

ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΑΡΧΑΙΩΝ ΕΠΙΔΑΠΕΔΙΩΝ ΨΗΦΙΔΩΤΩΝ

I. Παπαγιάννη

Καθηγήτρια, Εργαστήριο Δομικών Υλικών, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Α.Π.Θ.

B. Πάχτα

Αρχιτέκτων Μηχανικός, Συντηρήτρια, Υποψήφια Διδάκτωρ
Εργαστήριο Δομικών Υλικών, Τομέας Επιστήμης και Τεχνολογίας των Κατασκευών,
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Α.Π.Θ.

Abstract

Twenty samples of bedding mortars, used as substratum, for mosaics, were taken from monuments dated from Classic, Hellenistic, Roman and Early Christian period. They were analyzed to find their stratigraphy, chemical and mineralogical composition, granulometry, porosity and mechanical strength. The scope of this research work, done at the Laboratory of Building Materials of Aristotle University of Thessaloniki, was to record the evolution of technology of manufacturing these mortars, through ages, to explain in technical terms the longevity of them and produce the required knowledge for their maintenance or repair with compatible new mortars.

Based on the results, it could be said that all of them were characterized by the technique of bedding in different layers extremely well compacted. Most of them are based on lime and pozzolana. The aggregates used, present even gradation and they are still of relatively low porosity. These are some of the findings that explain their durability.

Περίληψη

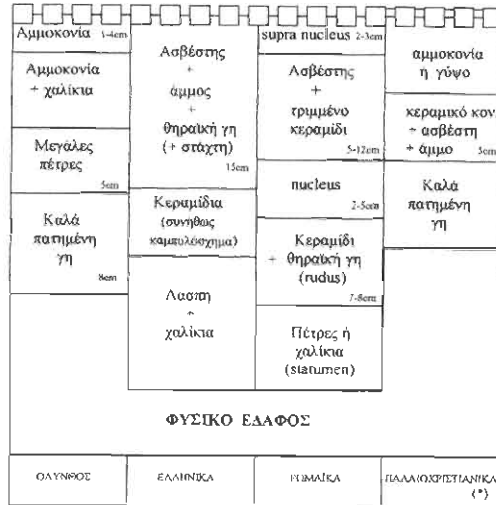
Τα κονιάματα υποστρώματος επιδαπέδων ψηφιδωτών, αποτελούν μία ειδική κατηγορία κονιαμάτων, που διακρίνεται για τον υψηλό βαθμό συμπύκνωσης και τη διαστρωματική δομή τους. Είναι, συνήθως, υψηλής ποιότητας, καθώς αποτελούν τη βάση ψηφιδωτών, αρκετά εκ των οποίων διατηρούνται μέχρι σήμερα.

Ελήφθησαν δείγματα από ψηφιδωτά, μαζί με το υπόστρωμά τους, από μνημεία που ανήκουν στην Ύστερη Κλασική, Ελληνιστική, Ρωμαϊκή και Παλαιοχριστιανική περίοδο, τα οποία υποβλήθηκαν σε φυσικοχημική ανάλυση. Η κοκκομετρική και χημική τους ανάλυση πραγματοποιήθηκαν με κοσκίνιση και με τη μέθοδο της ατομικής απορρόφησης και υγρής χρωματογραφίας αντίστοιχα. Παράλληλα, μετρήθηκε το πορώδες και η αντοχή τους σε θλίψη. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά ταξινομήθηκαν, ώστε να αξιολογηθούν ευκολότερα.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων οδήγησαν στο χαρακτηρισμό της διαστρωμάτωσης των κονιαμάτων των υποστρωμάτων, στη διαπίστωση των μεταβολών, τόσο στα υλικά όσο και στις τεχνικές εφαρμογής από περίοδο σε περίοδο, καθώς και στο συσχετισμό τους με άλλα αρχαία κονιάματα δόμησης.

