

Η σημασία της ιστοριογραφικής έρευνας στην αξιολόγηση, αποκατάσταση και αξιοποίηση των ρωμαϊκών υδραγωγείων.

Πεπονά Γεωργία

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με την παρούσα εισήγηση αναφέρομαι στην σπουδαιότητα ενός από τα πλέον σημαντικά δημόσια έργα της αρχαιότητας, τα ρωμαϊκά υδραγωγεία, δίνοντας έμφαση σε αξίες που αναδεικνύονται στην πορεία της ιστοριογραφικής έρευνας. Τεχνικά αριστουργήματα, μάρτυρες γνώσης και εμπειρίας, τα ρωμαϊκά υδραγωγεία, χαρακτηρίζουν ένα συγκεκριμένο χώρο, υπενθυμίζοντας ιστορίες, που καθοδηγούν το έργο της αποκατάστασης. Μελετώντας την τεχνική της πέτρας, όπως προβάλλεται στα έργα αυτά, διαπιστώνουμε ότι η δεξιότητα των ρωμαίων, είναι συνισταμένη πλούσιας γνώσης και εμπειρίας, ώστε σε συνδυασμό με τη στρατηγική πολιτική της Ρώμης, να προκύπτει η μοναδικότητα αυτών των μνημείων. Η ιστοριογραφική λοιπόν μελέτη τους, μέσω της θεματικής ενότητας, «ιστορία μορφών, δομικών συστημάτων και τεχνολογικών εφαρμογών», αναδεικνύει την υδραυλική τέχνη και την τεχνική, τις συμβολικές αξίες του νερού, την αρχιτεκτονική μορφολογία, κλπ. Πρόκειται για συνιστώσες-δημιουργίες του νερού, που προσδίδουν στα ρωμαϊκά υδραγωγεία, εξαιρετικό μνημειακό χαρακτήρα. Ο αρχαίος ιστορικός Frontino, τις ονομάζει Cultiores (πολιτιστικές συνιστώσες) επειδή επιβεβαιώνουν το «Historia Magistra Vitae» (η ζωή καθοδηγείται από την ιστορία). Στόχος της εισήγησης είναι να κατανοήσουμε τη σημασία της ιστοριογραφικής έρευνας των ρωμαϊκών υδραγωγείων και ότι, γεγονότα του παρελθόντος καθοδηγούν τη φιλοσοφία και την πράξη της αποκατάστασης επειδή οι αξίες τους δημιουργούν παλμό, που μεταφέρεται δυναμικά στο πέρασμα του χρόνου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ρωμαϊκά υδραγωγεία, ιστοριογραφία, αξιολόγηση, αποκατάσταση

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Προηγούμενες εργασίες:

- α) 1985: «Ιστορική ανάλυση θερμών», 1ο διεθνές συνέδριο για θερμομεταλλικά νερά-ανάπτυξη λουτροπόλεων-δημοσίευση τεύχους, σελ. 28, Θεσσαλονίκη.
- β) 1989: «Ευπάθεια κτιρίων», διεθνές συνέδριο ΑΠΘ, τμήμα χωροταξικού σχεδιασμού.
- γ) 1999: «Οι παραδοσιακοί οικισμοί και η σχέση τους με το δομημένο και το φυσικό περιβάλλον», συνέδριο-Χαλκιδική.
- δ) 1999: «Τεχνική εκπαίδευση και ιστορικά κτίρια», συμμετοχή σε πρόγραμμα «LEONARDO DA VINCI», Ρώμη.
- ε) 2000: «Αποκατάσταση πολιτιστικής κληρονομιάς», συμμετοχή-διεθνές σεμινάριο, Ματέρα-Ιταλία.
- ζ) 2004: «Η τεχνική της ξερολιθιάς, πηγή γνώσης για την αξιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς», συνέδριο, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη.
- η) 2004: «Ήπιες επεμβάσεις για την προστασία ιστορικών κατασκευών», συνέδριο, Θεσσαλονίκη.
- θ) 2009: «Πολιτιστική κληρονομιά-σκέψεις και προϋποθέσεις οικονομικής ανάπτυξης», πανελλήνιο συνέδριο, Πανεπιστήμιο Βόλου, δημοσίευση τεύχους, σελίδα 103, Βόλος.
- ι) 2012: «Η σπουδαιότητα της "γέφυρας" στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό», 3ο πανελλήνιο συνέδριο, Πανεπιστήμιο Βόλου, δημοσίευση τεύχους, σελίδα 283, Βόλος, κλπ εργασίες.
(Υποσημείωση: Λόγω οικονομικής δυσχέρειας, μερικές εργασίες μου δεν έχουν δημοσιευτεί).

2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

2.1 Γενικά στοιχεία

Ανάμεσα στις θεωρητικές και θετικές επιστήμες, η ιστοριογραφία διακρίνεται για τη δυσκολία με την οποία ορίζεται, επειδή, η προσπάθεια για την έρευνα, την κατανόηση και τη γνώση γεγονότων που συνέβησαν στο παρελθόν, προϋποθέτουν μια αιτία. Αυτή όμως η αιτία συνεπάγεται τη συνεύρεση πολλών ειδικοτήτων, που συμβάλλουν στην έρευνα. Διακρίνουμε την εξής διαφορά στους όρους: ιστορία: σύνολο πραγμάτων που συνιστούν τον τρόπο ζωής, την ανθρώπινη δημιουργία, την πνευματική και πολιτιστική ζωή, ιστοριογραφία: εμβάθυνση στην έρευνα για την κατανόηση ιστορικών γεγονότων.

Η ιστοριογραφία δεν είναι περιγραφική, αλλά μια επιστήμη εκπαιδευτική και παραδειγματική, που επεξηγεί σε βάθος την ιστορία. Αρχαίοι ιστοριογράφοι έδωσαν βάσεις στους σύγχρονους ιστοριογράφους, Drousen, Dilthey, Windelband, Weber, Dewey, (Βασίλειος Κωνσταντινόπουλος, 2005). Ο Ηρόδοτος (5ος αιώνας π.Χ.) ασχολήθηκε με τα ανθρώπινα έργα προκειμένου αυτά να μην σβηστούν από το χρόνο. Επομένως, εντυπωσιάζεται και συγκινείται από την ανθρώπινη δημιουργία. Η αναφορά του στο ευπαλίνειο όρυγμα της Σάμου, ως ένα από τα σπουδαιότερα έργα των Ελλήνων, είναι λεπτομερής, ώστε στη συνέχεια, αυτό να αναδειχτεί, ως μοναδικό παράδειγμα εφαρμογής των μαθηματικών, στη χάραξη των υπόγειων υδραγωγείων. Ο Κικέρων, τον ονόμασε «pater historiae». Ο Θουκυδίδης, παρουσιάζει την ιστορία ως αποτέλεσμα ανθρώπινων σχεδιασμών, που αναλύονται σε βάθος, αντιλαμβανόμενος ότι η αξία γεγονότων και έργων προκύπτει από συνεχή και βαθύ συλλογισμό. Έτσι, γίνεται θεμελιωτής της επιστημονικής ιστοριογραφίας. Νεότεροι ερευνητές, υποστηρίζουν ότι, η ιστοριογραφική έρευνα εφαρμόζεται με τρόπο ώστε η ιστορική γνώση: α) να είναι εξατομικευμένη και να αναφέρεται σε ιστορικά, κοινωνικά και ανεπανάληπτα γεγονότα, β) να μην είναι απλώς αφηγηματική, αλλά επεξηγηματική, γ) να έχει στόχους, ώστε να αποτελέσει αντικείμενο μελέτης, επειδή ο χρόνος είναι μια ζωντανή αλήθεια, δ) να είναι επιλεκτική και να κατευθύνεται με τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η αναβίωση των αξιών του παρελθόντος, κάτι που είναι μετρήσιμο, σε σχέση με τις αλλαγές που οι αξίες επιφέρουν σήμερα.

