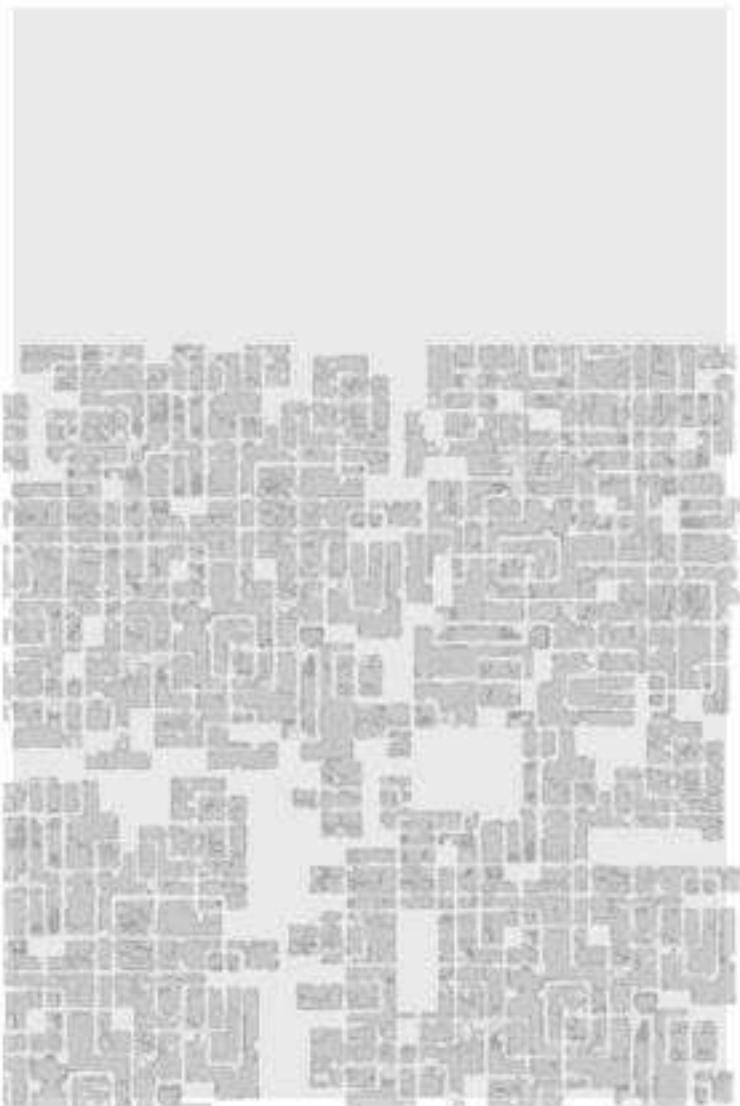

**Η ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΩΝ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
ΣΤΗΝ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**



**Πολυτεχνείο Κρήτης
Σχολή Αρχιτεκτόνων
Μηχανικών**

Ερευνητική εργασία

Φοιτήτρια: Δερμιτζάκη Γεωργία

Επιβλέπουσα: Καραγιάννη Άννα

ακ. έτος 2022-2023

Εισαγωγή.....	4
Κεφάλαιο Ι_ Η εξέλιξη των νέων τεχνολογιών στην αρχιτεκτονική.....	5
Ι_1 Η εμπειρία μέσα από την αρχιτεκτονική σύνθεση.....	5
Ι_2 Χωρική εμπειρία και αντίληψη.....	7
Ι_3 Το μανιφέστο του ψηφιακού μετασχηματισμού.....	11
Ι_3.1 Η γλώσσα των μοτίβων.....	11
Ι_3.2 Οι πρώτες εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης.....	13
Ι_3.3 Συνθέτοντας τη διάδραση.....	14
Κεφάλαιο ΙΙ _ Νέες τεχνολογίες και νέες «διαστάσεις»	17
ΙΙ_1 Χώρος, τόπος και πληροφορία.....	17
ΙΙ_2 Η διαχείριση των δεδομένων.....	18
ΙΙ_3 Οι διαδραστικές τεχνολογίες και οι συν-σχεδιασμός.....	20
ΙΙ_4 Επαύξηση του αρχιτεκτονικού χώρου με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας.....	22
Κεφάλαιο ΙΙΙ _ Σχεδιάζοντας υπό το πρίσμα των νέων τεχνολογιών.....	25
ΙΙΙ_1 Έξυπνοι χώροι.....	25
ΙΙΙ_2 Περιπτώσιολογικές μελέτες σχεδιασμού.....	28
ΙΙΙ_2.1 Εφαρμογή προσωπικών ερωτηματολογίων.....	28
ΙΙΙ_2.2 Παράλληλες και μικτές πραγματικότητες.....	31

Κεφάλαιο IV _ Η εφεύρεση της νέας τυπολογίας στο χώρο εργασίας.....	34
IV_1 Μία εμπειρική ανάλυση του χώρου εργασίας.....	34
IV_2 Η αναζήτηση μίας νέας τυπολογίας.....	35
IV_3 Η μεθοδολογία σχεδιασμού.....	39
IV_4 Παραδείγματα χρήσης αλγορίθμου και τεχνητής νοημοσύνης.....	41
IV_5 Συμπεράσματα.....	46
 Κεφάλαιο V_ Οι νέες παράμετροι στο σχεδιασμό του χώρου εργασίας.....	 47
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	48

Εισαγωγή

Οι νέες τεχνολογίες σήμερα αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητάς μας, παρά το γεγονός ότι αυτό δεν γίνεται πάντα αντιληπτό. Πλέον, σε ότι αφορά τη δημιουργία υλοποιήσιμου αποτελέσματος, η τεχνογνωσία φαίνεται να παίζει εξίσου σημαντικό ρόλο με τη φαντασία και τη δημιουργικότητα. Διανύουμε την εποχή της διαρκούς ανταλλαγής γνώσεων, της εύκολης επικοινωνίας και της τεχνητής νοημοσύνης, η οποία υπάρχει παντού: Προγραμματίζει συναντήσεις, επιτρέπει την εκτέλεση συναλλαγών με αναγνώριση προσώπου, εξελίσσει τον τρόπο της επικοινωνίας, της εκτέλεσης ενεργειών μέσω υπολογιστή και οργανώνει την καθημερινότητά μας. Όσο οι τεχνολογίες αιχμής εξελίσσονται τις τελευταίες δεκαετίες, είναι βέβαιο ότι η τεχνολογία με τη μορφή ψηφιακού εξοπλισμού έχει διεισδύσει και στη διαδικασία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, σε όλο το φάσμα των αρχιτεκτονικών τυπολογιών. Στην παρούσα εργασία αναλύεται το ζήτημα της σύζευξης του χώρου εργασίας με τις διαδραστικές τεχνολογίες, καθώς αυτές ασκούν δραστική επιρροή στη διαδικασία του σχεδιασμού. Αρχικά θα αναλυθεί, εντός επιστημονικών πλαισίων, η χωρική εμπειρία, με βάση τα δεδομένα που έχουν καθιερωθεί μέχρι σήμερα. Στη συνέχεια, θα ερευνηθούν οι παράμετροι που συντελούν στην ανθρωποκεντρική προσέγγιση του σχεδιασμού στον εργασιακό χώρο, υπό το πρίσμα των διαδραστικών τεχνολογιών. Επιπλέον, στα πλαίσια αυτής της εργασίας θα γίνει αξιολόγηση των υφιστάμενων χώρων εργασίας και θα ερευνηθεί ποιες είναι οι παράμετροι που καθιστούν έναν εργασιακό χώρο λειτουργικό, που θα ικανοποιεί τις ανάγκες του προσωπικού και θα κριθεί ποιες είναι οι κατάλληλες συνθήκες εργασίας, με τις διαδραστικές τεχνολογίες και την τεχνητή νοημοσύνη να βρίσκονται στην υπηρεσία του ανθρώπου, των αναγκών και των επιθυμιών του. Η εργασία θα επιχειρήσει επίσης να δώσει απαντήσεις σε ερωτήματα όπως: με ποιες μορφές διαδρά ο άνθρωπος με το χώρο εργασίας του; Ποια θα πρέπει να είναι τα νέα δεδομένα στον σχεδιασμό του χώρου εργασίας; Υπάρχει ανάγκη για την εφεύρεση μίας νέας τυπολογίας στο χώρο εργασίας; Αρχικά, θα δοθούν ορισμοί και έννοιες που θα βοηθήσουν στην κατανόηση του αρχιτεκτονικού αντικειμένου και της χωρικής εμπειρίας, ενώ παράλληλα θα αναλυθεί το ιστορικό πλαίσιο στο οποίο ανήκει το μανιφέστο του ψηφιακού μετασχηματισμού και της συγχώνευσης της αρχιτεκτονικής με άλλες επιστήμες. Στη συνέχεια, αναλύεται ο ρόλος των νέων τεχνολογιών στη σημερινή εποχή και οι «έξυπνοι» χώροι που γνωρίζουμε έως σήμερα. Τέλος, θα γίνει μία αξιολόγηση των υφιστάμενων χώρων εργασίας και μέσω αξιολόγησης των νέων δεδομένων και θα παρατεθούν οι λόγοι για τους οποίους είναι αναγκαία η επανεφεύρεση της τυπολογίας του χώρου εργασίας.

I_ Η εξέλιξη των νέων τεχνολογιών στην αρχιτεκτονική

I_1 Η εμπειρία μέσα από την αρχιτεκτονική σύνθεση

Πώς δημιουργείται η χωρική εμπειρία στην αρχιτεκτονική; Προκειμένου να απαντηθεί αυτό το ερώτημα, θα πρέπει αρχικά να προσδιοριστεί ο ορισμός της αρχιτεκτονικής και η σχέση της με τη μορφή και το χώρο. Η αρχιτεκτονική πρακτική εξακολουθεί έως και σήμερα να πηγάζει από τη σύμπραξη τομέων γνώσης σε αρκετούς επιστημονικούς κλάδους, όπου αυτοί ορίζουν μια ατέρμονη εξελικτική διαδικασία και όχι μεμονωμένη, σε ένα σύνολο μορφών και χώρων. Σε ένα μεγάλο βαθμό έχει επικεντρωθεί στη διαμόρφωση της φόρμας και αρκετά λιγότερο στην εμπειρία του χώρου.¹ Η μορφή υπήρξε κυρίαρχο θέμα του μοντερνισμού, του μεταμοντερνισμού και των σύγχρονων θεωριών. Αυτή είναι μία ορθολογική θεωρία που προκύπτει από μία αφηρημένη ερμηνεία της αρχιτεκτονικής και χρονολογείται από την αναγέννηση. Ανατρέχοντας όμως στο Βιτρούβιο, η αρχιτεκτονική συνδέεται ανέκαθεν με την ευημερία, την ασφάλεια, την άνεση, αλλά και με την ανάγκη του ανθρώπου για οπτική ευχαρίστηση. Ο ορισμός της παραμένει αόριστος, καθώς ήταν πάντα παρούσα στην ιστορία, αποκτώντας διαφορετικά χαρακτηριστικά και χωρικές πτυχές σε όλες τις ιστορικές περιόδους. Σύμφωνα με τον Βιτρούβιο, η αρχιτεκτονική σύνθεση προκύπτει από το συνδυασμό τριών στοιχείων:

α) *firmitas* (φυσική σταθερότητα)

β) *utilitas* (χρησιμότητα)

γ) *venustas* (φυσική ομορφιά, καλαισθησία)²

Η θεωρία του Βιτρούβιου αποτελεί μία από τις παλαιότερες, καθώς όρισε τα θεμέλια της αρχιτεκτονικής στα βιβλία του «Για την αρχιτεκτονική» και «Δέκα βιβλία για την αρχιτεκτονική».³ Υπό την αντίληψή του, δεν αρκεί απλώς να υπάρχει το σχέδιο, αλλά ο αρχιτέκτονας να λάβει υπόψιν του τα πάντα όσον αφορά τη φυσική και πνευματική υπόληψη του ανθρώπου και το περιβάλλον του. Σε μία πιο σύγχρονη προσέγγιση της θεωρίας του Βιτρούβιου, η εμπειρία στο χώρο μπορεί να οριστεί ως ο τρόπος με τον οποίο φανταζόμαστε, προκαθορίζουμε και μεταφράζουμε ένα κτίριο. Ο καθένας μπορεί να εγγράψει σ' αυτό τη δράση του, τη συμβολή του και την ενέργειά του. Με αυτό τον τρόπο επιτρέπεται όχι μόνο να οδηγείται ο χώρος στην κλίμακα του ατόμου, αλλά και να εμπλέκεται το άτομο στο χώρο, βρίσκεται δηλαδή ταυτόχρονα ή εναλλακτικά στα χέρια όλων.⁴ Ο Étienne-Louis Boullée αναφέρει ότι: **«Είναι απαραίτητο να συλλάβουμε την έννοια «αρχιτεκτονική» προτού την εκτελέσουμε. Είναι η παραγωγή του μυαλού, η δημιουργία που αποτελεί την αρχιτεκτονική που για εμάς έχει σημασία. Είναι η τέχνη, ο σχεδιασμός και η τελειοποίηση οπουδήποτε κτιρίου.»** Για τον Boullée, δεν είναι αρχιτεκτονική η κατασκευή ενός κτιρίου, αλλά η τέχνη του σχεδιασμού, ο οραματισμός της λεπτομέρειας, η προδιαγραφή που αποτελεί το μέτρο του αρχιτέκτονα. Αντίστοιχα ο Robin Evans έγραψε, στο κείμενό του «*Translations from Drawing to Building*», ότι τα αρχιτεκτονικά σχέδια αποτελούν τη

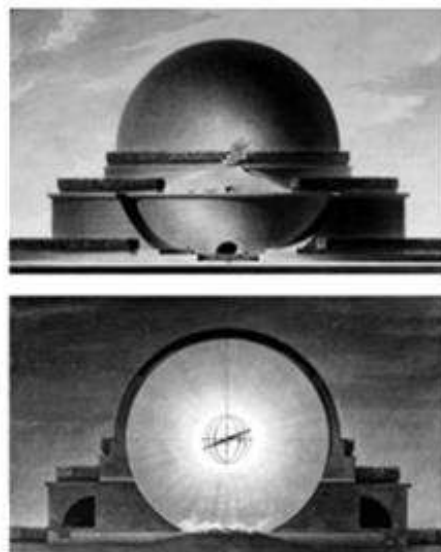
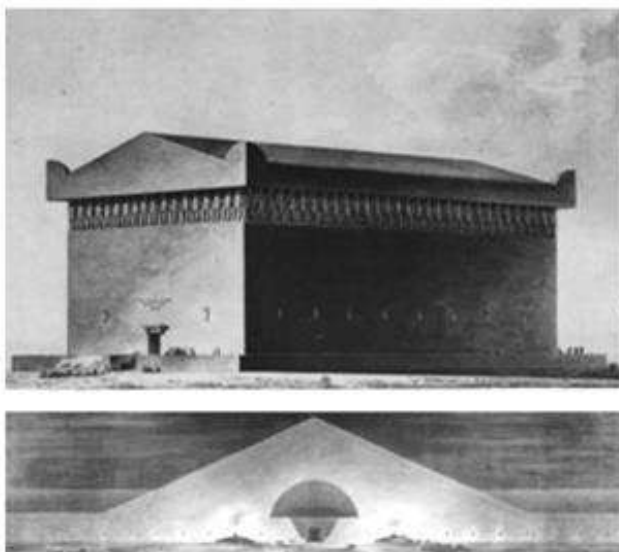
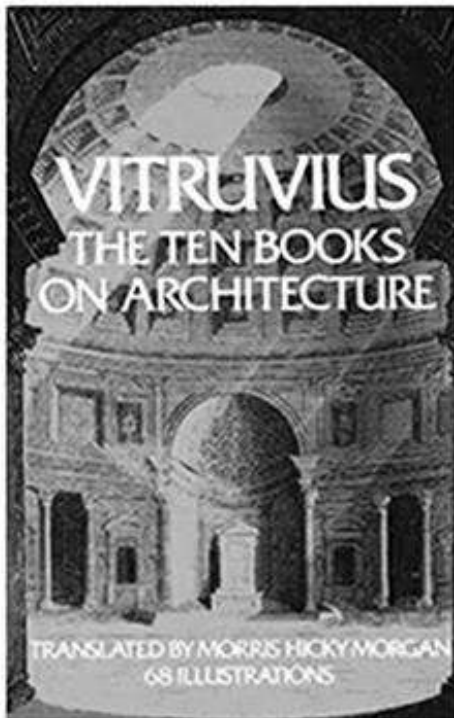
¹ Gallese, Vittorio. "Architectural Space from Within: The Body, Space and the Brain" in *Architecture and Empathy*.

² «*De architectura*», Vitruvius

³ «*Ten Books on Architecture*», Vitruvius

⁴ Αναζητώντας το όριο του «περίπου αντικειμένου» όταν το «είναι» τείνει στο δυνητικό, Ερευνητική εργασία-Γιώργος Παζίσης, Σοφία Ριζοπούλου

μετάφραση της σκέψης. Στον συλλογισμό αυτόν, η ιστορικός αρχιτεκτονικής Beatriz Colomina συμπληρώνει πως **η αρχιτεκτονική είναι μία ενέργεια ερμηνείας της εμπειρίας** και προτείνει το κτίριο να ερμηνεύεται σύμφωνα με συνδυασμό θεωρητικών μεθόδων όπως κείμενο, ιστορία, κριτική ή μανιφέστο, όσο και αναπαράσταση, δηλαδή σχέδιο, γραφή ή κατασκευή προπλάσματος. Φαίνεται λοιπόν πως οι χώροι που δημιουργούνται μπορούν να κάνουν τους ανθρώπους να αισθάνονται, ενώ θα πρέπει να απασχολεί τον αρχιτέκτονα πώς αισθάνεται ο άνθρωπος μέσα σε κάθε κτίριο, αλλά και πώς ο ίδιος θα διδάξει τον άνθρωπο να βιώνει το χώρο.



Εικόνες 3,4,5: A CENOTAPH FOR NEWTON, Πηγή: <https://www.re-thinkingthefuture.com/>

I_2 Χωρική εμπειρία και αντίληψη

Ο αμφίσημος ρόλος της αναπαράστασης στη σύγχρονη πραγματικότητα, στον οποίο δεσπόζει σε μεγάλο βαθμό η επιστημονική γνώση, είναι στενά συνδεδεμένος με την εμπειρία του ανθρώπου στον χώρο. Δεν απαιτείται εξειδικευμένη γνώση για να διαπιστώσουμε τον αξιοσημείωτο τρόπο με τον οποίο η εμπειρία ενός χώρου υπερβαίνει τα εσκεμμένα εκ των προτέρων.⁵ Η κλίμακα του χώρου, η υφή των υλικών, η παρουσία και η κίνηση του φωτός, η αφθονία, καθώς και η ταυτόχρονη παρουσία όλων όσων βλέπουμε στον χώρο είναι ορισμένα από τα στοιχεία που δεν μπορούν να αναπαρασταθούν άμεσα, μολονότι συνιστούν την ίδια την ουσία οποιουδήποτε χώρου. Θα ήταν λοιπόν ωφέλιμο να γνωρίζουμε περισσότερα σχετικά με την αναπαράσταση των καταστατικών συνθηκών του καθημερινού μας βίου. Όπως περιγράφει ο *Jerome Stolnitz*, χάρη στην ποιοτική διαφορά της ίδιας της εμπειρίας με την εξάλειψη των προσωπικών και πρακτικών ενδιαφερόντων και την αντίληψη της ομορφιάς του αντικειμένου, θα αποκτήσουμε τις απαραίτητες γνώσεις για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίον η δομή και το εμπειρικό περιεχόμενο της αναπαράστασης προλαμβάνονται από τις συνθήκες του φυσικού κόσμου.⁶ Τα κρίσιμα φαινόμενα κατά τη διαμόρφωση του χώρου είναι οι χωρικές και χρονικές συνέχειες της εμπειρίας. Ο ορίζοντας όλων μας των εμπειριών, ο οποίος δεν μπορεί να θεματοποιηθεί πλήρως, στην πραγματικότητα ορίζει έναν κόσμο στον οποίο ο χώρος αποτελεί μονάχα μία διάσταση. Θα ήταν λοιπόν πιο χρήσιμο να βρίσκαμε μία γλώσσα που θα μπορούσε να περιγράψει τις διαφορετικές τροπικότητες του χώρου πιο συγκεκριμένα. Η τοπολογία, ο προσανατολισμός και η φυσιογνωμία του χώρου συγκροτούν μία ενότητα: **τις ορατές πτυχές του**. Τι συμβαίνει όμως στην περίπτωση που συγκρίνονται διαφορετικές εμπειρίες του ίδιου χώρου σε σχέση με τα παραπάνω; Για παράδειγμα, η ανάμνηση ενός κτηρίου που γνωρίζουμε από μία προγενέστερη επίσκεψη μπορεί να είναι πειστική και ζωντανή όχι μόνο στο επίπεδο του συνόλου αλλά και στις λεπτομέρειές της. Μπορεί να είναι δύσκολο να ανακαλέσουμε, για παράδειγμα, τον αριθμό μεμονωμένων στοιχείων όπως παράθυρα, κολώνες και τα λοιπά, παραμένουμε όμως εγκλωβισμένοι σε μια αφηρημένη θεώρηση, θυμόμαστε την εμπειρία που μας πρόσφερε ο χώρος, τη θερμική άνεση, τη φόρμα, την αίσθηση της ασφάλειας ή της ανασφάλειας που παρείχε. Η πασίγνωστη διάκριση, στην οποία προβαίνει ο Galileo, αποτελεί ένα καλό σχετικό παράδειγμα. Ο Galileo κατανοεί τις ιδιότητες της εμπειρικής πραγματικότητας ως συγκροτούμενες ολοκληρωτικά εντός της ανθρώπινης συνείδησης. «Για να προκληθούν σε εμάς οι γεύσεις, οι οσμές και οι ήχοι». γράφει, «πιστεύω ότι δεν πρέπει να απαιτείται κάτι παραπάνω από τη μεριά των εξωτερικών σωμάτων πέραν των σχημάτων, των μελών τους και της αργής ή της ταχείας κίνησής τους. Νομίζω ότι αν αφαιρούσαμε αυτιά, γλώσσες και μύτες, τα σχήματα, τα μέλη και οι κινήσεις θα παρέμεναν, όχι όμως και οι οσμές, οι γεύσεις και οι ήχοι... γι αυτό και νομίζω πως αυτά δεν είναι παρά ονόματα, σε ό,τι αφορά το αντικείμενο στο οποίο τα αποδίδουμε, και πως εδρεύουν μονάχα στη συνείδηση.»⁷

Επιπλέον, η αισθητική εμπειρία είναι κάτι διαφορετικό από αυτό που περιγράψαμε προηγουμένως καθώς έχει μία ιδιότητα που οι άλλες δεν έχουν, αποτελεί μία «τελειοποιημένη εκδοχή της εμπειρίας», όπως υποστηρίζει ο Beardsley. Από μία διαφορετική οπτική,

⁵ Η αρχιτεκτονική στην εποχή της διχασμένης αναπαράστασης, Dalibor Vesely.

⁶ The "Architectural Experience" - an essay, Francesca Bettari

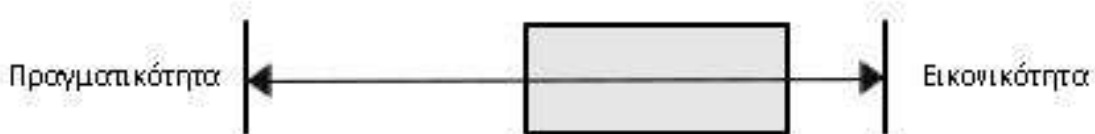
⁷ Η αρχιτεκτονική στην εποχή της διχασμένης αναπαράστασης, Dalibor Vesely.

χαρακτηρίζεται ως «απρόσωπη εμπειρία» κατά τον Stolnitz, χάρη στην ποιοτική διαφορά της ίδιας της εμπειρίας όπου γίνεται εξάλειψη των προσωπικών ενδιαφερόντων και κυριαρχεί μόνο η αντίληψη της ομορφιάς του αντικειμένου. Λαμβάνοντας υπόψιν τη θεωρία του Stolnitz⁸, η αρχιτεκτονική δεν μπορεί να μας δώσει από μόνη της μία αισθητική εμπειρία, καθώς η κύρια ιδιότητά της είναι να είναι χρήσιμη. Επιπλέον, δηλώνει ότι μία αισθητική εμπειρία είναι μία ποιοτικά διαφορετική εμπειρία από την απλή αναπαράσταση, ενώ η αρχιτεκτονική (και ιδιαίτερα αν αναφερθούμε στην περίπτωση της κατοίκησης) είναι κάτι που βλέπουμε καθημερινά και αποτελεί πλήρες μέρος της καθημερινότητάς μας.⁹ Σύμφωνα όμως με την πιο φιλελεύθερη άποψη του Beardshley, μπορούμε να έχουμε μία αισθητική εμπειρία μέσω της αρχιτεκτονικής. Στην πραγματικότητα, η αρχιτεκτονική βασίζεται εξ ορισμού στην ενότητα κάποιων μερών. Ακόμη και σε νεο-φουτουριστικά κτίρια με κατακερματισμένες και πολλαπλές προοπτικές στο χώρο, όπως αυτά που σχεδίασε η *Zaha Hadid*, μπορούμε να βρούμε μία ισχυρή συνοχή των μερών. Η συνοχή των σχεδίων της Zaha θεμελιώθηκε μέσα στο χάος. Άλλωστε, βάσει των σχεδίων της ήταν η αναπαράσταση του χάους και όλα τα μέρη των έργων της είχαν συγκεκριμένο ρόλο στη δημιουργία μίας συνεκτικής φόρμας. Επιπλέον, το ***Zaha Hadid Virtual Reality Group*** σχεδίασε εμπειρικές εικόνες εικονικής πραγματικότητας, σε μία προσπάθεια να συμπεριλάβει όλες τις πτυχές μικτής πραγματικότητας που βρίσκονται στο εύρος της “***Cybernetic Architecture***”.

