

Υδρο-τεχνολογίες στη Μινωϊκή Κρήτη

Α. Ν. Αγγελάκης



Knossos «palace»

Εσπερίδα στο πλαίσιο του εορτασμού της Παγκόσμιας ημέρας Νερού,
Χανιά, 22 Μαρτίου 2019

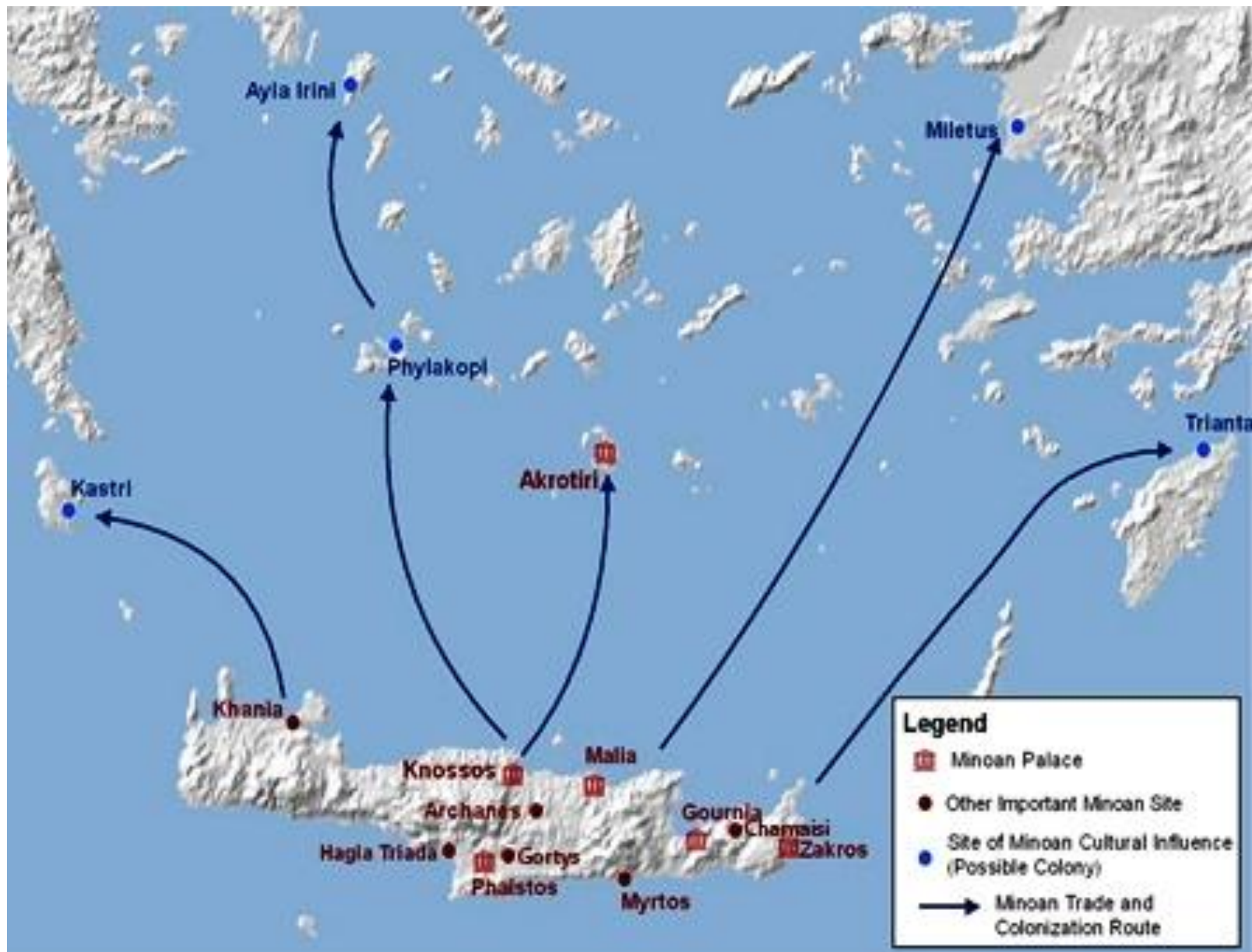
Εισαγωγή



(Paschou *et al.*, 2014)

Στη χώρα μας και ιδιαίτερα στην Κρήτη, υπάρχει μακραίωνη ιστορία, παράδοση και μια βαριά κληρονομιά.

