

ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ, ΜΕΣΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

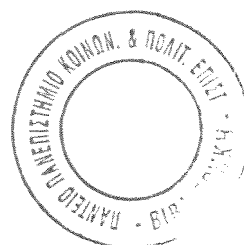
ΠΜΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ



ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ

ΤΑ ΕΜΒΥΘΙΣΤΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ
ΩΣ ΜΕΣΟ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ
ΤΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Κ. ΔΑΛΛΑΣ



ΝΕΦΕΛΗ ΙΩΑΝΝΑ ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ – Α.Μ. 4104Μ012

3 ΜΑΪΟΥ 2006

ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ

ΤΑ ΕΜΒΥΘΙΣΤΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ
ΩΣ ΜΕΣΟ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ
ΤΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
----------------------	----------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ I

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ	12
---	-----------

ΕΙΚΟΝΙΚΟΣ- ΔΥΝΗΤΙΚΟΣ-VIRTUAL.....	13
ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ-ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ	14
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	17
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ.....	21
ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ.....	23
DESKTOP.....	26
ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΟ.....	28
HEADSETS.....	29
ΠΡΟΒΟΛΙΚΟ.....	30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ	34
---	-----------

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ.....	36
Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΈΡΓΟΥ.....	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ III

Η ΑΜΕΣΗ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ ΚΑΙ

ΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΤΟΥ.....	44
--	-----------

Η ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ.....	46
Η ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ.....	50
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΩΣ ΜΕΣΟ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ

ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ.....	63
--------------------------------	-----------

ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ.....	64
Η ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ.....	66
Η ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΜΒΥΘΙΣΗΣ ΚΑΙ Η ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ.....	69
Ο ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΧΡΟΝΟΣ.....	70
Η ΑΦΗΓΗΜΑΤΙΚΗ ΦΥΣΗ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ.....	71
ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	73

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

Η ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ.....75

Η ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΣΕ ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ.....76

Η ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΩΣ ΜΕΣΑ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ

ΤΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ.....78

ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΩΝ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ.....79

ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ.....80

ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΩΝ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ.....81

ΤΡΟΠΟΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΣΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ.....83

ΚΛΙΜΑΚΑ- ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ.....83

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ.....84

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΩΣ ΜΕΣΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΟΥ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ.....88

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ.....91

ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ.....96

ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ.....102

Η ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗΣ ΣΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ

ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΜΕΙΖΟΝΟΣ ΕΛΛΗΝΙΣΜΟΥ 108

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....120

ΠΗΓΕΣ.....128

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

«Το κοινό ακόμη σκέφτεται σύμφωνα με όρους συμβατικής εμφάνισης, και συλλογίζεται βασιζόμενο σε ελλιπή μόρφωση» Le Corbusier: Towards a New Architecture, London, 1927¹

Η εικόνα που σχηματίζεται από τα κείμενα δύο σημαντικών θεωρητικών της αρχιτεκτονικής (Norberg-Schulz, 1965 και Zevi, 1993) είναι ότι σε διαφορετικές εποχές και σε διαφορετικές χώρες - Νορβηγία δεκαετία του '60 και Ιταλία δεκαετία του '50 αντίστοιχα- η σχέση του κοινού με την αρχιτεκτονική και τους αρχιτέκτονες έμοιαζε προβληματική. Ο Norberg-Schulz αναφέρει ότι αφενός το κοινό αντιλαμβάνεται τον αρχιτέκτονα ως *'αναγκαίο κακό'*, αφετέρου οι αρχιτέκτονες δε σέβονται τις επιθυμίες και τις προτιμήσεις του πελάτη υποστηρίζοντας ότι πρέπει να *'εκπαιδευτεί'*². Σύμφωνα με τον Zevi, ο οποίος υποστηρίζει πως το κοινό έχει άγνοια και δεν ενδιαφέρεται για την αρχιτεκτονική³, η κατάσταση αυτή δεν οφείλεται στην φύση του ανθρώπου ή του αρχιτεκτονήματος⁴ αλλά στους συνήθεις τρόπους ερμηνείας και προβολής της αρχιτεκτονικής από αρχιτέκτονες, μηχανικούς, αρχαιολόγους, ιστορικούς τέχνης κ.ο.κ.⁵

Στο σύγχρονο ελληνικό αρχιτεκτονικό χώρο η προβληματική αυτή κατάσταση επικρατεί ακόμη και σήμερα. Αν και είναι δύσκολο να αποδειχθεί επιστημονικά σχετικές αναφορές συχνά την επιβεβαιώνουν. Το Ελληνικό Ινστιτούτο Αρχιτεκτονικής αναφέρει συγκεκριμένα στον ιστοχώρο⁶ του: *«Η δυνατότητα βελτίωσης της πορείας της αρχιτεκτονικής στην Ελλάδα συνδέεται άμεσα με την ευρύτερη δημοσιοποίηση του περιεχομένου της, με τη συλλογική ευαισθητοποίηση όσον αφορά τους στόχους και τις επιδιώξεις της.*

Η επαναφορά της αρχιτεκτονικής στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος,..., μπορεί να δημιουργήσει όχι μόνο καλύτερες προϋποθέσεις προβολής των επιτευγμάτων της, αλλά και να διαμορφώσει συνθήκες πιο εύστοχης παρέμβασης στην ίδια τη διαδικασία παραγωγής της.

Βασική αρχή για τη βελτίωση αυτή είναι η καλλιέργεια και η ανάπτυξη ενός ευρύτερου κριτικού διαλόγου, η ανάπτυξη μιας αρχιτεκτονικής παιδείας.»

Αυτή η μη ομαλή σχέση ανάμεσα στους μη-αρχιτέκτονες και την αρχιτεκτονική παρουσιάζει μια ιδιομορφία. Γιατί δεν πρόκειται για ένα τομέα ανθρώπινης

¹ C. Norberg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 21

² C. Norberg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 13

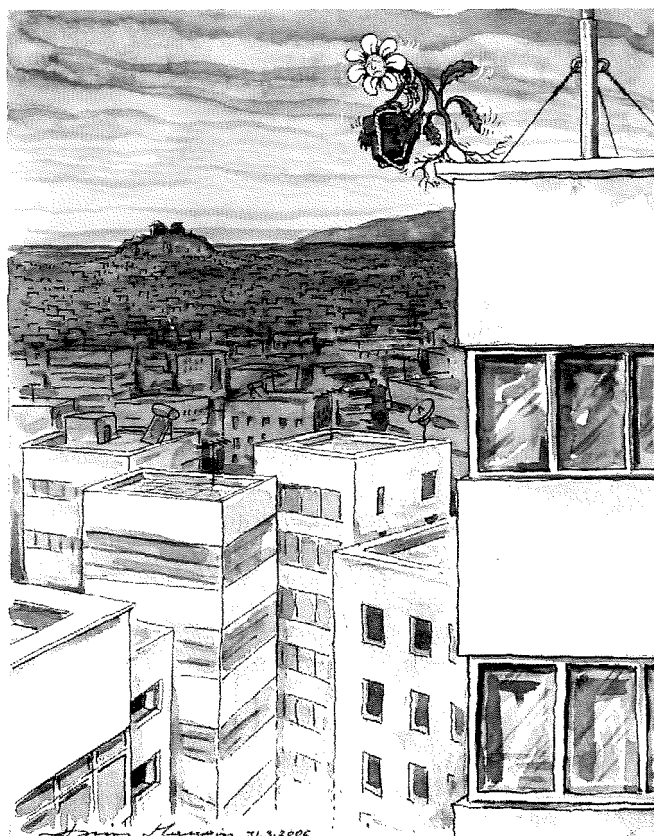
³ B. Zevi. (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition, 15,21

⁴ B. Zevi. (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition, 15-16

⁵ B. Zevi. (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition, 21

⁶ Ελληνικό Ινστιτούτο Αρχιτεκτονικής. <http://www.heliarch.gr/index.htm> (τελευταία επίσκεψη: 3/4/2006)

δραστηριότητας – επιστήμης ή τέχνης – ο οποίος βρίσκεται μακριά από τον μέσο άνθρωπο, όπως η αστροφυσική, η βιολογία, η γλυπτική κ.ο.κ. Αντιθέτως ο δομημένος χώρος, το αποτέλεσμα δηλαδή της αρχιτεκτονικής, αποτελεί τμήμα του οικοσυστήματος (habitat) του ανθρώπου με το οποίο ερχόμαστε καθημερινά σε επαφή. Η αρχιτεκτονική είναι μια δημιουργική διαδικασία που επιφέρει ένα αποτέλεσμα το οποίο απευθύνεται πρωτίστως σε μη-αρχιτέκτονες. Αν και ο άνθρωπος αποτελεί το τελικό αποδέκτη της αρχιτεκτονικής, αφού στοχεύει στην βελτίωση των συνθηκών της ζωής του, εκείνος δυσκολεύεται να τη βιώσει ολοκληρωμένα, να την κατανοήσει, να την απολαύσει, να την εκτιμήσει, αλλά και να την κρίνει. Παρατηρείται συνεπώς ένα παράδοξο: να βρίσκεται η αρχιτεκτονική συγχρόνως κοντά και μακριά από το ευρύ κοινό. Κατά αυτόν τον τρόπο ο άνθρωπος χάνει καταρχήν την ευχαρίστηση που μπορεί να του προσφέρει η αρχιτεκτονική και επίσης συντελεί στην υποβάθμιση της. Το χάσμα που έχει αναπτυχθεί ανάμεσα στους δύο συντελεστές της εξίσωσης οδηγεί στην έλλειψη ανατροφοδότησης εκ μέρους του χρήστη και τελικά την υποβάθμιση της αρχιτεκτονικής παραγωγής.



Γελοιογραφία του Ηλία Μακρή
(πηγή: Κ, Καθημερινή Κυριακή 9/4/06)

Σε αυτό το πλαίσιο προβληματισμού εντάσσεται και η εργασία αυτή. Με απώτερο στόχο την αναζήτηση τρόπων για την αντιστροφή των σημερινών δεδομένων, την βελτίωση της σχέσης του κοινού με την αρχιτεκτονική και την προώθηση μιας βαθύτερης κατανόησης της, η εργασία αυτή διερευνά τις δυνατότητες που μπορούν να προσφέρουν τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα (ΕΕΠ) ως μέσο προβολής, επικοινωνίας και ερμηνείας του υλοποιημένου αρχιτεκτονικού έργου. Η τεχνολογία αυτή μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και στην εκπαίδευση των νέων αρχιτεκτόνων ώστε να μπορέσουν να κατανοήσουν βαθύτερα τα υλοποιημένα έργα τα οποία συχνά διδάσκονται στο πλαίσιο των σπουδών τους μέσα από βιβλία, σχέδια, φωτογραφίες. Όμως αυτό αποτελεί ένα άλλο θέμα έρευνας με διαφορετικά δεδομένα, το οποίο εδώ δε θα μας απασχολήσει.

Επιλέξαμε αυτή τη τεχνολογία ως αντικείμενο της έρευνάς μας γιατί παρουσιάζει ένα συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με τα υπόλοιπα μέσα αναπαράστασης του αρχιτεκτονικού έργου: επιτρέπει την «εισαγωγή» του επισκέπτη μέσα σε ένα μοντέλο αναπαράστασης σε κλίμακα 1:1, τη διάδραση και την κίνησή του μέσα σε αυτό σε πραγματικό χρόνο. Αυτό σημαίνει ότι δίνει την δυνατότητα, όπως κανένα άλλο μέσο αναπαράστασης μέχρι σήμερα, να «βιώσει» κανείς τον αρχιτεκτονικό χώρο. Όπως αναφέρει και ο Bermudez, η τεχνολογία αυτή «δίνει την δυνατότητα να μετατοπιστεί το ενδιαφέρον από το αντικείμενο/ αρχιτεκτόνημα στην εμπειρία του αντικειμένου/ αρχιτεκτονήματος... Αυτή η προσέγγιση θα σημειώσει μια σημαντική απομάκρυνση από τον ιστορικό (αντικείμενο-κεντρικό, συγχρονικό, και εξαρτημένο από τον παρατηρητή) τρόπο με τον οποίο σκεφτόμαστε, σχεδιάζουμε και κρίνουμε την αρχιτεκτονική»⁷.

Το θέμα αναλύεται σύμφωνα με δύο βασικούς άξονες οι οποίοι συνδέουν τις κυρίαρχες έννοιές του: αφενός τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα και, αφετέρου, την αρχιτεκτονική, στο πλαίσιο μιας αποτελεσματικής επικοινωνίας για τη μετάδοση και προβολή της. Ο πρώτος άξονας ακολουθεί την έρευνα γύρω από την αντίληψη του χώρου και της αρχιτεκτονικής και εστιάζει στις διαφορές που παρουσιάζει η λειτουργία αυτή στις δύο διαφορετικές ποιότητες περιβάλλοντος, το φυσικό και το εικονικό. Στόχος είναι να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα των συστημάτων εμβυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος όσον αφορά την προσομοίωση του αρχιτεκτονικού χώρου: αν και κατά πόσο δηλαδή ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται τα ίδια ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά στον φυσικό και στον εικονικό χώρο.

⁷ J. Bermudez. (1994). Virtual Architectural Experiences. In *Proceedings of the 11th. National Conference on the Beginning Design Student*, University of Arkansas Fayetteville, AK. <http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/ark.htm> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

Ο δεύτερος άξονας συντάσσεται γύρω από τα ζητήματα μετάδοσης της αρχιτεκτονικής. Γίνεται αναφορά στα βασικά μέσα αναπαράστασης και επικοινωνίας που συνήθως χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό όπως ο λόγος, τα σχέδια, οι φωτογραφίες. Η εργασία όμως εστιάζει στη διερεύνηση των ποιοτικών και ποσοτικών διαφορών που ξεχωρίζουν τα συστήματα εμβυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος από τα συμβατικά μέσα, ώστε να καθοριστεί η φύση, η αξία και η αποτελεσματικότητα τους ως μέσων μετάδοσης και προβολής της αρχιτεκτονικής. Παράλληλα γίνεται αναφορά σε θέματα σχετικά με τις εκθέσεις αρχιτεκτονικής, στο πλαίσιο των οποίων χρησιμοποιούνται τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα και τα συμβατικά μέσα απεικόνισης, και οι οποίες αποτελούν έναν σημαντικό φορέα άτυπης εκπαίδευσης.

Στα δύο πρώτα κεφάλαια η εργασία εντοπίζεται στις δύο κυρίαρχες έννοιες που συγκροτούν το θέμα: τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα και την αρχιτεκτονική. Καταρχήν η εικονική πραγματικότητα ως έννοια έχει συσχετιστεί με πολλά διαφορετικά αντικείμενα, και για τον λόγο αυτό στο Κεφάλαιο Ι επιχειρείται η ένταξη της σε συγκεκριμένο πλαίσιο όσον αφορά στη χρήση της στην εργασία αυτή. Επίσης στο ίδιο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη παρουσίαση της τεχνολογίας στην οποία αναφερόμαστε. Τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα και για τον λόγο αυτό αποτελούν έναν άγνωστο σε πολλούς τομέα, του οποίου οι πραγματικές συνιστώσες συχνά επικαλύπτονται από την υπερβολική προβολή των χαρακτηριστικών του από τα media. Για τον λόγο αυτό, γίνεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή και παρουσιάζονται τα γενικά χαρακτηριστικά των συστημάτων εμβυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος, καθώς και οι επιμέρους διαφορές που καθορίζουν τις ξεχωριστές κατηγορίες συστημάτων που είναι μέχρι σήμερα γνωστές.

Στο Κεφάλαιο ΙΙ, πραγματοποιείται μια σύντομη εισαγωγή σε ζητήματα αρχιτεκτονικής θεωρίας. Γίνεται προσπάθεια να εντοπιστούν τα κυριότερα συστατικά που την καθορίζουν αφενός ως δημιουργική διαδικασία αφετέρου ως αποτέλεσμα διαχωρίζοντας τη σύνθεση από την ανάλυση του αρχιτεκτονικού έργου. Δίνεται έμφαση στην πολυπλοκότητα που χαρακτηρίζει την αρχιτεκτονική, ως σύστημα το οποίο απαρτίζεται από πληθώρα αλληλοσυνδεόμενων και συνεχώς μεταλλασσόμενων παραμέτρων οι οποίοι συνεχώς την επαναπροσδιορίζουν, ενώ τονίζεται η σημασία του χώρου ως κυρίαρχου στοιχείου της αρχιτεκτονικής, το οποίο τη διαφοροποιεί από τις υπόλοιπες ανθρώπινες δημιουργίες και θέτει ξεχωριστές απαιτήσεις για την αντίληψη, κατανόηση και απόλαυση της. Συνήθως τα αρχιτεκτονικά έργα αντιμετωπίζονται - τόσο από το κοινό όσο και από σχετικούς

θεωρητικούς και επιστήμονες - ως χρηστικά αντικείμενα ή ως έργα τέχνης, ενώ δεν ανήκουν σε καμία από τις δύο κατηγορίες, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα την ανεπιτυχή προβολή και εν τέλει κατανόηση της αρχιτεκτονικής. Στόχος μας είναι να διασαφηνιστεί ότι η αρχιτεκτονική δεν γίνεται αντιληπτή μόνο μέσα από την ανάλυσή της, αλλά πρωτίστως από την άμεση επαφή με το αποτέλεσμα: τον αρχιτεκτονικό χώρο.

Στη συνέχεια, το Κεφάλαιο III είναι αφιερωμένο σε ζητήματα σχετικά με την αντίληψη και την κατανόηση του (φυσικού) χώρου και της αρχιτεκτονικής. Πρόκειται για ένα πολύ ευρύ πεδίο έρευνας, το οποίο ακόμα είναι σε μεγάλο βαθμό ανεξερεύνητο. Η πρώτη ενότητα αναφέρεται στις βασικές επιστημονικές θεωρίες της ψυχολογίας που έχουν διατυπωθεί σχετικά με την ανθρώπινη αντίληψη του χώρου και υποστηρίζουν, μεταξύ άλλων, ότι η κατοχή προηγούμενων νοητικών σχημάτων είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την αποτελεσματική λειτουργία του ανθρώπου στον χώρο. Η συζήτηση επικεντρώνεται στη συνέχεια στην παιδεία που απαιτείται ώστε ο μη-αρχιτέκτονας να μπορεί να βιώνει ολοκληρωμένα το αρχιτεκτονικό περιβάλλον του και, τέλος, σε μια σύντομη παρουσίαση των συμβατικών μέσων αναπαράστασης της αρχιτεκτονικής που λειτουργούν ως φορείς μετάδοσης πληροφορίας.

Τα Κεφάλαια IV, V και VI αποτελούν τον βασικό κορμό της εργασίας. Στο Κεφάλαιο IV, γίνεται μια σύντομη αναφορά στους διαφορετικούς συσχετισμούς που αναπτύσσονται ανάμεσα στα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα και την αρχιτεκτονική. Η προσοχή εντοπίζεται σ' εκείνα τα συστήματα εμβυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος που στοχεύουν στην αναπαράσταση του υλοποιημένου αρχιτεκτονικού έργου. Μετά από μια σύντομη αναδρομή στην εξέλιξη της χρήσης ψηφιακών μέσων αναπαράστασης, τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα αναλύονται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά εκείνα στοιχεία που τα διαφοροποιούν από τα υπόλοιπα συμβατικά και ψηφιακά μέσα: τη δυνατότητα της εμβύθισης ή αλλιώς την αίσθηση παρουσίας μέσα στο μοντέλο, την ενσωμάτωση του παράγοντα χρόνος στην αναπαράσταση της αρχιτεκτονικής και τον κοινό αφηγηματικό χαρακτήρα που διέπει τόσο την αρχιτεκτονική όσο και τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα. Τέλος, παρουσιάζονται οι κυριότερες διαφορές στην «φύση» του εικονικού και του φυσικού περιβάλλοντος, ώστε στη συνέχεια να εντοπιστεί η συζήτηση στο θέμα της αντίληψης του χώρου στα συστήματα εμβυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος.

Στο Κεφάλαιο V διερευνάται η δυνατότητα αντίληψης του χώρου στα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα σύμφωνα με σχετική μελέτη που έλαβε χώρα στο Πανεπιστήμιο της Washington το 1992. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων δείχνουν ότι υπάρχουν αρκετά προβλήματα που εμποδίζουν την σωστή αντίληψη του χώρου: εντοπίζονται ποσοτικά λάθη - σε μεγέθη, διαστάσεις, αποστάσεις- και ιδιαίτερη δυσκολία προσανατολισμού. Ωστόσο υπάρχουν ενδείξεις ότι τα συστήματα αυτά μεταδίδουν αρκετά ικανοποιητικά την «αίσθηση» του χώρου. Επίσης διερευνώνται πιθανοί τρόποι βελτίωσης της χωρικής αντίληψης στα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα ώστε η εμπειρία της εικονικής «επίσκεψης» να πλησιάζει περισσότερο την αντίστοιχη πραγματική.

Το τελευταίο Κεφάλαιο VI αφορά την επικοινωνία με το κοινό στο πλαίσιο της άτυπης εκπαίδευσης που παρέχεται από μουσεία και πολιτισμικούς οργανισμούς. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο σκοπός της χρήσης των συστημάτων εμβυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος ως μέσων αναπαράστασης του υλοποιημένου αρχιτεκτονικού έργου είναι η ανάπτυξη του ενδιαφέροντος του κοινού για την αρχιτεκτονική και η προώθηση της ικανότητας του να αντιλαμβάνεται ολοκληρωμένα το αρχιτεκτονικό έργο. Αρχικά διερευνάται κατά πόσο τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να λειτουργήσουν και να θεωρούνται «επικοινωνιακά μέσα». Στη συνέχεια η συζήτηση προσανατολίζεται προς τις δυσκολίες που παρουσιάζουν οι εκθέσεις αρχιτεκτονικής καθώς και το γεγονός ότι η αρχιτεκτονική γίνεται αντιληπτή και κατανοητή με βιωματικό τρόπο και όχι απλά με την θέαση – όπως π.χ. τα έργα τέχνης. Οι τελευταίες δύο ενότητες του κεφαλαίου αυτού εστιάζουν σε ζητήματα που αφορούν αφενός το περιεχόμενο των εφαρμογών εμβυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος, αφετέρου τον τρόπο λειτουργίας και χρήσης τους. Η αποτελεσματικότητα άλλωστε των συστημάτων εμβυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος ως μέσων προβολής και ερμηνείας του αρχιτεκτονικού έργου εξαρτάται επίσης από την πιστότητα και την αυθεντικότητα του περιεχομένου, από τον τρόπο παρουσίασης του ώστε να είναι πειστικό αλλά και από την ευχρηστία της εφαρμογής, την άνεση της «επίσκεψης» και φυσικά την ευχαρίστηση που αυτή μπορεί να προσφέρει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

ΕΙΚΟΝΙΚΟΣ, ΔΥΝΗΤΙΚΟΣ, VIRTUAL

Οι όροι *εικονικός* και *δυνητικός* αποτελούν εναλλακτικές μεταφράσεις του αγγλικού όρου *virtual*: {*being or acting as what is described, but not accepted as such in name or officially*}¹, ωστόσο έχουν διαφορετικές σημασίες. Σύμφωνα με τον Μπαμπινιώτη²:

εικονικός είναι «1. αυτός που αναφέρεται στις εικόνες ή περιλαμβάνει εικόνες ΣΥΝ. Παραστατικός 2. αυτός που δεν έχει πραγματική υπόσταση, ψεύτικος ΣΥΝ. φαινομενικός, πλαστός, πλασματικός, ψευδής 3. αυτός που υφίσταται ως υπόθεση και όχι στην πραγματικότητα ΣΥΝ. υποθετικός».

ενώ,

δυνητικός σημαίνει «αυτός που είναι δυνατόν να συμβεί ΣΥΝ. πιθανός, ενδεχόμενος»,

Και οι δύο αυτοί όροι παραπέμπουν ασυναίσθητα σε ιδιότητες που δεν προσδιορίζουν επαρκώς -όπως θα φανεί στην συνέχεια- την τεχνολογία στην οποία αναφέρεται αυτή η εργασία. Αφενός η εικόνα, αφετέρου η πιθανότητα πραγματοποίησης δεν ταυτίζονται με την εν λόγω τεχνολογία. Στην πρώτη περίπτωση, η εικόνα είναι ένα τμήμα μόνο των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι εφαρμογές αυτές, ενώ, στη δεύτερη περίπτωση η πιθανότητα πραγματοποίησης όσων μπορεί κανείς να βιώσει σε ένα τέτοιο σύστημα είναι συχνά μηδαμινή.

Ωστόσο από τους δύο παραπάνω όρους ο πρώτος είναι ο πιο διαδεδομένος. Επίσης η ερμηνεία του -σύμφωνα με τον τρίτο ορισμό- είναι πλησιέστερη στο αγγλικό πρωτότυπο. Για τους λόγους αυτούς, και εφόσον δεν θεωρήθηκε αποτελεσματικό να χρησιμοποιηθεί ένας άλλος, διαφορετικός, όρος, στο πλαίσιο αυτής της μελέτης χρησιμοποιείται ο όρος *εικονικός* για την απόδοση του αντίστοιχου αγγλικού.

¹ A. S. Hornby. (1989). *Oxford Advanced Learner's Dictionary*. Oxford: Oxford University Press, 1422

² Γ. Μπαμπινιώτης. (1998). *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*. Αθήνα: Κέντρο Λεξικολογίας, 536,562

ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ – ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

Η *εικονική πραγματικότητα* (*virtual reality*) είναι μια σχετικά νέα και πολυσήμαντη έννοια που η χρήση της τα δέκα τελευταία χρόνια έχει διαδοθεί ιδιαίτερα. Ειδικότερα οι αφηρημένες έννοιες '*εικονικότητα*' (*virtuality*) και '*εικονικό*' (*virtual*) συναντώνται συχνά σε επιστημονικά άρθρα με αντικείμενο την επικοινωνία, τα μέσα, και τον πολιτισμό της σύγχρονης εποχής³. Σύμφωνα με την Pujol⁴ η αφετηρία της *εικονικής πραγματικότητας* εντοπίζεται το 1974 με την εισαγωγή της έννοιας '*τεχνητή πραγματικότητα*' (*artificial reality*) από τον Myron Krueger, ενώ στη συνέχεια εμφανίζονται και άλλες έννοιες όπως: *κυβερνοχώρος* (*cyberspace*) το 1984, *εικονική πραγματικότητα* το 1989, *εικονικά περιβάλλοντα* (*virtual environments*), *εικονικοί κόσμοι* (*virtual worlds*) και *επαυξημένη πραγματικότητα* (*enhanced/ augmented reality*) κατά τη δεκαετία του '90.

Οι παραπάνω όροι δεν αντιστοιχούν σε ένα και μόνο νοητικό αντικείμενο, αλλά έχουν κοντινές, συχνά συγκλίνουσες, σημασίες. Η *εικονική πραγματικότητα* χρησιμοποιείται για να δηλώσει δύο νέα είδη τεχνολογικά παραγόμενων εμπειριών, τον τρόπο ζωής στις σύγχρονες τεχνολογικά ανεπτυγμένες κοινωνίες και τις νέες τεχνολογίες μέσων και εικόνας στις οποίες οφείλονται τα παραπάνω. Πιο αναλυτικά, η *εικονική πραγματικότητα* χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει:

1. Τις πολυαισθητηριακές (όραση, ακοή, αφή προς το παρόν) εμπειρίες που προκαλούνται στις εμβυθιστικές διαδραστικές εφαρμογές οι οποίες 'παράγονται' από νέες ψηφιακές τεχνολογίες και τις οποίες θα εξετάσουμε στην συνέχεια.

Ο Fischer⁵ αναφέρει τον σχετικό ορισμό που έδωσαν οι Bryson και Feiner, οι οποίοι αποκάλεσαν ως *εικονική πραγματικότητα* «την χρήση συστημάτων τρισδιάστατης προβολής και συσκευών διάδρασης για την εξερεύνηση ψηφιακών περιβαλλόντων σε πραγματικό χρόνο (*real-time*)» ή όπως αναφέρει ο Lister⁶ για την «*τεχνολογική διαχείριση των αισθήσεων του σώματος*».

³ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 34

⁴ L. Pujol. (2004). Archaeology, museums and virtual reality, *Digit.HVM.Revista Digital d' Humanitats*, No.6, www.uoc.edu/humfil/articles/eng/pujol0304/pujol0304.pdf, 2

⁵ B. Fischer, et al. (X.Xp.) From CVR to CVRO: the past, present and future of cultural virtual reality. In <http://www.cvrilab.org/research/images/CVR%20to%20CVRO.pdf>, 2-4, 4

⁶ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 122

2. Τις εμπειρίες που αναπτύσσονται στον κυβερνοχώρο δηλαδή στους 'τόπους' και τους 'χώρους' (με την μεταφορική έννοια) που 'δημιουργούνται' στα ψηφιακά επικοινωνιακά δίκτυα⁷.

Ο Walker⁸ ορίζει «τον κυβερνοχώρο ως ένα σύστημα που προσφέρει στους χρήστες μια τρισδιάστατη διαδραστική εμπειρία που τους μεταδίδει την ψευδαίσθηση ότι βρίσκονται μέσα σε έναν κόσμο και όχι απλά ότι παρατηρούν μια εικόνα».

Αν και διακρίνεται μια κοινή βάση για τα παραπάνω, υπάρχει μια σαφής διαφορά μεταξύ αυτών των δύο εννοιών της εικονικής πραγματικότητας: η μια αναφέρεται σε μια υλοποιήσιμη -με συγκεκριμένα τεχνολογικά μέσα- κατάσταση που μπορεί ο καθένας να βιώσει πραγματικά, και η άλλη είναι ένας φιλολογικός όρος που περιγράφει έναν φανταστικό, αόρατο, άυλο κόσμο⁹.

Η εικονική πραγματικότητα χρησιμοποιείται επίσης για να χαρακτηρίσει τις συνθήκες του σύγχρονου τρόπου ζωής¹⁰. Η μεταφορική αυτή χρήση του όρου εκφράζει τη διείσδυση της τεχνολογίας σε ένα μεγάλο τμήμα της καθημερινότητας μας¹¹ στο βαθμό που οι περισσότερες ενέργειες μας προϋποθέτουν την ύπαρξη διεπαφής (interface) ανάμεσα στον άνθρωπο και τον υπολογιστή. Ο W.J. Mitchell στο βιβλίο του "City of Bits" σκιαγραφεί αρκετά αναλυτικά τη νέα αυτή 'εποχή' μέσα από το πως διαμορφώνεται η ζωή και κατά συνέπεια η αρχιτεκτονική. Όπως αναφέρει: «Εισερχόμαστε στην εποχή των ηλεκτρονικά επεκτεινόμενων σωμάτων τα οποία ζουν στα σημεία διασταύρωσης του φυσικού και του εικονικού κόσμου, της κατάληψης και της διάδρασης μέσω τηλεπαρουσίας αλλά και μέσω της φυσικής παρουσίας, των μεταλλαγμένων αρχιτεκτονικών μορφών που αναδύονται από τις τηλεπικοινωνίες- του κατακερματισμού που επιφέρεται και της επανένωσης των παραδοσιακών αρχιτεκτονικών τύπων και των νέων μαλακών πόλεων (soft cities) που αναπτύσσονται παράλληλα, συμπληρώνουν και μερικές φορές ανταγωνίζονται τις υπάρχοντες αστικές συγκεντρώσεις από τούβλα, τσιμέντο και ατσάλι»¹².

Τέλος, όπως προαναφέραμε ο όρος εικονική πραγματικότητα χαρακτηρίζει πολλές νέες τεχνολογίες και μέσα, κυρίως όσες χρησιμεύουν για την παραγωγή των πολυαισθητηριακών τεχνητών εμπειριών και όσες έχουν αφομοιωθεί στην

⁷ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 35

⁸ Σύμφωνα με A. Bridges, Charitos, D. (1997). On architectural design in virtual environments, *Design Studies*, 18, 143-154, 144,145

⁹ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 35

¹⁰ W. Mitchell. (1996). *City of Bits*. Cambridge,MA: The MIT Press, 120

¹¹ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 34

¹² W. Mitchell. (1996). *City of Bits*. Cambridge,MA: The MIT Press, 167

καθημερινότητα μας και αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της ζωής μας. Το διαδίκτυο, τα πολυμέσα (screen-based multimedia), οι ψηφιακές τρισδιάστατες απεικονίσεις (3D digital visualization), τα διαδραστικά μέσα (interactive media), οι εμβυθιστικές τεχνολογίες προσομοίωσης, ο ψηφιακός κινηματογράφος, το computer animation κ.ο.κ. θεωρείται ότι εμπεριέχουν το στοιχείο της εικονικότητας (virtuality)¹³.

Η *εικονική πραγματικότητα* συνεπώς είναι ένας ιδιαίτερα διευρυμένος όρος που αναφέρεται στις πρωτοποριακές, τεχνολογικά παραγόμενες εμπειρίες στον φυσικό χώρο ή στον κυβερνοχώρο, ενώ χαρακτηρίζει το νέο τρόπο ζωής μας και τα νέα τεχνολογικά είδη μέσων. Κάθε μια από αυτές τις έννοιες είναι σημαντική, είτε αναφέρεται σε μια φανταστική εικόνα του κόσμου, είτε περιγράφει μια υπάρχουσα τεχνολογική καινοτομία. Ωστόσο η ενασχόληση με την μεταφορική σημασία¹⁴ της *εικονικής πραγματικότητας* απομακρύνει την έρευνα από το βασικό και το πρωταρχικό ζήτημα, το οποίο παραμένει ακόμη άλυτο: την *εικονική πραγματικότητα* ως ένα τεχνολογικό επίτευγμα που μπορεί να προωθήσει και να εμπλουτίσει τις δυνατότητες του ανθρώπου.

Όπως αναφέραμε στην αρχή του κεφαλαίου, κατά την διάρκεια της δεκαετίας του '90 συζητήθηκαν και άλλες έννοιες εκτός από την *εικονική πραγματικότητα*. Η εισαγωγή του *εικονικού περιβάλλοντος* ήρθε να υποκαταστήσει τον ιδιαίτερα ευρύ και αόριστο όρο της *εικονικής πραγματικότητας*. Σύμφωνα με την άποψη αυτή οι τεχνολογίες *εικονικής πραγματικότητας* παράγουν 'περιβάλλοντα' και όχι 'πραγματικότητες'. Όπως αναφέρει άλλωστε και ο Lister¹⁵ το 'περιβάλλον' γίνεται κατανοητό «ως συνθήκες που πλαισιώνουν τους ανθρώπους (και τους υπόλοιπους ζωντανούς οργανισμούς) και στις οποίες ζουν και ενεργούν». Επίσης είναι κάτι το οποίο χτίζεται και διαμορφώνεται. Τέλος είναι πολύ πιο εύχρηστη λέξη από την 'πραγματικότητα' που έχει πολλές σημασίες και πάντα χρειάζεται αναλυτική διευκρίνιση και τοποθέτηση σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο.

¹³ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 34

¹⁴ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 120

¹⁵ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 121

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Με μια πρώτη ματιά μπορεί να φαίνεται ότι η τεχνολογία του εικονικού περιβάλλοντος είναι μια πρωτοποριακή νέα ανακάλυψη που διαφέρει σημαντικά από τα περισσότερα μέσα. Ωστόσο τα εικονικά περιβάλλοντα αποτελούν το πιο πρόσφατο προϊόν από μια σειρά τεχνολογικών καινοτομιών και ανακαλύψεων νέων μέσων που είχαν σαν στόχο τον τεχνολογικό χειρισμό των αισθήσεων.

Από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα μέχρι τις αρχές του 21^{ου} μια σειρά διαδοχικών ανακαλύψεων νέων μέσων απεικόνισης διαδραμάτισε πολύ σημαντικό ρόλο για την ραγδαία αύξηση της παραγωγής εικόνων, τη διείσδυση τους στην κουλτούρα μας, και την τεχνολογική επαύξηση της όρασης. Μπορεί να θεωρηθεί ότι τα σύγχρονα μέσα απεικόνισης αποτελούν μέρος μιας εντατικοποίησης και επιτάχυνσης αυτής της διαδικασίας των τελευταίων 200 ετών¹⁶.



H.W. Mesdag (1831-1915): Πανόραμα Mesdag (1880-1881), λεπτομέρεια. Απεικονίζει το χωριό Scheveningen. (πηγή: <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Mesdag-Scheveningen.png>)

Τα εικονικά περιβάλλοντα έχουν προγόνους αλλά και ιστορία, η αρχή της οποίας εντοπίζεται στα τέλη του 18^{ου} αιώνα (1787) με την εισαγωγή του Πανοράματος¹⁷ από τον σκωτσέζο ζωγράφο Robert Barker. Πρόκειται για την εξέλιξη ζωγραφικού είδους του 16^{ου} αιώνα το οποίο αναπαριστούσε πόλεις με ευρυγώνια προοπτική, το οποίο αναπτύχθηκε – πριν γίνει εμπορική επιτυχία- ως μέρος των στρατιωτικών

¹⁶ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 106

¹⁷ wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Panoramic_painting (τελευταία επίσκεψη 19/4/2006)

ερευνών για πιο αποτελεσματική χαρτογράφηση¹⁸. Το Πανόραμα ήταν ένα σύνολο από πίνακες ζωγραφικής που εξετείθετο σε κυλινδρικές επιφάνειες σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους. Ο θεατής καθόταν σε μια κεντρική πλατφόρμα κάτω από έναν φεγγίτη και απολάμβανε μια πανοραμική θέα 360°. Ο βασικός στόχος της ανακάλυψης του Πανοράματος ήταν ο «ρεαλισμός» δηλαδή η δυνατότητα να περιβάλλει τον χρήστη με την τέλεια ψευδαίσθηση¹⁹.



Εικόνα στερεοσκοπικής κάρτας – άποψη του Manhattan, c. 1909
(πηγή: <http://en.wikipedia.org/wiki/Stereography>)

Τα σύγχρονα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να θεωρηθούν απόγονοι και του στερεοσκοπίου όπως αναφέρει και ο Lister²⁰. Πρόκειται για μια τεχνολογική ανακάλυψη του Charles Wheatstone στα μέσα του 19^ο αιώνα. Ήταν μια συσκευή με την οποία μπορούσε κάποιος να δει τις στερεογραφικές κάρτες, δηλαδή κάρτες που περιείχαν δυο διαφορετικές εικόνες που ήταν τυπωμένες δίπλα δίπλα ώστε να δημιουργείται η ψευδαίσθηση του βάθους²¹. Σύμφωνα με τον Lister²² τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να παραλληλιστούν, όσον αφορά την λειτουργία τους, και με την *camera obscura*²³ (στα λατινικά σημαίνει σκοτεινό δωμάτιο) γιατί και οι δύο συσκευές έχουν ως σκοπό την «προώθηση έντονης αφηρημένης

¹⁸ O. Grau. (1999). *Into the belly of the image. Historical aspects of virtual reality*, 366,367

¹⁹ A. Picon. (2004). Digital Architecture and the Poetics of Computation. In *La Biennale di Venezia-Metamorph- 9. International Architecture Exhibition* (59-69). New York: Rizzoli, 64

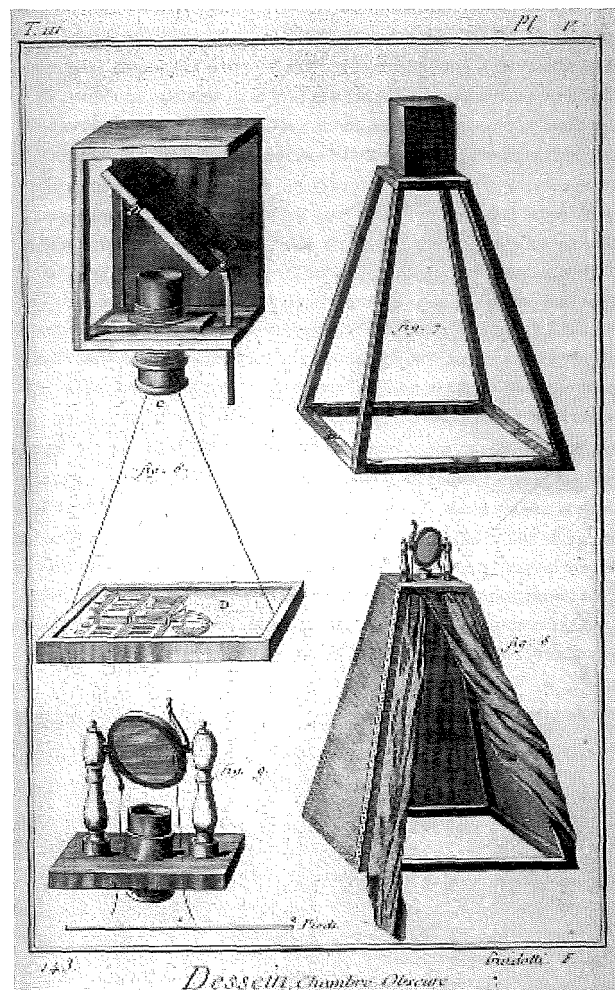
²⁰ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 121

²¹ wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Stereoscope> (τελευταία επίσκεψη 19/4/2006)

²² M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 124

²³ wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Camera_obscura (τελευταία επίσκεψη 19/4/2006)

σκέψης/θεώρησης (*speculation*) για την όραση, την βίωση (*embodiment*), και την φύση της εμπειρίας».



Camera obscura από την Encyclopédie (πηγή:
http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Camera_obscura.jpg)

Όπως αναφέρει ο Ellis²⁴ τα σύγχρονα συστήματα εικονικού περιβάλλοντος προέκυψαν από τη σταδιακή εξέλιξη και σύγκλιση μίας σειράς επιμέρους τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών. Ως αφετηρία μπορεί να θεωρηθεί η κατασκευή του ENIAC ανάμεσα στο 1943 και το 1946²⁵ για τον στρατό των ΗΠΑ. Από τότε, οι υπολογιστές παρουσίασαν σταδιακά πολύ μεγάλη πρόοδο: μειώθηκε το κόστος παραγωγής και το μέγεθος τους ενώ παράλληλα αυξήθηκε η χωρητικότητα, η ταχύτητα επεξεργασίας, η μνήμη και διευρύνθηκε η δυνατότητα διασύνδεσης πολλαπλών στοιχείων με διαφορετικές λειτουργίες. Η γένεση αλλά

²⁴ Σύμφωνα με Δ. Χαρίτος. (2005). Σχεδιάζοντας Δυναμικά Περιβάλλοντα ως Χωρικά Πλαίσια διαμεσολαβημένης Επικοινωνίας, *αρχιτέκτονες*, 73

²⁵ B. Fischer, et al. (Χ.Χρ.). From CVR to CVRO: the past, present and future of cultural virtual reality. In <http://www.cvr-lab.org/research/images/CVR%20to%20CVRO.pdf>, 2

και η ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων οφείλεται κυρίως στις έρευνες που διενεργούσε ο στρατός των ΗΠΑ – ο οποίος ήταν ο βασικός επενδυτής καθ’ όλη την μεταπολεμική περίοδο (ARPA)- και αργότερα τα μεγάλα πανεπιστημιακά ιδρύματα των ΗΠΑ (University of North Carolina-Chapel Hill, Harvard, κ.α.).

Η έρευνα σχετικά με τα εικονικά περιβάλλοντα εντοπίζεται τη δεκαετία του ’60 όταν ο Ivan E. Sutherland, εκείνη την περίοδο καθηγητής στο Harvard, πρότεινε το ‘*Ultimate Display*’ (1965). Πρόκειται για τη πρώτη μορφή κράνους εμπύθισης (Head Mounted Display)²⁶ – το οποίο ήταν ένα τρισδιάστατο, διαδραστικό, απτικό σύστημα διεπαφής ανθρώπου-υπολογιστή, το οποίο μπορούσε να υπερβαίνει τις αισθήσεις του χρήστη και να τον εμβυθίζει σε μια ψηφιακή προσομοίωση²⁷. Παράλληλα στρατιωτικές έρευνες πραγματοποιούνταν σε αντικείμενα όπως η προσομοίωση πτήσεων, και η γραφική - αντί για την αριθμητική- απεικόνιση ψηφιακών πληροφοριών. Σύμφωνα με τον Lister²⁸ η έναρξη της επίσημης ιστορίας των εμβυθιστικών εικονικών περιβαλλόντων είναι το 1989 και ταυτίζεται με το διεθνές συνέδριο SIGGRAPH.

Στη συνέχεια, στις αρχές της δεκαετίας του ’90, η έρευνα επεκτάθηκε στους ραγδαία αναπτυσσόμενους τομείς της ψυχαγωγίας και των μέσων. Τα ψηφιακά γραφικά εξελίχθηκαν και έφτασαν να αποτελούν βασικό τμήμα της βιομηχανίας των υπολογιστών. Καθιερώθηκαν πλέον ως ένα νέο μέσο, το οποίο θα μπορούσε ακόμη να διαδεχθεί την τηλεόραση και τον τύπο. Οι πόροι που συγκεντρώθηκαν μέσω της εμπορικής ανάπτυξης που σημειώθηκε - ηλεκτρονικά παιχνίδια όπως Playstation, Xbox κλπ - διευκόλυναν την περαιτέρω επέκταση της τεχνολογίας στους τομείς του πολιτισμού, της επιστημονικής έρευνας και της εκπαίδευσης²⁹.

Οι πολιτισμικές εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος που ξεκίνησαν έτσι, έθεσαν νέους προβληματισμούς και διεύρυναν το πεδίο έρευνας των επιστημόνων σχετικά με την επίδραση που έχουν στον πολιτισμό τα νέα αντικείμενα που δημιουργούνται, τα οποία είναι εξ’ ολοκλήρου κατασκευασμένα από τον υπολογιστή, και συχνά ανεξάρτητα από ό,τι υπάρχει στην πραγματικότητα, καθώς και με ζητήματα αυθεντικότητας, ακεραιότητας³⁰ και ακρίβειας/ πιστότητας³¹.

²⁶ wikipedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Ivan_Sutherland (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005),

²⁷ C. Cruz-Neira, et al.. (1992). SIGgraph '92 Showcase: The CAVE- Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment, *Communications of the ACM*, 35(6), 71, 67-70

²⁸ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 107

²⁹ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 105

³⁰ DIGICULT. (2002). *Integrity and Authenticity of Digital Cultural Heritage Objects*,

³¹ M. Roussou. (2002). Virtual Heritage: From the Research Lab to the Broad Public. In Franco Niccolucci, *VAST '00 - Virtual Archaeology* 93-100

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η τεχνολογία εικονικού περιβάλλοντος αποτελεί, σύμφωνα με τον Χαρίτο³², «ένα σύστημα διεπαφής ανθρώπου - υπολογιστή το οποίο υποστηρίζει σε αληθινό χρόνο, αλληλεπίδραση του ανθρώπου που χρησιμοποιεί τον υπολογιστή με περιβάλλοντα τρισδιάστατων γραφικών, τροφοδοτώντας τα αισθητηριακά κανάλια πρόσληψης του με οπτικές, ακουστικές, απτικές και κιναισθητικές πληροφορίες, μέσω ανάλογων συσκευών απεικόνισης».

Ο όρος *εικονικό περιβάλλον* χαρακτηρίζει υπολογιστικά συστήματα απεικόνισης ιδεών, αντικειμένων ή χώρων σε τρεις ή περισσότερες διαστάσεις. Η Fernie³³ παραθέτει ορισμένες από τις ερμηνείες του *εικονικού περιβάλλοντος* που έχουν δοθεί από ερευνητές όπως: η τεχνολογία που επιτρέπει την αλληλεπίδραση με 'τρισδιάστατες βάσεις δεδομένων' ή ένας τρόπος 'ενσωμάτωσης του ανθρώπου με τις πληροφορίες'. Η πληροφορία ως κεντρική ιδέα του *εικονικού περιβάλλοντος* υποστηρίζεται από όσους θεωρούν τις σχετικές εφαρμογές ως μεθόδους μετάδοσης γνώσης ή μετατροπής της πληροφορίας σε γνώση - για διαδρομές, περιοχές ή άλλους εικονικούς χώρους. Ωστόσο την πιο ξεκάθαρη περιγραφή των *εικονικών περιβαλλόντων* παρέχει, σύμφωνα με την Fernie³⁴, ο ορισμός των *συνθετικών περιβαλλόντων* που δίνεται σε στρατιωτικές εφαρμογές: «Ένας κόσμος εικονικής πραγματικότητας είναι ουσιαστικά ένα σύστημα διεπαφής που δίνει στον χρήστη την αίσθηση ότι βρίσκεται μέσα σε ένα τεχνητό περιβάλλον το οποίο έχει δημιουργηθεί από ψηφιακά γραφικά».

Ο Lunenfeld αναφέρει ότι η εμβυθιστική διάδραση χαρακτηρίζει ένα ευρύ φάσμα τρισδιάστατων κόσμων: από όσους προβάλλονται σε απλές οθόνες υπολογιστή μέχρι εκείνους που παράγονται μέσω κρανών εμβύθισης ή άλλων τεχνολογιών εικονικού περιβάλλοντος. Το συνδυαστικό στοιχείο όλων αυτών είναι ότι αντί μιας εμπειρίας που βασίζεται στα κείμενα και η οποία έχει ως στόχο την εύρεση και τη συσχέτιση πληροφοριών, οι στόχοι του εμβυθιζόμενου χρήστη περιλαμβάνουν την οπτική και αισθητηριακή απόλαυση της χωρικής ανακάλυψης³⁵.

³² Δ. Χαρίτος, (2005). Σχεδιάζοντας Δυνητικά Περιβάλλοντα ως Χωρικά Πλαίσια διαμεσολαβημένης Επικοινωνίας, *αρχιτέκτονες*, 73

³³ K. Fernie, Richards, J.D. (AHDS Guides to Good Practice). (2002). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities AHDS*. http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/, 1

³⁴ K. Fernie, Richards, J.D. (AHDS Guides to Good Practice). (2002). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities AHDS*. http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/, 1

³⁵ Σύμφωνα με M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 21

Ο Lister³⁶ αναφέρει επίσης ότι «όταν χρησιμοποιούμε τις εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος, κάποιες από τις αισθήσεις μας –κυρίως η όραση αλλά και η ακοή, και η αφή- χειρίζονται τεχνολογικά μέσα σε ένα τεχνητό ή οικοδομημένο περιβάλλον, ή αλλιώς όπως ειπώθηκε από τον Crary 'κατασκευασμένους οπτικούς χώρους'».

Τα στοιχεία που διαφοροποιούν αυτά τα συστήματα από άλλα συστήματα δισδιάστατης και τρισδιάστατης απεικόνισης όπως το CAD (Computer Aided Design), το GIS (Geographic Information Systems) κ.α. είναι κυρίως τα εξής:

1. η αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή σε πραγματικό χρόνο
2. η διαδραστικότητα και
3. η ψευδαίσθηση της εμπύθισης σε ένα μη-πραγματικό περιβάλλον (σε διαφορετικό βαθμό ανάλογα με την κάθε εγκατάσταση εικονικής πραγματικότητας).

