

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΜΠ

ΤΟΜΕΑΣ 4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ

ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ ΕΤΟΣ : 2016- 2017  
ΕΞΑΜΗΝΟ: 6ο

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ:

Φ. ΜΠΟΥΓΙΑΤΙΩΤΗ | Ε. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ |  
Η. ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΣ | Μ.ΚΑΤΣΑΡΟΣ

ΜΑΘΗΜΑ:

# ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ:

ΓΡΗΓΟΡΙΑ ΖΗΤΟΥΝΗ- ΠΕΤΡΟΓΙΑΝΝΗ  
ΜΑΡΙΑΝΝΑ ΚΩΦΑΚΗ  
ΛΙΝΑ ΣΛΙΜΠΙ

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

- Βασικά κλιματικά δεδομένα
- Ψυχομετρικό διάγραμμα
- Στόχοι βιοκλιματικού σχεδιασμού για τις διαφορετικές εποχές του έτους

## 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | ΒΑΣΙΚΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

### ΒΟΛΟΣ

Γεωγραφικό πλάτος: 39,37 °N

Γεωγραφικό μήκος: 22,95 °E

Υψόμετρο: 195 μ.

Εύκρατο μεσογειακό κλίμα:

\_ζεστά, ξηρά καλοκαίρια

\_ήπιοι, υγροί χειμώνες



# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | ΒΑΣΙΚΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

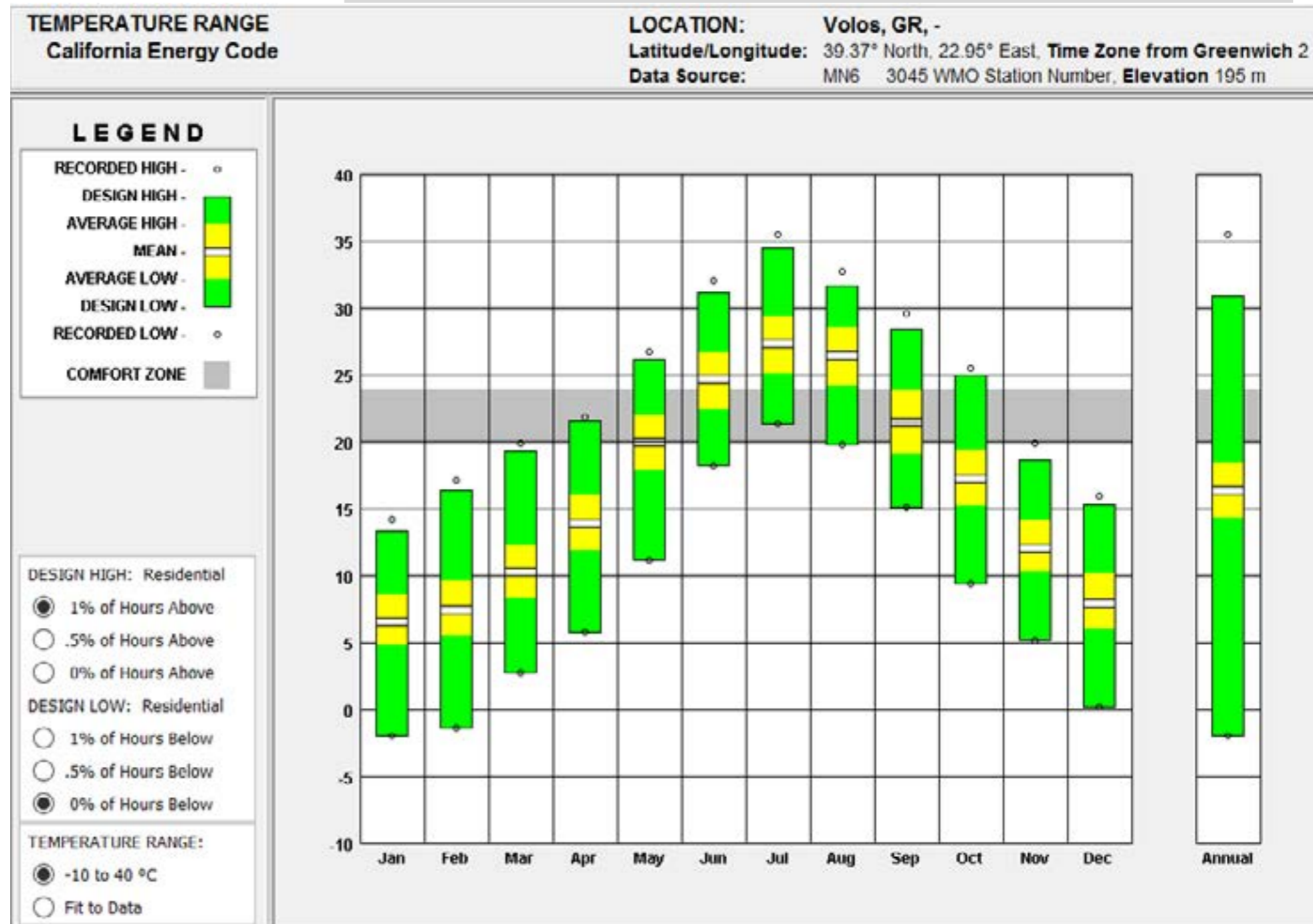
## ΔΙΕΠΟΧΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

