

Συντήρηση του Δισκοβόλου από το ΤΕΙ της Αθήνας



Ευχαριστίες

Συντονίστης

Αναπτυξιακή Εταιρεία του Δήμου Αθηνών

Εταίροι

ΤΕΙ Αθήνας

Bavarian State Historical Monuments Laboratory

The Municipality of Göteborg, State and Parks

Administration

ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΩΝ

Δρ. Πουλημένος

Z. Αντωνοπούλου

B. Βασιλειάδης

όλο το τεχνικό προσωπικό που ασχολήθηκε

Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΩΝ

Δρ. Σταθάκης

Δρ. Γ. Παναγιάρης

Ομάδα Συντηρητών

Βόσσου-Ντόμη

Αγγελική

Γιαννουλάκη Μαρία

Καπάτου Ελένη

Καραμπότσος Θανάσης

Μερτζάνη Μαρία

Πέτρου Μαρία

Στεφανίδης Χρήστος

Τσίποτας Δημήτρης

Καθηγητές

Δρ. Δ. Χαραλάμπους

Ηλ. Νομπιλάκης

Κ. Ρόκκος

Π. Τζανουλίνος

Οικονόμου

ΕΚΕΦΕ

ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

Δρ. Αν. Καρύδας

Δρ. Β. Κυλικογλου

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ

ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ

ΕΡΕΥΝΩΝ

Δρ. Β. Περδικάτσης

Δρ. Γ. Οικονόμου

ΕΘΝΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

ΜΟΥΣΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**Εφαρμογή Μεθόδων Τεκμηρίωσης για τον
Έλεγχο και την Εκτίμηση της Κατάστασης
των Υπαίθριων Μπρούτζινων Μνημείων
στην Αθήνα. Η περίπτωση του Θεόδωρου
Κολοκοτρώνη**

Β. Αργυροπούλου, Αγ. Βόσσου-Ντόμη, Ελ.
Καπάτου, Αθ. Καραμπότσος, Χρ. Στεφανίδης, Μ.
Πέτρου, Αν. Καρύδας, Β. Περδικάτσης, Γ.Οικονόμου
και Δ. Χαραλάμπους

Στόχοι

- ✓ Περιγραφή των μεθόδων Τεκμηρίωσης και της Αποτίμησης της Κατασκευής και της Κατάστασης του Μνημείου του Κολοκοτρώνη, οι οποίες χρειάστηκαν στην ανάπτυξη της διαδικασίας συντήρησης
- ✓ Περιγραφή των τεχνικών Ανάπτυξης ενός Πλάνου Διατήρησης για το Δήμο της Αθήνας.

Τι είναι η Τεκμηρίωση στη Συντήρηση;



Τεκμηρίωση

- ✓ γραπτά αρχεία
- ✓ οπτικά αρχεία (σχηματικά διαγράμματα, φωτογραφίες και video)
- ✓ επιστημονικές τεχνικές (XRD, XRF, SEM)
- ✓ κατασκευή αντιγράφων (καλούπια, γαλβανοπλαστική)
- ✓ τεχνικές καθορισμού του ρυθμού διάβρωσης του μετάλλου και της εσωτερικής δομής του μνημείου.



✓ Δεν υπήρχαν σοβαρά προβλήματα δομής στο μνημείο τα οποία θα απαιτούσαν επεμβάσεις σε χυτήριο

✓ Η κορυφή του Θ. Κολοκοτρώνη είχε έντονους πράσινους λεκέδες και τρεξίματα, τα οποία διέφεραν αξιοσημείωτα από τη μαύρη επιφάνεια που φαίνεται από κάτω.