Κυριότεροι Μινωικοί οικισμοί



Χαρακτηριστικά του Μινωϊκού Πολιτισμού

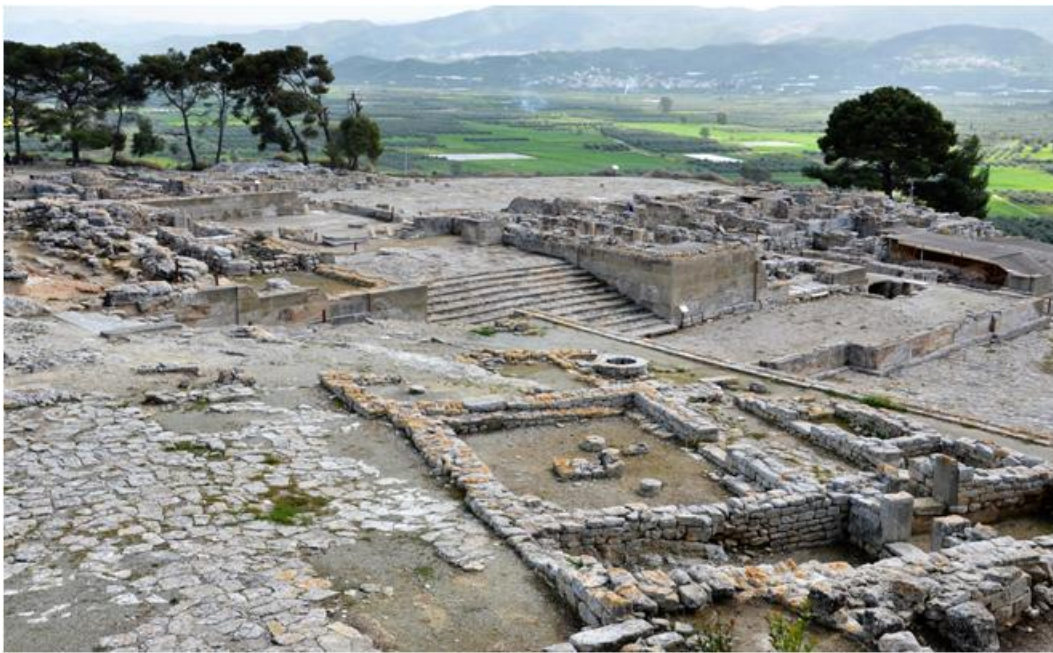
1. Αυτός ο πολιτισμός είναι ένα εκπληκτικό παράδοξο: Μια μεγάλη δύναμη χωρίς μια στρατιωτική αριστοκρατία. Ένα παλάτι που δεν ήταν βασιλική κατοικία και ούτε ο Βασιλιάς δοξάστηκε. Μια θρησκεία χωρίς μεγαλείο, ενώ οι γυναίκες ήταν ίσες με τους άνδρες και ελεύθερες (Hirschfeld, 2013).
2. Οι πολύχρωμες τοιχογραφίες στα Μινωϊκά ανάκτορα απεικονίζουν μια ζωή (τη Μινωική εποχή) γεμάτη δημιουργικότητα, καλή «γεύση» και σε πλήρη αρμονία με το φυσικό περιβάλλον (Evans, 1921-35).

Συνέχεια

3. Όχι μόνο δεν συμμετείχαν σε εχθροπραξίες, όπως
- (α) Σουμέριοι εναντίον Ουρούκ, Λάρσα, Ακσάκ,
 - (β) Βαβυλώνιοι εναντίον Σουμερίων και Ελαμιτών
 - (γ) Ασσύριοι και Χίττες εναντίον Βαβυλωνίων.....
 - (δ) Αιγύπτιοι εναντίον Λιβύων, Περσών, Φοινίκων...

Αλλά μεσολαβούσαν συμφιλιωτικά

4. Αλλά η Μινωϊκή Εποχή ονομάστηκε από τον Άρθουρ Έβανς *Rach Minoica*, δηλ. **Εποχή της Μινωϊκής ειρήνης**:
Μια εποχή που οι πόλεις δεν χρειάζονταν να έχουν τείχη.



**Άποψη του ανακτόρου της
Φαιστού**



**Μέρος του αμυντικού
τείχους και Πύλη των
Λεόντων στις Μυκήνες**



Η Μινωϊκή πόλη Γουρνιά, σε ιδιαίτερα σημαντική στρατηγική θέση, όπου η απόσταση μεταξύ βόρειας και νότιας ακτής είναι η μικρότερη

Μινωική περίοδος (ca. 3200-1100 π.Χ.)

Σ' ολόκληρη την ιστορία του ανθρωπίνου είδους μια από τις πιο αξιοσημείωτες και προηγμένες επιτεύξεις του, είναι τα συστήματα ύδρευσης και αποχέτευσης της Μινωικής περιόδου (Evans, 1921-1935).

Σε κάθε ανάκτορο, πόλη και άλλους οικισμούς αυτά και άλλα υδατικά έργα ήταν άριστα κατασκευασμένα και προστατευμένα, πολύ λειτουργικά, αποκεντρωμένα, χαμηλού κόστους και φιλικά στο περιβάλλον.