\_δεν παρατηρείται μεγάλη διακύμανση της θερμοκρασίας σε κάθε μήνα, κάτι που επιβεβαιώνει ότι προκειται για κλίμα ήπιο χωρίς πολύ κρύους χειμώνες ούτε πολύ ζεστά καλοκαίρια

\_περισσότεροι από τους μισούς μήνες προσεγγίζουν την ζώνη άνεσης

\_οι καλοκαιρινοί μήνες σε μεγάλο βαθμό ξεπερνούν την ζώνη άνεσης, όμως στο σύνολο του έτους περισσότεροι είναι οι μήνες που βρίσκονται κάτω από τη ζώνη άνεσης

> η μέση θερμοκρασία βρίσκεται κάτω από τη ζώνη άνεσης



# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | ΒΑΣΙΚΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

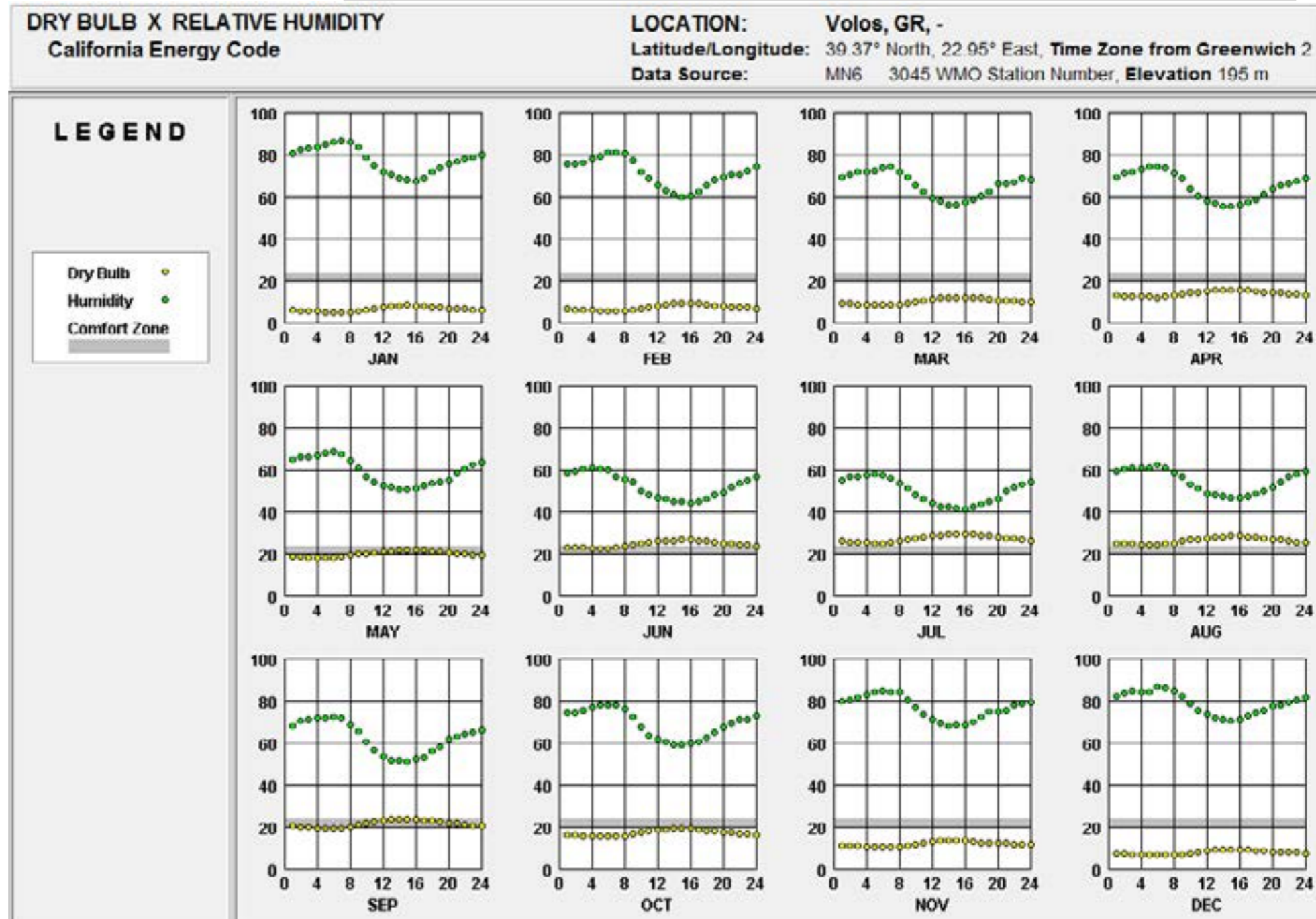
## ΔΙΕΠΟΧΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