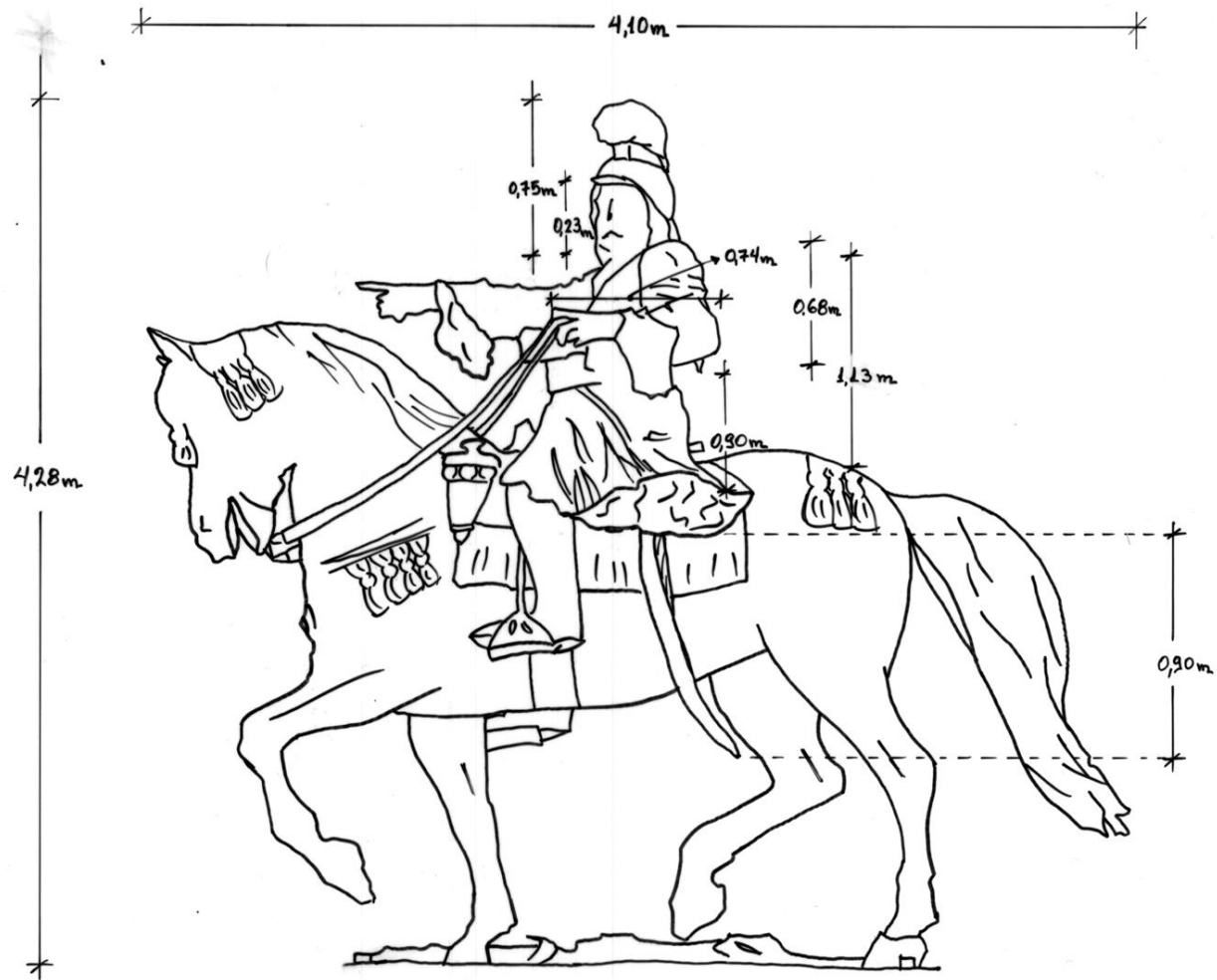
Εκτίμηση

Ο Κολοκοτρώνης χρειάζεται Συντήρηση

Χυτά Τμήματα του Γλυπτού του Κολοκοτρώνη

		Χυτά Τμήματα του Γλυπτού του Κολοκοτρώνη					
Τεχνική		Περικ/ λαία	Ανώ σώμα	Κάτω σώμα και Άλογο	Κεφάλι Αλόγου	Ουρά άλογο	Λουριά
Γραπτά και Οπτικά Αρχεία από το Τ.Ε.Ι.	Μαύρη Πατίνα	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
	Κυπρίτης		Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	
	Μαύρη Κρούστα	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι		
	Πράσινη	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
	Διάβρωση Εκδορές	-	-	Ναι	Ναι	-	-
	Ρωγμές	-	-	Ναι	Ναι	-	-
XRD I.G.M.E.	Νο. δειγμάτων	2	4	4	1	-	-
XRF Δημόκριτο	Νο. αναλύσεων	5	8	4	-	-	-
Καλούπια /SEM TEI.	Νο. καλουπιών	1	1	10	-	1	2
Χρωματόμε τρο Τ.Ε.Ι.	Νο. αναλύσεων	1	2	8	1	1	1
Φωτο ΔήμοςΤ.Ε.Ι.							
Video P.K.Net							