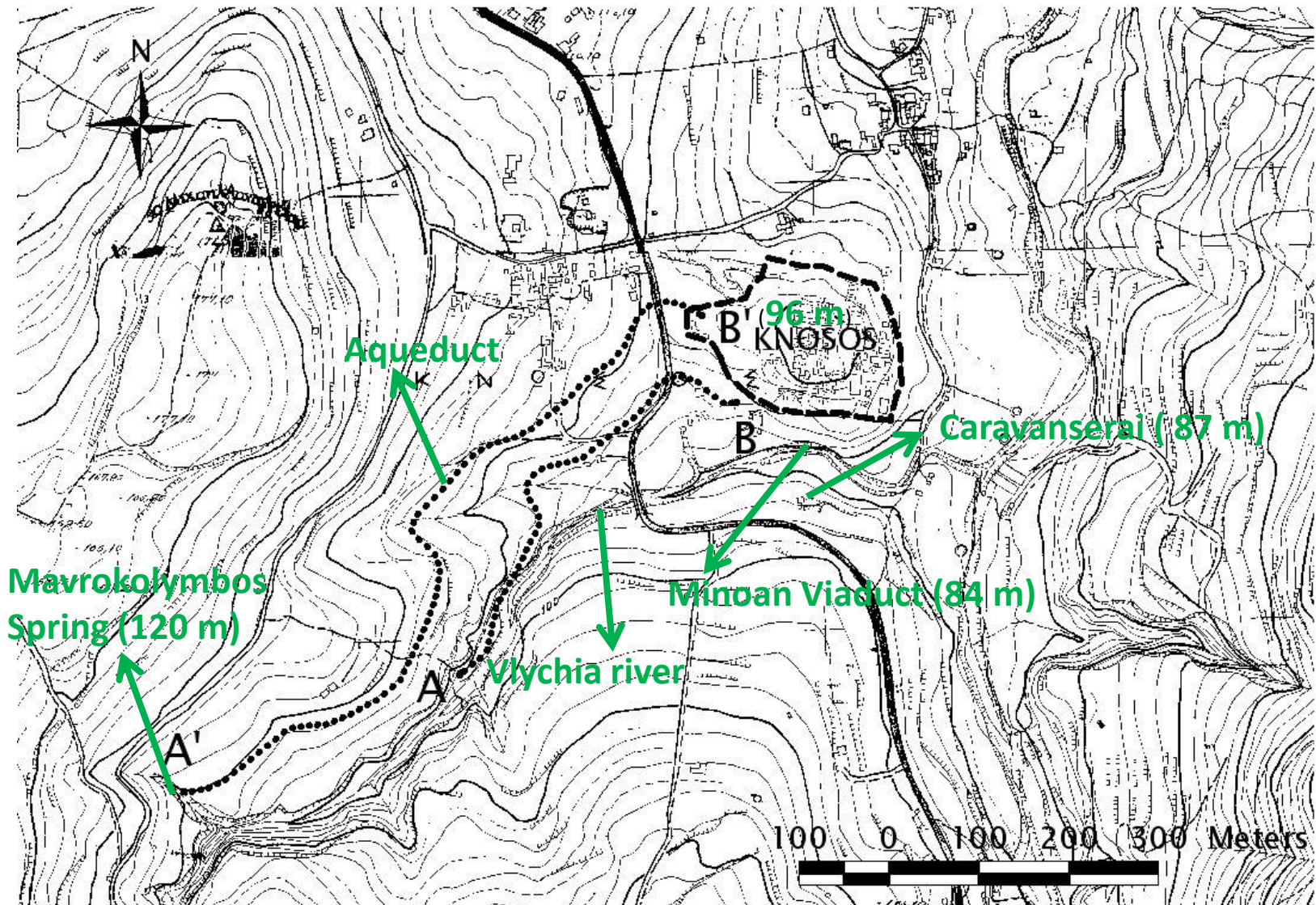
Αρδευτικές πρακτικές των Μινωϊτών. Το έργο στις Χοιρομάνδρες



Σύστημα διαχείρισης υδατικών πόρων στις Χοιρομάνδρες



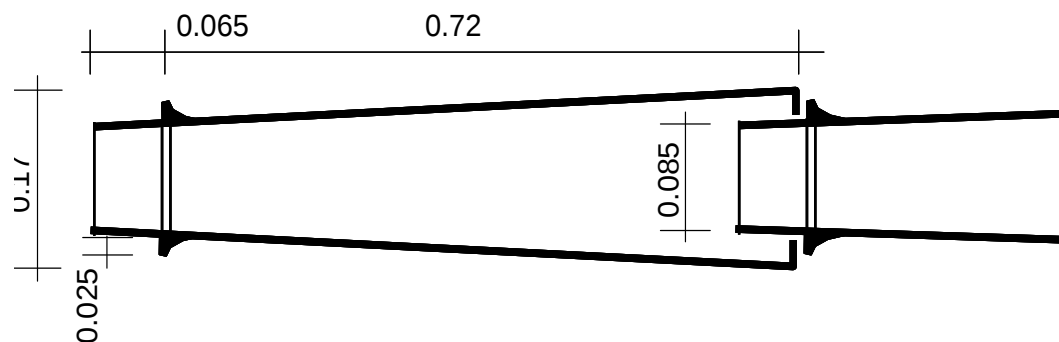
Πηγάδι υδροδότησης στον Κομό Πηγάδι υδροδότησης στο Παλαίκαστρο



