



**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**  
**TECHNICAL UNIVERSITY OF CRETE**  
**ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ**

**Επιβλέπων: Ουγγρίνης Κωνσταντίνος – Αλκέτας**

**Σπουδάστρια : Μαρτσάκη Μαρία**

**Χανιά 2022**

## Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	2
Περίληψη .....	4
Εισαγωγή .....	5
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> .....	7
1.1. Εισαγωγή.....	7
1.2. Η φυσιολογία του ανθρώπινου οργανισμού: το νερό ως συστατικό στοιχείο ....	7
1.3. Ο ρόλος του νερού στην παγκόσμια πολιτισμική παράδοση και μυθολογία.....	9
1.4. Το νερό στη φιλοσοφική σκέψη και στην κοσμογονία.....	11
1.5 Το νερό και οι άνθρωποι οικισμοί.....	14
1.6 Ιστορικά παραδείγματα της ένταξης του νερού στην αρχιτεκτονική .....	21
1.7. Η μηχανική χρήση του νερού.....	24
1.8. Συμπεράσματα .....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : Ζητήματα αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και νερό .....	27
2.1. Η αρχιτεκτονική και το τοπίο της περιοχής των υδάτων .....	27
2.2. Συμπύκνωση και ενίσχυση του αστικού τοπίου.....	36
2.3. Διαχείριση περιβαλλοντικών πόρων .....	39
2.4 Συμπέρασμα .....	43
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> : Το Νερό «Πρωταγωνιστής» Των Συγχρόνων Αρχιτεκτόνων .....	45
3.1. Εισαγωγή.....	45
3.2. Η υιοθέτηση πρακτικών φιλικών προς το περιβάλλον: το νερό ο κοινός παρονομαστής της ξενοδοχειακής πολιτικής .....	45
3.3. Water Droplet resort.....	54
3.4. Conrad Maldives Rangali Island .....	58

3.5. Poseidonundersea .....	61
3.6. Νέες προσεγγίσεις στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό .....	62
3.7. Συμπεράσματα .....	69
4. Συμπεράσματα .....	70
Βιβλιογραφία .....	73
Διαδικτυακοί Ιστότοποι.....	83

## Περίληψη

Το νερό αποτελώντας πηγή ζωής και αναπόσπαστο φυσικό στοιχείο της γης, δεν θα μπορούσε να μην επηρεάσει την ανθρώπινη εξέλιξη και ιστορία του ανθρώπινου πολιτισμού. Η παρακάτω μελέτη επιχειρεί να εξετάσει τον ρόλο του νερού, όχι μόνο στην εξέλιξη της ανθρώπινης φύσης αλλά και τον ρόλο του στον κόσμο της αρχιτεκτονικής.

Ειδικότερα, στοχεύει στην ανάδειξη τρόπων, με τους οποίους οι άνθρωποι αξιοποιούν το φυσικό αυτό στοιχείο στην αρχιτεκτονική σύνθεση, με έμφαση το πεδίο των τουριστικών καταλυμάτων, που αποσκοπούν στην χαλάρωση και ηρεμία του ανθρώπου, πλησιάζοντάς τον κοντά στην φύση.

Αναλυτικότερα σκοπός είναι η αποτύπωση τεχνικών εφαρμογής του υδάτινου στοιχείου στην αρχιτεκτονική μέσω καινοτόμων προτάσεων, με βασικά κριτήρια την σημασιολογία του νερού, την βιοκλιματική και φαινομενολογική του ιδιότητα καθώς και την τεχνολογία και εφαρμογή.

**Λέξεις – κλειδιά:** νερό, ζωή, σύνθεση, τεχνικές, καινοτομίες

## Εισαγωγή

Η αρχιτεκτονική είναι τόσο η διαδικασία, όσο και το προϊόν του σχεδιασμού, καθώς και της κατασκευής κτιρίων ή άλλων κτισμάτων. Η φιλοσοφία της αρχιτεκτονικής είναι ένας κλάδος της φιλοσοφίας της τέχνης, που ασχολείται με την αισθητική αξία της αρχιτεκτονικής, τη σημασιολογία και τις σχέσεις της με την ανάπτυξη του πολιτισμού. Αρκετοί σπουδαίοι άνθρωποι του φιλοσοφικού κόσμου, όπως ο Πλάτωνας από την αρχαιότητα αλλά και ο Γάλλος Μισέλ Πωλ Φουκώ από τον 20<sup>ο</sup> αιώνα, είχαν προβληματιστεί με το πεδίο της αρχιτεκτονικής.

Σήμερα, το κίνημα της περιβαλλοντικής ηθικής, κλάδου της φιλοσοφίας, έχει επηρεάσει σημαντικά την αρχιτεκτονική αντίληψη, ενώ η **κλιματική αλλαγή** έχει συμβάλλει στην ένταξη του υγρού στοιχείου ως αρχιτεκτονικού «πρωταγωνιστή». Η πρότερη βιομηχανική επανάσταση είχε καθορίσει την ανάπτυξη του πολιτισμού τους τελευταίους αιώνες, σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο, το οποίο συχνά δεν συμπεριλάμβανε το φυσικό τοπίο. Η πράσινη οικονομία, ωστόσο, επανάφερε την αναδιαπραγμάτευση της σχέσης του ανθρώπου με τη φύση και τα δημιουργήματά του.

Συνεπώς, με τις αρνητικές επιπτώσεις στο κλίμα του πλανήτη, δημιουργήθηκε μία νέα ανάγκη, απαραίτητη, για τον άνθρωπο, να πλησιάσει και να συνυπάρξει κοντά στην φύση, προστατεύοντας την. Επακόλουθο είναι να δημιουργηθούν νέα δεδομένα στην εξέλιξη του αστικού ιστού και κατ' επέκταση στις αρχές της αρχιτεκτονικής του τοπίου. Το νερό εμφανίζεται πλέον πιο έντονα στις ζωές των ανθρώπων. Ο όρος «Υδάτινες περιοχές» αναφέρεται σε περιοχές κάτω από φυσικά υδάτινα σώματα όπως ωκεανούς, θάλασσες, λίμνες ή ποτάμια. Οι υδάτινες περιοχές προβληματίζουν και δημιουργούν νέες αντιλήψεις για την παλιά και νέα χρήση τους, οδηγώντας σε καινοτόμες αντιλήψεις για νέες κατασκευές, αποσκοπώντας στην πιθανή ανθρώπινη

εγκατάσταση σε αυτές. Το γεωγραφικό πεδίο της γης μεταλλάσσεται και η χωροταξία της αστικής ζώνης ανακατατάσσεται με νέες ποιότητες και νέα επίπεδα ζωής. Συνεπώς νέες παράμετροι εμφανίζονται στις σχεδιαστικές αρχές βασισμένες στο φυσικό περιβάλλον.

Δεν θα μπορούσαν να λείπουν οι σχεδιαστικοί κανόνες της αρχιτεκτονικής και του τοπίου από τις υδάτινες περιοχές. Βασικές αρχές από τις οποίες είναι απαραίτητο να διέπονται είναι αυτές της συμπληρωματικότητας των υδάτων και των χερσαίων παράκτιων περιοχών, της μεταβίβασης, της ισορροπημένης συνεργασίας, και από την αρχή μιας τεχνολογικά διαφορετικής προσέγγισης αρχιτεκτονικού-σχεδιασμού για τη χρήση του νερού στην αρχιτεκτονική τοπίου, κ.λπ.

Η παρακάτω μελέτη επιχειρεί να εξετάσει τον ρόλο του νερού στην αρχιτεκτονική, και την αξιοποίησή του στην αρχιτεκτονική σύνθεση στον τομέα των τουριστικών καταλυμάτων. Αναλυτικότερα, η μελέτη αυτή θέτει αρχικά τη διερεύνηση του ρόλου του νερού στην ανθρώπινη φυσιολογία, τη μυθολογική και πολιτισμική παράδοση, τη φιλοσοφική σκέψη των ανατολικών θεωριών, και έπειτα μεταβαίνει στην εφαρμογή των ιδεών αυτών στην αρχιτεκτονική αντίληψη. Στη συνέχεια, διερευνάται ο ρόλος του νερού στην προϊστορική ανοικοδόμηση των οικισμών, και έπειτα στην ανθρώπινη ψυχολογία. Στο επόμενο κεφάλαιο, η εργασία επικεντρώνεται στις αρχές σχεδιασμού του αρχιτεκτονικού τοπίου, εξειδικεύοντας τη συζήτηση γύρω από το σχεδιασμό των αστικών υδάτινων περιοχών, την αξιοποίηση του νερού ως μέσο κατασκευής πλατφορμών πόλεων, καθώς και τα μέτρα σχετικά με την εξοικονόμηση αυτού του σημαντικού πόρου. Στο τελευταίο κεφάλαιο, η μελέτη εστιάζει στη βιοκλιματική αλλαγή και στον σχεδιασμό ξενοδοχειακών μονάδων που λαμβάνουν υπόψη το νερό ως βασικό στοιχείο του αρχιτεκτονικού τους πλάνου. Τέλος, η μελέτη κλείνει με την έκθεση κάποιων βασικών συμπερασμάτων.

# **Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>**

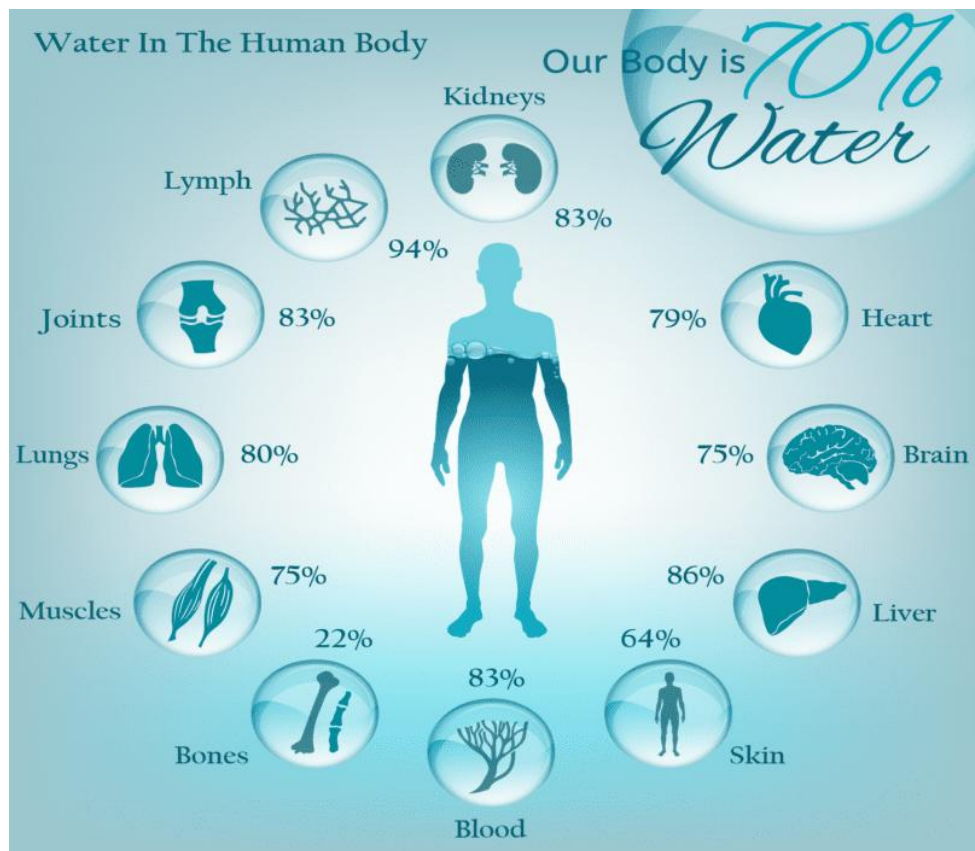
## **1.1. Εισαγωγή**

Το νερό αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του ανθρώπινου οργανισμού αλλά και εξέλιξης της ζωής του. Όταν όμως γίνεται αναφορά στην αρχιτεκτονική, το νερό κατέχει μια ξεχωριστή από καλλιτεχνικής άποψης θέση. Το υδάτινο στοιχείο είναι καθαρό, υγρό, ήρεμο και ήσυχο. Η αρχιτεκτονική χρησιμοποιεί όλα τα χαρακτηριστικά του νερού και έτσι η σχέση μεταξύ ανθρώπου και νερού αντικατοπτρίζεται και σε αυτό το πεδίο. Επίσης, στον θρησκευτικό τομέα το νερό υπήρξε ιερό και ζωτικό στοιχείο (Behbahani, 2003). Το νερό είναι επίσης πολύ σημαντικό σε διαφορετικές φιλοσοφίες. Πολλοί φιλόσοφοι έχουν εξετάσει το ύδωρ, διαμορφώνοντας ευρύτερες έννοιες συμβολισμού του.

## **1.2. Η φυσιολογία του ανθρώπινου οργανισμού: το νερό ως συστατικό στοιχείο**

Το νερό είναι το κύριο συστατικό του ανθρώπινου σώματος και των κυττάρων, των ιστών και των οργάνων (Lang & Waldegger, 1997) και ως εκ τούτου ενεργεί πρωτίστως δομικό υλικό. Οι μοναδικές ιδιότητες του νερού το καθιστούν εξαιρετικό διαλύτη λαμβάνοντας έτσι μέρος σε πολλές λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος (Häussinger, 1996). Επιπλέον συνιστά μέσο στο οποίο λειτουργούν όλα τα συστήματα μεταφοράς (Grandjean & Campbell, 2004) και είναι απαραίτητο για τη μεταφορά θρεπτικών συστατικών στα κύτταρα και την απομάκρυνση των τοξινών (Häussinger, 1996). Επιπλέον διατηρεί τον αγγειακό όγκο και επιτρέπει την κυκλοφορία του αίματος (Ritz & Berrut, 2005) και ως εκ τούτου όλα τα συστήματα του ανθρώπινου σώματος εξαρτώνται από την επαρκή ενυδάτωση για να λειτουργήσουν

αποτελεσματικά (Häussinger, 1996). Η αφυδάτωση μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικούς κινδύνους της ζωής.



Εικόνα 1.1. Νερό, πηγή ζωής για το ανθρώπινο σώμα.

Πηγή: Παπαδοπούλου, 2018

Το νερό έχει μεγάλη ικανότητα εξάτμισης της θερμότητας, κάτι που επιτρέπει την απώλεια θερμότητας από το σώμα ακόμη και όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι υψηλότερη από τη θερμοκρασία του σώματος (Montain et al., 1999). Το νερό ως κύριο συστατικό του οργανισμού, αποτελεί το 60% του ανθρώπινου βάρους. Αυτή η περιεκτικότητα σε νερό ποικίλλει ανάλογα με τη σύνθεση του σώματος (Dietary Reference Intakes, 2006).



Συνοψίζοντας, το νερό, ως βασικό στοιχείο του οργανισμού, αποτελεί απαραίτητο συστατικό για την διατήρηση της ισορροπίας και της διαφύλαξης της ανθρώπινης υγείας και κα επέκταση της ζωής.

### **1.3. Ο ρόλος του νερού στην παγκόσμια πολιτισμική παράδοση και μυθολογία**

Η σύγχρονη βιβλιογραφία αναφέρεται συχνά στην συμμετοχή του νερού στην κοινωνική και πολιτιστική ζωή (Fontein, 2008; Strang 2014. Δεδομένου ότι το νερό συνιστά αναπόσπαστο μέρος των πολιτικών διαδικασιών, ο Bijker (2012) προτείνει τη μελέτη των ανθρώπινων κοινωνιών ως «κουλτούρες νερού», ενώ άλλοι περιγράφουν τα περιβάλλοντά μας ως «κόσμοι νερού» (Barnes & Alatout, 2012). Συνεπώς, θα πρέπει να εξετάζεται η ουσία της σχέσης ανάμεσα στο νερό και στις κοινωνικές σχέσεις καθώς και την κοινωνικότητα των υλικών σχέσεων.

Το νερό αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο που βρίσκεται σε πολλές μυθολογικές παραδόσεις και πολιτισμούς, όπως στην αρχαία ελληνική φιλοσοφία, στο ασιατικό ινδικό σύστημα Panchamahabhuta και στο κινεζικό κοσμολογικό και φυσιολογικό σύστημα Wu Xing. Στις σύγχρονες εσωτερικές παραδόσεις, συνδέεται συνήθως με τις ιδιότητες του συναισθήματος και της διαίσθησης (Behbahani, 2003).

Το νερό συναντάται σε διαφορετικούς πολιτισμούς, με τη μορφή θρύλων με σκοπό την εξήγηση του κόσμου και τη γέννηση του σύμπαντος. Παίζει σημαντικό ρόλο σε πολλές μυθολογικές ιστορίες της παγκόσμιας μυθολογικής παράδοσης. Υπάρχουν μυθολογικά όντα και θεοί του νερού, ιστορίες ηρώων που έχουν σχέση με το νερό, ακόμη και ιστορίες νησιών και ηπείρων που χάνονται κάτω από την επιφάνειά του (Petrovna- Blavatsky, 1999).

Στον μύθο της Βαβυλώνας, η θεά του Ta'ame εισήχθη αντί της θεάς Nammo ως θεάς του νερού (Behbahani, 2003). Στην ελληνική μυθολογία, ο ωκεανός

παρουσιάζεται ως δημιουργός του κόσμου (Behbahani, 2003). Στην ινδουιστική φιλοσοφία, ο όρος αναφέρεται στο νερό ως στοιχείο, ένα από τα «πέντε μεγάλα στοιχεία» (Εικόνα 1.2). Στον Ινδουισμό, είναι επίσης το όνομα της ντέβα, μια προσωποποίηση του νερού. Το στοιχείο του νερού σχετίζεται επίσης με τον Chandra ή το φεγγάρι και τον Shukra, που αντιπροσωπεύουν συναισθήματα, διαίσθηση και φαντασία (Behbahani, 2003).



Εικόνα 1.2. Το νερό ως ένα από τα «πέντε μεγάλα στοιχεία» (Panchamahabhuta) στην ινδουιστική φιλοσοφία.

Πηγή: Parancola, 2018

Στην κινεζική παράδοση, οι Dragon Kings (Εικόνα 1.3) πιστεύεται ότι αποτελούνταν από τέσσερις ξεχωριστούς δράκους, καθένας από τους οποίους κυριαρχούσε σε μια από τις τέσσερις θάλασσες στα βόρεια, ανατολικά, νότια και δυτικά, ζώντας σε κρυστάλλινα παλάτια που προστατεύονταν από γαρίδες και καβούρια (Petrovna- Blavatsky, 1999).

Τέλος στην ελληνική μυθολογία, οι Νηρηίδες ήταν οι νύμφες της θάλασσας. Ήταν κόρες του Νηρέα, θεότητα της θάλασσας. Σε αντίθεση με τις σειρήνες, οι Νηρηίδες απεικονίζονταν ως φιλικές θεότητες, βοηθώντας πάντα τους ναυτικούς σε δύσκολες καταιγίδες, οι οποίες ζούσαν στη Μεσόγειο Θάλασσα. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν τη Θέτις και την Αμφιτρίτη (Petrovna- Blavatsky, 1999).



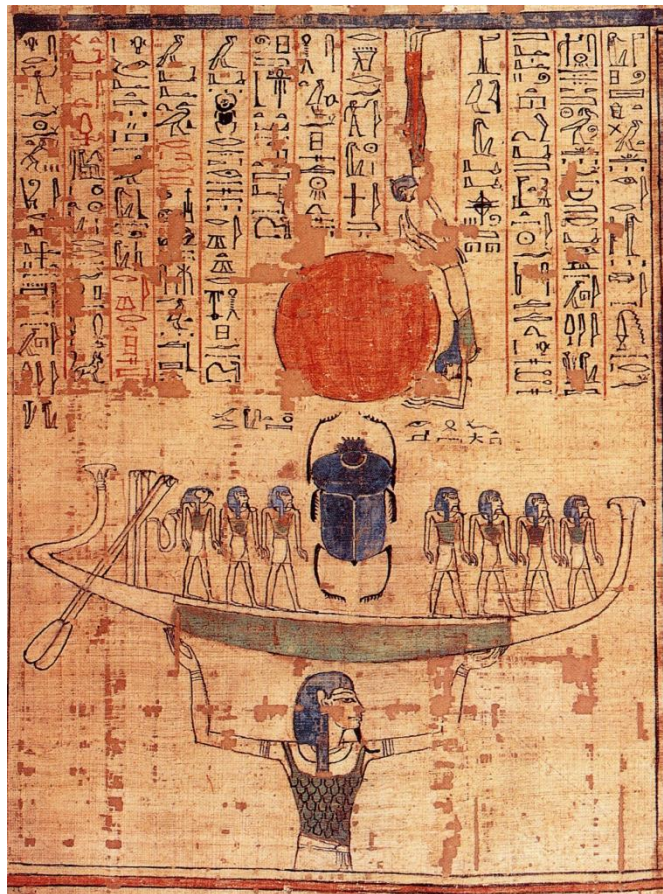
Εικόνα 1.3. Το νερό είναι απαραίτητο για τη ζωή των ανθρώπων στο χωριό Dai της Κίνας. Κατά συνέπεια, τα πηγάδια τους είναι ιερά και προστατευμένα. Αριστερά: Ένας ελέφαντας φυλάσσει καλά το νερό μέσα σε έναν βουδιστικό ναό. Δεξιά: Δύο δράκοι φροντίζουν το πόσιμο νερό

Πηγή: Greek Mythos (2015)

#### 1.4. Το νερό στη φιλοσοφική σκέψη και στην κοσμογονία

Η «θεωρία προέλευσης του νερού» είναι από τις πρώτες θεωρίες προέλευσης του κόσμου και παράλληλα συνδέει τους πιο γνωστούς πολιτισμούς των αρχαίων χρόνων. Ο Θαλής (περίπου το 624 π.Χ.) πρότεινε μία φιλοσοφική θεώρηση, σύμφωνα με την οποία όλα εξαρτώνται από το ύδωρ και ισχυρίστηκε ότι τα εδάφη κινούνται πάνω στο νερό.