Cybernetic Architecture: Η θεωρία για το σχεδιασμό του χώρου που καλύπτει όλες τις πτυχές μικτής πραγματικότητας.



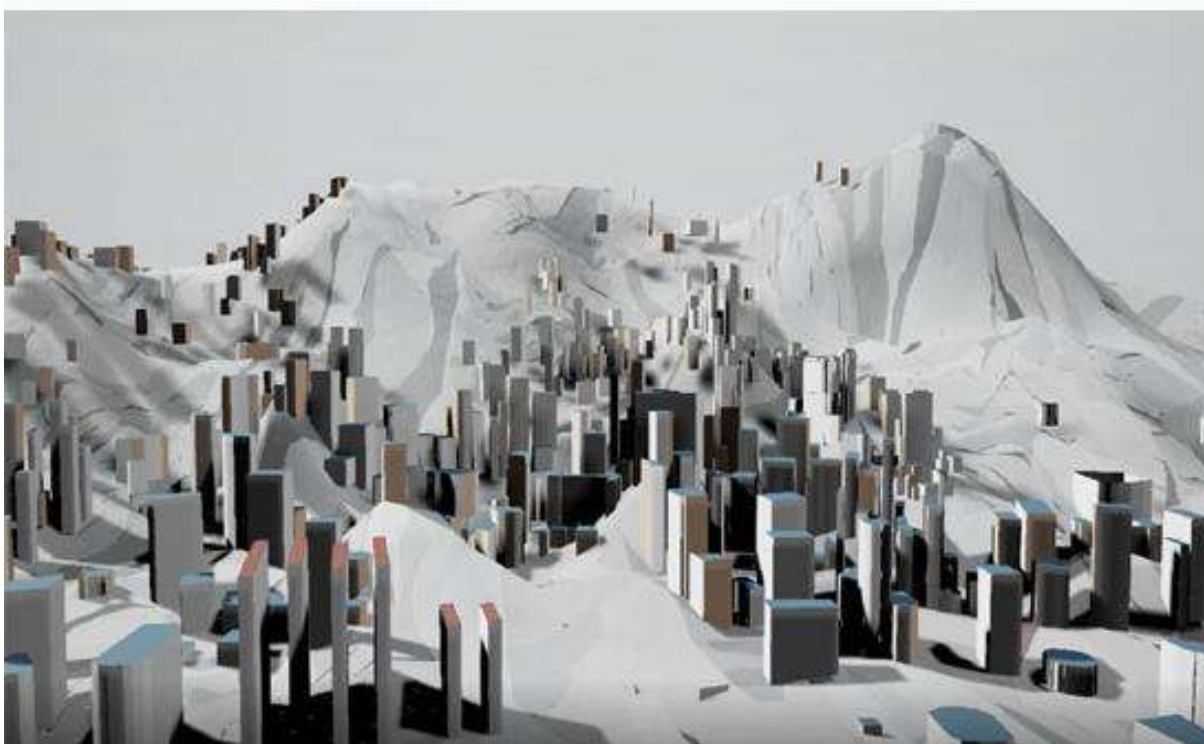
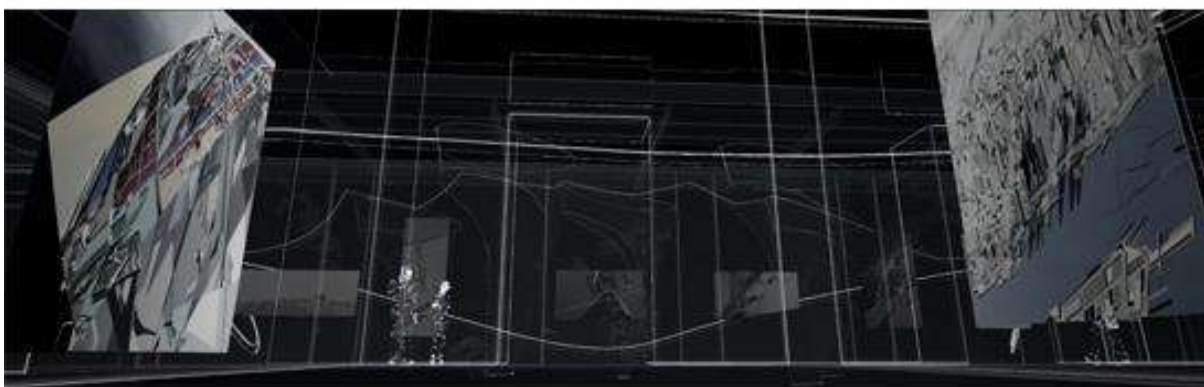
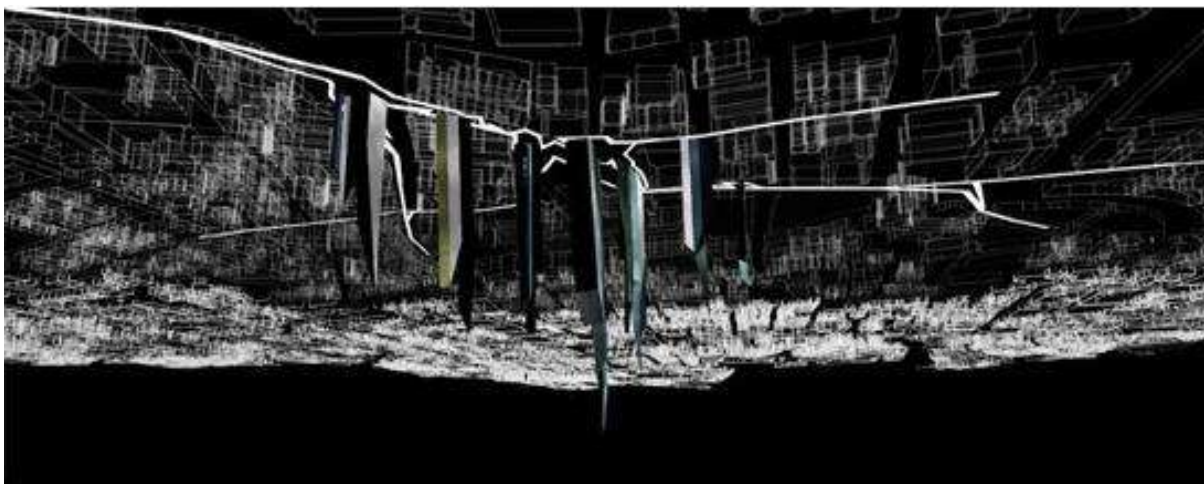
Φηούρα 1: Μικτή πραγματικότητα



Φηούρα 2: Εύρος ενός υποδειγματικού έργου που ξεπερνά το εύρος της μικτής πραγματικότητας.

⁸ *The “Architectural Experience – an essay*, Francesca Bettari

⁹ *Η αρχιτεκτονική στην εποχή της διχασμένης αναπαράστασης*, Dalibor Vesely



Εικόνες 7,8,9,10: Η έκθεση της Zaha Hadid, μία σειρά από εμπειρικές εικόνες εικονικής πραγματικότητας σχεδιασμένες από το Zaha Hadid Virtual Reality Group σε συνεργασία με την Google Arts and Culture. Με τον ίδιο τρόπο που τα σχέδια της Zaha συντέλεσαν ως εργαλεία στον σχεδιασμό νέων κτιρίων, αυτή η εμπειρία επιδιώκει να μεταφράσει ορισμένες από τις βασικές πτυχές που εμπεριέχονται στους πίνακες σε εικονική πραγματικότητα (VR).



Εικόνα 11: Στην Εβδομάδα Σχεδίου του Μιλάνου το 2017, η φιλοσοφία σχεδιασμού του Samsung Galaxy «χωρίς σύνορα, χωρίς όρια» υλοποιήθηκε σε μια διαδραστική εμπειρία επωνυμίας που σχεδιάστηκε από τους **Zaha Hadid Architects** και την **Universal Everything**. Πηγή: <https://magaceen.com/en/architecture/zaha-hadid-samsung/>

Ένα επιπλέον παράδειγμα αποτελεί η συνεργασία της *Samsung* με τους *Zaha Hadid Architects* και τη *Universal Everything*, στην οποία παρουσιάζεται η νέα προσέγγιση στην παραγωγή ψηφιακού υλικού μέσω συνδυαστικής, συλλογικής ψηφιακής τέχνης και σχεδιασμού. Στο στούντιο χρησιμοποιείται τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης, αισθητήρες, χαρτογράφηση προβολής, οθόνες αφής και πολύπλοκος σχεδιασμός ήχου, ώστε να προβάλλονται έργα που συχνά αναφέρονται σε σύγχρονα αρχιτεκτονικά θέματα. Οι ψηφιακές αυτές δημιουργίες αποτελούν αποτέλεσμα επεξεργασίας από υπολογιστές γραφικών και συγχρονισμένης εξαγωγής σε οθόνες. Η ομάδα ανέπτυξε αυτό που αποκαλούμε σύστημα σχεδίασης «συλλογικής δημιουργίας», το οποίο επιτρέπει στους επισκέπτες να δημιουργήσουν τις δικές τους μοναδικές ψηφιακές φόρμες, που στη συνέχεια ενσωματώνονται και «συνεχίζουν» τις προηγούμενες. Επινώντας αυτή την καλλιτεχνική σκηνοθεσία και κωδικοποιώντας ένα σύνολο οπτικών κανόνων, η ομάδα εξασφάλισε ότι κάθε δημιουργία χρήστη θα είναι αισθητικά άρτια. Επιπλέον, οι γλυπτές φόρμες δημιουργούν έναν συνεχή και κυματιστό καμβά με ομαλότητα, θολώνει τα όρια μεταξύ του φυσικού και του ψηφιακού.

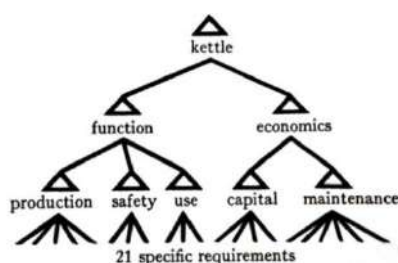
Η ανάπτυξη των νέων πραγματικοτήτων συνάδει χρονικά με την τέταρτη βιομηχανική επανάσταση και σηματοδοτεί μία σημαντική αλλαγή στα δεδομένα της αρχιτεκτονικής, παράλληλα με την ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών. Προκειμένου να έχουμε μία πιο ολοκληρωμένη εικόνα των αναδυόμενων τεχνολογιών που αναπτύσσονται στην υπηρεσία της αρχιτεκτονικής στη συγκεκριμένη χρονική περίοδο, είναι αναγκαίο να γίνει μία ιστορική αναδρομή όπου θα αναλυθούν τα φαινόμενα που συντέλεσαν στην ουτοπία για τη νέα πραγματικότητα του ψηφιακού μετασχηματισμού. Θα γίνει επεξήγηση του πώς από το όραμα της αρχιτεκτονικής-μηχανής επιτεύχθηκε η συνάφεια της αρχιτεκτονικής με την επιστήμη, η οποία υποδεικνύει μέχρι και σήμερα βαθύτερες διαστάσεις της αναπαράστασης, που δεν έχουν ακόμη τελειοποιηθεί ακόμη και σήμερα.

I_3 Το μανιφέστο του ψηφιακού μετασχηματισμού

I_3.1 Η γλώσσα των μοτίβων

Στην εποχή του ψηφιακού μετασχηματισμού, ένας από τους ευρέως γνωστούς αρχιτέκτονες σε παγκόσμιο επίπεδο που έθεσε τα θεμέλια της αρχιτεκτονικής-λογισμικού είναι ο *Christopher Alexander*. Η αναγνώρισή του πηγάζει από την προσπάθειά του να διαρθρώσει τη λογική, την πολιτική και την επιστήμη της αρχιτεκτονικής λογισμικού (**Software Architecture**). Επεξήγησε τη μεθοδολογία και τη λογική της αρχιτεκτονικής σε μη-αρχιτέκτονες, δίνοντας σε καθημερινούς ανθρώπους τη γνώση του τρόπου που τα κτίρια, τα οδικά δίκτυα, οι πόλεις γύρω τους ταιριάζουν, «κουμπώνουν» μεταξύ τους. Οι θεωρίες του Alexander επηρεάζουν κάθε επί μέρους στοιχείο των ψηφιακών μας δυνατοτήτων σήμερα, όπως την αναζήτηση πληροφοριών σε έναν ιστότοπο, τις γλώσσες προγραμματισμού και άλλες ενέργειες που θεωρούνται πλέον αυτονόητες.

Από την εποχή που φοιτούσε ακόμη, ο Alexander ανέπτυξε τη συστηματική του προσέγγιση μέσω του ενδιαφέροντος που είχε στα μαθηματικά, στον προγραμματισμό και στο αρχιτεκτονικό σχέδιο. Υπήρξε ένας από τους πρώτους και εξαιρετικά λίγους αρχιτέκτονες που στη δεκαετία του 1960 είχε την εξειδίκευση να προγραμματίζει και να χρησιμοποιεί ηλεκτρονικό υπολογιστή. Έχοντας ολοκληρώσει σπουδές που συνδυάζουν τα μαθηματικά με την αρχιτεκτονική, εκμεταλλεύτηκε τα χρόνια φοίτησής του στην αρχιτεκτονική που συνέπεσαν με την στροφή του Cambridge προς τα μαθηματικά και τον προγραμματισμό, συγκυρία που αποτέλεσε τη βάση για τα προγράμματα αρχιτεκτονικής του έρευνας που ακολούθησαν στις επόμενες δεκαετίες. «Κατά τη γνώμη μου η ερώτηση: πώς θα εμπεριέχεται ο ηλεκτρονικός υπολογιστής στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό είναι παραπλανητική, επικίνδυνη και ανόητη», γράφει ο Alexander το 1964. «Αν οι αρχιτέκτονες δεν συνειδητοποιήσουν το ευρύτατο φάσμα δυνατοτήτων του υπολογιστή, πιθανότατα θα χάνουν το χρόνο τους. Αυτή η προσπάθειά μας να κοιτάμε το πρόβλημα με τέτοιο τρόπο που πρέπει ο ίδιος ο υπολογιστής να το λύσει, διαστρεβλώνει την οπτική του προβλήματος».¹⁰ Τι θα γινόταν όμως αν ο υπολογιστής μπορούσε να συλλάβει τον τρόπο με τον οποίο οι αρχιτέκτονες σκέφτονται για τη φόρμα; Όχι την επιπόλαια φόρμα που πηγάζει από το «εγώ» του αρχιτέκτονα, αλλά αυτή που σχηματίζεται χαρτογραφώντας μία δομή, η οποία προκύπτει από τις απαιτήσεις και τις σχέσεις σε ένα σύνθετο πρόβλημα σχεδιασμού. Ο Alexander ξεκίνησε να δομεί τα σχεδιαστικά προβλήματα ως “δέντρα” στο «Notes of the synthesis of form», το οποίο έδωσε αφορμή για να διεκπεραιωθούν προγράμματα και έρευνες.

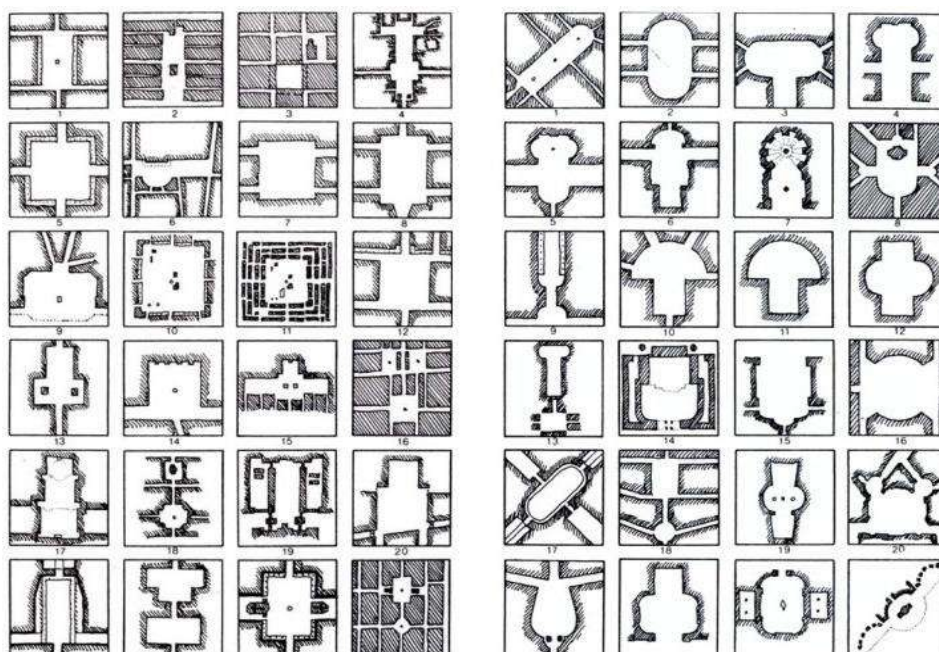


Εικόνα 12: Ο Alexander επεξηγεί τη σχέση των απαιτήσεων μεταξύ τους σε ένα έργο, χρησιμοποιώντας το παράδειγμα σχεδιασμού μίας οικιακής συσκευής. Ομοίως, οργανώνοντας τις αντίστοιχες απαιτήσεις, ο αρχιτέκτονας θα μπορέσει να «σπάσει» την πολυπλοκότητα του σχεδιαστικού προβλήματος, Πηγή: *Architectural Intelligence*, Molly Wright Steenson.

¹⁰ *Architectural Intelligence*, Molly Wright Steenson.

Pattern Languages

Σε αυτό το σημείο, είναι ωφέλιμο να γίνει αναφορά στο «*Pattern Languages*», το βιβλίο για το οποίο ο Alexander και οι συνεργάτες του έγιναν γνωστοί, στον κλάδο της αρχιτεκτονικής και όχι μόνο. Παράλληλα με την έκδοση του βιβλίου, δημοσιεύτηκε επίσης το βιβλίο του «*The timeless ways of building*», στο οποίο αναλύεται η θεωρία και η πρακτική του «*Pattern Languages*», ενώ το «*The Oregon Experiment*» αποτελεί παράδειγμα όπου η θεωρία αυτή εφαρμόζεται. Όπως ο Alexander και οι συνεργάτες του έγραψαν, ήταν μία «**απόλυτα νέα στάση στην αρχιτεκτονική και στον σχεδιασμό, τα βιβλία έχουν σκοπό να παρέχουν μία εντελώς διαφορετική εναλλακτική η οποία ελπίζουμε να αντικαταστήσει δραστικά τις υπάρχουσες ιδέες και πρακτικές.**» Η γλώσσα των μοτίβων επηρέασε σημαντικά τους αρχιτέκτονες ώστε να σκέφτονται διαισθητικά σχεδιάζοντας τον χώρο και να βρίσκουν τα κατάλληλα μοτίβα που θα βοηθήσουν τις ιδέες τους να οπτικοποιούνται και στη συνέχεια να σχεδιάζονται. Επιπλέον ενέπνευσε τους προγραμματιστές και τους ψηφιακούς σχεδιαστές στον τομέα των λογισμικών και του διαδικτύου (περίπτωση του ψηφιακού τοπίου). Το πρόγραμμα του Alexander είναι προγραμματισμένο να αποτελεί μία αλληγορική έννοια και ταυτόχρονα ένα δομικό μηχανισμό, ενώ η γλώσσα σαν δομή είναι προσαρμοσμένη στην ανθρώπινη φύση. Όλοι οι άνθρωποι μιλούν μία γλώσσα, όλοι έχουν μοτίβα συμπεριφοράς, και επομένως κάθε συνδυασμός αυτών αποδίδει διαφορετικές σημασιολογικές δυνατότητες. Πρόκειται για μία καθολική έννοια, προγραμματισμένη να προβλέπει κάθε πτυχή του σχεδιασμού. Δίνει σε κάθε χρήστη τη δυνατότητα να δημιουργήσει μία ποικιλία νέων κτηρίων, μοναδικών στο σχεδιασμό τους. Λειτουργώντας ως δομικός μηχανισμός, το πρόγραμμα οργανώνει τα μοτίβα και με εικονιστική και με λειτουργική έννοια. Αντικαθιστά τα μαθηματικά μοντέλα και τα υπολογιστικά προγράμματα που χρησιμοποιούσε ο Alexander στην πρώτη περίοδο της καριέρας του. Η γλώσσα αντιπροσωπεύει τις σχέσεις μεταξύ των μελών και των βασικών στοιχείων του κτιρίου, ενώ ως γενετικός κώδικας δίνει τη δυνατότητα να παραχθεί και να αναπαραχθεί οτιδήποτε ο άνθρωπος επιθυμεί.



Εικόνα 13: Patterns of rooms. Christopher Alexander, "A Pattern Language" Πηγή: Architectural Intelligence, Molly Wright Steenson

I_3.2 Οι πρώτες εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης

Παράλληλα με την εξερεύνηση των δυνατοτήτων των μοτίβων στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό τη δεκαετία του εξήντα, ο *Nicholas Negroponte*, ιδρυτής του **MIT's architecture Machine Group (AMG)** το 1967, όρισε μία ομάδα αποτελούμενη από αρχιτέκτονες και ηλεκτρολόγους μηχανικούς και βασιζόμενος στις θεωρίες του Alexander όρισε την τομή της αρχιτεκτονικής με την τεχνητή νοημοσύνη, την επιστήμη των υπολογιστών και την επιστήμη ηλεκτρολόγων μηχανικών. Η ομάδα συνεργάστηκε με το *MIT MEDIA LAB* και πειραματίστηκε με τις νέες τεχνολογίες που αυτό προσέφερε, εκπόνησε ιδέες μέσα από την επιστήμη της γνωστικής φυσιολογίας, της τεχνητής νοημοσύνης, της επιστήμης υπολογιστών, της τέχνης, του κινηματογράφου και της διάδρασης μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή. Η AMG αρχικά σχεδίαζε προγράμματα και σχεδιαστικές μεθόδους με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αργότερα, επικεντρώθηκε στο σχεδιασμό προσομοιώσεων σε πάνω από μία οθόνες, οι οποίες περιβάλλουν τον χρήστη στο χώρο όπου βρίσκεται και στόχο έχουν να είναι τόσο ρεαλιστικές που η εμπειρία να είναι «σαν να βρίσκεται εκεί». Το *Architecture Machine Group Lab* αποτέλεσε μανιφέστο στην εξερεύνηση της τεχνητής νοημοσύνης. Η ομάδα επεξεργάστηκε ορισμένες εφαρμογές, ώστε τα δεδομένα να συμφωνούν με την αρχιτεκτονική κλίμακα. Με οδηγό την πεποίθηση πως «το να καθίσουμε σε έναν υπολογιστή αποτελεί το μόνο εφόδιο που χρειαζόμαστε για να αλληλεπιδράμε»,¹¹ η ομάδα ανέπτυξε διασυνδέσιμες διεπαφές και έργα που αποδεικνύουν πώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να επηρεάσει τον κόσμο, μέσω των αλληλεπιδράσεων μας και της πλοήγησής στον ψηφιακό χώρο μέσα σε χώρους πολυμέσων. Παρήγαγαν οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα τόσο αληθοφανή, που μπορούσαν να παρερμηνευτούν ως πραγματικότητα. Ο *Negroponte* περιγράφει την αποστολή ως εξής: «Το *Architecture Machine* με την πάροδο του χρόνου θα μπορούσε να εξελιχθεί σε βιβλίο, σε *mini-computer*, σε μία οικογένεια *mini-computers*, σε μία μικρή διδακτέα ύλη, σε ένα είδος “ηθικής”, και σε μία απαραίτητη αναφορά μέσα σε διάφορα έγγραφα και εγχειρίδια», και έγραψε στο πρώτο του βιβλίο «*The Architecture Machine*», πως οραματίζεται στο μακρινό μέλλον τις “αρχιτεκτονικές μηχανές” ως κάτι τόσο αυτοματοποιημένο που θα μπορούμε να ζήσουμε μέσα σε αυτές. «Δεν θα μας βοηθούν να σχεδιάζουμε, αντίθετα, θα ζούμε μέσα σε αυτές».¹²

Η διαφορά μεταξύ των δυαδικών ψηφίων και του ατόμου ως αρχιτεκτονικά δομικά στοιχεία είναι βασική για να κατανοήσουμε γιατί οι δικτυωμένοι χώροι κατασκευάζονται διαφορετικά από άλλους. Το 1995 ο *Negroponte* χαρτογράφησε ορισμένες βασικές διαφορές μεταξύ των δυαδικών ψηφίων και του ατόμου στην προσπάθειά του να υποστηρίξει ότι η ψηφιοποίηση θα άλλαζε θεμελιωδώς τα μέσα πληροφοριών και ενημέρωσης.¹³ Επισήμανε ότι τα κομμάτια αυτά θα μπορούν να αντιγραφούν, να συμπιεστούν και να μεταδοθούν μέσω καλωδίων. Οι πληροφορίες που παράγονται από δυαδικά ψηφία θα μπορούσαν να διαδοθούν πιο εύκολα και πιο γρήγορα. Κατά την ίδια περίοδο, ο *Mitchell* υποστήριξε ότι τα δυαδικά ψηφία δεν αλλάζουν τη ροή των πληροφοριών, αλλά αλλοιώνουν την ίδια την αρχιτεκτονική της καθημερινής ζωής. «Μέσω της τεχνολογίας της δικτύωσης, οι άνθρωποι δεν διαμορφώνονται πλέον μόνο από τις κατοικίες τους αλλά και από τα δίκτυά τους».¹⁴

¹¹ *Architectural Intelligence*, Molly Wright Steenson.

¹² *Social Network Sites as Networked Publics: Affordances, Dynamics, and Implications*, Danah Boyd

¹³ *Social Network Sites as Networked Publics: Affordances, Dynamics, and Implications*, Danah Boyd

¹⁴ *Architectural Intelligence*, Molly Wright Steenson.