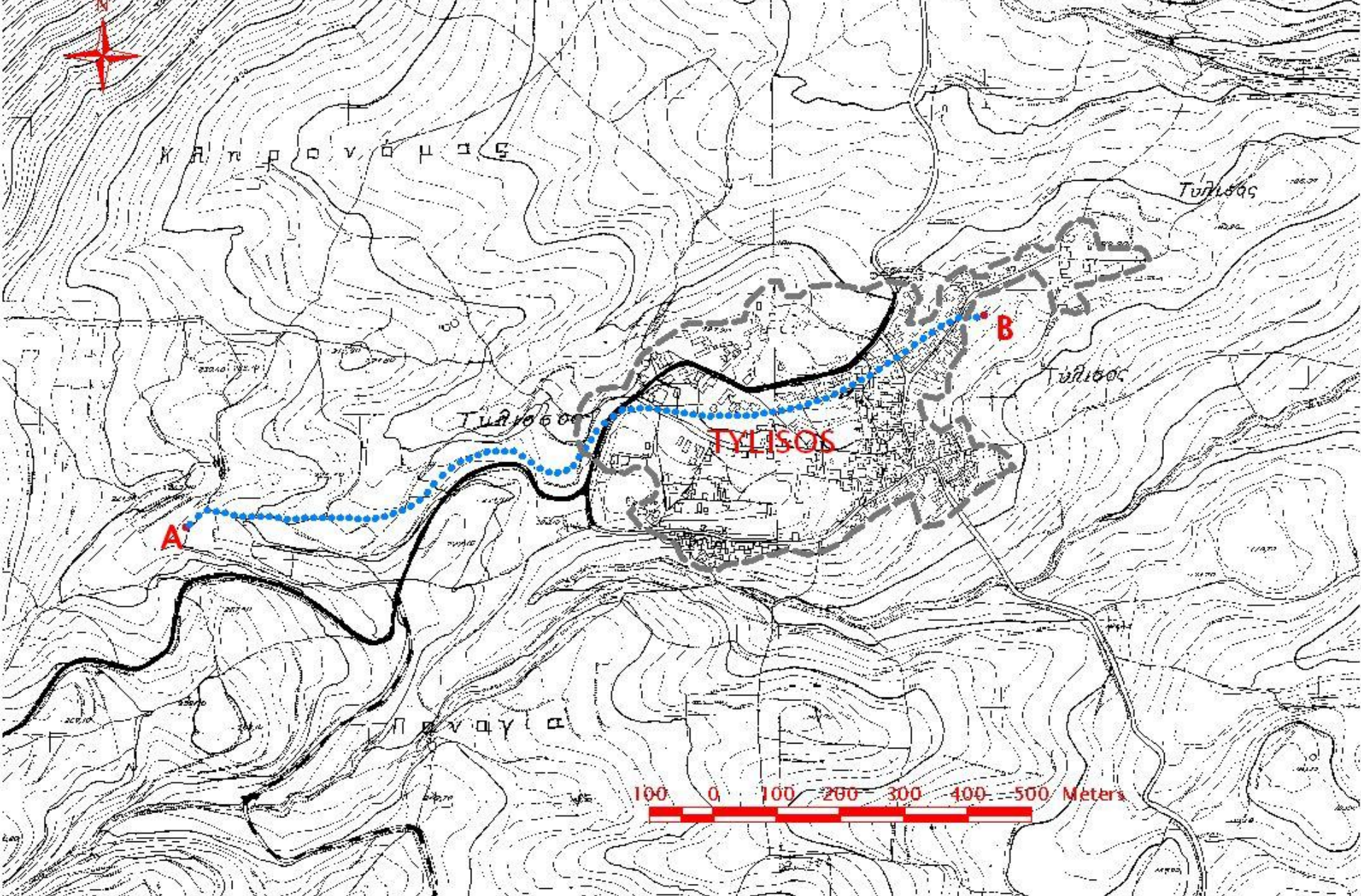
The Knossos aqueduct (A'-B') of 0,5 km



Σωλήνες
Μινωϊκής
εποχής



Σωλήνες
Ρωμαϊκής
εποχής



Το υδραγωγείο του Μινωϊκού οικισμού Τυλίσσου (1,4 km)