Διαστάσεις



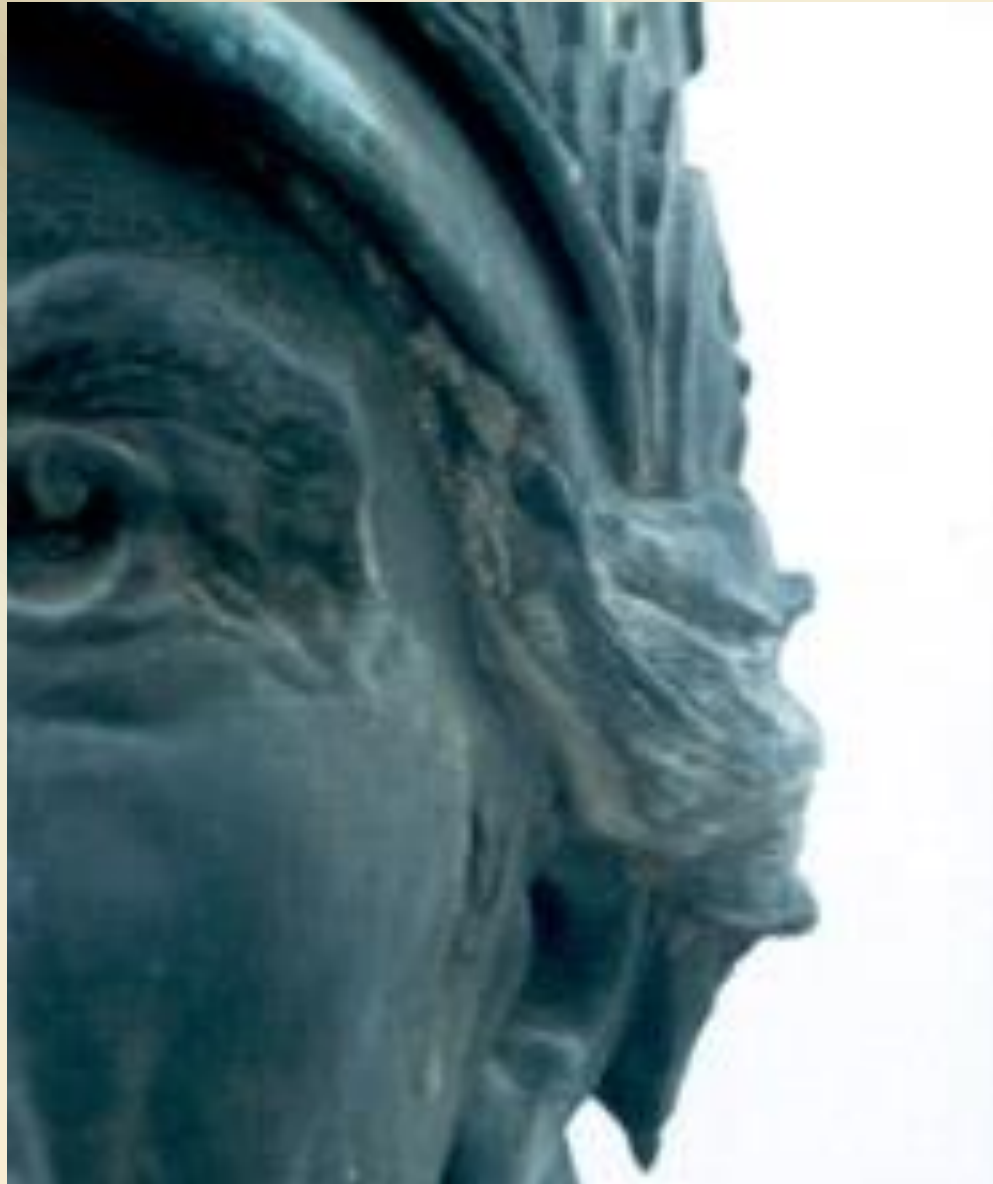
Χυτά μέρη που αποτελούν το γλυπτό



Ένωση των χυτών τμημάτων του μνημείου



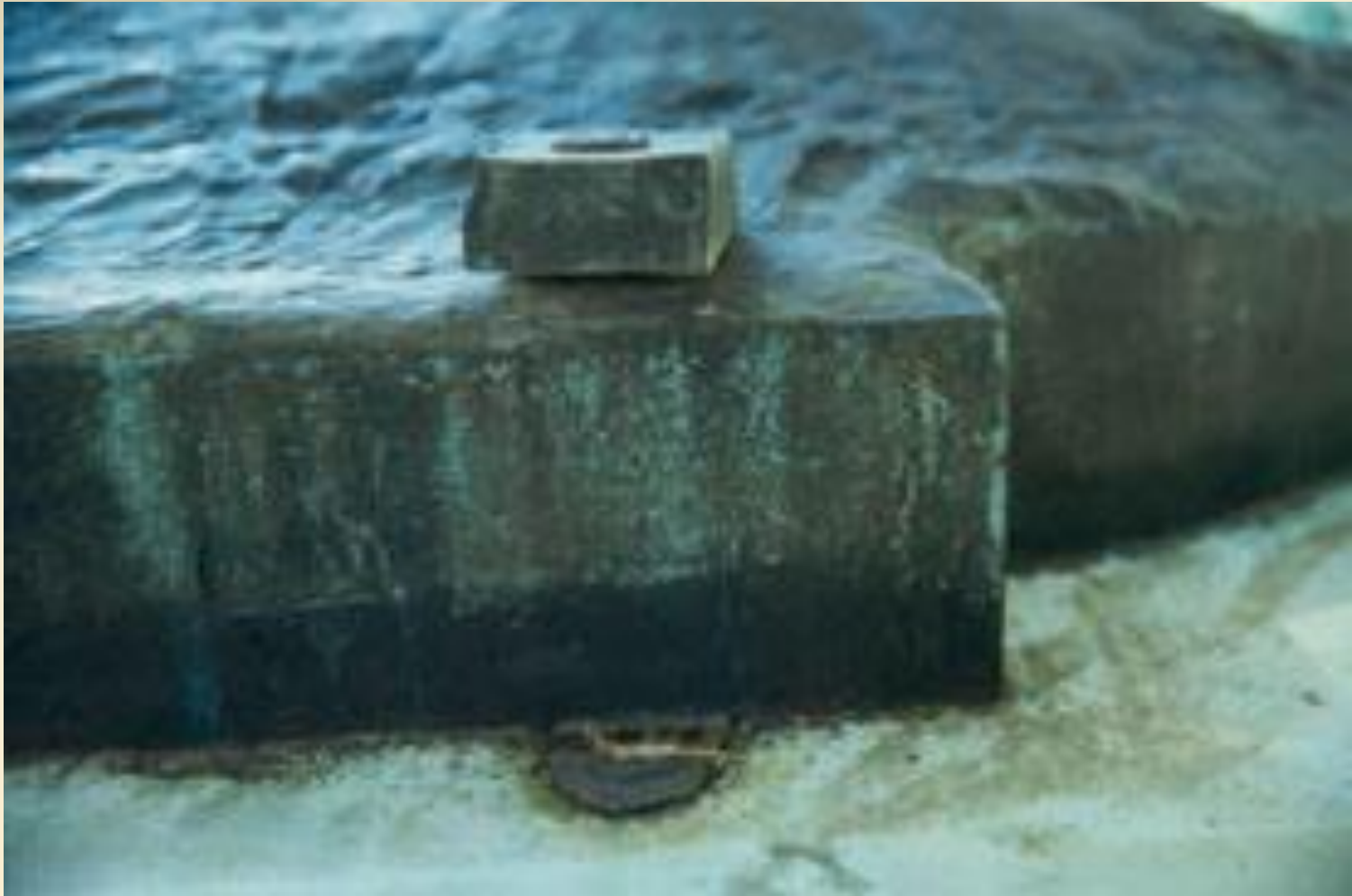
Ένωση στη περικεφαλαία



Καλούπι της επιγραφής του Σώχου στη Περικεφαλαία



Στερέωση του μετάλλου στο μάρμαρο



«Επεξεργασμένη» Επιφάνεια



Ανάλυση XRF από την ομάδα του Δημόκριτου



Ανάλυση σε καθαρό Με

Δεξί πόδι του Κολοκοτρώνη στον αναβολέα: Cu 89.5, Zn 5.0, και Sn 5.5 κ.β.%

Δεξί πόδι του αλόγου : Cu 90.0, Zn 4.9, και Sn 5.1 κ.β.%

Ουρά περικεφαλαίας, κοντά στην επιγραφή : Cu 90.3, Zn 3.5, και Sn 6.2 κ.β.%