2.2 Η σημασία της ιστοριογραφίας στην έρευνα των ρωμαϊκών υδραγωγείων

Η ιστορία του πολύτιμου φυσικού αγαθού, του νερού, μας απασχολεί από την αρχαιότητα. Η ευρωπαϊκή οδηγία 2000/70/CE, (tutela del paesaggio) προωθεί σε ευρωπαϊκό επίπεδο επεμβάσεις για την επαναλειτουργία έργων παγκοσμίου κληρονομιάς, όπως είναι τα ρωμαϊκά υδραγωγεία, παρέχοντας κίνητρα, προκειμένου τέτοια έργα να συμπεριληφθούν στο γενικό σχεδιασμό ώστε να αξιολογηθούν και αξιοποιηθούν ως μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς. Αποδεικνύεται λοιπόν ότι τα σπουδαία αυτά έργα και τα γεγονότα που τα συνοδεύουν, αποτελούν μια ζωντανή πραγματικότητα, που μεταφέρεται στη σύγχρονη ιστορία. Η συστηματική επομένως μελέτη των ρωμαϊκών υδραγωγείων, μέσω ιστοριογραφικής έρευνας, φέρνει στην επιφάνεια ιδιαίτερες αξίες, πράγματα, γεγονότα, τεχνικές γνώσεις, κλπ, που αφορούν: α) στη χρήση του νερού ως απαραίτητου στοιχείου, β) στο συμβολικό περιεχόμενο, γ) στην αισθητική και διακόσμηση, δ) στην αρχιτεκτονική δημιουργία, ε) στην υδραυλική τέχνη και επιστήμη, ζ) στη στρατηγική της Ρώμης. Οι αξίες αυτές συνιστούν οδηγούς στο έργο της αξιολόγησης, αποκατάστασης και αξιοποίησης αυτού του είδους της πολιτιστικής κληρονομιάς. Στην περίπτωση μας δε, πρόκειται για αξίες υλικές και άυλες, που επιβιώνουν δυναμικά και επιβεβαιώνονται από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα.

3. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΡΩΜΑΪΚΩΝ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΩΝ

3.1 Γενικά στοιχεία

Στην ιστορία της ανθρωπότητας η ανακάλυψη του υδραγωγείου αποτελεί ορόσημο μεγάλης σημασίας, μέσον εκμετάλλευσης του απαραίτητου για τον άνθρωπο στοιχείου, του νερού. Σπουδαιότερα έργα της αρχαιότητας, τα ρωμαϊκά υδραγωγεία, όπως οι θέρμες, οι γέφυρες κλπ, έδωσαν προώθηση στην εφαρμογή των στρατηγικών σχεδίων της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας. Για 500 χρόνια κατασκευάστηκαν για τις ανάγκες της Ρώμης έντεκα (11) υδραγωγεία μεγάλων διαστάσεων και άλλα μικρότερων. Η ποσότητα της κατανάλωσης του νερού από τους ρωμαίους, ήταν μεγαλύτερη από αυτή της σύγχρονης πόλης, ώστε δικαίως η Ρώμη να αποκαλείται, regina aequarum (βασίλισσα του νερού). Οι ρωμαίοι έδιναν στο υδραγωγείο το όνομα της πηγής ή του κατασκευαστή, σεβόμενοι τη φύση και τον δημιουργό του έργου. Διακρίνουμε λοιπόν, ευθύς εξ' αρχής, τον πολιτιστικό χαρακτήρα των μνημείων αυτών. Πριν την κατασκευή των υδραγωγείων, οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν το νερό του ποταμού Τίβερη, σύμβολο μια πόλης που συνδέεται με την εξάπλωση της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας, αρχής γενομένης των πρώτων ξύλινων γεφυρών, που συνδέουν τη μια με την άλλη άκρη της Ρώμης. Αυτές τις γέφυρες θα ακολουθήσουν άλλες πέτρινες, οι οποίες, με τη σειρά τους, όπου είναι εφικτό, θα φιλοξενήσουν αγωγούς και υδραγωγεία, με μια ανεπανάληπτη τεχνική ιδιοφυΐα. Τα πρώτα λοιπόν υδραγωγεία, εξελιγμένες εγκαταστάσεις μεταφοράς του νερού, εμφανίζονται κατά την αρχαία ελληνική περίοδο, το 470 π.χ., στην κάτω Ιταλία. Πρόκειται για αρχαιότερες κατασκευές, μια ολόκληρη υπόγεια πόλη, με ισπανικές συνοικίες, (εικ. 1). Επομένως, υπήρχε ήδη εμπειρία σε τεχνικά έργα υποδομής, γεγονός που διευκόλυνε την πορεία της κατασκευής των ρωμαϊκών υδραγωγείων.



Εικ.1: αριστερά και δεξιά: κάτω Ιταλία-υπόγειο υδραγωγείο-χρήση διαφορετικής τεχνικής διάνοιξης αγωγού, διαφορετική γεωμορφολογία του υπεδάφους, (internet-acquedotti sotterranei)

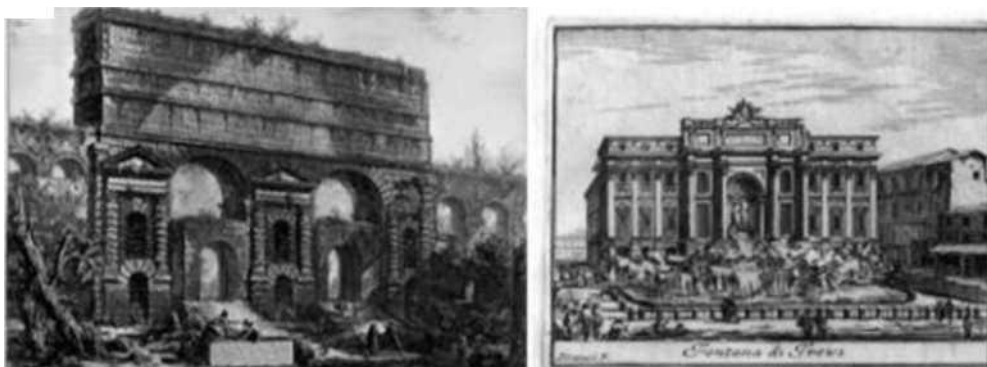
Το 312 π.χ. ο Άππιος Κλαύδιος κατασκευάζει το 1ο υδραγωγείο, 8 χλμ. ανατολικά της Ρώμης, ενώ στη συνέχεια κατασκευάζονταν ένα υδραγωγείο κάθε 60 χρόνια, με εξαίρεση το 52 μ.Χ. που κατασκευάστηκαν δύο υδραγωγεία και το τελευταίο, aqua alexandrina, το 226 μ.Χ., (εικ. 2).