I_3.3 Συνθέτοντας τη διάδραση

Εισαγωγή στην έννοια “Πανταχού Παρούσα Ηλεκτρονική Τεχνολογία” (Ubiquitous Computing)

Πώς μπορεί η αρχιτεκτονική να προωθήσει την έννοια της διάδρασης; Η Denise Scott Brown γράφει: «Η αρχιτεκτονική δεν μπορεί να αναγκάσει τους ανθρώπους να συνδεθούν. Μπορεί μόνο να δημιουργήσει σημεία διέλευσης, να αφαιρέσει τα εμπόδια και να δημιουργήσει χώρους συνάντησης λειτουργικούς και ελκυστικούς. Παρά το μυστήριο του αποτελέσματος, έχει τη δυνατότητα να θέσει τις βάσεις για τυχαίες συναντήσεις και κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, καλλιεργώντας έτσι την οικοδόμηση κοινότητας και επηρεάζοντας τον ιστό της κοινωνικής μας κουλτούρας.»¹⁵ Στόχος είναι να διερευνήσουμε λοιπόν πώς η αρχιτεκτονική μπόρεσε να βελτιώσει το κοινωνικό κεφάλαιο του περιβάλλοντός της μέσω στρατηγικών σχεδιασμού και στοχαστικού προγραμματισμού, δημιουργώντας το γόνιμο έδαφος για αλληλεπίδραση μεταξύ διαφορετικών κοινωνικών ομάδων.

Αυτή η άποψη μπορεί να μελετηθεί με βάση την έννοια του έργου και του σχεδίου, καταλήγοντας χωρίς αμφιβολία σε μία από τις επικρατέστερες απόψεις: ότι η διάκριση μεταξύ του κτιρίου και της πρόθεσης που το γεννά, είναι ουσιαστική για τον ορισμό της αρχιτεκτονικής πειθαρχίας. Ο ορισμός αυτός άρχισε να εμφανίζεται στα χρόνια της Αναγέννησης αμέσως μετά την εμφάνιση της ιταλικής έννοιας “*disegno*”, που σημαίνει «η πρόθεση μαζί με τη χωρική επέκταση του έργου». Έως το τέλος του 18^{ου} αιώνα, ο Boullée δεν ήταν ο μόνος αρχιτέκτονας που θεωρούσε το σχέδιο συνώνυμο με την παραγωγή μίας εικόνας της φαντασίας. Στην εποχή που η αρχιτεκτονική προσπαθούσε να διαχωριστεί από τη μηχανική, η εικόνα είχε εν τέλει προτεραιότητα έναντι του λόγου. Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, η δυναμικότητα της μορφής ενισχύθηκε περεταίρω μέσω της εμφάνισης του «*On growth and form*» του D’Arcy Wentworth Thompson.¹⁶ Η ανάπτυξη στα διαδραστικά περιβάλλοντα τροφοδοτείται ουσιαστικά από την ιδέα της πανταχού παρούσας ηλεκτρονικής τεχνολογίας, όρος ο οποίος εισήχθηκε το 1988 από τον **Mark Weiser**, επικεφαλής του εργαστηρίου πληροφορικής στο ερευνητικό κέντρο *Xerox Palo Alto*. Πάνω στο πεδίο έρευνάς του για τους υπολογιστές έθεσε νέους όρους, που είναι γνωστοί ως “πανταχού παρούσα ηλεκτρονική τεχνολογία” ή “ενσωματωμένη εικονικότητα” (Ubiquitous Computing). Ο Weiser βοήθησε επίσης στην εύρεση μίας εταιρείας ηλεκτρονικών εκδόσεων και μίας εταιρείας με Video Arts, ενώ ισχυρίζεται ότι απολαμβάνει τον προγραμματισμό υπολογιστών «όσο τίποτα άλλο», όπως ο ίδιος γράφει στο κείμενό του «*The Computer for the 21st Century*». Η πιο πρόσφατη από τις τεχνικές εργασίες του αφορούσε στην εφαρμογή νέων θεωριών για την αυτόματη ανάκτηση μνήμης υπολογιστή, περισσότερο γνωστή ως «*garbage collection*».¹⁷

Η «πανταχού παρούσα ηλεκτρονική τεχνολογία» (*ubiquitous computing*), έννοια που εισήγαγε ο Weiser το 1991, μπορεί να οριστεί ως προγραμματισμός άρρηκτα ενσωματωμένος στις καθημερινές δραστηριότητες του ανθρώπου και θεωρείται συχνά ως η τομή μεταξύ της επιστήμης των υπολογιστών και των επιστημών σχετικών με τη «συμπεριφορά» του σχεδιασμού. Ο χρήστης δηλαδή εμπλέκεται υποσυνείδητα σε πολλές προγραμματιστικές συσκευές και συστήματα κατά τις

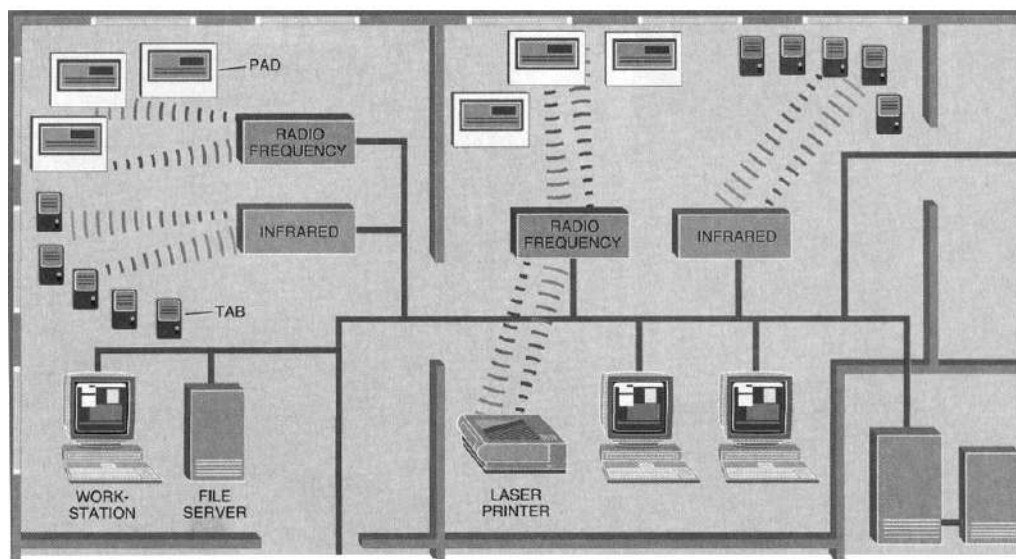
¹⁵ <https://www.askart.com/>

¹⁶ ARCHITECTURE AND THE SCIENCES

¹⁷ *The computer for the 21th century*, Marc Weiser

συνήθειες δραστηριότητές του, ακόμη και εν αγνοία του. Ο Weiser περιγράφει το γεγονός αυτό ως «την εποχή της τεχνολογίας», όταν η τεχνολογία υποχωρεί στο παρασκήνιο της ζωής μας και εμείς αδυνατούμε να αντιληφθούμε τον τρόπο.¹⁸ Σύμφωνα με το όραμά του, οι χρήστες στο μέλλον θα βρίσκονται σε ένα περιβάλλον με πιθανώς χιλιάδες υπολογιστές γύρω τους. Αρκετές δυνατότητες αυτών των συσκευών μπορούν να τις εκμεταλλευτούν μόνο με την ενίσχυση των αισθήσεων των χρηστών μέσω ενός είδους «έκτης ηλεκτρονικής αίσθησης». Έτσι, η «πανταχού παρούσα ηλεκτρονική τεχνολογία» και οι φορητοί υπολογιστές αλληλοσυμπληρώνονται. Ωστόσο τα αρχιτεκτονικά στυλ αυτών είναι αρκετά διαφορετικά. Πιο συγκεκριμένα, ένας φορητός υπολογιστής αποτελείται από ένα δίκτυο μονάδων, κάθε μία εξ αυτών είναι ξεχωριστή με τη δική της επεξεργασία, μνήμη, τροφοδοσία και σύνδεση δικτύου και παρέχει συγκεκριμένες λειτουργίες στο δίκτυο. Οι μονάδες έχουν διαφορετικές ικανότητες και ανάγκες, οι οποίες συγκαλύπτονται και σχηματίζουν ένα φορητό υπολογιστή που βασίζεται σε δίκτυο.¹⁹

Η πανταχού παρούσα ηλεκτρονική τεχνολογία του Marc Weiser ξεκινά να εφαρμόζεται υπό την απλοϊκή μορφή «ζωντανών πινάκων» (lifeboards) που αντικαθιστούν τους μαυροπίνακες σε άλλες συσκευές. Η κατασκευή των «ζωντανών» πινάκων και η ενσωμάτωσή τους στη σύγχρονη καθημερινότητα με τη βοήθεια άλλων εργαλείων έδωσε το έναυσμα στους ερευνητές να κατανοήσουν καλύτερα την τελική μορφή της πανταχού παρούσας ηλεκτρονικής τεχνολογίας. Σε συνδυασμό με ενεργά σήματα (badges), οι πίνακες μπορούν να προσαρμόσουν τις πληροφορίες που επεξεργάζονται και να εμφανίσουν αυτές που είναι ζητούμενες. «Η ιδέα εκατοντάδων υπολογιστών μέσα στο δωμάτιο θα μπορούσε να φαίνεται εκφοβιστική στην αρχή. Όμως, όπως τα καλώδια στα τοιχώματα, αυτοί οι εκατοντάδες υπολογιστές θα γίνουν αόρατοι για την κοινή συνείδηση.»²⁰



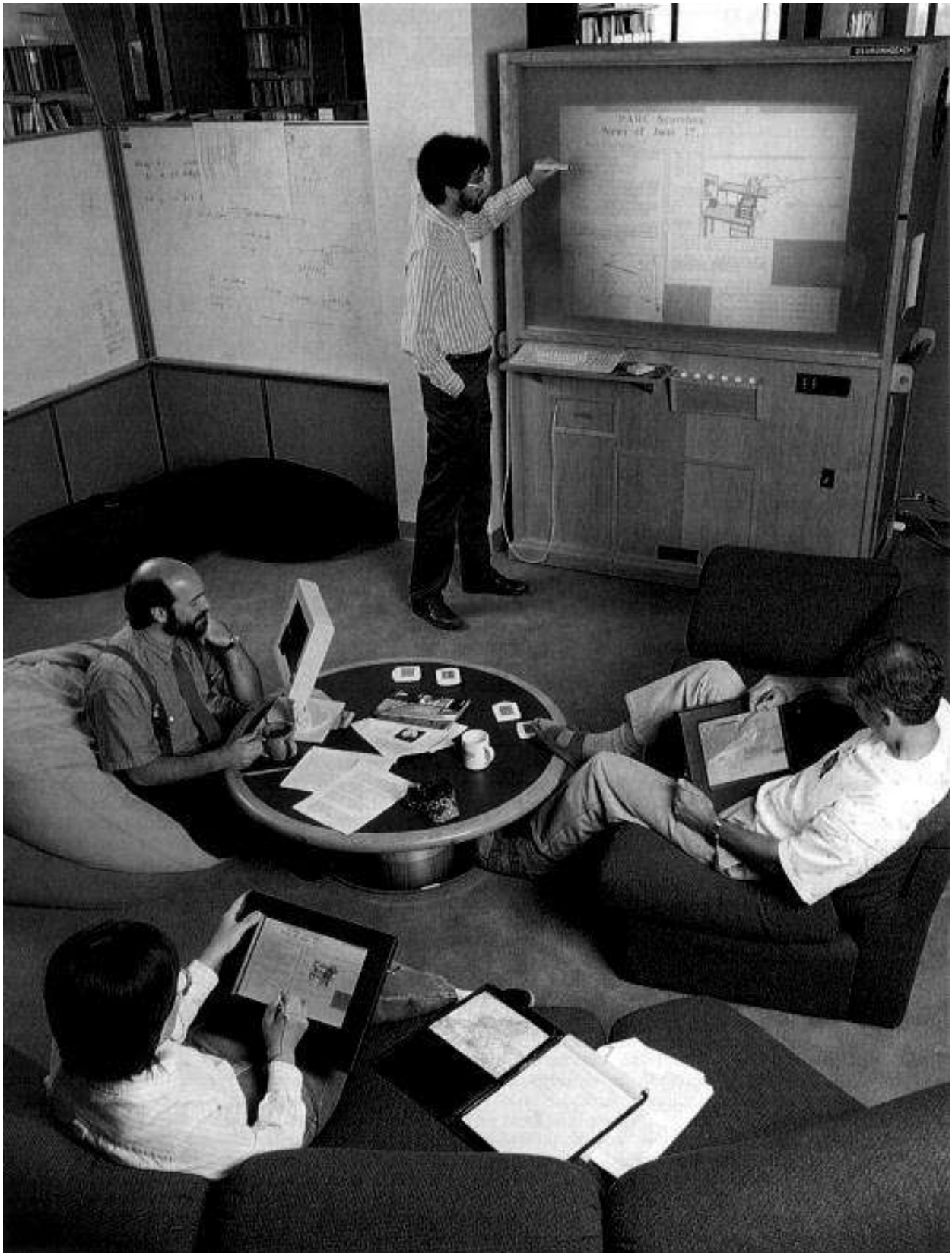
Εικόνα 14: Τα δίκτυα (φορητά και ασύρματα) συνδέουν τους υπολογιστές και επιτρέπουν στους χρήστες να μοιράζονται δεδομένα. Οι υπολογιστές που απεικονίζονται εδώ ως παράδειγμα έχουν συμβατικά τερματικά και διακομιστές αρχείων (καρτέλες). Πηγή: *The Computer for the 21st Century*, Marc Weiser

¹⁸ *Interaction in Architecture – Responsible environments*, Παπαδημητρίου Αικατερίνη

¹⁹ <https://ieeexplore.ieee.org/>

²⁰ *The Computer for the 21st Century*, Marc Weiser

«Η πλειονότητα των υπολογιστών που συμμετέχουν στην ενσωματωμένη εικονικότητα θα είναι αόρατοι τόσο με τη μεταφορική όσο και με την κυριολεκτική σημασία της λέξης.»



Εικόνα 15. Πηγή: https://www.ics.uci.edu/~djp3/classes/2012_09_INF241/papers/Weiser-Computer21Century-SciAm.pdf

II_ Νέες τεχνολογίες και νέες «διαστάσεις»

II_1 Χώρος, τόπος και πληροφορία

Η σύγχρονη εποχή, συχνά αποκαλούμενη ως «η εποχή της πληροφορίας», χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα από την πληθώρα πληροφοριών σε όλα τα επίπεδα, όλων των επιστημών, καθώς και από γρήγορη μεταβλητότητα. Η αρχιτεκτονική δεν θα μπορούσε να μένει ανεπηρέαστη από αυτό το φαινόμενο. Πλέον είναι απαραίτητη η ανάπτυξη κατασκευαστικών δομών και τρόπων εφαρμογής της νέας αρχιτεκτονικής πραγματικότητας με την ίδια προσοχή και εφευρετικότητα που αναπτύσσεται η σκέψη και εξελίσσεται η μορφοπλασία. Σε ότι αφορά δηλαδή τη δημιουργία υλοποιήσιμης αρχιτεκτονικής, θα πρέπει να συνδυαστεί η φαντασία και η δημιουργικότητα με την τεχνογνωσία. Στην εποχή της διαρκούς ανταλλαγής γνώσεων, της εύκολης επικοινωνίας και της περιβαλλοντικής σκέψης πρέπει κάθε μέσο και όλοι οι επιστήμονες να εργαστούν και να συνεργαστούν με ένα σκοπό: **τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης στο μέγιστο με ένα εξελιγμένο και πρωτοποριακό αισθητικό αποτέλεσμα μέσω των σύγχρονων τεχνολογικών επιτευγμάτων**. Οι νέες τεχνολογίες με τη μορφή ψηφιακού-μηχανικού εξοπλισμού έχουν πλέον διεισδύσει στη διαδικασία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού. Πιο συγκεκριμένα, η αρχιτεκτονική βρίσκεται σε μία κατάσταση αμφιθυμίας μεταξύ χώρου και τόπου ως προς ποια είναι η κυρίαρχη αναφορά ή το μέσο της. Ενώ ο χώρος παραπέμπει σε μία αφηρημένη ιδέα ενός τρισδιάστατου κενού στο οποίο μπορούμε να φανταστούμε διάφορα πράγματα να συμβαίνουν, ο τόπος ορίζει σημάδια που φέρουν κατοίκηση ή κατοχή. Σύμφωνα με τη μοντερνιστική ιδέα, **ο χώρος είναι άπειρο, ομοιογενές και ισότροπο μέσο, ενώ ο τόπος ορίζει μία περιοχή με συγκεκριμένο χωρικό εύρος**.²¹ Η αρχιτεκτονική μπορεί να λάβει ως πηγή έμπνευσης στοιχεία από κάθε τομέα και έκφανση της ζωής, από κάτι που βρίσκεται στον μικρόκοσμο ή τον μακρόκοσμο. Η πραγματοποίηση αρχιτεκτονικής είναι η σύμπραξη τομέων γνώσης ιστορίας, οικονομίας, φυσικής, βιολογίας, δομών, μηχανικής και υπολογιστών, με αποτέλεσμα αυτοί να ορίζουν μια εξελικτική διαδικασία ατέρμονη και όχι μεμονωμένη σε ένα σύνολο μορφών και χώρων. Αναδύεται λοιπόν μια εξέλιξη στην αρχιτεκτονική, πλήρως εξαρτώμενη από τη σύμπραξη των επιστημών, διαρκώς μεταβαλλόμενη, που οδηγεί σε νέες προσεγγίσεις του χώρου. Αν θεωρήσουμε τον υπολογιστή μόνο ως ένα επιπλέον όργανο παραγωγής κειμένων, ήχων ή εικόνων επί σταθερού ερείσματος [χαρτί, φιλμ, μαγνητική ταινία], τότε αρνούμαστε την ιδιάζουσα πολιτιστική του γονιμότητα, δηλαδή την εμφάνιση νέων ειδών που συνδέονται με την *αλληλόδραση*.²²

Εφόσον λοιπόν αποτελεί κοινή αλήθεια ότι η νεότερη επιστήμη και οι ψηφιακές τεχνολογίες παίζουν καταλυτικό ρόλο στη συγχώνευση όλων αυτών των μεταβαλλόμενων δεδομένων και στη διαδικασία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, βρισκόμαστε σε ένα συνεχές σύστημα διάδρασης όπου ο υπολογιστής δέχεται πληροφορίες και τις μεταφράζει προκειμένου να παράγει πληροφορίες που μπορούν να αξιοποιηθούν κατάλληλα από ειδικούς, ενώ η επιστήμη της αρχιτεκτονικής επωφελείται στο μέγιστο από αυτούς. Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθεί η έννοια των σύνθετων δεδομένων και ειδικότερα των **data projects**, τα οποία εξελίχθηκαν μέσω της μελέτης της αρχιτεκτονικής δεδομένων και στη συνέχεια θα προσδιοριστεί η θέση τους στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό σήμερα.

²¹ Η αρχιτεκτονική στην εποχή της διχασμένης αναπαράστασης, Dalibor Vesely

²² Ερευνητική εργασία - σχολή αρχιτεκτόνων μηχανικών, Φοιτητές: Γιώργος Πασίσης, Σοφία Ριζοπούλου

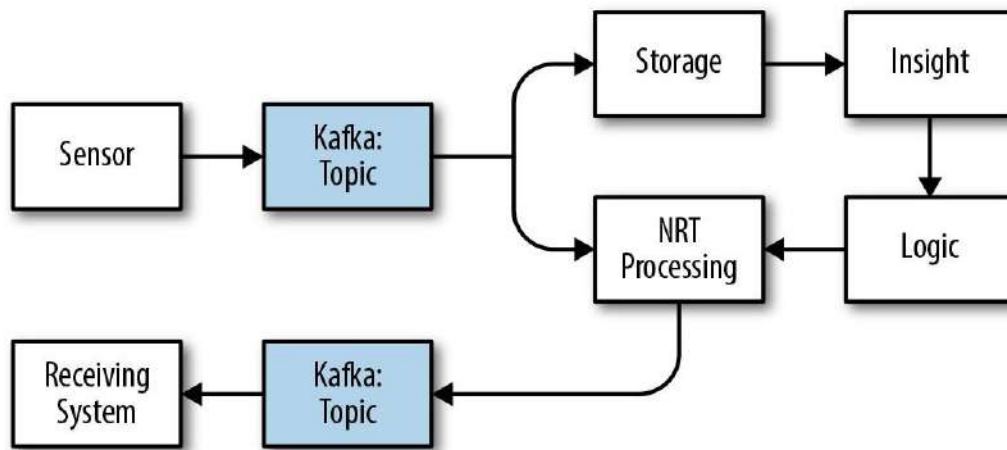
II_2 Η διαχείριση των δεδομένων

Μία από τις δραστικότερες μεταβολές στην αναπαράσταση της πραγματικότητας έλαβε χώρα κατά την περίοδο η οποία παραδοσιακά συσχετίζεται με τη διαμόρφωση και την ανάπτυξη της νεότερης επιστήμης, που ξεκινά σταδιακά να καταλαμβάνει έναν κυρίαρχο ρόλο στο πλαίσιο των νέων τεχνολογιών. Ο σχεδιασμός των **data projects**²³ που διαχειρίζονται μεγάλο όγκο σύνθετων δεδομένων ήταν από τις αρχές του περίπλοκος, καθώς υφίσταται η πρόκληση της ενσωμάτωσης διαφόρων στοιχείων της νεότερης τεχνολογίας, η υποστήριξη μεγάλου αριθμού χρηστών που θα συνδεθούν την ίδια χρονική στιγμή, τα διαφορετικά πρότυπα εργασίας και η ανάγκη για ευελιξία, προκειμένου να μπορεί το έργο να προσαρμοστεί στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις της τεχνολογίας. Η ερώτηση είναι πώς μπορούμε να αντιμετωπίσουμε αυτές τις προκλήσεις κατά τον σχεδιασμό των συστημάτων. Οι επιτυχώς σχεδιασμένες διεπαφές μπορούν να συντελέσουν στη δημιουργία λύσεων που να είναι διατηρήσιμες, επεκτάσιμες και ανθεκτικές στις αλλαγές. Σε αυτό το κεφάλαιο, εστιάζουμε στις παραμέτρους που θέτουν επιτυχή έναν σχεδιασμό διεπαφής, σε ορισμένες μη λειτουργικές εκτιμήσεις και σε ορισμένα παραδείγματα διεπαφής. Παίρνοντας ως παράδειγμα την περίπτωση των αρχιτεκτόνων *Malaska* και *Jonathan Seidman*: «...αν κοιτάξουμε το σύστημα στο ανθρώπινο σώμα, μπορούμε να αρχίσουμε να σημειώνουμε μερικούς ενδιαφέροντες παραλληλισμούς με μία σύγχρονη αρχιτεκτονική δεδομένων. Ας ρίξουμε μία ματιά σε μερικούς από αυτούς τους παραλληλισμούς, ξεκινώντας από το περιφερειακό νευρικό σύστημα και το κεντρικό νευρικό σύστημα στο σώμα μας. Το πρώτο σημαντικό στοιχείο που εξετάζουμε στο περιφερειακό νευρικό σύστημα είναι το δίκτυο σωλήνων πληροφοριών που συνδέουν όλα τα μέλη του σώματος, επιτρέποντάς τους να στέλνουν και να λαμβάνουν δεδομένα μεταξύ τους. Αυτό είναι το περιφερικό νευρικό μας σύστημα, τα νεύρα που εκτείνονται στο σώμα μας και λαμβάνουν πληροφορίες από όλες τις αισθήσεις μας. Το περιφερικό νευρικό μας σύστημα στέλνει αυτή την πληροφορία στον εγκέφαλό μας και μεταφέρει εντολές σε άλλα συστήματα όπως οι μύες, δίνοντάς τους οδηγίες να αναλάβουν ενέργειες. Σκεφτείτε αυτό ως τη διαδρομή πληροφοριών του σώματος.»

