

κιναισθησία κιμετζμεζια

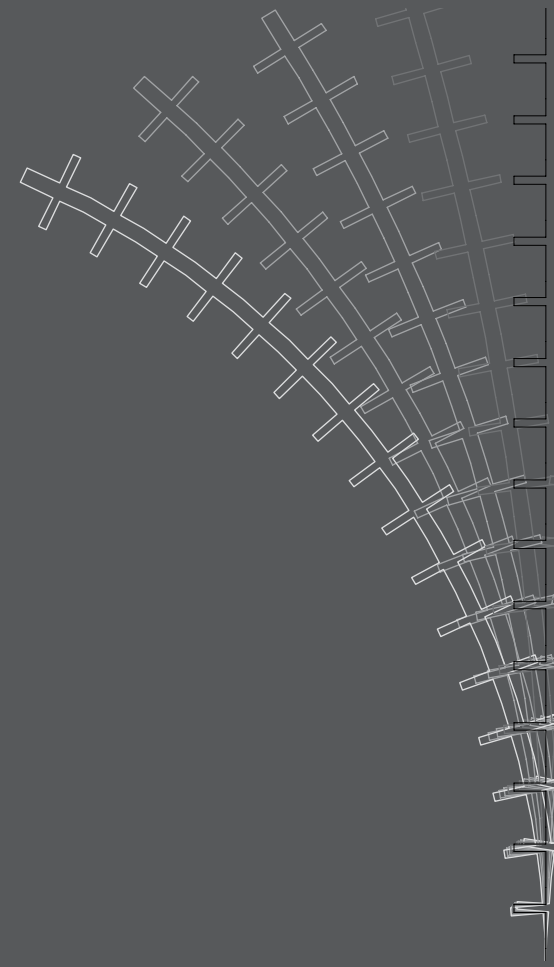
*αρθρωτές διαδραστικές
κατασκευές

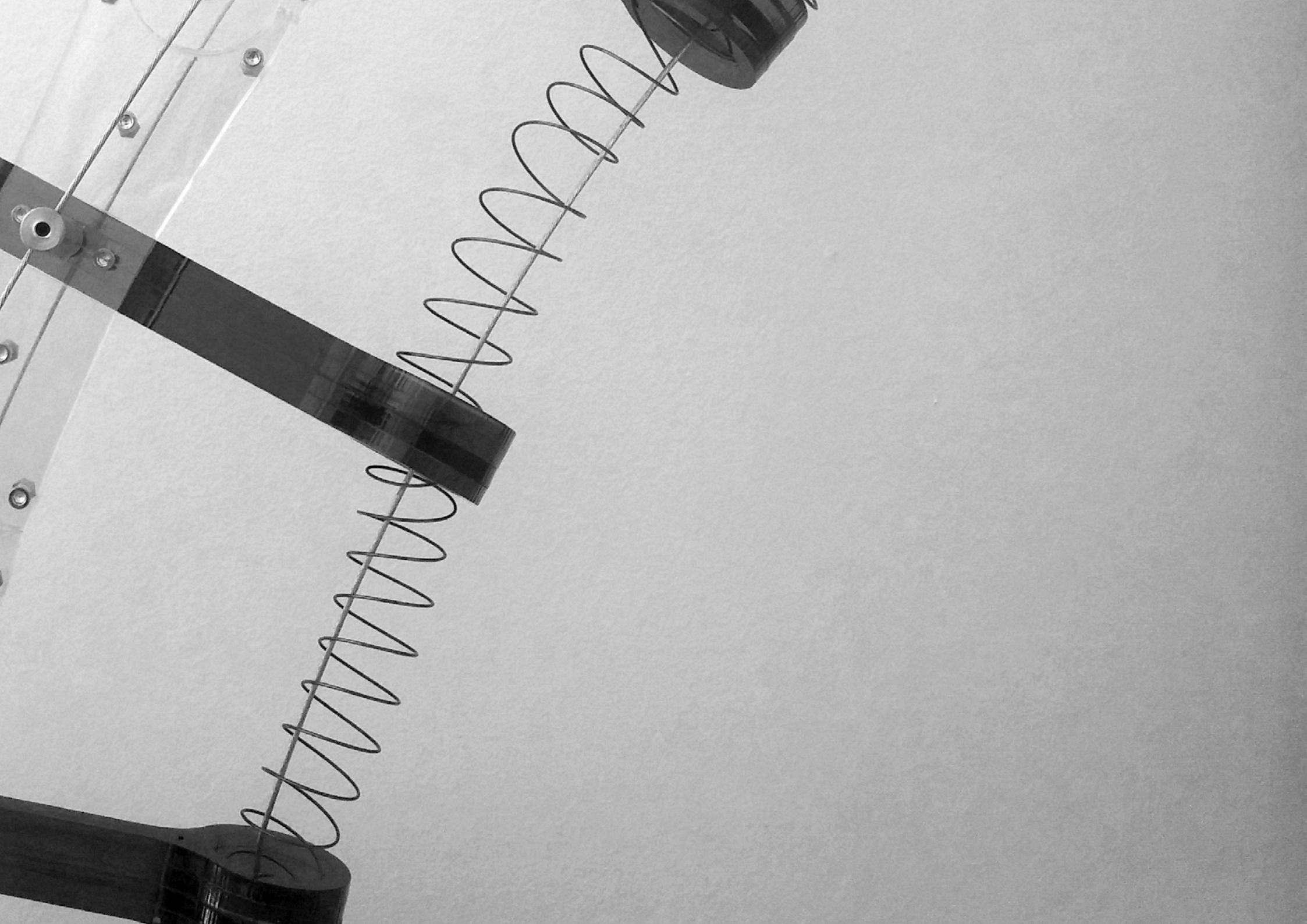
Μαρούδα Ιουλία

Επιβλέπων: Γ. Παρμενίδης

Σύμβουλος: Π. Βασιλάτος

Μάρτιος 2016





Κινησθσία

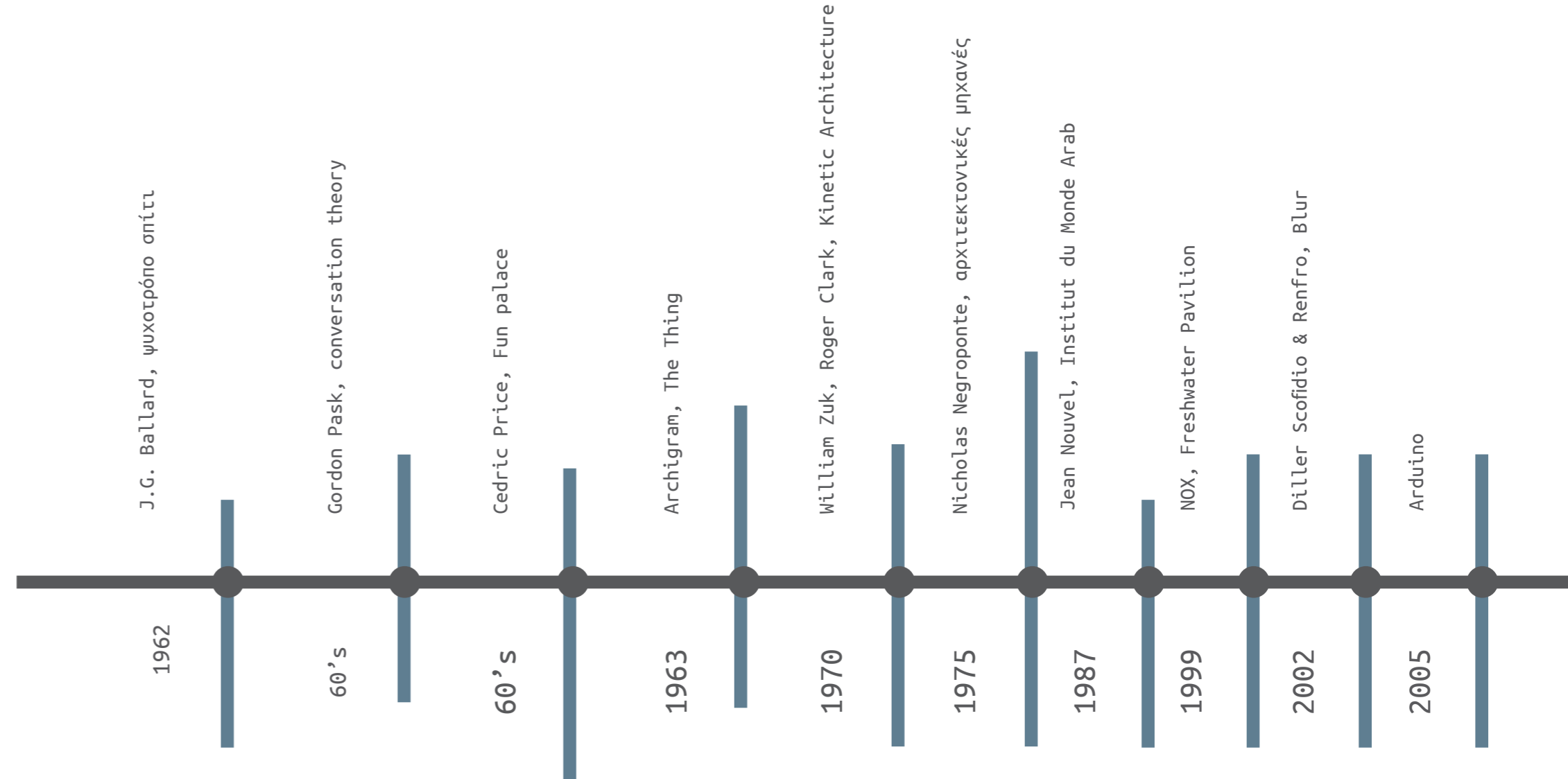
*διαδραστικές αρθρωτές κατασκευές

ΕΙ ΣΑ ΥΩ ΥΗ

Στις αρχές του περασμένου αιώνα, η κατοικία ήταν “μια μηχανή για να μένεις”, σε μια προσπάθεια αναζήτησης νέων μορφών και μιας σχεδιαστικής γλώσσας που αντιπροσώπευε το πνεύμα της εποχής. Στην εποχή της ψηφιακής τεχνολογίας, αναγνωρίζουμε πως η επεξεργασία πληροφοριών έχει γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της κοινωνίας και μοιραία έχει αλλάξει ο τρόπος που βιώνουμε τον κτισμένο χώρο. Αυτή η νέα δυναμική σχέση μας καλεί να αναζητήσουμε διαφορετικές χωρικές έννοιες, στις οποίες ο φυσικός κόσμος πλέκεται με το ψηφιακό περιεχόμενο, όπως γίνεται και στην καθημερινότητά μας.

Κατά την τελευταία δεκαετία, έχει παρατηρηθεί ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για την εξερεύνηση των δυνατοτήτων του κτισμένου χώρου να αλλάζει, δηλαδή να ανταποκρίνεται δυναμικά και αυτόματα, σε αλλαγές στα εξωτερικά και εσωτερικά περιβάλλοντα και στους διαφορετικούς τρόπους χρήσης του. Η κυρίαρχη ιδέα είναι ότι μια αμφίδρομη σχέση θα μπορούσε να εδραιωθεί μεταξύ του χώρου, του περιβάλλοντος και των χρηστών. Οι χρήστες ή οι αλλαγές στο περιβάλλον θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη διάταξη του χώρου και το αντίστροφο. Το αποτέλεσμα είναι μια αρχιτεκτονική που αυτό-προσαρμόζεται στις ανάγκες του χρήστη. Ποικίλοι διαφορετικοί όροι έχουν χρησιμοποιηθεί για να περιγράψουν μια τέτοια αρχιτεκτονική: όροι όπως προσαρμοστική, δυναμική, διαδραστική, ανταποκριτική κ.α. Η κύρια ιδέα δεν είναι καινούρια, αυτό που αλλάζει είναι οι τεχνολογίες και τα υλικά που έχουμε στη διάθεσή μας για να την επίτευξή της.

*χρονοδιάγραμμα



Αν αναζητήσουμε τις απαρχές της μεταβλητής αρχιτεκτονικής, θα πρέπει να ανατρέξουμε στις δεκαετίες του 60' και 70', όπου έχουμε τις πρώτες ολοκληρωμένες ιδέες για μια αρχιτεκτονική που προσαρμόζεται, υπό την επιρροή της ανάπτυξης της κυβερνητικής, της τεχνητής νοημοσύνης και των τεχνολογιών πληροφορίας. Κάποιοι από τους εκφραστές αυτών των ιδεών είναι ο Nicholas Negroponte που μίλησε για την ενσωμάτωση έξυπνων μικροπολογιστών στον αρχιτεκτονικό χώρο ή οι Zuk και Clark οι οποίοι με το βιβλίο kinetic architecture μίλησαν για την αόριστη αρχιτεκτονική, στην οποία ο αρχιτέκτων σχεδιάζει μια σειρά από πιθανότητες παρά μια σταθερή μορφή.

*χαρακτηριστικά της αόριστης αρχιτεκτονικής

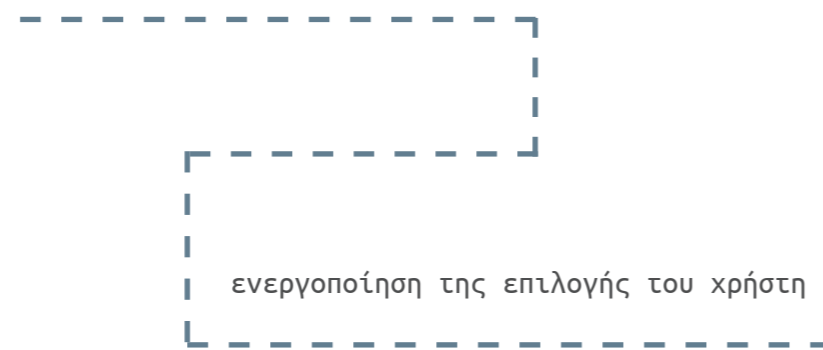
Και αυτή η ιδέα, ότι ο αρχιτέκτων σχεδιάζει μια σειρά από πιθανότητες, είναι μια από τις βασικές αρχές που διέπουν την ιδέα του διαδραστικού σχεδιασμού¹. Ενώ οι παραδοσιακές αρχιτεκτονικές θεωρίες αναζητούν ιδανικές λύσεις, αμετάβλητες σε μελλοντικές καταστάσεις, η αόριστη αρχιτεκτονική επιδιώκει την ατέλεια και αναζητά ένα εύρος πιθανών καταστάσεων προσπαθώντας να προβλέψει τις μεταβολές του εύρους αυτού στο μέλλον και διατηρώντας ένα μέρος του ορισμού της ανοικτό, εστιάζοντας στην πολλαπλότητα των ενδιάμεσων καταστάσεων.

Ταυτόχρονα, η προσαρμοστική αρχιτεκτονική αντιμετωπίζει το κτίριο σαν μια ζωντανή κατασκευή που μεταβάλλει τη μορφή της μέσα από μια διαδικασία αμοιβαίας διάδρασης με το χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Το κτίριο ανταποκρίνεται σε ένα εύπλαστο και αρχικά χωρίς σκοπό περιβάλλον που ορίζεται μερικώς από το σχεδιαστή-μερικώς απ το χρήστη. (ενεργοποίηση επιλογής του χρήστη).

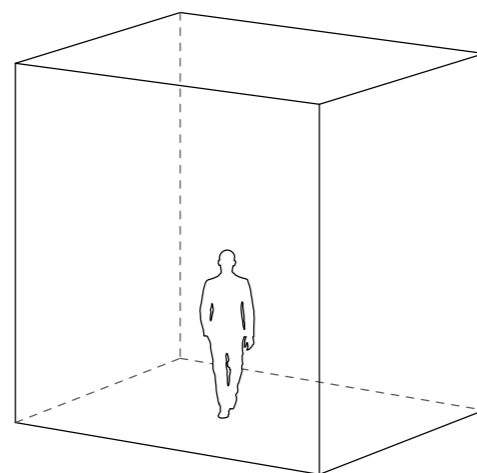
Υπάρχουν δύο κύρια στοιχεία σε ένα ανταποκριτικό σύστημα : οι αισθητήρες και οι μηχανισμοί ενεργοποίησης. Οι αισθητήρες είναι συσκευές που μετρούν τις συνθήκες όπως φως , θερμοκρασία, υγρασία, κίνηση, θέση ή ταχύτητα. Σύμφωνα με τα δεδομένα τα οποία μετρούν οι αισθητήρες,

¹ Daniel Rosemberg, Indeterminate Architecture: Scissor-Pair Transformable Structures, Digitally-Driven Architecture, Spring 2010, pp 19-39

σχεδιασμός μιας σειράς από πιθανότητες



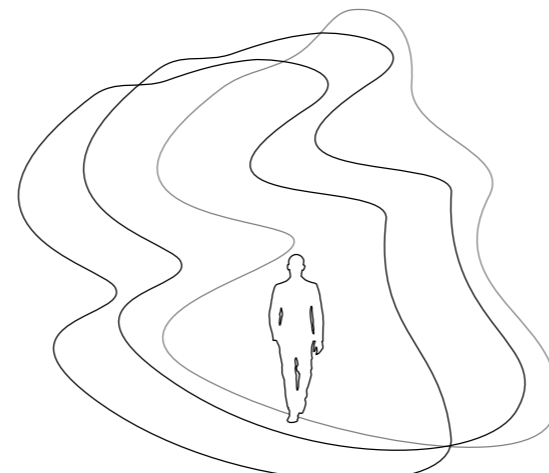
παραδοσιακή αρχιτεκτονική



στατικό σύστημα

σταθερές, ιδανικές λύσεις για αμετάβλητες μελλοντικές καταστάσεις

αόριστη αρχιτεκτονική



δυναμικό σύστημα

αβεβαιότητα, ατέλεια

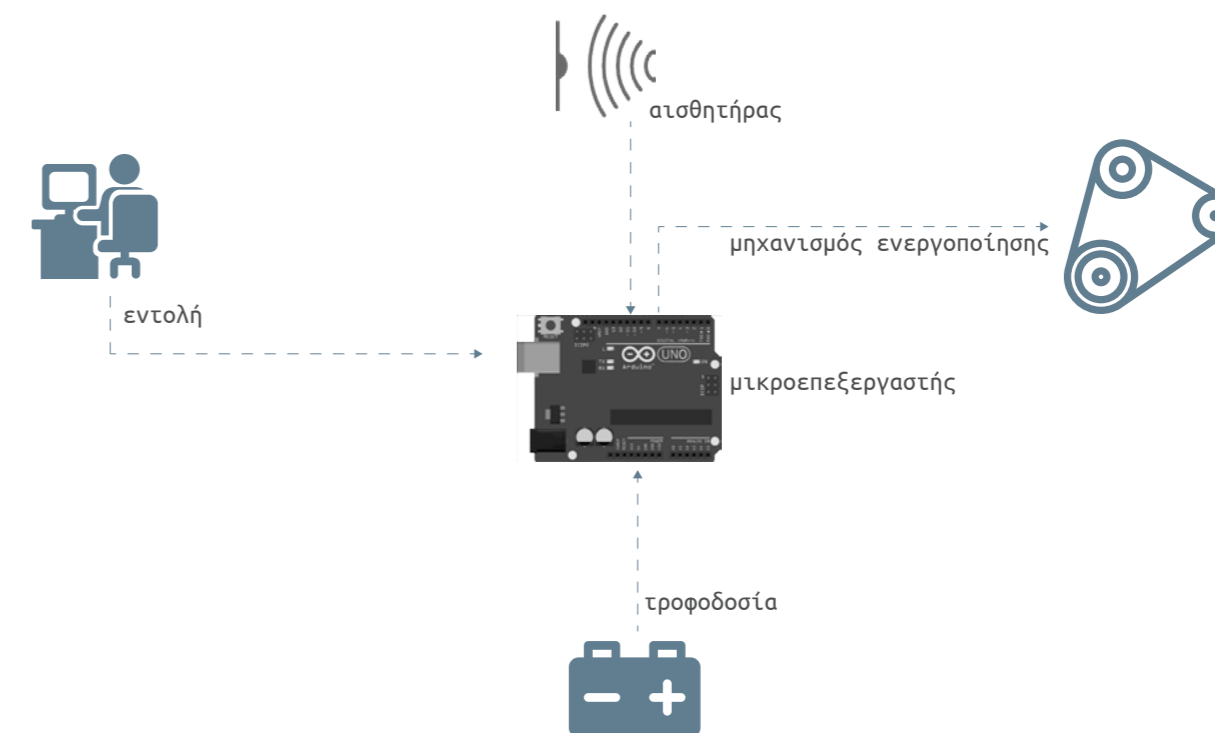
εύρος πιθανών καταστάσεων

ενεργοποίηση επιλογής του χρήστη

το ανταποκριτικό στοιχείο αντιδρά αλλάζοντας το σχήμα, το χρώμα, τη θέση, το μέγεθος ή οποιαδήποτε άλλη ιδιότητά του χάρη στους ενεργοποιητές. Με αυτό τον τρόπο, το ανταποκριτικό κτίριο προσαρμόζεται στις διαφορετικές συνθήκες βελτιώνοντας την απόδοσή του.

Η πιο διαδεδομένη αναλογία συστήματος ανταπόκρισης είναι αυτή του θερμοστάτη. Ο θερμοστάτης καταχωρεί τις αλλαγές στο περιβάλλον μέσω αισθητήρων, χρησιμοποιεί μηχανισμούς ελέγχου (ή αλγορίθμους) για να ερμηνεύσει τις καταχωρίσεις αυτές, μηχανισμούς ενεργοποίησης, δηλαδή το σύστημα θέρμανσης που αποφέρουν αλλαγές στο περιβάλλον και μια συσκευή που επιτρέπει στους χρήστες να θέσουν τις προτιμήσεις τους.