-υψηλά ποσοστά σχετικής υγρασίας όλους τους μήνες

\_κανένας μήνας δεν προσεγγίζει την ζώνη άνεσης

\_τα μεγαλύτερα ποσοστά παρατηρούνται τον χειμώνα με τιμές 70 - 90 %

\_τα χαμηλότερα ποσοστά παρατηρούνται τους καλοκαιρινούς μήνες, χωρίς, όμως, να είναι χαμηλότερα από 40 %





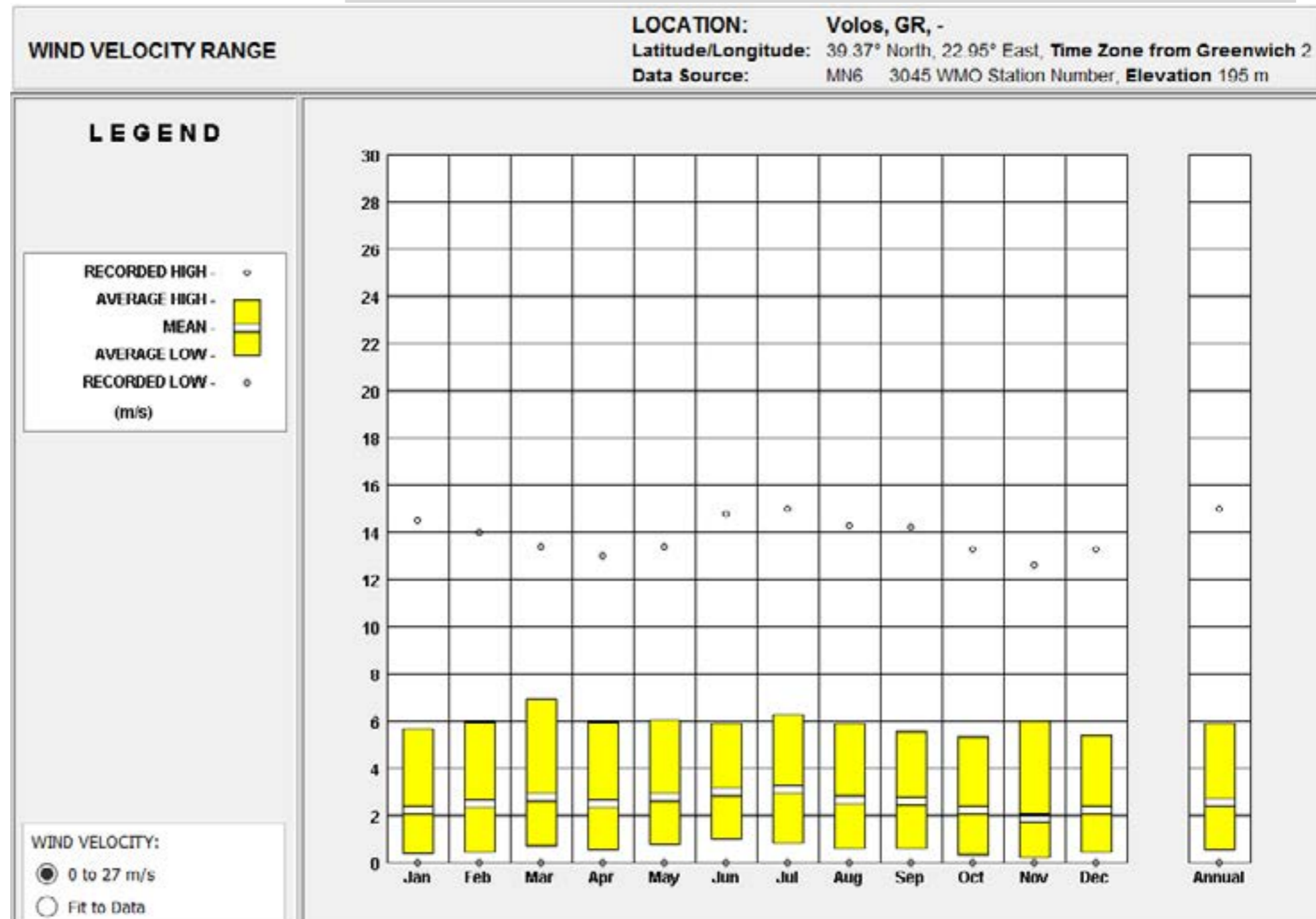
# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | ΒΑΣΙΚΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

## ΔΙΕΠΟΧΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΕΜΟΥ

-σχετικά χαμηλές ταχύτητες ανέμου χωρίς πολύ μεγάλες διακυμάνσεις εντός κάθε μήνα

\_δεν παρατηρείται διαφοροποίηση αναμεσα στους μήνες

\_οι μέγιστες τιμές, αν και αποκλίνουν αρκετά από τις μέσες τιμές κάθε μήνα, μεταξύ τους παρουσιάζουν ομοιογένεια