Εισαγωγή

Το ψηφιδωτό (μαρμαροθέτημα ή ψηφοθέτημα) είναι σχέδιο ή παράσταση για τη διακόσμηση δαπέδου, τοίχου ή οροφής. Ο όρος «μωσαϊκό» προέρχεται ετυμολογικά από την ελληνική λέξη μούσα και αποδόθηκε για πρώτη φορά σε αυτό το είδος τέχνης κατά τα ρωμαϊκά χρόνια (opus musivum). Εμφανίζεται ως όρος για πρώτη φορά στο Λατινικό κείμενο «Scriptores Historiae Augustae». Η σπουδαιότητα των ψηφιδωτών ως μέ-



Εικ. 1. Στρωματογραφική απεικόνιση υποστρώματος διαφόρων ψηφιδωτών [4].

(*): Κατά τα Παλαιοχριστιανικά χρόνια οι ψηφοθέτες, θεωρώντας αντιαισθητικό το κενό μεταξύ των ψηφιδωτών, γέμιζαν τους αρμούς με κεραμικό κονίαμα ή με χρωματισμένη γύψο

σου αναβάθμισης της αξίας ενός κτιρίου, ήταν αναμφισβήτητη από την εποχή των Χαλδίων (2.500π.Χ.) έως τη Βυζαντινή περίοδο, ενώ οι τεχνικές και τα υλικά κατασκευής διαφοροποιούνταν από εποχή σε εποχή [1].

Παρά τις όποιες αλλαγές, το υπόστρωμα των ψηφιδωτών κατείχε πάντοτε ένα σημαντικό ρόλο στην κατασκευή τους, καθώς συγκρατούσε τη στρώση των ψηφιδωτών, πιεστοποιώντας με τον τρόπο αυτό την ανθεκτικότητα του έργου και την αξία του για το κτίριο στο οποίο προορίζονταν [2].

Οι κατασκευαστικές τεχνικές ήταν ευρέως γνωστές κατά την αρχαιότητα και σε κάθε χρονική περίοδο αποτελούσαν οδηγό αναφοράς. Το πρώτο γνωστό παράδειγμα επιδαπέδιου ψηφιδωτού είναι αυτό της Ολύμπου, το οποίο χρονολογείται στον 4^ο αι. π.Χ. και το οποίο αποτελούνταν από τέσσερις καλά συμπυκνωμένες στρώσεις κονιάματος [5]. Κατά τη ρωμαϊκή εποχή, ο Βιτρούβιος και ο Πλίνιος ήταν αυτοί που έδωσαν τις πρώτες γραπτές οδηγίες σχετικά με τη στρωματογραφία του υποστρώματος. Τα ρωμαϊκά υποστρώματα συνήθως, αποτελούνταν από τέσσερις στρώσεις, ενώ αργότερα στα παλαιοχριστιανικά χρόνια οι στρώσεις έγιναν τρεις (Εικ. 1) [4].

Πειραματικό μέρος

Από την ανάλυση διαφόρων στρώσεων κονιαμάτων από το υπόστρωμα επιδαπέδιων ψηφιδωτών, προέκυψαν αρκετά συμπεράσματα σε σχέση με τη στρωματογραφία, τη δομή και την ανθεκτικότητά τους. Ειδικότερα, ελήφθησαν 19 δείγματα κονιαμάτων από διάφορα μνημεία του Ελλαδικού χώρου, και τα οποία υποβλήθηκαν σε μία ολιστική ανάλυση, στο Εργαστήριο Δομικών Υλικών του Α.Π.Θ. Οι μέθοδοι ανάλυσης ήταν: κοκκομετρική ανάλυση με κοσκίνιση, προσδιορισμός του ενεργού πορώδους με τη μέθοδο της υδατοαπορρόφησης, προσδιορισμός της μηχανικής αντοχής σε θλίψη, στερεοσκοπική και χημική ανάλυση [3]. Όλα τα αποτελέσματα της ανάλυσης των κονιαμάτων παρουσιάζονται συνοπτικά στους πίνακες 1-2.

