

ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΤΗΣ 2ης ΧΙΛΙΕΤΙΑΣ Π.Χ. ΣΤΟ ΑΙΓΑΙΟ

ΚΛΑΙΡΗ ΠΑΛΥΒΟΥ

ΔΡ. ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Ένας απο τους εφιάλτες των αρχιτεκτόνων όλων των εποχών -ακόμη και σήμερα- είναι η προστασία των κτηρίων από το νερό. Δεν είναι καθόλου περίεργο, επομένως, ότι η σχετική τεχνολογία είναι τόσο παλιά όσο και η οικοδομική τεχνολογία.

Στο Αιγαίο, αποχετευτικές εγκαταστάσεις της προϊστορικής εποχής διαπιστώνονται σχεδόν παντού: από την Πολιόχνη της Λήμνου, την εκπληκτική αυτή πολιτεία της 3ης χιλιετίας π.Χ.¹, και τους πρωτοκυκλαδικούς οικισμούς, ως την μινωική Κρήτη.

Τα αποχετευτικά δίκτυα της εποχής του Χαλκού είναι μικτής λειτουργίας: εξυπηρετούν κυρίως τα νερά της βροχής αλλά και τα λύματα από τις ποικίλες οικοτεχνίες. Εκεί όμως που τα πράγματα συγχέονται και οι απόψεις δίστανται είναι κατά πόσον τα δίκτυα αυτά εξυπηρετούσαν και τις λειτουργίες υγιεινής. Και γενικά, κατά πόσον υπήρχαν εγκαταστάσεις υγιεινής μέσα στα σπίτια. Και δεν αναφερόμαστε τόσο στο λουτρό του σώματος (οι πήλινες “μπανιέρες”, εξάλλου, βρίσκονται συνήθως σε χώρους που δεν διαθέτουν αποχέτευση), αλλά στις ...άλλες, τις πιο καθημερινές και πιο παραγωγικές σε λύματα.

Οι λόγοι που κάνουν τους μελετητές επιφυλακτικούς στο να αποδεχθούν μια τέτοια λειτουργία των δικτύων είναι ότι, για να τηρηθούν οι βασικοί κανόνες υγιεινής μέσα στην πόλη, απαιτείται άφθονη παροχή νερού για την πλύση του δικτύου, εξαερισμός, και σύστημα φραγμού των αναθυμιάσεων και των δυσάρεστων οσμών, ώστε να μη διαχέονται μέσα στα σπίτια. Και οι περισσότεροι συμφωνούν ότι δεν ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις αυτές.

Κι όμως, φαίνεται ότι τα αποχετευτικά δίκτυα εξυπηρετούσαν, σε κάποιο βαθμό έστω, και αυτές τις λειτουργίες. Και η απόδειξη έρχεται απο το Ακρωτήριο της Θήρας. Πριν πάμε όμως στην Θήρα, ας σταθούμε λίγο στην Κρήτη, από την οποία εξάλλου δανείζεται την τεχνολογία της η Θήρα.

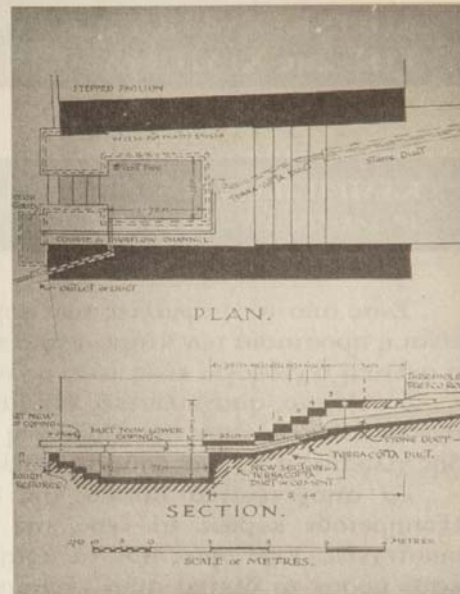
Η ύστερη εποχή του Χαλκού (το μέσον της 2ης χιλιετίας π.Χ.) είναι περίοδος μεγάλης ακμής για την Κρήτη. Οι μεγαλύτερες πόλεις εμφανίζουν εικόνα οργανωμένων αστικών κέντρων. Τείχη εδώ δεν υπάρχουν (όπως στο Βόρειο Αιγαίο και τις Κυκλάδες), η οίκηση, εν τούτοις, έχει από την αρχή (από την Νεολιθική κιόλας εποχή) την χαρακτηριστική αιγαιακή συνοχή με την πυκνή δόμηση, την σύμπτυξη των σπιτιών σε οικοδομικά τετράγωνα, τους σκολιούς δρόμους που ακολουθούν τις καμπύλες του εδάφους και τις μικρές πλατείες. Από πολύ νωρίς, επίσης, τα σπίτια αποκτούν όροφο και έχουν επίπεδες στέγες. Τα χαρακτηριστικά αυτά γνωρίσματα της μινωικής αρχιτεκτονικής επιτείνουν το πρόβλημα της απορροής των ομβρίων και των λυμάτων.