Λίγες είναι οι περιπτώσεις όπου δυναμικά συστήματα έχουν χρησιμοποιηθεί σε μεγάλης κλίμακας κτίρια ως τώρα. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί αύξηση στο ενδιαφέρον για ανταποκριτικά συστήματα μέσα από πειραματικές ή diy μικρής κλίμακας κατασκευές, χάρη στην εμφάνιση ενός open-source μικροεπεξεργαστή, του Arduino.



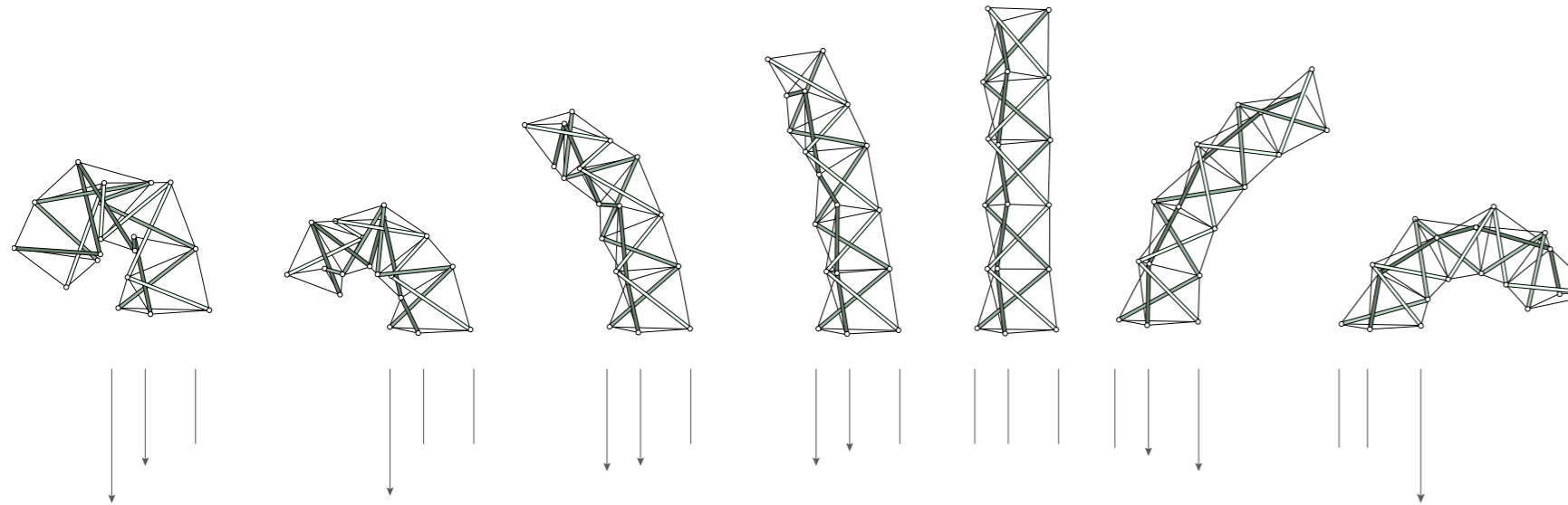
Έρευνα

Με όλα αυτά κατά νου, αποφάσισα να ασχοληθώ με τέτοιου είδους ευέλικτες κατασκευές μικρής κλίμακας. Σκοπός μου ήταν να κάνω το δικό μου πείραμα πάνω σε κινητικές κατασκευές και στην εφαρμογή τους, αναζητώντας μια κοινή λογική συμπεριφοράς του κτιρίου με το χρήστη. Λόγο της δυσκολίας ελέγχου τέτοιων συστημάτων, επέλεξα να τα αντιμετωπίσω σαν επιφάνειες και όχι σαν κλειστά κελύφη. Πέρα απ' αυτό, θέλησα να μπλέξω την αρχιτεκτονική με τον ψηφιακό κόσμο ώστε να ανταλλάξουν ιδιότητες. Καθώς ζούμε στη λεγόμενη μεταψηφιακή εποχή, προσπάθησα να αναζητήσω το σημείο στο οποίο οι δυο κόσμοι συναντιούνται και ο υλικός κόσμος της αρχιτεκτονικής αρχίζει να εξαυλώνεται ενώ ο άυλος κόσμος των τεχνολογιών αποκτά χώρο. Θεώρησα ως καταλληλότερο είδος χρήσης για αυτό το χώρο-γέφυρα, αυτό της εγκατάστασης ψηφιακών μορφών τέχνης ή προβολών. Το κτίριο μου χρησιμοποιώντας υπάρχοντα τεχνολογικά μέσα γίνεται μια οθόνη, ένας υπολογιστής που αλληλεπιδρά με το χρήστη και προσθέτει στις διαστάσεις του τον παράγοντα του χρόνου.

*tensegrities

Επηρεασμένη από ποικίλες αντίστοιχες έρευνες κυρίως πειραματικές, ξεκίνησα να μελετώ τις ιδιότητες τέτοιων ελαφρών κατασκευών.

Αρχισα με τη μελέτη των συστημάτων με το όνομα tensegrities. Πρόκειται για κατασκευές που συνδυάζουν μέρη σε εφελκυσμό και σε θλίψη, αποτελούμενες από ράβδους και καλώδια. Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι ότι όταν δέχονται σημειακή φόρτιση (δηλαδή τραβώντας κάποιο από τα καλώδιά

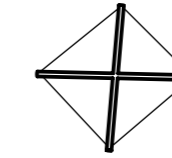
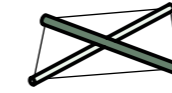


αρχική θέση

κάτοψη

παραλλαγές λόγω μεταβολής του μήκους των καλωδίων

τύπος X



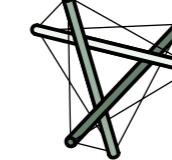
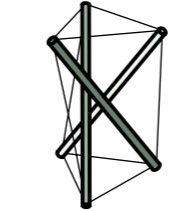
μήκος καλωδίου= 0,0,2,2

0.8,2,0.8,2

2.1,6,0,1.4

2,0,0,1

τριγωνικό πρίσμα



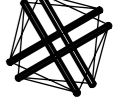
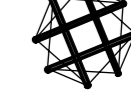
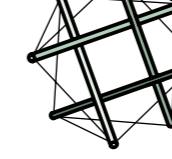
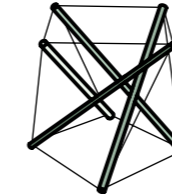
μήκος καλωδίου= 0.54

1.05

1.92

2

τετραγωνικό πρίσμα



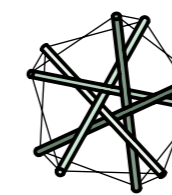
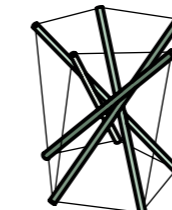
μήκος καλωδίου= 0.5

2

1.90

2.2

πενταγωνικό πρίσμα



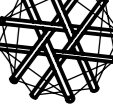
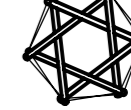
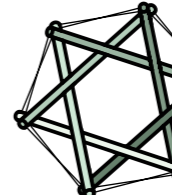
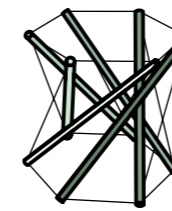
μήκος καλωδίου= 2,0.3

2,0.6

1.15,0.6

0.9,1.1

εξαγωνικό πρίσμα



μήκος καλωδίου= 0.4,2.5

0.2,1

0.2,0.5

1,2.5

τους), το σύστημά τους την απορροφά κι έτσι παρουσιάζουν καθολική απόκριση. Είναι ελαστικές, δηλαδή επιστρέφουν στην αρχική τους κατάσταση, επεκτάσιμες και πτυσσόμενες αλλά και ελαφριές. Κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το πρίσμα που δημιουργούν. Προσπάθησα να κατανοήσω τον τρόπο που λειτουργούν, κυρίως στην απλούστερη μορφή τους, αυτή του τριγωνικού πρίσματος.

Ωστόσο, δεν ήταν στόχος μου να κατασκευάσω ένα αμιγώς tensegrity σύστημα, αλλά να μελετήσω τις βασικές ιδιότητες που διέπουν τη συμπεριφορά τους με τα μέσα που διαθέτω.

*εκτατικά πλαίσια αμοιβαίας δράσης

Έπειτα, άρχισα να πειραματίζομαι με την κατηγορία συστημάτων που ονομάζονται εκτατικά πλαίσια αμοιβαίας δράσης, ή scissors systems. Ανήκουν στην κατηγορία των πτυσσόμενων κατασκευών και παρέχουν ένα βαθμό ελευθερίας. Παρ' ότι χρησιμοποιούνται πρωτίστως σε εφήμερες κατασκευές που συναρμολογούνται-αποσυναρμολογούνται εύκολα ένα από τα ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά τους είναι ότι προκαλώντας μια μικρή κίνηση σε ένα σημείο της κατασκευής, επιτυγχάνεται μεγάλη κίνηση στη συνολική κατασκευή. Έτσι μελετάμε τις ενδιάμεσες καταστάσεις που παρουσιάζουν πέραν της πλήρως μαζεμένης ή ανεπτυγμένης

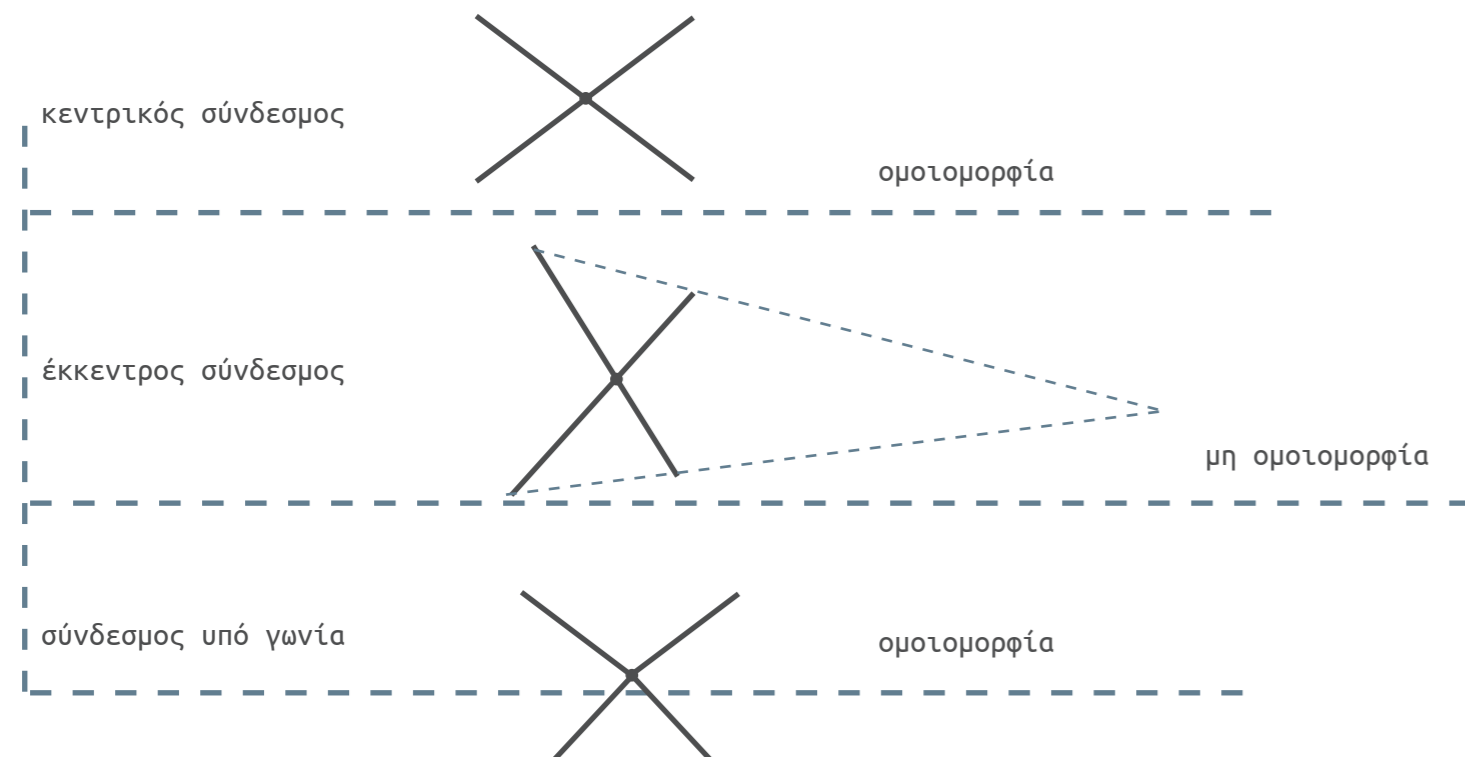
Εμφανίζονται τρία κύρια είδη συστημάτων ανάλογα με τη συνδεσμολογία. Αυτά με κεντρικό σύνδεσμο, που παρουσιάζουν γραμμική κίνηση, αυτά με έκκεντρο σύνδεσμο που έχουν μη γραμμική και μη ομοιόμορφη κίνηση και τα συστήματα με σύνδεσμο σε γωνία, που παρουσιάζουν μη γραμμική αλλά ομοιόμορφη κίνηση. Ο έκκεντρος

σύνδεσμος έχει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον και μπορεί να δώσει μεταβαλλόμενα καμπυλωμένα προφίλ.

Αρχικά τα αντιμετωπίσα σαν συνολικές επιφάνειες και προσπάθησα να βρω την τομή μεταξύ ευελιξίας και ελέγχου της κίνησης. Ένα τέτοιο σύστημα παρέχει ικανοποιητικό έλεγχο, ωστόσο το γεγονός ότι αναδιπλώνει και επεκτείνεται δε το καθιστά λειτουργικό για τη χρήση που το θέλω (δηλαδή τη δημιουργία κινούμενης επιφάνειας).

Επομένως, καταλήγω σε ένα σύστημα από βραχίονες σε σταθερά σημεία και στη μελέτη δυσδιάστατων συστημάτων.

Ωστόσο, κι αυτό περιορίζει την κίνηση σε μια προκαθορισμένη γωνία, ενώ εμφανίζει μεγάλη και ανεπιθύμητη αυξομείωση μεγέθους.



κεντρικός σύνδεσμος

έκκεντρος σύνδεσμος

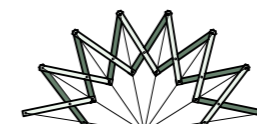
εναλασσόμενος σύνδεσμος

ημιτονοειδής σύνδεσμος

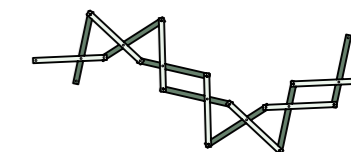
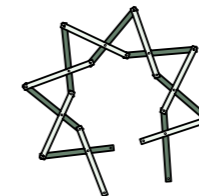
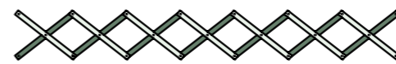
25°



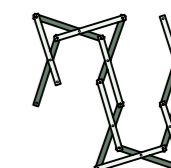
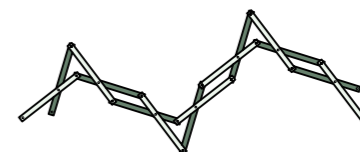
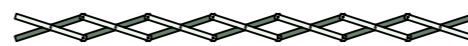
65°



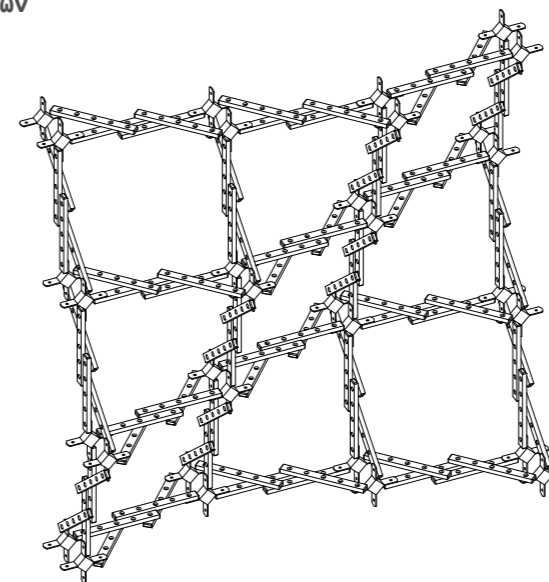
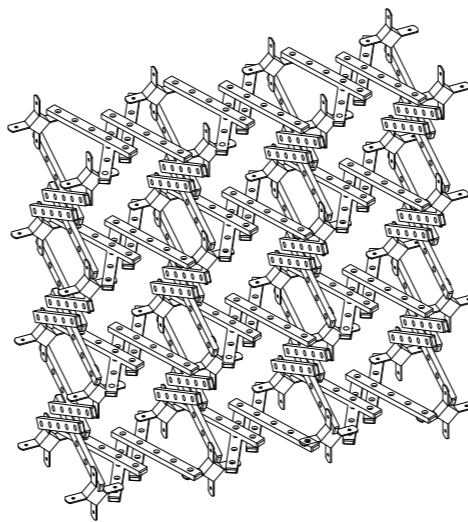
105°



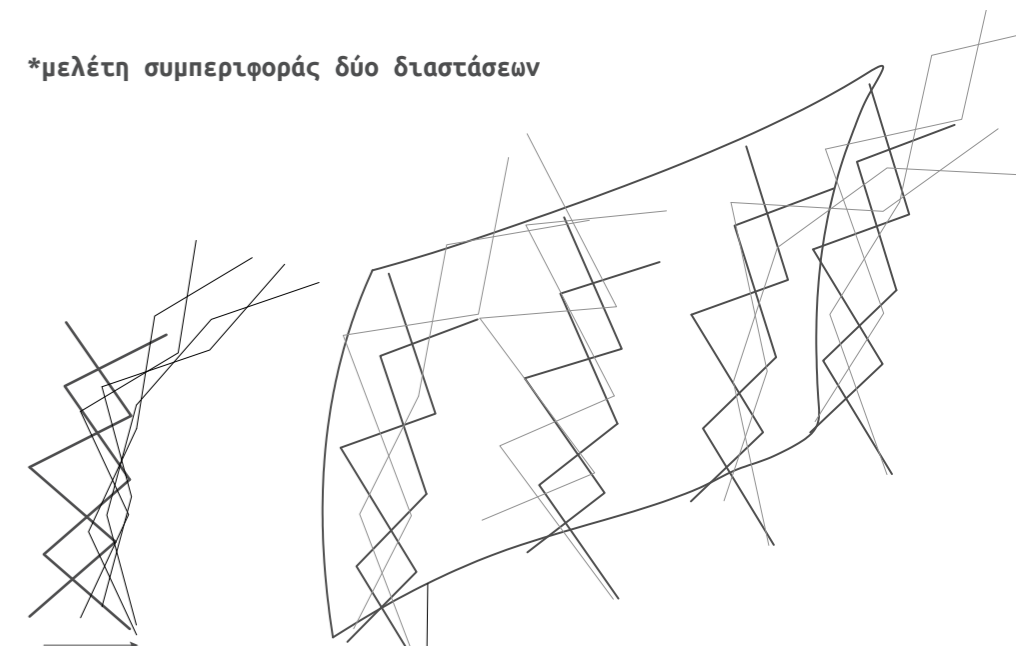
145°



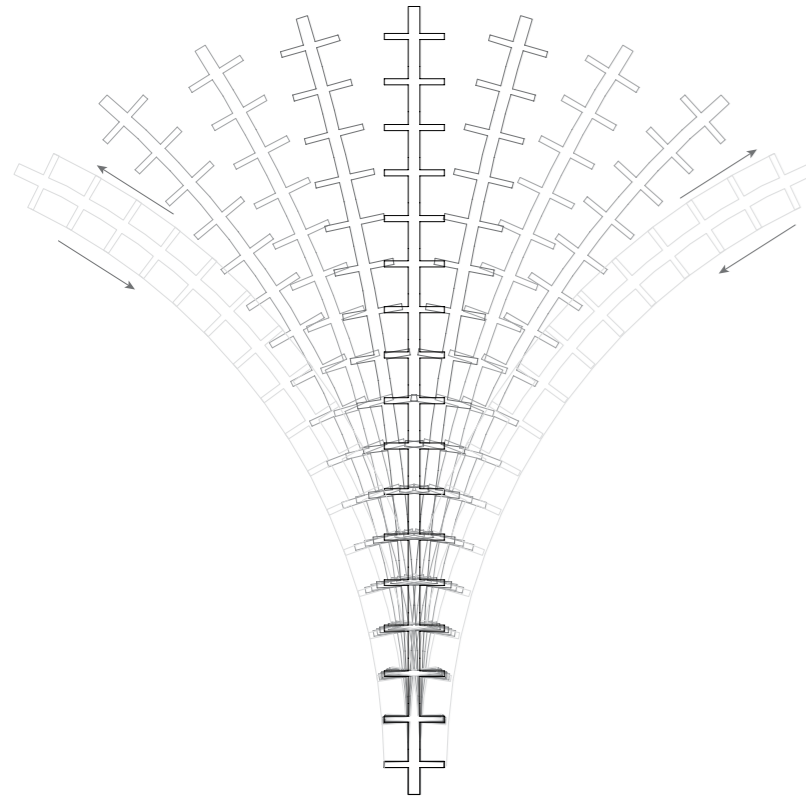
*μελέτη συμπεριφοράς τριών διαστάσεων



*μελέτη συμπεριφοράς δύο διαστάσεων



σπονδυλοι



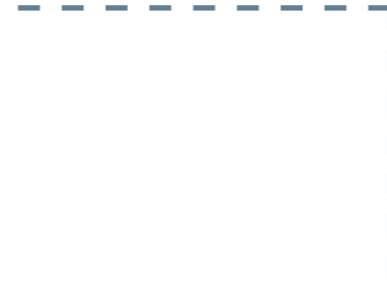
Συνεπώς, κρατώντας όσα έμαθα στην πορεία αυτή, κατέληξα στην ιδέα της κατασκευής ενός δικού μου συστήματος από αρθρωτά μέρη με τους δικούς μου κανόνες κίνησης, που λειτουργεί με την απλή κίνηση μιας σπονδυλικής στήλης. Συρματόσχοινα στις δύο άκρες των σπονδύλων τραβούν την κατασκευή προκαλώντας μια κίνηση αυξανόμενης γωνίας. Αυτό μου παρέχει ένα μεγάλο εύρος ενδιάμεσων γωνιών, καθώς και κίνηση μπρος και πίσω. Επίσης μπορώ να δώσω έμφαση στη λεπτομέρεια του εξαρτήματος και στα επί μέρους στοιχεία που το συνθέτουν. Φτιάχνω μια κατασκευή που μπορεί να συναρμολογηθεί και να αποσυναρμολογηθεί και να πάρει διαφορετικά μεγέθη και σχήματα.