Στην αρχαία Κίνα,(περίπου 475 π.Χ|) το νερό συνδέεται με το έδαφος, ως αναπόσπαστο μέλος του. Λόγω του νερού, το έδαφος μπορεί να δημιουργήσει όλα τα πράγματα και η ύπαρξη του εδάφους μπορεί να τα διατηρήσει(Wang, 2011). Στην Ινδία, (περίπου 1500 π.Χ..) οι θεωρίες για τη δημιουργία του σύμπαντος αναφέρουν πως όλα είναι χάος και όλα είναι νερό, πως το νερό προϋπήρχε της ύπαρξης(Wu, 2010). Τέλος, στην αρχαία Αίγυπτο (περίπου 1000 π.Χ.) συναντάται ο μύθος σύμφωνα με τον οποίον ο κόσμος δημιουργήθηκε από ένα χαοτικό νερό, από έναν αρχικό ωκεανό, από τον οποίο γεννιούνται οι θεοί τους (Mai, 1996) (Εικόνα 1.4).



Εικόνα 1.4. Η Νουν, η ενσάρκωση των αρχέγονων νερών, σηκώνει τη βάρκα του θεού ήλιου Ρα στον ουρανό τη στιγμή της δημιουργίας.

Πηγή: Wilkinson, 2003

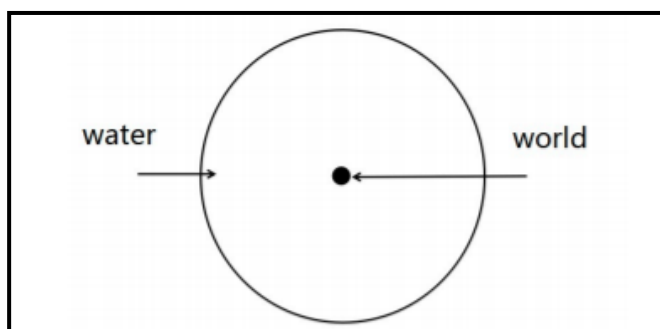
Στη μυθολογία προέλευσης του κόσμου, δεν είναι το ύδωρ η ύπαρξη που δημιουργεί τον ίδιο τον κόσμο. Το νερό αποτελεί χάος, και δημιουργήθηκε στο χάος, συμβάλλοντας μονάχα στην γέννηση του Θεού. Οι Κινέζικες θεωρίες αναφέρουν ότι η δημιουργία των πάντων προέρχεται από το χώμα και την ενέργεια (Τσι). Ο Θαλής υποστηρίζει ότι ο κόσμος αιωρείται πάνω στο νερό, και πως αυτό περιέχεται σε όλα τα πράγματα, τα οποία όταν έρθουν σε ένα τέλος, θα επιστρέψουν στο ύδωρ.

Από τις παραπάνω κοσμογονίες των διαφόρων πολιτισμών, μπορούν να συνοψιστούν μερικές ιδιότητες του νερού:

1. Υπάρχει πριν από την ύπαρξη,
2. Κινείται χωρίς να μεταλλάσσεται μέσα στην αιωνιότητα,
3. Αποτελεί την αρχή και την μετέπειτα εξέλιξη του κόσμου,
4. Το νερό δεν αποτελεί τον δημιουργό του κόσμου, η εξέλιξη του κόσμου είναι φυσική.
5. Εμπεριέχεται στα πάντα μέσα στο σύμπαν.

Ακολουθεί το σχέδιο σχέσης μεταξύ νερού και κόσμου.

Στο *Σχήμα 1.1*, Η σχέση του νερό και του κόσμου σε ένα διάγραμμα.



*Σχήμα 1.1 : Το νερό στη δημιουργία του κόσμου.*

Πηγή: Wang, 2011.

## 1.5 Το νερό και οι ανθρώπινοι οικισμοί

Οι ανθρώπινες κοινωνίες αναπτύχθηκαν κοντά σε υδάτινα συστήματα (ποταμούς, λίμνες). Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο επιδιώκεται η διαχρονική ανάλυση της σχέσης μεταξύ της θέσης των ανθρώπινων οικισμών που αναπτύχθηκαν και των υδάτινων συστημάτων. Το νερό αποτελεί το επίκεντρο του επιστημονικού ενδιαφέροντος, εξαιτίας του καθοριστικού του ρόλου του στη ζωή του ανθρώπου. Οι πρώτοι κυνηγοί και συλλέκτες των προϊστορικών χρόνων, αν και νομαδικοί, εγκαταστάθηκαν κατά μήκος ποταμών, λιμνών και ακτών προκειμένου να εξασφαλίσουν την πρόσβασή τους σε κρίσιμους πόρους, συμπεριλαμβανομένου του νερού. Αργότερα, οι επιχειρήσεις γεωργικής εκμετάλλευσης χρησιμοποίησαν τα συστήματα νερού προκειμένου να καλύψουν τις βασικές τους ανάγκες.

Το νερό, ως φυσικός πόρος, χρησιμοποιήθηκε από τις πρώτες πολιτείες μέσω συστημάτων μεγάλης κλίμακας, είτε αυτά των συστημάτων άρδευσης είτε των υδραγωγείων. Χρησιμοποίησαν το νερό για πόση, για φαγητό και φυσικά για σκοπούς σχετιζόμενους με τη γεωργία.

Στην Εικόνα 1.5 φαίνονται οι ορυζώνες Χονγκχέ Χάνι στο Γιουνάν, της Κίνας που αποτελούν μνημείο παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς της UNESCO.

Το σημαντικότερο είναι ότι το νερό έγινε βασικό συστατικό στις πολύπλοκες κοινωνικές οργανώσεις και τις πολιτικές τους ιδεολογίες. Παράλληλα, η ύπαρξη του νερού στο υδάτινο φυσικό περιβάλλον (ποτάμια, λίμνες, θάλασσες), αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα στην ανάπτυξη εμπορικών δικτύων και σχέσεων και στην αλληλεπίδραση και μετακίνηση ανθρώπων, ιδεών και αγαθών. Αυτό οδήγησε, μεταξύ άλλων, στην ανάπτυξη εκτεταμένων λιμανιών που συνδέουν τις τοπικές κοινότητες με τον υπόλοιπο κόσμο.





Εικόνα 1.5. Ορυζώνες Χονγκχέ Χάνι στο Γιουνάν, Κίνα.

Πηγή: Hein, 2016

Αξιοσημείωτο είναι να αναφερθεί ότι οι άνθρωποι έχουν δημιουργήσει εδώ και χιλιετίες εξαιρετικά πλούσια και ποικίλα, διασυνδεδεμένα, συστήματα διαχείρισης του νερού σε πεδινές και ορεινές περιοχές, σε υγροβιότοπους και ερήμους, σε γεωργικά τοπία, σε αστικά δίκτυα και σε αστικές προκυμαίες. Τα μεγέθη των συστημάτων κυμαίνονται είτε από ευφυή συστήματα συλλογής νερού και υδραγωγεία μικρής κλίμακας, είτε από μεγαλύτερες εγκαταστάσεις άντλησης νερού και δίκτυα άρδευσης και αποχέτευσης και αμυντικά συστήματα (Steenhuis, 2015').

Στην εικόνα 1.6 φαίνεται μια άποψη του αντλιοστασίου Woudagemaal στην πόλη Lemmer, το οποίο αποτελεί μνημείο πολιτιστικής κληρονομιάς της UNESCO.



Εικόνα 1.6. Αντλιοστασίο Woudagemaal στην πόλη Lemmer

Πηγή: Hein, 2016

Τέλος, μπορεί να περιλαμβάνει θαλάσσια πολιτιστικά τοπία, κανάλια, λιμάνια και προκυμαίες, (Daly, 2015; Hein, 2011· Meyer, 1999) καθώς και συστήματα μηχανικής διαχείρισης των υδάτων (Sugiura et al., 2015).

Στο ολλανδικό δέλτα, τα στοιχεία της υποδομής για τη διαχείριση των υδάτων(αναχώματα, προσόψεις ποταμών) είναι χαρακτηριστικά της ολλανδικής ιστορικής ταυτότητας (Steenhuis, 2015). Στη νότια Αφρική οι πόλεις λιμένεςκατέχουν σπουδαίο ρόλο για τις τοπικές κοινότητες, διατηρώντας μία κοινή κουλτούρα(Sharfman, 2017, Hein, 2016). Οι παραπάνω αναφορές αποτελούν πηγές ενδιαφερόντων στοιχείων για εφαρμογές συστημάτων ύδρευσης του παρελθόντος, σε συνδυασμό με τα αποτελέσματά τους στο σήμερα, τόσο για τους υδρογεωλόγους όσο και για τους μηχανικούς περιβάλλοντος και τους αρχιτέκτονες, επηρεάζοντάς τους



στον σχεδιασμό τους. Παράλληλα αποτελούν σημείο αναφοράς πολιτιστικής και ιστορικής εμπειρίας, αναψυχής και τουρισμού.

Ερευνητές, αρχαιολόγοι και ιστορικοί, ασχολήθηκαν με το στοιχείο του νερού και την διαχείρισή του, εφηύραν νέες έννοιες, όπως το «*θαλάσσιο πολιτιστικό τοπίο*» και το «*θαλασσινό τοπίο*» με στόχο την ευρύτερη διερεύνησή τους, διασφαλίζοντας τα θαλάσσια αυτά ύδατα και δίκτυα αλλά και αποτυπώνοντας την ιστορία των θαλάσσιων αυτών ζωνών παγκοσμίως. (Behar, 2007). Παρατηρήθηκε, πως τα δίκτυα αυτά είχαν ιστορικό, πολιτιστικό και κοινωνικό ενδιαφέρον, με επιρροές στις κοινωνικοπολιτιστικές σχέσεις, με αρχαίες διαδρομές, οικισμούς, λιμάνια κ.α. (Westerdahl, 1992).

Οι ιστορικοί πολεοδομικού σχεδιασμού έχουν δημοσιεύσει σε εκτενή μορφή την αναδιαμόρφωση της προκυμαίας και τον ρόλο των δομών κληρονομιάς που σχετίζονται με το λιμάνι. Η ιστορικός της αρχιτεκτονικής και του σχεδιασμού Carola Hein πρότεινε την έννοια των λιμενικών τοπίων, υποστηρίζοντας, ότι η πρόσβαση του λιμανιού στη γειτονική πόλη και περιοχή αξίζει διεξοδική έρευνα (2011). Αρχιτέκτονες τοπίου και σχεδιαστές τονίζουν και ερευνούν τα θέματα του υδάτινου σχεδιασμού, για παράδειγμα, τα αστικά δέλτα ή τις αναγκαίες επεμβάσεις που προκύπτουν από θαλάσσιες ζώνες όπως ποτάμια, λιμάνια κ.α.

Στην Εικόνα 1.7 παρουσιάζεται το φράγμα Oosterscheldekering, μεταξύ των νησιών Schouwen-Duiveland και Noord-Beveland, το οποίο σχεδιάστηκε για να προστατεύει τις Κάτω Χώρες από τις πλημμύρες της Βόρειας Θάλασσας.



Εικόνα 1.8. Το φράγμα Oosterscheldekering, μεταξύ των νησιών Schouwen-Duiveland και Noord-Beveland,

Πηγή: Hein, 2016

Το έργο για τις υδροβιογραφίες αποτελεί επίσης σπουδαίο παράδειγμα (Land-id, Beek and Kooiman 2014, Bosch and Soree 2016) (Εικόνα 8).

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η Σύμβαση για τους Υγροβιότοπους Διεθνούς Σημασίας (Σύμβαση Ραμσάρ), αποτέλεσε μια συνθήκη, με στόχο τη διασφάλιση και ορθολογική χρήση των υγροτόπων, προστατεύοντας την πολιτιστική και φυσική τους κληρονομιά (Ραμσάρ 1994). Επιπρόσθετα το Κέντρο Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO έφερε στην δημοσιότητα ένα σχετικό τεύχος, *Living with Water* (2011). Επίσης, το Διεθνές Πρόγραμμα Κληρονομιάς του Παγκόσμιου Συστήματος Υδάτων, που ξεκίνησε το 2016 από το Παγκόσμιο Συμβούλιο Υδάτων σε συνεργασία με τη Διεθνή

Επιτροπή Άρδευσης και Αποχέτευσης, ξεκίνησε μία καταχώρηση για τις άυλες αξίες της κληρονομιάς που σχετίζονται με το νερό.



Εικόνα 1.8. Υδροβιογραφία των εκβολών Scheldt.

Πηγή: Bosch & Soree, 2016

Όμως παρόλα αυτά, οι μελέτες και οι δημοσιεύσεις σε διεθνές επίπεδο δεν μπόρεσαν στην πραγματικότητα να διασφαλίσουν τα υδάτινα συστήματα κληρονομιάς, παραμένοντας μόνο στην επιφανειακή μελέτη τους. Συνολικά, οι ακαδημαϊκοί, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής, οι σχεδιαστές και το κοινό αντιλαμβάνονται σε μεγάλο βαθμό τη σύνδεση της πολιτιστικής κληρονομιάς και του νερού, ως ξεχωριστούς κόσμους που εκπροσωπούνται από διάφορους τομείς και οργανισμούς.

Η αλληλεπίδραση του νερού και της πολιτιστικής κληρονομιάς συνδέονται ενώ η καθεμία προσεγγίζεται από διαφορετικές προοπτικές. Το νερό εξετάζεται σύμφωνα με τις επιστημονικές κατευθύνσεις της επιστήμης, της μηχανικής, της διακυβέρνησης και της διαχείρισης, ενώ η πολιτιστική κληρονομιά θεωρείται συχνά ότι περιλαμβάνει

απομονωμένες δομές και δεν αποτελείται από στοιχεία ενός μεγαλύτερου συστήματος. Συνεπώς, το φάσμα της μελέτης του νερού διαχωρίζεται σε διάφορα πλαίσια, όπως η εύρεση πόσιμου νερού, ο τουρισμός, η αναψυχή, η φύση, η μεταφορά, η κινητικότητα κ.λ.π.

Πλέον, στην σύγχρονη πραγματικότητα, η κλιματική αλλαγή, η ρύπανση, η νέα αστική ζωή, έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην διασφάλιση του νερού, σε διάφορες κλίμακες. Παραδείγματα που έχουν πληγεί είναι το πόσιμο νερό, συστήματα άρδευσης και αποχέτευσης, ολόκληρες παράκτιες εκτάσεις, λιμάνια κ.α.

Ερευνητές επισημαίνουν κινδύνους που γίνονται πλέον αντιληπτοί μέσω της κατάχρησης του νερού. Πιο αναλυτικά, έχει παρατηρηθεί η αύξηση της στάθμης του υδάτινου στοιχείου προκαλώντας απειλή για τον Ειρηνικό Ωκεανό και τις γειτονικές πεδιάδες, αλλά και για τις παραθαλάσσιες πόλεις νότια και ανατολικά των ΗΠΑ.

Παράλληλα, οι ποτάμιες πλημμύρες απειλούν πόλεις και κωμοπόλεις στις Κάτω Χώρες, την Καμπότζη και το Μπαγκλαντές. Αντιθέτως, σε άλλες περιοχές έχουν προκληθεί σοβαρές επιπτώσεις από την ξηρασία και την απερίμωση, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της γης και την απειλή της διαβίωσης εκατομμυρίων ανθρώπων. Άλλες προκλήσεις που οφείλονται στην αλλαγή του κλίματος, συμπεριλαμβάνουν τις αναμενόμενες ελλείψεις τροφίμων και την μαζική μετανάστευση.

Συνεπώς, προκύπτει η επιτακτική ανάγκη νέων κανόνων σχεδιασμού και έρευνας με στόχο την αποτροπή της συνεχώς αυξανόμενης ρύπανσης των θαλάσσιων περιοχών, της απειλής των πλαστικών αποβλήτων, με απώτερο σκοπό την διασφάλιση της φύσης και του πλανήτη.

Η ιστορία και η κληρονομιά έχουν σημασία, όταν σχεδιάζονται νέες σχέσεις με το νερό. Η κληρονομιά που σχετίζεται με το νερό διατηρεί και μεταδίδει βέλτιστες

πρακτικές. Καινούργιες μελέτες αποσκοπούν σε νέες οπτικές σχετικά με το νερό, ως έμπνευση, ως δημιουργία, ως ψυχαγωγία αλλά και ως νέα προσέγγιση της θαλάσσιας μηχανικής. Επίσης σχετίζονται με τον επανασχεδιασμό υφιστάμενων και μη, υδάτινων συστημάτων καθώς και τον σχεδιασμό νέων. Η επαναχρησιμοποίηση, η προσαρμογή και ο επανασχεδιασμός επιδρούν στο επίπεδο ζωής των ανθρώπων. Η σχέση νερού και κληρονομιάς μπορεί να επιφέρει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα κατανόησης αυτής της παγκόσμιας κληρονομιάς.

### **1.6 Ιστορικά παραδείγματα της ένταξης του νερού στην αρχιτεκτονική**

Στον αρχαίο κόσμο, οι περισσότεροι λαοί βασίζονταν σε πηγάδια, ποτάμια, λίμνες και ρέματα ως πηγές νερού. Καθώς οι αρχαίες πόλεις μεγάλωναν, χρειάζονταν μεγαλύτερες ποσότητες καθαρού νερού για τους πολίτες τους, ωστόσο κάποιες φορές έριχναν τα απόβλητα τους σε ποτάμια και λίμνες. Συνεπώς η ρίψη αυτή των αποβλήτων μιας πόλης επηρέασε την καθαρότητα των υδάτινων πόρων. Υπήρξαν περιπτώσεις εγκατάλειψης πόλεων λόγω της κατάχρησης ή ρύπανσης των υδάτων (Casson, 1995).

Παράλληλα, κάποιες αρχαίες πόλεις εφεύραν τεχνικές ώστε να διασφαλίζουν καθαρό νερό στους κατοίκους. Ακόμη και οι πόλεις που χτίστηκαν δίπλα σε πηγές νερού, χρειάζονταν ένα μέσο για τη μεταφορά του νερού σε τοποθεσίες σε κοντινή απόσταση από τα σπίτια των ανθρώπων. Χρησιμοποιήθηκαν κανάλια, τάφροι για τη μεταφορά νερού με σκοπό την άρδευση (πότισμα καλλιεργειών) και την παροχή πόσιμου νερού (Casson, 1995). Οι Ρωμαίοι, κατά τον 3<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ., εφεύραν τεχνικές με τις οποίες κατάφεραν να φτιάξουν ένα απομονωμένο σύστημα παροχής νερού, που κατά κύριο λόγο λειτουργούσε κάτω από το έδαφος. Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα αυτό ήταν τα υδραγωγεία, τα οποία ήταν πάνω από το έδαφος κανάλια που

οδηγούσαν το νερό από περιοχή σε περιοχή. Τα χιλιάδες υδραγωγεία, που χτίστηκαν στην Ρωμαϊκή Αυτοκρατορία, έφεραν στην πόλη άφθονο, καθαρό νερό πηγής από τους λόφους έξω από τη Ρώμη για δημόσια χρήση (Casson, 1995; Εικόνα 1.9). Ακόμα και σήμερα κάποια από τα αρχαία αυτά υδραγωγεία επαναχρησιμοποιήθηκαν ώστε να οδηγήσουν το νερό σε δημόσια σιντριβάνια της σημερινής Ρώμης.



Εικόνα 1.9. Ρωμαϊκό Υδραγωγείο.

Πηγή: Romeingreek, 2012

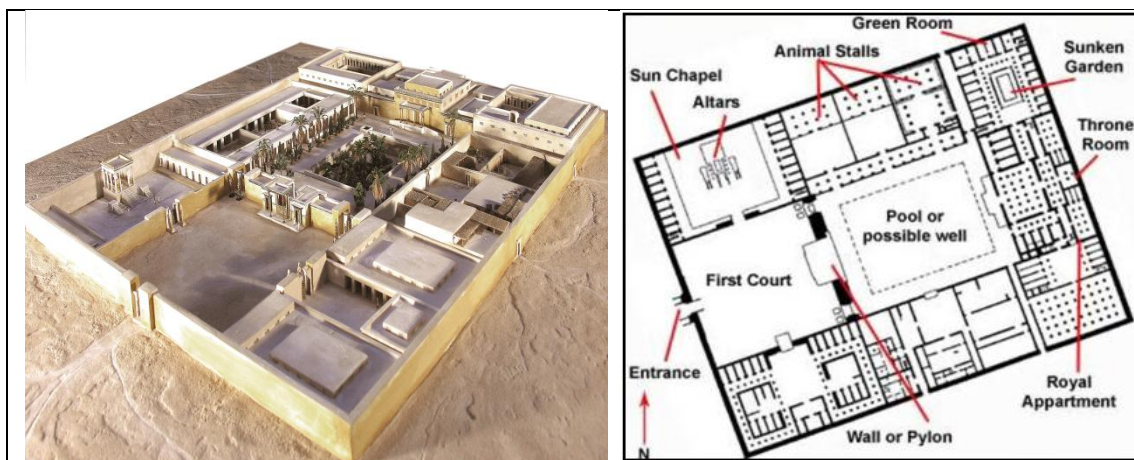
Εντοπίζονται υδραγωγεία και στην αρχαία Ινδία, την Περσία, την Ασσυρία, την Αίγυπτο ήδη από το 700π.Χ. Η ανάγκη για καθαρό πόσιμο νερό οδήγησε στην προστασία και κάλυψη των καναλιών ώστε να παραμένει το νερό κατά την μεταφορά του ακέραιο. Η πρώτη τέτοια πέτρινη κατασκευή χτίστηκε από τους Ασσύριους γύρω στα 690 π.Χ., ενώ τα υδραγωγεία της Αρχαίας Ρώμης χρησιμοποίησαν σήραγγες, σωλήνες και καλυμμένα κανάλια για την προστασία του νερού (Casson, 1995). Ωστόσο στα παλιά υδραγωγεία το νερό μετακινόταν μέσω της βαρύτητας, δηλαδή διαμέσου της σταδιακής κλίσης, από τα ψηλά προς τα χαμηλά, όπου ήταν ο



προορισμός του. Συνεπώς, απαραίτητο για την υλοποίηση αυτών των έργων, ήταν το λοφώδες έδαφος και ταυτόχρονα η επίγνωση επιστημών, όπως εκείνη των μαθηματικών, της αρχιτεκτονικής και της επιστήμης της γεωλογίας.

