για διέλευση πεζών και ποδηλάτων που τις ενώνουν γέφυρες πεζών και ποδηλάτων (A4.2) (εικ.41) . (GFSL)



Εικόνα 41: Ανάπλαση στο πάρκο Mendelssohnufer, εφαρμογή A1.3, A4.2 και A5.8 (Adam Krogh) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και ίδια επεξεργασία

Στη συνέχεια της διάνοιξης του ποταμού Pleiße, μπροστά από το Ομοσπονδιακό Διοικητικό Δικαστήριο, το ιστορικό τείχος της όχθης του ποταμού έχουν ανακατασκευαστεί ενώ έχουν τοποθετηθεί νέες προσθήκες κιγκλιδωμάτων όπου χρειάζονταν αντικατάσταση. Η διάνοιξη του συγκεκριμένου σημείου αποκάλυψε και έναν από τους μύλους παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας του 10^{ου} αιώνα. Επίσης, καθ'όλη την πορεία και των δύο ποταμιών, έχουν τοποθετηθεί installation από καλλιτέχνες, με φυτεμένα σημεία.



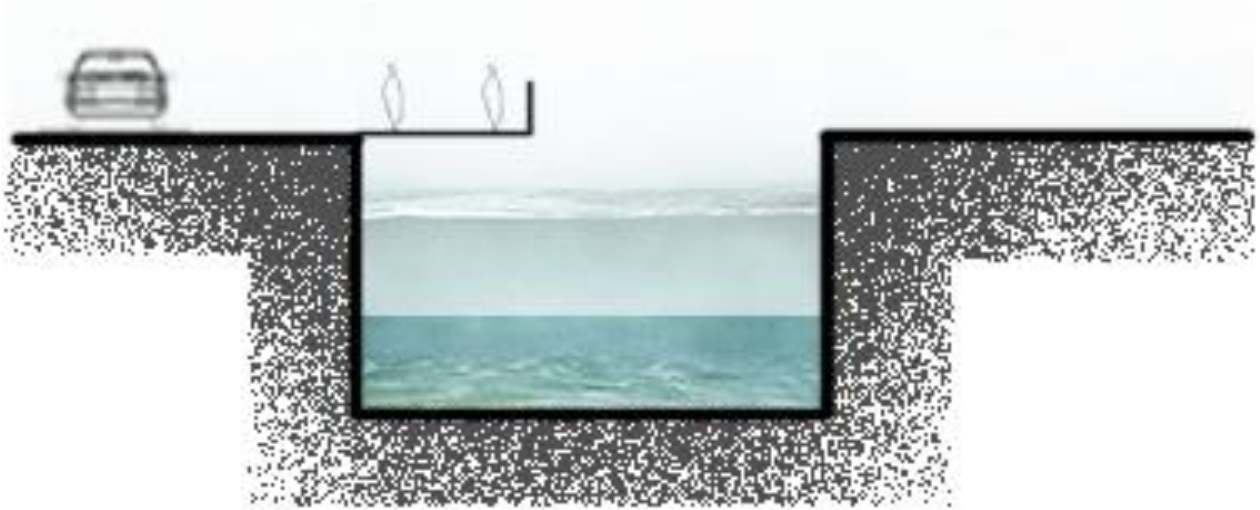
Εικόνα 42: Διάνοιξη του ποταμού μπροστά από το Ομοσπονδιακό Διοικητικό Δικαστήριο (Adam Krogh) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και ίδια επεξεργασία

Η ενέργεια αυτή έγινε κοντά στην γκαλερί τέχνης της πόλης με σκοπό να ενισχύσουν την σχέση φύσης και τέχνης. Οι 'κήποι' δημιουργήθηκαν ως προσωρινοί εγκατάσταση για μια καλλιτεχνική παράσταση και αργότερα διατηρήθηκαν ως μόνιμο στοιχείο της αρχιτεκτονικής αστικής σύνθεσης. (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Για τον σχεδιασμό του Elster υπήρχαν περαιτέρω δυσκολίες στο κομμάτι της στατικότητας και της διατήρησης κάποιου ιστορικού κομματιού από τον παλιό τοίχο στήριξης. Αυτό συνέβη λόγω του κεντρικού οδικού δικτύου που πλέον διέρχεται την πόλη. Με αφορμή αυτό το στοιχείο δεν διατηρήθηκε τμήμα παλιού τοίχου στήριξης και έγιναν σύγχρονες προσθήκες στήριξης του δρόμου.

Για την προσέγγιση του ποταμιού και την επιδίωξη επαφής με τον επισκέπτη, οι αρχιτέκτονες, στα περισσότερα τμήματα του Elster αλλά και σε κάποια τμήματα του Pleiße, σχεδίασαν αναρτημένα μονοπάτια (A4.1)

από ελαφριές κατασκευές, όπως μέταλλο και ξύλο. Επίσης έχει εφαρμοστεί η σχεδιαστική προσέγγιση A4.2 επί του δρόμου όπου υπάρχουν διαδρομές πεζών και ποδηλάτων για την ενίσχυση της επαφής.



Εικόνα 43: Εφαρμογή του A4.2 στον Elster (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και ίδια επεξεργασία

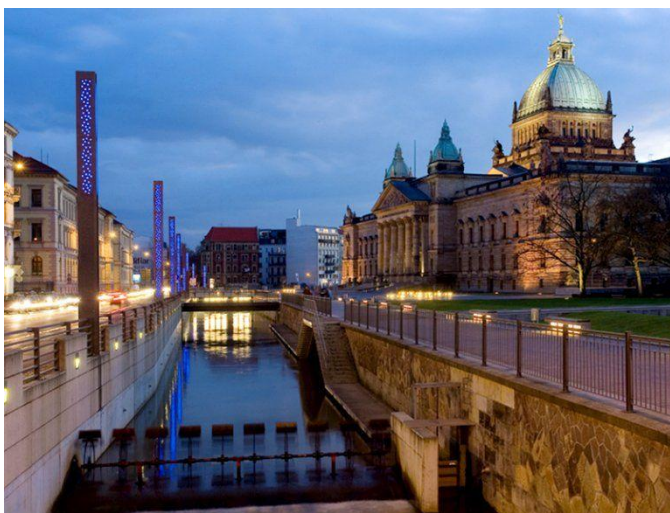
Σε ορισμένα σημεία, υπάρχουν και καταβάσεις προς τα ποτάμια από το επίπεδο του δρόμου μέσω μεταλλικών κλιμακοσταςίων (εικ.44), σχεδιασμένων πλατωμάτων με σκαλοπάτια (εικ.45) και συνήθως συνοδεύονται από πλωτές προβλήτες (A6.1). (Das Magazin der, Deutsche Stiftung Denkmalschutz, 2008)



Εικόνα 45: Installation Κήπων και μεταλλικές καταβάσεις στο ποτάμι (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)



Εικόνα 44: Κατάβαση στο ποτάμι (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)



Εικόνα 46: Κατάβαση επί του πεζόδρομου μπροστά από το Ομοσπονδιακό Δικαστήριο, στο σημείο των μύλων (Das Magazin der, Deutsche Stiftung Denkmalschutz, 2008)

Πίνακας Σχεδιαστικών Εργαλείων

Πίνακας Σχεδιαστικών Εργαλείων - Leipzig, Elster and Pleiße, Germany

A1.3 Κερκίδες

A5.7 Έπιπλα ανθεκτικά στην διάβρωση

A4.2 Προβλήτες μικρότερου πλάτους

A5.8 Φυτά ανθεκτικά στην διάβρωση

A4.3 Αναρτημένα Μονοπάτια

A6.1 Πλωτές προβλήτες

Εικόνα 47: Συγκεντρωτικός Πίνακας σχεδιαστικών εργαλείων



Εικόνα 48: Λυών (Adam Krogh)

4.3 Rhone, Lyon, France



Εικόνα 49: Περιοχή μελέτης (Googleearthκαι ίδια επεξεργασία)

4. 3.1 Γενικά χαρακτηριστικά της πόλης

Η πόλη της Λυών βρίσκεται στην Γαλλία. Γεωγραφικά, την συναντάμε νοτιοανατολικά της χώρας και είναι η τρίτη μεγαλύτερη πόλη της, μετά το Παρίσι και τη Μασσαλία. Ο πληθυσμός της ανέρχεται περίπου σε 500.000 κατοίκους ενώ η μητροπολιτική περιοχή συγκεντρώνει γύρω στους 2.326.223 κατοίκους (2017), καθιστώντας τη ένα από τα σημαντικότερα κέντρα της Ευρώπης (Το Εθνικό Ινστιτούτο Στατιστικής και Οικονομικών Μελετών).

Η πόλη αναπτύσσεται στην συμβολή του Ροδανού και του Σόν, μια σημαντική γεωφυσική θέση. Το τμήμα της παλιάς πόλης, έχει χαρακτηριστεί “μνημείο παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς” από την UNESCO.(UNESCO, 2013)

Πριν την επέμβαση

Τον 18ο αιώνα, κατασκευάστηκε ένα χαμηλό λιμάνι στο επίπεδο της όχθης του ποταμού, ευάλωτο σε πλημμύρες, με λοξά πέτρινα τείχη και κιγκλιδώματα από λευκή πέτρα Villebois, υλικό που συναντάται στην παλιά πόλη και σε κτίρια του 19ου αιώνα. Η κατασκευή τους έγινε με την χρήση υλικών της κοίτης. Στη συνέχεια, χτίστηκε ένα ψηλότερο, σχεδόν, κάθετο τείχος επτά μέτρων, που διαχώριζε το επίπεδο του δρόμου από το επίπεδο της κοίτης και της όχθης. Δημιουργήθηκε έτσι μια ζώνη ασφαλείας για να συγκρατεί το νερό και να προστατεύεται η πόλη από τις πλημμύρες, όπως φαίνεται και στην κάτοψη και την τομή που παρατίθεται (εικ. 50 και 51). (Turier, Sellin-Cros, & Segur, 2012)



Εικόνα 51:Κάτοψη από το χαμηλό λιμάνι (σημερινή όχθη) Λήψη googleearthpro

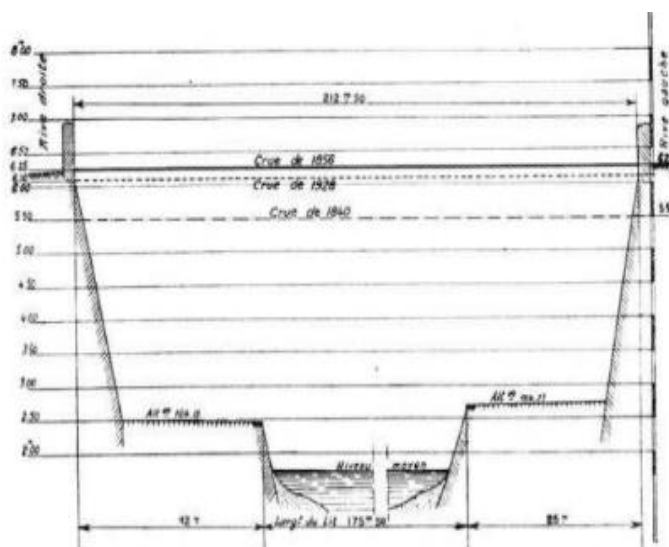
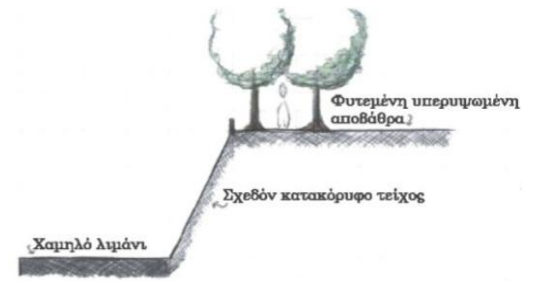


Fig. 1. — Les bas-ports du Rhône et la protection de Lyon contre les inondations. Crues de 1840, de 1856 et de 1928 au Pont Morand (à 10^m en aval du pont)

Εικόνα 50:Το φράγμα του Ροδανού και του Saône, H.Villein 1997 (Turier, Sellin-Cros, & Segur, 2012)

Στο επίπεδο του δρόμου, ορίστηκε ζώνη πρασίνου (εικ.52), δημιουργώντας έναν περίπατο κατά μήκος του υδάτινου στοιχείου και προσφέροντας αναζωογόνηση στην πόλη. Η τομή που παρατίθεται απεικονίζει την σχέση των υψών των τριών επιπέδων, του νερού, της αποβάθρας και του επιπέδου του περιπάτου

Το 1974 κατασκευάστηκε αυτοκινητόδρομος κατά μήκος των όχθων, με συνέπεια το πλάτος της όχθης του ποταμού να μετατραπεί σε χώρο στάθμευσης ιδιωτικών οχημάτων (Zaurga, 2022). Έτσι, οι όχθες καθώς και το επίπεδο του δρόμου που λειτουργούσε ως περίπατος, έχασαν την σύνδεσή τους με τον αστικό ιστό (εικ.53).