Τα Συστήματα Κατανεμημένων Δεδομένων έχουν πολλές ομοιότητες, με το πιο σαφές παράδειγμα να είναι τα συστήματα «publish-subscribe» (*Pub-Sub*), όπως το *Kafka*. Μπορούμε να παρομοιάσουμε το *Pub-Sub* με ένα σύστημα όπου εκδότες δημοσιεύουν δεδομένα σε έναν μεσάζοντα και τελικοί χρήστες που επωφελούνται από αυτά τα δεδομένα. Αν κοιτάξουμε το *Kafka* ως μία αρχιτεκτονική δεδομένων, θα μοιάζει με την **Εικόνα 14**. Σε αυτό το παράδειγμα, το *Kafka* δέχεται πληροφορίες από εξωτερικές ροές ή αισθητήρες και στέλνει σε συστήματα αποθήκευσης ή συστήματα επεξεργασίας σχεδόν σε πραγματικό χρόνο, όπου μπορούμε να λάβουμε αποφάσεις με βάση τα δεδομένα. Αυτές οι αποφάσεις μπορούν στη συνέχεια να ταξιδέψουν πίσω και να σταλούν σε υπηρεσίες που μπορούν να αναλάβουν δράση με βάση τις εντολές που παράγονται. Η αρχιτεκτονική του *Kafka* αποτελείται από ένα επίπεδο αποθήκευσης και ένα επίπεδο υπολογισμού. Το επίπεδο αποθήκευσης έχει σχεδιαστεί για να αποθηκεύει δεδομένα αποτελεσματικά και είναι κατανεμημένο έτσι ώστε εάν οι ανάγκες αποθήκευσης αυξάνονται με την πάροδο του χρόνου, να μπορεί εύκολα να κλιμακώσει το σύστημα για να καλύψει την ανάπτυξη.²⁴

²³IBM.COM

²⁴ <https://developer.confluent.io/learn-kafka/architecture>



Εικόνα 14: Η αρχιτεκτονική δεδομένων συγκρινόμενη με το πρόγραμμα Kafka

Πηγή: «USER PARTICIPATION IN THE BUILDING PROCESS» by Per Christiansson, Professor, Aalborg University, Denmark

Στο παράδειγμα του τυφλού ατόμου που αποκτά ξανά την όρασή του μέσω κάμερας, ο εγκέφαλος δεν γνωρίζει ότι τα μάτια έχουν αντικατασταθεί ως το οπτικό σύστημα εισόδου. Το τμήμα του εγκεφάλου που ερμηνεύει οπτικές πληροφορίες ερμηνεύει τα μέρη των πληροφοριών που δέχεται από την κάμερα με παρόμοιο τρόπο, σαν να προέρχονται από το μάτι. Αντίστοιχα, στην αρχιτεκτονική λογισμικού, αυτή η ιδέα της αποσύνδεσης συστημάτων μέσω του σχεδιασμού διεπαφής είναι εξαιρετικά σημαντική καθώς ένα σύστημα μεγαλώνει και γίνεται όλο και πιο περίπλοκο. Ο σχεδιασμός διεπαφής θα μας επιτρέψει να προσθέσουμε, να αφαιρέσουμε και να αναπτύξουμε μέρη του συστήματός μας χωρίς να επηρεάζεται η ακεραιότητα του συστήματος στο σύνολό του. Όταν τα υποσυστήματα αποτυγχάνουν, μπορούμε να γεφυρώσουμε το χάσμα και να δημιουργήσουμε νέα συστήματα για να τα αντικαταστήσουμε. Μπορούμε να εφαρμόσουμε τη σχεδίαση διεπαφής με διάφορους τρόπους: ένα σύστημα κατανεμημένων μηνυμάτων όπως το *Kafka*, διεπαφές όπως το *Representational State Transfer (REST)*, το *API* και τα *JSON*, *Avro* και *Protobuffers*.²⁵

Το ερώτημα που προκύπτει ακολουθεί όμως είναι **πώς τα συστήματα κατανεμημένων δεδομένων επηρεάζουν την αρχιτεκτονική σύνθεση**. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να εφαρμόσουμε τη διάδραση μέσα στο αρχιτεκτονικό έργο. Η επιλογή του τρόπου σχεδίασης θα πρέπει να επηρεάζεται από την αρχιτεκτονική του κτιρίου και τις απαιτήσεις της. Για παράδειγμα, στην περίπτωση που πρέπει να επιτρέψουμε την πρόσβαση από εξωτερικούς κεντρικούς υπολογιστές, αλλάζει και το είδος της διεπαφής που χρησιμοποιούμε. Πρέπει λοιπόν να αναλυθεί ο τομέας των διαδραστικών τεχνολογιών στη σύγχρονη εποχή προκειμένου να καλυφθεί κάθε πτυχή που τα συστήματα κατανεμημένων δεδομένων δίνουν τη δυνατότητα της συμμετοχής πολλών χρηστών στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, βασιζόμενα σε ένα σχεδιασμό διεπαφής που δεν επηρεάζεται στην ακεραιότητά της από τα δεδομένα που εισάγονται στο σύστημα.

²⁵ <https://www.spiceworks.com>

II_3 Διαδραστικές τεχνολογίες και συν-σχεδιασμός

Παράλληλα με την αρχιτεκτονική δεδομένων, οι διαδραστικές τεχνολογίες εξελίχθηκαν υποβοηθούμενες από το υπόβαθρο που είχε καθιερωθεί, λόγω της επιθυμίας πλέον για την ενεργή συμμετοχή του χρήστη σε διάφορες διεργασίες. Στην πραγματικότητα, δεν αποτελούν παρά **«δοχεία βασιζόμενα στη συμμετοχή και την καθοδήγηση του χρήστη για να λάβουν την τελική μορφή τους»**.²⁶ Αυτή καθορίζεται μέσω των δραστηριοτήτων που προσφέρουν, ενώ η χρήση τους είναι καθαρά κοινωνική και εξαρτάται από τη συμμετοχή των χρηστών. Η ενσωματωμένη αυτή φύση τους αποδεικνύει ότι, κατά τον σχεδιασμό, την αξιολόγηση και την εξέλιξή τους στο πλαίσιο των κοινωνικών τεχνολογιών, τις εμπειρίες των χρηστών και την ανατροφοδότηση με νέα δεδομένα, η χρήση τους αποκτά νόημα αν έχει δοθεί η ευκαιρία στους χρήστες να γνωρίσουν τις διαδραστικές τεχνολογίες σε ευρύτερο πλαίσιο, καθώς αυτές αναφέρονται τόσο ως εργαλεία όσο και ως αναδυόμενες πρακτικές σύνδεσης, παραγωγής, κοινής χρήσης, αποστολής περιεχομένου, εντοπισμού, επεξεργασίας και δημοσίευσης δεδομένων. Παρ' όλο λοιπόν που δεν υπάρχει ακριβής ορισμός του τι είναι (ή τι δεν είναι) κοινωνική τεχνολογία, κυριαρχεί αναμφισβήτητα η άποψη πως επιτρέπει και διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό τη μεγαλύτερη συμμετοχή και αλληλεπίδραση πολλών χρηστών στον ίδιο χρόνο. Ωστόσο, όπως υποστηρίζουν οι **Margot Brereton** και **Jacob Buur**,²⁷ καθηγητές του Πανεπιστημίου της Δανίας: **«η συμμετοχή βασίζεται στο να δίνεις αξία σε αυτόν που θα πάρει μέρος»**. Η χρήση των κοινωνικών τεχνολογιών σε κοινότητες καθώς και η δημιουργία επιτυχημένων πλατφορμών γύρω από τις οποίες αναπτύσσονται κοινότητες αποτελεί σημερινό φαινόμενο, γύρω από το οποίο εξελισσόμαστε και ο ρόλος μας ως σχεδιαστές εκτείνεται πέρα από την έρευνα και τη δημιουργία. Δηλαδή, στη μέθοδο του σχεδιασμού μας είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη ο κοινωνικός, συμμετοχικός και αναδυόμενος χαρακτήρας των κοινωνικών τεχνολογιών. Με την εξέλιξη των κοινωνικών και διαδραστικών τεχνολογιών, οι συμμετέχοντες άρχισαν να εξοικειώνονται με τη χρήση εικονικών πολυμέσων και την καταγραφή προσωπικών μηνυμάτων και στιγμιότυπων από την καθημερινότητα και την προσωπική τους ζωή. Για παράδειγμα, πλέον ιδιαίτερα δημοφιλής μέθοδος για την καταγραφή προσωπικών δεδομένων χρηστών σε χώρους εργασίας αποτελεί η αποστολή τους σε «σελίδες έρευνας» (*research blogs*) ή αλλιώς «συμμετοχικά φορητά ημερολόγια» (*participant mobile diaries*), τα οποία δημιουργήθηκαν μέσω της χρήσης μίας προσαρμοσμένης έκδοσης του **Wordpress**²⁸. Επιπλέον, υπάρχει το ανοιχτό σύστημα διαχείρισης περιεχομένου πηγής (CMS), το οποίο θα μπορεί να προσφέρει δεδομένα τόσο από τους συμμετέχοντες όσο και από τους ερευνητές κατά τη διάρκεια της μελέτης. Ακόμη ένα παράδειγμα αποτελεί η χρήση κινητού τηλεφώνου μέσα στο χώρο εργασίας, όπου επέτρεψε την επικοινωνιακή επικοινωνία μεταξύ του προσωπικού και του εργοδότη όχι μόνο περί του υλικού που συγκεντρώνεται κατά τη διάρκεια της μελέτης, αλλά και περί της δημιουργίας αποριών και σχολίων πάνω στα αποτελέσματα μίας έρευνας.

Σημαντικό είναι λοιπόν, τα εργαλεία και οι τεχνολογίες που εξελίσσονται να είναι ίδια με αυτά που χρησιμοποιούνται για τις τελικά προσαρμοσμένες πλατφόρμες που δημιουργούνται στη συνέχεια. Η ανθρωποκεντρική λοιπόν προσέγγιση που εφαρμόζεται στο πλαίσιο των νέων διαδραστικών και κοινωνικών τεχνολογιών, απαιτεί την ενθάρρυνση για την ενεργό συμμετοχή του εργασιακού προσωπικού, ώστε αυτό να καθορίζει τα αποτελέσματα της διαδικασίας. Ως εκ τούτου, οι μελέτες

²⁶ *Social Technologies: The Changing Nature of Participation in Design* Penny Hagen, Toni Robertson

²⁷ *New challenges for design participation in the era of ubiquitous computing*, Brereton, Buur

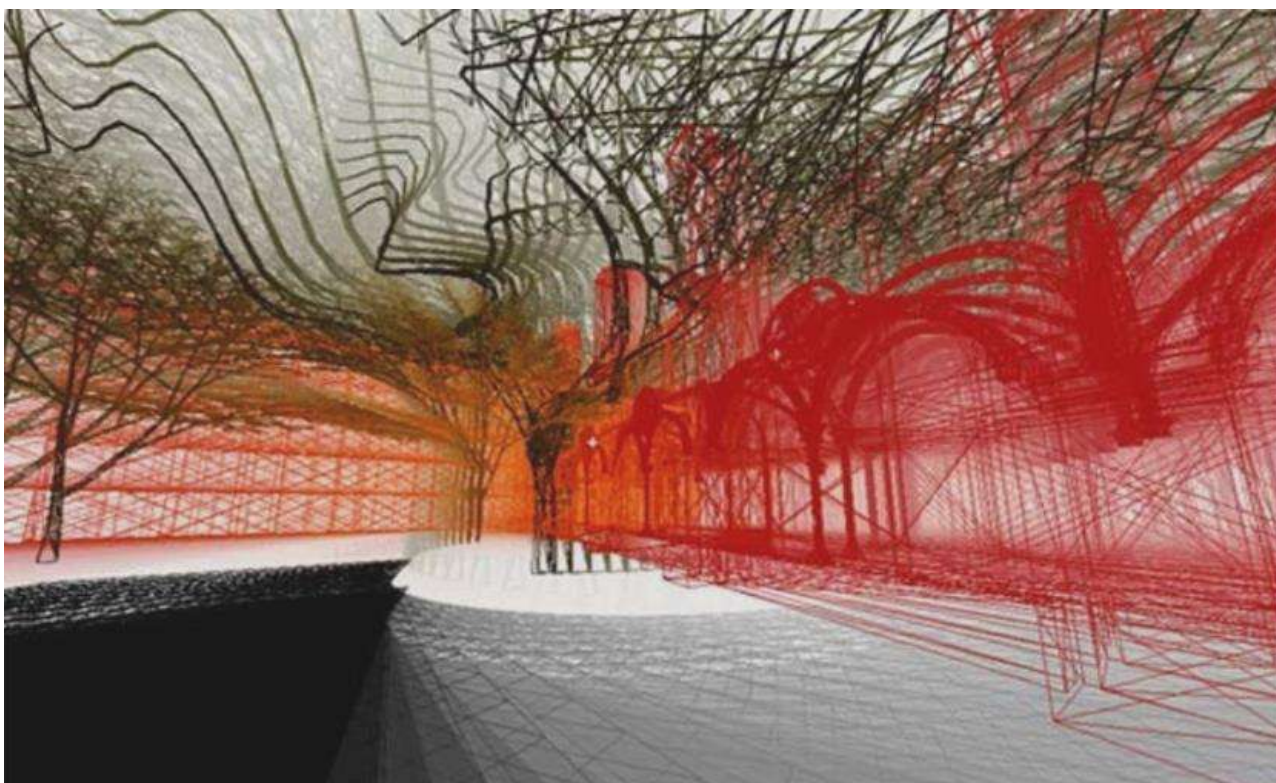
²⁸ *Social Technologies: The Changing Nature of Participation in Design* Penny Hagen, Toni Robertson

οφείλουν να είναι ανοιχτού τύπου και να καθοδηγούνται από τους συμμετέχοντες, με στόχο οι ίδιοι να μπορούν να επιτηρούν πώς συλλέγονται τα δεδομένα. Επιπλέον, ο ενεργός ρόλος των συμμετεχόντων στη συγκέντρωση του υλικού αποτελεί μέρος της ανθρωποκεντρικής διαδικασίας σχεδιασμού στο σύνολό της.²⁹ Οι *Brereton* και *Buur* γράφουν πως κατά τη διαδικασία αυτή, επισυνάπτοντας τις κοινωνικές τεχνολογίες ως εργαλεία στην έρευνα και στο σχεδιασμό του χώρου, είμαστε σε θέση να κατανοήσουμε τι είδους κοινωνικές πλατφόρμες ή πλατφόρμες χρηστών είναι δυνατό να σχεδιαστούν σε κάθε περίπτωση. Σε επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθεί πώς αυτά τα ευρήματα και οι τεχνολογίες αιχμής, σε συνδυασμό με τον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό προτείνουν νέες μορφές συμμετοχής στο σχεδιασμό του χώρου εργασίας.

²⁹ *Darses F (2014) in La conception participative: vers une théorie de la conception centrée sur l'établissement d'une intelligibilité mutuelle, chez Le consommateur au cœur de l'innovation, Paris, CNRS Édition*

II_4 Επαύξηση του αρχιτεκτονικού χώρου με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας

Απόδειξη της ενεργούς διάδρασης της τεχνολογίας με την επιστήμη της αρχιτεκτονικής, αποτελεί ένα ιδιαιτέρως γνωστό έργο, στο οποίο γίνεται συγκερασμός της «ουσιαστικής» πραγματικότητας με την εικονική πραγματικότητα. Περιέχει ένα παιχνίδι εντυπώσεων που ξεπερνά το εφικτό και προκαλεί τόσο την φαντασία όσο και το συναίσθημα. Ο **Steven Gage**, καθηγητής της σχολής *Bartlett* στο Λονδίνο, κάνει νύξη στον όρο της «διαδραστικής αρχιτεκτονικής», επισημαίνοντας πως αυτή θα πρέπει να διαχωρίζει την προέλευσή της στο φυσικό τμήμα και το λογισμικό, καθώς όταν είναι αδύνατο να δει κάποιος το πώς συμβαίνει κάτι, τότε εισέρχεται η «μαγεία» και τότε προκύπτει μία αντίδραση. Στο παράδειγμα του **Arkaik**, ενός διαδραστικού αρχιτεκτονήματος, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να περιηγηθούν εικονικά σε ένα χώρο εμπνευσμένο από τον κεντρικό διάδρομο και τις αψίδες του *Barcelona's Convent de San Agustí*. Αποτελεί μία εξερεύνηση των τροποποιήσεων και των μετασχηματισμών που βιώνονται σε κάθε χώρο μέσα από τις αλλαγές μέσα στο χρόνο. Πρόκειται για ένα περιβάλλον που η μορφή του καθορίζεται από τον χρήστη και μεταβάλλεται μέσα από διάδραση, σε πραγματικό χρόνο. Τα άυλα μέσα μπορούν να λειτουργήσουν παράλληλα με τα υλικά στοιχεία του χώρου και να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να παραχθεί η επιθυμητή εμπειρία στο χώρο, ενώ η εντύπωση πως ο χώρος εκτείνεται και πέρα από την υλική του υπόσταση, δηλαδή τα άυλα στοιχεία παίζουν εξίσου ουσιαστικό ρόλο με τα υλικά από τα οποία αποτελείται, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η αρχιτεκτονική αποκτά και τέταρτη διάσταση, ψηφιακή και χρονικά μεταβαλλόμενη.³⁰



Εικόνα 15: *Arkaik*, VIDEOMEJA, NEW MEDIA ART FESTIVAL, Ricardo Gadea Lacasa, Elena Stanić

³⁰ <https://architizer.com/>

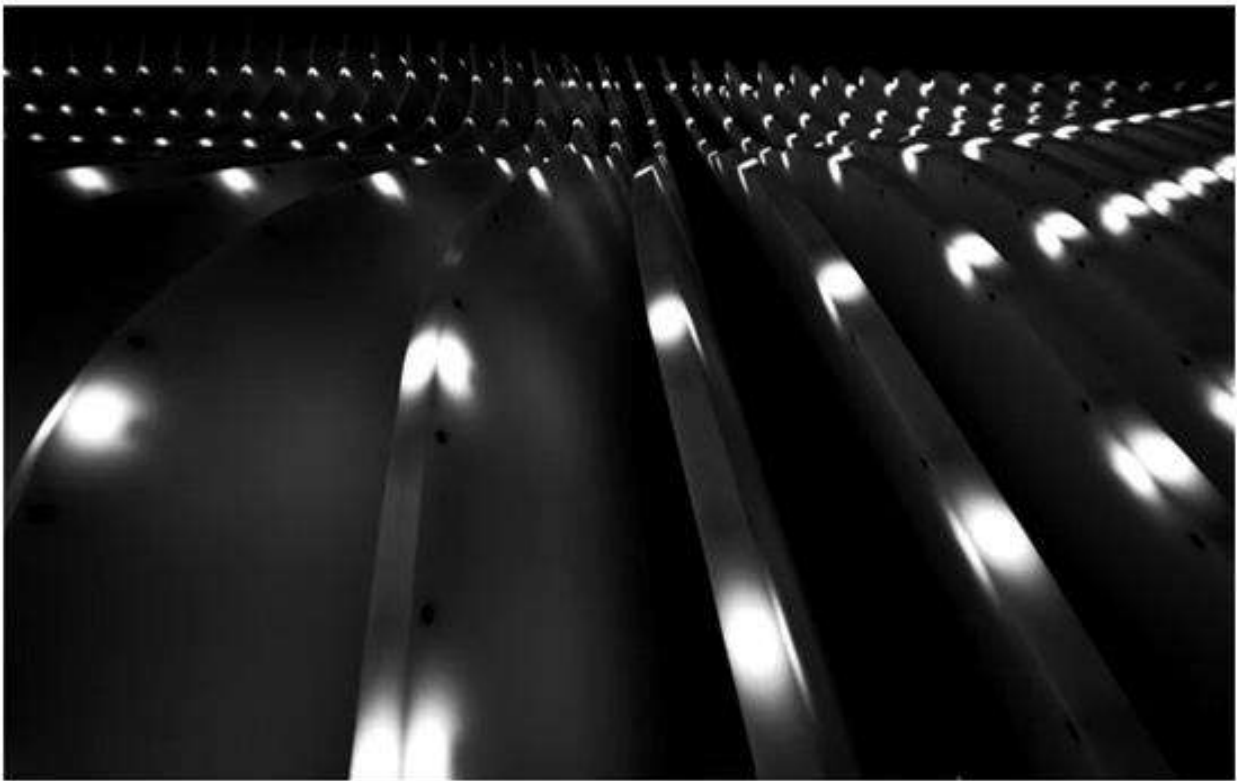
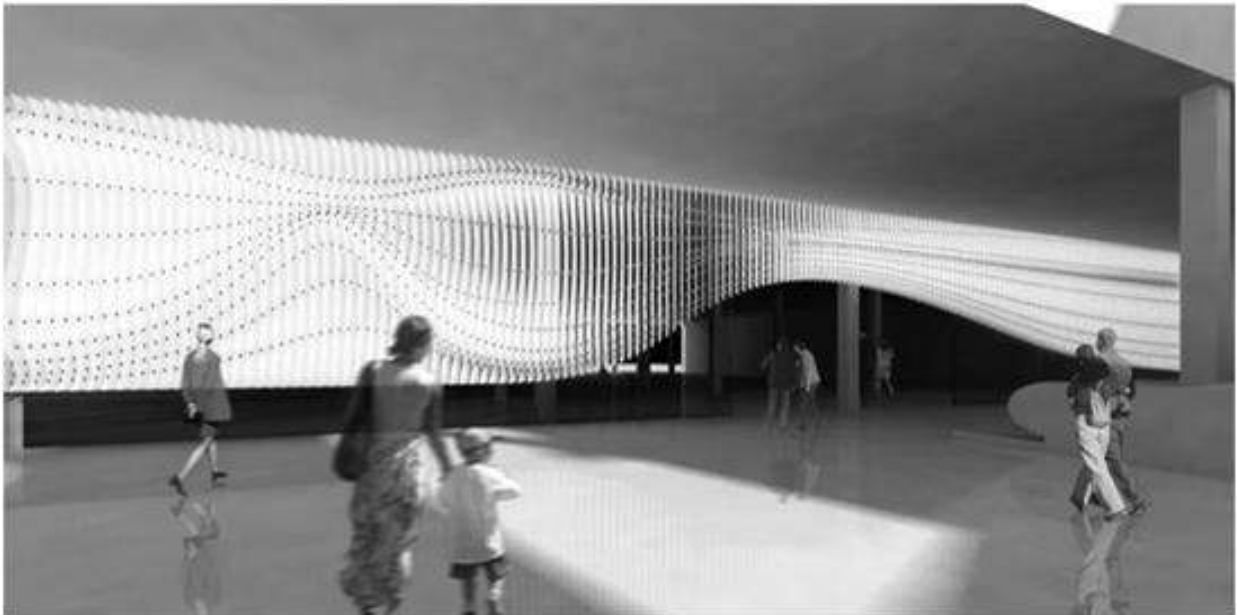
Διαδραστικά αρχιτεκτονήματα όπως το *Arkaik* έχουν σχεδιαστεί προκειμένου να προσφέρουν εμπειρίες όπου οι χρήστες βιώνουν εικονικές πραγματικότητες μέσω εξελιγμένου λογισμικού. Πώς ερμηνεύεται όμως ο όρος **εικονική πραγματικότητα**; Σε ετυμολογικό επίπεδο, “εικονικός” σημαίνει γεμάτος οπτικά ερεθίσματα, μία ικανή αρετή για να συντελεί σε κάποιου είδους δράση. Ανατρέχοντας όμως στην παλαιά φιλοσοφική διάκριση μεταξύ ικανότητας και δράσης, φαίνεται πως η εικονική πραγματικότητα δεν είναι παρά ένα δυναμικό που περιμένει για την υλοποίησή του. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι η διάκριση του εικονικού με το πραγματικό έπαιξε καθοριστικό ρόλο ακόμα και από την εποχή του μεσαίωνα. Κατά τον 17^ο αιώνα, παρέμενε θεμελιώδες ζήτημα για τους φιλόσοφους, με τον *Gilles Deleuze* να ασχολείται αποκλειστικά με το ζήτημα του εικονικού – πραγματικού. Από την φιλοσοφική ρίζα της, το κύριο χαρακτηριστικό της εικονικής πραγματικότητας είναι ότι αποτελεί και αυτή μία πραγματικότητα, μία εν δυνάμει πραγματικότητα. Μπορεί να εκπροσωπεί την δραστικότητα, την τάση, «το πάσο μίας αόριστης σειράς πτυχών», σύμφωνα με το λεξιλόγιο του *Deleuze*, που καθιστά την πραγματικότητα εφικτή.

Σε μία πιο σύγχρονη βλέψη, οι εμπειρίες που προσφέρουν οι εικονικές πραγματικότητες μέσω των νέων τεχνολογιών μεταφέρουν τον χρήστη σε ένα άριστα δομημένο εικονικό περιβάλλον που μπορεί να μεταδώσει αισθήσεις και να προκαλέσει συναισθήματα. Επομένως, αν οι χρήστες βρίσκονται σε θέση να βιώσουν αυτή την εκροή συναισθημάτων πριν βρεθούν σωματικά στο κτίριο, είναι σε θέση να δώσουν οδηγίες και να εκφράσουν επιθυμίες για αλλαγές που θα πρέπει να γίνουν πριν από τη δέσμευση της κατασκευής. Ακόμη, η εικονική ένταξη του κτιρίου στο αστικό περιβάλλον διασφαλίζει μία πολύ πιο ρεαλιστική αναπαράσταση της κλίμακας, του βάθους και της χωρικής επίγνωσης που είναι απαραίτητη σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μέχρι τώρα μεθόδους απόδοσης, τα μοντέλα υπό κλίμακα και τα αρχιτεκτονικά σχέδια. Η ικανότητα επικοινωνίας της σχεδιαστικής πρόθεσης γίνεται εμφανής και πιο ξεκάθαρη, όταν ο σχεδιαστής έχει τα μέσα να παρέχει στον πελάτη του την αίσθηση της κατοίκησης του χώρου. Η εμπειρία που απασχολεί πλέον τον σχεδιαστή φαίνεται να είναι αυτή για την περαιτέρω διερεύνηση των σχέσεων μεταξύ του χώρου, του φωτός, της κατασκευής και της υλικότητας. Η χρήση μίας ρεαλιστικής αναπαράστασης δίνει την ευκαιρία για άμεση κατανόηση των στοιχείων σχεδίασης, ενώ άτομα που δεν σχετίζονται με την αρχιτεκτονική πρακτική μπορεί να μην μπορούν να κατανοήσουν τις χωρικές σχέσεις και την κλίμακα όταν κοιτάζουν μία δισδιάστατη απόδοση.