Επιπρόσθετα, αυτά τα συστήματα νερού, καθιστούσαν δυνατή την μεταφορά του σε δημόσια λουτρά, πισίνες. Επιπλέον, στην αρχαιότητα, παρατηρήθηκε πως οι Ρωμαίοι και οι Κινέζοι έφτιαχναν ιαματικά λουτρά και πισίνες αξιοποιώντας φυσικές πηγές θερμού νερού. Στον ελλαδικό χώρο, οι κάτοικοι έφτιαχναν πισίνες σε κοντινή απόσταση από τα δημόσια λουτρά τους.

Ο αρχαίος αιγυπτιακός πολιτισμός είναι ένας από τους μεγαλύτερους πολιτισμούς από την προϊστορική εποχή, με καινοτόμα συστήματα εφαρμογής. Το νερό κατείχε σπουδαία θέση στην Αιγυπτιακή αρχιτεκτονική, καθώς ο πολιτισμός τους είναι γνωστό πως βασιζόταν στον ποταμό Νείλο. Σε μερικά από τα παλάτια τους, όπως το Βόρειο Παλάτι της Αμάρνας (Εικόνα 1.10), δημιούργησαν πισίνες, σε αυλές που χρησιμοποιούσαν για να μαζέψουν ψάρια για φαγητό και να φυτέψουν λωτό και πάπυρο. Οι πισίνες που έχτιζαν, τοποθετούνταν χωροταξικά σε αυλές ανοιχτές, κεντρικά του παλατιού, αντανακλώντας ο ουρανός πάνω στο νερό (Casson, 1995).



Εικόνα 1.10. Δημιουργούμενες πισίνες στο Βόρειο Παλάτι της Αμάρνας.

Η τυπολογία της πισίνας, είναι εύλογο να ειπωθεί, ότι μπορεί να έχει εισαχθεί για πρώτη φορά εδώ και πάνω από χίλια χρόνια, αλλά κανείς δεν κατάφερε ποτέ να χρησιμοποιήσει πισίνες στην αρχιτεκτονική, όπως έκαναν οι Μαυριτανοί στην Ανδαλουσία. Ένα εξαιρετικό παράδειγμα αυτού είναι το παλάτι της Αλάμπρα, όπου εισήχθη μια νέα αντίληψη για τις πισίνες και τα σιντριβάνια: «Το νερό ήταν ζωτικής σημασίας για ολόκληρη την πόλη και αντλήθηκε από τον ποταμό σχεδόν τέσσερα μίλια προς τα πάνω, φτάνοντας στην Αλάμπρα μέσα από ένα σωλήνα νερού, το Acequia del Sultán» (Hattstein&Delius, 2007: 293). Το παλάτι είχε πολλά γήπεδα με πισίνες και βρύσες που αποτέλεσαν το επίκεντρο του ανακτόρου. Ένα από τα οποία ήταν το Acequia, το οποίο είναι ένα μακρύ κανάλι που κόβει τους κήπους του παλατιού που τρέχει προς το κέντρο της πρόσοψης με πολλές πηγές στο δρόμο. Το Acequia παίζει σημαντικό ρόλο στην Αλάμπρα, δημιουργεί μια γραμμή, έναν άξονα γύρω από τον οποίο ορίζεται το κτίριο. Το γεγονός αυτό το καθιστά όμοιο με εκείνη τη γραμμή του ποταμού, η οποία διασχίζει τη γη της Αιγύπτου, κάνοντας τους αρχαίους Αιγύπτιους να χτίζουν στις όχθες. Κατά μία έννοια, το Acequia είναι ο ποταμός Νείλος της Αλάμπρα (Hattstein & Delius, 2007).

### **1.7. Η μηχανική χρήση του νερού**

Από το παρελθόν παρατηρείται, πως το νερό χρησιμεύει για την παραγωγή της μηχανικής ισχύος. Παγκοσμίως, σε απόμακρους οικισμούς, με χαμηλό βιοτικό επίπεδο, αλλά και σε αγροτικές δραστηριότητες που χρειάζεται η άντληση νερού, επιτυγχάνεται μέσω της μηχανικής ισχύος. Πλέον, η μηχανική ισχύς είναι απαραίτητη για την κάλυψη βασικών ανθρώπινων αναγκών, αλλά και για την εξόρυξη φυσικών πόρων. Επίσης λόγω του χαμηλού κόστους της εφαρμογής της, μπορεί να αναγνωριστεί ως ένας βιώσιμος τρόπος ενέργειας για πολίτες χαμηλού εισοδήματος.



Παράλληλα η ενέργεια που εμπεριέχεται στο κινούμενο νερό (ποτάμια, παλίρροιες), δίνει την δυνατότητα παραγωγής ενέργειας και λειτουργίας μικρών ή μεγάλων συστημάτων υδροηλεκτρικής ενέργειας. (Εικόνα 1.11).



Εικόνα 1.11. Σύστημα υδροηλεκτρικής ενέργειας.

Πηγή: Safarik, 2019

Είναι γεγονός πως παγκοσμίως, υπάρχουν 1,4 δισεκατομμύρια κάτοικοι της γης που δεν έχουν την δυνατότητα παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και μόλις ένα ακόμα δισεκατομμύριο έχει μικρή πρόσβαση σε αυτό (UNDP, 2012). Το τρεχούμενο νερό ως ανανεώσιμος φυσικός πόρος μπορεί να αξιοποιηθεί μέσω της δύναμής του και να εξασφαλίσει όχι μόνο καθημερινές ανάγκες των ανθρώπων αλλά και βιοποριστικές ανάγκες αγροτικών δραστηριοτήτων οικισμών που έχουν ελλιπή πρόσβαση στη ενέργεια

Ωστόσο, το ύδωρ δίνει την δυνατότητα στον άνθρωπο της μετακίνησης και μεταφοράς. Σε χώρες όπως η Ελβετία και η Γαλλία, το νερό χρησιμοποιείται ιστορικά για την τροφοδοσία τελεφερίκ, χρησιμοποιώντας φυσικές κλίσεις και αντίβαρα για

την οδήγηση αυτοκινήτων πάνω και κάτω. Κάποιες από αυτές τις τεχνικές επαναχρησιμοποιούνται ακόμα, ενώ κάποιες άλλες έχουν αναδιαμορφωθεί με την εμφάνιση των κινητήρων (De Decker, 2009).

Η μηχανική χρήση του νερού δεν αναλώνει το φυσικό αυτό αγαθό, συνεπώς αποτελεί μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Επομένως μπορεί να αξιοποιηθεί στην άρδευση και σε πολλές αγροτικές δραστηριότητες, με μεγάλα οφέλη, όπως την μείωση του κόστους των χρηστών.

### **1.8.Συμπεράσματα**

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το νερό είναι απαραίτητο για την διατήρηση και διαίωνιση της κάθε μορφής ζωής στον πλανήτη. Αποτελεί το 70% του ανθρώπινου σώματος, φυτών και ζώων, ενώ καλύπτει τα 2/3 της επιφάνειας της γης. Είναι αξιοσημείωτο, ότι η ύπαρξη του ύδατος δεν επηρεάζει μόνο την βιωσιμότητα του πλανήτη, αλλά διαμορφώνει το φυσικό ανάγλυφο μιας περιοχής και συμβάλλει στην ανάπτυξη μιας πόλης.

Επιπρόσθετα, από την αρχαιότητα υπάρχουν μύθοι, πολιτισμικές παραδόσεις, φιλοσοφικές σκέψεις και κοσμογονικές θεωρίες που επικεντρώνονται στην σημασία του νερού και την προσφορά αυτού.

Επιπλέον, το νερό, ως βασικός παράγοντας ανάπτυξης και εξέλιξης των οικισμών από την αρχαιότητα, δίνει την δυνατότητα, μέσω της δύναμης της κίνησής του, να παράγει ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Μάλιστα από την αρχαιότητα, η δημιουργία οικισμών επιλέγονταν να γίνονται κοντά σε υδάτινες περιοχές ώστε να εξασφαλιζετε όχι μόνο το «ζην» αλλά και το «ευ ζην», αφού η πρόσβαση και η κατανάλωση του νερού ήταν πιο εύκολη. Βάσει όλων των παραπάνω, καθίσταται κατανοητός ο λόγος

για τον οποίον το νερό αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ανθρώπινη ζωή, δραστηριότητα και σκέψη. Οι επιρροές του φτάνουν στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και στις συγχρονικές απόψεις περί τούτου.

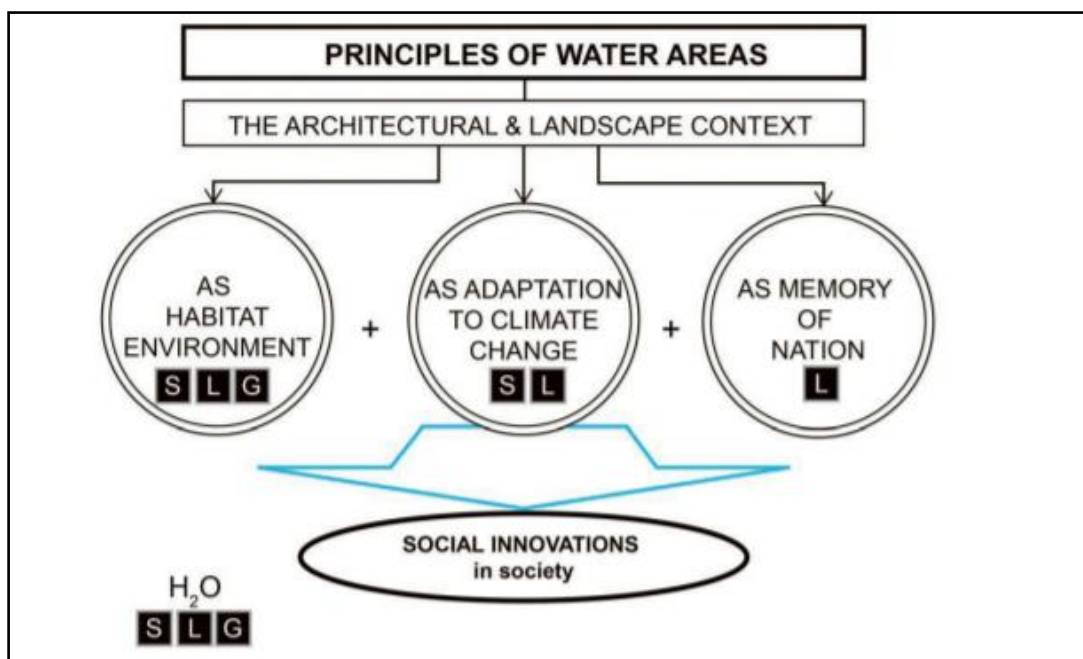
## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: Ζητήματα αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και νερό**

### **2.1. Η αρχιτεκτονική και το τοπίο της περιοχής των υδάτων**

Το συμπέρασμα που προκύπτει από την παράθεση της ιστορικής αναδρομής είναι, ότι το νερό αποτέλεσε τόσο μέρος της παράδοσης των ανθρώπων, μέσω των μυθολογικών αφηγήσεων και των θρησκευτικών συν υποδηλώσεων, όσο και τμήμα του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού. Όμως, λόγω του σύγχρονου τρόπου ζωής, δημιουργήθηκαν σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον (ρύπανση, κλιματική αλλαγή) που συνδέονται άμεσα με τις υδάτινες περιοχές της Γης. Λόγω της κλιματικής αλλαγής που έχει επέλθει στον πλανήτη, είναι αναγκαίο να γίνουν αλλαγές στον χωροταξικό σχεδιασμό αλλά και στην διαχείριση του υδάτινου χώρου, ώστε να προσαρμοστούν στα δεδομένα της νέας πραγματικότητας.

Η σπουδαιότητα των υδάτινων περιοχών συνδέεται με το γεγονός ότι αποτελεί ένα σύνολο από περιβαλλοντικούς οικότοπους, τους οποίους οφείλει ο άνθρωπος να προστατεύσει. Επίσης, η κλιματική αλλαγή, έφερε στο προσκήνιο την ανάγκη αναπροσδιορισμού του αστικού και πολεοδομικού σχεδιασμού, όπου οι αρχιτέκτονες και οι πολεοδόμοι έρχονται αντιμέτωποι με την πρόκληση να προσαρμοστούν στις αλλαγές του μικροκλίματος για να διασφαλίσουν την ζωή του ανθρώπου. Τέλος, η ιστορική μνήμη, άρρηκτα συνδεδεμένη με το στοιχείο του νερού στην εξέλιξη των πολιτισμών, αποτελεί συνδετικό κρίκο με τις σύγχρονες προσεγγίσεις στον σχεδιασμό των μνημείων.

Οι παραπάνω αναφορές υποδεικνύουν τον δρόμο για νέες κοινωνικές, τεχνολογικές εφαρμογές, για την βέλτιστη εξέλιξη του βιοτικού επιπέδου των ανθρώπων (Ruban, 2018). Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρούνται διαγραμματικά αυτές οι αρχές για την εξέλιξη του σχεδιασμού των υδάτινων περιοχών (Εικόνα 2.1).



**Σχήμα 2.1:** Βασικές αρχές των υδάτινων περιοχών

Πηγή: Ruban, 2018

Οι γενικές έννοιες της αρχιτεκτονικής-τοπίου αναφορικά με τη χρήση του νερού εξαρτώνται από τη φυσική κατάστασή του. Συγκεκριμένα, η ύπαρξη νερού ως υγρού, στερεού ή αέριου μπορεί να βοηθήσει στη διερεύνηση του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού και στις αρχές του τοπίου σύνθεσης νερού (Ruban, 2014).

Αρχικά, είναι απαραίτητο να εξεταστεί το νερό στις τρεις πιθανές φυσικές του καταστάσεις: υγρή, στερεή και αέρια.

Η υγρή φυσική κατάσταση του νερού μπορεί να αποτελέσει ενδιαφέρον στοιχείο στον σχεδιασμό υποβρύχιων οικισμών. Συνεπώς θα εξεταστούν διεθνή έργα αυτής της κατηγορίας τα τελευταία πέντε έτη, τα οποία φανερώνουν κατά προσέγγιση το πως εξελίσσεται η αρχιτεκτονική τοπίου στις υδάτινες ζώνες(Ruban, 2016).

Ο σχεδιασμός νέων πόλεων σε υδάτινες περιοχές, σε διεθνές επίπεδο, αποτελεί μία νέα τάση και καινοτομία της τεχνολογίας και της μηχανικής που συναντάμε σήμερα, αποκτώντας την δυνατότητα για ανάπτυξη και στέγαση του ανθρώπου στις υδάτινες αυτές περιοχές.

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό, πως η φουτουριστική ζωή ξαφνικά φαίνεται να πλησιάζει με ταχείς ρυθμούς. Πιο συγκεκριμένα, μία εταιρεία, με βάση την Καλιφόρνια (η The Seasteading Institute), ξεκίνησε έρευνες για να υλοποιήσει νέες κατασκευές μόνιμες που να επιπλέουν στην θάλασσα. Παράλληλα, άλλες εταιρείες προχώρησαν στην ολοκλήρωση της έρευνας και το 2013 η DeltaSync συμφώνησε με την κυβέρνηση της Γαλλίας, να κατασκευάσουν ένα πλωτό έργο στον Ειρηνικό Ωκεανό το 2018. Η κατασκευή αφορά την πρώτη πλωτή πόλη με σημαντική πολιτική αυτονομία, που μπορεί να δημιουργηθεί έως το 2020 (Ruban, 2016). Ωστόσο, δεν πρόκειται για μια πρωτόγνωρη εμπειρία για τους ανθρώπους. Για παράδειγμα, στην Νότια Αμερική, συγκεκριμένα στο Περού, η φυλή Uros, κατασκευάζει τεχνητά πλωτά νησιά στην λίμνη Τιτικάκα. Αυτή η προσέγγιση, παρουσιάζει μία παραδοσιακή μορφή αρχιτεκτονικής της φυλής με σκοπό την επιβίωσή τους στα νερά της λίμνης. Κάθε πλωτό νησί μπορεί να συμπεριλάβει μέχρι και 10 σπίτια, ενώ τα υλικά που χρησιμοποιούν, είτε για τις κατοικίες, είτε για τα σκάφη, είναι από καλάμια, τα λεγόμενα totora(Εικόνα 2.1).



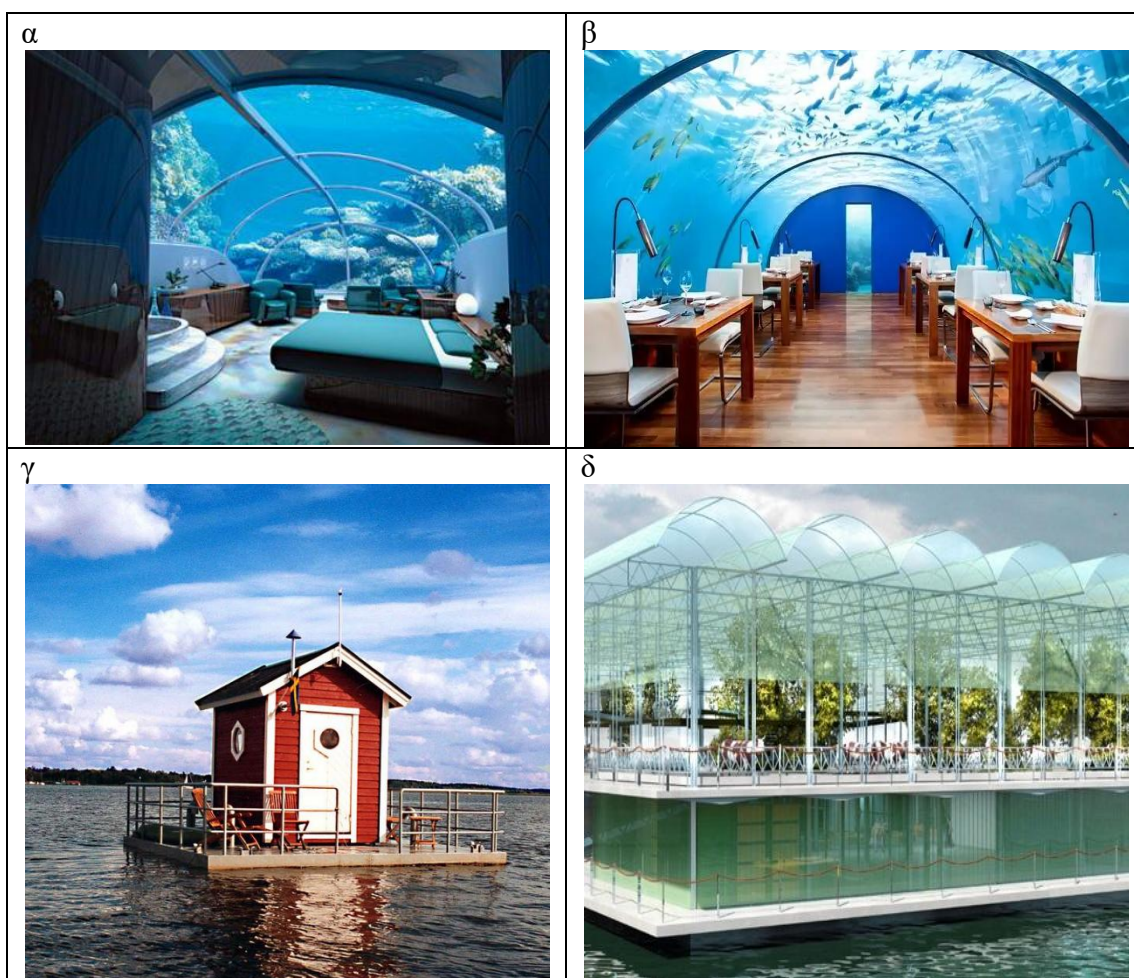
Εικόνα 2.1. Οι Uros στη λίμνη Titicaca, στο Περού, στη Νότια Αμερική.

Πηγή: PeruHop, 2020

Άλλα σύγχρονα στοιχεία για την ενεργή χρήση των υδάτινων περιοχών, μπορούν να βρεθούν σε πολλά παραδείγματα υφιστάμενων υποβρύχιων κατοικιών προς ανθρώπινη χρήση. Πιο αναλυτικά, στα πρώτα χρόνια του 21<sup>ου</sup> αιώνα, εντοπίζονται διάφορες κατηγορίες υποβρύχιων κατασκευών, όπως ξενοδοχεία είτε με υποβρύχιους ξενώνες είτε με υποβρύχια εστιατόρια, ατομικά πλωτά δωμάτια ή και μικρά σπίτια. Παράλληλα, σε παγκόσμιο επίπεδο, σε περιοχές όπως οι ΗΠΑ, οι Μαλδίβες, τα Αραβικά Εμιράτα και η Σιγκαπούρη, έχουν ήδη υλοποιηθεί υποβρύχια έργα ξενοδοχειακού χαρακτήρα. Χαρακτηριστικά καινοτόμα ξενοδοχειακά έργα μέσα στο νερό, αποτελούν το Jules 'Undersea Lodge, δηλαδή το πρώτο υποβρύχιο ξενοδοχείο στο Κι Λάργκο της Φλοριντα το 1986 και το *Resorts World Sentosa* στη Σιγκαπούρη που ολοκληρώθηκε το 2010. Παράλληλα, εντοπίζονται υποβρύχια εστιατόρια σε ξενοδοχειακές μονάδες στα Αραβικά Εμιράτα καθώς και στις Μαλδίβες. Επίσης, στην Σουηδία από το 2000 στην λίμνη Malaren κοντά στη Στοκχόλμη αλλά και στην Τανζανία από το 2006 στη Νήσο Πέμπα (Manta Resort), συναντώνται πλωτά δωμάτια και αυτόνομα μικρά σπίτια στο νερό.



