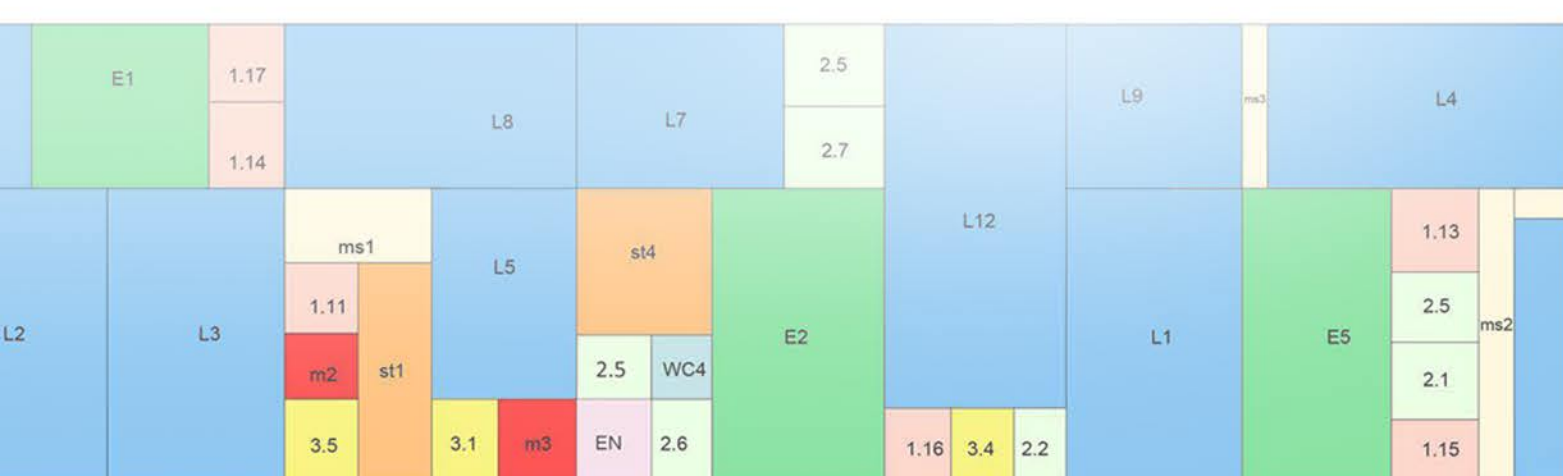




“Σχεδιασμός χώρων εργασίας μέσω αλγορίθμων - Μία προσέγγιση υπό το πρίσμα της ανθρωποκεντρικής σχεδίασης”

Διπλωματική εργασία της φοιτήτριας Γεωργίας Δερμιτζάκη,
Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Πολυτεχνείου Κρήτης
ακ. έτος 2023-2024

Συντελεστές:
Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Άννα Καραγιάννη
Εξεταστική επιτροπή: Κωνσταντίνος - Αλκέτας Ουγγρίνης
Δημήτρης Ρότσιος

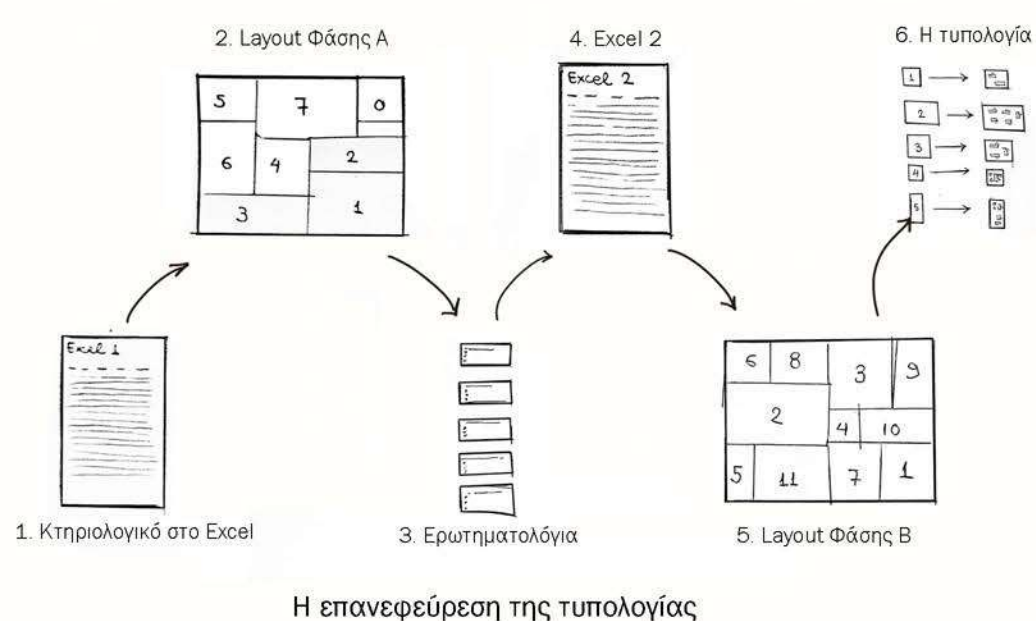




ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΡΧΙΚΗΣ ΙΔΕΑΣ

Η θεωρία του **Duffy** για τους χώρους εργασίας επικεντρώνεται στη δημιουργία ενός εργασιακού περιβάλλοντος που προωθεί τη δημιουργικότητα και τη συνεργασία. Ο ίδιος υποστηρίζει ότι οι φυσικοί και ψηφιακοί χώροι εργασίας μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση, τη δημιουργικότητα και την ικανοποίηση των εργαζομένων. Επομένως, προωθεί τη δημιουργία ενεργητικών χώρων που ευνοούν τη συνεργασία και την ανταλλαγή ιδεών. Η θεωρία αυτή είναι ενδιαφέρον να μελετηθεί ως το πώς μπορεί να ενισχυθεί με τη χρήση της τεχνολογίας. Σήμερα, η εφαρμογή αυτής της θεωρίας με τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας εργασιακών περιβαλλόντων που προάγουν τη συνεργασία και ενισχύουν την αλληλεπίδραση, προσφέροντας ένα ευέλικτο πλαίσιο προσαρμογής στις ανάγκες κάθε ομάδας ή εργαζομένου. Στην παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται αξιοποίηση ενός γενετικού αλγορίθμου, ο οποίος είναι περισσότερο από ένα εργαλείο, είναι ένας δημιουργικός 'συνεργάτης', καθώς σχεδιάζει χώρους που ενθαρρύνουν την παραγωγικότητα, τη συνεργασία και την ευημερία του προσωπικού.



ΒΗΜΑ 1: ΦΑΣΗ Α' - ΚΤΙΡΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΕ ΑΡΧΕΙΟ EXCEL

Παρακάτω παρατίθεται το αρχείο Excel στο οποίο καταγράφονται οι χώροι μίας εταιρείας με **270 άτομα προσωπικό** που αποτελεί τη μελέτη περίπτωσης.

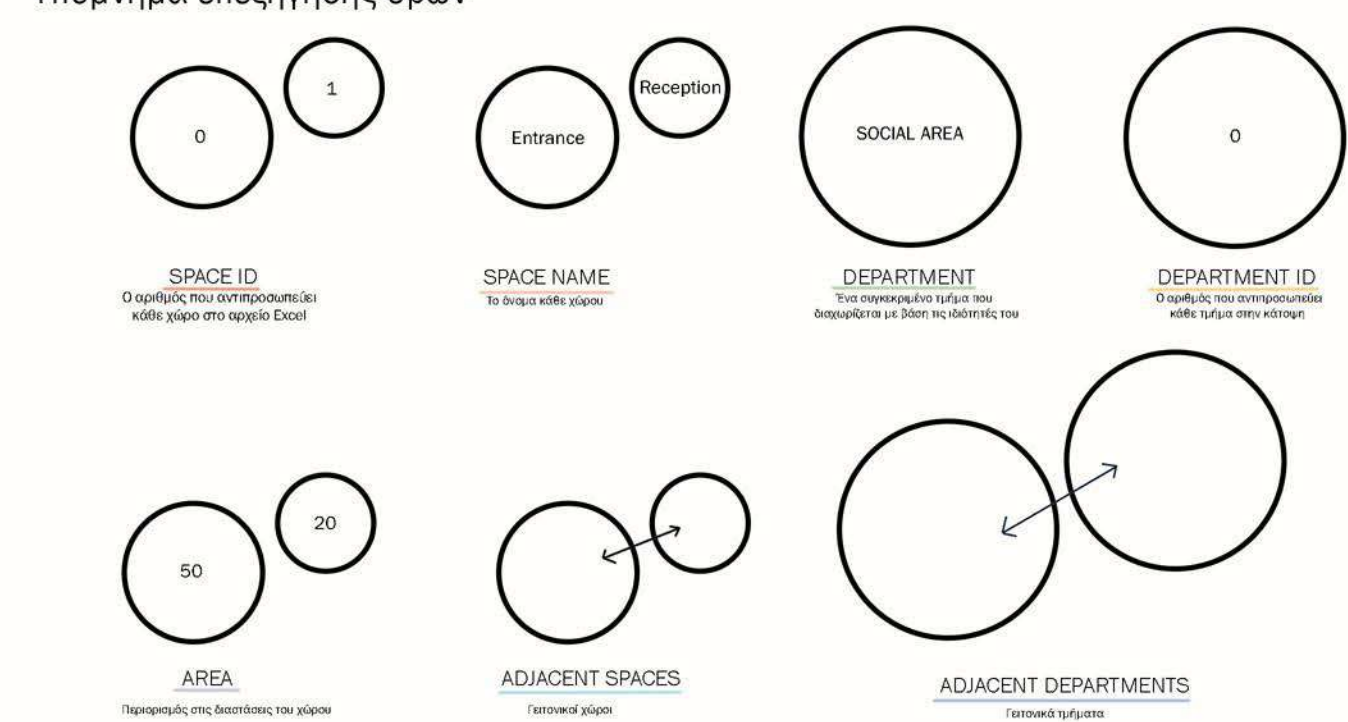
Excel 1

SPACE_ID	SPACE_NAME	DEPARTMENT	DEPARTMENT_ID	AREA	F	G	ADJACENT_SPACES	AREA_MIN	AREA_MAX
0	Entrance	SOCIAL AREA	0	20	1	0			
1	Reception	SOCIAL AREA	0	50	0.3, 3.10	0.1			
2	Kitchen	SOCIAL AREA	0	20	1, 3.10	0.1			
3	Waiting / Relaxation area	SOCIAL AREA	0	60	2, 4.10	1			
4	Shared Office Space	SOCIAL AREA	0	200	3, 8	1			
5	Communal office	PRIVATE SPACE	1	15	6, 7	0			
6	Meeting room	PRIVATE SPACE	1	25	7, 8	0			
7	Private offices	PRIVATE SPACE	1	20	6, 5	0.1			
8	Meeting places	SOCIAL AREA	0	75	4	1			
9	Storage	PRIVATE SPACE	1	50	10	0			
10	Toilet	PRIVATE SPACE	1	40	1, 2, 3	0.1			

Παράδειγμα και επεξήγηση των στηλών:

SPACE ID	SPACE NAME	DEPARTMENT	DEPARTMENT ID	AREA	ADJACENT SPACES	ADJACENT DEPARTMENTS
0	Entrance	SOCIAL AREA	0	20	1, 3.10	0.1
1	Reception	SOCIAL AREA	0	50	0.3, 3.10	0.1
2	Kitchen	SOCIAL AREA	0	20	1, 3.10	0.1
3	Waiting / Relaxation area	SOCIAL AREA	0	60	2, 4.10	1
4	Shared Office Space	SOCIAL AREA	0	200	3, 8	1
5	Communal office	PRIVATE SPACE	1	15	6, 7	0
6	Meeting room	PRIVATE SPACE	1	25	7, 8	0
7	Private offices	PRIVATE SPACE	1	20	6, 5	0.1
8	Meeting places	SOCIAL AREA	0	75	4	1
9	Storage	PRIVATE SPACE	1	50	10	0
10	Toilet	PRIVATE SPACE	1	40	1, 2, 3	0.1

Υπόμνημα επεξήγησης όρων



ΒΗΜΑ 3: ΦΑΣΗ Β' - ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ DUFFY - ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Παρακάτω παρατίθεται το πρότυπο ερωτηματολόγιο που απευθύνεται στο προσωπικό της εταιρείας. Στόχος του ερωτηματολογίου είναι, η κάθε ερώτηση σταχευμένα να αποτελεί στοιχείο που θα αλλάξει μία παράμετρο που δίνεται στον αλγόριθμο. Μέσω αυτής της διαδικασίας, ο αλγόριθμος θα παράγει γραφεία που θα απαντούν στις απαιτήσεις των προτιμήσεων του προσωπικού της εταιρείας, εισάγοντας τον ασυμμετρικό σχεδιασμό με ανθρωποκεντρική προσέγγιση, αφού προσαρμόζει τα αποτελέσματα για να διασφαλιστεί ακόμη μεγαλύτερη λειτουργικότητα του χώρου. Κάθε ερώτηση είναι ειδικά σχεδιασμένη για να αλλάξει έναν περιορισμό στον αλγόριθμο.

Οι ερωτήσεις απασχολούν να προβληματίσουν σχετικά με:

- Τις ώρες εργασίας
- Την εστίαση με τη φύση
- Τις ανάγκες στο γραφείο
- Την κινητικότητα
- Την επικοινωνία

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο αυτό έχει σκοπό να συλλέξει πληροφορίες για τις προτιμήσεις του προσωπικού της εταιρείας. Οι απαντήσεις σας θα χρησιμοποιηθούν για να δημιουργηθεί ένα μοντέλο που θα βοηθήσει στην βελτιστοποίηση του χώρου εργασίας. Η διαδικασία αυτή είναι επαναλαμβανόμενη και θα συνεχιστεί μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή λύση.

Ερώτηση 1

Ποιες ώρες εργασίας προτιμάτε;

19:30

20:00

20:30

21:00

21:30

22:00

Ερώτηση 2

Ποιες ώρες εργασίας προτιμάτε;

19:30

20:00

20:30

21:00

21:30

22:00

Ερώτηση 3

Ποιες ώρες εργασίας προτιμάτε;

19:30

20:00

20:30

21:00

21:30

22:00

Ερώτηση 4

Ποιες ώρες εργασίας προτιμάτε;

19:30

20:00

20:30

21:00

21:30

22:00

Ερώτηση 5

Ποιες ώρες εργασίας προτιμάτε;

19:30

20:00

20:30

21:00

21:30

22:00

Ερώτηση 6

Ποιες ώρες εργασίας προτιμάτε;

19:30

20:00

20:30

21:00

21:30

22:00

Ερώτηση 7

Ποιες ώρες εργασίας προτιμάτε;

19:30

20:00

20:30

21:00

21:30

22:00

Ερώτηση 8

Ποιες ώρες εργασίας προτιμάτε;

19:30

20:00

20:30

21:00

21:30

22:00

Ερώτηση 9

Ποιες ώρες εργασίας προτιμάτε;

19:30

20:00

20:30

21:00

21:30

22:00

Ερώτηση 10

Ποιες ώρες εργασίας προτιμάτε;

19:30

20:00

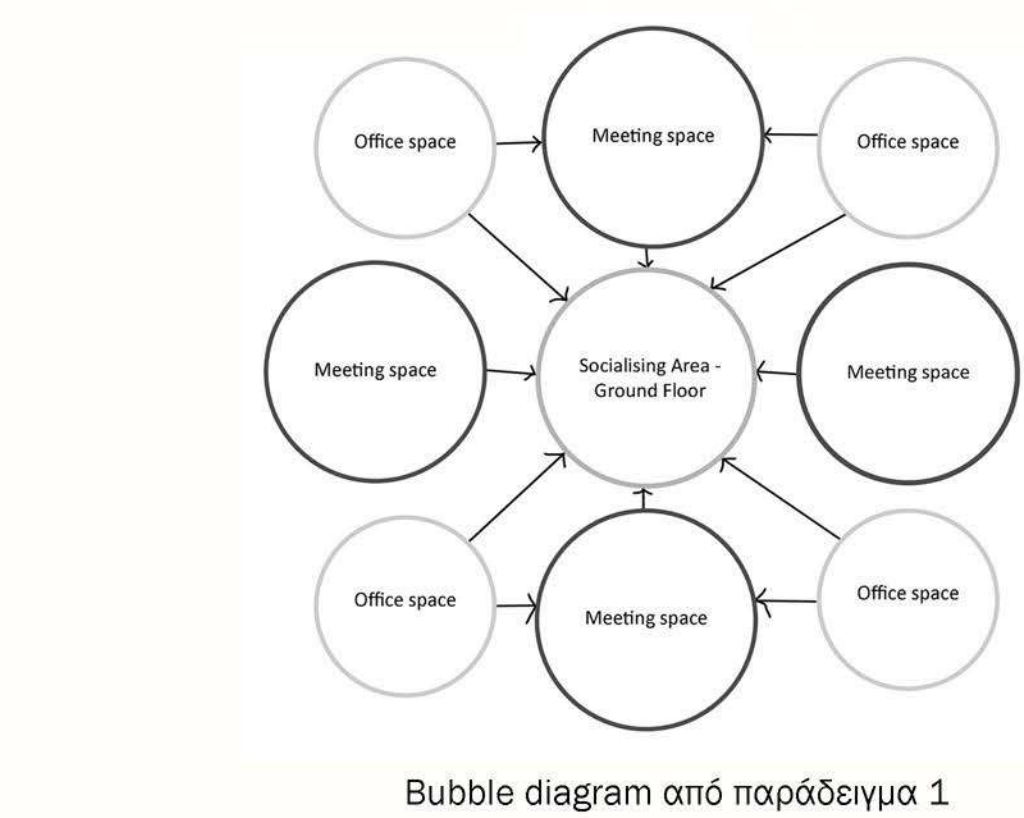
20:30

21:00

21:30

22:00

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ



Bubble diagram από παράδειγμα 1

ΒΗΜΑ 2: ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΛΥΣΕΩΝ ΧΩΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ

Στο βήμα 2, ο αλγόριθμος δημιουργεί λύσεις ακολουθώντας τους εξής κανόνες:

- Συγκεκριμένες διαστάσεις δωματίου (ελάχιστη - μέγιστη) και μέγιστη έκταση της περιοχής που καταλαμβάνουν.
- Διαφορετικά τμήματα (ιδιωτικός χώρος, κανονικός χώρος)
- Περιορισμοί στις σχέσεις μεταξύ των χώρων.

```
room_dimensions = {
    "Entrance": (4, 5),
    "Reception": (10, 5),
    "Kitchen": (4, 5),
    "Waiting / relaxation area": (12, 5),
    "Shared office Space": (4, 5),
    "Communal office": (3, 5),
    "Meeting room": (6, 5),
    "Private offices": (4, 5),
    "Meeting places": (15, 9),
    "Storage": (5, 10),
    "Toilet": (8, 5)
}
```

Η ιδιότητα των διαστάσεων του χώρου

```
1. # Add additional properties to nodes
2. Surface_sqm = {
3. "Entrance": "20",
4. "Reception": "100",
5. "Kitchen": "20",
6. "Waiting / relaxation area": "60",
7. "Shared office Space": "20",
8. "Communal office": "15",
9. "Meeting room": "25",
10. "Private offices": "20",
11. "Meeting places": "75",
12. "Storage": "50",
13. "Toilet": "40",
14. }
```

Η ιδιότητα των τετραγωνικών του χώρου

```
1. # Add additional properties to nodes
2. department = {
3. "Entrance": "SOCIAL AREA",
4. "Reception": "SOCIAL AREA",
5. "Kitchen": "SOCIAL AREA",
6. "Waiting / relaxation area": "SOCIAL AREA",
7. "Shared office Space": "SOCIAL AREA",
8. "Communal office": "PRIVATE SPACE",
9. "Meeting room": "PRIVATE SPACE",
10. "Private offices": "PRIVATE SPACE",
11. "Meeting places": "SOCIAL AREA",
12. "Storage": "PRIVATE SPACE",
13. "Toilet": "PRIVATE SPACE",
14. }
```

Η ιδιότητα των τμημάτων (DEPARTMENT)

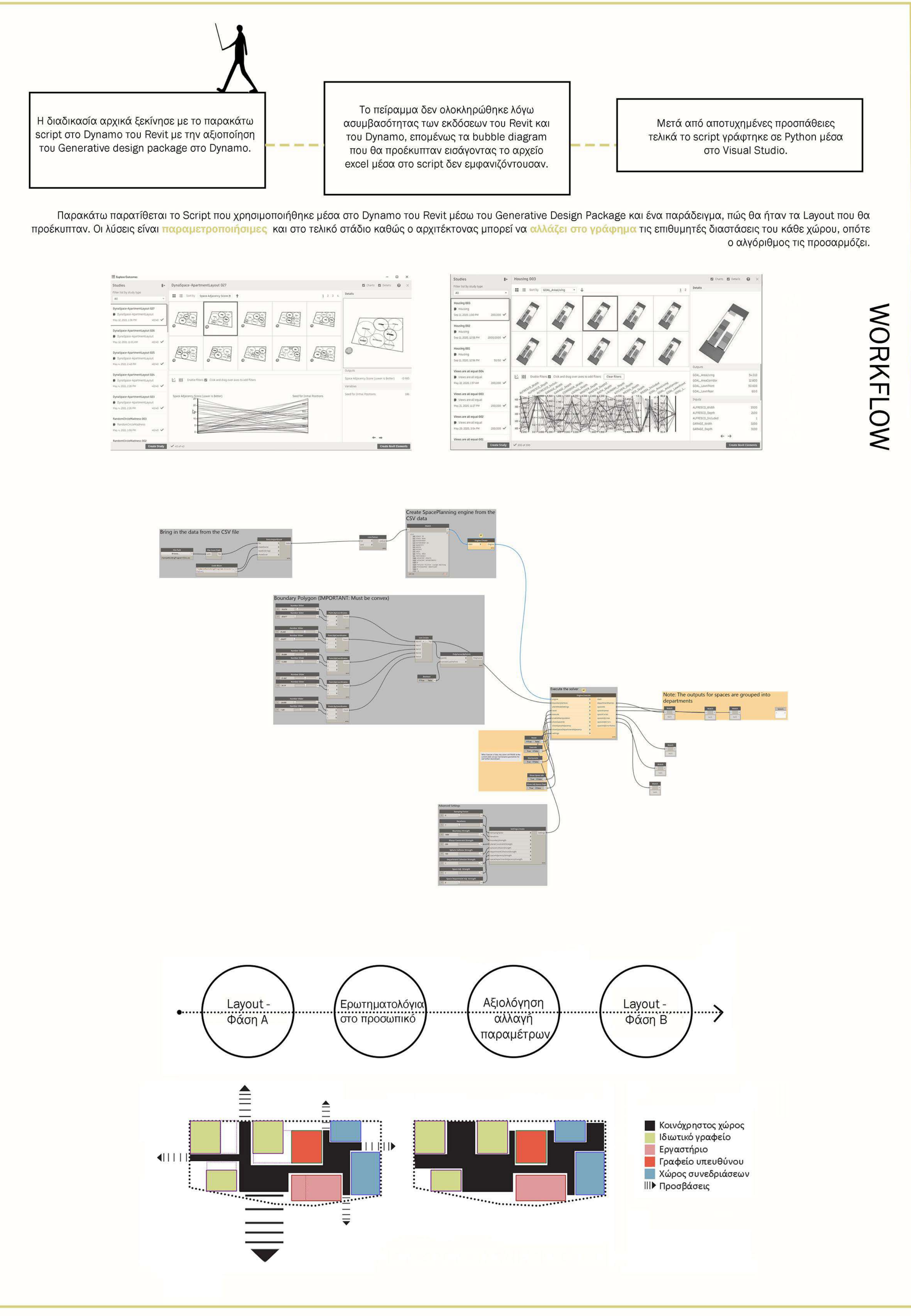
ΒΗΜΑ 4: ΝΕΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ

Ο αρχιτέκτονας αξιολογεί τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων και προτείνει την εισαγωγή νέων παραμέτρων στον αλγόριθμο, επομένως οι λύσεις που δίνει ο αλγόριθμος αντικατοπτρίζουν τις προτιμήσεις του προσωπικού και επηρεάζουν την τυπολογία του χώρου εργασίας. Συγκεκριμένα, κάποιες από τις αλλαγές με βάση τα στατιστικά είναι οι εξής:

- Προσθήκη αιθρίων στο κτηριολογικό
- Η είσοδος πρέπει πάντα να συνορεύει με ένα λόμπι/χώρο κίνησης
- Τα λόμπι χρησιμεύουν και σαν χώροι κίνησης
- Περισσότεροι χώροι χαλάρωσης / ξεκούρασης
- Περισσότερα λόμπι από ιδιωτικά γραφεία

Πιο συγκεκριμένα, από τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων προκύπτουν οι εξής αλλαγές, όπως φαίνονται και στο αρχείο Excel:

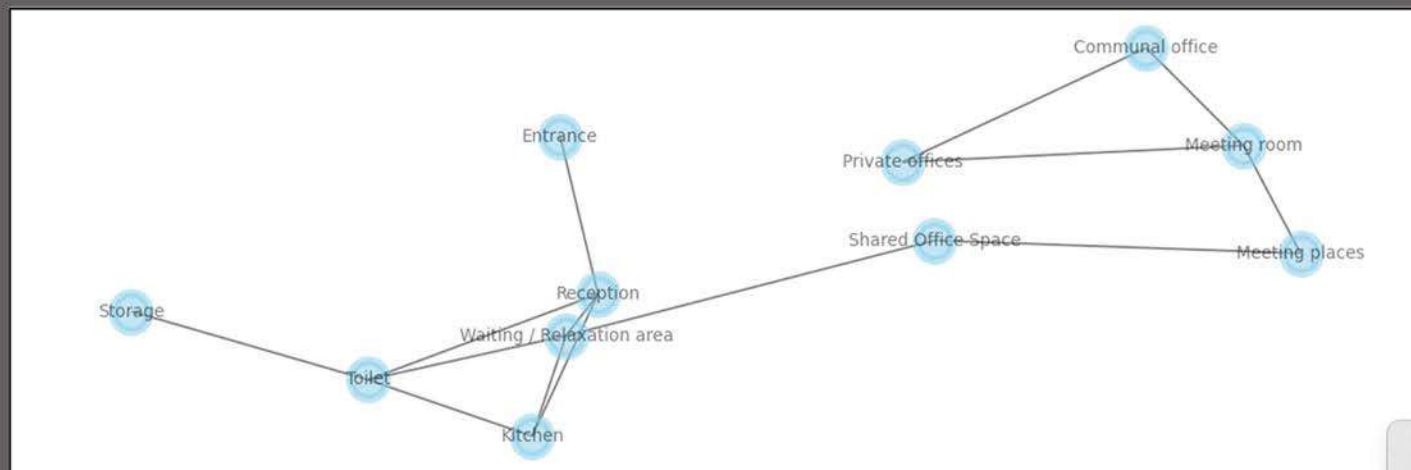
Αφαίρεση των γραφείων 5.1, 5.2, πρόσθεση 1 Lobby.
Αφαίρεση 1.1 - 1.10, πρόσθεση 1 Lobby.
Αφαίρεση 4.1 - 4.8, πρόσθεση 1 Lobby.
Πρόσθεση 5 αιθρίων.
Αφαίρεση 8.1 - 8.2, πρόσθεση 1 Lobby.



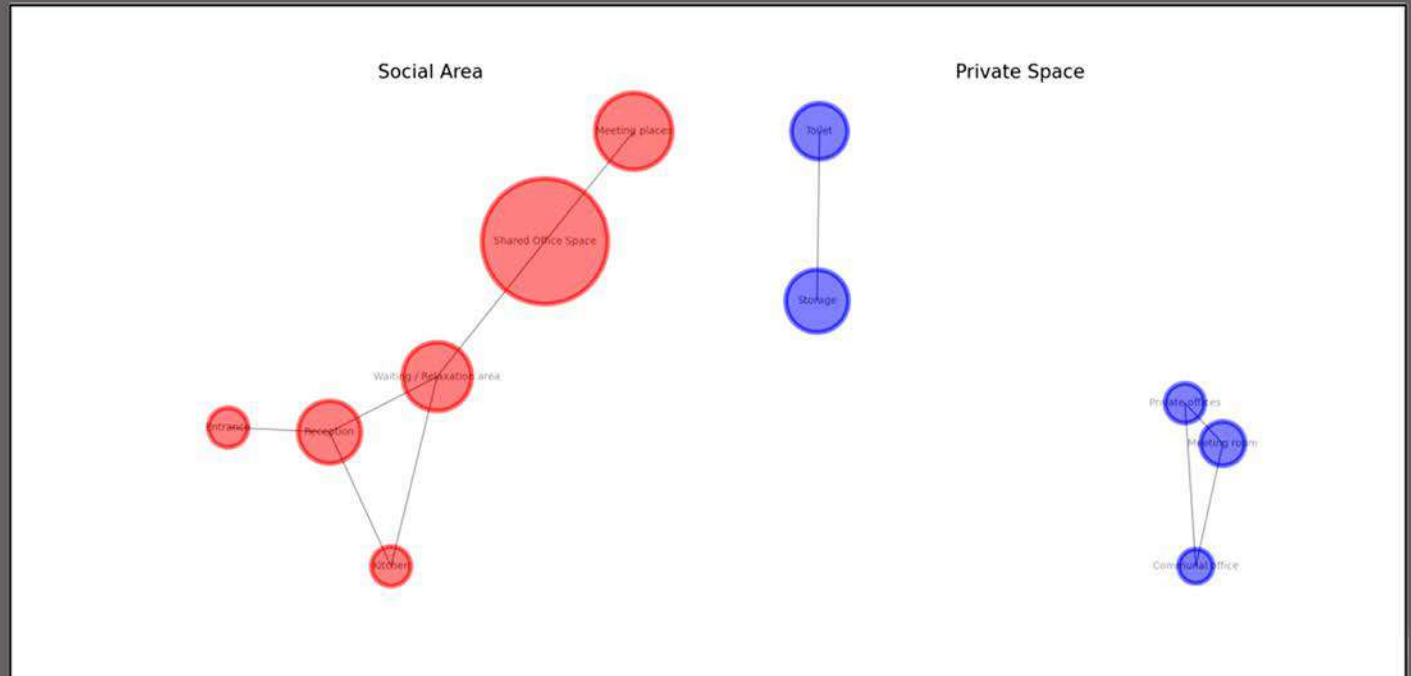


TRIALS AND ERRORS

ADJACENT SPACES

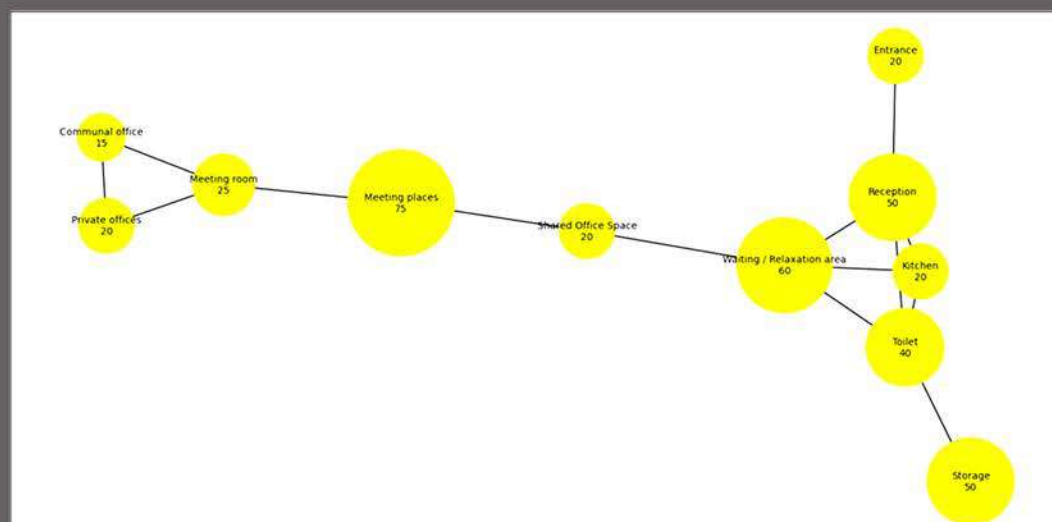


DEPARTMENTS

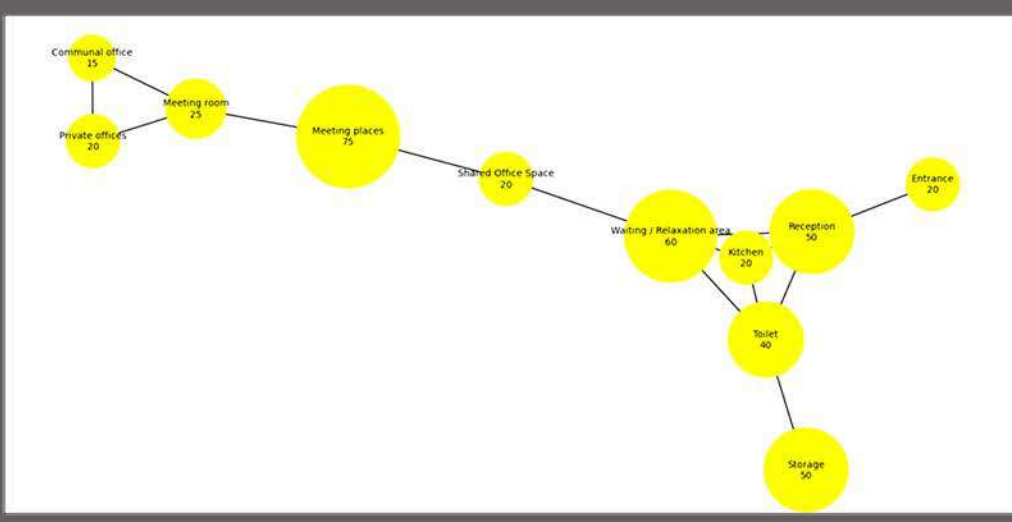


Αν ένας συγκεκριμένος χώρος (όπως ένα γραφείο ή μια αίθουσα συνεδριάσεων) μαζί με άλλους αποτελούν κάποιο τμήμα, ο αλγόριθμος μπορεί να επεξεργαστεί αυτή την πληροφορία και να εντάξει τον χώρο αυτό μέσα σε μια ομάδα.

