



ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ ΕΤΟΣ 2016-2017 6ο ΕΞΑΜΗΝΟ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ:

ΣΤΕΡΕΗ ΣΚΑΡΜΑΛΙΩΡΑΚΗ Ar: 14113

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ:

ΗΛΙΑΣ ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΛΕΝΗ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ

ΦΛΩΡΑ - ΜΑΡΙΑ ΜΠΟΥΓΙΑΤΙΩΤΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

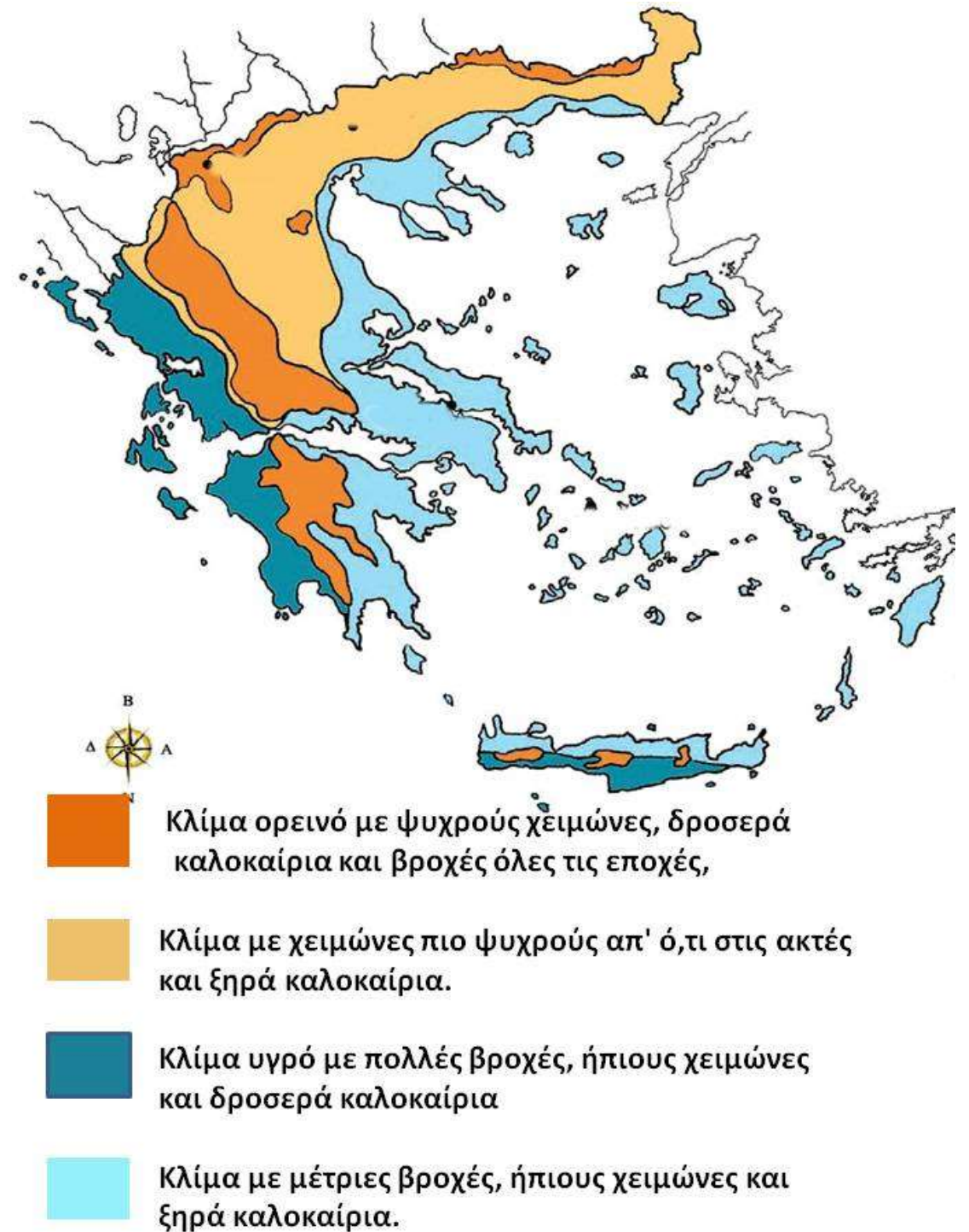
1. Εισαγωγή
- 2.1. Κλιματική ανάλυση – Ηράκλειο
- 2.2 Ψυχομετρικό διάγραμμα
- 2.3. Στόχοι - Συστήματα
- 3.1. Παρουσίαση κτιρίου
- 3.2. Παρουσίαση μοντέλου
- 4.1. Παρουσίαση προσομοιώσεων - Παραδοχές - Υλικά
- 4.2. Σύγκριση

1. Το κλίμα της Ελλάδας

Το κλίμα της Ελλάδας είναι τυπικά μεσογειακό: ήπιοι και υγροί χειμώνες, σχετικά θερμά και ξηρά καλοκαίρια και, γενικά, μακρές περιόδους ηλιοφάνειας κατά την μεγαλύτερη διάρκεια του έτους. Βρίσκεται μεταξύ των παραλλήλων 340 και 420 του Βορείου ημισφαιρίου και βρέχεται από την Ανατολική Μεσόγειο.

Στις διάφορες περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζεται μια μεγάλη ποικιλία κλιματικών τύπων, πάντα βέβαια μέσα στα πλαίσια του Μεσογειακού κλίματος. Αυτό οφείλεται στην τοπογραφική διαμόρφωση της χώρας που έχει μεγάλες διαφορές υψομέτρου (υπάρχουν μεγάλες οροσειρές κατά μήκος της κεντρικής χώρας και άλλοι ορεινοί όγκοι) και εναλλαγή ξηράς και θάλασσας.

Από κλιματολογικής πλευράς το έτος μπορεί να χωριστεί κυρίως σε δύο εποχές: Την ψυχρή και βροχερή χειμερινή περίοδο που διαρκεί από τα μέσα του Οκτωβρίου και μέχρι το τέλος Μαρτίου και τη θερμή και άνομβρη εποχή που διαρκεί από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβριο.



ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Κατά την πρώτη περίοδο οι ψυχρότεροι μήνες είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος, όπου κατά μέσον όρο η μέση ελάχιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 5-10 0 C στις παραθαλάσσιες περιοχές, από 0 - 5 0 C στις ηπειρωτικές περιοχές και με χαμηλότερες τιμές κάτω από το μηδέν στις βόρειες περιοχές.

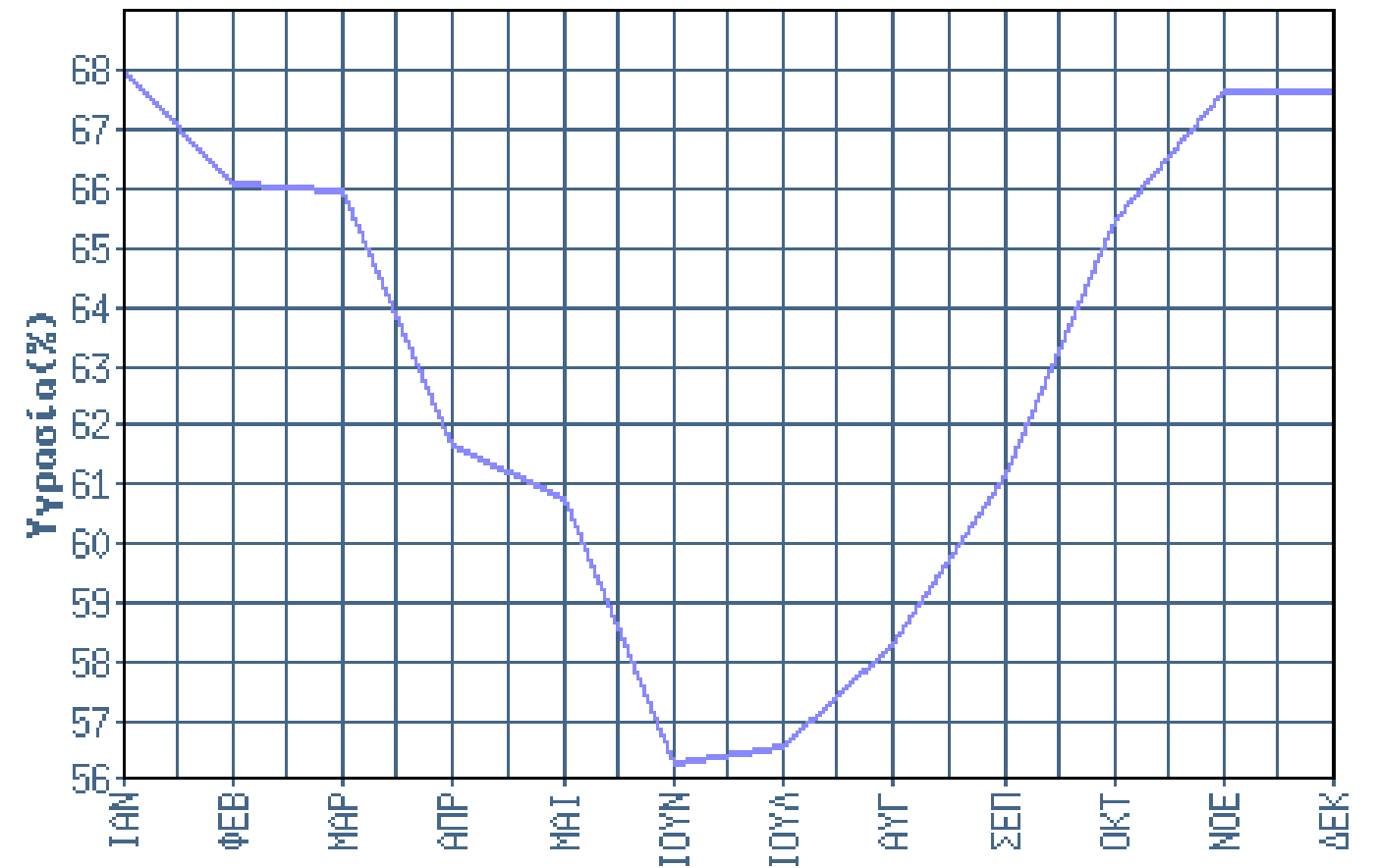
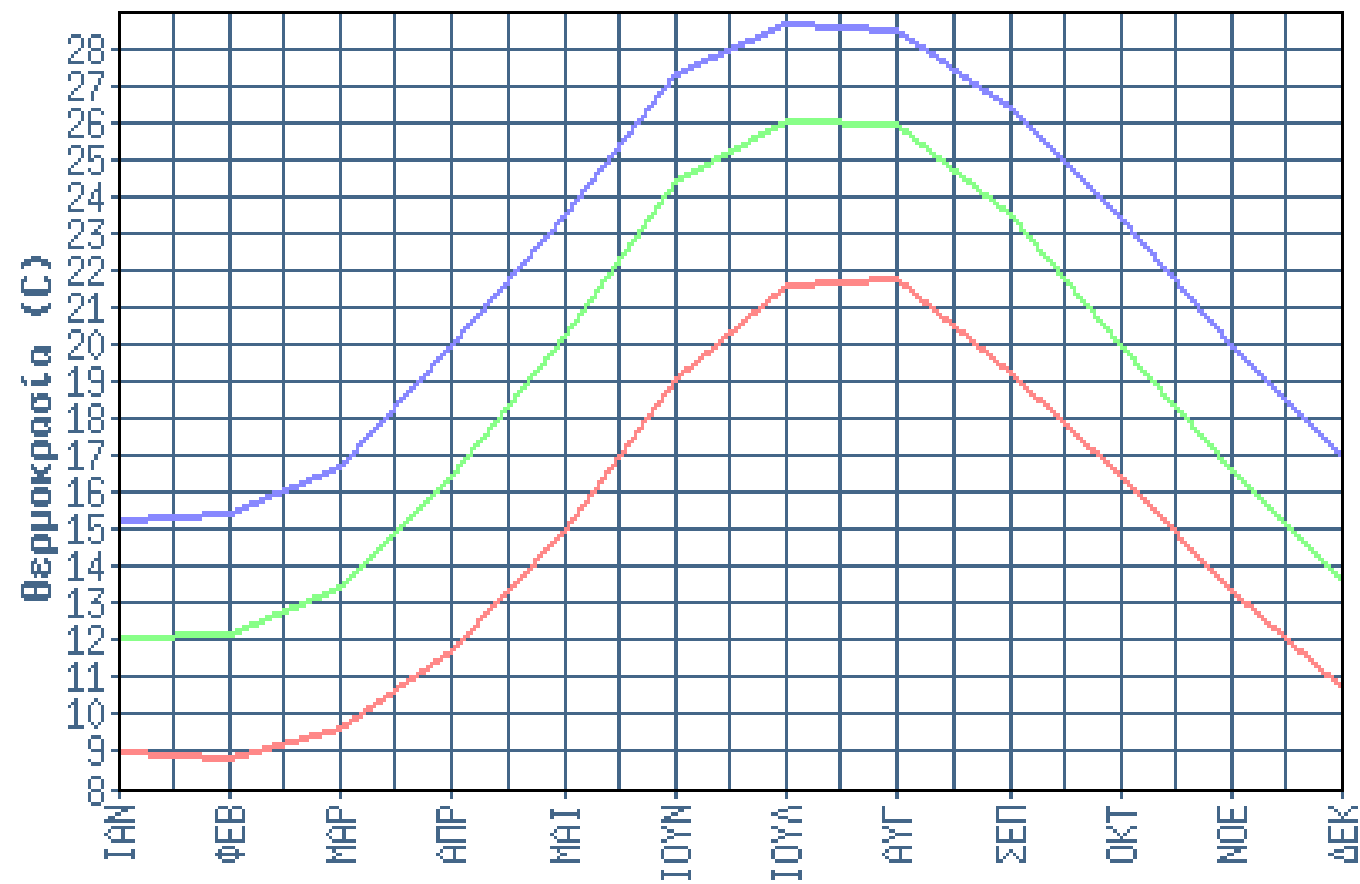
Οι βροχές στη χώρα μας ακόμη και τη χειμερινή περίοδο δεν διαρκούν για πολλές ημέρες και ο ουρανός της Ελλάδας δεν μένει συνεφιασμένος για αρκετές συνεχόμενες ημέρες, όπως συμβαίνει σε άλλες περιοχές της γης. Οι χειμερινές κακοκαιρίες διακόπτονται συχνά κατά τον Ιανουάριο και το πρώτο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου από ηλιόλουστες ημέρες, τις γνωστές από την αρχαιότητα “ Αλκυονίδες ημέρες”.

Η θερμότερη περίοδος είναι το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου και το πρώτο του Αυγούστου οπότε η μέση μέγιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 29 C μέχρι 35 C. Κατά τη θερμή εποχή οι υψηλές θερμοκρασίες μετριάζονται από τη δροσερή θαλάσσια αύρα στις παράκτιες περιοχές της χώρας και από τους βόρειους ανέμους (ετησίες) που φυσούν κυρίως στο Αιγαίο. Η Άνοιξη έχει μικρή διάρκεια, διότι ο χειμώνας είναι όψιμος, το καλοκαίρι αρχίζει πρώιμα. Το φθινόπωρο είναι μακρύ και θερμό και πολλές φορές παρατείνεται στη Νότια Ελλάδα και μέχρι τα μισά του Δεκεμβρίου.