Τμήμα του Μινωϊκού υδραγωγείου Τυλίσσου στην είσοδο του οικισμού



Τμήμα του υδραγωγείου του οικισμού της Τυλίσσου



Κεντρική Μινωϊκή δεξαμενή του υδραγωγείου της Τυλίσσου



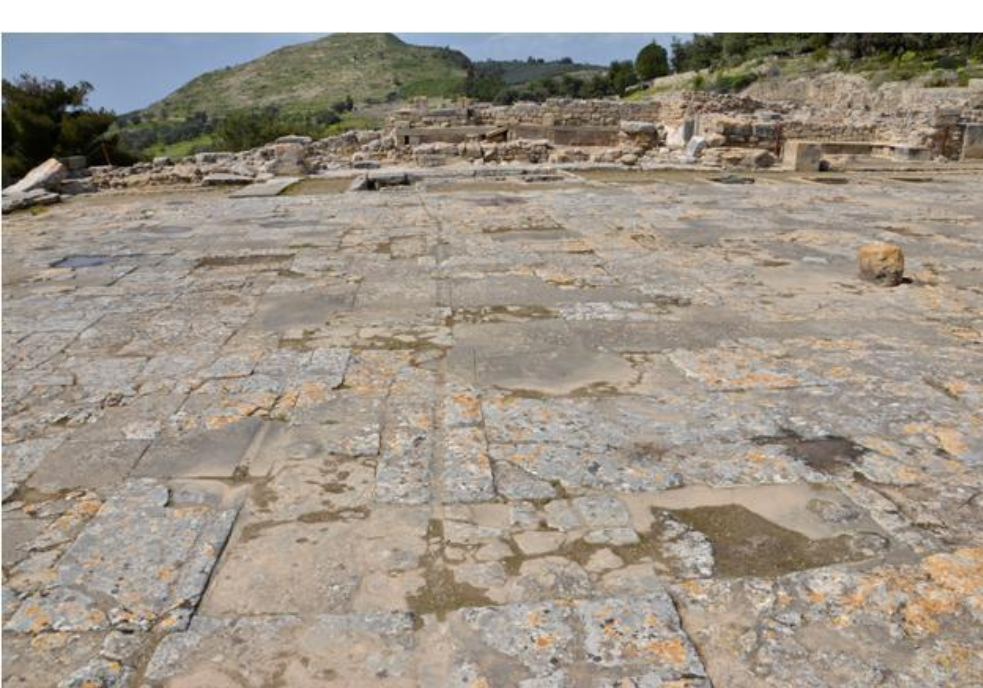
Η Αζορία είναι ένα σημαντικός οικισμός στις βόρειες παρυφές της οροσειράς της Θρυπτής, που κατοικήθηκε συνεχώς από τη νεολιθική εποχή μέχρι τον 5ο αιώνα π.Χ., που καταστράφηκε από πυρκαγιά.
(Institute for Aegean Prehistory Study Center for Eastern Crete, Παχειά Άμμος)



Κεντρική δεξαμενή συλλογής
και αποθήκευσης ομβρίων
νερών (66 m^3) στον οικισμό
Πύργου-Κορυφή
Πρωτομινωϊκής περιόδου