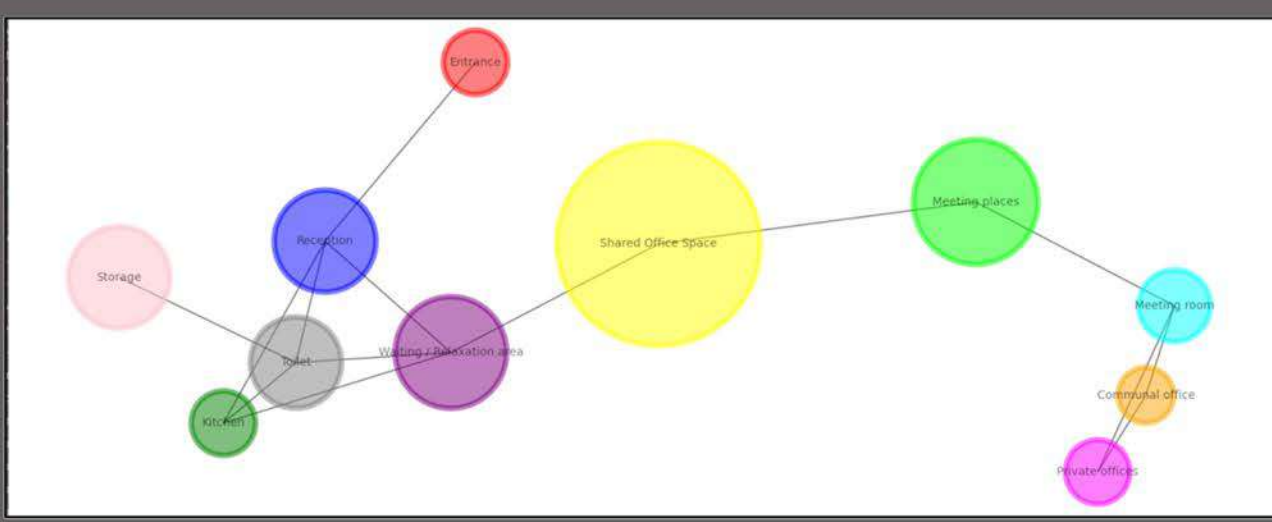
ΛΥΣΗ 1



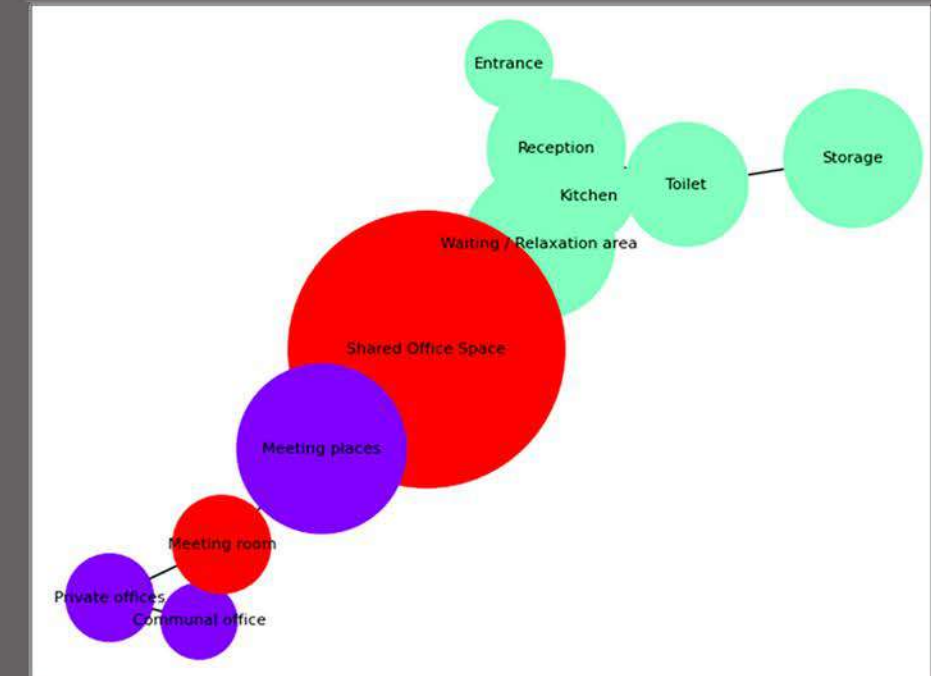
ΛΥΣΗ 2



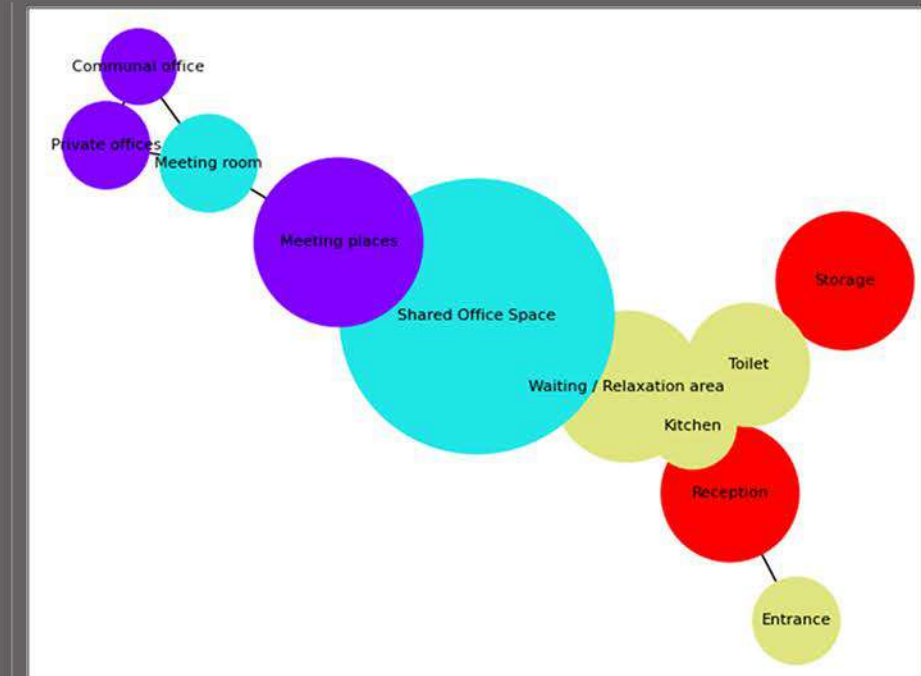
ΛΥΣΗ 3



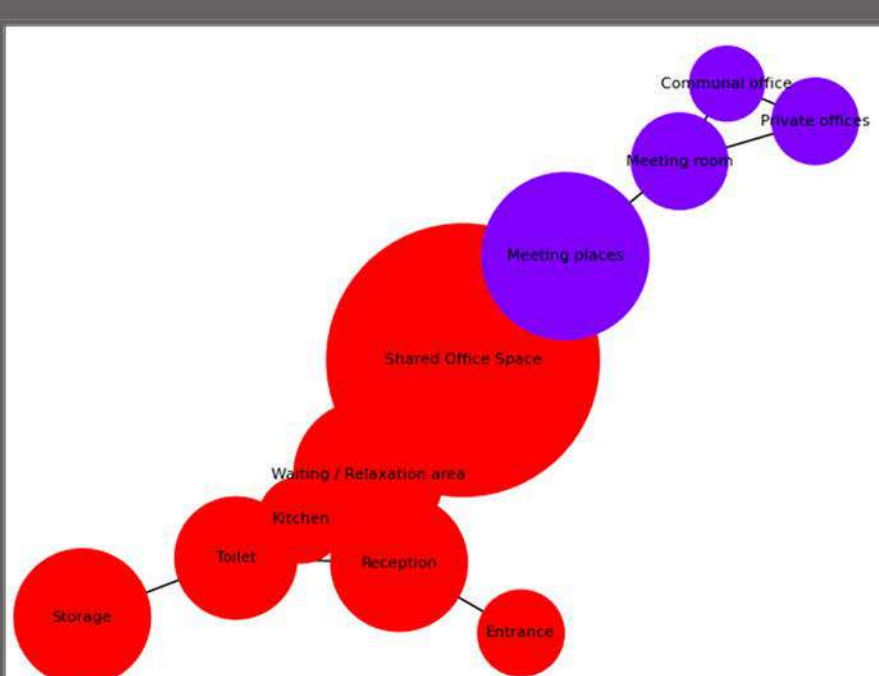
ΛΥΣΗ 1



ΛΥΣΗ 2

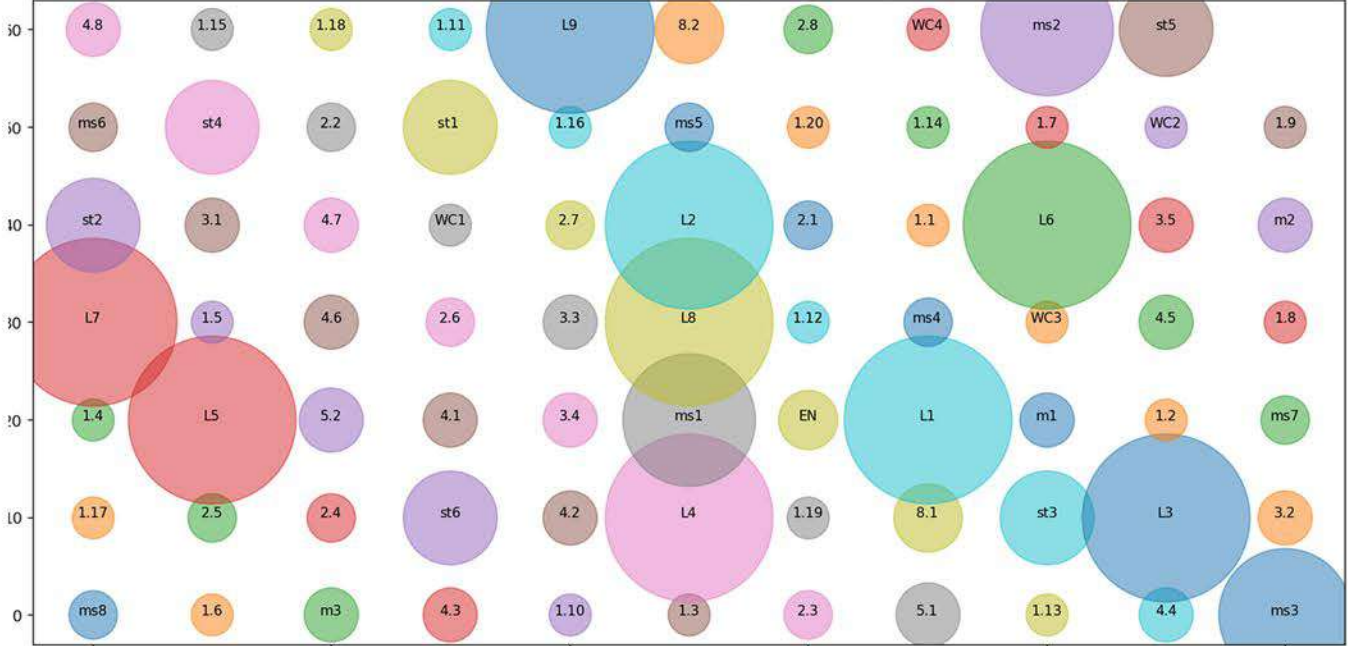


ΛΥΣΗ 3

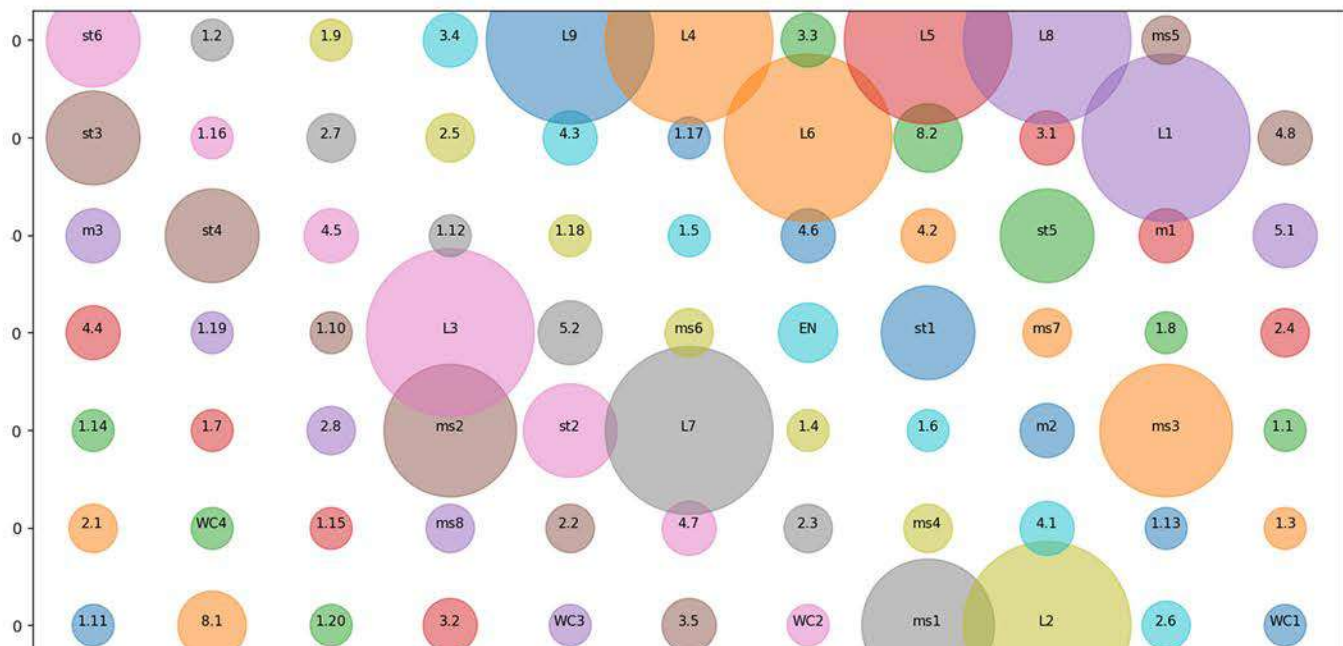


ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Α' ΦΑΣΗΣ

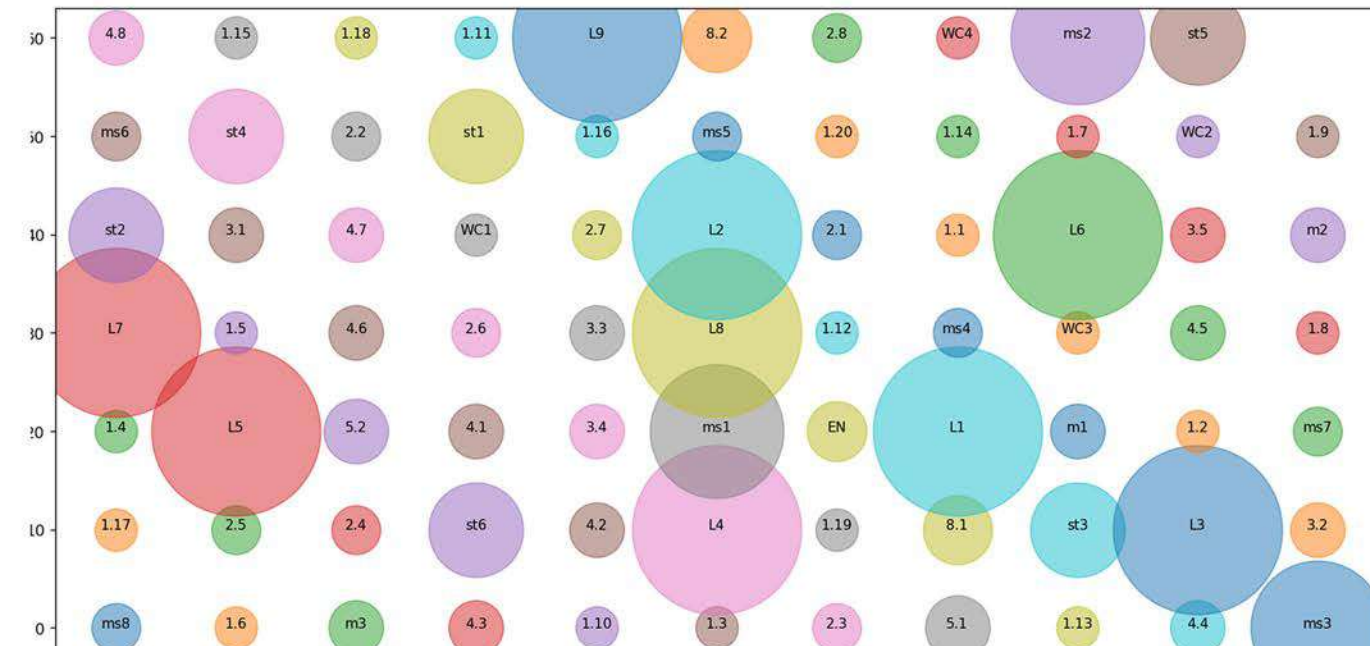
ΛΥΣΗ 1



ΛΥΣΗ 2



ΛΥΣΗ 3



Στα πρώτα bubble diagrams αποδίδεται μόνο η θέση του κάθε χώρου και η ενσωμάτωση της ιδιότητας των τετραγωνικών μέτρων κάθε χώρου στην γραφική αναπαράσταση του γράφου.

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ:

- Οι διαστάσεις κάθε χώρου δεν μπορούν να αλλάξουν.
- Οι χώροι δεν μπορούν να επικαλύπτονται.
- Κάθε χώρος πρέπει να είναι εντός των ορίων της επιφάνειας.
- Οι χώροι που είναι παρακείμενοι πρέπει να παραμένουν παρακείμενοι στο τελικό Layout (ADJACENTSPACES).