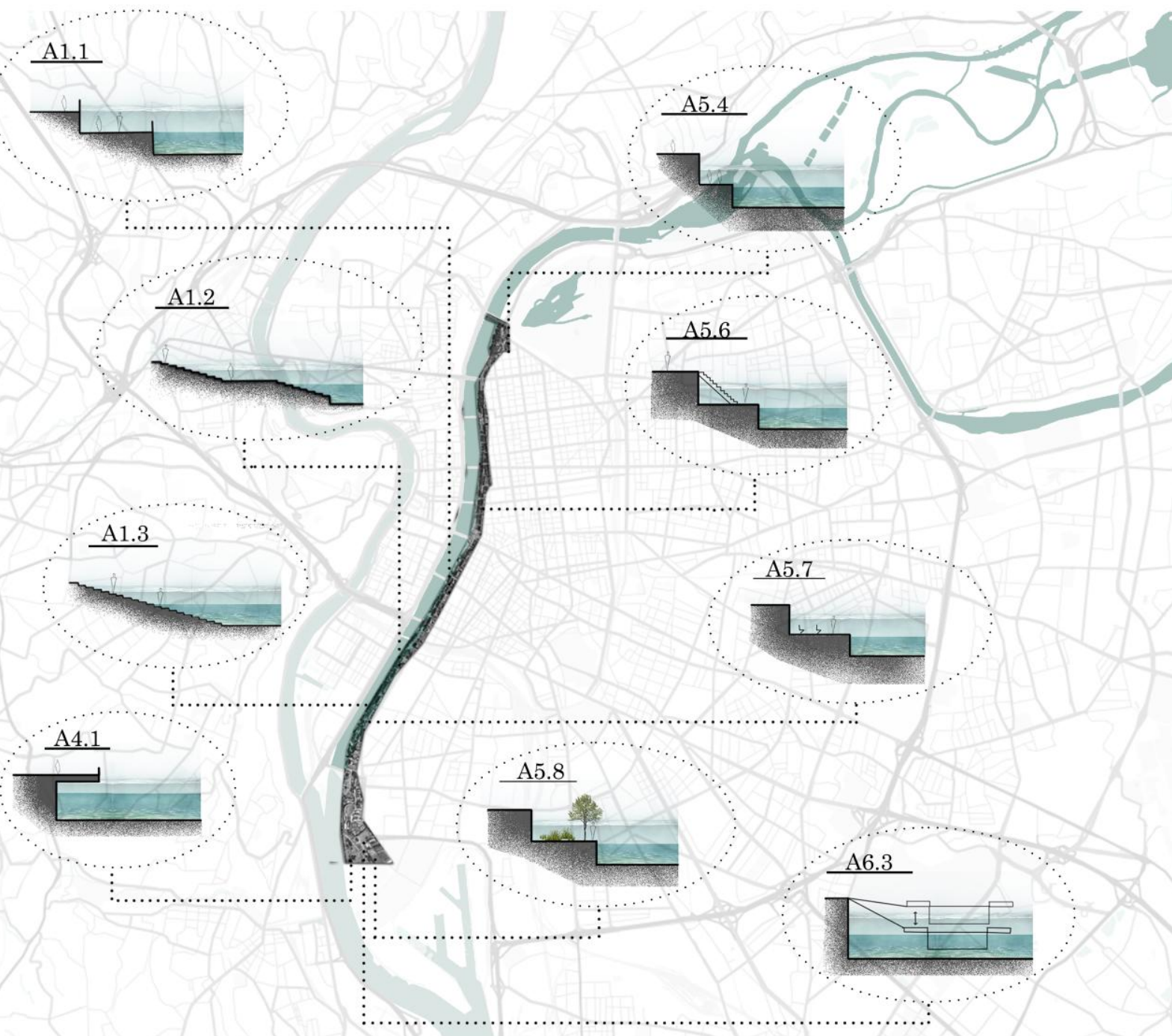
Εικόνα 52: Σκίτσο σχέσης υψών των δύο αποβάθρων (Turier, Sellin-Cros, & Segur, 2012)



Εικόνα 53: Κολάζ ψηλά του αυτοκινητόδρομου και του χώρου στάθμευσης που διέκοπτε την αστική συνέχεια μεταξύ της πόλης και του ποταμού (Zaurga, 2022)

4. 3.2 Η ανάπλαση και τα σχεδιαστικά εργαλεία

Η ανάπλαση στην όχθη του ποταμού ξεκίνησε το 2000 και ολοκληρώθηκε το 2007. Το έργο έχει έκταση πέντε χιλιομέτρων και βρίσκεται στο κέντρο της πόλης. Ξεκινάει από την γέφυρα Winston - Churchill και περνάει κάτω από τις 9 γέφυρες που ενώνουν το ανατολικό κομμάτι της πόλης με την νησίδα γης στη μέση των δύο ποταμών. Καταλήγει, στην νοτιότερη γέφυρα της όχθης, RaymondBarre (Bordas, 2018)(εικ. 54).



Ο σχεδιασμός της όχθης, ποικίλει ανάλογα με το πλάτος της κοίτης σε κάθε σημείο και με τις ανάγκες του τοπίου κάθε φορά. Οι υπεύθυνοι του έργου είχαν να διαχειριστούν πλάτη από 7 έως 70 μέτρα (Bordas, 2018) και την ποικιλομορφία της όχθης όπου στα πιο κεντρικά της σημεία έχει αστικό χαρακτήρα ενώ στα όρια, νότια και βόρεια το τοπίο γίνεται πιο φυσικό. Οι χρήσεις και οι δραστηριότητες που αναπτυχθήκαν στο γραμμικό πάρκο, προέκυψαν μετά από διαβούλευση με τους κατοίκους της Λυών(Jourda, 2014).

Η παρόχθια περιοχή σχεδιάζεται κατά βάση με γνώμονα την κατηγορία Α καθώς οι τοίχοι που κατασκευάστηκαν τον 19^ο αιώνα δεν επιτρέπουν το σχεδιασμό περιοχής πλημμύρας. Το ίχνος του τοίχου δεν μπορεί να μετακινηθεί, καθώς θα αλλοιώσει τον αστικό ιστό και θα αλλάξει τις ισορροπίες του ποταμού. Όμως, στις περιοχές του φυσικού τοπίου στα βόρεια της επέμβασης, χρησιμοποιούνται εργαλεία της κατηγορίας Δ. Οι επεμβάσεις που υλοποιήθηκαν ήταν περιλαμβάνουν τα παρακάτω εργαλεία(Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, &Bajc, 2017):

A1.1 Ενδιάμεσα επίπεδα

A1.2 Βεράντες

A1.3 Κερκίδες

A4.1 Προβλήτες και μπαλκόνια

A5.4 Μονοπάτια ανθεκτικά στη διάβρωση

A5.6 Χρήση του τοίχου συγκράτησης υδάτων

A5.7 Έπιπλα ανθεκτικά στη διάβρωση

A5.8 Φυτά ανθεκτικά στην διάβρωση

A6.3 Σταθμευμένα πλοία

Δ3.1 Παραλίες με άμμο και χαλίκι σε εσοχές

Δ4.6 Δόμηση πάνω στις υφιστάμενες τεχνητές υποδομές

Οι αρχιτέκτονες τοπίου, επέλεξαν να επαναπροσδιορίσουν τη σχέση των χρηστών με το τοπίο και να δημιουργήσουν άμεση επαφή με την παρόχθια περιοχή. Για αυτό τον λόγο, σχεδιάζουν ενδιάμεσα επίπεδα καθ' όλο το μήκος της περιοχής επέμβασης, (A.1.1.) με διαβαθμίσεις μέσω ραμπών που επιτρέπουν την επαφή των κατοίκων με το νερό (εικ.55).

Επίσης, σε διάφορα σημεία τοποθετούν προβλήτες και μπαλκόνια (A.4.1), ξύλινων και μεταλλικών κατασκευών, που επεκτείνονται στον Ροδανό για καλύτερη επαφή (εικ.56). Ο ανθεκτικός αστικός εξοπλισμός και τα υδρόφιλα φυτά χρησιμοποιούνται και τοποθετούνται καθ' όλη τη

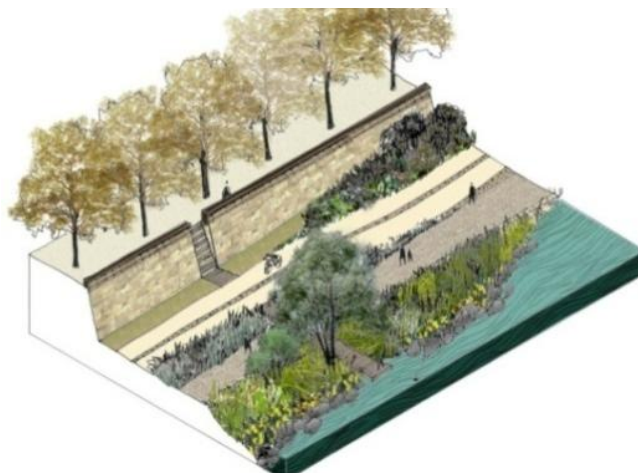
γραμμική πορεία του πάρκου αλλά διαφοροποιούνται στην εφαρμογή, στα υλικά και στην δημιουργικότητα ανάλογα με το τμήμα που εφαρμόζονται (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017). Ακόμα μια σχεδιαστική προσέγγιση, είναι η χάραξη δύο διαδρομών, μία δίπλα στο νερό και μια πιο εσωτερικά της όχθης, εκατέρωθεν υδρόφιλων φυτεύσεων και με ελαφριά διαβάθμιση της πρώτης ως αντιπλημμυρική μέθοδο για μικρή άνοδο της στάθμης (εικ.55,56,57) (Jourda, 2014).



Εικόνα55:Ενδιάμεσα επίπεδα (Landscape Architecture Platform, 2011)

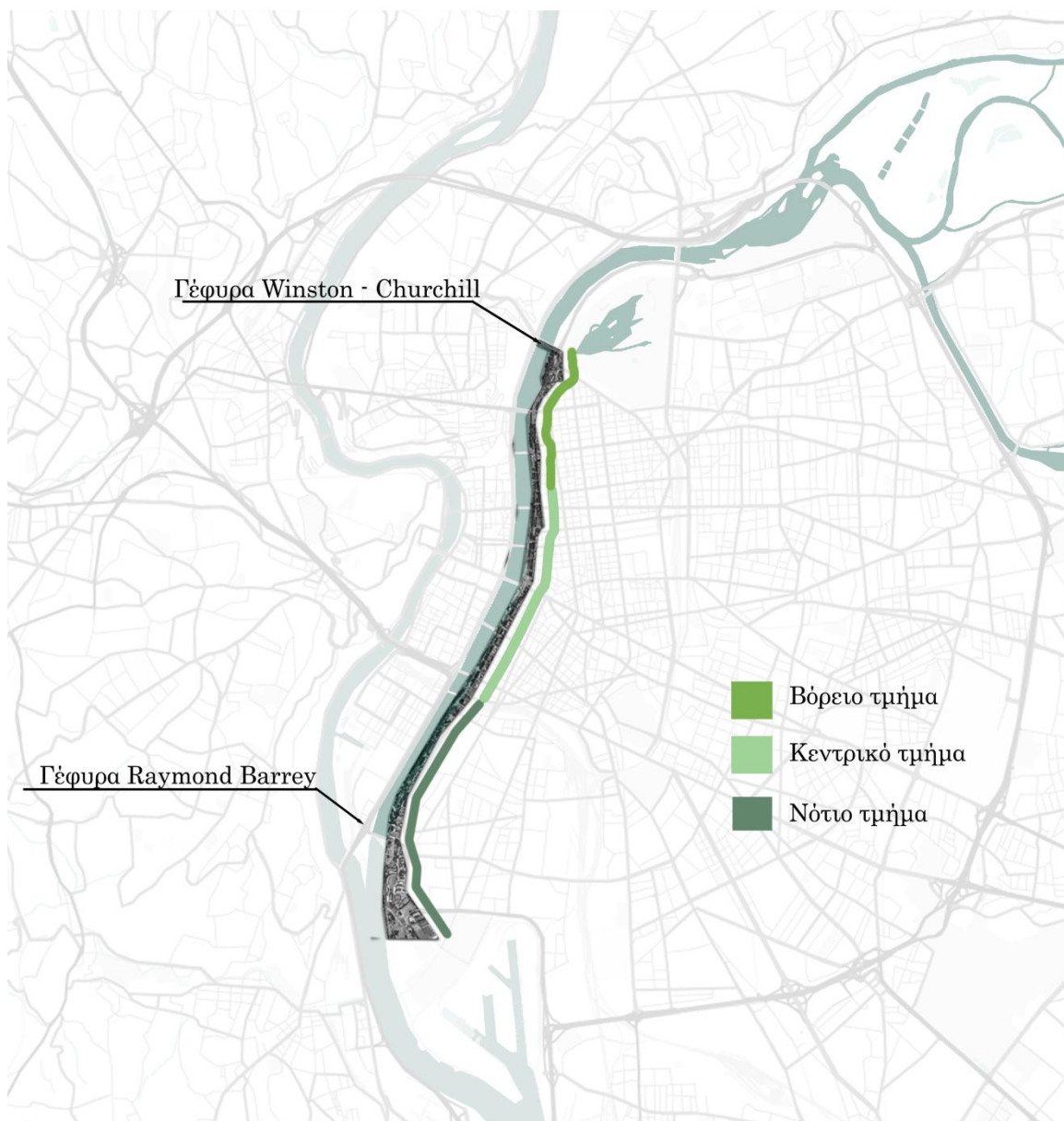


Εικόνα 56:Προβλήτες και Μπαλκόνια (Landscape Architecture Platform, 2011)



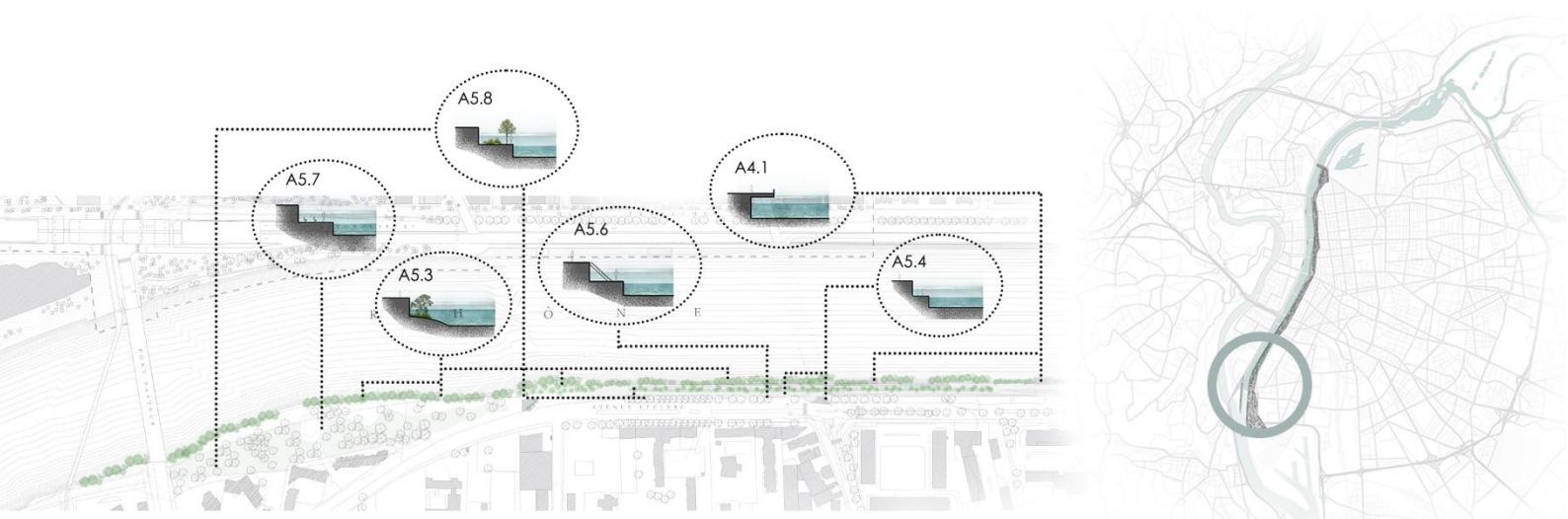
Εικόνα 57:Υδρόφιλες φυτεύσεις και χάραξη δύο διαδρομών(LANDEZINE, 2011)

Έτσι λοιπόν, διαχωρίζουμε την επέμβαση σε 3 βασικές περιοχές. Αρχικά, στα νότια και βόρεια του ποταμού, για την περιοχή από την γέφυρα Raymont Barre έως την Pasteur και την γέφυρα Winston Churchill στα βόρεια μέχρι την γέφυρα Morand, η ανάπλαση έχει πιο φυσικό χαρακτήρα. Υπάρχουν πάρκα με πυκνή βλάστηση και το τοπίο έχει χαρακτηριστικά οικοσυστήματος ποταμιού, με μικρές όχθες, φυτά μέσα στο νερό και προβλήτες για αντίστοιχες δραστηριότητες. Ενδιάμεσα, έχουμε το μεγαλύτερο τμήμα της επέμβασης ανάμεσα στις γέφυρες Pasteur και Morand, με αστικό χαρακτήρα. Χρησιμοποιούνται σκληρές επιφάνειες, και περισσότερο διαμορφωμένη βλάστηση και φυτεύσεις. Στο τμήμα της περιοχής με το μεγαλύτερο πλάτος το πολυποίκιλες δραστηριότητας, και η κύρια "είσοδος" του τοπίου, με την χρήση των κερκίδων ως το ισχυρότερο στοιχείο σύνδεσης με την πόλη (Jourda, 2014).