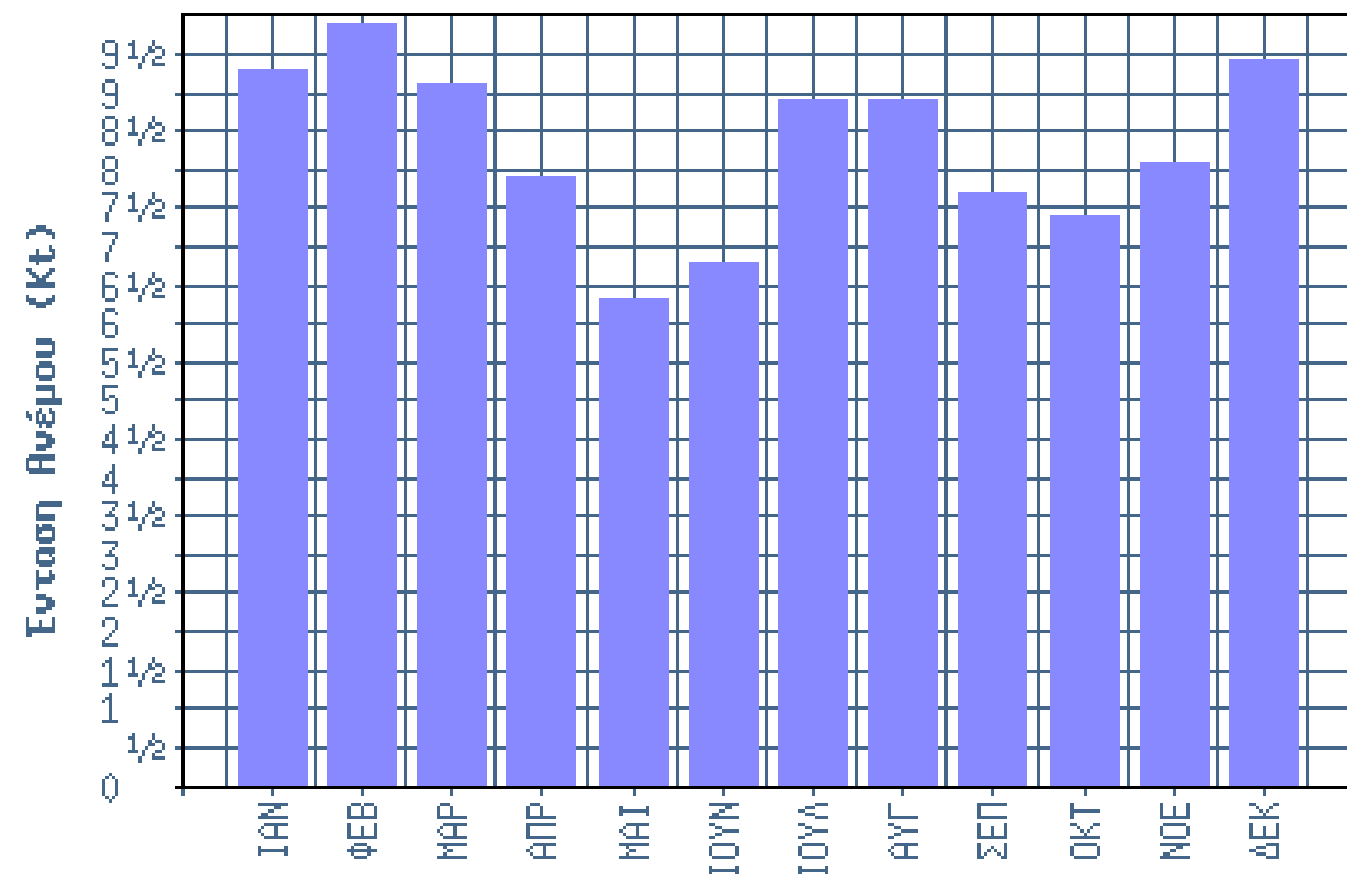
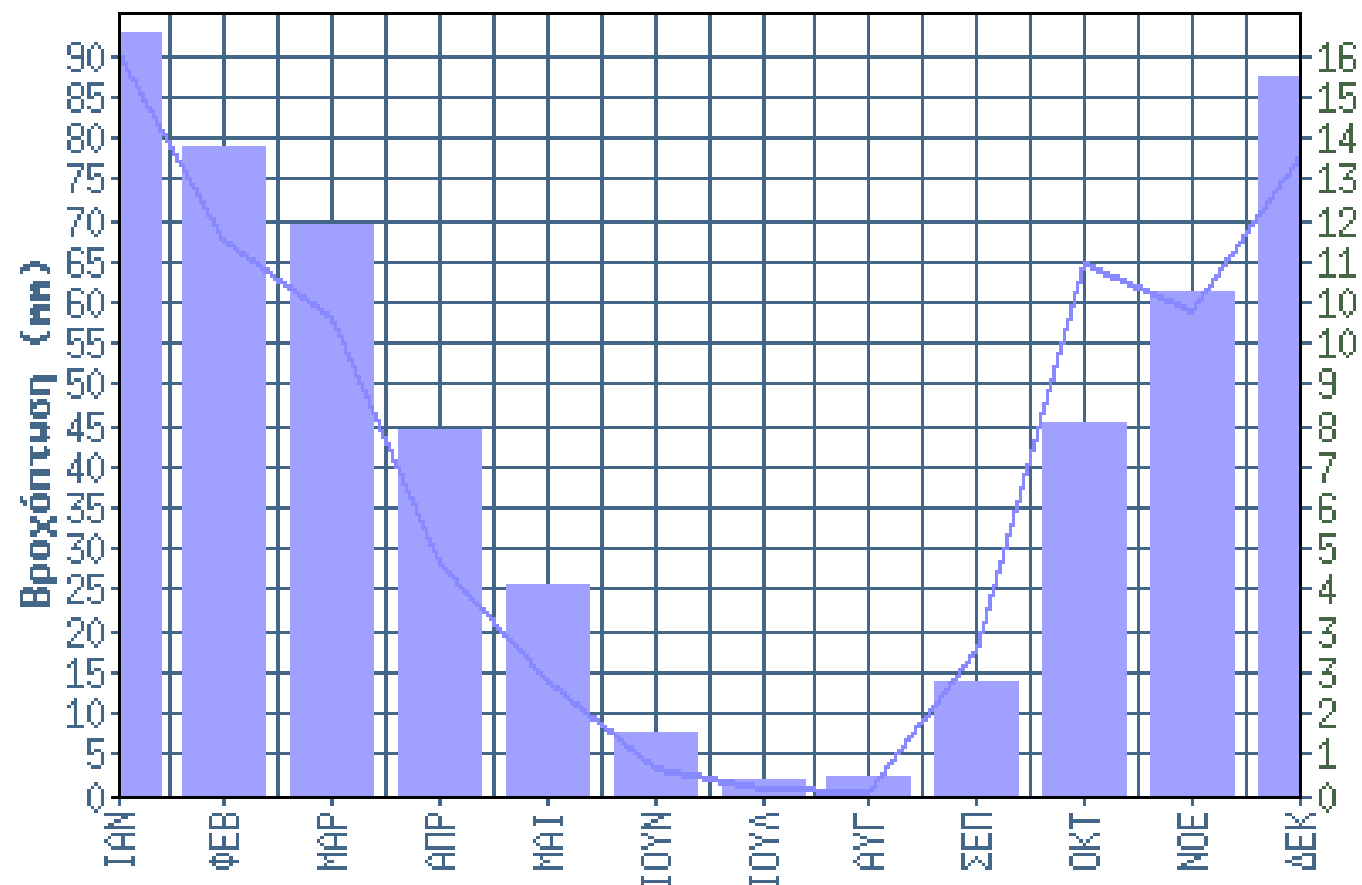
2.1. Κλιματικά δεδομένα για το Ηράκλειο

ΗΡΑΚΛΕΙΟ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΕΤΟΣ
Ατμοσφαιρική πίεση (hPa)	1016.8	1015.5	1014.8	1013.1	1013.5	1012.6	1011.1	1011.4	1014.6	1016.7	1017.6	1016.7	1014.5
Μέση θερμοκρασία (0C)	12	12.2	13.6	16.6	20.3	24.3	26.1	25.9	23.5	19.9	16.6	13.8	18.7
Μέση μέγιστη θερμοκρασία (0C)	15.2	15.5	16.8	20.2	23.5	27.3	28.6	28.4	26.4	23.1	20.1	17	21.8
Μέση ελάχιστη θερμοκρασία (0C)	9	9	9.8	12	14.9	19	21.7	21.7	19.3	16.5	13.4	10.9	14.8
Απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία (0C)	24.8	26.2	29.4	34.5	38	41.3	41	42	39.5	35.7	31.2	28.5	
Απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία (0C)	0.2	0.2	0.3	4.4	6	12.2	16.2	16.6	12.5	8.7	4.4	2.4	68
Μέση σχετική υγρασία (%)	68	67	66	62	61	57	57	58	61	66	67	68	63
Μέση βροχόπτωση (mm)	2	77	57	30	15	3	1	1	20	69	59	77	501
Μέσος αριθμός ημερών με βροχή μεγαλύτερη από 1 mm	10	9	7	3	2	1	0	0	1	5	6	9	53
Μέση ένταση ανέμου (m/s)	2.5	2.6	2.4	2.1	1.6	1.7	2.3	2.4	2	2	2.2	2.5	2.2



1^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	9.0	8.9	9.7	11.8	15.0	19.1
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	12.1	12.2	13.5	16.5	20.3	24.4
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	15.3	15.5	16.7	20.0	23.5	27.3
2^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	21.6	21.8	19.3	16.5	13.4	10.8
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	26.1	26.0	23.5	20.0	16.6	13.7
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	28.7	28.5	26.4	23.4	20.0	17.0

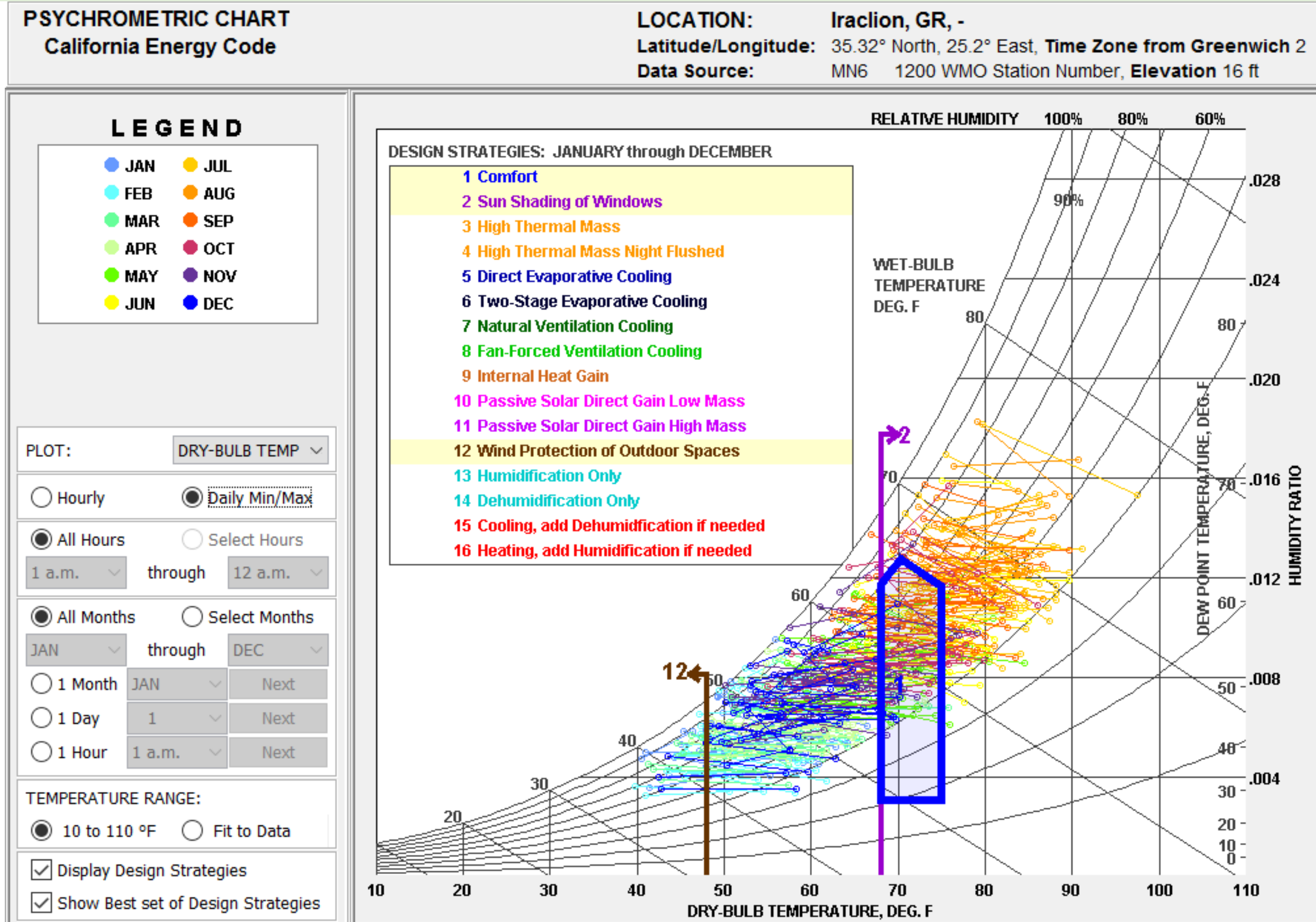
1^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	68.0	66.1	66.0	61.7	60.8	56.3
2^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	56.6	58.3	61.2	65.5	67.7	67.7



1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	90.1	67.6	58.2	28.5	14.2	3.5
Συνολικές Μέρρες Βροχής	16.0	13.6	12.0	7.7	4.4	1.3
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	1.0	0.6	17.7	64.9	59.0	77.9
Συνολικές Μέρρες Βροχής	0.3	0.4	2.4	7.8	10.6	15.1

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	N	N	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	9.3	9.9	9.1	7.9	6.3	6.8
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	ΒΔ	N	N
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	8.9	8.9	7.7	7.4	8.1	9.4

2.2. Ψυχομετρικό διάγραμμα



Ψυχομετρικό διάγραμμα

PSYCHROMETRIC CHART California Energy Code

LOCATION: Iraclion, GR, -
 Latitude/Longitude: 35.32° North, 25.2° East, Time Zone from Greenwich 2
 Data Source: MN6 1200 WMO Station Number, Elevation 16 ft

LEGEND

COMFORT INDOORS

- 100% ■ COMFORTABLE
- 0% ■ NOT COMFORTABLE

PLOT: COMFORT INDOORS

Hourly Daily Min/Max

All Hours Select Hours

1 a.m. through 12 a.m.

All Months Select Months

JAN through DEC

1 Month JAN Next

1 Day 1 Next

1 Hour 1 a.m. Next

TEMPERATURE RANGE:

10 to 110 °F Fit to Data

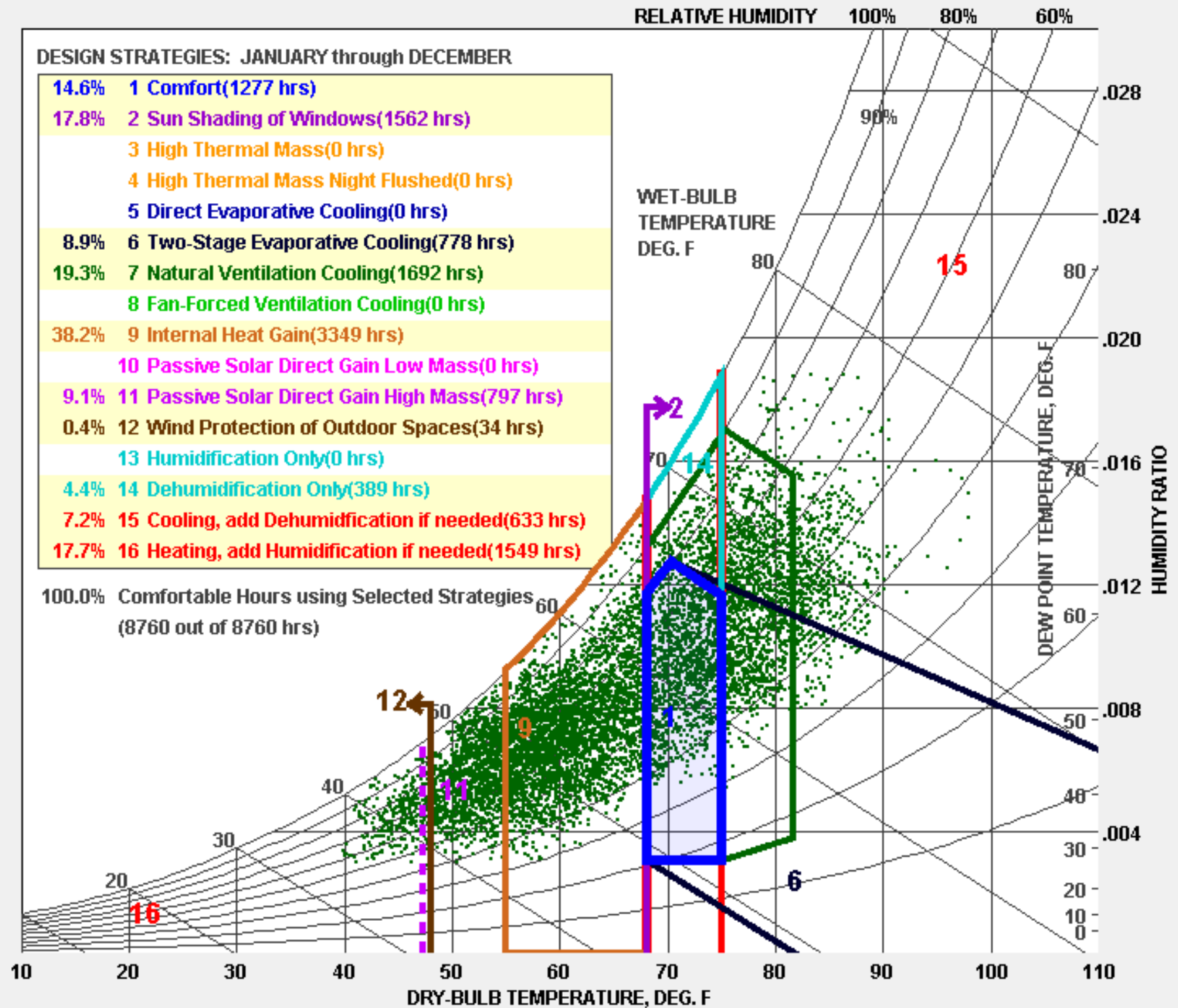
Display Design Strategies

Show Best set of Design Strategies

DESIGN STRATEGIES: JANUARY through DECEMBER

- 14.6% **1** Comfort(1277 hrs)
- 17.8% **2** Sun Shading of Windows(1562 hrs)
- 3 High Thermal Mass(0 hrs)
- 4 High Thermal Mass Night Flushed(0 hrs)
- 5 Direct Evaporative Cooling(0 hrs)
- 8.9% **6** Two-Stage Evaporative Cooling(778 hrs)
- 19.3% **7** Natural Ventilation Cooling(1692 hrs)
- 8 Fan-Forced Ventilation Cooling(0 hrs)
- 38.2% **9** Internal Heat Gain(3349 hrs)
- 10 Passive Solar Direct Gain Low Mass(0 hrs)
- 9.1% **11** Passive Solar Direct Gain High Mass(797 hrs)
- 0.4% **12** Wind Protection of Outdoor Spaces(34 hrs)
- 13 Humidification Only(0 hrs)
- 4.4% **14** Dehumidification Only(389 hrs)
- 7.2% **15** Cooling, add Dehumidification if needed(633 hrs)
- 17.7% **16** Heating, add Humidification if needed(1549 hrs)