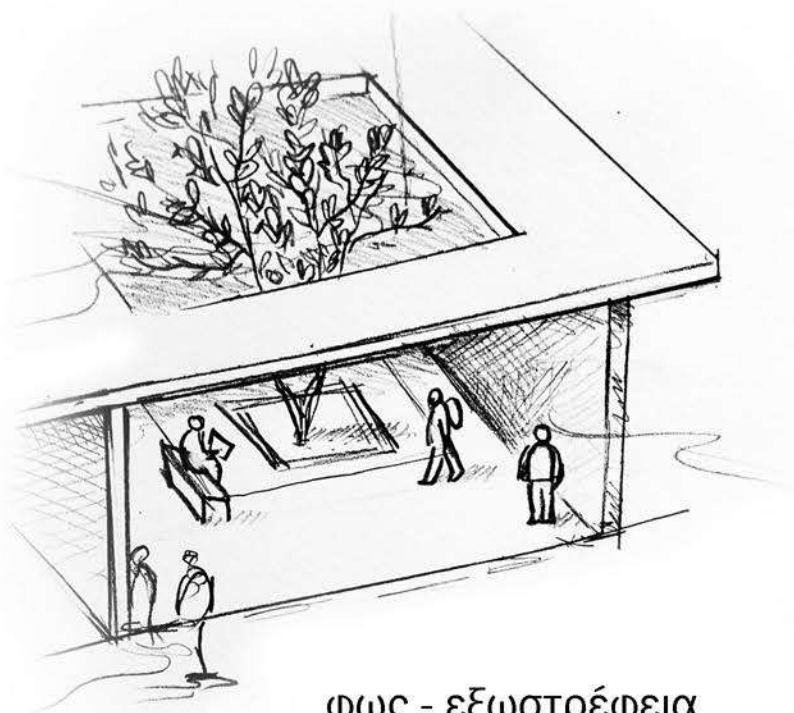
Excel 1

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	SPACE_ID	SPACE_NAME	DEPARTMENT	DEPARTMENT_ID	AREA	X	Y	ADJACENT_SPACES	AREA_MIN	AREA_MAX
2	1	office for 1.1	private space	1	15	5	3	1.2, ms7	10	15
3	1.2	office for 1.2	private space	1	15	5	3	1.3, ms1	10	15
4	1.3	office for 1.3	private space	1	15	5	3	1.4, ms7	10	15
5	1.4	office for 1.4	private space	1	15	5	3	1.5, ms1	10	15
6	1.5	office for 1.5	private space	1	15	5	3	1.6, ms7	10	15
7	1.6	office for 1.6	private space	1	15	5	3	1.7, ms1	10	15
8	1.7	office for 1.7	private space	1	15	5	3	1.8, ms7	10	15
9	1.8	office for 1.8	private space	1	15	5	3	1.9, ms1	10	15
10	1.9	office for 1.9	private space	1	15	5	3	1.10, ms7	10	15
11	1.10	office for 1.10	private space	1	15	5	3	1.11, ms1	10	15
12	1.11	office for 1.11	private space	1	15	5	3	1.12, ms7	10	15
13	1.12	office for 1.12	private space	1	15	5	3	1.13, ms1	10	15
14	1.13	office for 1.13	private space	1	15	5	3	1.14, ms7	10	15
15	1.14	office for 1.14	private space	1	15	5	3	1.15, ms1	10	15
16	1.15	office for 1.15	private space	1	15	5	3	1.16, ms7	10	15
17	1.16	office for 1.16	private space	1	15	5	3	1.17, ms1	10	15
18	1.17	office for 1.17	private space	1	15	5	3	1.18, ms7	10	15
19	1.18	office for 1.18	private space	1	15	5	3	1.19, ms1	10	15
20	1.19	office for 1.19	private space	1	15	5	3	1.20, ms7	10	15
21	1.20	office for 1.20	private space	1	15	5	3	1.21, ms1	10	15
22	2.1	office for 2.1	private space	2	20	4	5	2.1, ms1	15	20
23	2.2	office for 2.2	private space	2	20	4	5	2.2, ms7	15	20
24	2.3	office for 2.3	private space	2	20	4	5	2.3, ms1	15	20
25	2.4	office for 2.4	private space	2	20	4	5	2.4, ms7	15	20
26	2.5	office for 2.5	private space	2	20	4	5	2.5, ms1	15	20
27	2.6	office for 2.6	private space	2	20	4	5	2.6, ms7	15	20
28	2.7	office for 2.7	private space	2	20	4	5	2.7, ms1	15	20
29	2.8	office for 2.8	private space	2	20	4	5	2.8, ms7	15	20
30	3.1	office for 3.1	private space	3	25	5	6	3.1, ms1	20	25
31	3.2	office for 3.2	private space	3	25	5	6	3.2, ms7	20	25
32	3.3	office for 3.3	private space	3	25	5	6	3.3, ms1	20	25
33	3.4	office for 3.4	private space	3	25	5	6	3.4, ms7	20	25
34	3.5	office for 3.5	private space	3	25	5	6	3.5, ms1	20	25
35	4.1	office for 4.1	private space	4	25	5	6	4.1, ms7	20	25
36	4.2	office for 4.2	private space	4	25	5	6	4.2, ms1	20	25
37	4.3	office for 4.3	private space	4	25	5	6	4.3, ms7	20	25
38	4.4	office for 4.4	private space	4	25	5	6	4.4, ms1	20	25
39	4.5	office for 4.5	private space	4	25	5	6	4.5, ms7	20	25
40	4.6	office for 4.6	private space	4	25	5	6	4.6, ms1	20	25
41	4.7	office for 4.7	private space	4	25	5	6	4.7, ms7	20	25
42	4.8	office for 4.8	private space	4	25	5	6	4.8, ms1	20	25
43	5.1	office for 5.1	private space	5	35	7	8	5.1, ms7	30	35
44	5.2	office for 5.2	private space	5	35	7	8	5.2, ms1	30	35
45	5.3	office for 5.3	private space	5	35	7	8	5.3, ms7	30	35
46	5.4	office for 5.4	private space	5	35	7	8	5.4, ms1	30	35
47	5.5	office for 5.5	private space	5	35	7	8	5.5, ms7	30	35
48	5.6	office for 5.6	private space	5	35	7	8	5.6, ms1	30	35
49	6.1	office for 6.1	public area	6	40	5	8	5.1, ms2	35	40
50	6.2	office for 6.2	public area	6	40	5	8	5.2, ms7	35	40
51	6.3	meeting 1	public area	6	40	5	8	5.3, ms1	35	40
52	6.4	meeting 2	public area	7	25	3	5	6.1, ms7	10	25
53	6.5	meeting 3	public area	7	25	3	5	6.2, ms1	10	25
54	WC1	WC 1	private space	8	15	3	5	ms1	10	15
55	WC2	WC 2	private space	9	15	3	5	ms2	10	15
56	WC3	WC 3	private space	8	15	3	5	ms3	10	15
57	WC4	WC 4	private space	9	15	3	5	ms4	10	15
58	st1	storage room 1	private space	9	75	5	15	1.1	50	75
59	st2	storage room 2	private space	9	75	5	15	1.2	50	75
60	st3	storage room 3	private space	9	75	5	15	1.3	50	75
61	st4	storage room 4	private space	9	75	5	15	1.4	50	75
62	st5	storage room 5	private space	9	75	5	15	1.5	50	75
63	ms1	moving space 1	public area	11	150	10	2	ms1, ms1	100	150
64	ms2	moving space 2	public area	11	150	10	2	ms2	100	150
65	ms3	moving space 3	public area	11	150	10	2	ms3	100	150
66	ms4	moving space 4	public area	11	20	10	2	ms4	20	20
67	ms5	moving space 5	public area	11	20	10	2	ms5	20	20
68	ms6	moving space 6	public area	11	20	10	2	ms6	20	20
69	ms7	moving space 7	public area	11	20	10	2	ms7	20	20
70	ms8	moving space 8	public area	11	20	10	2	ms8	20	20
71	lob1	lobby 1	public area	12	240	12	20	WC1	200	240
72	lob2	lobby 2	public area	12	240	12	20	WC2	200	240
73	lob3	lobby 3	public area	12	240	12	20	WC3	200	240
74	lob4	lobby 4	public area	12	240	12	20	ms1	200	240
75	lob5	lobby 5	public area	12	240	12	20	ms2	200	240
76	lob6	lobby 6	public area	12	240	12	20	ms3	200	240
77	lob7	lobby 7	public area	12	240	12	20	ms4	200	240
78	lob8	lobby 8	public area	12	240	12	20	ms5	200	240
79	lob9	lobby 9	public area	12	240	12	20	ms6	200	240
80	lob10	lobby 10	public area	12	240	12	20	ms7	200	240
81	entrance	entrance	public area	13	20	6	8	WC1, ms1	20	20

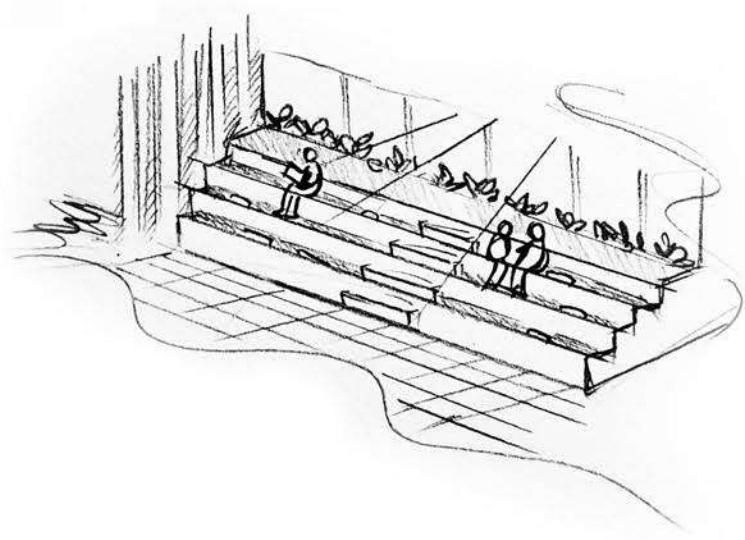
Η επιλογή του σεναρίου



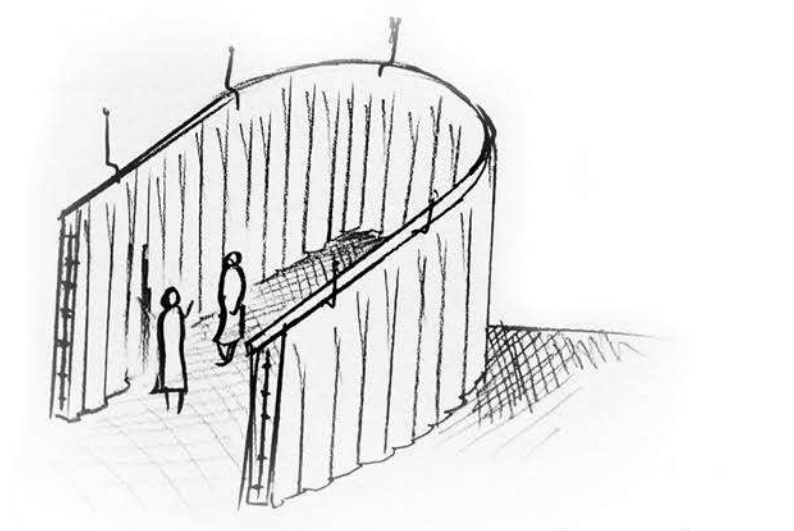
ΣΕΝΑΡΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - Ένταξη στην πολυτεχνειούπολη Χανίων



φως - εξωστρέφεια



Χώροι Εξκούρασης



επαναληψιμότητα

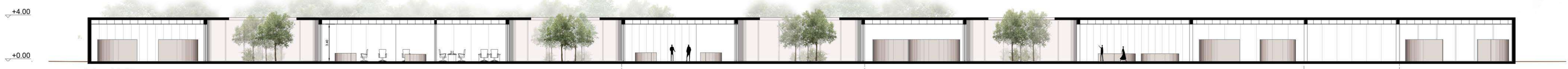
Όψεις - Τομές
Κλίμακα 1:200



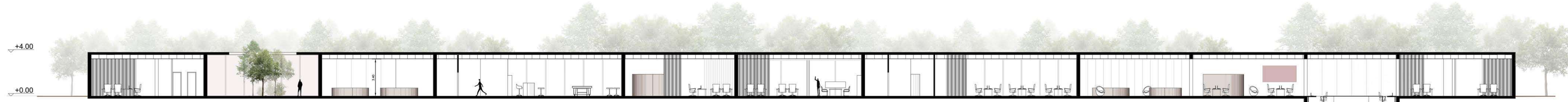
Τομή T1



Τομή T2



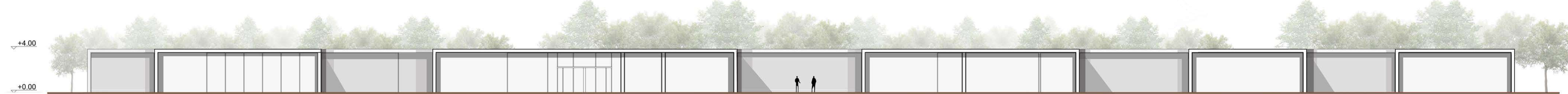
Τομή T3



Τομή T4



Δυτική όψη



Ανατολική όψη

Κάτοψη Ισογείου
Κλίμακα 1:200

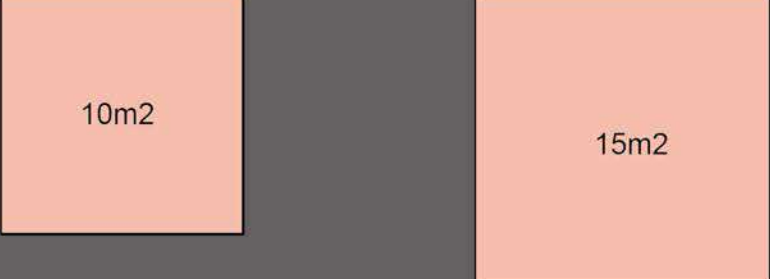




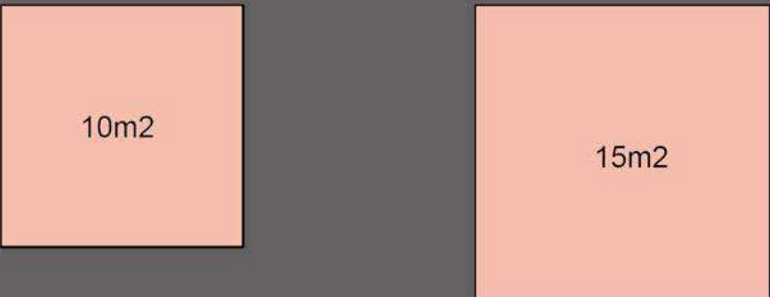
Επιλεγμένες τυπολογίες

Γραφείο για 1 - Α

Επιλογή για μόνιμο προσωπικό που επιθυμούν ιδιαιτερότητα, σπάνη της εταιρείας, εργαστηριακό προσωπικό και γενικά άτομα που εργάζονται ατομικά.

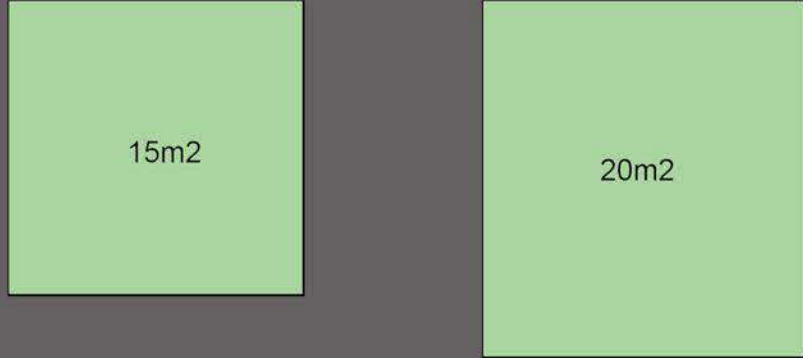


Γραφείο για 1 - Β



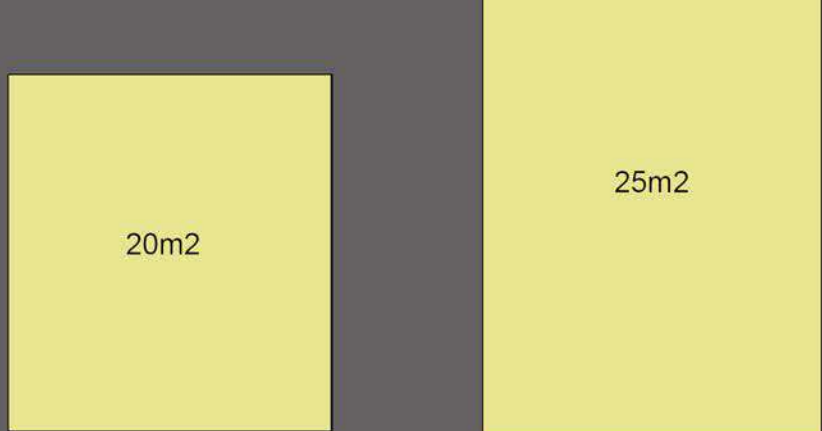
Γραφείο για 2

Γραφείο για συνεργατική εργασία ή μη, με δυνατότητα εξυπηρέτησης πελατών.



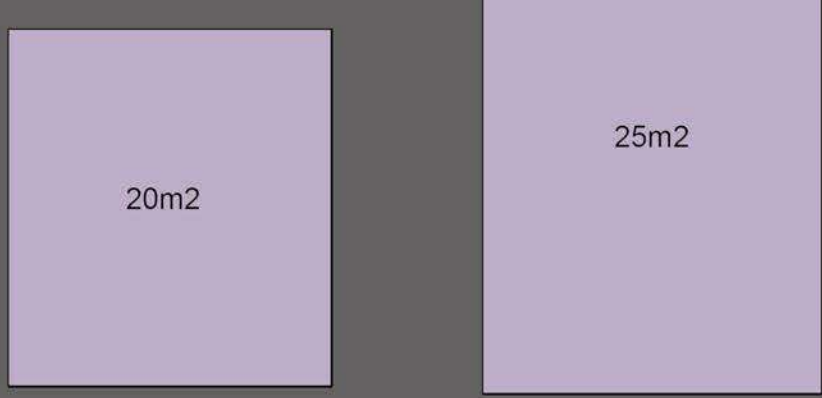
Γραφείο για 3

Ενδάρμηση της συνεργασίας, οικιότητα.



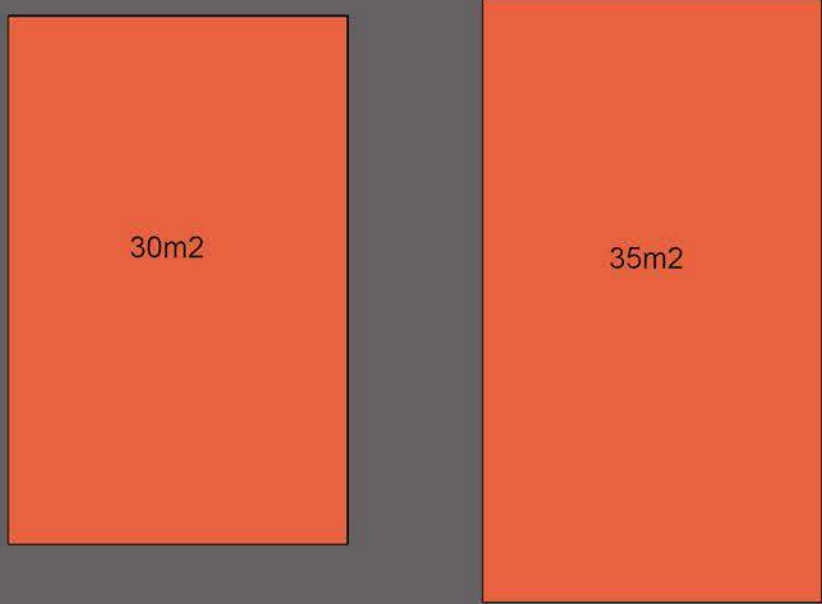
Γραφείο για 4

Απευθύνεται σε προσωπικό που εργάζεται σε ίδιο ή παρόμοιο κλάδο.



