

ΒΑΣΙΛΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΙΔΗΣ

ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ
ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑ

1. Η εισαγωγή της ψηφιακής τεχνολογίας στην αρχαιολογία

Η αρχαιολογία ως επιστήμη έχει μακρά παράδοση στη χρήση διαφόρων ειδών δισδιάστατων μορφών αποτυπώσεων, απεικονίσεων και εικονογραφήσεων, όπως χάρτες, σχέδια, γραφήματα, φωτογραφίες, ως μέσων που οπτικοποιούν τα ορατά συστατικά της αρχαιολογικής πληροφορίας. Η χρήση των μέσων αυτών έχει προκαλέσει μία αρκετά μεγάλη συζήτηση και κριτική που επικεντρώνεται κυρίως στη φύση τους και στο γεγονός ότι πρέπει να θεωρηθούν περισσότερο ως μία μορφή απεικονιστικής-εικονογραφικής τεχνικής παρά ως μία ξεχωριστή κατηγορία μεθοδολογικών εργαλείων, ικανών να παράγουν αρχαιολογική θεωρία. Ο Tufte¹ εξετάζοντας το ρόλο των τεχνικών αυτών στην αρχαιολογία έδωσε ιδιαίτερο βάρος στο στοιχείο που περιέγραψε ως «*δυσκολίες της συμπίκνωσης των διαστάσεων*». Είναι προφανές ότι τέτοιες δισδιάστατες, επίπεδες και στατικές απεικονίσεις δεν μπορούν να αποδώσουν ικανοποιητικά τον πολύπλοκο χαρακτήρα του αρχαιολογικού συνόλου και αποτελούν μάλλον έναν πενιχρό τρόπο να οπτικοποιηθεί κανείς το παρελθόν και κυρίως να καταγράψει και να διαχειριστεί τα αρχαιολογικά δεδομένα.

Οι δυσκολίες φαίνεται ότι σταδιακά τείνουν να ξεπεραστούν με την αυξανόμενη χρήση των υπολογιστών και της τεχνολογίας πολυμέσων, καθώς ήδη από τις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας η αρχαιολογία έχει εκτεταμένα χρησιμοποιήσει ψηφιακές μορφές απεικονίσεων-αποκαταστάσεων με «*σκοπό να επαναστατικοποιήσει τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε και*

1. E. R. Tufte, *Envisioning Information*, Chesire 1990, 15.

αναπαριστούμε το παρελθόν»². Είναι προφανής (τουλάχιστον στο επίπεδο μίας καθαρά οφθαλμοκεντρικής απεικονιστικής προσέγγισης) ο λόγος που οι ψηφιακές τρισδιάστατες απεικονίσεις υπερέχουν έναντι των δισδιάστατων τεχνικών, καθώς προσφέρουν μία εύκολα προσεγγίσιμη, εξαιρετικά αληθοφανή και διαδραστική (*interactive*) μορφή των αρχαιολογικών στοιχείων. Αυτές οι δυναμικές πτυχές της ψηφιακής τεχνολογίας και κυρίως η εύκολη πρόσβαση και ο υψηλός βαθμός διαδράσης με τον χρήστη αποκτούν ακόμα μεγαλύτερη σημασία σε μία επιστήμη όπως η αρχαιολογία, που διαθέτει μεγάλη κοινωνιακή επίδραση, καθώς προσφέρουν εύκολη πρόσβαση στην αρχαιολογική πληροφορία, σε κοινό ευρύτερο από την ακαδημαϊκή κοινότητα.

2. Τρισδιάστατος σχεδιασμός (3D modelling) και οι εφαρμογές του

Υπό το γενικό τίτλο *ψηφιακές τρισδιάστατες απεικονίσεις* μπορούμε να διακρίνουμε δύο βασικές κατηγορίες εφαρμογών: α) γραφικά υπολογιστών (*computer graphics*) β) εικονική πραγματικότητα (*virtual reality*). Ο δομικός πυρήνας και στις δύο κατηγορίες είναι αυτό που αποκαλούμε τρισδιάστατος σχεδιασμός (*3D modelling*) ή με άλλα λόγια μία προσπάθεια να προσεγγίσουμε τον πραγματικό κόσμο (στη συγκεκριμένη περίπτωση την αρχαιολογική πληροφορία) ενσωματώνοντας την τρίτη διάσταση. Όπως σωστά όμως τονίζει ο Daniels³ η τρισδιάστατη σχεδίαση με τη βοήθεια υπολογιστών διαφέρει ριζικά από τη φωτογραφία στο ότι, καθώς δεν είναι μία καταγραφή αλλά ένας σκόπιμος και σαφής μετασχηματισμός του πραγματικού κόσμου σε ένα αντίγραφο αυτού, προϋποθέτει απαραίτητα την ύπαρξη μίας θεωρητικής βάσης. Η διαπίστωση αυτή ίσως αποδειχτεί εξαιρετικά κρίσιμη στον τρόπο με τον οποίο η αρχαιολογική κοινότητα μπορεί να υποδεχτεί τις ψηφιακές αποκαταστάσεις ώστε να αποφύγουμε την καθαρά εικονογραφικού περιεχομένου εφαρμογή τους.

Επιστρέφοντας ξανά στο διαχωρισμό των κατηγοριών που προαναφέραμε, μπορούμε να πούμε ότι ο όρος «γραφικά υπολογιστών» αναφέρεται μόνο στις στατικές, φωτορεαλιστικά αποδοσμένες τρισδιάστατες σκηνές που δεν διαδρούν με το χρήστη, ενώ ο όρος «εικονική πραγματικότητα» αναφέρεται

2. M. Gillings – G. Goodrick, «Constructs, Simulations and Hyperreal Worlds: the Role of the Virtual Reality in Archaeological Research», στον τόμο: G. Lock – K. Brown (επιμ.), *On the Theory and Practice of Archaeological Computing*, Oxford University Committee for Archaeology 2000, 42-57.