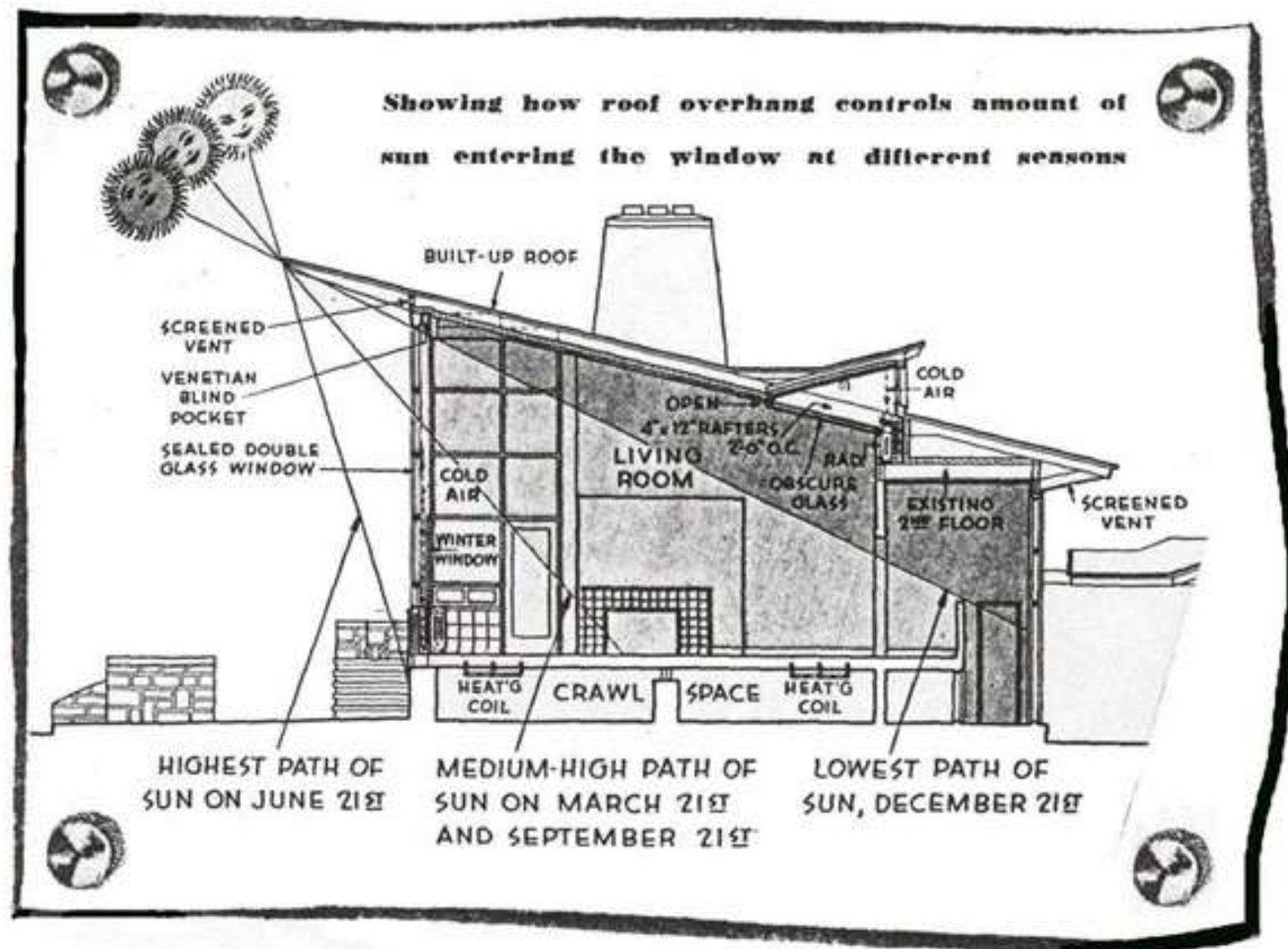
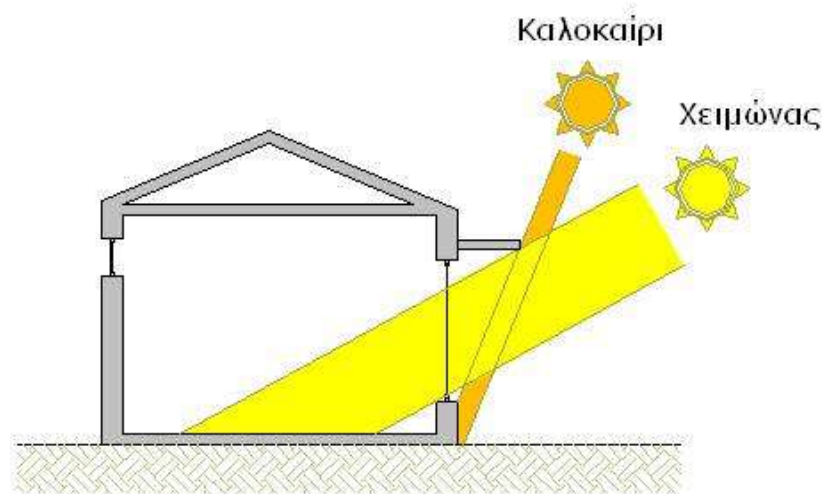
100.0% Comfortable Hours using Selected Strategies
(8760 out of 8760 hrs)



2.3. Στόχοι βιοκλιματικού σχεδιασμού για τις διαφορετικές εποχές του έτους

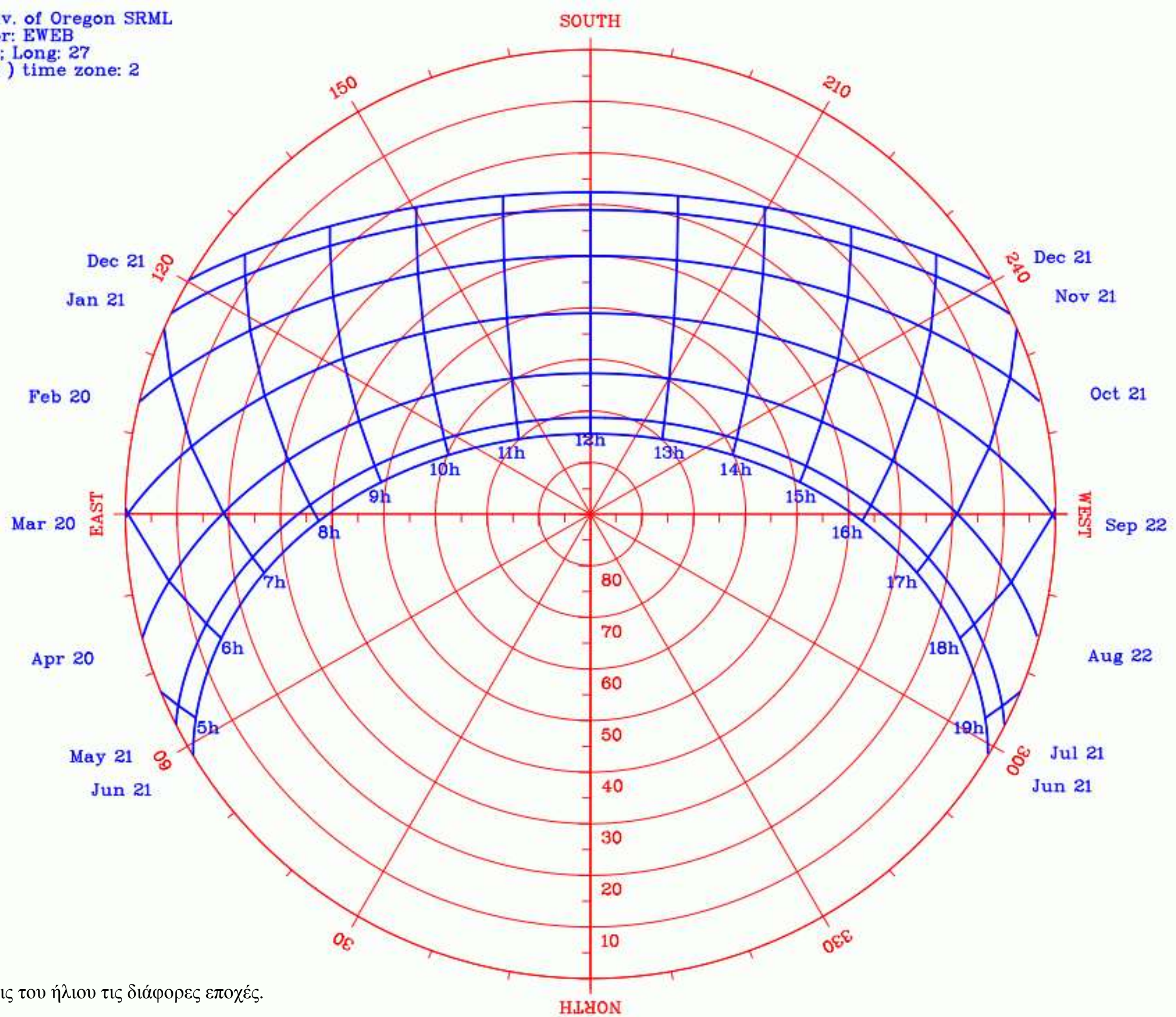
Ο ενεργειακός ή βιοκλιματικός σχεδιασμός αναφέρεται στο σχεδιασμό που ανταποκρίνεται στις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντος, όπως η ηλιακή ακτινοβολία, ο άνεμος, κλπ. με τρόπο ώστε το κτιριακό κέλυφος να τις τροποποιεί. Σκοπός είναι να δημιουργείται εσωκλίμα που να παρέχει με τη μικρότερη δυνατή κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, τις βέλτιστες συνθήκες θερμικής άνεσης για τους χρήστες.

Στη **χειμερινή** περίοδο, ο ενεργειακός σχεδιασμός αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών αγωγιμότητας, αερισμού και εξάτμισης, επιτρέποντας μόνον τον απαραίτητο για λόγους υγιεινής αερισμό. Ακόμη, στοχεύει στην αύξηση της θερμικής προσόδου από την ηλιακή ακτινοβολία, ώστε αφενός να μειωθεί η διάρκεια της θερμαντικής περιόδου και αφετέρου να ελαττωθούν οι δαπάνες για την παροχή θέρμανσης. Αντίστοιχα, στην **θερινή** περίοδο ο βιοκλιματικός σχεδιασμός στοχεύει στην ελαχιστοποίηση της θερμικής προσόδου από την ηλιακή ακτινοβολία και στη βελτιστοποίηση των διαφόρων μεθόδων φυσικού δροσισμού, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ή ακόμη και να αποτραπεί η με το μηχανολογικό εξοπλισμό παρεχόμενη ψύξη.



Θέσεις ήλιου χειμώνα - καλοκαίρι

(c) Univ. of Oregon SRML
Sponsor: EWEB
Lat: 39; Long: 27
(Solar) time zone: 2



Κινήσεις του ήλιου τις διάφορες εποχές.

Φυσικός δροσισμός

Η στρατηγική του φυσικού δροσισμού αποσκοπεί στην αποτροπή της υπερθέρμανσης του κτηρίου. Πρώτο βήμα για την επίτευξή της είναι η προστασία του κτηρίου, ιδιαίτερα των ανοιγμάτων του, από την πρόσπτωση της έντονης ηλιακής ακτινοβολίας.

Στη συνέχεια, σκοπός είναι η απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο προς το εξωτερικό περιβάλλον.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός επιχειρεί με τεχνικές και νέες τεχνολογίες να αποκαταστήσει το φυσικό δροσισμό των κτηρίων, για τους εξής κυρίως λόγους:

- για μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ή τουλάχιστον τη σταθεροποίησή της σε περιόδους αιχμής -καύσωνα,
- για περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα,
- για περιορισμό των εκπομπών χλωροφθορανθράκων από τη διαρκώς αυξανόμενη τάση χρήσης κλιματιστικών,
- για τη διασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης μέσα στα κτήρια.

Τεχνικές φυσικού δροσισμού

Οι σχεδιαστικές ρυθμίσεις στο κέλυφος του κτηρίου που συμβάλλουν στον φυσικό του δροσισμό, είναι:

1. Ηλιοπροστασία του κτηρίου από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία και κυρίως σκίαση των ανοιγμάτων του, έτσι ώστε να αποφεύγεται η υπερθέρμανση του εσωτερικού χώρου.
2. Χρώμα και υφή των εξωτερικών επιφανειών.
3. Επάρκεια θερμικής μάζας του κτηρίου, η οποία περιορίζει τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του εσωτερικού αέρα.
4. Θερμομόνωση του κελύφους του κτηρίου, η οποία μειώνει το ψυκτικό του φορτίο.
5. Φυσικός αερισμός του εσωτερικού χώρου του κτηρίου, είτε με φυσικό, είτε με εξαναγκασμένο-μηχανικό τρόπο για την απομάκρυνση της συσσωρευμένης θερμότητας στα δομικά του στοιχεία.
6. Νυχτερινή ακτινοβολία θερμότητας προς τον ουρανό.
7. Διαμόρφωση μικροκλίματος, βελτίωση των συνθηκών του άμεσου εξωτερικού περιβάλλοντος του κτηρίου, με τη χρήση βλάστησης, υδάτινων επιφανειών και κατάλληλων υλικών επίστρωσης δαπέδων (ψυχρών υλικών, υδατοδιαπερατών υλικών κλπ).

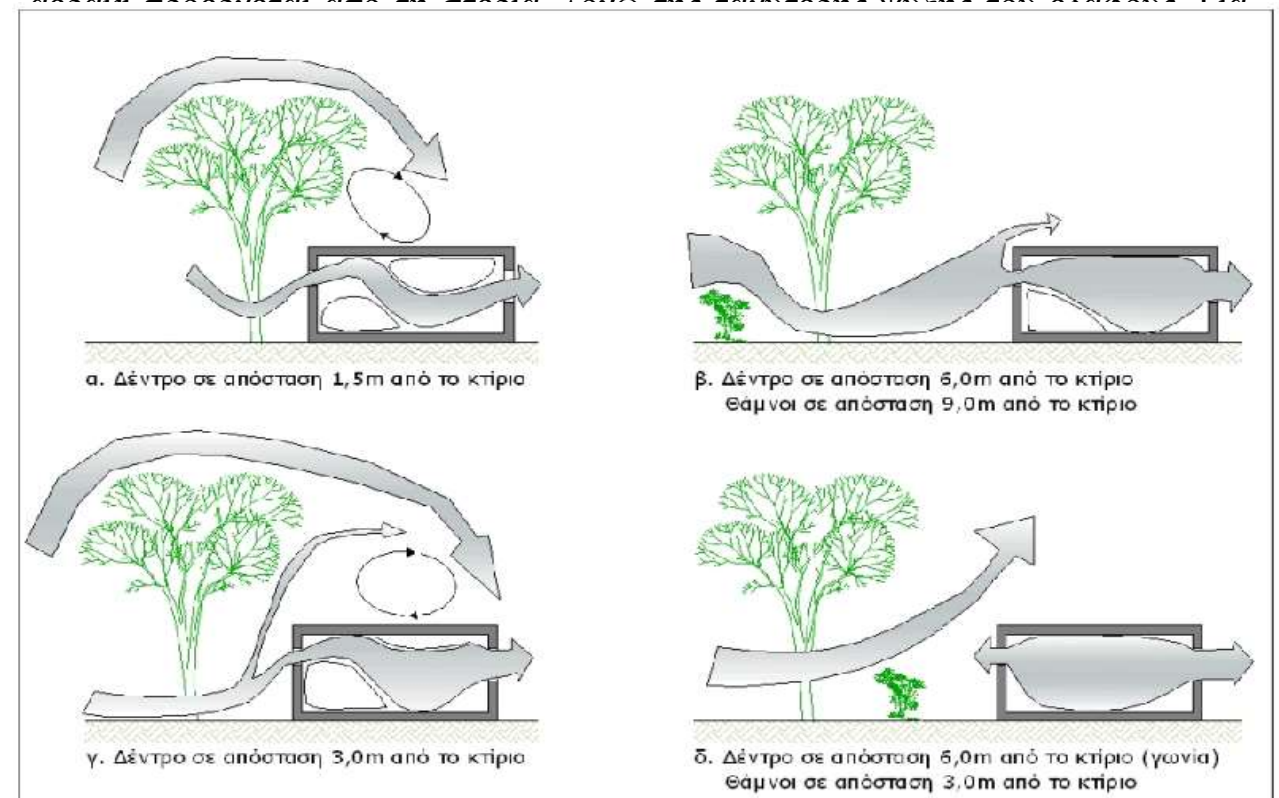
Ο φυσικός αερισμός των εσωτερικών χώρων έχει άμεση επίδραση στην υγεία των ενοίκων, στη θερμική άνεση και στην αίσθηση ευεξίας. Διευκολύνει την ανταλλαγή θερμότητας του ανθρώπινου σώματος με το περιβάλλον και παράλληλα συμβάλλει στη φυσική ψύξη των δομικών στοιχείων της κατασκευής.