Ο όρος εμπύθιση σημαίνει «την απομόνωση του χρήστη από την αισθητηριακή πληροφορία του άμεσου περιβάλλοντος του και την τροφοδότηση των αισθητηριακών του καναλιών πρόσληψης με συνθετικά ερεθίσματα εξ' ολοκλήρου παραγόμενα από τον υπολογιστή»³⁷. Η εμπύθιση είναι η ψευδαίσθηση που έχει κάποιος ότι βρίσκεται μέσα στον 'κόσμο' που προβάλλεται. Οι εικόνες και οι ήχοι που περιβάλλουν τον χρήστη μεταδίδουν την εντύπωση ότι είναι μέσα σε αυτόν τον «κόσμο». Η διάδραση αναφέρεται στο γεγονός ότι οι συμμετέχοντες δεν είναι απλά θεατές αλλά μπορούν να επηρεάσουν και να καθορίσουν την εμπειρία τους. Βασικό χαρακτηριστικό των εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος είναι ότι προβάλλονται σε πραγματικό-χρόνο, δηλαδή το περιεχόμενο τους δεν είναι προκαθορισμένο ή προκαταγεγραμμένο³⁸.

Μια πολύ σημαντική διαφορά των εικονικών περιβαλλόντων από τα υπόλοιπα μέσα εντοπίζεται στη διαφοροποίηση ανάμεσα στις έννοιες της *μίμησης* και της *προσομοίωσης*. Η *μίμηση*, δηλαδή η μελετημένη και επιδέξια αντιγραφή της εμφάνισης της πραγματικότητας, αποτελεί κεντρική ιδέα της παραδοσιακής θεωρίας της απεικόνισης και της αναπαράστασης και χρονολογείται ήδη από την Αρχαία Ελλάδα³⁹. Τα παγιωμένα μέσα απεικόνισης και αναπαράστασης ταυτίζονται συνεπώς με την έννοια της *μίμησης*. Αντίθετα οι τεχνολογίες εικονικού περιβάλλοντος συνδέονται με την έννοια της *προσομοίωσης* όπου δηλαδή το

³⁶ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 123

³⁷ Δ. Χαρίτος. (2005). Σχεδιάζοντας Δυνητικά Περιβάλλοντα ως Χωρικά Πλαίσια Διαμεσολαβημένης Επικοινωνίας, *αρχιτέκτονες*, 76

³⁸ M. Roussou. (Χ.Χρ.). *Immersive Interactive Virtual Reality in the Museum*. Foundation of the Hellenic World, 2

³⁹ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 115

μοντέλο *‘προηγείται της πραγματικότητας’*⁴⁰. Η βασική διαφορά ανάμεσα στις δύο έννοιες είναι ότι όταν μια εφαρμογή ή ένα αντικείμενο αποτελεί προσομοίωση, γίνεται αντιληπτό σαν να ήταν πραγματικό, ακόμη και όταν δεν υπάρχει κάποια αντιστοιχία με μια υπάρχουσα πραγματικότητα.

Ο Heim⁴¹ θεωρεί ότι η *εικονική πραγματικότητα* χαρακτηρίζεται από το σύνολο ή μέρος των παρακάτω ιδιοτήτων: προσομοίωση (simulation), διάδραση (interaction), artificiality, εμπύθιση (immersion), τηλεπαρουσία (telepresence), ολική σωματική εμπύθιση (full-body immersion), και διαδικτυακή επικοινωνία (networked communications).

Επίσης σύμφωνα με τον Sanders⁴², η ιδανική εφαρμογή εικονικού περιβάλλοντος είναι μια *«διαδραστική, αυτοκατευθυνόμενη, πολυαισθητηριακή εμπειρία που παράγεται από υπολογιστή και η οποία μεταδίδει την ψευδαίσθηση της συμμετοχής σε ένα συνθετικό τρισδιάστατο περιβάλλον»*. Ωστόσο η εμπειρία από τα υπάρχοντα συστήματα δεν αφήνει περιθώρια αμφισβήτησης ότι τα παραπάνω χαρακτηριστικά δεν αποτελούν την λίστα των στοιχείων που καθορίζουν τι είναι και τι δεν είναι εικονικό περιβάλλον, αλλά στόχους που μπορεί ιδανικά να κατακτήσει το νέο αυτό μέσο⁴³.

ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Τα συστήματα εικονικού περιβάλλοντος αποτελούνται από έξι βασικά στοιχεία⁴⁴:

- Τη στερεοσκοπική προβολή
- Τον ανιχνευτή θέσης
- Τις συσκευές διάδρασης
- Τον ισχυρό επεξεργαστή με γρήγορη απόδοση της εικόνας (μικρό ρυθμό ανανέωσης)
- Το τρισδιάστατο ψηφιακό μοντέλο

⁴⁰ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 113

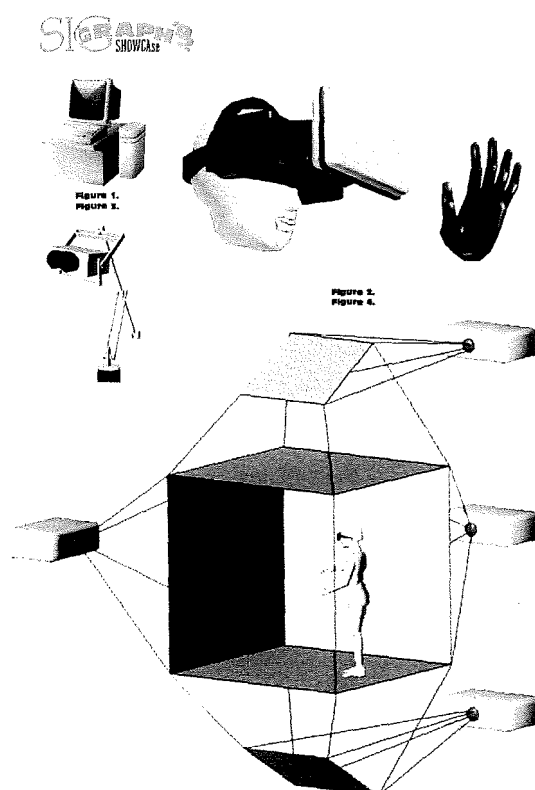
⁴¹ Σύμφωνα με B. Fischer, et al.. From CVR to CVRO: the past, present and future of cultural virtual reality. In <http://www.cvrilab.org/research/images/CVR%20to%20CVRO.pdf> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005), 2-4, 4

⁴² DIGICULT. (X.Xp.). Virtual Reality and Display Technologies, *Digicult Technology Report*, 1, 47

⁴³ DIGICULT. (X.Xp.). Virtual Reality and Display Technologies, *Digicult Technology Report*, 1, 96

⁴⁴ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments: Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington. (<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>), 10

Κάθε ένα από αυτά συμβάλλει σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό στην αίσθηση της εμπύθισης και τη ρεαλιστικότερη απεικόνιση του χώρου. Δύο στοιχεία επηρεάζουν σημαντικά τον βαθμό εμπύθισης σε ένα τέτοιο σύστημα. Το ένα είναι η αναστολή της δυσπιστίας (*suspension of disbelief*), όρος που προέρχεται από τη θεωρία του κινηματογράφου και ερμηνεύεται ως «η ικανότητα απορρόφησης σε μια προσομοίωση, η αγνόηση του μέσου»⁴⁵. Το δεύτερο είναι η ακριβής προοπτική θέασης του παρατηρητή (*viewer-centered perspective*)⁴⁶, σε πραγματικό χρόνο, δηλαδή η συνεχής ανανέωση της εικόνας που λαμβάνει ο χρήστης σύμφωνα με τη θέση και τη κατεύθυνση θέασης που έχει.



Κατηγορίες συστημάτων Εικονικών Περιβαλλόντων

(Πηγή: Cruz-Neira, C., et al. (June 1992).

SIGgraph '92 Showcase: The CAVE-Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment.)

⁴⁵ C. Cruz-Neira, et al. (1992). SIGgraph '92 Showcase: The CAVE- Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment, *Communications of the ACM*, 35(6)

⁴⁶ C. Cruz-Neira, et al. (1992). SIGgraph '92 Showcase: The CAVE- Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment, *Communications of the ACM*, 35(6)

Τα συστήματα που μέχρι σήμερα έχουν αναπτυχθεί υπάγονται σε μια από τις τρεις βαθμίδες⁴⁷ εμπύθισης: μερικώς εμπυθιστικά, πλήρως εμπυθιστικά και συστήματα επαυξημένης πραγματικότητας (augmented reality), ανάλογα με τις ιδιότητες τους. Πιο αναλυτικά οι τρεις κατηγορίες:

1. Μερικώς Εμπυθιστικά. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται σε αυτές τις εφαρμογές επιτρέπουν στους χρήστες να αντιλαμβάνονται το πραγματικό περιβάλλον και δεν καταφέρνουν να εμπυθιστούν τελείως στο εικονικό περιβάλλον.
2. Πλήρως Εμπυθιστικά. Σε αυτή την βαθμίδα ανήκουν συστήματα, όπως αναφέρει ο Brooks⁴⁸, τα οποία «*παράγουν όλες τις πληροφορίες που λαμβάνονται μέσα σε ένα απομονωμένο περιβάλλον το οποίο είναι αποσυνδεδεμένο από τον πραγματικό κόσμο*».
3. Συστήματα Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality). Ο Webster⁴⁹ αναφέρει πως χρησιμοποιούμε τον όρο *επαυξημένη πραγματικότητα* για να αναφερθούμε στον εμπλουτισμό του πραγματικού κόσμου με έναν συμπληρωματικό εικονικό κόσμο. Πρόκειται για συστήματα που χρησιμοποιούν μια συσκευή προβολής που φοριέται στο κεφάλι του χρήστη, τα οποία του επιτρέπουν να αντιλαμβάνεται –οπτικοακουστικά – ένα συνδυασμό εικονικού περιβάλλοντος και στοιχείων του πραγματικού κόσμου, με την υπέρθεση γραφικών πληροφοριών πάνω στο υπόβαθρο του πραγματικού κόσμου κατά τη διάρκεια της περιήγησης. Ένα συμπληρωματικό σύστημα ανίχνευσης του χρήστη και των αντικειμένων του φυσικού χώρου χρησιμεύει για να τροφοδοτεί την κατάλληλη πληροφορία που συνδέεται με το φυσικό περιβάλλον. Σε ένα σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας ο υπολογιστής τροφοδοτεί τα αισθητηριακά κανάλια του χρήστη με επιπρόσθετες πληροφορίες οι οποίες εμπλουτίζουν ή επαυξάνουν τον πραγματικό κόσμο, αντί να τον αντικαθιστούν με ένα τελείως ανύπαρκτο περιβάλλον⁵⁰.

⁴⁷ K. Fernie, Richards, J.D. (AHDS Guides to Good Practice). (2002). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities* AHDS. http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/ (τελευταία επίσκεψη 20/8/2004)

⁴⁸ σύμφωνα με L. Pujol. (2004). Archaeology, museums and virtual reality, *Digit.HVM.Revista Digital d' Humanitats*, No.6, www.uoc.edu/humfil/articles/eng/pujol0304/pujol0304.pdf, 2

⁴⁹ A. Webster, et al. (X.Xp.). Augmented Reality in Architectural Construction, Inspection and Renovation. (<http://www1.cs.columbia.edu/graphics/publications/asce.pdf>), 2

⁵⁰ B. Fischer, et al. (X.Xp.). From CVR to CVRO: the past, present and future of cultural virtual reality. In <http://www.cvrilab.org/research/images/CVR%20to%20CVRO.pdf> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005), 9



Άποψη της Αρχαίας Ολυμπίας με το σύστημα επαυξημένης Πραγματικότητας Archeoguide –
(Πηγή: Pujol, L. (May 2004). Archaeology, museums and virtual reality. *Digit.HVM.Revista Digital d' Humanitats*, No.6, www.uoc.edu/humfil/articles/eng/pujol0304/pujol0304.pdf.)

Υπάρχουν πολλά διαφορετικά συστήματα απεικόνισης καθώς και εξωτερικές συσκευές υλικού εξοπλισμού (hardware) που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση των εικονικών περιβαλλόντων και τη διάδραση του ανθρώπου με αυτά. Το ποσοστό της εμπύθισης σε κάθε ένα εξαρτάται κατ' αρχήν από τις συσκευές που χρησιμοποιούνται και το είδος της διάδρασης που έχει προγραμματιστεί στην εφαρμογή. Οι τέσσερις βασικές κατηγορίες συστημάτων απεικόνισης που συνήθως χρησιμοποιούνται για την «κατασκευή» των εικονικών περιβαλλόντων⁵¹ παρουσιάζονται παρακάτω και είναι οι εξής:

1. Desktop⁵² (DVR) ή WoW⁵³ (Window on a World)
2. Επιτραπέζιο (Table-top) ⁵⁴
3. Headsets
4. Προβολικό

DESKTOP

Αποτελεί ίσως το πιο διαδεδομένο σύστημα καθώς και το πιο πρόσφατο. Στις εφαρμογές αυτές το εικονικό περιβάλλον προβάλλεται σε οθόνες CRT (Cathode Ray Tube) δηλαδή τις απλές οθόνες των προσωπικών υπολογιστών, PDA's κ.ο.κ. Παλιότερα αυτό ήταν αδύνατο καθώς οι εφαρμογές εικονικού

⁵¹ K. Fernie, Richards, J.D. (AHDS Guides to Good Practice). (2002). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities* AHDS. http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/ (τελευταία επίσκεψη 20/8/2004),

⁵² K. Fernie, Richards, J.D. (AHDS Guides to Good Practice). (2002). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities* AHDS. http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/ (τελευταία επίσκεψη 20/8/2004)

⁵³ L. Pujol. (2004). Archaeology, museums and virtual reality, *Digit.HVM.Revista Digital d' Humanitats*, No.6, www.uoc.edu/humfil/articles/eng/pujol0304/pujol0304.pdf, 2

⁵⁴ K. Fernie, Richards, J.D. (AHDS Guides to Good Practice). (2002). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities* AHDS. http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/ (τελευταία επίσκεψη 20/8/2004)

περιβάλλοντος χρειάζονται πολύ ισχυρούς επεξεργαστές⁵⁵. Η συνεχής ανάπτυξη των υπολογιστών και των λογισμικών που διατίθενται στην αγορά επέτρεψε την χρήση τους κυρίως με σκοπό τη δυνατότητα αξιοποίησης τους μέσα από το διαδίκτυο.



Window on a World-type (WoW) virtual reality

(Πηγή: Pujol, L. (May 2004). Archaeology, museums and virtual reality. *Digit.HVM.Revista Digital d' Humanitats*, No.6, www.uoc.edu/humfil/articles/eng/pujol0304/pujol0304.pdf.)

Πρόκειται για την απλούστερη μορφή συστήματος, η οποία σημειώνει και το μικρότερο βαθμό εμπύθισης, ο οποίος επιτυγχάνεται κυρίως με την ενσωμάτωση στοιχείων διάδρασης. Στα συστήματα διεπαφής προγραμμάτων απεικόνισης (GUI's -graphics user interfaces) – αλλά και σε μέσα όπως ο κινηματογράφος και το video - η οθόνη μπορεί να λειτουργήσει σαν εμπόδιο ανάμεσα στους χρήστες και το (ψηφιακό) περιβάλλον που προσπαθούν να εξερευνήσουν⁵⁶.

Η Μικτή Πραγματικότητα είναι μια περίπτωση DVR όπου τα τεχνητά περιβάλλοντα προβάλλονται σε συνδυασμό με στοιχεία του πραγματικού περιβάλλοντος σε οθόνες CRT.

Το DVR χρησιμοποιείται εκτεταμένα για τις εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος που διανέμονται μέσω του διαδικτύου. Το πιο διαδεδομένο λογισμικό είναι το VRML⁵⁷ (Virtual Reality Modelling Language), το QTVR⁵⁸ (Quick Time VR) το οποίο είναι φωτογραφική τεχνική και όχι πρόγραμμα τρισδιάστατης απεικόνισης, και ακολουθούν το Java3D (περιβάλλον προγραμματισμού), το X3D κ.α. Το κάθε

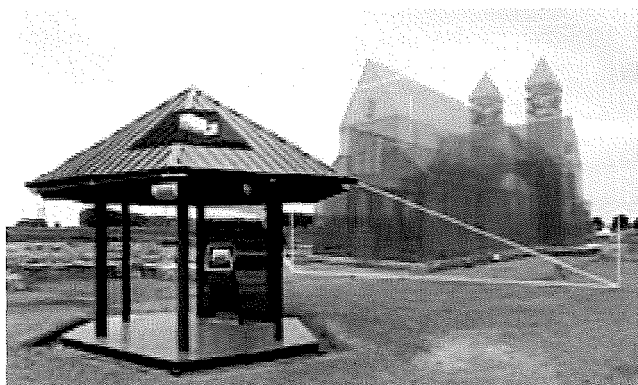
⁵⁵ K. Fernie, Richards, J.D. (AHDS Guides to Good Practice). (2002). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities AHDS*. http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/ (τελευταία επίσκεψη 20/8/2004)

⁵⁶ A. Bridges, Charitos, D. (1997). On architectural design in virtual environments, *Design Studies*, 18, 143-154, 144,145

⁵⁷ DIGICULT. (X.Xp.). Virtual Reality and Display Technologies, *Digicult Technology Report*, 1, 113-114

⁵⁸ DIGICULT. (X.Xp.). Virtual Reality and Display Technologies, *Digicult Technology Report*, 1, 98,100

λογισμικό έχει διαφορετική προσέγγιση και απόδοση όσον αφορά την τρισδιάστατη απεικόνιση, τη διάδραση και την εμπύθιση των εφαρμογών του⁵⁹.



ENAME974 – Περίπτωση Εφαρμογής Μικτής Πραγματικότητας

Πηγή: Pujol, L. (May 2004). Archaeology, museums and virtual reality. *Digit.HVM.Revista Digital d' Humanitats*, No.6, www.uoc.edu/humfil/articles/eng/pujol0304/pujol0304.pdf.



Η Μαγική Οθόνη (ImmersaDesk™) στο ΙΜΕ
(πηγή: Roussou, M., Immersive Interactive Virtual Reality in the Museum.)

ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΟ

Πρόκειται για μια ελαφρώς πιο εξελιγμένη παραλλαγή της προηγούμενης κατηγορίας. Στην περίπτωση αυτή το εικονικό περιβάλλον προβάλλεται σε μια οθόνη (οριζόντια ή επικλινή) η οποία έχει διαστάσεις ανάλογες ενός σχεδιαστηρίου. Μια περίπτωση ανάλογου συστήματος αποτελεί το ImmersaDesk™ που είχε θέσει σε εφαρμογή το Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού (με το όνομα *Μαγική*

⁵⁹ Περισσότερα σχετικά με τις νέες αυτές τεχνολογίες στο K. Fernie, Richards, J.D. (AHDS Guides to Good Practice). (2002). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities AHDS*. [Http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/](http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/) (τελευταία επίσκεψη 20/8/2004)

Οθόνη)⁶⁰. Αυτός ο τύπος συστημάτων είναι κατάλληλος για μικρής κλίμακας θέματα. Χρησιμοποιείται κυρίως για την τρισδιάστατη διαδραστική απεικόνιση αντικείμενων.

Οι δύο αυτές πρώτες κατηγορίες συστημάτων ανήκουν στα μερικώς εμβυθιστικά συστήματα. Στην περίπτωση μάλιστα που αντί για τις ειδικά σχεδιασμένες συσκευές διάδρασης, όπως το γάντι δεδομένων (data-glove), χρησιμοποιείται το πληκτρολόγιο ή το ποντίκι, ο βαθμός εμβύθισης μειώνεται σημαντικά. Συγκεκριμένα ο Brooks αναφέρει⁶¹ ότι τα συστήματα DVR δεν μπορούν να θεωρηθούν εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα αφού «ο χρήστης είναι σαν να κοιτάει μέσα από ένα παράθυρο».

HEADSETS

Οι χρήστες φοράνε στερεοσκοπικά γυαλιά ή κράνη εμβύθισης⁶² - HMD's (Head-Mounted Displays) τα οποία αποτελούνται από δύο μικρές οθόνες CRT μπροστά στα μάτια του χρήστη. Στην κατηγορία αυτή ο χρήστης εμβυθίζεται στον εικονικό περιβάλλον εφόσον εμποδίζεται η θέαση του πραγματικού περιβάλλοντος, ενώ η προοπτική του εικονικού περιβάλλοντος που παρακολουθεί αλλάζει με κάθε κίνηση ή περιστροφή του.

ΚΡΑΝΟΣ ΕΜΒΥΘΙΣΗΣ

"A head-mounted three dimensional display"⁶³

Αποτελεί την πρώτη μορφή συστήματος εμβυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος το οποίο ανέπτυξε ο Sutherland και το οποίο στόχευε να παρουσιάζει στον χρήστη μια προοπτική εικόνα η οποία θα άλλαζε με την κάθε κίνηση του⁶⁴. Ο χώρος που έβλεπε όποιος 'φορούσε' το κράνος ήταν μαθηματικά παραγόμενος και άλλαζε με κάθε κίνηση του κεφαλιού. Ήταν δομημένος σύμφωνα με ένα τρισδιάστατο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων –το κλασσικό,

⁶⁰ M. Roussou. (X.Xp.). Immersive Interactive Virtual Reality in the Museum. Foundation of the Hellenic World, 3

⁶¹ σύμφωνα με L. Pujol. (2004). Archaeology, museums and virtual reality, *Digit.HVM.Revista Digital d' Humanitats*, No.6, www.uoc.edu/humfil/articulos/eng/pujol0304/pujol0304.pdf, 2,3

⁶² Δ. Χαρίτος. (2005). Σχεδιάζοντας Δυνητικά Περιβάλλοντα ως Χωρικά Πλαίσια διαμεσολαβημένης Επικοινωνίας, *αρχιτέκτονες*, 73

⁶³ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 114

⁶⁴ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 114

μαθηματικό τρόπο αναπαράστασης του τρισδιάστατου χώρου που έχει παγιωθεί τα τελευταία 400 χρόνια στο δυτικό πολιτισμό ως το βασικό σχήμα αντίληψης και επικοινωνίας του χώρου⁶⁵- όπου οι τρεις χωρικοί άξονες συντεταγμένων απεικονίζονταν στερεοσκοπικά στις δυο μικρές οθόνες CRT που ήταν τοποθετημένες κοντά στα μάτια του χρήστη. Αυτή η μορφή διεπαφής ανθρώπου-υπολογιστή, αν και ατελής, μετέδιδε πολυαισθητηριακή εμπειρία που περιελάμβανε χωρικά, οπτικά, απτικά, και κιναισθητικά στοιχεία.

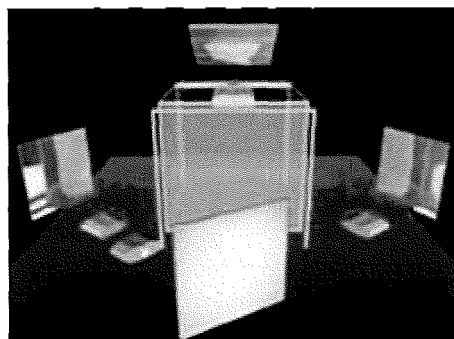
Ανάλογα είναι και τα BOOM's⁶⁶ (Binocular Omni-Oriented Monitor) τα οποία αποτελούνται από δυο μικρές οθόνες CRT μπροστά στα μάτια του χρήστη, οι οποίες όμως μοιάζουν περισσότερο με κιάλια και τα οποία είναι στερεωμένα σε έναν αρθρωτό βραχίονα.

ΠΡΟΒΟΛΙΚΟ

Το οπτικό πεδίο του χρήστη καλύπτεται περιμετρικά με οθόνες στις οποίες προβάλλεται η εφαρμογή. Η προβολή μπορεί να πραγματοποιείται σε μεγάλες κοίλες οθόνες μπροστά από τον χρήστη (θέατρα OMNIMAX⁶⁷) ή μέσα σε σκοτεινά δωμάτια (CAVE) που κάθε τοίχος αποτελεί μια οθόνη προβολής και καλύπτει 360° οπτικού πεδίου.



Κράνος Εμβύθισης



CAVE

(Πηγή: Pujol, L. (May 2004). *Archaeology, museums and virtual reality. Digit.HVM.Revista Digital d' Humanitats, No.6*, www.uoc.edu/humfil/articles/eng/pujol0304/pujol0304.pdf.)

⁶⁵ M. Lister, et al. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 115

⁶⁶ C. Cruz-Neira, et al. (1992). SIGgraph '92 Showcase: The CAVE- Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment, *Communications of the ACM*, 35(6), 67

⁶⁷ C. Cruz-Neira, et al. (1992). SIGgraph '92 Showcase: The CAVE- Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment, *Communications of the ACM*, 35(6), 67

CAVE

(Audio-Visual Experience Automatic Virtual Environment)

Πρόκειται για ένα δωμάτιο σε σχήμα κύβου του οποίου οι έξι πλευρές που περικλείουν τον συμμετέχοντα μπορούν να είναι οθόνες στερεοσκοπικής προβολής. Συνεργάζεται με διάφορα περιφερειακά συστήματα όπως οι συσκευές ανίχνευσης θέσης οι οποίες είναι υπεύθυνες για την δημιουργία και συνεχή αναπροσαρμογή της σωστής προοπτικής της στερεοσκοπικής προβολής του εικονικού περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τον σχεδιασμό του μπορούν να ξεπεραστούν αρκετά προβλήματα που παρουσιάζουν τα άλλα συστήματα⁶⁸.

Το πρώτο CAVE χρησιμοποιήθηκε για την επιστημονική απεικόνιση διάφορων αστροφυσικών φαινομένων που είχαν προβλεφθεί από τον Einstein στη Θεωρία της Σχετικότητας. Τα CAVE θεωρούνται καλά περιβάλλοντα για την απεικόνιση αρχιτεκτονικών και πολεοδομικών χώρων καθώς οι χρήστες είναι απόλυτα εμβυθισμένοι στο εικονικό περιβάλλον και οι κάθετες γωνίες του χώρου συμπίπτουν με τις συνήθεις γωνίες του αρχιτεκτονικού χώρου.⁶⁹ Το CAVE σύμφωνα με την Cruz-Neira είναι ένα διακριτικό και εύχρηστο υψηλής ανάλυσης σύστημα διεπαφής εικονικού περιβάλλοντος, το οποίο είναι ανώτερο από τα άλλα πρότυπα συστήματα σε πολλά ζητήματα: προσφέρει μεγαλύτερο οπτικό πεδίο, υψηλότερη οπτική ευκρίνεια και δεν επιτρέπει τη διείσδυση του εξωτερικού – πραγματικού- περιβάλλοντος⁷⁰.

Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές (Pujo, 2004 και Roussou, 2000) στο CAVE μπορεί να συμμετέχουν συγχρόνως περισσότεροι του ενός χρήστες – μέχρι δέκα- σε αντίθεση με τα εμβυθιστικά κράνη, τα επιτραπέζια συστήματα και τα DVR τα οποία απευθύνονται σε μεμονωμένους χρήστες. Ωστόσο αυτό δεν ισχύει απόλυτα, αν και χωράνε περισσότεροι του ενός χρήστες, η εικόνα που προβάλλεται είναι η ακριβής προοπτική που αντιστοιχεί στη θέση ενός μόνο επισκέπτη –αυτή που αναγνωρίζει η συσκευή ανίχνευσης. Το άμεσο αποτέλεσμα είναι οι υπόλοιποι να μην βλέπουν αυτό που αντιστοιχεί στη θέση τους στον χώρο, γεγονός που, όπως θα δούμε στα Κεφάλαια V και VI, έχει σημαντικές συνέπειες στην απόδοση των συστημάτων αυτών ως μέσων μετάδοσης περιεχομένου. Αντίστοιχοι περιορισμοί και προβλήματα που παρουσιάζουν σήμερα τα περιβάλλοντα CAVE είναι συνήθως

⁶⁸ Αναλυτικά συγκριτικά στοιχεία στο C. Cruz-Neira, et al.. (1992). SIGgraph '92 Showcase: The CAVE- Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment, *Communications of the ACM*, 35(6)

⁶⁹ B. Fischer, et al. (X.Xp.) From CVR to CVRO: the past, present and future of cultural virtual reality. In <http://www.cvrilab.org/research/images/CVR%20to%20CVRO.pdf> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005), 3

⁷⁰ C. Cruz-Neira, et al. (1992). SIGgraph '92 Showcase: The CAVE- Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment, *Communications of the ACM*, 35(6), 67-70

αποτελέσματα του σύγχρονου τεχνολογικού επιπέδου και αφορά κυρίως ανεπάρκεια του υλικού εξοπλισμού (hardware)⁷¹.



Επισκέπτες στην *Κιβωτό (ReaCTor™)* του IME
(πηγή: Roussou, M., Immersive Interactive Virtual Reality in the Museum.)

Γενικά τα συστήματα της τρίτης και τέταρτης κατηγορίας όπως τα κράνη εμβύθισης (HMD's), τα CAVE's καθώς και σε κάποιο βαθμό τα θέατρα εικονικής πραγματικότητας (OMNIMAX) θεωρούνται πλήρως εμβυθιστικά. Ωστόσο τα θέατρα IMAX και Cinerama τα οποία αυξάνουν την αίσθηση της εμβύθισης αποκλειστικά μέσω της αυξημένου οπτικού πεδίου, χωρίς να περιλαμβάνουν επιπλέον χαρακτηριστικά διαδραστικότητας καταχωρούνται ως μερικώς εμβυθιστικά⁷².

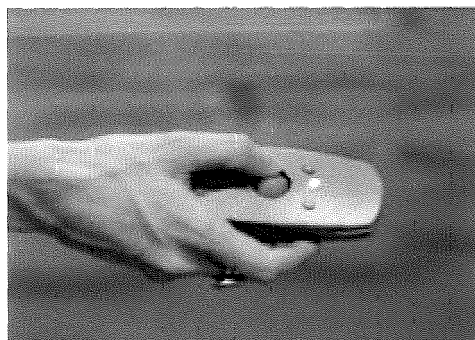
Τα συστήματα εικονικού περιβάλλοντος συνοδεύονται συνήθως από ειδικές περιφερειακές συσκευές που χρησιμεύουν στην αποκωδικοποίηση των κινήσεων του χρήστη για την παραγωγή της κατάλληλης προοπτικής. Σε αυτές τις συσκευές περιλαμβάνονται τα *κράνη εμβύθισης* -τα οποία αποτελούν συγχρόνως και το «περιβάλλον» προβολής - τα γάντια με αισθητήρες ή γάντια δεδομένων (sensor or data-gloves), οι αισθητήρες που προσαρμόζονται στο σώμα του χρήστη, οι διάδρομοι περπατήματος (omni-directional treadmill)⁷³ κ.α. που είναι σχεδιασμένα για να βελτιστοποιούν τη διάδραση και την αίσθηση της εμβύθισης στο εικονικό περιβάλλον. Οι συσκευές μπορούν ακόμη να σχεδιαστούν ώστε να παρέχουν στους

⁷¹ C. Cruz-Neira, et al. (1992). SIGgraph '92 Showcase: The CAVE- Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment, *Communications of the ACM*, 35(6), 67-70

⁷² C. Cruz-Neira, et al. (1992). SIGgraph '92 Showcase: The CAVE- Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment, *Communications of the ACM*, 35(6), 67

⁷³ R. P. Darken, et al. (Χ.Χρ.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. In *Handbook of Virtual Environment Technology*: Stanley, 1

χρήστες ανατροφοδότηση πληροφορίας σχετικά με άλλες αισθήσεις όπως η αφή (κρύο/ ζεστό, σκληρό /μαλακό, κ.ο.κ)⁷⁴. Ωστόσο οι πιο συνηθισμένες συσκευές που χρησιμοποιούνται είναι το κοινό πληκτρολόγιο και ποντίκι, κάποιο joystick ή το ειδικά κατασκευασμένο για εικονικά περιβάλλοντα, spaceball⁷⁵.



Ειδική συσκευή διάδρασης με εικονικό περιβάλλον
(Πηγή: Roussou, Μ.. (2000). *Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education*.)

Αυτό το κεφάλαιο αναφερόταν στο πρώτο σκέλος της έρευνας μας: τα συστήματα εμπυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος. Επιχειρήθηκε μια γενική εισαγωγή στη νέα αυτή τεχνολογία η οποία δεν είναι εύκολα προσβάσιμη στο κοινό. Σε αυτό το πλαίσιο διερευνήθηκαν οι διαφορετικές έννοιες που συνδέονται με τον όρο «εικονικό». Ξεχωρίσαμε εκείνη που αφορά στις πολυαισθητηριακές (όραση, ακοή, αφή προς το παρόν) εμπειρίες που «παράγονται» στις εμπυθιστικές διαδραστικές εφαρμογές νέων ψηφιακών τεχνολογιών, παρακολουθήσαμε μια σύντομη ιστορική αναδρομή της τεχνολογίας αυτής και εκθέσαμε τα διαφορετικά συστήματα -σύμφωνα με το σύστημα προβολής και το βαθμό εμπύθισης που παρουσιάζουν- που διατίθενται. Στη συνέχεια της μελέτης αυτής οι αναφορές σε τεχνολογία ή συστήματα εμπυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος (ΕΕΠ) είναι εκείνες που επιτρέπουν, τη (ρεαλιστική) απεικόνιση του χώρου και την ελεύθερη πλοήγηση σε ένα τρισδιάστατο περιβάλλον κλίμακας 1:1, με δυνατότητα διάδρασης, άμεσης επαφής και διαισθητικής εμπειρίας με όλα τα στοιχεία του, σε πραγματικό χρόνο.

⁷⁴ K. Fernie, Richards, J.D. (AHDS Guides to Good Practice). (2002). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities* AHDS. http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/ (τελευταία επίσκεψη 20/8/2004)

⁷⁵ K. Fernie, Richards, J.D. (AHDS Guides to Good Practice). (2002). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities* AHDS. http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/ (τελευταία επίσκεψη 20/8/2004)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ

«Δίνοντας σχήμα και μορφή στον υλικό μας κόσμο, η αρχιτεκτονική διαμορφώνει το σύστημα του χώρου στο οποίο ζούμε και κινούμαστε... Με αυτή την έννοια, η αρχιτεκτονική διεισδύει στην καθημερινή εμπειρία μας...»¹

Σύμφωνα με τους Hillier και Hanson (1984), η αρχιτεκτονική δομεί και διαμορφώνει το φυσικό περιβάλλον του ανθρώπου. Τα αρχιτεκτονικά έργα αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της καθημερινότητας του, στην πόλη ή στην εξοχή, διαμορφώνουν το πεδίο της ζωής του και καταλαμβάνουν ένα κυρίαρχο μέρος του περιβάλλοντος. Επίσης ο Zevi² αναφέρει σχετικά με την αρχιτεκτονική: *«...ενώ όλοι είναι ελεύθεροι να κλείσουν το ραδιόφωνο, να φύγουν από τις συναυλίες, να αποφεύγουν τις ταινίες και το θέατρο, να διακόψουν την ανάγνωση ενός βιβλίου, κανείς δε μπορεί να κλείσει τα μάτια του στα κτίσματα που αποτελούν το σκηνικό της ζωής στην πόλη και αφήνουν το αποτύπωμα του ανθρώπου στην εξοχή.»*

Ωστόσο η αρχιτεκτονική είναι ένα ιδιαίτερα περίπλοκο σύστημα τόσο στην σύνθεση του όσο και στην ανάλυση του. Αν και ίσως αποτελεί μία από τις πιο οικείες μορφές ανθρώπινης δημιουργίας, δεν ήταν ποτέ εύκολο να εντοπιστούν ξεκάθαρα τα βασικά στοιχεία που τη συνθέτουν και την χαρακτηρίζουν, να αναλυθεί σε όλα τα συστατικά της και να οριστεί με απόλυτη σαφήνεια. Όπως άλλωστε αναφέρει και ο Unwin³: *«τα ζητήματα του ορισμού και της σκοπιμότητας της αρχιτεκτονικής δεν έχουν ποτέ ξεκαθαριστεί».*

Στην έμφυτη δυσκολία που χαρακτηρίζει τον ορισμό της αρχιτεκτονικής προστίθεται το γεγονός ότι με το πέρασμα του χρόνου τα δεδομένα συνεχώς αλλάζουν. Η προσπάθεια κατανόησης και εξαγωγής συμπερασμάτων από τα έργα του παρελθόντος είναι ιδιαίτερα δύσκολη εφόσον αυτά υποβάλλονται σε διαφόρων ειδών μεταμορφώσεις, στη μορφή και το περιεχόμενο, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο να εντοπιστούν οι αρχικές προθέσεις.

Παράλληλα, η εφαρμογή της αρχιτεκτονικής συνεχώς επανατροφοδοτεί με νέα δεδομένα το περιβάλλον και κατά συνέπεια συντελεί στην αναδιαμόρφωση των χαρακτηριστικών του. Πρόκειται δηλαδή για ένα 'ζωντανό' σύστημα που μεταβάλλεται και αναδιαμορφώνεται σύμφωνα με πολλούς διαφορετικούς παράγοντες. Έτσι ακόμη και σήμερα δεν έχει υπάρξει μία και μοναδική ερμηνεία

¹ B. Hillier, Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press

² B. Zevi. (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition, 15

³ S. Unwin. (1997). *Analysing Architecture*. London: Routledge, 13

και ανάλυση της αρχιτεκτονικής ενώ αρχιτέκτονες, θεωρητικοί και επιστήμονες συνεχώς την επαναπροσδιορίζουν.

Η αρχιτεκτονική βρισκόταν πάντα κάπου ανάμεσα στη τέχνη και στην επιστήμη, εμπεριείχε στοιχεία και από τα δύο πεδία χωρίς να ανήκει αποκλειστικά σε κανένα όπως άλλωστε αποδεικνύεται από πολλούς ορισμούς της (Μπαμπινιώτης, 1998 - Oxford Advanced Learner's Dictionary, 1990). Συγκεκριμένα σύμφωνα με τον ελληνικό ορισμό που δίνει ο Μπαμπινιώτης⁴ η αρχιτεκτονική είναι « 1. η επιστήμη και η τέχνη σχεδιασμού κτιρίων με βάση τις ανθρώπινες ανάγκες και την αισθητική πλευρά του χώρου». Μέχρι την Αναγέννηση δεν γινόταν σαφής διαχωρισμός ανάμεσα σε τέχνη και επιστήμη και η αρχιτεκτονική βρισκόταν στο σταυροδρόμι τους. Σύμφωνα άλλωστε και με τον Βιτρούβιο: « Ο αρχιτέκτων οπλίζεται με [Γνώση] πολλών Επιστημών και Εμπειρία διαφόρων [Τεχνών] – έτσι μπορεί να κρίνει όλα όσα κατασκευάζει ο άνθρωπος: η αρχιτεκτονική είναι καρπός Πράξης και Θεωρίας»⁵. Όταν όμως οι δύο αυτοί πόλοι της ανθρώπινης σκέψης άρχισαν να απομακρύνονται, η αρχιτεκτονική βρέθηκε μετέωρη ανάμεσα στις δύο αυτές διαφορετικές 'κουλτούρες'⁶ αδυνατώντας ακόμη και σήμερα να τις συμφιλιώσει.

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

Η πρώτη προσπάθεια συστηματικής καταγραφής των βασικών στοιχείων που συγκροτούν την αρχιτεκτονική έγινε από τον Βιτρούβιο τον 1^ο αιώνα μ.Χ.: «Την Αρχιτεκτονική συνιστούν η καλούμενη από τους Έλληνες Τάξις, η καλούμενη από τους Έλληνες Διάθεσις, η Ευρυθμία, η Συμμετρία, η Κοσμιότης και η καλούμενη από τους Έλληνες, Οικονομία»⁷.

Χώριζε επίσης την αρχιτεκτονική σε τρεις κλάδους⁸: την «οικοδομική» (*aedificatio*), την «γνωμονική» (δημιουργία κατασκευών μέτρησης του χρόνου - *gnomonice*) και τη «μηχανική» (*machinatio*)⁹. Η οικοδομική, αναφέρει, «έχει δύο αντικείμενα: το σχεδιασμό και την κατασκευή αφ' ενός τειχισμένων πόλεων και έργων σε δημόσιους χώρους και αφ' ετέρου ιδιωτικών κτιρίων. Τα δημόσια έργα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: η πρώτη έχει σχέση με την άμυνα, η δεύτερη με

⁴ Γ. Μπαμπινιώτης. (1998). *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*. Αθήνα: Κέντρο Λεξικολογίας, 296

⁵ Βιτρούβιος. (1997). Στο Λέφας Παύλος (μετ.), *Περί Αρχιτεκτονικής* (Βιβλία I-V). Αθήνα: Πλέθρον, 37

⁶ A. Picon. (2004). *Digital Architecture and the Poetics of Computation*. In *La Biennale di Venezia-Metamorph- 9. International Architecture Exhibition* (59-69). New York: Rizzoli, 61

⁷ Βιτρούβιος. (1997). Στο Λέφας Παύλος (μετ.), *Περί Αρχιτεκτονικής* (Βιβλία I-V). Αθήνα: Πλέθρον, 49

⁸ Βιτρούβιος. (1997). Στο Λέφας Παύλος (μετ.), *Περί Αρχιτεκτονικής* (Βιβλία I-V). Αθήνα: Πλέθρον, 55

⁹ B. Thayer. *LacusCurtius Vitruvius de Architectura* University of Chicago.

[Http://penelope.uchicago.edu/Thayer/L/Roman/Texts/Vitruvius/1*.html](http://penelope.uchicago.edu/Thayer/L/Roman/Texts/Vitruvius/1*.html) (τελευταία επίσκεψη 19/4/2006)

τη θρησκεία, η τρίτη με την [κοινή] ωφέλεια». Στη συνέχεια αναφέρει πως «Όλα αυτά πρέπει να δημιουργούνται φροντίζοντας για την Αντοχή, την Ωφέλεια και την Ομορφιά...»¹⁰.

Η αρχιτεκτονική με την σύγχρονη σημασία της – δηλαδή το *aedificatio* του Βιτρούβιου – είναι καταρχήν μια συνθετική διαδικασία η οποία πρέπει να αντικατοπτρίζει τη δομή της ζωής στο σύνολο της¹¹. Όπως αναφέρει χαρακτηριστικά και η ιστοσελίδα του Ελληνικού Ινστιτούτου Αρχιτεκτονικής: «Τα αρχιτεκτονικά έργα που σχεδιάζονται και υλοποιούνται γύρω μας, αφενός συμμετέχουν στη διαμόρφωση του πολιτισμού μας και αφετέρου καθορίζουν τις συνθήκες και την ποιότητα της υλικής διαβίωσής μας»¹².

Κάθε αρχιτεκτονικό έργο αποτελεί το προϊόν οργανικής σύνθεσης διαφορετικών συστατικών, τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό συνειδητά ή ασυνειδητά. Παρακολουθώντας τη δημιουργία των αρχιτεκτονικών έργων εξάγεται το συμπέρασμα ότι το τελικό προϊόν, το χτισμένο αρχιτεκτονικό έργο, προκύπτει από την υλοποίηση, με ορισμένα τεχνικά και υλικά μέσα, της αρχιτεκτονικής μορφής που συλλαμβάνει ο αρχιτέκτονας επιλύοντας ένα πρόγραμμα, δηλαδή το σύνολο των σκοπών και απαιτήσεων που πρέπει να καλύπτει ένα αρχιτεκτονικό έργο: περιβαλλοντικές συνθήκες, οικονομία, λειτουργία, ψυχολογικές/ πνευματικές ανάγκες και επιθυμίες κλπ. Αυτό επιτελείται σε ένα ορισμένο χωροχρονικό πλαίσιο σύμφωνα με τον προσωπικό τρόπο σκέψης του αρχιτέκτονα.

Ο αρχιτέκτονας Ν. Βαλσαμάκης στην τελευταία διάλεξη του¹³ ανέφερε ότι για να κατανοήσει και να κρίνει κανείς ένα αρχιτεκτονικό έργο πρέπει να συνυπολογίσει τον τόπο και τον χρόνο κατά τον οποίο σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε αλλά και το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε (λειτουργία). Παρόλη τη συνεχή αναπροσαρμογή της αρχιτεκτονικής σε συνεχώς μεταβαλλόμενα δεδομένα, ορισμένα συστατικά της παραμένουν σταθερές αξίες, τα οποία παρουσιάζουν κυρίως ποσοτικές ή ποιοτικές μεταβολές κατά την διάρκεια της ιστορίας της. Αρκετοί θεωρητικοί και αρχιτέκτονες (Muschenheim, 1964, Norberg-Schulz, 1965 και Calatrava, 2005) υποστηρίζουν – στηριζόμενοι πάντα στα διδάγματα του Βιτρούβιου (*firmitatis utilitatis venustatis*)– ότι η αρχιτεκτονική αποτελεί ένα σύστημα όπου η μορφή, η λειτουργία και η κατασκευή αποτελούν το πλέγμα των βασικών αλληλοσυνδεόμενων παραμέτρων της ή όπως αναφέρει ο Norberg-

¹⁰ Βιτρούβιος, (1997). Στο Λέφας Παύλος (μετ.), *Περί Αρχιτεκτονικής* (Βιβλία I-V). Αθήνα: Πλέθρον, 57

¹¹ C. Norberg-Schulz, (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 188

¹² Ελληνικό Ινστιτούτο Αρχιτεκτονικής. <http://www.hellarch.gr/index.htm>. (τελευταία επίσκεψη: 3/4/2006)

¹³ Μέγαρο Μουσικής, 10 Οκτωβρίου 2005

Schulz «η αρχιτεκτονική ολότητα είναι ένα κτιριολογικό πρόγραμμα το οποίο πραγματοποιείται με κάποιο τεχνικό τρόπο στο πλαίσιο μιας τεχνοτροπίας»¹⁴.

Ωστόσο στα νεότερα χρόνια της ιστορίας της αρχιτεκτονικής ένα ακόμη στοιχείο αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα: ο δημιουργός. Η ιδιαιτερότητα και η μοναδικότητα των αρχιτεκτονικών έργων συνδέεται άμεσα με τον δημιουργό. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα όταν είναι δυνατό να εντοπιστεί η προσωπική 'γραφή' του, τα χαρακτηριστικά εκείνα δηλαδή που διαφοροποιούν τον ίδιο και το έργο του από τους σύγχρονους του. Ο Aldo Rossi τονίζει τον ρόλο του αρχιτέκτονα στη δημιουργική διαδικασία προλογίζοντας τον κατάλογο της τρίτης Αρχιτεκτονικής Μπιενάλε της Βενετίας: «...όπως ο κινηματογράφος και η ποδηλασία δεν είναι αμιγώς τέχνη, ή αμιγώς αγώνισμα, έτσι και η αρχιτεκτονική έχει διάφορα συστατικά/ συνισταμένες. Τις ξεχώρισε ο Βιτρούβιος και έχουν αυξηθεί σε αριθμό με το πέρασμα των χρόνων. Όμως το συστατικό που ούτε οι κριτικοί ούτε οι θεωρητικοί μπορεί να γνωρίζουν είναι το πάθος...»¹⁵. Ωστόσο μπορεί να υποστηριχτεί ότι τα κτίρια δεν αποτελούν αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία του αρχιτέκτονα. Η αρχιτεκτονική – όσον άφορα το υλοποιημένο έργο- ξεχωρίζει από τις τέχνες, αφενός γιατί συχνά στον σχεδιασμό μπορεί να συμμετέχουν και άλλοι όπως π.χ. οι χρήστες¹⁶, αφετέρου γιατί η κατασκευή επιτελείται από πολλούς συντελεστές.

Σε κάθε περίπτωση ωστόσο, ο κάθε δημιουργός, επώνυμος ή μη, ποτέ δεν εργάζεται σε ένα ουδέτερο περιβάλλον. Τα έργα του αποτελούν τις λύσεις που αυτός προτείνει σε προβλήματα που θέτει το περιβάλλον όπως είναι διαμορφωμένο σε κάθε χώρο-χρονικό πλαίσιο. Όπως αναφέρει ο Unwin¹⁷ «οι διαδικασίες της αρχιτεκτονικής εκτελούνται στον πραγματικό κόσμο με αληθινά χαρακτηριστικά...». Οι οικονομικές, πολιτικές, κοινωνικές, και πολιτισμικές συνθήκες που επικρατούν είναι το ένα μέρος της εξίσωσης ενώ το άλλο καταλαμβάνουν οι φυσικοί παράγοντες όπως: το κλίμα, η τοπογραφία, καθώς και ο ίδιος ο 'άνθρωπος'¹⁸.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, πρέπει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι κάθε αρχιτεκτονικό έργο συντίθεται από μια πληθώρα παραμέτρων τα οποία ισχύουν ένα δεδομένο χρονικό διάστημα σε ένα συγκεκριμένο τόπο. Παρόμοιες συνθήκες μπορούν να υπάρξουν και υπάρχει πιθανότητα να γεννήσουν έργα που μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά. Ωστόσο είναι μάλλον αδύνατο να επαναληφθεί το σύνολο

¹⁴ C. Norberg-Schulz, (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 105

¹⁵ A. Rossi, (1985). The Venice Project. In *La Biennale di Venezia-Terza Mostra Internazionale di Architettura*. Milano: Realizzazione Electa Editrice,

¹⁶ S. Unwin, (1997). *Analysing Architecture*. London: Routledge, 15

¹⁷ S. Unwin, (1997). *Analysing Architecture*. London: Routledge, 16

¹⁸ C. Norberg-Schulz, (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 21

των ποικίλων και διαφορετικών παραγόντων που έχουν συντελέσει στην σύνθεση ενός αρχιτεκτονικού έργου. Εκτός από παράγοντες όπως το πρόγραμμα, ο αρχιτέκτονας, ο κατασκευαστής ή τεχνίτης, τα υλικά, οι πολιτισμικές συνθήκες κ.α. τα οποία όλα επηρεάζουν το τελικό αποτέλεσμα, ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός ότι η θέση κάθε αρχιτεκτονικού έργου είναι μοναδική αφού κάθε σημείο στη γη είναι μοναδικό.

Ακόμη και αν συγχρόνως ανεγερθούν δύο πανομοιότυπα αρχιτεκτονήματα από τους ίδιους συντελεστές κάθε ένα θα καταλαμβάνει διαφορετική θέση στον χώρο, όποτε άμεσα είναι δύο διαφορετικά έργα ακόμη και αν αποτελούν ένα αναπόσπαστο σύνολο. Συμπεραίνεται συνεπώς ότι κάθε αρχιτεκτονικό έργο αφού υλοποιηθεί αποτελεί μια μοναδική οντότητα και δεν μπορεί πλέον να αναπαραχθεί ή να αντιγραφεί πιστά αφού δεν μπορούν να αναπαραχθούν οι παράγοντες που συνετέλεσαν στην δημιουργία του αλλά πρωτίστως γιατί η θέση του είναι μοναδική.

Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΈΡΓΟΥ

Τα στοιχεία που συνθέτουν συνεπώς ένα αρχιτεκτονικό έργο ανήκουν σε δύο κατηγορίες: αφενός είναι εκείνα που γίνονται συνειδητά -από τον αρχιτέκτονα- μέρος ενός οργανωμένου συστήματος σχέσεων που καταλήγει στο αρχιτεκτονικό έργο, όπως το κτιριολογικό πρόγραμμα, οι φυσικοί περιβαλλοντικοί παράγοντες, τα υλικά, οι τεχνικές, αφετέρου είναι εκείνες οι ενδογενείς και εξωγενείς συνθήκες που ασυνείδητα επηρεάζουν το αποτέλεσμα όπως η προσωπική ιδιοσυγκρασία του δημιουργού, οι υπόλοιποι ανθρώπινοι παράγοντες, το κοινωνικό, το πολιτικό, το οικονομικό, το πολιτισμικό περιβάλλον κ.α.

Ωστόσο το κάθε αρχιτεκτονικό έργο αποτελεί κάτι περισσότερο από μια απλή πρόσθεση των ιδιοτήτων των στοιχείων που το συνθέτουν. Σύμφωνα άλλωστε και με την θεωρία Gestalt¹⁹ της ψυχολογίας, η οποία αφορά την έρευνα γύρω από την οπτική αντίληψη²⁰, η ανάλυση των συστατικών του αρχιτεκτονικού έργου οδηγούν σε εσφαλμένα συμπεράσματα αν δεν ειδωθούν μέσα από το πρίσμα του συγκεκριμένου αποτελέσματος. Η ανάλυση του αρχιτεκτονικού έργου δεν οδηγεί άμεσα και αποκλειστικά στα στοιχεία εκείνα που συνετέλεσαν στην δημιουργία του, όπως ο δημιουργός, το πρόγραμμα, ο τρόπος και τα υλικά κατασκευής, οι

¹⁹ C. Norberg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 34

²⁰ R. Arnheim. (1999). *Τέχνη και οπτική αντίληψη: η ψυχολογία της δημιουργικής όρασης* (Ποταμιάνος, Ι. (μεταφ.)). Αθήνα: Θεμέλιο, 17,18

κοινωνικές/ πολιτικές/ οικονομικές / πολιτισμικές συνθήκες. Πρόκειται για ένα δημιούργημα το οποίο κρίνεται καταρχήν ως αποτέλεσμα και κατά δεύτερον ως διαδικασία και άρα θα ήταν λάθος να μην αναλυθεί σε ένα πρωτογενές επίπεδο το ίδιο το αρχιτεκτόνημα.

Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες να δοθεί ορισμός για την αρχιτεκτονική και κατ' επέκταση να αναλυθεί στα συστατικά της στοιχεία. Ο Schnabel²¹ αναφέρει σχετικά δύο ορισμούς, του Francis D.K. Ching: «*Η αρχιτεκτονική μπορεί να οριστεί ως η δημιουργία ενός τόπου, με την ρύθμιση/ διάταξη και τον καθορισμό του χώρου ώστε να εξυπηρετεί ένα σκοπό, ο οποίος έχει αναπτυχθεί σύμφωνα με μια ανάγκη ή ένα πρόγραμμα*» και της Dace Campbell: «*Μπορεί επίσης να περιγραφεί ως η εκδήλωση μιας κοινωνίας ή ενός πολιτισμού με μια χωρική, εμπειρική μορφή*»

Τα τελευταία χρόνια έχει υπερισχύσει η άποψη που θέλει το χώρο ως το βασικό συστατικό της αρχιτεκτονικής. Το ιδιαίτερο αυτό χαρακτηριστικό τη διαφοροποιεί από τα υπόλοιπα ανθρώπινα δημιουργήματα. Σε αντίθεση με την άποψη του Norberg-Schulz: «*Στη θεωρία της αρχιτεκτονικής δεν υπάρχει κανένας λόγος να θεωρήσουμε ότι η έννοια του 'χώρου' υποδεικνύει κάτι περισσότερο από την τρισδιάστατη υπόσταση κάθε κτίσματος*»²².

Ο οργανωμένος χώρος αποτελεί για τους περισσότερους ερευνητές το τελικό προϊόν της αρχιτεκτονικής. Οι Hillier και Hanson αλλά και ο Zevi υποστηρίζουν την άποψη αυτή:

«*Η αρχιτεκτονική δεν συγκροτείται από το άθροισμα του πλάτους, του μήκους και του ύψους του δομικών στοιχείων που περιβάλλουν τον χώρο αλλά στο ίδιο το κενό που δημιουργείται όπου ο άνθρωπος ζει και κινείται*»²³.

«*Το περιεχόμενο της αρχιτεκτονικής συνεπώς είναι ο άνθρωπος, οι ενέργειές του, η σωματική, ψυχολογική και πνευματική υπόσταση της ζωής του. Άρα το περιεχόμενο της αρχιτεκτονικής είναι το κοινωνικό της περιεχόμενο*»²⁴

Οι Hillier και Hanson στο έργο τους *The Social Logic of Space* διερευνούν την αρχιτεκτονική από την άποψη της κοινωνικής της σημασίας. Εντοπίζουν την έννοια του χώρου ως αναπόσπαστο τμήμα της αρχιτεκτονικής. Όπως αναφέρουν η διάταξη των χώρων σε ένα κτίσμα είναι στην πραγματικότητα η διάταξη των

²¹ M. Schnabel, (Ph.D Proposal - Outline), (1998). Are Computer Generated Virtual Environments Analogous to Architecture?. In <http://www.arch.hku.hk/~marcaurel/phd/PhDProposal1.html> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

²² C. Norberg-Schulz, (1965). *Intentions in Architecture*, Cambridge, MA: The MIT Press, 97

²³ B. Zevi, (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition, 22, 24

²⁴ B. Zevi, (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition, 220

σχέσεων ανάμεσα στους ανθρώπους²⁵. Για την σημασία της κοινωνικής διάστασης του αρχιτεκτονικού χώρου φαίνεται να συμφωνεί και ο Norberg-Schulz καθώς αναφέρει πως: «Ένα κτίριο αποκαλύπτει το πραγματικό του νόημα μόνο όταν ειδωθεί ως μέρος ενός συμβολικού περιβάλλοντος, όπου όλα τα αντικείμενα μεταφέρουν αξίες, ως συμμετέχοντες στις ανθρώπινες ενέργειες οι οποίες δεν είναι ποτέ ασήμαντες²⁶».

Ο Zevi υποστηρίζει ότι ο χώρος είναι φυσικό να θεωρείται πρωταγωνιστής στην αρχιτεκτονική. Η αρχιτεκτονική όπως λέει «δεν είναι μόνο τέχνη, ούτε απλά η αντανάκλαση των αντιλήψεων για τη ζωή ή ένα πορτραίτο βιοτικών συστημάτων. Η αρχιτεκτονική είναι περιβάλλον, η σκηνή πάνω στην οποία εκτυλίσσεται η ζωή μας. Το ότι χειρίζεται ένα τρισδιάστατο λεξιλόγιο που περιλαμβάνει τον άνθρωπο είναι το ειδοποιό στοιχείο που άλλωστε την διακρίνει από τις άλλες μορφές τέχνης»²⁷.

Όπως αναφέρει και ο Hillier²⁸ ο σχεδιασμός ενός οποιουδήποτε πολιτισμικού αντικείμενου στις περισσότερες περιπτώσεις ακολουθεί κάποια λογική σύμφωνα με την οποία πρώτα επιτυγχάνονται οι λειτουργικοί στόχοι, και στην συνέχεια μπορεί να προστεθεί σε αυτό άλλη μια διάσταση: αυτή της τεχνοτροπίας. Κάθε ανθρώπινο κατασκευασμένο αντικείμενο που αποτελεί μέρος του υλικού πολιτισμού μας, εμπεριέχει πολλούς διαφορετικούς παραμέτρους που δε περιορίζονται στην λειτουργία, τη χρηστικότητα και τη κατασκευή του αλλά επεκτείνεται στο κοινωνικό νόημα που αυτό φέρει. Τα αντικείμενα δηλαδή είναι συγχρόνως λειτουργικά και συμβολικά, που σημαίνει ότι έχουν μια πρακτική χρήση αλλά και μια κοινωνική χρήση αφού συντελούν ενεργά στην ανάπτυξη, τη διάκριση και τη διαίωνιση πολιτισμικών ταυτοτήτων²⁹.

Παρόλο που τα αρχιτεκτονήματα και τα υπόλοιπα πολιτισμικά αντικείμενα αφορούν υλικές δημιουργίες οι οποίες παράγονται από την σύζευξη πολλαπλών παραγόντων, τα κτίρια έχουν μια ειδοποιό ιδιότητα που τα διαφοροποιεί από τα υπόλοιπα πολιτισμικά αντικείμενα και συγχρόνως περιπλέκει τη σχέση ανάμεσα στη χρηστικότητα και το κοινωνικό τους νόημα. Η διαφορά τους έγκειται στο ότι τα κτίρια δεν είναι το τελικό προϊόν αλλά το μέσον δια του οποίου δημιουργείται και διαμορφώνεται ο χώρος σύμφωνα με κάποιο πρότυπο. Ο σκοπός του κτιρίου δεν εκπληρώνεται από το ίδιο το κτίριο αλλά από το χώρο που εκείνο δημιουργεί. Τα

²⁵ B. Hillier, Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press, 2,4

²⁶ C. Norberg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 88

²⁷ B. Zevi. (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition, 22, 24, 25, 28, 30, 32

²⁸ B. Hillier, Hanson, J. (X.Xp.). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press, 1

²⁹ B. Hillier, Hanson, J. (X.Xp.). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press, 1

κτίρια δηλαδή δεν είναι αντικείμενα αλλά μεταβολή του χώρου δια μέσου των αντικειμένων³⁰.

«Οι λειτουργίες των τεχνών σε πολλά σημεία αλληλεπικαλύπτονται, η αρχιτεκτονική έχει πολλά κοινά στοιχεία με την γλυπτική, και ακόμη περισσότερα μοιράζεται με τη μουσική. Αλλά έχει επίσης έναν ιδιαίτερο τομέα δράσης και μια ευχαρίστηση που είναι χαρακτηριστικά δικά της. Έχει το μονοπώλιο του χώρου... Μπορεί να μας περιβάλει με ένα κενό τριών διαστάσεων, και η όποια απόλαυση αυτό προκαλεί είναι αποκλειστικά το δώρο της αρχιτεκτονικής. Η ζωγραφική μπορεί να απεικονίσει τον χώρο, η ποίηση, όπως του Shelley, μπορεί να υπενθυμίσει την εικόνα της, η μουσική μπορεί να μας δώσει την αναλογία της, αλλά η αρχιτεκτονική χειρίζεται τον χώρο απευθείας, χρησιμοποιεί τον χώρο σαν υλικό και μας θέτει στο κέντρο.»

Geoffrey Scott, *The Architecture of Humanism*³¹

Σύμφωνα με τα παραπάνω η ανάλυση του αρχιτεκτονικού έργου πρέπει καταρχήν να εντοπιστεί στην ανάλυση του αρχιτεκτονικού χώρου και των βασικών ιδιοτήτων του. Ο χώρος περιέχει κενά και πλήρη, χαρακτηρίζεται από μεγέθη, αναλογίες, σχέσεις και κατευθύνσεις ενώ παράλληλα αναλύεται σε διαδρομές (paths), μέρη (places) και περιοχές (domains)³².

Η ανάλυση του αρχιτεκτονικού έργου έχει ως σκοπό την ανάπτυξη της ικανότητας να επεξεργάζεται κανείς τα δεδομένα που περιέχει ένα αρχιτεκτονικό έργο ώστε να μπορεί να βιώνει την ολοκληρωμένη εμπειρία που αυτό μπορεί να προσφέρει ως μέρος της καθημερινής ζωής. Συνεισφέρει στην ανάπτυξη της γνώσης και της ικανότητας που απαιτείται ώστε να μπορεί κανείς να εντοπίζει ομοιότητες και διαφορές και να μπορεί να προβαίνει σε συγκρίσεις, ώστε να χτίζει τους προσωπικούς κώδικες κατανόησης για την αρχιτεκτονική και να καταλήγει σε συμπεράσματα που θα οδηγήσουν στην κατανόηση της, και εν τέλει στην εκτίμηση και απόλαυση της. Ωστόσο η ανάλυση της αρχιτεκτονικής θα έπρεπε να πλαισιώνει την εμπειρία του υλοποιημένου αρχιτεκτονικού έργου και όχι να την υποκαθιστά όπως θα δούμε στην συνέχεια. Άλλωστε η ολοκληρωμένη αντίληψη δε περιορίζεται στην ανάλυση των επιμέρους στοιχείων που απαρτίζουν τον χώρο και των παραγόντων που οδήγησαν στον σχεδιασμό του αλλά στην ίδια την εμπειρία και χρήση του αρχιτεκτονήματος.

³⁰ B. Hillier, Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press, 1

³¹ B. Zevi. (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition, 216-217, 218, 220

³² C. Norberg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praeger Publishers, 18

Στο κεφάλαιο αυτό η συζήτηση εντοπίστηκε στην αρχιτεκτονική. Ειπώθηκε ότι η αρχιτεκτονική είναι ένα πολυσύνθετο και ζωντανό σύστημα που συνεχώς επαναπροσδιορίζεται. Ωστόσο ορισμένα βασικά συστατικά όπως η λειτουργία, η μορφή, η κατασκευή παραμένουν αναλλοίωτα. Επίσης το φυσικό και πολιτισμικό περιβάλλον και οι συντελεστές που συμμετέχουν στον σχεδιασμό και την υλοποίηση κάθε αρχιτεκτονικού έργου είναι αναπόσπαστα κομμάτια της ταυτότητας του. Εκτός όμως από τα στοιχεία εκείνα που συνθέτουν την αρχιτεκτονική, το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία και διάπλαση του χώρου. Το αρχιτεκτονικό έργο είναι το εργαλείο με το οποίο διαμορφώνεται ο χώρος και το περιβάλλον. Το τελικό προϊόν άρα έχει ένα συστατικό που δεν υπάρχει στην διαδικασία της σύνθεσης και για τον λόγο αυτό η ανάλυση ενός αρχιτεκτονικού έργου δεν μπορεί να περιοριστεί στα συνθετικά του στοιχεία αλλά το βάρος πρέπει να αποδοθεί στην ανάλυση του χώρου που δημιουργείται. Ο χώρος όμως αποτελεί κυρίαρχο στοιχείο της αρχιτεκτονικής και είναι αυτός που την διαφοροποιεί από τα υπόλοιπα ανθρώπινα δημιουργήματα. Κατ' επέκταση όπως θα δούμε στη συνέχεια η αντίληψη και κατανόηση της αρχιτεκτονικής έχει άμεση σχέση με την αντίληψη του χώρου και όχι με την θέαση της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

Η ΑΜΕΣΗ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΕΡΓΟ ΚΑΙ ΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑΣ ΤΟΥ

«δεν υπάρχει άλλο πεδίο όπως το πρόβλημα του χώρου όπου τα μαθηματικά, οι φυσικές επιστήμες και η φιλοσοφία να δεισδύουν το ένα το άλλο τόσο στενά»¹ (Herman Weyl)

Με το αντικείμενο του χώρου, όπως θα δούμε στη συνέχεια, έχουν ασχοληθεί εκτεταμένα ψυχολόγοι και φιλόσοφοι. Έχουν αναπτυχθεί πολύ σημαντικές θεωρίες, σχετικά με την ανθρώπινη λειτουργία της αντίληψης του χώρου και τις διαφορετικές αντιδράσεις και συμπεριφορές που προκαλούνται, οι οποίες έχουν προωθήσει τη σκέψη σχετικά με την φύση του. Ωστόσο δεν έχει ακόμα επιτευχθεί η συνολική ερμηνεία του φαινομένου της χωρικής αντίληψης και η ουσία του χώρου ακόμη μας διαφεύγει². Η αντίληψη του χώρου είναι μια περίπλοκη διαδικασία όπου συμμετέχουν πολλές μεταβλητές. Δεν αντιλαμβανόμαστε απλά ένα κόσμο ο οποίος είναι κοινός για όλους μας, αλλά διαφορετικούς κόσμους οι οποίοι είναι προϊόντα των κινήτρων και των προηγούμενων εμπειριών μας³.

Οι έλληνες φιλόσοφοι, ο Παρμενίδης, ο Λεύκιππος, ο Πλάτωνας, ο Αριστοτέλης κ.α., καθώς και ο Ησίοδος, ήταν οι πρώτοι που ασχολήθηκαν με την έννοια του χώρου. Στη συνέχεια ο Καρτέσιος και μετέπειτα ο Καντ συνέβαλαν σημαντικά στην εξέλιξη της σκέψης στον τομέα αυτό. Αργότερα τη φιλοσοφική σκέψη για το θέμα αυτό εμπλούτισαν με το έργο τους ο Gaston Bachelard, ο Otto Friedrich Bollnow, ο Merleau-Ponty και ο Martin Heidegger.

Η πρώτη διερεύνηση του χώρου έγινε από τους ψυχολόγους που ακολούθησαν τη θεωρία Gestalt ή θεωρία της συνολικής μορφής⁴, η οποία βασίζεται στην θεμελιώδη ιδέα ότι όσον αφορά την οπτική αντίληψη του χώρου και των αντικειμένων, η συνολική μορφή είναι κάτι που υπερβαίνει το άθροισμα των στοιχείων που τον απαρτίζουν. Στη συνέχεια η γενετική ή κατασκευαστική θεωρία του Piaget σχετικά με την εξέλιξη του παιδιού έδωσε σημαντικά στοιχεία για το πώς αναπτύσσει ο άνθρωπος την ικανότητα αντίληψης του χώρου στο πλαίσιο της εξελικτικής διαδικασίας οργάνωσης της πνευματικής του δραστηριότητας. Ο Piaget διέκρινε τρεις βασικούς τύπους χωρικών σχέσεων: τις τοπολογικές (γειτνίαση, διαχωρισμός, συνέχεια, περίκλειση κλπ), τις *ευκλείδειες* (σύμφωνα με συστήματα ορθογώνιων συντεταγμένων- γωνίες, αποστάσεις κλπ) και τις *προβολικές* (σχετικές θέσεις αναφορικά με την οπτική γωνία και την σχετική απόσταση). Οι τύποι αυτοί

¹ B. Hillier, Hanson, J.. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press, 27,29

² Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 46

³ C. Norbelg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praeger Publishers, 10

⁴ R. Arnheim. (1999). *Τέχνη και οπτική αντίληψη: η ψυχολογία της δημιουργικής όρασης* (Ποταμιάνας, Ι. (μεταφ.). Αθήνα: Θεμέλιο, 17,18

χωρικών σχέσεων συνιστούν διαφορετικούς βαθμούς εξέλιξης της ανθρώπινης ικανότητας αντίληψης του χώρου⁵.

Επίσης σημαντική υπήρξε η συμβολή του Ittelson (1973) που παρουσίασε συστηματικά τη διαφορά της εμπειρίας του φυσικού περιβάλλοντος από την εμπειρία των αντικειμένων, δείχνοντας ότι η πρώτη *«είναι πολυδιάστατη και σχετίζεται άμεσα με την χρονική αλληλουχία της αλληλεπίδρασης, ενώ ρυθμίζεται ανάλογα με τον στόχο που έχει ο παρατηρητής που βρίσκεται στο χώρο»*⁶.

Ο Canter (1977) και ο Tuan (1979) ασχολήθηκαν εκτεταμένα με το αντικείμενο της πραγματικής εμπειρίας των χρηστών του χώρου και την αντίληψη που αυτοί έχουν για τις εμπειρίες τους. Τέλος η αρχιτεκτονική θεωρία του Jencks (1977) που δανείστηκε στοιχεία από τη σημειωτική θεωρία του Eco (1976) επεξέτεινε την έρευνα στο αντικείμενο αυτό⁷.

Η ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Η αντίληψη του φυσικού αρχιτεκτονικού χώρου αποτελεί την βάση για την πλήρη απόλαυση, κατανόηση, και εκτίμηση του. Αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα για τη διερεύνηση της ιστορίας της αρχιτεκτονικής η οποία μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην εξέλιξη της μελλοντικής αρχιτεκτονικής παραγωγής και τη βελτίωση του δομημένου περιβάλλοντος του ανθρώπου. Βασίζεται κυρίως στην αντίληψη της γενικότερης έννοιας του χώρου. Μελετώντας τα συμπεράσματα που έχουν εξαχθεί από τις ψυχολογικές μελέτες για την εμπειρία του χώρου μπορούμε να κατανοήσουμε και τη λειτουργία που αφορά τον αρχιτεκτονικό χώρο.

Ο χώρος αποτελεί καταρχήν την κυρίαρχη διάσταση της ανθρώπινης ύπαρξης, και κατά δεύτερον ένα πεδίο σκέψης και διάνοησης⁸. Άλλωστε κάθε ανθρώπινη ενέργεια έχει χωρικές προεκτάσεις, αφού οποιαδήποτε δραστηριότητα συνεπάγεται κινήσεις και συσχετισμούς με τοποθεσίες⁹.

«Είπαμε ότι ο χώρος είναι υπαρξιακός, θα μπορούσαμε αντίστοιχα να είχαμε πει πως η ύπαρξη είναι χωρική» (Merleau-Ponty)¹⁰

⁵ Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 47

⁶ D. Canter. (1988). Η Εμπειρική Αισθητική του Χώρου. Στο *Περιβαλλοντική Ψυχολογία*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press, 284

⁷ C. Norbelg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 284, 285

⁸ C. Norbelg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praeger Publishers, 14

⁹ C. Norbelg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praeger Publishers, 34

¹⁰ C. Norbelg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praeger Publishers, 15

Η σχέση του χώρου με τον χρόνο αποτέλεσε μία από τις σημαντικότερες διαπιστώσεις στην εξέλιξη της σκέψης σχετικά με την εμπειρία και την φύση του χώρου. Κορυφαίοι στοχαστές όπως ο Kant, ο H. Bergson και ο J. Piaget συμφωνούν ότι ο χρόνος και ο χώρος αποτελούν παράλληλες και άμεσα συσχετισμένες έννοιες. Η σχετικά πιο πρόσφατη έννοια του χωροχρόνου ερμηνεύεται ως η *"διείσδυση της βιωμένης διάρκειας στο χωρικό μετασχηματισμό"*¹¹.

Πολύ βασικό στοιχείο για την κατανόηση της λειτουργίας της ανθρώπινης χωρικής αντιληπτικής διαδικασίας είναι επίσης το γεγονός ότι ο άνθρωπος αυθόρμητα θεωρεί ότι ο χώρος που τον περιβάλλει είναι υποκειμενικά κεντραρισμένος, έχει δηλαδή τον ίδιο ως κέντρο. Πρόκειται για μια εσωτερική ανάγκη που έχει, η οποία είναι ιδιαίτερα ισχυρή και άλλωστε αποδεικνύεται από τις πρώτες εκτιμήσεις που είχαν γίνει για την μορφή του κόσμου¹². Εκτός από κέντρο όμως ο άνθρωπος προσμετράει το χώρο σύμφωνα με τον εαυτό του, *"βαθμό μηδέν της χωρητικότητας"*. Το σώμα -το σύμπλεγμα όρασης και κίνησης- παραμένει πάντα ένα σημείο αναφοράς και αποτελεί τον τρόπο προσέγγισης του χώρου και των αντικειμένων (προσανατολισμός, βάθος, κ.ο.κ)¹³.

Η πρώτη λειτουργία χωρικής αντίληψης που αναπτύσσεται στον άνθρωπο σύμφωνα με την θεωρία του Piaget είναι η κατανόηση των πρωταρχικών τοπολογικών σχέσεων: εγγύτητα (μέρη), συνέχεια (διαδρομές), περικύκλιση (περιοχές), οι οποίες αποτελούν την βάση για την ικανότητα του προσανατολισμού. Η κατανόηση των ευκλείδειων και των προβολικών σχέσεων αναπτύσσονται αργότερα, για να εξυπηρετήσουν πιο συγκεκριμένους σκοπούς¹⁴.

Τα ζώα αντιλαμβάνονται και αντιδρούν με το περιβάλλον σύμφωνα με τα ζωτικά τους ένστικτα. Στον άνθρωπο, που αρχικά λειτουργούσε αντίστοιχα, η έντονη διαισθητική σχέση που είχε με το περιβάλλον του, σταδιακά μειώθηκε. Η χωρική αντίληψη στις πρωτόγονες κοινωνίες συντασσόταν σύμφωνα με ψυχολογικούς και συναισθηματικούς όρους¹⁵. Στη πορεία της ανάπτυξης της ανθρώπινης διανόησης, τα μαθηματικά, η γεωμετρία, η καθιέρωση των καρτεσιανών συντεταγμένων και αργότερα η θεωρία της σχετικότητας απομάκρυναν την ανθρώπινη σκέψη από τον

¹¹ Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 45

¹² C. Norbelg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praegger Publishers, 18

¹³ Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 48

¹⁴ C. Norbelg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praegger Publishers, 18

¹⁵ C. Norbelg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praegger Publishers, 9

αρχικό μηχανισμό χωρικής αντίληψης με αποτέλεσμα να εξασθενήσει η συναισθηματική σχέση του ανθρώπου με το περιβάλλον¹⁶.

Ωστόσο υπάρχουν ακόμα ζωντανές κάποιες ενστικτώδεις λειτουργίες του ανθρώπου σε σχέση με το περιβάλλον του. Ψυχολόγοι όπως ο Schmarsow¹⁷ αλλά και θεωρητικοί όπως ο De Certeau¹⁸ εντόπισαν στην αντίληψη του χώρου ένα απαραίτητο παράγοντα: αυτό της κίνησης, του βαδίσματος. Σύμφωνα με την άποψη αυτή, ένας περίπλοκος αρχιτεκτονικός οργανισμός μπορεί να βιωθεί διαμέσου μιας κίνησης όπου χρονικά διαδοχικές αντιληπτικές φάσεις οργανώνονται διανοητικά σε μια συνολική εμπειρία¹⁹.

Ένα ακόμη στοιχείο που μας συνδέει ακόμα με τους προγόνους μας στο επίπεδο της χωρικής αντίληψης είναι οι αναμνήσεις, οι προηγούμενες εμπειρίες που έχουμε για ένα χώρο. Οι οικείοι και γνωστοί χώροι γίνονται πολύ πιο εύκολα αντιληπτοί από ότι οι νέοι, άγνωστοι ή ανοίκειοι χώροι²⁰. Ο Dewey²¹ υποστηρίζει πως οι αισθητικές εμπειρίες είναι ολοκληρωμένες, δομημένες και θεματικές ιστορίες που ξετυλίγονται σύμφωνα με δυο ρυθμούς που συμπίπτουν χρονικά:

1. ανάμεσα στις εμπειρίες του παρελθόντος (μνήμη), του παρόντος και του μέλλοντος (προσδοκίες)
2. ανάμεσα στην κίνηση (σώμα, ενέργεια) και την αντίληψη (αίσθηση, σκέψη-συναίσθημα).

Σύμφωνα με πειράματα και μετρήσεις της σύγχρονης ψυχολογίας έχει διαπιστωθεί ότι στον άνθρωπο τα αντικείμενα, τα οποία έχουν μια πιο οργανωμένη μορφή σε σχέση με το περιβάλλον τους, γίνονται ευκολότερα αντιληπτά από ότι ο χώρος στον οποίο βρίσκονται. Επίσης έχει υποστηριχθεί ότι υπάρχουν στοιχεία που έχουν πρωταρχική λειτουργία στην χωρική αντίληψη του ανθρώπου, και σχετίζονται με τις καρτεσιανές συντεταγμένες, με την ύπαρξη απλών γεωμετρικών σχημάτων επιπέδων ή στερεών και με την αναγνώριση νόμων διάκρισης, οργάνωσης και ομαδοποίησης κάποιων αντικειμένων σε σχέση με ένα πιο ουδέτερο φόντο²².

¹⁶ C. Norbelg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praeger Publishers, 10

¹⁷ C. Norbelg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 94-95

¹⁸ DeCerteau. (1988). *Spatial Practices - Walking in the City*. In *The Practice of Everyday Life* (91-110). www.cyberartsweb.org/cspace/politics/wodtke/DeCerteau.html. (University of California Press; Reprint edition), 97,98

¹⁹ Norbelg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 198

²⁰ C. Norbelg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praeger Publishers, 20-22

²¹ Σύμφωνα με J. Bermudez. (1995). *Designing Architectural Experiences*. In *ACADIA 1995. University of Washington*, 139-149. Seattle, WA: Kalisperis & Kolarevic. <http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/exp.htm> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

²² Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 34,46

Ωστόσο η αντίληψη της αρχιτεκτονικής δεν συμπίπτει με την αντίληψη του χώρου γενικά²³ εφόσον ο χώρος δεν είναι ταυτόσημη έννοια με την αρχιτεκτονική. Όπως είπαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο η αρχιτεκτονική συντίθεται από ποικίλους παράγοντες όπου ο χώρος διαδραματίζει κυρίαρχο ρόλο. Για την αντίληψη του αρχιτεκτονικού χώρου απαιτείται η συγκρότηση προηγούμενων σχημάτων. Δηλαδή ο άνθρωπος πρέπει να έχει ένα ήδη βασικό διαμορφωμένο σύστημα συνοχής/κατανόησης για να μπορέσει να βιώσει ολοκληρωμένα ένα αρχιτεκτονικό έργο.

Ο Norberg-Schulz²⁴, υποστηρίζει ότι η αντίληψη της αρχιτεκτονικής είναι ελλιπής γιατί οι περισσότεροι δεν έχουν αρκετά ανεπτυγμένα τα αντιληπτικά σχήματα που απαιτούνται. Αναφέρει πιο αναλυτικά, ότι σύμφωνα με εμπειρικά δεδομένα τα βασικά τοπολογικά και γεωμετρικά/ευκλείδεια σχήματα (Piaget) τα οποία κατέχουν οι περισσότεροι άνθρωποι δεν αρκούν για την αντίληψη της αρχιτεκτονικής, είτε επειδή αδυνατούν να τα εφαρμόσουν, είτε επειδή τα έχουν αναπτύξει σε πολύ περιορισμένο βαθμό. Παρόλο που οι περισσότεροι αντιδρούν αρνητικά στην αταξία, η εμπειρία της αρχιτεκτονικής συνήθως συνίστανται στον εντοπισμό των μορφών που έχουν συνηθίσει να βλέπουν. Αυτό άλλωστε συμβαδίζει με την άποψη²⁵ «ότι αντιλαμβανόμαστε ότι περιμένουμε να δούμε». Ως αποτέλεσμα ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται μερικώς τον αρχιτεκτονικό χώρο που καταλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα του καθημερινού του περιβάλλοντος, ενώ ο αρχιτέκτονας σπάνια καταφέρνει να επικοινωνήσει τον σκοπό του δια μέσου του αρχιτεκτονικού έργου.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι το βίωμα της αρχιτεκτονικής προϋποθέτει σχετική παιδεία. Για να μάθει κανείς να 'βλέπει' / αντιλαμβάνεται την αρχιτεκτονική πρέπει να μάθει να καταλαβαίνει μια μορφική και χωρική γλώσσα. Πρέπει να διαμορφώσει τα σχήματα που τον καθιστούν ικανό να αντιλαμβάνεται την διάταξη (order), να μάθει να αναλύει τις μορφές και τους χώρους, ώστε να μπορέσει να οδηγηθεί σε γόνιμους συσχετισμούς (λειτουργία-μορφή, κατασκευή-λειτουργία, λειτουργία – περιβάλλον, κ.ο.κ.) και να καταλαβαίνει το νόημα τους.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε επίσης ότι κάθε αρχιτεκτονικό έργο αποτελεί επίσης το αποτέλεσμα μιας σύνθετης νοητικής διαδικασίας ενός ανθρώπου με διαφορετική ψυχosύνθεση και αντιλήψεις, σε ένα συγκεκριμένο χωροχρονικό πλαίσιο. Αρχιτεκτονικά έργα που ανήκουν στο ίδιο ή σε κοντινό χωροχρονικό πλαίσιο γίνονται πιο εύκολα αντιληπτά απ' ό,τι άλλα από άλλους πολιτισμούς τα οποία

²³ C. Norberg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 94-95

²⁴ C. Norberg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 198

²⁵ C. Norberg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 196

απαιτούν πολύ μεγαλύτερο βαθμό πληροφόρησης και εκπαίδευσης. Το να μάθει κανείς να 'βλέπει' την αρχιτεκτονική σημαίνει επίσης να καταλαβαίνει τις διαφορετικές χρήσεις τεχνοτροπιών και κατασκευαστικών τρόπων, την εφαρμογή διαφορετικών λειτουργικών προγραμμάτων και φυσικά να αντιλαμβάνεται ότι το αποτέλεσμα αποτελεί τη σύνθεση ποικίλων παραγόντων σύμφωνα με την ατομική αντίληψη και την ευαισθησία, καταρχήν του αρχιτέκτονα και κατά δεύτερον των υπόλοιπων συντελεστών (χρήστες, τεχνίτες, κλπ). Επειδή όμως τείνουμε να αντιλαμβανόμαστε τα πράγματα σύμφωνα με τις δικές μας προσλαμβάνουσες παραστάσεις, στις περιπτώσεις που αυτές δεν αντιστοιχούν στο αντικείμενο της παρατήρησης μας, η κρίση μας μπορεί εύκολα να αποδειχθεί λανθασμένη²⁶. Συνεπώς χρειάζεται γνώση, εμπειρία και εξάσκηση ώστε κανείς να είναι σε θέση να κατανοήσει έργα ανθρώπων διαφορετικής ιδιοσυγκρασίας.

Για τον Norberg Schulz η σημασία της εκπαίδευσης αυτής είναι ιδιαίτερα σημαντική, γιατί έτσι αποφεύγεται η ανάπτυξη προκαταλήψεων για ένα πολύ μεγάλο τμήμα του ανθρώπινου περιβάλλοντος, και θεωρεί ότι θα έπρεπε να ενταχθεί στο πρόγραμμα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης²⁷. Αν και αυτό θα ήταν θεμιτό αλλά ίσως δύσκολο να πραγματοποιηθεί, τα μουσεία και οι πολιτισμικοί οργανισμοί μπορούν να συνεισφέρουν με διάφορες μορφές άτυπης εκπαίδευσης, όπως η ανάπτυξη προγραμμάτων και η οργάνωση εκθέσεων με θέμα την αρχιτεκτονική.

Η ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Ο Unwin αναφέρει²⁸ πως «η αρχιτεκτονική δεν περιορίζεται σε μία μόνο αίσθηση». Αυτό σημαίνει ότι αντιλαμβανόμαστε και κατανοούμε το αρχιτεκτονικό έργο με τη χρήση όλων σχεδόν των αισθητηριακών μας καναλιών. Αυτό άλλωστε φαίνεται και από το γεγονός ότι το αρχιτεκτονικό έργο γίνεται αντιληπτό μέσω της βιωματικής εμπειρίας που κανείς έχει σε αυτό. Παρατηρούμε αντίθετα ότι τα περισσότερα αντικείμενα – δισδιάστατα ή τρισδιάστατα – ενεργοποιούν ορισμένα μόνο αισθητηριακά κανάλια, με σημαντικότερα την όραση και την αφή όπως υποστηρίζει και η Pearce²⁹, ενώ η μουσική – ως άυλο δημιούργημα της ανθρώπινης διάνοιας- γίνεται αντιληπτή βασικά μέσω της ακοής. Τα αρχιτεκτονικά έργα επίσης βιώνονται μέσω της κίνησης, και συγκεκριμένα μέσα στον χώρο που αυτά

²⁶ C. Norberg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 199

²⁷ C. Norberg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 197

²⁸ S. Unwin. (1997). *Analysing Architecture*. London: Routledge, 16

²⁹ S. M. Pearce. (2002). *Μουσεία, Αντικείμενα και Συλλογές*. Θεσσαλονίκη: Βάνιας, 34

δημιουργούν, εσωτερικό ή εξωτερικό. Αν και πολλά τρισδιάστατα αντικείμενα απαιτούν κίνηση για την αντίληψη τους – όπως η περιμετρική κίνηση γύρω από ένα γλυπτό- η συγκεκριμένη ιδιότητα χαρακτηρίζει αποκλειστικά τα αρχιτεκτονικά έργα – και ορισμένα δημιουργήματα τα οποία δανείζονται στοιχεία από την αρχιτεκτονική όπως γλυπτά μεγάλης κλίμακας, όπου ο άνθρωπος δεν αντιμετωπίζεται ως παρατηρητής αλλά ως χρήστης. Για τον λόγο αυτό θα μπορούσαμε συνεπώς να υποστηρίξουμε ότι η πληροφορία που εμπεριέχει κάθε αρχιτεκτονικό έργο είναι πιο σύνθετη από αυτή που εμπεριέχουν τα άλλα είδη ανθρώπινων δημιουργημάτων, υλικών ή άυλων.

Για την μετάδοση της σύνθετης αρχιτεκτονικής πληροφορίας χρησιμοποιούνται πολλά διαφορετικά μέσα. Μπορούμε μάλιστα να ισχυριστούμε ότι η αρχιτεκτονική έχει στη διάθεση της τις περισσότερες "γλώσσες" επικοινωνίας από κάθε άλλον ακαδημαϊκό κλάδο, τις οποίες ο δημιουργός χρησιμοποιεί για να επικοινωνεί αλλά και να αναπτύσσει τις ικανότητες του για την επίλυση των σχετικών προβλημάτων³⁰. Η χρήση τους ποικίλλει ανάλογα με παράγοντες όπως ο στόχος που θέλει κανείς να επιτύχει, το κοινό που τον ενδιαφέρει, το εύρος στο οποίο θέλει να επικοινωνήσει την πληροφορία κ.α.

Τα σημαντικότερα και πιο διαδεδομένα μέσα μετάδοσης της αρχιτεκτονικής πληροφορίας που χρησιμοποιούνται είναι ο λόγος και τα διάφορα είδη αναπαραστάσεων: τα γραφιστικά μέσα (το σχέδιο: σκίτσο, σχέδιο ορθών προβολών – κάτοψη, όψη, τομή, αξονομετρικό, προοπτικό, διάγραμμα), η μακέτα, η φωτογραφία, το φωτομοντάζ, τα εικαστικά μέσα (η ζωγραφική, το κολάζ κ.α.), τα οπτικοακουστικά μέσα κινούμενης εικόνας (video, film) καθώς επίσης προπλάσματα σε πραγματική κλίμακα 1:1 και σκηνογραφία (Μουσείο Skansen, Σουηδία³¹). Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί επίσης τα νέα ψηφιακά μέσα αναπαράστασης όπως τα φωτορεαλιστικά γραφικά και τα εικονικά περιβάλλοντα για τα οποία θα συζητήσουμε εκτενώς στο επόμενο κεφάλαιο.

Ο λόγος είναι το πιο διαδεδομένο μέσο μετάδοσης πληροφορίας. Για την επικοινωνία της αρχιτεκτονικής όμως τα λεκτικά μέσα μπορούν να λειτουργήσουν μόνο συμπληρωματικά, όπως π.χ. για να περιγράψουν ένα πρόγραμμα, μια κεντρική ιδέα, τη διαδικασία που ακολούθησε ο σχεδιασμός κ.α. Δεν επαρκούν για να μεταδώσουν το σύνολο των στοιχείων και ιδιαίτερα την πολυπλοκότητα της δομής που περιέχει η αρχιτεκτονική πληροφορία. Συχνά χρησιμοποιούνται

³⁰ Γ. Λάββας. (2005). Media Res της αρχιτεκτονικής, *αρχιτέκτονες*, 52 Β, 54-55

³¹ <http://www.skansen.se/pages/?ID=260> (τελευταία επίσκεψη 15/5/06)

ποιοτικές έννοιες, επίθετα που υποδεικνύουν ανθρωπομορφικές καταστάσεις και μπορούν να αποτελέσουν σημείο εκκίνησης για την κατανόηση του αρχιτεκτονικού έργου από τον αναγνώστη ή ακροατή³². Οι όροι όμως που συνήθως χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της αρχιτεκτονικής εμπειρίας είναι ασαφείς και υποκειμενικοί όπως: αρμονία, αλήθεια, ζωτικότητα, εύρος, ισορροπία, κλίμακα, ρυθμός, κενά και πλήρη, επικοινωνία, κ.α. Παράλληλα τα υπόλοιπα μέσα μπορούν να μεταδώσουν συνεπυγμένα πολύ περισσότερες πληροφορίες από ό,τι ο λόγος. Είναι δηλαδή μάλλον αδύνατο να περιγραφούν ολοκληρωμένα με τον λόγο τα στοιχεία που περιέχονται σε ένα σχέδιο ή μια φωτογραφία ή ένα video. Στο παρακάτω παράδειγμα παρουσίασης ενός αρχιτεκτονικού έργου τα παραπάνω είναι εμφανή.

.....

ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗΝ ΠΕΝΤΕΛΗ³³

Στην περιοχή της Νέας Πεντέλης, μια κατοικία από τους ΑΚΚΜ, μια ομάδα νέων αρχιτεκτόνων, διαθέτει τα απαραίτητα στοιχεία για να συσχετιστεί περισσότερο με τις κατοικίες στη Βόρεια Ευρώπη και λιγότερο με τις περισσότερες μονοκατοικίες στα προάστια των μεγάλων ελληνικών αστικών κέντρων. Με μια πρώτη ματιά κανείς προσέχει τα βασικά υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί και στα οποία οφείλεται και ο παραπάνω ισχυρισμός.

Έγχρωμοι τσιμεντόλιθοι, ξύλο, γυαλί, χαλκός και τσιμεντένιοι κυβόλιθοι συνθέτουν μια ιδιαίτερη εικόνα, ίσως και σπάνια για τα ελληνικά δεδομένα. Τα υλικά που αποτελούν το κτίριο χρησιμοποιούνται ευρέως σε χώρες του εξωτερικού και αυτό επιτρέπει την σύγκριση που προηγήθηκε. Έχουν επίσης την ιδιότητα να μην αλλοιώνονται με την πάροδο του χρόνου, αλλά να μεταβάλλονται παίρνοντας διαφορετική μορφή ή υφή.

Υλικά με αυτές τις ιδιότητες, συνήθως επιλέγονται με σκοπό τη δημιουργία ενός κτίσματος που δεν θα έρχεται σε αντίθεση με το φυσικό του περιβάλλον αλλά θα συνδιαλέγεται με αυτό. Κτίσμα και περιβάλλον εξελίσσονται παράλληλα οπότε δημιουργείται μια στενή σχέση ανάμεσα στα δύο και μοιάζουν έτσι να αποτελούν μέρος του ίδιου συνόλου.

Στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης αυτή η κατεύθυνση είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη τόσο στην σύγχρονη όσο και στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική και οφείλεται και στις ακραίες κλιματολογικές συνθήκες που παρουσιάζουν. Τα συνήθη υλικά που έχουν πολύ μικρή αντοχή όπως ο σοβάς, που σπάει, το χρώμα, που ξεφλουδίζει, το μάρμαρο, που θαμπώνει, είναι σχεδόν απαγορευτικά για τις χώρες αυτές.

Με τα υλικά που επιτρέπουν την ομαλή και φυσική "ωρίμανση" του κτιρίου κατακτώνται συνεπώς δύο ακόμη στόχοι: α/ καθυστερεί η χρονική στιγμή που θα απαιτηθεί συντήρηση (ήδη το κτίριο μετράει 6 χρόνια ζωής χωρίς να έχει γίνει συντήρηση), και β/ τα στοιχεία του κτιρίου με την πάροδο του χρόνου δεν αλλοιώνονται, αλλά μεταβάλλονται σύμφωνα με τις ιδιότητες και τους ρυθμούς τους.

Έτσι οι τσιμεντόλιθοι αποκτούν με τον χρόνο ένα πιο φυσικό χρώμα και θυμίζουν όλο και πιο πολύ λιθοδομές από λαξευμένη πέτρα. Οι κυβόλιθοι ενοποιούνται με το έδαφος και την χλωρίδα του κήπου και μοιάζουν σιγά σιγά να είναι αναπόσπαστο κομμάτι του υπάρχοντος φυσικού περιβάλλοντος. Σαν να υπήρχαν εκεί ακόμα και πριν χτιστεί το σπίτι. Ο χαλκός οξειδώνεται ακολουθώντας και αυτός την φυσική του εξέλιξη.

Η κατοικία αναπτύσσεται σε διάταξη Γ γύρω από ένα κεντρικό κήπο και χαρακτηρίζεται από τους μεγάλους ανοιχτούς κοινόχρηστους χώρους, την καθαρότητα της λειτουργικής διάταξης των χώρων, και την εξωστρέφεια που εκπέμπει. Αποτελείται από τρία διακριτά ως προς την μορφολογία και την λειτουργία τους στοιχεία:

³² C. Norbelg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 90

³³ Ν. Παπαδημητρίου. (2004). Μονοκατοικία στη Πεντέλη, *Ελληνικές Κατασκευές*(88), 84-92

- Τη βασική πτέρυγα που εκτείνεται παράλληλα με το δρόμο στο πίσω μέρος του οικοπέδου. Αυτή περιλαμβάνει το χώλ της εισόδου, την κουζίνα και τον ξενώνα στο ισόγειο, και τα τρία υπνοδωμάτια της οικογένειας με τα μπάνια τους στον όροφο.
- Το καθιστικό – τραπεζαρία που αποτελεί το σημείο αναφοράς του σπιτιού και προεξέχει από το υπόλοιπο κτίριο, κάθετα στον δρόμο και τη βασική πτέρυγα των υπνοδωματίων.
- Ένα ξύλινο εξώστη στον όροφο που εφάπτεται στην κυρίως πτέρυγα και αποτελεί κατά ένα μέρος του τον υπαίθριο χώρο των παιδικών υπνοδωματίων και κατά το υπόλοιπο μέρος, εισχωρώντας στον όγκο του καθιστικού, έναν εσωτερικό εξώστη που βλέπει στο καθιστικό και χρησιμοποιείται για γραφείο.

Ισόγειο και όροφος καταλαμβάνουν συνολικά 204τ.μ. ενώ το υπόγειο με τους βοηθητικούς χώρους και το χώρο στάθμευσης 2 αυτοκινήτων, 131τ.μ.

Το οικόπεδο βρίσκεται ψηλότερα από την στάθμη του δρόμου με αποτέλεσμα η κατοικία να κερδίζει σε δύο σημεία: α/ καλύτερη ποιότητα φωτισμού και ευρύτερη θέα του ορίζοντα από τον κήπο και το καθιστικό και β/ ο κήπος που εφάπτεται με τον δρόμο, ορίζεται ξεκάθαρα με αυτήν την υψομετρική διαφορά. Επιτυγχάνεται έτσι μια ισορροπία ανάμεσα στην εξωστρέφεια και την ιδιωτικότητα του υπαίθριου χώρου του σπιτιού.

Ο χώρος του καθιστικού-τραπεζαρίας όπως προαναφέρθηκε είναι το κυρίως προβαλλόμενο τμήμα της κατοικίας. Σε συνδυασμό με το χώλ της εισόδου ο ενιαίος χώρος διευρύνεται και στο σύνολο του είναι 62τ.μ. Σε αυτό προστίθενται και οι χώροι της ανοιχτής κουζίνας και του εσωτερικού μπαλκονιού/ γραφείου που μοιάζει να «ήπταται» πάνω από το χώλ κοιτώντας προς τον χώρο του καθιστικού. Με τον τρόπο αυτό διαμορφώνεται ένας ζωντανός πυρήνας για την κατοικία, ο οποίος συγκεντρώνει τις βασικές κοινόχρηστες λειτουργίες.

Η λογική της ενοποίησης των χώρων της κατοικίας ακολουθείται και σε άλλα σημεία της. Το μεγαλύτερο τμήμα της νοτιοδυτικής πλευράς καταλαμβάνουν τζαμαρίες που ενοποιούν την τραπεζαρία και το καθιστικό με το υπαίθριο χώρο φαγητού και τον κήπο στο ισόγειο, ενώ μεγάλες γυάλινες επιφάνειες που εκτείνονται μέχρι την στέγη διαμορφώνουν έναν μεγάλο τριγωνικό φεγγίτη, που αφήνει ένα τμήμα του ουρανού να φαίνεται μέσα από το σπίτι.

Τμήμα του φεγγίτη αποτελεί την σύνδεση από το πατάρι – γραφείο προς το ξύλινο εξώστη. Η επαφή όμως με το εξωτερικό χώρο επιτυγχάνεται και στο υπόλοιπο χώρο του σπιτιού. Σε αρκετά σημεία δημιουργούνται οπτικές φυγές προς τον κήπο με μεγάλες κατακόρυφες σχισμές στους τοίχους.

Οι τρεις ενότητες που απαρτίζουν την κατοικία στεγάζονται με τρεις ανεξάρτητες κεκλιμένες στέγες καλύπτοντας έτσι και την απαίτηση των τοπικών πολεοδομικών κανονισμών, χωρίς όμως να παραπέμπουν άμεσα στην κλασσική κεραμοσκεπή.

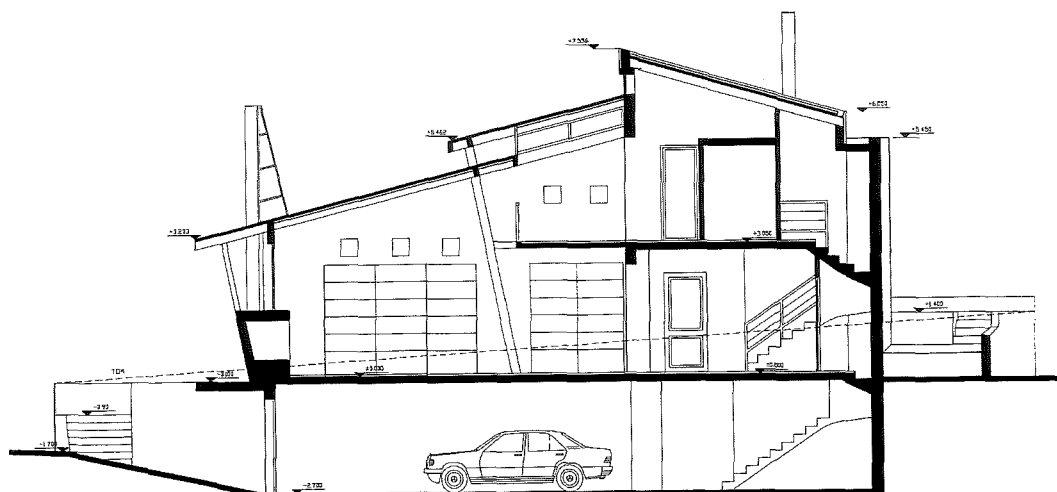
Η στέγη της βασικής πτέρυγας των υπνοδωματίων έχει κλίση με κατεύθυνση νοτιοανατολικά, η ενότητες του σαλονιού και του παταριού-εξώστη έχουν στέγες με αντίθετη κλίση προς αυτήν, και διαφοροποιούνται με μια υψομετρική διαφορά, που αφήνει έναν φεγγίτη στο ενδιάμεσο.