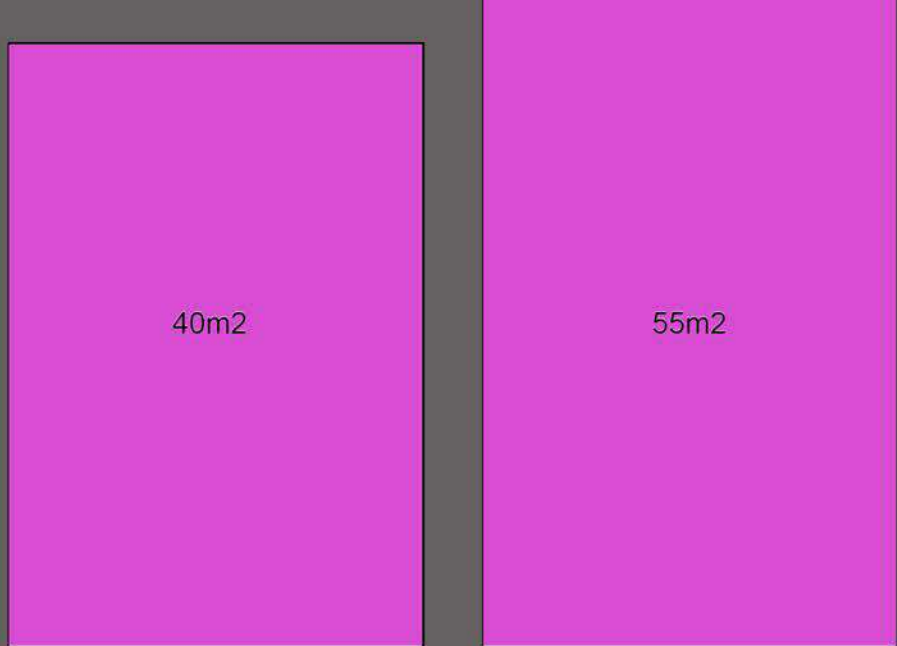
Γραφείο για 5

Πολυλειτουργικός χώρος με προσαρμόσιμα έπιπλα και ευελιξία.



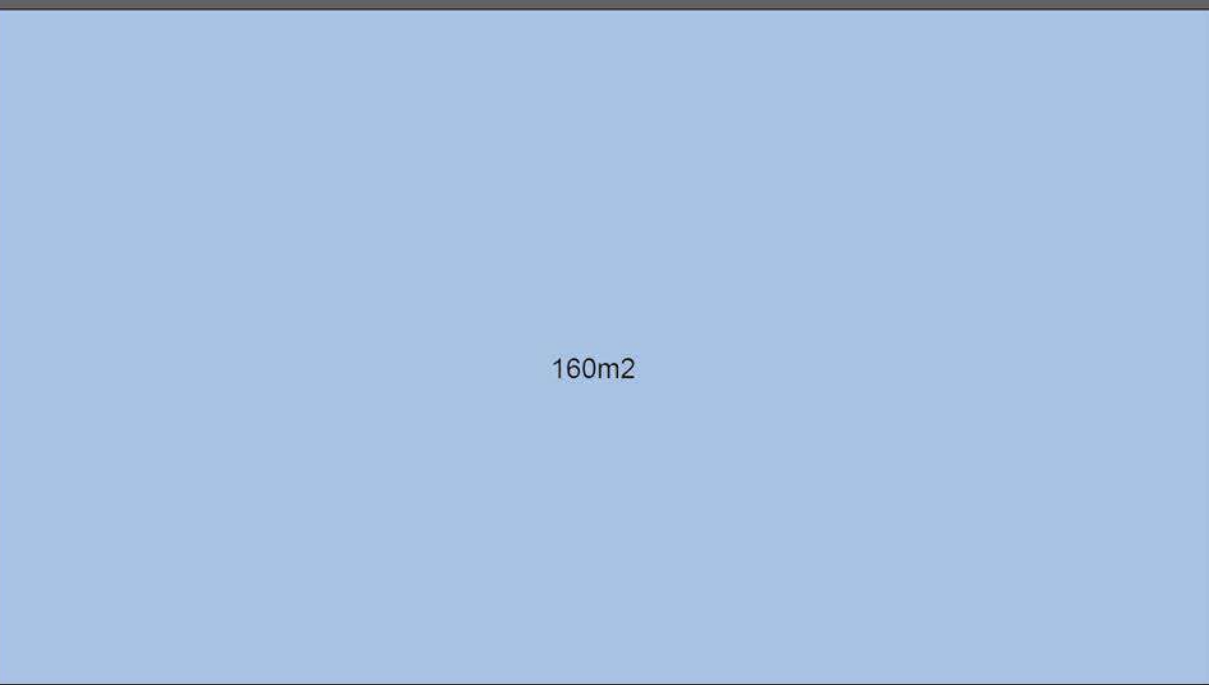
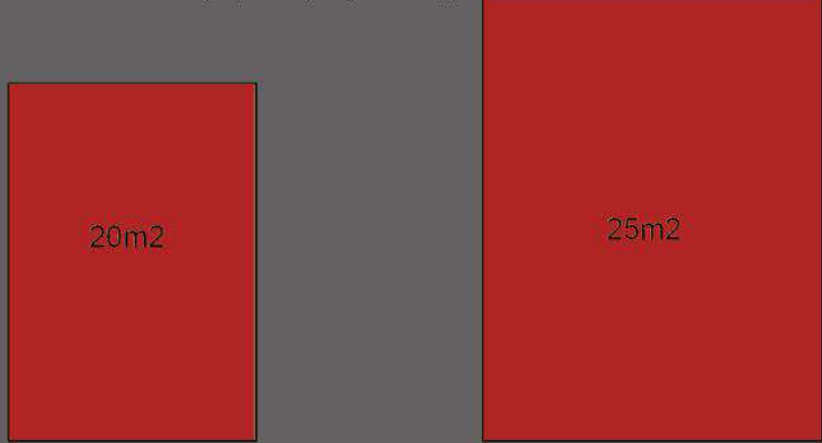
Γραφείο για 8

Χώρος εργασίας με γραφεία με σταθερό ή ρυθμιζόμενο ύψος και κινητά έπιπλα για την ενθάρρυνση της συνεργασίας.

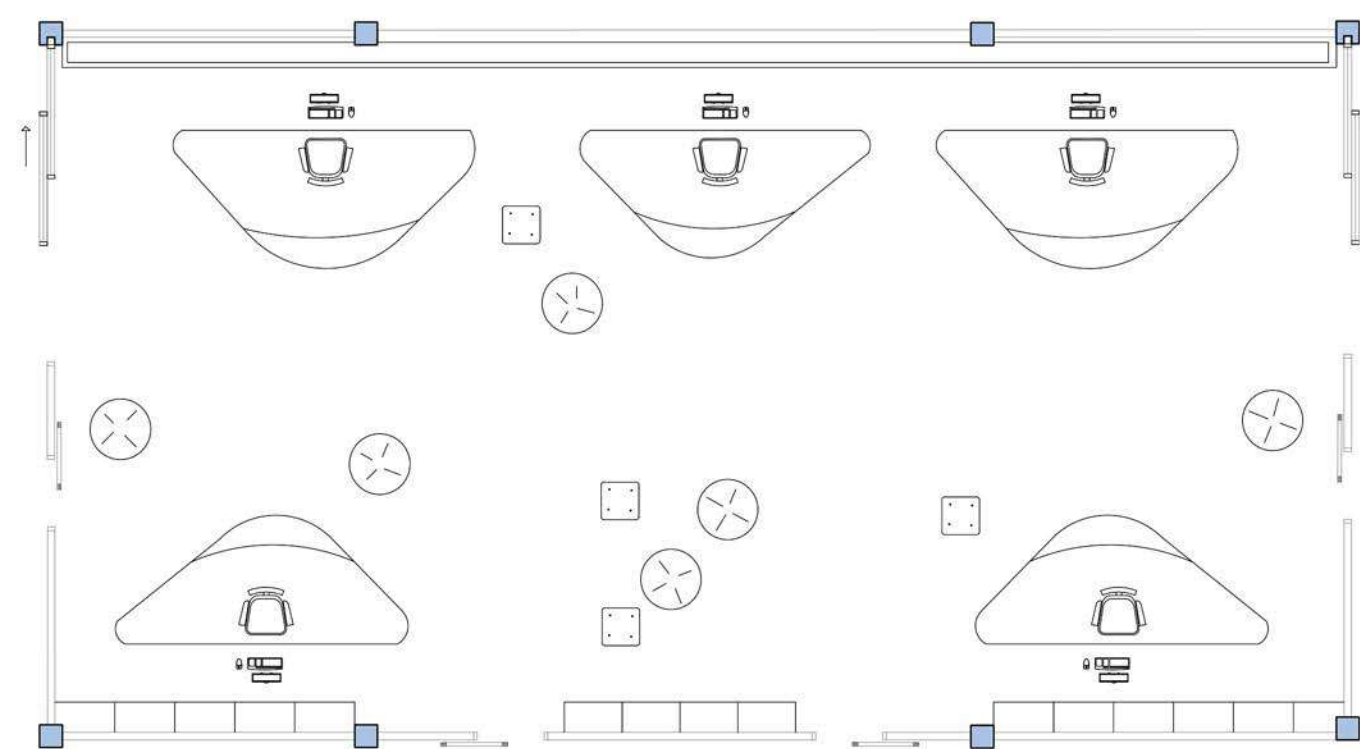