Εικ.2: Ρώμη, αριστερά: 1° υδραγωγείο-δεξιά: τελευταίο υδραγωγείο, (internet-foto acquedotti romani)

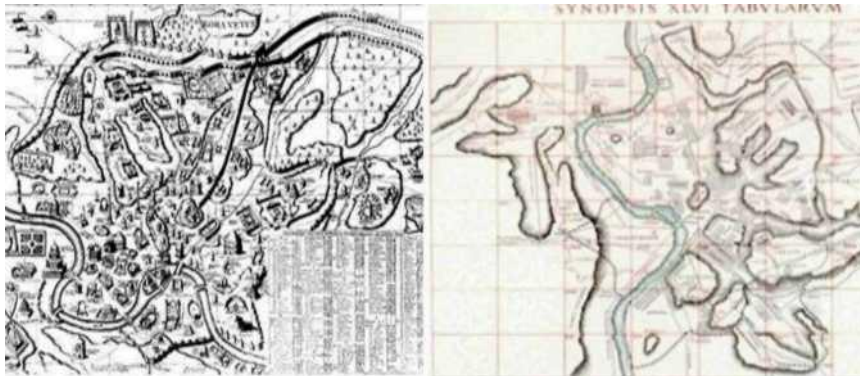
3.2 Καλλιτεχνικές μαρτυρίες

Στο διάστημα 1700-1800, ο Piranesi απεικονίζει καλλιτεχνικά τα ρωμαϊκά υδραγωγεία (εικ. 3) μεταφέροντας την αίσθηση της μελαγχολίας και της νοσταλγίας και την επιθυμία της αναβίωσής τους, σε συνδυασμό με τα σιντριβάνια και τις θέρμες. Η νοσταλγία αυτή, προκαλεί παλμό στον καλλιτέχνη, για να συνεχίσει να δημιουργεί, συνδέοντας δυναμικά, το παρελθόν με το παρόν.



Εικ.3: αριστερά: υδραγωγείο-υφιστάμενες θέρμες, δεξιά: υδραγωγείο-σιντριβάνι (internet-piranesi acquedotti)

Η αναγέννηση και το μπαρόκ αποτυπώνουν ερείπια υδραγωγείων, τεκμήρια χρήσιμα για τον ανασχεδιασμό της πόλης, ενώ το 1722 ο Poleni, μελετά το συγγραφικό έργο του Frontino (μοναδικό τεχνικό εγχειρίδιο, του 1^{ου} αιώνα μ.Χ.) δημιουργώντας το χάρτη ρωμαϊκών υδραγωγείων (εικ. 4). Προωθεί δηλαδή την αξία του παρελθόντος. Πρόκειται για σημαντικά ιστορικά τεκμήρια.



Εικ.4: αριστερά: απεικόνιση υδραγωγείων, δεξιά: χωροθέτηση πορείας υδραγωγείων. (Internet *mappe acquedotti Frontino*)

Ο Goethe, γερμανός συγγραφέας του 18^{ου} αιώνα, αποκαλεί τα υδραγωγεία «συνεχή ακολουθία αφίδων θριάμβου», απεικονίζοντάς τα σε ένα ήρεμο φυσικό περιβάλλον, εμπνεόμενος από την τεχνική τους μεγαλοπρέπεια και το δυναμικό τους αντίκτυπο, μέσα στην πόλη.

3.3 Αρχαίοι συγγραφείς

Ο Frontino, *curator aquarum*, επιβλέπων ομάδας από τεχνίτες και εργάτες που κατασκευάζουν και συντηρούν τα υδραγωγεία (Hamey, 1990) παρέχει πληροφορίες για τα εννέα (9) από τα έντεκα (11) υδραγωγεία της Ρώμης. Στο κεφάλαιο, «De Aquis Urbis Romae», συγκρίνοντας τα με τις πυραμίδες ή τα ελληνικά έργα, τα θεωρεί σπουδαιότερα. Ο Vitruvio επίσης, αφιέρωσε στην υδραυλική τέχνη ένα λεπτομερές τεχνικό σύγγραμμα, «De Architecture». Η έρευνα των κειμένων του (τομέας VIII 5-6.9) δημιουργεί ερωτηματικά που δεν βρίσκουν λύση μέχρι σήμερα. Δίνει πληροφορίες για τους αγωγούς, τη χωροθέτησή τους, το χωροβάτη, τεχνικές που προέρχονται από τη Σμύρνη, τη θεωρία των συγκοινωνούντων δοχείων (*colluviaria*) και τη θεωρία του Αρχιμήδη. Επηρεασμένος από ιστορικές πηγές της Περγάμου του 200 π.Χ., προτείνει τη χρήση της κόκκινης πέτρας στη συνδεσμολογία των αγωγών. Ο Strabone, χωροθετεί τα ρωμαϊκά υδραγωγεία, ενώ ο Plinio, τα αναδεικνύει ως τα σπουδαιότερα έργα. Το έργο του βοηθά τη σύγχρονη ιστοριογραφία.

3.4 Νεότεροι συγγραφείς

Lanciani Rodolfo: (1880), ασχολήθηκε με τα εντός των τειχών της Ρώμης υδραγωγεία. (*Lanciani Rodolfo*). Στο σύγγραμμά του για την τοπογραφία της Ρώμης, σχολιάζεται το έργο του Frontino. *Ashby Thomas*: (1935), καταγράφει τα υδραγωγεία της Ρώμης, που έχουν καταρρεύσει. (*Ashby Thomas*). *Giovannoni*: αρχιτέκτων-πολεοδόμος, ασχολήθηκε με την οργάνωση των ιστορικών πόλεων και στο έργο του που αφορά στην οικοδομική τεχνική των ρωμαίων (*Fotocoprie*) χαρακτηρίζει τους ρωμαίους, ως σπουδαιότερους κατασκευαστές των υδραυλικών έργων. Εδώ λοιπόν, οι ερευνητές προβάλλουν την τεχνική ιδιαιτερότητα της υδραυλικής τέχνης.