Στη λογική αυτή έχει προταθεί και κατασκευαστεί ένα ακόμη έργο από τους αρχιτέκτονες *Yong Ju Lee* και *Brian W. Brush*, για το μουσείο Τεχνών και Επιστημών Λεονάρντο στο *Salt Lake City*. Η κατασκευή ονομάστηκε **‘Δυναμική Επίδοση της Φύσης’** (*Dymanic performance of Nature*) και αποτελεί μια εντελώς διαφορετική προσέγγιση της διάδρασης στο χώρο από αυτό που συναντήσαμε στο *Arkaik*.³¹ Πρόκειται για μία εγκατάσταση από παράλληλα πάνελ, ενισχυμένα με φώτα τύπου LED, τα οποία αναβοσβήνουν και αναδιαμορφώνουν το χώρο σύμφωνα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν στην εκάστοτε περιοχή, ανάλογα τα δεδομένα που εισέρχονται στους υπολογιστές κάθε φορά. Τα χαρακτηριστικά που καταγράφονται έχουν σχέση με τον αερισμό, τον ηλιασμό και τους σεισμούς, ενώ ο χρήστης μέσω του κινητού του τηλεφώνου μπορεί να επέμβει στο διαδραστικό αυτό ‘τοίχο’ και να ματαβάλλει τη συμπεριφορά του. Η διάδραση στο σημείο αυτό στοχεύει στη διάσταση της ενημέρωσης και της ευαισθητοποίησης των επισκεπτών του μουσείου σχετικά με τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Ο περιβαλλοντικός

³¹ <https://architizer.com>

χαρακτήρας δεν έγκειται στην κατασκευή του περιβάλλοντος, αλλά στοχεύει στη βελτίωση της αντίληψης του ανθρώπου σε σχέση με το περιβάλλον μέσα από την τεχνολογία.³²



Εικόνες 16, 17: *Dynamic Performance of Nature*. E/B Office, <https://www.arch2o.com/dynamic-performance-of-nature-eb-office/>

³² <https://www.arch2o.com/dynamic-performance-of-nature-eb-office/>

III_ Σχεδιάζοντας υπό το πρίσμα των νέων τεχνολογιών

Εισαγωγή

Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναλύθηκε η εφαρμογή των νέων τεχνολογιών στην αρχιτεκτονική και η αναθεώρηση της εμπειρίας στο χώρο. Η εργασία αυτή στοχεύει να εστιάσει στον τρόπο που αυτά εφαρμόζονται σήμερα στο σχεδιασμό του χώρου εργασίας. Πώς ερμηνεύεται όμως ο χώρος εργασίας; Ποια είναι η θέση του εργαζόμενου σε αυτόν; Σύμφωνα με τον παραδοσιακό όρο, θεωρούμε χώρο εργασίας κάθε χώρο στον οποίο οι εργαζόμενοι παράγουν και εργάζονται, είτε είναι οργανωμένος είτε μη οργανωμένος, όπως η περίπτωση της εργασίας στο σπίτι ή μίας οποιαδήποτε άλλης τοποθεσίας (για παράδειγμα οι δημόσιοι χώροι συνεργασίας). Μπορούμε όλοι να φανταστούμε πώς είναι ένα τυπικό γραφείο: ένας συνδυασμός ιδιωτικών γραφείων και οριοθετημένων χώρων, με αίθουσες συσκέψεων και κοινόχρηστες ανέσεις. Παρά την ύπαρξη καθιερωμένων σχέσεων μεταξύ του σχεδιασμού γραφείου και της οργανωτικής κουλτούρας στο χώρο εργασίας, τα τελευταία χρόνια αναπτύσσεται μία γραμμή σκέψης, άρρηκτα συνδεδεμένη την με την ανάλυση των αντιλήψεων των εργαζομένων για τους χώρους εργασίας και τις ανάγκες τους. Ωστόσο, όπως αναφέρεται στο έγγραφο των **Vilnai-Yavetz** (*Faculty of Economics and Business Administration, Ruppin Academic Center, Emek Hefer 4025000, Israel*) και **Anat Rafaeli** (*Faculty of Industrial Engineering and Management, Technion—Israel Institute of Technology*), οι νεοεμφανιζόμενες ρυθμίσεις για το χώρο εργασίας θέτουν προκλήσεις για διάφορους πυρήνες με κοινωνική και οργανωτική δυναμική, καθώς και για μελετητές που ερευνούν τον σχεδιασμό γραφείου και για διευθυντές σε οργανισμούς. Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μία προσπάθεια κατανόησης του πώς οι θεωρίες και οι πρώτη επαφή με τις νέες τεχνολογίες μεταφέρεται σήμερα στο σύγχρονο χώρο εργασίας.

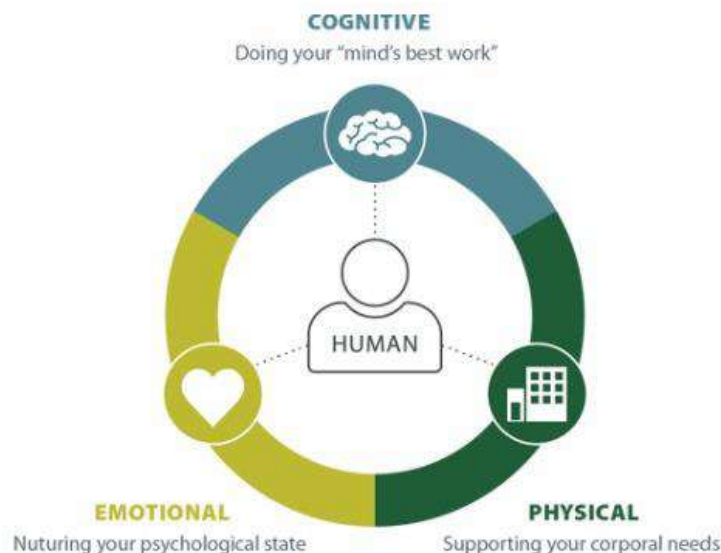
III_1 Αντιληπτές αποδόσεις και έξυπνοι χώροι

Με μία σύντομη αναδρομή στη σχετικά πιο πρόσφατη εξέλιξη του χώρου εργασίας, το παράδειγμα των οργανωτικών γραφείων (*organizational offices*)³³ αποτέλεσε την πρώτη ένδειξη ότι ο συμβατικός χώρος εργασίας πρόκειται να αποτελεί στο μέλλον αντικείμενο πειραματισμών. Ακόμη και η πανδημία του Covid-19 έδωσε το έναυσμα για την υιοθέτηση νέων τρόπων εργασίας. Οι εταιρίες καλούνται να επαναπροσδιορίσουν το ρόλο του γραφείου με στόχο τη δημιουργία ενός ασφαλούς, παραγωγικού και ευχάριστου εργασιακού περιβάλλοντος.³⁴ Επιπλέον, οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι στις αρχές του Απριλίου 2020, το εξήντα δύο τοις εκατό των Αμερικανών εργαζόταν στο σπίτι κατά τη διάρκεια της κρίσης, σε σύγκριση με το μόλις είκοσι πέντε τοις εκατό πριν από δύο χρόνια. Πολύ γρήγορα υιοθετήθηκαν τεχνολογίες για τηλεδιάσκεψη και άλλες μορφές ψηφιακής συνεργασίας και οι νέες τεχνολογίες προσέφεραν σχεδόν απρόσκοπτες αλληλεπιδράσεις και μεταβάσεις μεταξύ εικονικών και φυσικών γραφείων, επιτρέποντας έτσι την αποτελεσματική επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ εργαζομένων που ανήκουν σε διαφορετικούς οργανισμούς ή εταιρίες. Αυτές οι επιλογές αποτελούν σημερινό φαινόμενο, ανεξάρτητα από το αν το προσωπικό εργάζεται από ένα οργανωμένο γραφείο ή από απομακρυσμένες τοποθεσίες εκτός αυτού, με ή χωρίς κοινή χρήση χώρου με άλλους.

³³ <https://www.uspto.gov/about-us/organizational-offices>

³⁴ <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/reimagining-the-office-and-work-life-after-covid-19>

Διανύοντας την περίοδο όπου η «επαναρύθμιση» του χώρου εργασίας **αποτελεί μία συνέχεια και όχι μία διχοτόμηση**,³⁵ οι οικονομολόγοι υποστηρίζουν ότι η παραγωγικότητα του προσωπικού στο χώρο εργασίας καθορίζεται αποκλειστικά μέσω της ερμηνείας του για την άνεση στο χώρο και όχι από τις αντικειμενικές συνθήκες. Αυτή τη γραμμή σκέψης ενσωματώνεται στην πρόταση του **Gibson** για τα affordances, ότι δηλαδή «ένα φυσικό περιβάλλον διδάσκει τους χρήστες του πώς να το αντιλαμβάνονται».³⁶ Για παράδειγμα, σε μια ανάλυση των χώρων γύρω από οικιακές συσκευές, οι *Fayard* και *Weeks*³⁷ στο άρθρο τους απέδειξαν ότι οι άνθρωποι τείνουν να συμμετέχουν σε κοινωνικές αλληλεπιδράσεις σε αυτούς τους χώρους και όρισαν αυτές τις επιρροές ενός φυσικού χώρου ως εργασιακό περιβάλλον. Έτσι, χρησιμοποιείται τη θεωρία του *Gibson* για τα «affordances» για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο ο χώρος εργασίας διαμορφώνει τη συμπεριφορά του προσωπικού και για να εξεταστούν οι συμβολικές και κοινωνικές δυνατότητες των χώρων εργασίας. Δηλαδή, επεκτείνεται η ιδέα των «affordances», ώστε να είναι κατανοητές οι αντιλήψεις και οι ερμηνείες των χώρων εργασίας. Τα «affordances» ορίζονται λοιπόν ως τις υποδείξεις που στέλνει ένα φυσικό περιβάλλον στους ανθρώπους σχετικά με το πώς να το χρησιμοποιήσουν ή να το αντιληφθούν. Αυτό οδηγεί τους ανθρώπους να εργαστούν, να συγγράφουν σε ένα γραφείο ή να παρακολουθούν μία οθόνη υπολογιστή, επειδή αυτές είναι οι προφανείς ιδιότητες του γραφείου και της οθόνης, αντίστοιχα.



Εικόνα 18. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/21/11985>

«Ο χώρος εργασίας είναι πολλά περισσότερα από ένα δοχείο και πολλά περισσότερα από ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση της εργασίας. Ο επιτυχώς σχεδιασμένος χώρος συμμετέχει στην εκτέλεση της εργασίας, επιτρέποντας τη βέλτιστη ανθρώπινη απόδοση γνωστικά, συναισθηματικά και σωματικά.»

Οι μελέτες της ομάδας *Global Design & Innovation* της *Haworth* έχουν ήδη εντοπίσει τους βασικούς παράγοντες για την ανθρώπινη απόδοση σε οποιονδήποτε χώρο εργασίας και για το σχεδιασμό ενός οργανικού χώρου εργασίας. Όταν αυτές εφαρμόζονται αποτελεσματικά, συμβάλλουν στη δημιουργία συνθηκών που υποστηρίζουν την ευημερία, επιτρέπουν στους

³⁵ <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/21/11985>

³⁶ <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/21/11985>

³⁷ <https://www.scirp.org/%28S%28351jmbntvnst1aadkozje%29%29/reference/referencespapers.aspx?referenceid>

εργαζόμενους να βελτιστοποιήσουν τη συγκέντρωσή τους και βελτιώνουν συνολικά την εμπειρία στο χώρο εργασίας. Η αλλαγή αυτή, από αναλογικά δηλαδή μέσα σε ψηφιακά, μήπως επιβάλλει μία αλλαγή και στον τρόπο σχεδιασμού, στο τι σχεδιάζεται και στη μελλοντική λειτουργία ενός «έξυπνου» χώρου;

Αρχικά, είναι απαραίτητο να αναλυθεί η έννοια του «έξυπνου» χώρου. Ο έξυπνος χώρος μπορεί να οριστεί ως εξοπλισμένος με ψηφιακά μέσα και την κατάλληλη τεχνολογία (*information technology*) που προβλέπει και ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χρηστών και εξασφαλίζουν την προώθηση της άνεσης, της ευκολίας, της ασφάλειας και της ψυχαγωγίας τους μέσω της διαχείρισης της τεχνολογίας μέσα στο χώρο και συνδεδεμένο με τον κόσμο γενικότερα.³⁸ Αν και το χάσμα μεταξύ πραγματικότητας και φαντασίας είναι ακόμα μεγάλο, είναι σημαντικό να εξεταστούν σωστά οι επιπτώσεις που έχει αυτή η τεχνολογία για τον τρόπο με τον οποίο θα μένουμε στο σπίτι μας ή θα εργαζόμαστε στο χώρο εργασίας στο μέλλον. Θα πρέπει αρχικά να αναλυθούν δύο συγκεκριμένα μοντέλα που έχουν συχνά μελετηθεί στο σχεδιασμό γραφείων: το **Μοντέλο Ροής (flow model)** και το **Μοντέλο Αυθόρμητης Επικοινωνίας (serendipitous communication)**.³⁹ Και στις δύο περιπτώσεις, ο σχεδιασμός και η διάταξη των χώρων μπορούν να επηρεάσουν την ανταλλαγή πληροφοριών και την επικοινωνία, με στόχο τη βελτίωση της πραγματικότητας που βιώνει ο χρήστης. Στην περίπτωση του μοντέλου ροής, υποστηρίζεται ότι επικοινωνία επιτυγχάνεται όταν η θέση και η διάταξη του γραφείου αντικατοπτρίζει άμεσα την απαιτούμενη ροή πληροφοριών, όπως με την επιδίωξη τα άτομα που πρέπει να επικοινωνούν κατά τη διάρκεια της εργασίας να βρίσκονται κοντά το ένα στο άλλο. Ωστόσο, το μοντέλο ροής ενδέχεται να αντιμετωπίζει προφανή προβλήματα εάν οι εργαζόμενοι που χρειάζεται να επικοινωνούν με πάρα πολλούς άλλους, ή εάν το μοτίβο της επικοινωνίας είναι απρόβλεπτο. Όσον αφορά το Μοντέλο Αυθόρμητης Επικοινωνίας, αυτό υποστηρίζει ότι η παροχή άτυπων «κόμβων» συνάντησης και επικοινωνίας, όπως καφετέριες, συμβάλλει στην ομαλή κοινωνικοποίηση του προσωπικού εκτός συνθηκών εργασίας. Έτσι, αντισταθμίζει εν μέρει το απρόβλεπτο της επικοινωνίας, ενθαρρύνοντας παράλληλα συχνές τυχαίες αλληλεπιδράσεις που θα αυξήσουν το εύρος επικοινωνίας του εργαζομένου. Επιπλέον, επιβάλλονται εθνογραφικές παρατηρήσεις και τεκμηρίωση αυτών, με στόχο να γίνει κατανοητό το πώς ο οργανισμός ή η εταιρεία εκμεταλλεύεται το φυσικό περιβάλλον. Σημαντικό είναι να διευκρινιστεί επίσης πώς χρησιμοποιούνται οι ψηφιακές τεχνολογίες σε αυτό το πλαίσιο και, τέλος, η κωδικοποίηση που εμπλέκει τους χρήστες στη διατύπωση των τελικών στόχων και λύσεων. Ο σχεδιασμός λοιπόν με βάση την κοινότητα, έχει συμβάλλει στη δημιουργία εργαλείων που πλέον εφαρμόζονται ως μέρη συμβουλευτικών υπηρεσιών και αυτή η μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί ανεξάρτητα σε σχεδιαστικές εταιρίες.

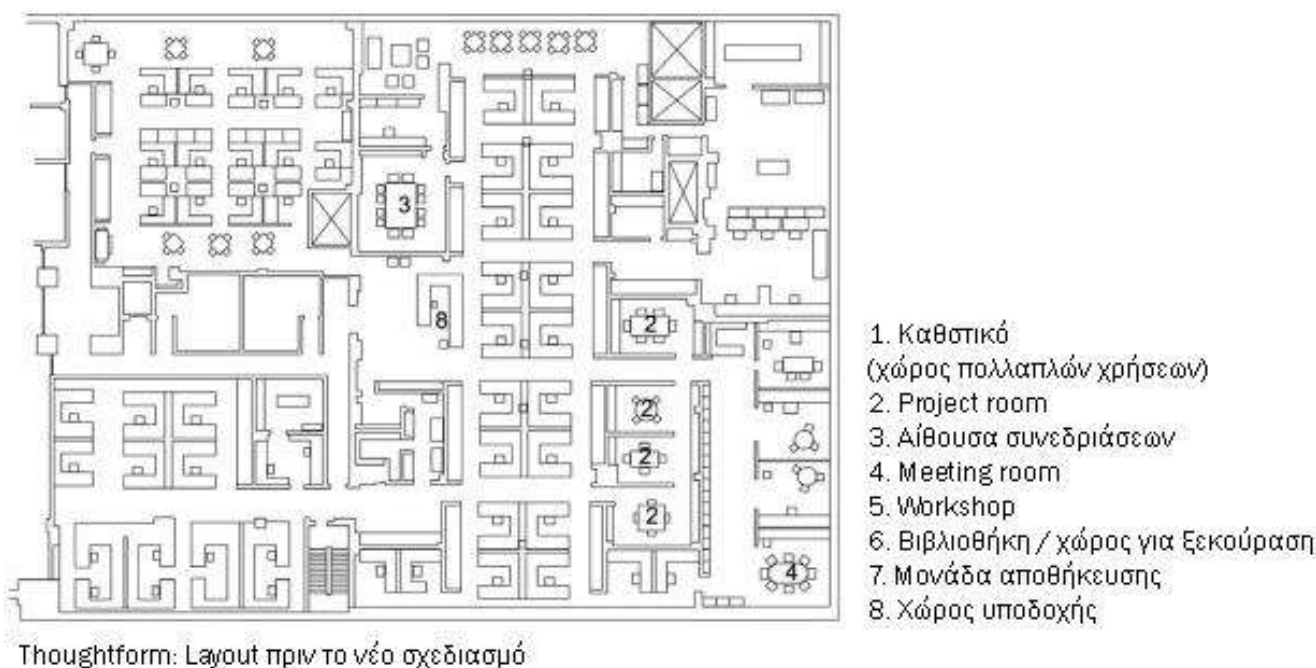
³⁸ *Smart Homes: Past, Present and Future*, Frances K. Aldrich

³⁹ *Designing Space to Support Knowledge Work*, John Peponis, Sonit Bafna

III_2 Περιπτωσιολογικές μελέτες σχεδιασμού

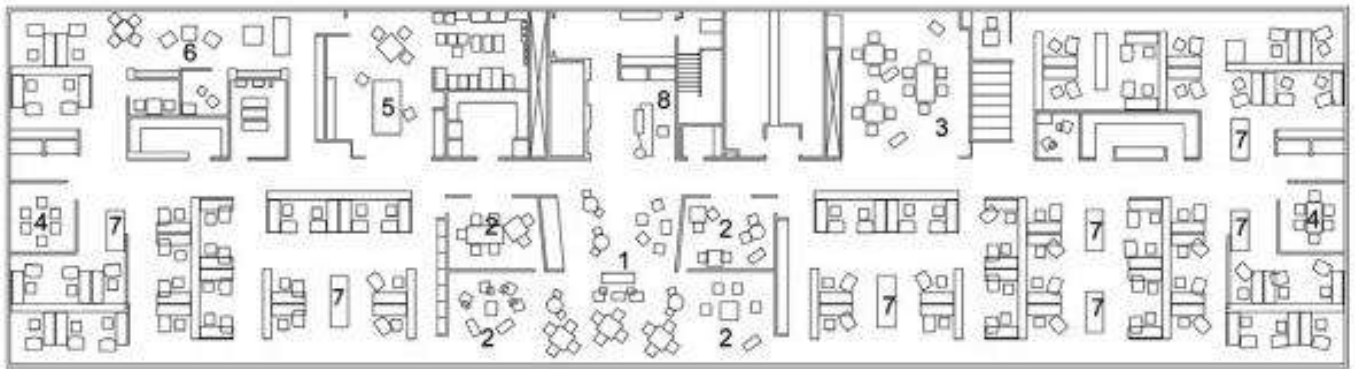
III_2.1 Εφαρμογή προσωπικών ερωτηματολογίων

Ο διερευνητικός ισχυρισμός που αναλύθηκε προηγουμένως βασίζεται κατά κύριο λόγο σε μία περιπτωσιολογική μελέτη σχεδιασμού, τη μετεγκατάσταση της **ThoughtForm**, εταιρίας σχεδιασμού επικοινωνιών, σε νέες εγκαταστάσεις σχεδιασμένες κατάλληλα ώστε να υποστηρίζεται επιτυχώς η οργανωτική κουλτούρα και η δημιουργικότητα. Το 2002 η ThoughtForm, διαθέτοντας περίπου πενήντα υπαλλήλους εκείνη την περίοδο, μετακινήθηκε από το χώρο όπου βρισκόταν (σε έκταση 1.600 τ.μ.) στο *Clarc Candy Building* σε νέο χώρο με έκταση 1.100 τ.μ. στο **Rivertech Center**, στον ποταμό Monongahela. Το εσωτερικό σχεδιάστηκε από τον αρχιτέκτονα Michael Fazio, ο οποίος σχεδιάζει στο Σικάγο. Το σχεδιαστικό πρόγραμμα όπως και η τελική λύση βασίστηκαν στη μέθοδο του **Community-Based Planning**.⁴⁰ Η έννοια του *Community-Based Planning* προτάθηκε αρχικά από το *Steelcase*, ένα ερευνητικό έργο που είχε στόχο την ανάπτυξη τρόπων για την καλύτερη κατανόηση των αναγκών των πελατών χρησιμοποιώντας ένα φάσμα τεχνικών που περιλαμβάνουν έρευνες, συνεντεύξεις και ερωτηματολόγια που στοχεύουν στην παροχή πληροφοριών σχετικές με τον οργανισμό/εταιρεία. Στις παρακάτω εικόνες παρατηρούμε την κάτοψη του εργασιακού χώρου πριν και μετά τον επανασχεδιασμό.



Εικόνα 19: Peponis et al. / *Designing for Knowledge Work*, Πηγή: <http://eab.sagepub.com>

⁴⁰ https://www.researchgate.net/publication/249624465_Designing_Space_to_Support_Knowledge_Work



Thoughtform: Layout μετά το νέο σχεδιασμό

Εικόνα 20: Peponis et al. / *Designing for Knowledge Work*, Πηγή: <http://eab.sagepub.com>

Η μέθοδος του Community-Based Planning κατέστησε τη δυνατή την άντληση πληροφοριών από δύο πηγές όσον αφορά το αντίκτυπο της μετεγκατάστασης:

- 1) Προσωπικά ερωτηματολόγια
- 2) Ανάλυση δεδομένων του δικτύου αλληλεπίδρασης⁴¹

Στο κείμενο των *John Peponis* και της *Sonit Bafna* επισημαίνονται οι σημαντικές πληροφορίες που αντλήθηκαν από αυτές τις πηγές. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, το ερωτηματολόγιο αυτό-αξιολόγησης που δόθηκε στο προσωπικό μετά την επανεγκατάσταση της εταιρίας έδωσε πολλές θετικές απαντήσεις όσον αφορά τα νέα affordances, οι οποίες περιγράφουν πρόσβαση σε χώρους για ομαδική εργασία, πρόσβαση σε χώρους χαλάρωσης, πρόσβαση σε πιο απομονωμένους και ήσυχους χώρους εργασίας και παρουσία φυσικού φωτός και θέας. Οι αίθουσες για έρευνα επίσης προϋπήρχαν στο παλιό κτήριο αλλά από τα ερωτηματολόγια θεωρήθηκαν «κλειστοφοβικά» και μη λειτουργικά, καθώς δεν παρείχαν κάποιο μέσο ώστε οι πληροφορίες και τα δεδομένα που συλλέγονταν από ένα project να αποθηκευτούν και να δώσουν χώρο σε ένα άλλο project. Ήταν ανεπαρκώς εξοπλισμένες από τεχνολογίες πληροφοριών και βίντεο. Αντιθέτως, όπως φαίνεται και στις εικόνες 20–21, στο νέο κτίριο οι αίθουσες των project βρίσκονται σε κεντρική τοποθεσία και είναι σχεδιασμένες για να είναι φιλόξενες και να προσφέρουν αίσθηση ασφάλειας και ευημερίας. Οι οπτικές πληροφορίες είναι οργανωμένες σε πίνακες οι οποίοι μετακινούνται και μπορούν να τοποθετηθούν σε όλους τους τοίχους των αιθουσών. Τα ιδιωτικά δωμάτια διαθέτουν οπτικοακουστική δυνατότητα και παρέχουν συνεχή πρόσβαση σε ενσύρματο διαδίκτυο και σε ρεύμα. Επιπλέον, εκτός από την πλατεία και τα project rooms παρέχονται και άλλες κοινόχρηστες αίθουσες για το προσωπικό, συμπεριλαμβανομένων αιθουσών συσκέψεων, συνεδριάσεων, εργαστηρίου και βιβλιοθήκης. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζεται στους ανοιχτούς μη-οριοθετημένους χώρους δίπλα από τις αίθουσες για Workshops, όπου ένας κεντρικός, ειδικά σχεδιασμένος υπολογιστής λειτουργεί ως «ρυθμιστής» και παράλληλα χώρος αποθήκευσης και λειτουργεί ως αποθετήριο για κάθε έργο ξεχωριστά.

⁴¹ Designing Space to Support Knowledge Work - John Peponis, Sonit Bafna

Πίνακας 1

Αντιλήψεις των εργαζομένων για
το χώρο εργασίας (σε ποσοστό %)

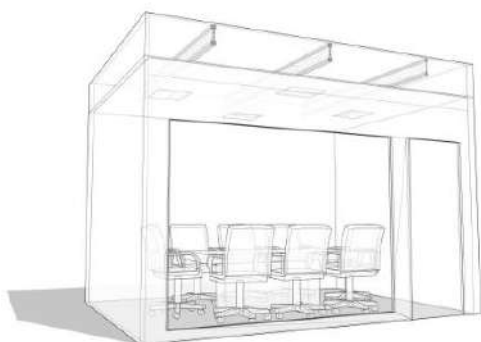
Συμφωνώ με τις παρακάτω απόψεις:	Πριν	Μετά	Μεταβολή
Υπάρχει αφθονία και ποικιλία χώρων κατάλληλων για διαφορετικές δραστηριότητες.	83	94	11
Έχω πρόσβαση σε ήσυχους-ιδιωτικούς χώρους όταν το έχω ανάγκη.	39	92	53
Έχω εικόνα για το πώς δουλεύουν οι άλλοι γύρω μου.	63	33	-30
Έχω τον προσωπικό μου χώρο εργασίας, ειδικά σχεδιασμένο για να λιγοστεύει τους αντιπερισπασμούς.	32	33	1
Συχνά συζητώ με τους συναδέλφους μου στους διαδρόμους.	78	69	-9
Έχω πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικές με το αντικείμενο εργασίας μου.	98	100	2
Έχω προσωπικό χώρο κατάλληλα σχεδιασμένο για να με βοηθάει να δουλεύω αποτελεσματικά.	56	69	13
Έχω πρόσβαση σε χώρους για αυθόρμητες συναντήσεις.	95	100	5
Τα meeting spaces είναι διαθέσιμα όταν προσάθω να προγραμματίσω συνάντηση.	98	100	2
Έχω πρόσβαση σε project rooms/team rooms όταν τα χρειαστώ.	68	100	32
Έχω πρόσβαση στην τεχνολογία που υποστηρίζει τη συνεργασία με άλλους.	80	89	9
Οι χώροι ομαδικών συναντήσεων που χρησιμοποιώ είναι σχεδιασμένοι για να υποστηρίζουν την ομαδική εργασία.	54	83	29
Έχω πρόσβαση σε χώρους που σποστηρίζουν την εκπόνηση ιδεών με άλλους.	84	94	9
Έχω πρόσβαση σε χώρους ξεκούρασης.	51	83	32
Έχω εύκολη πρόσβαση σε φαγητό όταν το χρειαστώ.	95	97	2
Οι χώροι που χρησιμοποιώ είναι άνετοι και φιλόξενοι.	78	86	8
Μπορώ εύκολα να εντοπίσω τους συναδέλφους μου στο κτίριο.	100	100	0
Είμαι άνετος με την ποσότητα φυσικού φωτός στους χώρους που χρησιμοποιώ περισσότερο.	66	89	23
Είμαι ευχαριστημένος με τη θέα που έχω από τους χώρους που χρησιμοποιώ σε μεγαλύτερη συχνότητα.	66	83	17

Πηγή: Designing Space to Support Knowledge Work - John Peponis, Sonit Bafna

Κρίνοντας από τα ερωτηματολόγια που δείχνουν την εμπειρία του προσωπικού στο νέο κτίριο, είναι σαφές ότι υπάρχει πλέον μία στροφή προς τους κοινόχρηστους χώρους, οι οποίοι μπορούν να έχουν πολλαπλές χρήσεις και κυρίως να προσφέρουν εμπειρίες αλληλεπίδρασης και κοινωνικοποίησης του προσωπικού. Αποδεδειγμένα πλέον, ενώ στο παλιό κτήριο που φιλοξενούσε τη ThoughtForm οι μεμονωμένοι χώροι κάλυπταν το 70% της διάταξης, με μόλις το 30% αφιερωμένο σε κοινόχρηστους χώρους, στο νέο κτίριο μόλις το 55% είναι ιδιωτικό, με τα υπόλοιπα τετραγωνικά να είναι κοινόχρηστα, διαμορφώνοντας ένα πιο φιλόξενο περιβάλλον.