3. R. Daniels, «The Need for the Solid Modelling of Structure in the Archaeology of Buildings», *Internet Archaeology* 2 (1997) 2.2.3 (http://intarch.ac.uk/journal/issue2/daniels_index.html).

σε μοντέλα τρισδιάστατων περιβαλλόντων με υψηλό βαθμό διαδράσης (*interactivity*) με το χρήστη, που επιτρέπουν επίσης «πλοήγηση» (*spatial navigation*⁴) σε πραγματικό χρόνο (*real time*⁵) μέσα σε αυτά. Κάθε εφαρμογή προϋποθέτει διαφορετικές τεχνικές προδιαγραφές: τα απλά γραφικά μπορούν να δημιουργηθούν, να εκτελεστούν και να λειτουργήσουν ακόμα και σε ένα μετρίου αποδόσεως και χωρητικότητας PC (*personal computer*), ενώ η εικονική πραγματικότητα προϋποθέτει μηχανήματα με υψηλή υπολογιστική ικανότητα και υψηλή απόδοση γραφικών. Μέχρι πρόσφατα ακριβώς λόγω αυτών των τεχνικών περιορισμών το μεγαλύτερο μέρος των ψηφιακών αναπαραστάσεων βασιζόταν σε απλά στατικά γραφικά, αλλά, καθώς η χωρητικότητα και η εκτελεστική ικανότητα των υπολογιστών αυξήθηκε σημαντικά και νέα σχήματα («γλώσσες») όπως η *VRML*⁶ αλλά και προγράμματα εκτέλεσης όπως το *QuickTime* εμφανίστηκαν, η εικονική πραγματικότητα εμφανίζεται ως ο περισσότερο υποσχόμενος χώρος στο πεδίο των ψηφιακών αναπαραστάσεων.

3. Ο προσδιορισμός του όρου «εικονική πραγματικότητα»

Προτού προχωρήσουμε να εξετάσουμε το ρόλο που παίζουν ή πρόκειται να παίξουν οι ψηφιακές αυτές αποκαταστάσεις στη διαμόρφωση αρχαιολογικής θεωρίας θα ήταν ενδιαφέρον να εξετάσουμε τη θεωρητική διαμάχη σχετικά με τον προσδιορισμό του όρου «εικονική πραγματικότητα», καθώς το όλο ζήτημα φαίνεται στενά συνδεδεμένο με τη νέα μορφή που παίρνει η διαδικασία αποκατάστασης του αρχικού συνόλου (*context*) και τη σχέση μεταξύ «ρεαλιστικότητας» (ή οπτικής ομοιότητας) των ψηφιακών μοντέλων και πραγματικότητας.

Πρώτα απ' όλα πρέπει να παραδεχτούμε ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά απόψεων (και όχι μόνο στην αρχαιολογική κοινότητα) σχετικά με τον προσδιορισμό του όρου «εικονική πραγματικότητα». Γενικά θα μπορούσαμε να πε-

4. *Spatial Navigation*: Σύμφωνα με το γλωσσάρι στον τόμο J. A. Barceló – M. Forte – D. H. Saunders (επιμ.), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1998 - Virtual Reality in Archaeology*, BAR 843 (2000) 262 (στο εξής ο τόμος ως *CAA*) είναι ο προσανατολισμός και η κίνηση μέσα σε εικονικούς κόσμους.

5. *Real time*: σύμφωνα με το γλωσσάρι όρων εικονικής πραγματικότητας όπως παραδίδεται από το *CAA*, *ό.π.* (σημ. 4) 262, *real time* σημαίνει πράξη που λαμβάνει χώρα ταυτόχρονα ή χωρίς μεγάλη καθυστέρηση μετά την εντολή που ενεργοποιεί την πράξη. *Real time imaging* σημαίνει γραφικά που συγχρονίζονται με ή αντιδρούν σε γεγονότα και πράξεις του φυσικού κόσμου (π.χ. όψεις που αλλάζουν όταν στρέφουμε το κεφάλι μας στον εικονικό χώρο κ.ο.κ.).

6. *VRML = Virtual Reality Manipulation Language*: γλώσσα που περιγράφει και δημιουργεί ακολουθίες τρισδιάστατων εικόνων αλλά και πιθανή διαδράση με τον χρήστη.

οιγράφουμε τον όρο ως ένα είδος ψηφιακής τεχνολογίας η οποία παρουσιάζει στο χρήστη την ψευδαίσθηση ότι εισάγεται σε έναν κόσμο που είναι τεχνητός και υπάρχει μόνο στον υπολογιστή (ορισμός των Coyne⁷ και Rheingold⁸). Η Laurel⁹ δίνει έναν ακόμα πιο ακριβή προσδιορισμό του όρου.

«Ένα μέσο στο οποίο τα ανθρώπινα αισθητήρια περιβάλλονται ή ενεργοποιούνται από ερεθίσματα τα οποία αποσπασματικά ή και εξ'ολοκλήρου έχουν δημιουργηθεί με τεχνητά μέσα και στο οποίο όλες οι εικόνες προβάλλονται από τη σκοπιά ενός μόνου συμμετέχοντα, ακόμα και όταν αυτός ή αυτή κινούνται στο χώρο».