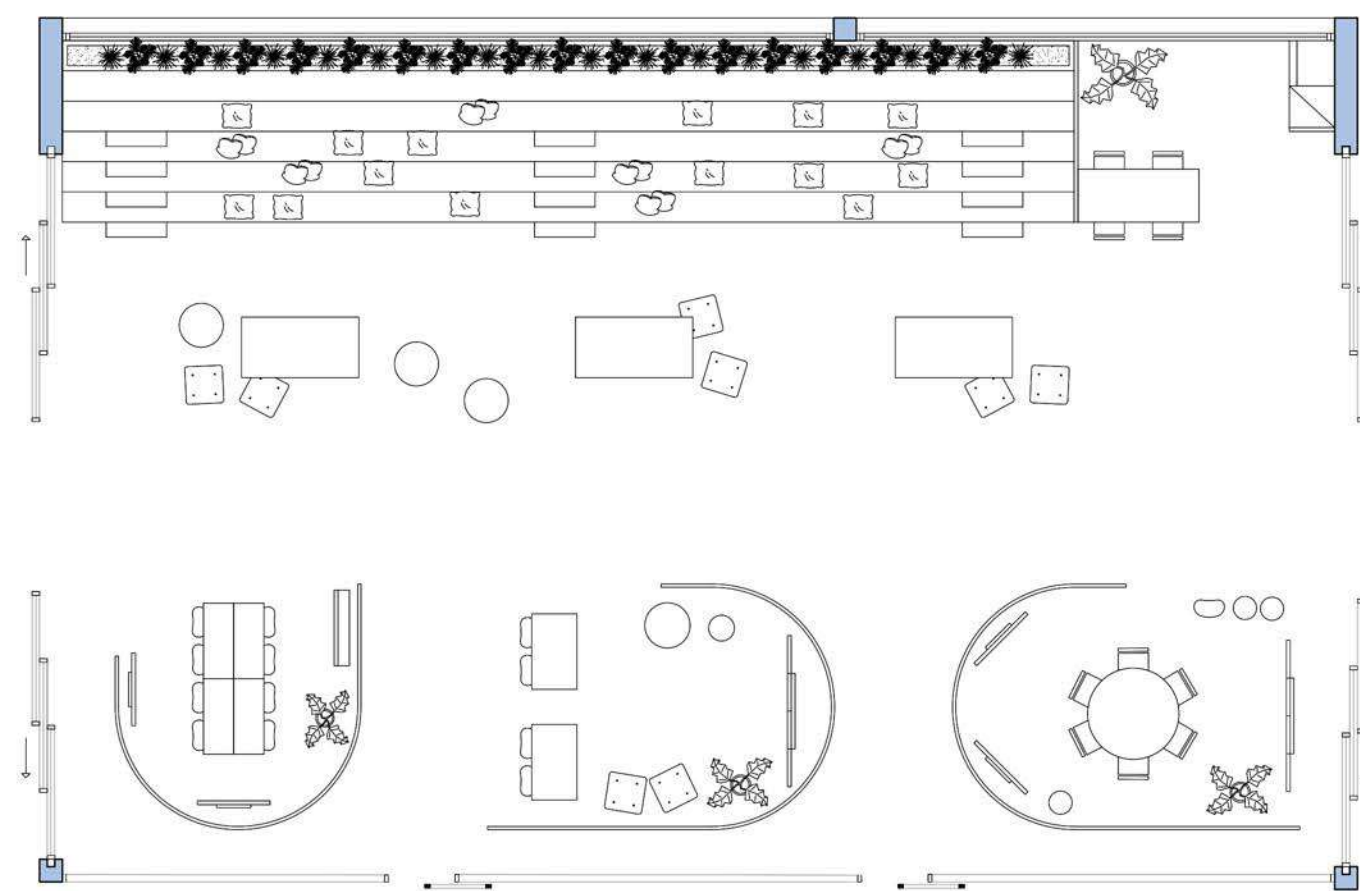
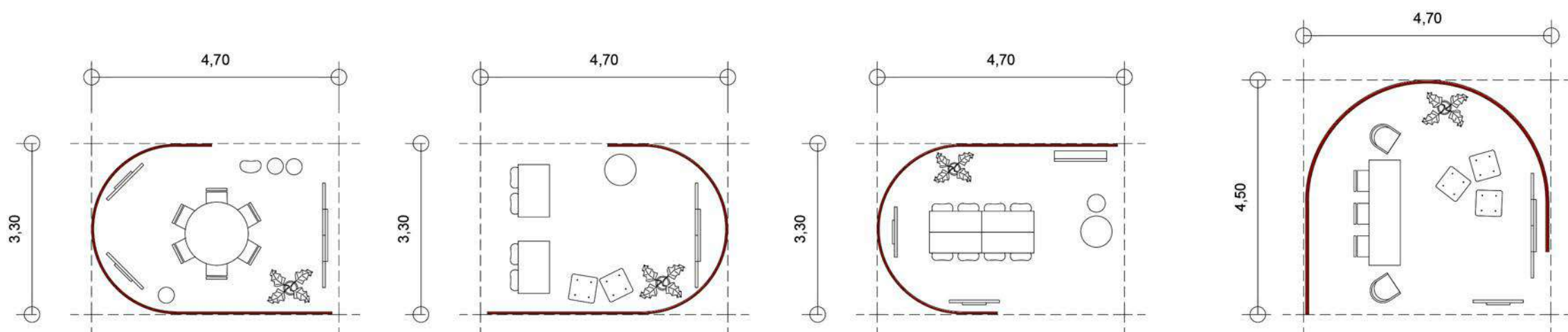
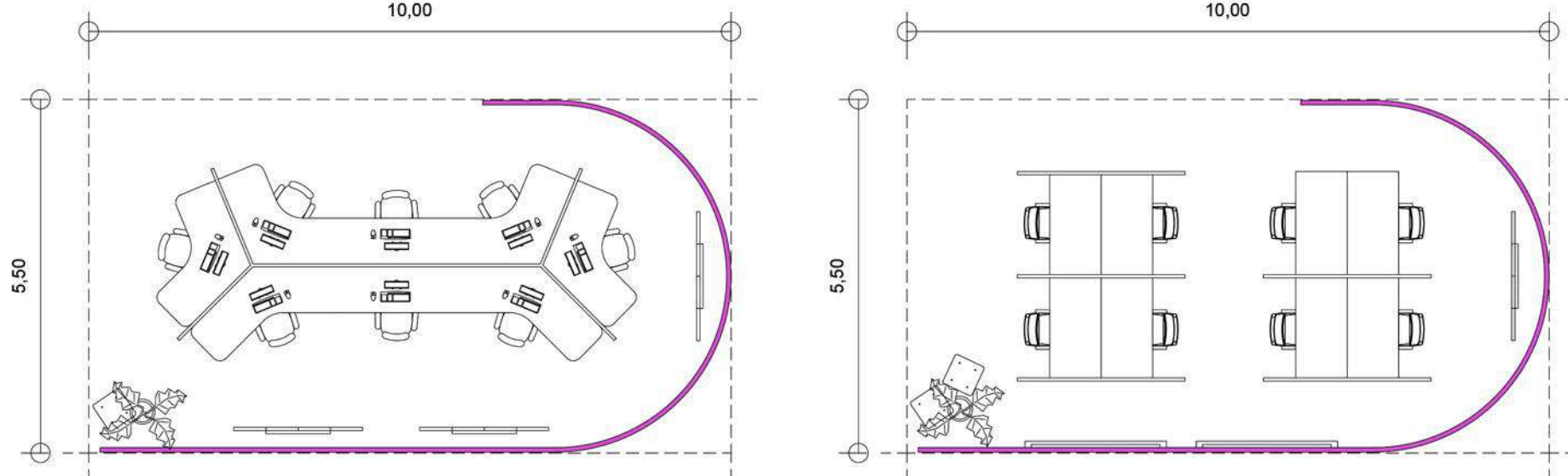
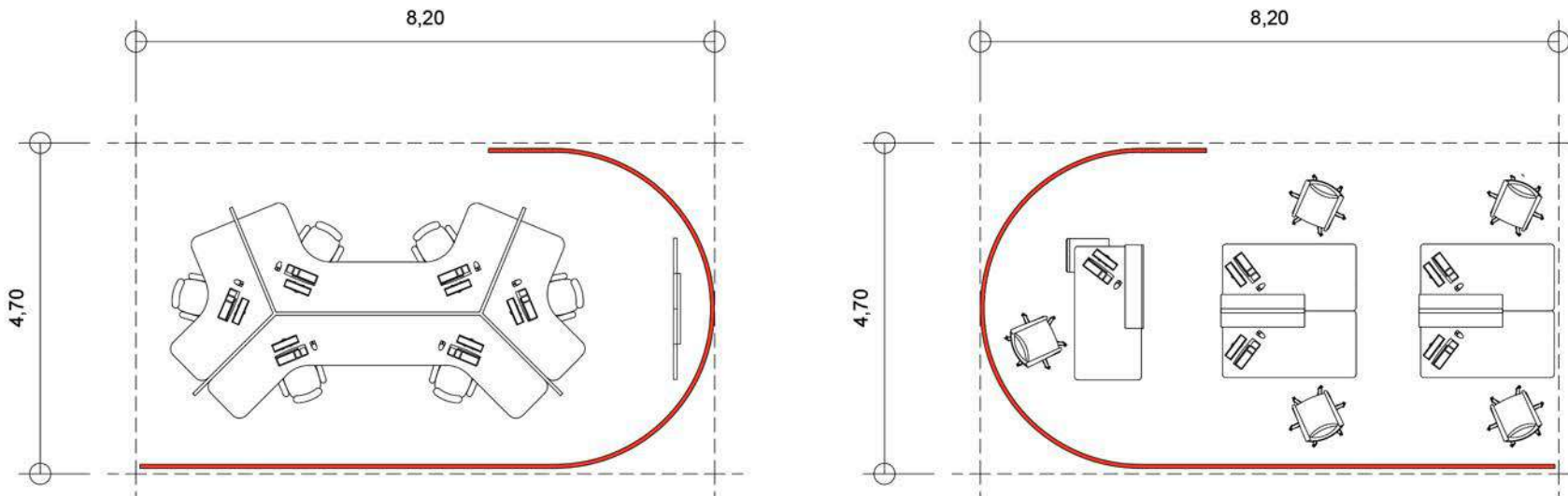
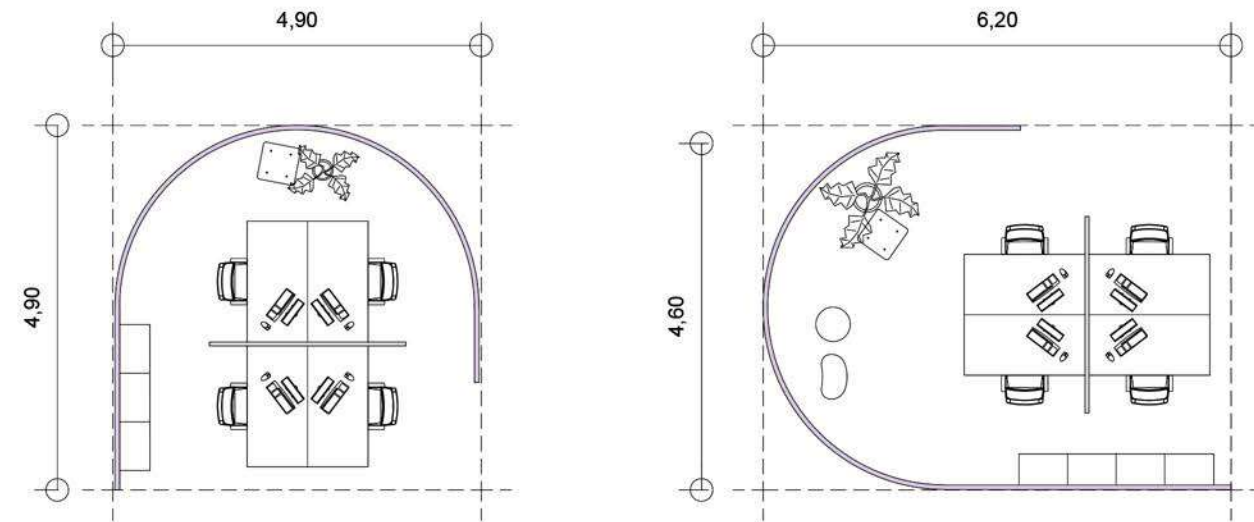
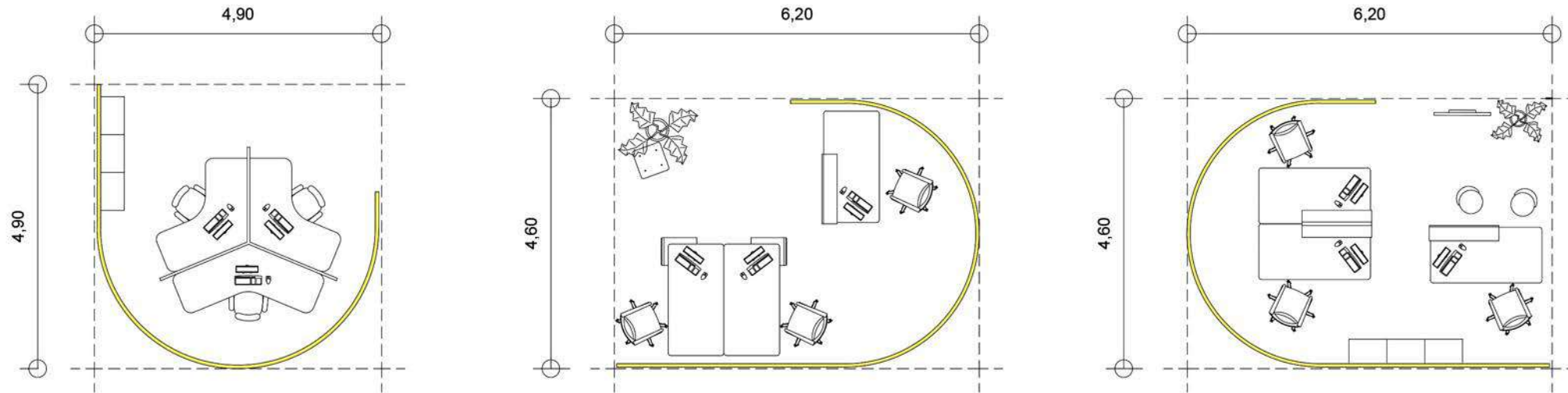
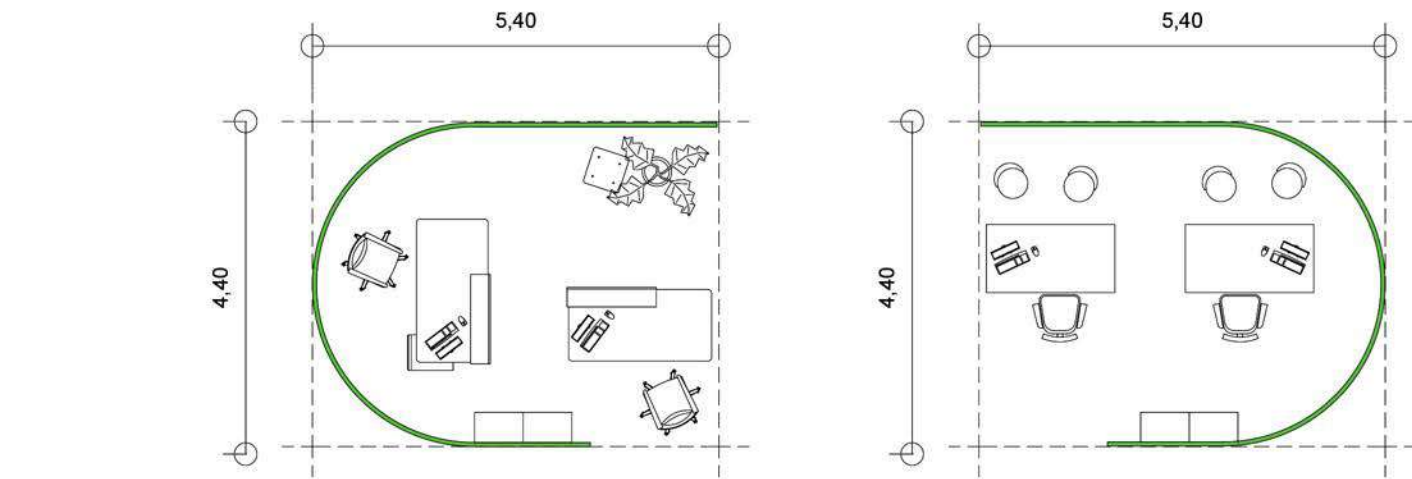
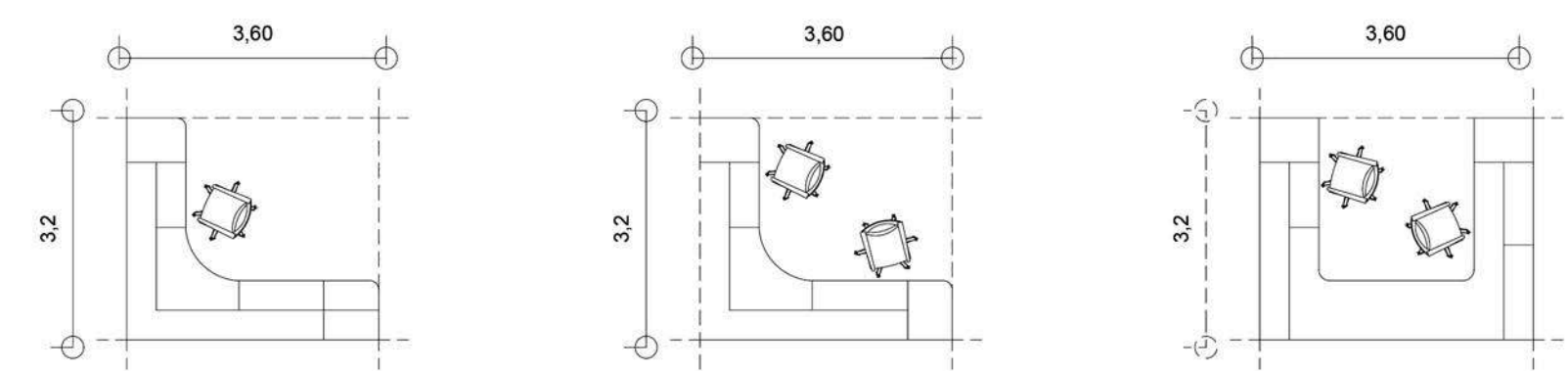
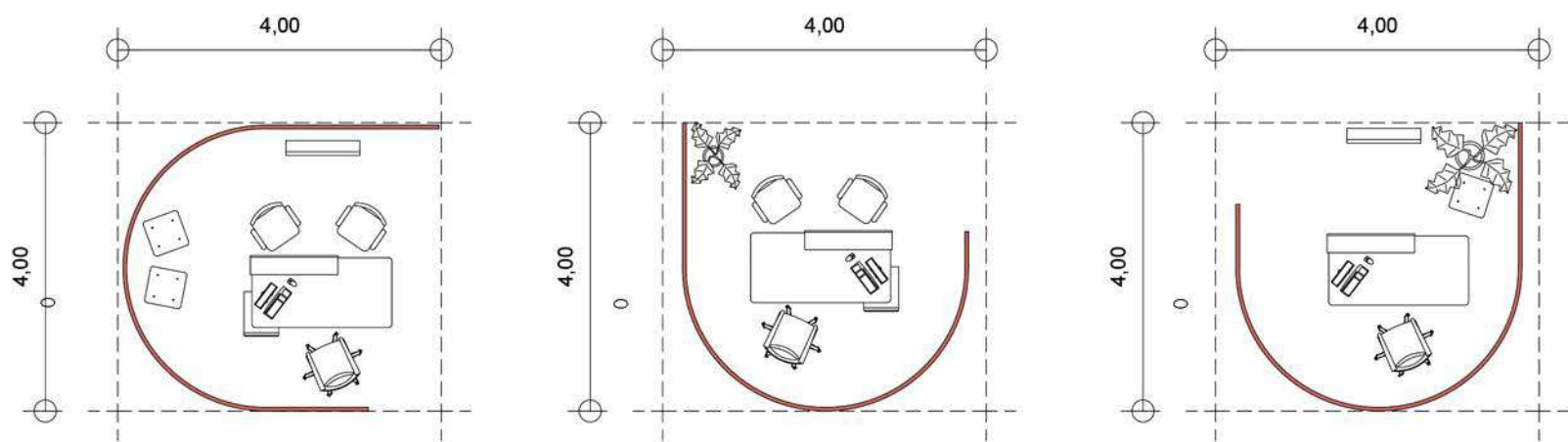