Εικόνα 58: Τμήματα ανάπλασης περιοχής μελέτης

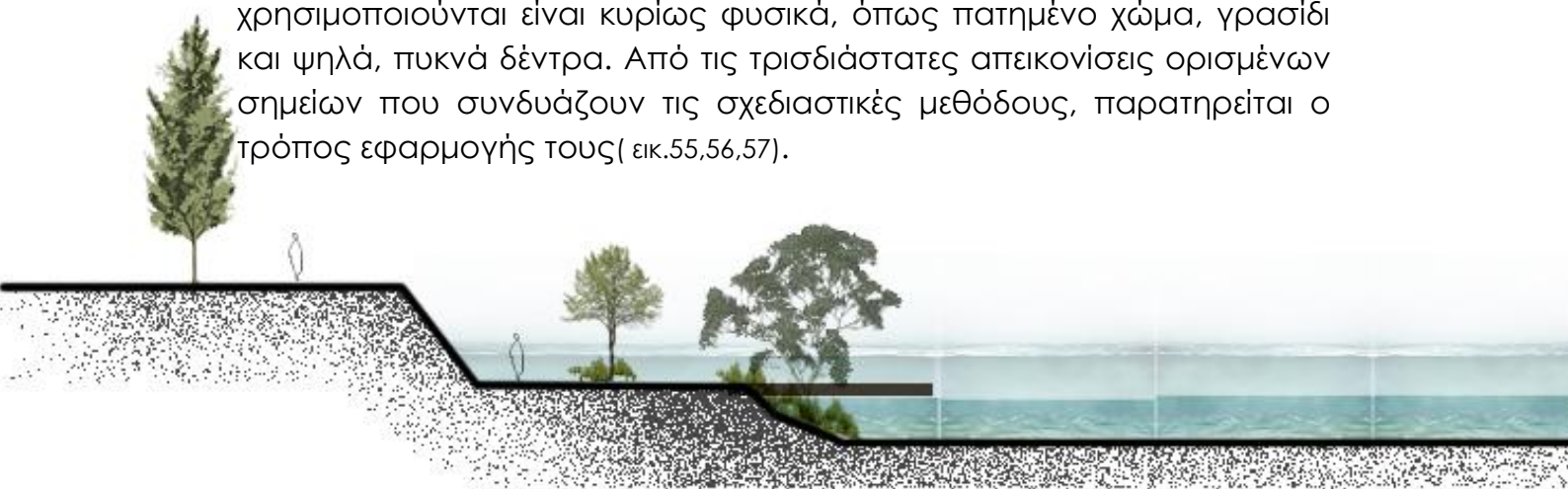
Νότιο τμήμα – Χαρακτήρας παρόχθιου οικοσυστήματος



Εικόνα 59: Τμήμα RaimontBarre – Γέφυρα Gallieni

Η περιοχή βρίσκεται νοτια της επεμβρασης, κοντα στο δελτα των δυο ποταμών, του Ροδανού και του Σον, και μετά τη σιδηροδρομική γέφυρα RaimontBarre. Τα σχεδιαστικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται, πιο στοχευμένα ανήκουν στην Α κατηγορία. (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) Παρατηρούμε την χρήση Προβλήτες και μπαλκόνια(A4.1), διπλά Μονοπάτια ανθεκτικά στη διάβρωση(A5.4), Χρήση του τοίχου συγκράτησης των υδάτων(A5.6), την ανθεκτικότητα αστικού εξοπλισμού και φυτών(A5.7 και A5.8) και την Διαμόρφωση Αιγιαλού(A5.3).

Η ανάπλαση ξεκινάει με το πάρκο στις όχθες του ποταμού και τα μονοπάτια ανοδικά προς τα βόρεια του ποταμιού. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι κυρίως φυσικά, όπως πατημένο χώμα, γρασίδι και ψηλά, πυκνά δέντρα. Από τις τρισδιάστατες απεικονίσεις ορισμένων σημείων που συνδυάζουν τις σχεδιαστικές μεθόδους, παρατηρείται ο τρόπος εφαρμογής τους(εικ.55,56,57).



Εικόνα 60: Διαγραμματική Τομή (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Στην τομή (εικ.60), παρατηρείται η διαβάθμιση των επιπέδων, της κοίτης και του ανώτατου επιπέδου του αντιπλημμυρικού τοίχου. Το μεγάλο ύψος λειτουργεί προς όφελος του σχεδιασμού, για τον αντιπλημμυρικό σχεδιασμό (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).

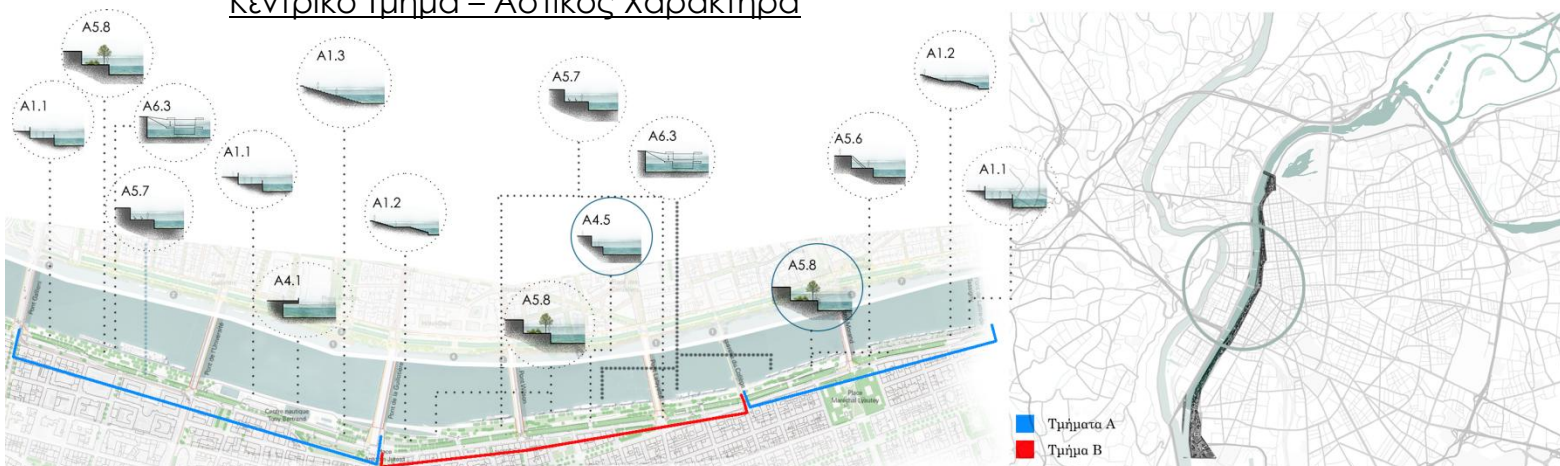
Σε περιόδους πλημμύρας, επειδή το συγκεκριμένο κομμάτι της όχθης στενεύει περισσότερο από το κεντρικό και το βόρειο τμήμα, η πυκνή υδρόφιλη βλάστηση αυξάνει τον χρόνο απορρόφησης των υδάτων. Τα μονοπάτια, χωρίζονται από μια ενδιάμεση νησίδα πρασίνου όπου υπάρχει η επιλογή για κίνηση δίπλα στο νερό ή κίνηση εσωτερικά της επέμβασης σε μεγαλύτερη απόσταση από αυτό, σε περίπτωση που η στάθμη έχει ανλεβει. Μπροστά από το εξωτερικό μονοπάτι, όπου ξεκινάει το νερό, διαμορφώνεται ο το όριο της κοίτης για καλύτερη αντιπλημμυρική δράση στο στενότερο αυτό τμήμα αλλά και για ενίσχυση του οικοσυστήματος, του πρασίνου της πόλης και του γραμμικού πάρκου αλλά και την επαφή του ανθρώπου με αυτό (εικ.61).



Εικόνα 61: Άποψη του τοπίου στα νότια της επέμβασης (Landscape Architecture Platform, 2011)

Στο τμήμα αυτό παρατηρούμε μικρές προβλήτες(Α4.1), μεταλλικές και ξύλινες, να επεκτείνουν την πρόσβαση κοντά στο νερό, και να δημιουργούν οπτικές φυγές προς το φυσικό τοπίο (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017). Κατά μήκος του επιπέδου του δρόμου και παράλληλα στην ανάπλαση της όχθης, έχει διατηρηθεί ο περίπατος με τα πλατάνια, που αποτελεί σύνδεσης μεταξύ της πόλης και του ποταμού (UNESCO, 2013)(εικ.61).

Κεντρικό Τμήμα – Αστικός Χαρακτήρα



Εικόνα 62:Τμήμα γέφυρα Gallieni και γέφυρα Morand της ανάπλασης με τα σχεδιαστικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται

Η περιοχή της επέμβασης βρίσκεται ανάμεσα στις γέφυρες Pasteur και Morand. Η περιοχή βρίσκεται στο κέντρο του ποταμού και χαρακτηρίζεται για τον συνδυασμό των περισσότερων σχεδιαστικών εργαλείων. Διαθέτει πιο αστική σχεδιαστική προσέγγιση (Jourda, 2014), με πιο σκληρά υλικά, διαμορφωμένη και χαμηλότερη φύτευση (A5.8), πλοίαρια με εμπορική δραστηριότητα (A6.3) και αθλητικές εγκαταστάσεις. Είναι το πιο πολύ-σχεδιασμένο τμήμα, καθώς συνδυάζονται πολλά εργαλεία μεταξύ τους (εικ.62).

Το τμήμα της επέμβασης αυτό, διαχωρίζεται σε τρία μικρότερα, για λόγους σύνδεσης με το περιβάλλον και για την ύπαρξη ομαλής μετάβασης από τα πιο φυσικά τοπία στο όριο, στο κεντρικό και πιο αστικό. Τα γαλάζια τμήματα έχουν μεταβατικό ρόλο, με την βλάστηση να ορίζεται αυστηρότερα και να δημιουργεί χώρους κίνησης. Οι δραστηριότητες στα δύο αυτά τμήματα μοιάζουν και κατά βάση τα

σχεδιαστικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται είναι ίδια.

Μεταβατικά τμήματα-Τμήματα Α

Στα μεταβατικά τμήματα, μεταξύ των πιο φυσικών τοπίων και του αστικού χαρακτήρα του πάρκου, παρατηρούνται εναλλαγές υλικών, με σταδιακή μείωση του πρασίνου και περισσότερες σκληρές επιφάνειες. Η χάραξη των, δύο βασικών μονοπατιών εσωτερικά και εξωτερικά σε σχέση με την επαφή με το νερό διατηρείται με το ενδιάμεσο πράσινο να αναπτύσσεται άλλοτε με τη μορφή ψηλής και πυκνής βλάστησης και άλλοτε με τη μορφή χαμηλής και αραιής. Η χαμηλή και αραιή βλάστηση, προσφέρουν ευκαιρία στάσεων κάτω από τον ήλιο, χώρους πικ-νικ και παιχνιδιού, επαφή με το τοπίο ενώ διατηρούν τον αντιπλημμυρικό τους ρόλο. Στην εικόνα 63 παρατηρείται η χρήση από τους κατοίκους και η συνεισφορά του συγκεκριμένου σχεδιασμού στη δημιουργία ζωντανών δημόσιων χώρων δίπλα στο ποτάμι (Jourda, 2014).

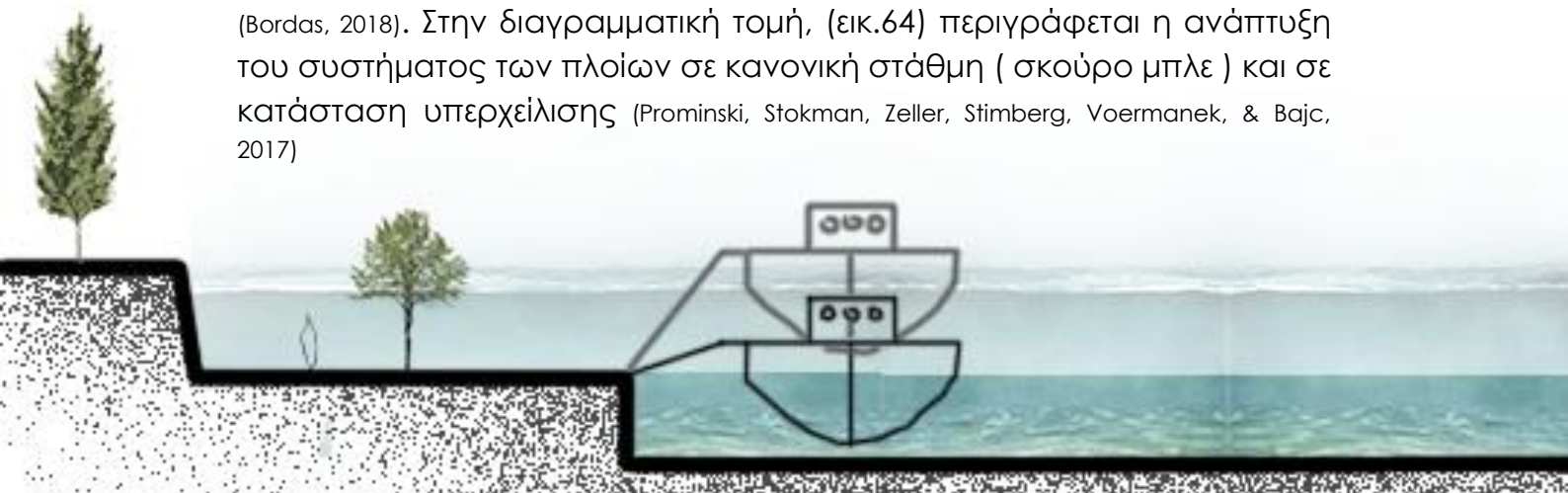


Εικόνα 63:Πράσινοι χώροι εκτόνωσης (Landscape Architecture Platform, 2011)

Στα σημεία που το πλάτος της όχθης αυξάνεται, λειτουργεί ως τεχνητή περιοχή πλημμύρας. Αυτό προκύπτει από το σχεδιαστικό εργαλείο A5.4 διαμορφώνοντας ανθεκτικά μονοπάτια από σκυρόδεμα και πέτρα.