Οι παράμετροι που επηρεάζουν τις συνθήκες φυσικού αερισμού στο εσωτερικό των κτηρίων είναι :

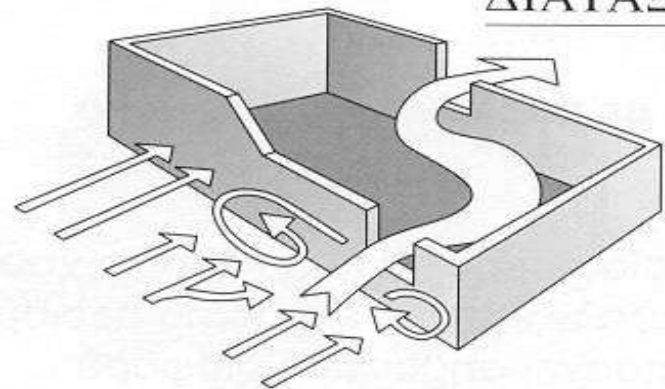
- Η κατεύθυνση των δροσερών ανέμων στην περιοχή,
- Οι κατασκευαστικές ρυθμίσεις στο κέλυφος του κτηρίου,
- Η θέση και το μέγεθος των ανοιγμάτων.

Η κίνηση του αέρα μέσα στο κτήριο

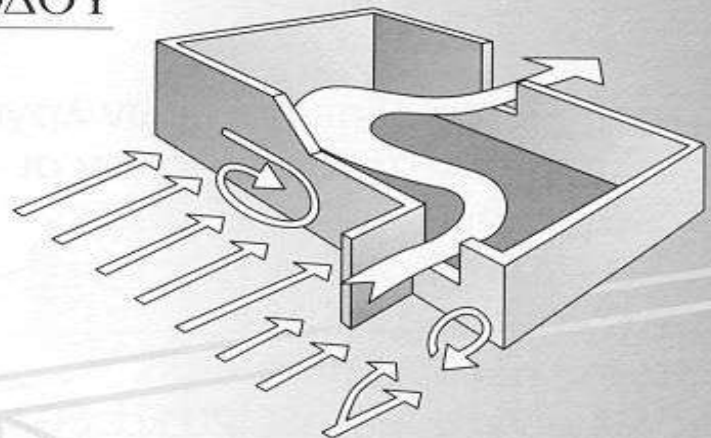
α) Οι πνέοντες δροσεροί άνεμοι την ημέρα του καλοκαιριού είναι οι θαλάσσιες αύρες-μελτέμια, τα οποία έχουν συνήθως νοτιανατολική ή βορεινή κατεύθυνση (εξαρτάται από το ανάγλυφο του περιβάλλοντος χώρου). Το βράδυ, το δροσερό



ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ



ΥΨΗΛΟΤΗΡΗ ΠΙΕΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ
ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΕΙ ΤΟΝ ΑΕΡΑ
ΠΡΟΣ ΤΟ ΔΕΞΙ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΔΩΜΑΤΙΟΥ



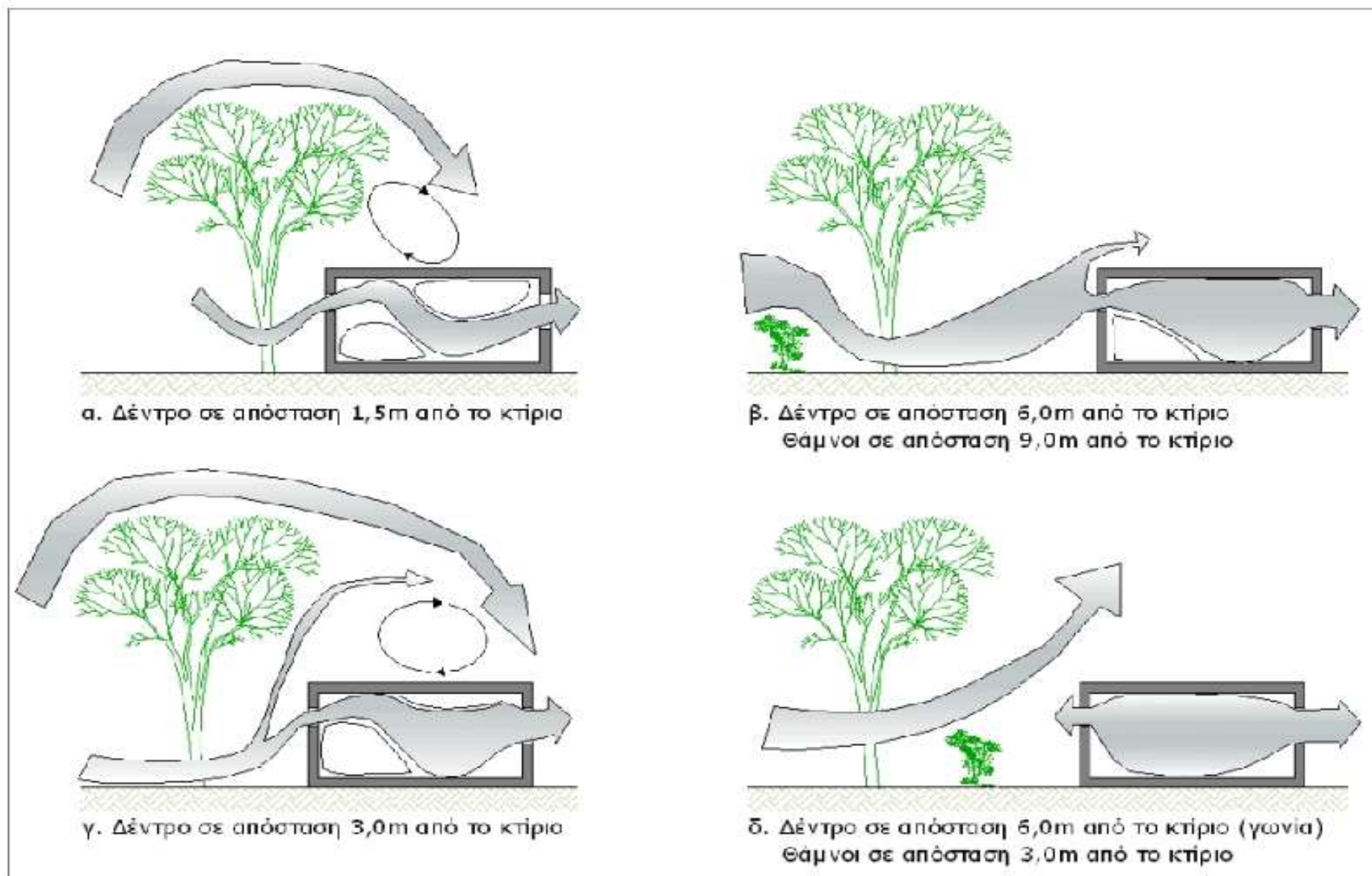
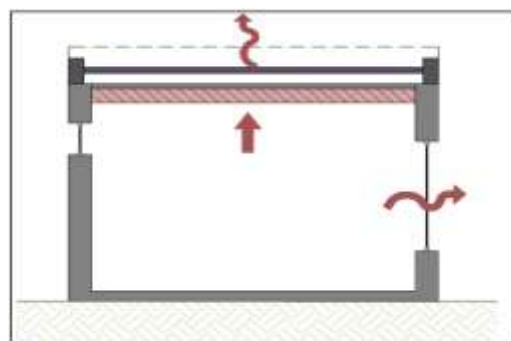
ΚΑΘΕ ΕΜΠΟΔΙΟ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΝΕΙ
ΤΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ
ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΤΗΣ
ΕΙΣΟΔΟΥ

Ο ρόλος των εξωτερικών στοιχείων στον αερισμό του εσωτερικού χώρου

Νυχτερινή ακτινοβολία

Όλες οι εξωτερικές επιφάνειες των κτηρίων ακτινοβολούν θερμότητα προς τον ουρανό, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της νύχτας το καλοκαίρι. Όσο πιο καθαρός είναι ο ουρανός τόσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα της εκπεμπόμενης θερμικής ακτινοβολίας. Οι επιφάνειες των κτηρίων που ακτινοβολούν το μεγαλύτερο ποσό θερμότητας είναι τα δώματα των κτηρίων. Όμως, πρέπει να επισημανθεί ότι η εξωτερική θερμομόνωση επιβραδύνει κατά πολύ την εκτόνωση της θερμότητας από τα δώματα των κτηρίων, ενώ είναι απαραίτητη για την προστασία τους από τις θερμικές απώλειες τον χειμώνα.

Για τους λόγους αυτούς μπορεί να εφαρμοστούν ειδικά συστήματα - κατασκευές επάνω στα δώματα των κτηρίων. Τα συνηθέστερα είναι οι μεταλλικοί ακτινοβολητές.



α. Δέντρο σε απόσταση 1,5m από το κτίριο

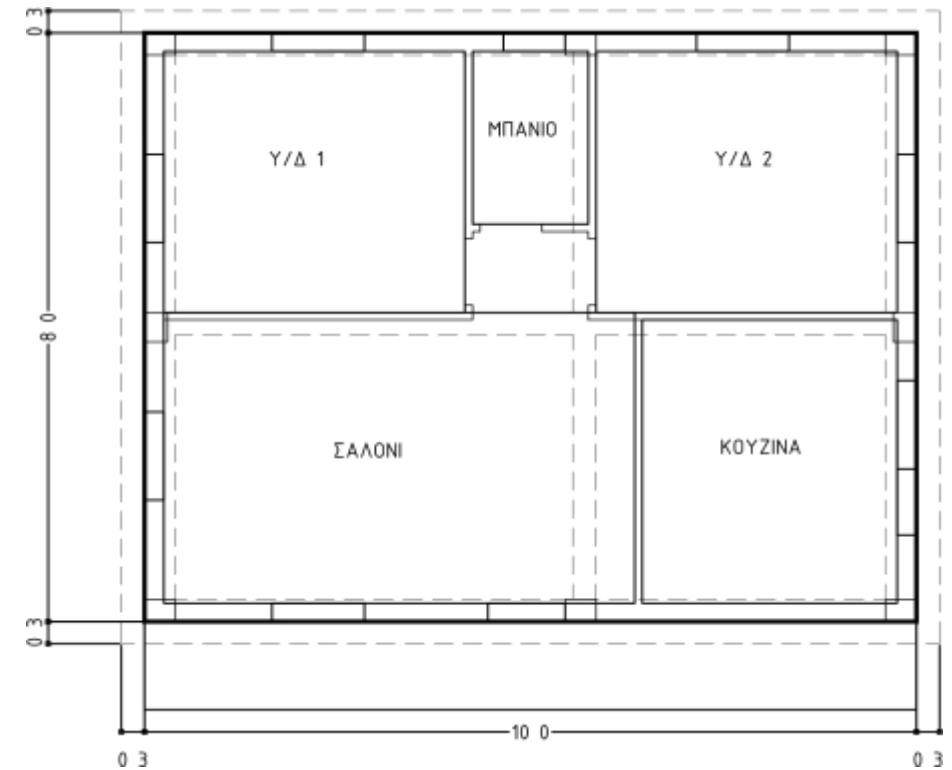
β. Δέντρο σε απόσταση 6,0m από το κτίριο
Θάμνοι σε απόσταση 9,0m από το κτίριο

γ. Δέντρο σε απόσταση 3,0m από το κτίριο

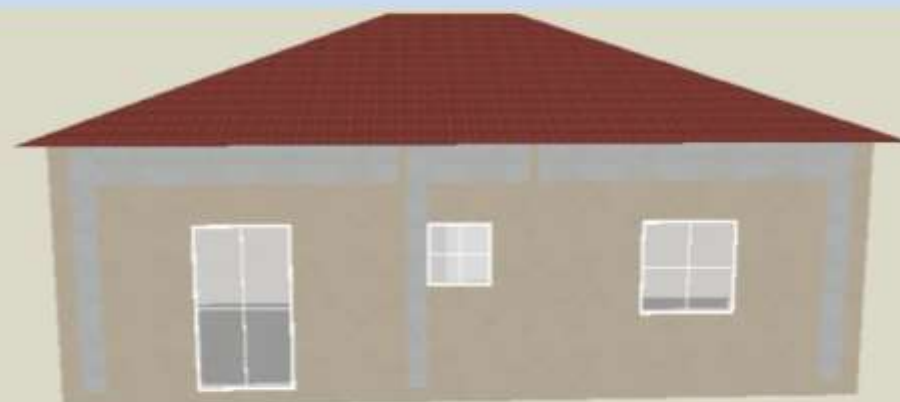
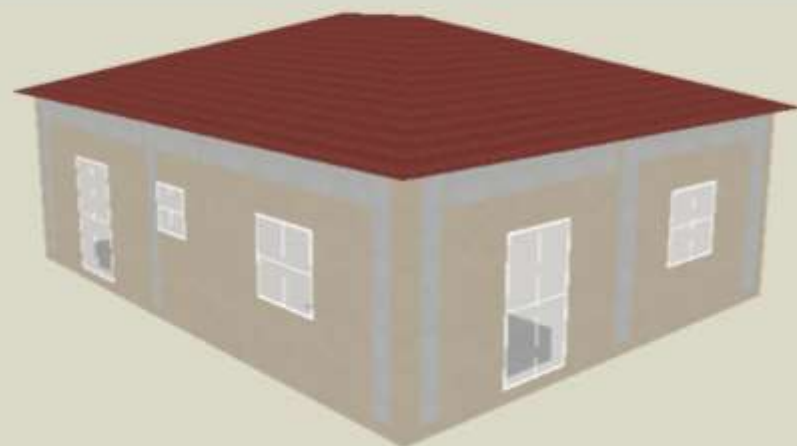
δ. Δέντρο σε απόσταση 6,0m από το κτίριο (γωνία)
Θάμνοι σε απόσταση 3,0m από το κτίριο

3.1 Παρουσίαση κτιρίου

Το οίκημα που μας δόθηκε είναι μια ισόγεια μονοκατοικία με στέγη και έχει νοτιοανατολικό προσανατολισμό. Είναι συνολικά 80 τ.μ. περίπου και έχει ορθογωνική κάτοψη, η οποία χωρίζεται σε δύο κύριες ζώνες. Η μία συνιστά το πιο δημόσιο κομμάτι της κατοικίας, <βλέπει> νοτιοανατολικά και αποτελείται από ένα κεντρικό χώρο υποδοχής και την κουζίνα. Η δεύτερη αποτελεί το πιο ιδιωτικό κομμάτι του σπιτιού και συμπεριλαμβάνει δύο ισόχωρα υπνοδωμάτια και ένα μπάνιο ενδιάμεσα. Έχει κυρίως βορειοδυτικά ανοίγματα. Η είσοδος βρίσκεται στην νοτιοανατολική πλευρά της κατοικίας πάνω στον κεντροβαρικό άξονα. Ο φέρον οργανισμός της κατασκευής είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, οι τοίχοι από τούβλα, τα κουφώματα είναι ξύλινα, το δάπεδο είναι μωσαϊκό και η στέγη είναι κεραμοσκεπή επί πλάκας.