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων

Για κάθε ιστορική περίοδο και βάσει της στρωματογραφίας των κονιαμάτων, προέκυψαν τα κάτωθι συμπεράσματα:

- 1. Κλασική:** Τα δείγματα με κωδ. αριθμό 1-3 είναι ασβεστοποζολανικά, με λεπτόκοκκα αδρανή, κοκκομετρικής διαβάθμισης 0-4 mm. Η συμπύκνωσή τους ήταν εξαιρετικά καλή με σχετικά χαμηλό πορώδες και μία μικρή ποσότητα κεραμάλευρου στη δομή.
- 2. Ελληνιστική:** Τα δείγματα με κωδ. αρ. 4-7 είναι ομοίως ασβεστοποζολανικά με λεπτόκοκκα αδρανή (0-4 mm), καλά συμπυκνωμένα, με χαμηλό πορώδες. Το στρώμα που έφερε τις ψηφίδες έχει γενικά λεπτότερα αδρανή και είναι καλύτερα συμπυκνωμένο από αυτό του υποστρώματος.
- 3. Ρωμαϊκά:** Τα δείγματα με κωδ. αρ. 8-10, είναι αμιγή ασβεστοκονιάματα, με λεπτά αδρανή (0-4mm), καλά συμπυκνωμένα και με χαμηλό πορώδες.
- 4. Παλαιοχριστιανικά:** Τα δείγματα με κωδ. αρ. 11_A-11_B είναι ασβεστοποζολανικά, με καλή συμπύκνωση, ποσότητα κεραμάλευρου στην κονία και σχετικά υψηλό ποσοστό κεραμικών αδρανών. Το μέγιστο μέγεθος των αδρανών είναι 8mm. Τα δείγματα 12-15 είναι αμιγή ασβεστοκονιάματα με υψηλό πορώδες και χαμηλή συμπύκνωση.

Στον πίνακα 3 παρουσιάζεται η στρωματογραφία των υποστρωμάτων των αναλυθέντων κονιαμάτων, με στερεοσκοπική φωτογραφία του καθενός. Τα βασικά χαρακτηριστικά και οι διαφορές της δομής τους είναι εύκολα κατανοητά.

Αποτελέσματα-Συζήτηση

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της ανάλυσης των κονιαμάτων, είναι φανερό ότι δεν υπάρχουν βασικές διαφορές της δομής και της στρωματογραφίας τους στις διάφορες ιστορικές περιόδους. Ο γενικός κατασκευαστικός στόχος σε κάθε εποχή ήταν η αντιμετώπιση του υποστρώματος ως έναν οργανισμό, όπου τα ειδικά χαρακτηριστικά κάθε στρώσης επηρέαζαν όχι μόνο τις υπόλοιπες αλλά και ολόκληρη την κατασκευή. Ωστόσο, μέσω της ανάλυσης προέκυψαν ορισμένες διαφοροποιήσεις οι οποίες και μπορούν εύκολα να αναζητηθούν στα αποτελέσματα.

Σε ό,τι αφορά τις ομοιότητες των δειγμάτων στις διάφορες περιόδους, επισημαίνεται:

1. Γενικά, τα πρώτα στρώματα της υποδομής είναι μεγαλύτερου πάχους και έχουν αδρανή μεγαλύτερου μεγέθους, ενώ προσεγγίζοντας τις ψηφίδες το μέγεθος των αδρανών μειώνεται.
2. Το πορώδες των πρώτων στρώσεων είναι μεγαλύτερο από ό,τι στις επόμενες.
3. Η μηχανική αντοχή είναι υψηλότερη στα πρώτα στρώματα, σε αντίθεση με το στρώμα των ψηφίδων.
4. Η χημική σύνθεση των κονιαμάτων όλων των στρώσεων είναι περίπου η ίδια.
5. Σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις (εκτός από τα αναλυθέντα ρωμαϊκά κονιάματα), τα κονιάματα βασίζονται στην άβεστο με προσθήκη ποζολάνης, η οποία διαφοροποιείται από εποχή σε εποχή.
6. Η συμπύκνωση όλων των στρώσεων είναι υψηλή, γεγονός που αποδεικνύεται από το σχετικά υψηλό Φαινόμενο Ειδικό Βάρος, της τάξης του 1.5-1.6. Παράλληλα, στο παραπάνω οφείλεται και η πολύ καλή διεπιφάνεια των στρώσεων, που συνήθως αποτελεί και την κρίσιμη περιοχή διαστρωματικής δομής. Σημειώνεται ότι ο διαχωρισμός των στρώσεων όλων των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε με ειδική δυσκολία.

Αναφορικά με τα διαφορετικά χαρακτηριστικά των δειγμάτων, μπορεί να λεχθεί:

1. Η δομή του υποστρώματος είναι κατασκευαστικά περισσότερο εξειδικευμένη κατά τα Κλασικά και Ελληνιστικά χρόνια, ενώ στη ρωμαϊκή και παλαιοχριστιανική εποχή χάνεται σταδιακά η ποικιλία και διαφοροποίηση των στρωμάτων. Από τα αναλυθέντα κο-

- νιάματα προκύπτει ότι ο αριθμός των στρώσεων της υποδομής μειώνεται από τέσσερα στα κλασικά χρόνια σε δύο στα παλαιοχριστιανικά.
2. Χημικά, η υψηλότερη περιεκτικότητα σε CaCO_3 εντοπίστηκε στα ρωμαϊκά κονιάματα (50-66%), ενώ η χαμηλότερη στα ελληνιστικά (40-47%). Αντιθέτως, η μικρότερη περιεκτικότητα σε SiO_2 βρέθηκε στα ρωμαϊκά υποστρώματα (2-10% κ.β.), ενώ η υψηλότερη στα ελληνιστικά (12-27% κ.β.), λαμβάνοντας υπόψη ότι δεν υπάρχει κεραμάλευρο στη δομή τους.
 3. Η περιεκτικότητα σε κεραμάλευρο ή κεραμικά ως αδρανή είναι εμφανής στα κλασικά κονιάματα, ενώ παρατηρείται απουσία τους στα ελληνιστικά. Στα ρωμαϊκά κονιάματα εντοπίζεται μία μικρή ποσότητα, ενώ το κεραμάλευρο αποτελεί κύριο συστατικό των παλαιοχριστιανικών κονιαμάτων.

Προτάσεις

Λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη σπουδαιότητα των επιδαπέδιων ψηφιδωτών ως έργων τέχνης, όσο και τη συμβολή του υποστρώματος στην ανθεκτικότητα και διατήρησή τους, είναι φανερό ότι πριν από οποιαδήποτε μορφή επέμβασης θα πρέπει να αναλύονται διεξοδικά τα υλικά κατασκευής της στρωματογραφίας τους. Μόνο τότε οι μέθοδοι συντήρησης θα αφορούν τόσο στο στρώμα ψηφοθέτησης όσο και στο υπόστρωμά του θεωρώντας το ως μία ενότητα, δηλαδή ως έναν οργανισμό, που δεν μπορεί να διαχωριστεί σε μέρη μεγαλύτερης ή μικρότερης αξίας. Σημειώνεται ότι το παραπάνω αποτελούσε και το στόχο της κατασκευής του ψηφιδωτού.