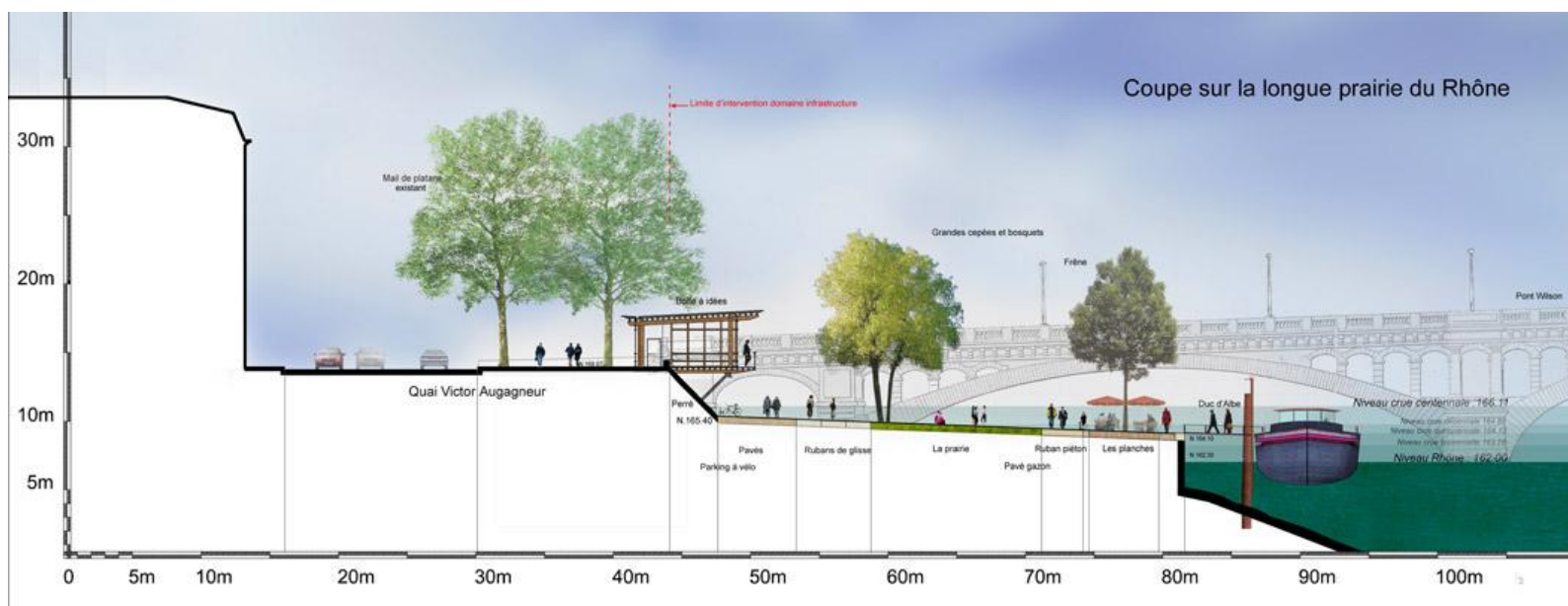
Στην κοίτη του ποταμού, ανάμεσα στις γέφυρες, τοποθετούνται μεγάλα και μικρά πλοία με εμπορικές δραστηριότητες(A6.3)που με τους

υδατοφράκτες του Ροδανού επιφέρουν την ισορροπία των υδάτων (Bordas, 2018). Στην διαγραμματική τομή, (εικ.64) περιγράφεται η ανάπτυξη του συστήματος των πλοίων σε κανονική στάθμη (σκούρο μπλε) και σε κατάσταση υπερχείλισης (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)



Εικόνα 64:Διαγραμματική απεικόνιση της εφαρμογής των σταθμευμένων πλοίων σε περιόδους πλημμύρας (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Παρατηρούμε το συνδυασμό των αντιπλημμυρικών μεθόδων μέσω ενός λειτουργικού σχεδιασμού, με την εναλλαγή επιπέδων και υλικών (Α1.1), το φυτεμένο πλάτωμα (Α5.8)ανάμεσα στα μονοπάτια, τις ποικίλες χρήσεις που αναπτύσσονται σε όλο της το πλάτος της όχθης ανάλογα-Α4.1, Α5.7, Α5.8, Α6.3- με την κλίμακα του χώρου (εικ.65).



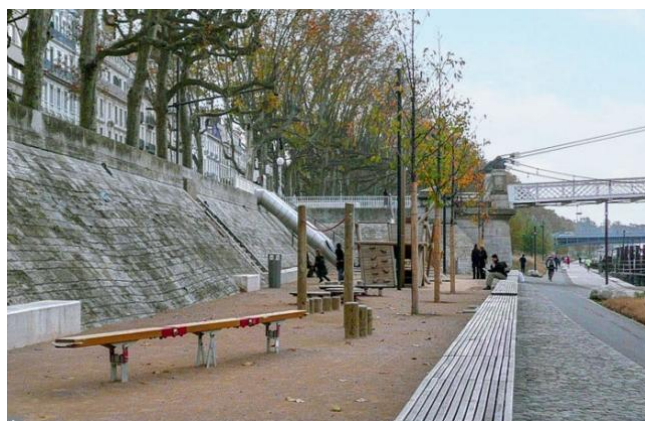
Εικόνα 65:Τομή σχεδιασμού σε πραγματικά μεγέθη (m) (Landscape Architecture Platform, 2011)

Σε ολόκληρη την έκταση της επέμβασης αλλά και στο συγκεκριμένο σημείο υπάρχουν ανθεκτικά στο νερό καθιστικά και έπιπλα παιχνιδιού. Τα υλικά του εξοπλισμού είναι μέταλλο και ξύλο, που χρησιμοποιούνται σε ελαφριές κατασκευές, οι οποίες πακτώνονται στο έδαφος. Επίσης, στην παιδική χαρά ο τοίχος συγκράτησης αποτελεί στοιχείο της σύνθεσης

καθώς χρησιμοποιείται και ως τμήμα της τσουλήθρας(A5.6 και A5.7)(Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) (εικ. 66, 67).



Εικόνα 67: Ανθεκτικά έπιπλα, καθιστικά και παιδική χαρά (A5.7) (Bordas, 2018)



Εικόνα 66: Παιδική χαρά, εφαρμογή A5.6 και A5.7 (Bordas, 2018)

Προστίθενται αθλητικές κολυμβητικές εγκαταστάσεις, για σύνδεση με το νερό και τοποθετούνται σε υψηλότερο επίπεδο από την διαδρομή του μονοπατιού (A1.1).(εικ.68). Η ξύλινη προβλήτα που τοποθετείται μπροστά από το κολυμβητήριο και κατά μήκος της κοίτης (A4.1), αποτελεί στοιχείο ενοποίησης για την ανάπλαση. Η εναλλαγή των υλικών και οι θαμνώδεις φυτεύσεις μεταξύ των διαφορετικών χρήσεων, δημιουργούν σαφή όρια ανάμεσα στις ζώνες του περίπατου και του αθλητικού κέντρου (εικ.69). (Jourda, 2014)



Εικόνα 68: Κολυμβητικές εγκαταστάσεις (Bordas, 2018)



Εικόνα 69: Εναλλαγή υλικών και φυτεύσεις προς διαχωρισμό χρήσεων (Bordas, 2018)

Τμήμα Β



Εικόνα70: Τομή βεραντών (Landscape Architecture Platform, 2011)

Το κεντρικό τμήμα της ανάπλασης περιλαμβάνει τις βεράντες και τις κερκίδες (A1.2 και A1.3), εκτείνεται σε όλο το πλάτος των 70 μέτρων, γεμίζοντάς το λειτουργικά και σχεδιαστικά με μια μεγάλη “αγκαλιά” για την πόλη. Οι κερκίδες ενοποιούν τον περίπατο με τα πλατάνια, με την όχθη του ποταμού, γεφυρώνοντας την υψομετρική διαφορά των δύο αποβάθρων με τη μορφή αναβαθμίδων και πλατωμάτων. Σε περιόδους πλημμυρών το νερό συγκρατείται καθώς απορροφάται ως ένα βαθμό από τα υδρόβια φυτά (Jourda, 2014).

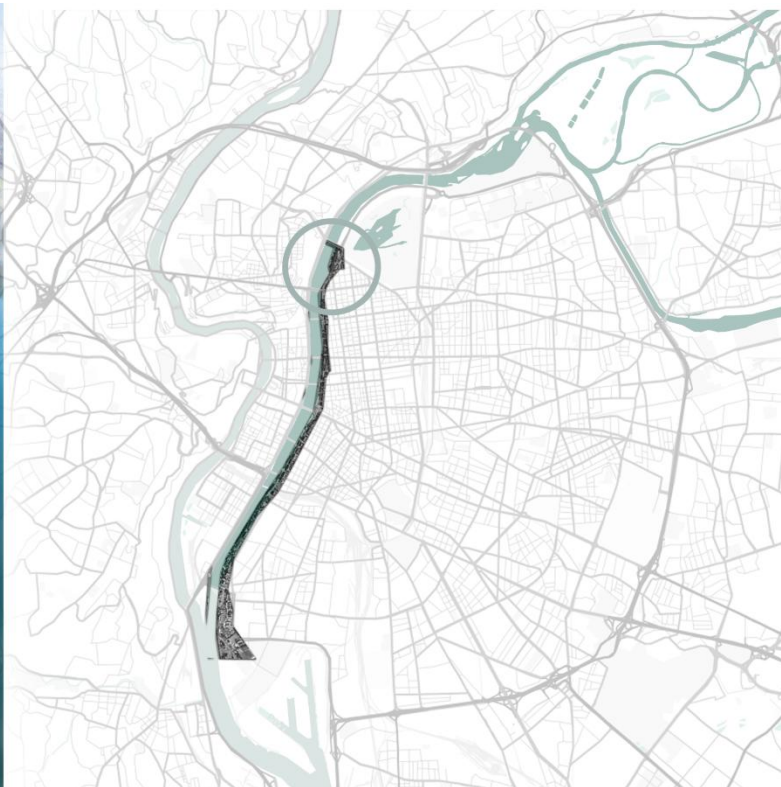
Βρίσκεται γεωμετρικά στο μέσο της έκτασης, κεντρικά δηλαδή του γραμμικού αυτού πάρκου. Οι αναβαθμοί συνυπάρχουν με αθλητικές δημόσιες εγκαταστάσεις, κολύμβησης, με πίστες skateboard, γραμμικές εκτάσεις πρασίνου που τοποθετούνται νότια σε σχέση με την κεντρική τοποθέτηση των αναβαθμών. Οι χρήστες επισκέπτονται το σημείο για στάσεις, πικνίκ, παιχνίδι ή απλά θέαση προς το υδάτινο στοιχείο και την πόλη. Επίσης, μπροστά από τις βεράντες, έχει τοποθετηθεί μια δεξαμενή με νερό που χρησιμοποιείται σε εκδηλώσεις, ως παιχνίδι από τα παιδιά και εκατέρωθεν αναπτύσσονται μονοπάτια. Σε καταστάσεις υπερχείλισης του Ροδανού η δεξαμενή συμβάλλει στην διαχείριση της ποσότητας του νερού. Τα υλικά που κυριαρχούν είναι σκληρά, με τα φυτεμένα σημεία να είναι πιο διαμορφωμένα και οριοθετημένα, σε σχέση με την υπόλοιπη επέμβαση, όπου το τοπίο του ποταμού είναι πιο φυσικό λόγω των πάρκων που αναπτύσσονται (Jourda, 2014).



Εικόνα 71: Κολλάζ λήψεων και φωτορεαλιστικών εικόνων (Landscape Architecture Platform, 2011), (Jourda, 2014)

Βόρειο τμήμα – Φυσικός παρόχθιος χαρακτήρας

Το βόρειο τμήμα της ανάπλασης, είναι το μοναδικό που χρησιμοποιεί εργαλεία Δ κατηγορίας, γιατί καταλήγει στην αρχή ενός υδροβιότοπου. Η ανάπλαση καταλήγει στο πάρκο όπου ο επισκέπτης έρχεται σε άμεση επαφή με την φύση και το φυσικό τοπίο (εικ.72). Γίνεται αναφορά στο συγκεκριμένο σημείο καθώς η Λυών είναι από τις σπάνιες περιπτώσεις που στην καρδιά του πυκνοκατοικημένου κέντρου της γίνεται αυτή η εναλλαγή χωρίς μεταβάσεις.

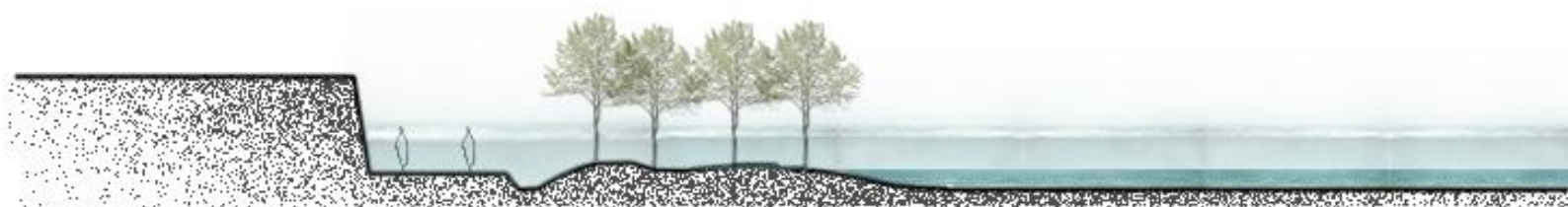


Εικόνα 72:Άποψη βόρειου τμήματος από ψηλά (Landscape Architecture Platform, 2011)

Στο συγκεκριμένο σημείο, το έδαφος στο επίπεδο της όχθης αποτελεί πλημμυρική ζώνη με συνθήκες από παρόχθιες περιοχές κατηγορίας Δ. Συναντώνται δύο σχεδιαστικές μέθοδοι της συγκεκριμένης κατηγορίας, οι παραλίες που δημιουργούνται να επενδύονται με άμμο και χαλίκι και η επεξεργασία της όχθης όπως στην κατηγορία Α, με διαφορετικές συνθήκες εδάφους.