Το εξάρτημά μου αποτελείται από ένα κάθετο μέρος, από χυτό πολυμερές και ένα οριζόντιο σπόνδυλο από κράμα αλουμινίου από το οποίο περνά το συρματόσχοινο που καθορίζει την κίνηση. Σε αυτό το εξάρτημα φωλιάζουν και τα δυο ελατήρια, τα οποία χρησιμεύουν για να κρατήσουν σταθερές τις αποστάσεις μεταξύ των στοιχείων. Σε αυτό προστίθεται ένας τρίτος μεταλλικός άξονας, ο οποίος συγκρατεί ένα τρίτο συρματόσχοινο σε τάση. Καθώς ο άξονας αυτός για κάθε εξάρτημα είναι διαφορετικός- αυξάνοντας παραβολικά το μήκος στο κάτω μέρος της κατασκευής, με αυτό τον τρόπο αποτρέπω τη μη επιθυμητή κλίση αριστερά και δεξιά.

Στην πραγματικότητα, κάθε άρθρωση δε χρειάζεται να κάνει στροφή πάνω από 4 μοίρες, καθώς οι 4 μοίρες στο σύνολο των 15 σπονδύλων μας δίνουν γωνία 60 μοίρες.

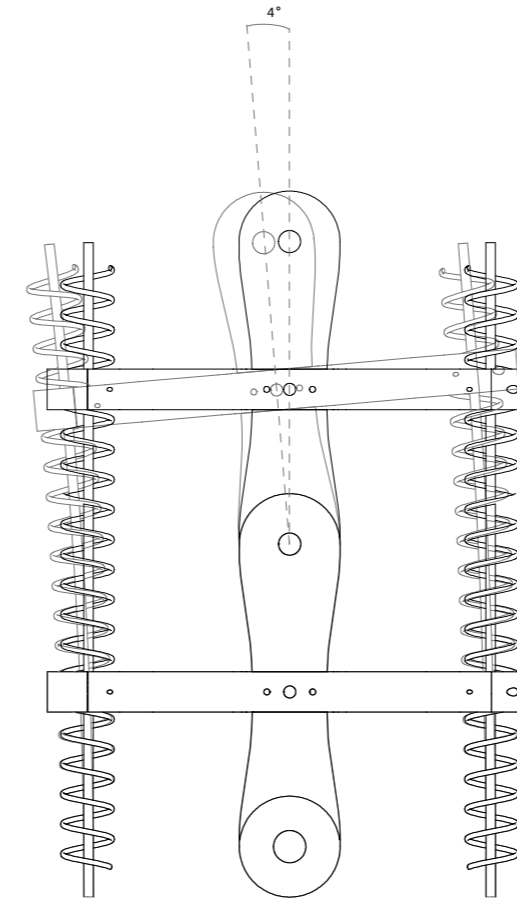
Το συνολικό ύψος σε κατάσταση ηρεμίας είναι 2.53 μ ενώ σε κλίση 1.94. Τοποθετώντας τους βραχίονες ανά ένα μέτρο απόστασης και αναρτώντας σε αυτούς ένα ελαστικό ύφασμα τύπου lycra, έχουμε μια επιφάνεια που μπορεί να πάρει ένα μεγάλο εύρος από σχηματισμούς.

αρθρωτό σύστημα

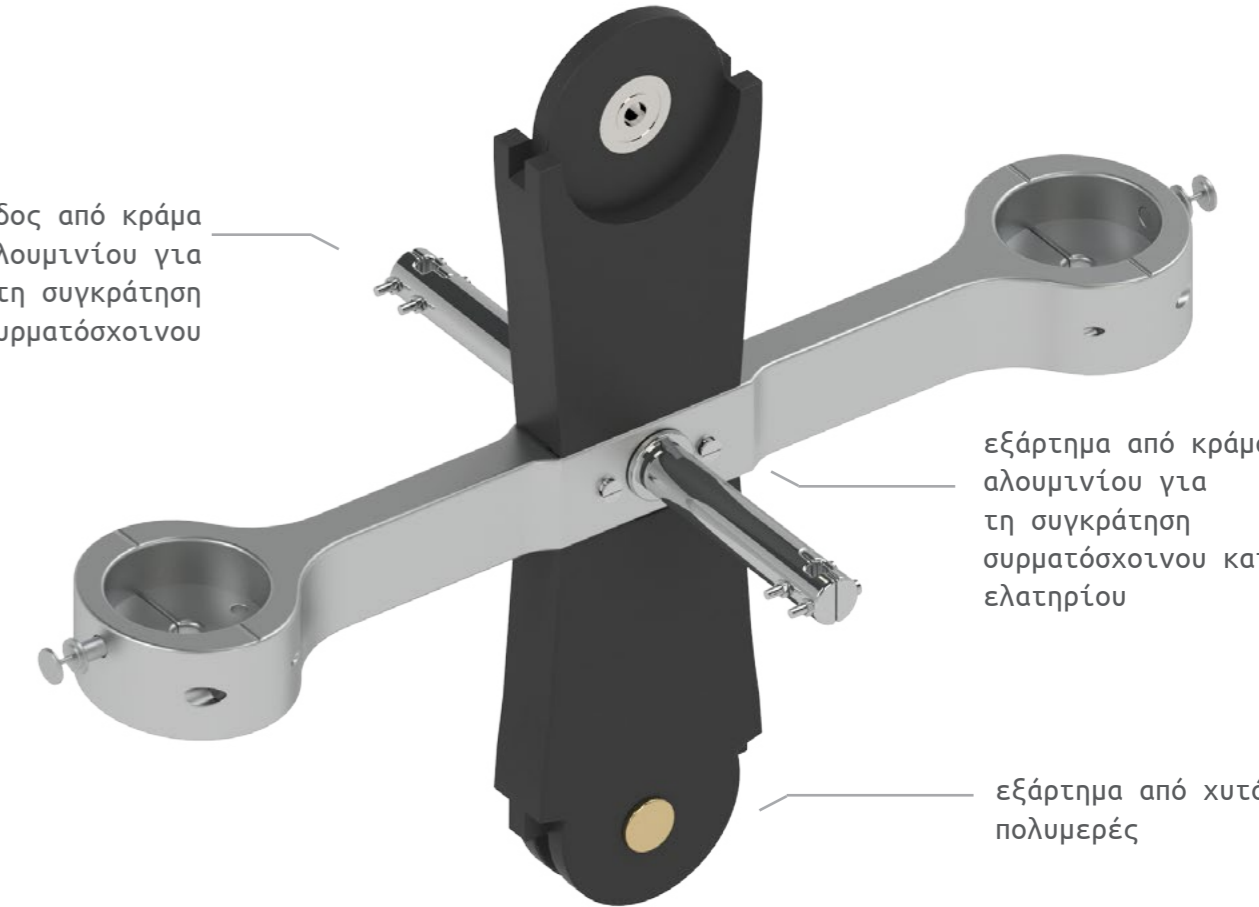


κατασκευή αυτοσχέδιου εξαρτήματος

μέγιστη γωνία κάθε σπονδύλου 4°



ράβδος από κράμα αλουμινίου για τη συγκράτηση συρματόσχοινου

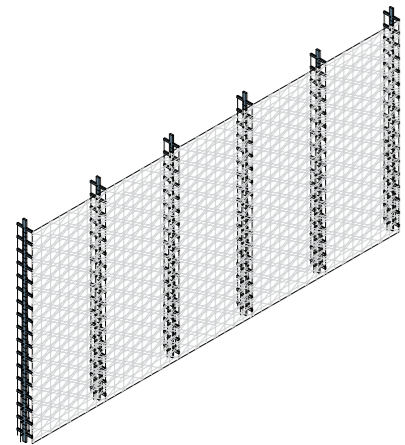


εξάρτημα από κράμα αλουμινίου για τη συγκράτηση συρματόσχοινου και ελατηρίου

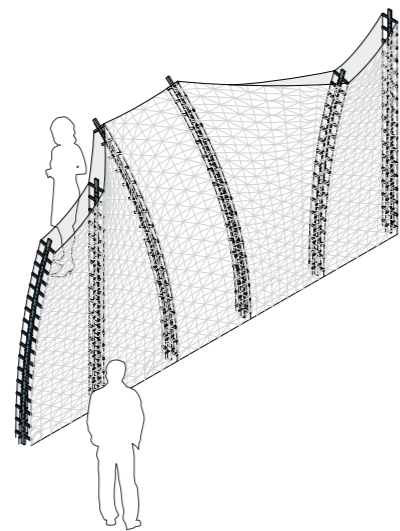
εξάρτημα από χυτό πολυμερές

*στιγμιότυπα κίνησης/ βραχίονες σε γραμμική διάταξη

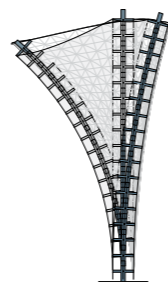
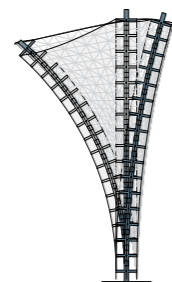
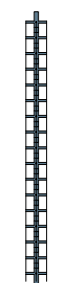
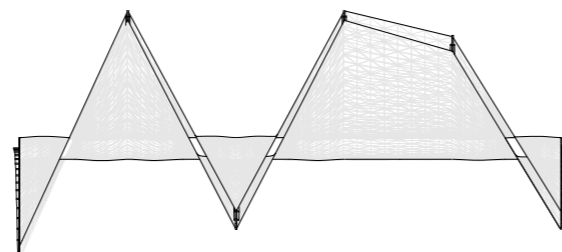
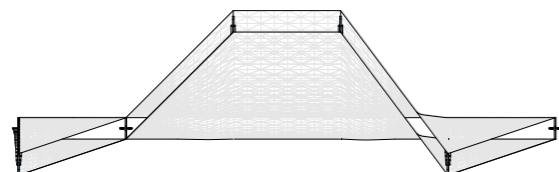
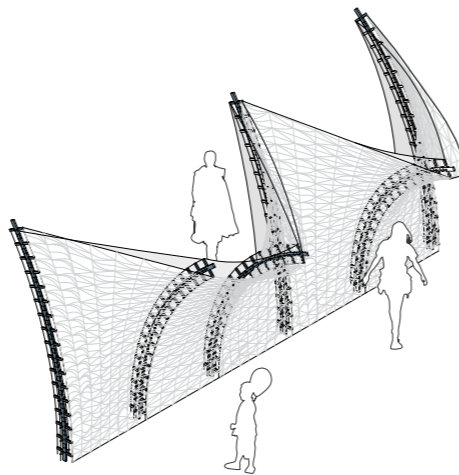
κατάσταση ηρεμιάς



στιγμιότυπο I

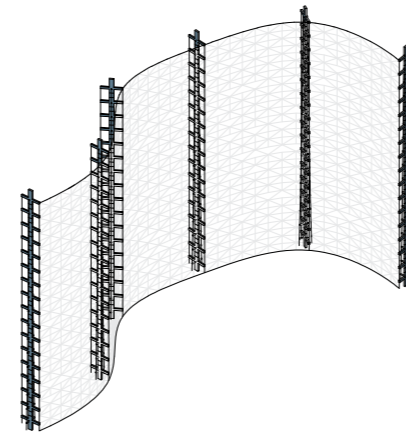


στιγμιότυπο II

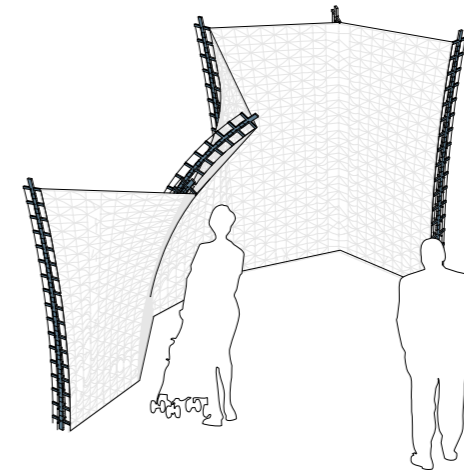


*στιγμιότυπα κίνησης/ βραχίονες σε γωνιώδη διάταξη

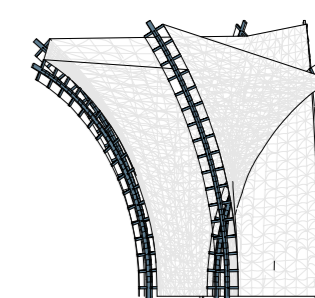
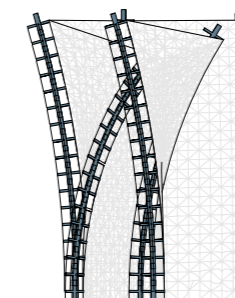
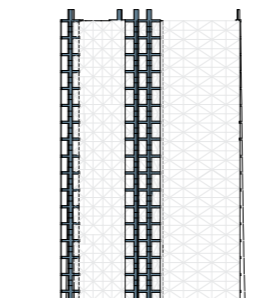
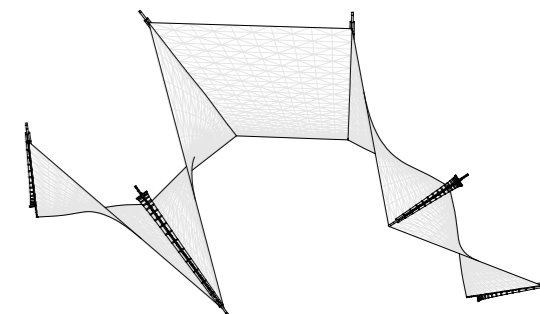
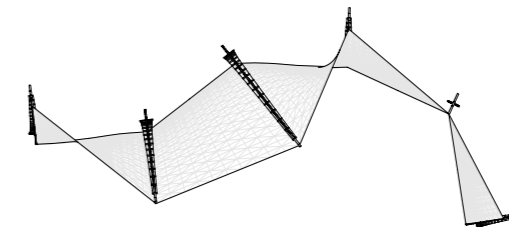
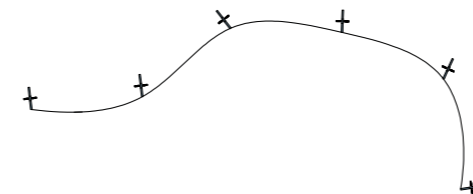
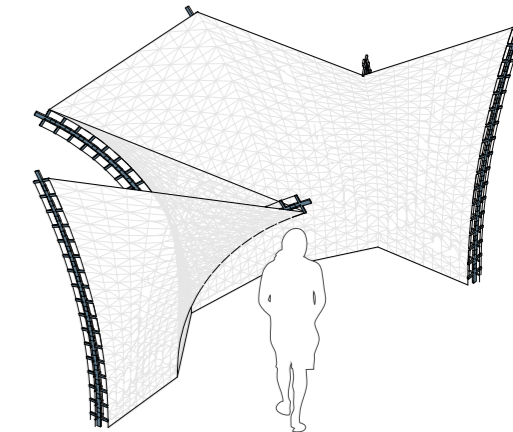
κατάσταση ηρεμιάς