Meeting Room

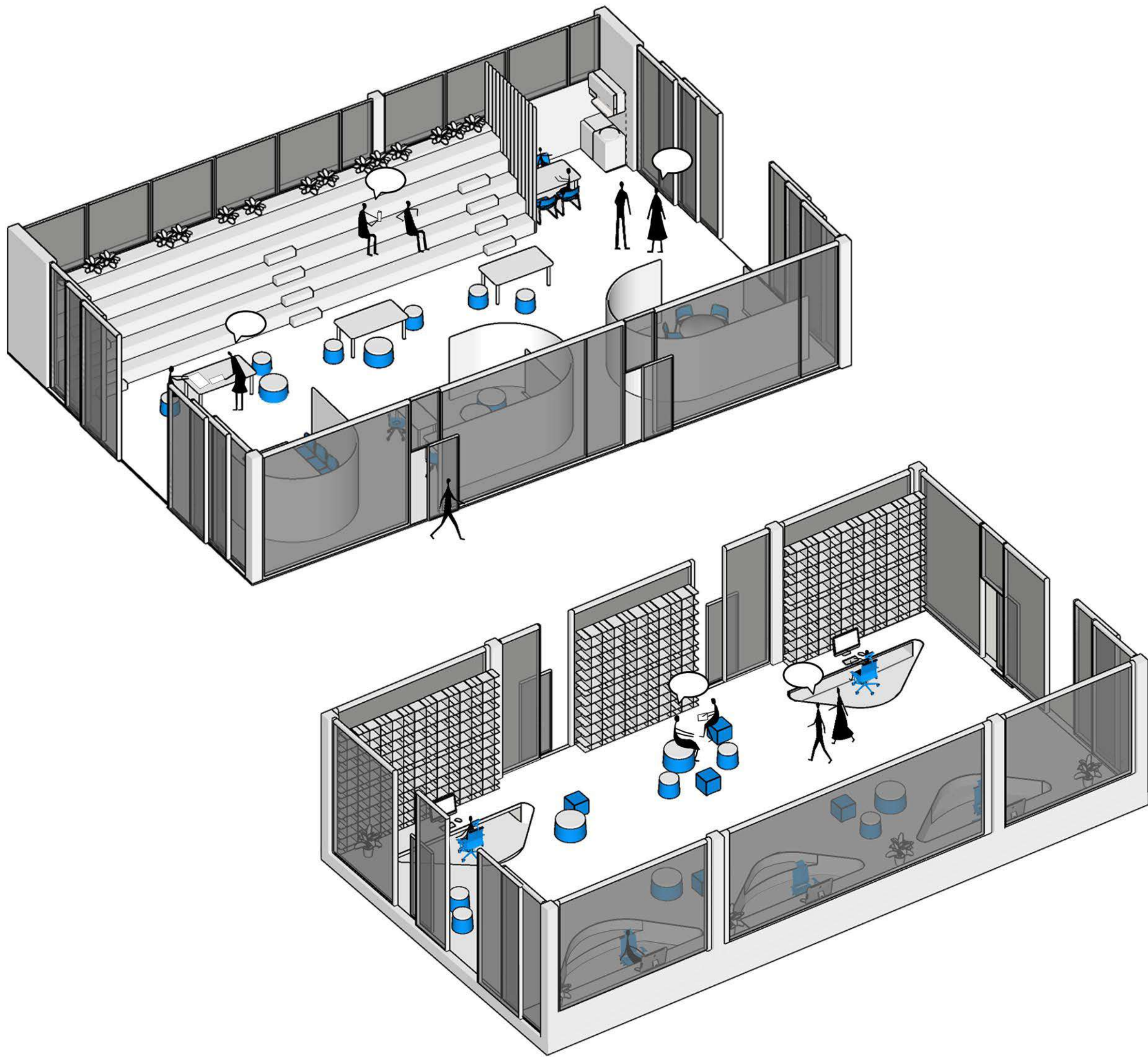
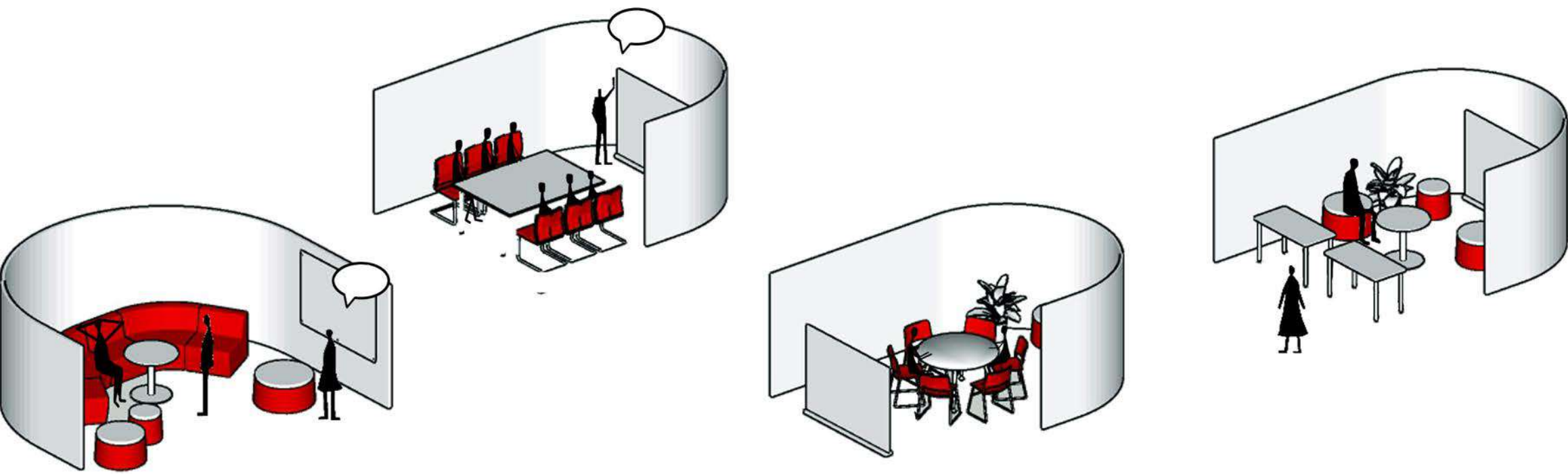
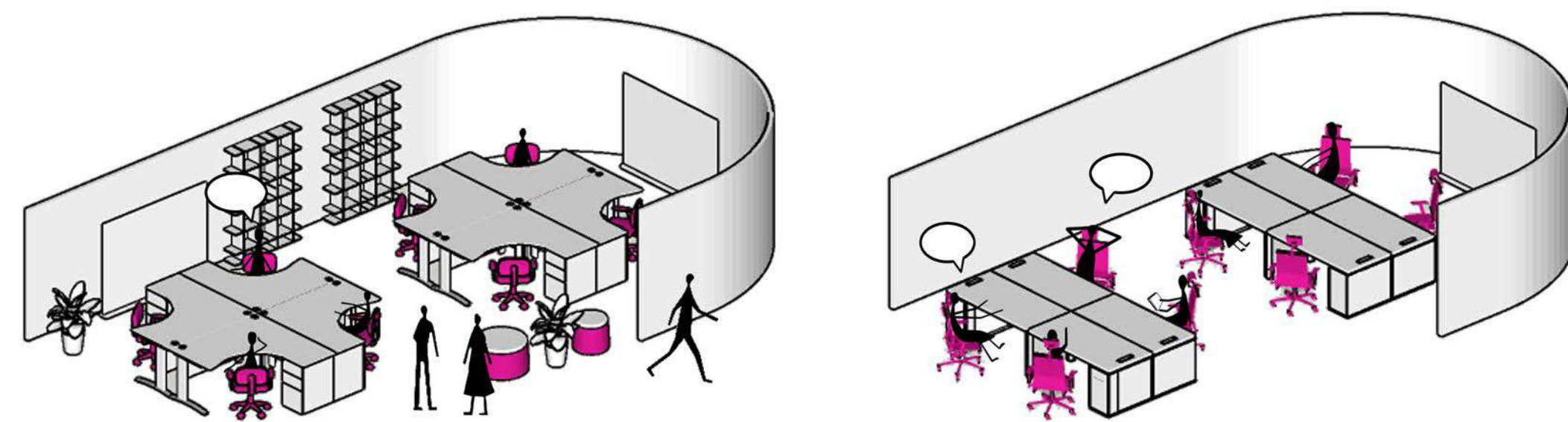
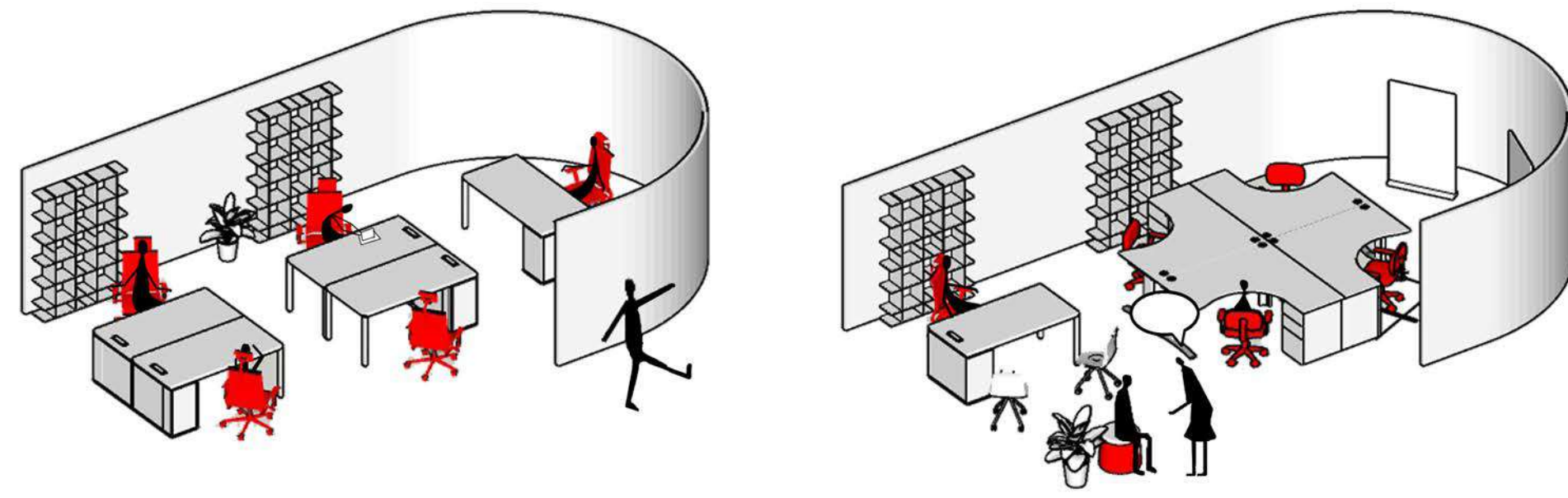
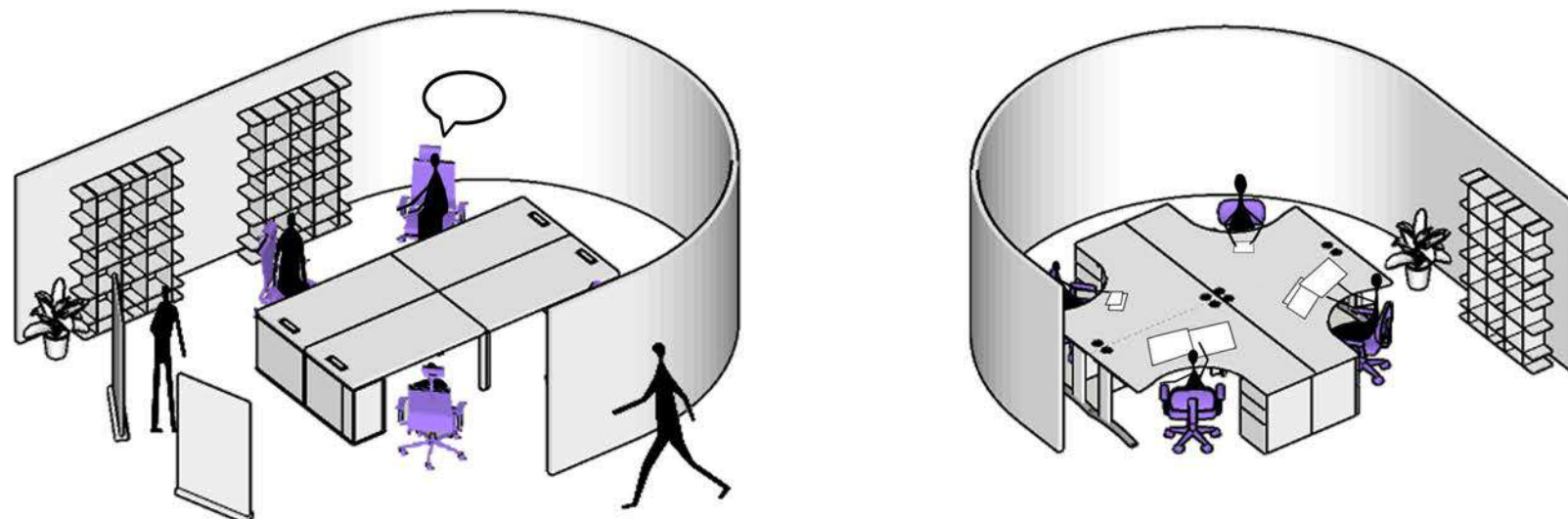
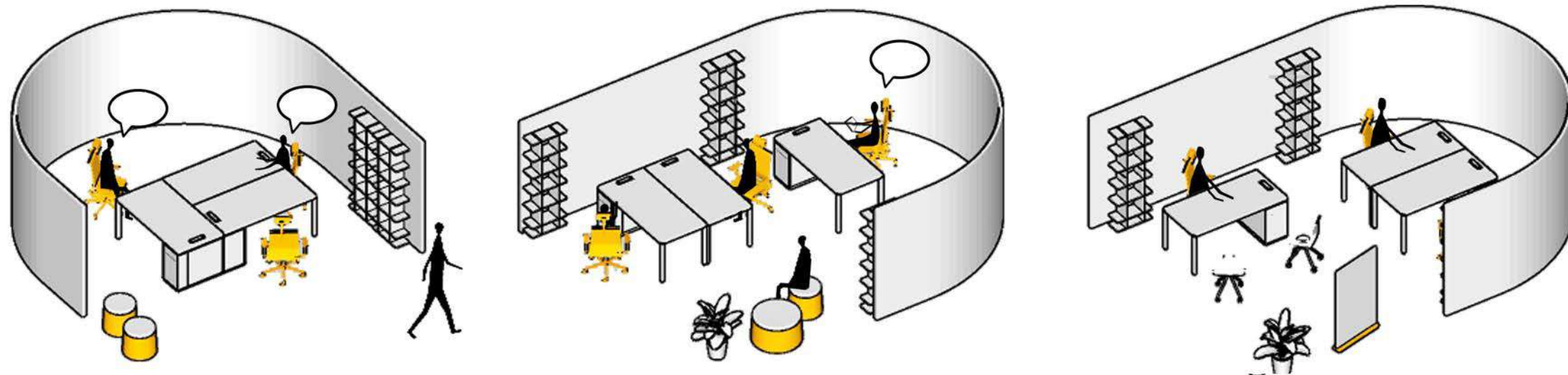
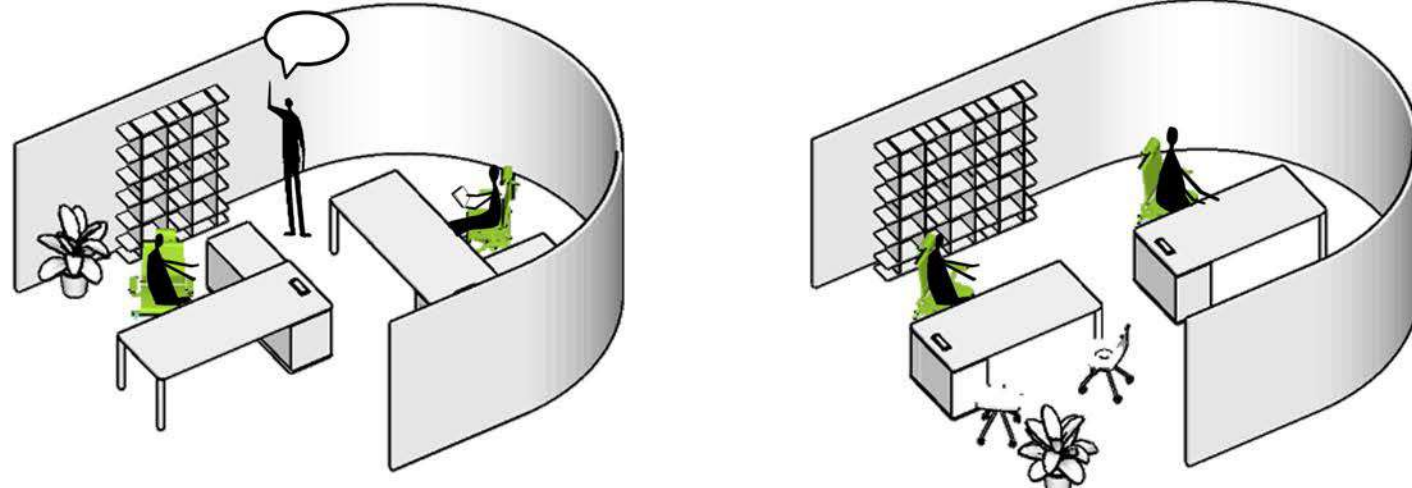
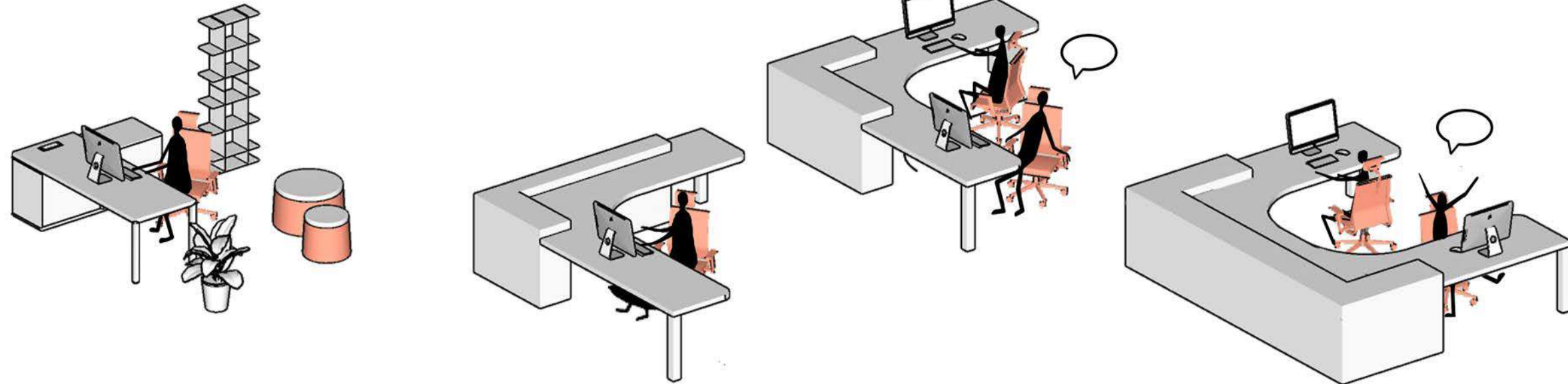
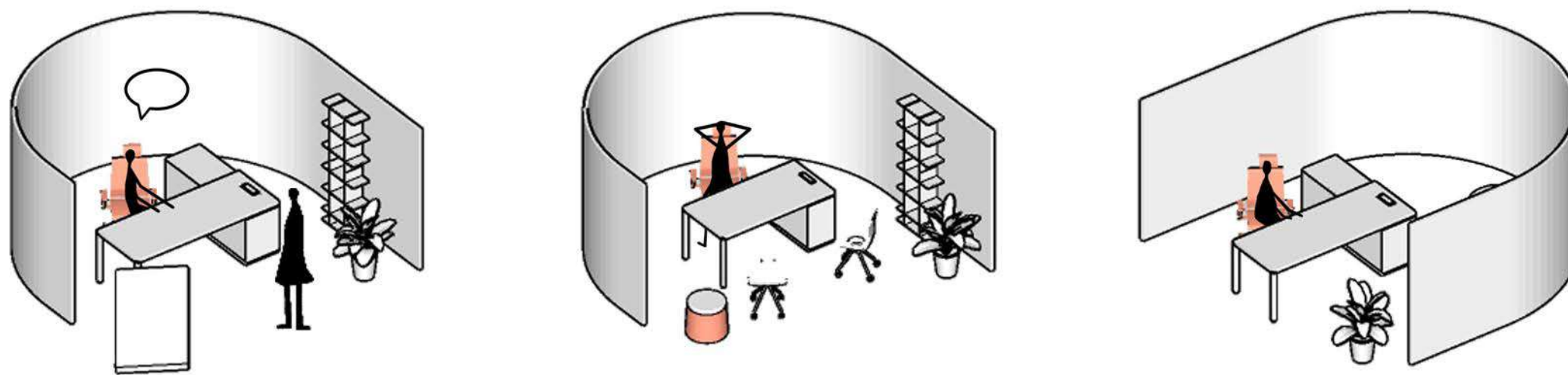
Χώρος εξοπλισμένος αναρτήσεις με γραφεία, καθίσματα, οθόνες και θρανία. Η διάταξη σε κάποια από αυτά είναι παρόμοια με μία τάξη.