Ανώτερο σώμα του Κολοκοτρώνη : Cu 90.3, Zn 3.5, και Sn 5.6 κ.β.%

A/A	Περιγραφή θέσης ανάλυσης/ Παρατηρήσεις	Σύνθεση (% w/w) (±10%)	Zn/Cu (%w/w) (±10%)	Ιχνοστοιχ.	Παρατηρήσεις
1	Κράνος, πατίνα		4.4	Fe, Pb	
2	Πρόσωπο πατίνα		2.9	Fe, Pb	- 50% του λόγου με θέση 12
3	Κράνος καθαρή μεταλλική επιφάνεια		3.7	-	μέσος όρος 4% σε συμφωνία με θέση 1 πίνακα 2
4	Στο ίδιο σημείο σε μεγαλύτερο τμήμα καθαρισμένης επιφάνειας		4.4	-	
5	Αριστερό καρφί – μεταλλική συγκόλληση στη ζώνη		5.6	Fe	
6	Αριστερό χέρι. Πράσινα προϊόντα διάβρωσης		4.9	Fe, Pb	
7	Αριστερή βίδα στο λουρί του στήθους		6.7	Fe, Pb	
8	Πίσω επαφή αριστερού λουριού με την πλάτη πάνω από τη βίδα		4.7	Fe, Pb	
9	Πίσω επαφή αριστερού λουριού με τη βίδα		4.1	Fe, Pb	
10	Αριστερό χέρι άνω κλείδωση δείκτη		3.7	Fe, Pb	
11	Φούστα Κολοκοτρώνη, δεξιά στα γδαρσίματα. Μέταλλο		4.2	Pb	
12	Δεξί πόδι, σόλα παπουτσιού. Μέταλλο.	Cu :89.5 Zn :5.0	5.6	-	
13	Δεξί μπροστινό πόδι αλόγου.	Sn :5.5 Cu :90.0 Zn : 4.9 Sn :5.1	5.4	-	-
14	Χαλινάρι στο κοκκινωπό στρώμα		3.5	Pb	Pb

Πίνακας 1 : Αποτελέσματα απο τις αναλύσεις XRF πριν από την διαδικασία συντήρησης