3.5 Διοικητική οργάνωση

Η κατασκευή διενεργείται με μεγάλη λεπτομέρεια. Τίποτε δεν ξεκινούσε τυχαία και κάθε αυτοκρατορία μεριμνούσε με τον τρόπο της. Στην αρχαία Ρώμη τη διαχείριση των υδραγωγείων την είχε ο *curator aquae*, (έφορος-ελεγκτής), αρμόδιος και για άλλα υδραυλικά έργα. Ακόμα, υπήρχαν άτομα αρμόδια για τη διανομή του νερού, οι *merit ores*, ενώ ο *ελεγκτής* μελετούσε το κόστος της κατασκευής. Παράλληλα, ομάδα από 240 σκλάβους, εργάζονταν για το δημόσιο συμφέρον. Σε αυτή, συμμετείχε ο *curator aquarum*, (επιβλέπων), με έδρα την πλατεία Argentina και στη συνέχεια το *Forum Romanum* στη Ρώμη. Υπήρχαν επίσης τεχνικοί συντήρησης και επισκευής, μηχανικοί και αρχιτέκτονες, *libratores* και *plumbarii*, που τοποθετούσαν τους αγωγούς. Ο αυτοκράτορας Αγρίππας θεσμοθέτησε νόμο, ώστε οι πολίτες, να φορολογούνται ανάλογα με την κατανάλωση του νερού, επιδεικνύοντας έτσι οργανωτικό πνεύμα για την επίτευξη των στρατηγικών του σχεδίων.

3.6 Πολιτιστικές αντιλήψεις

Η κατασκευή των ρωμαϊκών υδραγωγείων συνδέεται στενά με μύθους και ανθρώπινα γεγονότα. Στην τοποθεσία *Forum* της Ρώμης, προβάλλεται η μορφή του Κάστορα, του Πολυδεύκη και άλλων μυθικών προσώπων. Ο γνωστός μύθος με τις νύμφες, σχετίζεται με τις πηγές. Το νερό είχε ιδιαίτερη σημασία και η μνήμη του αναβίωνε σε γιορτές, στη διάρκεια του έτους. Οι ρωμαίοι έδιναν μεγαλύτερη σημασία στο νερό, ως πολιτιστικό παράγοντα (*La cultura dell' acqua*) παρά στο υδραγωγείο, που αποτελούσε *acqua dictum*, (τεχνικό μέσον μεταφοράς). Ο χαρακτήρας αυτός, απασχόλησε πολλούς ερευνητές, που εξηγούν την όλη διαδικασία ως *forma mentis* (τρόπος σκέψης για έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας). Τα δημόσια αυτά έργα αφορούσαν στην ευημερία των πολιτών και κατόπιν στην εφαρμογή στρατηγικών σχεδίων της Ρώμης.

4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

4.1 Η τεχνική γνώση

Η τεχνική των ρωμαϊκών υδραγωγείων αποτελεί την αρχή μιας νέας εποχής για την εξέλιξη της υδραυλικής επιστήμης, που βασίζεται στον έλεγχο της ομαλής ροής του νερού, παραπέμποντας στην αρχαία Αίγυπτο, στους Έλληνες, κλπ. Η τεχνική αυτή δημιουργεί εγκαταστάσεις μεταφοράς του νερού (Pace Pietrantonio, 2010) με βάση το νόμο της βαρύτητας. Κατ' αρχήν, ερευνάται η κλίση ροής του νερού και στη συνέχεια το τόξο και οι τοξοστοιχίες. Η διαδικασία αυτή οδηγεί σε τοξοειδείς δημιουργίες, που αρχικά, ήταν δύσκολες στην κατασκευή τους (προβλήματα υπεδάφους, διαθέσιμο υλικό, κόστος). Στην κεντρική Ιταλία η τέχνη των εγκαταστάσεων ύδρευσης αποκτήθηκε από τους Έλληνες, μέσω των οποίων οι ετρούριοι κατανόησαν την κατασκευή των υπόγειων καναλιών και τη στεγανοποίηση υγρών περιοχών. Το υπόγειο υδραγωγείο της Σάμου, το ευπαλίειο όρυγμα, σχεδιάστηκε από τον φημισμένο αρχιτέκτονα-μηχανικό Ευπαλίνο, από τα Μέγαρα. Πρόκειται για σήραγγα μήκους 1036 μ. και ανοίγματος (1.80 x 1.80) μ., που διαπερνά το βουνό «Άμπελος», ακολουθώντας μια παραδειγματική μελέτη χάραξης και κατασκευής που επινόησε ο Ευπαλίνος. Δύο ομάδες εργατών, σκάβουν αντικριστά το βράχο και μετά από 10 χρόνια, συναντώνται στο ίδιο σημείο ευθύγραμμα, με απόκλιση περίπου 60 εκατοστά. Το έργο κατασκευάστηκε στο διάστημα (525-519) π. Χ., με εντολή του τύραννου Πολυκράτη. Οι τεχνικές αυτές πέρασαν στους ρωμαίους, οι οποίοι προχώρησαν άμεσα στην κατασκευή των υδραγωγείων τους, στα οποία αποτυπώνεται μια ξεχωριστή μαεστρία, όπως και σε άλλα άλλα δημόσια έργα (θέρμες, γέφυρες κλπ).

Η τεχνική προσαρμόζονταν στην αρχιτεκτονική μορφολογία, μέσω της υδραυλικής επιστήμης, δημιουργώντας τις γνωστές στη ρωμαϊκή αρχιτεκτονική, τοξοστοιχίες. Επίσης η γνώση και χρήση των υλικών, συνετέλεσε στην ασφάλεια και την τελική ευστάθεια του έργου. Όσον αφορά στις μεθόδους κατασκευής της τοιχοποιίας, ξερολιθιά, λαξευμένες πέτρες, ρωμαϊκό σκυρόδεμα, εφαρμόστηκαν και σε τοξοστοιχίες. Είναι λοιπόν φανερό, ότι η τεχνική των ελλήνων συνιστά το πρώτο βήμα για την κατασκευή των ρωμαϊκών υδραγωγείων, μοναδικά παραδείγματα παγκοσμίως.