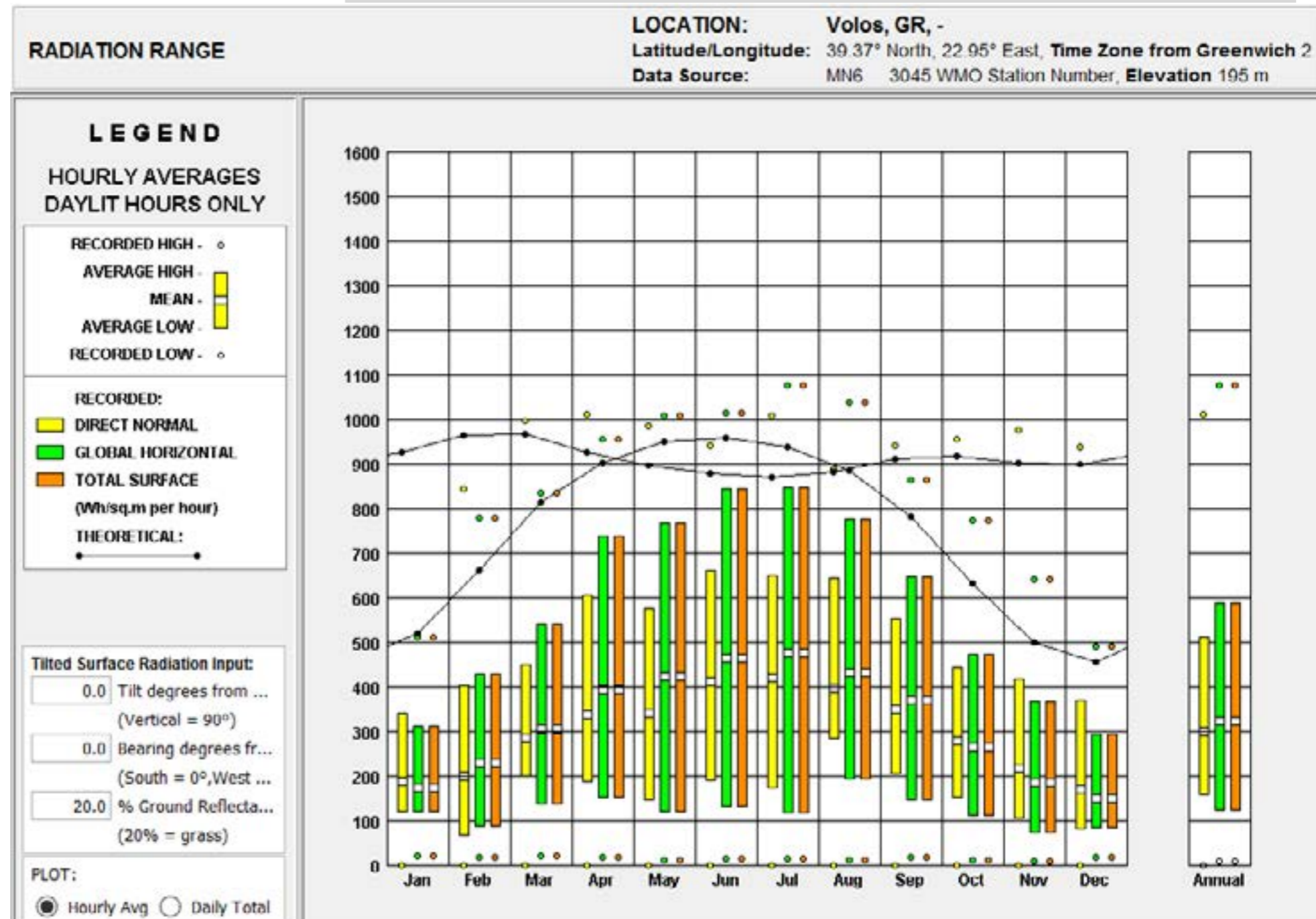


# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | ΒΑΣΙΚΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

## ΔΙΕΠΟΧΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

\_υψηλές τιμές τους  
εαρινούς μήνες

\_μεγάλες διαφορές στις  
τιμές της ακτινοβολίας  
ανάμεσα στους χειμερινούς  
και τους εαρινούς μήνες