Η πρώτη μέθοδος που αναφέρεται, η επένδυση με άμμο και χαλίκι συμβαίνει για δύο λόγους. Πρώτον για να ρυθμίζεται η ιζηματογένεση και η διάβρωση στο ποτάμι, άρα και η δυναμική της ροής του νερού να είναι σταθερή και δεύτερον για να είναι πιο προσιτές στους ανθρώπους για κολύμπι, στάση, περίπατο και δραστηριότητες γύρω από αυτές (εικ.73). Στην τομή που παρατίθεται, παρατηρούμε πως δεξιά από το μονοπάτι, το οποίο διατηρείται στο βόρειο τμήμα, ξεκινάει να

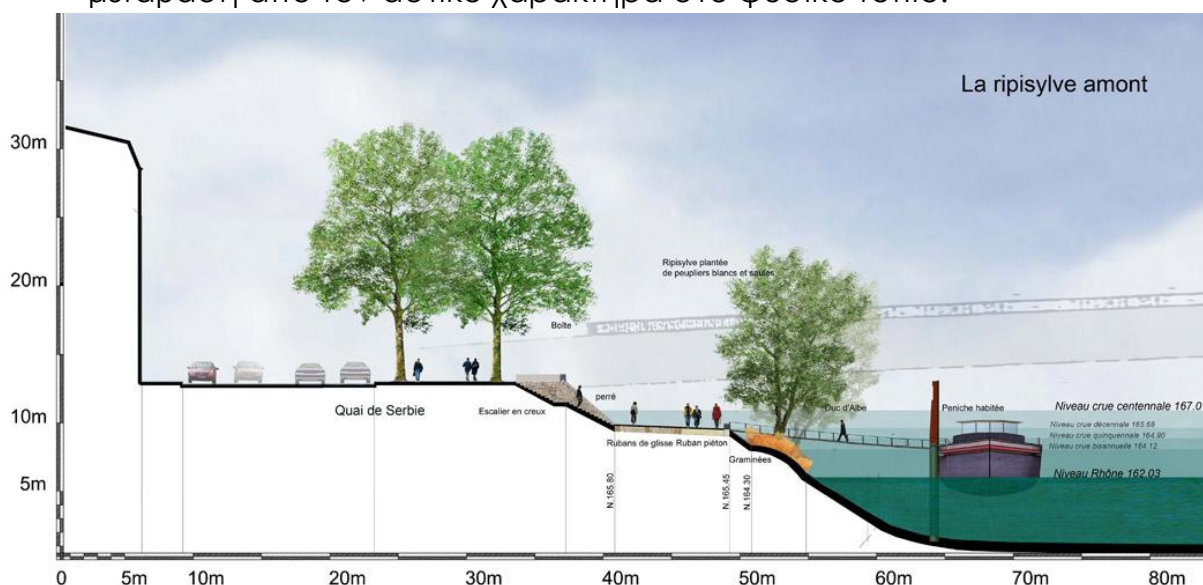
αναπτύσσεται η περιοχή πλημμύρας, όπου δημιουργείται ένα αυλάκι. Από το αυλάκι και προς την κοίτη, αναπτύσσεται το πυκνό παρόχθιο οικοσύστημα, και η παραλία η οποία επενδύεται με τα υλικά που προαναφέρθηκαν (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).



Εικόνα 73: Διαγραμματική τομή παραλιακού τμήματος (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Η δεύτερη, μοιάζει αρκετά με τις προβλήτες της Α κατηγορίας, μόνο που η κατασκευή νέων επιπέδων, είτε ελαφριών είτε συμπαγών κατασκευών συμβαίνει σε διαφορετικό έδαφος με άλλες πιέσεις από τη διάβρωση (εικ. 74).

Η διαδρομή μέχρι το σημείο της παραλίας έχει κοινά χαρακτηριστικά με το νότιο τμήμα, με την βλάστηση μέσα στο νερό να πυκνώνει. Υπάρχουν και σε αυτό το τμήμα σταθμευμένα πλοία με χρήσεις ψυχαγωγίας (Α6.3). Γίνεται επίσης σταδιακή διαμόρφωση αιγιαλού (Α5.3) για την καλύτερη μετάβαση από τον αστικό χαρακτήρα στο φυσικό τοπίο.



Εικόνα 74: Τομή βορείου τμήματος (Landscape Architecture Platform, 2011)

Στη συγκεκριμένη διαδρομή η βλάστηση αυξάνεται με μεγαλύτερο ρυθμό και δημιουργεί ξεχωριστή, βαθτή επιφάνεια από την οποία επιτρέπεται και ενισχύεται η επαφή με το ποτάμι (εικ. 73). Ανθεκτικός αστικός εξοπλισμός στάσης και ψυχαγωγίας (Α5.7) τοποθετείται κατά μήκος όλης της γραμμικής πορείας.



Εικόνα 75:Κολλάζ από το παραποτάμιο περιβάλλον βόρεια της επέμβασης (Jourda, 2014). (Landscape Architecture Platform, 2011)

Πίνακας σχεδιαστικών εργαλείων - Lyon, Rhone, France

Νότιο τμήμα

A4.1 Προβλήτες και μπαλκόνια

A5.6 Χρήση του τοίχου συγκράτησης των υδάτων

A5.3 Διαμόρφωση Αιγιαλού

A5.7 Έπιπλα ανθεκτικά στη διάβρωση

A5.4 Μονοπάτια ανθεκτικά στη διάβρωση

A5.8 Φυτά ανθεκτικά στη διάβρωση

Κεντρικό τμήμα

A1.1 Ενδιάμεσα επίπεδα

A5.4 Μονοπάτια ανθεκτικά στη διάβρωση

A1.2 Βεράντες

A5.6 Χρήση του τοίχου συγκράτησης των υδάτων

A1.3 Κερκίδες

A5.7 Έπιπλα ανθεκτικά στη διάβρωση

A4.1 Προβλήτες και μπαλκόνια

A5.8 Φυτά ανθεκτικά στη διάβρωση

A5.3 Διαμόρφωση Αιγιαλού

Βόρειο τμήμα

Δ3.1 Παραλίες με άμμο και χαλίκι σε εσοχές

Δ4.6 Δόμηση πάνω στις υφιστάμενες τεχνητές υποδομές

Εικόνα 76: Συγκεντρωτικός πίνακας σχεδιαστικών μεθόδων και εργαλείων που εφαρμόστηκαν στο παραλιακό μέτωπο του Ροδανού

5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των παραποτάμιων αναπλάσεων σε ευρωπαϊκές πόλεις καταδεικνύει την ζωτική σημασία της ισορροπίας μεταξύ αστικής ανάπτυξης και φυσικού περιβάλλοντος, ιδιαίτερα στις σύγχρονες προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής και στην πυκνοδομημένη μορφή των σημερινών πόλεων. Οι σχεδιαστικές επεμβάσεις που επιδιώκουν να αναβαθμίσουν τις παραποτάμιες περιοχές ανταποκρίνονται τόσο στην ανάγκη για αντιπλημμυρική προστασία όσο και στην ενίσχυση των δημόσιων χώρων πρασίνου, που αποτελούν πηγή αναζωογόνησης για την πόλη. Η χρήση καινοτόμων εργαλείων, όπως τα βυθιζόμενα μονοπάτια (A5.4 και A5.5), οι πράσινες υποδομές (A5.3 και A5.8) και οι κινητές αντιπλημμυρικές κατασκευές (A3.1, A6.2, B3.1, B3.2, B5.2 και B5.3) αποδεικνύουν ότι η επανασύνδεση των πόλεων με το υδάτινο στοιχείο δεν είναι απλώς τεχνικά εφικτή αλλά και βαθιά επωφελής για την κοινωνική συνοχή και τη βιωσιμότητα των αστικών κέντρων. Παράλληλα, η προσαρμοστικότητα και η ευελιξία των επεμβάσεων διασφαλίζουν ότι κάθε πόλη μπορεί να εφαρμόσει λύσεις που συνάδουν με τον τοπικό χαρακτήρα και τις ιδιαιτερότητες του οικοσυστήματός της. Μέσα από την αποκατάσταση των ποταμών ως ενεργών μερών της πόλης, οι αναπλάσεις αυτές επαναπροσδιορίζουν τη σχέση ανθρώπου και φύσης, προσδίδοντας έναν νέο, βιώσιμο προσανατολισμό στην ανάπτυξη των ευρωπαϊκών πόλεων.

5.1 Οι βέλτιστες πρακτικές για την κλιματική αλλαγή

Οι βέλτιστες πρακτικές γύρω από το σχεδιασμό παραποτάμιων περιοχών με γνώμονα τον αντιπλημμυρικό σχεδιασμό αφορούν την διαχείριση της παρόχθιας περιοχής με συγκεκριμένες μεθόδους. Αρχικά, είναι απαραίτητος ο σχεδιασμός πλημμυρικών περιοχών, η δημιουργία δηλαδή ζωνών κατά μήκος του ποταμιού οι οποίες επιτρέπουν στο νερό να εκτείνεται φυσικά σε περιόδους υψηλής στάθμης, μειώνοντας την πίεση στις αστικές περιοχές. Σε περιπτώσεις τύπου A παρόχθιας περιοχής αυτό επιδιώκεται τεχνητά ενώ σε περιπτώσεις B αυτό υπάρχει και απλά μπορεί να ενισχυθεί αν είναι απαραίτητο. Στις περιπτώσεις τύπου A, αυτό επιτυγχάνεται με σχεδιαστικά εργαλεία που δημιουργούν υψομετρική διαφορά με την κοίτη, όπως η κατηγορία A1, με εργαλεία κερκιδοειδούς μορφής και με εργαλεία από την κατηγορία A5 με στόχο την ανθεκτικότητα, (όπως A5.1 και A5.2) με βυθιζόμενα σκαλοπάτια,

(Α5.4 και Α5.5) με ανθεκτικά βυθιζόμενα μονοπάτια συμπαγών υλικών ή ελαφριών κατασκευών.

Τα αναχώματα είναι πολύ σημαντικά για την συγκράτηση υδάτων και συνήθως είναι τεχνητά ή ενισχυμένα φυσικά. Ο αναχωματικός τοίχος στη Λειψία από σκυρόδεμα συγκρατεί τα νερά αλλά παράλληλα στηρίζει και τον κεντρικό δρόμο ενώ στη Λυών ενισχυμένος από οπτόπλινθο συγκρατεί και εντάσσεται στην πόλη.

Επιπλέον, η τοποθέτηση υδροφίλων και ανθεκτικών φυτών και δέντρων κατά μήκος των όχθων συμβάλλουν στην μείωση της διάβρωσης του εδάφους και στην φυσική απορρόφηση του νερού χωρίς επιβλαβείς επιπτώσεις για το οικοσύστημα ή τον αστικό ιστό. Ενισχύεται το τοπικό οικοσύστημα και παράλληλα προσφέρεται χώρος πρασίνου στα αστικά κέντρα. Τέτοια εργαλεία είναι το Α5.3 – Διαμόρφωση αιγιαλού και Α5.8 – Φυτά ανθεκτικά στην διάβρωση.

Σε πυκνοκατοικημένες περιοχές και ιστορικά κέντρα άμεσος τρόπος αντιμετώπισης της υπερχείλισης και των πλημμυρών είναι τα κινητά στοιχεία που μπορούν να προστεθούν σε ανοίγματα τοίχων αντιπλημμυρικής προστασίας ή ως προσθήκες για ενίσχυση του ύψους τους. Η συγκεκριμένη μέθοδος διαθέτει προσαρμοστική ικανότητα ανάλογα με την κάθε περίπτωση με ποικίλους τρόπους εφαρμογής από τα σχεδιαστικά εργαλεία όπως Α3.1 – Κινητές Προσθήκες, Α5.9 – Κατασκευή νέου τοίχου συγκράτησης των υδάτων, Β3.1 – Αόρατη Αντίσταση, Β3.2 – Γυάλινοι τοίχοι, Β5.1- Ελαφριά Πάνελ, Β5.2 – Προσαρτώμενα στοιχεία και Β5.3 Κινούμενα στοιχεία.

5.2 Σχεδιαστικές προσεγγίσεις και εργαλεία στις μελέτες περίπτωσης

Η κωδικοποίηση διαφορετικών σχεδιαστικών μεθόδων και εργαλείων πραγματοποιείται για την διερεύνηση των τρόπων σχεδιασμού ενός παραποτάμιου μετώπου, ανάλογα με τα μοναδικά του χαρακτηριστικά, όπως την γεωγραφική του θέση, το είδος της εκάστοτε παρόχθιας περιοχής και το μέγεθος του αστικού μετώπου. Μέσα από την κωδικοποίηση και την μελέτη διαφόρων ευρωπαϊκών πόλεων που έχουν εφαρμόσει τις σχεδιαστικές αυτές μεθόδους προκύπτουν ορισμένα συμπεράσματα.

Η ανάπτυξη του παραποτάμιου αστικού μετώπου στο Κάμπεν αποτέλεσε σημαντική πρόκληση με την παράμετρο της προστασίας της παλιάς πόλης. Οι έντονες βροχοπτώσεις και η αυξημένη συχνότητα πλημμυρών οδήγησε στην ενσωμάτωση κινητών τοίχων και φραγμάτων σε ολόκληρη την πόλη (Β5.3) (εικ.77). Με βάση αυτή την αρχή κινήθηκε ο σχεδιασμός αξιοποιώντας διαφορετικά κάθε στοιχείο της πόλης, όπως

την προβλήτα και τον τοίχο συγκράτησης των υδάτων με κινητά στοιχεία και σταθερές προσθήκες (A3.1 και A3.2), το ιστορικό τείχος της πόλης (B4.1) και το μέτωπο των κτιρίων μπροστά από το τείχος (B4.2 και Γ3.3) (εικ.77,78,79). Αυτές οι εφαρμογές είναι λειτουργικές για την προστασία του αστικού ιστού αλλά και φιλικές προς τους κατοίκους καθώς ενσωματώνουν προσβάσιμο δημόσιο χώρο. Η μελέτη περίπτωσης του Κάμπεν αναδεικνύει τη σημασία των προσαρμοστικών υποδομών που λαμβάνουν υπόψη τις τοπικές περιβαλλοντικές ανάγκες την προστασία του ιστορικού περιβάλλοντος και τις απαιτήσεις της κοινότητας.