στιγμιότυπο I

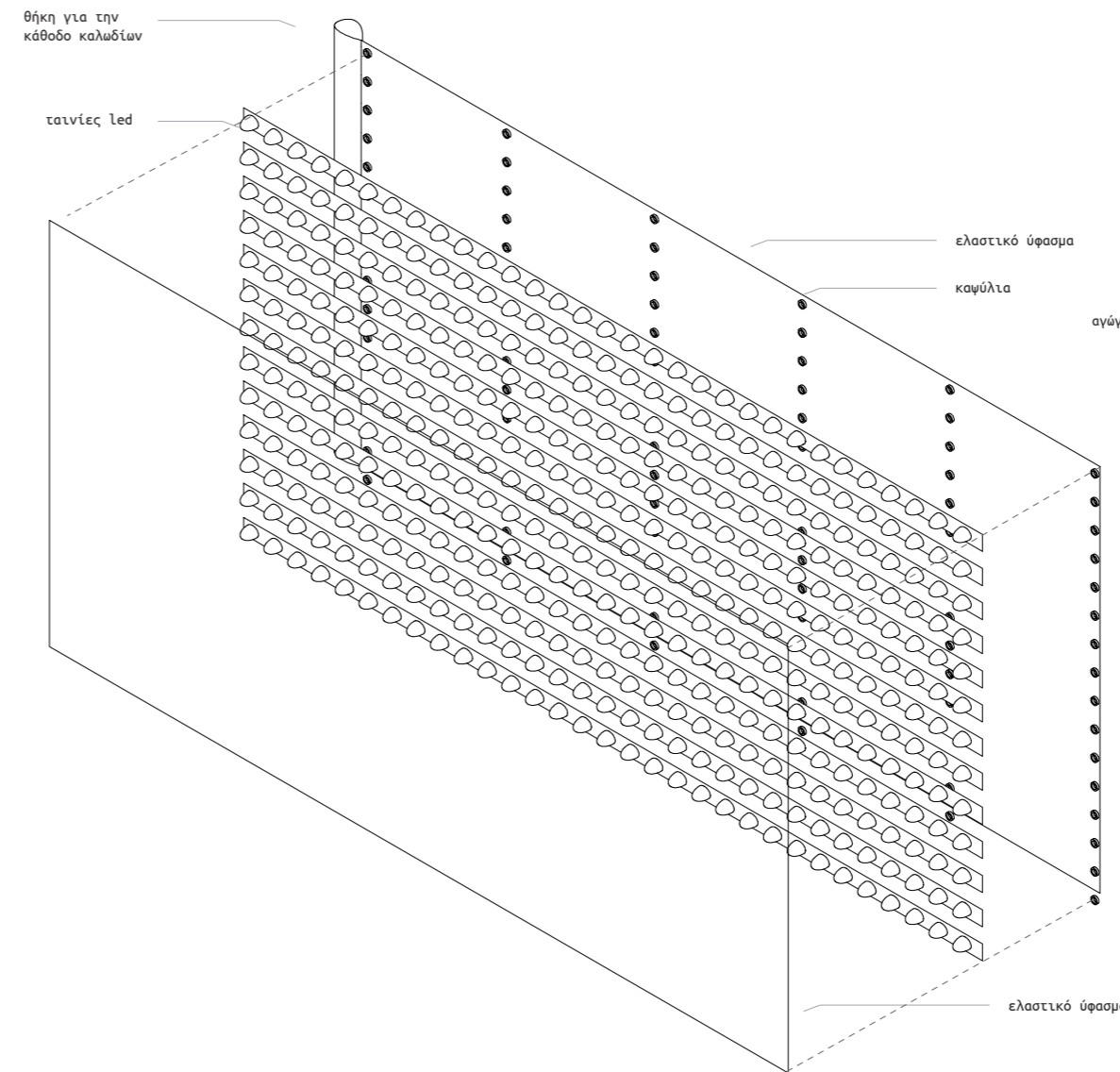


στιγμιότυπο II

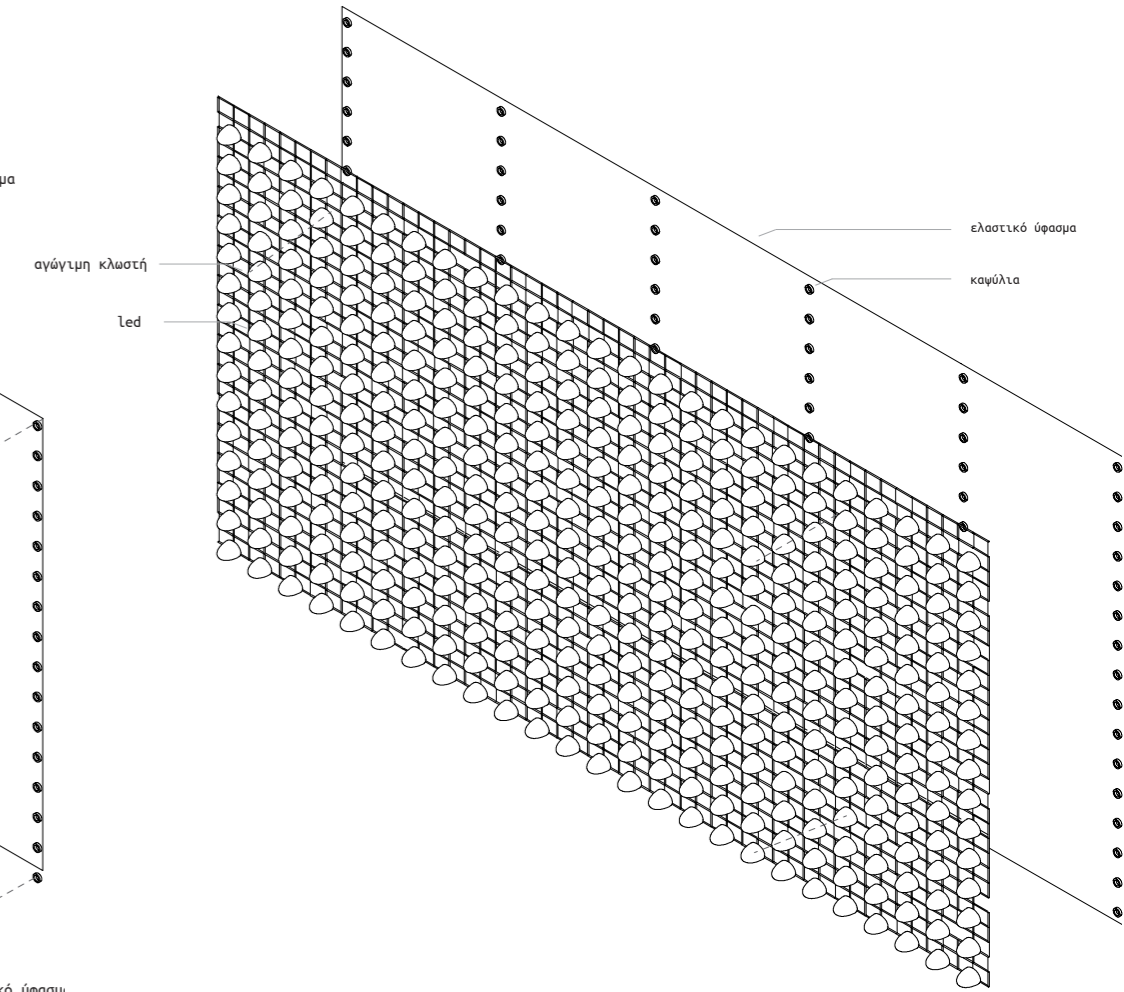


σπο νδυ λοι

Για την κατασκευή των οθονών πάνω στο ύφασμα υπεισερχόμαστε σε θέματα τεχνολογίας εύκαμπτων οθονών. Εδώ έχουμε δύο πιθανές λύσεις. Η πρώτη είναι με τη ραφή ταινιών led ανάμεσα σε δύο υφάσματα τα οποία λειτουργούν ως θήκες. Το ύφασμα που βρίσκεται μπροστά από τα led χρησιμεύει και για να γίνεται διάχυση του φωτός και συνεπώς να έχουμε καλύτερη εικόνα, και γι' αυτό το σκοπό προτιμάται ύφασμα σε ανοικτό χρώμα. Μεγάλη σημασία έχει η απόσταση μεταξύ των led, καθώς από αυτή εξαρτάται η ευκρίνεια. Κάθε χιλιοστό απόστασης, μεταφράζεται σε ένα μέτρο ευκρίνειας. Ως τώρα κατασκευάζονται ταινίες με απόσταση 1.2μμ που σημαίνει ευκρίνεια σε απόσταση 1.2 μ ωστόσο μιλάμε για μια συνεχώς εξελισσόμενη τεχνολογία. Αυτή η λύση μας δίνει παραμόρφωση μόνο στον ένα άξονα καθώς οι ταινίες είναι εύκαμπτες αλλά όχι ευέλικτες κι επίσης μας περιορίζει το μήκος της οθόνης το οποίο θα πρέπει να είναι μέγιστο 5μ για ζητήματα πτώσης τάσης. Υπάρχουν ταινίες με αδιαβροχοποίηση για την περίπτωση κατασκευών σε εξωτερικό χώρο, ωστόσο δεν υπάρχει πρόβλεψη για κάτι τέτοιο καθώς το ύφασμα θα δημιουργούσε δυσκολίες, οπότε θεωρούμε ότι η κατασκευή είναι για στεγασμένο χώρο. Η άλλη λύση είναι η ραφή led απ' ευθείας στο ύφασμα με αγώγιμη κλωστή. Είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται σε κατασκευές wearables και προσφέρει ευελιξία και στους δύο άξονες.



***εύκαμπτη οθόνη led από ταινίες led**

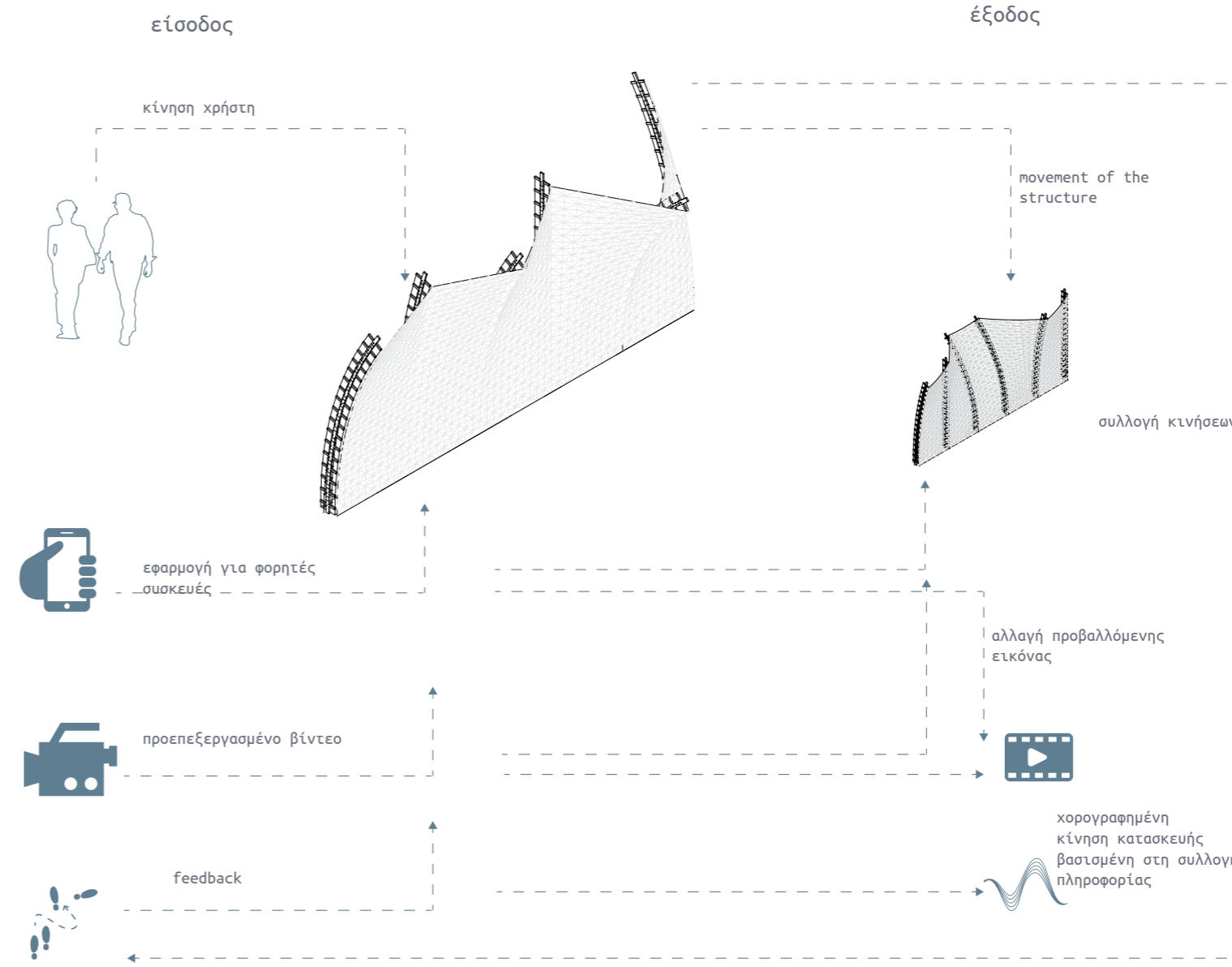


***ραφή led με αγώγιμη κλωστή**

κί νη ση

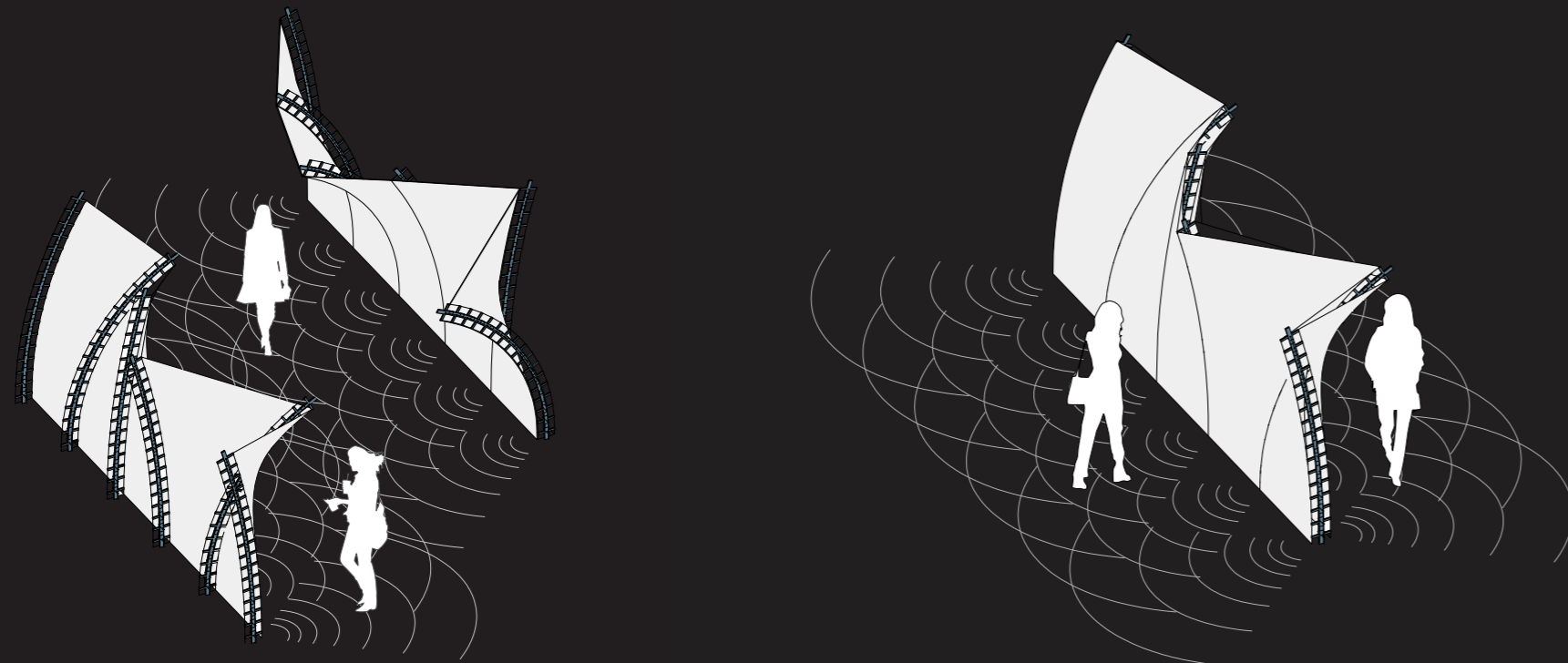
Χρησιμοποιούμε έναν αισθητήρα απόστασης ανά βραχίονα, ο οποίος ανιχνεύει την απόσταση του χρήστη και κινείται πιο έντονα όσο πλησιάζει. Το ύφασμα τοποθετείται είτε από τη μία πλευρά είτε και από τις δύο ανάλογα με τις ανάγκες χρήσης και αντίστοιχα στην περίπτωση που τοποθετείται και από τις δύο πλευρές έχουμε δυο αισθητήρες ανά βραχίονα οι οποίοι κινούνται προς τη μεριά που ανιχνεύουν κίνηση. Έτσι, καθώς ο άνθρωπος κινείται παράλληλα με την επιφάνεια, νιώθει σαν να την κινεί ο ίδιος, ενώ η αλληλεπίδραση παραπάνω από ένα χρηστών δίνει μια πιο σύνθετη κίνηση.

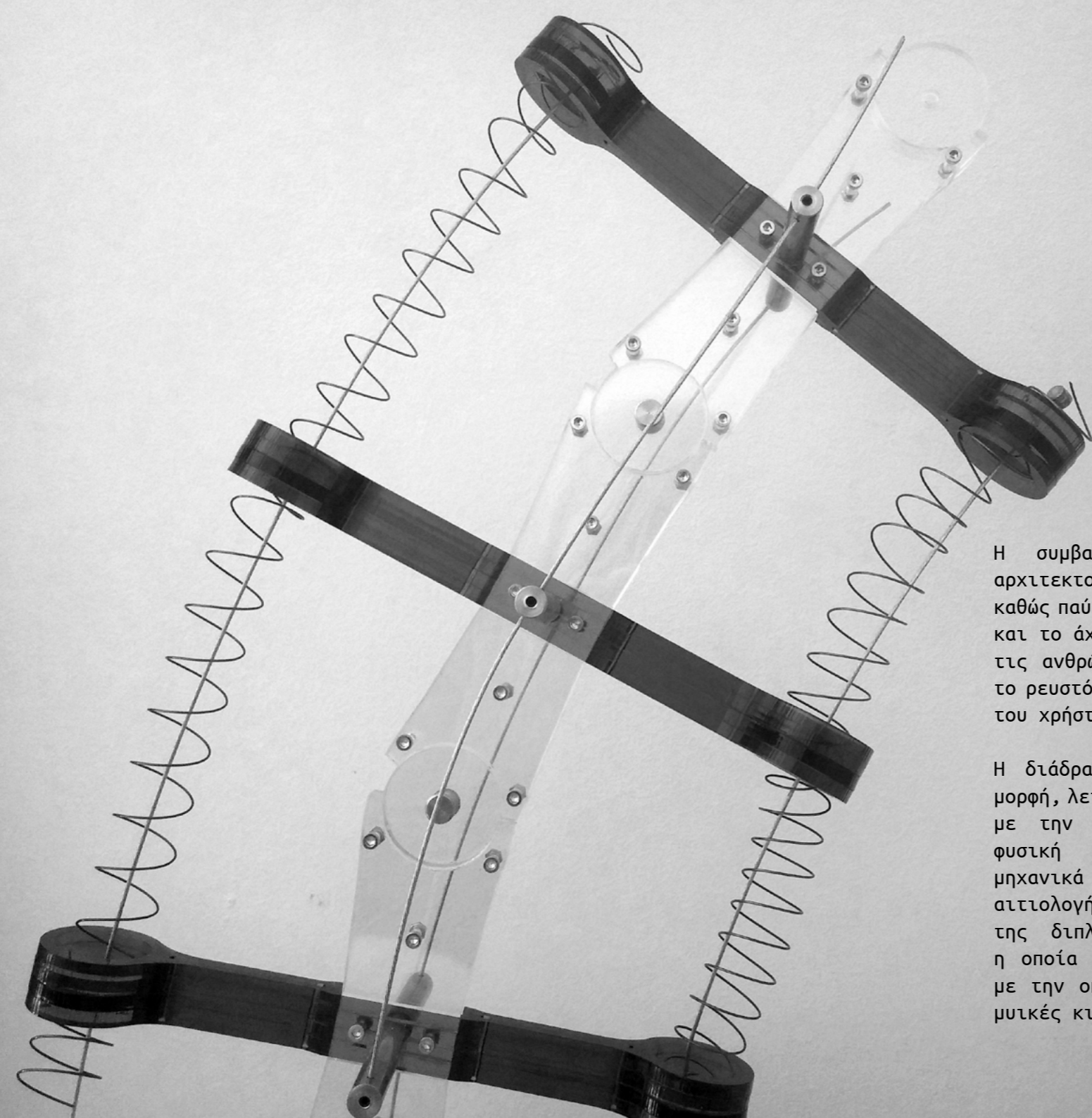
διάγραμμα εισόδων-εξόδων



Εδώ βλέπουμε ένα διάγραμμα που δείχνει τις εισόδους και εξόδους που δέχεται η κατασκευή. Το κύριο ερέθισμα είναι η κίνηση του χρήστη, ο οποίος επηρεάζει την κίνηση με τον τρόπο που εξηγήσαμε. Ακόμα, θεωρούμε ότι υπάρχει μια εφαρμογή για φορητές συσκευές η οποία συνδέεται με την κατασκευή μέσω της οποίας ο χρήστης μπορεί να ελέγξει είτε την κίνηση είτε την προβαλλόμενη εικόνα. Επίσης, υπάρχει η περίπτωση του προεπεξεργασμένου βίντεο από τον καλλιτέχνη, το οποίο ενσωματώνει την κίνηση στο θέμα και στην παραμόρφωσή του, οπότε η κίνηση είναι αποτέλεσμα ρύθμισης. Τέλος, θεωρούμε ότι η κατασκευή συλλέγει τις κινήσεις χρηστών που λαμβάνει σε μια ολόκληρη μέρα, κι αυτές μπορούν να χρησιμοποιούν για να ανατροφοδοτήσουν την κίνηση με μία χορογραφημένη εγκατάσταση, βασισμένη σε αυτή τη συλλογή πληροφορίας.