Ο Reily¹⁰ εισάγοντας την εικονική πραγματικότητα στην αρχαιολογία το 1991 έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στο ρόλο των εικονικών περιβαλλόντων ως μία ιδιαίτερα επιτηδευμένη μορφή αρχαιολογικού σχεδίου. Ο βαθμός ρεαλισμού σε κάθε μοντέλο εξαρτάται από την ποσότητα και την ποιότητα των συγκειμένων στοιχείων (δηλαδή της αρχικής αρχαιολογικής βάσης). Οι Gillings και Goodrick¹¹ σε ένα σχετικά πρόσφατο άρθρο αμφισβήτησαν την έμφαση που δόθηκε σε αυτή την καθαρά οπτικοκεντρική προσέγγιση και την οπτική ομοιότητα των μοντέλων και τόνισαν ότι η αυθεντικότητα του μοντέλου δεν είναι καθαρά ζήτημα της μορφής αλλά και της διαδικασίας:

«Οι αναπαραστάσεις εικονικής πραγματικότητας μπορούν να διευκολύνουν νέους τρόπους ανάλυσης και ενασχόλησης με το παρελθόν, με το να δώσουν έμφαση κυρίως στην ιδέα της διαδικασίας παρά δίνοντας προσοχή στις λεπτομέρειες της μορφής».

Επακόλουθο αυτής της διαπίστωσης είναι ότι οι Gillings και Goodrick¹² διατύπωσαν έναν πιο γενικό όρο: η εικονική πραγματικότητα αποτελεί μία μορφή HCI (*Human-Computer Interface*) ή με άλλα λόγια ένα είδος διάμεσου (*interface*¹³) που μπορεί να «εισάγει» το χρήστη σε μία δεδομένη αναπαράσταση. Το μέγεθος και ο βαθμός της εισαγωγής του χρήστη στον εικονικό κόσμο

7. R. Coyne, *Designing Information Technology in the Post-modern Age: From Method to Metaphor*, Cambridge 1995, 179.

8. H. Rheingold, *Virtual Reality*, New York 1991, 171.

9. B. Laurel, *Computers as Theatres*, New York 1993, 199.

10. P. Reily, «Towards Virtual Archaeology», στον τόμο: K. Lockyear – S. Rahtz (επιμ.), *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1990*, BAR 565 (1991) 133-140.

11. Gillings – Goodrick, *ό.π.* (σημ. 2) 43-45.

12. Gillings – Goodrick, *ό.π.* (σημ. 2) 46.

13. *Interface* [CAA, *ό.π.* (σημ. 4) 262]: κάθε είδους μηχάνημα, πρόγραμμα ή τεχνική που μας επιτρέπει να εκτελέσουμε μία πράξη με τον υπολογιστή.



Εικ. 1. Αναπαράσταση εσωτερικού σπιτιού της πόλης Yodfat στο Ισραήλ που κατασκευάστηκε για λογαριασμό της εκπαιδευτικής σειράς *Echoes from the ancients* (Ch. Hixon – P. Richardson – A. Spurling, στον τόμο: CAA 1998, BAR 843 [2000] 200).

(δηλαδή ο βαθμός ρεαλιστικότητας) προσδιορίζεται από το σκόπο για τον οποίο κατασκευάστηκε το μοντέλο. Με άλλα λόγια αυτό σημαίνει ότι κάθε εικονική αναπαράσταση μπορεί να εκφράζεται με διαφορετικό επίπεδο ρεαλισμού. Το επιθυμητό επίπεδο προσομοίωσης ουσιαστικά καθορίζεται από το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε το μοντέλο: ένα μοντέλο εικονικής πραγματικότητας για εκπαιδευτικούς σκοπούς ή απλά για επίδειξη στον αρχαιολογικό χώρο ή το μουσείο μπορεί να διαθέτει υψηλό βαθμό αληθοφάνειας (εικ. 1), αντίθετα ένα ερευνητικό μοντέλο που π.χ. προσομοιάζει κίνηση σε μία αρχαιολογική θέση (εικ. 2) μπορεί να έχει μικρό βαθμό ρεαλιστικότητας (π.χ. ο οικισμός ή η θέση να αποτελείται μόνο από τρισδιάστους όγκους χωρίς αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά). Παρόλα αυτά και οι δύο προσεγγίσεις αποτελούν δείγματα εικονικών αναπαραστάσεων. Οι Gillings και Goodrick¹⁴ τονίζουν επίσης ακόμα ένα ενδιαφέρον στοιχείο σχετικά με τον τρόπο που οι αρχαιολόγοι αντιμετωπίζουν τις εικονικές αναπαραστάσεις: την τάση να αναφέρονται στην εικονική πραγματικότητα ως μία εμπειρία του χώρου που

14. Gillings – Goodrick, *ό.π.* (σημ. 2) 47.



Εικ. 2. Αναπαράσταση σε VRML του μνημείου του Avebury από το Πανεπιστήμιο του Southampton (εικόνα από τη διαδικτυακή σελίδα www.stonehenge-avebury.net/V-R/VirtualAvebury.html).

καλύπτει όλο το εύρος των ανθρώπινων αισθήσεων, στοιχείο που είναι ασυμβίβαστο με τη σημερινή τεχνική υποδομή και στοιχείο που μπορεί να οδηγήσει στη λανθασμένη εντύπωση ότι μπορούμε να έχουμε μία εμπειρία του παρελθόντος «με τα μάτια των αρχαίων κατοίκων»¹⁵. Αυτή η αίσθηση είναι έντονη σε πολλά σχετικά άρθρα και εργασίες.

4. Εικονικές αποκαταστάσεις

Οι ψηφιακές αποκαταστάσεις στο χώρο της αρχαιολογίας είναι στενά συνδεδεμένες με τις τρισδιάστατες απεικονίσεις στη μορφή που περιγράψαμε παραπάνω. Το μεγάλο πλεονέκτημα των αποκαταστάσεων αυτών έναντι των συμβατικών είναι η ευκολία με την οποία μπορεί να επέμβει κανείς στο αρχικό σχέδιο και να κάνει αλλαγές, τροποποιήσεις και βελτιώσεις. Ο Forte¹⁶ τονίζει ότι:

15. J. Bintliff, «The role of Science in Archaeological Regional Surface Artefact Survey», στον τόμο: D. Dirksen – G. von Bally (επιμ.), *Optical Technologies in the Humanities*, Berlin 1997, 9-28.