Όπως είναι φυσικό, όμως, μια περίοδος ευμάρειας δεν μπορεί παρά να ήταν εξίσου γόνιμη και στον τομέα των τεχνολογικών εξελίξεων. Έτσι, και στα υδραυλικά έργα, η Κρήτη έχει να επιδείξει πολύ σημαντικές κατασκευές, που εντυπωσιάζουν με την ευρηματικότητα και την επιστημονικότητα του σχεδιασμού τους, αλλά και την μινωικού τύπου καλαισθησία τους.

Ένα ενδιαφέρον παράδειγμα αυτού του είδους, και από τα πλέον πρωτότυπα αρχιτεκτονήματα της μινωικής εποχής, είναι το λεγόμενο “Καραβάν Σεράι”². Βρίσκεται έξω από την νότια είσοδο του ανακτόρου της Κνωσού, δίπλα στον αρχαίο δρόμο που οδηγεί σ’ αυτήν. Στην περιοχή υπάρχει άφθονο νερό από την πηγή του ρέματος της Βλυχιάς και είναι φανερό ότι το κτήριο κατασκευάστηκε σε άμεση συνάρτηση με την πηγή. Μια από τις εισόδους στο κτήριο έχει μορφή ρηχής δεξαμενής όπου -κατα τον Evans- έπλεναν οι οδοιπόροι τα πόδια τους και πότιζαν τα ζώα τους (Εικ. 1).



ΕΙΚ. 1 Η είσοδος στο 'Καραβιάν Σεράι' της Κνωσού, αναστηλωμένη από τον Evans (Palace of Minos, τ. II, 118, 121).



Ο εισερχόμενος κατέβαινε σχεδόν υποχρεωτικά τα 4 σκαλιά της εισόδου, έμενε στο νερό μέχρι το ύψος των γονάτων ή καθόταν στα περιμετρικά θρανία και στη συνέχεια ανέβαινε άλλα σκαλιά, απέναντι από τα προηγούμενα, τα οποία τον οδηγούσαν στο εσωτερικό του κτηρίου. Η δεξαμενή τροφοδοτείται σταθερά με νερό από την πηγή, μέσω πήλινων σωλήνων που βρίσκονται κάτω από το δάπεδο του κτηρίου. Ένας αγωγός υπερχειλίσεως μετέφερε το νερό σε κτιστή γούρνα και από εκεί σε αποχετευτικό αγωγό. Σε μικρή απόσταση από την είσοδο αυτή υπάρχει υπόγεια κρήνη απ' όπου οι επισκέπτες αντλούσαν νερό, το οποίο ανάβλυζε από το έδαφος και διηθιζέτο μέσα από στρώση από βότσαλα.

Οι κατασκευές αυτές, και πολλές άλλες ακόμη (όπως οι κυκλικές δεξαμενές και οι κρήνες της Ζάκρου³, των Αρχανών και της Τυλίσου⁴, και το υπαίθριο κλιμακοστάσιο του Ανατολικού Προμαχώνα της Κνωσού⁵) περιλαμβάνουν περίτεχνα συστήματα υδροδότησης και αποχέυσης, που δείχνουν ότι οι αρχιτέκτονες της μινωικής εποχής είχαν αναπτυγμένες γνώσεις περί τα υδραυλικά και αποχετευτικά ζητήματα.

Κάτω από το ανάκτορο της Κνωσού, σε έκταση 25 στρεμμάτων περίπου, υπάρχει ένας -ακόμη- "λαβύρινθος" από κτιστούς αγωγούς και φρεάτια. Το πιο εντυπωσιακό τμήμα είναι εκείνο της ανατολικής πτέρυγας, κάτω από τα λεγόμενα "Διαμερίσματα Κατοικίας". Η πτέρυγα αυτή εκτείνεται σε τρεις ορόφους και περιλαμβάνει 7 φωταγωγούς στο εσωτερικό του συγκροτήματος. Η ανάγκη συστηματικής απορροής των ομβρίων είναι επιτακτική εδώ.

Πρόσφατα, οι C. MacDonald και J. Driessen μελέτησαν σε βάθος -στην κυριολεξία- το αποχετευτικό δίκτυο της περιοχής αυτής⁶, το οποίο σχηματίζει θηλειά περνώντας κάτω απ' όλους τους υπαίθριους χώρους. Στην έξοδό του, στα ανατολικά, ο αγωγός έχει ύψος 1μ ενώ στα εσωτερικά σημεία περίπου 0,50μ. Είναι κτισμένος με μεγάλες λαξευτές πέτρες, μερικές φτάνουν το 1,70μ μήκος, πολλές από τις οποίες φέρουν τεκτονικά σημεία -σημαντική ένδειξη προσχεδιασμού. Τρεις μεγάλοι κατακόρυφοι συλλέκτες, κτιστοί κι αυτοί, οδηγούν τα νερά των άνω ορόφων, των δωματίων και της κεντρικής αυλής στο κεντρικό δίκτυο. Η έρευνα έδειξε ότι έχει χρησιμοποιηθεί γυψόλιθος σε μεγάλη έκταση, πάντα όμως επιχρισμένος με ισχυρότατο ασβεστοκονίαμα.