III_2.2 Παράλληλες και μικτές πραγματικότητες

Στο φάσμα της εξέλιξης της τεχνολογίας αιχμής, τα *Immersive Spaces* αποτελούν πρωτοποριακό φαινόμενο στο χώρο εργασίας τα τελευταία χρόνια, ενώ έχουν ήδη εφαρμοστεί σε δωμάτια σύσκεψης και συνεδριάσεων, προσαρμόζοντας το σύγχρονο χώρο εργασίας. Στην εποχή του ψηφιακού μετασχηματισμού ο παραδοσιακός χώρος εργασίας μεταβάλλεται, καθώς οι περισσότερες εργασίες ρουτίνας είναι πλέον δυνατό να γίνουν μέσω της τεχνητής νοημοσύνης (AI), της μηχανικής μάθησης (ML) και τον «cloud-based» προγραμματισμό. Στα πλαίσια της ανάγκης λοιπόν για σύγχρονους χώρους εργασίας και έξυπνους χώρους,⁴² η τεχνολογία των *Immersive Spaces* επικεντρώνεται στον τρόπο που το προσωπικό θα εκτελεί την εργασία γραφείου. Χωρίς πλέον την αναγκαιότητα να βρίσκονται οι εργαζόμενοι στον ίδιο χώρο, η τεχνολογία μειώνει την ανάγκη για χρονοβόρες μετακινήσεις, ενώ παράλληλα παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να συναντηθούν ανταλλάσσοντας γνώσεις σε πραγματικό χρόνο μέσω φορητού ή επιτραπέζιου υπολογιστή σε ένα πλούσιο τρισδιάστατο περιβάλλον με δυνατή την προβολή ιστότοπων σε 360°. Επιπλέον, επιτρέπει την κοινή χρήση οθόνης ώστε να μπορούν να γίνουν ενέργειες κατά τη διάρκεια μίας σύσκεψης και να ληφθούν αποφάσεις, οι οποίες θα καταγραφούν αυτόματα στον ιστότοπο εργασίας για επανέλεγχο. Οι εργαζόμενοι μπορούν να επικοινωνήσουν, να ανταλλάξουν ιδέες και η ειδικά σχεδιασμένη τεχνολογία έχει στόχο να τους βοηθάει να διατηρούν την εστίασή τους στους άλλους, διασφαλίζοντας ότι είτε βρίσκονται στο χώρο εργασίας είτε στο σπίτι τους θα έχουν πάντα την αίσθηση ότι ακούγονται και ότι τους βλέπουν.⁴³



Εικόνες 21,22: Πηγή: <https://www.e-spincorp.com/immersive-workspaces/>

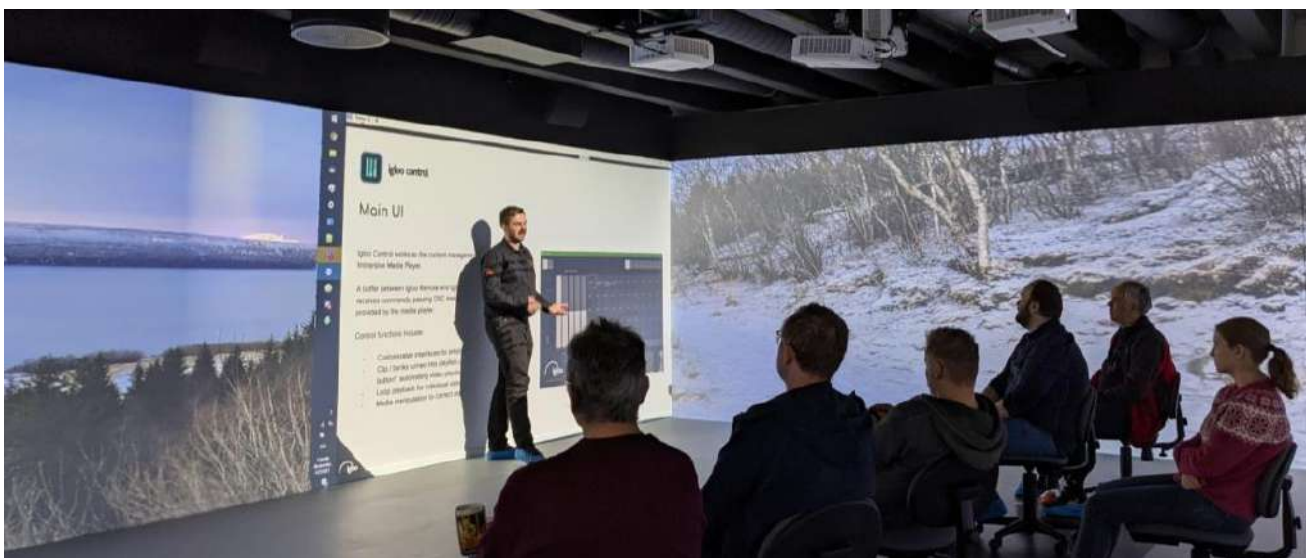
⁴² <https://www.igloovision.com/products/technology/immersive-workspaces-and-rooms>

⁴³ <https://www.e-spincorp.com/immersive-workspaces/>



Εικόνα 23: Οποιοδήποτε υπάρχον γυαλί και επιφάνεια μπορεί να καλυφθεί με αναδυλούμενες περσίδες. Πηγή: <https://www.igloovision.com/products/technology/immersive-workspaces-and-rooms>

Για να τοποθετηθεί η τεχνολογία **Igloo** σε υπάρχοντα δωμάτια, χρησιμοποιείται συνδυασμός σάρωσης Lidar (**Lidar Scanning**) και τεχνητής νοημοσύνης για να χαρτογραφηθεί ένας χώρος, να σχεδιαστεί ένα συγκεκριμένο πρότυπο προβολής, να καθοριστούν οι κατάλληλοι προβολείς και να διαμορφωθεί το *Igloo Immersive Media Player*. Στην περίπτωση του Πανεπιστημίου του Τomsο το 2021 στη Νορβηγία, τοποθετήθηκε σε ένα υπάρχον δωμάτιο διαστάσεων 7 επί 10 μέτρων η τεχνολογία *Igloo* με προβολή δαπέδου, τρισδιάστατη προβολή σε επιφάνειες και περιμετρικό ηχητικό σύστημα. Κάθε τοίχος και πάτωμα μπορούν να προβάλλουν περιεχόμενο κατάλληλο για να βοηθήσει τους χρήστες να οπτικοποιήσουν καλύτερα και να αλληλεπιδράσουν με τα σχέδια και τα δεδομένα τους, διαθέτοντας παράλληλα μία λωρίδα στη μέση ώστε να δημιουργήσουν μία πλατφόρμα συσκέψεων.



Εικόνα 24: Immersive Space, University of Tromsø, Norway, <https://www.igloovision.com/case-studies/university-of-tromso>

Ο χώρος εργασίας που δημιουργήθηκε πλέον φιλοξενεί πληθώρα χρήσεων, όπως:

- 1) Διεξαγωγή αξιολογήσεων προϊόντων σχεδίων ή συναντήσεις για τμήματα Μηχανικών, στις οποίες συνάδελφοι που βρίσκονται εκτός περιοχής μπορούν να συμμετέχουν και να αποκομίσουν την εμπειρία.
- 2) Δημιουργία περιεχομένου 3D και VR με τη χρήση Unity και Unreal Engine χάρη στις ενσωματωμένες προσθήκες του Igloo για game engines.
- 3) Επιμόρφωση και κατάρτιση για τον έλεγχο διαδικασιών και μηχανών με digital twins.
- 4) Προσομοίωση δωματίου σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης στην Αρκτική (για παράδειγμα, πτήση με drone με κάμερα 360° για ζωντανή μετάδοση στο Igloo για αναζήτηση αγνοούμενων/τραυματισμένων ατόμων).
- 5) Παροχή ιατρικής εκπαίδευσης όπου προσομοιώνονται θάλαμοι νοσοκομείων ή χώρους ατυχημάτων που διαφορετικά θα ήταν αδύνατο να προσπελαστούν.
- 6) Πανοραμικό 360°, είτε συνδυάζοντας πανοραμικά τοπία με κινούμενη προβολή δαπέδου για την αίσθηση κίνησης είτε digital twining 360° από εργαστήριο.⁴⁴



Εικόνα 25 : Immersive Space, University of Tromsø, Norway, Πηγή: <https://www.igloovision.com/case-studies/university-of-tromso>

⁴⁴ <https://www.igloovision.com/case-studies/university-of-tromso>

IV_1 Εμπειρική ανάλυση του χώρου εργασίας

Σύμφωνα με τα σύγχρονα δεδομένα, το εργασιακό περιβάλλον, η ποιότητα του χώρου και η εμπειρία μέσα σε αυτόν, έχουν αποδεδειγμένα μεγάλη επίδραση στην παραγωγική διαδικασία και στην ευημερία του εργασιακού προσωπικού. Ενώ στο παρελθόν η μόνη θεώρηση ενός «ασυνήθιστου» χώρου εργασίας υπήρχε σε βιομηχανικές επιχειρήσεις που προσέγγιζαν το χώρο μέσω μίας πιο δημιουργικής βλέψης, σήμερα το φαινόμενο αυτό έχει επηρεάσει κάθε επιχειρηματικό τομέα, με τις εταιρίες επί του παρόντος να σχεδιάζουν γραφεία με «καινοτόμες» διατάξεις και να επιδιώκουν την άριστη εκπαίδευση των εργαζομένων, προκειμένου αυτοί να επενδύσουν στη δουλειά τους, να βελτιώνουν τις επιδόσεις τους, να προβληματίζονται σχετικά με τις ιδεολογίες της εταιρείας, να δένονται συναισθηματικά με αυτή. Σύμφωνα με τον *Jhon Seiler*⁴⁵, καθηγητή στο Πανεπιστήμιο της Πενσυλβανίας, καμία έρευνα και ενασχόληση που αφορά αυτό τον τομέα δεν είναι σπατάλη χρόνου και ανθρώπινων πόρων, πνευματικών ή χρονικών. Ωστόσο, κάποιες εταιρείες δίνουν μία πιο απλοϊκή προσέγγιση στο φαινόμενο αυτό, καθώς το γκρέμισμα κάποιων τοίχων και η δημιουργία χώρων κοινωνικοποίησης για το προσωπικό όπως αναφέρθηκε στα παραπάνω κεφάλαια, αρκούν για τη δημιουργία ενός «έξυπνου» χώρου εργασίας. Όμως, οι ενέργειες αυτές που εκτελούνται αυτόματα, χωρίς διαδικασία εμβάθυνσης προκειμένου να εντοπιστούν οι ανάγκες του προσωπικού σε κάθε περίπτωση ξεχωριστά, φαίνεται να έχουν περισσότερο ως στόχο τη μίμηση μίας συγκεκριμένης τυπολογίας που αποτελεί ένα σύγχρονο παράδειγμα, παρά ένα σχεδιασμό που πηγάζει από τις πραγματικές ανάγκες του προσωπικού. Πράγματι, αυτή η προσέγγιση τυχαίας διάταξης των χώρων εργασίας φαίνεται να είναι αντιπαραγωγική, καθώς ανοιχτοί χώροι δίχως οριοθέτηση που έχουν υιοθετηθεί από πολλές εταιρείες φέρουν, συχνά, αντίθετα αποτελέσματα από αυτά που θα περίμενε κανείς. Σύμφωνα με έρευνα του Πανεπιστημίου της Στοκχόλμης, ο κίνδυνος απουσίας από τον εργασιακό χώρο αυξάνεται σε ποσοστό 82% σε σχέση με ένα μεμονωμένο γραφείο, όχι μόνο λόγω μολυσματικών ασθενειών, αλλά κυρίως λόγω του στρες που δημιουργείται από το θόρυβο, την έλλειψη ιδιωτικότητας και τον μη οριοθετημένο χώρο εργασίας.⁴⁶ Μέσα από την ανάλυση περιπτώσεων μελετών, σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει προσπάθεια να προσδιοριστεί το γιατί ο σχεδιασμός με τη συμμετοχή του προσωπικού πρέπει να εφαρμοστεί στο πεδίο της πανταχού παρούσας ηλεκτρονικής τεχνολογίας και το πώς αυτή η μέθοδος πυροδοτεί τη συμμετοχική σχεδιαστική σκέψη. Πιο συγκεκριμένα, οι πιο περιστασιακές, διερευνητικές μορφές ενασχόλησης με τους ανθρώπους και τις ανάγκες τους είναι προτιμότερες από το σχεδιασμό ενός ολοκληρωμένου έργου εξ αρχής. Ο αρχιτέκτονας οφείλει να κινείται προς **επαναληπτικές, πειραματικές εξερευνήσεις στο σχεδιασμό**,⁴⁷ ώστε να δείχνει κατανόηση στα σημερινά πολύπλοκα πρακτικά πλαίσια. Όσον αφορά τις διαδραστικές τεχνολογίες, βοηθούν τον αρχιτέκτονα να επιτελεί το έργο του και συμβάλλουν στην αναθεώρηση μίας **τυπολογίας**, η οποία θα βρίσκεται σύμφωνα με τα ιδανικά της ενδυνάμωσης του εργασιακού προσωπικού στα πλαίσια του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού, αλλά και της συνολικής ευημερίας και παραγωγικότητας στα πλαίσια του χώρου εργασίας. Το ερώτημα που παραμένει όμως είναι: **ποια θα πρέπει να είναι η μεθοδολογία που θα ακολουθείται πριν από τη διαδικασία του σχεδιασμού**, προκειμένου να αναθεωρηθούν οι αξίες που υπάρχουν έως σήμερα; Η διαδικασία θα πραγματοποιείται με γνώμονα τις τεχνολογίες αιχμής, οι οποίες οφείλουν να εξυπηρετούν έναν ανθρωποκεντρικό αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

⁴⁵ John R. Seiler's research works - ResearchGate

⁴⁶ Optimizing the Design of a Workspace Using a Participatory Design Method

⁴⁷ New challenges for design participation in the era of ubiquitous computing

IV_2 Η αναζήτηση μίας νέας τυπολογίας

Προκειμένου να επιτευχθεί η αναζήτηση μίας νέας τυπολογίας στο χώρο εργασίας με γνώμονα την επιρροή των διαδραστικών τεχνολογιών, είναι σημαντικό να προηγηθεί μία ανάλυση πειραματικών μελετών σχεδιασμού, όπου ο ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός του χώρου συνδυάζεται με την εφαρμογή νέων τυπολογιών και πειραματισμού, πάνω στη μορφή και στη λειτουργία του χώρου. Πιο συγκεκριμένα, η περίπτωση της **Lethman**⁴⁸ θα μας δώσει το έναυσμα για να εμβαθύνουμε στην αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου-υπολογιστή. Σύμφωνα με την ίδια, ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός αποτελεί μία σύνθετη, μη-γραμμική διαδικασία με ενσυναίσθηση, βασισμένη στις ανάγκες του ανθρώπου σύμφωνα με τις οποίες προεπιλεγμένα, ενσωματώνονται κάποιες βασικές αρχές κατά την τελική διαδικασία του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού. Κατά τη διαδικασία αυτή, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα σύγχρονα δεδομένα και οι τεχνολογίες αιχμής. *«Φανταστείτε έναν κόσμο χωρίς αρχιτέκτονες, όπου αποκλειστικά μηχανικοί κατασκευάζουν κτήρια. Παρά τη δεδομένη λειτουργικότητα του τελικού αποτελέσματος, είναι σίγουρο ότι στα κτήρια κάτι θα έλειπε, οι άνθρωποι θα έχαναν τον πλούτο που έχει να τους προσφέρει η αρχιτεκτονική, η διασύνδεση με τη ζωή, την ιστορία και τον πολιτισμό τους. Η εμπειρία που θα προσφέρουν αυτά τα κτήρια θα είναι μη συμβατή με την κοινωνική και την προσωπική μας αντίληψη για αυτά...»*

Με αυτό ως δεδομένο, μένει να αναρωτηθούμε ποιά θα πρέπει να είναι η θέση των χρηστών στη διαδικασία αυτή, υπό την προϋπόθεση ότι γνωρίζουν όλα τα στάδια του σχεδιασμού και λειτουργούν ως μέσο αλληλεπίδρασης σε κάθε στάδιό του. Αρχικά, οι χρήστες θα πρέπει συμβάλλουν ενεργά σε αυτό το οικοσύστημα που αναδύεται μέσω της αλληλεπίδρασης και εκφράζουν τις ανάγκες τους. Στην περίπτωση του χώρου εργασίας όμως, ποια θα πρέπει να είναι η θέση τους σε κάθε φάση ξεχωριστά και με ποιο τρόπο θα επικοινωνήσουν τις ανάγκες τους; Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το ενδεχόμενο της πληθώρας εργαζομένων σε μία εταιρία δυσκολεύει την επικοινωνιακή επικοινωνία προκειμένου να βρεθεί ένα κοινό πόρισμα που θα ικανοποιεί στο μέγιστο το σύνολο. Επιπλέον, αναλύθηκε την τάση των εταιριών στη σημερινή εποχή να ακολουθούν συγκεκριμένες τάσεις και να χωροθετούν δημόσιους χώρους κοινωνικοποίησης, δίχως να λαμβάνουν υπόψη το ότι είναι εξίσου απαραίτητοι με ιδιωτικά και ημι-ιδιωτικά γραφεία. Επομένως, για τη δημιουργία ενός εργαστηρίου του μέλλοντος, στο σχεδιασμό του χώρου θα πρέπει να ληφθούν υπόψη η ευελιξία στους κοινόχρηστους αλλά και στους ιδιωτικούς χώρους εργασίας και ρευστές μεταβάσεις μεταξύ βασικών χώρων εργασίας και χώρων ξεκούρασης. Αρκετοί αρχιτέκτονες έχουν επιχειρήσει να εισάγουν αυτούς τους παράγοντες αποκλειστικά στον σχεδιασμό του κτιρίου, χωρίς να συμπεριλάβουν σε μεγάλο βαθμό τις διαδραστικές τεχνολογίες. Ένα παράδειγμα άρτιας διαχείρισης του χώρου στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό αποτελεί ο χώρος έρευνας και παραγωγής της φαρμακευτικής εταιρίας **Novartis**, η οποία μεταφέρθηκε σε γραφεία καινοτόμου σχεδιασμού, στη Γερμανία. Το συνολικό έργο περιλαμβάνει κτίρια γραφείων καθώς και εγκαταστάσεις έρευνας και παραγωγής, ενώ το έργο που σχεδιάστηκε από τους **David Chipperfield Architects** είναι ένα πενταόροφο εργαστηριακό κτίριο που βρίσκεται στην Fabrikstraße, στην κύρια αρτηρία της νέας Πανεπιστημιούπολης. Τη δομή στήριξης του κτιρίου αποτελούν η πρόσοψη, οι δύο πυρήνες του κτιρίου και οι δοκοί από σκυρόδεμα, επιτρέποντας τη δημιουργία μίας κάτοψης χωρίς κολώνες. Αυτή η χωρική διαμόρφωση **προσφέρει ευελιξία και προσαρμοστικότητα εντός της οποίας μπορούν να διερευνηθούν νέες εργαστηριακές οπτικές.**

⁴⁸ Digital Media Strategies in Architectural Design: the user as an active participant in the era of IoT, Anna Karagianni.



Εικόνα 26: Το κτίριο βρίσκεται σε κεντρική θέση σε διασταύρωση μεταξύ του άξονα Ανατολής-Δύσης που οδηγεί προς τον ποταμό Ρήνο.
 Πηγή: <https://arquitecturaviva.com/works/laboratorios-fabrikstrasse-22-campus-novartis-2#lg=1&slide=0>



Εικόνα 27: Roof Garden, Πηγή: Πηγή: <https://arquitecturaviva.com/works/laboratorios-fabrikstrasse-22-campus-novartis-2#lg=1&slide=0>



Εικόνες 28,29: Υλικότητα, ευελιξία, πολυμορφικότητα
 Πηγή: <https://arquitecturaviva.com/works/laboratorios-fabrikstrasse-22-campus-novartis-2#lg=1&slide=0>

Ομοίως ο **Chipperfield** σχεδιάζει το χώρο εργασίας του και τον τόπο κατοικίας του. Η ομάδα του πρόσθεσε τέσσερις τσιμεντόλιθους σε ένα πρώην εργοστάσιο πιάνων στην περιοχή Mitte προκειμένου να σχεδιαστεί το γραφείο. Το νέο κτίριο της εταιρίας του ολοκληρώθηκε το 2013 και αποτελούσε μέρος της έκθεσης «**Where Architects Live**», στο Μιλάνο.



Εικόνα 32. Πηγή: <https://www.dezeen.com/2014/11/24/696-joachimstrasse-berlin-david-chipperfield-architecture-studio-apartment-concrete-piano-factory/>

Η μεγαλύτερη από τις νέες προσθήκες είναι η τετραώροφη κατασκευή που βρίσκεται μπροστά στο δρόμο. Αυτό το κτίριο στεγάζει εκθεσιακή γκαλερί και χώρους εκδηλώσεων, καθώς και το διαμέρισμα τριών επιπέδων του Chipperfield. Οι τοίχοι της πρόσοψης, επενδυμένοι με πάνελ σκυροδέματος διακόπτονται από έξι παράθυρα, τα οποία είναι αντισταθμισμένα σκόπιμα για να δίνουν ποικιλία στους εσωτερικούς χώρους εργασίας. Δύο ακόμη τετραώροφοι όγκοι συμπληρώνουν το παλιό κτήριο του εργοστασίου πιάνου. Αυτά δημιουργούν επιπλέον χώρο για συναντήσεις και γραφεία, αφήνοντας το παλιό κτίριο να στεγάζει τα περισσότερα στούντιο. Η τελική προσθήκη είναι ένα «μπλοκ κήπου» δύο επιπέδων που χρησιμεύει ως καντίνα προσωπικού. **«Μαζί με την αυλή του κήπου, η καντίνα δημιουργεί μια ημι-δημόσια τοποθεσία, κατάλληλη για κοινωνικές συναναστροφές και διάλογο, καλλιεργώντας μια ατμόσφαιρα που μοιάζει με την πανεπιστημιούπολη»**, πρόσθεσε η ομάδα. Η αίσθηση που επιδιώκουν οι αρχιτέκτονες να αποδώσουν στο χώρο εργασίας είναι μινιμαλιστική, με την επιλογή φυσικών υλικών και ήπιων χρωματικών τόνων να στοχεύουν σε καλύτερη συγκέντρωση και μείωση του στρες, ενώ η πληθώρα ιδιωτικών και ημι-ιδιωτικών γραφείων συμβάλλει στην αποφυγή της σύγχυσης που θα προκαλούσε σε ο θόρυβος και η έλλειψη ιδιωτικότητας.