A/A	Περιγραφή θέσης ανάλυσης/Παρατηρήσεις	Σύνθεση (% w/w) (±10%)	Zn/Cu (% w/w) (±10%)	Sn/Cu (% w/w) (±15%)	Ιχνοστοιχεία που ανιχνεύτηκαν
15	Μέταλλο, περικεφαλαία	Cu : 90.3 Zn : 3.5 Sn : 6.2	3.9	6.9	-
16	Μέταλλο, κορμός	Cu : 90.3 Zn : 3.5 Sn : 5.6	3.9	6.2	-
17	Πατίνα, περικεφαλαία		2.4 (-40% σχ. με θέση 1)	8.2 (+20% σχ. με θέση 1)	-
18	Πατίνα, κορμός		2.3 (-40% σχετικά με θέση 2)	7.7 (+25% σχετικά με θέση 2)	-

Πίνακας 2 : Αποτελέσματα απο τις αναλύσεις XRF μετά από την διαδικασία συντήρησης

Πίνακας Στοιχείων Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Κλιματολογικών Συνθηκών

	Βροχ ή (mm/ year)	pH βροχής	RH (%)			SO ₂ (10 ⁻⁶ g/m ³)			NO ₂ (10 ⁻⁶ g/m ³)			Αιθάλη (10 ⁻⁶ g/m ³)		
			Έτος	Χειμ	Καλ	Έτος	Χειμ	Καλ	Έτος	Χειμ	Καλ	Έτος	Χειμ	Καλ
Γκότεμποργκ 1997	900	4.5	75	85	65	4	6		30	30		4	6	
Μόναχο 1999	800	5.5 to 6	67	75	60	5	8	2	39	47	32	34	38	30
Αθήνα 1999	540		63	73	48	39	60	28	91	87	100	106	118	94