Παράλληλα, η ανάλυση του υποστρώματος (υλικά, κατασκευαστικές τεχνικές) ενός επιδαπέδιου ψηφιδωτού μπορεί να βοηθήσει σε μία γενική χρονολόγησή του, όταν δεν υπάρχουν άλλα στοιχεία που θα μπορούσαν να οδηγήσουν εκεί. Με άλλα λόγια μία κατηγοριοποίηση των υποστρωμάτων επιδαπέδιων ψηφιδωτών διαφορετικών ιστορικών περιόδων, βασισμένη στη διαφοροποίηση των κατασκευαστικών τεχνικών και υλικών, θα μπορούσε να θεωρηθεί ένα μέσο χρονολογικής, κατασκευαστικής και πιθανότατα λειτουργικής ταξινόμησής τους.

Βιβλιογραφία

- [1] Bruneau P., *La mosaïque antique*, L' Université de Paris-Sorbonne (1987), 35-47, 55-71.
- [2] ICCROM, *Mosaics, N°2*, Safeguard. Perigueux, (1980), 15-17.
- [3] Papayianni I., *Durability lessons from the study of old mortars and concretes*, Symposium on Durability of concrete, France: Nice (1994), 1-8.
- [4] Pelekanidis S., Atzaka P., *Early Christian floor mosaics of Greece, I. Greek islands*, Thessaloniki: Center of Byzantine studies, (1974), 39-41.
- [5] Robinson D.M., *Excavations at Olynthus II*, (1930), 205.
- [6] Vitruvius, *The ten books of Architecture, Book VII*, Translated by Morgan M. Dover, New York, Publications INC, (1960). pp. 202-204.