16. M. Forte, *Introduction in Virtual Archaeology: Recreating Ancient Worlds*, New York 1997, 8-13.

«Οι ψηφιακές τρισδιάστατες αποκαταστάσεις επιτρέπουν στον ερευνητή να παρουσιάσει μεγάλο όγκο πολύπλοκων πληροφοριών με τρόπο όμως που του επιτρέπει να επέμβει αργότερα και να βελτιώσει το αρχικό μοντέλο».

Οι τρισδιάστατες αποκαταστάσεις όπως και η φωτογραφία διαφοροποιούνται από τις λοιπές τεχνικές αποτύπωσης ακριβώς λόγω του ιδιαίτερου τεχνολογικού χαρακτήρα τους. Παρόλα αυτά οι τεχνικές αυτές δεν στερούνται προβλημάτων. Η πλειονότητα των τρισδιάστατων αποκαταστάσεων μέχρι σήμερα είχαν περισσότερο το χαρακτήρα μίας τεχνικής άσκησης, καθώς χορηγούνταν κυρίως από μεγάλες εταιρείες υπολογιστών ή *software* με σκοπό την προώθηση των προϊόντων τους (εικ. 3). Καθώς το λαϊκό έρεισμα της αρχαιολογίας είναι αναμφισβήτητο, συχνά οι αποκαταστάσεις αυτές είχαν την τάση να παρουσιάζουν μία «ρετουσαρισμένη» πλευρά της πραγματικής εικόνας για να εντυπωσιάσουν το κοινό. Με άλλα λόγια μπορούμε να πούμε ότι κυριάρχησε η τάση να δημιουργηθούν ιδεατές αποκαταστάσεις μίας θέσης χωρίς την απαραίτητη πολυπλοκότητα και χωρίς εναλλακτικά μοντέλα. Ο ενθουσιασμός που προκλήθηκε από την εφαρμογή μίας τόσο ισχυρής τεχνολογίας σε συνδυασμό με την έλλειψη ανθρώπων στην αρχαιολογική κοινότητα που θα γεφύρωναν το τεchnοφοβικό κενό (δηλαδή μίας ομάδας που θα μπορούσε να δράσει ως εισηγητική της νέας τεχνολογίας στην αρχαιολογική κοινότητα και ως αρχαιολογικοί σύμβουλοι στους προγραμματιστές) ήταν



Εικ. 3. Αποκατάσταση του Forum Romanum που παρουσιάστηκε από την Silicon Graphics κατά τη διάρκεια του SIGGRAPH 99 (από τη διαδικτυακή σελίδα www.darmouth.edu/~lhc/graphics/Rome-reborn-image.jpg).

προφανώς οι λόγοι που οδήγησαν στην επικράτηση ενός καθαρά «οπτικού μοντέλου αντίληψης» στις τρισδιάστατες αποκαταστάσεις, στο οποίο η αρχιτεκτονική και η κίνηση μέσα στον αρχιτεκτονικό χώρο αποτελούν την κυρίαρχη μορφή πληροφορίας. Ο Forte αποκαλεί τα μοντέλα αυτά ως «μη διαφανή»¹⁷ και τα αντιπαραβάλλει με τον όρο της «εικονικής αρχαιολογίας» (*Virtual Archaeology*) όπως διατυπώθηκε από τον Gregory¹⁸:

«...μία διαδικασία τρισδιάστατης αποτύπωσης της αρχικής πληροφορίας η οποία μετατρέπεται σε οπτική πληροφορία».

Είναι ξεκάθαρο ότι αυτό που υπονοεί ο ορισμός του Gregory είναι κάτι ολότελα διαφορετικό από το να απεικονίσει κανείς την αρχαιολογική θέση σε ένα ιδεατό σημείο της ιστορίας της ή σε μία τελειωτική μορφή αφού έχει τελειώσει η έρευνα.

Στο σημείο αυτό πρέπει αναγκαστικά να επιστρέψουμε στον ίδιο τον επιστημολογικό πυρήνα της αρχαιολογίας: η αρχαιολογία ουσιαστικά διαμορφώθηκε σε επιστήμη κατά τη διάρκεια του 19ου αιώνα, μία περίοδο όπου ο ορθολογισμός και η συστηματικοποίηση της συλλογής πληροφοριών (ουσιαστικά ο τρόπος με τον οποίο η αναπτυσσόμενη βιομηχανικά Ευρώπη προσπάθησε να εξερευνήσει, να καταλάβει και να προσαρμόσει το άγνωστο) καθόρισαν τις αρχές των περισσότερων επιστημών. Όπως τονίζει ο Hodder¹⁹, η αρχαιολογία ήδη από το νηπιακό της στάδιο αντιτίθεται στο μυθικό, στο λαογραφικό και στο απλά αρχαιοδιφικό. Ο Pitt-Rivers²⁰ καθορίζοντας τον επιστημονικό ρόλο του αρχαιολόγου τονίζει ότι «πρέπει να καταγράφει λεπτομερώς και να δημοσιεύει στοιχεία από τα οποία κανείς μπορεί να εξάγει συμπεράσματα». Παρά τις διαφορετικές θεωρητικές προσεγγίσεις αυτό που πραγματικά χαρακτηρίζει την επιστήμη είναι α) η συστηματική συλλογή και η καταγραφή δεδομένων και β) η ανάλυσή τους με βάση την αναγωγή τους στο αρχικό τους σύνολο.