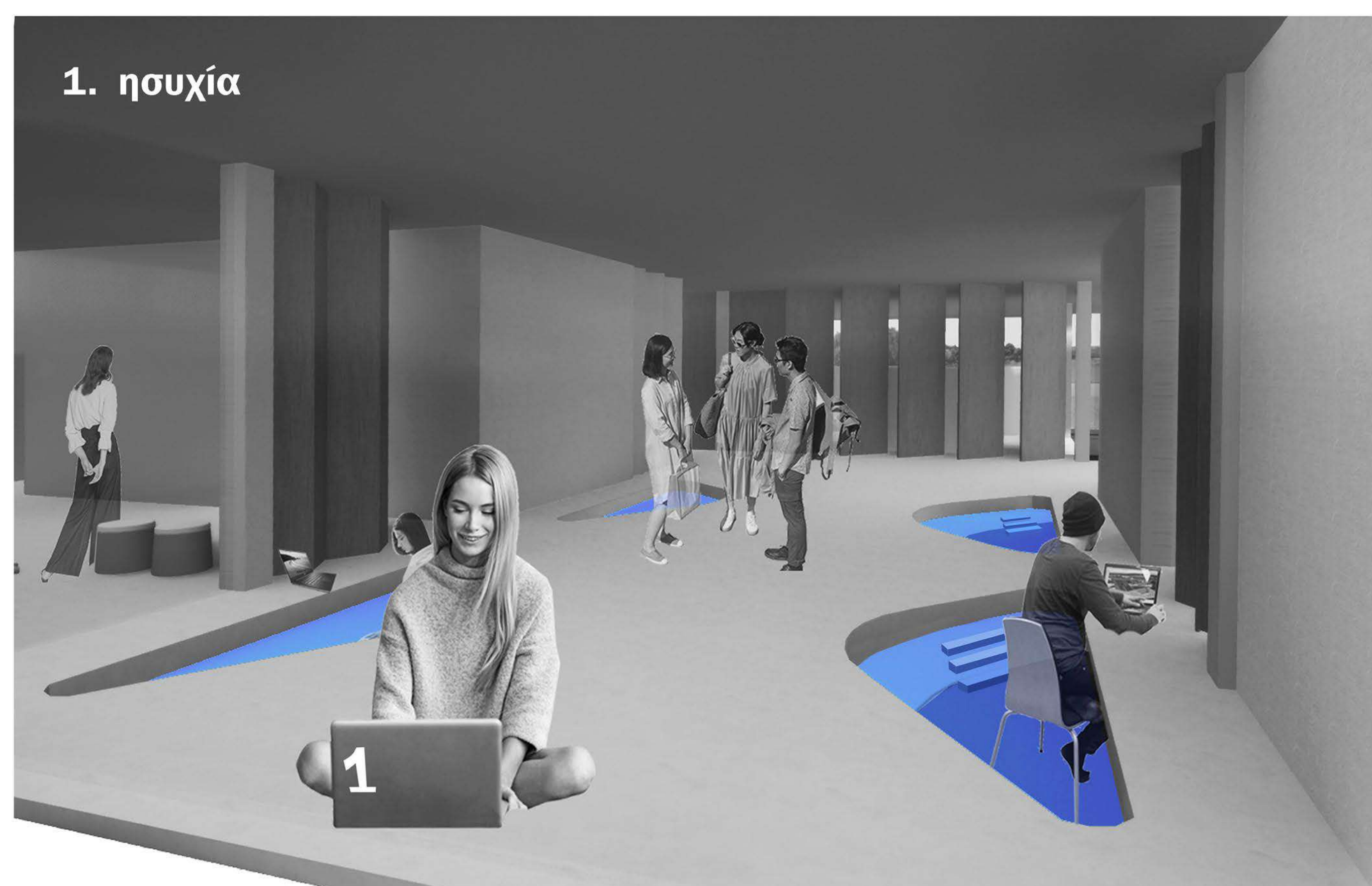
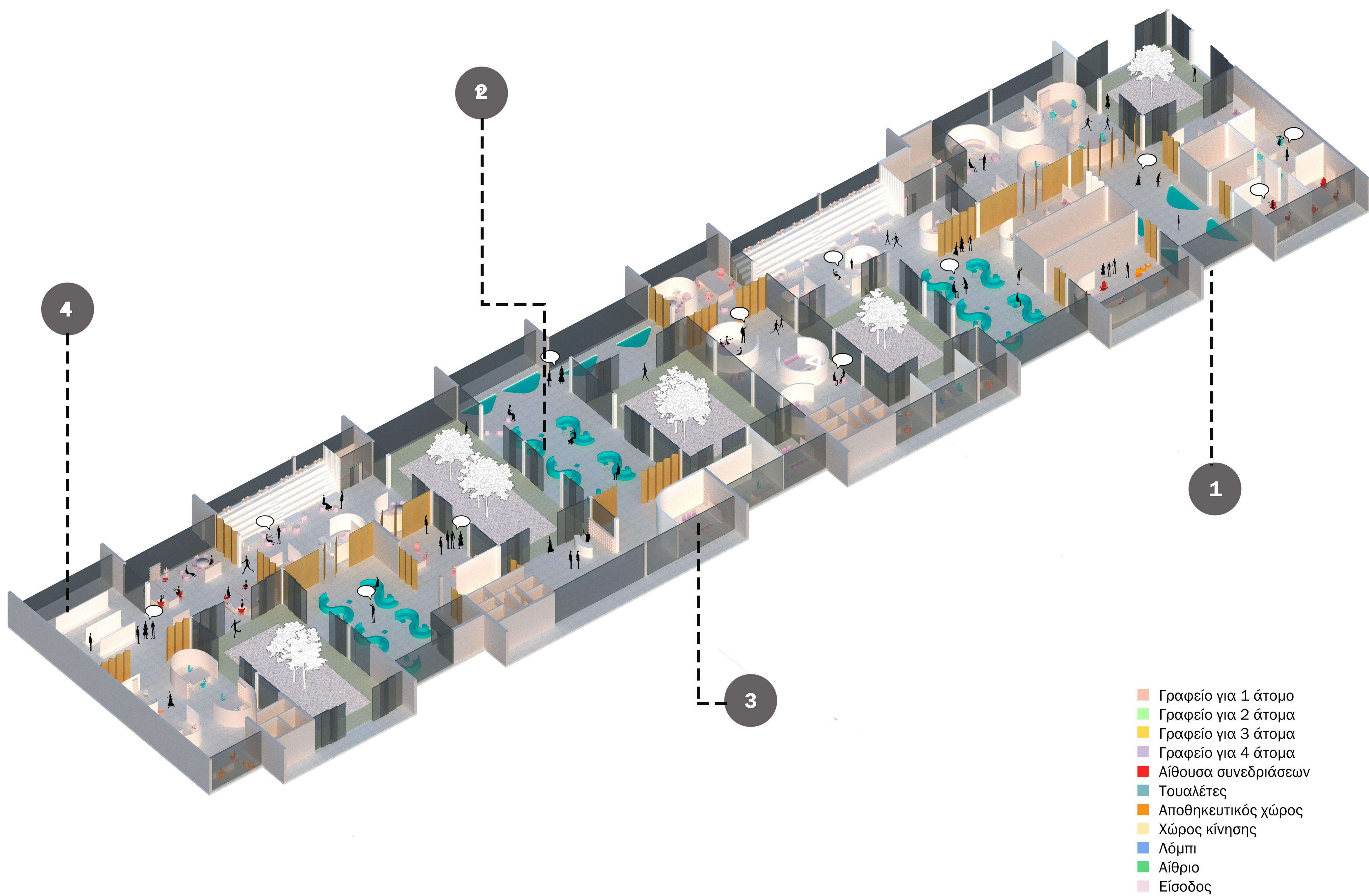


Σύστημα τυπολογιών



Τρισδιάστατη απεικόνιση







Λήψη σε αίθριο .

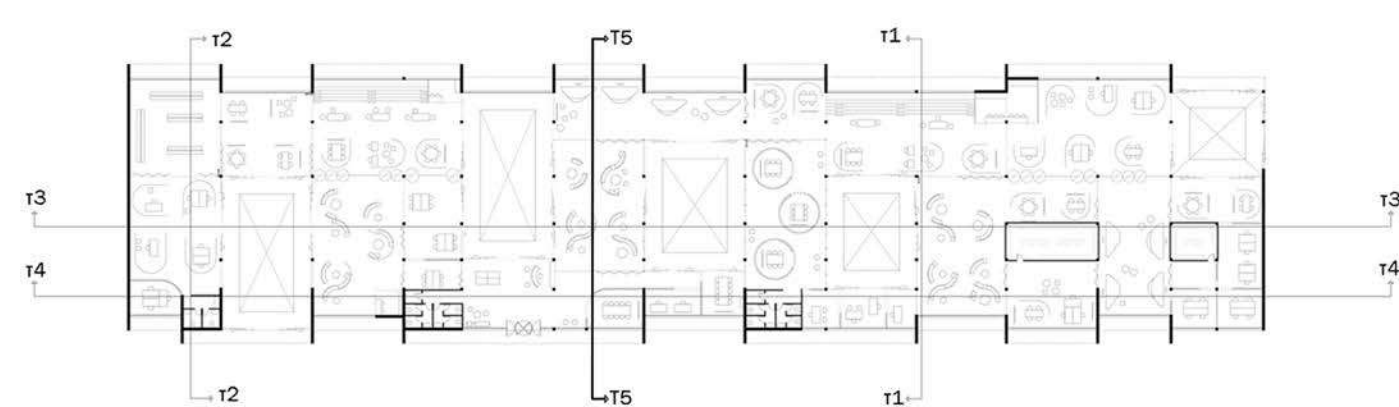
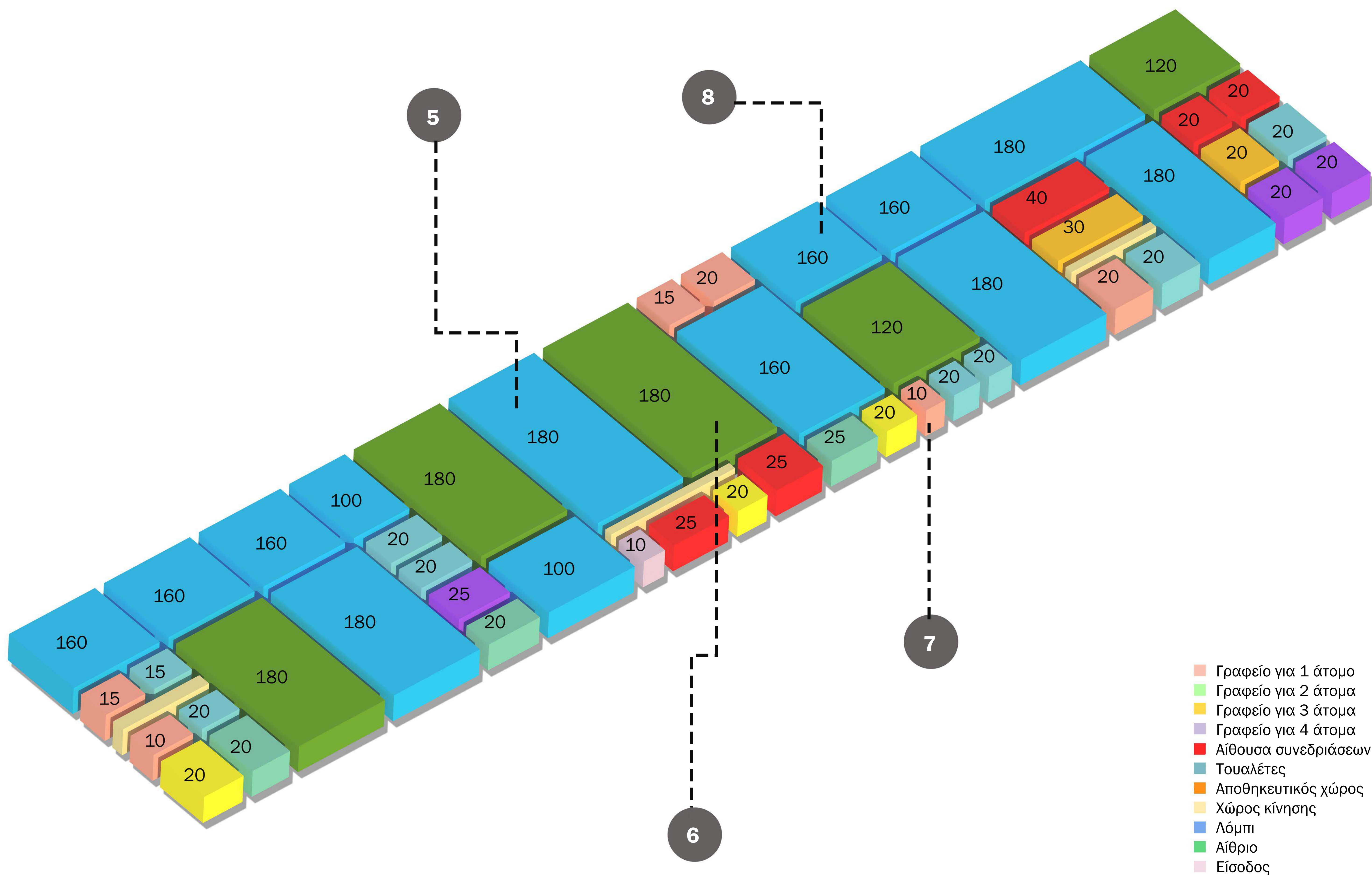


Λήψη στον ημιυπαίθριο χώρο βορειοδυτικά



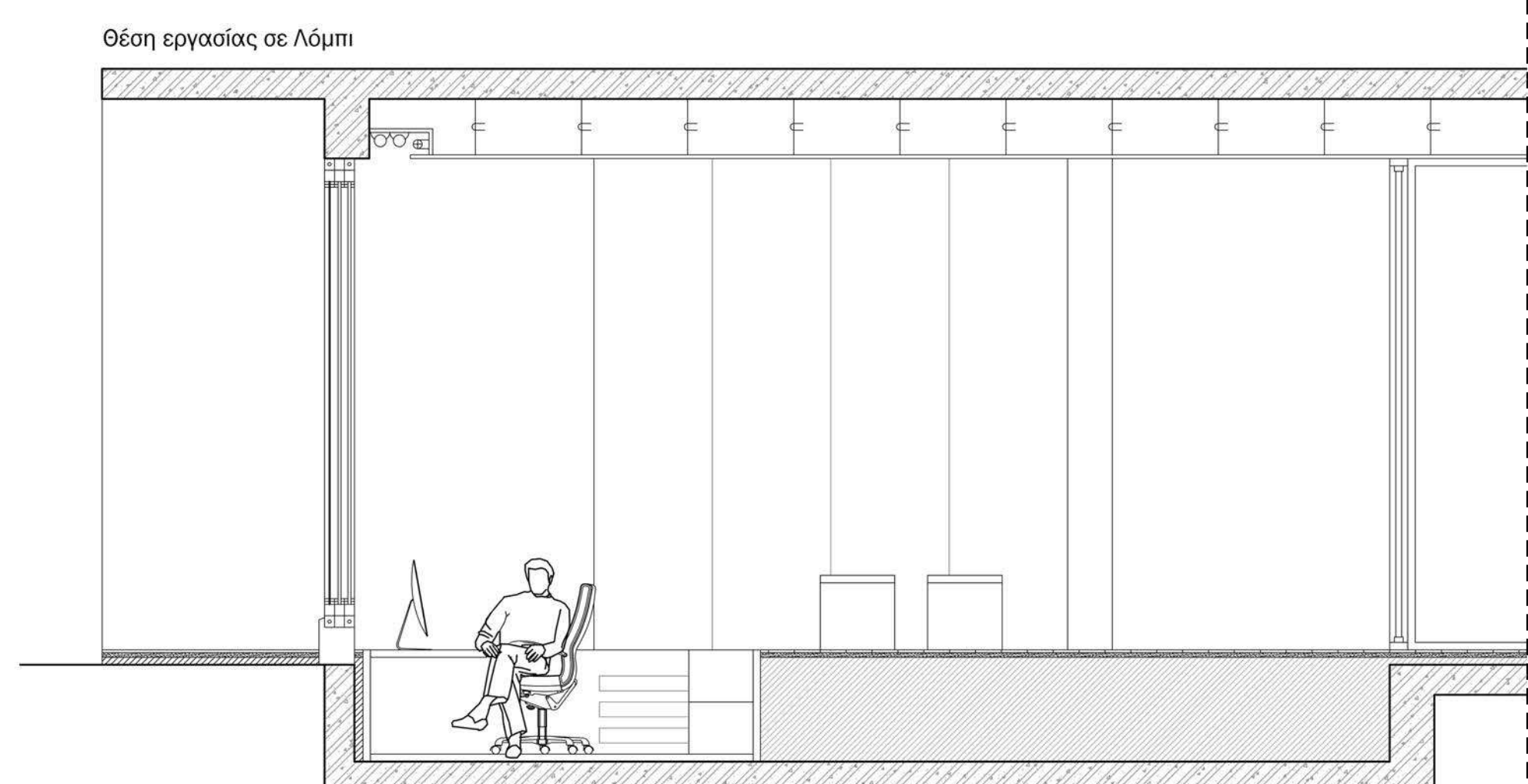
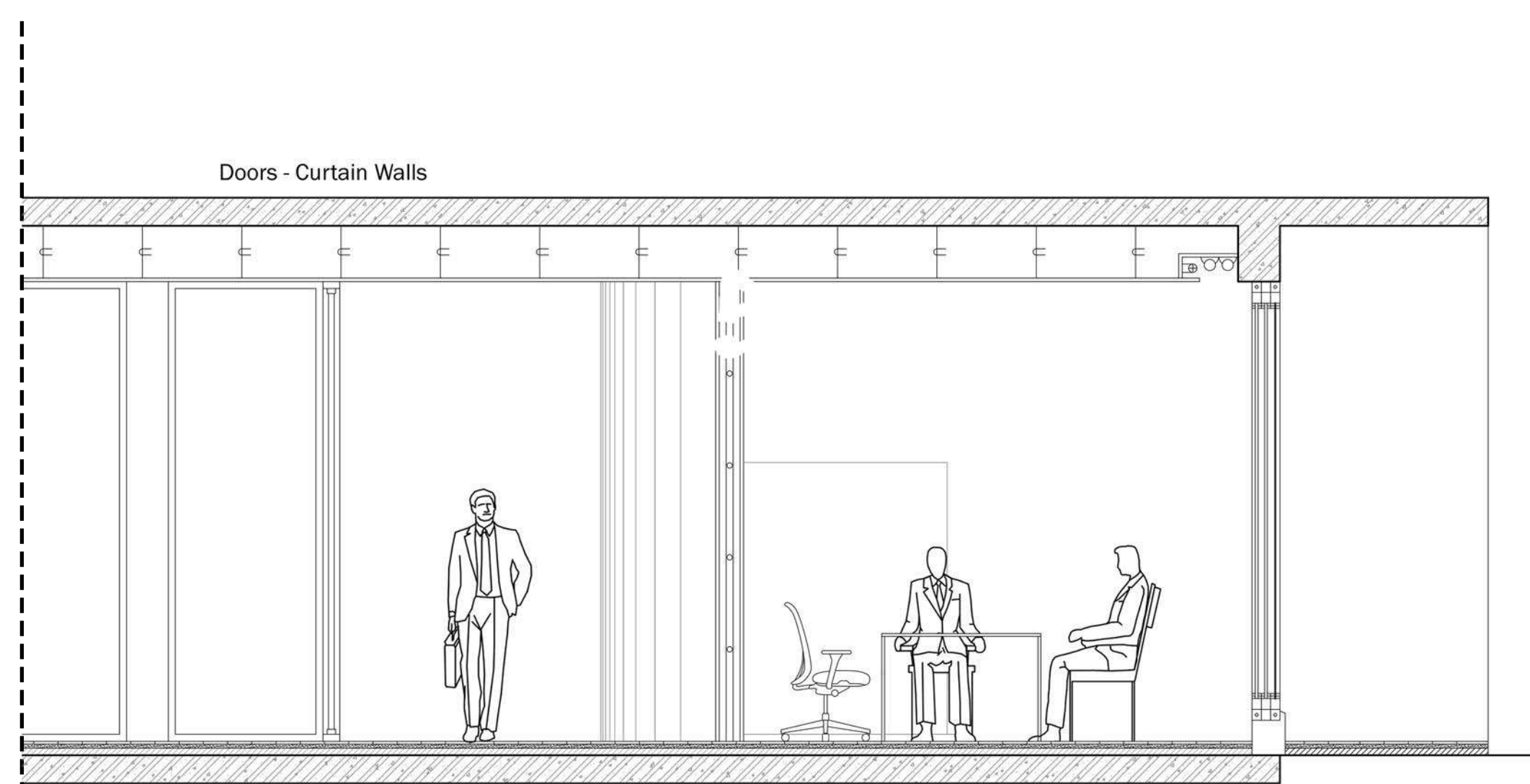
Ανατολική όψη κτιρίου





7

Τομή T5



8

6. παραγωγικότητα

8