Το μεγάλο ύψος της στέγης πάνω από τα παιδικά υπνοδωμάτια, επιτρέπει τη κατασκευή μικρών παταριών που προσθέτουν επιπλέον λειτουργικό χώρο ενώ η στέγη του εξώστη που προεξέχει αισθητά προστατεύει από τον ήλιο την τζαμαρία του καθιστικού, κατά τις μεσημεριανές ώρες.

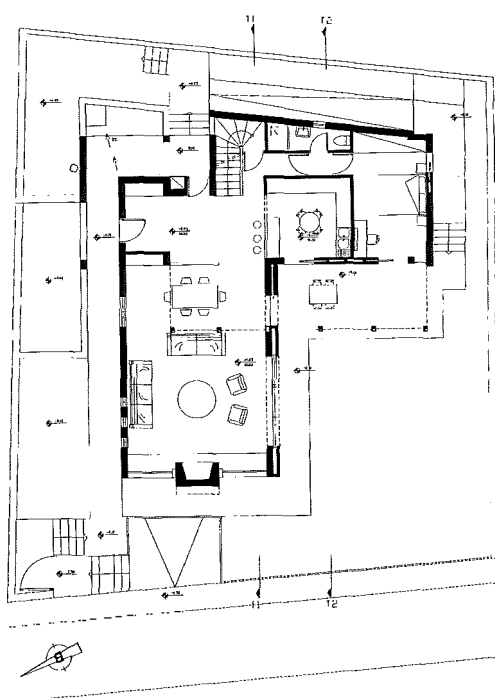
Εξωτερικά η κατοικία χαρακτηρίζεται επίσης από τον ισχυρό συμπαγή τοίχο που βρίσκεται στα βορειοανατολικά της. Διαθέτει πέντε μικρά ανοίγματα – στοιχείο περισσότερο φρουριακής αρχιτεκτονικής - και αποτελεί το όριο του σπιτιού προς βορρά. Έτσι μοιάζει να προστατεύεται η «εστία» του σπιτιού, το σαλόνι και η τραπεζαρία, όπου το μεγάλο τζάκι, κυριαρχεί στον χώρο. Το τζάκι είναι επίσης τονισμένο στην κύρια όψη του σπιτιού από τον δρόμο, δηλώνοντας την κύρια λειτουργία του χώρου που βρίσκεται από πίσω.

Τέλος ισχυρό μορφολογικό στοιχείο είναι ο μεγάλος ξύλινος εξώστης που διαπερνά την κατοικία και «βλέπει» στον κήπο, ως υπαίθριο στεγασμένο μπαλκόνι, και στο σαλόνι ως εσωτερικό πατάρι. Με ξεχωριστό στοιχείο στο εσωτερικό και στον εξωτερικό χώρο του, τους δύο καθιστικούς πάγκους που διαμορφώνονται εκτός του περιγράμματος του εξώστη και σε συνέχεια του ξύλινου στηθαίου του.

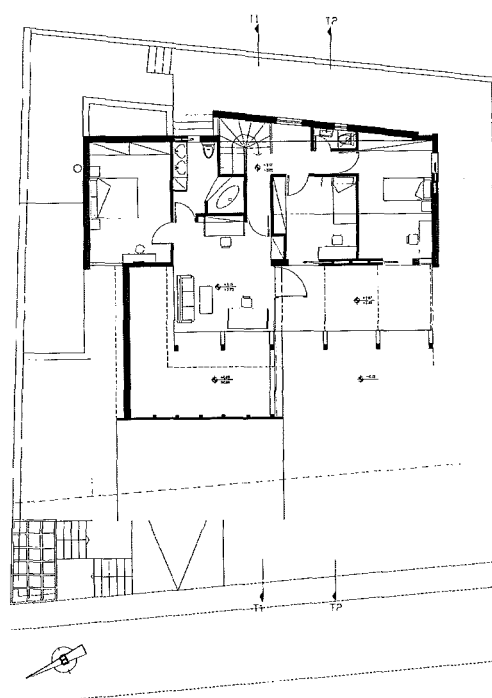
Ο φέροντας οργανισμός του κτιρίου είναι κατασκευασμένος στο μεγαλύτερο μέρος του από οπλισμένο σκυρόδεμα, ενώ συμπληρώνεται από σύμμικτα υποστυλώματα από ξύλο και σίδερο για την στήριξη των επίσης ξύλινων στεγών και του εξώστη. Η εξωτερική πλευρά των τοίχων έχει κατασκευαστεί από έγχρωμους τσιμεντόλιθους. Στα εσωτερικά δάπεδα έχει τοποθετηθεί ξύλινο ματ παρκέ ενώ στα εξωτερικά κυβόλιθοι. Όλα τα κουφώματα είναι ξύλινα και τέλος οι υδροροές, και η καμινάδα είναι κατασκευασμένα από χαλκό.



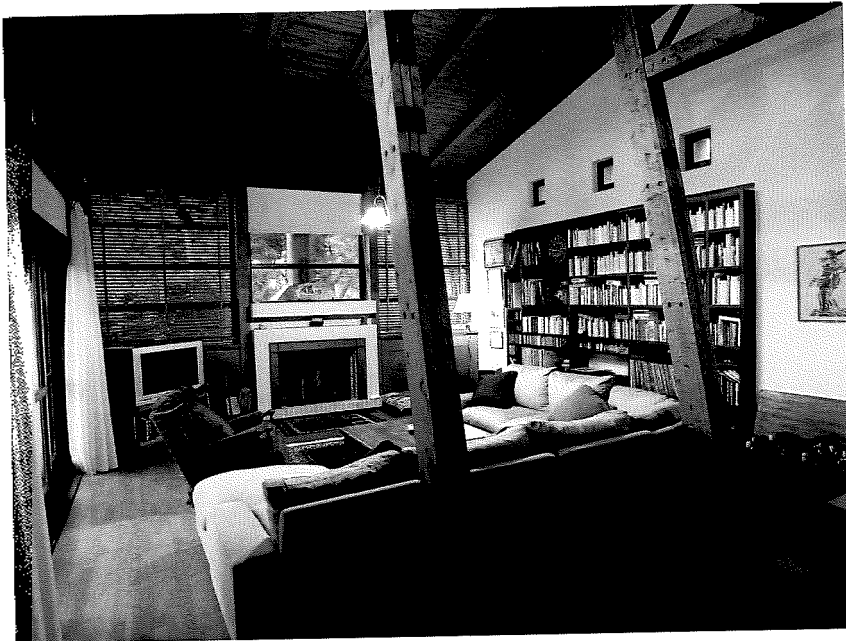
τομή Τ1 (πηγή: Ελληνικές Ειδικές Εκδόσεις ΑΒΕΕ)



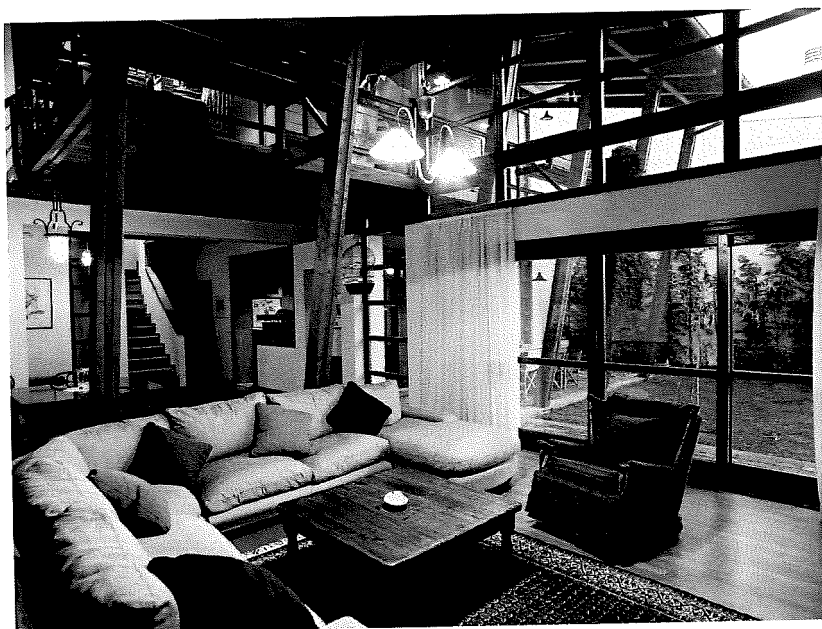
κάτοψη ισογείου
(πηγή: Ελληνικές Ειδικές Εκδόσεις ΑΒΕΕ)



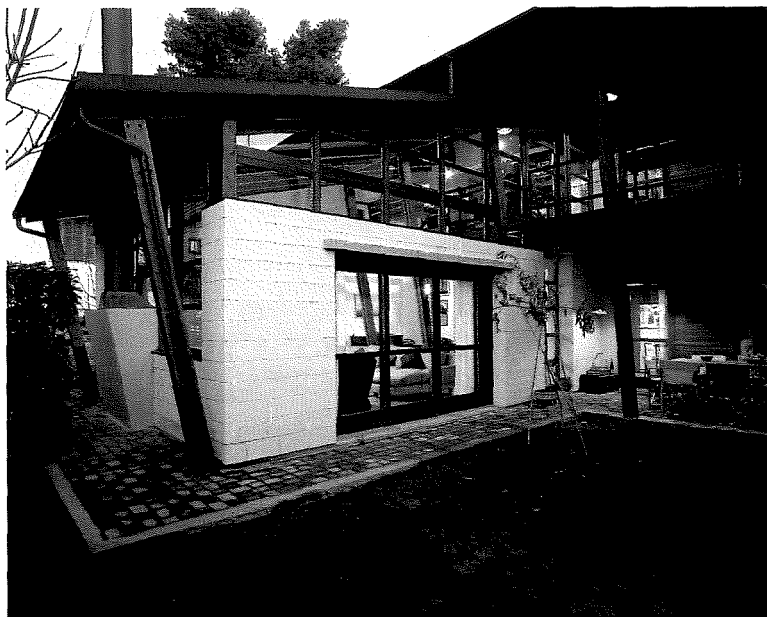
κάτοψη ορόφου
(πηγή: Ελληνικές Ειδικές Εκδόσεις ΑΒΕΕ)



(πηγή: Ελληνικές Ειδικές Εκδόσεις ΑΒΕΕ)



(πηγή: Ελληνικές Ειδικές Εκδόσεις ΑΒΕΕ)



(πηγή: Ελληνικές Ειδικές Εκδόσεις ABEE)

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ

Η ετυμολογία της λέξης: αναπαράσταση προκύπτει από την πρόθεση ανά- και το ουσιαστικό παράσταση και ανάμεσα στις σύγχρονες σημασίες της είναι: *"η ενέργεια του να παριστάνεται κάτι σαν να ήταν πραγματικό"*³⁴. Η έννοια της αναπαράστασης εμπεριέχει την ενέργεια μιας 'εκ νέου παράστασης' κάποιου πράγματος το οποίο προϋπάρχει με μια προηγούμενη παράσταση του υλοποιημένη στο πεδίο είτε της πραγματικότητας είτε της σκέψης, της διάνοιας ή της φαντασίας.

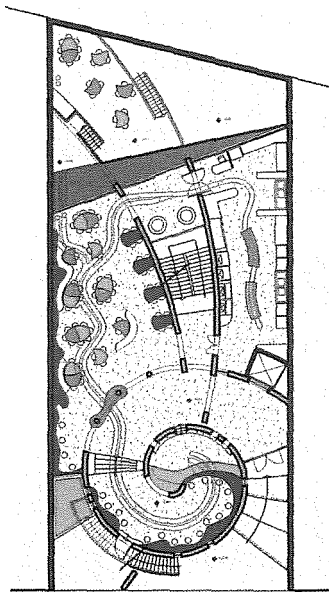
Κάθε μεγάλο συμβολικό σύστημα της ανθρωπότητας όπως η γλώσσα, η επιστήμη, η τέχνη, σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με την έννοια της αναπαράστασης. Ένας κυρίαρχος ρόλος που αποδίδεται άλλωστε στην αναπαράσταση είναι αυτός της κατανόησης, της γνώσης και της διάπλασης της πραγματικότητας από τον άνθρωπο. Αναγνωρίζεται μάλιστα ότι είναι αδύνατη η απευθείας άμεση γνώση του πραγματικού χωρίς την διαμεσολάβηση της³⁵.

³⁴ Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 27-29

³⁵ Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 30

Η Αμερικάνου³⁶ ξεχωρίζει πέντε σημαντικά κομβικά σημεία στην ιστορία της αναπαράστασης του χώρου:

1. Η Ευκλείδεια Γεωμετρία που αποτελεί άλλωστε την βάση για την επιστημονική θεώρηση, την ανάλυση και την αναπαράσταση του χώρου με κατανοητό τρόπο³⁷.
2. Η Προοπτική στην Αναγέννηση που επέτρεψε την επαρκή αναπαράσταση αρχιτεκτονικών εσωτερικών και εξωτερικών χώρων³⁸.
3. Το σύστημα των χωρικών συντεταγμένων του Descartes που έκανε εφικτό τον καθορισμό κάθε σημείου του χώρου με την αναγωγή του σε αριθμητικά μεγέθη³⁹.
4. Η Φωτογραφία⁴⁰, όπου μια απλή και σύντομη διαδικασία έδινε την δυνατότητα ακριβέστερης καταγραφής των στοιχείων του χώρου και των αντικειμένων και η οποία εύκολα μπορούσε να αναπαραχθεί και να διανεμηθεί μαζικά.
5. Ο Χρόνος. Η διαδοχική χρονική μετατόπιση της οπτικής γωνίας πρόσθεσε μια ακόμη διάσταση στις τρεις ήδη καθιερωμένες⁴¹.



Τα σχέδια ορθών προβολών αποτελούν ίσως το πιο παγιωμένο μέσο επικοινωνίας της αρχιτεκτονικής⁴². Αποτελούν τη βασική εκφραστική 'γλώσσα' του αρχιτέκτονα, την οποία χρησιμοποιεί για την επικοινωνία του έργου του αλλά κυρίως για την αποτύπωση, ανάπτυξη και υλοποίηση της αρχιτεκτονικής σύλληψης. Τα γραφικά μέσα στο σύνολο τους έχουν σαφή όρια. Αυτή η "γλώσσα" απαιτεί ανεπτυγμένη αφαιρετική ικανότητα, τόσο για τη σύνθεση όσο και για την ανάγνωση, την ανάλυση και κατανόηση της εικονιζόμενης δημιουργίας ενώ παράλληλα προσφέρει περιορισμένες απόψεις του αρχιτεκτονικού έργου⁴³.

³⁶ Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 37,40,43,180

³⁷ B. Hillier, Hanson, J.. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press, 30

³⁸ Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 37

³⁹ Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 43

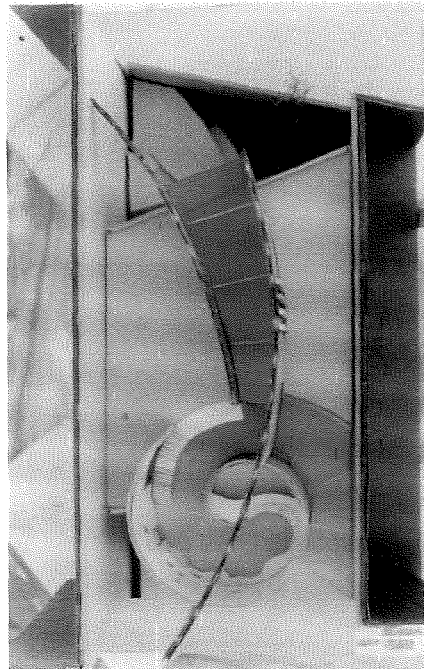
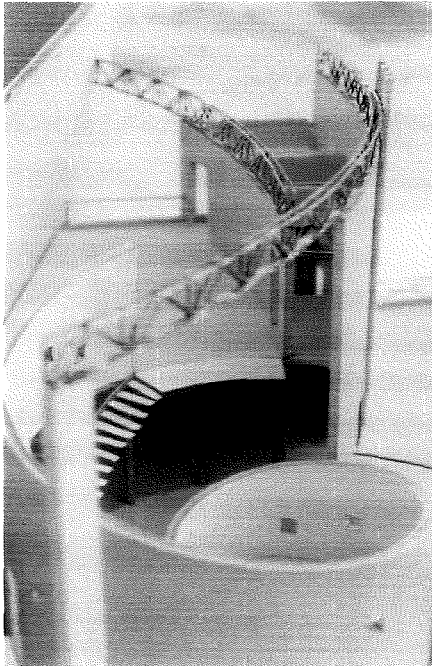
⁴⁰ Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 180-186

⁴¹ B. Zevi. (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition, 22, 24, 25, 28, 30, 32

⁴² Αναλυτικότερα σχετικά με τα αρχιτεκτονικά σχέδια στο Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 303-340

⁴³ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments: Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington. (<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>),

Εστιατόριο bar στο Γκάζι- Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών 2001 – Ισόγειο, Κάτοψη – Σχέδιο AutoCad (πηγή: προσωπικό αρχείο)



Εστιατόριο bar στο Γκάζι- Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών 2001 - Δύο φωτογραφίες της τελικής μακέτας (πηγή: προσωπικό αρχείο)

Η μακέτα υπερτερεί των δύο άλλων δυνατοτήτων έρευνας κι επικοινωνίας στη δουλειά του αρχιτέκτονα⁴⁴. Πρόκειται για τη μόνη τρισδιάστατη, υλική απεικόνιση αρχιτεκτονικών μορφών και το πλεονέκτημα της έγκειται ακριβώς σε αυτό. Οι βασικές ιδιότητες που την χαρακτηρίζουν είναι η απόδοση της χωρητικότητας, η συνολική καταγραφή: μορφών, υλικών και χρωμάτων, η αποκάλυψη του εσωτερικού χώρου και ο συσχετισμός του με το εξωτερικό, η παρακολούθηση της συναρμογής του προτεινόμενου αρχιτεκτονήματος με το περιβάλλον του και κυρίως "ο πραγματισμός που εγγράφεται στην υλικότητα της κατασκευής μιας τρισδιάστατης αναπαράστασης, έστω και σμικρυσμένης"⁴⁵.

Η βασική λειτουργία των αρχιτεκτονικών σχεδίων και προπλασμάτων είναι αυτή των 'εικονικών σημείων' όπως όρισε ο C.W. Morris τα σημεία που αναφέρονται σε αντικείμενα, τα οποία έχουν μία επιλογή από τις ιδιότητες των ίδιων των σημείων⁴⁶. Εκτός από μέσα αναπαράστασης είναι και αυτόνομα αντικείμενα τα οποία μεταδίδουν και τα εγγενή τους χαρακτηριστικά που δεν σχετίζονται με το αντικείμενο της αναπαράστασης. Η κακή χρήση τους μπορεί να μεταδώσει μια

⁴⁴ Αναλυτικότερα σχετικά με τις μακέτες στο Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 395-422

⁴⁵ Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 396

⁴⁶ Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 29

εσφαλμένη εντύπωση, ακόμα και να εξαπατήσουν τον θεατή, μετατοπίζοντας το βασικό αντικείμενο της αναπαράστασης λόγω αδυναμίας ή υπερβολικής δεξιότητας του σχεδιαστή/ κατασκευαστή.

Ένα βασικό ωστόσο μειονέκτημα της μακέτας είναι το γεγονός ότι λόγω της κλίμακας της δεν προσφέρει την οπτική που θα είχε κανείς μέσα στο αρχιτεκτονικό έργο. Συνεπώς δεν συντελεί στην ανάπτυξη της εμπειρικής 'αίσθησης' που προκαλεί ο χώρος. Το κενό αυτό αποπειράθηκαν να συμπληρώσουν διάφορες τεχνικές όπως το φωτομοντάζ και αργότερα το μακετοσκόπιο ⁴⁷.

Η φωτογραφία και αργότερα το video, η τηλεόραση, ο κινηματογράφος αποτέλεσαν τα πλέον διαδεδομένα μέσα για την καταγραφή αλλά και την παρουσίαση της υλοποιημένης αρχιτεκτονικής. Η προοπτική και η διευθέτηση του φωτός αποτελούν τα βασικότερα στοιχεία ώστε η φωτογραφία να προσεγγίζει σε μεγάλο βαθμό τη στατική εντύπωση της αίσθησης του αρχιτεκτονικού χώρου. Η αληθοφάνεια της, το γεγονός ότι μπορεί να αποδώσει με λεπτομέρεια την υφή και την ύλη των υλικών, ενώ μπορεί να συμπεριλάβει ανθρώπινη παρουσία και στοιχεία του περιβάλλοντος του έργου ενδυναμώνει την χρήση της ως μέσο επικοινωνίας για την αρχιτεκτονική⁴⁸. Με τον συνδυασμό της φωτογραφίας και της κίνησης τα νεότερα μέσα επέκτειναν τις δυνατότητες της. Η αναπαράσταση του χώρου δεν ήταν πια μια στατική εικόνα αλλά εναλλασσόμενες εικόνες που διαμορφώνονταν σύμφωνα με το κυρίαρχο παράγοντα της κίνησης.

Ωστόσο η φωτογραφία καθώς και οι μετέπειτα εξελίξεις της, παρουσιάζουν σημαντικά μειονεκτήματα όσον αφορά την επικοινωνία του αρχιτεκτονικού έργου. Το βασικότερο είναι ότι η φωτογραφία δεν μεταφέρει μια αντικειμενική οπτική της πραγματικότητας⁴⁹. Η φωτογραφία αντιθέτως αντικατοπτρίζει την αντίληψη που έχει ο φωτογράφος για το αρχιτεκτονικό έργο. Μεταφέρει δηλαδή μια υποκειμενική και κατασκευασμένη εικόνα της αρχιτεκτονικής αφού γίνεται επιλογή μεταξύ άλλων της χρονικής στιγμής της λήψης και του σημείου άποψης του χώρου.

Επιπλέον οι φωτογραφίες συνιστούν κατάτμηση του αρχιτεκτονικού έργου, πολύ ισχυρότερη από αυτή των αρχιτεκτονικών σχεδίων και καθόλου κωδικοποιημένη.

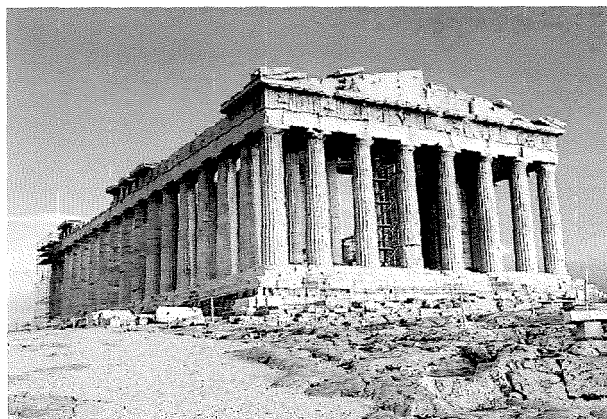
⁴⁷ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments: Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington. (<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>), 4

⁴⁸ Περισσότερα για τη φωτογραφία ως μέσο αναπαράστασης της αρχιτεκτονικής στο Ε. Αμερικάνου. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, 180-186

⁴⁹ Σχετικό με το ζήτημα αυτό είναι το κείμενο T. Leerberg. (1994-1995). *The Architectural Gaze*. In .: http://www.embeddedspaces.dk/Epages/E_TA/thearchitecturalgaze.html (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

Οι φωτογραφίες δηλαδή απεικονίζουν πάντοτε τμήματα του αρχιτεκτονικού έργου τα οποία όμως δεν ακολουθούν μια προκαθορισμένη λογική σειρά όπως οι σειρές των σχεδίων (π.χ. κάτοψη ισογείου, κάτοψη α' ορόφου, τομή, όψη, λεπτομέρειες). Επίσης κάθε μία φωτογραφία ξεχωριστά δεν αποτελεί μια ορισμένη ενότητα όπως π.χ. η κάτοψη συγκεκριμένου επιπέδου, ενώ δεν μπορεί να παρέχει τον αντίστοιχο βαθμό πληροφoρίας με τα σχέδια, ο οποίος χρησιμεύει στη νοητική μετατροπή τους σε χώρο.

Τέλος η αναμφισβήτητη επικοινωνιακή δύναμη της φωτογραφίας συχνά αποτελεί τροχοπέδη στην αντίληψη του πραγματικού χώρου. Αφενός μπορεί να παραπλανήσει και να οδηγήσει σε εσφαλμένα συμπεράσματα - όπως π.χ. ότι κτίσματα δεν έχουν χρώμα επειδή η φωτογραφία είναι ασπρόμαυρη- αφετέρου, η εντύπωση που μπορεί να σχηματιστεί από την φωτογραφία μπορεί να επηρεάσει τον επισκέπτη ενός αρχιτεκτονικού έργου, ο οποίος θα προσπαθεί να εντοπίσει αναλογίες ανάμεσα στο πραγματικό και τη φωτογραφία, χάνοντας από την πραγματική εμπειρία του χώρου.

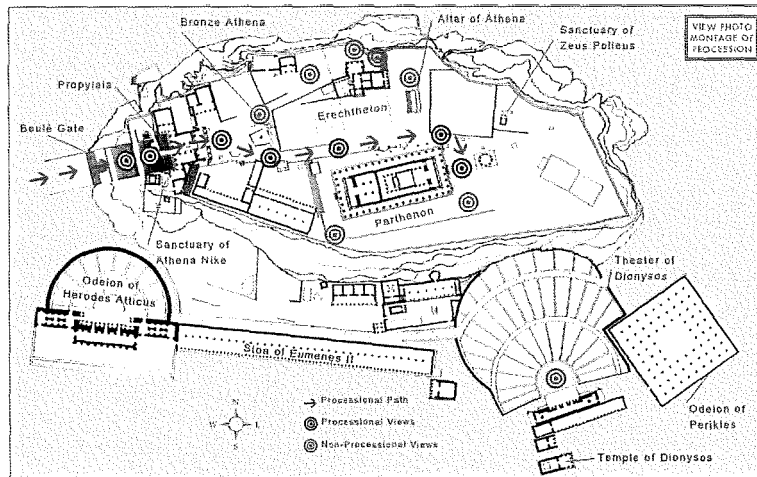


Παρθενώνας-Δυτική όψη
(πηγή: <http://www.culture.gr/2/21/211/21101a/00/lk01a016.jpg>)

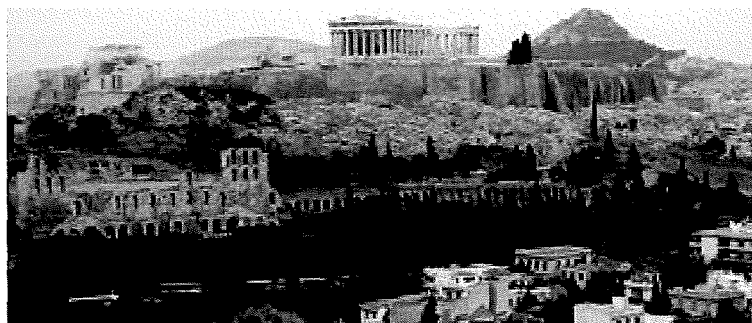
Ένα πολύ χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι φωτογραφίες που απεικονίζουν τον Παρθενώνα και προωθούνται στο ευρύ κοινό για διάφορους σκοπούς. Πρόκειται στην συντριπτική πλειονότητα για λήψεις που έχουν γίνει από την δυτική πλευρά του, οι οποίες δηλαδή απεικονίζουν την όψη που κανείς αντικρίζει μπαίνοντας από τα Προπύλαια και όχι την μπροστινή ανατολική όψη όπου βρισκόταν η κύρια είσοδος του μνημείου. Παράλληλα παρατηρείται ότι σπάνια αναφέρεται το μέρος του ναού το οποίο απεικονίζεται. Ένα σχετικό παράδειγμα είναι η παραπάνω φωτογραφία η οποία βρίσκεται στον ιστοχώρο του Υπουργείου Πολιτισμού⁵⁰ στην σελίδα όπου παρουσιάζεται το αρχαιολογικό μνημείο της Ακρόπολης.

⁵⁰ Υπουργείο Πολιτισμού. *Ελληνικός Πολιτισμός* <http://www.culture.gr/> (τελευταία επίσκεψη 19/4/2006)

Σημειώνεται ότι σε κάθε αρχιτεκτονικό έργο η φωτογραφία της κύριας όψης, η οποία ορίζεται από την είσοδο του, είναι πολύ βασική και συνήθως είναι εκείνη που προβάλλεται αν πρέπει να επιλεγεί μόνο μία λήψη. Πιο συγκεκριμένα η είσοδος αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στοιχείο του αρχιτεκτονικού έργου. Το γεγονός ότι καθορίζει την πορεία του παρατηρητή/ χρήστη στον χώρο για να την προσεγγίσει, ότι είναι το κομβικό σημείο μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού χώρου του κτίσματος, ότι μπορεί να έχει έναν συγκεκριμένο συμβολισμό – όπως άλλωστε και στην περίπτωση του Παρθενώνα- είναι ορισμένοι μόνο λόγοι που την καθιστούν ιδιαίτερα σημαντική και καθοριστική για την κατανόηση του αρχιτεκτονικού έργου. Αξίζει να συμπληρωθεί επίσης ότι κάθε φωτογραφία είναι καλό να συνοδεύεται από ορισμένες βασικές πληροφορίες, όπως είναι π.χ. στη περίπτωση του Παρθενώνα ο προσανατολισμός της όψης που απεικονίζεται ο οποίος είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την κατανόηση του μνημείου.



Ακρόπολη Αθηνών-κάτοψη και πορεία Παναθηναίων
(πηγή: http://www.mcah.columbia.edu/acropolis_360/)



Ακρόπολη Αθηνών - Νότια Κλιτύς
(πηγή: <http://www.culture.gr/2/21/211/21101a/00/mk01a021.jpg>)

Η προβολή του Παρθενώνα με την χρήση σχετικών φωτογραφιών είναι φυσικό να οδηγήσει το κοινό σε λανθασμένα συμπεράσματα ή σύγχυση σχετικά με την διάταξη του ναού - ειδικότερα σχετικά με την κύρια είσοδο και τον προσανατολισμό του, ιδιαίτερα εφόσον υπάρχουν και από τις δύο μεριές πόρτες – αλλά και της Ακρόπολης στο σύνολο της. Στη συγκεκριμένη μάλιστα περίπτωση η είσοδος στα ανατολικά του ναού εκτός από την σχετική συμβολική σημασία επηρεάζει και την πορεία που κανείς θα ακολουθήσει για να περιηγηθεί στον ευρύτερο χώρο της Ακρόπολης άρα επηρεάζει την συνολική αντίληψη του μνημείου.

.....

Στο κεφάλαιο αυτό είδαμε ότι η αντίληψη, η κατανόηση και η εκτίμηση της αρχιτεκτονικής βασίζεται καταρχήν στην άμεση εμπειρία του αρχιτεκτονικού χώρου. Κάθε σύνθετος αρχιτεκτονικός οργανισμός βιώνεται πολυαισθητηριακά σε αντίθεση με τα υπόλοιπα ανθρώπινα δημιουργήματα τα οποία γίνονται αντιληπτά διαμέσου της ενεργοποίησης μίας κυρίως αίσθησης, όπως η όραση ή η ακοή. Η ολοκληρωμένη αντίληψη της αρχιτεκτονικής σχετίζεται άμεσα με την αντίληψη του χώρου. Υπάρχουν όμως ενδείξεις ότι οι περισσότεροι άνθρωποι δεν μπορούν να αντιληφθούν ολοκληρωμένα ένα αρχιτεκτονικό έργο και εντοπίζονται στις μορφές και τα στοιχεία εκείνα που έχουν συνηθίσει να βλέπουν. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι ότι οι περισσότεροι δεν έχουν διαμορφωμένα τα απαραίτητα νοητικά σχήματα που θα τους επιτρέψουν να βιώσουν ολοκληρωμένα ένα αρχιτεκτονικό έργο. Προκύπτει συνεπώς ότι το ευρύ κοινό χρειάζεται σχετική εκπαίδευση ώστε να μπορέσει να απολαμβάνει ένα αρχιτεκτονικό έργο στο σύνολο του. Στις ενέργειες που γίνονται με αυτήν την κατεύθυνση (εκθέσεις, εκδόσεις, διαλέξεις κ.ο.κ.) τα αρχιτεκτονικά έργα μεταδίδονται και ερμηνεύονται μέσω αφηγήσεων, σχεδίων, φωτογραφικών απεικονίσεων και διαφόρων άλλων ειδών αναπαραστάσεων. Ωστόσο αν και η αρχιτεκτονική διαθέτει πολλές και ποικίλες 'γλώσσες' επικοινωνίας αυτές δεν επαρκούν για να μεταδώσουν την πολύπλοκη φύση του αρχιτεκτονικού έργου και κυρίως δεν μπορούν να υποκαταστήσουν την ίδια την εμπειρία της επίσκεψης στον αρχιτεκτονικό χώρο, καθιστώντας συνήθως άκαρπες τις ενέργειες προβολής της αρχιτεκτονικής. Ακριβώς για το λόγο αυτό διερευνάται στη συνέχεια, αν μπορούν τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα να καλύψουν αυτό το κενό που αφήνουν τα υπόλοιπα μέσα προβολής και ερμηνείας της αρχιτεκτονικής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΩΣ ΜΕΣΟ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Η αρχιτεκτονική και τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να συσχετιστούν με δύο διαφορετικούς τρόπους. Στην πρώτη περίπτωση ο σχεδιασμός εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος εφαρμόζει τις μεθόδους και τις αρχές του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού. Στη δεύτερη περίπτωση η αρχιτεκτονική χρησιμοποιεί τεχνικές ψηφιακής αναπαράστασης για τον σχεδιασμό, την επικοινωνία, την αξιολόγηση και την καταγραφή της.

Η πρώτη περίπτωση που αναφέραμε αφορά κυρίως εφαρμογές όπου το εικονικό περιβάλλον έχει την έννοια που περιγράφει ο Mitchell λέγοντας ότι:

« Κάθε κομμάτι λογισμικού που τρέχει οπουδήποτε – σε οποιαδήποτε μηχανή ή σύνολο μηχανών στο Δίκτυο – δημιουργεί περιβάλλοντα για αλληλεπίδραση, εικονικούς κόσμους που ενδεχομένως μπορείτε να εισχωρήσετε»¹.

Ο σκοπός της αρχιτεκτονικής στις περιπτώσεις αυτές είναι ο σχεδιασμός και η δημιουργία εικονικών τόπων όσον αφορά τη λειτουργική οργάνωση τους και την ψηφιακή μορφή/ αναπαράσταση τους². Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών μπορούν να είναι εικονικοί τόποι όπου οι χρήστες 'συναντώνται' ηλεκτρονικά για να εργαστούν, να εκπαιδευτούν, να γνωριστούν κ.α., οι οποίοι ωστόσο δεν έχουν γραμμική ανάπτυξη αλλά τρισδιάστατη και χωρική.

Μέχρι σήμερα ο σχεδιασμός των χώρων αυτών γίνεται κυρίως από προγραμματιστές και για αυτό η αρχιτεκτονική τους παραλληλίζεται με τη γηγενή παραδοσιακή αρχιτεκτονική (vernacular architecture) που δε πραγματοποιούνται από αρχιτέκτονα. Υποστηρίζεται ωστόσο από κάποιους η άποψη ότι ο σχεδιασμός των εικονικών αυτών τόπων πρέπει να σχεδιάζεται από αρχιτέκτονες και να υλοποιείται από τους προγραμματιστές, σύμφωνα με τις αρχές της αρχιτεκτονικής του φυσικού χώρου και τις ιδιαιτερότητες που χαρακτηρίζουν το εικονικό περιβάλλον³. Στο πλαίσιο της ανάπτυξης τέτοιων τρισδιάστατων εικονικών χώρων στο διαδίκτυο, ερευνώνται διάφοροι παράγοντες για την αποτελεσματικότερη λειτουργία τους όπως η αυξημένη διάδραση και η άνετη πλοήγηση⁴.

¹ W. Mitchell. (1996). *City of Bits*. Cambridge, MA: The MIT Press

² Αναλυτικότερα στο M. Maher, et al. (2000). *Designing Virtual Architecture*. Στο http://www.arch.usyd.edu.au/~chris_a/MaherPubs/2000pdf/caadria2000.pdf (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

³ M. Maher, et al. (2000). *Designing Virtual Architecture*. Στο http://www.arch.usyd.edu.au/~chris_a/MaherPubs/2000pdf/caadria2000.pdf (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005), 1,2

⁴ R. Dachsel. (X.Xp.). *Action Spaces- A metaphorical Concept to support Navigation and Interaction in 3D User Interfaces*. Dresden University of Technology-Department of Computer Science

Πολλοί αρχιτέκτονες έχουν επηρεαστεί από τη νέα αυτή κατεύθυνση στην οποία αναπτύσσεται το διαδίκτυο καθώς και από την γενικότερη τροπή που έχει πάρει η καθημερινότητα μας με την ένταξη σε αυτήν συνεχώς πιο ανεπτυγμένων ψηφιακών μέσων που μεταλλάσσουν τον τρόπο ζωής μας επεκτείνοντας τις δυνατότητες μας⁵. Έχει αναπτυχθεί έτσι ο τομέας της ψηφιακής αρχιτεκτονικής στην οποία οι αρχιτέκτονες πειραματίζονται με τις δυνατότητες – κυρίως μορφολογικές αλλά και συμβολικές – που αυτή προσφέρει.

Η τάση αυτή τα τελευταία χρόνια έχει ωθήσει τον αρχιτεκτονικό κόσμο σε δυναμικές αντιπαραθέσεις ανάμεσα στους υποστηρικτές και τους πολέμιους της. Από την μία πλευρά είναι εκείνοι που θεωρούν ότι αυτό το νέο είδος αρχιτεκτονικής αποτελεί μια δημιουργική δυνατότητα ανάλογη με την εμφάνιση του Μοντερνισμού, από την άλλη είναι εκείνοι που υποστηρίζουν ότι αυτή η αντιμετώπιση οδηγεί την αρχιτεκτονική σε κρίση γιατί την φέρνει σε ρήξη με ένα βασικό συστατικό της: την υλικότητα του πραγματοποιημένου αρχιτεκτονικού έργου⁶.

Η δεύτερη περίπτωση που αναφέραμε, η χρήση δηλαδή ψηφιακών μέσων αναπαράστασης για την αρχιτεκτονική, περιλαμβάνει αρκετές διαφορετικές κατηγορίες εφαρμογών:

1. Για τον αποτελεσματικότερο και ευκολότερο σχεδιασμό αφού δίνει την δυνατότητα αναπαράστασης της αρχιτεκτονικής ιδέας και την επεξεργασία της σε τρισδιάστατη μορφή⁷ (CAD κ.α.).
2. Για την παρουσίαση και την αξιολόγηση μελλοντικών έργων, ιδιωτικών αλλά και δημόσιων⁸, όπου ο χρήστης μπορεί να συμμετάσχει στην λήψη των αποφάσεων.
3. Για την ανάλυση υφιστάμενων κατασκευών για συντήρηση και αποκατάσταση⁹.

⁵ Αναλυτικότερα στο W. Mitchell. (1996). *City of Bits*. Cambridge, MA: The MIT Press

⁶ A. Picon. (2004). *Digital Architecture and the Poetics of Computation*. Στο *La Biennale di Venezia-Metamorph- 9. International Architecture Exhibition* (59-69). New York: Rizzoli, 59

⁷ J. Bermudez. (1995). *Designing Architectural Experiences*. Στο *ACADIA 1995. University of Washington*, 139-149. Seattle, WA: Kalisperis & Kolarevic.

<http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/exp.htm> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

⁸ M. Roussou, Drettakis, G. (2003). *Photorealism and Non-Photorealism in Virtual Heritage Representation*. Στο Chalmers, A., et al., *First Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage* The Eurographics Association, 4,5

⁹ D. Papalexopoulos, et al.. (2001). *Building Memory. Virtual Reality, Archeology and Cultural Heritage*. <http://www.ntua.gr/archtech/buildmem/index.html>

4. Για δοκιμαστικές επιδείξεις περίπλοκων κατασκευαστικών πρακτικών πριν εφαρμοστούν ώστε να πληρούν τις κατάλληλες προδιαγραφές από άποψη κατασκευής και συντήρησης¹⁰.
5. Για την επέκταση της αρχιτεκτονικής με την συγχώνευση του φυσικού και του ψηφιακού χώρου¹¹ όπως προτείνει η F. Sparacino¹².

Και κυρίως

6. Για την αναπαράσταση/ αποκατάσταση της υλοποιημένης αρχιτεκτονικής όπως θα αναλύσουμε στη συνέχεια.

Η ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ

«Ενώ η θεωρητική έρευνα πρέπει να αποκαλύψει τις πιθανές διαστάσεις του αρχιτεκτονικού έργου, η άμεση εμπειρία του πρέπει να το συλλάβει ως ολότητα»¹³

Όπως αναφέραμε στο Κεφάλαιο III σχετικά με τους καθιερωμένους τρόπους απεικόνισης και επικοινωνίας της αρχιτεκτονικής, η πλειονότητα τους δεν επιτρέπει την αποτελεσματική μετάδοση της αρχιτεκτονικής εμπειρίας. Όπως άλλωστε αναφέρει και ο B. Zevi: *«η αγραμματοσύνη μας σχετικά με τον χώρο προκύπτει κυρίως από τη χρήση μέσων αναπαράστασης όπως τα σχέδια (κατόψεις, όψεις, τομές) που βρίσκονται στα τεχνικά βιβλία ιστορίας της αρχιτεκτονικής και στα δημοφιλή βιβλία ιστορίας της τέχνης, και τα οποία συμπληρώνονται με φωτογραφίες»¹⁴.*

Αντίστοιχη άποψη φαίνεται να έχουν και οι Hillier και Hanson, οι οποίοι αναφέρουν πως *«κάθε ανάλυση, παρουσίαση και κριτική της αρχιτεκτονικής γίνεται με τη χρήση εικόνων και λέξεων, που περιορίζουν σημαντικά την αντίληψη και κατανόηση του αρχιτεκτονικού έργου»*. Προσθέτουν ότι *«ο κριτικός της αρχιτεκτονικής είναι 'ανάπηρος' χρησιμοποιώντας αυτά τα είδη αναπαράστασης αφού το μόνο μέσο αναπαράστασης της χωρικής διάταξης είναι η κάτοψη την οποία χαρακτηρίζει αδιαφάνεια και διάχυση όσον αφορά τη μετάδοση της πληροφορίας. Έτσι μεταφέρουν ελάχιστα στον παρατηρητή, είναι δύσκολο να*

¹⁰ A. Webster, et al. (X.Xp.) Augmented Reality in Architectural Construction, Inspection and Renovation. <http://www1.cs.columbia.edu/graphics/publications/asce.pdf>, 1,2

¹¹ A. Picon. (2004). Digital Architecture and the Poetics of Computation. In *La Biennale di Venezia-Metamorph- 9. International Architecture Exhibition* (59-69). New York: Rizzoli, 59

¹² F. Sparacino. Narrative Spaces: Bridging Architecture and Entertainment via Interactive technology, 1,2

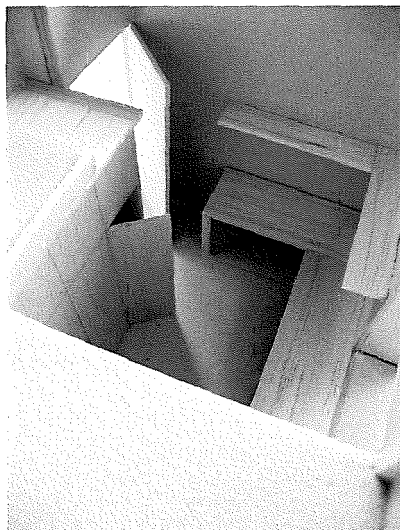
¹³ C. Norbelg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge, MA: The MIT Press, 87

¹⁴ B. Zevi. (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition, 22

αναλυθούν και δίνουν πολύ λίγη αίσθηση της εμπειρικής πραγματικότητας του αρχιτεκτονικού έργου¹⁵.

Ωστόσο πριν ακόμη κάνουν την εμφάνιση τους οι εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας ως μέσα αναπαράστασης της αρχιτεκτονικής είχε σημειωθεί σημαντική πρόοδος σε δύο ζητήματα που σχετίζονταν με την αποτελεσματικότητα της επικοινωνίας του αρχιτεκτονικού έργου. Πρόκειται για το πρόβλημα της κλίμακας και την έλλειψη της κίνησης στις μακέτες, που έλυσε σε κάποιο βαθμό η εισαγωγή του μακετοσκοπίου ή αλλιώς του αρχιτεκτονικού ενδοσκοπίου¹⁶. Η αρχιτεκτονική ενδοσκόπηση είναι μια αναλογική τεχνολογία απεικόνισης η οποία επιτρέπει τη θέαση ρεαλιστικών πλάνων μιας υπό κλίμακα αρχιτεκτονικής μακέτας. Η κίνηση του ενδοσκοπίου, το οποίο είναι ένας μικρός τηλεχειριζόμενος φακός ο οποίος τοποθετείται μέσα στην μακέτα και συνδέεται με μια κάμερα video, δίνει τη δυνατότητα αναπαραγωγής της περιήγησης μέσα στους χώρους της μακέτας, με ποικίλους φωτισμούς.

Παράλληλα, στον τομέα των ψηφιακών γραφικών αναπτύχθηκαν τα τρισδιάστατα φωτορεαλιστικά γραφικά τα οποία έδιναν τη δυνατότητα της κίνησης μέσα στο παραγόμενο τρισδιάστατο ψηφιακό μοντέλο¹⁷. Έτσι η κυριαρχία της μακέτας που αποτελούσε μέχρι τότε το βασικότερο μέσο τρισδιάστατης αναπαράστασης του αρχιτεκτονικού έργου, άρχισε να φθίνει γιατί τα τρισδιάστατα φωτορεαλιστικά γραφικά ήταν πιο εντυπωσιακά και πιο ευέλικτα αφού μπορούσαν να τροποποιηθούν σύντομα και σχετικά ανέξοδα.

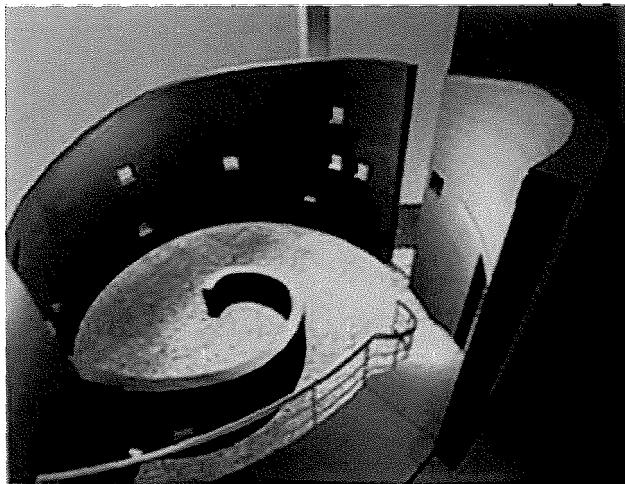


Διαμόρφωση 5 κατοικιών στα Προσφυγικά της Αλεξάνδρας, 5^ο εξάμηνο, Τομέας Αρχιτεκτονικού Χώρου και Επικοινωνίας, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών 2001 – μακέτα υπνοδωματίου (πηγή: προσωπικό αρχείο)

¹⁵ B. Hillier, Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press, 3

¹⁶ wikipedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Architectural_endoscopy (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

¹⁷ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments: Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington. <http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 4,5



Εστιατόριο bar στο Γκάζι- Διπλωματική
Εργασία,
Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών 2001 -
τρισδιάστατη φωτορεαλιστική απεικόνιση
εξωτερικού bar - δώμα σπείρας (πηγή:
προσωπικό αρχείο)

Οι δύο αυτές τεχνολογικές εξελίξεις προώθησαν τη δυνατότητα αναπαράστασης των αρχιτεκτονικών χώρων - κυρίως των εσωτερικών - και άρα τη μετάδοση μεγαλύτερου βαθμού αρχιτεκτονικής πληροφορίας. Έδωσαν τη δυνατότητα στον παρατηρητή να κατανοήσει πιο ολοκληρωμένα την ολότητα του αρχιτεκτονικού έργου. Η μεταφορά της οπτικής μέσα στο μοντέλο και η αναγωγή της στην κλίμακα του ανθρώπου, επέτρεψε στον θεατή να δει τον χώρο από μέσα και να κινηθεί σύμφωνα με την επιθυμία του. Με τον τρόπο αυτό ο θεατής πλησίαζε την αίσθηση που θα μπορούσε να του δώσει ο αντίστοιχος πραγματοποιημένος χώρος.

Ωστόσο, οι δύο αυτές καινοτομίες αποδείχθηκε ότι έλυναν μερικώς το πρόβλημα. Η οπτική θέασης που επέτρεψαν παρουσίαζε δυο σημαντικά μειονεκτήματα:

- Αντικατέστησε το αντικείμενο της θέασης, τον τρισδιάστατο χώρο, με την δισδιάστατη επιφάνεια της οθόνης, του υπολογιστή ή της κάμερας και
- Μετατόπισε το ζήτημα της κλίμακας, από την κλίμακα του μοντέλου στην κλίμακα της οθόνης θέασης.

Επίσης οι συμμετέχοντες 'οδηγούσαν' την κίνηση τους μέσα στο μοντέλο χρησιμοποιώντας ένα είδος joystick. Κατά αυτό τον τρόπο ήταν περισσότερο συνδεδεμένοι με το άμεσο περιβάλλον τους παρά με τον αρχιτεκτονικό χώρο που εξέταζαν. Συμπεραίνεται συνεπώς ότι οι μορφές αναπαράστασης που απαιτούν τη προβολή τους σε συμβατικές οθόνες δεν μεταδίδουν - παρά μόνο μερικώς - την αίσθηση και την αντίληψη της ολότητας του αρχιτεκτονικού χώρου.

Η ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΜΒΥΘΙΣΗΣ ΚΑΙ Η ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει οι ψηφιακές εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος έχουν τρία βασικά χαρακτηριστικά που τις διαφοροποιούν από τις υπόλοιπες εφαρμογές ψηφιακών αναπαραστάσεων: (1) την ψευδαίσθηση της εμπύθισης σε ένα μη-πραγματικό περιβάλλον (σε διαφορετικό βαθμό ανάλογα με την κάθε εγκατάσταση εικονικής πραγματικότητας), και (2) την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή η οποία πραγματοποιείται (3) σε πραγματικό χρόνο.