Στην πτέρυγα αυτή του ανακτόρου βρίσκεται η περίφημη "τουαλέτα της βασιλίσσης" -από τα μεγάλα αξιοθέατα του ανακτόρου⁷. Βρίσκεται στο βάθος του συγκροτήματος, σε αρκετά απομονωμένη και διακριτική θέση, δίπλα σε φωταγωγό (Εικ. 2). Πρόκειται για μικρό χώρο που απομονώνεται από το υπόλοιπο δωμάτιο με όρθιες γυψόπλακες.

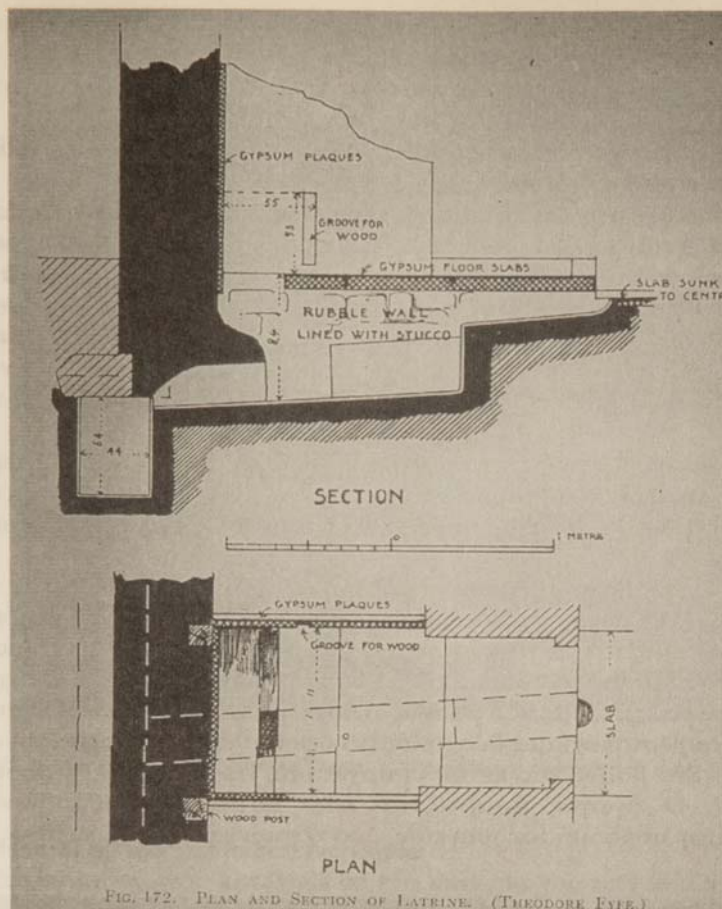


FIG. 172. PLAN AND SECTION OF LATRINE. (THEODORE FIFE.)

ΕΙΚ. 2 Κνωσός, η "Τουαλέτια της Βασιλίσσης": κάτοψη και τομή (Palace of Minos, V III, 375).

Έχει διαστάσεις 1,10μ X 2,20μ -όσο ακριβώς ορίζουν και οι σημερινές προδιαγραφές για αντίστοιχους χώρους- και έκλεινε με δίφυλλη πόρτα. Στο βάθος υπήρχε ξύλινο κάθισμα, ύψους 57 εκ., μάλλον κινητό, με κατάλληλη οπή. Στο δάπεδο, κάτω από το ξύλινο κάθισμα, υπάρχει άνοιγμα πλάτους 35εκ. το οποίο συγκοινωνεί με κτιστό φρεάτιο βάθους 85 εκ. Το φρεάτιο συνδέεται με το κεντρικό δίκτυο, που έχει διατομή 44 X 64 εκ, με στενό άνοιγμα. Στο σημείο σύνδεσης υπάρχει υψομετρική διαφορά 40 εκ. περίπου και καμπύλη διαμόρφωση του τοίχου, η οποία αποσκοπεί στην διευκόλυνση της ροής των υγρών. Έξω από τον μικρό αυτό χώρο υπάρχει οπή στο δάπεδο από την οποία γινόταν πλύση του φρεατίου⁸.

Ας περάσουμε τώρα στην αντικρυνή Θήρα, στην εντυπωσιακά διατηρημένη πόλη του Ακρωτηρίου. Χάρη στις στάχτες του ηφαιστείου που κάλυψαν τα ερείπιά της, οι μελετητές του προϊστορικού κόσμου μπορούν επιτέλους να εργαστούν με σχεδόν πλήρη στοιχεία και όχι απελπιστικά αποσπασματικά, όπως συμβαίνει συνήθως.

Η πόλη που βλέπουμε σήμερα είναι προϊόν εκτεταμένης ανοικοδόμησης στις αρχές της ΥΜ ΙΑ περιόδου, γύρω στο 1550 π.Χ. δηλαδή⁹. Η ανοικοδόμηση έγινε ύστερα από μια μεγάλη καταστροφή -πιθανόν από σεισμό- που ισοπέδωσε τα σπίτια. Τα ανασκαφικά δεδομένα δείχνουν ότι οι Θηραίοι όχι μόνο δεν πτοήθηκαν από την καταστροφή αυτή αλλά, αντίθετα, την εκμεταλλεύτηκαν για να ξανακτίσουν τα σπίτια τους με ακόμη καλύτερο τρόπο¹⁰. Η αναπάντεχη καταστροφή τους βρήκε, προφανώς, σε περίοδο κοινωνικής ευημερίας. Και την ευημερία αυτή θέλησαν, κατά κάποιο τρόπο, να δηλώσουν στη νέα όψη της πόλης τους, γι' αυτό και στην ανοικοδόμηση των σπιτιών