Μία ακόμα αναφορά, διαφορετική από τις προηγούμενες, σχετικά με έργα μέσα στο νερό, αποτελεί η Green Green Farming, στην Cangas Galicia της Ισπανίας, όπου παρατηρείται η καλλιέργεια του λεγόμενου «πράσινου ωκεανού». Στο έργο αυτό μεγαλώνουν χιλιάδες μύδια σε εμπορικό μέγεθος, μέσα από σχοινιά σε όλη την έκταση του νερού.



Εικόνα 2.2. α) Το πρώτο υποβρύχιο ξενοδοχείο, το Jules Undersea Lodge, στο Key Largo της Φλόριντα, Πηγή: News-Orleans, 2020, β) Υποβρύχιο ξενοδοχείο στις Μαλδίβες, Πηγή: Agora, R. (2020), 3) Πλωτό δωμάτιο στη Στοκχόλμη, Πηγή: Utter Inn, 2020, 4) Υποβρύχια καλλιέργειες στη Ρότερνταμ στην Ολλανδία, Πηγή: The Mayor.eu, 2020.

Μία άλλη διαφορετική κατάσταση του νερού είναι η στερεή μορφή του, δηλαδή η μορφή του ως πάγος ή ως χιόνι .Πιο συγκεκριμένα, αναλύεται η περίπτωση της Αρκτικής, η οποία είναι μια δυναμική, ετερογενής και αμφισβητούμενη περιοχή σήμερα. Καταλύεται από την κλιματική αλλαγή και την αυξανόμενη πίεση εξ' αιτίας της παγκοσμιοποίησης, και τις απαιτήσεις των φυσικών πόρων. Συνεπώς, δημιουργείται η ανάγκη για μελλοντικό επαναπροσδιορισμό της περιοχής. Οι περιοχές «permafrost» στο Nunavut του Καναδά, αποτελούν μια ταχέως μετασχηματισμένη περιοχή και μία από τις νεότερες ανεξάρτητες περιοχές στον Καναδά από το 1990, έχουν μεγάλη ζήτηση για έργα πολεοδομικού σχεδιασμού. Τα κτίρια στην περιοχή αυτή σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να ανταποκρίνονται στις συνθήκες παγετού και στην κλιματική αλλαγή, με υπερυψωμένα θεμέλια με δυνατότητα μετακίνησής τους. Ακόμα κάποια ιδιαίτερα έργα στο χιόνι είναι ο ερευνητικός σταθμός *Halley* στην Ανταρκτική (2005-2012), με δυνατότητα μετακίνησης του, το *Alpine Capsule* (2010)στις Ιταλικές Άλπεις , ένας θόλος 8μ, σχεδιασμένος για διαμονή μίας βραδιάς, στα 2100μ από την θάλασσα, ανεξάρτητος ενεργειακά, του σχεδιαστή Ross Lovegrove.Και τέλος ένα ακόμα έργο στον πάγο αποτελεί το *Arctic Harvester* στην Αρκτικής, μεταξύ Γροιλανδίας και Καναδά (2013), ένα κινητό πλωτό έργο, με δυνατότητα στέγασης 800 ατόμων, με σκοπό την αξιοποίηση των πάγων για υδροπονικές καλλιέργειες αλλά και την ανεξάρτητη παραγωγή ενέργειας.





Εικόνα 2.3. Ερευνητικός σταθμός *Halley, Brunt Ice Shelf* στην Ανταρκτική

Πηγή: Amos, 2019

Στις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα σημειώθηκε σταθερή ανάπτυξη του τομέα της αρχιτεκτονικής του πάγου, όπως αποδεικνύεται από την εμφάνιση νέων κτιρίων και εγκαταστάσεων. Ο έντονος ανταγωνισμός στον τουρισμό οδήγησε σε νέα οικοδομήματα πάγου, όχι μόνο δηλαδή σε ξενοδοχεία, αλλά και σε κέντρα περιποίησης (λίμνη Shikaribetsu Kotan στο Χοκκάιντο της Ιαπωνίας, υπαίθρια ιαματικά λουτρά στον πάγο), εκκλησίες (εκκλησία Jukkasjärvi στη Σουηδία), παρεκκλήσια (καθολικό παρεκκλήσι της Ανταρκτικής, στη νοτιότερη εκκλησία του κόσμου), μουσεία (Glaciarium στο Σαντιάγο) κ.λ.π. Η αρχιτεκτονική του πάγου συνεχώς εξελίσσεται. Οσον αφορά τα έργα των ξενοδοχειακών μονάδων στον χιόνι, κατά κύριο λόγο σε αυτά παρατηρούνται κτίρια προσωρινά, από χιόνι, τεμάχια πάγου, με ατσάλινο συνήθως σκελετό, τα οποία ανακατασκευάζονται κάθε χρόνο και εξαρτώνται από θερμοκρασίες σταθερές υπό το μηδέν κατά την ανέγερσή τους αλλά και κατά την δραστηριότητά τους (Ruban, 2012).

Η τρίτη και τελευταία μορφή του νερού είναι η αέρια. Τα τελευταία 10 χρόνια δείχνουν ότι το Cloud Cities μπορεί να υπάρχει στην πραγματικότητα και όχι μόνο στη φαντασία. Παραδείγματος χάρη, το έργο *Cloud Cities* του καλλιτέχνη Tomás Saraceno αντικατοπτρίζει έναν κόσμο χωρίς κλίμακα ή καθορισμένα σημεία αναφοράς.

Ένα έργο, που χρησιμοποιεί το νερό στην αέρια μορφή του, αποτελεί το Γεωθερμικό σπα Blue Lagoon Spa Center, που βρίσκεται σε ένα ηφαιστιογενές έδαφος στο Grindavík της Ισλανδίας. Η εικόνα που προσφέρει, δίνει την ψευδαίσθηση ενός ατελείωτου τοπίου, με μία επιφάνεια νερού να το καλύπτει, καταλήγοντας στο έδαφος (Preton-Pinney, 2006). Ο επισκέπτης έχει την δυνατότητα να έρθει σε επαφή και να χρησιμοποιήσει τους υδρατμούς που υπάρχουν για την υγιεινή του και την χαλάρωση.



Εικόνα 2.4. Γεωθερμικό σπα στην Ισλανδία (Blue Lagoon Spa Center).

Ακόμα ένα έργο βασισμένο στην αέρια μορφή του νερού είναι το πειραματικό παρατηρητήριο Blur Building στη λίμνη Neuchat της Ελβετίας, σχεδιασμένο από τον Diller, Scofidio και Renfro το 2002. Φαινομενολογικά το έργο αυτό, αποτελεί ένα ατμοσφαιρικό κτίριο, θυμίζοντας ένα τεχνητό σύννεφο πάνω από μία λίμνη (Preton-Pinney, 2006). Χαρακτηριστικά του κτιρίου είναι πως το νερό που χρησιμοποιείται αντλείται από την λίμνη και διαθέτει συστήματα που αναγνωρίζουν τις κλιματικές αλλαγές και απομονώνει τις οπτικές και ακουστικές λειτουργίες του επισκέπτη.



Εικόνα 2.4. Ατμοσφαιρικό κτίριο στη λίμνη Neuchat της Ελβετίας (BlurBuilding).

Πηγή: Blur Building, 2020

Ο αρχιτεκτονικός και ο τοπικός σχεδιασμός των υδάτινων περιοχών ασχολείται επίσης με τη δημιουργία ενός κοινωνικού αστικού περιβάλλοντος, στο οποίο οι πολιτιστικές και ιστορικές αναμνήσεις συνδέονται στενά. Όσον αφορά το παράδειγμα

της συνύπαρξης του ανθρώπου με το υδάτινο περιβάλλον, η στάση του απέναντι στο ύδωρ άλλαξε τα τελευταία χρόνια.

Υπάρχουν πολλά ιστορικά έργα που σχετίζονται με την μελέτη των υδάτινων στοιχείων, όπως η θάλασσα ή τα ποτάμια στην εξέλιξη της ανθρώπινης ζωής (Ruban, 2016). Το αρχιτεκτονικό τοπίο των μνημείων συνδέεται με τις υδάτινες περιοχές μένοντας στην μνήμη του ανθρώπου. Μαζί με τη γενική ιδέα και το σχεδιασμό, η φυσική κατάσταση ενός χώρου και συγκεκριμένα τα στοιχεία του τοπίου, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον σχεδιασμό της σύνθεσης των μνημείων.

## **2.2. Συμπύκνωση και ενίσχυση του αστικού τοπίου**

Η αρχιτεκτονική του νερού μπορεί να παρουσιάσει ενδιαφέρουσες διπλές ευκαιρίες, για να αντιμετωπίσει τα αυξανόμενα θέματα αύξησης του αστικού πληθυσμού, αναφορικά με τον αστικό σχεδιασμό. Η ιδέα της χρήσης του ως τόπου για νέο αστικές επεκτάσεις χρονολογείται από τις ουτοπίες της δεκαετίας του 1960 - όπως τη Γέφυρα του Γιβραλτάρ του Γιόνα Φρίντμαν (1963) ή την τετραεδρική πλωτή πόλη του Buckminster Fuller για τον κόλπο του Τόκιο. Παράλληλα, και στις σύγχρονες πόλεις μπορεί να δώσει μια πνοή χώρου, ώστε να ανταποκρίνονται ευέλικτα στην κλιματική αλλαγή και στην αστικοποίηση.

Η εργασία και η έρευνα του Ολλανδού αρχιτέκτονα Koen Olthuis επικεντρώνεται σε αυτά τα θέματα. Αναλυτικότερα, ερευνά την ιδέα διάφορων πλωτών πολυκατοικιών, με σκοπό την αύξηση του αστικού στοιχείου. Αυτές οι πρόσθετες πολυκατοικίες μπορεί να είναι ακίνητες, σε ξύλινους πασσάλους ή αγκυροβολημένες στις ακτές, μπορούν όμως και να μετακινηθούν σε διαφορετικές περιοχές της πόλης

για να παρέχουν μια δυναμική πολύ λειτουργικότητα στις ποικίλες απαιτήσεις των γειτονιών.

Ένα παράδειγμα κινητού πλωτού, δημόσιου έργου, αποτελεί το σχολείο Makoko Floating School στο Lagos της Νιγηρίας, το οποίο κατασκευάστηκε το 2013, από τους NLE Architects. Το κτίριο ικανοποιεί τις φυσικές και κοινωνικές ανάγκες του οικισμού παρόλο την αυξανόμενη κλιματική αλλαγή, στο κλίμα του αστικού ιστού της Αφρικής. Παράλληλα, αξίζει να αναφερθεί πως η χρήση του δεν είναι αποκλειστικά εκπαιδευτικού χαρακτήρα αλλά λειτουργεί και ως κέντρο υγείας, ως αγορά, ως κέντρο αναψυχής, στέγασης, έχοντας την δυνατότητα φιλοξενίας εκατό ενηλίκων. Συνάμα, έχει επίσης σχεδιαστεί για χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, για την ανακύκλωση οργανικών αποβλήτων και για τη συγκομιδή του βρόχινου νερού.

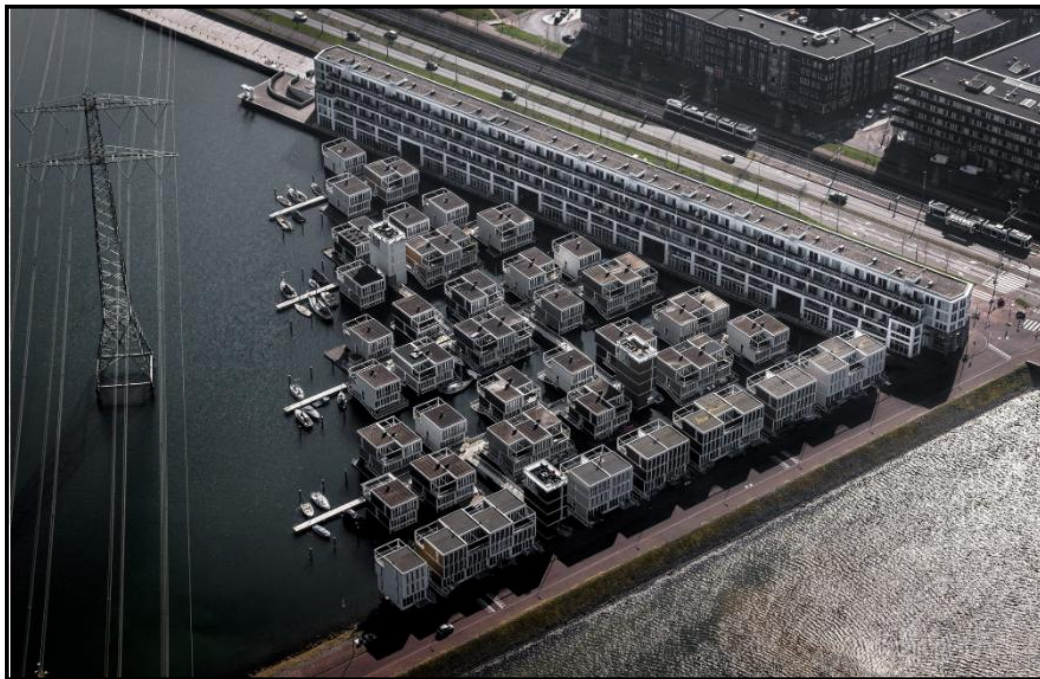


Εικόνα 2.5. Makoko Floating School στο Lagos της Νιγηρίας.

Πηγή: Aga Khan Award for Architecture, 2016



Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι η μελέτη του Waterwoningen IJburg στο Άμστερνταμ (2001-2011), από τον Architectenbureau Marlies Rohmer, διερευνά τους περιορισμούς και τις δυνατότητες μιας κοινότητας υψηλής πυκνότητας (100 μονάδες στέγασης ανά εκτάριο) χτισμένες πάνω σε νερό, σε ξυλοπόδαρα και σε πλωτούς πόντους με σκοπό έναν έντονο αστικό χαρακτήρα με έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό αστικής σχεδίασης και αρχιτεκτονικής. Επίσης σχεδιάστηκαν εβδομήντα πέντε πειραματικές κατοικίες με στόχο την εξασφάλιση της εμπειρίας σε αντίστοιχα πιθανά έργα αργότερα. Συνεπώς γίνεται έρευνα, πέρα από τις τεχνολογικές εφαρμογές της κατασκευής στο νερό, και της εξοικείωσης των κατοίκων στην νέα πραγματικότητα των κατοικιών στην θάλασσα.



Εικόνα 2.6. Πλωτές κατοικίες στο Waterwoningen IJburg στο Άμστερνταμ.

Πηγή: Floating Houses IJburg NL, 2020

### 2.3. Διαχείριση περιβαλλοντικών πόρων

Η αρχιτεκτονική του νερού μπορεί να χρησιμεύσει ποικιλοτρόπως στην αναζήτηση και διατήρηση πόρων. Το νερό μπορεί να αξιοποιηθεί σε στρατηγικές παθητικής ψύξης, τόσο για το εσωτερικό, όσο και για το εξωτερικό κλίμα, χάρη στα φαινόμενα της εξατμιστικής ψύξης, που προκύπτει από την εξάτμιση του νερού, η οποία απομακρύνει τη λανθάνουσα θερμότητα από τον αέρα (Fulong, 2010).

Αν και η ψύξη με εξάτμιση υπήρχε από αρχαίων χρόνων, ξεκίνησε πρόσφατα, τη δεκαετία του '90, με τεχνικές όπου και πάλι εφαρμόστηκαν για παθητικό σχεδιασμό, σε λίγα και μοναδικά έργα.

Ένα παράδειγμα βιοκλιματικού κτιρίου, που εκμεταλλεύεται τους περιβαλλοντικούς πόρους και το μικρόκλιμα, είναι το British Pavilion, υλοποιημένο από τους Nicholas Grimshaw & Partners, στη Σεβίλλη της Ισπανίας το 1992. Το έργο επενδύθηκε από μία σειρά υλικών, ώστε για να ανταπεξέλθει στις υψηλές θερμοκρασίες και την ηλιοφάνεια της πόλης από κάθε πλευρά του αντίστοιχα, προστατεύοντας την εσωτερική θερμοκρασία, εξοικονομώντας την κατανάλωση ενέργειας. Παράλληλα, τοποθετείται το στοιχείο του νερού στην υγρή μορφή του σε έναν τεράστιο καταρράκτη 65m x 18m, παρέχοντας παθητική ψύξη στους υαλοπίνακες, δροσίζοντας την επιφάνειά τους. Η παραπάνω διαδικασία, θα θεωρηθεί επίσης, ως περιβαλλοντικός πόρος διατήρησης και διαχείρισης των αστικών περιβαλλόντων (Dreiseitl et al., 2009).



Εικόνα 2.7. Ανατολική πρόσοψη καταρράχτη στο BritishPavillion

Πηγή: Torilindsey, 2014

Ακόμα ένα έργο, στο οποίο είναι ενσωματωμένο το νερό, αποτελεί το Κέντρο Τεχνολογίας McLaren στο Ηνωμένο Βασίλειο, με αρχιτέκτονες τους Foster & Partner και Atelier Dreiseitl. Πιο συγκεκριμένα, στην αρχιτεκτονική αυτή σύνθεση, το νερό με την υγρή μορφή του εντάσσεται στον σχεδιασμό της. Μία τεχνητή λίμνη ολοκληρώνει το σύνολο της σύνθεσης, προσδίδοντας βιοκλιματικές ιδιότητες στο κτίριο. Αρχικά μέσω των παθητικών συστημάτων ψύξης μειώνεται η κατανάλωση ενέργειας, συλλέγονται τα ύδατα από την οροφή και εκμεταλλεύονται για την ψυκτική λειτουργία και διατήρηση της εσωτερικής θερμοκρασίας του κτιρίου, απορροφώντας έτσι και την ηλιακή ακτινοβολία. Το νερό αντλείται στην πραγματικότητα μέσω ενός φυσικού συστήματος φιλτραρίσματος των καλαμιώνων και ενός βιότοπου καθαρισμού, μέχρι τους εναλλάκτες θερμότητας του κτιρίου, και πίσω από έναν εκπληκτικό καταρράκτη μήκους 200 μέτρων.



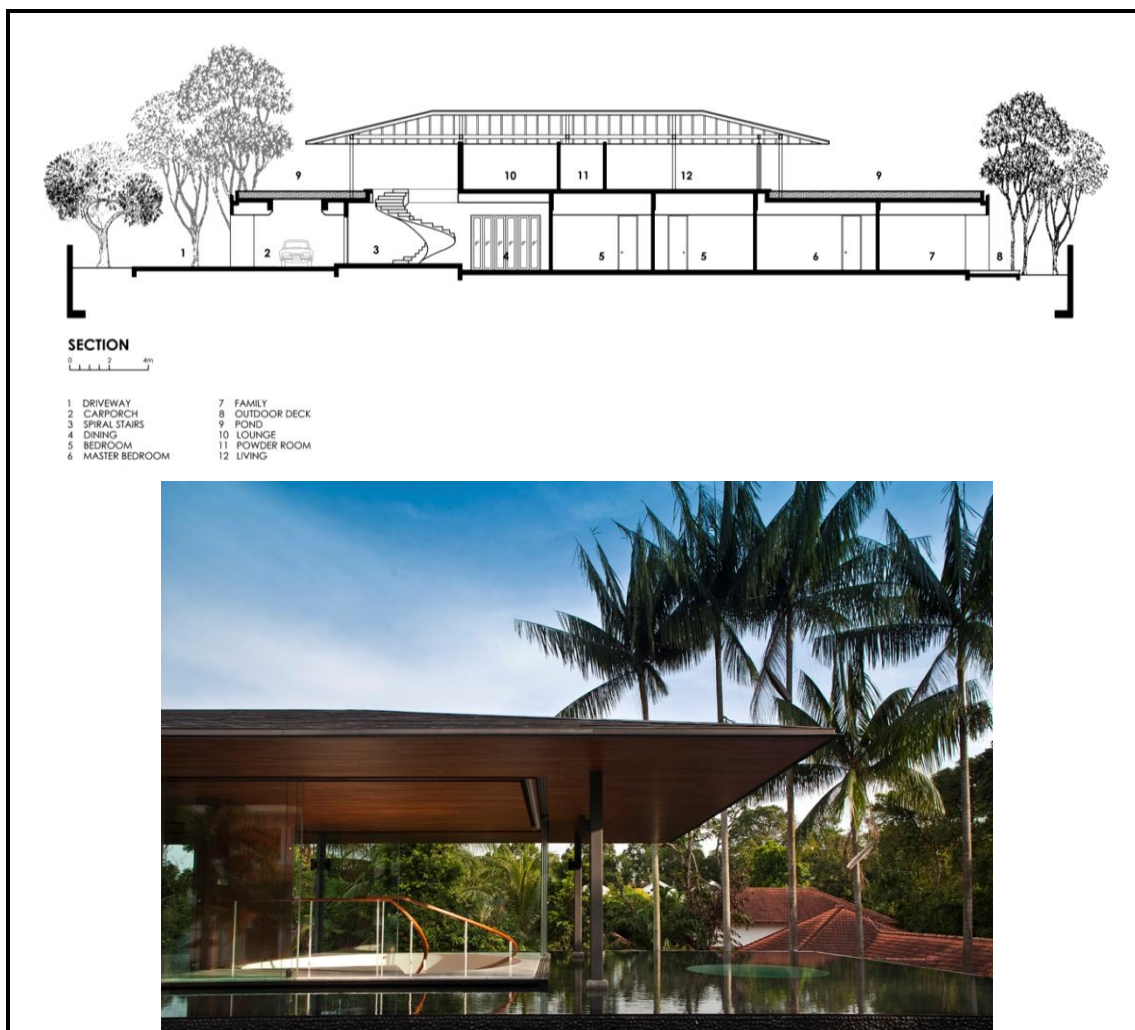


Εικόνα 2.8 Τεχνητή λίμνη που είναι ενσωματωμένη στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του Κέντρου Τεχνολογίας McLaren στο Woking (Ηνωμένο Βασίλειο).