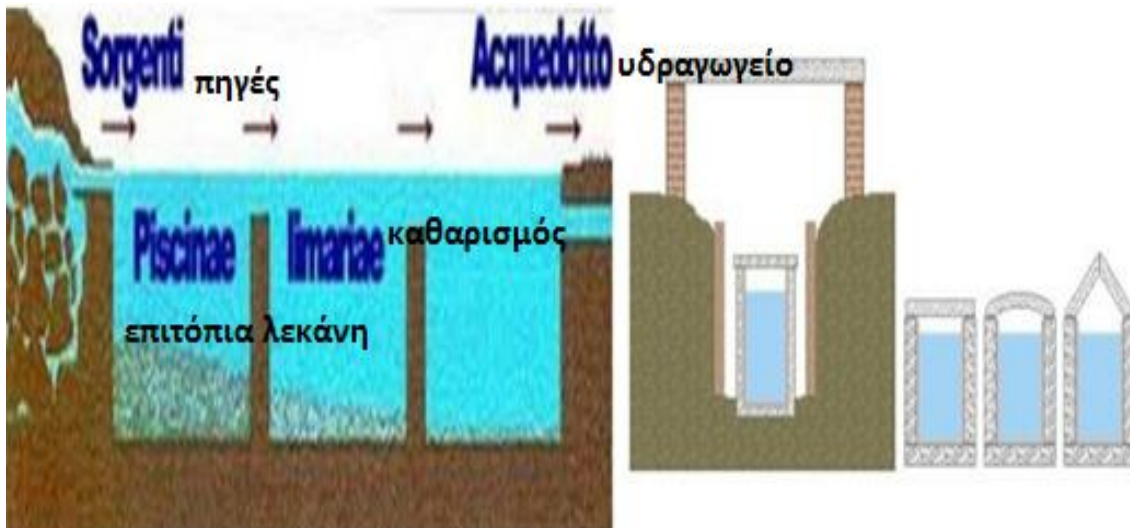
4.2 Χρονολογική τοποθέτηση

Το 200 π.Χ. η Ρώμη είχε 500.000 κατοίκους και ο Τίβερης δεν κάλυπτε πλέον τις καθημερινές ανάγκες. Το 144 π.Χ. κατασκευάστηκε το αρχαιότερο υδραγωγείο της Ρώμης, το «*acqua Marcia*», εμπλουτισμένο με τοξοστοιχίες 9 χλμ. Αρχές του 100 π.Χ. αρχίζουν οι μεγάλης εμβέλειας και σπουδαιότητας εγκαταστάσεις, όταν η Ρώμη αποκτά μοναδική στον κόσμο φήμη, με 1.200.000 κατοίκους, επιδεικνύοντας έντονο ενδιαφέρον στην κατασκευή αλλά και στη συντήρηση των υδραγωγείων της. Η επέκταση των δικτύων δεν ήταν απαίτηση μόνον λόγω της αύξησης του πληθυσμού, αλλά και των αναγκών που προέκυπταν από τον υπερβολικό πλούτο, ώστε να εξελιχθεί η τεχνική της κατασκευής και τα υδραγωγεία να λειτουργούν στην ώρα τους.

4.3 Περιγραφή του ρωμαϊκού υδραγωγείου

Αρχικά το υδραγωγείο πορεύονταν πάνω στο *substructio rivozum*, μια συνεχή τοιχοποιία, μετά σε μια τοξοστοιχία και στη συνέχεια διακλαδίζονταν στην πόλη. Ο Frontino παρατηρεί ότι στην πορεία υπήρχαν απώλειες. Στο ψηλότερο σημείο, στη θέση *porta maggiore* στη Ρώμη, ο αυτοκράτορας Claudio κατασκευάζει μια μνημειακή είσοδο προς την πόλη, την *porta maggiore*, με ένα επιβλητικό τόξο, ημικυκλικής μορφής. Πάνω σε αυτό θα κατασκευαστούν αργότερα υδραυλικές εγκαταστάσεις, που θα συνδέονται με επί πλέον δίκτυα για να μεταφέρουν το νερό στη Ρώμη.

Το ρωμαϊκό υδραγωγείο είναι ένα τεχνικό έργο υποδομής απαραίτητο για τη μεταφορά νερού από την πηγή προς την κατοικημένη περιοχή. Η καλή του λειτουργία εξαρτάται από το νόμο της βαρύτητας, όπου, το νερό οδηγείται από το υψηλότερο στο χαμηλότερο σημείο. Εξ' άλλου οι ρωμαίοι γνώριζαν καλά τη θεωρία των πιέσεων, αποφεύγοντας έτσι πολυέξοδες τεχνικές. Το νερό ακολουθώντας τη διαδρομή, α) πηγή (sorgente), β) επιτόπια λεκάνη (piscinae), γ) καθαρισμό (limariae), δ) αγωγός υδραγωγείου (acquedotto), διακλαδίζονταν και έφθανε στον προορισμό του, ενώ η διατομή του αγωγού είχε διάφορες μορφές (εικ. 5) ανάλογα με την περίπτωση.



Εικ.5: αριστερά: διαδρομή του νερού, από την πηγή στο υδραγωγείο, δεξιά: ποικιλία διατομών αγωγών, ανάλογα με τα διαθέσιμα υλικά και τις τεχνικές κατασκευής (internet-funzionamento acquedotto romano)

Ο χώρος καλύπτονταν με προστατευτικό υλικό και είχε κατάλληλο άνοιγμα ώστε να επιτρέπει την είσοδο για εργασίες συντήρησης, οι οποίες απαραίτητα και κατά διαστήματα έπρεπε να υλοποιούνται, μετά από συνεχή έλεγχο. Ο αγωγός είχε ελαφριά κλίση, περίπου 1 μ. απόκλιση για κάθε χλμ., ώστε το νερό να μεταφέρεται ομαλά, από την πηγή προς την πόλη, σύμφωνα με την οριογραφία του εδάφους. Η κατασκευή λοιπόν, καθοδηγείται από συνεχή προσπάθεια επίλυσης προβλημάτων που προέκυπταν στην πορεία αλλά και στο πέρας της κατασκευής ενός υδραγωγείου.

4.4 Τυπολογία

Ανάλογα με το υψόμετρο της πηγής, διακρίνουμε τρεις διαφορετικές τυπολογίες υδραγωγείων: Υπόγεια κατασκευή-σπηλιά: το μεγαλύτερο τμήμα ακολουθούσε υπόγεια διαδρομή. Αν το έδαφος ήταν από ελαφρόπετρα, η κοιλότητα διανοίγονταν κατ' ευθείαν, αλλά στη συνέχεια καλύπτονταν από ένα ειδικό μίγμα τριμμένου κεραμικού υλικού και άσβεστου (signinum) που καθιστούσε αδιάβροχα τα τοιχώματα, ενώ αν ήταν ασταθές, κατασκευάζονταν τοίχος, χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνικές (λαξευμένη πέτρα τοποθετημένη οριζόντια, ή διαγώνια, ή με επένδυση κεραμικό υλικό) και στη συνέχεια καλύπτονταν από επίπεδη, δίκλινη ή θολωτή στέγη.

Συνεχής κατασκευή: εν μέρει ή εξ' ολοκλήρου υπόγεια (subtraction). Εδώ, προέκυπτε τμήμα αγωγού πάνω από το έδαφος, αλλά σε μικρό ύψος, ώστε να μην ενδείκνυται τοξοστοιχία και να διασφαλίζεται η σταθερότητα του έργου στο σύνολό του. Τοξοστοιχίες: Ο αγωγός είναι τουλάχιστον 2 μ. από το έδαφος. Οι τοξοστοιχίες στην αρχή ήταν από λαξευμένες πέτρες, ενώ στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η πλίνθος, ή ενισχυτικά τόξα από πέτρα καλυμμένα από στρώμα πλίνθων. Οι (3) περιπτώσεις φαίνονται στην (εικ. 6). Διακρίνεται και εδώ η εμπειρία στην επιλογή της τυπολογίας, λαμβάνοντας υπόψη τα διαθέσιμα υλικά και τις γνώσεις που αποκτήθηκαν στο παρελθόν. Οι ρωμαίοι, έχοντας ήδη χρησιμοποιήσει τις τοξοστοιχίες και σε άλλα δημόσια έργα, όπως οι θέρμες και οι γέφυρες, είχαν εξοικειωθεί με τη χρήση των τόξων και στην κατασκευή των υδραγωγείων τους.