Ως αποτέλεσμα οφείλουμε να αναρωτηθούμε εάν αποζητούμε μία ψηφιακή αποκατάσταση που θα μας επιτρέψει να έχουμε πρόσβαση στο αρχικό σύνολο των αρχαιολογικών δεδομένων, όπως συλλέχθηκαν και καταγράφηκαν ή αν

17. M. Forte, «About Virtual Archaeology: Disorders, Cognitive Interactions and Virtuality», στον τόμο: *CAA*, ό.π. (σημ. 4) 243.

18. R. L. Gregory, *Occhio e cervello. La psicologica del vedere*, Milano 1998.

19. I. Hodder, *The Archaeological Process: An Introduction*, Oxford 1999, 1.

20. A. H. L. F. Pitt-Rivers, «Excavations of the South Lodge Camp, Rushmore Park: an entrenchment of the Bronze Age, Wiltshire», *Archaeological and Natural History Magazine* 27 (1894) 206-222.

απλά αποζητούμε μία ιδεατή αποκατάσταση της αρχαιολογικής θέσης σε μία συγκεκριμένη χρονική φάση της. Επιστρέφοντας στη θέση των Gillings και Goodrick²¹ σχετικά με το βαθμό ρεαλισμού των μοντέλων, βλέπουμε ότι η ουσιαστική διαφορά ανάμεσα στο πρωτότυπο και στο αντίγραφο δεν είναι τόσο θέμα εξωτερικής ομοιότητας όσο θέμα διαδικασίας.

Αναπτύσσοντας το πλαίσιο εφαρμογής των εικονικών αποκαταστάσεων διαπιστώνουμε ότι πρέπει πρώτα απ' όλα να περιορίσουμε τον επιλεκτικό (και γι' αυτό και περιοριστικό) χαρακτήρα των μοντέλων και να προσαρμόσουμε το βαθμό ρεαλισμού στο σκοπό κατασκευής τους. Η συνειδητοποίηση της θεμελιώδους διαφοράς μεταξύ οπτικής μορφής και αρχαιολογικής διαδικασίας μπορεί να μας βοηθήσει να αναθεωρήσουμε το ρόλο των εικονικών αποκαταστάσεων όχι ως ενός εργαλείου ικανού να δημιουργεί επιτηδευμένες εικόνες αλλά ως μίας διαδικασίας που θα μας επιτρέψει να τοποθετήσουμε τα στοιχεία στο αρχικό τους σύνολο και να εξετάσουμε διαφορετικές θεωρίες. Η διαπίστωση —βάσει της υπάρχουσας τεχνολογικής δυνατότητας— ότι ένα τρισδιάστατο διαδραστικό μοντέλο που καλύπτει όλες τις ανθρώπινες αισθήσεις δεν είναι ακόμα εφαρμόσιμο μπορεί να μας κάνει να αντιληφθούμε τις πραγματικές διαστάσεις των ψηφιακών αποκαταστάσεων. Δύο σημαντικά ερωτήματα προκύπτουν από την παραπάνω διαπίστωση: α) είναι δυνατόν να αποφύγουμε τον περιοριστικό χαρακτήρα των μεμονωμένων μονολιθικών αποκαταστάσεων; β) πώς μπορούμε να ξεπεράσουμε τον προφανή τεχνολογικό χαρακτήρα αυτών των τεχνικών και να τις χρησιμοποιήσουμε ως εργαλεία που θα μας επιτρέψουν να ερευνήσουμε διαφορετικές θεωρητικές προσεγγίσεις και ερμηνείες των αρχαιολογικών δεδομένων;

5. Ο τρισδιάστατος σχεδιασμός ως ερευνητικό εργαλείο

Οι ψηφιακές αποκαταστάσεις και ειδικότερα η εικονική πραγματικότητα μας παρέχουν τη δυνατότητα να ερευνήσουμε προσεκτικά ανακατασκευασμένα περιβάλλοντα από μία προοπτική ενσωματωμένη²² στην ίδια την αναπαράσταση. Αυτό μακροπρόθεσμα μπορεί να αποδειχτεί ένα πολύ χρήσιμο ερευνητικό εργαλείο που θα μας επιτρέψει να ερευνήσουμε σε πραγματικό χρόνο (*real time*) το ρόλο και τη μορφολογία μίας θέσης ή ακόμα και να ελέγξουμε παλαιότερα διατυπωμένες ερωτήσεις και θεωρίες. Πρόσφατα αρχαιολογικά παραδείγματα επιβεβαιώνουν αυτή την προοπτική. Στην περίπτωση του

21. Gillings – Goodrick, *ό.π.* (σημ. 2) 44.

22. Gillings – Goodrick, *ό.π.* (σημ. 2) 52.



Εικ. 4. Προβολή αστερισμών πάνω από το μνημείο του Thornborough (VRML μοντέλο) (G. Goodrick – J. Harding, στον τόμο: CAA 1998, BAR 843 [2000] 117, εικ. 4).