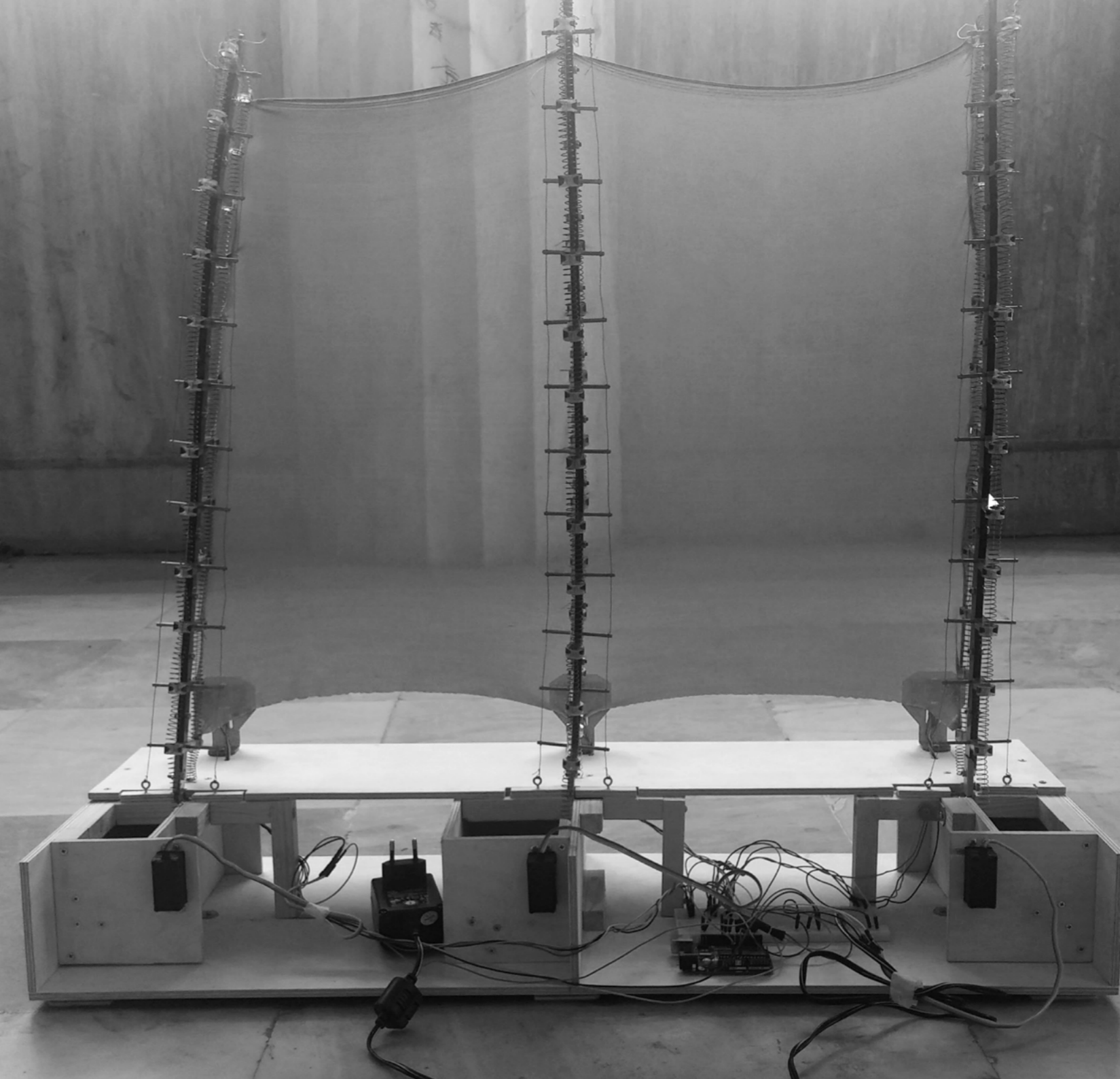
*Λειτουργία αισθητήρων





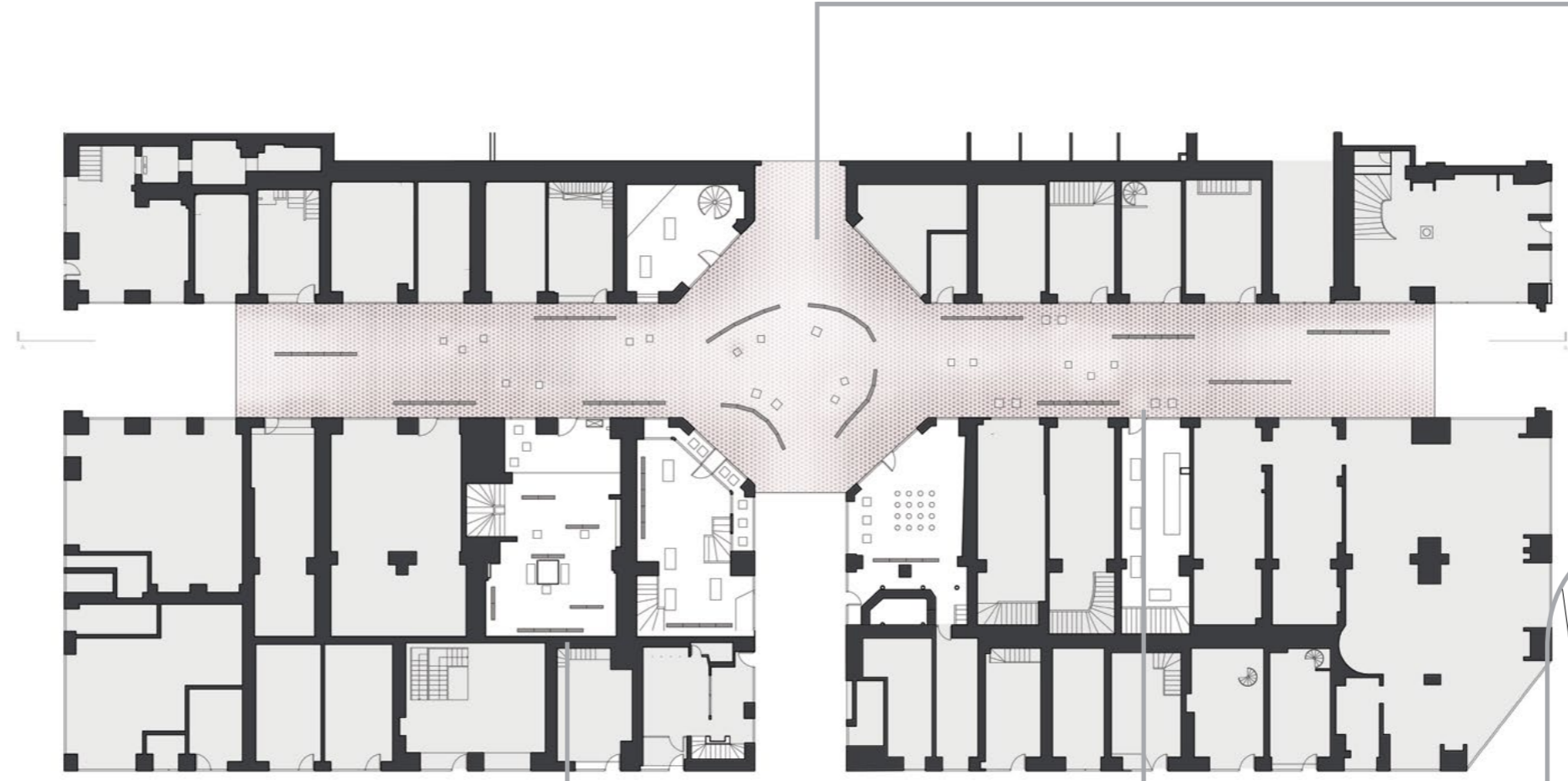
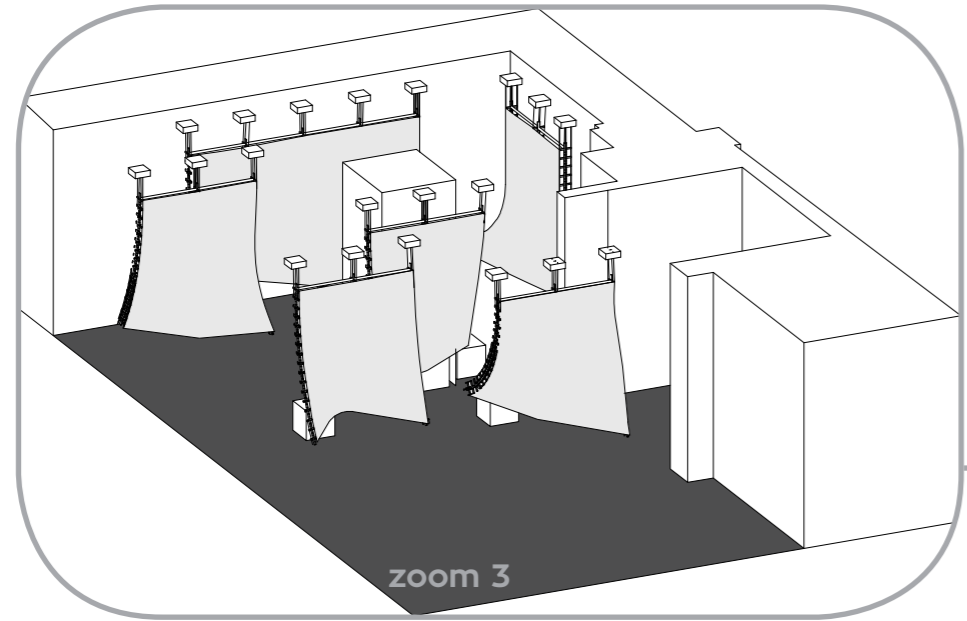
Η συμβατική εμπειρία με τον αρχιτεκτονικό χώρο ανατρέπεται, καθώς παύει να είναι κάτι το στατικό και το άχρονο που δέχεται παθητικά τις ανθρώπινες χρήσεις, αλλά κάτι το ρευστό που αντιδρά στην παρουσία του χρήστη.

Η διάδραση γίνεται η σημαίνουσα μορφή, λειτουργώντας ως η διαδικασία με την οποία αναπαριστούμε μια φυσική κίνηση χρησιμοποιώντας μηχανικά μέσα. Αυτό μπορεί να αιτιολογήσει και τον τίτλο αυτής της διπλωματικής, “κιναισθησία”, η οποία ορίζεται ως η λειτουργία με την οποία αντιλαμβανόμαστε τις μυικές κινήσεις και συστολές.

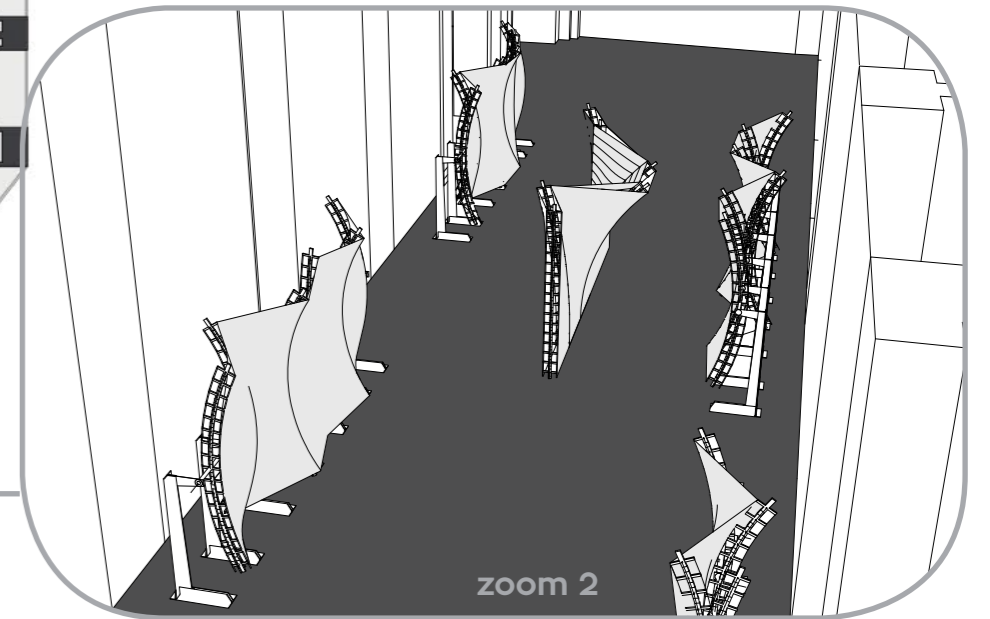
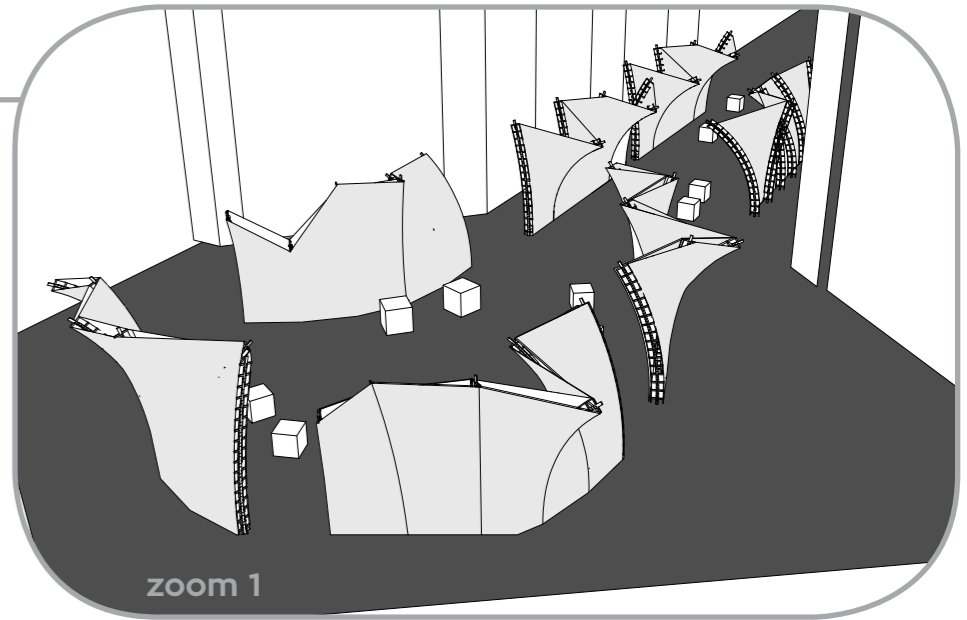


**πειρα
ματικη
εγκατα
σταση**

Θέλοντας να τοποθετήσω την κατασκευή στο χώρο, επέλεξα τη στοά Αρσακείου, ένα χώρο σε γραμμική διάταξη. Για να με βοηθήσει στην αφήγηση, θεώρησα ότι υπάρχει μια φανταστική οπτικοακουστική έκθεση, αφιέρωμα στον David Bowie, και χρησιμοποίησα τον κύριο χώρο της στοάς αλλά και κάποια από τα κενά καταστήματα για το σκοπό αυτό. Μια τέτοια έκθεση σε ένα χώρο που λειτουργεί σαν καθημερινό πέρασμα με ένα θέμα της pop κουλτούρας, φέρνει το έργο τέχνης αλλά και την ίδια αυτή αόριστη δομή στο επίπεδο του καθημερινού και του προσβάσιμου. Αυτή η διάταξη είναι περισσότερο μια πρόταση για τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαν να είναι οι κατασκευές στο χώρο, παρά ένας εκθεσιακός σχεδιασμός και μου χρησιμεύει για να εστιάσω σε τρεις εναλλακτικούς τρόπους δομής της κατασκευής.