Πολύ μεγαλύτερη δεξαμενή
συλλογής και αποθήκευσης ομβρίων
νερών στις Μυκήνες



Κεντρική αυλή του ανακτόρου
της Φαιστού



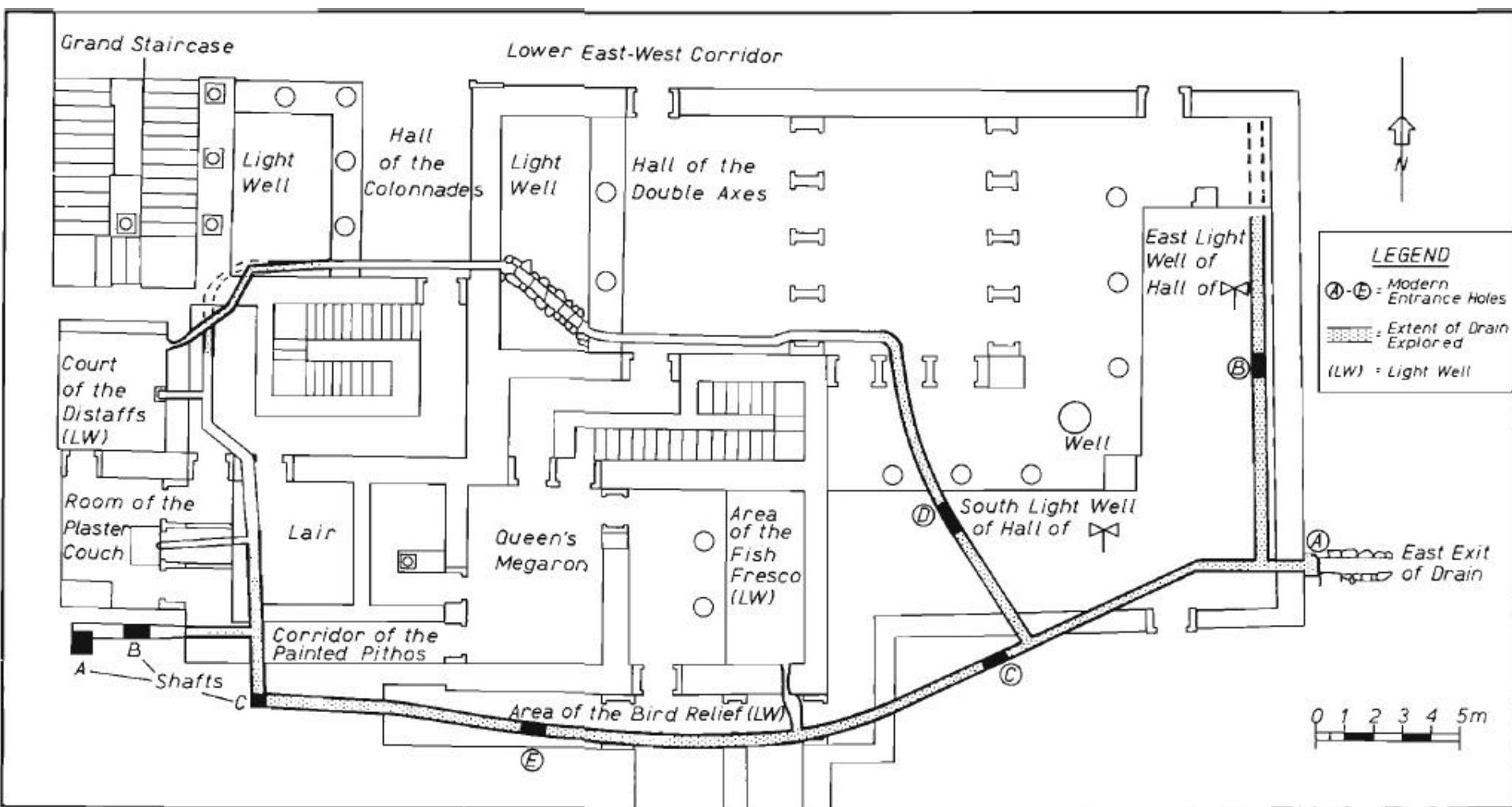
Σωλήνες δικτύου συλλογής
ομβρίων νερών παραλληλόγραμμης
διατομής



Στέρνα με αμμόφιλτρο στο
«ανάκτορο» της Φαιστού



Πήλινες συσκευές που
πιθανόν χρησιμοποιούταν για
τον καθαρισμό πόσιμου νερού



Το αποχετευτικό δίκτυο του «ανακτόρου» της Κνωσού
(Mac Donald and Driessen, 1988)

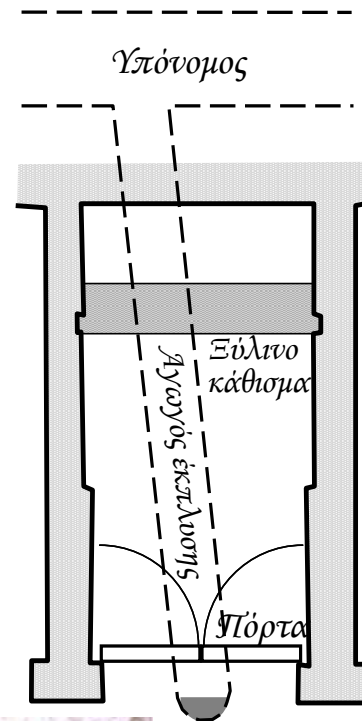
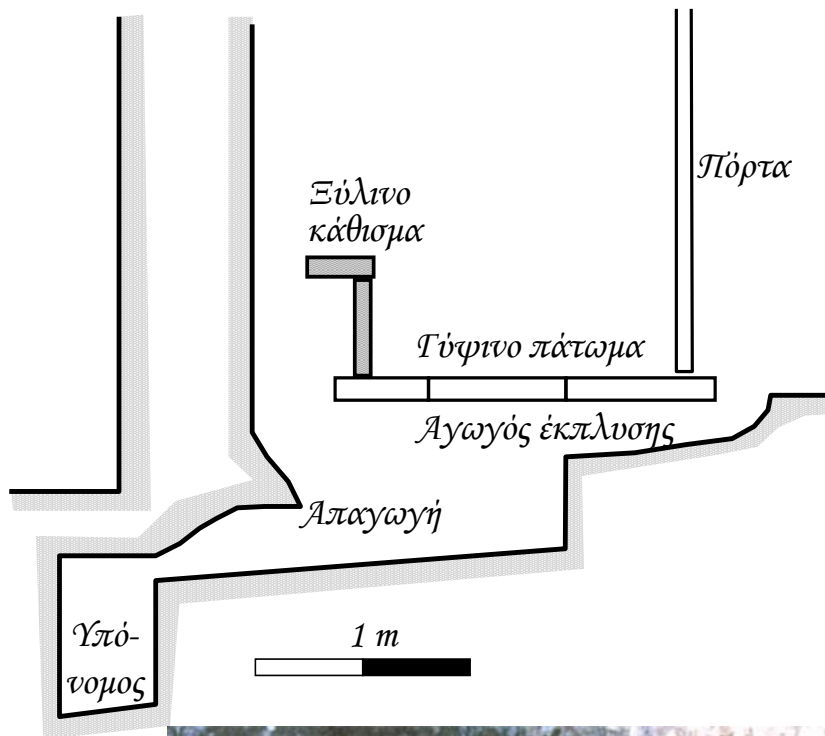