Πηγή: Merkel, 2007

Επομένως, το νερό για τους σκοπούς παθητικής ψύξης επιτρέπει τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, αλλά διατηρείται ως πόρος για να αντιμετωπίσει προβλήματα αστικοποίησης, όπως η πλημμύρα μετά από ξαφνική βροχή σε αστικές συνθήκες (Hoyer et al., 2011),

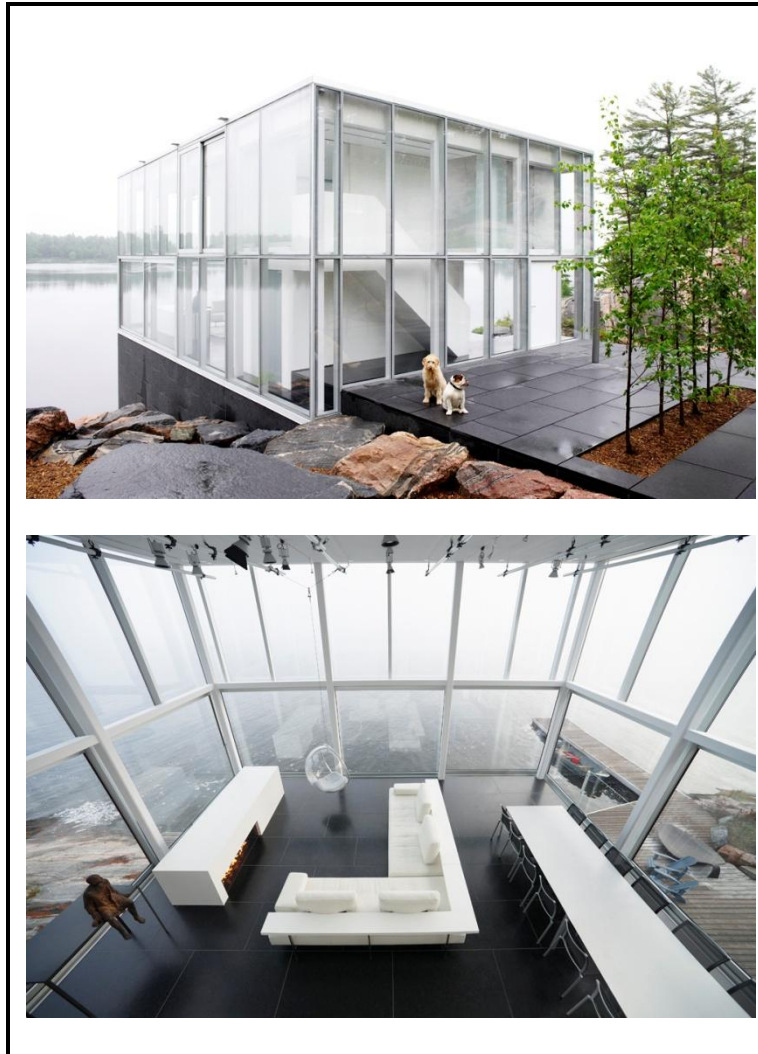
Επιπρόσθετα, αξίζει να αναφερθεί και το Water-Cooled House, που χτίστηκε στη Σιγκαπούρη το 2009, από τους αρχιτέκτονες της WallflowerArchitecture και Design, οι οποίοι σχεδίασαν μια ρηχή λίμνη στο δεύτερο επίπεδο της βίλας, για θερμομόνωση της τραπεζαρίας, των υπνοδωματίων από την αύξηση της ηλιακής θερμότητας. Με εξίσου κοινή μέθοδο το νερό λειτουργεί ως ρυθμιστής της εσωτερικής θερμοκρασίας του κτιρίου.



Εικόνα 2.9. Το Water-Cooled House, στη Σιγκαπούρη

Πηγή: Lim, 2009

Μια άλλη ενδιαφέρουσα ευκαιρία για την αρχιτεκτονική του νερού, αξιοποιώντας την ιδιότητα θερμικής μάζας είναι η ψύξη και η θέρμανση πηγών βαθέως νερού, που το χρησιμοποιούν ως πηγή θερμότητας την περίοδο του χειμώνα. Στο στούντιο Boathouse ενός φωτογράφου, στο Lake Ontario, η αρχιτεκτονική εταιρεία Studio gh3 επωφελήθηκε από την τοποθεσία δίπλα στη λίμνη. Ειδικότερα, λήφθηκε υπόψη όχι μόνο η πανοραμική θέα, αλλά σκοπός ήταν η ανταλλαγή βαθέων υδάτων για θέρμανση και ψύξη του κτιρίου όλο το χρόνο με ακτινοβολία πλακών, και με κοίλες περιμετρικές περσίδες στο δάπεδο και στην οροφή.



Εικόνα 2.10. Στούντιο Boathouse στο Lake Ontario, Studio gh3.

Πηγή: Williams, 2007

## 2.4 Συμπέρασμα

Συμπερασματικά, το νερό αποτελεί έναυσμα για το χώρο της αρχιτεκτονικής. Τα τελευταία χρόνια με την όξυνση της περιβαλλοντικής ρύπανσης και κλιματικής αλλαγής που ταλανίζει τον πλανήτη Γη, είναι αδήριτη ανάγκη να γίνουν αλλαγές στο χωροταξικό σχεδιασμό αλλά και στην διαχείριση του υδάτινου χώρου. Οι αλλαγές αυτές έχουν ήδη αρχίσει να υλοποιούνται.

Είναι αξιοσημείωτο ότι το νερό ανάλογα με την μορφή του ήτοι : υγρή, στερεά και αέρια εξυπηρετείται από την αρχιτεκτονική σκέψη με ποικίλους τρόπους. Όσον

αφορά την υγρή μορφή του, επιλέγονται καινοτόμες κατασκευές όπως υποβρύχια κτίρια και πλωτά νησιά που κεντρίζουν το ενδιαφέρον του επισκέπτη.

Επιπρόσθετα, το νερό αξιοποιείται αρχιτεκτονικά και στην στερεά μορφή του, δηλαδή ως πάγο ή χιόνι. Οι κατασκευές αυτές πραγματοποιούνται σε περιοχές που ευνοούνται από το κλίμα. Τα οικήματα από χιόνι ή πάγο είναι ιδιαίτερα ελκυστικά και πρωτόγνωρα για τον επισκέπτη.

Σχετικά με το νερό στην αέρια μορφή του παρατηρείται να επιλέγεται για αισθητικούς σκοπούς, δημιουργώντας ένα τοπίο ουτοπικό με τους υδρατμούς αλλά και ως μέσω υγιεινής και χαλάρωσης του επισκέπτη της εκάστοτε κατασκευής.

Τέλος, η αρχιτεκτονική του νερού αφενός δύναται να αποδώσει λύσεις και στις πυκνοκατοικημένες πόλεις, αφετέρου μπορεί να συμβάλλει στην μείωση κατανάλωσης της ενέργειας με τους τρόπους που αναφέρθηκαν παραπάνω.

## **Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : Το Νερό «Πρωταγωνιστής» Των Συγχρόνων Αρχιτεκτόνων**

### **3.1. Εισαγωγή**

Η κλιματική αλλαγή έχει προκαλέσει σοβαρό πρόβλημα θερμοκρασίας στον πλανήτη. Πράγματι, οι θερμοκρασίες αυξάνονται έντονα, ενώ επιστημονικές έρευνες προειδοποιούν για την αύξηση της στάθμης της θάλασσας στη γη. Υπολογίζεσαι πως το 2050 η στάθμη του νερού θα έχει ανέβει 7 εκατοστά, το 2080 θα φτάσει τα 9 εκατοστά και έως το 2100 περίπου 56 εκατοστά πιο ψηλά από ότι είναι σήμερα.

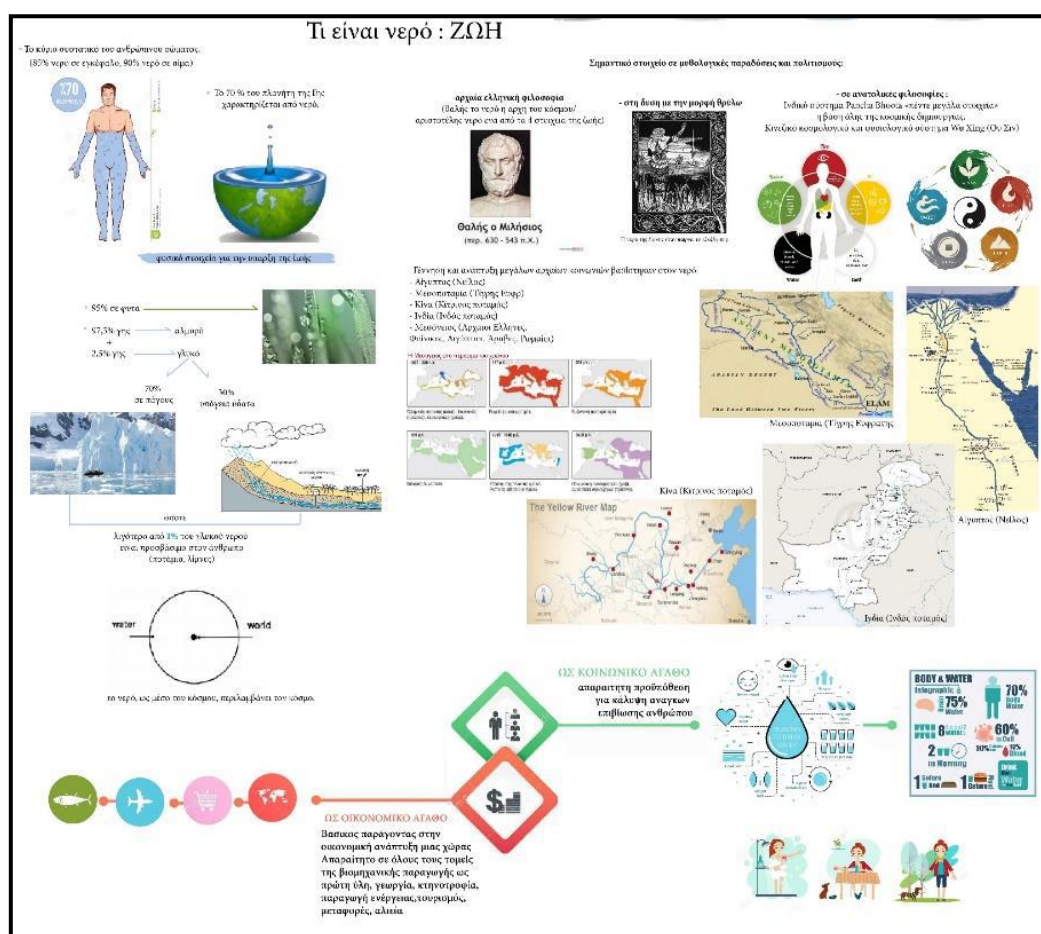
Ωστόσο, εκτός από την κλιματική αλλαγή η οποία φαίνεται απειλητική για τη ζωή στον πλανήτη, οι αρχιτέκτονες εκμεταλλευόμενοι την αγάπη για το μυστήριο της θάλασσας και σε συνδυασμό με τη βιοκλιματική μεταβολή, φέρνουν στο προσκήνιο του σχεδιασμού των ξενοδοχειακών μονάδων μία νέα πραγματικότητα. Η θάλασσα και τα βάθη της γοητεύουν την ανθρώπινη φαντασία από αμνημονεύτων ετών. Οι άνθρωποι χρησιμοποίησαν τη θάλασσα για λόγους περιπέτειας και ομορφιάς, αναζητώντας μοναδικές και διαφορετικές εμπειρίες. Ο υποβρύχιος κόσμος, ωστόσο, είναι προσβάσιμος μόνο σε δύτες. Ο τουρισμός του βυθού, μια νεοσύστατη βιομηχανία, πρόκειται να διαμορφωθεί με τη μορφή εστιατορίων, ξενοδοχειακών χώρων ψυχαγωγίας και άλλων, που λειτουργούν κάτω από την επιφάνεια του νερού.

### **3.2. Η υιοθέτηση πρακτικών φιλικών προς το περιβάλλον: το νερό ο κοινός παρονομαστής της ξενοδοχειακής πολιτικής**

Στην εικόνα 3.1 συνοψίζεται η σημασία του νερού σε όλες τις διαστάσεις της ζωής. Ως κοινωνικό αγαθό, απαραίτητο για την κάλυψη των αναγκών επιβίωσης των ανθρώπων, ως οικονομικό αγαθό, αποτελώντας βασικό παράγοντα οικονομικής ανάπτυξης μιας χώρας, δεδομένου ότι είναι απαραίτητο σε όλους τους τομείς της



βιομηχανικής παραγωγής ως πρώτη ύλη, στη γεωργία, την κτηνοτροφία, την παραγωγή ενέργειας (υδροηλεκτρική), το τουρισμό, τις μεταφορές και την αλιεία. Τέλος ως περιβαλλοντικό αγαθό, μέσω ηλιακής ακτινοβολίας κυκλοφορεί μέσα στη φύση, τροφοδοτεί, συντηρεί και ενδυναμώνει τη ζωή, τη βιοποικιλότητα και τους οικοτόπους, ενώ είναι σε θέση να διαμορφώσει και να προσδιορίσει το φυσικό τοπίο. Το νερό επίσης δεν έχει σχήμα και μπορεί να πάρει οποιαδήποτε μορφή, είναι σε θέση να διαπερνά το έδαφος, να φτάνει τους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες, να εξατμίζεται στη συνέχεια και να επιστρέφει στην ατμόσφαιρα ως υδρατμός και επανέρχεται έτσι στην επιφάνεια. Τέλος το νερό ελέγχει τις κλιματικές και γεωργικές συνθήκες κάθε περιοχής ενώ παράλληλα είναι σε θέση να διασπάσει μέρος των αποβλήτων.



Εικόνα 3.1. Η αξία του νερού μέσα από κοινωνική, οικονομική και περιβαλλοντική διάσταση.

Το νερό δεν είναι μόνο απαραίτητο για τη ζωή κάθε μορφής. Ιστορικά, υπήρξε θεμελιώδες στην ανάπτυξη των μέσων παραγωγής, που χρησιμοποιούνται για το εμπόριο, την άμυνα, τις μεταφορές, τη βιομηχανία και την αναψυχή, προσδιορίζοντας κατά αυτόν τον τρόπο τον τοπογραφικό χαρακτήρα των αστικών περιοχών. Στην μεταβιομηχανική κοινωνία ωστόσο, η χρήση του νερού για αισθητική απόλαυση στον πολεοδομικό και τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, επικρατεί όλο και περισσότερο σε σχέση με άλλες λειτουργίες, από την αρχή και την ανάπτυξη της βιομηχανίας της αναψυχής και του τουρισμού. Ωστόσο, αρκετοί πειραματικοί σχεδιασμοί, αστικοί και αρχιτεκτονικοί προσδιορίζουν νέες πλευρές του υδάτινου κόσμου, με νέες εμπειρίες και οπτικές, ανανεώνοντας έτσι την σχέση του ανθρώπου με τον φυσικό αυτό πόρο.

Από την αρχαιότητα, κάθε κτίριο λειτουργεί ως καταφύγιο για τον άνθρωπο. Είναι απαραίτητο, δηλαδή, να μπορεί να ανταποκριθεί στις απειλές του νερού που προκαλούνται από τις βροχοπτώσεις, την υγρασία του εδάφους, τις καιρικές συνθήκες και τη διάβρωση. Ακόμα, οι ανθρώπινες δραστηριότητες επικεντρώνονται στην άφθονη χρήση του νερού μέσω εγκαταστάσεων για οικιακούς σκοπούς και για τον έλεγχο του εσωτερικού κλίματος. Η σχέση με αυτό το στοιχείο είναι σαφής και στις διάφορες λειτουργικές και συμβολικές ερμηνείες (Moore, 1994), όπου έγινε εμφανής από τους πρώτους ανθρώπινους μετασχηματισμούς του φυσικού περιβάλλοντος. Σαν αποτέλεσμα, το τοπίο κατασκευής και αλλαγής, υπέστη μη αναστρέψιμες επιπτώσεις από τις ανθρώπινες δραστηριότητες στο οικοσύστημα, μέχρι τους τελευταίους αιώνες.

Η εξαφάνιση της περιβαλλοντικής ισορροπίας, όπου το νερό είναι απαραίτητος φυσικός πόρος και η επιτακτική ανάγκη διασφάλισής του ως φυσικό στοιχείο ωθεί



στον επαναπροσδιορισμό των μεθόδων και τεχνικών που εμπεριέχονται στην αρχιτεκτονική σκέψη, ώστε να ανατραπούν παλαιότερες προσεγγίσεις.

Στην σύγχρονη πλέον μεταβιομηχανική πραγματικότητα το νερό δεν αποτελεί βασικό παράγοντα ανάπτυξης εργοστασιακών περιοχών ή κόμβων μεταφοράς, όπως τον 20<sup>ο</sup> αιώνα, αλλά παρατηρείται η έντονη εμπορευματοποίησή του, λόγω της αισθητικής του πλευράς.

Από τη δεκαετία του 1980 η αποβιομηχάνιση των λιμενικών επιχειρήσεων και οι αλλαγές στο κυρίαρχο εμπόριο προκάλεσαν τεράστιους μετασχηματισμούς στις αστικές και χωρικές συνθήκες προκυμαίων, που έχουν επικεντρωθεί στο νερό, ως καθοριστικό στοιχείο σχεδιασμού. Αυτές οι ανακατασκευές, που εξακολουθούν να συμβαίνουν παγκοσμίως, προσέλκυσαν σημαντικές επενδύσεις και απέδωσαν χωρικές βελτιώσεις, που θα πρέπει να προβλέψουν την οικολογική, την κοινωνική και οικονομική αποκατάσταση (Fulong, 2010).

Η παρουσία του νερού συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη των ακινήτων, όχι μόνο για την αποκατάσταση υποβαθμισμένων αστικών περιοχών, αλλά και για την επέκταση των υπάρχοντων τουριστικών θέρετρων και οικισμών, όπως δείχνει ξεκάθαρα η περίπτωση του Ντουμπάι (Fulong, 2010). Ταυτόχρονα, η σύγχρονη αρχιτεκτονική τοπίου και ο αστικός σχεδιασμός χρησιμοποιούν ευρέως τα χαρακτηριστικά του νερού στο σχεδιασμό πάρκων και δημόσιων χώρων.

Η σύγχρονη αρχιτεκτονική εμφανίζει ξεκάθαρες και τομεακές προσεγγίσεις στο νερό ως θέμα σχεδιασμού και αξιοποίησής του, λόγω της οργανικής του αξίας ή της βελτίωσής του σε αισθητικά χαρακτηριστικά.

Πιο αναλυτικά, λόγω της ποικιλομορφίας των προσεγγίσεων και της ποικιλίας των δυνατοτήτων αυτού του υλικού, η έρευνα αγκαλιάζει την «αρχιτεκτονική που

σχετίζεται με το στοιχείο του νερού, είτε στο χρηστικό, συμβολικό, θεραπευτικό, ψυχαγωγικό ή οπτικό πλαίσιο» (Fulong, 2010). Η αρχιτεκτονική μπορεί να είναι όχι μόνο διακοσμητική σκοπιμότητα, αλλά συμβάλλει αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση του τρέχοντος ζητήματος κατοίκησης του πλανήτη, ωφελώντας τον έτσι στις πολύ λειτουργικές δυνατότητες. Επομένως, αρκετές σύγχρονες μελέτες διαφόρων περιπτώσεων έχουν συγκεντρωθεί, ώστε να αναλυθούν και να διακριθούν. Οι προσεγγίσεις αυτές αναγνωρίζουν το νερό ως φυσικό πόρο, διασφαλίζοντάς το και επιλέγοντάς το ως μέσο βιώσιμου σχεδιασμού σε πολλές σχεδιαστικές κλίμακες. Απώτερο στόχο έχουν την ενσωμάτωση του υδάτινου φυσικού στοιχείου σε τεχνικές εφαρμογές βιώσιμων προτάσεων σχεδιασμού, με την παρουσία του νερού ως δομικό υλικό, μέσω εξοικονόμησης ενέργειας και εξισορρόπησης της εσωτερικής θερμοκρασίας του έργου.

Όσον αφορά τις μελέτες για τις βελτιωμένες εφαρμογές στον τομέα των καταλυμάτων, παρατηρείται, περιορισμένο ενδιαφέρον από τους ερευνητές, σύμφωνα με το κέντρο έρευνας της σχολής του Πανεπιστημίου Cornell.

Βασικά στοιχεία που απασχολούν και ευνοούν τους υπευθύνους των καταλυμάτων, αποτελούν, η μειωμένη κατανάλωση ενέργειας, νερού, αποβλήτων, οδηγώντας στην εξοικονόμηση του κόστους και παράλληλα και την προστασία της κοινωνίας και του περιβάλλοντος (Fulong, 2010). Αρκετοί ξενοδόχοι εφαρμόζουν πλέον τέτοιες βιοκλιματικές εφαρμογές.

Μερικές από αυτές τις εφαρμογές είναι, η χρήση εξοπλισμού εξοικονόμησης ενέργειας, η τακτική της συντήρησης του κλιματισμού, της χρήσης της ηλιακής ενέργειας, χρησιμοποιώντας λαμπτήρα LED εξοικονόμησης, και η εγκατάσταση ελεγκτών μονάδων δωματίου, με βάση την πληρότητα και τη σωστή παρακολούθηση

της κατανάλωσης ενέργειας. Πράγματι, με αυτές τις ενέργειες, με αναφορές των αρμόδιων του ξενοδοχειακού χώρου, επιβεβαιώθηκε η αποτελεσματική μείωση των εξόδων με την πάροδο του χρόνου.