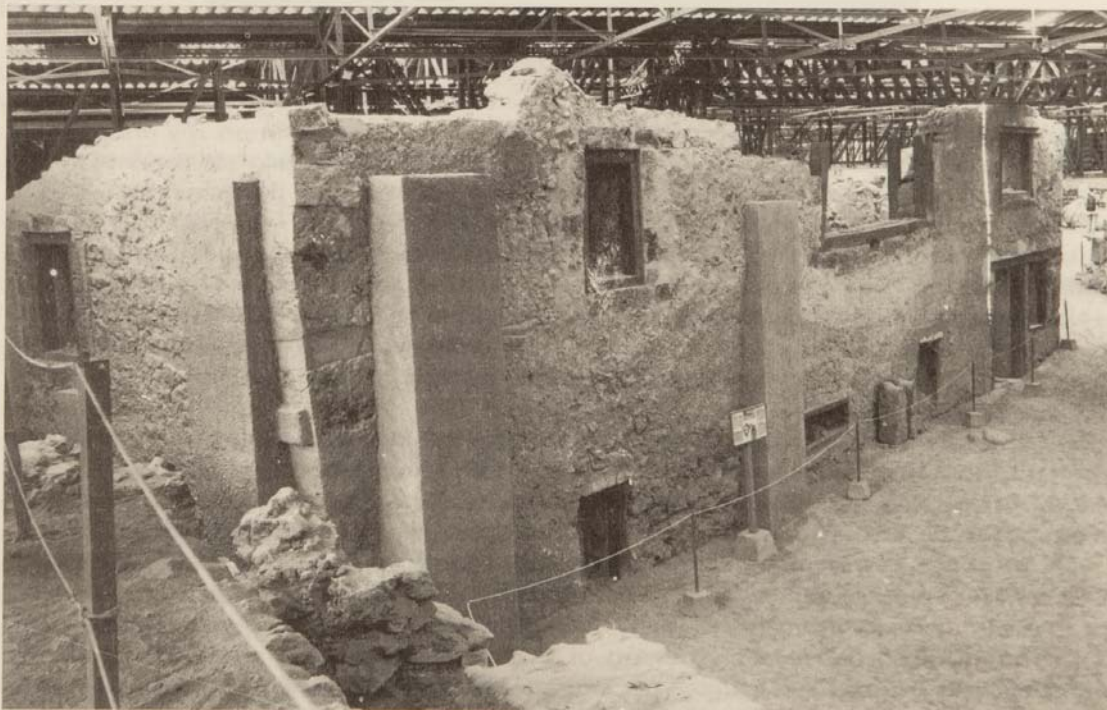
τους δανείστηκαν την πλέον εξελιγμένη οικοδομική τεχνολογία της εποχής τους, που ήταν αυτή της γειτονικής Κρήτης.

Κάτω από τους δρόμους και τις πλατείες της πόλης, και μέσα στο παχύ στρώμα τεχνητής επίχωσης που προέκυψε από την εναπόθεση των υλικών κατεδάφισης, βρίσκεται το αποχετευτικό δίκτυο της πόλης -που σημαίνει ότι κατασκευάστηκε την ίδια αυτή περίοδο της ανοικοδόμησης.

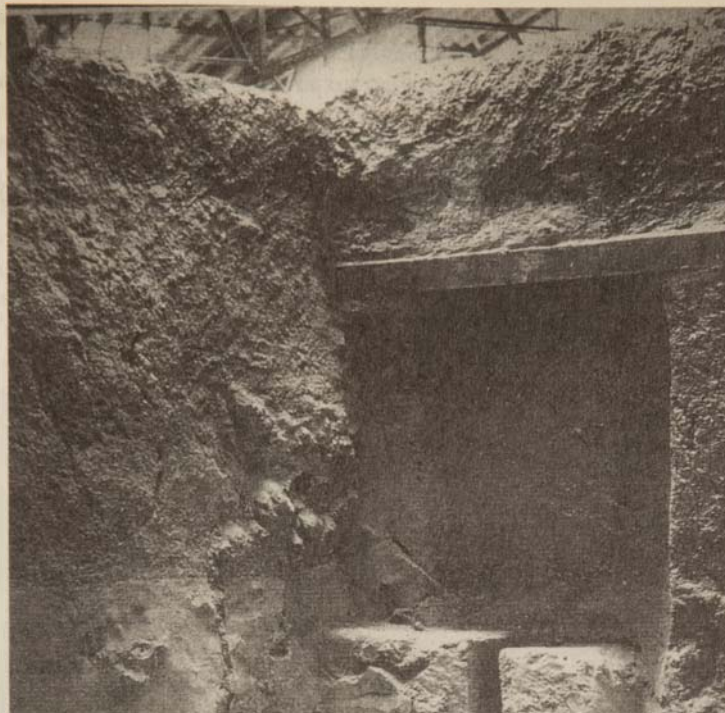
Το κεντρικό δίκτυο στην ανασκαμμένη περιοχή του οικισμού αποτελείται από έναν κύριο κορμό που κατηφορίζει προς την θάλασσα κάτω από τον κεντρικό δρόμο της πόλης. Πρόκειται για κτιστό αγωγό ορθογωνικής διατομής, σταδιακά αυξανόμενων διαστάσεων. Ο πυθμένας του είναι πλακόστρωτος, οι παρειές λιθόκτιστες με αργούς λίθους και η κάλυψη γίνεται με πλακοειδείς πέτρες μικρών διαστάσεων. Η κλίση του δαπέδου του αγωγού είναι 2% περίπου. Στον κεντρικό κορμό καταλήγουν διακλαδώσεις που έρχονται από τις παρόδους και έχουν εντοπιστεί αρκετές συνδέσεις του δικτύου με τα κτήρια .