**Λουτρό στο ανάκτορο της
Φαιστού**



**Λουτρό στην οικία Da
στα Μάλια**

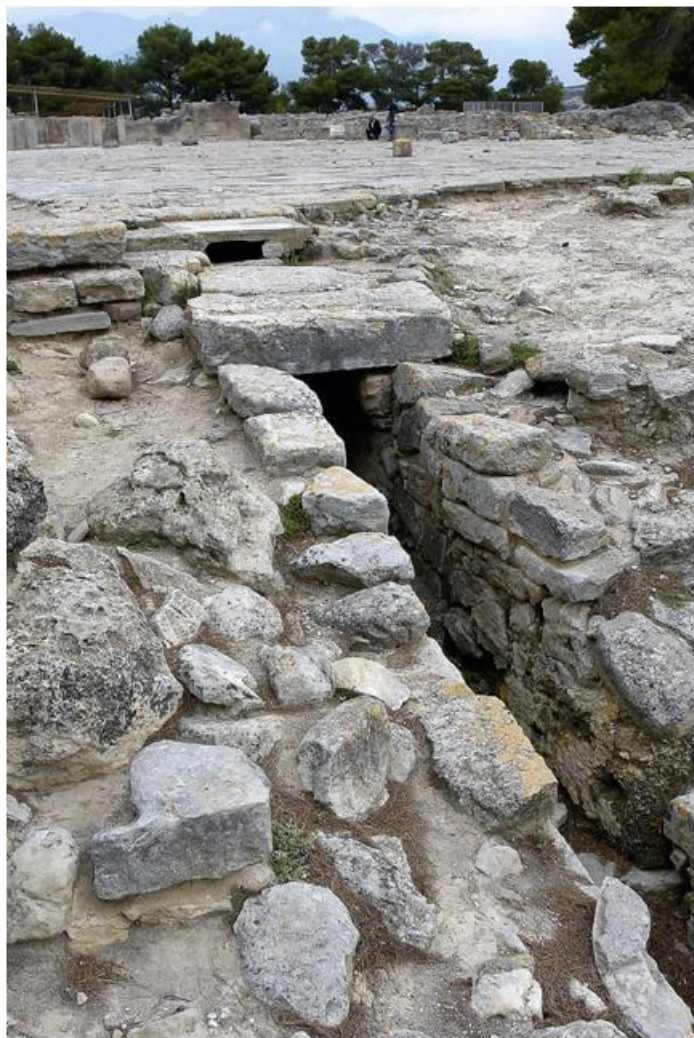
Τουαλέτα στην Κνωσό



Τομή και κάτοψη



Φωτογραφία



Τμήμα του κεντρικού
αποχετευτικού συστήματος
της Φαιστού



Τμήμα του δικτύου αποχέτευσης
παράλληλα με το εσωτερικό του
εξωτερικού τοίχου της ακρόπολης των
Μυκηνών



Τμήμα του κεντρικού αποχετευτικού δικτύου στο μικρό «ανάκτορο» της Κνωσού (αριστερά) & στη Βίλλα Αγίας Τριάδας (δεξιά)

Στις αρχές το 20ού αιώνα, ο συγγραφέας και υγειονολόγος επιστήμονας Angelo Mosso επισκέφθηκε τη Βίλλα της Αγίας Τριάδας κατά τη διάρκεια μιας έντονης νεροποντής και παρατήρησε ότι το όλο αποχετευτικό σύστημα λειτουργούσε τέλεια. Ο Mosso, κατέγραψε το περιστατικό αναφέροντας ότι:

Αμφιβάλλω αν υπάρχει άλλη περίπτωση αποχετευτικού συστήματος ομβρίων νερών, που να λειτουργεί 4000 χρόνια μετά την κατασκευή του.

Απόσπασμα από άρθρο του Αμερικανού υγιεινολόγου Gray H. (1940)

Ακούμε συχνά να μιλούν για τη «σύγχρονη υγιεινή» σαν κάτι που αναπτύχθηκε πρόσφατα και φαίνεται να υπάρχει μια κρατούσα ιδέα ότι η αστική αποχέτευση είναι κάτι πολύ σύγχρονο, που καθιερώθηκε κάπου στα μέσα του τελευταίου [19ου] αιώνα.