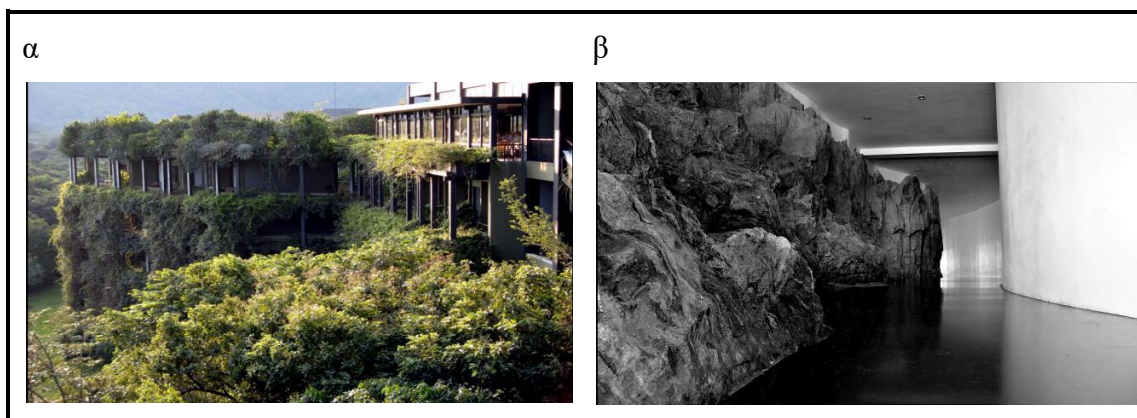
Οι ανάλογες πρωτοβουλίες εξοικονόμησης νερού υιοθετήθηκαν από όλους τους φορείς εκμετάλλευσης και ήταν η συλλογή βρόχινου νερού, ο εξοπλισμός του μπάνιου χαμηλής ροής και το πρόγραμμα επαναχρησιμοποίησης λευκών ειδών και πετσετών. Συνεπώς η ορθολογική χρήση του νερού οδήγησε στην μείωση της ρύπανσης των υδάτινων οικοτόπων και της οικονομίας του κόστους (Leonard 2010). Παράλληλα, ένα παράδειγμα αποτελεσματικής μείωσης πόρων σε σημαντικό επίπεδο, ήταν το ξενοδοχείο το Frangipani Resort το 2006 (Εικόνα 3.2), επιτυγχάνοντας την χαμηλή χρήση νερού σε 4,35 RM ανά δωμάτιο.



Εικόνα 3.2. Α) Σημεία εντός του Frangipani Resort που προωθούν και ενθαρρύνουν τη βιωσιμότητα, Β) Υγρότοπος εντός της ξενοδοχειακής μονάδας, Γ) Παραλαϊκό μέτωπο στην περιοχή του Resort.

Πηγή: Jamaludin & Yusof, 2013

Ακόμα, μερικές πρωτοβουλίες βιοκλιματικού χαρακτήρα αποτέλεσαν η διαχείριση αποβλήτων σε επίπεδο ανακύκλωσης ή ο διαχωρισμός τους, η κομποστοποίηση, και η επαναχρησιμοποίηση υλικών για άλλους σκοπούς. Παραδείγματος χάριν, το Kandalama Heritage (Εικόνα 3.3) ανακυκλώνει 100% τη σπατάλη και μετατρέπει τα υλικά σε χρήσιμους πόρους. Εκτός από όλες τις παρόμοιες πράσινες πρωτοβουλίες, υπάρχουν πρωτοβουλίες ειδικών ή βέλτιστων πρακτικών που πραγματοποιήθηκαν από τους φορείς εκμετάλλευσης στις δικές τους εγκαταστάσεις.



Εικόνα 3.3. α) Εξωτερικό του ξενοδοχείου Heritance Kandalama, β) Διάδρομος του ξενοδοχείου Heritance Kandalama.

Πηγή: Jamaludin & Yusof, 2013

Οι παραπάνω αναφορές, πραγματοποιήθηκαν ανάλογα με την πολιτική κάθε έργου, την τοποθεσία, το κλίμα, την διαθεσιμότητα των φυσικών πόρων, την προσέγγιση των εμπνευστών και της δημιουργικότητας τους.

Μία πρωτοβουλία βιοκλιματικού χαρακτήρα αποτελεί το Veligandu Resort (Εικόνα 3.4). Αρχικός του στόχος, αποτέλεσε, η προώθηση ενός προγράμματος για την διασφάλιση του υφάλου καθώς το έργο αυτό τοποθετείται στο νησί των κοραλλιών, με μεγάλη περιβαλλοντική ευαισθησία. Ως εκ τούτου, το θέρετρο υιοθετεί αυτό το πρόγραμμα για τη διατήρηση του γύρω περιβάλλοντος.



Εικόνα 3.4. Veligandu Resort στις Μαλδίβες.

Πηγή: Maldives-Magazine.com, 2020

Οι επισκέπτες και το προσωπικό συνεργάζονται στο πρόγραμμα καθαρισμού παραλιών, στο πρόγραμμα διατήρησης της θαλάσσιας ζωής, στο πρόγραμμα καταδύσεων και στο πρόγραμμα αποκατάστασης κοραλλιών. Αυτές οι προσεγγίσεις ωθούν τον επισκέπτη να πλησιάσει στενά την φύση, προστατεύοντας την αλλά και εξασφαλίζοντας εκπαιδευτικές περιβαλλοντικές γνώσεις. Μία ακόμα οικολογική πρωτοβουλία αποτελεί η αφαλάτωση του θαλάσσιου νερού, με στόχο την οικιακή

χρήση λόγω του περιορισμένου γλυκού νερού στην περιοχή, παρέχοντας πόσιμο νερό στους επισκέπτες και επαναχρησιμοποιήσιμα μπουκάλια νερού, καταργώντας τα συνηθισμένα πλαστικά.

Επιπλέον, όσον αφορά τα λύματα του ξενοδοχείου, επιτυγχάνεται η ολοκληρωμένη επεξεργασία τους. Τα λύματα υποβλήθηκαν σε εκτεταμένη επεξεργασία, έως ότου εξαλειφθεί όλο το επιβλαβές χημικό περιεχόμενο από το νερό. Ακόμα, σημειώνεται ο φυσικός αερισμός στους δημόσιους χώρους. Επιπλέον, το θέρετρο κατασκευάστηκε από ντόπιους ανθρώπους χρησιμοποιώντας τοπική ξυλεία, μεταφορά υλικών, χρησιμοποιώντας ανθρώπινο δυναμικό, ενώ κανένα βαρύ μηχάνημα δεν χρησιμοποιήθηκε. Οι βέλτιστες πρακτικές του Heritage Kandalama ήταν πολλές. Κάποιες ακόμα ενέργειες που σεβάστηκαν τον φυσικό χώρο ήταν η αναδάσωση της μονάδας και της γύρω περιοχής της. Πράγματι ο υπεύθυνος του ξενοδοχείου ανέφερε πως το έργο έδωσε 198 στρέμματα γης για αναδάσωση. Επιπρόσθετα, στις παροχές του ξενοδοχείου συμπεριλαμβάνεται η δωρεάν περιήγηση στο Eco Park σε επισκέπτες, σε δημόσιες και τοπικές σχολικές και οικολογικές ομάδες. Το πάρκο αυτό περιέχει μονάδα διαχωρισμού σκουπιδιών και επεξεργασίας λυμάτων, τομέα ανακύκλωσης χαρτιών με την χρήση των κοπράνων ελεφάντων, φυτώρια, βοτανικούς κήπους, μουσείο οικολογικό, χώρο βιβλιοθήκης

Παράλληλα, η γειτονική αρχαία λίμνη και το δάσος αποτελούν προστατευόμενα μέρη του έργου. Ο διευθυντής της ξενοδοχειακής μονάδας ενημέρωσε επίσης, ότι η λίμνη, το δάσος και η άγρια φύση παραμένουν παρθένα, παρά την παρουσία του ξενοδοχείου για χρόνια.



Όσον αφορά τα απόβλητα του ξενοδοχείου, πραγματοποιείται ολοκληρωμένο πρόγραμμα ανακύκλωσης, όπου το 100% των αποβλήτων της μονάδας ανακυκλώνονται και επαναχρησιμοποιούνται.

Παράλληλα, αξίζει να αναφερθεί πως ο αρχιτέκτονας Geoffrey Bawa του ξενοδοχείου, έλαβε σοβαρά υπόψη του την ευαισθησία του τοπίου στον σχεδιασμό του (Seow, 2012). Όλο το κτίριο του ξενοδοχείου καλύπτεται από μια πυκνή βλάστηση και είναι σχεδιασμένο σε μια πλατφόρμα που επιτρέπει συνεχή ροή, άγρια ζωή και βλάστηση κάτω από το κτίριο (Seow, 2012). Επίσης, έχει ενταχθεί στο κτίριο και ένας βράχος που βρισκόταν στο σημείο όπου χτίστηκε η μονάδα, εμφανής σε κάθε περαστικό επισκέπτη του ξενοδοχείου.

Μία ακόμα σημαντική πρωτοβουλία του ξενοδοχείου αποτελεί η συμμετοχή των ντόπιων κατοίκων στην λειτουργία της μονάδας, με ευκαιρίες εργασίας, με δωρεές διαφόρων υλικών κ.α. Περιλαμβάνει επίσης, δωρεάν παροχή γλυκού νερού ηλεκτρικής ενέργειας, βοήθεια για τις τοπικές χειροτεχνίες, εκπαίδευση, βοήθεια σχολείων και χτίσιμο δρόμων.

Οι παραπάνω μέθοδοι αποσκοπούν στην εξασφάλιση της ισορροπίας του φυσικού και κοινωνικού τοπίου που εντάσσεται το έργο.

### **3.3. Water Droplet resort**

Ο Ισπανός αρχιτέκτονας Ορλάντο ντε Ουρτουτία έχει δημιουργήσει ένα πρωτότυπο σχεδιασμό κτιρίων που υπόσχεται να συγκρατεί το νερό από τον αέρα και το φως του ήλιου, ενώ παράλληλα θα παρέχει διαμονή σε τουρίστες με τη μορφή του παράκτιου θερέτρου Ονομάστηκε «The Water Building», ο σχεδιασμός μοιάζει με μια τεράστια σταγόνα νερού και θα χρησιμοποιήσει την τελευταία λέξη της τεχνολογίας Teex Micron για την παραγωγή καθαρού, πόσιμου νερού από την



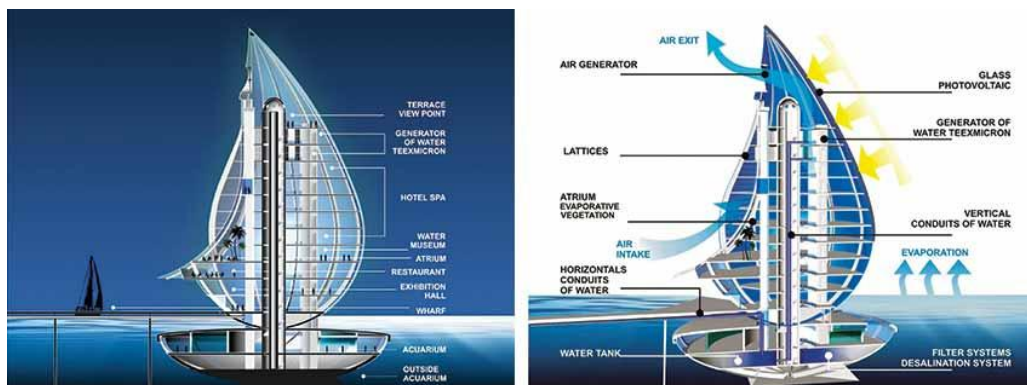
ατμόσφαιρα, χρησιμοποιώντας ηλιακή ηλεκτρική ενέργεια (Εικόνα 3.5). Είναι το πρώτο κτίριο του τύπου που μετατρέπει τον αέρα σε νερό με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας.

Εμπνευσμένο από τη μορφή μιας σταγόνας νερού που πέφτει από τα ύψη, το κτίριο προβάλλεται ως μια πηγή ζωής. Σχεδιασμένο για κατασκευή σε ζεστές και υγρές ακτές, το Water Building Resort, θα φιλοξενήσει ενυδρείο, εστιατόριο, γυμναστήρια, ξενοδοχείο, υπηρεσίες σπα, συνεδριακές αίθουσες και αίθουσες συνεδριάσεων. Επιπλέον, στον κάτω όροφο αυτού του συγκροτήματος - θερμέτρου θα υπάρχει ζώνη επεξεργασίας νερού για τον καθαρισμό του βρόχινου ύδατος καθώς και για το θαλάσσιο ύδωρ του αλμυρού θαλάσσιου. Επίσης, έχει σχεδιαστεί ένα κέντρο τεχνολογικής έρευνας για τον έλεγχο και την επαλήθευση της ποιότητάς του. Το κτίριο ενσωματώνει επίσης ένα ερευνητικό κέντρο τεχνολογίας (Cidemco) που ελέγχει την πιστοποίηση ποιοτικών βιομηχανικών προϊόντων.



Εικόνα 3.5. Απεικόνιση του καινοτόμου κτιρίου

Ο σχεδιασμός του κτιρίου επιτρέπει την ενσωμάτωση της ανανεώσιμης ενέργειας και τη βελτιστοποίησή της (Εικόνα 3.6). Η πρόσοψη που βλέπει στον ήλιο καλύπτεται με την τελευταία τεχνολογία φωτοβολταϊκών κρυστάλλων, που επιτρέπει τη διαφάνεια και τη δυνατότητα να συλλάβει την ηλεκτρική ενέργεια του κτηρίου. Η πρόσοψη απέναντι από τον ήλιο περιλαμβάνει παραθυρόφυλλα, που επιτρέπουν την είσοδο αέρα που διοχετεύεται μέσω του εξοπλισμού παραγωγής νερού. Ο αέρας που διέρχεται από την κεντρική αυλή, επιταχύνει και βγαίνει από την άνω ανεμογεννήτρια, παράγοντας ηλεκτρική ενέργεια για όλες τις ομάδες abasteceder.



Εικόνα 3.6 Σχεδιασμός του κτιρίου

Το Water Building Resort, θα είναι το πρώτο κτίριο στον κόσμο που μετατρέπει τις σταγόνες νερού που υπάρχουν στον αέρα σε νερό. Ωστόσο είναι πραγματικότητα χάρη στη νέα τεχνολογία και το σύγχρονο TeexMicron που ενσωματώνεται σε αυτό το κτίριο (Εικόνα 3.7).



Εικόνα 3.7. Εμπρόσθια και οπίσθια σχεδίαση

Πηγή: Cordrey, 2009

Η παραγωγή τους με βάση τη συμπύκνωση της υγρασίας που βρίσκεται στον αέρα και τη θέση της στο νερό της θάλασσας, προσθέτει μια μεγάλη αξία σχετικά με μια μεγαλύτερη συμπύκνωση. Μάλιστα επιτρέπει την εκμετάλλευση της καθημερινής εξάτμισης και συμπύκνωσης μέσα στη νύχτα (Εικόνα3.8).



Εικόνα 3.8. Παρουσίαση πρόσοψης κτιρίου

Πηγή: Cordrey, 2009

Επιπλέον, το Building Water Resort ανακυκλώνει νερό από βροχή και καθαρισμό με εξοπλισμό θαλάσσιας αφαλάτωσης ενσωματωμένο στη βάση του

κτηρίου. Γεννήτριες νερού "TeexMicron" ικανές να παράγουν 5.000 λίτρα νερού ανά όγκο ομάδας  $21,17 \text{ m}^3$ , 48 άτομα, για τους υπολογισμούς χρησιμοποιούμε κατά μέσο όρο 105 λίτρα ανά άτομο.

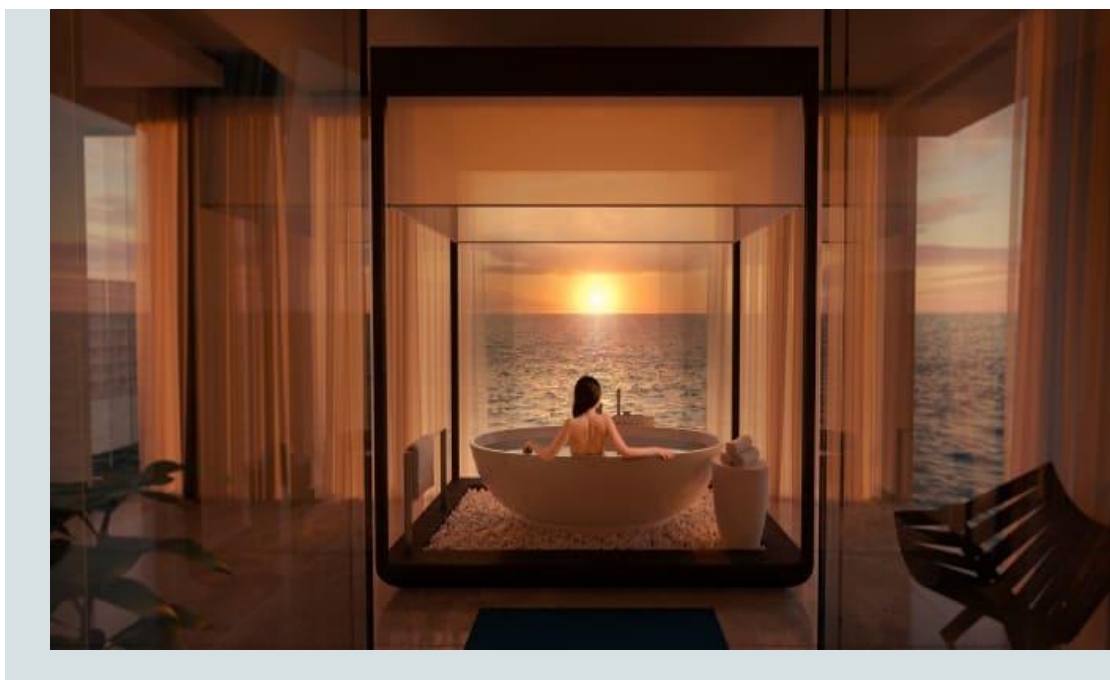
Τέλος, το φουτουριστικό έργο συνδυάζει αισθητικό σχεδιασμό με φωτοβολταϊκό γυαλί, αεραγωγούς και εξοπλισμό συγκέντρωσης ενέργειας για να λειτουργήσει το μαγικό επίτευγμα της εξόρυξης και του καθαρισμού νερού. Στόχος του είναι να μοντελοποιήσει την οικολογική βιωσιμότητα, και να ευαισθητοποιήσει το περιβάλλον με την κάλυψη των επισκεπτών του στη μορφή σταγόνας νερού.

### **3.4. Conrad Maldives Rangali Island**

Η πρώτη κατοικία στο βυθό της θάλασσας βρίσκεται στις Μαλδίβες. Η διώροφη δομή κόστισε 15 εκατομμύρια δολάρια για την κατασκευή και διαθέτει ιδιωτική πλατφόρμα υδροπλάνων, ένα ιδιωτικό υπνοδωμάτιο, ένα υπνοδωμάτιο με 2 μονά κρεβάτια, ένα χώρο ηλιοθεραπείας και πισίνα υπερχειλίσσης στον επάνω όροφο. Το δεύτερο επίπεδο, 600 τόνων και 17 πόδια χαμηλά στο βυθό, αρχικά είχε κατασκευαστεί στην Σιγκαπούρη και στην συνέχεια μεταφέρθηκε στις Μαλδίβες με πλοίο. Αποτελείται από μία υποβρύχια σουίτα κόστους 250.000\$. Κατασκευαστικά εφαρμόστηκε μία τεχνική για διασφάλισης της συμπεριφοράς του στις καιρικές συνθήκες, τοποθετώντας σε αυτό δέκα σωρούς σκυρόδεμα για σταθερότητα, ώστε να μην κινείται με την κακοκαιρία.

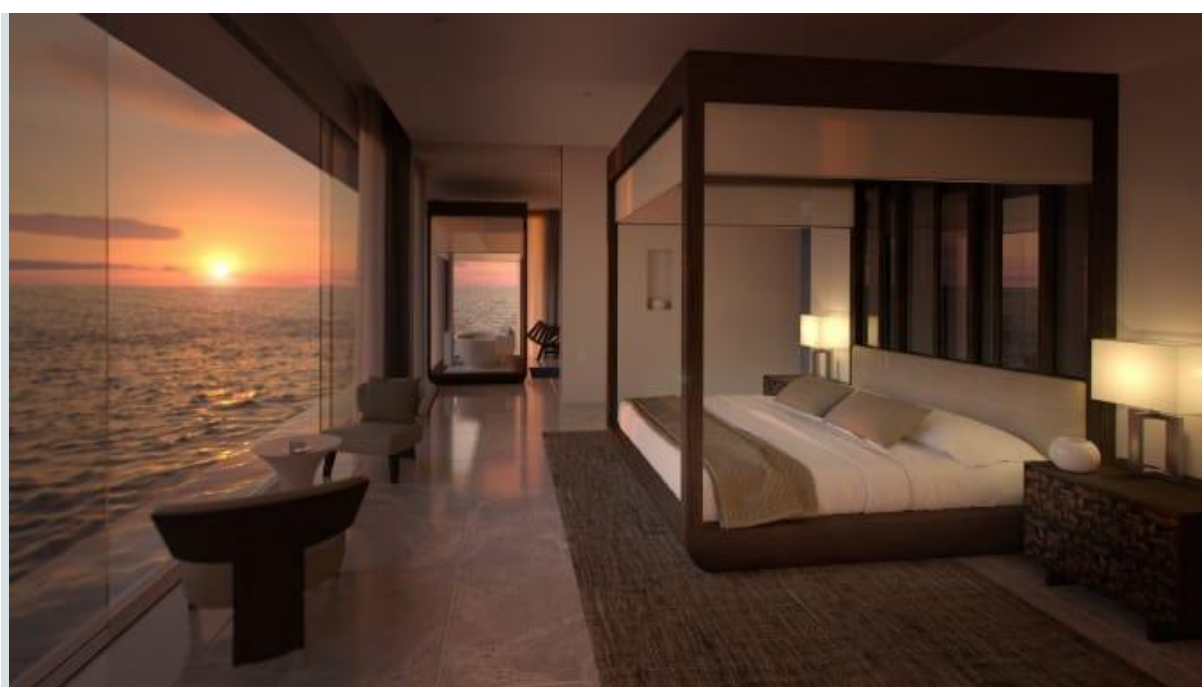
Τα δύο επίπεδα του «Muraka», αποτελούνται από πλωτά πάνω από το νερό σαλόνι, υπνοδωμάτιο, γυάλινο μπάνιο με οβάλ μπανιέρα και θέα στη θάλασσα, κουζίνα, μπαρ, γυμναστήριο, και πισίνα υπερχειλίσσης και κατάστρωμα με θέα στο ηλιοβασίλεμα, με την δυνατότητα φιλοξενίας μέχρι και 9 ατόμων (Εικόνα, 3.9, 3.10, 3.11).