Εικόνα 77: Σταθερή προσθήκη - ενίσχυση τοίχου συγκράτησης (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)



Εικόνα 79: Κινητό στοιχείο στην προβλήτα της παλιάς πόλης (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)



Εικόνα 78: Κινητό στοιχείο στην πρώτη γραμμή κτιρίων (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Η ανάπλαση της Λειψίας, επαναφέρει τον φυσικό χαρακτήρα των ποταμιών της πόλης, ενισχύοντας σημαντικά την οικολογική ανθεκτικότητα των περιοχών αυτών και την επαφή των πολιτών με το φυσικό περιβάλλον. Στις παρεμβάσεις περιλαμβάνονται πάρκα με φυτεύσεις ανθεκτικές στο νερό (A5.8) (εικ.81), μονοπάτια σε μορφή προβλήτας (A4.2) ή αναρτημένα (A4.3) (εικ.82) και δημόσιοι χώροι που υποστηρίζουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες αναψυχής (A5.7 και A1.3) (εικ.80,81), δίνοντας μια ιδιαίτερη ματιά στην πόλη. Αυτή η προσέγγιση δείχνει πως ο σεβασμός στο φυσικό περιβάλλον μπορεί να συνδυαστεί με τις ανάγκες ενός συνεχώς αναπτυσσόμενου αστικού κέντρου, καθιστώντας τη Λειψία πρότυπο και για άλλες πόλεις με καλυμμένα ποτάμια να τα επανεντάξουν στον ιστό τους.



Εικόνα 80: Δημόσιος χώρος με διαμόρφωση αναβαθμών (A1.3) (Das Magazin der Deutsche Stiftung Denkmalschutz, 2008)



Εικόνα 81: Παιδική χαρά - Ανθεκτικές φυτεύσεις, (A5.8) , δημόσιος χώρος αναψυχής με ανθεκτική επίπλωση (A5.7) (GFSL)



Εικόνα 82: Μονοπάτια προβλήτες (A4.2) και αναρτημένα μονοπάτια (A4.3) (Stadt Leipzig, 2010)

Η ανάπλαση της όχθης του Ροδανού στη Λυών αποτελεί ακόμα ένα παράδειγμα επιτυχημένης επανασύνδεσης της πόλης με το ποτάμι. Η πόλη αντιμετωπίζει διαχρονικά προβλήματα πλημμύρας και την ανάγκη για περισσότερο δημόσιο χώρο. Η προσέγγιση του σχεδιασμού είναι πολυδιάστατη με την χρήση ενδιάμεσων επιπέδων – Α1.1, και την κατασκευή ανθεκτικών μονοπατιών – Α5.4 να προσφέρουν χώρους πρασίνου και αναψυχής αλλά και να λειτουργούν ως φράγματα για την προστασία από την υπερχειλίση (εικ.83,84). Επιπλέον η ανθεκτικότητα στα υλικά και στην βλάστηση ενισχύει τον οικολογικό σχεδιασμό της όχθης. Η Λυών κατάφερε να δημιουργήσει έναν χώρο που ανταποκρίνεται στις κλιματικές πιέσεις, ενώ παράλληλα προσφέρει στους κατοίκους έναν πολύ-λειτουργικό δημόσιο χώρο.



Εικόνα 83: Κερκίδες (Landscape Architecture Platform, 2011)



Εικόνα 84: Ενδιάμεσα επίπεδα με χώρους πρασίνου και αναψυχής (Landscape Architecture Platform, 2011)

Κοινά στοιχεία μεταξύ των διαφορετικών περιπτώσεων είναι η εφαρμογή εργαλείων ανθεκτικότητας (όπως συμπαγείς προβλήτες – Α5.4 και προβλήτες ελαφριών κατασκευών Α5.5 , ανθεκτική επίπλωση - Α5.7 και ανθεκτική φύτευση – Α5.8). Στις μελέτες τη Λειψίας και της Λυών έχουν περισσότερα κοινά χαρακτηριστικά με την προσέγγιση των κερκίδων Α1.3.

Υπάρχουν συγκεκριμένες μέθοδοι για επέμβαση σε ένα ποτάμι και την επίτευξη των βέλτιστων αποτελεσμάτων μέσα από συγκεκριμένα βήματα. Όμως κάθε πόλη που επιθυμεί την ανάπλαση στον παραποτάμιο χώρο της, εφαρμόζει εξειδικευμένα εργαλεία που εξασφαλίζουν την προσαρμοστικότητα του έργου στον τοπικό χαρακτήρα και την υπάρχουσα δομή του αστικού ιστού, ενισχύοντας την μοναδικότητά της. Η διαδικασία της κωδικοποίησης πραγματοποιείται με σκοπό την

διευκόλυνση της διερεύνησης των μεθόδων όμως αυτά με τον κατάλληλο σχεδιασμό προσαρμόζονται στο εκάστοτε αστικό και φυσικό τοπίο, χωρίς να υπάρχει τυποποίηση.

5.3 Σχεδιαστικά εργαλεία και καταλληλότητα εφαρμογής

Τα εργαλεία της κατηγορίας A1, (τα ενδιάμεσα επίπεδα–A1.1, οι βεράντες–A1.2 και οι κερκίδες–A1.3), προσφέρουν εύκολη και άμεση πρόσβαση στο ποτάμι, ενισχύοντας την σχέση με αυτό. Οι κερκίδες και τα ενδιάμεσα επίπεδα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα εργαλεία σε περιοχές με μικρή περιοχή πλημμύρας και υψηλή στάθμη νερού. Βοηθούν ιδιαίτερα στην ομαλή μετάβαση από το αστικό τοπίο προς τον ποταμό. (εικ.85,86)



Εικόνα 86: Ροδανός, Λυών (Jourda, 2014)



Εικόνα 85: Νάχε, Γερμανία (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Η προσαρμογή στον αστικό ιστό είναι αρκετά σημαντικός στόχος στην ανάπλαση ενός ποταμού και αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση κινητών δομών. Εργαλεία που αφορούν κινητές δομές είναι καταλληλότερα για ιστορικά κέντρα και κυρίως μέτωπα παλιών πόλεων με πυκνοκατοικημένο ιστό. Οι κινητές δομές, (όπως Κινητές προσθήκες – A1.3, Αόρατη Αντίσταση – B1.3, Γυάλινοι τοίχοι – B5.2, Ελαφριά πάνελ – B5.1 και Κινούμενα στοιχεία – B5.3), επιτρέπουν την ευέλικτη προστασία από πλημμύρες χωρίς να παρεμβαίνουν αισθητικά στο τοπίο. Επίσης, επιτρέπουν την επαφή του επισκέπτη με το φυσικό τοπίο είτε άμεση είτε πιο έμμεση μέσω της οπτικής φυγής, (όπως τα εργαλεία Σταθερές προσθήκες με δυνατότητα οπτικής φυγής – A3.2 και Γυάλινοι τοίχοι – B3.2). Αποτελούν διακριτικά στοιχεία που προστατεύουν την στιγμή που συμβαίνει μια πλημμύρα χωρίς να αλλοιώνουν τον χαρακτήρα της πόλης.

Ο σχεδιασμός ανοχής εφαρμόζεται και στις τρεις μελέτες περίπτωσης με κοινά και μη κοινά εργαλεία. Αυτό συμβαίνει γιατί συνδυάζονται με αυτήν αντίστοιχα υλικά όπως το σκυρόδεμα, η πέτρα, το μέταλλο ή το ξύλο

που διαθέτουν ανθεκτικότητα στη διάβρωση. Σχεδιαστικά εργαλεία που συνδυάζουν και την προσθήκη υλικών είναι κατά βάση όσα ανήκουν στην κατηγορία A5, όσα ανήκουν στην κατηγορία B4 καθώς είναι εργαλεία που εφαρμόζονται στην πρώτη γραμμή αντιμετώπισης άρα διαθέτουν και πολύ ανθεκτικά υλικά. Οι βυθιζόμενες κατασκευές και τα ανθεκτικά υλικά προσφέρουν λειτουργικούς δημόσιους χώρους πριν και μετά το πέρας της πλημμύρας. Αποτελούν σημαντικά σχεδιαστικά εργαλεία για την εφαρμογή σε κάθε πόλη καθώς γενικά προβλέπεται η βύθιση ολόκληρων των αντιπλημμυρικών εγκαταστάσεων αλλά και σε πόλεις με έλλειψη σε ανοιχτούς δημόσιους χώρους και χώρους πρασίνου.

Επιπλέον οι πλωτές κατασκευές, όπως προβλήτες, πλατφόρμες ή σταθμευμένα πλοία ταιριάζουν σε αναπλάσεις με ευρύτερη κοίτη που όμως δεν υπάρχει χώρος για όχθη (εικ.87). Οι πλωτές κατασκευές αντικαθιστούν την όχθη και επιτρέπουν στον άνθρωπο την επαφή με το φυσικό τοπίο και την ανάπτυξη δραστηριοτήτων. Αυτές οι κατασκευές αντιστοιχούν στα σχεδιαστικά εργαλεία A6.1, A6.2 και A6.3. Ένα ακόμα ευνοϊκό χαρακτηριστικό είναι η προσαρμοστικότητα των κατασκευών αυτών στην άνοδο και την κάθοδο του νερού χωρίς να επηρεάζουν την φυσική ροή του ποταμιού.



Εικόνα 87: Πλωτή προβλήτα στη Λειψία A1.2 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)

Το σημαντικότερο που προκύπτει από τις μελέτες περίπτωσης και πιο συγκεκριμένα από αυτές της Κάμπεν και της Λυών είναι πως είναι δυνατή η δημιουργία πολύ-λειτουργικών χώρων. Στην περίπτωση του Κάμπεν η πολύ-λειτουργικότητα αφορά τόσο τον αντιπλημμυρικό σχεδιασμό με την προβλήτα να διαθέτει δύο τμήματα προστασίας, όπως αναλύεται, όσο και την χρήση από την πόλη. Εδώ συνδυάζονται οι κατηγορίες A και B για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Έτσι, ενώ ο σχεδιασμός περιλαμβάνει περιοχή πλημμύρας και αντιμετωπίζεται ως κατηγορία B με τα αντίστοιχα σχεδιαστικά εργαλεία, η πρώτη γραμμή προστασίας που είναι το λιμάνι της παλιάς πόλης και ο τοίχος συγκράτησης του ποταμιού σχεδιάζονται με την κατηγορία A. Έτσι το μέτωπο λειτουργεί αυτόνομα σε μικρότερες παλίρροιες και δίνει χρόνο αντίδρασης. Στην περίπτωση κυρίως της Λυών, χάρη στην μεγάλη υψομετρική διαφορά και την έκταση της όχθης ο συνδυασμός των εργαλείων

προσφέρει ένα δυναμικό αποτέλεσμα ενός γραμμικού πάρκου (εικ.88), πολύ-λειτουργικού χαρακτήρα, το οποίο προσαρμόζεται ταυτόχρονα στις ανάγκες της πόλης και του τοπίου. Αποτελεί σημαντικό παράδειγμα σύνθεσης οικολογικών και προστατευτικών στοιχείων σε πολυδιάστατο χώρο landscape, που αρκετές πόλεις με παρόμοια χαρακτηριστικά θα είχαν την δυνατότητα να προσαρμόσουν στις δικές τους ανάγκες.



Εικόνα 88: Σύνθεση εικόνων: Δυναμικό αποτέλεσμα γραμμικού πάρκου (Bordas, 2018)

Τα σχεδιαστικά εργαλεία που επιλέγονται από τους αρχιτέκτονες τοπίου συστηματικά, ανεξάρτητα από το μέγεθος του ποταμιού ή την ύπαρξη περιοχής πλημμύρας. Τέτοια σχεδιαστικά εργαλεία είναι οι κερκίδες (A1.3), οι αναχωματικοί τοίχοι (A5.6), οι προβλήτες και τα μπαλκόνια (A4.1) και μερικές φορές η χρήση του ιστορικού τείχους (B4.1). Η χρήση τους συμβαίνει τόσο καθολικά λόγω της αμεσότητας που παρέχουν στον επισκέπτη με το τοπίο είτε προσεγγίζοντας το ποτάμι από κοντά (A1.3) είτε επιλέγοντας να το παρατηρήσουν από λίγο πιο ψηλά (A4.1). Επίσης, η επιλογή αφορά και τον χρόνο ανόδου του νερού με τα δύο αυτά εργαλεία να φαίνονται αρκετά αποτελεσματικά σε αυτό αλλά και στην διάβρωση από το νερό. Η χρήση τοίχων αναχώματος και χρήση ιστορικών τοίχων είναι κάτι που είναι αναμενόμενο σε ιστορικά αστικά κέντρα όπου γίνεται προσπάθεια διατήρησης σημαντικών στοιχείων, σωστής στήριξης της υποδομής και συνύπαρξης του παλιού και του καινούργιου.

Επιπλέον, παρατηρείται ποια από τα εργαλεία ενισχύουν περισσότερο την σύνδεση της πόλης με το παραποτάμιο τοπίο καθώς οικειοποιούνται πιο εύκολα με την ευρωπαϊκή πόλη και στοιχεία που συναντώνται σε αυτήν. Ενδεικτικά, ο σχεδιασμός αναβαθμών οποιασδήποτε σχεδιαστικής προσέγγισης αποτελεί εργαλείο ενοποίησης και αυτό αποδεικνύεται από την ύπαρξη αναβαθμών και στις δύο κατηγορίες A και B, αλλά και στις υποκατηγορίες σχεδιαστικών προσεγγίσεων. Πιο συγκεκριμένα, στην κατηγορία A οι αναβαθμοί εφαρμόζονται με την σχεδιαστική προσέγγιση A1 όπου προτείνεται η διαπλάτυνση της όχθης. Η εφαρμογή πραγματοποιείται με A1.2

Βεράντες και Α1.3 Κερκίδες. Στη συνέχεια στο Α2.2 συναντάται κάθετη στην όχθη πρόσβαση στο ποτάμι μέσω αναβαθμών και στην υποκατηγορία Α5 Ανθεκτικότητα το σχεδιασμό αναβαθμών συναντάται στις Α5.1 Βυθιζόμενες κερκίδες. Αυτό, συμβαίνει γιατί το στοιχείο των αναβαθμών συναντάται συχνά σε μια ευρωπαϊκή πόλη, είτε σε σοκάκια, είτε σε πλατείες, είτε μέσω επιπέδων και κερκίδων διαχωρίζεται ένα πολύ σημαντικό μνημείο όπως μια εκκλησία. Επιπλέον, εργαλεία που ενισχύουν την φύτευση προσφέρουν πράσινο και αναδεικνύουν τον φυσικό πλούτο ο οποίος απουσιάζει από τη σύγχρονη πόλη (Α5.3 Διαμόρφωση αιγιαλού και Α5.8 Φυτά ανθεκτικά στην διάβρωση).

Σχεδιαστικά εργαλεία όπως επίπεδα (Α1.1 και Α1.2) και ράμπες (Α2.1) προσδίδουν στο τοπίο πολυπλοκότητα και ενδιαφέρον ως προς την εξερεύνησή του αλλά το καθιστούν και ταυτόχρονα προσβάσιμο.