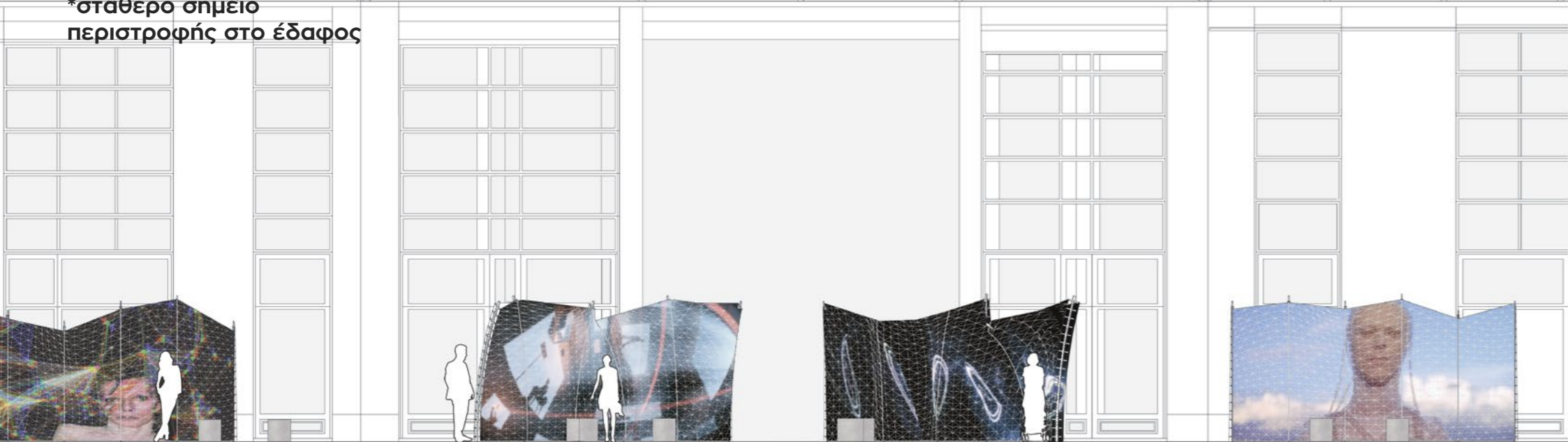


κάτοψη στοάς Αρσακείου



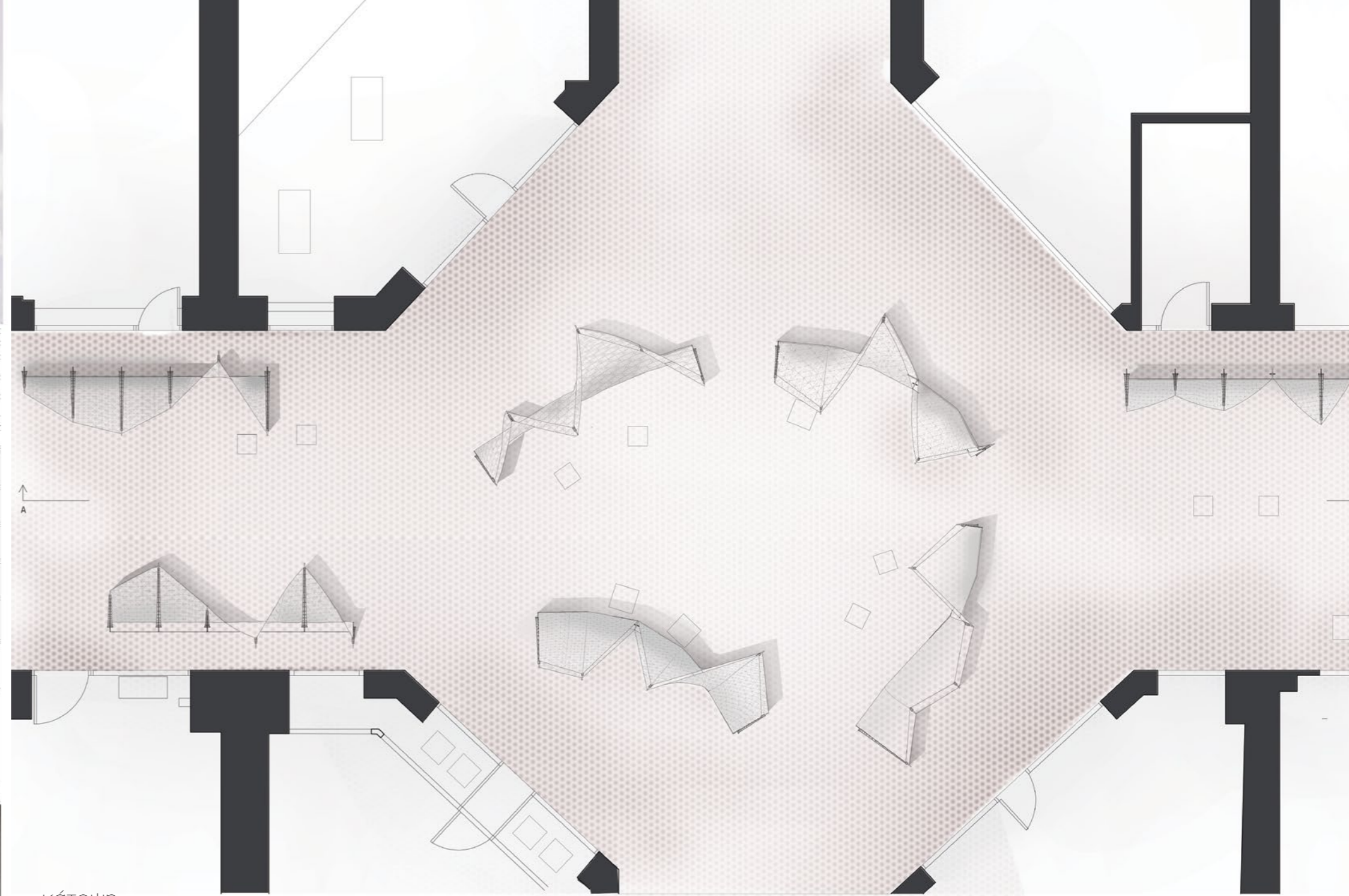
ZOOM 1

*σταθερό σημείο
περιστροφής στο έδαφος



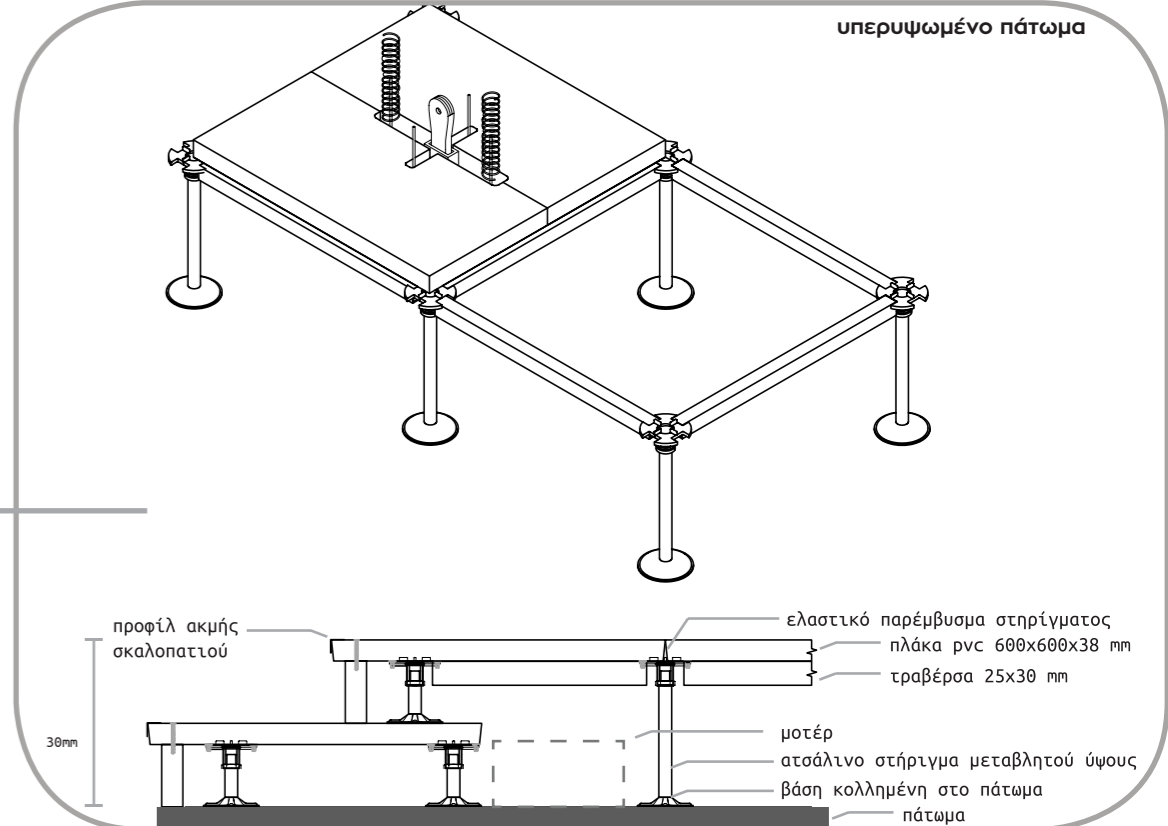
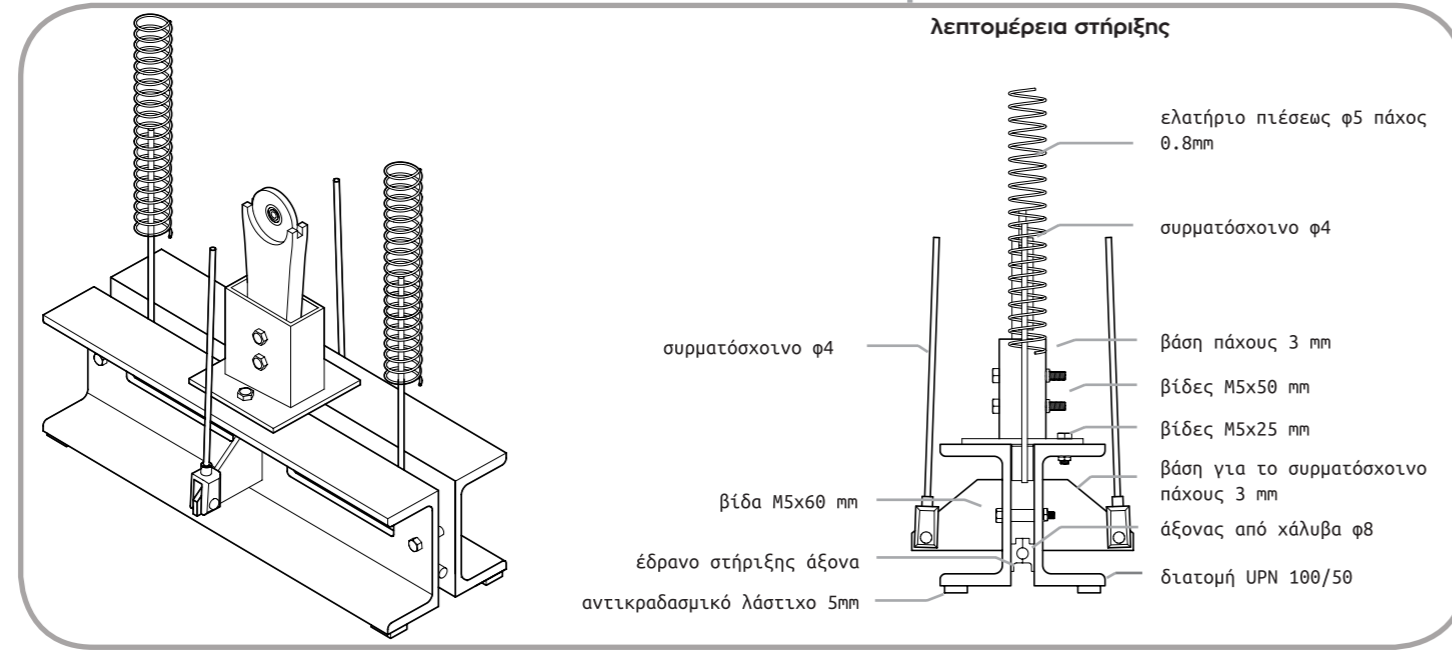
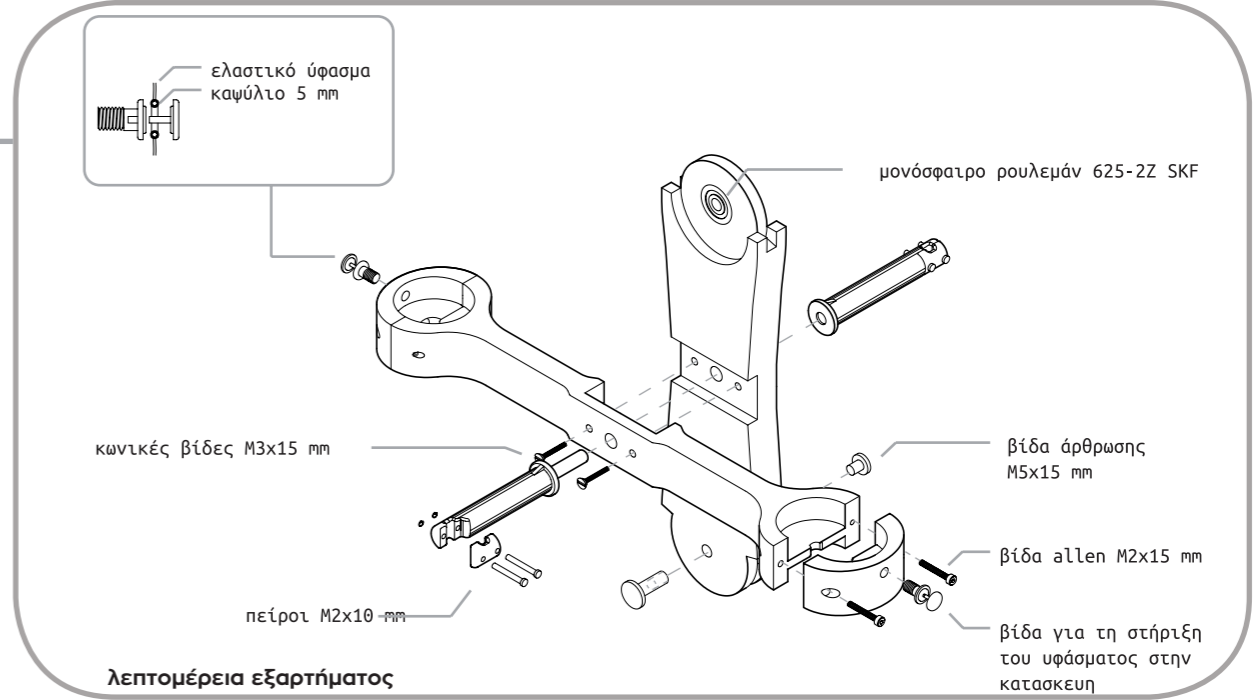
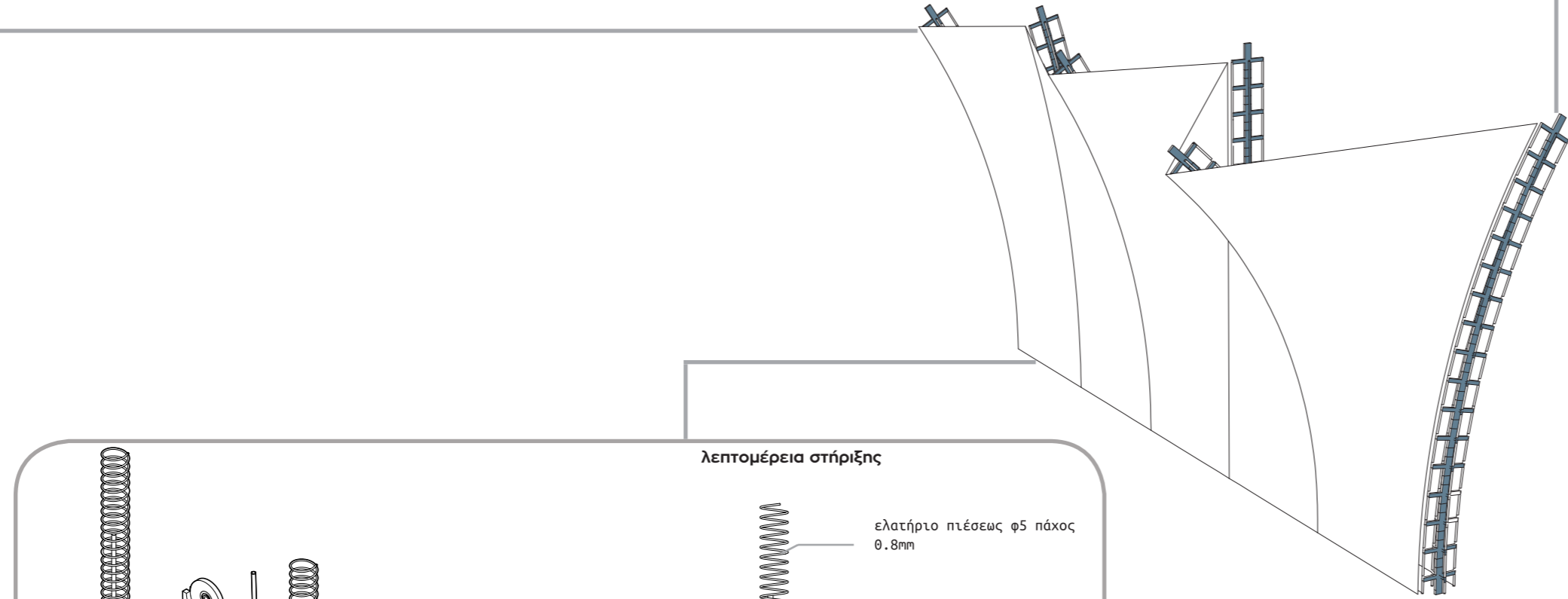
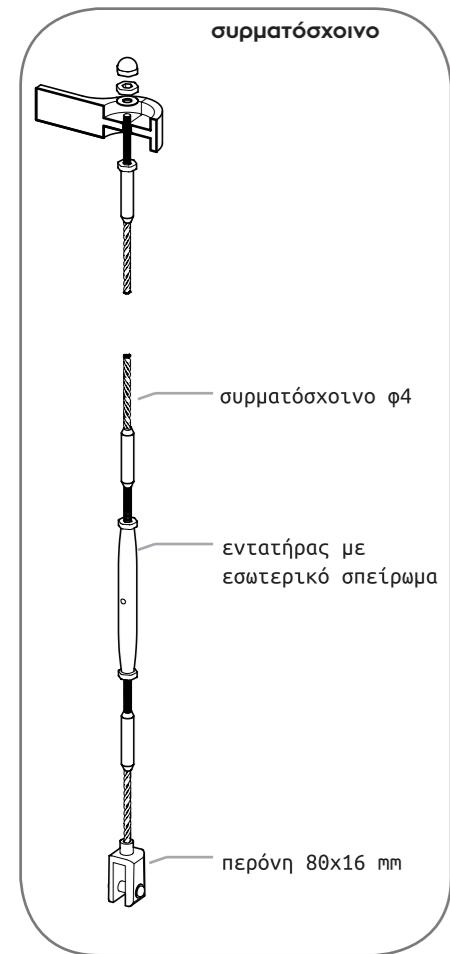
τομή A-A'

Θέλοντας να τοποθετήσω την κατασκευή στο χώρο, επέλεξα τη στοά Αρσακείου, ένα χώρο σε γραμμική διάταξη. Για να με βοηθήσει στην αφήγηση, θεώρησα ότι υπάρχει μια φανταστική οπτικοακουστική έκθεση, αφιέρωμα στον David Bowie, και χρησιμοποίησα τον κύριο χώρο της στοάς αλλά και κάποια από τα κενά καταστήματα για το σκοπό αυτό. Μια τέτοια έκθεση σε ένα χώρο που λειτουργεί σαν καθημερινό πέρασμα με ένα θέμα της поп κουλτούρας, φέρνει το έργο τέχνης αλλά και την ίδια αυτή αόριστη δομή στο επίπεδο του καθημερινού και του προσβάσιμου. Αυτή η διάταξη είναι περισσότερο μια πρόταση για τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαν να είναι οι κατασκευές στο χώρο, παρά ένας εκθεσιακός σχεδιασμός και μου χρησιμεύει για να εστιάσω σε τρεις εναλλακτικούς τρόπους δομής της κατασκευής.



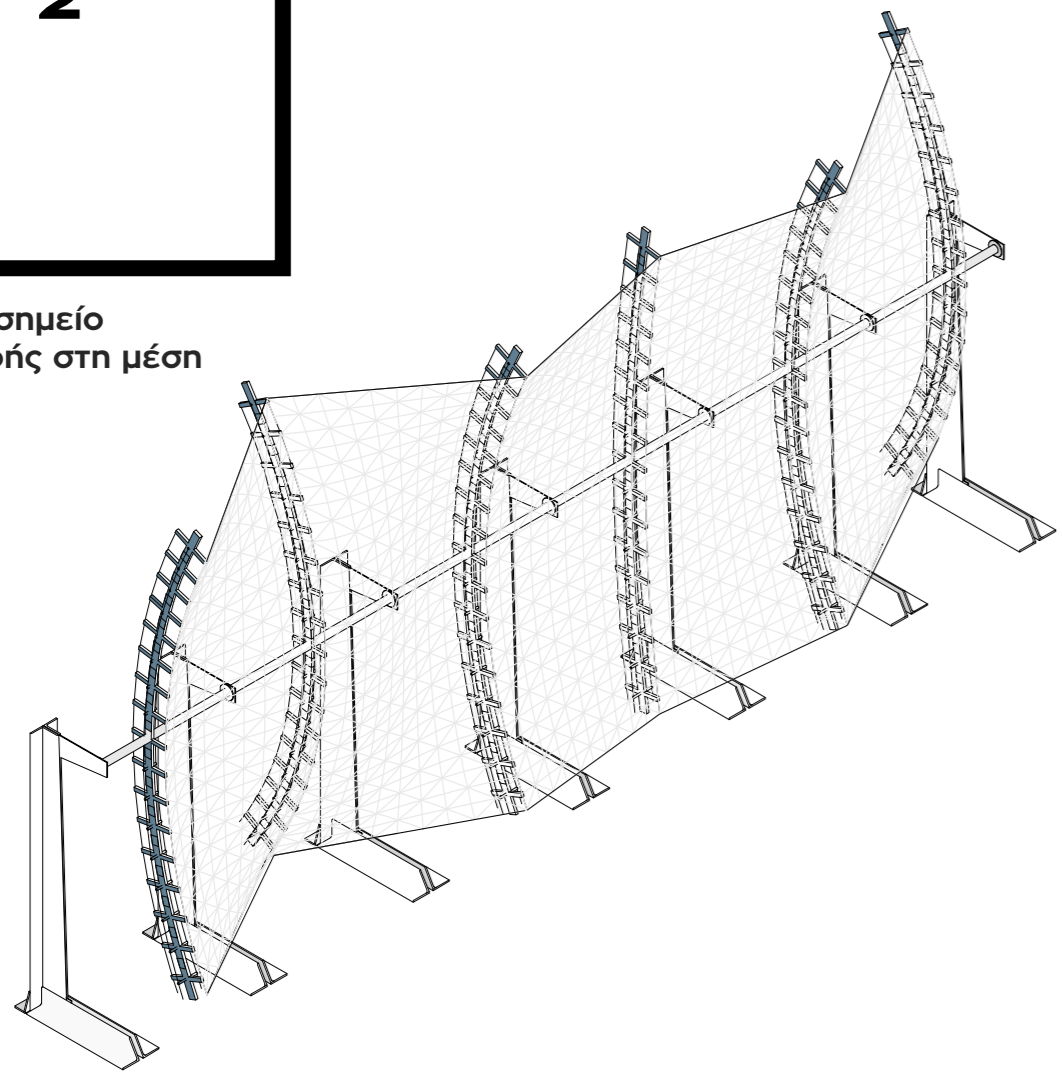
κάτοψη





ZOOM 2

*σταθερό σημείο
περιστροφής στη μέση



Η δεύτερη περίπτωση είναι αυτή όπου το σταθερό σημείο περιστροφής έρχεται στο κέντρο, οπότε η κίνηση αλλάζει καθώς ο βραχίονας μαζεύει και απλώνει ενώ η κατασκευή βρίσκεται πάνω από το έδαφος. Για αν επιτευχθεί αυτή η κίνηση όλη η κατασκευή στήριξης είναι πιο εμφανής και ογκώδης. Υπάρχει μια ράβδος που συνδέεται με το μεσαίο σπόνδυλο και αυτή είναι που τον ενώνει με τα στηρίγματα, τα οποία είναι πίσω και ανάμεσα στους βραχίονες, έτσι έχουμε δύο στηρίγματα ανά βραχίονα. Καθ' ότι το βάρος της κατασκευής είναι μπροστά, το πέδιλο πρέπει να είναι μεγαλύτερου μεγέθους και επίσης να έρχεται προς τα μπροστά ώστε να αντισταθμίζει τη ροπή ανατροπής.

1.40 m

0.40 m

0.70 m

δοκός στήριξης ράβδου πάχους 4 mm

βίδες M4x30 mm

βίδες allen M3x20 mm

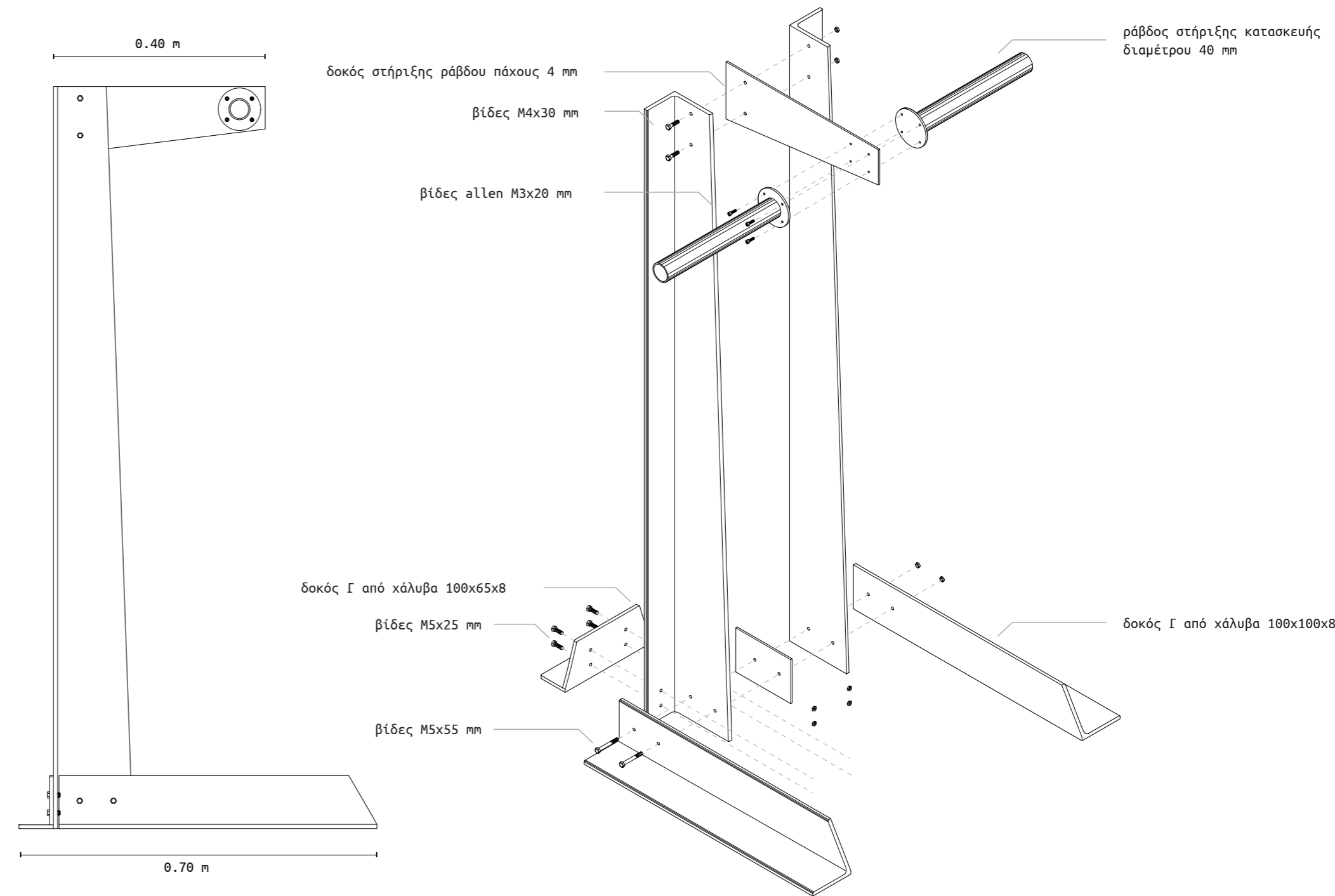
δοκός Γ από χάλυβα 100x65x8

βίδες M5x25 mm

βίδες M5x55 mm

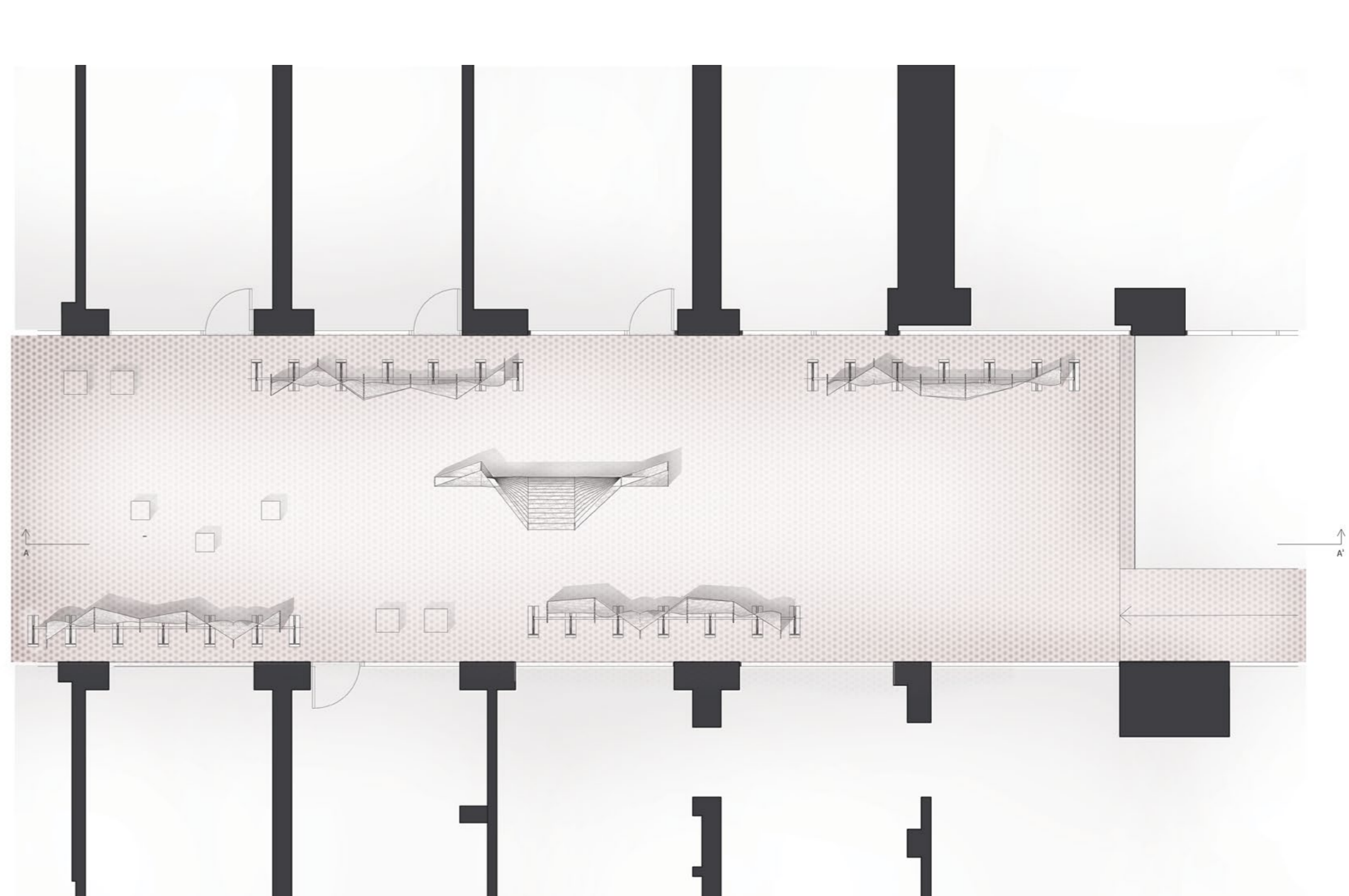
ράβδος στήριξης κατασκευής
διαμέτρου 40 mm

δοκός Γ από χάλυβα 100x100x8





τομή A-A'