Εικόνα 3.9 Το μπάνιο του Muraka βλέπει στο ηλιοβασίλεμα

Πηγή: Conrad Resorts & Hotels, n.d.



Εικόνα 3.10 Το Υπνοδωμάτιο ανώτερου επιπέδου στο Muraka

Πηγή: Conrad Resorts & Hotels, n.d.

Μια σπειροειδής σκάλα κατεβαίνει στην υποθαλάσσια σουίτα που βρίσκεται 17 πόδια κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας στον πυθμένα του ωκεανού, με υπνοδωμάτιο king size, σαλόνι και μπάνιο. Επίσης η σουίτα διαθέτει μία θολωτή οροφή και γυάλινους τοίχους προσφέροντας οπτική 180 μοιρών της θάλασσας. Εντελώς βυθισμένο στη θάλασσα, έχει την αίσθηση ενός ενυδρείου μεγαλύτερου από τη ζωή. Ακόμα ιδιαίτερη αίσθηση δίνει το υποβρύχιο μπάνιο αλλά και ο γυάλινος τοίχος στο υπνοδωμάτιο, αντικριστά του κρεβατιού.



Εικόνα 3.11 Υποβρύχιο μπάνιο στο Muraka

Πηγή: Conrad Resorts & Hotels, n.d.

Επιπρόσθετα, το κατάλυμα περιλαμβάνει στις παροχές του ένα εστιατόριο βυθισμένο.

Ακόμα κάποια παραδείγματα υποθαλάσσιων έργων, είναι τα ιδιωτικά νησιά Niyama στις Μαλδίβες με θέα τον Ινδικό Ωκεανό, αλλά και το υποβρύχιο δωμάτιο στο νησί Pemba (Manta Resort), στην Τανζανία, αξίας 1.500\$ την βραδιά.



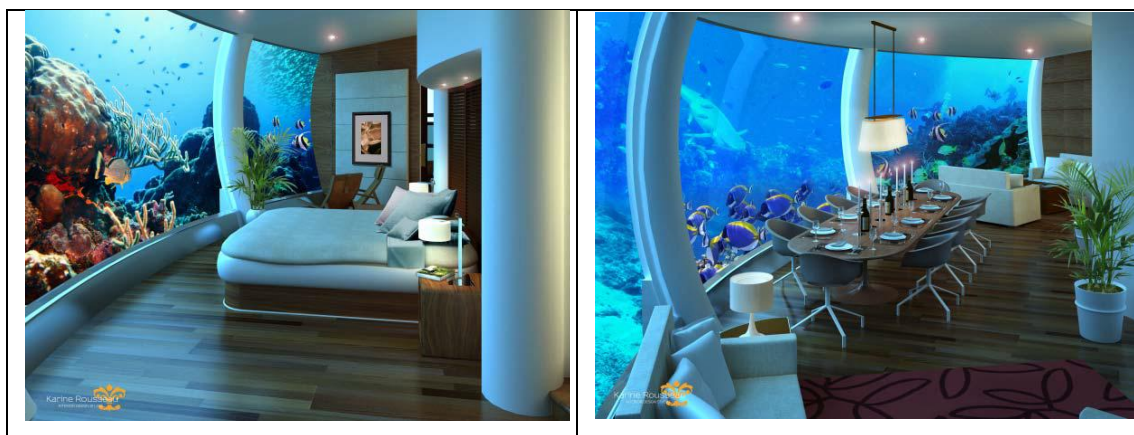
Η επίδραση είναι αξιοσημείωτη και παντοδύναμη, με την έντονη θαλάσσια ζωή να γλιστράει μέσα στα νερά, να ταλαντεύεται με τις παλίρροιες, μέσα από τις λαμπερές θάλασσες που τροφοδοτούνται από το φως του ήλιου.

Τα νησιά Conrad είναι κοράλλια και βρίσκονται σε ύψαλο 360 μοιρών. Ο ύψαλος είναι ο μόνος χώρος που προτείνεται για τους επισκέπτες. Με ρεύματα ωκεανού και κυκλοφορία σκαφών, άλλες περιοχές ενδέχεται να μην είναι κατάλληλες. Ο οικιακός ύψαλος μπορεί επίσης να υπερηφανεύεται για την πλουσιότερη θαλάσσια ζωή από το Rangali.

### **3.5. Poseidonundersea**

Το PoseidonUnderseaResorts (Εικόνα 3.12) ήταν μια προτεινόμενη αλυσίδα υποβρύχιων θέρετρων πέντε αστερών, που είχε προγραμματιστεί να ανοίξει για πρώτη φορά τον Σεπτέμβριο του 2008. Το έργο επρόκειτο να είναι η πρώτη μόνιμη κατασκευή ενός πυθμένα μίας ατμόσφαιρας στον κόσμο (Behar, 2007).

Η προτεινόμενη τοποθεσία ήταν το νησί Katafanga στα νησιά Φίτζι. Έχοντας κατά νου μια σχεδιαστική ιδέα, ο Τζόουνς έπρεπε να βρει μια κατάλληλη τοποθεσία. Για το σκοπό αυτό, προσέφερε 10.000 \$ ανταμοιβή σε όποιον βρήκε την ιδανική τοποθεσία για την επιχείρηση. Αφού έλαβε την πρόταση ενός επιχειρηματικού συνεργάτη, ο οποίος συνέστησε έναν ύψαλο από την Ελευθέρα, ένα νησί στις Μπαχάμες, ξεκίνησαν διαπραγματεύσεις με τους Αμερικανούς ιδιοκτήτες του νησιού. Οι διαπραγματεύσεις δεν πήγαν καλά και μετά από ένα χρόνο αποτυχημένων προσφορών, η τοποθεσία διαλύθηκε και τα αξιοθέατα ξεκίνησαν από τα Φίτζι (Behar, 2007).



Εικόνα 3.12. Αριστερά το δωμάτιο του Poseidon Undersea Resort και δεξιά το εστιατόριο.

Πηγή: Bruce, 2009

Το θέρετρο επρόκειτο να διαθέτει δωμάτια 2550 τετραγωνικών ποδιών ( $51 \text{ m}^2$ ), υποβρύχιο εστιατόριο και μπαρ, βιβλιοθήκη, αίθουσα συνεδριάσεων, παρεκκλήσι γάμου, σπα και πολυτέλεια 1.200 τετραγωνικών ποδιών ( $110 \text{ m}^2$ ) σουίτα. Οι κρατήσεις στο θέρετρο έπρεπε να κοστίζουν 30.000 \$ ανά ζευγάρι ανά εβδομάδα (Behar, 2007).

### 3.6. Νέες προσεγγίσεις στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό

Η Αρχιτεκτονική του Νερού, μέσω μιας σειράς τεχνικών, ασχολείται με την εξοικονόμηση, την ανάκτηση, την αποκατάσταση, την αναζωογόνηση του συγκεκριμένου στοιχείου. Οι εφαρμογές της αφορούν διάφορες κλίμακες, όπως οι παρεμβάσεις σε τοπία, οι νέες αποτυπώσεις υδάτινων ρευμάτων, η αποκατάσταση φυσικών οικοτόπων καθώς και οι επεμβάσεις σε αστικά τοπία.

Αναλυτικότερα, αυτά αφορούν (Parancola, 1998):

- ❖ Συστήματα συγκράτησης
- ❖ Βιοδιαμόρφωση,
- ❖ Σχεδιασμός πλατειών νερού ·
- ❖ Κλίμακα κατασκευής: δεξαμενές, βιοδιαμόρφωση, σταγονίδια, δυναμικές βρύσες.

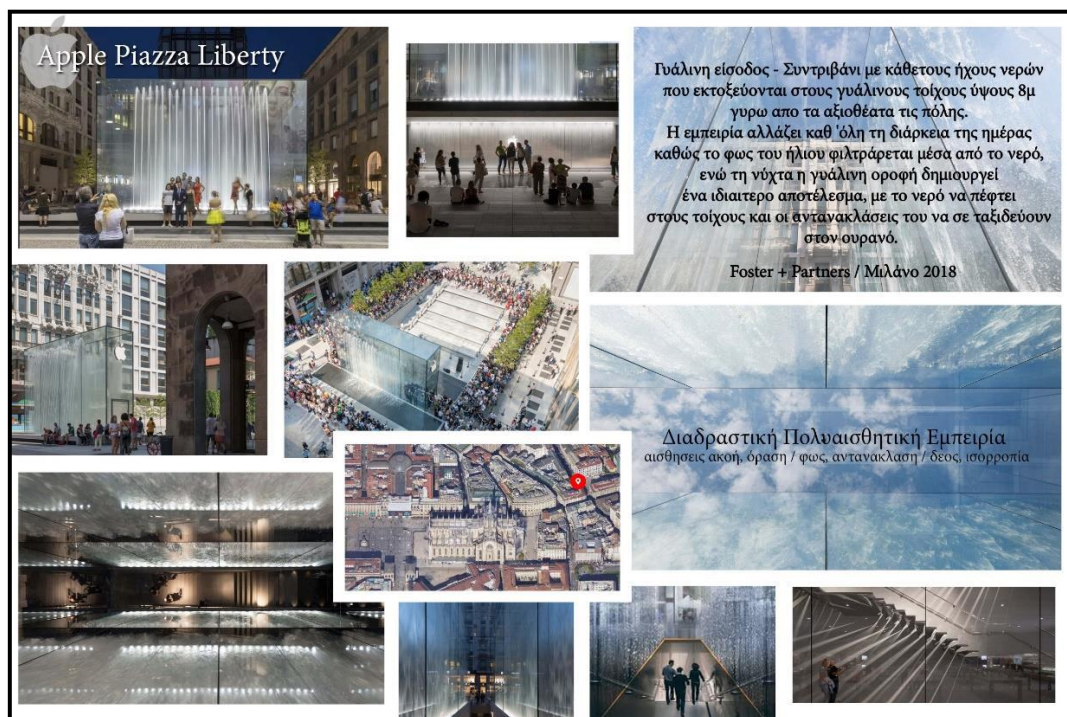
Μία ιστορικής σημασίας πλατεία στην οποία έχει χρησιμοποιηθεί η τεχνική της κλίμακας κατασκευής αποτελεί η Πλατεία της Πάτρας με τα συντριβάνια που χρονολογούνται από το 1875 τα οποία τοποθετήθηκαν επί δημαρχίας Γεωργίου Ρούφου (Εικόνα 3.13).



Εικόνα 33. Συντριβάνια της πλατείας Γεωργίου, στην Πάτρα.

Μία από τις σύγχρονες αρχιτεκτονικές τεχνικές σχεδιασμού πλατειών νερού σε αστική κλίμακα αποτελεί το κατάστημα Apple Piazza Liberty (Εικόνα 3.14) στο Μιλάνο με το τεράστιο συντριβάνι και το Αμφιθέατρο. Το Apple Piazza Liberty αποτελεί πολιτιστική κληρονομιά της πόλης με μια εντυπωσιακή δημόσια πλατεία

όπου οι ντόπιοι και οι επισκέπτες μπορούν να συγκεντρωθούν και να απολαύσουν τη θέα ενός νέου αμφιθεατρικού σιντριβανιού (Bifulco, 2018).



Εικόνα 3.14. Η πλατεία Apple Piazza Liberty στο Μιλάνο.

Πηγή: Bifulco, 2018

Ένα ιστορικό παράδειγμα της τεχνικής της βιοδιαμόρφωσης στα πλαίσια της κλίμακας κατασκευής αποτελεί η βίλα - Castello dei Farnese στην Ιταλία και χρονολογείται περίπου στο 1559 - 1564, όπου ο Jacopo Barozzi, γνωστός ως Vignola (Εικόνα 3.15), δημιούργησε την λεγόμενη «αλυσίδα νερού» με πέτρινα δελφίνια. Η πορεία του νερού ξεκινά από μία βρύση στο ψηλό σημείο της κατασκευής και ρέει καταφορικά μέσω αγαλμάτων στο χαμηλό (Balzani et al., 2018).





Εικόνα 3.15. Τεχνική της βιοδιαμόρφωσης στη βίλα Castello dei Farnese από τον αρχιτέκτονα

Vignola

Πηγή: Balzani et al., 2018

Οι τεχνικές του βιώσιμου κύκλου του νερού μπορούν επίσης να εφαρμοστούν σε επίπεδο κτιρίου, χρησιμοποιώντας συστήματα εξοικονόμησης νερού (βρύσες με σύστημα eco-top, μειωμένη έκπλυση νερού, ενεργοποιητές νερού βρύσης), συστήματα για την ανάκτηση βρόχινου νερού (δεξαμενές cocciopesto), καθώς και συστήματα βιοδιαμόρφωσης ροής υποεπιφάνειας, ριπές ή υδάτινες οδούς και δυναμικές βρύσες (Εικόνα 3.16).



Εικόνα 3.16 Εσωτερικός σχεδιασμός με βάση το νερό

Πηγή: Parancola, 2018

Τα φυσικά στοιχεία είναι απαραίτητο να εισαχθούν εντός του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού ώστε να δημιουργηθεί ένα κλίμα ηρεμίας και γαλήνης. Εκτός από το ότι είναι ένα αισθητικό-λειτουργικό στοιχείο, η βλάστηση θα πρέπει επίσης πρέπει να τοποθετηθεί μεταξύ των πρωταρχικών στόχων της σχεδίασης, του καθαρισμού του αέρα και της βελτίωσης του περιβαλλοντικού μικροκλίματος (Parancola, 1998).

Οι αστικές επεμβάσεις της δασοπονίας εγγυώνται στον άνθρωπο την επιστροφή της φύσης στην πόλη, προκειμένου να αναδημιουργήσει στη μέση της ασφάλτου, ένα δυνατό φυσικό περιβάλλον. Αξίζει να σημειωθεί πως η Γενική Συνέλευση Ηνωμένων Εθνών, καθιέρωσε το 2003 ως Διεθνές έτος του Νερού, προς τιμήν της σπουδαιότητας του φυσικού αυτού στοιχείου.



Ακόμα και σήμερα, πρέπει να σκεφτεί κανείς τα προβλήματα που σχετίζονται με αυτόν τον πόρο, αλλά πάνω απ' όλα να ενεργεί και να σχεδιάζει τις παρεμβάσεις για μια σειρά ενεργειών όπως: την ανασυγκρότηση της περιοχής, την αποκατάσταση ποταμών, πηγών, τη διαπερατότητα του εδάφους, την ενθάρρυνση της ανάκτησης και εξοικονόμησης των βροχών και παρεμβάσεων καθαρισμού με φυσικές τεχνικές.

Η γνωστή επιστήμονας Vandana Shiva, από τη Ινδία και συγγραφέας του βιβλίου *The Water Wars*, που σχετίζεται με την κοινωνική οικολογία, παραθέτει τα βασικά στοιχεία που οφείλουμε να σεβόμαστε για την διασφάλιση του υδάτινου στοιχείου του νερού (Parancola, 1998):

1. Το υδάτινο στοιχείο αποτελεί φυσικό δώρο.
2. Είναι αναγκαίο για την ύπαρξη της ζωής του ανθρώπου αλλά και του περιβάλλοντος.
3. Το στοιχείο του νερού είναι απόλυτα συνδεδεμένο με την ύπαρξη και την ζωή.
4. Το υδάτινο στοιχείο πρέπει να παρέχεται για τις ανθρώπινες ανάγκες χωρίς κόστος.
5. Τείνει να μειωθεί ως πόρος.
6. Αναγκαία είναι η διατήρησή του.
7. Αποτελεί ένα κοινό αγαθό για τους ανθρώπους.
8. Απαγορευτική είναι η κατάχρηση και βλάβη του από οποιονδήποτε.
9. Το νερό είναι αναλώσιμο και δεν μπορεί να είναι εμπορεύσιμο.

Παράλληλα, σημαντικό είναι να χρησιμοποιηθεί το νερό μέσα στα σπίτια. Η αρχιτεκτονική προτίμηση εσωτερικών καταρρακτών που παράγουν ιόντα μπορούν να βελτιώσουν τη ψυχική διάθεση και ηρεμία. Παράλληλα, ατρικές μελέτες έχουν αποδείξει πως η αύξηση των θετικών ιόντων έχει ως αποτέλεσμα την δυσφορία στους ανθρώπους, ενώ τα επικράτηση αρνητικών ιόντων, ευνοούν την απόδοση και την ευζωία. (Balzani et al., 2018).

Στους καταρράκτες, το νερό ρέει ακολουθώντας ένα δεξιόστροφο σπειροειδές σχήμα (δεξιόστροφα) σε συνέργεια με την κίνηση του λεμονιού (σχήμα απείρου) μέσα στα οκτώ μικρά δοχεία που σχηματίζουν ολόκληρη τη βρύση. Αυτή η ρυθμική ακολουθία συμβάλλει στην αναζωογόνηση του νερού και στην ψύξη των περιορισμένων χώρων (Parancola, 1998). Ο καταρράκτης θεωρείται ως σύστημα ισορροπίας και ελέγχου υγρασίας, ειδικά κατά τη χειμερινή περίοδο, σε συνδυασμό με τη λειτουργία των καλοριφέρ, καθώς και την παραγωγή αρνητικών ιόντων που είναι σημαντικά για την ποιότητα του αέρα (Εικόνα 3.17).



Εικόνα 3.17 Φωτεινό τοίχωμα νερού

Πηγή: Parancola, 2018

### **3.7. Συμπεράσματα**

Το νερό από τα αρχαία έτη και καθ' όλη την εξέλιξη της ιστορίας, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο σε κάθε μορφής κτίριο (κάστρα, πλατείες κ.α.). Επίσης αυτό το υδάτινο στοιχείο, πέρα από την κάλυψη καθημερινών αναγκών, συμβάλλει και στην διαμόρφωση ευζωίας και συναισθημάτων αρμονίας και χαλάρωσης. Στους κήπους, τα αίθρια και τα περιστύλια, οι λίμνες, οι δεξαμενές, οι βρύσες είναι ταυτόχρονα αισθητικά και θεραπευτικά στοιχεία.

Το στοιχείο του νερού και το φυσικό περιβάλλον, υπόσχονται τον καθαρισμό και τον ιονισμό της ατμόσφαιρας, το οποίο επιτυγχάνεται πιο αισθητά όταν το νερό κινείται. Τα ρυάκια, οι καταρράκτες και τα σιντριβάνια με διάφορα σχήματα, δίνουν αισθήσεις ζωής και ο χαλαρωτικός ήχος τους ανακουφίζει από την ένταση (Bifulco, 2018).

Τα σχήματα του κινούμενου νερού έχουν εμπνεύσει καλλιτέχνες και επιστήμονες, από τον Λεονάρντο ντα Βίντσι και μετά, και τώρα αποτελούν τη βάση της βιοοικολογικής αρχιτεκτονικής.

Στην σημερινή εποχή, οι αρχιτέκτονες επηρεασμένοι από το πάθος τους για το σχεδιασμό και την ανάγκη του πλανήτη για νέες πρακτικές εξαιτίας της βιοκλιματικής αλλαγής, φέρνουν στο προσκήνιο εκσυγχρονισμένες και πρωτότυπες κατασκευές. Οι κατασκευές αυτές είναι φιλικές προς το περιβάλλον, εξοικονομούν και ανακυκλώνουν το πολύτιμο αγαθό του νερού, είναι αισθητικά και πρακτικά ελκυστικές και τέλος ωθούν τους ανθρώπους να έρθουν σε επαφή με την φύση.

## **4. Συμπεράσματα**

Η συνολική ποσότητα του νερού (στην υγρή, στερεά και αέρια μορφή του) θεωρείται

σταθερή στον πλανήτη. Εντούτοις, το 95% περίπου του νερού της Γης είναι χημικά δεσμευμένο στα πετρώματα και δεν είναι αξιοποιήσιμο από τον άνθρωπο. Το νερό της

ξηράς περιλαμβάνει περίπου το 3% του συνολικού γλυκού νερού της γης.

Το νερό είναι ένα στοιχείο που είναι απαραίτητο για τη ζωή. Η διπλή δύναμή του αντιπροσωπεύει την ουσία του Γιν και του Γιανγκ, όπου το καλό δεν μπορεί να

υπάρξει

χωρίς το κακό στις ανατολικές θρησκείες.

Συνάμα, έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη φιλοσοφική σκέψη ανά τους αιώνες αλλά και στην θεωρία της δημιουργίας του κόσμου. Επίσης, το νερό, αποτελεί βασικό παράγοντα ανάπτυξης και εξέλιξης των οικισμών από την αρχαιότητα. Επιπλέον, το ύδωρ θεωρείται μέσο καθάρσης στις περισσότερες θρησκείες.

Όσον αφορά τη χρήση του, αποτελεί βασικό παράγοντα επιβίωσης και καλής υγείας, πηγή κινητήριας δύναμης, ενώ λειτουργεί και ως ρυθμιστής μικροκλίματος αλλά και ως μηχανισμός παραγωγής ενέργειας και κατ'επέκταση τρόπος εξοικονόμησης κατανάλωσης ενέργειας. Είναι αναμφισβήτητο, ότι η ύπαρξη του νερού είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τις ανάγκες του ανθρώπου αλλά και με την χρήση του στις καθημερινές του δραστηριότητες. Πράγματι, το 70% του γλυκού νερού αξιοποιείται στις αγροτικές δραστηριότητες του ανθρώπου (Matsuoka & Murton, 2008).

Επιπροσθέτως, το νερό ευνοεί και τον εμπορικό τομέα, οπού χάρη στην ύπαρξη αυτού διάφορα εμπορεύματα (όπως το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και τα μεταποιημένα προϊόντα) μεταφέρονται με σκάφη μέσω θάλασσας, ποταμών, λιμνών και καναλιών.

Επιπλέον, το νερό χρησιμοποιείται σε διάφορες μορφές και ποσότητες για την διατήρηση της θερμοκρασίας, είτε ως ψυχρή είτε ως θερμή, σε επαγγελματικούς αλλά και οικιακούς χώρους.