Εικ. 6: αριστερά: υπόγεια διαδρομή με αδιάβροχη επικάλυψη, κέντρο: τμηματική συνεχής διαδρομή σε μικρό υψος, δεξιά: συνεχής υπέργεια τοξοστοιχία. (internet-acquedotti romani)

4.5 Χαρακτηριστικά στοιχεία

specus, (κυρίως αγωγός): για μεγάλο μήκος διέτρεχε υπόγεια και σε αρκετό βάθος όταν υπήρχαν εμπόδια. Είχε διατομή ανάλογη του όγκου του νερού και ύψος διπλάσιο του πλάτους, (70-100) cm. Για μεγάλες παροχές απαιτούνταν αγωγοί μεγάλης διατομής, που δεν διέθετε η μεταλλουργική τεχνολογία της Ρώμης. Χρησιμοποιήθηκαν λοιπόν, μικρών διαστάσεων εύχρηστες διατομές, οι οποίες όμως γέμιζαν με άλατα που έθιγαν τα τοιχώματα του υδραγωγείου. Το προφύλ, δεν είχε ιδιαίτερη σημασία για την κλίση του εδάφους. Το specus, καλύπτονταν προσεκτικά για λόγους υγιεινής και για να μην υπερθερμαίνεται από τον ήλιο.

πλευρική επιφάνεια: α) λαξεύεται κατ' ευθείαν σε βραχώδες έδαφος, καλυπτόμενη από πέτρα της περιοχής, με κοπή τεμαχίων αναλόγων διαστάσεων και τοποθέτησής τους, σχεδόν ξερολιθικά, ή με μεταλλικές συνδεσμολογίες, φύλλα μολύβδου, άγκιστρα κλπ, β) δημιουργείται τοιχοποιία από ρωμαϊκό τσιμέντο καλυμμένο εξωτερικά και εσωτερικά με κεραμική επένδυση, ή λαξευμένες πέτρες. Σε όλες τις περιπτώσεις εφαρμόζονται ανάλογες τεχνικές τοιχοποιίας, σε σχέση με τη γεωμορφολογία του εδάφους (Fotocorie).

5. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΗ

5.1 Η χρήση των τόξων στα ρωμαϊκά υδραγωγεία.

Το τόξο δεν είναι άγνωστο στοιχείο στην κατασκευή των υδραγωγείων. Υπήρχε από την περίοδο της Ρωμαϊκής Δημοκρατίας και την Ελληνιστική εποχή. Αρχικά, οι θέρμες έπρεπε να τροφοδοτούνται με περισσότερο νερό, επομένως, οι ρωμαίοι, με την εμπειρία που διέθεταν, ενίσχυαν τα υδραγωγεία τους, προσθέτοντας επί πλέον τοξοστοιχίες. Από το 100 μ.Χ. οι τοξοστοιχίες εφαρμόζονταν πολύ συχνά. Αργότερα χρησιμοποιήθηκε το ρωμαϊκό τσιμέντο. Η λειτουργική αξία της υδραυλικής επιστήμης μεταμορφώνεται σε τοξοστοιχίες, ώστε να προκύπτουν κάθε φορά, εξαιρετικές αρχιτεκτονικές δημιουργίες, (εικ. 7)



Εικ.7: αρχιτεκτονικές δημιουργίες υδραγωγείων, σε αρμονία με το περιβάλλον (internet-architettura acquedotti romani)

Σε αυτές, προβάλλονται η συμμετρία, η αυστηρή εφαρμογή της καλής τέχνης των τόξων, οι αρμονικές αναλογίες σε σχέση με το έργο και με τον περιβάλλοντα χώρο του. Μερικές φορές, συνιστούν πραγματικές αρχιτεκτονικές όψεις, ιδιαίτερα διακοσμημένες με μάρμαρα, κιονίσκους, περίτεχνα κιονόκρανα, στοιχεία που καθιστούν έντονη την αρχιτεκτονική ιδιαιτερότητα, διακρίνοντάς την από τον καθαρά λειτουργικό χαρακτήρα του υδραγωγείου. Οι επιμήκεις τοξοστοιχίες ήταν απαραίτητες για να ξεπεραστούν ανοίγματα όχι μεγάλου βάθους και να διασφαλίζεται η ευστάθεια. Το μεγάλο βάθος σήμαινε ψηλούς κίονες και πεσσούς, πιθανόν ευάλωτους στα βάρη ή στις ατέλειες του εδάφους. Στη διαδρομή αυτή η συσσώρευση γνώσης και εμπειρίας, επιτρέπει ολόένα την κατασκευή μεγαλύτερων σε διαστάσεις υδραγωγείων. Η αρχιτεκτονική μορφολογία προκύπτει σε σχέση με την τεχνική που εφαρμόστηκε. Και αυτή η μορφολογία προχωράει από την αρχαιότητα στα μετέπειτα χρόνια, προσαρμοζόμενη στα υλικά και στην τεχνολογία της εποχής.

5.2 Στατική και μορφολογία.

Τεχνικά, οι τοξοστοιχίες είναι τοποθετημένες με τρόπο ώστε να καθιστούν το έργο ασφαλές και ανθεκτικό σε αντίξοες καταστάσεις, επειδή ένα μεγάλο πρόβλημα είναι οι καθιζήσεις, που θίγουν τη σταθερότητα των πετρόκτιστων τόξων, αλλά η ρωμαϊκή εμπειρία γνωρίζει να αντιμετωπίζει τέτοιου είδους προβλήματα. Έτσι λοιπόν μερικές φορές η ελαφρόπετρα (lapis albinus) και ο τραβερτίνης, (lapis tiburinus) αντικαθίστανται από το ρωμαϊκό σκυρόδεμα (opus caementicium). Η τοιχοποιία συνίσταται από τον κυρίως πυρήνα, επικαλυπτόμενο από opus reticulatum ή κεραμικό δικτύωμα διαγώνιας μορφής. Το νέο αυτό υλικό έδωσε τη δυνατότητα δημιουργίας υδραγωγείων με χιλιόμετρα τοξοστοιχίας. Σε αυτά, γίνεται συνδυασμός ιστορικών αναφορών, υλικού, συστήματος δόμησης, τεχνικής, μορφολογίας και περιβάλλοντος. Χάρη στο ρωμαϊκό τσιμέντο, δόθηκε ελευθερία στη δημιουργία τοξοστοιχιών σε δύσβατες περιοχές. Μέσα από διαρκή προσπάθεια για την απόκτηση γνώσης και εμπειρίας του παρελθόντος, κάθε υδραγωγείο ξεχωριστά συνιστά ένα ιδιαίτερο παράδειγμα ευστάθειας, βασισμένο στην τεχνική του τόξου.