Thornborough²³, ενός μεγαλιθικού μνημείου στο Β. Γιorkσάιρ, κατασκευάστηκε ένα μοντέλο αποτελούμενο από ένα βασισμένο σε GIS τεχνολογία τρισδιάστατο γεωανάγλυφο, με τα δομικά μέρη του μνημείου κατασκευασμένα σε *AutoCAD*, για να ερευνηθεί η οπτική σχέση μεταξύ του τοπίου του μνημείου και διαφόρων αστερισμών (εικ. 4). Η τρισδιάστατη αποκατάσταση είναι κάτι παραπάνω από μία ρεαλιστική προσέγγιση της πραγματικής θέσης. Μετατρέπεται σε ερευνητικό εργαλείο με σκοπό να διαπιστώσουμε πώς τα μνημεία πλαισιώνουν και δομούν πιθανές θρησκευτικές εμπειρίες, αποκαλύπτοντας ή αποκρύπτοντας την κίνηση των αστερισμών. Στο μεγαλιθικό μνημείο του Avebury η εικονική πραγματικότητα δεν χρησιμοποιήθηκε απλά για να καταγράψει τρισδιάστατες πληροφορίες και για να αντικαταστήσει τα αρχικά ομοιώματα-αντίγραφα μεγαλίθων που συνιστούν τη σημερινή αναπαράσταση, αλλά και για να ερευνήσει θεωρίες σχετικές με τη λατρευτική-τελετουργική σημασία του χώρου και τον έλεγχο των προσβάσεων στο μνημείο (εικ. 5). Παρόλα αυτά η εφαρμογή ενός τρισδιάστατου ψηφιακού μοντέλου μπορεί να έχει έναν πιο άμεσο χαρακτήρα αποκατάστασης: στην περίπτωση του τάφου

23. G. Goodrick – J. Harding, «Virtual Reality and the Neolithic Monument Complex of Thornborough, North Yorkshire», στον τόμο: CAA, *ό.π.* (σημ. 4) 115-121. M. Gillings – G. T. Goodrick, «Sensuous and reflexive GIS: exploring visualisation and VRML», *Internet Archaeology* 1 (1996) (http://intarch.ac.uk/journal/issue1/gillings_index.html).



Εικ. 5. Αναπαράσταση του μνημείου του Avebury, πρόσβαση σε εσωτερικούς κύκλους (από τη διαδικτυακή σελίδα www.stonehenge-avebury.net/V-R/VirtualAvebury.html).

της Bakenrenef²⁴ στην αιγυπτιακή Σαχάρα ο τρισδιάστατος σχεδιασμός χρησιμοποιήθηκε για να οργανωθούν σε τάξη χιλιάδες θραύσματα τοιχογραφιών προερχόμενων από τοίχους ή την οροφή, ώστε να δώσουν συνεκτικές εικόνες-παραστάσεις. Η υπολογιστική τεχνολογία στην περίπτωση αυτή κατόρθωσε να προσθέσει εκατοντάδες θραύσματα διάσπαρτα σε διάφορα μουσεία και ιδιωτικές συλλογές ανά τον κόσμο και πρόσφερε εναλλακτικές λύσεις σε μία προβληματική, μονόδρομη και πολυέξοδη αποκατάσταση κατά χώρα.

Το παράδειγμα του Avebury είναι χαρακτηριστικό ώστε να εξακριβώσουμε πως η πολυσημία και ο πολυδιάστατος χαρακτήρας αυτών των μοντέλων μπορούν να μας βοηθήσουν να ερευνήσουμε μία ποικιλία πιθανών διαφορετικών αντιλήψεων και πρακτικών των κοινωνιών αυτών παραμερίζοντας δυτικές αντιλήψεις σχετικές με την οργάνωση του χώρου, την προοπτική και το σχετικό μέγεθος. Με αυτό τον τρόπο ένα πολυπροοπτικό μοντέλο μπορεί να φανεί χρήσιμο στο να εξετάσουμε διαφορετικές προσπάθειες αποκατάστασης (που φυσικά αντανακλούν διαφορετικές θεωρητικές προσεγγίσεις)

24. M. C. Betro, «Saggara: From the Past to the Future», στον τόμο: M. Forte – A. Sillioti – H. Abrams (επιμ.), *Virtual Archaeology: Recreating Ancient Worlds*, New York 1997, 26-41.

και να εστιάσουμε όχι στο πώς παρατηρούμε το μοντέλο αλλά στο τι είναι παρατηρήσιμο. Εξετάζοντας διαφορετικούς τρόπους πρόσβασης και έλεγχου της πρόσβασης στο μνημείο του Avebury το τρισδιάστατο μοντέλο (εδώ εικονική πραγματικότητα) μας δίνει τη δυνατότητα να εξετάσουμε εναλλακτικά μοντέλα²⁵ που πιθανώς αντανακλούν διαφορετικές πεποιθήσεις και πιθανές λειτουργίες του χώρου.

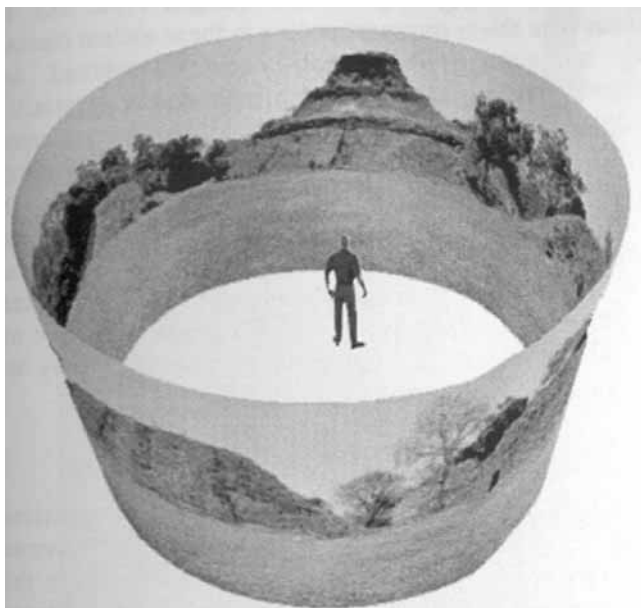
Στην κατηγορία των τρισδιάστατων αποκαταστάσεων μπορούμε να συμπεριλάβουμε μία μορφή εικονικής πραγματικότητας που αποτελείται όχι από τρισδιάστατα μοντέλα αλλά από πολλαπλές φωτογραφίες μίας αρχαιολογικής θέσης συρραμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργούν ένα διαδραστικό πανόραμα 360 μοιρών (*Bubbleworld*)²⁶. Τέτοιου είδους πανοράματα (εικ. 6) προσφέρουν στους ερευνητές μία σειρά πλεονεκτημάτων όπως:

- Μπορούν να είναι εκτελέσιμα σε σχετικά μικρής δυνατότητας υπολογιστές.
- Μπορούν να είναι εύκολα διαθέσιμα σε CD ROMS και μέσω του Διαδικτύου.
- Μπορούν να δημιουργηθούν με διαθέσιμο συμβατικό φωτογραφικό εξοπλισμό.
- Προσφέρουν υψηλό βαθμό διαδράσης.
- Δεν υπάρχει ανάγκη να χρησιμοποιήσουμε πολύπλοκα προγράμματα τρισδιάστατου σχεδιασμού.

Απεναντίας προσφέρουν «κυριολεκτικά» τη δυνατότητα στους ερευνητές να ξαναεπισκεφτούν μία θέση και να εξερευνήσουν κτίρια, τοπία κ.ο.κ. μειώνοντας επίσης τις υπολογιστικές απαιτήσεις.

25. J. Pollard – M. Gillings, «Romancing the Stones: Towards an Elemental and Virtual Avebury», *Archaeological Dialogues* 5 (1998) 143-164. Το μνημείο περιβάλλεται από μία τεράστια τάφρο στην οποία ανοίγονται τέσσερις είσοδοι, έναν εξωτερικό κύκλο και δύο μικρότερους εσωτερικούς, ενώ στη νότια είσοδό του καταλήγει η λεγόμενη λεωφόρος Kennet που σχηματίζεται από δύο παράλληλες σειρές λίθων και έχει πλάτος 15 μ. και μήκος 2,5 χλμ. Στο εικονικό Avebury εξετάζονται τρία εναλλακτικά μοντέλα: α) ένα μοντέλο «αποκλεισμού» όπου η φυσική παρουσία στο μνημείο και στη λεωφόρο απαγορεύεται β) ένα μοντέλο όπου επιτρέπεται η πρόσβαση στη λεωφόρο και η κίνηση του πλήθους ωθείται προς το «φρύδι» της τάφρου, αλλά απαγορεύεται η πρόσβαση στο ίδιο το μνημείο και γ) ένα μοντέλο που καλείται «Σαμανιστικό» Avebury όπου επιτρέπεται η πρόσβαση τόσο στο εξωτερικό όσο και στους εσωτερικούς κύκλους.

26. L. Krasiewicz, «Immersive Imaging Technologies for Archaeological Research», στον τόμο: CAA, ό.π. (σημ. 4) 163-169.



Εικ. 6. Πανόραμα 360 μοιρών (Bubbleworld) (L. Krasniewicz, στον τόμο: CAA 1998, BAR 843 [2000] 165 εικ. 2).

6. Ποιο είναι το μέλλον των τριδιάστατων ψηφιακών αποκαταστάσεων στην αρχαιολογία;

Ο Forte σε ένα σχετικά πρόσφατο άρθρο του που αφορά την εικονική αρχαιολογία συνεχίζει να αναρωτάται αν η εφαρμογή της υπολογιστικής τεχνολογίας αποτελεί απλά μία επιτηδευμένη μορφή απεικόνισης ή αν όντως συνιστά μία νεωτεριστική μεθοδολογική προσέγγιση. Από τη συζήτηση ωστόσο που εκθέσαμε παραπάνω γίνεται προφανές στους περισσότερους ότι η ενσωμάτωση των τεχνικών αυτών στην αρχαιολογική ανάλυση αντιπροσωπεύει κάτι περισσότερο από ένα επιτηδευμένο μέσο παραγωγής ωραίων εικόνων. Η δυνατότητα να καταγράφουμε, να καταχωρούμε και να διαχειριζόμαστε μεγάλες ποσότητες αρχαιολογικών δεδομένων και «εικονικά» να αναπαράγουμε επαναλαμβάνουμε ολόκληρη την εξερευνητική φάση²⁷ μπορεί να εφοδιάσει

27. Ήδη από το 1991 ο Reily, *ό.π.* (σημ. 10) 133 αναλύοντας την πρωτοβουλία SYASS (Southampton-York Archaeological Simulation System) πρότεινε την προσομοίωση ανασκαφών με εκπαιδευτικό σκοπό, ώστε οι φοιτητές να έλθουν σε επαφή με έννοιες όπως το σύνολο, το στρώμα κ.ο.κ.

τους ερευνητές με ένα εξαιρετικά χρήσιμο γνωστικό εργαλείο. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι έχουμε να κάνουμε όχι μόνο με μία μέθοδο αρχιτεκτονικής αποκατάστασης αλλά με μία μεθοδολογική προσέγγιση εφαρμόσιμη στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Αποκαταστάσεις ευρημάτων και υλικών (π.χ. χρωματικές αποκαταστάσεις)
- Αποκαταστάσεις κτιρίων και τοπίων
- Αποκαταστάσεις στρωματογραφικές
- Αποκαταστάσεις αρχαιολογικών συνόλων

Η συνένωση όλων των παραπάνω μορφών αποκαταστάσεων μπορεί να αποτελέσει ένα γνωστικό εργαλείο που θα μας επιτρέψει να υπερβούμε τον έμφυτο περιοριστικό και μονόδρομο χαρακτήρα της ανασκαφικής διαδικασίας. Είναι επίσης προφανές ότι θα αλλάξει και ο τρόπος συλλογής και καταγραφής των δεδομένων καθώς η προεπεξεργασία και η τυποποίηση των δεδομένων σε ψηφιακή μορφή θα είναι μία απαραίτητη προϋπόθεση. Πρέπει επίσης να προσθέσουμε το γεγονός ότι η τρισδιάστατη αποκατάσταση περισσότερο από μία ερμηνευτική προσέγγιση αποτελεί ένα ισχυρό επικοινωνιακό και εκπαιδευτικό εργαλείο, το οποίο ενισχύεται ακόμα περισσότερο από το διαδραστικό και περιεκτικό χαρακτήρα του τεχνολογικού μέσου.