Τα σχεδιαστικά εργαλεία που αφορούν περισσότερο την οπτική σύνδεση, όπως αυτά των υποκατηγοριών Α3 Προσωρινή αντίσταση, Α4 Πάνω από το νερό, Β2 Καθ' ύψος αντίσταση και Β3 Ενίσχυση αντίστασης αποτελούν τα πιο προστατευτικά χαρακτηριστικά καθώς κατά κύριο λόγο βρίσκονται σε υψομετρική απόσταση από το επίπεδο του νερού που δεν είναι εφικτή η άμεση επαφή με τον παρόχθιο χώρο. Όμως ο σχεδιασμός με οπτικές φυγές και κινητά στοιχεία προστασίας αμβλύνουν την απουσία επαφής.

Επιπλέον, αρκετά ιδιαίτερα σχεδιαστικά εργαλεία είναι αυτά που προσαρμόζονται στον υπάρχοντα χώρο όπως είναι το εργαλείο Α6.3 στο οποίο χρησιμοποιούνται πλοίαρια ως καταστήματα λόγω της ικανότητάς τους να προσαρμόζονται στην στάθμη του νερού. Αντίστοιχο εργαλείο αποτελεί το Α4.3 το οποίο στα στενά σοκάκια των ευρωπαϊκών πόλεων, αναρτώνται ελαφριάς κατασκευής μονοπάτια για εξερεύνηση και επαφή με το ποτάμι. Η σχεδιαστική προσέγγιση Β4 απευθύνεται αποκλειστικά σε αντιπλημμυρικό σχεδιασμό ιστορικών κέντρων δίνοντας λύση για ανθεκτικότητα και επαφή με το ποτάμι τους.

5.4 Η κοινωνική σημασία της επαφής με το νερό

Η ένταξη των παραποτάμιων τοπίων στον αστικό ιστό ολοκληρώνει την πόλη καθώς της επιστρέφει ένα κομμάτι που αγνοούσε για καιρό. Συνδέει ουσιαστικά μέσω των υποδομών τα δύο επίπεδα, του ποταμιού και της πόλης και προσφέρει χώρο πρασίνου σε έναν πυκνοδομημένο ιστό από τον οποίο λείπει σημαντικά (εικ.90). Επιτρέπει την ανάπτυξη χώρων αναψυχής, περιπάτου και αθλητισμού που συνδέουν την πόλη με το φυσικό της περιβάλλον, κάνοντάς της πιο ελκυστική και λειτουργική για τους κατοίκους και επισκέπτες (εικ89,90,91). Αυτό επιτυγχάνεται με το σχεδιασμό επιπέδων και αναβαθμών εφαρμόζοντας

οποιοδήποτε αντίστοιχο εργαλείο είτε από την κατηγορία A1, συνδυάζοντας αναβαθμούς, επίπεδα και βεράντες, είτε στο σχεδιασμό ανοχής, κατηγορία A5, συνδυάζοντας βυθιζόμενα μονοπάτια και ανθεκτικές διαμορφώσεις με φυτά και αστική επίπλωση.



Εικόνα 90: Το γραμμικό πάρκο της Λυών σε αλληλεπίδραση με τους επισκέπτες (Jourda, 2014)



Εικόνα 89: Επαφή με το ποτάμι – Λυών (Jourda, 2014)



Εικόνα 91: Το πάρκο Mendelssohnufer στην περιοχή μελέτης της Λειψίας (GFSL)

Με τις κατάλληλες παρεμβάσεις, η πόλη αποκτά πρακτικά και ηθικά το αίσθημα της προστασίας από μία σοβαρή επίπτωση της κλιματικής αλλαγής. Τέτοιες υποδομές, όπως τα φράγματα, κινητά ή σταθερά, ανθεκτικότητα στα υλικά και η διαμόρφωση αναγλύφου προς όφελος της πόλης διαμορφώνουν διακριτές ζώνες προστασίας ώστε όταν συμβαίνει μια φυσική καταστροφή οι άνθρωποι γνωρίζουν προς τα πού να κινηθούν. Δημιουργείται το αίσθημα της ασφάλειας και του ανθρώπινου ελέγχου στην υπερχείλιση και τις πλημμύρες από καταρρακτώδεις βροχές.

Είναι πολύ σημαντικό και το γεγονός ότι, η επαφή με το ποτάμι, βελτιώνει, την σχέση της πόλης με τον άνθρωπο. Προσφέρεται σε αυτόν ένα φυσικό τοπίο που του επιτρέπει να εκτονώνεται χωρίς να φεύγει μακριά από την πόλη. Η καθημερινότητα αποκτά διαφορετική ποιότητα καθώς και μόνο η οπτική επαφή με την φύση και το στοιχείο του νερού συμβάλλει στην διαχείριση του άγχους και των γρήγορων ρυθμών ζωής. Το φυσικό τοπίο στην πόλη αποσυμπιέζει τον άνθρωπο,

προσφέρει αίσθημα γαλήνης και αλλαγή παραστάσεων βελτιώνοντας σημαντικά την ψυχική υγεία. Η εφαρμογή φυτεύσεων, η ανάπτυξη κατάλληλου ανθεκτικού και μόνιμου αστικού εξοπλισμού και η δυνατότητα ύπαρξης δραστηριοτήτων γύρω από την ανάπλαση κάθε ποταμού ενισχύει την κοινωνική αλληλεπίδραση.

Επιπλέον, η κεντρική θέση που έχουν τα αστικά ποτάμια προκαλεί τους ανθρώπους να ευαισθητοποιούνται γύρω από το φυσικό περιβάλλον και να συμβάλλουν στην διατήρησή του. Η καθαριότητα του τοπίου, η αποκατάσταση, διατήρηση και ενίσχυση των οικοσυστημάτων εντάσσεται στην καθημερινότητα καθώς η αλλοίωση και η ρύπανση έχουν αντίκτυπο και στην ποιότητα διαβίωσης σε μία πόλη.

Η ανάπλαση των ποταμιών μιας πόλης αποκτά σημασία και για το πολιτιστικό της υπόβαθρο αναδεικνύοντας την νοοτροπία ενός λαού γύρω από τη φύση. Επίσης επαναπροσδιορίζεται η πολιτιστική ταυτότητα καθώς αναβιώνει η ιστορική σχέση του ποταμιού με την πόλη, υπενθυμίζοντας στον άνθρωπο την αξία του υδάτινου στοιχείου στην καθημερινότητα αλλά και στην εξέλιξη. Σχεδιαστικά εργαλεία όπως το B4.1 και B4.2 όπου χρησιμοποιείται το ιστορικό τείχος της πόλης και προστατεύονται οι προσόψεις με στεγανές επενδύσεις, συμπεριλαμβάνουν στην διαδικασία μέρη της πολιτιστικής ταυτότητας. Επιπλέον, ο σχεδιασμός με στοιχεία ένδειξης στάθμης του νερού – B6, όταν εφαρμόζεται με το εργαλείο B6.2 Τέχνη, δηλαδή την τοποθέτηση γλυπτών και εγκαταστάσεων ως ενδείξεις στάθμης, η ανάπλαση αποκτά πολιτιστικό χαρακτήρα και χαρακτήρα ανοιχτού μουσείου.

Συνολικά, η παρούσα εργασία καταλήγει στην αναγκαιότητα της αντιπλημμυρικής προστασίας των πόλεων ώστε να αποκτήσουν μακροπρόθεσμα έναν βιώσιμο χαρακτήρα και να μην γίνονται έρμαιο των καιρικών φαινομένων. Η ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή εξασφαλίζει παράλληλα ποιοτικούς δημόσιους χώρους, κάτι που παρατηρείται μέσα από την ανάλυση μελετών περίπτωσης κάποιων πόλεων που έχουν εφαρμόσει αναπλάσεις στις παρόχθιες περιοχές τους. Η οργάνωση της πληροφορίας γύρω από τις σχεδιαστικές μεθόδους και τα εργαλεία διευκολύνει την παρατήρηση γύρω από τα χαρακτηριστικά κάθε εργαλείου. Αντίστοιχα χαρακτηριστικά αφορούν την ιδανικότερη εφαρμογή ανάλογα με τις συνθήκες, τα πιο πολύ εφαρμοσμένα εργαλεία για λόγους αποτελεσματικότερης αντιπλημμυρικής προστασίας, ενίσχυσης της αστικότητας και για διαχείριση ιδιαίτερων περιπτώσεων. Βάσει των τριών μελετών περίπτωσης γίνεται αντιληπτή η σημασία των δημόσιων χώρων

πράσινου στην πυκνοδομημένη ευρωπαϊκή πόλη καθώς αποτελούν σημεία «ανάσας».

Τα ευρωπαϊκά αστικά κέντρα ακολουθώντας τις παραπάνω πρακτικές μπορούν να επιτύχουν βιώσιμη και ανθεκτική ανάπτυξη, ενώ ταυτόχρονα δυναμώνουν τη σχέση των πολιτών με το υδάτινο στοιχείο και θωρακίζονται έναντι στα ακραία περιβαλλοντικά φαινόμενα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adam Krogh . (n.d.). *Snazzy maps* . Ανάκτηση 11 12, 2024, από snazzymaps.com: <https://snazzymaps.com/>
- Allan, J. D., Castillo, M. M., & Capps, K. A. (2007). *Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters*. Springer International Publishing, 2022.
- Angelil, „ M., & Klingmann, A. (1999). *Hybride Morphologien – Infrastruktur. Architektur, Landschaft*. Birkhäuser.
- Bordas, D. B. (2018, 02 05). *Public Space*. Ανάκτηση 09 25, 2024, από publicspace.org: <https://www.publicspace.org/es/obras/-/project/e078-amenagement-des-berges-du-rhone>
- Calvet, R. (1963). *Inland Waterways of Europe*. The Geographical Journal.
- Canon van Nederland. (2002). *Αντιπλημμυρική προστασία Kampen - Midden, Σύγχρονη διαχείριση υδάτων* . Ανάκτηση 11 15, 2024, από <https://www.canonvannederland.nl/nl/overijssel/salland/kampen/waterkering-kampen-midden>
- Christopher Marriage Marsh, E. A. (2024, 09 02). *Britannica*. Ανάκτηση 10 13, 2024, από Britannica: <https://www.britannica.com/technology/canal-waterway/Locks>
- Corner, J. (1996). *Aqueous Agents. The (Re-)Presentation of Water in the Landscape Architecture of Hargreaves Associates*.
- Cumberlandidge, J. (2009). *Inland Waterways of Great Britain* . Imray Laurie Norie και Wilson.
- Das Magazin der, Deutsche Stiftung Denkmalschutz. (2008). *ΟΙ ΝΕΕΣ ΑΚΤΕΣ ΤΗΣ ΛΕΙΨΙΑΣ*. Ανάκτηση 11 15, 2024, από MONUMENTE: <https://www.monumente-online.de/de/ausgaben/2008/1/mit-vielen-wassern-gewaschen.php?seite=1>
- Davies Ernest Albert John, M. C. (2024, 09 02). *Britannica* . Ανάκτηση 10 14, 2024, από Britannica : <https://www.britannica.com/technology/canal-waterway/Locks>
- Dieterle, J. (2006). *Aqua-urbane Landschaft*. Ulmer Verlag.
- Dreiseitl, H., & Grau, D. (2008). *Recent Waterscapes – Planning, Building and Designing with Water*. Βασιλεία: Birkhäuser.
- Drents Overijsselse Delta. (2007). *Αντιπλημμυρική προστασία Kampen Midden*. Ανάκτηση 11 15, 2024, από uw waterschap: <https://www.wdodelta.nl/waterkering-kampen-midden>

- Fuchs, R. (2001). *Leipzig: Architektur und Kunstgeschichte*. Verlag Philipp Reclam.
- GFSL . (n.d.). *grun fur stadt + leben*. Ανάκτηση 11 14, 2024, από gruenfuerstadtundleben.de: <https://gruenfuerstadtundleben.de/>
- Hoven, E. v. (2017). *Kampen - Καρτ ποστάλ*. Ανάκτηση 11 12, 2024, από [oudeansichten.nl](https://www.oudeansichten.nl/): <https://www.oudeansichten.nl/kampen/>
- IBA Hamburg/ STUDIO URBANE LANDSCHAFTEN . (2008). *Wasseratlas; WasserLand-Topologien für die Hamburger Elbinsel*. Berlin : Jovis.
- IHE DELFT . (2021, 09 28). *Institute for Water Education under the auspices of UNESCO* . Ανάκτηση 10 17, 2024, από <https://www.un-ihe.org/below-sandy-dry-riverbeds-medicine-against-drought>
- *Institute for water education* . (2021, 09 28). Ανάκτηση 10 14, 2024, από <https://www.un-ihe.org/below-sandy-dry-riverbeds-medicine-against-drought>
- Jason S. Alexander, R. C. (2012). *A Brief history and summary of the effects of river enginnering and dams on the Mississippi River system and delta*. Ανάκτηση 08 16, 2024, από USGS: <https://pubs.usgs.gov/publication/cir1375>
- Jourda, F.-H. (2014, 02 04). *In Situ Les berges du Rhoñe*. Ανάκτηση 08 11, 2024, από Divisare: <https://divisare.com/projects/250396-in-situ-les-berges-du-rhone>
- Landscape Architecture Platform. (2011, 06 13). *Rhone River Banks* . Ανάκτηση 08 11, 2024, από LANDEZINE: <https://landezine.com/rhone-river-banks-by-in-situ/>
- Langbein, W. . (1995). *Υδρολογικοί ορισμοί* . Reston : usgs.
- Langbein, W., & Iseri, K. T. (1972). *Manual of Hydrology: Part 1. General Surface-Water Techniques*. Washington : United States Goverment Peinting Office .
- Miall, A. (1979). *Deltas*. in (ed). Στο R. Walker, *Facies Models*. Geological Association of Canada. Ontario: Hamilton.
- Middleton, N. (2012). *Rivers: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Mulvihill Christiane, B. B. (2010). Ανάκτηση 10 14, 2024, από Γεωλογικό Ινστιτούτο Ηνωμένων Πολιτειών : https://pubs.usgs.gov/sir/2009/5144/pdf/sir2009-5144_mulvihill_bankfull_2revised508.pdf
- Prominski, M., Stokman, A., Zeller, S., Stimberg, D., Voermanek, H., & Bajc, K. (2017). *River Design Space*. Birkhäuser : Basel.