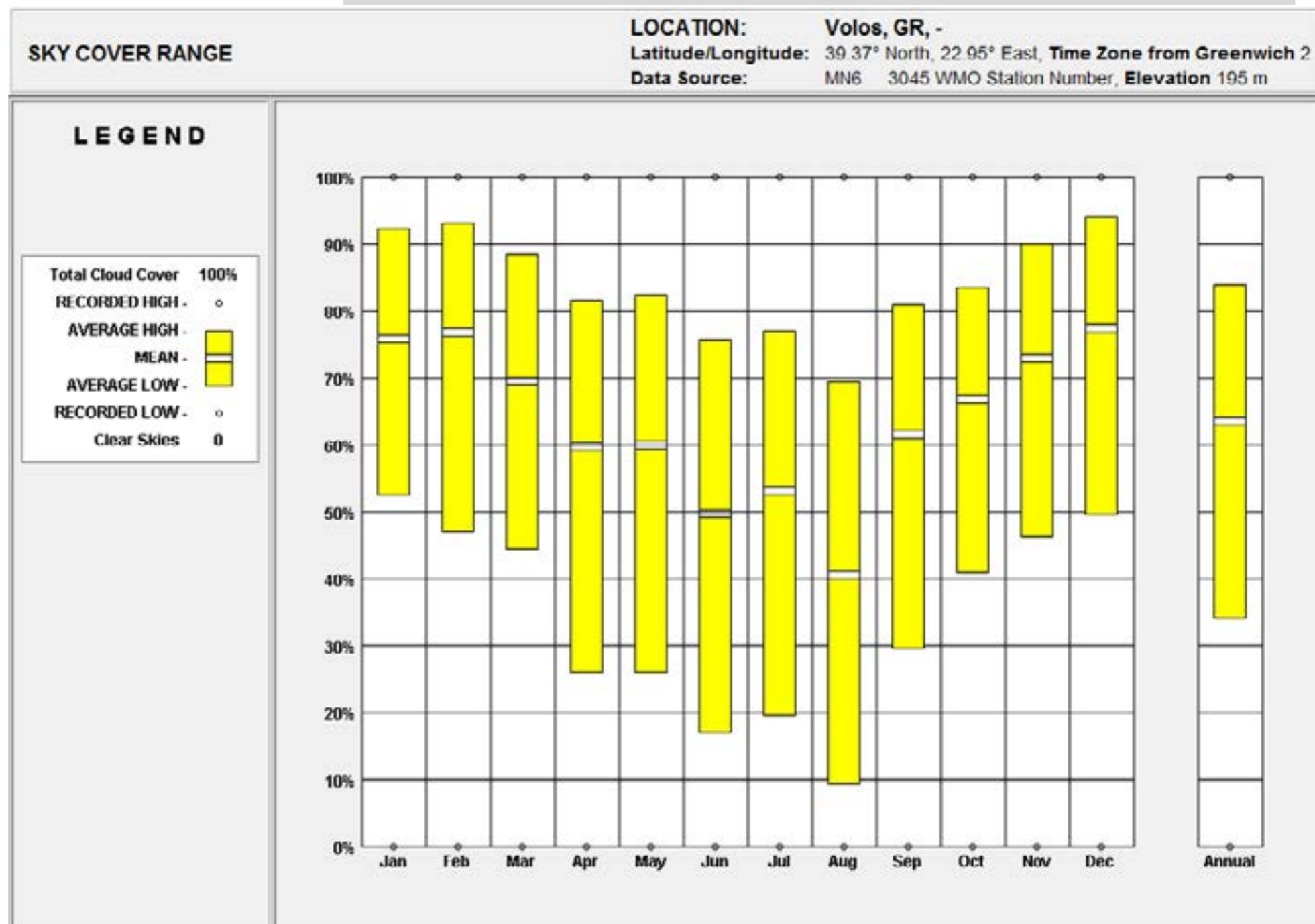
# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | ΒΑΣΙΚΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

## ΔΙΕΠΟΧΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΝΕΦΩΣΗΣ

\_υψηλές τιμές νέφωσης κυρίως τους ήνες του χειμώνα και του φθινοπώρου

\_τους εαρινούς μήνες παρατηρείται πολύ λιγότερη νέφωση

\_τους εαρινούς μήνες είναι πιο έντονες οι διακυμάνσεις νέφωσης από τους υπόλοιπους μήνες