Το κεντρικό δίκτυο βρίσκεται σε ψηλότερη στάθμη από τα περισσότερα ισόγεια και ημι-υπόγεια των σπιτιών. Η λειτουργία του, επομένως, είναι να προστατεύει τους χώρους αυτούς από την υγρασία και να εξυπηρετεί εγκαταστάσεις που βρίσκονται κυρίως στους άνω ορόφους.

Μια τέτοια εγκατάσταση βρέθηκε άθικτη σ' ένα από τα σπίτια του οικισμού: στον πρώτο όροφο της Δυτικής Οικίας (Εικ. 3,4)¹¹. Στη ΝΔ γωνία του κτηρίου, τμήμα του δωματίου 4 απομονώνεται με πλινθότοιχους οι οποίοι ορίζουν χώρο διαστάσεων 1,30μ X 1,95μ. Στον δυτικό τοίχο, δίπλα ακριβώς στη γωνία, υπάρχει εσοχή του τοίχου, πλάτους 1,05μ, ύψους 1,70μ. και βάθους 0,13μ, μέσα στην οποία είναι κτισμένα και επιχρισμένα με ασβεστοκονίαμα δύο πεζούλια ύψους 0,43μ. Ανάμεσά τους υπάρχει κενό πλάτους 8-10εκ. Στο βάθος του κενού υπάρχει οπή στο πάτωμα, η οποία αποτελεί το στόμιο αγωγού. Ο αγωγός απαρτίζεται από κατακόρυφους πήλινους σωλήνες, εντοιχισμένους στη λιθοδομή του ισόγειου. Δυο τέτοιοι εφεδρικοί σωλήνες βρέθηκαν στο



ΕΙΚ. 3 Ακρωτήρι Θήρας: η Δυτική Οικία.



ΕΙΚ. 4 Ακρωτήρι Θήρας, Δυτική Οικία: η εγκατάσταση υγιεινής του άνω ορόφου.

ισόγειο του σπιτιού, σε μια γωνία του δωματίου 4.

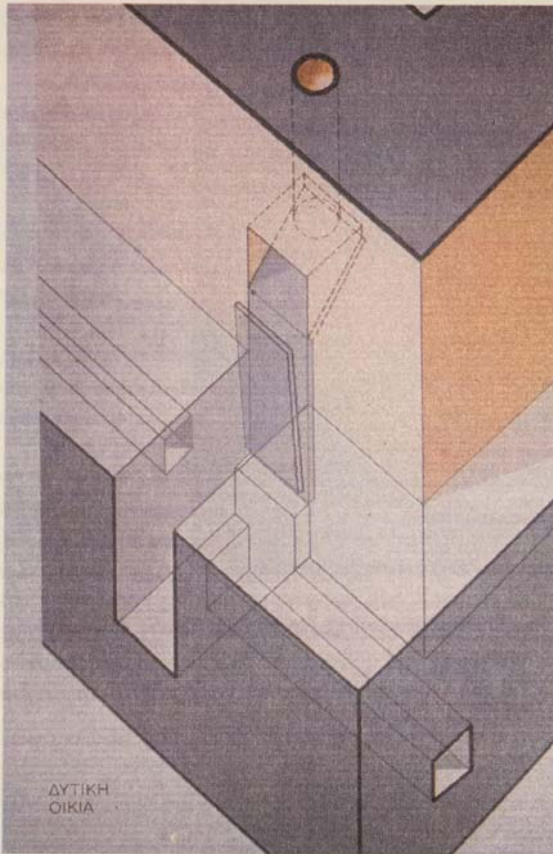
Το κάτω άκρο του αγωγού κατέληγε σε ένα άνοιγμα του τοίχου προς την εξωτερική πλευρά του κτηρίου, περίπου 0,15μ πάνω από την στάθμη του δρόμου. Από το άνοιγμα αυτό τα απόβλητα χύνονταν σε φρεάτιο, το οποίο βρέθηκε καλά σφραγισμένο με μεγάλη πλάκα (Εικ. 5). Είχε τοποθετηθεί λοξά πάνω στον τοίχο του σπιτιού ενώ τα δύο πλευρικά κενά τριγωνικού σχήματος ήταν σφραγισμένα με πέτρες και χώμα.