Ίσως αυτές οι ιδέες προσπαθούν να ενδυναμώσουν μια κάπως κλυδωνισμένη υπερηφάνεια στο σύγχρονο πολιτισμό [...], αλλά όταν εξετάζονται υπό το φως της ιστορίας προκύπτει ότι είναι κάθε άλλο παρά νέες ή πρόσφατες.

Πράγματι, υπό το φως της ιστορίας, προκαλεί κατάπληξη, αν όχι πικρία, το γεγονός ότι ο άνθρωπος έχει προχωρήσει τόσο ελάχιστα, ίσως και καθόλου, σε περίπου τέσσερις χιλιάδες χρόνια [...].

Οι αρχαιολόγοι ερευνητές αυτού του [Μινωϊκού] χώρου δίνουν την εικόνα ότι οι άνθρωποι είχαν προχωρήσει πολύ προς την άνετη και υγιεινή διαβίωση, με έναν ιδιαίτερο βαθμό ομορφιάς και πολυτέλειας [...]. Και αυτό επιτεύχθηκε περίπου τέσσερις χιλιάδες χρόνια πριν.



Άποψη της Μινωϊκής τυκτής
κρήνης στο «ανάκτορο» της
Ζάκρου



Άποψη Μινωϊκής κυκλικής
υδατοδεξαμενής στην
ανατολική πλευρά της
κεντρικής πλατείας του
«ανακτόρου» Ζάκρου



Η βασιλική οδός
"Η πρώτη Ευρωπαϊκή οδός"
στην Κνωσό



Τμήμα της κεντρικής οδού
στη Μινωϊκή πόλη
Παλαίकाстро



Τμήμα του αρχικού τοίχου
της Μινωϊκής οδογέφυρας,
που συνέδεε το ανάκτορο
με το *Caravanseraï*



Τμήμα του τοίχου
ελέγχου της ροής του
ποταμού Κλαδέου στην
αρχαία Ολυμπία

Συμπεράσματα

- Οι «Μηχανικοί υδατικών πόρων» στους αρχαίους Ελληνικούς πολιτισμούς, από την Εποχή του Χαλκού, είχαν βασικές γνώσεις υδραυλικής, αειφορίας, προστασίας του περιβάλλοντος και υγιειονολογίας
- Στα έργα υδατικών πόρων, εντυπωσιάζουν ο άρτιος σχεδιασμός και η προσαρμοστικότητα τους στο περιβάλλον, οι τεχνολογικές διαφοροποιήσεις τους, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και ο χρόνος λειτουργικότητάς τους, που σε πολλές περιπτώσεις φθάνει μερικές χιλιετίες
- Οι βασικές αρχές και κανόνες σχεδιασμού και κατασκευής υδραυλικών έργων, όπως αυτών ύδρευσης κι' αποχέτευσης που πρωτοαναπτύχθηκαν στη Μινωική εποχή, βελτιώθηκαν στους Ιστορικούς χρόνους και ιδιαίτερα στην Κλασική και Ελληνιστική περίοδο. Κατά τη Ρωμαϊκή περίοδο αναπτύχθηκαν ακόμη περισσότερο, κυρίως σε ότι αφορά την κλίμακα τους

.

Τελικό μήνυμα

Με δεδομένο ότι σήμερα:

- 2,6 δισεκ. άνθρωποι δεν διαθέτουν επαρκείς υγιεινολογικές συνθήκες,
- 2 δισεκ. άνθρωποι πίνουν μολυσμένο νερό,
- 1,8 εκατ. άνθρωποι/χρόνο πεθαίνουν από σχετικές ασθένειες.
- 260 δισεκ. \$/χρόνο χάνονται λόγω έλλειψης επαρκούς ύδρευσης και αποχέτευσης. Και
- Κατά μέσο όρο, κάθε \$ 1, που επενδύεται σε τέτοια έργα αποδίδει \$ 4:

Πιθανόν η μελέτη και αξιοποίηση της γνώσης από τις αρχαίες Υδρο-τεχνολογίες, σε συνδυασμό με τη σημερινή διαθέσιμη γνώση και τεχνολογίες, θα μπορούσαν να βελτιώσουν την υφιστάμενη κατάσταση, κυρίως στον αναπτυσσόμενο κόσμο, με τεχνολογίες φιλικές στο περιβάλλον, χαμηλού κόστος και υψηλής απόδοσης.

WHO (2018)

<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

Joint IWA/IWHA-SG on WAC

Μελλοντικά συναφή Συνέδρια

5th IWA International Symposium on Water Technologies
in Ancient Civilizations:

"Evolution of technologies from prehistory to modern times"

11-13 September 2019, Petra, Jordan,

<http://conferences.ju.edu.jo/en/IWA5/Home.aspx>

5th IWA International Symposium on Water Technologies
in Ancient Civilizations:

"Water Traditions, Culture and Religions"

27-28 April, 2020 in Bogazici University and 29 April, 2020 in Theological
School of Halki in the island of Heybeliada, Istanbul, Turkey

Σας ευχαριστώ που με ακούσατε