Σε αυτά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά οφείλεται το γεγονός ότι οι χρήστες των εφαρμογών αυτών χρησιμοποιούν συνήθως εκφράσεις που σχετίζονται με την εμπειρία του χώρου όπως *‘τι είναι εδώ?’*, *‘πού είμαι?’*, *‘όταν πήγα εκεί...’*¹⁸. Οι αντιδράσεις αυτές οφείλονται – στο πραγματικό περιβάλλον – σε ερεθίσματα που προκαλούν οι ιδιότητες του χώρου. Κατά αντιστοιχία μπορούμε να υποθέσουμε ότι στους επισκέπτες των εφαρμογών αυτών αναπτύσσεται ισχυρή η ψευδαίσθηση της εμπύθισης με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούν ασυνείδητα τέτοιες εκφράσεις.

Σύμφωνα με τον Appleyard¹⁹ τα κριτήρια για την αντίληψη της κίνησης και του χώρου είναι:

1. η εμφανής ατομική κίνηση: η ταχύτητα, η κατεύθυνση και οι αλλαγές τους (διακοπή-μετάβαση , επιτάχυνση-επιβράδυνση, πάνω - κάτω, δεξιά-αριστερά)
2. η φαινομενική κίνηση του οπτικού πεδίου: Κίνηση από το πλάι, από πάνω ή από κάτω, περιστροφή, παράλληλη μετατόπιση, επέκταση ή περιορισμός του περιγράμματος ή της υφής, η γενική σταθερότητα ή η αστάθεια, η φαινομενική ταχύτητα ή έλλειψη της.
3. Χαρακτηριστικά του Χώρου:
 - ο Η παρουσία και η θέση των αντικειμένων ή επιφανειών που περικλείουν τον χώρο, η στερεότητα τους και ο βαθμός της περικλεισης.
 - ο Οι γενικές αναλογίες του χώρου που περικλείεται, η κλίμακα σε σχέση με τον παρατηρητή, η θέση του παρατηρητή
 - ο Η ποιότητα του φωτός που κάνει τον χώρο αισθητό, ένταση και διεύθυνση

¹⁸ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments:Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.
<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 7

¹⁹ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments:Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.
<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 12

- ο Η σχέση των χώρων μεταξύ τους: ένωση, επικάλυψη κ.α.
- ο Η διεύθυνση των βασικών θεάσεων, οι οποίες παρασύρουν το μάτι προς διαφορετικά τμήματα της περικλείσις του χώρου.

Όσα συστήματα εικονικού περιβάλλοντος πληρούν τα παραπάνω κριτήρια, και μπορούν να δημιουργήσουν την αίσθηση παρουσίας και ύπαρξης του χρήστη μέσα στο μοντέλο του αναπαριστώμενου χώρου, είναι πιθανό ότι θα μπορούν να επικοινωνήσουν την ολότητα του αρχιτεκτονικού έργου. Το ιδιαίτερο αυτό χαρακτηριστικό τους, ότι δηλαδή οι συμμετέχοντες στα εικονικά περιβάλλοντα δεν χρειάζεται να προσπαθήσουν, να φανταστούν ή να μετασχηματίσουν νοητικά τον χώρο για να μπορέσουν να τον 'νοιώσουν', είναι το στοιχείο που τα διαφοροποιεί από κάθε άλλο μέσο αναπαράστασης που μέχρι σήμερα έχει χρησιμοποιηθεί στην αρχιτεκτονική.

Αυτός είναι άλλωστε ο βασικός λόγος που καθιστά τις εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος ενδιαφέρον αντικείμενο μελέτης στο πλαίσιο της μετάδοσης της αρχιτεκτονικής πληροφορίας. Όμως για να θεωρηθεί ότι τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά σε αυτό πλαίσιο, δεν αρκεί ο παρατηρητής να νοιώθει ότι βρίσκεται σε χώρο, αλλά να αντιλαμβάνεται τον δυναμικό αυτό χωρικό μοντέλο ως ανάλογο με το αντίστοιχο πραγματικό όπως θα συζητηθεί στο Κεφάλαιο V.

Ο ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ: ΧΡΟΝΟΣ

Ο χρόνος αποτελούσε για καιρό ένα σημαντικό αντικείμενο μελέτης και προβληματισμού τόσο για τις παραστατικές τέχνες (ζωγραφική, γλυπτική) όσο και για την αρχιτεκτονική. Για τη ζωγραφική ωστόσο ο χρόνος δεν αποτελεί δομικό συστατικό όπως στην αρχιτεκτονική και στη γλυπτική, στην περίπτωση των οποίων το έργο διαμορφώνεται, αναπτύσσεται και βιώνεται πολυαισθητηριακά σε ένα χωροχρονικό πλαίσιο. Η αρχιτεκτονική όμως διαφέρει από ένα μεγάλο τμήμα της γλυπτικής στο ότι δε μπορεί να παραχθεί και να δοκιμαστεί σε πραγματικό μέγεθος. Η μεγάλη κλίμακα της αρχιτεκτονικής καθιστά αναπόφευκτο το γεγονός ότι εξαρτάται από διάφορες μορφές αναπαράστασης για να επιτευχθεί ο σχεδιασμός, η παρουσίαση, η αξιολόγηση και η τεκμηρίωση της²⁰.

²⁰ J. Bermudez. (1994). Virtual Architectural Experiences. In *Proceedings of the 11th. National Conference on the Beginning Design Student*, University of Arkansas Fayetteville, AK. <http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/ark.htm> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

Η έλλειψη εργαλείων και μέσων αναπαράστασης που θα μπορούσαν να απεικονίσουν ή να μεταδώσουν με κάποιο τρόπο τη δυναμική φύση της πραγματικότητας ήταν ένα σημαντικό εμπόδιο για την επίτευξη μιας ολοκληρωμένης επικοινωνίας της αρχιτεκτονικής. Η ανάπτυξη των νέων ψηφιακών τεχνολογιών όπως οι τρισδιάστατες απεικονίσεις, τα διαδραστικά πολυμέσα και ιδιαίτερα τα εικονικά περιβάλλοντα, δίνουν για πρώτη φορά τη δυνατότητα προσομοίωσης της χωροχρονικής βιωματικής εμπειρίας της αρχιτεκτονικής.

Σε αυτό το σημείο οφείλουμε να αναφέρουμε ότι η φωτογραφία, το video, η τηλεόραση και ο κινηματογράφος - ακόμη και τα κείμενα σε κάποιο βαθμό - ενώ εμπεριέχουν σε κάποιο βαθμό την παράμετρο του χρόνου και μπορούν να καταγράψουν αρκετά ικανοποιητικά - λαμβάνοντας υπόψη ότι προβάλλουν μια υποκειμενική άποψη- την αρχιτεκτονική δημιουργία, δεν δίνουν τη δυνατότητα της περιήγησης και της αλληλεπίδρασης με τον χώρο σε πραγματικό χρόνο.

Η ΑΦΗΓΗΜΑΤΙΚΗ ΦΥΣΗ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ²¹

Οι φαινομενολογικές μελέτες δείχνουν ότι οι αρχιτεκτονικές εμπειρίες εκτυλίσσονται ως οργανωμένες, λίγο πολύ συνεχείς, σειρές δυναμικών αντιλήψεων συγκεντρωμένες γύρω από τα συγκεκριμένα 'γεγονότα' ή 'επεισόδια'. Με άλλα λόγια, η αρχιτεκτονική αποκαλύπτεται εμπειρικά ως πολυαισθητηριακό (κατά ένα μεγάλο μέρος οπτικοακουστικό) 'αφήγημα'. Συνεπώς, από μια φαινομενολογική άποψη, ο σχεδιασμός, η διδασκαλία, ή η κριτική της αρχιτεκτονικής σημαίνει κυριολεκτικά τη διαχείριση της αφηγηματικής φύσης της αρχιτεκτονικής. Οι νέες μορφές ψηφιακών εμβυθιστικών αναπαραστάσεων μας επιτρέπουν να ακολουθήσουμε μια πλήρη αφηγηματική προσέγγιση της αρχιτεκτονικής η οποία ωστόσο απαιτεί καταρχήν την κατανόηση για το πώς κατασκευάζονται οι λογικές χρονικές συναρμογές των εμπειρικών γεγονότων που ξετυλίγονται και αφηγούνται 'αρχιτεκτονικές ιστορίες'.

Οι προσπάθειές μας πρέπει να εντοπιστούν στο να κατανοήσουμε σε τι διαφέρει αυτή η νέα μορφή ψηφιακής αναπαράστασης. Οι ποιοτικές διαφορές μεταξύ των ξεχωριστών τρόπων απεικόνισης είναι αυτές που καθορίζουν τη φύση και την αξία ενός μέσου ή μιας τεχνικής αναπαράστασης. Τα ψηφιακά μέσα προσφέρουν

²¹ J. Bermudez. (1994). Virtual Architectural Experiences. In *Proceedings of the 11th. National Conference on the Beginning Design Student*, University of Arkansas Fayetteville, AK. <http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/ark.htm> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

τουλάχιστον δύο μεγάλα αντιπροσωπευτικά οφέλη που δεν βρίσκονται σε οποιοδήποτε άλλο σύστημα επικοινωνίας της αρχιτεκτονικής:

- την προσομοίωση της αρχιτεκτονικής εμπειρίας και
- τη σύγχρονη και ελαστική άρθρωση διάφορων συμβατικών και μη, μέσων αναπαράστασης (π.χ. σχέδια ορθών προβολών, modeling, animation).

Είδαμε συνεπώς ότι τα εικονικά περιβάλλοντα αφενός μεταδίδουν την αίσθηση ότι ο συμμετέχων βρίσκεται σε ένα χώρο, αφετέρου εμπεριέχουν τον παράγοντα του χρόνου και τέλος δίνουν την δυνατότητα ανάπτυξης της αφηγηματικής φύσης της αρχιτεκτονικής. Ωστόσο αυτό που δεν είναι ξεκάθαρο είναι το πόσο η χωρική αυτή εμπειρία πλησιάζει την πραγματική, κατά πόσο δηλαδή τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να προσομοιώσουν τον πραγματικό χώρο, να αφηγηθούν δηλαδή μια ήδη υπάρχουσα και πραγματική αρχιτεκτονική 'ιστορία'. Οι επισκέπτες αντιλαμβάνονται ότι βρίσκονται σε ένα χώρο, ο χώρος όμως αυτός ανήκει σε ένα τεχνητό περιβάλλον.

Το κατά πόσο αυτό το τεχνητό περιβάλλον μπορεί να αποδώσει το πραγματικό είναι ένα ζήτημα προς μελέτη. Πρέπει συνεπώς να εντοπιστεί αν υπάρχουν διαφορές αντίληψης του χώρου στο πραγματικό και στο αντίστοιχο εικονικό περιβάλλον. Επίσης πρέπει να διερευνηθούν πιθανοί τρόποι βελτίωσης της αντιληπτικής λειτουργίας του ανθρώπου στα εικονικά περιβάλλοντα και διασφάλισης ότι ο επισκέπτης δεν θα οδηγείται σε εσφαλμένα συμπεράσματα και δεν θα του προκαλείται σύγχυση αναφορικά με τα δεδομένα που λαμβάνει.

Στο σημείο αυτό πρέπει να ξεκαθαρίσουμε το εξής: Ο λόγος ύπαρξης αυτών των εικονικών περιβαλλόντων δεν είναι να αντικαταστήσουν σταδιακά την αληθινή χωρική εμπειρία που βιώνουμε καθημερινά, αλλά να υποστηρίξουν δραστηριότητες που δεν μπορούν να λάβουν χώρα στον πραγματικό χώρο. Έτσι και αλλιώς, δεν διαφαίνεται πιθανό να καταφέρει κάποιο τεχνολογικό δημιούργημα να αντικαταστήσει *«την ομορφιά, την πολυπλοκότητα, την ασάφεια και τον καταιγισμό από αισθητηριακά ερεθίσματα που συνθέτουν την πραγματική χωρική εμπειρία»*.²²

²² Δ. Χαρίτος. (2005). Σχεδιάζοντας Δυναμικά Περιβάλλοντα ως Χωρικά Πλαίσια διαμεσολαβημένης Επικοινωνίας, *αρχιτέκτονες*, 75-76

Αυτά τα μέσα αναπαράστασης παρουσιάζουν συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με τα συμβατικά (σχέδια, μακέτες, κείμενα, φωτογραφίες κλπ) σε πολλές περιπτώσεις:

- Όταν το αρχιτεκτονικό έργο δεν είναι δυνατό ή εύκολα επισκέψιμο – είτε λόγω απόστασης, είτε λόγω του ότι δεν υφίσταται πια, είτε διότι βρίσκεται σε απροσπέλαστη περιοχή –
- Σε κτίσματα που είναι επισκέψιμα αλλά δημιουργήθηκαν σε διαφορετικές συνθήκες -κοινωνικές, οικονομικές, πολιτικές, κλιματολογικές, τοπογραφικές, αισθητικές κλπ - ή υπέστησαν σημαντικές, μη-αναστρέψιμες αλλαγές και σήμερα δεν καταφέρνουν ,όπως είναι, να μεταδώσουν ολοκληρωμένα την πληροφορία που εμπεριέχουν.
- Σε μη υλοποιημένα έργα – αρχιτεκτονικές προτάσεις –

ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Πριν προχωρήσουμε στο επόμενο κεφάλαιο για να συγκρίνουμε τη χωρική εμπειρία ανάμεσα στο πραγματικό και το δυνητικό περιβάλλον και να δούμε κατά πόσο αυτή η τεχνολογία μπορεί να λειτουργήσει αποτελεσματικά ως φορέας μετάδοσης της αρχιτεκτονικής ολότητας που λείπει από τις άλλες μορφές αναπαράστασης του αρχιτεκτονικού χώρου, θα δούμε τις βασικές διαφορές που παρουσιάζουν οι δύο αυτές ποιότητες χώρου.

Όπως προαναφέραμε τα εικονικά περιβάλλοντα γίνονται αντιληπτά από τον άνθρωπο ως χώροι, δια μέσου των ίδιων αντιληπτικών διαδικασιών που χρησιμεύουν στα φυσικά περιβάλλοντα. Ωστόσο τα εικονικά περιβάλλοντα διαθέτουν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που τα διαφοροποιούν σημαντικά από τον πραγματικό χώρο. Το εικονικό περιβάλλον καταρχήν είναι τεχνητό που σημαίνει ότι τα χαρακτηριστικά του εξαρτώνται από το λογισμικό του. Έχει ό,τι προγραμματίζεται να έχει. Ωστόσο είναι σημαντικό να προσδιορίσουμε τι ακριβώς σημαίνει αυτό.

Πρώτα από όλα δεν ισχύουν οι νόμοι της φυσικής σύμφωνα με τους οποίους έχουμε μάθει να αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο γύρω μας. Περιορισμοί όπως η βαρύτητα, η τριβή, η διάθλαση του φωτός, η αντανάκλαση του ήχου κ.ο.κ. απλά δεν ισχύουν από μόνα τους, παρά μόνο αν σχεδιαστούν και εφαρμοστούν στο λογισμικό- κάτι που δεν είναι ούτε απλό ούτε πάντα επιτυχημένο. Κατά δεύτερον τα εικονικά περιβάλλοντα διαμορφώθηκαν σε αναλογία με τη φύση και τις

δυνατότητες του υπερκειμένου δηλαδή για να είναι ασυνεχή, πολυδιάστατα και αυτοαναφορικά. Άλλωστε κάθε δισδιάστατο επίπεδο και κάθε σημείο του χώρου μπορεί να εμπεριέχει έναν διαφορετικό περιβάλλον.

Ένα ακόμη εγγενές χαρακτηριστικό του χώρου στα εικονικά περιβάλλοντα είναι ότι η κλίμακα των αντικειμένων, και αντίστοιχα του οριζόμενου από αυτά χώρου, είναι δύσκολα αντιληπτή - ιδιαίτερα στα περιβάλλοντα που δεν είναι εμβυθιστικά όπως εκείνα που προβάλλονται στην οθόνη του υπολογιστή όπου δεν υπάρχει η σταθερά του ανθρώπινου σώματος -για να γίνει αντιληπτή μέσω σύγκρισης- ενώ επίσης μπορεί να μεταβάλλεται²³. Τέλος ο χρόνος δεν ακολουθεί έναν ορισμένο και σταθερό ρυθμό, μπορεί να είναι ασυνέχης - να σταματάει και να ξαναρχίζει²⁴.

Όπως προαναφέραμε τα χαρακτηριστικά των εικονικών περιβαλλόντων ορίζονται από τον προγραμματισμό τους. Ωστόσο πολλά από τα παραπάνω αποτέλεσαν την βάση πάνω στην οποία στηρίχθηκε η γένεση της τεχνολογίας αυτής. Ήταν ακριβώς αυτά τα πρωτοποριακά στοιχεία που εκτόξευσαν την φαντασία γύρω από την έννοια της εικονικής πραγματικότητας και οδήγησαν στην ανάπτυξη της. Επίσης οι διαφορές αυτές μπορεί αργότερα, όσο εξελίσσεται η τεχνολογία, να ξεπεραστούν αν κανείς θελήσει, και να φέρει το εικονικό περιβάλλον πλησιέστερα στην πραγματικότητα.

Ωστόσο υπάρχουν ερευνητές (Bridges, 1997) που διαφωνούν με την άποψη αυτή και υποστηρίζουν ότι τα εικονικά περιβάλλοντα δεν θα έπρεπε να χρησιμοποιούνται ως μέσα αναπαράστασης της πραγματικότητας με ιδιαίτερη λεπτομέρεια γιατί τα εικονικά περιβάλλοντα και τα φυσικά περιβάλλοντα είναι διαφορετικά από την 'φύση' τους. Αν και πολλά από τα χαρακτηριστικά εκείνα που τα διαφοροποιούν μπορούν να οφείλονται στους περιορισμούς της σύγχρονης τεχνολογίας, θα μπορούσε εξίσου να θεωρηθεί ότι αποτελούν εγγενή στοιχεία του εικονικού περιβάλλοντος, τα οποία καθορίζουν το χαρακτήρα του μέσου αυτού²⁵.

²³ Δ. Χαρίτος. (2005). Σχεδιάζοντας Δυνητικά Περιβάλλοντα ως Χωρικά Πλαίσια διαμεσολαβημένης Επικοινωνίας, *αρχιτέκτονες*, 74-75

²⁴ A. Bridges, Charitos, D. (1997). On architectural design in virtual environments, *Design Studies*, 18, 143-154, 147,152,153

²⁵ A. Bridges, Charitos, D. (1997). On architectural design in virtual environments, *Design Studies*, 18, 143-154, 147,152,153

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

Η ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΣΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

Η ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΣΕ ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η απόδοση των εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος που έχουν μέχρι σήμερα αναπτυχθεί απέχει πολύ από το να εξασφαλίζει στους χρήστες μια σχετικά αληθοφανή αναπαράσταση της αρχιτεκτονικής. Αυτό οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι ακόμη η τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας βρίσκεται σε πιλοτικό στάδιο αφού όπως αναφέρει η Ρούσσου¹ *«Το αναδυόμενο πεδίο της εικονικής πραγματικότητας είναι ακόμη μια αχαρτογράφητη περιοχή, μια terra incognita. Η χρήση της ως καλλιτεχνικού, εκπαιδευτικού και πολιτισμικού μέσου είναι σε μεγάλο βαθμό παραμελημένη ή ανεξερεύνητη»*. Ως εκ τούτου δεν είναι ώριμη να αντιμετωπίσει βασικά ζητήματα και βρίσκεται πολλά βήματα πίσω από άλλες τεχνολογίες όπως οι φωτορεαλιστικές τρισδιάστατες απεικονίσεις που δεν περιλαμβάνουν τον ειδοποιό παράγοντα της διάδρασης σε πραγματικό χρόνο. Δύο πολύ σημαντικά και προφανή προβλήματα των σημερινών εικονικών περιβαλλόντων όσον αφορά την αναπαράσταση χώρου είναι:

1. Η χαμηλή ανάλυση των εφαρμογών και ο μικρός βαθμός πολυπλοκότητας που δεν συμβαδίζει με τα χαρακτηριστικά του πραγματικού περιβάλλοντος και
2. Η ελλιπής ανατροφοδότηση που παρέχουν οι συσκευές διάδρασης με το εικονικό περιβάλλον που περιορίζεται στην μερική κάλυψη των τριών από τις πέντε αισθήσεις (όραση, ακοή, αφή).

Τα εικονικά περιβάλλοντα που κατασκευάζονται με σκοπό την αναπαράσταση του χώρου οφείλουν να ικανοποιούν ορισμένες θεμελιώδεις αρχές της λειτουργίας της χωρικής αντίληψης στον φυσικό χώρο ώστε να μπορέσουν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά. Στο πραγματικό περιβάλλον οι διαδικασίες της αντίληψης και της αλληλεπίδρασης με αυτό γίνονται αυτόματα και διαισθητικά. Οι ενέργειες δηλαδή της κατανόησης του περιβάλλοντος, της εύρεσης και της επιλογής της πορείας που θέλει κανείς να ακολουθήσει και της προκύπτουσας κίνησης είναι συγχρονικές, δεν μεσολαβεί σκέψη.

Η αντίληψη και η αλληλεπίδραση με το περιβάλλον στον πραγματικό χώρο είναι επίσης αλληλένδετες διαδικασίες. Η μία δε μπορεί να υπάρξει χωρίς την άλλη. Όπως έχουμε ήδη αναφέρει η κίνηση τροφοδοτεί με οπτικές και κιναισθητικές

¹ Μ. Ρούσσου. (2002). Η Αφήγηση ως Μέσο για τη Δημιουργία Πολιτισμικών και Εκπαιδευτικών Εμπειριών Εικονικής Πραγματικότητας, *ΙΜΕΡΟΣ*, 2, www.ime.gr/publication/print/imeros/gr/02/article0, 2

πληροφορίες την αντίληψη του χώρου και η αντίληψη του άμεσου περιβάλλοντος αποτελεί απαραίτητη συνθήκη για την έναρξη της οποιασδήποτε αλληλεπίδρασης με αυτό. Σύμφωνα με τους επιστήμονες η βάση των δύο αυτών εγγενών λειτουργιών του ανθρώπου με τον χώρο είναι η σύνθεση ενός 'νοητικού' ή αλλιώς 'γνωστικού' χάρτη.

Ο όρος του 'γνωστικού' χάρτη χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Tolman για να περιγράψει τη νοητική αναπαράσταση χωρικών πληροφοριών για την πλοήγηση (Tolman, 1948). Ωστόσο ακόμα οι επιστήμονες δεν έχουν διαμορφώσει μια σαφή εικόνα σχετικά με την δομή του και τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνεται και οργανώνεται στον ανθρώπινο νου². Σύμφωνα με μελέτες η διαμόρφωση του εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει κανείς το περιβάλλον. Γνωρίζουμε από τον Darken³ δυο βασικές μελέτες-μοντέλα σχετικά με τον τρόπο διαμόρφωσης και την ανάπτυξη του γνωστικού χάρτη.

Το ένα είναι το μοντέλο LRS (Landmark - Ορόσημο , Route - Διαδρομή , Survey - Τοπογραφική επισκόπηση) των Seigel και White (1975) και Thorndyke και Goldin (1983) που θεωρείται το πιο παγιωμένο. Σύμφωνα με αυτό η πρώτη πληροφορία που κανείς λαμβάνει από το περιβάλλον είναι τα ορόσημα. Πρόκειται για εμφανείς ενδείξεις οι οποίες είναι στατικές, ασύνδετες, και σχετίζονται με τον προσανατολισμό. Στη συνέχεια αναπτύσσεται η γνώση των κύριων διαδρομών, καθώς τα ορόσημα συνδέονται με πορείες (paths). Στο τέλος αναπτύσσεται η τοπογραφική γνώση (survey knowledge ή configurational knowledge = γνώση της δομής του χώρου).

Το δεύτερο μοντέλο είναι ανάλογο με το LRS αλλά ακολουθεί μια περισσότερο ιεραρχική δομή (Stevens & Coupe, 1978; Colle & Reid, 1998). Σε ορισμένες περιπτώσεις η άμεση έκθεση σε κάποιο περιβάλλον για μεγάλα χρονικά διαστήματα δεν οδηγεί καθόλου σε γνώση της δομής του χώρου, ενώ σε άλλες η γνώση αυτή αναπτύσσεται σχεδόν αμέσως. Στο μοντέλο που προτείνουν οι Colle και Reid ο βασικός παράγοντας που καθορίζει την αντίληψη του περιβάλλοντος είναι η εγγύτητα του χώρου προς τον άνθρωπο και το άμεσο του περιβάλλον. Η θεωρία τους αποτελείται από δύο σκέλη, στη μία περίπτωση, στα κοντινά περιβάλλοντα αποκτάται γρήγορα η γνώση της δομής τους σε αντίθεση με τα πιο απομακρυσμένα.

² R. P. Darken, B.. (Χ.Χρ.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. Στο *Handbook of Virtual Environment Technology*, Stanley, 4

³ R. P. Darken, B.. (Χ.Χρ.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. Στο *Handbook of Virtual Environment Technology*, Stanley, 4,5

Σύμφωνα με τα παραπάνω μπορούμε να υποθέσουμε ότι για να μπορέσουν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά τα εικονικά περιβάλλοντα πρέπει καταρχήν να επιτρέπουν τις απαραίτητες λειτουργίες που χρειάζεται ο άνθρωπος για να αντιλαμβάνεται και να αλληλεπιδρά με το πραγματικό περιβάλλον. Η πρώτη ενέργεια είναι συνεπώς να εντοπιστούν οι ποσοτικές και ποιοτικές διαφορές που παρουσιάζει η ανάπτυξη του 'γνωστικού χάρτη' στα εικονικά περιβάλλοντα σε σχέση με το πραγματικό περιβάλλον και στη συνέχεια να ερευνηθούν οι πιθανοί τρόποι εξισορρόπησης των διαφορών.

Η ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΩΣ ΜΕΣΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Σχετικά με το αντικείμενο της αντίληψης του φυσικού χώρου σε εικονικό περιβάλλον και την επαρκή αναπαράσταση του για αρχιτεκτονικές εφαρμογές δεν υπάρχουν επίσημα ερευνητικά στοιχεία παρά μόνο διάφορες μελέτες που έχουν διεξαχθεί σε πανεπιστημιακά ιδρύματα κυρίως των ΗΠΑ. Πριν από 14 χρόνια πραγματοποιήθηκε το πρώτο σχετικό πείραμα στο Πανεπιστήμιο της Πολιτείας Washington. Στόχος του πειράματος ήταν να διερευνηθεί σε ποιες συνθήκες μπορούσαν οι 'επισκέπτες' να διαμορφώσουν πιο ολοκληρωμένο 'γνωστικό χάρτη' του χώρου και κατ' επέκταση αν τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά που αντιλαμβάνονταν ο χρήστης του εικονικού περιβάλλοντος αντιστοιχούσαν σε εκείνα του αντίστοιχου πραγματικού χώρου.

Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή, τα κυριότερα στοιχεία που πρέπει να γίνονται εύκολα κατανοητά σε ένα εικονικό περιβάλλον είναι καταρχήν το σχήμα και το μέγεθος - που αποτελούν τις βασικές ιδιότητες του χώρου- των επιμέρους 'περιοχών' που απαρτίζουν τον συνολικό χώρο, οι μεταξύ τους σχετικές θέσεις - γιατί η αίσθηση που προκαλεί η κάθε 'περιοχή' καθορίζεται από την θέση και την σχέση που έχει με το άμεσο περιβάλλον⁴- και τέλος, οι ποιότητες και οι ιδιότητες των μεμονωμένων χώρων⁵ για τις οποίες δεν μπορούν να αποδοθούν αντικειμενικές εκτιμήσεις.⁶

⁴ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments:Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.

<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 16

⁵ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments:Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.

<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 15

⁶ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments:Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.

<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 18

Τα αποτελέσματα της έρευνας που συνοψίζονται παρακάτω προέκυψαν από την σύγκριση τριών διαφορετικών συνθηκών παρατήρησης του χώρου με την πραγματική χωρική εμπειρία (Real Condition). Στις δύο περιπτώσεις ο 'επισκέπτης' παρακολουθούσε μια προκαθορισμένη διαδρομή (walkthrough), τη μία σε οθόνη υπολογιστή (Monitor Condition) και την άλλη σε στερεοσκοπικά κράνη εμβύθισης (HMD) (Fixed Condition). Στην τρίτη περίπτωση η προβολή γινόταν πάλι μέσω στερεοσκοπικού κράνους εμβύθισης αλλά οι συμμετέχοντες έλεγχαν την οπτική τους άποψη (viewpoint) με τη χρήση μιας συσκευής ανίχνευσης της κίνησης του κεφαλιού (head tracking device) (Tracked Condition)⁷.

ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΩΝ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ⁸

Διαπιστώθηκε ότι οι αποστάσεις φαίνονταν μικρότερες στους συμμετέχοντες από ότι πραγματικά ήταν. Τόσο οι οριζόντιες όσο και οι κάθετες διαστάσεις υπολογίζονταν μικρότερες περίπου κατά 20%. Σε αντίστοιχο συμπέρασμα κατέληξε και ο Bermudez⁹ σε μια άσκηση αρχιτεκτονικού σχεδιασμού σε εικονικό περιβάλλον (η επιφάνεια προβολής ήταν οθόνες υπολογιστών). Οι προτάσεις των φοιτητών, οι χώροι δηλαδή που σχεδίασαν, ήταν 20% μεγαλύτεροι από το μέγεθος που επιθυμούσαν να πετύχουν. Απ' ότι φαίνεται από τα δύο πειράματα, τα εικονικά περιβάλλοντα μεταδίδουν λανθασμένα την αίσθηση της κλίμακας αφού τα μεγέθη γίνονται αντιληπτά κατά 20% μικρότερα.

Ανάμεσα στις τρεις συνθήκες που ερευνήθηκαν, στο εικονικό περιβάλλον (Tracked Condition) οι αποστάσεις γινόνταν αντιληπτές με μεγαλύτερη απόκλιση από ότι στις άλλες δύο περιπτώσεις όπου ο επισκέπτης ακολουθούσε μια καθορισμένη διαδρομή. Εντοπίστηκαν τρία σημεία που πιθανότατα επηρεάζουν την ικανότητα υπολογισμού των αποστάσεων:

- Το περιορισμένο εύρος του οπτικού πεδίου
- Η έλλειψη στοιχείων που καθορίζουν την κλίμακα
- Η έλλειψη ανατροφοδότησης με κιναισθητική πληροφορία από το περιβάλλον

⁷ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments: Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington. <http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 25

⁸ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments: Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington. <http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 64-65

⁹ J. Bermudez. (1995). *Designing Architectural Experiences*. Στο *ACADIA 1995*. University of Washington, 139-149. Seattle, WA: Kalisperis & Kolarevic. <http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/exp.htm> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

- Το αποτέλεσμα της εικόνας που έδινε η συσκευή ανίχνευσης θέσης και κίνησης (head-position tracking)¹⁰.

ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ¹¹

Τα αποτελέσματα ήταν σε συμφωνία με τον μεγαλύτερο αριθμό επιστημονικών παρατηρήσεων που είχαν γίνει στο εργαστήριο H.I.T. τα οποία έδειχναν ότι οι άνθρωποι δυσκολεύονταν να κατασκευάσουν ένα γνωστικό χάρτη του χώρου, αφού έτειναν να χάνονται και να μπερδεύονται σχετικά με τον προσανατολισμό τους.

Αν και τα σχετικά αποτελέσματα δεν είναι στατιστικά σημαντικά (εξαιτίας της μεθόδου που ακολουθήθηκε που δεν επιτρέπει ακριβή συμπεράσματα) δείχνουν ωστόσο ότι οι συμμετέχοντες δεν ήταν αρκετά ακριβείς στον υπολογισμό των γωνιών. Τρεις είναι οι πιθανές αιτίες που εντοπίστηκαν σχετικά με τη δυσκολία των συμμετεχόντων να χτίσουν ένα αποτελεσματικό γνωστικό χάρτη:

- Το περιορισμένο εύρος 90° του οπτικού πεδίου, το οποίο προσέφερε ανεπαρκείς πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον και περιόριζε τη δυνατότητα να χτίσουν ένα αποτελεσματικό γνωστικό χάρτη¹².
- Η έλλειψη κιναισθητικής ανατροφοδότησης δηλαδή της σωματικής αίσθησης του μεγέθους η οποία μεταδίδεται μέσω του βαδίσματος και της κίνησης και συμπληρώνει την οπτική πληροφορία.
- Η οπτική παραμόρφωση που προκαλείται από το κράνος εμβύθισης, τα οποία τείνουν να μειώνουν το μέγεθος των αντικειμένων στο κέντρο των φακών και να το μεγαλώνουν προς τις άκρες¹³.

¹⁰ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments:Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.

<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 65 «Για να εξηγηθεί το φαινόμενο αυτό απαιτούνται αρκετά περίπλοκες διαδικασίες και δυστυχώς δεν υπάρχει μια βραχυπρόθεσμη λύση. Είναι σαφέστατα ένας τομέας ο οποίος απαιτεί περαιτέρω έρευνα.»

¹¹ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments:Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.

<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 65-67

¹² D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments:Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.

<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 23 «οι Alfano και Michel οι οποίοι διενήργησαν έρευνες σχετικά με την λειτουργία της αντίληψης των μεγεθών σε περιορισμένα οπτικά πεδία υποδεικνύουν ότι ο περιορισμός του εύρους του οπτικού πεδίου ενδέχεται να επηρεάζει την αντίληψη αλλά και την κιναισθητική απόδοση»

¹³ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments:Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.

<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 23 « Αυτό το χαρακτηριστικό δεν γίνεται εύκολα αντιληπτό σε σταθερή θέση. Ωστόσο μόλις κανείς κουνήσει ή γυρίσει το κεφάλι του το περιβάλλον μεταδίδει μια αίσθηση πλαστικότητας. Λόγω της πλαστικότητας αυτής δίνεται η αίσθηση ότι οι ίδιοι τοίχοι καμπυλώνουν δυναμικά καθώς κανείς στρέφεται. Αυτό μπορεί να είναι ένας από τους λόγους για τους οποίους οι χρήστες αντιμετωπίζουν πρόβλημα προσανατολισμού.»

Σε ένα αντίστοιχο πείραμα σε ένα δυνητικό περιβάλλον που αναπαριστούσε ένα τμήμα 5 τετραγωνικών μιλίων (περίπου 12.9 Km²) στο κέντρο της πόλης του Seattle χρησιμοποιώντας τοπογραφικά στοιχεία, ακολουθήθηκαν, ωστόσο ανεπιτυχώς οι παρακάτω ενέργειες για να μειωθεί η αίσθηση του αποπροσανατολισμού, αν και ήταν ένας γνωστός, στους συμμετέχοντες, χώρος¹⁴:

- Προστέθηκαν γνωστά ορόσημα της πόλης ως σημεία αναφοράς για να μπορούν οι άνθρωποι να καταλαβαίνουν που βρίσκοντουσαν στο δυνητικό περιβάλλον.
- Οι συμμετέχοντες είχαν την δυνατότητα εικονικής πτήσης πάνω από το μοντέλο για να καταφέρουν να χτίσουν ένα γνωστικό χάρτη της περιοχής, αλλά μόλις βρίσκοντουσαν πάλι στο επίπεδο του 'εδάφους' αποπροσανατολίζονταν ξανά.

ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΩΝ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ¹⁵:

Σε γενικές γραμμές, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι τρεις συνθήκες που μελετήθηκαν μετέδιδαν επιτυχώς- σε διαφορετικό βαθμό η κάθε μία- τη γενική 'αίσθηση' του χώρου. Επιπλέον εκτιμήθηκε ότι η συσκευή ανίχνευσης και το στερεοσκοπικό κράνος εμβύθισης διευκολύνουν τις εκτιμήσεις σχετικά με την αίσθηση ενός χώρου. Η εμβύθιση, η αίσθηση που έχει ο χρήστης ότι 'βρίσκεται' μέσα στον χώρο, στρέφοντας το κεφάλι του και βλέποντας διαφορετική προοπτική του χώρου σε αντιστοιχία με ότι θα συνέβαινε στον πραγματικό χώρο, συντελεί σημαντικά στη δυνατότητα που έχει να τον αξιολογεί σύμφωνα με την αίσθηση που του δίνει. Σημειώνεται ότι, αν και φάνηκε μια σχετική διαφορά ανάμεσα στην εφαρμογή με την συσκευή ανίχνευσης (Tracked Condition) και στις δύο προβολές προκαθορισμένων διαδρομών (Monitor και Fixed Condition), η διαφορά αυτή δεν μπόρεσε να καθοριστεί με ακρίβεια λόγω της δυσκολίας απόλυτης μέτρησης του αντικειμένου της μελέτης.

Σύμφωνα με τον Darken¹⁶ σε όλα τα εικονικά περιβάλλοντα που προσομοιώνουν ένα μεγάλο όγκο χώρου οι χρήστες θα αντιμετωπίζουν κάποιο πρόβλημα αντίληψης και περιήγησης. Όταν ένα περιβάλλον, ένας χώρος, δεν είναι

¹⁴ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments: Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.
<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 23

¹⁵ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments: Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.
<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 67-68

¹⁶ R. P. Darken, B.. (Χ.Χρ.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. Στο *Handbook of Virtual Environment Technology*, Stanley, 1,2

δυνατό να ειδωθεί από ένα βασικό πλεονεκτικό σημείο, προκαλούνται προβλήματα για όσους θέλουν να μετακινηθούν μέσα σε αυτό. Τα δύο απαραίτητα στοιχεία για την αποτελεσματική αλληλεπίδραση με το περιβάλλον είναι η διατήρηση της καθολικής εικόνας του και η γνώση των σχετικών θέσεων των βασικών στοιχείων της δομής του (αντικείμενα, σημεία, τόποι, διαδρομές, κ.α.). Ο Darken προσθέτει¹⁷ πως στα εικονικά περιβάλλοντα με αραιή δομή, σε αντίθεση με όσα έχουν πυκνή δομή, η επίδοση των συμμετεχόντων παρουσιάζει μικρότερη απόκλιση με την αντίστοιχη στον πραγματικό χώρο. Κι αυτό παρόλο που, όπως υποστηρίζει ο Norberg Schulz¹⁸, οι άνθρωποι προτιμούν τα περίπλοκα περιβάλλοντα (στον φυσικό χώρο) έναντι των πολύ απλών. Σύμφωνα με την άποψη αυτή ο κάθε άνθρωπος χαρακτηρίζεται από έναν βέλτιστο ρυθμό αντίληψης, αλλά τα πολύ απλά ερεθίσματα οδηγούν συνήθως σε πλήξη ενώ από την άλλη εκείνα που είναι πολύ περίπλοκα οδηγούν σε σύγχυση και εν τέλει αποφυγή τους. Ωστόσο ο Darken τονίζει ότι οι χρήστες προτιμούν εκείνα τα περιβάλλοντα στα οποία αισθάνονται άνετα ανεξάρτητα από το πόσο καλά θα λειτουργήσουν μέσα σε αυτά.

Ένα ακόμη ζήτημα που τίθεται σχετικά με την αντίληψη του χώρου στα εικονικά περιβάλλοντα είναι η αίσθηση που έχει ο άνθρωπος για τη θέση του στο περιβάλλον. Αναφέραμε σε προηγούμενο κεφάλαιο πως ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται τον κόσμο με άξονα τον ίδιο, ανάλογα με τη θέση δηλαδή που καταλαμβάνει το σώμα του μέσα σε αυτό. Σύμφωνα και με τους Bridges και Χαρίτο¹⁹ στην πραγματικότητα όταν ο άνθρωπος 'βλέπει' το περιβάλλον δε χρησιμοποιεί μόνο τα μάτια του, αλλά «το σύστημα που αποτελείται από τα μάτια, το κεφάλι και το σώμα, το οποίο στέκεται στο έδαφος». Κατά αυτόν τον τρόπο ένας παρατηρητής καθώς κινείται, όταν δεν εστιάζει στο σημείο στο οποίο κατευθύνεται, βλέπει πάντα το σώμα του να κινείται σε σχέση με το περιβάλλον, αυτό ονομάζεται οπτική κιναισθηση. Στα εικονικά περιβάλλοντα όπου η αναπαράσταση του ανθρώπινου σώματος δεν υπάρχει ή είναι ελλιπής (όπως όταν παίρνει την μορφή τρισδιάστατου κέρσورا ή γαντιού), δεν παρέχεται αρκετή ανατροφοδότηση από το περιβάλλον με τη απαραίτητη οπτική, ακουστική και απτική πληροφορία σχετικά με την εικόνα και τη θέση του σώματος στο περιβάλλον. Σαν αποτέλεσμα, η αίσθηση της παρουσίας στο χώρο μειώνεται όπως επίσης και η συνολική αντίληψη του χώρου.

¹⁷ R. P. Darken, B.. (X.Xp.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. Στο *Handbook of Virtual Environment Technology*, Stanley, 8

¹⁸ C. Norberg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praeger Publishers, 33

¹⁹ C. Norberg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praeger Publishers, 145,146

ΠΙΘΑΝΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΣΤΑ ΕΜΒΥΘΙΣΤΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

ΚΛΙΜΑΚΑ - ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει η αντίληψη των αποστάσεων, των μεγεθών και γενικότερα της κλίμακας των στοιχείων που δομούν ένα εικονικό περιβάλλον είναι αρκετά περιορισμένη. Το ποσοστό λάθους που επιτρέπουν τα εικονικά περιβάλλοντα που προβάλλονται σε οθόνες υπολογιστή ή σε HMD, όπου δηλαδή έχουν περιορισμένο εύρος οπτικής (field of view), κυμαίνεται στο -20% και είναι αρκετά σημαντικό. Αυτό καταρχήν σημαίνει ότι οι εφαρμογές αυτές δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμη για ενέργειες που απαιτούν ακριβή υπολογισμό των μεγεθών.

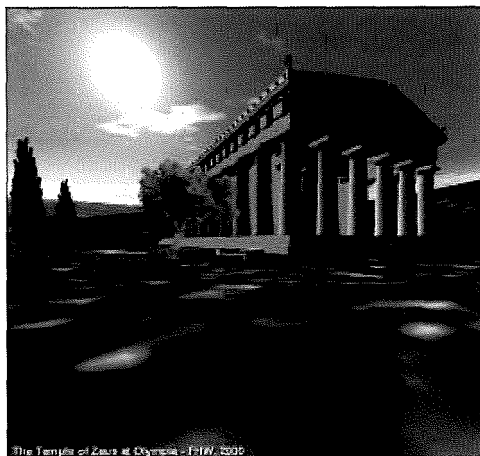
Όμως η λανθασμένη πληροφορία που μεταδίδουν τέτοιες εφαρμογές μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική παρανόηση ενός αρχιτεκτονικού έργου. Τα μεγέθη, οι όγκοι, οι αποστάσεις κ.ο.κ. αποτελούν μια σημαντική παράμετρο της αρχιτεκτονικής ολότητας. Άλλωστε όπως έχουμε προαναφέρει ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται τον χώρο σε αναλογία με το σώμα του. Συνεπώς αν τα απόλυτα μεγέθη είναι λάθος, το ίδιο θα είναι και η αίσθηση που θα του δίνει ο χώρος σε σχέση με τον αντίστοιχο πραγματικό. Σε αυτό πιθανώς οφείλεται και το γεγονός ότι οι φοιτητές του Bermudez σχεδίασαν τους χώρους κατά 20% μεγαλύτερους από ότι ήθελαν.

Ένας βασικός παράγοντας που πρέπει να πληρούν τα εικονικά περιβάλλοντα είναι η ύπαρξη σε αυτά αρκετών οικείων στοιχείων κλίμακας που να λειτουργούν ως συγκριτικά μεγέθη. Ωστόσο είναι πιθανό αυξάνοντας το εύρος του οπτικού πεδίου να σημειωθεί βελτίωση των εφαρμογών όσον αφορά την απόδοση των μεγεθών. Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται HMD ή οθόνες υπολογιστή για την προβολή των εφαρμογών η τεχνολογία που απαιτείται για την αύξηση του εύρους του οπτικού πεδίου είναι ιδιαίτερα εξεζητημένη. Στις περιπτώσεις όμως που η προβολή γίνεται σε εγκαταστάσεις όπως τα CAVE's ή τα θέατρα εικονικής πραγματικότητας το εύρος του οπτικού πεδίου είναι ήδη πολύ μεγαλύτερο – μπορεί να φτάνει και τις 360° - και άρα μάλλον έχουμε καλύτερα αποτελέσματα στην απόδοση των μεγεθών. Όμως δεν διαθέτουμε σχετικά επιστημονικά στοιχεία

που να το αποδεικνύουν. Οι άλλες δύο πιθανές αιτίες²⁰, η έλλειψη κιναισθητικής ανατροφοδότησης από το περιβάλλον και η πιθανή επιρροή της συσκευής ανίχνευσης, είναι πολύ πιο περίπλοκες και θα έπρεπε επίσης να διερευνηθούν για να έχουμε μια πιο σαφή εικόνα.

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ

Το πρόβλημα του προσανατολισμού στα εικονικά περιβάλλοντα είναι ιδιαίτερα σημαντικό γιατί αφενός δεν επιτρέπει την άνετη περιήγηση στον χρήστη, αφετέρου δημιουργεί λανθασμένες εντυπώσεις για το περιβάλλον. Όταν ο άνθρωπος είναι αποπροσανατολισμένος, νοιώθει άβολα και ανήσυχα και γενικώς βρίσκεται σε μια αρνητική ψυχολογία. Αυτό τον εμποδίζει να εξερευνήσει και να ανακαλύψει τον χώρο που τον περιβάλλει²¹ αλλά και, να τον αντιληφθεί και να τον αξιολογήσει. Για τον λόγο αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό να βρεθούν λύσεις για να γίνει η περιήγηση στα εικονικά περιβάλλοντα όσο το δυνατό πιο διαισθητικά και αυτόματα κατά αντιστοιχία με το πραγματικό περιβάλλον.



Άποψη του Ναού του Δία στην Ολυμπία από την εφαρμογή του ΙΜΕ. (πηγή: Roussou, Μ.. (.). Immerslve Interactive Virtual Reality in the Museum. Foundation of the Hellenic World.)

Υπάρχουν δύο διαφορετικές κατευθύνσεις που μπορούν να ακολουθηθούν ούτως ώστε να βελτιωθεί η απόδοση των χρηστών όσον αφορά τον προσανατολισμό, την περιήγηση και την αντίληψη του εικονικού χώρου. Η πρώτη στρατηγική αντιμετώπισης βασίζεται στα συμπεράσματα που έχουν εξαχθεί από τις έρευνες σχετικά με την ανάπτυξη και την λειτουργία της χωρικής αντίληψης και του

²⁰ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments:Evaluating an Archtectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington. <http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>, 65

²¹ R. P. Darken, B.. (Χ.Χρ.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. Στο *Handbook of Virtual Environment Technology*, Stanley, 1

προσανατολισμού στο πραγματικό περιβάλλον και αφορά την άμεση άντληση πρωτογενών πληροφοριών από το περιβάλλον. Η άλλη λύση στηρίζεται στην έμμεση πληροφόρηση μέσω συμβατικών μέσων αναπαράστασης του χώρου, όπως είναι τα σχέδια, οι χάρτες κ.ο.κ., τα οποία ο άνθρωπος έχει μάθει να χρησιμοποιεί σε περιπτώσεις που βρίσκεται σε άγνωστο χώρο και δεν μπορεί να αντλήσει άμεσα αρκετές πληροφορίες για να προσανατολιστεί.

Στην πρώτη περίπτωση – όπου η γνώση του χώρου αντλείται από τα πρωτογενή χαρακτηριστικά του- σύμφωνα με έρευνα του Lynch²² - η οποία συμφωνεί και με την αναλυτική θεωρία του υπαρξιακού χώρου του Norberg-Schulz όπως αναφέρεται στο Κεφάλαιο II (σ.9) – τα πέντε βασικά στοιχεία που πρέπει να αναγνωρίζει ο άνθρωπος στο περιβάλλον και τον βοηθάνε να διαμορφώσει έναν ικανοποιητικό 'γνωστικό χάρτη' είναι: τα ορόσημα, οι διαδρομές (paths), τα μέρη (places) (ή σημεία -nodes), οι περιοχές (districts / domains) και τα όρια.

Τα ορόσημα είναι, όπως έχουμε αναφέρει, οι πιο σαφείς ενδείξεις σε κάθε περιβάλλον. Μπορούν να σηματοδοτούν ένα σημείο αναφοράς αλλά και μια κατεύθυνση ενώ συνδέονται με διαδρομές. Οι διασταυρώσεις των διαδρομών αποτελούν τα σημεία (nodes). Ο συνδυασμός των ορόσημων, των σημείων και το πλέγμα των διαδρομών με τις οποίες συνδέονται διαμορφώνουν τις περιοχές. Τέλος οι περιοχές εντάσσονται μέσα σε συγκεκριμένα όρια. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ένα στοιχείο του περιβάλλοντος δεν ανήκει απαραίτητα σε μία και μόνο κατηγορία. Ανάλογα με το πλαίσιο στο οποίο εντάσσεται κάθε ανθρώπινη ενέργεια – όπως π.χ. ο στόχος και οι συνθήκες της περιήγησης – γίνονται αντιληπτά διαφορετικά στοιχεία του περιβάλλοντος και με διαφορετικό τρόπο²³ (Goldin & Thorndyke, 1982).

Ο δεύτερος τρόπος για να αποτρέψει κανείς τον αποπροσανατολισμό του σε ένα ξένο περιβάλλον είναι η χρήση του χάρτη ή του σχεδίου, ανάλογα με την κλίμακα του χώρου. Οι χάρτες θεωρούνται πολύ αποτελεσματικά εργαλεία για την αποτελεσματική περιήγηση γιατί διαθέτουν πολύ μεγάλο βαθμό πληροφορίας και μοιάζουν να αφομοιώνονται εύκολα από τους ανθρώπους²⁴. Πριν εφαρμοστεί η λύση αυτή στα εικονικά περιβάλλοντα πρέπει να γνωρίζουμε πώς χρησιμοποιείται ο χάρτης ως μέσο άντλησης πληροφορίας στο πραγματικό περιβάλλον.