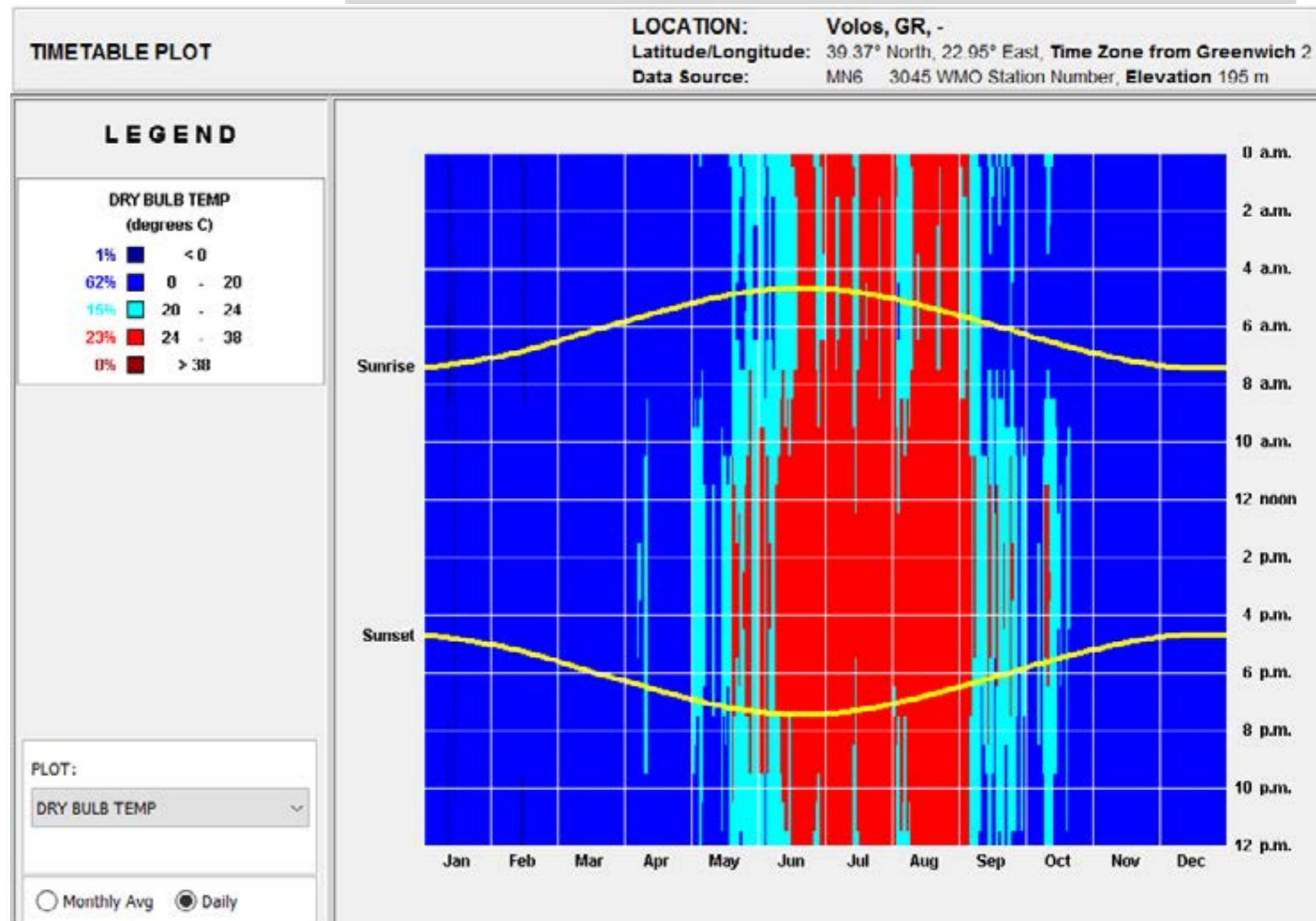
# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | ΒΑΣΙΚΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

## ΔΙΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

\_το 62 % του έτους η θερμοκρασία κυμαίνεται από 0 - 20 °C, κυρίως από τον Οκτώβριο μέχρι τον Μάρτιο, επομένως τους περισσότερους μήνες η θερμοκρασία είναι κάτω από τη ζώνη άνεσης

\_το 15 % του έτους η θερμοκρασία βρίσκεται στην ζώνη άνεσης με θερμοκρασία 20-24 °C, με αυτές τις τιμές να εντοπίζονται τους εαρινούς μήνες

\_το 23 % του έτους η θερμοκρασία είναι πάνω από τη ζώνη άνεσης με τιμές από 24 - 38 βαθμούς χωρίς όμως να ανεβαίνει πάνω από αυτή την τιμή. Αυτό συμβαίνει κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες.