Εικόνα 34. Πηγή: <https://www.dezeen.com/2014/11/24/696-joachimstrasse-berlin-david-chipperfield-architecture-studio-apartment-concrete-piano-factory/>

Πέρα από τις προσπάθειες των σύγχρονων αρχιτεκτόνων να επανεφεύρουν την τυπολογία στον χώρο εργασίας με τη διαδικασία του επανασχεδιασμού, δεν παύει να υπάρχει η ανάγκη για ανανέωση του τρόπου σκέψης, καθώς τα ερωτήματα που παραμένουν είναι τα εξής:

- 1) Ποια είναι η σχέση του ανθρώπου με το χώρο;
- 2) Πώς χρησιμοποιείται ο χώρος εργασίας;
- 3) Ποια θα πρέπει να είναι η θέση του ανθρώπου στη διαδικασία σχεδιασμού;
- 4) Πώς ενσωματώνουμε το χρήστη στον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό;
- 5) Ποιος είναι ο ρόλος των διαδραστικών τεχνολογιών στη διαδικασία του σχεδιασμού;

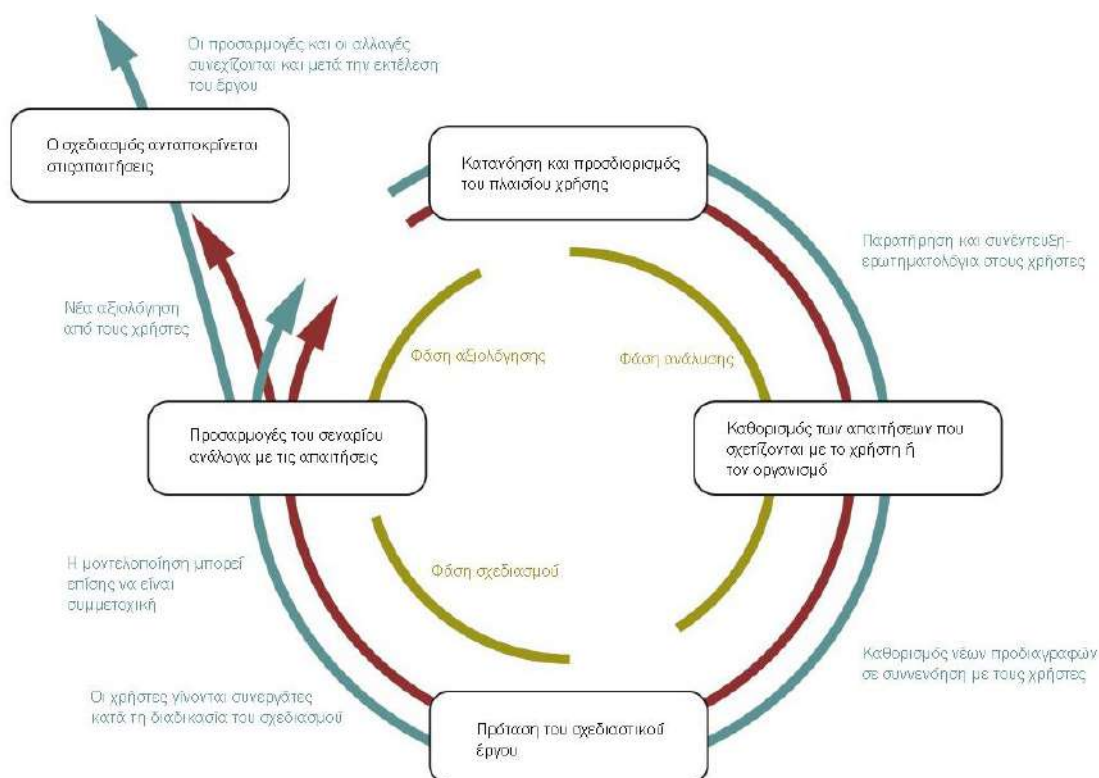
Αρκετοί σχεδιαστές διαδραστικών πολυμέσων έχουν επίσης πειραματιστεί με την έννοια του χώρου σε σχεδιασμό παιχνιδιών, καθώς και σε επαυξημένη, μεικτή και εικονική πραγματικότητα. Από αρχιτεκτονικής άποψης, η νέα χωρητικότητα που αναδύεται μέσω της ενσωμάτωσης της νέας τεχνολογίας παραμένει ανεξερεύνητο πεδίο, καθώς η διαδικασία σχεδιασμού ενός έξυπνου χώρου εργασίας παραμένει ακόμη μία περίπλοκη οντότητα δύσκολο να αναλυθεί, να σχεδιαστεί και να οπτικοποιηθεί.⁴⁹ Σε αυτή τη νέα φιλοσοφία του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού, τα κτήρια θα πρέπει να είναι αυτόνομα περιβάλλοντα, που θα επικοινωνούν με το χρήστη, ο οποίος θα είναι σε θέση να αποφασίσει το βαθμό αλληλεπίδρασης που επιθυμεί με το κτίριο κάθε στιγμή. Επιπλέον, στόχος είναι να μπορούν οι σχεδιαστές μαζί με τους τελικούς χρήστες να συνεργάζονται και να λαμβάνουν αποφάσεις μαζί και σε πραγματικό χρόνο. Στόχος του σχεδιασμού είναι η επίτευξη της κοινωνικής ευαισθητοποίησης στο χώρο εργασίας, αναπτύσσοντας έτσι μία σχεδιαστική προσέγγιση που βασίζεται στην εμπειρία του χρήστη.⁵⁰

⁴⁹ *Digital Media Strategies in Architectural Design: the user as an active participant in the era of IoT*, Anna Karagianni.

⁵⁰ Achten & Kopriva, 2011

IV_3 Η μεθοδολογία σχεδιασμού

Σε αυτό το κεφάλαιο της εργασίας παρατίθεται η μεθοδολογία που ακολουθείται σήμερα στο σχεδιασμό του χώρου εργασίας, η οποία αποτελείται από δύο φάσεις. Στην πρώτη, είναι απαραίτητη η ποιοτική και ποσοτική απόκτηση δεδομένων, η ανάλυση των αποτελεσμάτων τους και η εφαρμογή προσωπικών ερωτηματολογίων στο προσωπικό, προκειμένου να ερευνηθούν τα αίτια που πιθανώς οφείλονται στην υποβάθμιση του χώρου εργασίας τους. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο θα πραγματοποιείται η κατάλληλη, στοχευόμενη έρευνα πάνω στα αιτήματα των εργαζομένων, αλλά θα αποφεύγονται και αυθαίρετες αποφάσεις στο τελικό στάδιο σχεδιασμού. Αυτές οι διερευνητικές μελέτες αποτελούν η βάση, πάνω στην οποία επικυρώνεται η ανθρωποκεντρική προσέγγιση στο σχεδιασμό, αλλά και για την περεταίρω επεξεργασία πολύτιμων δεδομένων, τα οποία διαμορφώνουν ριζικά την επόμενη φάση του πλάνου. Η διαδικασία λοιπόν επεκτείνεται από τη φάση της ανάλυσης έως τη φάση της αξιολόγησης, με στόχο να βοηθήσει στη βελτίωση και στην προσαρμογή του σχεδιασμού, προτού ληφθούν κάποιες αποφάσεις. Στόχος είναι να θέσει τις βάσεις ώστε οι εταιρίες να συμβουλευονται τους υπαλλήλους τους και να τους υπολογίζουν στον προσδιορισμό των εργαλείων εργασίας τους. Κύριος στόχος της ανάπτυξης αυτής της μεθόδου είναι η συμμετοχή των εργαζομένων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων για την **αύξηση των τεχνικών και οργανωτικών τους δεξιοτήτων**⁵¹, ιδιαίτερα στον τομέα των νέων τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας. Το επόμενο στάδιο του σχεδιασμού μετά τη διαδικασία της ανάλυσης, είναι η φάση σχεδιασμού και τέλος η φάση αξιολόγησης, όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα επεξεργασμένο από το κείμενο: *Optimizing the Design of a Workspace Using a Participatory Design Method*

⁵¹ *Optimizing the Design of a Workspace Using a Participatory Design Method*, Marion Poupard, Céline Mateev, Fabrice Mantelet

Το δεύτερο στάδιο καθοδηγεί τη συμμετοχή **«ενεργών χρηστών»**,⁵² δηλαδή χρηστών που είναι κωδικοποιητές των προϊόντων ή των υπηρεσιών που έχουν αναπτυχθεί και παρεμβαίνουν στο σύνολο στις εργονομικές, οικονομικές και κοινωνικές διαστάσεις του χώρου εργασίας. Επιπλέον, η συμμετοχή στη διαδικασία σχεδιασμού βασίζεται σε διαφορετικούς παράγοντες, ανάλογα με την εξουσία λήψης αποφάσεων που παρέχεται στο προσωπικό. **Τα παραπάνω δεν αποτελούν μοναδικό σημείο στη διαδικασία του σχεδιασμού, αλλά αναπόσπαστο κομμάτι της όλης διαδικασίας σε κάθε στάδιο αυτής.** Οι χρήστες δεν αποτελούν απλώς μία πηγή πληροφορίας, αλλά πραγματικοί συν-σχεδιαστές, οι οποίοι έχουν εξουσία στη λήψη αποφάσεων που επηρεάζουν τη διαδικασία σε κάθε μέρος της. Σημαντικό είναι επίσης να αναφερθεί, το πώς δίνεται η έμφαση, μέσω της διαδικασίας, σε έναν ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό, προκειμένου η εταιρία ή ο οργανισμός να ανταποκριθεί στις αρχικές απαιτήσεις που θέτει το προσωπικό. Στην περίπτωση του χώρου εργασίας, ο οποίος αποτελεί ένα από τα περιβάλλοντα που έχουν μελετηθεί αρκετά, δεν τίθεται μόνο θέμα δημιουργίας «ευέλικτου χώρου εργασίας» ή καινοτόμων χώρων, αλλά ανάγκη για να μεταφερθούν ισχυρά μηνύματα από την πλευρά των χρηστών για:

- α) τη φύση των οργανωτικών δραστηριοτήτων και των στόχων του οργανισμού
- β) την εικόνα των μελών
- γ) τη φύση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ατόμων και των καθηκόντων τους
- δ) την ποιότητα του εργασιακού περιβάλλοντος⁵³

Χάρη στις συνεντεύξεις και στις επαναλαμβανόμενες αξιολογήσεις, έχει πλέον αποδειχθεί πως η ενεργή συμμετοχή των χρηστών συμβάλλει σε μία πιο εποικοδομητική έρευνα, καθώς η αντιμετώπισή τους ως πραγματικοί συν-σχεδιαστές διαιωνίζει το έργο με την πάροδο του χρόνου, με τους ίδιους να αισθάνονται συναισθηματικά εμπλεκόμενοι. Ένα φαινόμενο που δεν συναντάται σε τυπικούς χώρους εργασίας αλλά θα μπορούσε να επιφέρει δυσκολία, είναι ο συντονισμός μίας πολυεπιστημονικής ομάδας. Πέρα από το πλεονέκτημα που είναι εμφανές (συνεισφορές γνώσεων και πολλαπλές δεξιότητες και ετερογενείς τεχνικές), λόγω αυτής της ποικιλομορφίας είναι αναγκαίο να ομοσπονδοποιηθούν οι συμμετέχοντες σε ένα **κοινό λεξιλόγιο**,⁵⁴ ώστε η κάθε πρόταση να γίνεται κατανοητή από όλους, καθώς αυτή η ετερογένεια καθιστά δυνατή την εύρεση μίας επιθυμητής και ισορροπημένης λύσης για όλους. Στο πλαίσιο του επαναπροσδιορισμού του χώρου εργασίας εντάσσεται, πέρα από τη λογική του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού η αναζήτηση μίας πλέον νέας **τυπολογίας**, καθώς παρά την ύπαρξη καθιερωμένων σχέσεων μεταξύ του σχεδιασμού γραφείου και της οργανωτικής κουλτούρας στο χώρο εργασίας, καθίσταται αναγκαίο να αναπτυχθεί μία αναζήτηση σχεδιασμού του χώρου, η οποία ομοίως θα ανταποκρίνεται στα αιτήματα των και στις ανάγκες τους.

Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο της διαδικασίας βρίσκεται η φάση της αξιολόγησης, η οποία θα πραγματοποιείται μετά την εκτέλεση του έργου και κατά τη διάρκειά της οι χρήστες θα αξιολογούν με τα νέα δεδομένα το χώρο εργασίας. Ο ρόλος των διαδραστικών τεχνολογιών στη βελτιστοποίηση των υπηρεσιών θα είναι μεγάλος, αφού θα προσφέρουν τη δυνατότητα στον τελικό χρήστη (end-user) να επικοινωνεί με το περιβάλλον του και να εκτελεί τα καθήκοντά του με ταχύτητα και αποτελεσματικότητα.

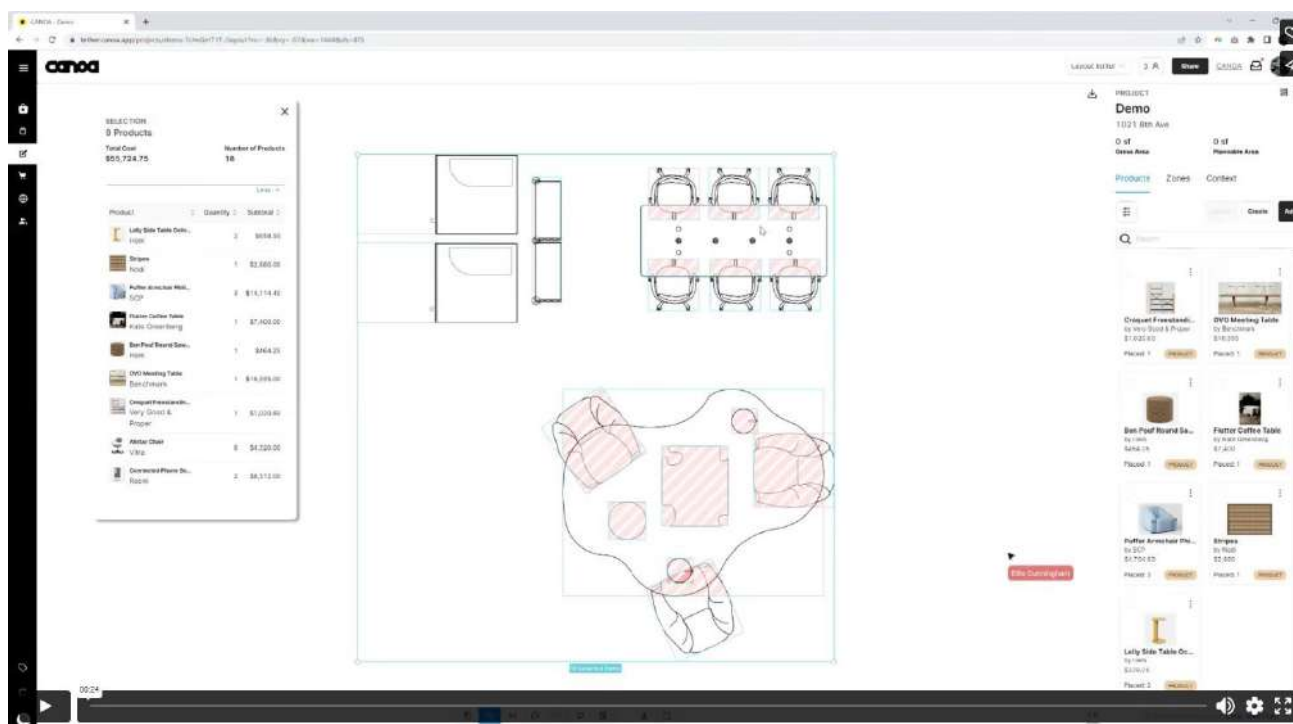
⁵² *Designing Space to Support Knowledge Work - John Peponis, Sonit Bafna*

⁵³ *Davis V, Tim R (1984) The influence of the physical environment in offices. Acad Manag Rev 9(2)*

⁵⁴ *Darses F (2014) in La conception participative: vers une théorie de la conception centrée sur l'établissement d'une intelligibilité mutuelle, chez Le consommateur au cœur de l'innovation, Paris, CNRS Édition*

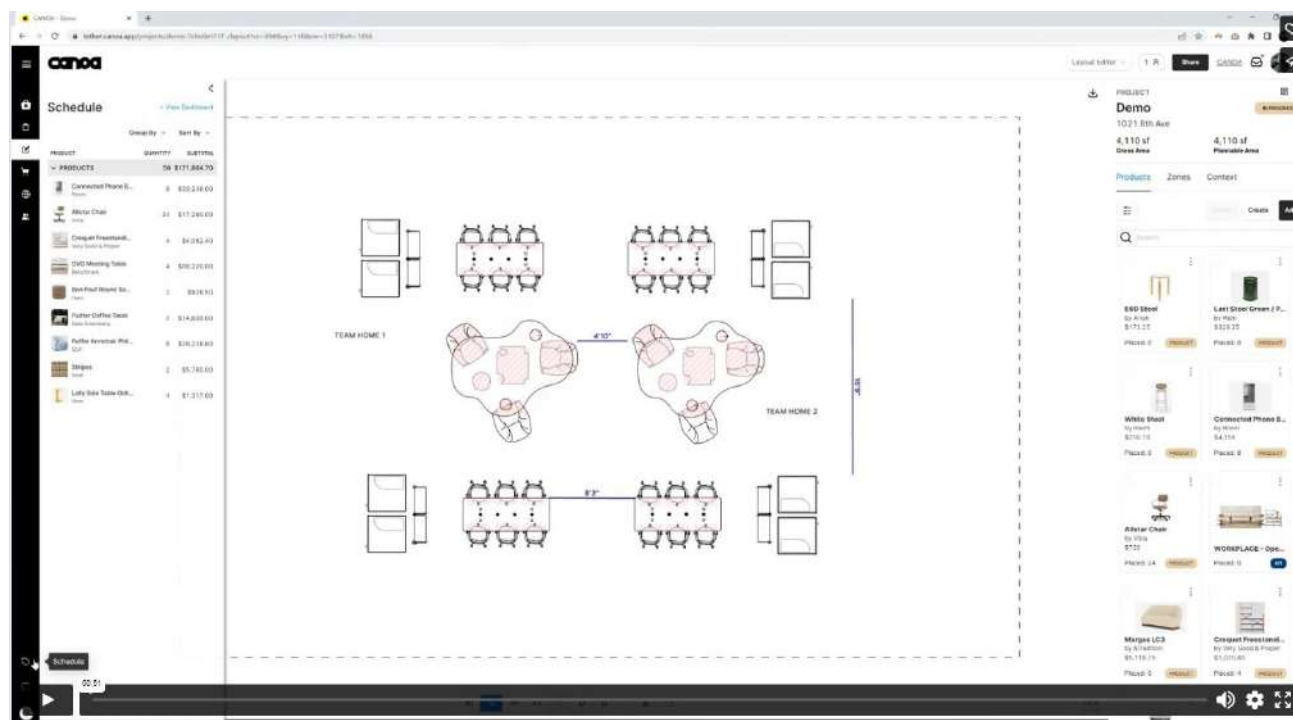
IV_4 Παραδείγματα χρήσης αλγορίθμου και τεχνητής νοημοσύνης

Σε αυτό το σημείο της έρευνας θα αναλυθούν δύο περιπτώσεις πειραματικών μελετών, στις οποίες ο σχεδιασμός του χώρου εργασίας επιτυγχάνεται μέσω αλγορίθμου και εισαγωγής παραμέτρων που επηρεάζουν το αποτέλεσμα που αυτός παράγει. Στην πρώτη περίπτωση, οι αρχιτέκτονες και ψηφιακοί σχεδιαστές της **canoa** επαναπροσδιορίζουν την εμπειρία του σχεδιασμού του χώρου εργασίας επαναπροσδιορίζοντας το ρόλο του σχεδιαστή, προτείνοντας μία πλατφόρμα στην οποία συγκεντρώνονται δεδομένα ψηφιακού σχεδιασμού, εμπορικής χρήσης και AutoCad, σε μία ενιαία πλατφόρμα εργασίας. Εκεί είναι δυνατή η περιήγηση του χρήστη σε πληθώρα προϊόντων βασισμένων στα πρότυπα σχεδίασης, τα οποία είναι δυνατό να σχεδιαστούν και σε πραγματικές συνθήκες, τα οποία θα μπορούν να τοποθετηθούν στην κάτοψη με τη διάταξη που επιθυμεί ο χρήστης στην πλατφόρμα. Για την ενσωματωμένη αγορά των επιλεγμένων επίπλων γίνεται αποκλειστικά χρήση της εφαρμογής AutoCad. Παράλληλα, είναι δυνατή η αποθήκευση μεμονωμένων προϊόντων στα οποία είναι ορατή η τιμή, ο χρόνος παράδοσης από το φορέα και άλλες πληροφορίες. Η canoa συνεργάζεται με εταιρίες και μεταπωλητές οι οποίοι ενημερώνουν ανά τακτά διαστήματα για τη διαθεσιμότητα των προϊόντων, τις τιμές ή τα δεδομένα σχεδιασμού που απαιτούνται για την οριστικοποίηση της τελικής παραγγελίας. Εξαιρετικά ενδιαφέρων όμως είναι ο σχεδιασμός εμπορικών χώρων, καθώς διευκολύνει τον αρχιτέκτονα με την προετοιμασία όλων των απαραίτητων πληροφοριών για την ορθή και επικοινωνιακή λήψη αποφάσεων, η οποία θα πρέπει να επαναλαμβάνεται καθ' όλη τη διάρκεια του έργου. Ο στόχος της ομάδας canoa είναι η δυνατότητα των σχεδιαστών και του τελικού χρήστη να λαμβάνονται αποφάσεις από τους σχεδιαστές και τον τελικό χρήστη.



Εικόνα 35: Platform interface, πηγή: <https://www.canoa.supply/platform>

Κάθε περίπτωση διαρρύθμισης χώρου μπορεί να υποστηρίξει όσες παραγγελίες χρειάζεται, κατανεμημένες κατά μέγεθος παραγγελίας και αναμενόμενο χρόνο παράδοσης. Πρόκειται δηλαδή για μία συλλογή προϊόντων που πρόκειται να αποσταλεί στο χώρο εργασίας, ενώ το προσωπικό του χώρου εργασίας έχει τη δυνατότητα να σχεδιάζει κοινόχρηστους, ημι-ιδιωτικούς και ιδιωτικούς χώρους γραφείου. Σε αυτό το πλαίσιο η πλατφόρμα διαθέτει κεντρικό σύστημα καταγραφής δεδομένων για να σχεδιάζεται η κάτοψη κάθε χώρου.⁵⁵



Εικόνα 36: Διαρρύθμιση εσωτερικού χώρου, πηγή: <https://www.canoe.supply/platform>

Το δεύτερο παράδειγμα σχεδιαστικής μελέτης που θα αναλυθεί στα πλαίσια του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) είναι η περίπτωση των **ArchiGan**, όπου στόχος αυτού του αλγορίθμου είναι να ενδυναμώσει τους αρχιτέκτονες στην καθημερινή τους πρακτική. Σε μία απόπειρα που έγινε το 2019 για να ενθαρρυνθούν οι αρχιτέκτονες να ασχοληθούν με την τεχνητή νοημοσύνη και τους επιστήμονες δεδομένων να εξετάσουν την αρχιτεκτονική ως πεδίο έρευνας, οι αρχιτέκτονες συνοψίζουν ένα μέρος της διατριβής τους, η οποία υποβλήθηκε το Μάιο του 2019 στο Χάρβαρντ, στην οποία τα **Adversarial Neural Networks (GANS)** αξιοποιούνται για το σχεδιασμό κατόψεων και ολόκληρων κτηρίων.⁵⁶ Οι αρχιτέκτονες γράφουν:

«Πιστεύουμε ότι μία στατιστική προσέγγιση στη σύλληψη της σχεδιαστικής δραστηριότητας θα διευρύνει τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης για την αρχιτεκτονική. Χρησιμοποιώντας λοιπόν αυτή τη ντετερμινιστική προσέγγιση, αντί κάποιος να χρησιμοποιεί μηχανές για τη βελτιστοποίηση ενός συνόλου μεταβλητών, το να βασιζόμαστε σε αυτές για να εξάγουμε σημαντικές ιδιότητες και να τις μιμούμαστε καθ' όλη τη διάρκεια του σχεδιασμού αντιπροσωπεύει ένα παράδειγμα της αλλαγής αυτής.»

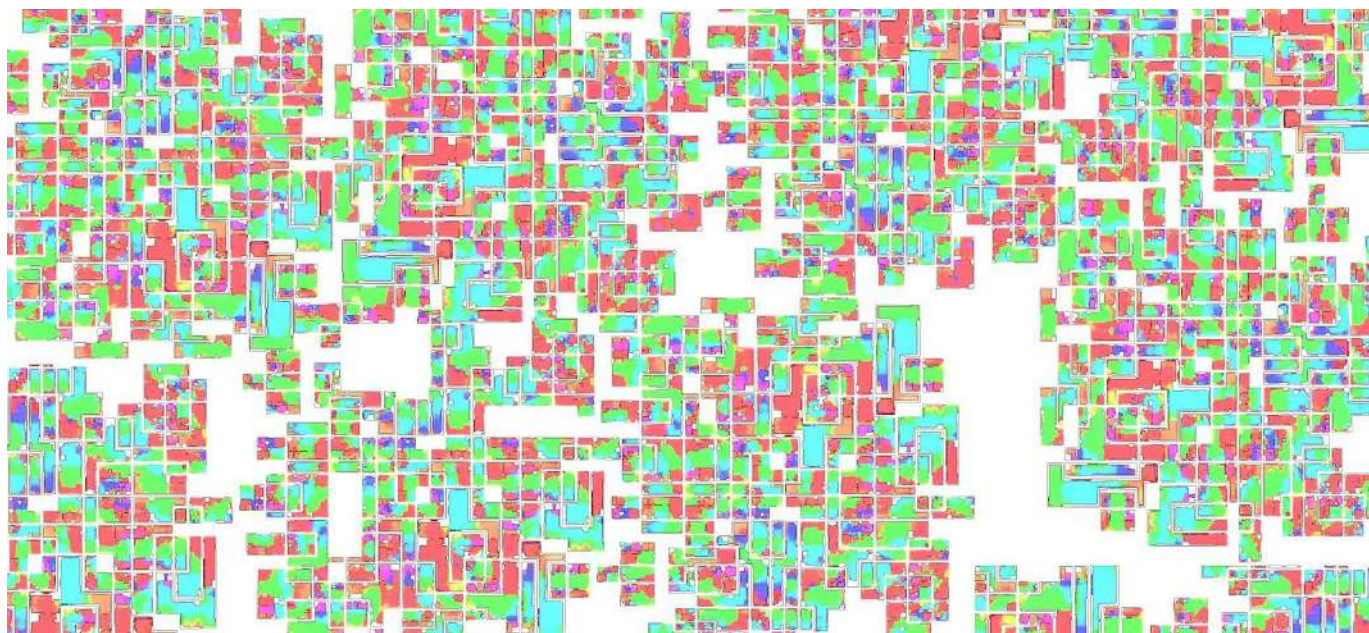
⁵⁵ <https://www.canoe.supply/platform>

⁵⁶ <https://developer.nvidia.com/blog/archigan-generative-stack-apartment-building-design/>

Αν «ξεδιπλωθεί» ο σχεδιασμός της κάτοψης σε τρία βήματα:

- 1) Αποτύπωμα του κτιρίου
- 2) Ανακατανομή του προγράμματος
- 3) Εισαγωγή και διάταξη επίπλων

Κάθε βήμα αντιστοιχεί σε ένα μοντέλο **Pix2Pix GAN**,⁵⁷ σχεδιασμένο κατάλληλα για να πραγματοποιεί μία από τις τρεις παραπάνω διεργασίες. Με αυτά τα μοντέλα τοποθετημένα το ένα δίπλα στο άλλο, προκύπτουν ολόκληρες «στοίβες» από κατόψεις κτιρίων, επιτρέποντας παράλληλα την επίβλεψη του χρήστη σε κάθε βήμα της διαδικασίας. Επιπλέον, ο αλγόριθμος είναι κατάλληλος και για το σχεδιασμό πολλών διαμερισμάτων ταυτόχρονα, ιδιότητα που ξεπερνά την απλοϊκότητα που χαρακτηρίζει ο σχεδιασμός μονοκατοικιών. Σημαντικό είναι να αναφερθεί επιπλέον ότι πέρα από την απλή ανάπτυξη ενός αγωγού παραγωγής, αυτή η προσπάθεια στοχεύει επίσης στην επίδειξη των δυνατοτήτων των μοντέλων **GANs** για οποιαδήποτε διαδικασία σχεδιασμού και επιτρέποντας ταυτόχρονα τη συνεισφορά των χρηστών στο σχεδιασμό, προσπαθώντας να επιτύχει την αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπων και μηχανών, μεταξύ πειθαρχικής διαίσθησης και τεχνικής καινοτομίας.