5.3 Χρήση συνεχούς τοιχοποιίας ή τοξοστοιχίας

Η τοξοστοιχία, τμηματική ή συνεχής, προϋποθέτει συστηματική προσπάθεια για την κατασκευή του υδραγωγείου. Επίσης, η σκοπιμότητα του έργου διαδραματίζει ίσως τον πρωταρχικό ρόλο. Η χρήση τόξων ήταν αναγκαία σε περιπτώσεις που το υδραγωγείο έπρεπε να διασχίσει έναν χείμαρρο, ή να ξεπεράσει ένα δρόμο. Αναρωτιόμαστε γιατί να εφαρμοστεί η τεχνική της τοξοστοιχίας, που θα δημιουργούσε προβλήματα ευστάθειας και όχι συμπανής τοιχοποιία, η οποία όμως, θα εμπόδιζε το πέρασμα των ατόμων, δημιουργώντας προβλήματα ακόμα και στην περίπτωση δυσμενών καιρικών φαινομένων. Ως ενδιάμεση λύση, λοιπόν, η τοξοστοιχία χρησιμοποιήθηκε τμηματικά μόνον, επειδή η κατασκευή της ήταν γνωστή και η εμπειρία που διέθεταν οι ρωμαίοι, αρκετή, ώστε να αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Επί πλέον, σε μεγάλα ύψη, τόσο η συμπανής τοιχοποιία, όσο και η τοξοστοιχία, απαιτούσαν ιδιαίτερες εμπειρίες στερέωσης. Αυτές αφορούν στην κοπή και λάξευση της πέτρας, στην τοποθέτησή τους, στο καλούπωμα κλπ, ώστε οι κίονες και τα τόξα να στερεώνονται επαρκώς, συμβάλλοντας στην ευστάθεια του έργου. Επομένως, η τμηματική τοξοστοιχία ήταν η λειτουργικότερη και με λιγότερο κόστος, λύση. Διαφαίνεται εδώ το πρακτικό πνεύμα των ρωμαίων για εξεύρεση τεχνικής λύσης.

5.4 Διακόσμηση και επιγραφές.

Η αρχαιότερη γραφική παράσταση του υδραυλικού συστήματος των ρωμαϊκών υδραγωγείων εμφανίζεται στο «Forma Urbis Romae», αρχαιότατο σχέδιο που αποτυπώνει τη Ρώμη του 3^{ου} αιώνα μ.χ., σε πέτρα, σε κλίμακα 1/240. Τεμάχια της, διατηρούνται μέχρι σήμερα. Ακόμα, σε νομίσματα, σε τοιχοποιία ή σε ορόσημα (Lanciani Rodolfo) αποτυπώνονται πληροφορίες (ιστορικό, κοινωνικό, κλπ περιεχόμενο) που συνιστούν χρήσιμα στοιχεία μέχρι σήμερα, για τη μελέτη των ρωμαϊκών υδραγωγείων (εικ. 8).



Εικ.8: από αριστερά στα δεξιά: εγχάρακτες πληροφορίες για την κατασκευή και λειτουργία των ρωμαϊκών υδραγωγείων σε: μαρμαρίνες πλάκες, νομίσματα, τοιχοποιία, ορόσημα υπόγειων αγωγών (*internet-forma urbis romae*)

5.5 Σχέση των υδραγωγείων με την πόλη

Τον 6^ο - 8^ο μ.Χ. αιώνα, επιδρομές διακόπτουν τη λειτουργία των υδραγωγείων «aqua marcia» και «aqua Claudia» καταστρέφοντας μνημεία που σχετίζονται με τα υδραγωγεία και αλλάζοντας τη φυσιογνωμία της πόλης. Τον 12^ο αιώνα η Ρώμη επανασχεδιάζεται, ανακτώντας τη μνημειακότητά της. Τότε τα υδραγωγεία αποτέλεσαν τον *κεντρικό γνώμονα* ανασυγκρότησης της κατεστραμμένης πόλης. Αποδεικνύεται λοιπόν, η ευαισθησία των ρωμαίων απέναντι στα έργα αυτά, που τροφοδοτούσαν θέρμες, κήπους, σιντριβάνια και καλλιέργειες, ώστε η πόλη να εξελίσσεται παράλληλα με την περιφέρεια. Το 1143 θεμελιώνεται ο Δήμος της Ρώμης, το Καπιτώλιο, που αναλαμβάνει την επιτήρηση και προστασία των μνημείων, μεταξύ των οποίων και τα υδραγωγεία, τα οποία αναστηλώνονται, ή παραμένουν να υπενθυμίζουν την τεχνική ευφυΐα και μεγαλοπρέπεια της ρωμαϊκής τεχνικής. Πλέον, βρισκόμαστε στην αιχμή αξιολόγησης και αξιοποίησης των ρωμαϊκών υδραγωγείων. Το 1447 σχεδιάζεται από τον Leon Battista Alberti (σπουδαίος αρχιτέκτονας της αναγέννησης, που ερεύνησε και τη λειτουργία του τόξου) το υδραγωγείο «verginie», που δωρίζει στην πόλη μια λεωφόρο με υπόγεια υδραγωγεία. Ο ίδιος προσκαλείται στη Ρώμη για να δώσει λύση σε τεχνικά προβλήματα. Τον 15^ο αιώνα η αρμοδιότητα των έργων αυτών περνάει στην παπική εκκλησία, ενώ τον 17^ο και 18^ο αιώνα, επιμηκύνονται τα υφιστάμενα δίκτυα, ώστε η Ρώμη να κερδίσει ό, τι απέμεινε από το παρελθόν, αναζητώντας τη δυναμική της *διαλεκτικής* των μνημείων της (Zevi Bruno, 1996).

Από τον 19^ο αιώνα και μετά, νέοι ερευνητές θα αντιμετωπίσουν συστηματικά και επιστημονικά τη μελέτη, συντήρηση, προστασία και αποκατάσταση των ρωμαϊκών υδραγωγείων, που ανήκουν πλέον στα μνημεία παγκόσμιας κληρονομιάς.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ιστοριογραφική έρευνα αναδεικνύει τη σπουδαιότητα των ρωμαϊκών υδραγωγείων σχετικά με: Ιστορικά και κοινωνικά κριτήρια: Η ανακάλυψη του «υδραγωγείου» αποτελεί «ορόσημο» μεγάλης σημασίας για την κοινωνική και πολιτιστική εξέλιξη του ανθρώπου. Ο αρχαίος φιλόσοφος Αριστείδης (129 -199 μ.Χ.) από τη Σμύρνη, στο έργο του «ο ελληνικός συλλογισμός της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας», τονίζει ότι η επιτυχία της Ρώμης είναι το αποτέλεσμα της συνεργασίας της με την Ελλάδα. Οι ρωμαίοι βασισμένοι στις γνώσεις των ελλήνων, κατόρθωσαν να «κτιριοποιήσουν» την αξία του νερού (Norberg-Schulz). Το παράδειγμα του ευπαλίνειου ορύγματος, συνιστά ανεπανάληπτη πηγή γνώσης και εμπειρίας, για τα έργα που θα ακολουθούσαν, επειδή, πριν από την «κτιριοποίηση» του νερού, για πρώτη φορά, ο Ευπαλίνος, κατόρθωσε, εφαρμόζοντας αυστηρά τη μαθηματική του γνώση, να υδροδοτήσει τη Σάμο. Ο Στράβων επίσης, χαρακτήρισε τη Ρώμη ως ένα «πολιτιστικό νησί», «εργοτάξιο δημοσίων έργων», τροφοδοτούμενο από συνεχή γνώση και εμπειρία. Αυτές οι γνώσεις παραμένουν μέχρι σήμερα και συνιστούν «οδηγούς» στο έργο της αποκατάστασης, για την εξεύρεση της ιδανικότερης επίλυσης προβλημάτων που εμφανίζονται στα μοναδικά αυτά, τεχνικά έργα της αρχαιότητας.