3.2 Παρουσίαση μοντέλου



4.1. Παρουσίαση Προσομοιώσεων – Παραδοχές – Υλικά

- **Σενάριο 0** : Natural Ventilation -> OFF
Activity Template : Residential - House
General lighting : Off
Mechanical ventilation, Heating, Cooling, Humidity control, DHW : Off
Construction : External walls -> Brickwork single leaf construction dense plaster
Pitched roof (unoccupied) -> Pitched roof - Uninsulated - Medium weight
Internal partitions -> 105mm brick (plastered both sides)
Ground floor -> Copy of Slab-On-Grade, Unheated, No Insulation, R-0.0 (0.0), F-0.730 (1.26)
Internal floor -> 25mm chipboard flooring wooden-joist internal floor – industry
Sub-surfaces: Walls -> Wall, Mass, R-11.0 (1.94), U-0.158 (0.90)
External door -> Solid hardwood door (normally hung)
Internal door -> Wooden door
- **Σενάριο 1** : Natural Ventilation -> OFF
Activity Template : Residential - House
General lighting : Off
Mechanical ventilation, Heating, Cooling, Humidity control, DHW : Off
Construction : External walls -> Copy of Brickwork single leaf construction dense plaster with innermost layer XPS Extruded Polystyrene – CO2 Blowing
Pitched roof (unoccupied) -> Copy of Pitched roof – Insulated with MW Glass Wool - Medium weight
Internal partitions -> 105mm brick (plastered both sides)
Ground floor -> Copy of Slab-On-Grade, Heated, Fully Insulated, R-10.0 (1.8), F-0.550 (0.95)
Internal floor -> Copy of 25mm chipboard flooring wooden-joist internal floor - industry
Sub-surfaces: Walls -> Copy of Wall, Mass, R-0.0 (0.00), U-0.480 (2.73) with XPS Extruded Polystyrene – CO2 Blowing
External door -> Solid hardwood door (normally hung)
Internal door -> Wooden door
- **Σενάριο 2α** : Natural Ventilation -> ON
Activity Template : Residential - House
General lighting : Off
Mechanical ventilation, Heating, Cooling, Humidity control, DHW : Off
Construction : External walls -> Brickwork single leaf construction dense plaster
Pitched roof (unoccupied) -> Pitched roof - Uninsulated - Medium weight
Internal partitions -> 105mm brick (plastered both sides)
Ground floor -> Copy of Slab-On-Grade, Unheated, No Insulation, R-0.0 (0.0), F-0.730 (1.26)
Internal floor -> 25mm chipboard flooring wooden-joist internal floor – industry
Sub-surfaces: Walls -> Wall, Mass, R-11.0 (1.94), U-0.158 (0.90)
External door -> Solid hardwood door (normally hung)
Internal door -> Wooden door
- **Σενάριο 2β** : Natural Ventilation -> ON
Activity Template : Residential - House
General lighting : Off
Mechanical ventilation, Heating, Cooling, Humidity control, DHW : Off
Construction : External walls -> Copy of Brickwork single leaf construction dense plaster with innermost layer XPS Extruded Polystyrene – CO2 Blowing
Pitched roof (unoccupied) -> Copy of Pitched roof – Insulated with MW Glass Wool - Medium weight
Internal partitions -> 105mm brick (plastered both sides)
Ground floor -> Copy of Slab-On-Grade, Heated, Fully Insulated, R-10.0 (1.8), F-0.550 (0.95)
Internal floor -> Copy of 25mm chipboard flooring wooden-joist internal floor - industry
Sub-surfaces: Walls -> Copy of Wall, Mass, R-0.0 (0.00), U-0.480 (2.73) with XPS Extruded Polystyrene – CO2 Blowing
External door -> Solid hardwood door (normally hung)
Internal door -> Wooden door

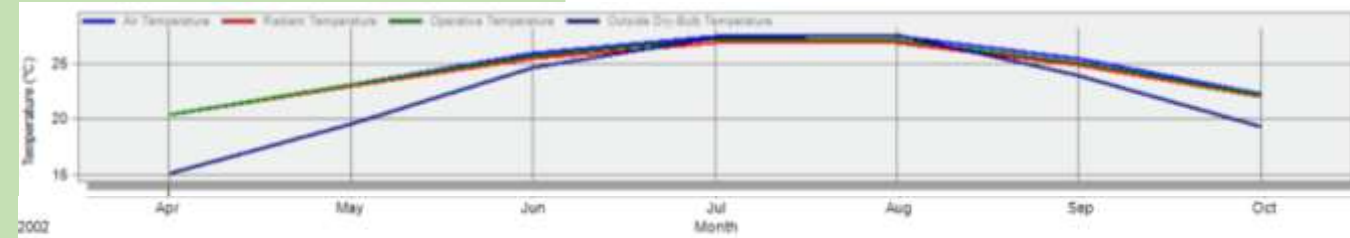
4.2. Σύγκριση

1.Θερμοκρασία

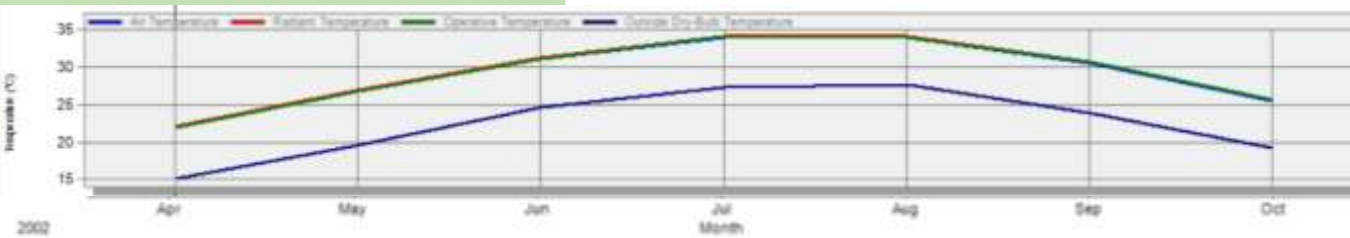
Μηνιαία παρατήρηση των θερμοκρασιακών μεταβολών

Θερινή Περίοδος 1/Απρ – 30/Οκτ

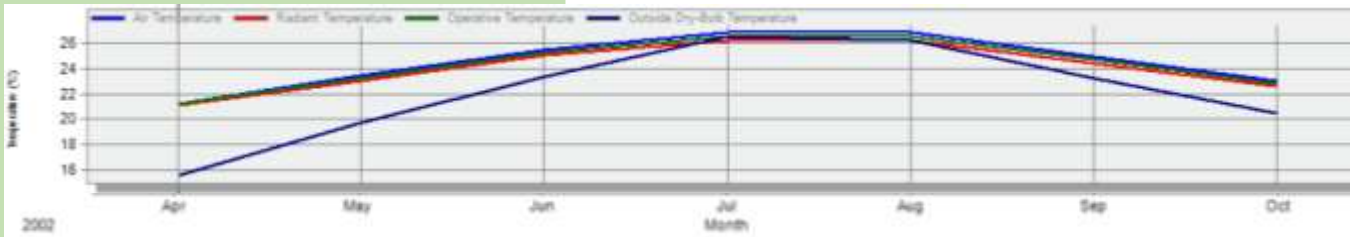
Σενάριο 0



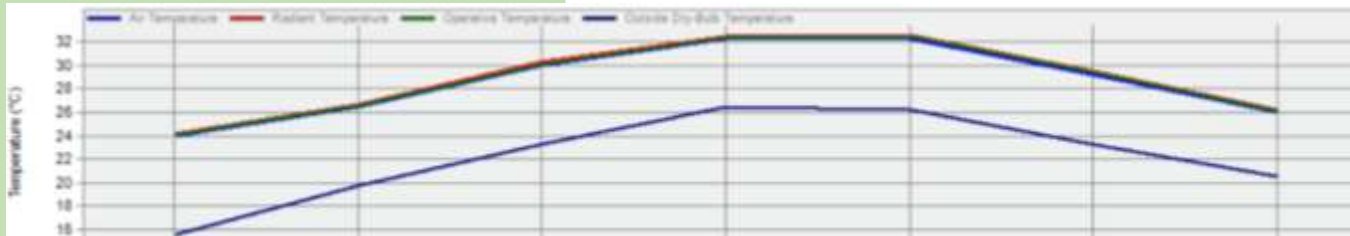
Σενάριο 1



Σενάριο 2α

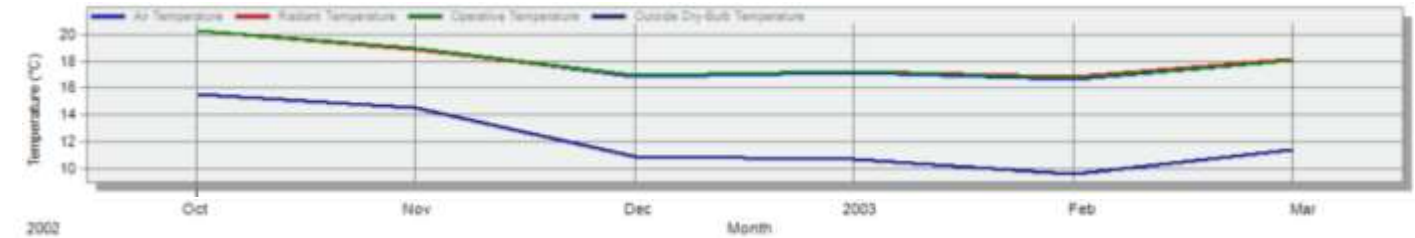


Σενάριο 2β

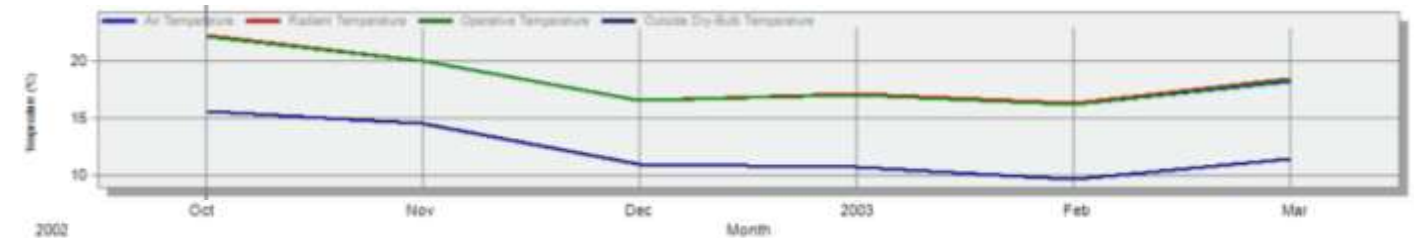


Χειμερινή Περίοδος 31/Οκτ – 31/Μαρ

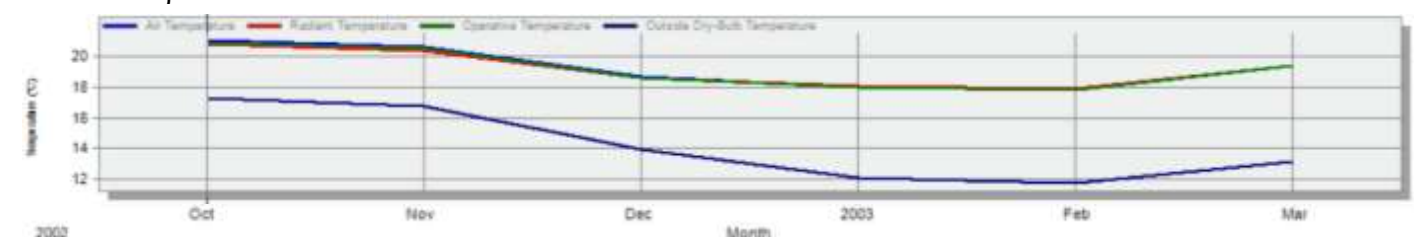
Σενάριο 0



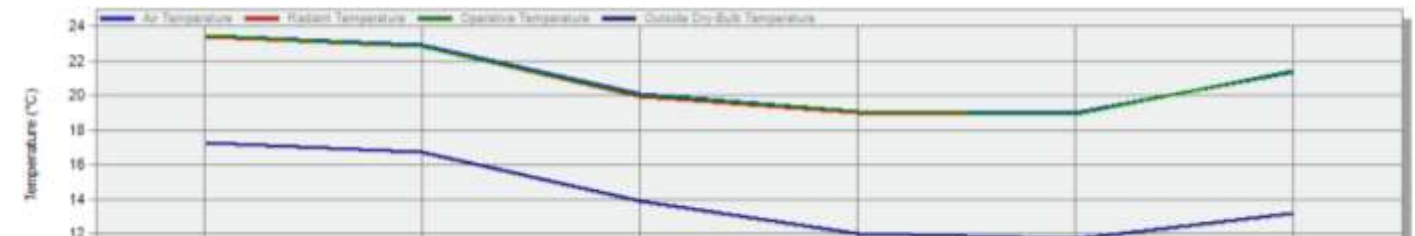
Σενάριο 1



Σενάριο 2α



Σενάριο 2β



Παραδοχή: Natural ventilation -> OFF για τα σενάρια 0 και 1.

Natural ventilation -> ON για τα σενάρια 2α και 2β.

Επιθυμητή θερμοκρασία το χειμώνα βάσει Κ.Εν.Α.Κ. είναι οι 20°C και για το καλοκαίρι οι 26°C.

Για τη θερινή περίοδο διαπιστώνεται πολύ υψηλή εσωτερική θερμοκρασία. Η εξωτερική θερμοκρασία είναι σχεδόν πάντοτε πιο χαμηλή από την εξωτερική από 5°C έως 10°C, με εξαίρεση τα σενάρια 0 και 2α που τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο έχουν ισότιμες εσωτερικές και εξωτερικές θερμοκρασίες αγγίζοντας του 26°C. Υπάρχει μια διαφοροποίηση ανάμεσα στα θερμομονωμένα μοντέλα και μη, με τα θερμομονωμένα να υπολειτουργούν και να έχουν πολύ πιο αυξημένη θερμοκρασία, ξεφεύγοντας σε μη επιθυμητές θερμοκρασίες των 32°C και 35°C. Στη χειμερινή περίοδο παρατηρούνται αντίστοιχες διαφορές θερμοκρασιών με την εξωτερική πάντοτε χαμηλότερη. Οι θερμοκρασίες (του αέρα, η ακτινοβολούμενη θερμότητα, και η operative) βρίσκονται στα ίδια επίπεδα, πολύ κοντά στην επιθυμητή, με ελάχιστη τον Φεβρουάριο 16°C. Ιδιαίτερες διαφορές ανάμεσα στα διαφορετικά σενάρια δεν υπάρχουν.

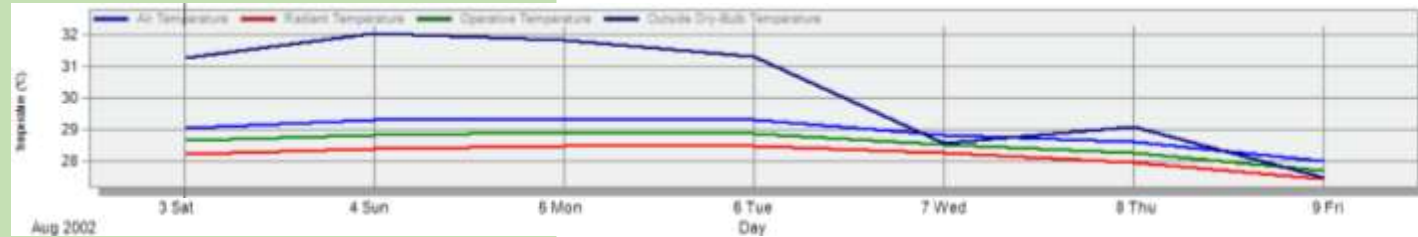
4.2. Σύγκριση

1. Θερμοκρασία

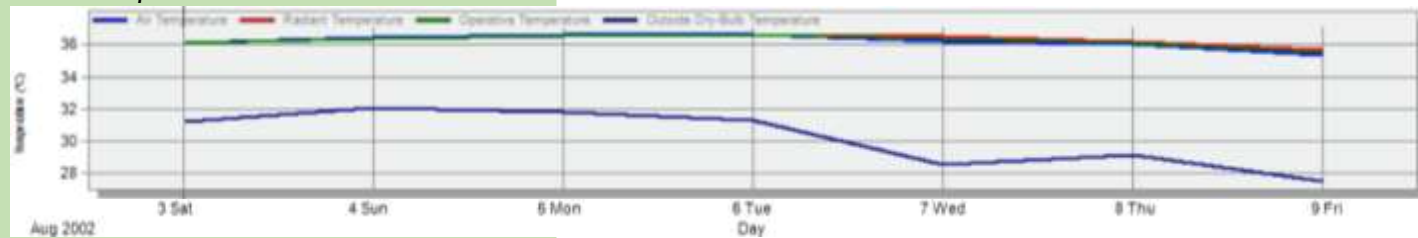
Εβδομαδιαία παρατήρηση των θερμοκρασιακών μεταβολών