Μαύρη πάτινα

Φθορά



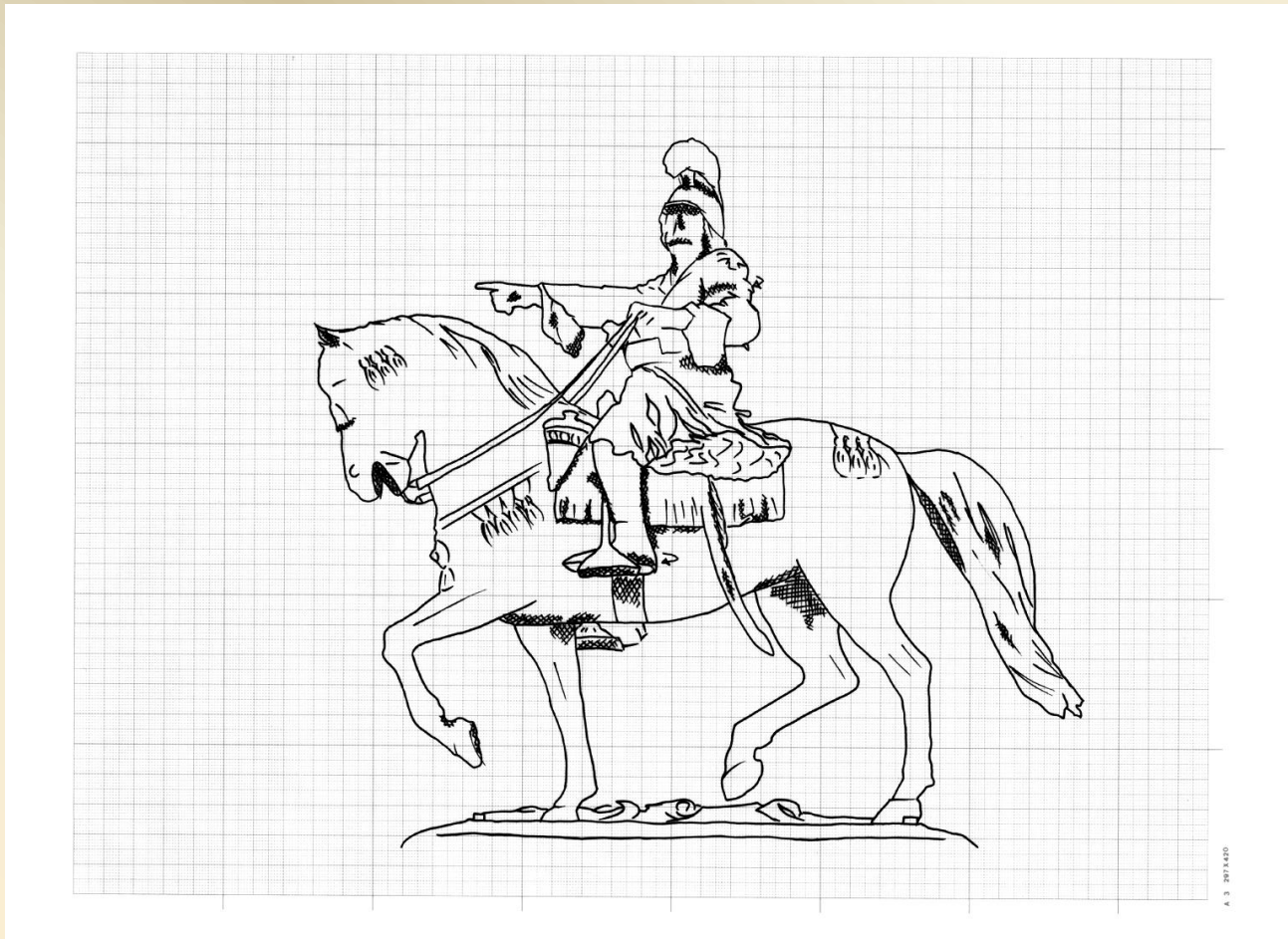
Μαύρη
κρούστα



«Τρεξίματα»



Θέσεις που εντοπίζεται η Μαύρη Κρούστα



Περικεφαλαία





Ανώτερο τμήμα κορμού



Κατώτερο τμήμα κορμού



Κεφάλι αλόγου



Σώμα αλόγου



Εκδορές



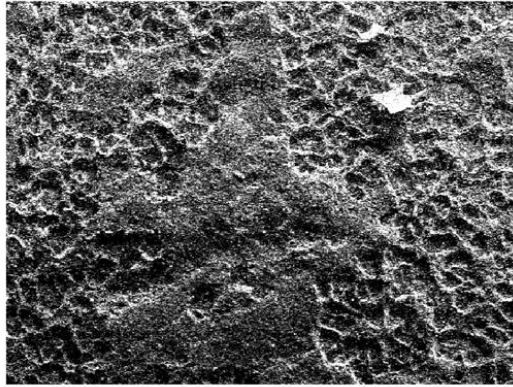
Αποτελέσματα αναλύσεων XRD

No 4	Κρούστα κάτω από το δεξί μανίκι	Γύψος
No 6	Αριστερή ένωση του κράνους	Γύψος
No 10	Ανοιχτό πράσινο στρώμα από ένωση κράνους	Ασβεστίτης και χαλαζίας
No 13	Μαύρα στίγματα πάνω από το πράσινο στρώμα διάβρωσης (μανίκι δεξί χέρι)	Γύψος και ασβεστίτης
No 14	Κρούστα από τη δεξιά εσοχή στο πόδι κοντά στο ύφασμα της σέλας	Γύψος και χαλαζίας
No 15	Περικεφαλαία (ρύποι και οξειδία)	Ασβεστίτης, γύψος, χαλαζίας
No 16	Κρόσσια αλόγου πάνω από αριστερό μπροστά πόδι, πράσινα προϊόντα διάβρωσης.	Ισχυρή παρουσία Cu και Sn (οξείδιοSn), βροχαντίτης
No 18	Δεξί μανίκι (στρώμα καφέ κόκκινο από κάτω έχει ανοιχτό πράσινο)	Αργιλικό υλικό, θρύμματα και αιθάλη
No 20	Μέση-δεξιά πλευρά, στη φουστανέλα. Στρώμα λευκοπράσινο πολύ εύθρυπτο, βρίσκεται κάτω από μαύρη κρούστα.	Ασβεστίτης και χαλαζίας
No 22	Γαλαζοπράσινα τρεξίματα	Γύψος και ίχνη ασβεστίτη
No 25	Αριστερή πλευρά γεννητικά όργανα, λευκό στρώμα κάτω από την κρούστα	Γύψος, ασβεστίτης και χαλαζίας