Την Αρχιτεκτονική: Το τόξο επιβιώνει, εξελισσόμενο μέσα από τα υλικά και την τεχνική του, ώστε να δημιουργεί «υδραυλικές αρχιτεκτονικές μορφολογίες». Οι ρωμαίοι επεξεργάστηκαν κάθε εμπειρία, που οδηγούσε σε μια ξεχωριστή αρχιτεκτονική των υδραγωγείων της σε ολόκληρη την αυτοκρατορία, μέσα από μια επίπονη προσπάθεια επεξεργασίας έρευνας και εμπειρίας. Η τακτική αυτή εφαρμόζονταν, μέσα και έξω από τις πόλεις, επομένως, λαμβάνονταν υπόψη, τόσο το δομημένο όσο και το φυσικό περιβάλλον. Στην μετέπειτα πορεία, δεν σταμάτησαν να συντηρούν, να αποκαθιστούν και να επεκτείνουν τα δίκτυα, συνδυάζοντάς τα με την ανάλογη αρχιτεκτονική μορφολογία, που προέκυπτε για κάθε έργο ξεχωριστά. Αυτή δε η μορφολογία ξεχωρίζει κυρίως από τα υλικά και το φυσικό περιβάλλον, ενώ η τεχνική του τόξου, εφαρμόζεται με «τόλμη» σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις. Την τεχνική ιδιοφυΐα: Κάθε ιστορική περίοδος εκμεταλλεύεται προηγούμενες τεχνικές εμπειρίες. Η πορεία της κατασκευής αλλάζει με την ανακάλυψη νέων υλικών σε συνδυασμό με τις τεχνικές του παρελθόντος. Έτσι μπορούσαν να συνδέσουν τα υφιστάμενα υδραγωγεία με καινούρια δίκτυα. Αυτή η συσσώρευση εμπειρίας επιτρέπει την κατασκευή μεγαλύτερων σε διαστάσεις υδραγωγείων και την κάλυψη μεγάλων περασμάτων με τοξοστοιχίες. Τη σχέση με την πόλη και το περιβάλλον: Λαμβάνονται υπ' όψη και άλλα δημόσια έργα (θέρμες, γέφυρες, σιντριβάνια) ώστε να επιτευχθεί συλλογική λειτουργία. Διαπιστώνεται προγραμματισμένος σχεδιασμός των υδραγωγείων, σε σχέση με τα προβλήματα της πόλης και τα υφιστάμενα μνημεία της. Γέφυρες, θέρμες, σιντριβάνια και υδραγωγεία, αποτελούν αδιάσπαστο σύνολο, ιστορικής γνώσης, τέχνης, αρχιτεκτονικής και διακόσμησης. Η αποκατάσταση τους αντιμετωπίζεται συλλογικά, επειδή οι γνώσεις του ενός συμπληρώνουν τη λειτουργία του άλλου. Έτσι λοιπόν, το «forma mentis», επιβεβαιώνεται μέσα από την εφαρμογή της στρατηγικής της Ρώμης, που ξεκινά από την αξιολόγηση και την εκτίμηση του φυσικού αγαθού, του νερού, πορεύεται μέσα από την κατασκευή έργων για τους ίδιους τους πολίτες και επεκτείνεται με προγραμματισμό και σταδιακά έξω από τη Ρώμη. Συνιστούν δικαίως, τα ρωμαϊκά υδραγωγεία, μοναδική περίπτωση έργων της αρχαιότητας, που συνεχίζουν να είναι χρήσιμα με την παρουσία τους, είτε είναι σε λειτουργία είτε όχι, μέσα και έξω από τις πόλεις, απαραίτητα για τον κοινωνικό και πολιτιστικό τους χαρακτήρα. Τα ρωμαϊκά υδραγωγεία αποτελούν στο σύνολό τους, μνημεία παγκόσμιας κληρονομιάς, στα ερείπια των οποίων μπορεί κανείς να αναζητήσει την ιστορία, την «καλή τέχνη» του παρελθόντος, την αξία της έρευνας των φυσικών υλικών, πράγματα χρήσιμα για την κατασκευή παρόμοιων έργων, ακόμα και σήμερα, σε συνδυασμό με τη σύγχρονη τεχνολογία.

BIBLIOΓΡΑΦΙΑ

Ashby Thomas, 1935. internet-the aqueductus of ancient Rome.
Βασίλειος Κωνσταντινόπουλος, Καλαμάτα 2005. Σημειώσεις στην ελληνική ιστοριογραφία.
Fotocopie, scuola di Restauro di Roma, 1993. Tecnica edilizia romana.
Hamey, 1990 history. Internet- Lows ingenieros romanos.
La cultura dell' acqua presso I romani. artjob.it-il portale-internet.
Lanciani Rodolfo, 1880. internet-forma urbis romae.
Norberg-Schulz. internet-gli acquedotti di Roma.
Pace Pietrantonio, 2010. Acquedotti di Roma e il De Aquaeductu di Frontino.
Palpacelli, Roma 1974-1991. Centro polivalente dell' acqua.
Tutela del paesaggio nelle politiche europee e nazionali. Internet.lamiaterravale. Zevi Bruno, Roma, 1996.
Dialetti architetonici, enciclopedia italiana.

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Εισηγήτρια: **Πεπονά Γεωργία**, ΥΠ.ΠΟ.Α., (ΥΝΜΤΕ-ΚΜ), προϊσταμένη τμήματος προστασίας νεοτέρων μνημείων και κινητών πολιτιστικών αγαθών, Αρχιτέκτων Μηχανικός (Βενετία), Ανασθηλώτρια Μνημείων (Ρώμη), Ηροδότου 17 - 54003 - Άνω Πόλη - Θεσσαλονίκη - Τηλέφωνο: 2310.213800, 6974826944, e-mail: gpepona@culture.gr, ή, giorgia_peg@yahoo.gr