3 – 9 Αυγούστου

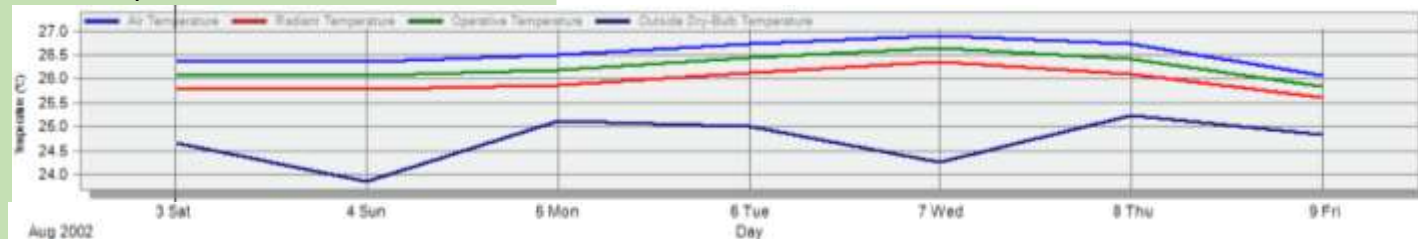
Σενάριο 0



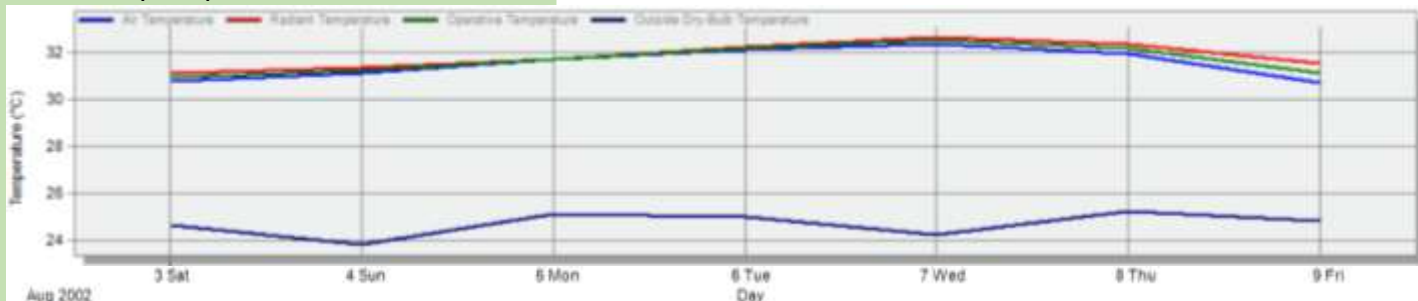
Σενάριο 1



Σενάριο 2α

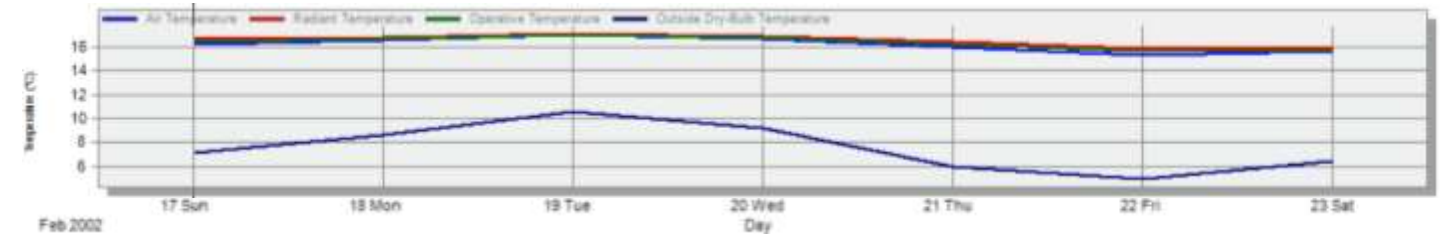


Σενάριο 2β

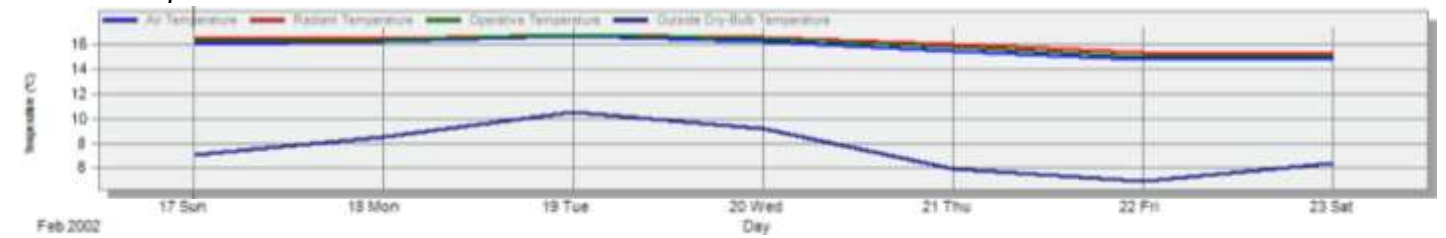


17 – 23 Φεβρουαρίου

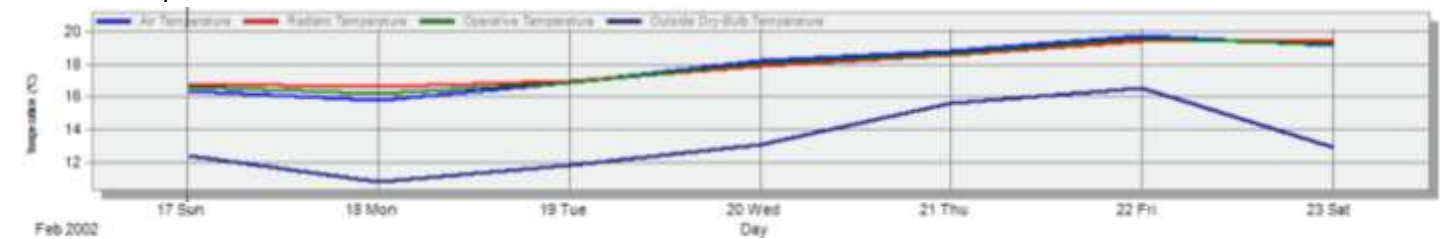
Σενάριο 0



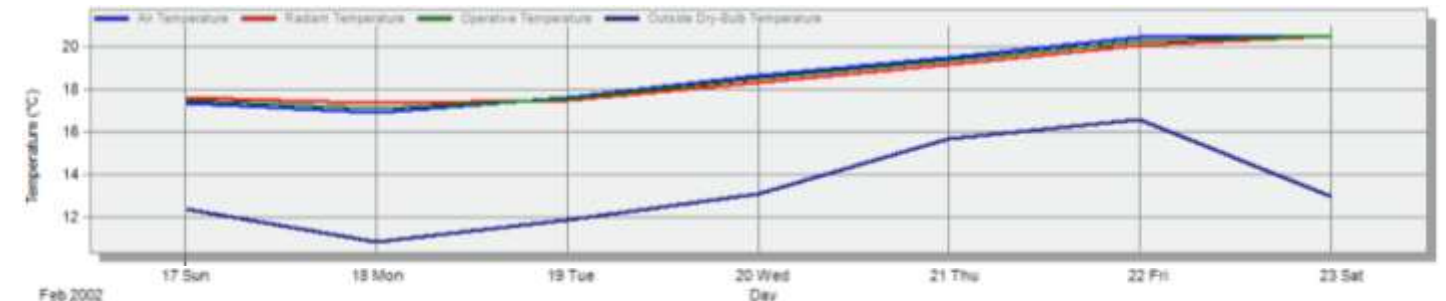
Σενάριο 1



Σενάριο 2α



Σενάριο 2β



Παραδοχή: Natural ventilation -> OFF για τα σενάρια 0 και 1.

Natural ventilation -> ON για τα σενάρια 2α και 2β.

Επιθυμητή θερμοκρασία το χειμώνα βάσει Κ.Εν.Α.Κ. είναι οι 20°C και για το καλοκαίρι οι 26°C.

Παρατηρώντας τα παραπάνω διαγράμματα, διαπιστώνουμε πως οι διαφορές είναι ελάχιστες με τα προηγούμενα. Η εξωτερική θερμοκρασία βρίσκεται πάντοτε σε χαμηλότερα επίπεδα, από 5°C έως 10°C, από την εσωτερική τις εβδομάδες του Αυγούστου και του Φεβρουαρίου, με εξαίρεση το σενάριο 0 τον Αύγουστο που η εξωτερική θερμοκρασία φτάνει έως και 5°C ψηλότερα από την εσωτερική. Οι θερμοκρασίες φτάνουν σε ακραίες τιμές ιδιαίτερα τον Αύγουστο με το σενάριο 1 να φτάνει τους 36°C εσωτερικά, που ξεφεύγει πολύ από τα επιθυμητά όρια. Τον εβδομάδα του Φεβρουαρίου οι τιμές της θερμοκρασίας είναι πιο κοντά στις επιθυμητές με την εσωτερική να κατεβαίνει το πολύ στους 16°C. Ιδιαίτερη εντύπωση μας κάνουν οι διαφορές στα σενάρια 1 και 2β, που στο μοντέλο 2β εκτός από θερμομόνωση έχει προστεθεί και αερισμός. Με τον αερισμό η θερμοκρασία ελαττώνεται έως και 5°C βαθμούς αλλά αδυνατεί να φτάσει σε επιθυμητές τιμές. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι δεν θα έχουμε θερμική άνεση στο χώρο χωρίς επιπλέον μηχανικά μέσα, ιδιαίτερα το καλοκαίρι.

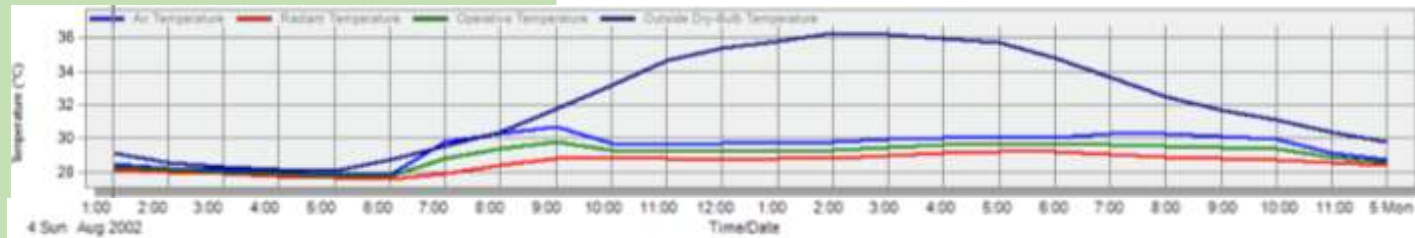
4.2. Σύγκριση

1. Θερμοκρασία

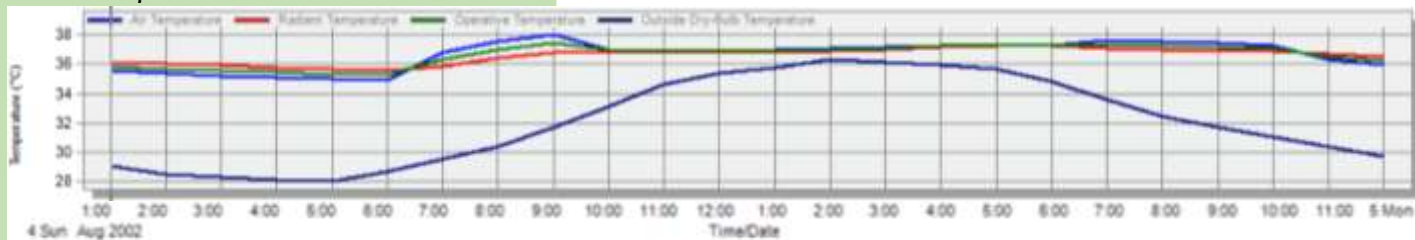
Ημερήσια παρατήρηση των θερμοκρασιακών μεταβολών

4 Αυγούστου

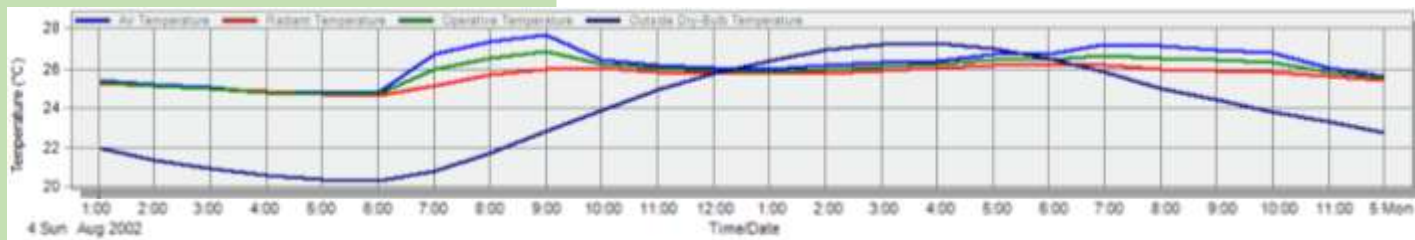
Σενάριο 0



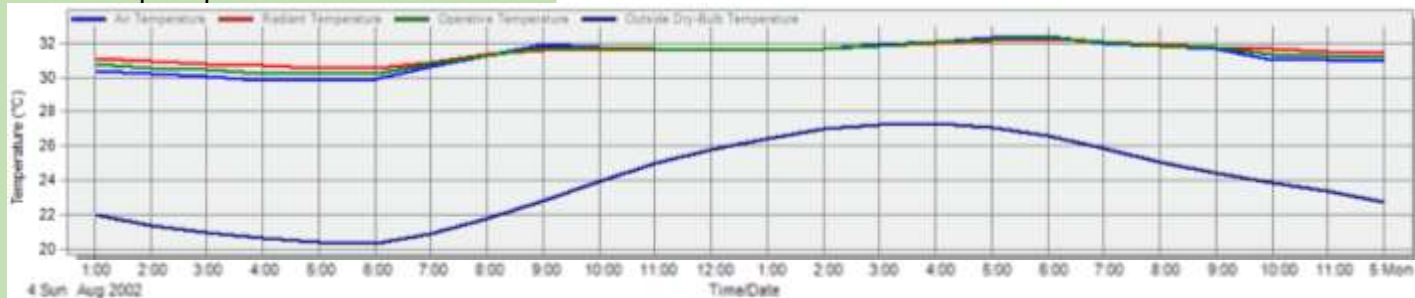
Σενάριο 1



Σενάριο 2α

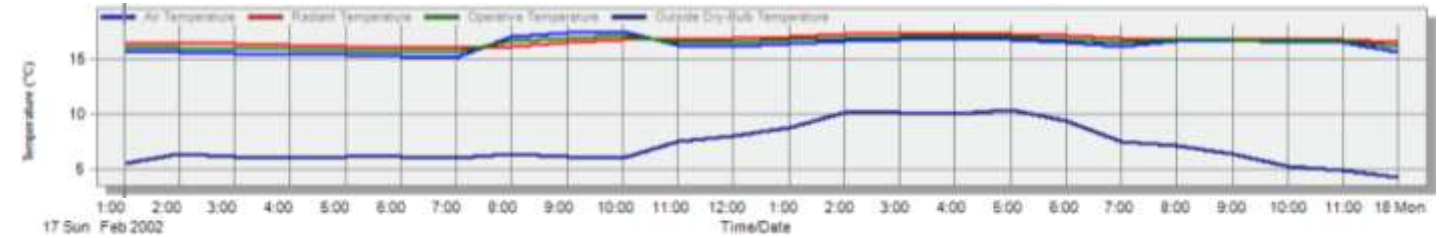


Σενάριο 2β

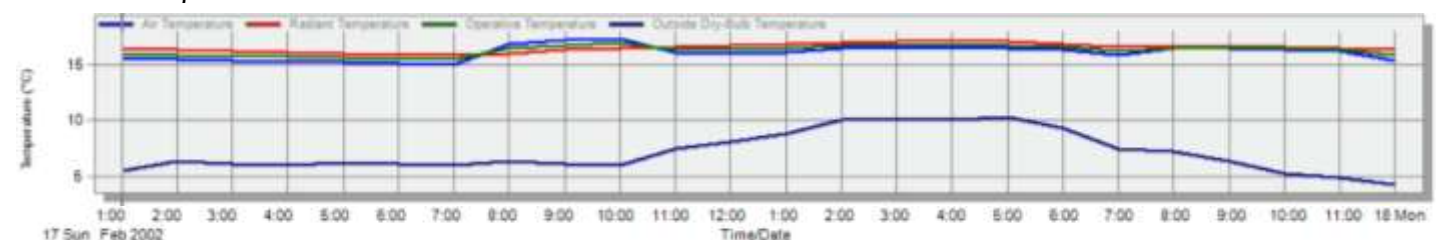


17 Φεβρουαρίου

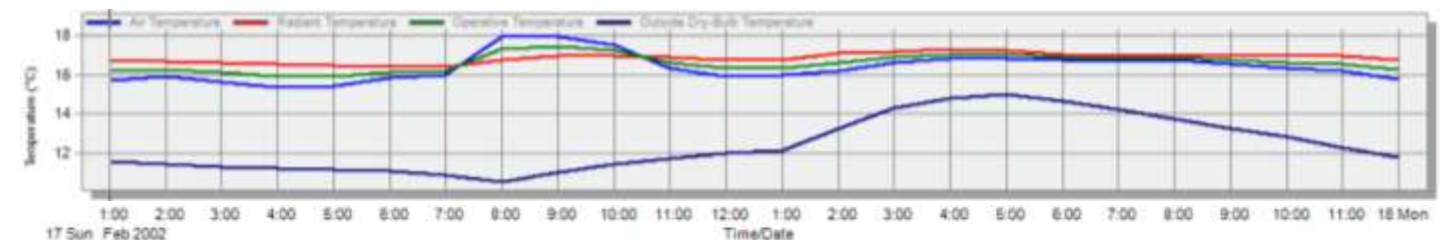
Σενάριο 0



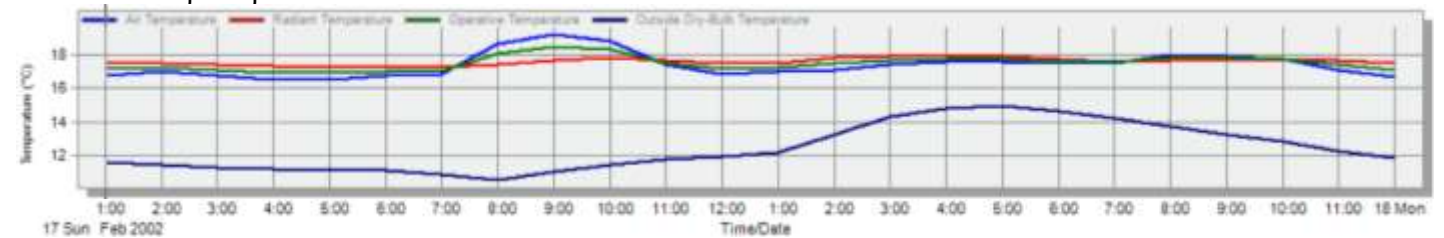
Σενάριο 1



Σενάριο 2α



Σενάριο 2β



Παραδοχή: Natural ventilation -> OFF για τα σενάρια 0 και 1.
Natural ventilation -> ON για τα σενάρια 2α και 2β.