Πίνακας 1: Αποτελέσματα στερεοσκοπικής ανάλυσης κοιμαμάτων ανά ιστορική περίοδο

ΠΕΡΙ-ΟΔΟΣ	ΚΩΔ. ΑΡ./ΘΕΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ	ΣΤΕΡΕΟΣΚΟΠΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ
ΚΛΑΣΣΙΚΗ Classic	1 Μαρόνια 4 ^{ος} αι. π.Χ.	1 ^ο : Γέμισμα αρμών ψηφιδών (0,5mm) 2 ^ο : Στρώση ψηφιδών (1,4cm)*	1 ^ο : Ροζ χρώματος με λεπτόκοκκα αδρανή (0,1-0,2mm) Καλή συμπίκνωση. 2 ^ο : Ροζ χρώματος με αδρανή φυσικής προέλευσης (0-6mm). Πολύ καλή συμπίκνωση Μικρή ποσότητα κεραμάλευρου.
	2 Μαρόνια 4 ^{ος} αι. π.Χ.	1 ^ο : Γέμισμα αρμών ψηφιδών (0,5mm) 2 ^ο : Στρώση ψηφιδών (3,4 cm) *	1 ^ο Ροζ χρωματος με άμμο φυσικής προέλευσης ανοιχτού-σκούρου χρωματος Πολύ καλή συμπίκνωση. Σβώλοι ασβεστίτη στην κοιλία. 2 ^ο : Ροζ χρώματος με άμμο φυσικής προέλευσης (0-4mm). Πολύ καλή συμπίκνωση.
	3 Μαρόνια 4 ^{ος} αι. π.Χ.	1 ^ο : Γέμισμα αρμών ψηφιδών +πηλός 2 ^ο : Στρώση ψηφιδών * (2cm)	2 ^ο : Λευκό με άμμο φυσικής προέλευσης ανοιχτού-σκούρου χρώματος Καλή συμπίκνωση. Κελύφη και κρυσταλλικά άλατα στη δομή.
ΕΛΛΗΝΙΣΤΙΚΗ	4 Πέλλα-Οικία Διονύσου 3 ^{ος} αι. π.Χ	1 ^ο : Γέμισμα αρμών ψηφιδών (1mm) 2 ^ο : Στρώση ψηφιδών (1mm) 3 ^ο : Στρώση υποστρώματος 4cm*	1 ^ο Λευκό με λεπτόκοκκα αδρανή (0- 1mm). Πολύ καλή συμπίκνωση. 2 ^ο : Όμοιο με 1 ^ο στρώση, ροζ χρώματος 3 ^ο : Φαιόλευκο, με καλή συμπίκνωση και λεπτόκοκκα αδρανή (0-4mm). Λίγοι σβώλοι ασβεστίτη στην κοιλία.
	5 Πέλλα-Οικία Αρπαγής Ελένης 3 ^{ος} αι. π.Χ.	1 ^ο : Στρώση ψηφιδών 2 ^ο : Στρώση υποστρώματος (3,5cm)*	2 ^ο : Φαίο, με αδρανή φυσικής προέλευσης, ανοιχτού χρώματος (0-8mm). Καλή συμπίκνωση με ορισμένα κενά στη διεπιφάνεια αδρανών-κοιλίας. Λίγοι σβώλοι ασβεστίτη
	6 Πέλλα-Οικία Αρπαγής Ελένης 3 ^{ος} αι. π.Χ.	1 ^ο : Στρώση ψηφιδών 1cm * 2 ^ο : Στρώση υποστρώματος 2cm * 3 ^ο : Στρώση υποστρώματος 4cm	1 ^ο : Φαιόλευκο με λεπτόκοκκα αδρανή (0-4mm), ανοιχτού-σκούρου χρώματος. Πολύ καλή συμπίκνωση 2 ^ο : Φαίο με αδρανή κυρίως θραυστά (0-6mm). Καλή συμπίκνωση με λίγες ασυνέχειες στη δομή. 3 ^ο : Κροκάλες σε πατημένο χώμα.
	7 Αθήνα 3 ^{ος} αι. π.Χ.	1 ^ο : Στρώση ψηφιδών 4mm 2 ^ο : Στρώση υποστρώματος 6,3cm*	2 ^ο : Λευκό με αδρανή φυσικής προέλευσης, (0- 8mm) σκούρου χρωματος. Μικρορωγμές στη διεπιφάνεια αδρανών-κοιλίας.
ΡΩΜΑΪΚΗ	8 Γαλεριανό ανάκτορο Ν. διάδρομος 3 ^{ος} αι. π.Χ.	1 ^ο : Στρώση ψηφιδών. 6,3cm * 2 ^ο : Στρώση υποστρώματος 6,5cm *	1 ^ο : Φαίο, με αδρανή φυσικής προέλευσης, ανοιχτού χρώματος (0-8mm). Μικρή ποσότητα θραυστού κεραμικού. Καλή συμπίκνωση με ορισμένες μικρορωγμές στη διεπιφάνεια αδρανών-κοιλίας. 2 ^ο : Φαιόλευκο με ροζ χροιά. Αδρανή μεγέθους 0-16mm, θραυστό κεραμικό, ίχνη κάρβουνου, με κενά στη δομή.