Παράλληλα, εμφανίζεται και σε τομείς άθλησης και ψυχαγωγίας και χαλάρωσης (Κινητοποιήσεις και αναδιαμορφώσεις στον τρόπο σκέψης σχετικά με την

διασφάλιση και Matsuoka & Murton, 2008). Αναμφίβολα, ο τρόπος αξιοποίησης του νερού τόσο στην δραστηριότητα όσο και στον σχεδιασμό έχει βελτιωθεί σημαντικά.

Ωστόσο, μερικές φορές προκύπτουν αστοχίες, κατά την προσπάθεια εφαρμογής «σχεδιαγραμμάτων» στις αναπτυσσόμενες τοποθεσίες, που λειτουργούν στον ανεπτυγμένο κόσμο. Ο ποταμός Μεκόνγκ είναι ένα παράδειγμα, από μια κριτική από το Διεθνές Ινστιτούτο Διαχείρισης Υδάτων, έξι χωρών που βασίζονται με τον ποταμό αυτό, διαπιστώνοντας ότι σπάνια πραγματοποιήθηκαν διεξοδικές και διαφανείς αναλύσεις κόστους-οφέλους και εκτιμήσεις περιβαλλοντικών επιπτώσεων σχετικά με το νερό, ανακαλύπτοντας πως νομοσχέδια σχετικά, ήταν στην πράξη αρκετά περίπλοκα (Matsuoka & Murton, 2008).

Θα ήταν παράλειψη να μη γίνει αναφορά στη Παγκόσμια Έκθεση Ανάπτυξης Υδάτων του ΟΗΕ, που αναφέρει ότι η στάθμη του νερού επρόκειτο να αυξηθεί και ότι μέσα στα επόμενα είκοσι χρόνια η ποσότητα του γλυκού νερού να μειωθεί κατά 30%. Παράλληλα, σε πολλές περιοχές του πλανήτη άνθρωποι πεθαίνουν εξ αιτίας μολύνσεων του νερού και της ξηρασίας.

Όλα τα παραπάνω είναι μια επίπτωση της αλόγιστης παρέμβασης του ανθρώπου στην φύση που είναι αναγκαίο να απασχολήσει όλο το ανθρώπινο γένος. Ήδη, οικολογικοί οργανισμοί και Ινστιτούτα έχουν κάνει αισθητή την εμφάνιση τους, όπως για παράδειγμα το διεθνές Ινστιτούτο Διαχείρισης Υδάτων που αναλαμβάνει έργα με στόχο τη χρήση αποτελεσματικής διαχείρισης των υδάτων για τη μείωση της φτώχειας.

Σε αρχιτεκτονικό επίπεδο, τις τελευταίες δεκαετίες λόγω της βιοκλιματικής αλλαγής, το νερό έχει τεθεί στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος. Πράγματι, η κλιματική αλλαγή έχει επηρεάσει τον τρόπο αντιμετώπισης του υγρού στοιχείου, αναζητώντας



λύσεις και σε επίπεδο ξενοδοχειακών καταλυμάτων αλλά και στον οποιοδήποτε τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Έχουν δημιουργηθεί διαγωνισμοί αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, που προασπίζουν την δέα της χρήσης νερού, αλλά και πρωτότυπων ιδεών στον τομέα των καταλυμάτων. Το γεγονός αυτό διαπιστώθηκε και από το τρίτο κεφάλαιο, όπου τίθεται ως στόχος η εναρμόνιση του φυσικού τοπίου και μάλιστα του υγρού στοιχείου με την ανθρώπινη δραστηριότητα. Ο νέος σχεδιασμός αποσκοπεί στην δημιουργία κατασκευών και έργων μικρής και μεγάλης κλίμακας, με στόχο την εξασφάλιση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς των κτιρίων και των ανθρώπων.

Ο σχεδιασμός έχει επίσης τη δυνατότητα, με σεβασμό, να αλλάξει την οπτική του ανθρώπου ως προς τις υδάτινες περιοχές και να αναπτύξει νέες προσεγγίσεις ως προς την διαμονή και αλλά και την ψυχαγωγία, μέσα στον υδάτινο κόσμο.

## Βιβλιογραφία

- Aga Khan Award for Architecture (2016). Makoko Floating School. Aga Khan Development Network. (2020). Ανακτήθηκε από: <https://www.akdn.org/architecture/project/makoko-floating-school>
- Anand, N. (2011). Pressure: The politechnics of water supply in Mumbai. *Cultural Anthropology*, 26, 542–64.
- Arora, R. (2020). Underwater Restaurants In Maldives: 5 Spots To Dine At In 2021. Ανακτήθηκε από: <https://traveltriangle.com/blog/underwater-restaurants-in-maldives/>

- Balzani, E., Pivesso, L., Parancola, S., Caniato, M., Bettarello, F. & Zandobbio G. (2018). *ARKT - Space To Architecture*. ETERNO IVICA Via Austria, Italy
- Barnes, J. & Alatout, S. (2012). Water worlds: Introduction to the special issue of social studies of science. *Social Studies of Science*, 42, 483–88.
- Behar, M. (2007). 1.200 τετραγωνικά πόδια κάτω από τη θάλασσα. *Popular Science*, 270 (1): 64–68
- Behbahani, A. A. (2003). An article about role-playing of water in Sumerian and Babylonian myths, *Mah-e-honar book*, 57.
- Bentley, JH., Bridenthal, R., & Wigen, K. (eds) (2007). *Seascapes: maritime histories, littoral cultures, and transoceanic exchanges*, Honolulu: University of Hawai'i Press.
- Bijker, W. E. (2012). Do we live in water cultures? A methodological commentary. *Social Studies of Science*, 42, 624–27.
- BlurBuilding. (2020). Ανακτήθηκε από: <https://www.atlasobscura.com/places/blur-building-architecture>
- Bosch, J.W. & Soree, C. (2016). *Hydrobiografie Schelde-estuarium*, Den Haag: Bosch en Slabbers Landschapsarchitecten.
- Bruce, J. (2009). *Technical Considerations in the Design, Engineering, Construction and Installation of the Poseidon Undersea Resort*. U.S. Submarine Structures LLC. Ανακτήθηκε: <http://www.ussubstructures.com/purdetails.pdf>
- Carse, A. (2012). Nature as infrastructure: Making and managing the Panama Canal watershed. *Social Studies of Science*, 42, 539–63.

- Casson, L. (1995). *Πλοία και ναυτικό στο ναρχαίο κόσμο*. Princeton : NJ Princeton University Press.
- Comer, DC. (2015). “Water as an agent of creation and destruction at Petra”, In: Willems, WJH. & van Schaik, HPJ. (eds), *Water & heritage. Material, conceptual and spiritual connections*, Leiden: Sidestone Press.
- Daly, K. (2015). “Preserving New York City’s waterfront industrial and maritime heritage through resilient and sustainable development—New York City’s coastal development”, In: Willems, WJH. & van Schaik, HPJ. (eds), *Water & heritage. Material, conceptual and spiritual connections*, Leiden: Sidestone Press.
- De Decker, K. (2009). Water powered cable trains. Barcelona. *Low-tech Magazine*.
- Dietary Reference Intakes (2006). *The Essential Guide to Nutrients Requirements*. Institute of Medicine of the National Academies: Washington DC, 543.
- Dreiseitl, H., Eds. (2009). *Recent waterscapes: planning, building and designing with water*, Basel: Birkhauser.
- Floating Houses IJburg NL. (2020). Ανακτήθηκε από: <https://rohmer.nl/en/projects/waterwoningen-ijburg/#>
- Fontein, J. (2008). The power of water: Landscape, water and the state in Southern and Eastern Africa: An introduction. *Journal of Southern African Studies*, 34, 737–56.
- Fulong, D. F. (2010). "Green" company or "green" consumers: a Kantian retrospective. *International Journal of Social Economics*, 37(10), 779-783.

- Gangwisch, J. E., Hale, L., Garcia, L., Malaspina, D., Opler, M.G., Payne, M.E., Rossom, R.C., Lane, D. (2015). High glycemic index diet as a risk factor for depression: analyses from the Women's Health Initiative. *AmJClinNutr.*,102, 454–463.
- Hang, P. (2015). "Water and heritage in Angkor, Cambodia. The monuments, the ancient hydraulic network and their recent rehabilitation", In: Willems, WJH. & van Schaik, HPJ. (eds), *Water & heritage. Material, conceptual and spiritual connections*, Leiden: Sidestone Press.
- Hattstein, M. & Delius, P. (eds.). (2007). *Islam: Art and architecture*, Germany: h. f. Ullmann.
- Häussinger, D. (1996). The role of cellular hydration in the regulation of cell function. *Biochem J*, 313, 697–710.
- Hein, C. (2011). *Port cities: dynamic landscape and global networks*, New York: Routledge.
- Hein, C. (2016). Port cityscapes: conference and research contributions on port cities, *Plann Perspect*,31(2), 313–326.
- Hoyer, J. et al. (2011). *Water sensitive urban design: principles and inspirations for sustainable stormwatermanagement in the city of the future*, Berlin: Jovis Berlin.
- Initiatives, I. H. E. (1993). *Environmental management for hotels Oxford*, Butterworth-Heinemann.

- Jamaludin, M., & Yusof, Z. (2013). Best Practice of Green Island Resorts. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 105, 20-29. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.11.003
- Jo, Breese, Y. Y. (2011). *Conserving Marine Biodiversity Through Enhanced Marine Park Management And Sustainable Island Development*. U. Malaysia. Kuala Lumpur.
- Labanca Correa de Araujo, E. (2015). “Heritage values of water and sea defense in Recife. Challenges for a local governmental approach”, In: Willems, WJH. & van Schaik, HPJ. (eds), *Water & heritage. Material, conceptual and spiritual connections*, Leiden: Sidestone Press.
- Land-id, B. K. (2014). *Hydrobiografie van Marken, leven met het water*. Arnhem.
- Lang, F. & Waldegger, S. (1997). Regulating cell volume. *Am Scientist*, 85, 456–463.
- Leviathan (1651). Frontispiece by Thomas Hobbes. Ανακτήθηκε από: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a1/Leviathan by Thomas Hobbes.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a1/Leviathan_by_Thomas_Hobbes.jpg)
- Lieske, H., Schmidt, E. & Will, T. (2015). “Flood protection for historic sites. Integrating heritage conservation and flood control concepts. Experiences in Germany”, In: Willems, WJH. & van Schaik, HPJ. (eds), *Water & heritage. Material, conceptual and spiritual connections*, Leiden: Sidestone Press.
- Lim, A. (2009). Water-Cooled House / Wallflower Architecture + Design. Ανακτήθηκε από: <https://www.archdaily.com/58294/water-cooled-house-wallflower-architecture-design>

- Mai, Y. (1996). The basic background and cultural implication of the Ancient Egyptian mythology. *Foreign Lit. Res.*, 2, 111–118.
- Matsuoka, N.& Murton, J. (2008). "Frost weathering: recent advances and future directions". *Permafrost Periglac.Process.* 19 (2), 195–210.
- Merkel, J. (2007). Foster + Partners' Hearst Tower and Gehry Partners' IAC Building. *Architectural Design*, 77(5), 112-117. doi: 10.1002/ad.527
- Meyer, H. & Nijhuis, S. (2014). *Urbanized deltas in transition*, Amsterdam: Techne Press.
- Meyer, H. (1999). *City and port: urban planning as a cultural venture in London, Barcelona, New York, and Rotterdam: changing relations between public urban space and large-scale infrastructure*, Utrecht: International Books.
- Montain, S.,J., Latzka, W,A. & Sawka, M., N., (1999). Fluid replacement recommendations for training in hot weather. *Mil Med*, 164, 502–508.
- Muckelbauer, R., Sarganas, G., Grüneis, A.& Müller-Nordhorn, J. (2003). Association between water consumption and body weight outcomes: a systematic review. *Am J Clin Nutr.*,98, 282–299.
- Murphy, J.M., Horton, N. J., Laird, N, M.& Monson, R.R. (2004). Sobol AM, Leighton AH. Anxiety and depression: a 40-year perspective on relationships regarding prevalence, distribution, and comorbidity. *Acta Psychiatr Scand.*, 109, 355–375.
- Okamura, K. (2015). “Tsunami and heritage after the 2011 Great East Japan Earthquake”, In: Willems, WJH. & van Schaik, HPJ. (eds), *Water & heritage. Material, conceptual and spiritual connections*, Leiden: Sidestone Press.



- Parancola, S. (1998). L'energia dell'acqua per rivitalizzare gli ambienti, *Ambiente & Salute*, 2, Tc, Padova.
- Peru Hop (2020). The Uros People of Lake Titicaca. Ανακτήθηκε από: <https://www.peruhop.com/the-uros-people-of-lake-titicaca/>
- Peterson, J.A. (2015). “Pacific islands on the brink of submergence. Rising seas in an age of climate changes”, In: Willems, WJH. & van Schaik, HPJ. (eds), *Water & heritage. Material, conceptual and spiritual connections*, Leiden: Sidestone Press.
- Petrovna- Blavatsky, H. (1999). *The Secret Doctrine: The Synthesis of Science, Religion and Philosophy* Paperback.
- Preton-Pinney, G. (2006). *The Cloudspotter's Guide*, London: Hodder & Stoughton.
- Ramsar, R. (1994). *Convention on wetlands of international importance especially as waterfowl habitat*, Paris: UNESCO.
- Rene, M. (2020). The Psychology of Water: A Jungian Perspective. Ανακτήθηκε από: <https://image.slideserve.com/696627/the-four-elements-as-dynamic-processes-within-the-psyche-1.jpg>
- Ritz, P. & Berrut, G. (2005). The importance of good hydration for day-to-day health. *Nutr Rev*, 63, S6–S13.
- Ruban, L. (2014). Modern Trends in the Usage of Water in Contemporary Architectural-Landscape Practice, The new Ideas of New Century – 2014: *The Fourteenth International Scientific Conference Proceedings*: in 3 vol. Pacific Ocean State University, Khabarovsk.

- Ruban, L. (2016). The architecture and landscape organization of memorials to prominent people: study of water features, *The Journal of Urban Design and Architecture*, 43, 195-202.
- Ruban, L. (2016). Underwater Urban Studies: *Modern Issues and Trends*, Sci.-Tech. Collection: Underwater Technology, Kiev.
- Ruban, L. (2017). The System of Coastal and Water Areas in The Modern Theory and Practice of Urban Planning and Landscape Architecture; Sci.-Tech. Collection: Urban Development and Regional Development, Kiev, *KNUCA*, Issue 65, 475-483 (in Ukrainian).
- Ruban, L. (2018). Principles of architectural and landscape design of water areas. *Czasopismo Techniczne*, 6. doi: 10.4467/2353737xct.18.081.8563
- Safarik, B. (2019). The Early History of Water Power. Ανακτήθηκε από: <https://fuergy.com/en/blog/the-early-history-of-water-power>
- Scarborough, VL. (2003). The flow of power. Ancient water systems and landscapes, *of American Research*, Santa Fe.
- Sharfman, J. (2017). *Troubled waters. Developing a new approach to maritime and underwater cultural heritage management in Sub-Saharan Africa*, Leiden: Archaeological Studies Leiden University.
- Steenhuis, M. (2015). “The Deltaworks: heritage and new space for a changing world”, In: Willems WJH, van Schaik HPJ (eds), *Water & heritage. Material, conceptual and spiritual connections*, Leiden: Sidestone Press.
- Stevenson, E.G., Ambelu, A., Caruso, B.A., Tesfaye, Y.& Freeman, M.C. (2016). Community Water Improvement, Household Water Insecurity, and Women’s

- Psychological Distress: An Intervention and Control Study in Ethiopia. *PLoS On*, 11.
- Strang, V. (2014). Fluid consistencies. Material relationality in human engagements with water. *Archaeological Dialogues*, 21(2), 133-150. doi: 10.1017/s1380203814000130
- Sugiura, M., Sato, Y. & Ota, S. (2015). “The framework of skills and knowledge shared in long-enduring organizations in the improvement of irrigation efficiency in Japan”. In: Willems WJH, van Schaik HPJ (eds), *Water & heritage. Material, conceptual and spiritual connections*, Leiden: Sidestone Press.
- Szinnai, G, Schachinger, H, Arnaud, MJ, Linder, L. & Keller, U. (2005). Effect of water deprivation on cognitive-motor performance in healthy men and women. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 289, R275–R280.
- The Mayor.eu (2020). The world’s first floating farm to be constructed by the end of the year in Rotterdam. (2020). Ανακτήθηκε από: <https://www.themayor.eu/mt/the-worlds-first-floating-farm-to-be-constructed-by-the-end-of-the-year-in-rotterdam>
- Thomas, B. (2017). How I used Sumerian art and ritual to tap into a limitless well of creativity. Ανακτήθηκε από: <https://the strangecontinent.com/2017/08/03/the-god-enki-and-the-ocean-of-everywhen>
- UNDP (Editor) (2012). *Universal access to modern energy for the poor*, New York: United Nations Development Program (UNDP).

- Utter Inn (2020). Floating House On The Lake. (2020). Ανακτήθηκε από:  
<https://www.uniqhotels.com/utter-inn-floating-house-on-the-lake>
- Wang, B. (2011). *Lao Tzu The Scripture of Ethics Note*, Zhonghua Book Company: Beijing.
- Wang, Z. M., Deurenberg, P., Wang, W., Pietrobelli, A, Baumgartner, R.N. & Heymsfield, S. B. (1999). Hydration of fat-free body mass: a review and critique of a classic body-composition constant. *Am J Clin Nutr*, 69, 833–841.
- Westerdahl, Chr. (1992). The maritime cultural landscape, *Int J Naut Archaeol.*, 21(1), 5–14.
- Wilkinson, R. (2003). The Complete Gods and Goddesses of Ancient Egypt. Ανακτήθηκε από:  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/09/Nun\\_Raises\\_the\\_Sun.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/09/Nun_Raises_the_Sun.jpg)
- Willems, W. J. H. & van Schaik, HPJ. (eds) (2015). *Water & heritage. Material, conceptual and spiritual connections*. Leiden: Sidestone Press.
- Williams, L. (2007). Williams Studio / gh3. (2020). Ανακτήθηκε από:  
<https://www.archdaily.com/47504/williams-studio-gh3>
- World Heritage Center (2011). Living with water. In: *World heritage*, 59, Mar 2011.
- Wu, K. (2010). *The Thought, System and Complexity of Ancient Philosophy—Greece, China, India*, The Commercial Press: Beijing.
- Yang, M & Chun, OK. (2015). Consumptions of plain water, moisture in foods and beverages, and total water in relation to dietary micronutrient intakes and serum nutrient profiles among US adults. *Public Health Nutr.*, 18, 1180–1186.

## Διαδικτυακοί Ιστότοποι

News-Orleans (2020). JulesUnderseaLodge. Ανακτήθηκε από: <http://news-orleans.blogspot.com/2010/10/jules-undersea-lodge.html>

Romeingreek (2012 Απρίλιος 12). Το Πάρκο των Ρωμαϊκών Υδραγωγείων. Ανακτήθηκε από: <https://www.romeingreek.eu/?p=4250>

Torilindsey (2014 Σεπτέμβριος 24) The British Pavilion, by Nicholas Grimshaw + Associates. Systems, Sites And Buildings Blog. Ανακτήθηκε: <https://torilindsey.wordpress.com/2014/09/25/the-british-pavilion-by-nicholas-grimshaw-associates/>

Parry, E. (2014 Δεκέμβριος 18). Langkawi eco paradise at The Frangipani. Ανακτήθηκε: <https://www.thefifthstate.com.au/home-and-lifestyle/responsible-tourism/langkawi-eco-paradise-at-the-frangipani/>

GreekMythos (2015 Αύγουστος 1). Νηρηΐδες οι 50 καλλονές που ζούσαν στο βυθό & ηρεμούσαν ή αγρίευαν την θάλασσα. Ανακτήθηκε από: <https://m.eirinika.gr/article/119146/greek-mythos-niriides-oi-50-kallones-poy-zoysan-sto-vytho-iremoysan-i-agrieyan-tin>

Rojas, F. (2016 Φεβρουάριος 16). El spa del Blue Lagoon genera \$ 2,7 millones en dividendos para Alterra a través de HS Orka. Think GeoEnergy - Geothermal Energy News. Ανάκτηση από: <https://www.piensageotermia.com/el-spa-del-blue-lagoon-genera-27-millones-en-dividendos-para-alterra-a-traves-de-hs-orka/>

Parancola, S. (2018 Αύγουστος 2). Feng shui and architecture of water. Ανακτήθηκε από <https://arkt.space/en/feng-shui-and-architecture-of-water/>

Bifulco, A. (2018 Αύγουστος 30) Foster + Partners, Apple Piazza Liberty, Milan.

Ανακτήθηκε: <https://www.floornature.com/foster-partners-apple-piazza-liberty-milan-14023/>

Παπαδοπούλου, Α. (2018 Οκτώβριος 29). Νερό ... Πηγή Ζωής. Ανακτήθηκε από :

<https://www.diatrofi.gr/wp-content/uploads/2018/10/Water-in-Body-01-1-810x702.png>

Amos, J. (2019 Φεβρουάριος 28). UK's Halley Antarctic base in third winter shutdown. Ανακτήθηκε από: <https://www.bbc.com/news/science-environment-47408249>

ARCH0760 S01 (2019 Απρίλιος 20). Experiential Aspects of an Amarna Palace.

Palaces: Built to Impress Ανακτήθηκε από: <https://blogs.brown.edu/arch-0760-s01-2019-spring/2019/04/20/experiential-aspects-of-an-amarna-palace/>

Spiritearth (2020 Ιανουάριος 5). Το Αθάνατο νερό των Ελλήνων κατά την

αρχαιότητα. Ανακτήθηκε από: <http://spiritearth.gr/to-athanato-nero-ton-ellinon-kata-tin-archaiotita/>

Maldives-Magazine.com/ (2020 Δεκέμβριος). Veligandu Island Resort & Spa Best

Experience: Adults Only, Beach, All Inclusive, Value. Ανακτήθηκε: <https://maldives-magazine.com/veligandu.htm>