Δημιουργία καλουπιών για την ανάλυση με SEM

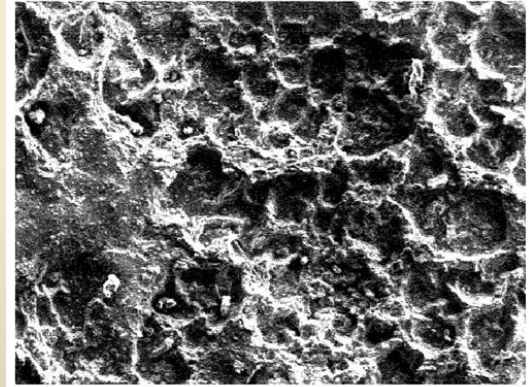


«Επεξεργασμένη» επιφάνεια (x35 και x150)



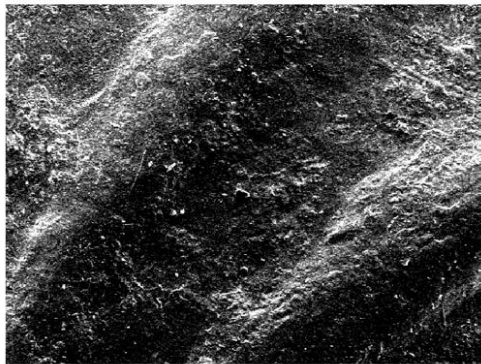
500μm

Πόδι Αλόγου



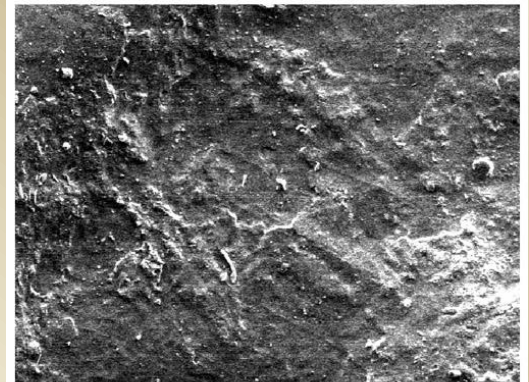
400μm

Λεία επιφάνεια (x35 και x100)



1mm

Μανίκι



500μm

✓ *Η διαδικασία Συντήρησης του γλυπτού του Κολοκοτρώνη ήταν αναγκαία για τη μελλοντική του προστασία.*

✓ *Ανάπτυξη μεθοδολογίας για τη πραγματοποίηση της Συντήρησης των Υπαίθριων Μνημείων*

*Πώς μπορεί ένα πρόγραμμα
τεκμηρίωσης να υλοποιηθεί για να
βοηθήσει τη διατήρηση των
μνημείων της Αθήνας;*

- ✓ Ετήσιες εκθέσεις της κατάστασης των μνημείων
- ✓ Βάση Δεδομένων
- ✓ Φωτογραφική Τεκμηρίωση
- ✓ Video
- ✓ Σύστημα φορητού XRF
- ✓ Μικροαναλυτή Raman
- ✓ Χρωματόμετρο
- ✓ Καλούπια επιφάνειας

«Σήματα Δομών» Πλατεία Βραζιλίας



Ο Θησέας σώζει την Ιπποδάμεια