²² R. P. Darken, B.. (Χ.Χρ.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. Στο *Handbook of Virtual Environment Technology*, Stanley, 3

²³ R. P. Darken, B.. (Χ.Χρ.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. Στο *Handbook of Virtual Environment Technology*, Stanley, 3

²⁴ R. P. Darken, B.. (Χ.Χρ.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. Στο *Handbook of Virtual Environment Technology*, Stanley, 7

Το μέσο αυτό καταρχήν χρησιμοποιείται στον πραγματικό χώρο με δύο διαφορετικούς τρόπους: πριν ή κατά τη διάρκεια της κίνησης/ περιήγησης σε ένα περιβάλλον/ χώρο. Στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιείται κυρίως για εξοικείωση με τον χώρο και την οργάνωση των κινήσεων. Όταν χρησιμοποιείται ταυτόχρονα με την κίνηση ο άνθρωπος πρέπει καταρχήν να εντοπίσει τη θέση του στον χάρτη. Χρειάζεται δηλαδή ο νοητικός μετασχηματισμός της εγωκεντρικής αντίληψης (perspective) σε γεωκεντρική. Σύμφωνα μάλιστα με τους Aretz και Wickens (1992) όταν οι χάρτες χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της περιήγησης (εγωκεντρικές ενέργειες) πρέπει να είναι προσανατολισμένοι σύμφωνα με το χώρο που βλέπει μπροστά του ο παρατηρητής - "forward-up"- ενώ οι χάρτες που χρησιμοποιούνται για οργάνωση των κινήσεων ή για άλλες γεωκεντρικές ενέργειες πρέπει να είναι προσανατολισμένοι σύμφωνα με τον Βορρά- "north-up"²⁵.

Οι χάρτες συνεπώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν πριν ή κατά τη διάρκεια της περιήγησης. Ωστόσο χρειάζεται η ικανότητα -η οποία διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο- εκτέλεσης μιας νοητικής περιστροφής (από την εγωκεντρική αντίληψη στην γεωκεντρική)²⁶ και η δυνατότητα να έχει ο χρήστης την συνολική άποψη του χώρου χωρίς να χάνει τις πολύτιμες πληροφορίες που χρειάζεται για να μπορέσει να περιηγηθεί σε αυτόν²⁷.

Η τεχνολογία των ψηφιακών παιχνιδιών αποτελεί τη βασική πηγή εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος με χωρικό περιεχόμενο. Σε αυτά εφαρμόζονται πολλοί διαφορετικοί τρόποι - ακόμα και η δυνατότητα τηλεμεταφοράς δια μέσου χάρτη- για την διευκόλυνση της πλοήγησης και τη βελτίωση της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στον χρήστη και τον υπολογιστή. Ωστόσο δεν έχουμε αναλυτικά επιστημονικά στοιχεία σχετικά με την απόδοση που μπορούν να έχουν οι διαφορετικοί τρόποι αντιμετώπισης του φαινομένου στα εικονικά περιβάλλοντα με αντικείμενο την αναπαράσταση πραγματικού χώρου. Μέχρι το αντικείμενο αυτό να ερευνηθεί περισσότερο, ο συνδυασμός διαφορετικών λύσεων ίσως να είναι ο καλλίτερος τρόπος για να περιοριστεί το φαινόμενο αυτό και να μπορεί να καλύψει διαφορετικού είδους ευφυΐες²⁸.

²⁵ R. P. Darken, B.. (X.Xp.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. Στο *Handbook of Virtual Environment Technology*, Stanley, 7

²⁶ R. P. Darken, B.. (X.Xp.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. Στο *Handbook of Virtual Environment Technology*, Stanley, 3,4

²⁷ R. P. Darken, B.. (X.Xp.). Spatial Orientation, wayfinding and representation. Στο *Handbook of Virtual Environment Technology*, Stanley, 7

²⁸ H. Gardner. (1993). *The Frames of Mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books

Συμπεραίνουμε τελικά ότι τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα εφόσον βελτιωθούν στον τομέα ανάπτυξης γνωστικού χάρτη θα επιτρέπουν - σε ορισμένο βαθμό - στους επισκέπτες να διαμορφώσουν τα προσωπικά τους βιώματα²⁹, ανάλογα με ό,τι θα συνέβαινε αν βρισκόντουσαν στον πραγματικό χώρο. Ωστόσο ακόμη δε καταφέρνουν να δώσουν αρκετή πληροφόρηση που να οδηγεί σε μια ολοκληρωμένη αντίληψη και κατανόηση του χώρου. Πρέπει να σημειωθεί ότι κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και στην πραγματικότητα³⁰ αφού, σπάνια μία ή και λίγες επισκέψεις σε έναν χώρο ή ένα κτίριο αρκούν για να διαμορφώσει κάποιος έναν ολοκληρωμένο γνωστικό χάρτη. Εντωμεταξύ, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, το συγκριτικό πλεονέκτημα που παρουσιάζουν τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα, σε σχέση με τα υπόλοιπα μέσα αναπαράστασης, είναι ακριβώς η δυνατότητα προσομοίωσης της πραγματικότητας. Άρα το γεγονός ότι δεν μπορούν να μεταδώσουν επαρκώς πληροφορίες σχετικά με τον αρχιτεκτονικό χώρο καταρχήν δεν εκπλήσσει.

Σύμφωνα με τα παραπάνω μπορούμε να θεωρήσουμε ότι τα εικονικά περιβάλλοντα καταρχήν μπορούν να λειτουργήσουν ως 'υποκατάστατα' του πραγματικού αρχιτεκτονικού χώρου που προσομοιώνουν. Η 'δύναμη' τους έγκειται στο γεγονός ότι δίνουν πλέον τη δυνατότητα 'μεταφοράς' του αρχιτεκτονικού έργου μέσα στο περιορισμένο χώρο ενός πολιτισμικού οργανισμού ενώ μπορούν να 'ζωντανέψουν' κτίρια και χώρους που δεν υπάρχουν ή είναι απροσπέλαστα για διάφορους λόγους (απόσταση, επικινδυνότητα, κ.ο.κ) ή έχουν αλλοιωθεί δηλαδή δημιουργήθηκαν σε διαφορετικές συνθήκες -κοινωνικές, οικονομικές, πολιτικές, κλιματολογικές, τοπογραφικές, αισθητικές κλπ - ή υπέστησαν σημαντικές, μη-αναστρέψιμες αλλαγές και σήμερα δεν καταφέρνουν, όπως είναι, να μεταδώσουν ολοκληρωμένα την πληροφορία που εμπεριέχουν.

²⁹ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 6

³⁰ J. Bermudez. (1995). Designing Architectural Experiences. Στο *ACADIA 1995. University of Washington*, 139-149. Seattle, WA: Kallsperis & Kolarevic.
<http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/exp.htm> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΩΣ ΜΕΣΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΟΥ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στα προηγούμενα κεφάλαια διερευνήθηκε η δυνατότητα των εμβυθιστικών εικονικών περιβαλλόντων να προσομοιώνουν τον χώρο, ο οποίος αποτελεί το κυρίαρχο χαρακτηριστικό της αρχιτεκτονικής. Φάνηκε ότι οι χρήστες παρουσιάζουν αδυναμία διαμόρφωσης ολοκληρωμένου γνωστικού χάρτη, ωστόσο ο εικονικός χώρος τους μεταφέρει παρόμοια αίσθηση με τον πραγματικό. Προέκυψε συνεπώς ότι τα συστήματα αυτά δεν πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις ώστε να μπορέσουν να αντικαταστήσουν τις παγιωμένες μορφές επικοινωνίας της αρχιτεκτονικής, οι οποίες μπορούν να μεταδίδουν ποσοτικά στοιχεία του αρχιτεκτονικού χώρου¹. Όμως τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να συμπληρώσουν τα συμβατικά μέσα δίνοντας την ευκαιρία στον επισκέπτη να περιηγηθεί σε ένα ψηφιακό μοντέλο του αρχιτεκτονικού έργου και να το βιώσει με το δικό του τρόπο. Άλλωστε τα σχέδια, οι μακέτες και οι φωτογραφίες αδυνατούν να μεταδώσουν στο μεγαλύτερο μέρος του κοινού την ολοκληρωμένη αίσθηση του χώρου ενώ κουράζουν τον επισκέπτη διότι χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό κωδικοποίησης που τα καθιστά δυσνόητα.

Τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα με πολιτισμικό περιεχόμενο διακρίνονται ανάλογα με τον σκοπό τους σε επιστημονικά, εκπαιδευτικά, πλήρως ψυχαγωγικά και ψυχαγωγικο-εκπαιδευτικά ('edutainment')². Στο τελευταίο αυτό κεφάλαιο διερευνάται η επικοινωνιακή διάσταση των συστημάτων εικονικού περιβάλλοντος με πολιτισμικό περιεχόμενο και αρχιτεκτονικό αντικείμενο, τα οποία εντάσσονται στις δύο τελευταίες κατηγορίες. Η συζήτηση εντοπίζεται δηλαδή σε ζητήματα που σχετίζονται με το περιεχόμενο των εφαρμογών και τη μεταδοτικότητα των συστημάτων που έχουν στόχο την προβολή – σε ένα ευρύ μη εξειδικευμένο κοινό- της αρχιτεκτονικής δια μέσου ψυχαγωγικών ή/και εκπαιδευτικών προγραμμάτων που μπορούν να προωθούν πολιτισμικοί οργανισμοί και μουσεία.

Από τα ιδιωτικά και προσιτά μόνο σε λίγους και εκλεκτούς «cabinets of curiosities» του 16ου αιώνα μέχρι τα σημερινά μουσεία έχουν σημειωθεί πολύ σημαντικές αλλαγές. Ήδη από την περίοδο του Διαφωτισμού και ειδικότερα κατά τον 19^ο αιώνα και τη περίοδο της βιομηχανικής επανάστασης, οι ιδιωτικές συλλογές γίνονταν όλο και περισσότερο διαθέσιμες σε ένα ευρύτερο, όλο και λιγότερο προνομιούχο, κοινό. Με την καθιέρωση εθνικής συνείδησης αναπτύχθηκαν τα πρώτα μεγάλα εθνικά μουσεία. Κατά τον 19^ο αιώνα τα μουσεία 'άνοιξαν' σε ένα ακόμη ευρύτερο κοινό και έγινε αντιληπτό από τους εφόρους ότι στόχος της

¹ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments: Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington. (<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>), 68

² A. Sideris, Roussou, M. *Making a new world out of an old one: In search of a common language for archaeological immersive VR representation*, 1,2

παρουσίασης των αντικείμενων πρέπει να είναι η κατανόηση τους από τους επισκέπτες. Ο 20^{ος} αιώνας σημάδεψε την αναδιοργάνωση των μουσείων, τα οποία ενέταξαν την προσέγγιση του κοινού ανάμεσα στους βασικούς στόχους τους. Η τάση αυτή επιταχύνθηκε με την ανάπτυξη της Νέας Μουσειολογίας και την συστηματικότερη εισαγωγή των εκπαιδευτικών θεωριών στο χώρο του Μουσείου, από τη δεκαετία του 1960 και μετά (Vergo, 1989, Falk, 1994, Hein, 1998, Hooper-Greenhil, 1996, Hooper-Greenhil, 1995).

Έτσι τα μουσεία, τα τελευταία χρόνια, δεν αποτελούν πια μέσα διάδοσης της τυποποιημένης και επίσημης γνώσης αλλά προσπαθούν να λειτουργούν ως δυναμικά κέντρα επικοινωνίας, πληροφόρησης και κοινωνικής επαφής (interaction)³. Για τον λόγο αυτό έχει αναπτυχθεί το ενδιαφέρον να εντάξουν τις νέες τεχνολογίες ανάμεσα στα εργαλεία που χρησιμοποιούν για την επίτευξη των ποικίλων στόχων τους - συλλογή, φύλαξη, διατήρηση, καταγραφή, τεκμηρίωση, έκθεση, ερμηνεία, εκπαίδευση, ψυχαγωγία κ.ο.κ. Σε αυτό το πλαίσιο εντάσσεται και η αντίληψη που έχουν πολλοί επαγγελματίες του χώρου ότι τα ψηφιακά μέσα μπορούν να τους βοηθήσουν «να επεκτείνουν, να εμβαθύνουν και να εντείνουν, ποσοτικά και ποιοτικά, την μουσειακή εμπειρία για τους επισκέπτες τους»⁴, ενώ μπορούν να προσφέρουν απaráμιλλες δυνατότητες για να αναπτύξουν τις δραστηριότητες άτυπης εκπαίδευσης (CD-ROMs, διαδικτυακούς τόπους, ψηφιακά διαδραστικά εκθέματα, κ.ο.κ.)

Οι δυνατότητες που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες στους πολιτισμικούς οργανισμούς ώστε να ξεπεράσουν τα γεωγραφικά τους όρια και να αναπτύξουν νέους τρόπους εκπαίδευσης και ψυχαγωγίας αφενός, και η πίεση της αγοράς και ο ανταγωνισμός που αναπτύσσεται ανάμεσα σε αυτούς και άλλους τομείς ψυχαγωγίας αφετέρου, τους οδήγησε να συμπεριλάβουν τις εφαρμογές εικονικών περιβαλλόντων ανάμεσα στα εργαλεία που χειρίζονται «για να εκπαιδεύσουν, να ψυχαγωγήσουν και να εντυπωσιάσουν»⁵. Ωστόσο όπως αναφέρει η Οικονόμου⁶ «Οι εφαρμογές νέων τεχνολογιών έχουν γίνει ένας από τους βασικούς τρόπους για να υποδηλώσουν οι πολιτισμικοί οργανισμοί ότι είναι μοντέρνοι και ανοιχτοί στις νέες επιταγές της κοινωνίας. Ωστόσο συχνά γίνεται επιπόλαιη χρήση εντυπωσιακών τεχνολογικών ευρημάτων και πολύπλοκων προγραμματιστικών επιλογών που δε

³ L. Pujol. (May 2004). Archaeology, museums and virtual reality, *Digit.HVM.Revista Digital d' Humanitats*, No.6, www.uoc.edu/humfil/articles/eng/pujol0304/pujol0304.pdf, 4

⁴ M. Roussou. (2000). Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education. *Proceedings of 13 Spring Days 2000-Workshop on Interactive Learning Environments for Children*.

⁵ M. Roussou. (2000). Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education. *Proceedings of 13 Spring Days 2000-Workshop on Interactive Learning Environments for Children*.

⁶ Μ. Οικονόμου. (2004). Νέες Τεχνολογίες και Μουσεία: εργαλείο, τροχονόμος ή συρμός;, *Museology-International Scientific Electronic Journal*, 1, 3,4

συνοδεύονται από αντίστοιχο περιεχόμενο και καταλήγουν σε ρηχές και επιφανειακές εφαρμογές ενώ άλλες φορές, η ελλιπής διαστρωμάτωση της πληροφορίας κουράζει το χρήστη».

Πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση των βασικών παραμέτρων που καθιστούν τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα με αρχιτεκτονικό περιεχόμενο αποτελεσματικά επικοινωνιακά μέσα για την επίτευξη των στόχων πολιτισμικών οργανισμών και μουσείων, θα εξετάσουμε τον χαρακτήρα των αρχιτεκτονικών εκθέσεων. Πρόκειται ουσιαστικά για το πλαίσιο μέσα στο οποίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα ως μέσα προβολής και ερμηνείας του πραγματοποιημένου αρχιτεκτονικού έργου.

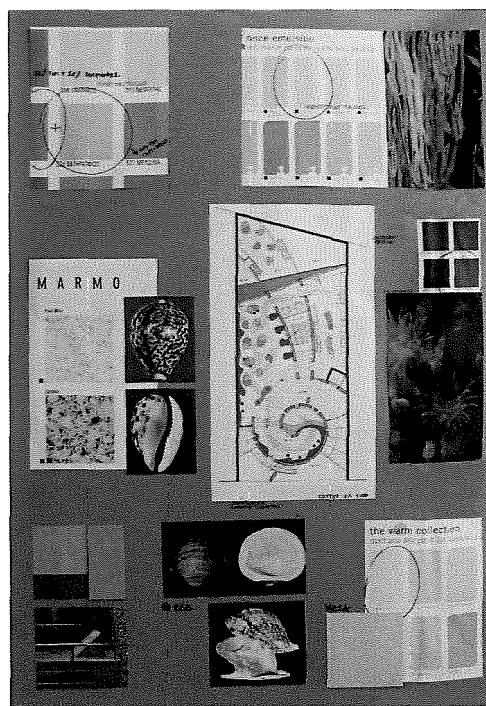
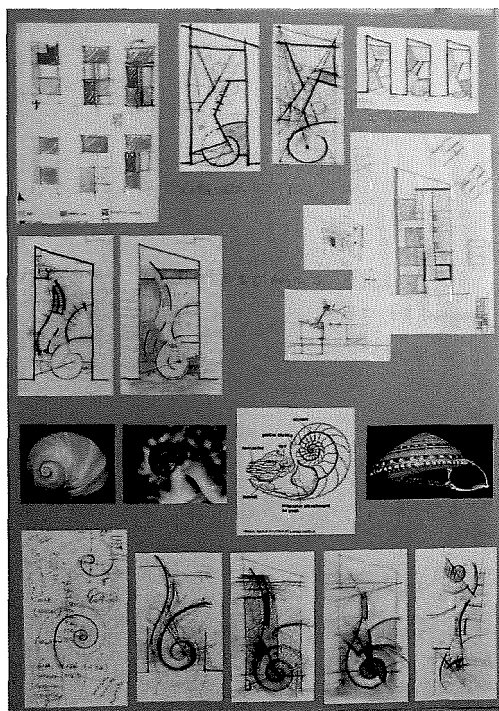
ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

Οι εκθέσεις αρχιτεκτονικής παρουσιάζουν μια σημαντική ιδιαιτερότητα και δυσκολία, όπως λέει και ο Ζενί⁷, το 'αντικείμενο' της έκθεσης – τα κτίρια, οι πλατείες, οι πόλεις, κ.ο.κ.- είναι αδύνατο να μεταφερθούν όπως οι πίνακες ζωγραφικής, τα έργα γλυπτικής, τα αντικείμενα βιομηχανικού σχεδιασμού, τα αρχαιολογικά ευρήματα κ.ο.κ. Το ερμηνευτικό υλικό το οποίο συνήθως πλαισιώνει την έκθεση (σχέδια, μακέτες, κείμενα, φωτογραφίες, κλπ) σε αυτήν την περίπτωση, αποτελεί το ίδιο το έκθεμα αν και δεν μοιράζεται κοινά ποιοτικά χαρακτηριστικά με το πρωτότυπο αντικείμενο της έκθεσης όπως τα 'πιστά αντίγραφα' που χρησιμοποιούνται σε άλλες περιπτώσεις όταν το αυθεντικό αντικείμενο δε μπορεί να εκτεθεί. Η ένταξη εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος σε εκθέσεις αρχιτεκτονικής, μουσεία και ιστορικούς τόπους, στη θέση του πραγματικού αρχιτεκτονικού έργου και η πλαισίωση τους με παγιωμένα συγχρονικά μέσα αναπαράστασης όπως τα σχέδια και οι μακέτες – τα οποία είναι ένα αρκετά αποτελεσματικό μέσο μετάδοσης των ποσοτικών χαρακτηριστικών του χώρου αλλά αδυνατούν να αποδώσουν την αίσθηση που αυτός απονέμει⁸ – αλλά και η συνοδεία περιφερειακής πληροφόρησης (κείμενα, video, φωτογραφίες, κ.ο.κ.) μπορεί να οδηγήσει σε μια ολοκληρωμένη απόδοση και αποτελεσματική προβολή του αρχιτεκτονικού έργου.

⁷ B. Zevi. (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition, 16,21

⁸ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments: Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington.
(<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>), 69

Άλλωστε η επαφή με το 'έκθεμα' δεν αρκεί, χρειάζεται πάντα η συνοδεία πληροφόρησης και ερμηνείας. Για την κατανόηση των αποτελεσμάτων σύνθετων διαδικασιών σκέψης (ανακάλυψης και δημιουργίας) όπως τα μαθηματικά, οι φυσικές επιστήμες, η μουσική, η αρχιτεκτονική κ.ο.κ. εκτός από την 'ανάγνωση' του αποτελέσματος είναι απαραίτητη και η παρακολούθηση της διαδικασίας που οδηγεί σε αυτό. Όταν αυτό δεν είναι εφικτό να γίνει σε πραγματικό χρόνο (όταν δηλαδή η διαδικασία έχει παραχθεί σε παλιότερο χρόνο, ή όταν απαιτεί πολύ χρόνο ή ιδιαίτερο εξοπλισμό κ.α.) αυτό επιτυγχάνεται με την ανάγνωση και μελέτη των σημείων/ αποτυπωμάτων που αφήνουν οι διαδικασίες, π.χ. οι σταδιακές μαθηματικές πράξεις όπως αποτυπώνονται στο χαρτί/ μαυροπίνακα/ υπολογιστή κ.ο.κ. με την χρήση αριθμών και συμβόλων. Ο Liebeskind⁹, υποστηρίζει ότι τα σχέδια έχουν προσλάβει την ταυτότητα των σημείων. Τα σχέδια θεωρείται πια ότι δεν είναι μόνο ένα μέσο αναπαράστασης της αρχιτεκτονικής αλλά ότι είναι αυθύπαρκτα αντικείμενα, τα οποία έχουν το δικό τους σύστημα κανόνων και συμβάσεων, αλλά κυρίως ότι φέρουν νόημα και μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενα ξεχωριστής ερμηνείας.



Εστιατόριο bar στο Γκάζι (Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών 2001) πινακίδες παρουσίασης (πηγή: προσωπικό αρχείο)

⁹ Σύμφωνα με A. Bridges, Charitos, D.. (1997). On architectural design in virtual environments, *Design Studies*, 18, 143-154, 144

Συνεπώς για να κατανοηθεί ένα αρχιτεκτόνημα δεν αρκεί η παρουσίαση του αποτελέσματος της σύνθεσης αλλά και τα αρχιτεκτονικά σχέδια, οι μακέτες κ.ο.κ. που αποτελούν σημάδια της διαδικασίας. Επίσης είναι απαραίτητη η πλαισίωση της παρουσίασης με ποικίλα ερμηνευτικά μέσα – κείμενα, εικόνες, video, κ.ο.κ. - σχετικά με το αρχιτεκτονικό έργο και τη διαδικασία παραγωγής του από την σύλληψη του μέχρι την κατασκευή του. Ιδιαίτερα σε περιπτώσεις παρουσίασης απομακρυσμένου – χρονικά ή χωρικά- αρχιτεκτονικού έργου είναι επίσης απαραίτητη η παροχή πληροφόρησης αναφορικά με το χωροχρονικό πλαίσιο - φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, οικονομικές, κοινωνικές, πολιτικές, κ.ο.κ συνθήκες- στο οποίο διαμορφώθηκε.

Η δυσκολία που προαναφέρθηκε σχετικά με τις εκθέσεις υλοποιημένου αρχιτεκτονικού έργου πιθανότατα να είναι ένας από τους λόγους για τον οποίο οργανώνονται πολύ σπανιότερα από ότι εκθέσεις εικαστικών έργων, αρχαιολογικών ευρημάτων, αντικειμένων βιομηχανικού σχεδιασμού κ.ο.κ.. Παρατηρείται μάλιστα ότι συχνά – ιδιαίτερα στην Ελλάδα- αναφέρονται σε μη υλοποιημένο έργο-προτάσεις, ως μέρος αρχιτεκτονικών διαγωνισμών ενώ συνήθως εστιάζουν σε ένα κοινό που γνωρίζει ή ενδιαφέρεται ήδη για την αρχιτεκτονική και όχι στο ευρύ κοινό.

.....

Οι οργανωτές αρχιτεκτονικών εκθέσεων επιλέγουν διαφορετικούς τρόπους παρουσίασης του αρχιτεκτονικού έργου. Τα μέσα που χρησιμοποιούνται συχνότερα για τις αρχιτεκτονικές παρουσιάσεις και εκθέσεις είναι τα ορθογραφικά σχέδια, οι μακέτες, οι φωτογραφίες και ποικίλα γραφικά και εικαστικά μέσα. Μερικές φορές γίνεται μια προσπάθεια δημιουργίας ανάλογου 'κλίματος' με αυτό που αντιστοιχεί στην αρχιτεκτονική που εκτίθεται. Ένα παράδειγμα είναι το Αρχιτεκτονικό Τμήμα του Ινστιτούτου Τεχνών του Σικάγο το οποίο επιλέγει αρχιτέκτονες για να σχεδιάσουν τις εγκαταστάσεις και να δημιουργήσουν μια χωρική εμπειρία για τον επισκέπτη μουσείων που συμπληρώνει το θέμα της έκθεσης.¹⁰ Πρόσφατα ορισμένες εκθέσεις έχουν πλαισιωθεί με νέες τεχνολογίες και διαδραστικά μέσα. Ωστόσο τα μουσεία δεν επιδιώκουν την απόκτηση των ψηφιακών εκθεμάτων για την συλλογή τους.

Συγκεκριμένα έντεκα εκθέσεις στο Ινστιτούτο Τεχνών του Σικάγο συμπεριέλαβαν διαφορετικές μορφές τεχνολογικών μέσων - ταινίες QTVR που πλοηγούνται από τον επισκέπτη, συνεχή loop videos, browser based διαδραστικά προγράμματα, διαδικτυακούς τόπους που μπορούσε κανείς να κατεβάσει- σημειώνοντας διαφορετικούς βαθμούς επιτυχίας. Η πιο δημοφιλής μέθοδος σύμφωνα με τους επισκέπτες ήταν η χρήση των ταινιών QTVR.¹¹

¹⁰ Art Institute of Chicago. Department of Architecture Exhibitions. In http://www.artic.edu/aic/collections/dept_architecture/ddd.html dddreport (τελευταία επίσκεψη 19/10/2005)

¹¹ Art Institute of Chicago. Department of Architecture Exhibitions. In http://www.artic.edu/aic/collections/dept_architecture/ddd.html dddreport (τελευταία επίσκεψη 19/10/2005)

Άλλες εκθέσεις¹² όπου έχουν χρησιμοποιηθεί μεταξύ άλλων ψηφιακά μέσα:

- Architecture Non Standard -Centre Pompidou 12/03-3/04 : μακέτες, σχέδια, animations
- ROY/ Design Series 1- Museum of Modern Art, San Fransisco 4/03-9/ 03: τυπωμένα σχέδια CAD, φωτογραφίες μακέτας και φωτορεαλιστικές αναπαραστάσεις μοντέλων (model snapshots and renderings), οθόνη υπολογιστή με αρχιτεκτονικά σχέδια και rendered εικόνες CAD τις οποίες μπορούσε κανείς να ζουμάρει και (zoomed and panned), animations, video και and audio συνεντεύξεις με τους αρχιτέκτονες. www.sfmoma.org/roy/index.html
- Scanning: The Aberrant Architectures of Diller+ Scofidio - Whitney Museum of American Art, New York, 3/03-5/03: οικοδομικά σχέδια, δύο video, το ένα απο τα οποία ήταν προβολή σε κλίμακα 1:1 συνοδευόμενο με ειδικά εφέ ομίχλης.
- Folds, Blobs and Boxes: Architecture in a Digital Era - Carnegie Museum of Art, Pittsburg, 2/01-5/01: τυπωμένες φωτογραφίες και renderings μοντέλων CAD για την παρουσίαση της πορείας του σχεδιασμού, 12 οθόνες υπολογιστών όπου παρουσιάζονταν τρισδιάστατα μοντέλα CAD και animations που έδειχναν την διαδικασία με την οποία ο σχεδιαστής έφτανε στον σχεδιασμό της κάθε μορφή χρησιμοποιώντας σαν εργαλείο το CAD.

.....

Μια ακόμη ιδιαίτερα σημαντική παρατήρηση είναι ότι η εμπειρία της αρχιτεκτονικής είναι κατά βάση βιωματική. Η σχέση δηλαδή που έχει αναπτύξει το μεγαλύτερο τμήμα του κοινού με την αρχιτεκτονική είναι μέσω της καθημερινότητας του, δεν έχει μάθει να επισκέπτεται ένα αρχιτεκτονικό έργο με σκοπό να το γνωρίσει και να μάθει από αυτό. Κάθε αρχιτεκτονικό έργο έχει έναν ρόλο στην ζωή του κάθε ανθρώπου, σχετίζεται άμεσα με τα βιώματα του. Αντίθετα τα αρχαία μνημεία το κοινό τα έχει συνδυάσει με την μουσειακή εμπειρία στο πλαίσιο δραστηριοτήτων τουρισμού, αναψυχής, εκπαίδευσης. Η επίσκεψη σε αυτά γίνεται με σκοπό να γνωρίσει τα μνημεία και να μάθει από αυτά. Αντίθετα η γνωριμία με τα αρχιτεκτονικά έργα γίνεται συνήθως για κάποιο σκοπό που δεν έχει άμεση σχέση με αυτά -πιθανότητα να έχει σχέση με το λειτουργικό τους πρόγραμμα εφόσον δεν έχει αλλάξει λειτουργία. Γνωρίζουμε ένα σχολικό κτίριο όταν πάμε σχολείο, ένα εστιατόριο όταν πάμε εκεί να φάμε, μια κατοικία όταν μας προσκαλούν φίλοι, περπατάμε στον δρόμο και γνωρίζουμε την πόλη, κ.ο.κ.

Σε μία περίπτωση μόνο η επίσκεψη μπορεί να γίνει αποκλειστικά για το ίδιο το αρχιτεκτονικό έργο και αυτό συμβαίνει όταν ο επισκέπτης βρίσκεται σε ένα νέο και ξένο περιβάλλον με σκοπό τον τουρισμό, οπότε ενδιαφέρεται να γνωρίσει τον πολιτισμό και την κουλτούρα του τόπου. Σε αυτό το πλαίσιο συχνά παρατηρείται ενδιαφέρον για ορισμένα αρχιτεκτονικά έργα που αποτελούν πολιτισμικά σύμβολα (Empire State, Eifel Tour κ.α.) ή σημαντικά αξιοθέατα (οι κατοικίες που σχεδίασε ο Gaudí στη Βαρκελώνη, εκείνες του Frank Lloyd Wright, κ.α.). Εντούτοις να

¹² Art Institute of Chicago. Department of Architecture Exhibitions. In http://www.artic.edu/aic/collections/dept_architecture/ddd.html □ dddreport (τελευταία επίσκεψη 19/10/2005)

σημειωθεί ότι δε συζητάμε για το μέρος εκείνο του κοινού που έχει ήδη αναπτυγμένο ενδιαφέρον για την αρχιτεκτονική για τους οποίους θεωρείται αυτονόητο ότι θα επισκεφτούν αρχιτεκτονικά έργα αποκλειστικά για την εμπειρία που αυτή η επίσκεψη θα τους προσφέρει.

Ωστόσο συχνά σε αυτές τις περιπτώσεις τα αρχιτεκτονικά έργα που κανείς επισκέπτεται έχουν αλλοιωθεί. Ο Kleinman (2001) συγκεκριμένα αναφέρει την περίπτωση της Βίλλας Muller (Adolf Loos, 1930) στην Πράγα, η οποία ανακατασκευάστηκε με σκοπό να αποτελέσει ένα ιστορικό μνημείο της πόλης. Κατά αυτό τον τρόπο όμως έπαψε να είναι μια κατοικία « *δεν είναι ούτε καν αρχιτεκτονική, σίγουρα όχι έργο του Loos... Υπέστη μια οντολογική μεταβολή...έγινε έργο τέχνης...δε μπορούμε πια να την ακουμπήσουμε*»¹³, αναφέρει. Στη συνέχεια εξηγεί πως την αρχιτεκτονική – σε αντίθεση με τα έργα τέχνης – «*την καταλαβαίνουμε με έναν αφηρημένο τρόπο, με τη συνήθεια, τη χρήση, και την αφή*»¹⁴.

Το αρχιτεκτονικό έργο αποτελεί το 'φόντο' των εμπειριών μας και μέρος του υλικού κόσμου που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητα μας. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στο ιστοχώρο του ICAM¹⁵: «*στο σπίτι, στη γειτονιά, και στην πόλη – μαθαίνουμε για την αρχιτεκτονική βλέποντας την και χρησιμοποιώντας την όλη μας την ζωή.*» Συνεπώς η μετάδοση πληροφοριών που εμπεριέχει και η κριτική αντιμετώπιση του γίνεται συνήθως έμμεσα στο πλαίσιο μιας άλλης δραστηριότητας και μέσω της χρήσης του. Από τα παραπάνω προκύπτουν δυο βασικά ζητήματα: πρώτον ότι το ευρύ κοινό δεν προσελκύεται άμεσα από την αρχιτεκτονική ως αντικείμενο έκθεσης και παρουσίασης και δεύτερον ότι η αντίληψη της αρχιτεκτονικής γίνεται μέσω ενεργειών και όχι μέσω θέασης, όπως τα έργα τέχνης.

Αυτό περιπλέκει το ζήτημα των συστημάτων εικονικού περιβάλλοντος αρχιτεκτονικών έργων. Σημαίνει καταρχήν ότι οι εκθέσεις ή άλλες ενέργειες προβολής της αρχιτεκτονικής πρέπει να ενταχθούν σε ένα ευρύτερο concept που συνδυάζει περισσότερα αντικείμενα (τουρισμός, επιστήμη, τέχνη μουσική, κλπ) , ή να στηριχθούν σε κάποια οικεία έκφραση της αρχιτεκτονικής – όπως π.χ. η κατοικία – που έλκει περισσότερο το ευρύ κοινό σε σχέση με άλλα αρχιτεκτονικά

¹³ K. Kleinman. (2001). Archiving Architecture. *Archival Science*, 1, 321-332. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 329

¹⁴ K. Kleinman. (2001). Archiving Architecture. *Archival Science*, 1, 321-332. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 330

¹⁵ J. Linsner. Education and Interpretation. In http://www.lcam-web.org/conference.php?node_id=12&subnode_id=20&page_id=75 (τελευταία επίσκεψη 14/3/2006). Chicago Architecture Foundation

θέματα. Άλλωστε όπως αναφέρει και η Ρούσσου για την αναπαράσταση της αρχαίας πόλης της Μιλήτου (Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού) «οι περισσότεροι επισκέπτες δεν γνωρίζουν καλά τις αρχαίες αρχιτεκτονικές τεχνολογίες και για αυτό εστιάζουν την προσοχή τους στα χαρακτηριστικά της ζωής της εποχής, τα οποία μπορούν να κατανοήσουν ευκολότερα»¹⁶. Ωστόσο τα συστήματα εικονικού περιβάλλοντος πρέπει να καταφέρνουν όχι μόνο να προσομοιώσουν το αρχιτεκτονικό έργο και να μεταδίδουν όσο γίνεται πιο 'φυσικά' την αίσθηση του, αλλά επίσης να διαβιβάζουν αβίαστα και όσο γίνεται πιο ευχάριστα το μήνυμα που θέλουν, χωρίς να αποπροσανατολίζουν, να καθοδηγούν τον επισκέπτη ή να κουράζουν -σωματικά ή πνευματικά- τον επισκέπτη.

ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ- ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Πριν προχωρήσουμε στις προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί το περιεχόμενο των πολιτισμικών εφαρμογών στα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα θα αναφερθούμε στο ζήτημα που τίθεται από ορισμένους ερευνητές (Shroeder, Lister) οι οποίοι αμφισβητούν το ρόλο, των συστημάτων αυτών, ως μέσων επικοινωνίας (ανάλογων με τα παγιωμένα μέσα). Ο Shroeder¹⁷, υποστηρίζει ότι -εξαιρώντας τα συστήματα που χρησιμοποιούνται από πολλούς χρήστες- τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα είναι μονοχρηστικά σύστημα, δεν μεταδίδουν δηλαδή μηνύματα ανάμεσα σε δύο οι περισσότερους ανθρώπους όπως υπονοεί η έννοια του επικοινωνιακού μέσου. Ο Lister¹⁸ βασιζόμενος στο γεγονός ότι τα παγιωμένα μέσα καθορίζονται – από κοινωνικής άποψης- από ένα σύνολο κοινωνικών, θεσμικών, αισθητικών και τεχνολογικών παραγόντων που απαιτούνται για την μεταφορά και τη διανομή πληροφοριών, ιδεών, κειμένων και εικόνων, υποστηρίζει πως τα συστήματα εικονικού περιβάλλοντος δεν έχουν ακόμη αναπτύξει αντίστοιχα κανάλια. Συνεπώς δύσκολα μπορούν να περιγραφούν ως μέσα. Όμως αφήνει ένα περιθώριο λέγοντας ότι αν αναπτυχθεί εμπορικό ενδιαφέρον ή κοινωνική ανάγκη ενδέχεται να αποτελέσουν μια ακόμη μορφή επικοινωνίας.

Ωστόσο κάθε ανθρώπινο δημιούργημα είναι φορέας πληροφορίας σύμφωνα και με τον Eliot¹⁹: «ακόμη και το ταπεινότερο αντικείμενο, αφού είναι προϊόν και σύμβολο

¹⁶ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 4

¹⁷ Δ. Χαρίτος. (2005). Σχεδιάζοντας Δυνητικά Περιβάλλοντα ως Χωρικά Πλαίσια διαμεσολαβημένης Επικοινωνίας, *αρχιτέκτονες*, 74,75

¹⁸ M. Lister, et al.. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 107

¹⁹ S. M. Pearce. (2002). *Μουσεία, Αντικείμενα και Συλλογές*. Θεσσαλονίκη: Βάνιας, 33

ενός συγκεκριμένου πολιτισμού, είναι αγγελιοφόρος του πολιτισμού από τον οποίο προέκυψε». Κατά αντιστοιχία «το αποτέλεσμα κάθε χωρικής σύνθεσης, είτε σε υλικό είτε σε δυνητικό πλαίσιο, μεταδίδει πληροφορία και συμβολικό περιεχόμενο στους ανθρώπους που το βιώνουν» όπως αναφέρει ο Χαρίτος²⁰. Τα έργα εκείνα των ανθρώπων τα οποία δεν παράγονται με μοναδικό σκοπό την ευχαρίστηση ή τη κάλυψη αναγκών του ίδιου δημιουργού, αλλά αποσκοπούν στην απόλαυση τους από ένα ευρύτερο κοινωνικό σύνολο αποτελούν μέσα – συνειδητής ή ασυνείδητης- επικοινωνίας ανάμεσα σε αυτόν και το κοινωνικό σύνολο που τα απολαμβάνει. Κάθε έργο που απευθύνεται σε κοινό αποτελεί τμήμα ενός συστήματος μετάδοσης πληροφορίας. Τα εμβυσιστικά εικονικά περιβάλλοντα που εξετάζουμε, δημιουργούνται από μια ομάδα ανθρώπων η οποία τα σχεδιάζει και τα υλοποιεί με σκοπό τη προβολή της αρχιτεκτονικής σε ένα ευρύ κοινό. Πρόκειται δηλαδή για εφαρμογές που συνειδητά κατασκευάζονται με στόχο τη προβολή και ερμηνεία αρχιτεκτονικού έργου, στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών ή/και ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων πολιτισμικών οργανισμών. Ο ρόλος των συγκεκριμένων συστημάτων εικονικού περιβάλλοντος ως μέσων επικοινωνίας είναι σαφής, ωστόσο δεν αναιρείται το γεγονός ότι πρόκειται για «υβριδικές τεχνολογίες οι οποίες αιωρούνται μεταξύ συνεχώς αναπλασσόμενου πρωτοτύπου και εφεύρεσης»²¹ οι οποίες δεν έχουν διεισδύσει, παγιωθεί ή καθιερωθεί στην κοινωνία.

Η αξία των πολιτισμικών εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος σχετίζεται άμεσα με τη σημασία των πρωτότυπων μνημείων που αναπαριστούν. Η δημιουργία των εφαρμογών αυτών δεν στοχεύει απλά στην απεικόνιση των μνημείων της πολιτισμικής κληρονομιάς αλλά στη διαμόρφωση των κατάλληλων προϋποθέσεων που θα βοηθήσουν το κοινό να αντιληφθεί το αντικείμενο της αναπαράστασης και το γενικότερο πλαίσιο των συνθηκών που οδήγησαν σε αυτό, ώστε να μπορέσουν να κάνουν ευρύτερους συσχετισμούς ανάμεσα σε αιτίες και αποτελέσματα²².

Οι εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος με πολιτιστικό περιεχόμενο και εκπαιδευτικό/ ψυχαγωγικό σκοπό κρίνονται σύμφωνα με την επιτυχία τους να μεταδώσουν το μήνυμα που έχουν θέσει ως στόχο. Αφού διερευνήθηκε η δυνατότητα αντίληψης του χώρου που προσφέρουν τα εικονικά περιβάλλοντα (Κεφάλαιο V) είναι σημαντικό πλέον να μελετηθούν ζητήματα που σχετίζονται με τα δεδομένα και τη σύσταση του περιεχομένου σε αυτά. Δύο είναι τα βασικά ζητήματα που συχνά ανακύπτουν στις συζητήσεις και την έρευνα σχετικά με τις

²⁰ Δ. Χαρίτος. (2005). Σχεδιάζοντας Δυνητικά Περιβάλλοντα ως Χωρικά Πλαίσια διαμεσολαβημένης Επικοινωνίας, *αρχιτέκτονες*, 74,75

²¹ M. Lister, et al.. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 107,108

²² L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 8

ψηφιακές αναπαραστάσεις με πολιτισμικό περιεχόμενο: η εγκυρότητα της πληροφορίας (ιστορική πιστότητα), ή αλλιώς 'αυθεντικότητα' και η ακρίβεια/ ορθότητα/ συνέπεια της απόδοσης της πληροφορίας²³.

Ο Ryan²⁴ ανέφερε πρώτος το ζήτημα της ιστορικής πιστότητας. Μίλησε για περιπτώσεις σχετικών εφαρμογών οι οποίες σχεδιάζονταν κυρίως με στόχο τη προβολή του τεχνολογικού επιπέδου και των ειδικών ικανοτήτων ψηφιακής απεικόνισης, θέτοντας σε δεύτερη μοίρα την ιστορική πληροφορία. Το πρόβλημα εντοπίζεται στο γεγονός ότι το κοινό μπορεί να παρασυρθεί από τη επικοινωνιακή δύναμη της εικόνας και μη γνωρίζοντας ότι υπάρχουν και άλλες επιστημονικές εκδοχές να λάβει ως δεδομένη την αυθεντικότητα του μοντέλου²⁵. Ο κίνδυνος παραπλάνησης του ανυποψίαστου κοινού κατά αυτό τον τρόπο είναι ιδιαίτερα μεγάλος. Ο Fischer²⁶ αναφέρει τις θέσεις των Shapiro και McDonald οι οποίοι υποστηρίζουν ότι στα συστήματα εικονικού περιβάλλοντος οι χρήστες τείνουν να αφομοιώνουν πληρέστερα τις πληροφορίες που λαμβάνουν και συνεπώς πιστεύουν ό,τι βλέπουν πολύ περισσότερο απ' ότι στα άλλα παραδοσιακά μέσα.

Όπως αναφέρει η Fernie²⁷, η αποτελεσματικότητα μιας εφαρμογής εικονικού περιβάλλοντος με πολιτιστικό περιεχόμενο, δεν στηρίζεται στο ρεαλισμό της απόδοσης της απεικόνισης, της εικόνας ή των γραφικών, ειδικότερα όταν παραπλανεί ή υποδηλώνει μια σιγουριά που δεν υπάρχει ή όταν εμποδίζει την επανερμηνεία. Παράλληλα, μια σχετική πολιτισμική εφαρμογή δεν προσφέρει κάτι ουσιαστικό όταν το κοινό στο οποίο απευθύνεται δεν έχει τη δυνατότητα να την προσεγγίσει ή δεν έχει τις απαραίτητες γνώσεις και ικανότητες να την χειριστεί με άνεση.

Στις ψηφιακές ανακατασκευές μνημείων, η αυθεντικότητα δε σχετίζεται με την κατάλληλη χρήση υλικών και αντίστοιχων κατασκευαστικών πρακτικών με το πρωτότυπο, αφού άλλωστε τα 'υλικά' της αναπαράστασης είναι τελείως

²³ M. Roussou. (2002). Virtual Heritage: From the Research Lab to the Broad Public. In Franco Niccolucci, *VAST '00 - Virtual Archaeology* 93-100, 93

²⁴ Σύμφωνα με B. Fischer, et al.. From CVR to CVRO: the past, present and future of cultural virtual reality. In <http://www.cvrilab.org/research/images/CVR%20to%20CVRO.pdf> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005), 5

²⁵ K. Γ. Δάλλας, Smith P., G.R. Lock, Cornforth J. και Davidson C.. (1993). Digital multimedia and Classical culture: the Sacred Way perspective. In Roberts, D.A., *European useum Documentation: Strategies and Standards* Cambridge: Museum Documentation Association. (117-130)

²⁶ Σύμφωνα με B. Fischer, et al.. From CVR to CVRO: the past, present and future of cultural virtual reality. In <http://www.cvrilab.org/research/images/CVR%20to%20CVRO.pdf> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005), 5

²⁷ K. Fernie, Richards, J.D. (AHDS Guides to Good Practice). (2002). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities* AHDS. http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/ (τελευταία επίσκεψη 20/8/2004)

διαφορετικής φύσης από αυτά του πραγματικού μνημείου²⁸. Άρα η συνεπής απόδοση των χαρακτηριστικών σχετίζεται καταρχήν με τα οπτικά και χωρικά χαρακτηριστικά του μοντέλου (θέση, προσανατολισμός, κ.α.), αλλά και με τις φυσικές ιδιότητες που μπορούν να προγραμματιστούν σε αυτό, όπως είναι οι αντανakλάσεις των ήχων, οι μεταβολές της θερμοκρασίας κ.ο.κ. Η αυθεντικότητα των εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος σχετίζεται με την δημιουργία προσομοίωσης υψηλής ποιότητας η οποία να πλησιάζει όσο γίνεται περισσότερο τα πραγματικά δεδομένα. Σε αυτό πλαίσιο ο φωτορεαλισμός συνδέεται άμεσα με την ψηφιακή απεικόνιση.²⁹

Τα λεπτομερή και ρεαλιστικά γραφικά είναι σημαντικά για τη δημιουργία μιας πειστικής εμπειρίας. Το πρόβλημα είναι ότι ο φωτορεαλισμός οδηγεί την πλειοψηφία του κοινού να πιστέψει ότι αυτές οι εικόνες αντανakλούν την αλήθεια για το παρελθόν, και όχι απλά μια εκδοχή σύμφωνα με τα δεδομένα που υπάρχουν. Τα απλούστερα γραφικά με λιγότερη λεπτομέρεια υπενθυμίζουν ότι τα περιβάλλοντα αυτά είναι πράγματι τεχνητά. Μερικές φορές τα wireframes, οι φωτογραφίες ή τα σχέδια μπορούν να μεταδώσουν ένα μήνυμα καλύτερα από μια τρισδιάστατη αναπαράσταση³⁰. Στις ψηφιακές αναπαραστάσεις μνημείων της πολιτισμικής κληρονομιάς, ο φωτορεαλισμός θεωρείται ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία για την επιτυχία της εφαρμογής.

Ωστόσο υπάρχουν ερευνητές (Ρούσσου, 2002) που υποστηρίζουν ότι επίτευξη της ιστορικής ακρίβειας, της αισθητικής απόλαυσης και της εκπαιδευτικής αξίας αποτελεί ακόμη μεγαλύτερη πρόκληση από την δημιουργία γραφικών υψηλής απόδοσης και ποιότητας³¹. Σε αυτό το πλαίσιο αναπτύχθηκε η μη φωτορεαλιστική απεικόνιση (Non-Photorealistic Rendering - NPR). Είναι μια σχετικά νέα- αλλά ιδιαίτερα ενεργή- τεχνική ψηφιακών γραφικών. Σύμφωνα με την Ρούσσου³² έχει το πλεονέκτημα ότι φέρνει τον χρήστη αντιμέτωπο με μια σχετικά πιο αφηρημένη απεικόνιση της πραγματικότητας. Αυτό συμβάλλει ασυνείδητα στην αντίληψη ότι δεν πρόκειται για βεβαιότητα αλλά για υπόθεση αυτό που βλέπει. Αντίθετα η

²⁸ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 7

²⁹ M. Roussou, Drettakis, G. (2003). Photorealism and Non-Photorealism in Virtual Heritage Representation. In Chalmers, A., et al., *First Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage* The Eurographics Association, 2

³⁰ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 7

³¹ M. Ρούσσου. (2002). Η Αφήγηση ως Μέσο για τη Δημιουργία Πολιτισμικών και Εκπαιδευτικών Εμπειριών Εικονικής Πραγματικότητας, *ΙΜΕΡΟΣ*, 2, www.ime.gr/publication/print/imeros/gr/02/article0, 7,8

³² M. Roussou, Drettakis, G. (2003). Photorealism and Non-Photorealism in Virtual Heritage Representation. In Chalmers, A., et al., *First Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage* The Eurographics Association, 7

φωτορεαλιστική απεικόνιση υπονοεί 'ιστορική αλήθεια'. Όμως ό,τι γνωρίζουμε για το παρελθόν στηρίζεται κυρίως σε ερμηνείες και δεν μπορεί να αποδειχθεί. Το παρελθόν αποτελεί ένα πολιτισμικό κατασκεύασμα³³.

Ωστόσο υποστηρίζεται ότι η αντίληψη της φύσης της εικόνας (αναλογική ή ψηφιακή) που βλέπουμε, και συνεπώς και η πιθανή 'πραγματικότητα' που υπονοεί, εξαρτάται ιδιαίτερα από το μέσο από το οποίο μεταδίδεται, δηλαδή το έντυπο ή την οθόνη του υπολογιστή³⁴. Συνεπώς, είναι πιθανό η μη-φωτορεαλιστική απεικόνιση να είναι πιο αποτελεσματική στις περιπτώσεις των έντυπων στατικών τρισδιάστατων απεικονίσεων, οι οποίες μερικές φορές ξεχωρίζουν δύσκολα από φωτογραφίες. Όμως όσον αφορά τα *εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα*, η μη-φωτορεαλιστική απεικόνιση δεν μπορεί να εκληφθεί ως πραγματικότητα αφού το μέσο υπαγορεύει την τεχνητή της φύση.

Ένα ακόμη σημείο, που μπορεί να επηρεάσει την ιστορική πιστότητα της εφαρμογής, είναι η ένταξη στοιχείων που υποβοηθούν τους χρήστες στις διάφορες ενέργειες τους στο εικονικό περιβάλλον. Όπως είπαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο, ο χρήστης χρειάζεται κάποια στοιχεία στο χώρο, όπως τα ορόσημα, ώστε να μπορεί να περιηγηθεί με άνεση και να εξερευνήσει αποτελεσματικά το 'περιβάλλον'. Ωστόσο τα στοιχεία αυτά πρέπει να αντιστοιχούν σε πραγματικά στοιχεία και να αποτελούν ακριβή αναπαράσταση τους. Συνεπώς η οποιαδήποτε 'υποστήριξη' του χρήστη πρέπει να γίνεται χωρίς να αναιρείται η επιστημονική εγκυρότητα του περιεχομένου³⁵.