Επιθυμητή θερμοκρασία το χειμώνα βάσει Κ.Εν.Α.Κ. είναι οι 20°C και για το καλοκαίρι οι 26°C.

Σε ημερήσια βάση οι θερμοκρασίες όπως βλέπουμε δεν εμφανίζουν ιδιαίτερες διακυμάνσεις. Ακόμα και τη νύχτα η θερμοκρασία δεν πέφτει πολύ σε σχέση με την μέρα, ενώ η θερμοκρασία του εσωτερικού αέρα παραμένει σταθερά πάνω από αυτή του εξωτερικού, αρκετά χαμηλότερα από την επιθυμητή το χειμώνα και αρκετά ψηλότερη το καλοκαίρι. Ο φυσικός δροσισμός επηρεάζει ελάχιστα τις τιμές με αποτέλεσμα να μην φτάνουμε ακόμη στις επιθυμητές θερμοκρασίες. Τα θερμομονωμένα μοντέλα δεν βοηθάνε καθόλου για την καλύτερη θερμική άνεση.

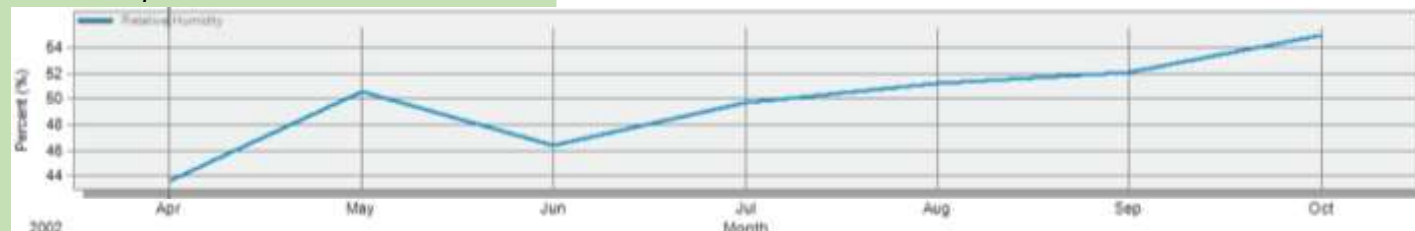
4.2. Σύγκριση

2. Σχετική υγρασία

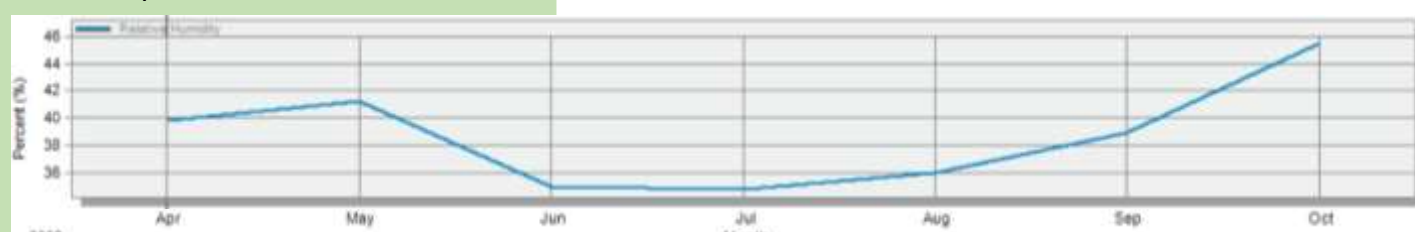
Μηνιαία παρατήρηση της σχετικής υγρασίας

Θερινή Περίοδος 1/Απρ – 30/Οκτ

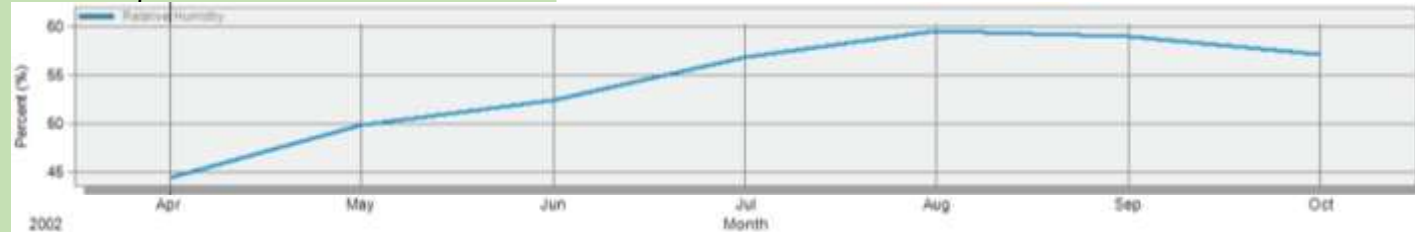
Σενάριο 0



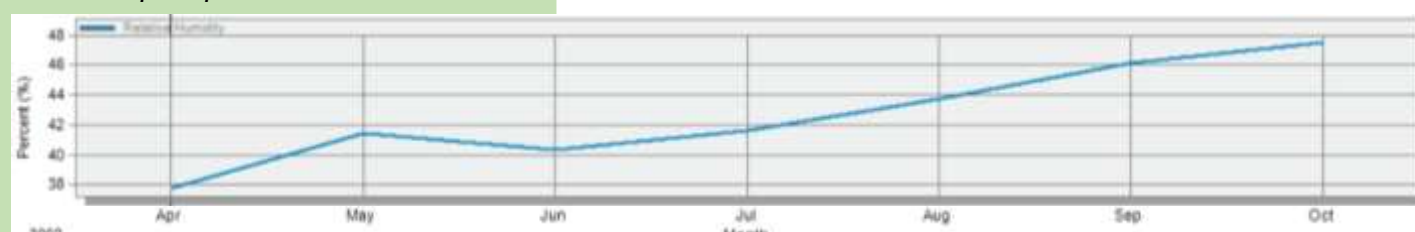
Σενάριο 1



Σενάριο 2α

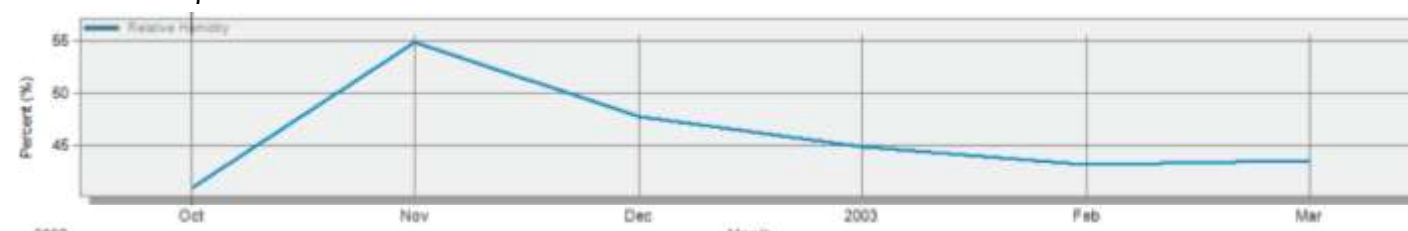


Σενάριο 2β

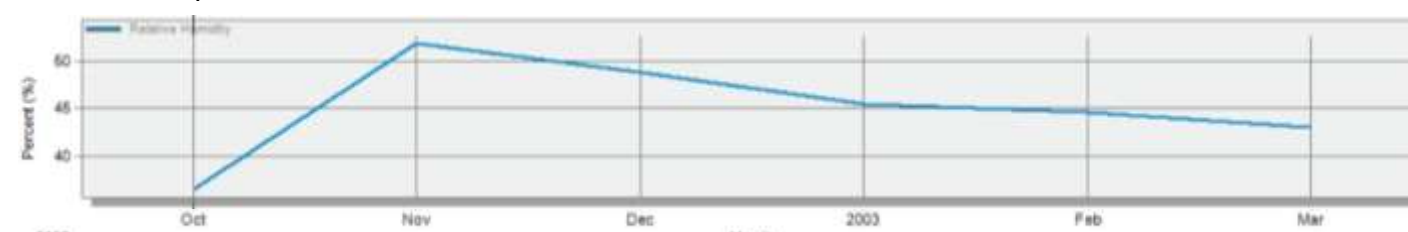


Χειμερινή Περίοδος 31/Οκτ – 31/Μαρ

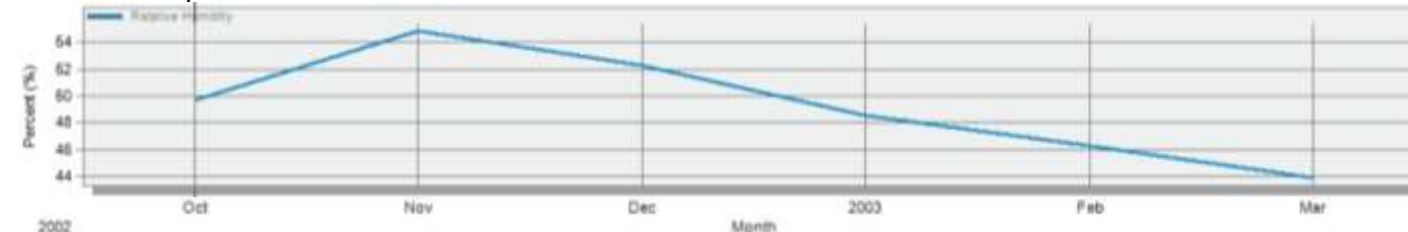
Σενάριο 0



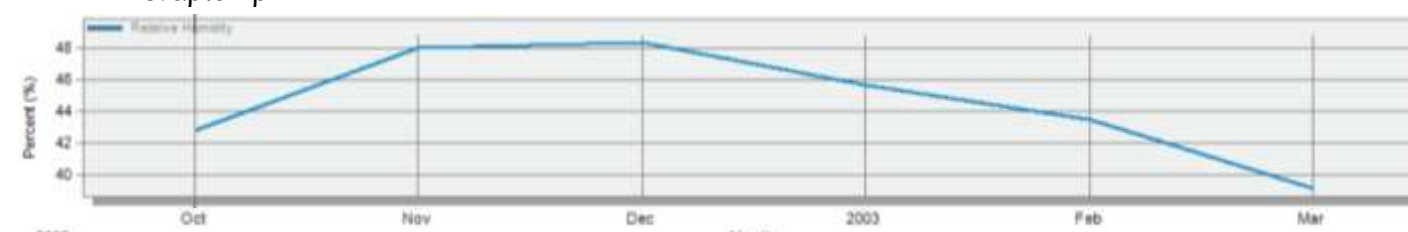
Σενάριο 1



Σενάριο 2α



Σενάριο 2β



Παραδοχή: Natural ventilation -> OFF

για τα σενάρια 0 και 1.

Natural ventilation -> ON για τα σενάρια 2α και 2β.

Επιθυμητή σχετική υγρασία για το χειμώνα βάσει Κ.Εν.Α.Κ. είναι 40% και για το καλοκαίρι 45%.

Σε ότι αφορά την υγρασία της κατοικίας την θερινή περίοδο, λόγω του φυσικού αερισμού, τα ποσοστά της σχετικής υγρασίας πλησιάζουν περισσότερο τα επιθυμητά πρότυπα, ενώ τους φθινοπωρινούς μήνες έχουμε μεγάλη αύξηση της υγρασίας. Μάλιστα τα θερμομονωμένα μοντέλα παρουσιάζουν αρκετά βελτιωμένη συμπεριφορά για όλους τους μήνες. Το χειμώνα η υγρασία βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα, το Νοέμβριο φτάνει ακόμα και 60%. Η Θερμομόνωση βελτιώνει αρκετά την κατάσταση, με περιπτώσεις το ποσοστό να πέφτει και στο 48%. Δεν παρατηρείται κάποια σημαντική διαφορά ανάμεσα στο σενάριο 0 και 2, ενώ στα μοντέλα 1 και 2β η θερμομόνωση φαίνεται να περιορίζει πολύ την σχετική υγρασία.