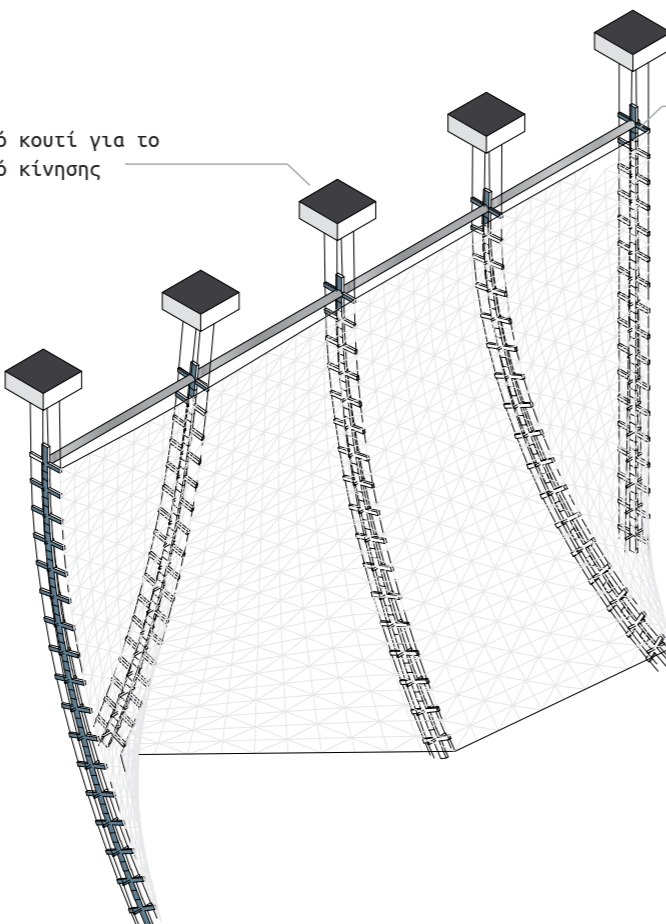
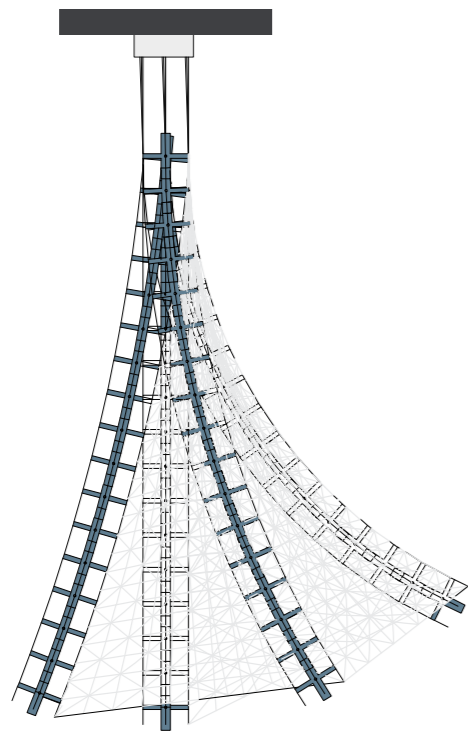


κάτοψη

0 1 2 4 8

ZOOM 3

*σταθερό σημείο
περιστροφής επάνω



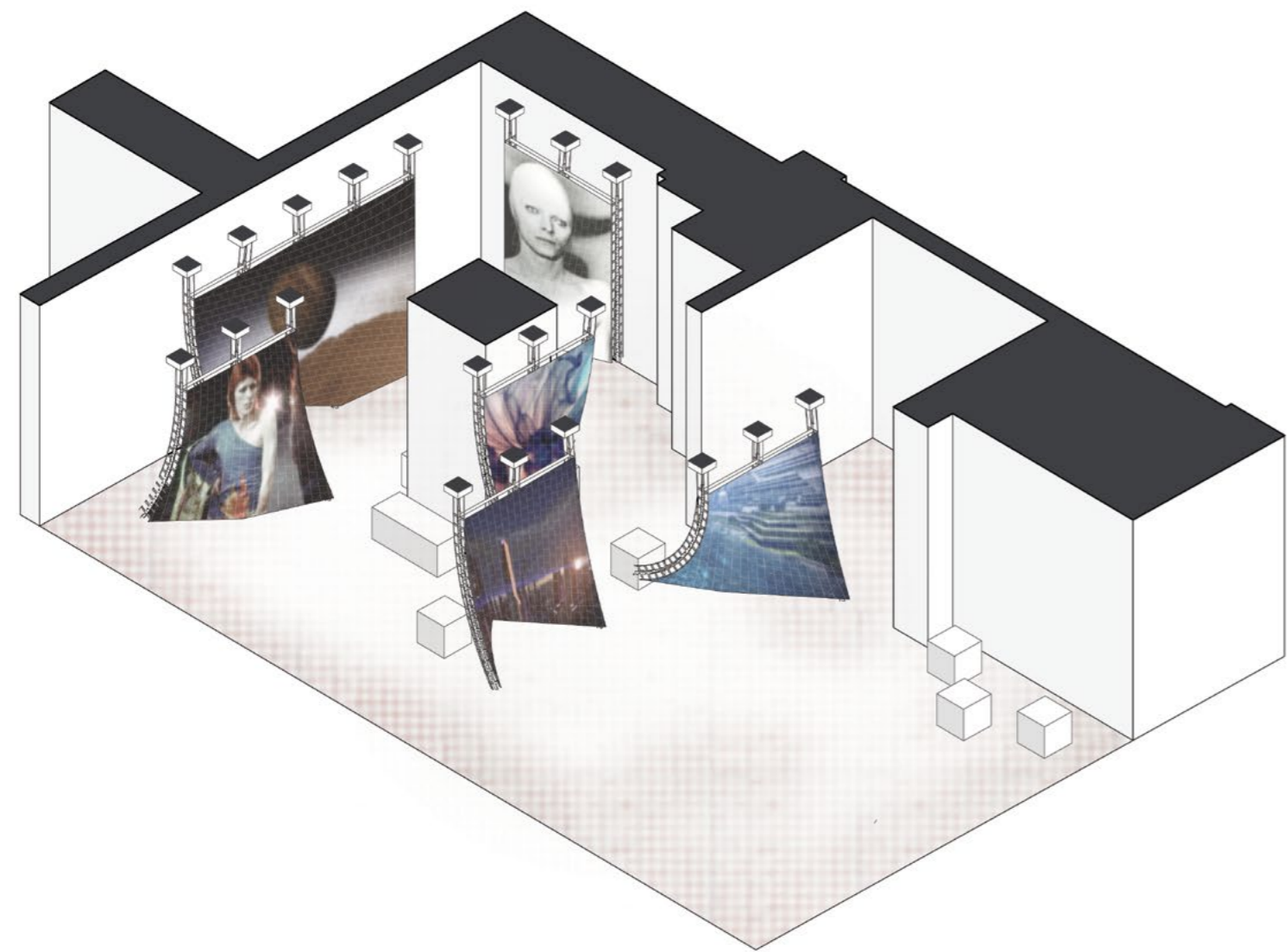
μεταλλικό κουτί για το
μηχανισμό κίνησης

κυλινδρικός άξονας για
τη σταθεροποίηση της
κίνησης

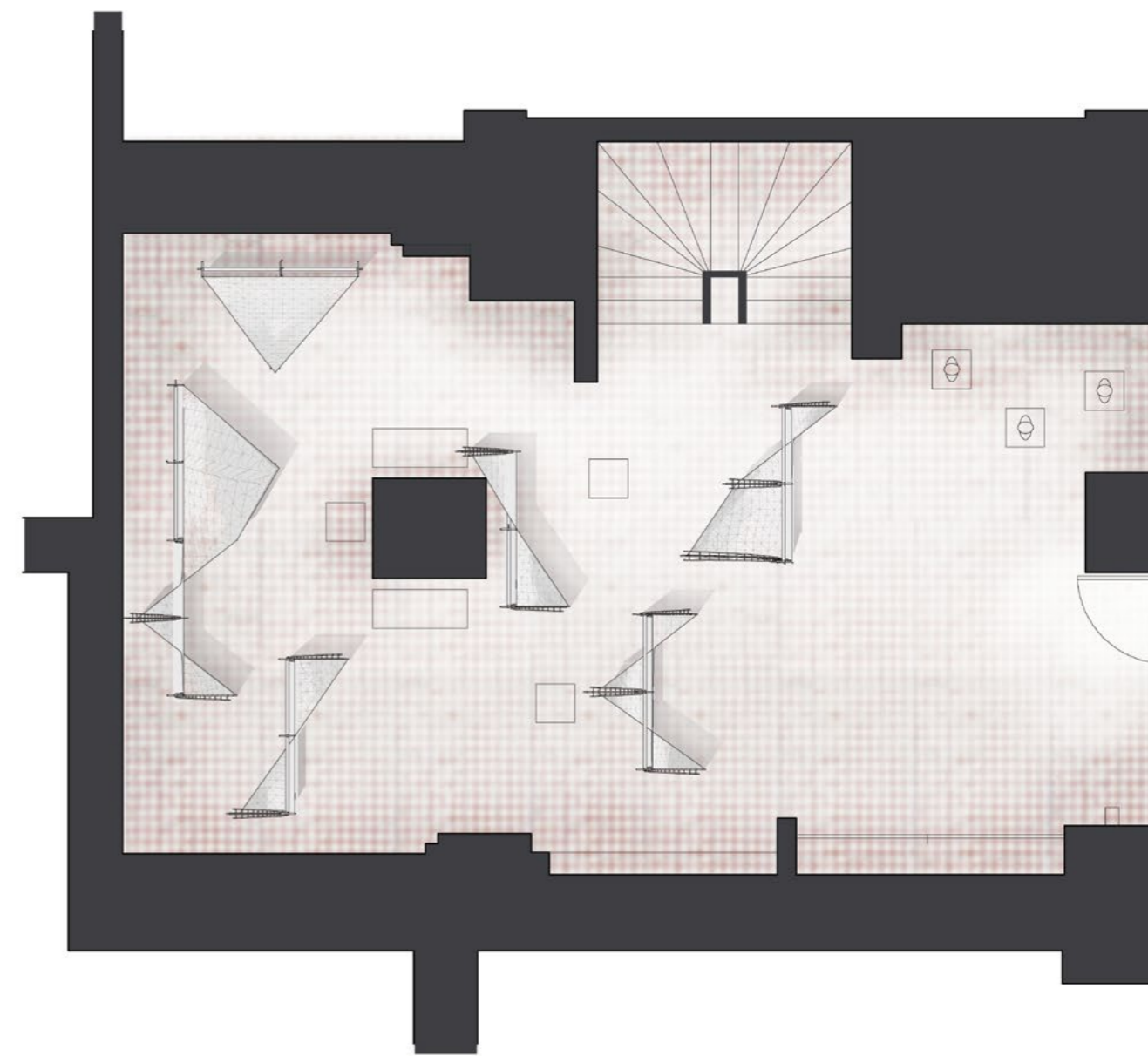
Στην τρίτη περίπτωση το σταθερό σημείο περιστροφής είναι πάνω και η κατασκευή αναρτάται από το ταβάνι., Μια μεταλλική ράβδος οποία διαπερνά την κατασκευή κατά μήκος δίνει μια σταθερότητα στο πάνω σημείο, οπότε η κίνηση γίνεται ανάποδα. Τα συρματόσχοινα σταθεροποίησης και αυτά που δίνουν την κίνηση είναι προς τα πάνω και καταλήγουν σε ένα μεταλλικό κουτί, όπως και οι μηχανισμοί κίνησης, το οποίο είναι στερεωμένο στο ταβάνι. Αυτή η περίπτωση μας προσδίδει μια πιο αιωρούμενη αίσθηση, σαν μια κουρτίνα που κινείται όταν περπατάμε.

Εδώ χρησιμοποιούμε ένα από τα κενά καταστήματα για την ανάρτηση των κατασκευών, φτιάχνοντας μια σκηνογραφία από επάλληλες τέτοιες κουρτίνες.

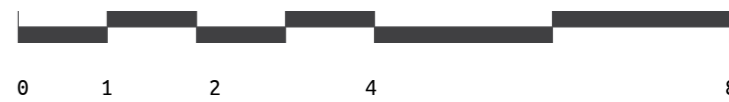


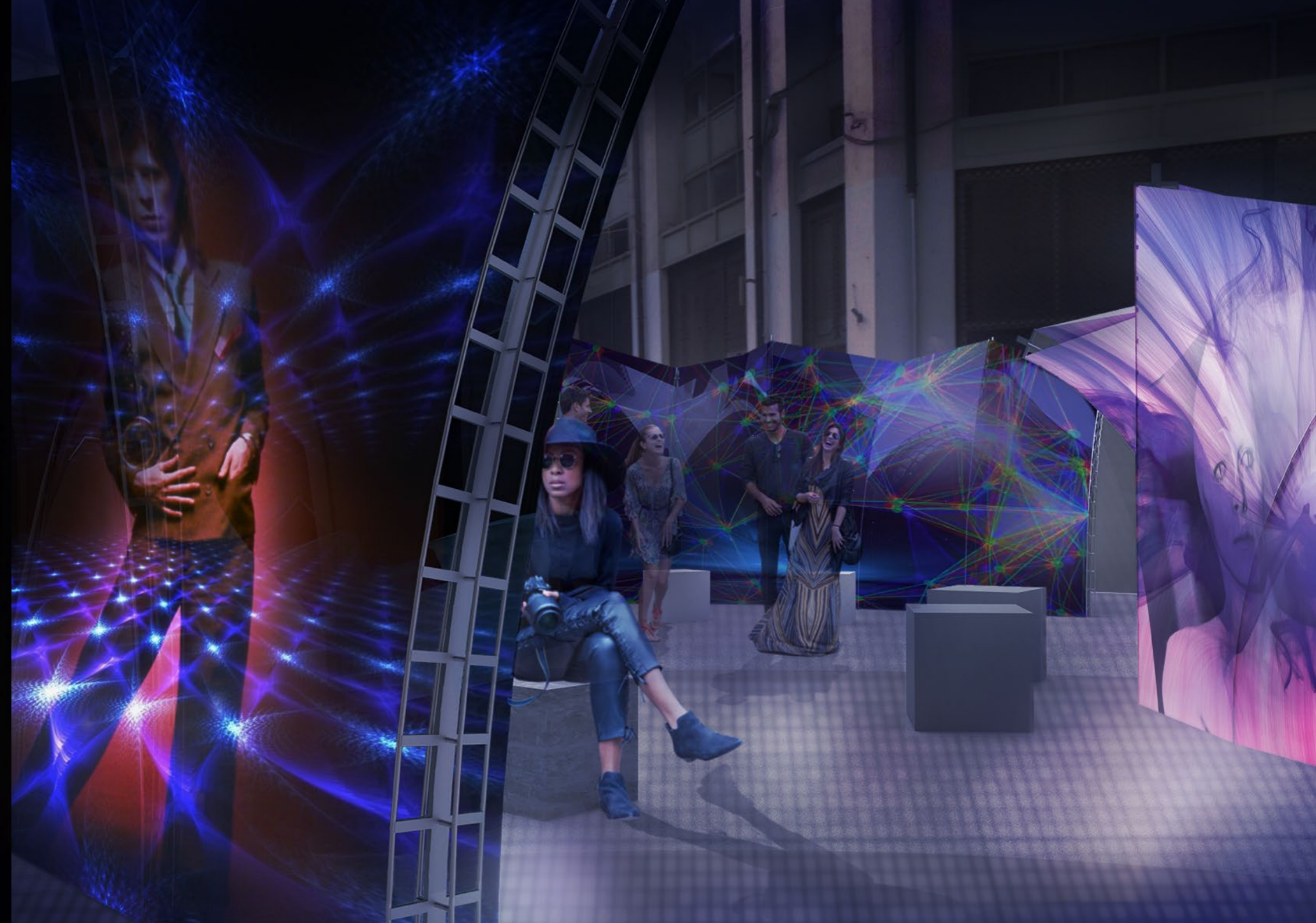
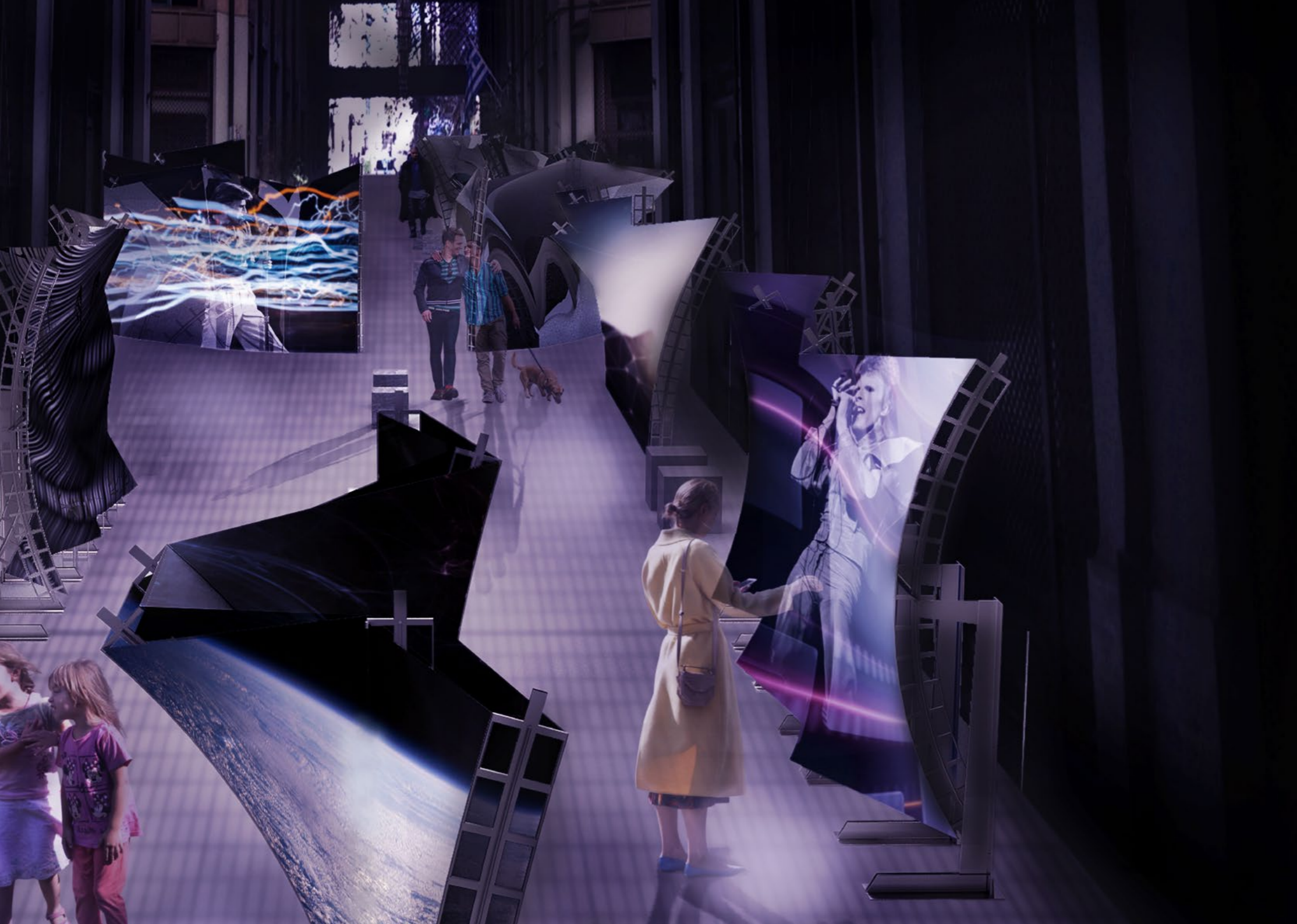