Το ζήτημα της 'διαφάνειας' είναι εξίσου σημαντικό με τα παραπάνω. Τα μοντέλα πρέπει να δηλώνουν την πηγή της πληροφόρησης και τεκμηρίωσης, να τεκμηριώνουν τις επιλογές τους ή να παρέχουν εναλλακτικές προτάσεις σύμφωνα με διαφορετικές ερμηνείες που μπορεί να υπάρχουν³⁶. Μια άλλη εναλλακτική, που υποστηρίζεται από υψηλά επίπεδα διαδραστικότητας, είναι να προσφέρουν στον χρήστη τη δυνατότητα να επεξεργαστεί τα δεδομένα του χώρου, διερευνώντας διαφορετικές προσεγγίσεις της πραγματικότητας και μετά αν θέλει να αποφασίσει με ποια συμφωνεί³⁷. Η εκπαιδευτική προσέγγιση των διαδραστικών εικονικών

³³ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 2

³⁴ M. Lister, et al.. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 106

³⁵ R. P. Darken, B.. Spatial Orientation, wayfinding and representation. In *Handbook of Virtual Environment Technology*, www.: Stanley, 19-20

³⁶ B. Fischer, et al.. From CVR to CVRO: the past, present and future of cultural virtual reality. In <http://www.cvrilab.org/research/Images/CVR%20to%20CVRO.pdf> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005), 7

³⁷ M. Roussou, Drettakis, G. (2003). Photorealism and Non-Photorealism in Virtual Heritage Representation. In Chalmers, A., et al., *First Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage* The Eurographics Association, 6

περιβαλλόντων, μαθαίνω-ενεργώντας (*learning-by-doing*) και χρησιμοποιώντας τα χέρια μου (*hands-on*) διευκολύνουν σύμφωνα με την Ρούσσου, τους χρήστες να αντιληφθούν καλύτερα τις σχετικές διαστάσεις, τους αλληλοσυσχετισμούς ανάμεσα στα στοιχεία της σύνθεσης και να κατανοήσουν την προοπτική, την ισορροπία, την αναλογία, την κλίμακα κ.ο.κ.³⁸

Πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι τα εμπυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα, όπως και τα σχέδια, είναι προσομοιώσεις νοητικών χωρικών μοντέλων όπως έχουν συλληφθεί από τον σχεδιαστή³⁹. Δε μπορούμε να αποφύγουμε το γεγονός ότι σε αυτά, όπως και σε κάθε άλλο μέσο, ο θεατής/ χρήστης υπόκειται σε κάποιο βαθμό και στον σχεδιασμό του παραγωγού⁴⁰. Σύμφωνα άλλωστε και με την Mosaker (2001) η ιστορική αναπαράσταση είναι πάντα μερική και επιλεκτική. Όταν σχεδιάζεται μια εφαρμογή με ιστορικό περιεχόμενο έχουμε τη δυνατότητα «να πούμε την ιστορία όπως εμείς θέλουμε», άρα αποφασίζουμε ποια τμήματα της ιστορίας θα αναπαραστήσουμε.⁴¹ Αυτό σημαίνει αφενός ότι η εμπειρία μας δεν έχει 'χτιστεί' σύμφωνα με απόλυτα αντικειμενικούς όρους και ότι σίγουρα θα είναι διαφορετική από αυτή που θα είχαμε στην πραγματικότητα⁴² αφού τμήματα της θα λείπουν, όπως π.χ. η εμπειρία της μετάβασης στο 'ιστορικό μνημείο'.

Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι δημιουργώντας μια εφαρμογή εικονικού περιβάλλοντος με πολιτισμικό περιεχόμενο, πρέπει να επιλέγεται ο κατάλληλος βαθμός (σε εύρος και βάθος) πληροφορίας, λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο της περιφερειακής γνώσης που απαιτείται για την κατανόηση του. Επίσης αν περιλαμβάνεται διάδραση, είναι χρήσιμο να σχεδιάζεται ένα σενάριο κατάλληλο για την ψυχολογία της κάθε ομάδας και να κατασκευάζεται ένα μοντέλο που να είναι αποδεκτό σύμφωνα με τα ανεπτυγμένα κριτήρια (standards) τους ή την δυνατή αληθοφάνεια. Οι 'παραδοσιακοί' ξεναγοί μπορούν παράλληλα να συμβάλλουν σημαντικά με την παροχή επιπλέον πληροφόρησης η οποία δεν μπορεί να ενταχθεί στο πρόγραμμα και να βοηθούν στην εξερεύνηση του εικονικού περιβάλλοντος.

³⁸ M. Roussou, Drettakis, G. (2003). Photorealism and Non-Photorealism in Virtual Heritage Representation. In Chalmers, A., et al., *First Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage* The Eurographics Association, 6

³⁹ A. Bridges, Charitos, D.. (1997). On architectural design in virtual environments, *Design Studies*, 18, 143-154, 143,144

⁴⁰ M. Lister, et al.. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 122

⁴¹ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 2

⁴² L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 7



Το Παράδειγμα το Nu.M.E.

Το Nu.M.E. (Nuovo Museo Elettronico) παρουσιάζεται ως το πρώτο Ηλεκτρονικό Μουσείο. Περιλαμβάνει ένα μοντέλο VRML - σε μορφή WoW δηλαδή σε συμβατικές οθόνες υπολογιστή - το οποίο προβάλλει την αρχιτεκτονική εξέλιξη της πόλης Bologna στην Ιταλία τα τελευταία 800 χρόνια.⁴³ Ο χρήστης περιηγείται στο μοντέλο (χωρικά και χρονικά) με το ποντίκι. Κάθε χρονιά αντιστοιχεί σε ένα διαφορετικό περιβάλλον ανάλογα με τα ιστορικά στοιχεία που διέθετε η τεκμηρίωση του προγράμματος.⁴⁴

Το μοντέλο κατασκευάστηκε ώστε να προβάλλει την αρχιτεκτονική και την ιστορία της στην συγκεκριμένη πόλη. Οι χρήστες είναι ελεύθεροι να περιηγηθούν στο εικονικό περιβάλλον χωρίς κανέναν φυσικό περιορισμό ώστε να μπορούν να παρατηρήσουν τα κτίρια από γωνίες που στην πραγματικότητα είναι αδύνατο. Για τον λόγο αυτό έχουν απαλείφει στοιχεία του περιβάλλοντος που 'αλλοιώνουν' την αρχιτεκτονική, όπως ταμπέλες, καλώδια, κάδοι καθώς και κάθε στοιχείο ανθρώπινης παρουσίας.

Ωστόσο δεν υπήρχε αρκετή τεκμηρίωση για ορισμένα κτίρια ενώ ήταν γνωστό ότι αυτά υπήρχαν. Σε αυτές τις περιπτώσεις επιλέχθηκε να τοποθετηθούν καφέ τοίχοι ώστε να μην μένουν κενά και να διασφαλιστεί η ιστορική πιστότητα του προγράμματος. Όμως η λύση αυτή μείωνε την πειστικότητα της εφαρμογής.⁴⁵

ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ- ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Στο πλαίσιο του κεφαλαίου VI που ασχολείται με την επικοινωνιακή διάσταση των εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος με αρχιτεκτονικό περιεχόμενο, έχουμε ήδη μιλήσει για τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν οι εκθέσεις αρχιτεκτονικής και γενικότερα η προβολή του υλοποιημένου αρχιτεκτονικού έργου και έχουμε συζητήσει τις προϋποθέσεις περιεχομένου που πρέπει να πληρούν οι εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος ώστε να επιτυγχάνουν τον στόχο τους. Ωστόσο, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, οι εφαρμογές αυτές κρίνονται επίσης σύμφωνα με την πειστικότητα, την ευχρηστία και την ευχαρίστηση που μπορούν να προσφέρουν ως εργαλεία άτυπης εκπαίδευσης. Η τελευταία αυτή έννοια έχει λοιπόν ως αντικείμενο τα ιδιαίτερα ζητήματα που σχετίζονται με την αποτελεσματικότητα των συστημάτων εικονικού περιβάλλοντος ως μέσων μετάδοσης πολιτισμικού περιεχομένου και ως ψυχαγωγικών εφαρμογών που σκοπεύουν στην προώθηση του αρχιτεκτονικού έργου και της αρχιτεκτονικής γενικότερα.

⁴³ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 1

⁴⁴ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 1

⁴⁵ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 3

Το πρώτο ζήτημα που τίθεται αφορά το κοινό στο οποίο απευθύνονται τα συστήματα εικονικού περιβάλλοντος γιατί δεν είναι ακόμη ξεκάθαρο ποιους εξυπηρετούν και βοηθούν. Θεωρητικά τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να βελτιώσουν την πρόσβαση σε μακρινά, δυσπρόσιτα, ευαίσθητα, επικίνδυνα ή πλέον ανύπαρκτα μέρη και να επιτρέψουν σε ευαίσθητες κοινωνικά ομάδες⁴⁶ – ηλικιωμένους, παιδιά, ΑΜΕΑ, κ.α. - να 'προσεγγίσουν' αντικείμενα και χώρους, που διαφορετικά θα ήταν αδύνατο ή έστω πολύ δύσκολο. Ωστόσο οι εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος 'ζωντανεύουν', συνήθως για μια-δυο ώρες, σε αποκλειστικούς χώρους όπως φημισμένα φεστιβάλ και εκθέσεις τέχνης, μέσων ή τεχνολογίας και καταξιωμένους πολιτισμικούς οργανισμούς. Κάθε ένα τέτοιο γεγονός ή επίδειξη μπορεί να είναι μοναδικό και έχει μικρή διάρκεια. Συνεπώς ο θεατής ή χρήστης πρέπει να βρίσκεται σε ένα συγκεκριμένο (και υψηλού κόστους) οργανισμό ή χώρο στον πραγματικό κόσμο ώστε να μπορέσει να βιώσει την εμπειρία που προσφέρει ένα εμβυστικό εικονικό περιβάλλον⁴⁷. Το ζήτημα, δηλαδή, της πρόσβασης δεν λύνεται, απλά μετατίθεται από τον πραγματικό χώρο του ενδιαφέροντος στο μέρος εκείνο που 'φιλοξενεί' το πρόγραμμα προσομοίωσης του.

Τα συστήματα εικονικού περιβάλλοντος είναι ακριβά, σπάνια, ευπαθή και δυσλειτουργικά⁴⁸, δε μπορούν να εφαρμοστούν ακόμη σε μεγάλη έκταση (όπως οι προσωπικοί υπολογιστές), ο βαθμός ανάπτυξης του υλικού εξοπλισμού (hardware) και του λογισμικού είναι ακόμη περιορισμένος⁴⁹, δεν υπάρχει αρκετό σχετικά εκπαιδευμένο ανθρώπινο δυναμικό⁵⁰, ούτε προγράμματα σπουδών ή σειρές μαθημάτων που να υποστηρίζουν την ανάπτυξη του, ενώ η τεχνική και η εκπαιδευτική υποστήριξη απαιτεί ιδιαίτερα εξειδικευμένη γνώση⁵¹. Συνεπώς υπάρχουν ακόμη σημαντικοί παράγοντες που δεν επιτρέπουν την γρήγορη ανάπτυξη και επέκταση των συστημάτων αυτών.

Ένας ακόμη ανασταλτικός παράγοντας για την διεύρυνση του κοινού των συστημάτων αυτών είναι ότι οι περισσότεροι άνθρωποι δεν είναι εξοικειωμένοι με τις νέες συνθήκες όρασης που αναπτύσσονται στις ποικίλες ψηφιακές εφαρμογές,

⁴⁶ M. Roussou. (2000). Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education. *Proceedings of i3 Spring Days 2000-Workshop on Interactive Learning Environments for Children*, 1

⁴⁷ M. Lister, et al.. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 109

⁴⁸ M. Roussou. (2000). Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education. *Proceedings of i3 Spring Days 2000-Workshop on Interactive Learning Environments for Children*, 5,6

⁴⁹ J. Bermudez. (1994). Virtual Architectural Experiences. In *Proceedings of the 11th. National Conference on the Beginning Design Student*, University of Arkansas Fayetteville, AK. <http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/ark.htm> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005)

⁵⁰ DIGICULT. (.). *Virtual Reality and Display Technologies, Digicult Technology Report*, 1, 113,114

⁵¹ M. Roussou. (2000). Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education. *Proceedings of i3 Spring Days 2000-Workshop on Interactive Learning Environments for Children*, 6,7,8

όπως η αντίληψη των ψηφιακών χώρων και αντικειμένων⁵². Ωστόσο ζητήματα χρήσης τα οποία ταλαιπωρούν πολλούς ενήλικες στα εικονικά περιβάλλοντα μπορεί να αποδειχθούν λιγότερο προβληματικά ή ακόμη και ανύπαρκτα για τα παιδιά, τα οποία διαμορφώνονται σε νέες συνθήκες που περιλαμβάνουν συχνή επαφή με αφηρημένα γραφικά (παιχνίδια, κινούμενα σχέδια, κλπ), εμπειρία με διαφορετικά συστήματα διεπαφής και εξοικείωση με τη πλοήγηση σε τρισδιάστατα ψηφιακά περιβάλλοντα⁵³.

Ιδιαίτερα σημαντικό ωστόσο είναι και το γεγονός - όπως αναφέρει η Mosaker σύμφωνα με έρευνα στο Nu.M.E. (Nuono Museo Elettronico) - ότι το ενδιαφέρον για την τεχνολογία, αποτελεί εξίσου σημαντικό κίνητρο για την επίσκεψη στο μουσείο όσο το ενδιαφέρον για το ιστορικό/ αρχιτεκτονικό/ πολιτισμικό περιεχόμενο της εφαρμογής. Η προοπτική απόλαυσης της καινούριας αυτής εμπειρίας συχνά αρκεί για να τραβήξει την προσοχή του κόσμου και να προσελκύσει κοινό. Όμως ο κίνδυνος εντοπίζεται στο γεγονός ότι πολύ συχνά η καινοτομία επισκιάζει το περιεχόμενο.

Το παραπάνω επιβεβαιώνουν πολλές έρευνες που έχουν δείξει ότι η τεχνολογία δεν αποτελεί μόνο αφορμή για την επίσκεψη αλλά επηρεάζει σημαντικά την εμπειρία του κοινού. Σύμφωνα με την Οικονόμου (2004) η επίδραση αυτών των εφαρμογών είναι καθοριστική, αποσπώντας πολλές φορές την προσοχή των επισκεπτών από το ίδιο το έκθεμα ενώ η παρουσία ηλεκτρονικών εφαρμογών στις εκθέσεις επηρεάζει την όλη ατμόσφαιρα και συμπεριφορά των επισκεπτών ακόμα και όταν αυτές δε χρησιμοποιούνται από όλους. Επίσης η τεχνολογία συχνά εξακολουθεί να μην είναι διάφανη, λόγω δύσχρηστων περιβαλλόντων χρήσης, και έτσι συχνά το μέσο και όχι το περιεχόμενο έχει τον πρώτο ρόλο⁵⁴.

Συνεπώς, όσο η τεχνολογία προσελκύει το ενδιαφέρον και την περιέργεια αποτελώντας 'αξιοθέατο' ή ακόμη όσο προκαλεί εκνευρισμό και ανασφάλεια λόγω της δυσκολίας κατανόησης και χρήσης της, μειώνεται η αποτελεσματικότητα των εφαρμογών αυτών, ως προς τον κύριο στόχο τους που είναι η μετάδοση πληροφορίας και συμβολικού περιεχομένου. Πολλοί εκπαιδευτικοί μάλιστα είναι σκεπτικοί σχετικά με το συγκριτικό πλεονέκτημα που προσφέρει η διαδραστική ψηφιακή τεχνολογία ως εκπαιδευτικό μέσο γιατί έχει παρατηρηθεί ότι

⁵² M. Lister, et al.. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 106

⁵³ M. Roussou. (2000). Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education. *Proceedings of 13 Spring Days 2000-Workshop on Interactive Learning Environments for Children*, 1

⁵⁴ M. Οικονόμου. (2004). Νέες Τεχνολογίες και Μουσεία: εργαλείο, τροχοπέδη ή συρμός;, *Museology-International Scientific Electronic Journal*, 1, 3,4

τα πιο τεχνολογικά ανεπτυγμένα προγράμματα δεν είναι πάντα και τα πιο αποτελεσματικά, ενώ το ενδιαφέρον περιεχόμενο μπορεί να κρατήσει το ενδιαφέρον των χρηστών ανεξάρτητα από τον τρόπο της παρουσίασης⁵⁵.

Ένα ακόμη σημαντικό σημείο που πρέπει να τύχει ιδιαίτερης προσοχής είναι η ικανοποίηση και η ευχαρίστηση του χρήστη, που άλλωστε είναι ο τρόπος λειτουργίας της άτυπης εκπαίδευσης που προωθούν τα μουσεία και οι πολιτισμικοί οργανισμοί. Η Mosaker αναφέρει ότι, συχνά τα προγράμματα εικονικού περιβάλλοντος δίνουν μια αποστειρωμένη εντύπωση, είτε επειδή δείχνουν έναν κόσμο λαμπερό, καθαρό, καινούριο και τακτοποιημένο -στοιχεία που δεν χαρακτηρίζουν την πραγματικότητα όπου δεν υπάρχει εγγενής τάξη και καθαριότητα⁵⁶ - είτε επειδή το περιεχόμενο συχνά περιορίζεται στην απεικόνιση και όχι στην δημιουργία 'περιβάλλοντος' στο οποίο διεγείρονται όλες οι αισθήσεις και όχι μόνο η όραση.

Ο σκοπός της ανασύνθεσης του παρελθόντος είναι η μετάδοση της εντύπωσης/αίσθησης που το χαρακτήριζε, η οποία δεν περιορίζεται στον υλικό κόσμο αλλά στηρίζεται εξίσου- αν όχι περισσότερο- στους ανθρώπους, τις συνήθειες, τον τρόπο ζωής. Σύμφωνα με την Mosaker⁵⁷ πολλοί επισκέπτες στο ΝΥ.Μ.Ε. δεν έμειναν ικανοποιημένοι. Τα πολύ καλά τεκμηριωμένα τμήματα της πόλης είχαν ιδιαίτερα εντυπωσιακές λεπτομέρειες αλλά η έλλειψη ανθρώπων ήταν ενοχλητική. Άλλωστε, όπως λέει, «*τι είναι τα κτίρια χωρίς τους ανθρώπους, για τους οποίους και από τους οποίους κατασκευάζονται. Τι είναι η πόλη χωρίς κατοίκους; Τι διαφορά έχει μια πόλη φάντασμα από τα ερείπια της;*»⁵⁸. Όπως αναφέρει και η Ρούσσου (Roussou, 2003), η αληθοφάνεια των εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος αυξάνεται με την ένταξη φυσικών στοιχείων, προσομοίωση ήχων σε πραγματικό χρόνο και εικονικών ανθρώπων, επικαλούμενη την άποψη του Addison ότι «*η κληρονομιά αναφέρεται τόσο στο ζωντανό, εξελισσόμενο χώρο, τους ανθρώπους, και το περιβάλλον, όσο και στα μεμονωμένα, στατικά μνημεία.*»⁵⁹

⁵⁵ M. Roussou. (2000). Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education. *Proceedings of 13 Spring Days 2000-Workshop on Interactive Learning Environments for Children*, 7

⁵⁶ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 7

⁵⁷ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 3

⁵⁸ L. Mosaker. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology, *Digital Creativity*, 12, 1-194, 4

⁵⁹ M. Roussou, Drettakis, G. (2003). Photorealism and Non-Photorealism in Virtual Heritage Representation. In Chalmers, A., et al., *First Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage* The Eurographics Association, 5

Ο Lister (2003) επίσης περιγράφει την βιωματική εμπειρία που προσφέρουν τα σύγχρονα *εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα* – παρόλη την ανάπτυξη των τεχνολογικών μέσων- ως μια οπτικά εξασθενημένη ή επιφανειακή/ ρηχή αισθητηριακή εμπειρία⁶⁰. Στοιχεία όπως οι μεταβολές στην απόδοση του ήχου (π.χ. οι διαφορές στην αντανάκλαση της φωνής) σε διαφορετικούς χώρους (π.χ. ηχώ), οι μεταβολές στις μυρωδιές που αναδίδουν διαφορετικοί χώροι ανάλογα με τα υλικά, το προσανατολισμό, την θέση (π.χ. υπόγειο-υγρασία), οι μεταβολές στην θερμοκρασία, στην ποιότητα του φωτός και στην ένταση του αέρα από το ένα επίπεδο στο άλλο κ.ο.κ. δεν αποδίδονται στα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα.

Ωστόσο είναι ιδιαίτερα δύσκολο να συνδυαστεί ισορροπημένα ο υψηλός βαθμός ακρίβειας και λεπτομέρειας, με την πιο ελεύθερη μορφή, διαδραστικών και ελκυστικών παραγωγών που προσελκύει το ευρύ κοινό⁶¹. Τα αίτια εντοπίζονται στα τεχνικά και λειτουργικά προβλήματα που θέτει, όπως έχει ήδη αναφερθεί, η προβολή των εικόνων σε πραγματικό χρόνο. Η σύγχρονη τεχνολογία δε μπορεί ακόμη να αντιμετωπίσει την αύξηση της λεπτομέρειας χωρίς μείωση της απόδοσης – κυρίως καθυστέρηση της προβολής της εικόνας σε σχέση με τη θέση και τη κίνηση του παρατηρητή- η οποία οδηγεί σε ένα λιγότερο πειστικό αποτέλεσμα⁶². Επίσης, οποιαδήποτε επιπλέον παράλληλη λειτουργία των εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος – απεικόνιση ανθρώπων, διαδραστικότητα κ.ο.κ. αυξάνει τις τεχνικές απαιτήσεις του συστήματος.

Ο παράγοντας της ευχαρίστησης είναι αναμφισβήτητα απαραίτητος ώστε οι εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος με πολιτισμικό περιεχόμενο να καταφέρουν να λειτουργήσουν ως μέσα μετάδοσης μηνύματος. Σύμφωνα με τον Henry (1992) τα εικονικά περιβάλλοντα πλεονεκτούν σε αυτό το σημείο έναντι των άλλων ψηφιακών μέσων αναπαράστασης όπως οι στατικές τρισδιάστατες απεικονίσεις, ακόμη και οι παρουσιάσεις προγραμματισμένων περιηγήσεων (walkthrough). Αναφέρει⁶³ συγκεκριμένα πως οι συμμετέχοντες παραπονέθηκαν έντονα σχετικά με το *movement metaphor* στο walkthrough, ενώ αντίθετα οι επισκέπτες έκριναν πολύ πιο ευχάριστο το εικονικό περιβάλλον, στο οποίο χρησιμοποιούσαν το σώμα και το κεφάλι τους όπως στον πραγματικό χώρο.

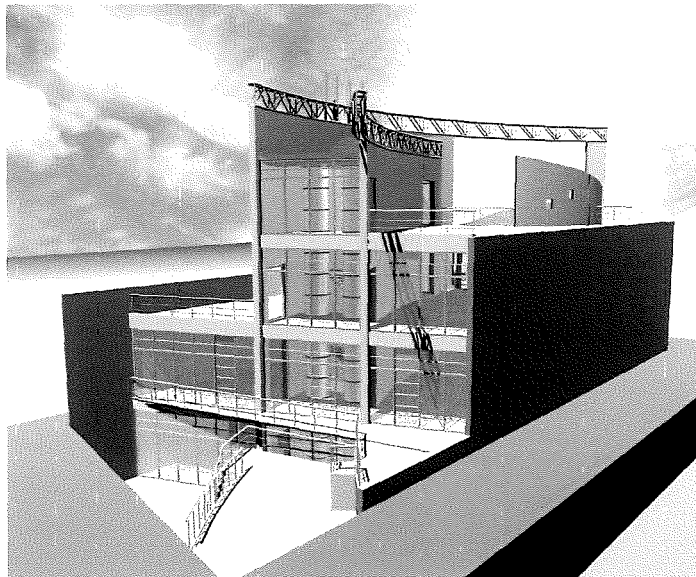
⁶⁰ M. Lister, et al.. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 118

⁶¹ A. Sideris, Roussou, M. *Making a new world out of an old one: in search of a common language for archaeological immersive VR representation*

⁶² M. Roussou. (2000). Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education. *Proceedings of i3 Spring Days 2000-Workshop on Interactive Learning Environments for Children*, 4

⁶³ D. Henry. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments:Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington. (<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>), 69

Ένα επίσης πολύ σημαντικό στοιχείο που καθορίζει την αποτελεσματικότητα των εφαρμογών αυτών είναι η άνεση της επίσκεψης. Πολύ σημαντικό ελάττωμα των σημερινών εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος σχετικά με την άνεση και την ευχαρίστηση είναι ότι σε πολλές περιπτώσεις έχουν επιπτώσεις στην υγεία, συνήθως με συμπτώματα όπως πονοκέφαλος και ναυτία⁶⁴ (Digicult) (Ρουσσού 2000). Συναντάμε τις εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος μέσα σε ένα πλαίσιο υλικών συνθηκών, όπως τα ερευνητικά κέντρα, οι πολιτισμικοί οργανισμοί, κ.α., όπως αναφέρει και ο Lister (2003) «*Τα εικονικά περιβάλλοντα διαταράσσουν την σχέση του σώματος με τις αισθήσεις και την νοητική δραστηριότητα*»⁶⁵, τα απομακρύνει και τα αποσυνδέει⁶⁶ με πιθανές επιπτώσεις στην αντίληψη μας.



Εστιατόριο bar στο Γκάζι-
Διπλωματική Εργασία, Σχολή
Αρχιτεκτόνων Μηχανικών 2001 –
Φωτορεαλιστικές τρισδιάστατες
απεικονίσεις όψεων πίσω όψη
(πηγή: προσωπικό αρχείο)

Τέλος στο γενικότερο πλαίσιο της άνεσης εντάσσονται επίσης ζητήματα ευχρηστίας, προσβασιμότητας, και ασφάλειας. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η εξασφάλιση εύκολης και άνετης θέασης για όλους τους συμμετέχοντες – σημειώνεται ότι το μέσο ύψος σύμφωνα με το οποίο υπολογίζεται η προοπτική που προβάλλει το σύστημα είναι συχνά, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις των παιδιών, ψηλότερο από το ύψος του χρήστη- και για μεγάλα χρονικά διαστήματα, η άφθονη διάθεση θέσεων όπου απαιτείται, το καλό εύρος οπτικού πεδίου, και η εργονομία⁶⁷ π.χ. ενώ οι συσκευές διάδρασης απαιτούν συχνά και τα δύο χέρια τα

⁶⁴ DIGICULT. (.). *Virtual Reality and Display Technologies, Digicult Technology Report, 1*, 113,114

⁶⁵ M. Lister, et al.. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 122

⁶⁶ M. Lister, et al.. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge, 123

⁶⁷ M. Roussou. (2000). *Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education. Proceedings of i3 Spring Days 2000-Workshop on Interactive Learning Environments for Children*, 6,7,8

στερεοσκοπικά γυαλιά κατασκευάζονται αποκλειστικά σε ένα μέγεθος που προσαρμόζεται μόνο σε μεγάλα κεφάλια ενώ είναι βαριά -πρέπει να συγκρατιούνται ώστε να μην πέφτουν- εύθραυστα και ακριβά⁶⁸.

Η ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗΣ ΣΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΜΕΙΖΟΝΟΣ ΕΛΛΗΝΙΣΜΟΥ

Προκειμένου να διαπιστωθεί ποια είναι τα χαρακτηριστικά της εμπειρίας των επισκεπτών σε εικονικά περιβάλλοντα με πολιτιστικό/ αρχιτεκτονικό περιεχόμενο, πραγματοποιήσαμε έρευνα, με τη μέθοδο της αυτοψίας και της συνέντευξης⁶⁹ σε τρεις εφαρμογές στην *Κιβωτό* του Ιδρύματος Μείζονος Ελληνισμού (ΙΜΕ): την Αρχαία Μίλητο, την Αρχαία Ολυμπία και τον Ναό του Δία στην Ολυμπία. Τα προγράμματα αυτά αφορούν στην περιήγηση σε αρχαιολογικούς τόπους οι οποίοι έχουν ανακατασκευαστεί ψηφιακά στην κατάσταση που βρισκόντουσαν την περίοδο της ακμής τους.

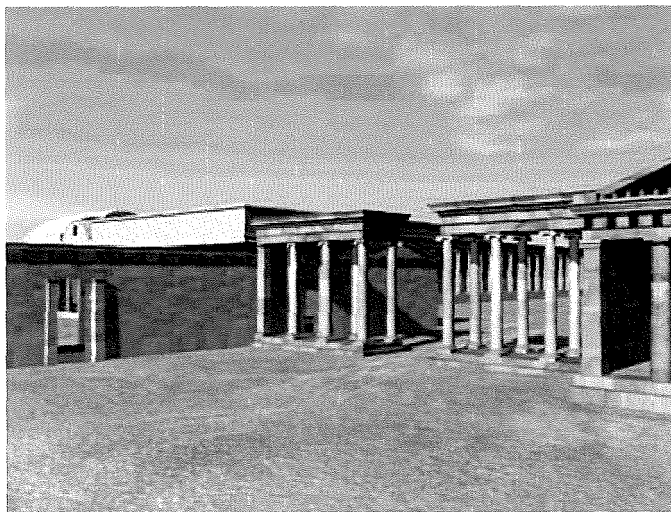


Γενική άποψη του ναού
από νοτιοανατολικά
(πηγή:<http://www.ime.gr/fh/w/gr/projects/3dvr/templezeus.html>)

⁶⁸ M. Roussou, (2000). Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education. *Proceedings of i3 Spring Days 2000-Workshop on Interactive Learning Environments for Children*, 6,7,8

⁶⁹ Με τον Κύριο Σ. Γκαϊτατζή, προϊστάμενο του τμήματος εικονικής πραγματικότητας του Ιδρύματος Μείζονος Ελληνισμού

Η επιστημονική εγκυρότητα και η ακρίβεια της απόδοσης της πληροφορίας είναι ένα ζήτημα στο οποίο το ΙΜΕ αποδίδει ιδιαίτερη σημασία. Για την επίτευξη και των δύο παραπάνω στόχων το ΙΜΕ συνεργάζεται με ένα μεγάλο αριθμό επιστημόνων. Τα πρωτογενή δεδομένα για την κατασκευή των μοντέλων της αναπαράστασης είναι στοιχεία που προέρχονται από συστηματική αρχαιολογική έρευνα - π.χ. η αναπαράσταση της αρχαίας πόλης της Μιλήτου βασίστηκε στην έρευνα που είχε ξεκινήσει το 1868 η Γαλλική αρχαιολογική αποστολή και, από το 1899 μέχρι σήμερα, συνεχίζεται από το Γερμανικό αρχαιολογικό ινστιτούτο της Κωνσταντινούπολης,⁷⁰. Την συλλογή των στοιχείων συνοδεύει λεπτομερής τεκμηρίωση που αναλαμβάνουν επιστήμονες (αρχαιολόγους και αρχιτέκτονες) που συνεργάζονται με το ΙΜΕ για το σκοπό αυτό. Η ανακατασκευή συνεπώς βασίζεται σε επίσημα επιστημονικά δεδομένα, τα οποία αφορούν σε μια ευρέως αποδεκτή, από την επιστημονική κοινότητα, ερμηνεία. Επίσης το τμήμα Εικονικής Πραγματικότητας του ΙΜΕ διατηρεί σημαντικές συνεργασίες⁷¹ με ένα σημαντικό αριθμό ερευνητικών ομάδων, εργαστηρίων και επιστημόνων που εργάζονται για την ανάπτυξη της τεχνολογίας αυτής, με σκοπό την εξέλιξη των δυνατοτήτων της στους τομείς του πολιτισμού και της άτυπης εκπαίδευσης.



Γενική άποψη του πέρατος της Ιεράς Οδού στην περιοχή της λεγόμενης 'Πύλης του Λιμανιού', μεταξύ του Τεμένους του Δελφινίου Απόλλωνα (αριστερά) και του άκρου της Στοάς του Λιμανιού (δεξιά). Ανάμεσα στους κίονες της Πύλης φαίνεται η κιονοστοιχία της Ιωνικής Στοάς, ενώ και πίσω από αυτήν προβάλλει το συγκρότημα των Θερμών του Καπίτο.

(πηγή: http://www.ime.gr/fhw/gr/projects/3dvr/miletus/sacred_way.html)

⁷⁰ M. Roussou. (2002). Virtual Heritage: From the Research Lab to the Broad Public. In Franco Niccolucci, *VAST '00 - Virtual Archaeology* 93-100, 96

⁷¹ http://www.ime.gr/fhw/gr/projects/3dvr/vr_collaborations.html

Το Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού βρίσκεται ανάμεσα στους βασικότερους οργανισμούς που παρέχουν την τεχνολογία αυτή σε ένα ευρύ κοινό. Η επιτυχία μάλιστα του συγκεκριμένου εκθέματος έγκειται στο γεγονός ότι προσελκύει μεγάλους αριθμούς επισκεπτών, ανάμεσα στους οποίους τα περισσότερα είναι παιδιά. Κατά αυτόν τον τρόπο έχει καταφέρει, να καταστήσει την τεχνολογία αυτή προσιτή και προσβάσιμη σε πολλούς. Έτσι συνεπώς συντελεί ενεργά στην εξοικείωση του κοινού με την νέα αυτή τεχνολογία, ενώ παράλληλα συνεισφέρει στην ανάπτυξη της τεχνογνωσίας γύρω από τα ζητήματα των πολιτισμικών εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας, στην κατάρτιση του απαραίτητου ανθρώπινου δυναμικού ενώ συγχρόνως ανοίγει τον δρόμο για τη ευρύτερη διάδοση του μέσου αυτού από πολιτισμικούς οργανισμούς και μουσεία. Τέλος, η επιτυχία που έχουν σημειώσει οι εφαρμογές αυτές μπορούν να αποτελέσουν το 'όχημα' για την ανάπτυξη του ενδιαφέροντος του κοινού για την αρχιτεκτονική.

Η *Κιβωτός* του ΙΜΕ είναι ένα σύστημα CAVE το οποίο αποτελείται από τέσσερις επιφάνειες προβολής -τρεις περιμετρικοί τοίχοι και το δάπεδο. Πιο αναλυτικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος⁷² είναι:

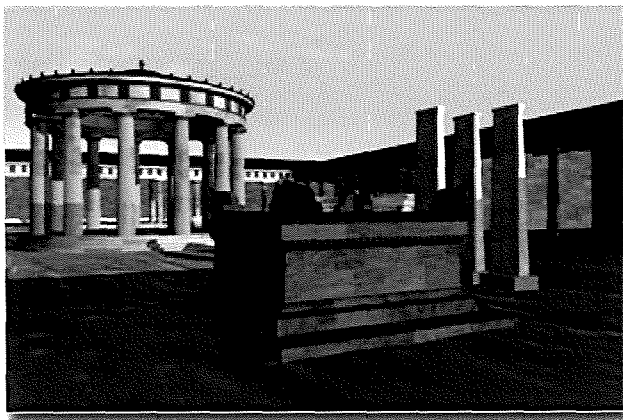
- 4 προβολικά συστήματα CRT, Barco 808
- SGI® με 8 R10000 επεξεργαστές στα 300Mhz και 4 graphics pipelines
- ReaCTor™ σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας σε κυβικό σχήμα με 4 επιφάνειες προβολής 3x3 μ. σε ανάλυση 1024 x 768, 96Hz για στερεοσκοπική προβολή
- Σύστημα καταγραφής κλίσης/θέσης (tracking) 6 βαθμών ελευθερίας, Ascension Flock of Birds™
- 22 ζευγάρια στερεοσκοπικά γυαλιά CrystalEyes3™ της StereoGraphics®
- Συσκευή αλληλεπίδρασης Wanda™
- Ηχεία για την αναπαραγωγή ήχου.

Η επίσκεψη στους εικονικούς χώρους που φιλοξενεί το ΙΜΕ καταρχήν εντυπωσιάζει, ωστόσο κρύβει αδυναμίες οι οποίες, σύμφωνα με όσα έχουν ήδη αναφερθεί, μπορούν να επηρεάσουν την αντίληψη, την πρόσληψη της επιθυμητής πληροφορίας αλλά και την απόλαυση της εμπειρίας. Η επίσκεψη έγινε σε δύο διαφορετικές περιπτώσεις: την πρώτη φορά συμμετείχε ένας μόνο επισκέπτης με τη συνοδεία ξεναγού, τη δεύτερη φορά συμμετείχαν πολλοί, χωρίς την συνοδεία ξεναγού αλλά με την παρουσία του υπεύθυνου του τμήματος Εικονικής

⁷² http://vr.ime.gr/gr/docs/in_techno.html

Πραγματικότητας Κου Σ. Γκαϊτατζή⁷³. Στη μία περίπτωση την συσκευή καταγραφής θέσης και την συσκευή διάδρασης -με την οποία πραγματοποιείται η κίνηση μέσα στον εικονικό χώρο- χειρίζονταν ο ξεναγός, ενώ στην άλλη δόθηκε η ευκαιρία σε διαφορετικούς επισκέπτες να δοκιμάσουν την εμπειρία της πλοήγησης στο εικονικό περιβάλλον.

Στη συνέχεια γίνεται μια σύντομη αναφορά σε συγκεκριμένα σημεία σχετικά με το υλικό εξοπλισμό (hardware), το λογισμικό, τον σχεδιασμό της εφαρμογής αλλά και την οργάνωση της επίσκεψης στις εφαρμογές/ εκθέματα τα οποία, εντοπίστηκε ότι, μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στον χρήστη και να εμποδίσουν συνεπώς την αποτελεσματική λειτουργία της *Κιβωτού* ως μέσο προβολής και ερμηνείας του αρχιτεκτονικού έργου και της ιστορίας.



Μερική άποψη του Δελφινίου. Σε πρώτο επίπεδο ο αρχαϊκός βωμός και οι ενεπίγραφες στήλες, στο βάθος το μονόπτερο κυκλικό οικοδόμημα..
(πηγή:<http://www.ime.gr/fhw/gr/projects/3dvr/miletus/delfinion.html>)

Ξεκινώντας από τον τεχνικό εξοπλισμό του συστήματος, μια πρώτη αδυναμία που βρέθηκε είναι ότι παραλείφθηκαν δύο οθόνες προβολής (η οροφή και η κάθετη πλευρά του κύβου που βρίσκεται πίσω από τον επισκέπτη) από το σύνολο που μπορεί να περιλαμβάνει ένα σύστημα CAVE. Σύμφωνα με τον υπεύθυνο εικονικής πραγματικότητας του ΙΜΕ Κω Σ. Γκαϊτατζή η αιτία ήταν το κόστος, ενώ προτιμήθηκε να τοποθετηθεί μόνο το δάπεδο και οι τρεις περιμετρικές οθόνες γιατί η πίσω και η πάνω οθόνη, που παραλείφθηκαν, είναι εκείνες που χρησιμοποιούνται λιγότερο από τους χρήστες. Το αποτέλεσμα όμως είναι η μείωση του οπτικού

⁷³ Στο πλαίσιο προγράμματος εισηγήσεων με θέμα «Η χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας στην ανάδειξη της πολιτισμικής πληροφορίας».

πεδίου, το οποίο επηρεάζει την ικανότητα προσανατολισμού στον εικονικό χώρο και άρα την αποτελεσματική και άνετη περιήγηση σε αυτόν.

Επίσης, η συσκευή καταγραφής θέσης, η οποία προορίζεται για να τοποθετείται στο κεφάλι του χρήστη, και η συσκευή διάδρασης είναι ενσύρματες (όπως φαίνεται στην παρακάτω φωτογραφία) – αν και, λόγω της ανάπτυξης της βιομηχανίας των ψηφιακών παιχνιδιών, διατίθενται στην αγορά αρκετές ασύρματες συσκευές (μαγνητικές, οπτικές, με υπέρυθρες κ.α.). Ο συγκεκριμένος τύπος των συσκευών παρουσιάζει αφενός εργονομικό πρόβλημα, αφετέρου επιφέρει μείωση της αίσθησης της εμπύθισης του επισκέπτη. Το σύστημα διεπαφής απορροφάει σημαντικό μέρος της προσοχής του χρήστη, αφού υποχρεώνεται να παραμένει σταθερός σε μία θέση μη μπορώντας να αντιδράσει άνετα στα ερεθίσματα που του προκαλεί ο εικονικός χώρος. Όπως έχουμε άλλωστε αναφέρει, όσο πιο αδιαφανής είναι η τεχνολογία τόσο περισσότερο υπερτερεί το μέσο έναντι του περιεχομένου. Σημειώνεται ωστόσο ότι στις επισκέψεις του κοινού στο IME, αφενός η συσκευή φοριέται από τον ξεναγό, αφετέρου την εφαρμογή παρακολουθούν περισσότεροι από έναν χρήστες, επηρεάζοντας ακόμη περισσότερο, όπως θα φανεί στη συνέχεια την απόδοση της εφαρμογής.

Όσον αφορά τόσο στο τεχνικό εξοπλισμό όσο και στο λογισμικό, μία πολύ σημαντική αδυναμία του είναι ότι δεν υποστηρίζει ορισμένα εγγενή στοιχεία του φυσικού χώρου ούτε σημαντικές ανθρώπινες λειτουργίες αντίληψης του. Πιο αναλυτικά, η κίνηση του επισκέπτη δεν προσομοιάζει στο περπάτημα αλλά αντίθετα ο επισκέπτης νοιώθει σαν να ίπταται μερικά εκατοστά πάνω από το έδαφος. Οι ταχύτητες που επιτρέπει το σύστημα είναι συχνά ιδιαίτερα υψηλές, ενώ οι μεταβολές των κινήσεων (περιστροφή, εκκίνηση, παύση, κ.ο.κ.) δεν είναι ομαλές και φυσικές αλλά απότομες και σπασμωδικές - το οποίο εντείνεται στη περίπτωση που την συσκευή πλοήγησης χειρίζεται επισκέπτης ο οποίος δεν είναι εξοικειωμένος με την τεχνολογία αυτή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μειωμένη αντίληψη των μεγεθών, της κλίμακας και του προσανατολισμού αφού ο χρήστης δεν χρησιμοποιεί καθόλου την κιναισθητική πληροφορία, η οποία στον φυσικό χώρο συμπληρώνει την όραση και τις υπόλοιπες αισθήσεις και οδηγεί στην ολοκληρωμένη αντίληψη του χώρου. Σημειώνεται ωστόσο ότι ήδη από το 1992 έχει αναφερθεί η χρήση συστήματος –διάδρομου βαδίσματος- που δίνει την αίσθηση στον χρήστη ότι περπατάει παρόλο που παραμένει στην ίδια θέση.



Επισκέπτες στην Κιβωτό (ReaCTor™) στο
 Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού
 (πηγή: Roussou, M., Immersive Interactive
 Virtual Reality in the Museum.)

Ωστόσο στην Κιβωτό του ΙΜΕ, μια παρόμοια συσκευή δεν θα είχε εφαρμογή αφού, αν και τα CAVE έχουν σχεδιαστεί να χρησιμοποιούνται από έναν χρήστη -ο οποίος γνωρίζει να χειρίζεται καλά τη συσκευή πλοήγησης- κάθε φορά, στη συγκεκριμένη περίπτωση οι προβολές πραγματοποιούνται για περισσότερους επισκέπτες (με μέγιστο αριθμό τα 10 άτομα). Παράλληλα η περιήγηση στα εκθέματα γίνεται από τον 'ξεναγό' ο οποίος χειρίζεται αποκλειστικά την συσκευή πλοήγησης και φοράει την συσκευή καταγραφής θέσης. Αυτό επιφέρει τα εξής αποτελέσματα:

- Η προοπτική του χώρου που προβάλλεται από το σύστημα καθορίζεται από την θέση του ξεναγού με αποτέλεσμα τη θέαση παραμορφωμένης εικόνας από τους χρήστες.
- Αναιρείται η δυνατότητα διάδρασης του επισκέπτη με τον χώρο σε πραγματικό χρόνο, ενώ
- Ο επισκέπτης δεν ελέγχει τις κινήσεις του σύμφωνα με τις αυθόρμητες αντιδράσεις που του προκαλούν τα ερεθίσματα που δέχεται αλλά υποχρεούται να ακολουθήσει τις επιλογές του ξεναγού.

Συνεπώς, στη συγκεκριμένη περίπτωση, ο επισκέπτης δεν αφήνεται να εξερευνήσει μόνος του τον χώρο και χάνει τη δυνατότητα, σύμφωνα και με τον Lynch⁷⁴, να διαμορφώσει σύμφωνα με τα δικά του βιώματα τον χαρακτήρα της διαδρομής που ακολουθεί.

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό των εικονικών εκθεμάτων του ΙΜΕ είναι ότι ο επισκέπτης συχνά αναγκάζεται – από τον ξεναγό/ οδηγό- να 'πετάει' ψηλά, αφενός για να προσεγγίσει στοιχεία των αρχιτεκτονικών έργων που βρίσκονται ψηλά και κανονικά δε θα μπορούσε να δει από κοντά, αφετέρου για να μπορέσει να

⁷⁴ A. Bridges, Charitos, D. (1997). On architectural design in virtual environments, *Design Studies*, 18, 143-154, 148

ολοκληρώσει την περιήγηση στο δεδομένο χρόνο που προσφέρεται (περίπου 12 – 15 λεπτά). Η πτήση στην οποία εξαναγκάζεται ο επισκέπτης ωστόσο έχει τις εξής συνέπειες:

- Ο επισκέπτης παρασύρεται από την πρωτόγνωρη αυτή εμπειρία και η προσοχή του αποσπάται από το περιεχόμενο της εφαρμογής.
- Η απαραίτητη 'συνέχεια' που χαρακτηρίζει κάθε πορεία στον φυσικό χώρο χάνεται με πιθανές επιπτώσεις στην αντίληψη,
- Το αρχιτεκτονικό έργο διαστρεβλώνεται στα μάτια του επισκέπτη, ο οποίος αποσυνδέεται από το χώρο και το περιβάλλον, τοποθετείται σε απόσταση και αναγκάζεται κατ' αρχήν να 'διαβάσει'⁷⁵ τον χώρο από ψηλά, και κατά δεύτερον να δει από πολύ κοντά τις λεπτομέρειες των κτισμάτων- στοιχεία τα οποία προορίζονταν για να τα βλέπει κανείς από το επίπεδο του εδάφους.

Σημειώνεται επίσης ότι τα αρχιτεκτονικά αυτά στοιχεία δεν λειτουργούν μεμονωμένα αλλά αποτελούν μέρος του ευρύτερου συνόλου χωρίς το οποίο δεν έχουν νόημα. Άλλωστε αν κανείς θέλει να εντοπίσει την προσοχή του στις λεπτομέρειες του αρχιτεκτονικού έργου υπάρχουν άλλοι πολύ πιο αποτελεσματικοί τρόποι να το πετύχει εκτός περιήγησης, όπως τα σχέδια, φωτογραφίες, μακέτες, κ.α.

Όσον αφορά στην κίνηση του επισκέπτη στον εικονικό χώρο οι εφαρμογές του IME παρουσιάζουν άλλη μια αδυναμία. Ενώ οι τοίχοι και τα πλήρη αρχιτεκτονικά στοιχεία τα οποία ξεπερνούν ένα συγκεκριμένο ύψος εμποδίζουν τον επισκέπτη να τα διαπεράσει 'σπρώχνοντας' τον αυτόματα προς την αντίθετη κατεύθυνση, ώστε να ακολουθούνται οι νόμοι του φυσικού χώρου, τα χαμηλά πλήρη στοιχεία - π.χ. τα μαρμάρινα παγκάκια - είναι διαπερατά από τον χρήστη. Αυτό συμβαίνει, σύμφωνα με τον υπεύθυνο εικονικής πραγματικότητας του IME Κω Σ. Γκαϊτατζή, γιατί πρόκειται συχνά για δομικά στοιχεία τα οποία προορίζονται για να ανέβει κανείς σε διαφορετικό επίπεδο -π.χ. σκαλοπάτια - και κρίθηκε ότι το να είναι διαπερατά είναι πιο αποτελεσματικό - από την άποψη ότι προκαλεί καλύτερη αίσθηση και λιγότερη αναστάτωση στον χρήστη - απ' ότι θα ήταν αν τον ανέβαζαν αυτόματα. Ωστόσο αυτό δεν αποδεικνύεται στην πράξη και από ότι φαίνεται και η συγκεκριμένη λύση προκαλεί σύγχυση στον επισκέπτη.

Όσον αφορά στην αίσθηση των μεγεθών και των αναλογιών οι εφαρμογές δεν ήταν αρκετά αποτελεσματικές. Ο τρόπος και η ταχύτητα της κίνησης στην οποία

⁷⁵ DeCerteau. (1988). Spatial Practices - Walking in the City. In *The Practice of Everyday Life* (91-110). www.cyberartsweb.org/cpace/politics/wodtke/DeCerteau.html. (, University of California Press; Reprint edition), 92

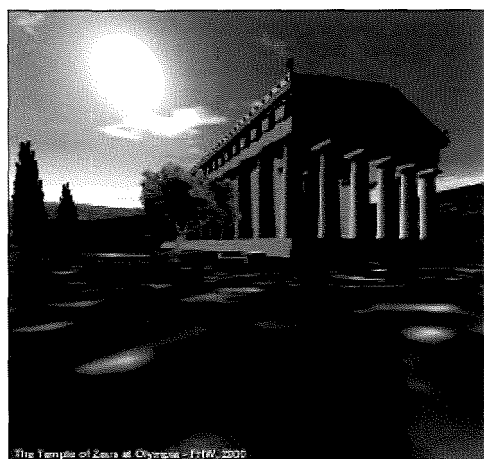
υποχρεώνεται ο επισκέπτης και οι απότομες μεταβολές στην κλίμακα των αντικειμένων – ιδιαίτερα όταν κανείς πλησιάζει πολύ κοντά ή τα διαπερνάει– δεν επιτρέπουν την διαμόρφωση μιας ξεκάθαρης εικόνας των μεγεθών. Τα στοιχεία από τα οποία αποτελούνταν το περιβάλλον έμοιαζαν να έχουν μεταβλητά μεγέθη που δε βοηθάει στην διαμόρφωση σχημάτων⁷⁶ και την αντίληψη του χώρου.

Ένα πολύ εμφανές πρόβλημα που εντοπίστηκε ήταν η έντονη ναυτία που συχνά προκαλούν οι εφαρμογές. Αν και δεν είναι γνωστές οι ακριβείς αιτίες, ορισμένα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά των εκθεμάτων όπως ο τρόπος και οι συνθήκες της κίνησης (πτήση, απότομες μεταβολές κ.ο.κ.), οι μεγάλες ταχύτητες, η μεγέθυνση των αντικειμένων σε πολύ κοντινές αποστάσεις, η παραμόρφωση του οπτικού πεδίου, πιθανώς να επηρέασαν τον οργανισμό. Ωστόσο σημειώνεται ότι αυτή η παρενέργεια της εφαρμογής δεν ενοχλεί ιδιαίτερα τις μικρές ηλικίες χρηστών που αντίθετα δείχνουν να διασκεδάζουν αρκετά με αυτά τα γνωρίσματα του εκθέματος. Ο ενθουσιασμός όμως που τους προκαλούν οδηγούν σε αμφισβήτηση του εκπαιδευτικού ρόλου των εφαρμογών αφού η προσοχή των επισκεπτών εντοπίζεται στην διασκέδαση και όχι στην μάθηση.