	9 Γαλεριανό ανάκτορο Δ διάδρομος 3 ^{ος} αι. π.Χ.	1 ^ο : Στρώση ψηφιδών 5,6cm * 2 ^ο : Στρώση υποστρώματος 6,8cm *	1 ^ο : Φαιόλευκο με άμμο φυσ. προέλευσης και μικρή ποσότητα θραυστού κεραμικού καλή συμπίκνωση με λίγα κενά στη δομή 2 ^ο : Φαιόλευκο με αδρανή 0-16mm (επικρατεί άμμος φυσ. προέλευσης) και μικρή ποσότητα θραυστού κεραμικού. Καλή συμπίκνωση με λίγα κενά στη δομή.
ΠΑΛΑΙΟΧΡΙΣΤΙΑΝΙΚΗ	10 Γαλεριανό ανάκτορο Β. διάδρομος 3 ^{ος} αι. π.Χ.	1 ^ο : Στρώση ψηφιδών 2 ^ο : Στρώση υποστρώματος *	2 ^ο : Φαιόλευκο με αδρανή 0-16mm (επικρατεί άμμος φυσ. προέλευσης) και μικρή ποσότητα θραυστού κεραμικού. Καλή συμπίκνωση με λίγα κενά στη δομή. Σβώλοι ασβεστίτη.
	11 Αρχαία Αγορά Θεσ/νίκης Α. στοά 4 ^{ος} αι. μ.Χ.	1 ^ο : Στρώση ψηφιδών * 2 ^ο : Στρώση υποστρώματος *	1 ^ο : Ανοιχτό ροζ με θραυστά αδρανή (max size 16mm), ανοιχτού-σκούρου χρώματος. Υψηλή περιεκτικότητα σε Καλή συμπίκνωση με λίγα κενά στη δομή. Λίγοι σβώλοι ασβεστίτη,θραυστά κεραμικά και σε τεμάχια ξύλου. 2 ^ο : Φαιόλευκο με θραυστά αδρανή (max size 16mm), ανοιχτού-σκούρου χρώματος. Υψηλή περιεκτικότητα σε θραυστά κεραμικά και σβώλους κάρβουνου. Πολύ καλή συμπίκνωση με λίγες μικρορηγματώσεις στη δομή. Λίγοι σβώλοι ασβεστίτη.
	12 Βασιλική Θηβών	1 ^ο : Στρώση ψηφιδών (0,8cm) 2 ^ο : Στρώση υποστρώματος (8,2cm) *	1 ^ο : Λευκό, καλά συμπτυκνωμένο με λεπτόκοκκα αδρανή. Δύο γκρι αποτυπώματα θέσης ψηφιδών. 2 ^ο : Ροζ, καλά συμπτυκνωμένο με κύρια τη συμμετοχή άμμου (κοκκομετρία αδρανών 0-8mm). Λίγα κενά και μικρορηγματώσεις στη δομή, λίγοι σβώλοι ασβεστίτη.
	13 Βαπτιστήριο Αμφισσας	1 ^ο : Στρώση υποστρώματος (7,3cm)*	Κόκκινο, όχι καλής συμπίκνωσης με λεπτόκοκκα αδρανή φυσικής προέλευσης, μεγάλη περιεκτικότητα σε θραυστό κεραμικό. ανομοιογενεία χρώματος λόγω κακής ανάμιξης του μίγματος. Σβώλοι ασβεστίτη. Προϊόντα βιολογικής διάβρωσης στην εξωτερική πλευρά.
	14 Θήβα- Οδός Πινδάρου	1 ^ο : Στρώση ψηφιδών 0,5cm 2 ^ο : Στρώση υποστρώματος (6,5) *	1 ^ο : Λευκό, καλής συμπίκνωσης, με λεπτόκοκκα αδρανή, αποτύπωμα θέση ψηφιδών στην εξ. επιφάνεια. 2 ^ο : Ροζ, με λεπτόκοκκα αδρανή (0-4mm). Πολλές ασυνέχειες στη δομή λόγω κακής συμπίκνωσης. Λίγοι σβώλοι ασβεστίτη.
15 Βασιλική Αγ. Γεωργίου Δολιανών 6 ^{ος} αι. π.Χ.	1 ^ο : Στρώση ψηφιδών 0,5cm 2 ^ο : Στρώση υποστρώματος (6,7) *	1 ^ο : Λευκό με λεπτόκοκκα αδρανή. 2 ^ο : Κόκκινο με θραυστά κεραμικά ανοιχτού χρώματος (0-4mm). Πολλές ασυνέχειες στη δομή, λόγω κακής συμπίκνωσης. Σβώλοι ασβεστίτη.	