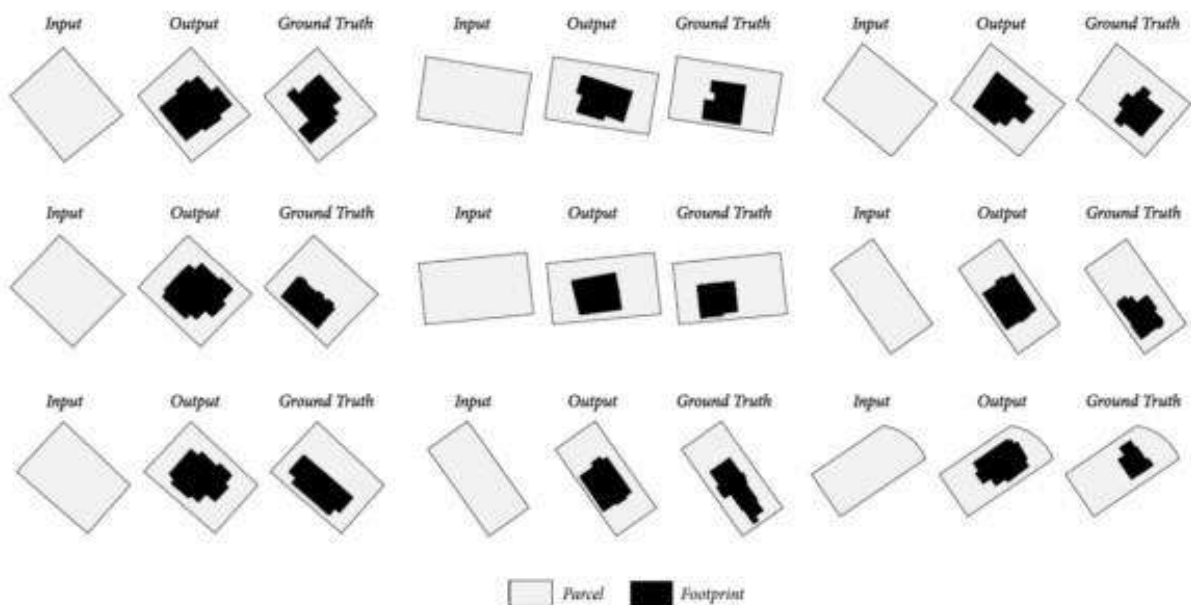


Εικόνες 37, 38: GAN-Generated masterplan, πηγή: <https://developer.nvidia.com/blog/archigan-generative-stack-apartment-building-design/>

Μοντέλο 1 - Το αποτύπωμα του κτηρίου

Τα ίχνη του κτηρίου αποτελούν παράμετρο για την εσωτερική διαρρύθμιση των κατόψεων, ενώ το σχήμα τους εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το περιβάλλον τους. Έχοντας ως δεδομένο ότι ο σχεδιασμός του αποτυπώματος μίας μονάδας κατοικιών μπορεί να προκύψει από το οικόπεδο στο οποίο βρίσκεται, το Μοντέλο 1 είναι εκπαιδευμένο για τη δημιουργία αποτυπωμάτων χρησιμοποιώντας δεδομένα GIS (Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών).

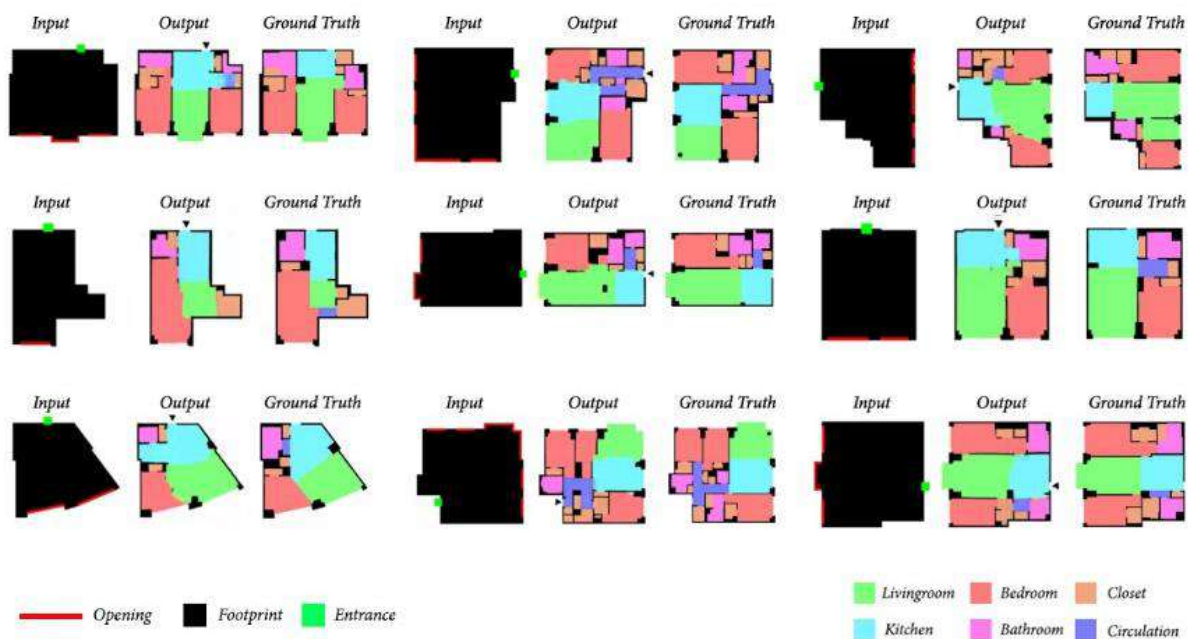
⁵⁷ *Architecture in the age of Artificial Intelligence*, Neil Leach



Εικόνα 39: Αποτελέσματα του Μοντέλου 1

Μοντέλο 2 - Πρόγραμμα

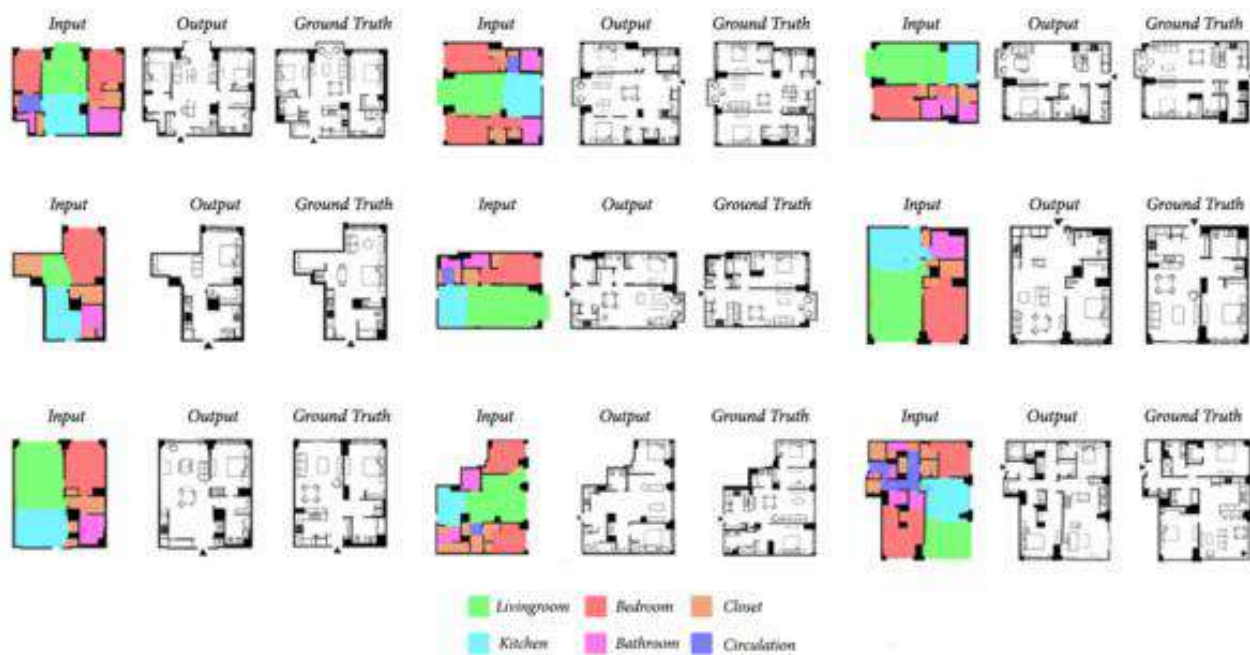
Το Μοντέλο 2 διαχειρίζεται την αναδιαμέτρηση. Το δίκτυο λαμβάνει ως εισακτέα παράμετρο το αποτύπωμα μιας δεδομένης μονάδας κατοικίας που παράγεται από το Μοντέλο 1, τη θέση της πόρτας εισόδου και τη θέση των κύριων παραθύρων που καθορίζει ο χρήστης. Το πρόγραμμα κωδικοποιεί τα δωμάτια χρησιμοποιώντας χρώματα, ενώ αναπαριστά τους τοίχους χρησιμοποιώντας το μαύρο χρώμα. Ορισμένα τυπικά αποτελέσματα εμφανίζονται στην παρακάτω εικόνα.



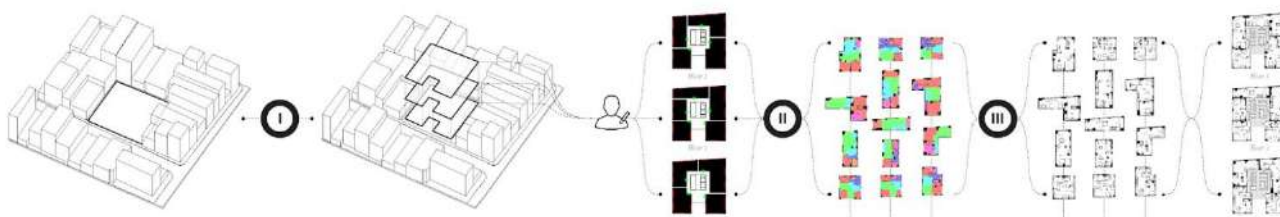
Εικόνα 40: Αποτελέσματα του Μοντέλου 2

Μοντέλο 3 - Έπιπλα

Τέλος, το Μοντέλο 3 τοποθετεί τα έπιπλα με βάση τα αποτελέσματα από το Μοντέλο 2. Χρησιμοποιώντας ζεύγη εικόνων, το μοντέλο με βάση τις διαστάσεις δωματίων προσαρμόζει τις διαστάσεις και τον προσανατολισμό των επίπλων. Στην επόμενη εικόνα διακρίνονται τα αποτελέσματα με βάση τα προηγούμενα αποτελέσματα του Μοντέλου 2.



Εικόνα 41: Αποτελέσματα του Μοντέλου 3



Εικόνα 42: Διαδικασία σχεδιασμού διαμερισμάτων

Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού, ο χρήστης συμμετέχει ενεργά, καλούμενος να διαιρέσει τη μονάδα μεταξύ Μοντέλου 1 και Μοντέλου 2, για να προσδιορίσει το πώς θα διαχωριστεί η επιφάνεια του ορόφου σε διαμερίσματα. Επιπλέον, τοποθετεί τις πόρτες εισόδου και τα παράθυρα σε κάθε μονάδα, καθώς και πιθανές κάθετες κυκλοφορίες (κλιμακοστάσια). Ο αλγόριθμος μεταφέρει αυτές τις πληροφορίες στο Μοντέλο 2 και στη συνέχεια στο Μοντέλο 3 και στο τελευταίο στάδιο εξάγει όλες τις πλάκες ορόφου που σχεδίασε ως μεμονωμένες εικόνες.

IV_5 Συμπεράσματα

Οι θεωρητικές θέσεις των επιστημόνων, που εφαρμόζουν τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό ως ένα ισόμορφο σύστημα με τις διαδραστικές τεχνολογίες, ενισχύονται και εξελίσσονται από πολύ ισχυρά παραδείγματα εφαρμογής μίας τέτοιας πρακτικής. Οι ανθρωποκεντρικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις που προσδιορίζονται σε κάθε μελέτη, βοηθούν να κατανοήσουμε το ρόλο του χρήστη στη διαδικασία του σχεδιασμού, σε κάθε στάδιο αυτού, ώστε να προσαρμοστούν οι νέες τεχνολογίες προς αυτή την κατεύθυνση και να εξυπηρετούν τον άνθρωπο και στις ανάγκες του. Η διαδικασία αυτή είναι μακριά και πολύπλοκη, καθώς είναι απαραίτητο αρχικά να επαναπροσδιοριστούν κάποιες έννοιες: ο χώρος, ο ρόλος του εργαζομένου στο χώρο, ο φυσικός και ο υβριδικός χώρος ως ενιαίο σύστημα. Για να επιτευχθεί αυτή η συνεργασία, είναι απαραίτητη η συγχώνευση της αρχιτεκτονικής με την επιστήμη των υπολογιστών, ενώ εξίσου σημαντική είναι η ενεργή συμμετοχή του χρήστη σε όλη τη διαδικασία. Προκειμένου λοιπόν στην παρούσα εργασία να εφευρεθεί μία νέα μεθοδολογία στο σχεδιασμό του χώρου εργασίας με επίκεντρο τον άνθρωπο, ήταν απαραίτητο αρχικά να διερευνηθεί το ιστορικό πλαίσιο τόσο των γνώσεων πάνω στην πληροφορική, αλλά και η αναθεώρηση του αρχιτεκτονικού αντικειμένου ως μία παραγωγική διαδικασία. Παράλληλα, ήταν αναγκαίο να παρατηρηθούν εμπειρικά οι ρόλοι του σχεδιαστή και του εργασιακού προσωπικού μέσα στο χώρο μέσω της ανάλυσης μεμονωμένων πειραματικών μελετών, ώστε να προσδιοριστούν οι ανάγκες των χρηστών και να ερευνηθεί ένας επικοινωνιακός τρόπος επικοινωνίας.

Καταλήγουμε λοιπόν, πως ο στόχος του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού θα πρέπει να είναι **μέσα από τα μάτια του χρήστη**, επιτρέποντας σε πρωταρχικό στάδιο να εκφραστούν οι ανθρώπινες ανάγκες και επιθυμίες, όχι μόνο στο αρχικό πλαίσιο σχεδίασης, αλλά με τη μέριμνα που απαιτείται για αναθεώρηση και επαναπροσδιορισμό των αναγκών του χρήστη και μετά το πέρας του σχεδιαστικού έργου. Στο τελευταίο κεφάλαιο, καταλήγουμε να προσδιορίζουμε τη διαδικασία με τη βοήθεια ενός διαγράμματος, το οποίο ορίζει τρεις φάσεις: **τη φάση ανάλυσης, τη φάση σχεδιασμού και τη φάση αξιολόγησης**. Σύμφωνα με το διάγραμμα, θα προσδιορίζονται και θα κατανοούνται αρχικά οι ανάγκες του χρήστη που θα συμβάλλουν στον καθορισμό των απαιτήσεων του σχεδιασμού. Αφού γίνει η πρόταση του σχεδιαστικού έργου αλλά και κατά τη διάρκεια υλοποίησης αυτού, ο χρήστης θα έχει ενεργό ρόλο στη λήψη αποφάσεων και θα έχει πλήρη εικόνα του μελλοντικού χώρου με τη βοήθεια της τεχνολογίας αιχμής και των διαδραστικών τεχνολογιών. Τέλος, στη φάση αξιολόγησης θα γίνονται προσαρμογές του χώρου ο οποίος θα υποβάλλεται υπό διαρκή αξιολόγηση από τους χρήστες, με στόχο ο σχεδιασμός να ανταποκρίνεται στις αρχικές απαιτήσεις. Η διαδικασία αξιολόγησης θα είναι συνεχής και θα καθιερωθεί και μετά την υλοποίηση του έργου. Στο σημείο αυτό είναι αναγκαίο να αναφερόμαστε στην επανεφεύρεση της **τυπολογίας** του χώρου εργασίας, η οποία θα μπορεί να προσδιοριστεί στο άμεσο μέλλον με την εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης. Μία από τις επιδιώξεις της παρούσας εργασίας θα μπορούσε να αποτελεί και αυτό, να βοηθηθούν οι αρχιτέκτονες από τις δυνατότητες που προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη και η τεχνολογία γενικότερα, εισάγοντας παραμέτρους σε έναν αλγόριθμο που θα προσδιορίζονται από τον άνθρωπο, ο οποίος ως συν-σχεδιαστής θα έχει τον πλήρη έλεγχο της διαδικασίας και θα αξιολογεί το αποτέλεσμα καθ' όλη τη διάρκεια του σχεδιασμού.

V_ Νέες παράμετροι στο σχεδιασμό του χώρου εργασίας

Αν και οι ψηφιακές τεχνολογίες και τα συνδεδετικά συστήματα που έχουν αρχίσει να επαναπροσδιορίζουν τις κλασικές έννοιες του χώρου αποτελούσαν κάποτε μία «**τεχνολογική ουτοπία**»,⁵⁸ ακόμη είναι αβέβαιο το πώς μπορεί αυτό να αποτελέσει αφορμή για μία νέα σκέψη δομής της εργασίας του μέλλοντος και των συνθηκών εργασίας του συνόλου. Μιλώντας έτσι για ανακάλυψη και εξερεύνηση νέων μορφών αλήθειας, ο ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός κινείται προς αυτή την κατεύθυνση όταν ορίζει **συν-σχεδιαστές**. Λαμβάνοντας υπόψιν την ανάλυση σύγχρονων περιπτώσιολογικών μελετών, οι νέες παράμετροι που θα συντελούν στο σχεδιασμό του χώρου εργασίας φαίνεται να είναι:

- 1) Πρόγραμμα χώρων του κτηρίου (διάγραμμα χρήσεων και λειτουργιών)
- 2) Κινητά και ακίνητα έπιπλα
- 3) Η σχέση του ανθρώπου με το χώρο
- 4) Η διάδραση του ανθρώπου με το χώρο και με άλλους ανθρώπους

Με βάση τα παραπάνω, θα πρέπει να επαναπροσδιοριστεί η διαδικασία σχεδιασμού μέσω μίας σειράς από οδηγίες και υποδείξεις στον αρχιτέκτονα και στους συν-σχεδιαστές. Για παράδειγμα, στην περίπτωση επανασχεδιασμού χώρου με ένα ήδη υπάρχον κέλυφος, προτείνεται αρχικά μία σειρά βημάτων που θα σχετίζονται με το κτηριολογικό πρόγραμμα και τους χώρους που θα πρέπει να σχεδιαστούν. Στη συνέχεια και έχοντας αυτό ως δεδομένο, θα εφαρμόζονται προσωπικά ερωτηματολόγια στο προσωπικό της εταιρίας με στόχο να προσδιοριστούν οι ανάγκες τους και επιπλέον να γίνουν τροποποιήσεις στο σχεδιασμό που προτείνει ο αρχιτέκτονας, ή, σε ένα μελλοντικό σενάριο, να προστεθούν επιπλέον παράμετροι που θα καθοδηγήσουν έναν αλγόριθμο να παράγει ιδανικές λύσεις. Σε αυτό το πλαίσιο προτείνεται και η τοποθέτηση των επίπλων. Η μεταβλητότητα του χώρου σε συνδυασμό με τις διαδραστικές τεχνολογίες και την τεχνητή νοημοσύνη θα δώσουν απαντήσεις όσον αφορά τη σχέση που θα έχει ο άνθρωπος με το χώρο, αλλά και μέχρι ποιο επίπεδο θα μπορεί να εκτελεί τα καθήκοντά του ταχύτερα και αποτελεσματικότερα.

Ο ενεργός ρόλος του χρήστη θα απαιτείται σε κάθε σημείο της διαδικασίας, ενώ τα προσωπικά ερωτηματολόγια θα αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του σχεδιασμού και θα συνεχίζεται η εφαρμογή τους ακόμη και μετά το πέρας της διαδικασίας. Με αυτή τη μέθοδο θα επιτυγχάνεται η αξιολόγηση της παραπάνω μεθόδου, θα κρίνεται η βαρύτητα των αποφάσεων, θα αξιολογείται η επιτυχία ή η αποτυχία κάθε βήματος, θα γίνεται επαναπροσδιορισμός των παραπάνω παραμέτρων. Η έρευνα αυτή πηγάζει από μία ανάλυση συγκεκριμένων μεθόδων σε περιπτώσιολογικές μελέτες στον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό, η πληθώρα των οποίων είναι σχετικά πρόσφατη. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να γίνεται αξιολόγηση αυτών σε μακροπρόθεσμο στάδιο και αυτή θα επιτευχθεί μέσω μίας «συνέχειας» στο σχεδιασμό, ακόμη και μετά το πέρας του. Από μία άλλη άποψη, πρόκειται για μία εμφανή αλλαγή της στάσης του δημιουργού, ο οποίος βοηθείται από τις διαδραστικές τεχνολογίες, ενώ παράλληλα δεν αποστασιοποιείται από το αντικείμενό του. Ο αρχιτέκτονας στο μέλλον ίσως να μην αποτελεί το γρανάζι μίας υπερδομής που θα σχεδιάζει τους χώρους που θα περιβάλλουν το είναι μας, αλλά να είναι ο συντονιστής του έργου, με τον επιτυχώς σχεδιασμένο χώρο να συμμετέχει στην εκτέλεση της εργασίας, επιτρέποντας τη βέλτιστη ανθρώπινη απόδοση γνωστικά, συναισθηματικά και σωματικά.

⁵⁸ *Architecture in the age of Artificial Intelligence, Neil Leach*

Βιβλιογραφικές αναφορές

Κεφάλαιο I:

- «De architectura», Vitruvius
- «Ten Books on Architecture», Vitruvius
- Αναζητώντας το όριο του «περίπου αντικειμένου» όταν το «είναι» τείνει στο δυνητικό, Ερευνητική εργασία-Γιώργος Παζίσσης, Σοφία Ριζοπούλου
- The “Architectural Experience” - an essay, Francesca Bettari
- Η αρχιτεκτονική στην εποχή της διχασμένης αναπαράστασης, Dalibor Vesely
- Social Network Sites as Networked Publics: Affordances, Dynamics, and Implications, Danah Boyd
- Architectural Intelligence, Molly Wright Steenson
- <https://www.askart.com/>
- ARCHITECTURE AND THE SCIENCES
- The computer for the 21th century, Marc Weiser
- Interaction in Architecture – Responsible environments, Παπαδημητρίου Αικατερίνη
- <https://ieeexplore.ieee.org/>
- The Computer for the 21st Century, Marc Weiser

Κεφάλαιο II

- IBM.COM
- <https://developer.confluent.io/learn-kafka/architecture>
- <https://www.spiceworks.com>
- Social Technologies: The Changing Nature of Participation in Design Penny Hagen, Toni Robertson
- New challenges for design participation in the era of ubiquitous computing, Brereton, Buur
- Darses F (2014) in La conception participative: vers une théorie de la conception centrée sur l'établissement d'une intelligibilité mutuelle, chez Le consommateur au cœur de l'innovation, Paris, CNRS Édition
- <https://www.arch2o.com/dynamic-performance-of-nature-eb-office/>

Κεφάλαιο III

- <https://www.igloovision.com>
- <https://www.e-spincorp.com>
- <https://architizer.com>
- Designing Space to Support Knowledge Work - John Peponis, Sonit Bafna
- <https://www.uspto.gov/about-us/organizational-offices>
- <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/reimagining-the-office-and-work-life-after-covid-19>
- <https://www.mdpi.com>
- https://www.researchgate.net/publication/249624465_Designing_Space_to_Support_Knowledge_Work

Κεφάλαιο IV

- John R. Seiler's research works - ResearchGate
- Optimizing the Design of a Workspace Using a Participatory Design Method
- New challenges for design participation in the era of ubiquitous computing
- Digital Media Strategies in Architectural Design: the user as an active participant in the era of IoT, Anna Karagianni
- Achten & Kopriva, 2011
- Optimizing the Design of a Workspace Using a Participatory Design Method
- <https://www.canoa.supply/platform>
- <https://developer.nvidia.com/blog/archigan-generative-stack-apartment-building-design>
- Designing Space to Support Knowledge Work - John Peponis, Sonit Bafna
- Davis V, Tim R (1984) The influence of the physical environment in offices. Acad Manag Rev 9(2)
- Darses F (2014) in La conception participative: vers une théorie de la conception centrée sur l'établissement d'une intelligibilité mutuelle, chez Le consommateur au cœur de l'innovation, Paris, CNRS Édition