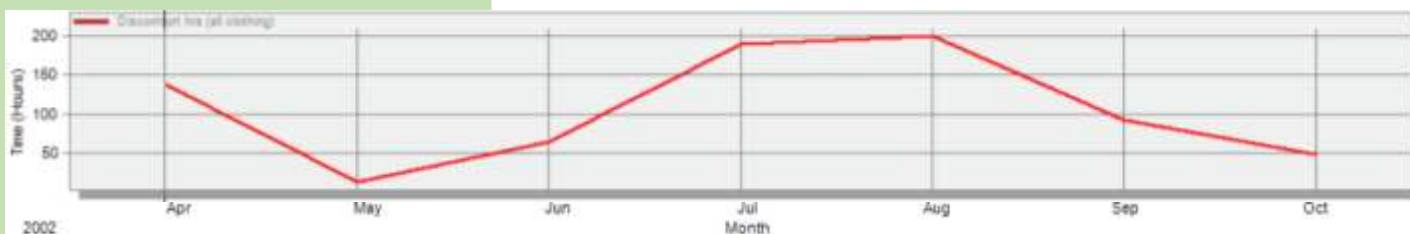
4.2. Σύγκριση

3. Χρόνος δυσφορίας και φυσικός αερισμός

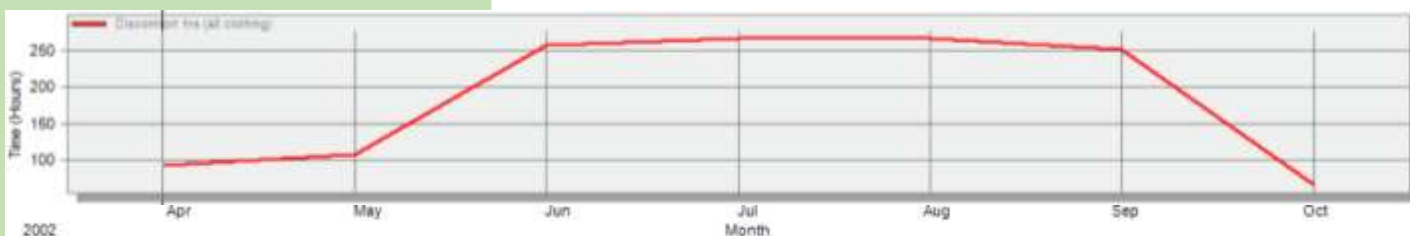
Θερινή Περίοδος 1/Απρ – 30/Οκτ

Discomfort

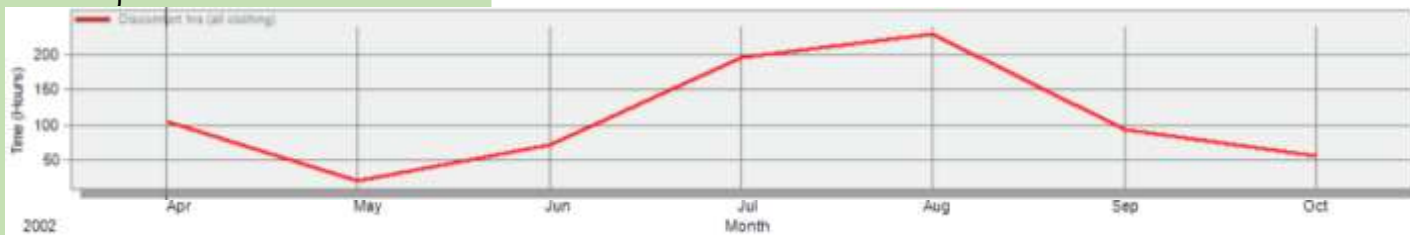
Σενάριο 0



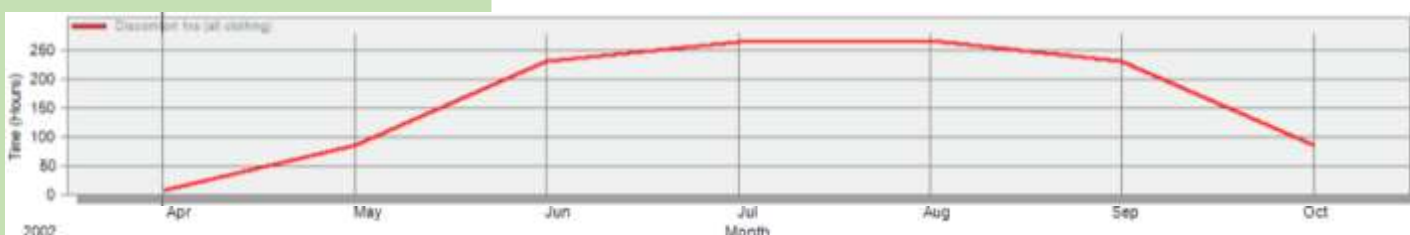
Σενάριο 1



Σενάριο 2α

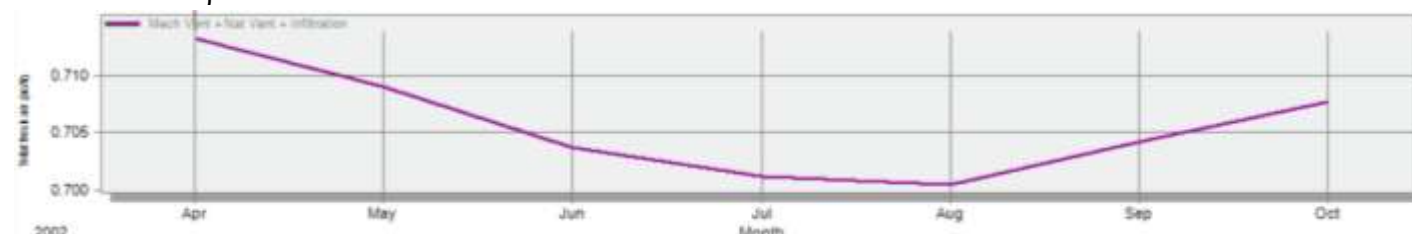


Σενάριο 2β

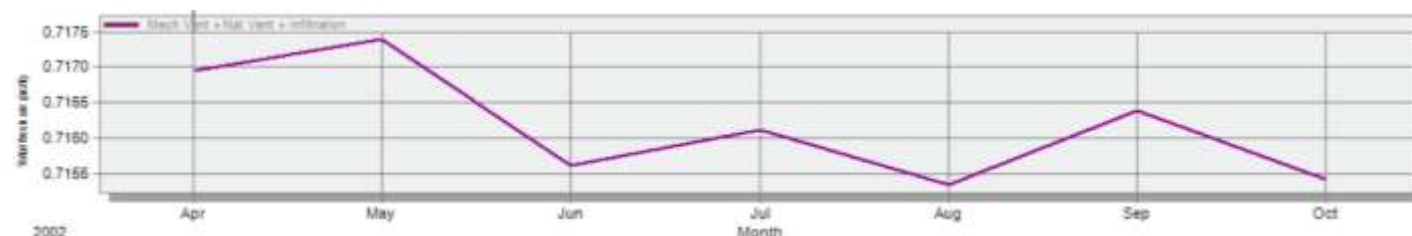


Natural ventilation

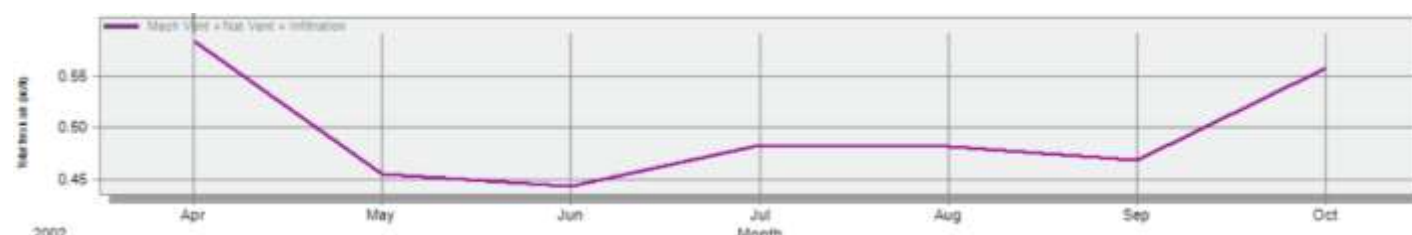
Σενάριο 0



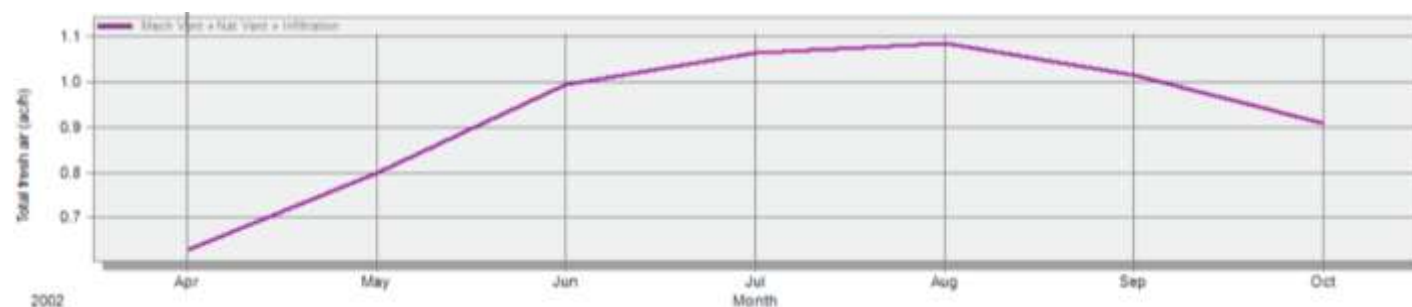
Σενάριο 1



Σενάριο 2α



Σενάριο 2β



Παραδοχή: Καλοκαιρινή περίοδος Natural ventilation -> ON για τα σενάρια 2α και 2β.

Ο χρόνος δυσφορίας (discomfort hours (all clothing)) είναι ο χρόνος όταν ο συνδυασμός της αναλογίας της σχετικής υγρασίας για τη συγκεκριμένη ζώνη με την εκτελούμενη (operative) θερμοκρασία δεν είναι στον ASHRAE 55-2004 για χειμερινό ή καλοκαιρινό ρουχισμό της περιοχής. Η μέτρηση γίνεται σε ώρες.

Την καλοκαιρινή περίοδο, όπως βλέπουμε από τα διαγράμματα, υπάρχει εξαιρετικά αυξημένος χρόνος δυσφορίας, ειδικότερα για τους μήνες από Ιούνιο μέχρι Σεπτέμβριο, που αγγίζει τις 200-250hours. Σε συνδυασμό με το φυσικό αερισμό, που τον Αύγουστο εμφανίζεται μειωμένος εξηγείται εν μέρει αυτή η δυσφορία. Μεταξύ των θερμομονωμένων μοντέλων και μη δεν βλέπουμε καμία διαφορά. Τους μήνες Απρίλιο και Μάιο παρατηρείται μεγάλη αύξηση του φυσικού δροσισμού, πράγμα που επιφέρει και την αντίστοιχη θερμική άνεση, με τον χρόνο δυσφορίας να μειώνεται σημαντικά.

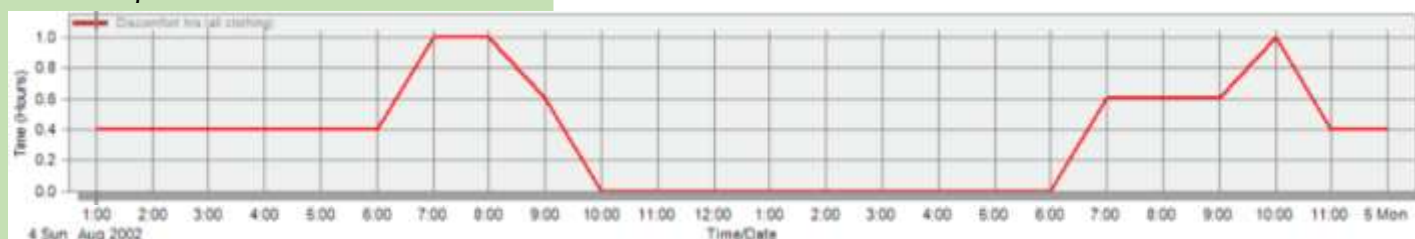
4.2. Σύγκριση

3. Χρόνος δυσφορίας και φυσικός αερισμός

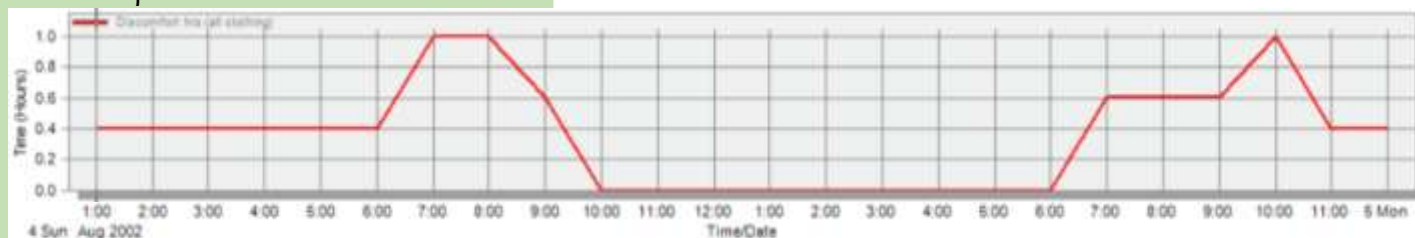
4 Αυγούστου

Discomfort

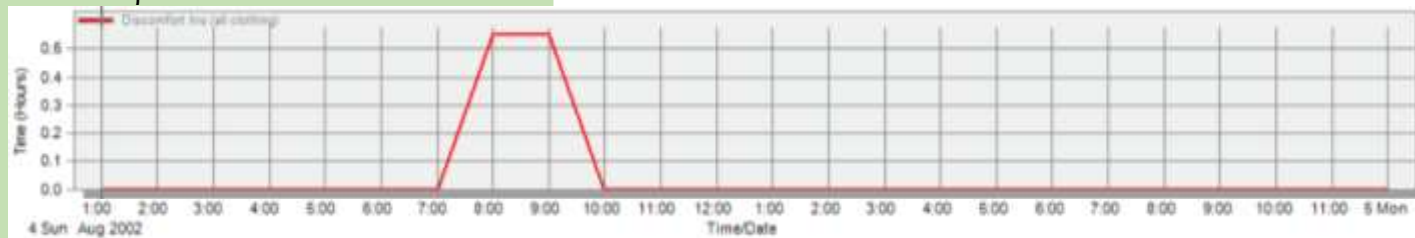
Σενάριο 0



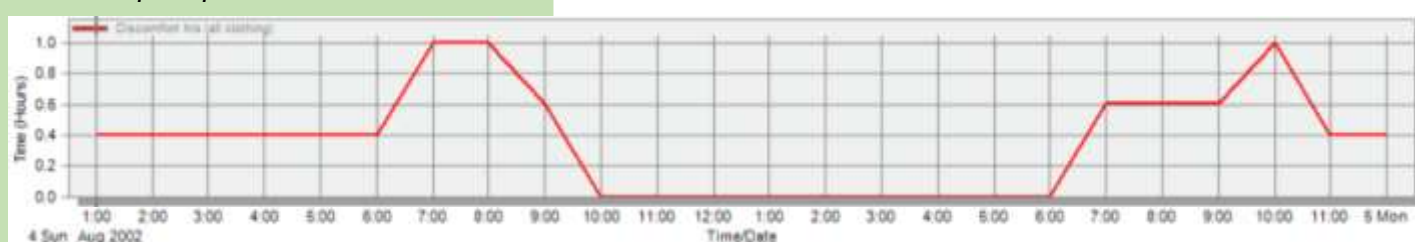
Σενάριο 1



Σενάριο 2α

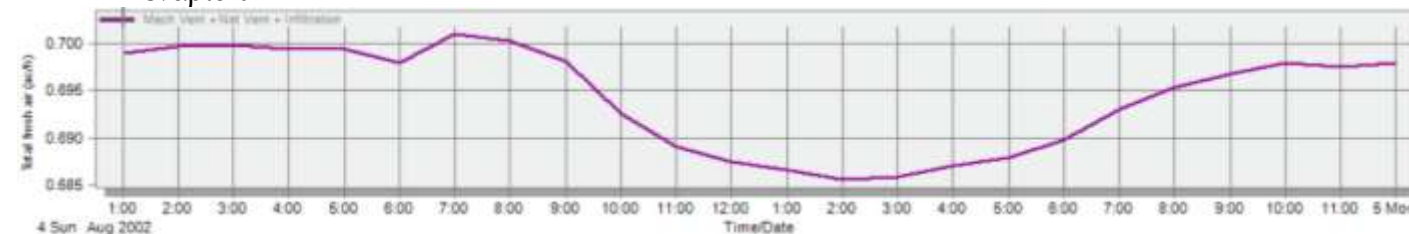


Σενάριο 2β

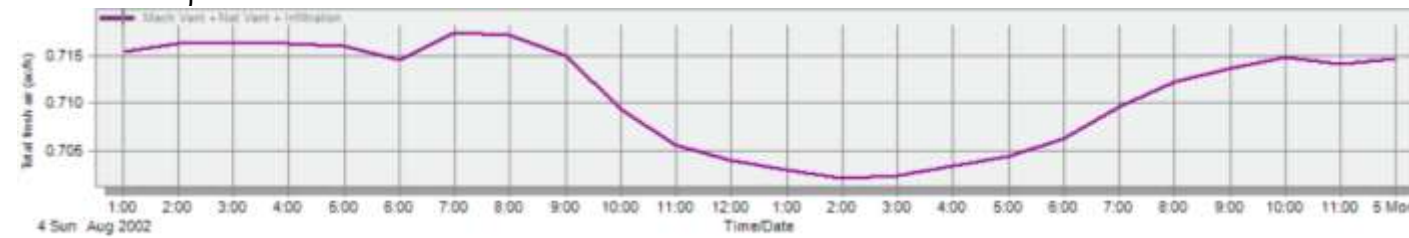


Natural ventilation

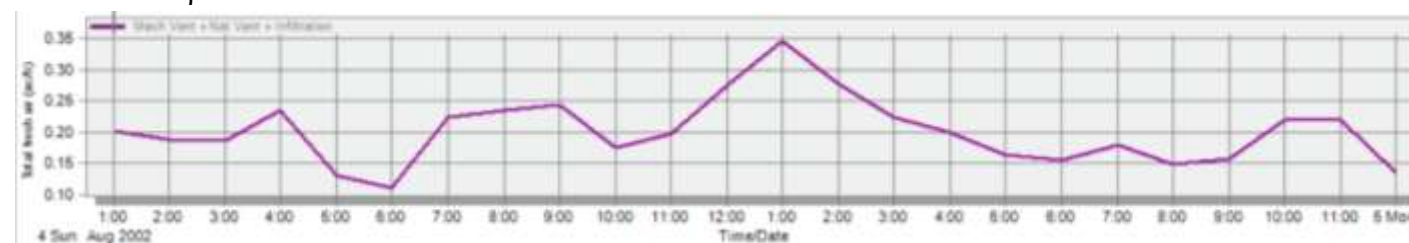
Σενάριο 0



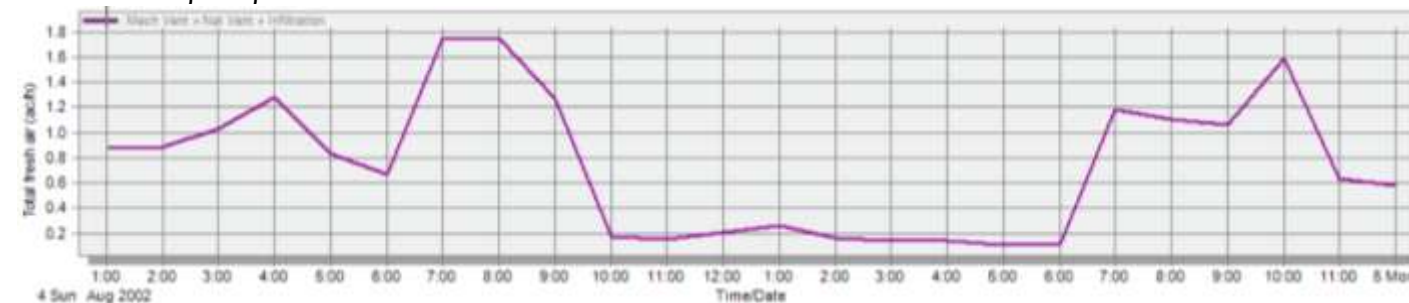
Σενάριο 1



Σενάριο 2α



Σενάριο 2β



Παραδοχή: Καλοκαιρινή περίοδος Natural ventilation -> ON για τα σενάρια 2α και 2β.

Ο χρόνος δυσφορίας (discomfort hours (all clothing)) είναι ο χρόνος όταν ο συνδυασμός της αναλογίας της σχετικής υγρασίας για τη συγκεκριμένη ζώνη με την εκτελούμενη (operative) θερμοκρασία δεν είναι στον ASHRAE 55-2004 για χειμερινό ή καλοκαιρινό ρουχισμό της περιοχής. Η μέτρηση γίνεται σε ώρες.

Σε ημερήσια βάση, οι παρατηρήσεις είναι όμοιες με τα προηγούμενα. Κατά τη διάρκεια μιας μέρας του Αυγούστου η θερμική άνεση είναι στα φυσιολογικά επίπεδα και η δυσφορία ανύπαρκτη, ενώ κατά τη διάρκεια της νύχτας γίνεται το αντίθετο, με τη δυσφορία να είναι έντονη, και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Δεν παρουσιάζουν διαφορές τα διαφορετικά σενάρια μεταξύ τους. Ο φυσικός αερισμός κατά τη διάρκεια της ημέρας επηρεάζει πολύ θετικά τον χρόνο δυσφορίας μειώνοντάς τον σημαντικά, σε αντίθεση με τη νύχτα που η μείωση του δροσισμού επιφέρει δυσφορία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <https://sites.google.com/site/wildwaterwall/eliaka-spitia/3-pathetika-eliaka-systemata-thermanses>
- http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology_html
- <https://sites.google.com/site/wildwaterwall/eliaka-spitia/abg>
- <http://www.meteo.gr/meteoplus/ClimaticData.cfm>
- http://library.tee.gr/digital/kma/kma_m1429/kma_m1429_axarli_basic.pdf