αξονομετρικό



κάτοψη





ΚΑ ΤΑ ΣΚΕ ΥΗ

```
// Controlling a servo position using a potentiometer (variable resistor)
// by Michal Rinott <http://pcopic.interaction-ivrea.it/m.rinott>

#include <Servo.h>

Servo myservo1; // create servo object to control a servo
Servo myservo2;
Servo myservo3;

int val1; // variable to read the value from the analog pin
long duration1, distance1;

int val2; // variable to read the value from the analog pin
long duration2, distance2;

int val3; // variable to read the value from the analog pin
long duration3, distance3;

#define trig1 3
#define echo1 2

#define trig2 5
#define echo2 4

#define trig3 6
#define echo3 7

// Controlling a servo position using a potentiometer (variable resistor)
// by Michal Rinott <http://people.interaction-ivrea.it/m.rinott>
#include <Servo.h>

Servo myservo1; // create servo object to control a servo
Servo myservo2;
Servo myservo3;

int val1; // variable to read the value from the analog pin
long duration1, distance1;

int val2; // variable to read the value from the analog pin
long duration2, distance2;

int val3; // variable to read the value from the analog pin
long duration3, distance3;

#define trig1 3
#define echo1 2

#define trig2 5
#define echo2 4

#define trig3 6
#define echo3 7

// scale it to use it with the servo (value between 0 and 180)
myservo1.write(val1); // sets the servo position according to the scaled value
delay(15); // waits for the servo to get there

delay(10);
digitalWrite(trig2, LOW);
delayMicroseconds(2);

digitalWrite(trig2, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trig2, LOW);

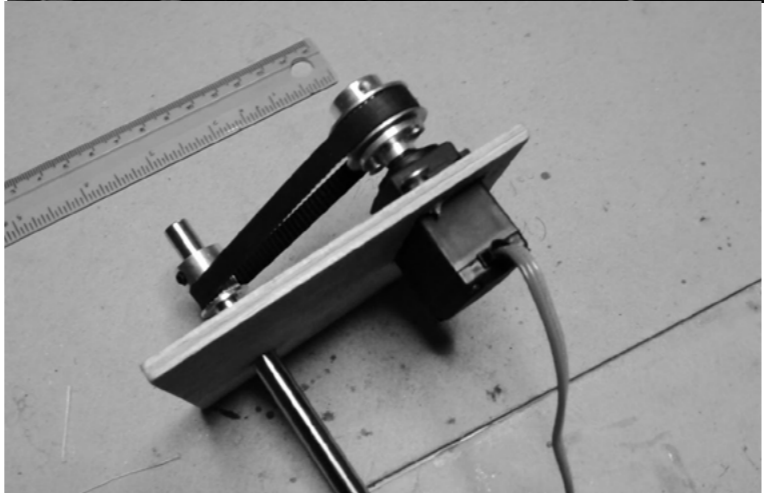
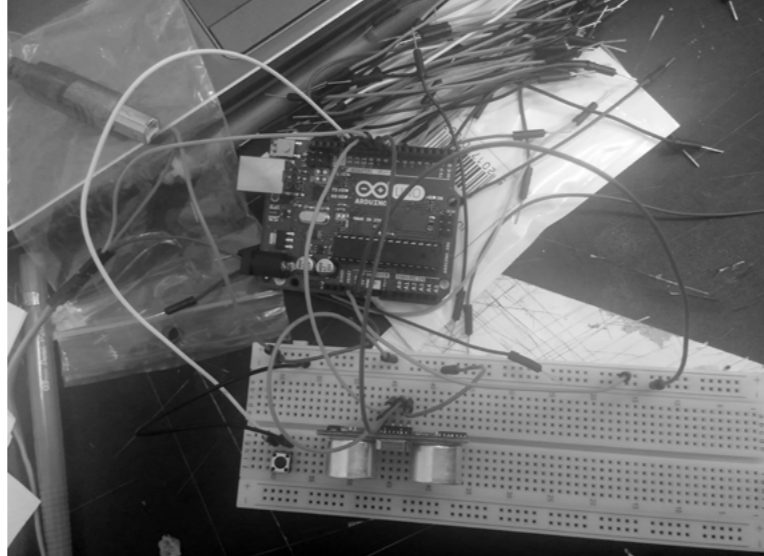
val2 = pulseIn(echo2, HIGH);
distance2 = val2/50;
val2 = map(distance2, 0, 200, 0, 120); // scale it to use it with the servo (value between 0 and 180)
myservo2.write(val2); // sets the servo position according to the scaled value
delay(15); // waits for the servo to get there
```

Κατασκευαστικά Μέρη

- 1 ακρυλικό χυτό πάχους 8mm
- 1 ακρυλικό χυτό πάχους 3mm
- 3 μπρούντζινοι κύλινδροι φ 3
- ελατήρια πίεςσεως διαμέτρου 9 mm, πάχους 0.5 mm
- άξονας από κάλυβα φ 8
- σύρμα
- ιμάντες χρονισμού
- τροχαλίες χρονισμού 36 και 20 δοντιών
- κόντρα πλακέ πάχους 0.8 cm

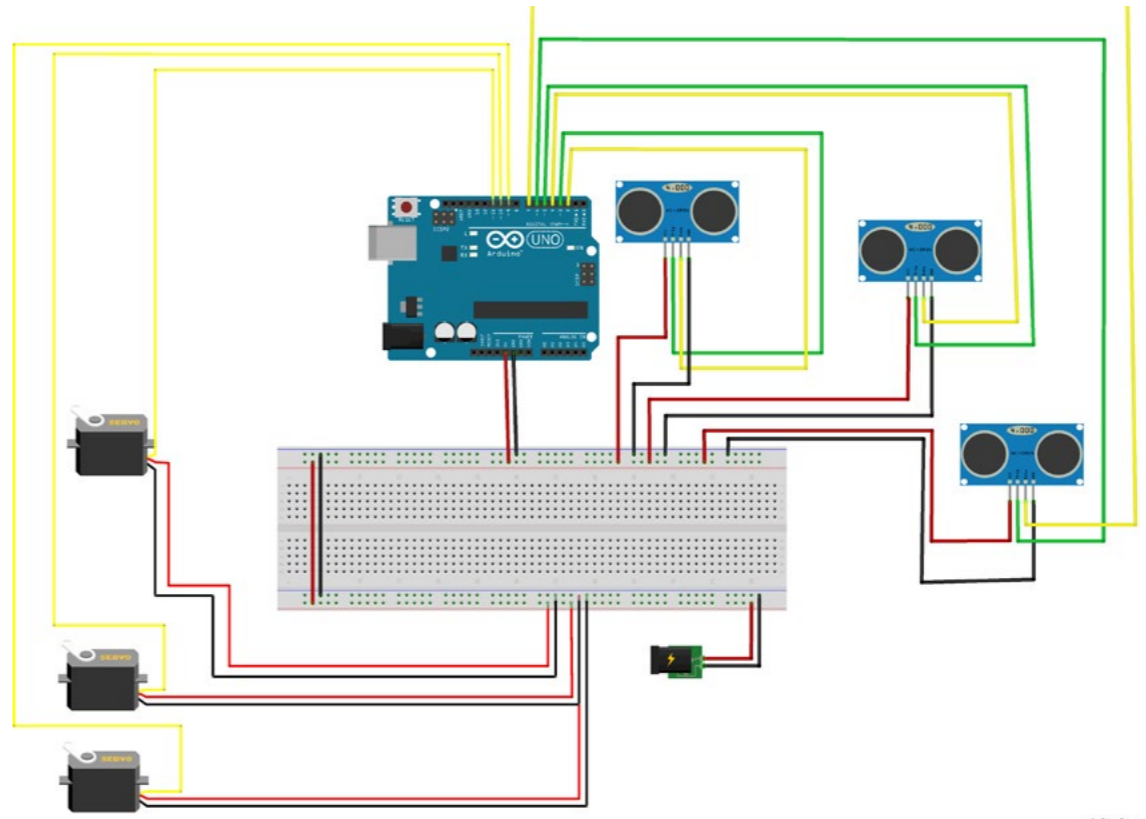
Ηλεκτρονικά Μέρη

- 1 Arduino Uno
- 1 breadboard
- 3 servo μοτέρ
- 3 αισθητήρες υπερήχων 2-400 cm
- βασείς για τους αισθητήρες
- hook-up καλώδια
- τροφοδοτικό

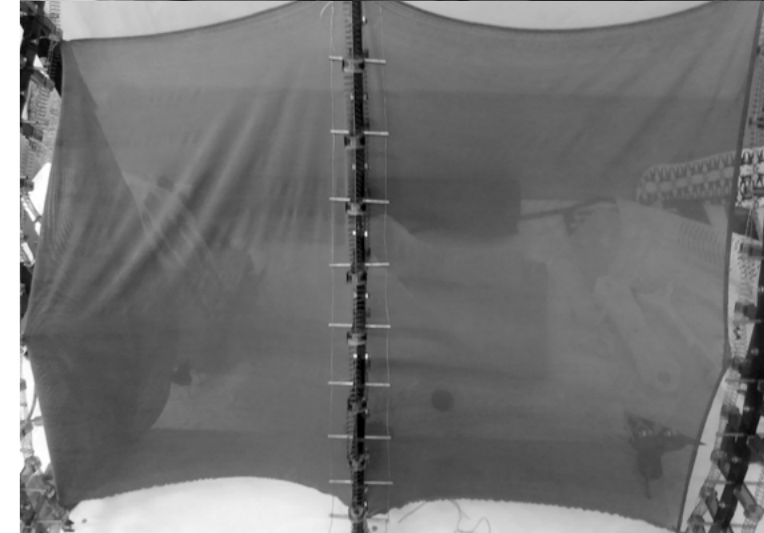
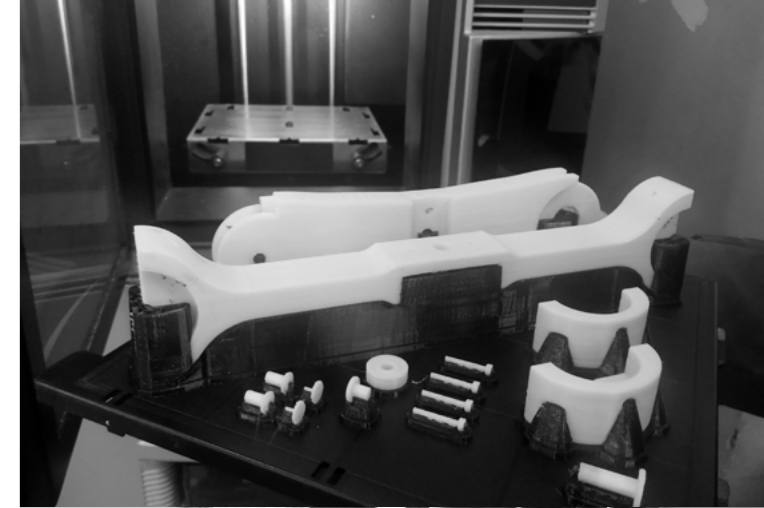


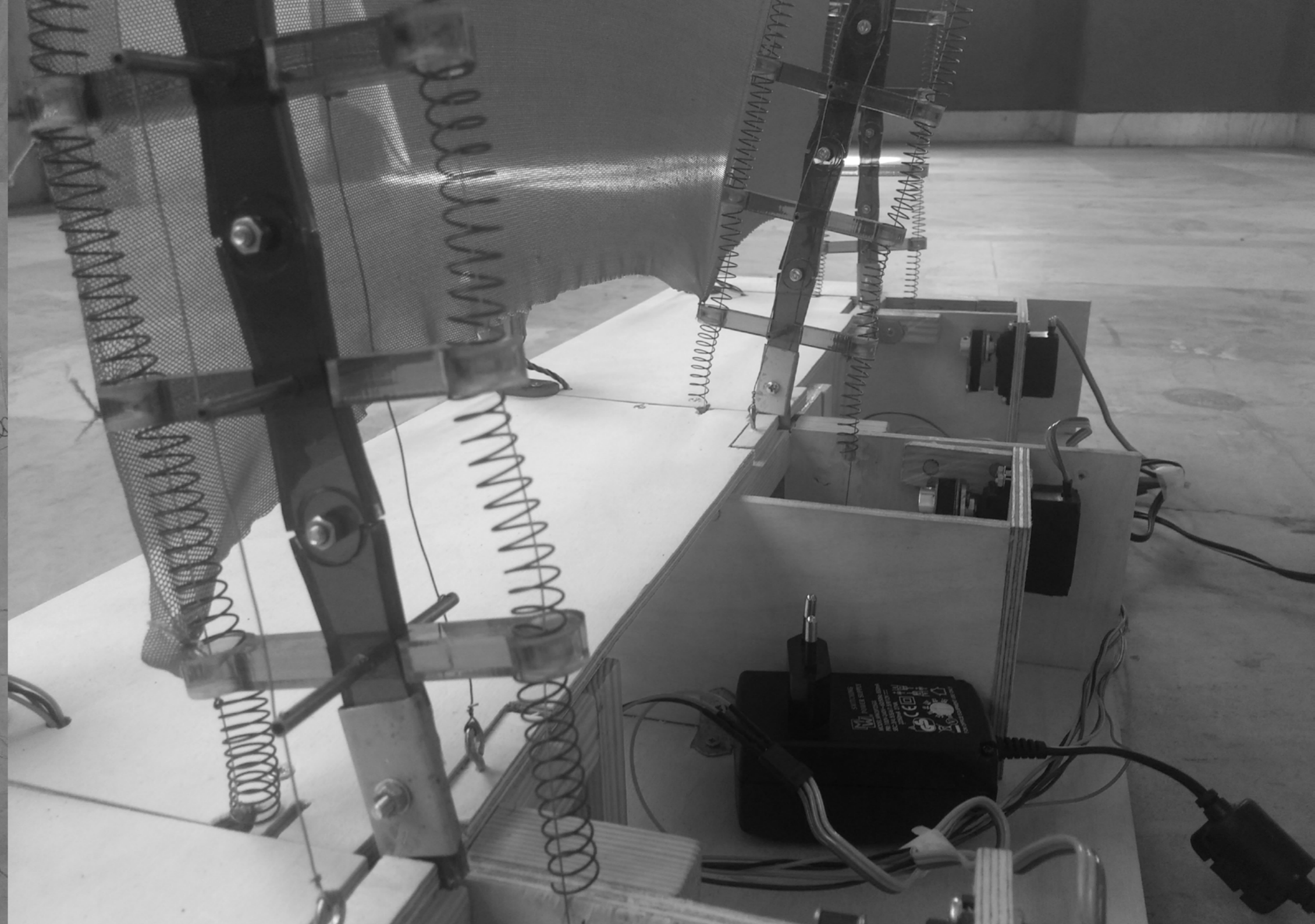
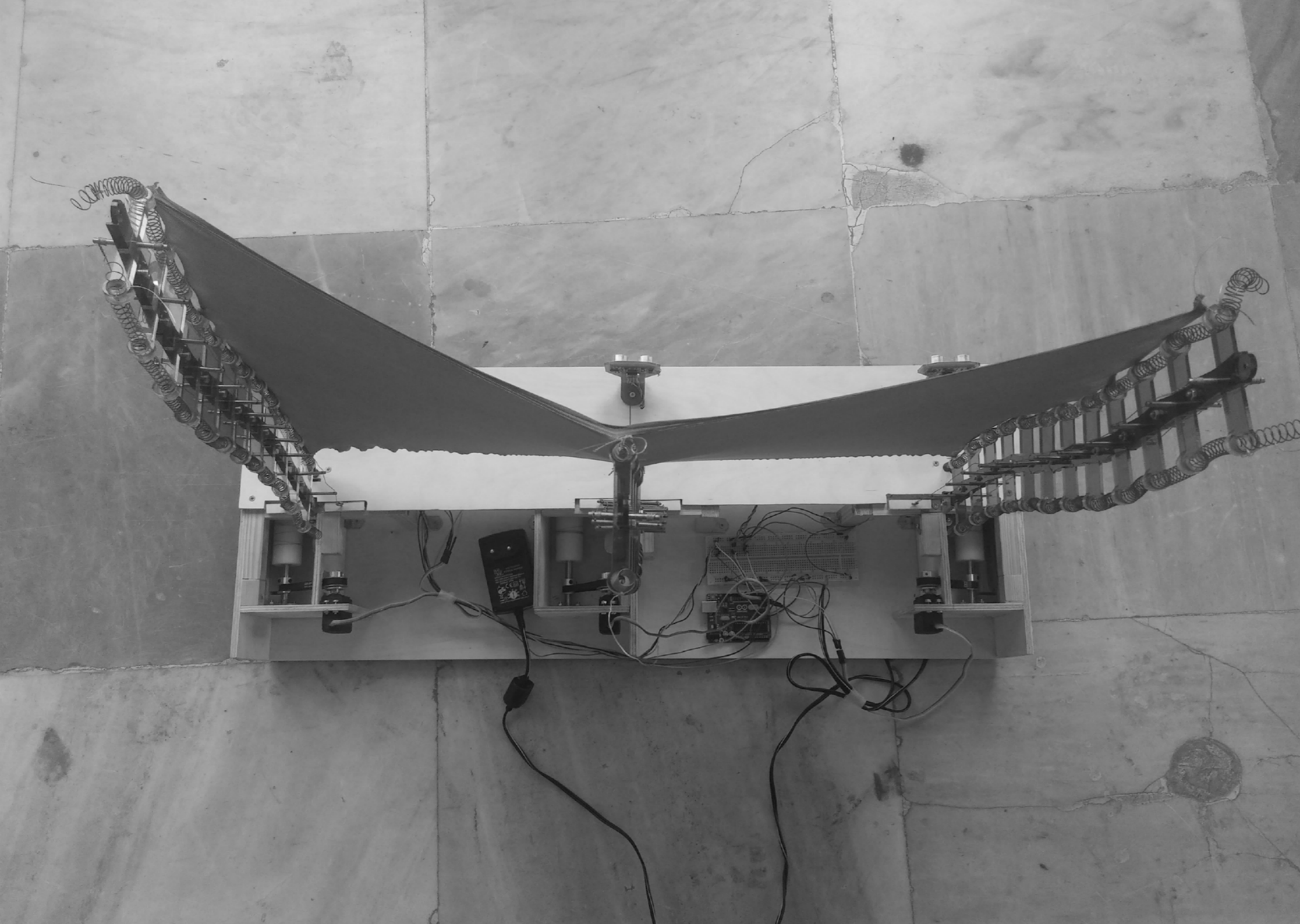
Ένα σημαντικό στοιχείο αυτής της εργασίας είναι η κατασκευή του πρωτότυπου. Καθώς μιλάμε για μια νέα γλώσσα σχεδιασμού, στην οποία καλούμαστε να συνθέσουμε εμείς τα τούβλα με τα οποία θα σχεδιάσουμε, η μακέτα έχει μεγάλη σημασία και μπορεί να μας δείξει τις πιθανές αστοχίες ή βελτιώσεις που μπορούμε να κάνουμε ή να μας αναγκάσει να επιλύσουμε πράγματα που δεν είχαμε σκεφτεί, όπως είναι οι μηχανισμοί μετάδοσης της κίνησης.

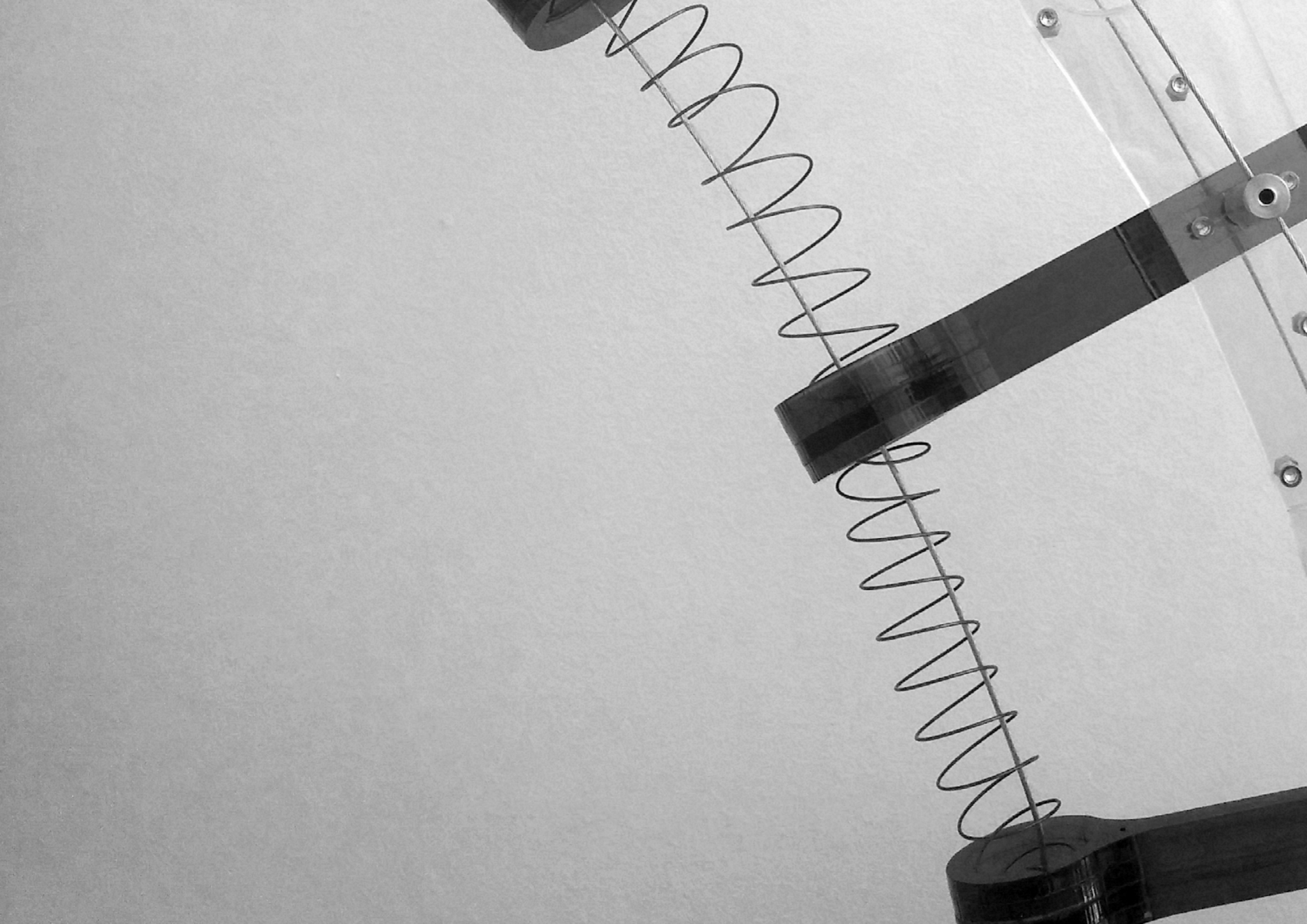
Σε επόμενο επίπεδο, αυτή η αναζήτηση μπορεί να εξελιχθεί αναζητώντας πιο σύνθετες κινήσεις αυξάνοντας τα σκοινιά ή με την ένωση των βραχιόνων που θα μας έδινε μια πιο ομοιόμορφη κίνηση, αλλά εμείς σταματάμε κάπου εδώ.



διάγραμμα κυκλώματος







***Ευχαριστίες**

Ευχαριστώ τον υπεύθυνο καθηγητή μου Γ. Παρμενίδη
και τον Π. Βασιλάτο
για όλη τη βοήθεια και στήριξη τους

τους γονείς μου για την απίστευτη στήριξη
και υπομονή τους όλα αυτά τα χρόνια
την αδερφή μου

τον τεχνικό Βαγγέλη Ζιάκα και το Δημήτρη Ντάικο

τους πολύ αγαπημένους μου φίλους
Άννα, Αντώνη, Ελένη, Ζήση, Στέλιο, Τάνια

τους συμφοιτητές μου στα καμαρίνια της M224