- ο sachsen.de. (2021). sachsen.de. Ανάκτηση 10 23, 2024, από <https://wahlen.sachsen.de/buergermeisterwahl-2021-wahlergebnisse.php>
- ο Stadt Leipzig. (2010, 02). Βραβεία Αρχιτεκτονικής στη Λειψία. Ανάκτηση 11 15, 2024, από Αρχιτεκτονικό γραφείο Angela Wandelt, Λειψία
- ο THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. (2007). *DIRECTIVE 2007/60/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks*. Official Journal of the European Union.
- ο Turier, E., Sellin-Cros, C., & Segur, F. (2012). *La rénovation des plantations*. Grand Lyon : Υπηρεσία Δέντρων και Τοπίου.
- ο UNESCO. (2013, 05 24). *HISTORIC SITE OF LYON*. Ανάκτηση 09 25, 2024, από UNESCO: <https://whc.unesco.org/en/list/872>
- ο Zaugra, N. (2022, 05 14). *actuLyon*. Ανάκτηση 10 19, 2024, από actu.fr: https://actu.fr/auvergne-rhone-alpes/lyon_69123/lyon-il-y-a-15-ans-les-berges-du-rhone-se-metamorphosent-voici-a-quoi-elles-ressemblaient_50909360.html
- ο Zaurga, N. (2022, 05 14). *actu.Lyon*. Ανάκτηση 09 25, 2024, από actu.com: https://actu.fr/auvergne-rhone-alpes/lyon_69123/lyon-il-y-a-15-ans-les-berges-du-rhone-se-metamorphosent-voici-a-quoi-elles-ressemblaient_50909360.html
- ο Αμπελιώτης, Κ., Αποστολόπουλος,, Κ., Γεωργιτισογιάννη, Ε., Γιαννακούλια, Μ., Κροκίδη, Ε., Προβατάρη, Σ., και συν. (2015). *Οικιακή Οικονομία Α και Β Γυμνασίου*. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος».
- ο Δήμος Κάμπεν . (n.d.). *Kampen* . Ανάκτηση 11 12, 2024, από [kampen.nl](https://www.kampen.nl/bezoek-kampen): <https://www.kampen.nl/bezoek-kampen>
- ο Ευρωπαϊκή Επιτροπή . (n.d.). *Δράση για το Κλίμα/Climate action* . Ανάκτηση 10 18, 2024, από Επίσημος ιστότοπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης : https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_el
- ο *Συνέπειες κλιματικής αλλαγής* . (n.d.). Ανάκτηση 09 25, 2024, από Ευρωπαϊκή επιτροπή : https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_el
- ο Το Εθνικό Ινστιτούτο Στατιστικής και Οικονομικών Μελετών. (n.d.). *Σύγκριση εδάφους - περιοχή έλξης πόλης 2020 της Λυών (002)*. Ανάκτηση 10 19, 2024, από Insee: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=AAV2020-002#>

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ο Εικόνα 1: Παρόχθια ζώνη (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	9
ο Εικόνα 2: : Σχεδιάγραμμα επένδυσης (Allan, Castillo, & Capps, 2007)	10
ο Εικόνα 3:Κάτοψη και όψη μια γενικής κλειδαριάς καναλιού (Cumberlidge, 2009)	11
ο Εικόνα 4:Κατηγορίες παρόχθιων περιοχών (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	14
ο Εικόνα 5: Πίνακας της κατηγορίας Α και οι υποκατηγορίες της (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) (ίδια επεξεργασία)	17
ο Εικόνα 6: Nahe, BadKreuznachA1.1, A1.3 (δεξιά και αριστερά), Rhone, LyonA1.2(μέση) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	18
ο Εικόνα 7: Leiner, HanoverA2.1 (αριστερά), Limmat, ZurichA2.1(μέση), Wupper, Mungsten (δεξιά) A2.2 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	20
ο Εικόνα 8: Waal, Zaltbomme A3.1(αριστερά) , Ijssel, Kampen (δεξιά) A3.2 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	20
ο Εικόνα 9:Ebro, Zaragoza (αριστερά) A4.1, ElsterMillrace, Leipzig A4.2 και A4.3 (μέση και δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	21
ο Εικόνα 10:Limmat, ZurichA5.1 και A5.2(αριστεράκαιμέση), Seine, Choisy-le-Roi A5.3 (δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	22
ο Εικόνα 11:Ijssel, Doesburg A5.4 (αριστερά), Seine, Choisy-le-RoiA5.5 (μέση), Rhone, LyonA5.6(δεξιά)	22
ο Εικόνα 12:Rhone, LyonA5.7 και A5.8(αριστερά και μέση), Elbo, Zaragoza A5.9 (δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	23
ο Εικόνα 13:Elster, MillraceA6.1 (αριστερά), Leine, HanoverA6.2(μέση), Spree, BerlinA6.3(δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	24
ο Εικόνα 14: Πίνακας Κατηγορίας Β (1) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (ίδια επεξεργασία)	25
ο Εικόνα 15: Πίνακας κατηγορίας Β (2) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (ίδια επεξεργασία)	26
ο Εικόνα 16: Main, WorthamMainB1.1 (αριστερά), Maas, WaalwijkB1.2(δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	27
ο Εικόνα 17: Waal, betweenAfferdenandDreumelB1.3 καιB1.4 (αριστεράκαιμέση), Waal, Zaltbommel B1.5(δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	28

ο Εικόνα 18:Nahe, BadKreuznach B2.1 και B2.2(αριστερά και δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	28
ο Εικόνα 19:Isar, Munich (αριστερά) B3.1, Rhine, Cologne (δεξιά) B3.2 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	29
ο Εικόνα 20:Εικόνα23:Ijssel, Kampen (δεξιά) B4.2 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	30
ο Εικόνα21: Main, Worth and Main (αριστερά) B4.1 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	30
ο Εικόνα 22: :Danube, RegensburgB5.1 (αριστερά), Waal, ZaltbommelB5.2 (μέση), Main, WorthamMainB5.3 (αριστερά)(Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	31
ο Εικόνα 23:Ijssel, DoesburgB6.1(αριστερά), Waal, ZaltbommelB6.2 (μέση), Aire, Geneva B6.3 (δεξιά) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	32
ο Εικόνα 24: ΚΑΜΠΕΝ (Adam Krogh)	34
ο Εικόνα 25: Περιοχή ανάπτυξης (Ιδια επεξεργασία).....	35
ο Εικόνα 27: Kampen, Ιστορικός χάρτης (Hoven, 2017).....	36
ο Εικόνα 26: Γεωγραφική θέση Kampen(Ιδια επεξεργασία)	36
ο Εικόνα 28: Kampen, Σήμερα.....	36
ο Εικόνα 29: Σχεδιαστικά εργαλεία στην ανάπτυξη του Kampen (Adam Krogh) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (Ιδια επεξεργασία)	37
ο Εικόνα 30: Διαγραμματική τομή της ανάπτυξης με στρατηγική σχεδιασμού (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (Ιδια επεξεργασία0.....	38
ο Εικόνα 31: Διάγραμματική τομή σχεδιασμού Α Τμήματος (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (ίδια επεξεργασία)	39
ο Εικόνα 32: Διαγραμματική τομή σχεδιασμού Τμήματος Β (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (ίδια επεξεργασία)	40
ο Εικόνα 33: Σημεία με κινητές πύλες στην πόλη (Λήψεις από Googleearthκαι ίδια επεξεργασία)	41
ο Εικόνα 34: Συγκεντρωτικός πίνακας σχεδιαστικών εργαλείων (Ιδια επεξεργασία)	41
ο Εικόνα35: Λειψία (Adam Krogh)	42
ο Εικόνα 36: Περιοχή μελέτης (Λήψη από Googleearthκαι ίδια επεξεργασία)	43
ο Εικόνα 37: Η θέση της Λειψίας σε σχέση με την Γερμανία (Ιδια επεξεργασία)	44
ο Εικόνα 38: Διάγραμμα σχεδιαστικών εργαλείων (Adam Krogh) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (Ιδια επεξεργασία)	45

ο Εικόνα 39: Τομή στην παιδική χαρά νερού, εφαρμογή A1.3, A5.7, A5.8 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και (Ιδια επεξεργασία)	46
ο Εικόνα 40: Παιδική χαρά νερού στη Wundstraße	47
ο Εικόνα 41: Ανάπλαση στο πάρκο Mendelssohnufer, εφαρμογή A1.3, A4.2 και A5.8 (Adam Krogh) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και ίδια επεξεργασία.....	47
ο Εικόνα 42: Διάνοιξη του ποταμού μπροστά από το Ομοσπονδιακό Διοικητικό Δικαστήριο (Adam Krogh) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και ίδια επεξεργασία	48
ο Εικόνα 43: Εφαρμογή του A4.2 στον Elster (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017) και ίδια επεξεργασία	49
ο Εικόνα 44: Κατάβαση στο ποτάμι (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	49
ο Εικόνα 45: Installation Κήπων και μεταλλικές καταβάσεις στο ποτάμι (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	49
ο Εικόνα 46: Κατάβαση επί του πεζοδρομίου μπροστά από το Ομοσπονδιακό Δικαστήριο, στο σημείο των μύλων (Das Magazin der, Deutsche Stiftung Denkmalschutz, 2008)	49
ο Εικόνα 47: Συγκεντρωτικός Πίνακας σχεδιαστικών εργαλείων	50
ο Εικόνα 48: Λυών (Adam Krogh)	51
ο Εικόνα 49: Περιοχή μελέτης (Googleearthκαι ίδια επεξεργασία)	52
ο Εικόνα 50:Το φράγμα του Ροδανού και του Saône, H.Villein 1997 (Turier, Sellin-Cros, & Segur, 2012)	53
ο Εικόνα 51:Κάτοψη από το χαμηλό λιμάνι (σημερινή όχθη) Λήψη googleearthpro	53
ο Εικόνα 52:Σκίτσο σχέσης υψών των δύο αποβάθρων (Turier, Sellin-Cros, & Segur, 2012)	54
ο Εικόνα 53:Κολάζ ψηλά του αυτοκινητόδρομου και του χώρου στάθμευσης που διέκοπτε την αστική συνέχεια μεταξύ της πόλης και του ποταμού(Zaurga, 2022)	54
ο Εικόνα 54:Κολάζ- Έκταση ανάπλασης(AdamKrogh) (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, &Bajc, 2017) και ίδια επεξεργασία.....	56
ο Εικόνα55:Ενδιάμεσα επίπεδα (Landscape Architecture Platform, 2011).....	57
ο Εικόνα 56:Προβλήτες και Μπαλκόνια (Landscape Architecture Platform, 2011)	57
ο Εικόνα 57:Υδρόφιλες φυτεύσεις και χάραξη δύο διαδρομών(LANDEZINE, 2011)	57
ο Εικόνα 58: Τμήματα ανάπλασης περιοχής μελέτης	58
ο Εικόνα 59: ΤμήμαRaymontBarre – ΓέφυραGallieni.....	59
ο Εικόνα 60:Διαγραμματική Τομή (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	59
ο Εικόνα 61: Άποψη του τοπίου στα νότια της επέμβασης (Landscape Architecture Platform, 2011)	60

ο Εικόνα 62:Τμήμα γέφυρα Gallieni και γέφυρα Morand της ανάπλασης με τα σχεδιαστικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται.....	61
ο Εικόνα 63:Πράσινοι χώροι εκτόνωσης (Landscape Architecture Platform, 2011)	62
ο Εικόνα 64:Διαγραμματική απεικόνιση της εφαρμογής των σταθμευμένων πλοίων σε περιόδους πλημμύρας (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	63
ο Εικόνα 65:Τομή σχεδιασμού σε πραγματικά μεγέθη (m) (Landscape Architecture Platform, 2011)	63
ο Εικόνα 66: Παιδική χαρά, εφαρμογή A5.6 και A5.7 (Bordas, 2018)	64
ο Εικόνα 67: Ανθεκτικά έπιπλα, καθιστικά και παιδική χαρά (A5.7) (Bordas, 2018)	64
ο Εικόνα 68: Κολυμβητικές εγκαταστάσεις (Bordas, 2018)	64
ο Εικόνα 69: Εναλλαγή υλικών και φυτεύσεις προς διαχωρισμό χρήσεων (Bordas, 2018).....	64
ο Εικόνα70: Τομή βεραντών (Landscape Architecture Platform, 2011)	65
ο Εικόνα 71: Κολλάζ λήψεων και φωτορεαλιστικών εικόνων (Landscape Architecture Platform, 2011), (Jourda, 2014)	66
ο Εικόνα 72:Άποψη βόρειου τμήματος από ψηλά (Landscape Architecture Platform, 2011)	67
ο Εικόνα74:Τομήβορείουτμήματος (Landscape Architecture Platform, 2011)	68
ο Εικόνα 73:Διαγραμματική τομή παραλιακού τμήματος (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	68
ο Εικόνα 75:Κολλάζ από το παραποτάμιο περιβάλλον βόρεια της επέμβασης (Jourda, 2014), (Landscape Architecture Platform, 2011) ..	69
ο Εικόνα 76: Συγκεντρωτικός πίνακας σχεδιαστικών μεθόδων και εργαλείων που εφαρμόστηκαν στο παραλιακό μέτωπο του Ροδανού..	69
ο Εικόνα 79: Κινητό στοιχείο στην πρώτη γραμμή κτιρίων (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	72
ο Εικόνα 78: Κινητό στοιχείο στην προβλήτα της παλιάς πόλης (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	72
ο Εικόνα 77: Σταθερή προσθήκη - ενίσχυση τοίχου συγκράτησης (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	72
ο Εικόνα 80: Δημόσιος χώρος με διαμόρφωση αναβαθμών (A1.3) (Das Magazin der, Deutsche Stiftung Denkmalschutz, 2008)	72
ο Εικόνα 81: Παιδική χαρά – Ανθεκτικές φυτεύσεις, (A5.8) , δημόσιος χώρος αναψυχής με ανθεκτική επίπλωση (A5.7) (GFSL)	72
ο Εικόνα 82: Μονοπάτια προβλήτες (A4.2) και αναρτημένα μονοπάτια (A4.3) (Stadt Leipzig, 2010)	72
ο Εικόνα 83: Κερκίδες (Landscape Architecture Platform, 2011).....	73
ο Εικόνα 84: Ενδιάμεσα επίπεδα με χώρους πρασίνου και αναψυχής (Landscape Architecture Platform, 2011).....	73
ο Εικόνα 85: Νάχε, Γερμανία (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017).....	74

ο Εικόνα 86: Ροδανός, Λυών (Jourda, 2014)	74
ο Εικόνα 87: Πλωτή προβλήτα στη Λειψία A1.2 (Prominski, Stokman, Zeller, Stimberg, Voermanek, & Bajc, 2017)	75
ο Εικόνα 88: Σύνθεση εικόνων: Δυναμικό αποτέλεσμα γραμμικού πάρκου (Bordas, 2018).....	76
ο Εικόνα 89: Επαφή με το ποτάμι – Λυών (Jourda, 2014)	78
ο Εικόνα 90: Το γραμμικό πάρκο της Λυών σε αλληλεπίδραση με τους επισκέπτες (Jourda, 2014)	78
ο Εικόνα 91: Το πάρκο Mendelssohnufer στην περιοχή μελέτης της Λειψίας (GFSL)	78