7. Επίλογος

Είναι λοιπόν αρκετά προφανές ότι η χρήση και η εισαγωγή τόσο πολύπλοκων και πολυδιάστατων εργαλείων για να προσεγγίσουμε και να οπτικοποιήσουμε τα αρχαιολογικά δεδομένα είναι κάτι περισσότερο από μία απλή εξεζητημένη εικονογράφηση των τελικών αποτελεσμάτων. Παρόλα αυτά, μία πληθώρα λόγων όπως α) η καθαρά τεχνολογική φύση του μέσου, που καθίσταται απαγορευτική σε μη ειδικούς β) οι ανεδαφικές προσδοκίες ότι μέσω της εικονικής πραγματικότητας μπορούμε να βιώσουμε το παρελθόν χρησιμοποιώντας όλες τις αισθήσεις μας (προσδοκία ασύμβατη με το υπάρχον τεχνολογικό επίπεδο) και γ) η έλλειψη μίας θεωρητικής υποδοχής για τις επιπτώσεις ή τον τρόπο που θα εφαρμόσουμε την τεχνολογία αυτή στην αρχαιολογία, μπορούν να λειτουργήσουν απαγορευτικά για την πλήρη εφαρμογή της.

Σε μία επιστήμη ωστόσο όπως η αρχαιολογία, όπου η αναπόφευκτη καταστροφή του αρχικού συνόλου απ' όπου πηγάζουν τα δεδομένα μας είναι βασικό χαρακτηριστικό της διαδικασίας, η δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε τεχνικές επεξεργασίας, ανάλυσης και αποκατάστασης των δεδομένων μπορεί να αποδειχτεί πολύτιμη. Η προσοχή λοιπόν της αρχαιολογικής κοινότητας πρέπει να στραφεί στην προσπάθεια κατανόησης και εκμετάλλευσης των

τεχνικών αυτών ως μεθοδολογικών προσεγγίσεων, ως πιθανών εργαλείων παραγωγής θεωρίας και όχι ως εικονογραφικών τεχνικών. Θα μπορούσαμε επίσης να θεωρήσουμε τα μοντέλα αυτά και κατ' επέκταση όλη την αναπτυσσόμενη αυτή τεχνολογία ως μία ξεχωριστή μορφή που σηματοδότησε τον πολιτισμό του τελευταίου τετάρτου του 20ου αιώνα. Οι Gillings και Goodrick τονίζουν ιδιαίτερα το τελευταίο στοιχείο χαρακτηρίζοντας την τρισδιάστατη τεχνολογία ως «μία μορφή του υλικού πολιτισμού που πρέπει να μελετηθεί, να εξεταστεί και να χειραγωγηθεί». Ως επίλογο θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε τη διαπίστωση του Bateman²⁸ ότι ο πραγματικός χαρακτήρας των τρισδιάστατων αποκαταστάσεων θα συνεχίσει να μας διαφεύγει ως τη στιγμή που θα θεωρήσουμε τα προϊόντα του δικού μας πολιτισμού με την ίδια επιτήδευση με την οποία αντιμετωπίζουμε τα προϊόντα άλλων πολιτισμών, περασμένων και σύγχρονων.

28. J. Bateman, «Immediate Realities: an anthropology of computer visualisation in Archaeology», *Internet Archaeology* 8 (2000) (http://intarch.ac.uk/Journal/issue8/bateman_index.html).

3D RECONSTRUCTIONS AND VIRTUAL REALITY IN ARCHAEOLOGY

VASSILIS EVANGELIDIS

Archaeology through its disciplinary history has extensively used a variety of two-dimensional forms like drawings, photographs, maps etc. as a means to present the visual parts of archaeological information. Since these techniques suffer from what Tufte described as «difficulties of dimensional compression», they cannot represent adequately the complex character of the original context and they constitute a rather poor way to visualize the past and record the archaeological information. Computer technology and especially 3D modelling (either in the form of computer graphics or lately of virtual reality) has emerged the last years as a means to overcome these difficulties, since it provides an easily accessible, highly visual and interactive form of the archaeological data. However 3D modelling and 3D reconstructions in archaeological process are not without problems: the majority of early 3D reconstructions are restricted mostly in a «visual perception model», in which architectural reconstructions and movement through buildings consist the dominant form of information. Are we dealing then just with a tool capable of producing sophisticated pictures of an idealized past (which consist mostly of architectural landscapes) or with an explorative-methodological tool that will allow us to reconstruct the original context and test different theories? The appearance of a technophile group in archaeology and the ongoing discussion is focusing on the development of a know-how and a theoretical basis concerning these tools and their acceptance from the broader archaeological community, the definition of terms (virtual reality) in relevance to archaeology, the experimentation with different applications and approaches to the material. Recent projects seem to overcome the technical character of many of the first 3D reconstructions of ancient landscapes and allow us to explore and approach the polysemy of the original context in various and alternative ways. The possibility to record, handle, analyze and deliver in an accessible format vast amounts of archaeological data in a highly visual form, can provide us with an extremely useful cognitive tool. Practically this means that we are not dealing just with a method of sophisticated architectural reconstructions but with a broader methodological approach of contextual reconstructions, which in time can eliminate the restrictive character of the excavational procedure.