Πριν προχωρήσουμε στα επόμενα σημεία που εντοπίστηκαν σχετικά με την υλοποίηση των εφαρμογών του ΙΜΕ πρέπει να αναφερθούμε σε μια πολύ σημαντική παράλειψη που εντοπίζεται πριν ακόμη ο επισκέπτης 'μπει' στον εικονικό χώρο. Πρόκειται για το γεγονός ότι δεν προηγείται καμία προετοιμασία του χρήστη για αυτό που πρόκειται να 'επισκεφθεί'. Από την αίθουσα της εισόδου (εκδοτήρια εισιτηρίων, πληροφορίες, αναψυκτήριο, πωλητήριο) οδηγείται κανείς στην αίθουσα της *Κιβωτού*, όπου πραγματοποιούνται οι προβολές, χωρίς καμία ενδιάμεση πληροφόρηση σχετικά με τα εκθέματα: για το θέμα και την σημασία του, για τη διαδρομή, τις στάσεις που θα γίνουν και γιατί θα γίνουν (στοιχεία που αν και δεν είναι προγραμματισμένα στην εφαρμογή, καθορίζονται από τον ξεναγό και θα ήταν καλό να τα γνωρίζει ο χρήστης από πριν), για τον τρόπο που 'κατασκευάστηκε' το μοντέλο (πάνω σε ποια στοιχεία βασίστηκε, γιατί επιλέχτηκαν, αν υπάρχουν άλλες εκδοχές κ.ο.κ.), για το ευρύτερο χωροχρονικό πλαίσιο στο οποίο θα ταξιδέψει ο επισκέπτης, για την αρχιτεκτονική, τα ήθη, τα έθιμα της εποχής, κ.ο.κ. αλλά και σχετικά με τις ιδιαίτερες 'συνθήκες' που επικρατούν στον εικονικό χώρο (τρόπος κίνησης, έλλειψη βαρύτητας, κ.ο.κ.) και τις πιθανές επιδράσεις που αυτές μπορεί να έχουν στην υγεία του. Η μετάβαση από τη μία κατάσταση στην άλλη είναι συνεπώς απότομη επηρεάζοντας την αντίληψη, την πρόσληψη της πληροφορίας αλλά ακόμη και την σωματική άνεση του επισκέπτη

⁷⁶ C. Norbelg-Schulz. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praeger Publishers, 19

κατά τη διάρκεια της εικονικής περιήγησης. Σημειώνεται ωστόσο ότι για την περιήγηση στη Μίλητο διατίθεται στο Διαδίκτυο²⁷ ένα πρόσθετο πρόγραμμα στο οποίο μπορεί κανείς να ενημερωθεί σχετικά με την τοπογραφία και την χρονολογική εξέλιξη του πολεοδομικού συνόλου της πόλης.



Άποψη του Ναού του Δία στην Ολυμπία από την εφαρμογή του ΙΜΕ. (πηγή: Roussou, Μ.. (.). Immersive Interactive Virtual Reality in the Museum. Foundation of the Hellenic World.)

Η έλλειψη προηγούμενης πληροφόρησης επηρεάζει σημαντικά και την ικανότητα προσανατολισμού των χρηστών μέσα στον εικονικό χώρο. Το γεγονός ότι ο επισκέπτης δεν προετοιμάζεται για αυτό που θα δει – όπως γίνεται στις ξεναγήσεις στους πραγματικούς χώρους- ότι δεν δίνονται δηλαδή στοιχεία σχετικά με τον χώρο (χάρτες/ κατόψεις) ή την πορεία που θα ακολουθηθεί, και ο επισκέπτης ‘μεταφέρεται’ από τη μία στιγμή στην άλλη σε έναν χώρο που δεν γνωρίζει καθόλου από πριν, δε διευκολύνει την κατάσταση. Έπειτα, στο σύντομο χρόνο που διαρκεί η περιήγηση δεν προλαβαίνει κανείς να διαμορφώσει έναν ικανοποιητικό νοητικό χάρτη του εικονικού χώρου ώστε να ξεπεράσει το πρόβλημα αυτό. Η έλλειψη αυτή εντείνεται από την μη παροχή σημείων αναφοράς στην εφαρμογή.

Ο ήλιος, ως βασικό στοιχείο του περιβάλλοντος, μπορεί να βοηθήσει τον χρήστη να τοποθετηθεί μέσα στον χώρο και τον χρόνο. Αν και έχει ενσωματωθεί στην εφαρμογή, τοποθετημένος χαμηλά στον ορίζοντα, δεν έχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα γιατί η επίσκεψη δεν πλαισιώνεται με πληροφορίες για τους βασικούς άξονες προσανατολισμού (Βορράς/ Νότος/ Ανατολή / Δύση), την εποχή (χειμώνας- καλοκαίρι) ή την ώρα της ημέρας (πρωί - απόγευμα – μεσημέρι) που γίνεται η εικονική περιήγηση (άλλωστε δεν προσομοιώνεται το πραγματικό χωροχρονικό πλαίσιο στο οποίο γίνεται η επίσκεψη αλλά τελείως διαφορετικές συνθήκες) και συνεπώς ο χρήστης δε μπορεί να γνωρίζει σε τι αντιστοιχεί η

²⁷ Στη διεύθυνση <http://www.ime.gr/choros/miletus/gr/index.html> (τελευταία επίσκεψη 15/5/06)

συγκεκριμένη θέση του ήλιου. Άλλωστε ο προσανατολισμός δεν είναι χρήσιμος χωρίς πληροφόρηση σχετικά με την θέση του παρατηρητή στον χώρο, καθώς και το αντίστροφο⁷⁸. Σε μία από τις εφαρμογές (Αρχαία Ολυμπία) ο ήλιος στο τέλος δύει, ωστόσο μέχρι τότε ο χρήστης βρίσκεται σε ένα άγνωστο χωροχρονικό πλαίσιο.

Η χαμηλή τοποθέτηση του ήλιου έχει επίσης ως συνέπεια να κυριαρχεί ένας χαμηλός (δυτικός) φωτισμός που δεν αντιστοιχεί στο ελληνικό περιβάλλον. Αν και οι κλιματολογικές συνθήκες δεν επηρεάζουν άμεσα την αντίληψη ενός αρχιτεκτονικού έργου, ο κατάλληλος φωτισμός του μπορεί να τονίσει την δομή/ κατασκευή του⁷⁹. Το φως συνεπώς διαδραματίζει σημαντικό ερμηνευτικό ρόλο⁸⁰. Είναι ουσιαστικά ένας ακόμη μορφολογικός παράγοντας, αφού η ένταση του, η κατανομή των φωτεινών και σκοτεινών περιοχών, οι αντανακλάσεις, οι διαφάνειες, αλλά και οι πηγές του φωτισμού⁸¹ επηρεάζουν την εντύπωση που δίνει ο αρχιτεκτονικός χώρος.

Οδηγούμεστε έτσι στο επόμενο ζήτημα που ωστόσο δεν αφορά αποκλειστικά τις εφαρμογές του ΙΜΕ. Πέρα από το ζήτημα του φωτός, το σύστημα δεν είναι ικανό, προς το παρόν, να προσομοιώσει τα φυσικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος (διαφορές υλικών, διαφορετικές αντανακλάσεις ήχων, διαφορά θερμοκρασίας κ.ο.κ.) που ενεργοποιούν τις υπόλοιπες αισθήσεις, εκτός από την όραση, και οι οποίες συμβάλλουν στην ολοκληρωμένη αντίληψη του χώρου όπως προαναφέραμε. Ωστόσο αυτό δεν οφείλεται στις επιλογές που έχουν γίνει από τον συγκεκριμένο οργανισμό αλλά στη διαθέσιμη, διεθνώς, τεχνολογία.

Ένα ακόμα στοιχείο το οποίο εντείνει την ψυχρή και στείρα αίσθηση του εικονικού χώρου είναι η έλλειψη της ανθρώπινης ύπαρξης. Άλλωστε ο αρχιτεκτονικός χώρος όπως ήδη αναφέραμε διαμορφώνεται από τον άνθρωπο για να περιλάβει τον τρόπο ζωής του. Η περιήγηση σε μια πόλη χωρίς ανθρώπους δε διαφέρει από μια περιήγηση σε μια πόλη φάντασμα. Ωστόσο η αναπαράσταση, στον εικονικό χώρο, περίπλοκων και ακανόνιστων σχημάτων, όπως οι οργανικές μορφές, παραμένει ακόμη δύσκολη παρόλο που διεξάγονται σχετικές έρευνες και αναπτύσσονται συνεχώς νέες εφαρμογές που περιλαμβάνουν ανθρώπινες αναπαραστάσεις.

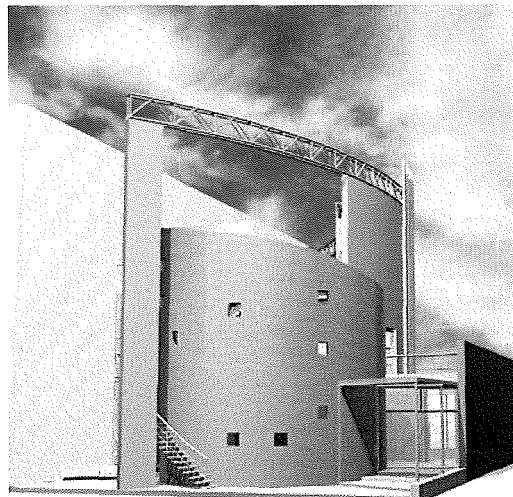
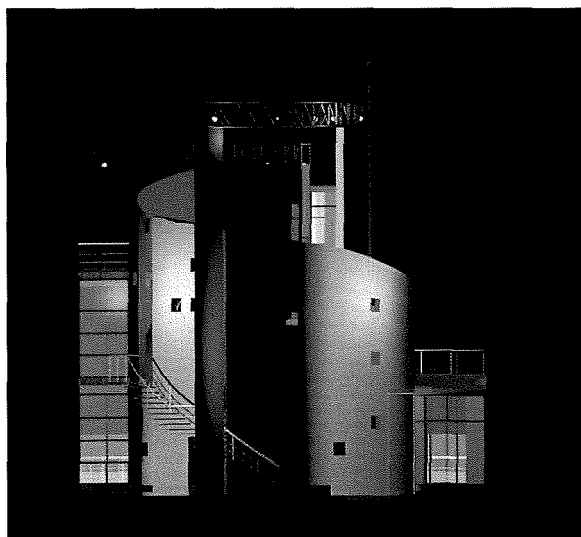
⁷⁸ R. Darken, Peterson, B.. (X.Xp). Spatial orientation, wayfinding and representation. *Handbook of Virtual Environment Technology* Stanley, 13

⁷⁹ C. Norbelg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge,MA: The MIT Press, 198

⁸⁰ A. Sideris, Roussou, M. (X.Xp). *Making a new world out of an old one: in search of a common language for archaeological immersive VR representation*, 6-9

⁸¹ C. Norbelg-Schulz. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge,MA: The MIT Press, 103

Ανακεφαλαιώνοντας σχετικά με τις εφαρμογές που παρουσιάζει το ΙΜΕ, μπορούμε να πούμε ότι παρουσιάζουν σημαντικά θετικά στοιχεία αλλά και μειονεκτήματα. Η επιστημονική εγκυρότητα, η ακρίβεια στην απόδοση της πληροφορίας, η διάθεση των προγραμμάτων σε ένα ευρύ κοινό, η ανάπτυξη της τεχνογνωσίας και η κατάρτιση του κατάλληλου ανθρώπινου δυναμικού αποτελούν τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του παραδείγματος μας. Ωστόσο, η έλλειψη 'διαφάνειας' σχετικά με το περιεχόμενο των εφαρμογών, τα προβλήματα που παρουσιάζει η κίνηση (υψηλές ταχύτητες, πτήση, κλπ) και τα αποτελέσματα τους (ναυτία), οι αδυναμίες που παρουσιάζει το λογισμικό (έλλειψη φυσικών ιδιοτήτων του χώρου και των υλικών, μεταβολές στη κλίμακα των αντικειμένων, έλλειψη σημείων αναφοράς, θέση του ήλιου και τα χαρακτηριστικά του φωτός κλπ) και ο τεχνικός εξοπλισμός (έλλειψη κιναισθητικής πληροφορίας, δύσχρηστες συσκευές, μειωμένο εύρος οπτικού πεδίου, κλπ), ο τρόπος λειτουργίας των εκθεμάτων (έλλειψη προετοιμασίας, ξεναγός, μεγάλος αριθμός ατόμων κλπ) μειώνουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα των εφαρμογών. Ορισμένα από τα παραπάνω θέματα τεχνικού εξοπλισμού οφείλονται στο συχνά αυξημένο κόστος των διαθέσιμων συστημάτων. Από την άλλη, τα προβλήματα του λογισμικού οφείλονται εν μέρει στις δυνατότητες της διαθέσιμης, μέχρι σήμερα, τεχνολογίας. Ωστόσο αρκετά από τα ζητήματα που εντοπίστηκαν, και κυρίως όσα αφορούν τον τρόπο λειτουργίας των εκθεμάτων, είναι επιλογές που έχουν γίνει από το ΙΜΕ, και επηρεάζουν σημαντικά τόσο την πρόσληψη της πληροφορίας όσο και την απόλαυση της εμπειρίας.



Εστιατόριο bar στο Γκάζι- Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών 2001 - Φωτορεαλιστική τρισδιάστατη απεικόνιση βραδινής άποψης της κύριας όψης (πηγή: προσωπικό αρχείο)

Στο κεφάλαιο αυτό φάνηκε η δυσκολία που παρουσιάζουν οι εκθέσεις αρχιτεκτονικής. Καταρχήν το κοινό αντιλαμβάνεται την αρχιτεκτονική ως μέρος της καθημερινότητας του και όχι ως ένα αντικείμενο έκθεσης. Επίσης τα αρχιτεκτονικά έργα δε μπορούν να μεταφερθούν ώστε να εκτεθούν με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά τα μέσα ερμηνείας τα οποία χρειάζονται ιδιαίτερα ανεπτυγμένες δεξιότητες ώστε, αφενός να γίνουν κατανοητά, αφετέρου να μην οδηγήσουν σε εσφαλμένες εντυπώσεις. Εξετάστηκε στη συνέχεια η πιθανότητα εφαρμογής και επιτυχίας των εμβυθιστικών εικονικών περιβαλλόντων που προσομοιώνουν αρχιτεκτονικό χώρο στο πλαίσιο άτυπης εκπαίδευσης μουσείων και πολιτισμικών οργανισμών ώστε να αμβλυνθούν οι δυσκολίες που παρουσιάζει η ευρεία προβολή της αρχιτεκτονικής. Είναι σαφές ότι τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα για να λειτουργήσουν αποτελεσματικά ως μέσα προβολής και ερμηνείας της αρχιτεκτονικής δεν αρκεί να καταφέρουν να προσομοιώνουν έναν υπάρχοντα αρχιτεκτονικό χώρο μεταδίδοντας τα ποσοτικά και ποιοτικά του χαρακτηριστικά. Φάνηκε ότι οι εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος πρέπει να σχεδιάζονται και να υλοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μεταδίδουν με πιστότητα επιστημονικά έγκυρη πληροφορία, να μην παραπλανούν και να μην υπονοούν 'ιστορική αλήθεια' ενώ ο βαθμός πληροφορίας που θα εμπεριέχουν πρέπει να είναι κατάλληλος για το κοινό στο οποίο απευθύνονται. Όμως για να μπορέσουν ουσιαστικά να λειτουργήσουν ως μέσο προβολής και ερμηνείας σε ένα ευρύ κοινό τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα πρέπει να ξεπεράσουν προβλήματα που σήμερα εμποδίζουν την διάδοση του αλλά και την άνετη και ευχάριστη χρήση τους από τους επισκέπτες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής αυτής εργασίας διερευνήθηκε η χρήση των εμβυθιστικών εικονικών περιβαλλόντων ως μέσων επικοινωνίας και προβολής του υλοποιημένου αρχιτεκτονικού έργου. Το θέμα αντιμετωπίστηκε πολύπλευρα με σκοπό να διαπιστωθεί: πρώτον αν τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να αναπαραστήσουν ή, ακόμα καλύτερα, να προσομοιώσουν τον αρχιτεκτονικό χώρο, δεύτερον αν μπορούν, και σε ποιο βαθμό, να μεταδώσουν τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά ενός υπάρχοντος αρχιτεκτονικού χώρου, και τρίτον αν υπερτερούν έναντι των παγιωμένων μέσων αναπαράστασης και αν μπορούν, με τα σημερινά δεδομένα, να λειτουργήσουν αποτελεσματικά ως μέσα ευρείας προβολής του αρχιτεκτονικού έργου με απώτερο σκοπό την ανάπτυξη του ενδιαφέροντος του κοινού για το δομημένο περιβάλλον του.

Η ιδιαιτερότητα του θέματος αυτού εντοπίζεται στο γεγονός ότι η αρχιτεκτονική αποτελεί, παραδόξως, ένα αρκετά δυσπρόσιτο αντικείμενο επικοινωνίας. Σύμφωνα με έρευνες που αναφέρθηκαν στο Κεφάλαιο III διαφαίνεται ότι οι περισσότεροι άνθρωποι δεν έχουν διαμορφωμένα τα απαραίτητα σχήματα για την ολοκληρωμένη αντίληψη του αρχιτεκτονικού χώρου με αποτέλεσμα να μην καταφέρνουν να το βιώσουν πλήρως. Παράλληλα στο Κεφάλαιο IV φάνηκε ότι τα ποικίλα μέσα που συνήθως χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία αρχιτεκτονικών θεμάτων (λόγος, σχέδια, φωτογραφίες) απαιτούν από το δέκτη ιδιαίτερα ανεπτυγμένες ικανότητες για την ανάγνωση, την αποκωδικοποίηση και την ερμηνεία του περιεχομένου τους. Τις δεξιότητες ωστόσο αυτές τις έχουν κυρίως όσοι σχετίζονται επαγγελματικά με το αντικείμενο της αρχιτεκτονικής και όχι το ευρύ κοινό – το οποίο δεν οφείλεται σε μια έμφυτη ικανότητα που τους κάνει να ξεχωρίζουν, αλλά στην εξειδικευμένη εκπαίδευση που λαμβάνουν (π.χ. στο σχέδιο) ακόμη και πριν ξεκινήσουν τις σπουδές τους. Κατ' επέκταση η μετάδοση της αρχιτεκτονικής σε μη εξειδικευμένο κοινό αποτελεί ιδιαίτερα δύσκολη υπόθεση, αφού αφενός τα μέχρι σήμερα γνωστά μέσα δε καταφέρνουν να την αποδώσουν ακέραια, αφετέρου ο αρχιτεκτονικός χώρος από μόνος του δεν αρκεί για να συλλάβει κανείς την ολότητα του αρχιτεκτονικού έργου.

Τα συμπεράσματα που προκύψαν είναι ποικίλα. Σύμφωνα με όσα διατυπώθηκαν στο Κεφάλαιο II η αρχιτεκτονική έχει πολλές συνιστώσες: η λειτουργία, η μορφή και η κατασκευή είναι ίσως οι πιο γνωστές και πιο προφανείς. Ωστόσο ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο για τη διαμόρφωση του αποτελέσματος παίζουν παράγοντες που σχετίζονται με τον τόπο και τον χρόνο: οι συνθήκες του πολιτισμικού και φυσικού περιβάλλοντος. Παράλληλα το αρχιτεκτονικό έργο καθορίζεται από τον αρχιτέκτονα, τον κατασκευαστή ακόμη και από τον χρήστη. Είναι σαφές ότι οι

παράγοντες που συντελούν στην πραγματοποίηση ενός αρχιτεκτονήματος είναι πολλοί και διαφορετικοί.

Διατυπώθηκε η άποψη ότι η ολοκληρωμένη αντίληψη των έργων αρχιτεκτονικής, εκτός από την ανάλυση τους, απαιτεί πρωτίστως την άμεση επαφή με τον αρχιτεκτονικό χώρο και συγκεκριμένα την χρήση του όπως αυτή προβλέπεται από το λειτουργικό του πρόγραμμα - ιδανικά μάλιστα στο πλαίσιο των δεδομένων που αυτό κατασκευάστηκε. Ωστόσο όπως γνωρίζουμε κάτι τέτοιο συνήθως δεν είναι εφικτό. Καταρχήν πολλά σημαντικά έργα συχνά δεν είναι προσβάσιμα στο ευρύ κοινό ή απλά μπορεί να είναι απομακρυσμένα και δυσπρόσιτα, κατά δεύτερον πολλά αρχιτεκτονικά έργα του παρελθόντος συνήθως αλλάζουν χρήση, ενώ οι συνθήκες στις οποίες υλοποιήθηκαν αλλάζουν ριζικά.

Τα εμπυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα, όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο Ι, καθορίζονται από τρία βασικά χαρακτηριστικά: την αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή σε πραγματικό χρόνο, τη διαδραστικότητα, και την ψευδαίσθηση της εμπύθισης σε ένα μη-πραγματικό περιβάλλον τα οποία καθιστούν τα συστήματα αυτά πιθανά εργαλεία προσομοίωσης της περιήγησης σε έναν αρχιτεκτονικό χώρο. Ωστόσο πρέπει να ξεκαθαριστεί αν το αποτέλεσμα της εικονικής περιήγησης αντιστοιχεί κατά οποιονδήποτε τρόπο στην αντίστοιχη πραγματική εμπειρία, οπότε καταρχήν επιδιώχθηκε να απαντηθεί αν και κατά πόσο τα εμπυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να αποδώσουν τα ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα του χώρου.

Όσον αφορά τα ποσοτικά χαρακτηριστικά του χώρου, όπως είναι τα μεγέθη (διαστάσεις, αποστάσεις, όγκοι, κ.ο.κ.) ή ο προσανατολισμός και οι σχετικές θέσεις, υπάρχουν ενδείξεις ότι τα συστήματα εικονικού περιβάλλοντος παρουσιάζουν προβλήματα. Σύμφωνα με στοιχεία ερευνών πάνω στο αντικείμενο προέκυψαν τα παρακάτω συμπεράσματα. Το μεγαλύτερο ίσως πρόβλημα που φάνηκε είναι η αδυναμία του επισκέπτη να διαμορφώσει ένα γνωστικό χάρτη του περιβάλλοντος ακόμη και με υποβοηθητικές ενέργειες. Σε αυτό εντάσσονται η δυσκολία προσανατολισμού καθώς και η λανθασμένη εκτίμηση των μεγεθών. Συγκεκριμένα φάνηκε πως οι χρήστες του εικονικού χώρου αποπροσανατολίζονται σημαντικά, ενώ υπολογίζουν τις διαστάσεις - οριζόντιες και κάθετες - μικρότερες κατά 20% των πραγματικών (ειδικότερα στις εφαρμογές συστημάτων με περιορισμένο εύρος οπτικού πεδίου).

Η δημιουργία όμως γνωστικού χάρτη αποτελεί βασικό στοιχείο αντίληψης του χώρου. Καταρχήν η αδυναμία διαμόρφωσής του σημαίνει ότι οι επισκέπτες δεν 'κατέχουν' τον χώρο που τους περιβάλλει, δεν έχουν δηλαδή αντιληφθεί και συλλάβει τα βασικά στοιχεία που τον συγκροτούν. Κατά δεύτερον η ελλιπής ανατροφοδότηση πληροφορίας από το περιβάλλον οδηγεί τον επισκέπτη σε αμηχανία, δε νοιώθει άνετα να περιηγηθεί στον χώρο και συνεπώς μειώνεται το περιθώριο που έχει να τον γνωρίσει περισσότερο.

Ωστόσο σύμφωνα με τα πρώτα στοιχεία ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί ισχυροποιείται η άποψη πως τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα με αρχιτεκτονικό περιεχόμενο μπορούν να προκαλέσουν στον επισκέπτη ανάλογη αίσθηση με εκείνη που θα του προκαλούσε ο αντίστοιχος πραγματικός αρχιτεκτονικός χώρος. Αυτό στηρίζεται βασικά στο γεγονός ότι οι επισκέπτες περιγράφουν την εμπειρία τους από το εικονικό περιβάλλον παρόμοια με εκείνη που είχαν στο πραγματικό αρχιτεκτονικό χώρο. Αν και χρειάζεται να διεξαχθούν περαιτέρω μελέτες ώστε να διαπιστωθεί αναλυτικότερα η λειτουργία των συστημάτων εικονικού περιβάλλοντος στο ζήτημα αυτό, διαφαίνεται ότι προσφέρουν μια ξεχωριστή δυνατότητα αναπαράστασης του αρχιτεκτονικού χώρου. Πρόκειται ουσιαστικά για την εικονική 'μετάβαση' και 'περιήγηση' σε έναν χώρο με αντίστοιχα ποιοτικά χαρακτηριστικά με τον πρωτότυπο, όταν αυτό είναι ανέφικτο στην πραγματικότητα. Η προσομοίωση της εμπειρίας που βιώνεται στον αρχιτεκτονικό χώρο δε μπορεί να αποδοθεί από κανένα άλλο γνωστό μέχρι σήμερα μέσο.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα δεν έχουν την προοπτική να αντικαταστήσουν τα παγιωμένα μέσα αναπαράστασης. Ο ρόλος που μπορεί να τους ανατεθεί εντοπίζεται στην ψηφιακή αναπαραγωγή αρχιτεκτονικού χώρου ώστε να μπορεί το κοινό να επισκεφτεί έργα που δεν είναι προσβάσιμα ή έργα τα οποία άλλαξαν χρήση ή περιβάλλον. Όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο IV, για την κατανόηση των αρχιτεκτονικών έργων εκτός από την ανάλυση και τη θεωρητική επεξεργασία τους χρειάζεται καταρχήν η άμεση επαφή και χρήση τους. Ο σκοπός των συστημάτων εικονικού περιβάλλοντος είναι άρα, να συμπληρώσουν τα σχέδια, τα κείμενα, τις φωτογραφίες κ.ο.κ. είτε επειδή τα πραγματικά έργα δεν μπορούν να μεταφερθούν για να εκτεθούν, είτε επειδή η λειτουργία ενός αρχιτεκτονήματος ή/ και οι συνθήκες που το πλαισίωναν έχουν αλλάξει τόσο που το κοινό δε μπορεί εύκολα να κάνει τους απαραίτητους συσχετισμούς και να αντιληφθεί ολοκληρωμένα το έργο. Η χρήση πολλαπλών μορφών επικοινωνίας συντελεί στην μετάδοση περισσότερων και διαφορετικών στοιχείων και

πληροφοριών, ενώ παράλληλα βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση του έργου αφού δεδομένα που αδυνατεί να αποδώσει το ένα μέσο τροφοδοτούνται και συμπληρώνονται από κάποιο άλλο.

Σε κάθε περίπτωση πάντως η χρήση συστημάτων εικονικού περιβάλλοντος παράλληλα με τα παραδοσιακά μέσα θα μπορούσε να επιφέρει ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα στην εξοικείωση του κοινού τόσο με την αρχιτεκτονική όσο και με την ανάγνωση των διάφορων ειδών αναπαραστάσεων της. Ο συνδυασμός του εικονικού αρχιτεκτονικού χώρου με διάφορες μορφές αναπαράστασης του και ποικίλα ερμηνευτικά μέσα μπορεί να βοηθήσει τον επισκέπτη:

- να μην 'χάνεται' σε ένα καταιγισμό από σχέδια, εικόνες και κείμενα προσπαθώντας να τα κατανοήσει και να τα συσχετίσει, δίνοντας του την δυνατότητα να βιώσει 'εικονικά' το αρχιτεκτονικό έργο το οποίο αποτελεί την πρωτογενή πηγή πληροφόρησης,
- να μάθει να διαβάζει και να αποκωδικοποιεί σχέδια, φωτογραφίες, και κείμενα με αντικείμενο την αρχιτεκτονική.

Πριν όμως καταλήξουμε στο ιδιαίτερα αισιόδοξο συμπέρασμα ότι τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα προσφέρουν ασύγκριτες δυνατότητες και αποτελούν ιδιαίτερα προνομιακά εργαλεία για την επικοινωνία της αρχιτεκτονικής πρέπει να διερευνηθεί το ενδεχόμενο εφαρμογής τους και οι πιθανές προεκτάσεις που θα έχει κάτι τέτοιο. Πρόκειται για μια ακριβή και ιδιαίτερα εξειδικευμένη τεχνολογία της οποίας δεν είναι προφανής η εφαρμογή σε μεγάλο κοινό. Όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο VI, τα μουσεία και οι πολιτισμικοί οργανισμοί προωθούν τις νέες τεχνολογίες στις ποικίλες δραστηριότητες τους, αφενός για να προσελκύσουν επισκέπτες, αφετέρου για να επεκτείνουν τις μορφές επικοινωνίας που χρησιμοποιούν με μέσα τα οποία μπορούν να συνδυάσουν ψυχαγωγία και εκπαίδευση. Στο πλαίσιο αυτό, τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα με πολιτισμικό περιεχόμενο εντάσσονται σιγά σιγά σε μουσεία και πολιτισμικούς οργανισμούς, με συχνά αβέβαια αποτελέσματα. Έχει άλλωστε διαπιστωθεί ότι η χρήση σύγχρονων τεχνολογικών μέσων, και ιδιαίτερα των συστημάτων εικονικού περιβάλλοντος λόγω του κόστους και της δυσκολίας εφαρμογής και συντήρησης που παρουσιάζουν, πρέπει να γίνεται μόνο εφόσον μπορούν να προσφέρουν ουσιαστικά περισσότερες δυνατότητες από ό,τι τα παραδοσιακά μέσα.

Στόχος των συστημάτων εικονικού περιβάλλοντος με πολιτισμικό και αρχιτεκτονικό περιεχόμενο, όπως προαναφέρθηκε, δεν είναι απλά η απεικόνιση και η δημιουργία

εντυπώσεων σχετικά με το αντικείμενο προβολής, αλλά η μετάδοση συμβολικού περιεχομένου το οποίο θα μπορέσει να ενεργοποιήσει την αντιληπτική ικανότητα του κοινού και να διεγείρει δημιουργικούς συσχετισμούς που θα οδηγήσουν σε μια βαθύτερη κατανόηση του θέματος. Σύμφωνα με έρευνες, τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα πρέπει να πληρούν ορισμένες βασικές προϋποθέσεις ώστε να μην παραπλανούν, να μην υποδηλώνουν σιγουριά όταν δεν αυτή δεν δικαιολογείται, και να μην εμποδίζουν την επανερμηνεία. Πρωταρχική σημασία έχει η εγκυρότητα της πληροφορίας (ιστορική πιστότητα) αλλά και η συνεπής απόδοση της με τρόπο που δε θα δημιουργεί λανθασμένες εντυπώσεις στον επισκέπτη.

Το περιεχόμενο συνεπώς κάθε αρχιτεκτονικού εμβυθιστικού εικονικού περιβάλλοντος πρέπει να στηρίζεται σε επιστημονικά δεδομένα τα οποία ωστόσο πρέπει να τεκμηριώνονται και, εφόσον υπάρχουν και άλλες ερμηνείες, να μην παρουσιάζονται ως η μία και μοναδική αλήθεια. Επίσης ο σχεδιασμός κάθε εφαρμογής πρέπει να επιτυγχάνει την άνετη περιήγηση χωρίς όμως να μειώνεται η εγκυρότητα του περιεχομένου με πρόσθετα στοιχεία που δεν αντιστοιχούν στην πραγματικότητα. Είναι άλλωστε αναπόφευκτο ότι η εφαρμογή εικονικού περιβάλλοντος, όπως και κάθε άλλη μορφή αναπαράστασης, εμπεριέχει το υποκειμενικό στοιχείο του σχεδιαστή. Εκτός όμως του ότι η ιστορία λέγεται σύμφωνα με τα κριτήρια των συντελεστών, δε μπορεί παρά να είναι μερική. Δεν είναι δυνατό άλλωστε η αναπαράσταση να συμπεριλάβει όλα τα στοιχεία που θα περιείχε η πραγματική αντίστοιχη εμπειρία. Τέλος είναι σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη η απαιτούμενη περιφερειακή γνώση και η ψυχολογία του κοινού ώστε να επιλέγεται ο κατάλληλος βαθμός πληροφορίας και ο βέλτιστος τρόπος παρουσίασης ώστε να μπορέσει ευκολότερα να αφομοιωθεί από το κοινό.

Όσον αφορά την απόδοση της πληροφορίας στα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η χρήση φωτορεαλιστικών γραφικών υψηλής ακρίβειας μπορεί να οδηγήσει το κοινό να αγνοήσει το γεγονός ότι πρόκειται για τεχνητό περιβάλλον. Ωστόσο, αυτό φαίνεται να ισχύει περισσότερο για τις περιπτώσεις έντυπων στατικών ψηφιακών αναπαραστάσεων οι οποίες δύσκολα ξεχωρίζουν από αντίστοιχες αναλογικές φωτογραφίες. Τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα όμως αποτελούν σαφές ψηφιακό μέσο όποτε είναι λιγότερο παραπλανητικά όσον αφορά την 'πραγματικότητα' που υπονοούν. Αντίθετα ο φωτορεαλισμός υψηλής ακρίβειας στις περιπτώσεις αυτές πιθανώς συμβάλει σε μια πιο άνετη εικονική επίσκεψη.

Για να μπορέσουν τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα να καθιερωθούν ως μέσα ανεπίσημης εκπαίδευσης και μετάδοσης πολιτισμικού περιεχομένου πρέπει καταρχήν να είναι φθηνά και εύκολα στην εφαρμογή και τη λειτουργία τους από ένα ευρύ κοινωνικό σύνολο αλλά επίσης να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευχαρίστα από τους χρήστες. Στους τομείς αυτούς τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα προς το παρόν παρουσιάζουν ελαττώματα. Το κόστος, η ευπάθεια, η δυσχρηστία, η δυσκολία ανάπτυξης λογισμικού, υλικού εξοπλισμού αλλά και συντήρησης, η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού, είναι ορισμένοι από τους λόγους που τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα δεν προτιμούνται ακόμη από πολιτισμικούς οργανισμούς και μουσεία. 'Ζωντανεύουν' συνεπώς σπάνια σε αποκλειστικούς χώρους όπου η πρόσβαση από το ευρύ κοινό δεν είναι δυνατή ή εύκολη. Κατά αυτό τον τρόπο ακυρώνεται ουσιαστικά το επιχείρημα ότι τα εμβυθιστικά εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να βελτιώσουν την πρόσβαση του κοινού – και ιδιαίτερα ευαίσθητων κοινωνικά ομάδων- σε μακρινά, δυσπρόσιτα, ευαίσθητα ή πλέον ανύπαρκτα μέρη.

Ένας ακόμη ανασταλτικός παράγοντας για την διεύρυνση του κοινού στο οποίο απευθύνονται οι εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος είναι η έλλειψη εξοικείωσης με τις συνθήκες όρασης και διάδρασης που αναπτύσσονται σε ψηφιακές εφαρμογές. Ωστόσο λόγω της συχνής επαφής των παιδιών με αντίστοιχες εφαρμογές αυτό πιθανώς να ξεπεραστεί στο μέλλον. Πολύ σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι η τεχνολογία συχνά αποσπά την προσοχή από το περιεχόμενο. Πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι το μέσο συχνά απορροφά το μεγαλύτερο τμήμα της προσοχής αλλά και της σκέψης του κοινού απομακρύνοντας τον επισκέπτη από το αντικείμενο της έκθεσης.

Όπως ειπώθηκε και προηγουμένως, η αποτελεσματικότητα των εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος κρίνεται σε σημαντικό βαθμό από την ικανοποίηση και την ευχαρίστηση που προσφέρουν στον χρήστη. Έχει παρατηρηθεί ότι οι σημερινές εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος δίνουν μια αποστειρωμένη εικόνα, η οποία περιορίζεται στον υλικό κόσμο. Η αίσθηση του περιβάλλοντος η οποία συνδέεται άμεσα με τους ανθρώπους, τις συνήθειες, τον τρόπο ζωής συνήθως δεν εντάσσεται στα εικονικά περιβάλλοντα και αυτό μειώνει το ενδιαφέρον των επισκεπτών. Το κοινό θέλει αναπαραστάσεις με υψηλό βαθμό λεπτομέρειας και διάδρασης, κάτι το οποίο όμως είναι ακόμη δύσκολο να επιτευχθεί με τα σημερινά τεχνολογικά μέσα. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι οι εφαρμογές εικονικού περιβάλλοντος έχουν συχνά συσχετιστεί με επιπτώσεις στην υγεία όπως ναυτία και πονοκεφάλους, το οποίο δεν επιτρέπει στον χρήστη να απολαύσει την

εμπειρία που του προσφέρεται και τον αποτρέπει από μια νέα επίσκεψη. Εκτός από τα παραπάνω έχουν διαπιστωθεί και άλλα προβλήματα που σχετίζονται με θέματα άνεσης, ευχρηστίας, προσβασιμότητας και ασφάλειας.

Μέχρι να βρεθούν λύσεις στα ζητήματα που αναφέρθηκαν τα εικονικά περιβάλλοντα δε θα μπορέσουν να εφαρμοστούν ευρέως ως μέσα μετάδοσης του υλοποιημένου αρχιτεκτονικού έργου παρόλο που μπορούν να προσφέρουν πολύ σημαντικές δυνατότητες για την ανεπίσημη εκπαίδευση του κοινού στο αντικείμενο αυτό. Οι εκθέσεις αρχιτεκτονικής μάλιστα παρουσιάζουν κάποιες ιδιαιτερότητες και δυσκολίες στις οποίες τα εικονικά περιβάλλοντα θα μπορούσαν να δώσουν μερική λύση. Το βασικό χαρακτηριστικό των εκθέσεων αρχιτεκτονικής είναι ότι το πρωτότυπο έργο δεν είναι δυνατό να μεταφερθεί για να εκτεθεί με αποτέλεσμα η έκθεση να περιορίζεται στο ερμηνευτικό υλικό. Η ένταξη εφαρμογών εικονικού περιβάλλοντος σε αρχιτεκτονικές εκθέσεις στοχεύει συνεπώς να καλύψει αυτήν την αδυναμία τους. Ωστόσο τα παγιωμένα συγχρονικά μέσα αναπαράστασης δεν μπορούν να λείπουν από εκθέσεις αρχιτεκτονικής αφενός γιατί αποδίδουν καλύτερα στοιχεία μεγέθους, προσανατολισμού και σχετικών θέσεων, αφετέρου γιατί αποτελούν τα σημάδια της διαδικασίας που οδήγησε στο αρχιτεκτονικό έργο και τα οποία είναι απαραίτητα για την πληρέστερη κατανόηση του αποτελέσματος.

Ωστόσο το σημαντικότερο πρόβλημα που εντοπίζεται σχετικά με την αποτελεσματικότητα και την λειτουργία των συστημάτων εικονικού περιβάλλοντος και των εκθέσεων αρχιτεκτονικής ευρύτερα είναι ότι η αντίληψη της αρχιτεκτονικής είναι κατά βάση βιωματική. Το κοινό αντιλαμβάνεται την αρχιτεκτονική σαν ένα τμήμα της ζωής του και είναι συνεπώς δύσκολο να την αντιμετωπίσει σαν ένα αντικείμενο έκθεσης όπως π.χ. είναι η τέχνη. Κατ' επέκταση τα εικονικά περιβάλλοντα με αρχιτεκτονικό περιεχόμενο και οι εκθέσεις αρχιτεκτονικής δεν προσελκύουν εύκολα μη εξειδικευμένο κοινό. Η επίλυση του προβλήματος αυτού θα μπορούσε να προσανατολιστεί προς την οργάνωση εκθέσεων οι οποίες θα σχετίζονται με τα ενδιαφέροντα του κοινού (ανέγερση / αναδιαμόρφωση κατοικίας) ή να αποτελούν μέρος μιας έκθεσης με ένα ευρύτερο θέμα ή να συμπληρώνουν μια άλλη πολιτισμική δραστηριότητα η οποία μπορεί να προσελκύσει ένα ευρύτερο κοινό.

ΠΗΓΕΣ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Arnheim, R. (1999). *Τέχνη και οπτική αντίληψη: η ψυχολογία της δημιουργικής όρασης* (Ποταμιάνος, Ι. (μεταφ.)). Αθήνα: Θεμέλιο.

Art Institute of Chicago. Department of Architecture Exhibitions. In http://www.artic.edu/aic/collections/dept_architecture/ddd.html dddreport (τελευταία επίσκεψη 19/10/2005).

Bermudez, J. (1995). Designing Architectural Experiences. In *ACADIA 1995. University of Washington*, 139-149. Seattle, WA: Kalisperis & Kolarevic. <http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/exp.htm> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005).

Bermudez, J. (1994). Virtual Architectural Experiences. In *Proceedings of the 11th. National Conference on the Beginning Design Student*, University of Arkansas Fayetteville, AK. <http://faculty.arch.utah.edu/people/faculty/julio/ark.htm> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005).

Bridges, A., Charitos, D.. (1997). On architectural design in virtual environments. *Design Studies*, 18, 143-154.

Calatrava, S. (2005). AIA Gold Medal Acceptance Speech. In <http://www.archfoundation.org/aaf/aaf/News.12.htm> (τελευταία επίσκεψη 20/3/2006).

Cruz-Neira, C., et al. (1992). SIGgraph '92 Showcase: The CAVE- Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment. *Communications of the ACM*, 35(6)

Dachselt, R.. (X.Xp). Action Spaces- A metaphorical Concept to support Navigation and Interaction in 3D User Interfaces. Dresden University of Technology-Department of Computer Science.

Δάλλας, Κ. Γ., Smith P., G.R. Lock, Cornforth J. και Davidson C.. (1993). Digital multimedia and Classical culture: the Sacred Way perspective. In Roberts, D.A., *European useum Documentation: Strategies and Standards* Cambridge: Museum Documentation Association. (117-130)

Darken, R., Peterson, B.. (X.Xp). Spatial orientation, wayfinding and representation. *Handbook of Virtual Environment Technology* Stanley.

DeCerteau. (1988). Spatial Practices - Walking in the City. In www.cyberartsweb.org/cpace/politics/wodtke/DeCerteau.html, *The Practice of Everyday Life* (91-110). University of California Press; Reprint edition.

DIGICULT. Virtual Reality and Display Technologies. *Digicult Technology Report*, 1

DIGICULT. (2002). *Integrity and Authenticity of Digital Cultural Heritage Objects*.

Falk, J. H., Dierking, Lynn D. (1994). *The museum experience*. Washington, D.C: Whalesback Books.

Fernie, K., Richards, J.D. (ed) (2002). (AHDS Guides to Good Practice). *Creating and Using Virtual Reality: A Guide for the Arts and Humanities AHDS*.
http://vads.ahds.ac.uk/guides/vr_guide/ (τελευταία επίσκεψη 20/8/2004).

Fischer, B., et al. From CVR to CVRO: the past, present and future of cultural virtual reality. In
<http://www.cvrilab.org/research/images/CVR%20to%20CVRO.pdf> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005).

Gardner, H. (1993). *The Frames of Mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.

Grau, O. (1999). Into the belly of the image. Historical aspects of virtual reality. *Leonardo*, 32(5), 365-371.

Hein, G. E. (1998). *Learning in the museum*. London: Routledge.

Henry, D. (1992). *Spatial Perception in Virtual Environments: Evaluating an Architectural Application*. Master of Science in Engineering, University of Washington. (<http://www.hitl.washington.edu/publications/henry/th-92-1.pdf>)

Hillier, B., Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hooper-Greenhill, E. (επιμ.). (1995). *Museum, media, message*. London: Routledge.

Hooper-Greenhill, E. (επιμ.). (1996). *The educational role of the museum* (Leicester readers in museum studies). London: Routledge.

Hornby, A. S. (1989). *Oxford Advanced Learner's Dictionary*. Oxford: Oxford University Press.

Kleinman, K. (2001). Archiving Architecture. *Archival Science*, 1, 321-332. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Leerberg, T. (1994-1995). The Architectural Gaze. In .:
http://www.embeddedspaces.dk/Epages/E_TA/thearchitecturalgaze.html
(τελευταία επίσκεψη 8/9/2005).

Linsner, J. (Director of Youth Education). Education and Interpretation. In
http://www.icam-web.org/conference.php?node_id=12&subnode_id=20&page_id=75 (τελευταία επίσκεψη 14/3/2006). Chicago Architecture Foundation.

Lister, M., et al.. (2003). *New Media: A critical introduction*. London: Routledge.

Maher, M., et al.. (2000). Designing Virtual Architecture. In
http://www.arch.usyd.edu.au/~chris_a/MaherPubs/2000pdf/caadria2000.pdf
(τελευταία επίσκεψη 8/9/2005).

Mitchell, W. (1996). *City of Bits*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Mosaker, L. (2001). Visualising historical Knowledge using CVirtual reality technology. *Digital Creativity*, 12, 1-194.

Muschenheim, W. (1964). *Elements of the Art of Architectura*. London: Thames and Hudson.

Norbelg-Schulz, C. (1971). *Existence, Space and Architecture*. New York: Praeger Publishers.

Norbelg-Schulz, C.. (1965). *Intentions in Architecture*. Cambridge,MA: The MIT Press.

Oggleby, C.L. (1999). From rubble to virtual reality. *Photogrammetric Record*, 16(94).

Papalexopoulos, D., et al.. (2001). Building Memory. Virtual Reality, Archeology and Cultural Heritage: (<http://www.ntua.gr/archtech/buildmem/index.html>)

Picon, A. (2004). Digital Architecture and the Poetics of Computation. In *La Biennale di Venezia- Metamorph- 9. International Arhitecture Exhibition (59-69)*. New York: Rizzoli.

Pujol, L. (May 2004). Archaeology, museums and virtual reality. *Digit.HVM.Revista Digital d' Humanitats*, No.6, www.uoc.edu/humfil/articles/eng/pujol0304/pujol0304.pdf.

Rossl, A. (1985). The Venice Project. In *La Biennale di Venezia-Terza Mostra Internazionale di Architectura*. Milano: Realizzazione Electa Editrice.

Roussou, M.. (X.Xp.). Immersive Interactive Virtual Reality in the Museum. Foundation of the Hellenic World.

Roussou, M. (2000). Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education. *Proceedings of i3 Spring Days 2000-Workshop on Interactive Learning Environments for Children*.

Roussou, M. (2002). Virtual Heritage: From the Research Lab to the Broad Public. In Franco Niccolucci, *VAST '00 - Virtual Archaeology* 93-100.

Roussou, M., Drettakis, G. (2003). Photorealism and Non-Photorealism in Virtual Heritage Representation. In Chalmers, A., et al., *First Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage* The Eurographics Association.

Schnabel, M. (1998). (Ph.D Proposal - Outline). Are Computer Generated Virtual Environments Analogous to Architecture?. In <http://www.arch.hku.hk/~marcaurel/phd/PhDProposal1.html> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005).

Sideris, A., Roussou, M. (X.Xp). *Making a new world out of an old one: in search of a common language for archaeological immersive VR representation*.

Skansen Living History. (X.Xp). In [Http://www.skansen.se/pages/?ID=260](http://www.skansen.se/pages/?ID=260).

Sparacino, F.. (X.Xp.). Narrative Spaces:Bridging Architecture and Entertainment via Interactive technology.

Thayer, B. *Lacus Curtius Vitruvius de Architectura* University of Chicago. [Http://penelope.uchicago.edu/Thayer/L/Roman/Texts/Vitruvius/1*.html](http://penelope.uchicago.edu/Thayer/L/Roman/Texts/Vitruvius/1*.html) (τελευταία επίσκεψη 19/4/2006).

Vergo, P. (επιμ.). (1989). *The New Museology*. London: Reaktion Books.

Webster, A., et al.. *Augmented Reality in Architectural Construction, Inspection and Renovation*. (<http://www1.cs.columbia.edu/graphics/publications/asce.pdf>)

wikipedia. <http://en.wikipedia.org/> (τελευταία επίσκεψη 8/9/2005).

Zevi, B. (1993). *Architecture as Space*. New York: Da Capo Press Edition.

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

Αμερικάνου, Ε.. (1997). *Η Αναπαράσταση στην Αρχιτεκτονική*. Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ.

Βιτρούβιος. (1997). Στο Λέφας Παύλος (μετ.), *Περί Αρχιτεκτονικής* (Βιβλία I-V). Αθήνα: Πλέθρον.

Canter, D. (1988). Η Εμπειρική Αισθητική του Χώρου. Στο *Περιβαλλοντική Ψυχολογία*. (283-291). Θεσσαλονίκη: University Studio Press,.

Ελληνικό Ινστιτούτο Αρχιτεκτονικής. [Http://www.hellarch.gr/index.htm](http://www.hellarch.gr/index.htm) (τελευταία επίσκεψη 3/4/2006).

Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού - Εικονική Πραγματικότητα. In [Http://vr.ime.gr/gr/index2.html](http://vr.ime.gr/gr/index2.html) (τελευταία επίσκεψη 4/4/2006).

Λάββας, Γ. (2005). Media Res της αρχιτεκτονικής. *αρχιτέκτονες*, 52 B, 54-55.

Μπαμπινιώτης, Γ. (1998). *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*. Αθήνα: Κέντρο Λεξικολογίας.

Οικονόμου, Μ. (2004). Νέες Τεχνολογίες και Μουσεία: εργαλείο, τροχοπέδη ή συρμός;. *Museology- International Scientific Electronic Journal*, 1,

Παπαδημητρίου, Ν. (2004). Μονοκατοικία στη Πεντέλη. *Ελληνικές Κατασκευές*(88), 84-92.

Pearce, S.M. (2002). *Μουσεία, Αντικείμενα και Συλλογές*. Θεσσαλονίκη: Βάνιας.

Ρούσσου, Μ. (2002). Η Αφήγηση ως Μέσο για τη Δημιουργία Πολιτισμικών και Εκπαιδευτικών Εμπειριών Εικονικής Πραγματικότητας. *ΙΜΕΡΟΣ*, 2, www.ime.gr/publication/print/imeros/gr/02/article0.

Υπουργείο Πολιτισμού. *Ελληνικός Πολιτισμός* <http://www.culture.gr/> (τελευταία επίσκεψη 19/4/2006).

Χαρίτος, Δ. (2005). Σχεδιάζοντας Δυνητικά Περιβάλλοντα ως Χωρικά Πλαίσια διαμεσολαβημένης Επικοινωνίας. *αρχιτέκτονες*, 52 B, 73-76.