Μετά την απομάκρυνση της πλάκας φάνηκε το φρεάτιο, διαστάσεων 0,50μ X 1μ και βάθους 0,80μ, μέσα από το οποίο περνά το κεντρικό δίκτυο του δρόμου (Εικ. 6,7):



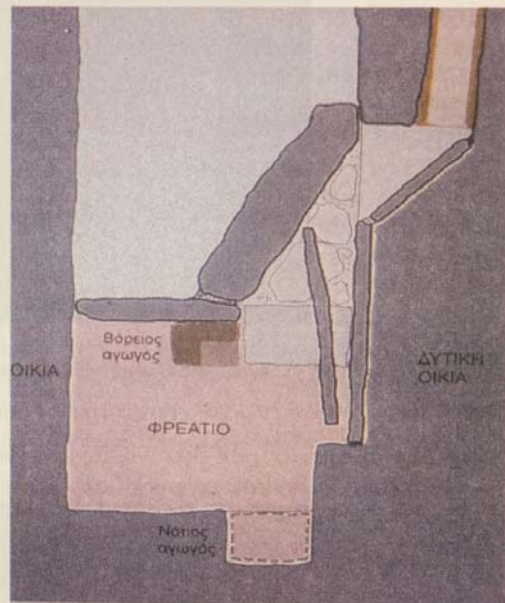
ΕΙΚ. 5 Ακρωτήρι Θήρας, Δυτική Οικία: το φρεάτιο σφραγισμένο με την μεγάλη πλάκα, όπως βρέθηκε κατά την ανασκαφή.

το βόρειο τμήμα, διατομής 0,20 X 0,20μ, βρίσκεται στην κορυφή του φρεατίου ενώ το νότιο, διατομής 0,20 X 0,30μ, στον πυθμένα -έχουν δηλαδή υψομετρική διαφορά περίπου 80εκ. Πρόκειται δηλαδή για "φρεάτιο επισκέψεως" για τον καθαρισμό και την



ΕΙΚ. 6 Ακρωτήρι Θήρας, Δυτική Οικία:
εγκατάσταση υγιεινής
(αξονομετρικό σχέδιο, Κ. Παλυβού).

ΕΙΚ. 7 Ακρωτήρι Θήρας, Δυτική Οικία:
εγκατάσταση υγιεινής (τομή φρέατος, Κ.
Παλυβού).



συντήρηση του δικτύου, το οποίο επιπλέον εξυπηρετεί αλλαγή στάθμης του δικτύου αλλά και αλλαγή κατεύθυνσης, αφού ο νότιος αγωγός ακολουθεί άλλη πορεία από τον βόρειο.

Στο σημείο που καταλήγει ο εντοιχισμένος πήλινος αγωγός έχει τοποθετηθεί λεπτή πλάκα με κλίση 45 μοιρών και στη συνέχεια άλλη, κατακόρυφη, η οποία επενδύει την παρειά του τοίχου. Η λοξή πλάκα είναι σοφά τοποθετημένη στο σημείο αυτό -και μάλιστα με κλίση 45 μοιρών, όπως ορίζει και ο σημερινός κανονισμός: όχι μόνο κατευθύνει τα απόβλητα προς το φρεάτιο αλλά λειτουργεί και ως επιταχυντήρας του υγρού φορέα των αποχωρημάτων¹².

Δυστυχώς, το φρεάτιο δεν σώζεται ολόκληρο σήμερα, διότι δίπλα του ακριβώς χρειάστηκε να κατασκευαστεί μεγάλη αντιρήδα από οπλισμένο σκυρόδεμα για να συγκρατήσει την έντονα παραμορφωμένη γωνία του κτηρίου. Έτσι, η μελέτη των τεχνικών λεπτομερειών της εγκατάστασης αυτής βασίζεται στο Ημερολόγιο της ανασκαφής, το οποίο περιλαμβάνει μια υποτυπώδη, πλην όμως πολύ ενδιαφέρουσα περιγραφή. Στο Ημερολόγιο, λοιπόν, αναφέρονται κι άλλες πλάκες που δεν υπάρχουν σήμερα, οι οποίες είχαν ιδιαίτερη σημασία για την λειτουργία της εγκατάστασης. Μεταξύ αυτών αναφέρεται μια ακόμη μεγάλη πλάκα η οποία "κάλυπτε το μεγαλύτερο μέρος" της κατακόρυφης πλάκας που επενδύει την βάση του τοίχου μέσα στο φρεάτιο. Ήταν κι αυτή λοξή -ανάμεσα στις δυο δηλαδή υπήρχε μικρό κενό σφηνοειδούς διατομής. Οι δυο λοξές πλάκες σχηματίζουν στην πραγματικότητα ένα ανοικτό S έτσι ώστε η ροή των αποβλήτων όχι μόνο να μην ανακόπτεται αλλά και να επιταχύνεται ως την τελική εκροή στο φρεάτιο. Το στενό στόμιο εξόδου προς το φρεάτιο, σε συνδυασμό με την ικανού ύψους στήλη υγρού φορέα που σχηματίζεται ανάμεσα στις

δυο πλάκες (ακόμη και με την χρήση μικρής ποσότητας νερού) αυξάνει την δύναμη της ροής στο σημείο αυτό και διατηρεί το δίκτυο καθαρό. Η λοξή πλάκα έχει μια ακόμη σημαντική λειτουργία: απομονώνει το φρεάτιο από τον αγωγό του σπιτιού -λειτουργεί δηλαδή ως ένα είδος οσμοπαγίδας.

Οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες της εγκατάστασης αυτής, όπως και εκείνες της "τουαλέτας της βασιλίσσης", δείχνουν ότι οι κατασκευαστές της εποχής κατέβαλαν μεγάλες προσπάθειες να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα του ελέγχου των οσμών και της καθαριότητας του δικτύου. Το συμπέρασμα αυτό είναι σημαντικό, διότι η απροθυμία των μελετητών να αποδεχθούν την λειτουργία εγκαταστάσεων υγιεινής βασίζεται κατά μεγάλο μέρος -και δικαιολογημένα- στο πρόβλημα του ελέγχου των αναθυμιάσεων (γι' αυτό και η εγκατάσταση της Δυτικής Οικίας έχει ερμηνευθεί στο παρελθόν ως "κουζίνα" και ως "ιερός αποθέτης" για σπονδές¹³). Ένας ακόμη τρόπος τήρησης των κανόνων υγιεινής ήταν, ίσως, η συστηματική απολύμανση: έξω από την πόρτα της εγκατάστασης υγιεινής της Δυτικής Οικίας βρέθηκαν δυο αγγεία με ασβέστη που έχουν ερμηνευθεί ως ένδειξη εργασιών συντήρησης ή ανακατασκευής των τοιχογραφιών¹⁴. Δεν αποκλείεται, όμως, ο ασβέστης να προοριζόταν για το αποχετευτικό δίκτυο.

Ένα ακόμη επιχείρημα για την λειτουργία του χώρου αυτού ως εγκατάσταση υγιεινής είναι η εργονομική μορφή του (παράγοντας εξαιρετικά σημαντικός στον σχεδιασμό κάθε τεχνικού έργου): μια σκάλα ανέβασε τον δύσπιστο παρατηρητή ως το διπλό πεζούλι όπου, όταν πλέον κάθησε, συμφώνησε για την καταλληλότητα της κατασκευής για μια τέτοια χρήση. Η πολυπόθητη απόδειξη, όμως, ήρθε από την σχετικά νεοσύστατη επιστήμη της παλαιοβοτανολογίας: οι εργαστηριακές αναλύσεις που έκανε η αρχαιολόγος Δρ. Ανάγια Σαρπάκη σε δείγμα χώματος από τους κατακόρυφους πήλινους σωλήνες του αγωγού και το φρεάτιο δεν αφήνουν καμμία αμφιβολία για την προέλευση των οργανικών καταλοίπων που περιέχουν¹⁵.

Η Δυτική Οικία, ως σημειωθεί, είναι τυπικό σπίτι της "άνωτης τάξης" και επομένως η παρουσία της εγκατάστασης αυτής δεν σημαίνει υποχρεωτικά κάτι το ιδιαίτερο. Αντίθετα, το πιθανότερο είναι ότι ανάλογες εγκαταστάσεις υγιεινής υπήρχαν και σ' άλλα σπίτια -όπως ήδη διαφαίνεται, κυρίως από τους κατακόρυφους πήλινους σωλήνες που βρίσκονται εντοιχισμένοι σε μερικά σπίτια¹⁶.

Η πόλη του Ακρωτηρίου, όπως και τόσες άλλες προϊστορικές πόλεις του Αιγαίου, έχει έντονα αστικό χαρακτήρα -σπίτια διόροφα και τριόροφα, με πλούσιο εξοπλισμό και τοιχογραφημένους χώρους, χωρίς αυλές ή άλλους υπαίθριους χώρους που θα μπορούσαν να φιλοξενήσουν βοηθητικές λειτουργίες. Το πρόβλημα, επομένως, της καθημερινής υγιεινής θα πρέπει να ήταν οξύ. Οι εσωτερικές εγκαταστάσεις υγιεινής που έχουν εντοπιστεί ως τώρα είναι αναλογικά λίγες, γι' αυτό και δεν θα δημιουργούσαν σημαντικά προβλήματα στην γενική λειτουργία του δικτύου. Από την άλλη μεριά όμως, η παρουσία τους, τόσο στα ανάκτορα όσο και στα σπίτια της Κρήτης και της Θήρας, δείχνει ότι η σχετική τεχνολογία, στην πρωτόλεια και πειραματική της μορφή (ακόμη πιο σημαντικό) ήταν στην διάθεση μεγάλου μέρους των πολιτών. Η ευρεία και ταυτόχρονη διάδοση της τεχνολογίας σ' όλα τα κοινωνικά στρώματα είναι ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον στοιχείο της ύστερης εποχής του Χαλκού στο Αιγαίο, με πολλές προεκτάσεις.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Brea, L.B., *Poliochni: città preistorica nell' isola di Lemnos*, I, Roma 1964. Την περίοδο αυτή η πόλη είναι ήδη τειχισμένη -γεγονός που κάνει ακόμη πιο αναγκαία την διευθέτηση των νερών της βροχής. Κάτω από τον κύριο δρόμο που οδηγεί μέσω της Πύλης στην ύπαιθρο, υπάρχει κτιστός αποχετευτικός αγωγός ο οποίος συγκεντρώνει τα νερά της άνω πόλης και τα οδηγεί έξω από αυτήν. Αργότερα, το αποχετευτικό δίκτυο εμφανίζεται ακόμη πιο οργανωμένο: στο μέσον του κεντρικού δρόμου -εκεί όπου βρίσκονται τα σημαντικότερα σπίτια της πόλης- υπάρχει φρεάτιο ανοίγματος 0,95 X 0,75μ και βάθους 0,85μ. επενδεδυμένο με πέτρες. Κάτω από την πρώτη σειρά λίθων υπάρχει άνοιγμα διαστάσεων 0,25 X 0,35μ.