* : Αφορά στο στρώμα το οποίο έχει αναλυθεί

Πίνακας 2: Αποτελέσματα φυσικο-χημικής ανάλυσης δειγμάτων ανά ιστορική περίοδο

ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΧΡΩΜΑ	ΠΟΡΩΔΕΣ ΑΝΤΟΧΗ (kgr/cm ²)	ΜΗΧ ΥΠΟΛΕΙΜ. (%)	ΑΔΙΑΛ. ΥΠΟΛΕΙΜ. (%)	ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΑ		CaO (% κ.β.) ΟΛΙΚΟ	SiO ₂ ΚΕΡΑ- ΜΙΚΟΥ	ΠΕΡΙΕΚΤ.
						ΛΕΠΤ. (%)	ΧΟΝΔ. (% κ.β.) ΟΛΙΚΟ			
ΚΛΑΣΙΚΗ	1	pink	10 / -	-	20.9	-	-	42.7	16.7	Μικρή
	2	pink	10 / -	-	39.6	-	-	38.9	20.3	Μικρή
	3	white	15 / -	-	40.3	-	-	37.3	28.2	Μικρή
ΕΛΛΗΝΙΣΤΙΚΗ	4	white	20 / -	55.11	20.6	99.7	0.3	35.8	20.3	-
	5	light gray	17.78 /	20.9	43.7	89.0	11.0	31.7	26.8	-
	6 _B	light gray	20 / -	-	41.35	96.53	3.47	33.3	24.3	-
	6 _Γ	white	10 / -	-	31.11	98.6	1.4	36.6	17.7	-
	7	white	11.52 / 1,451	13.03	64.59	85.9	14.1	45.6	12.3	-
ΡΩΜΑΪΚΗ	8 _A	pinkish white	17.37 / 1,585	27.95	40.91	72.7	27.3	47.3	10.3	Ίχνη
	8 _B	white	24.9 / 1,573	40.8	33.11	91.01	8.99	49.4	9.31	Μικρή
	9 _A	pinkish white	14.6 / 1,60	24.12	18.65	91.01	8.99	47.7	8.07	Μικρή
	9 _B	white	15	-	19.79	-	-	52.3	1.72	Μικρή
	10	white	15	-	32.63	-	-	50.8	4.53	Μικρή
ΠΑΛΑΙΟ ΧΡΙΣΤΙΑΝΙΚΗ	11 _A	white	13.4	-	67.46	47.69	52.31	36.6	28.8	Υψηλή
	11 _B	pink	36.9	37.39	62.35	31.51	68.49	34.1	25.7	Υψηλή
	12	pink	15	-	47.31	-	-	48.1	8.17	-
	13	pink	26.4	-	33.38	-	-	49.7	6.92	Υψηλή
	14	pink	28.4	-	36.0	-	-	45.0	12.8	Υψηλή
	15	pink	30.0	-	37.32	-	-	42.4	15.9	Υψηλή

ΔΕΙΓΜΑ	ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ	ΣΤΕΡΕΟΣΚΟΠΙΚΗ ΦΩΤΟ
<p>1 Κλασσική Μαρόνια 4^{ος} αι. π.Χ.</p>		<p>1^η 2^η</p> <p>Διεπιφάνεια ψηφίδας-1^{ου}-2^{ου} στρώματος</p>
<p>6 Ελληνιστική Πέλλα-Οικία Αρπαγής Ελένης 3^{ος} αι. π.Χ.</p>		<p>1^η 2^η 3^η</p> <p>Διεπιφάνεια 1^{ου}-2^{ου}-3^{ου} στρώματος</p>
<p>9 Ρωμαϊκή Γαλεριανό ανάκτορο Δ. διάδρομος 3^{ος} αι. π.Χ.</p>		<p>1^η 2^η</p> <p>Διεπιφάνεια 1^{ου}-2^{ου} στρώματος</p>
<p>12 Παλαιοχριστιανική Βασιλική Θηβών</p>		<p>Αποτύπωμα ψηφίδας στο 1^ο στρώμα</p>

Πίνακας 3. Στρωματογραφία υποστρώματος αναλυθέντων κονιαμάτων