- Οι ανασκαφείς σχολιάζουν την κατασκευή αυτή ως “αποχέτευση λυμάτων”.
2. Evans, A., *Palace of Minos*, v. II, 103-140.
 3. Πλάτωνος, Ν., *Ζάκρος*, 1974, 172-185. Η δεξαμενή, διαμέτρου 5μ, διαθέτει κτιστή κλίμακα 8 βαθμίδων και βρίσκεται στο εσωτερικό του ανακτόρου, στο κέντρο μεγάλης ορθογώνιας αίθουσας και περιβάλλετο, πιθανότατα, από κιονοστοιχία.
 4. Evans, A., *Palace of Minos*, v. II.1, 64-68.
 5. Evans, A., *Palace of Minos*, v. III, 236-244. Δίπλα στα σκαλιά υπάρχει ανοικτός αγωγός ομβρίων, λαξευτός στην πέτρα, με ιδιότυπη καμπύλη διαμόρφωση του πυθμένα ώστε να ανακόπτεται η ταχύτητα των ομβρίων, ιδιαίτερα στις στροφές της σκάλας. Κατά διαστήματα ο αγωγός διακόπτεται από ορθογωνικές λαξευτές λεκάνες για την καθίζηση της ιλύος.
 6. Mac Donald, C., - Driessen, J., «The Storm Drains of the East Wing at Knossos», στο *L' Habitat Egéen Préhistorique*, *BCH Suppl. XIX* (1990) 141-146.
 7. Evans, A., *Palace of Minos*, v. I, 225-230.
 8. Εγκαταστάσεις υγιεινής έχουν επισημανθεί και στα άλλα μινωικά ανάκτορα, αλλά και σε αρκετά σπίτια των μεγάλων πόλεων, όπως τα Μάλια και ο Σκλαβόκαμπος (βλ. J.W. Graham, *The Palaces of Crete*, 1972, 108-110).
 9. Marinatos, S., *Thera V*, 1968-76, 44-46; Doumas, C., *Thera, Pompeii of the Aegean World*, 1983, 42-44.
 10. Palyvou, C., «The Destruction of the Town at Akrotiri, Thera at the Beginning of LC I: Rebuilding Activities», *Prehistoric Cyclades*, 1984, 134-147.
 11. Marinatos, S., *Thera VI*, 1974, 24-30.
 12. Οφείλω να ευχαριστήσω εδώ τον συνάδελφο-μηχανικό κ. Αλέξη Μίχα, για την βοήθεια που μου προσέφερε στην κατάνοηση των τεχνικών λεπτομερειών των αποχετευτικών συστημάτων.
 13. Marinatos, S., *Thera VI*, 1974, 27-28.
 14. *Ibid.*
 15. Sarpaki, A., «A Paleoethnobotanical study of the West House, Akrotiri, Thera», *BSA*, 87, 1992, 219-230. Πρόκειται για μεταλλοποιημένους σπόρους και αυγά από μύγες που απαντούν σε στάσιμα νερά.
 16. Marinatos, S., *Thera III*, 1970, 25-8, Τομέας Γ, *Thera IV*, 1971, 15, Τομέας Δ.

SUMMARY

SEWAGE AND SANITARY INSTALLATIONS IN THE AEGEAN DURING THE 2ND MILLENIUM BC

C. PALYVOU

Drainage installations are found in almost every excavated site in the Aegean, as far back as the 3rd millennium BC (e.g. Poliochni, Lesbos). This is to be expected since the protection of a building from running water -basically rain water- has always been a major concern. Sewage and sanitary installations *within* the buildings, however, are an important innovation, dating to the middle of the 2nd millennium BC and well attested at Akrotiri, Thera (1500 BC).

Akrotiri has borrowed its technology from Crete: the minoan era, during the Late Bronze Age, is a period of affluence and creativity, and major technological achievements. There is a variety of structures of that time related to water supply and drainage that speak of a high technology in the field of hydraulics: the “Caravan Serai” at Knossos, for example, is built next to a spring and in direct relation to its source; under the palace itself there is an intricate drainage ‘labyrinth’, best known in the area of the “Domestic Quarters” where a complete sanitary installation -known as the “Queen’s Lavatory”- was found.

The best preserved example of a lavatory, however, is found at Akrotiri, Thera: it is situated at the upper floor of the West House and it consists of a twin bench built within a niche in the wall. In between the two benches there is a hole in the floor corresponding to perpendicular clay pipes embedded in the wall. The pipes end in a pit outside the house through which the main sewage runs. A system of oblique and perpendicular slabs within the pit ensure an even flow of the waste and trap gases and odors.

Such sanitary installations are found both in palaces and town houses throughout the Aegean region, attesting an affluent society and suggesting a fast and wide range diffusion of technology.