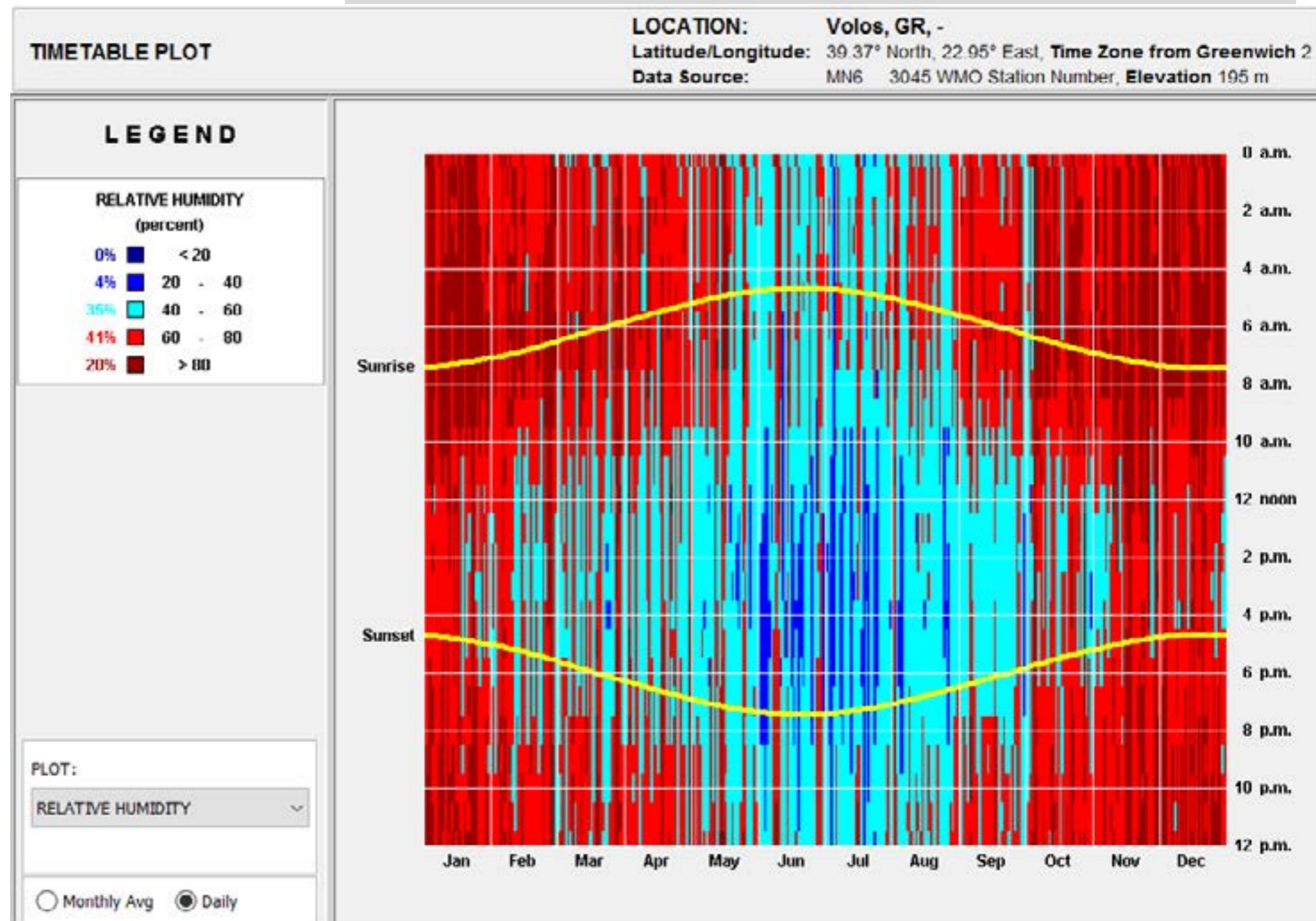
# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | ΒΑΣΙΚΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

\_το 35 % του έτους η υγρασία έχει τιμές 40 - 60 %, το οποίο παρατηρείται πιο έντονα τους εαρινούς μήνες μεταξύ 10 π.μ. και 6 μ.μ.

\_το 41 % του έτους η υγρασία κυμαίνεται από 60 - 80 %, ποσοστά αρκετά υψηλά που παρατηρούνται κυριώς από Οκτώβριο μέχρι Μάρτιο τις βραδινές και πρωινές ώρες

\_το 20 % του έτους η υγρασία αγγίζει πολύ υψηλά ποσοστά, άνω του 80 %, κάτι που εμφανίζεται αρκετά έντονα τους χειμερινούς μήνες, τις πρωινές ώρες

## ΔΙΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ





# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | ΒΑΣΙΚΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

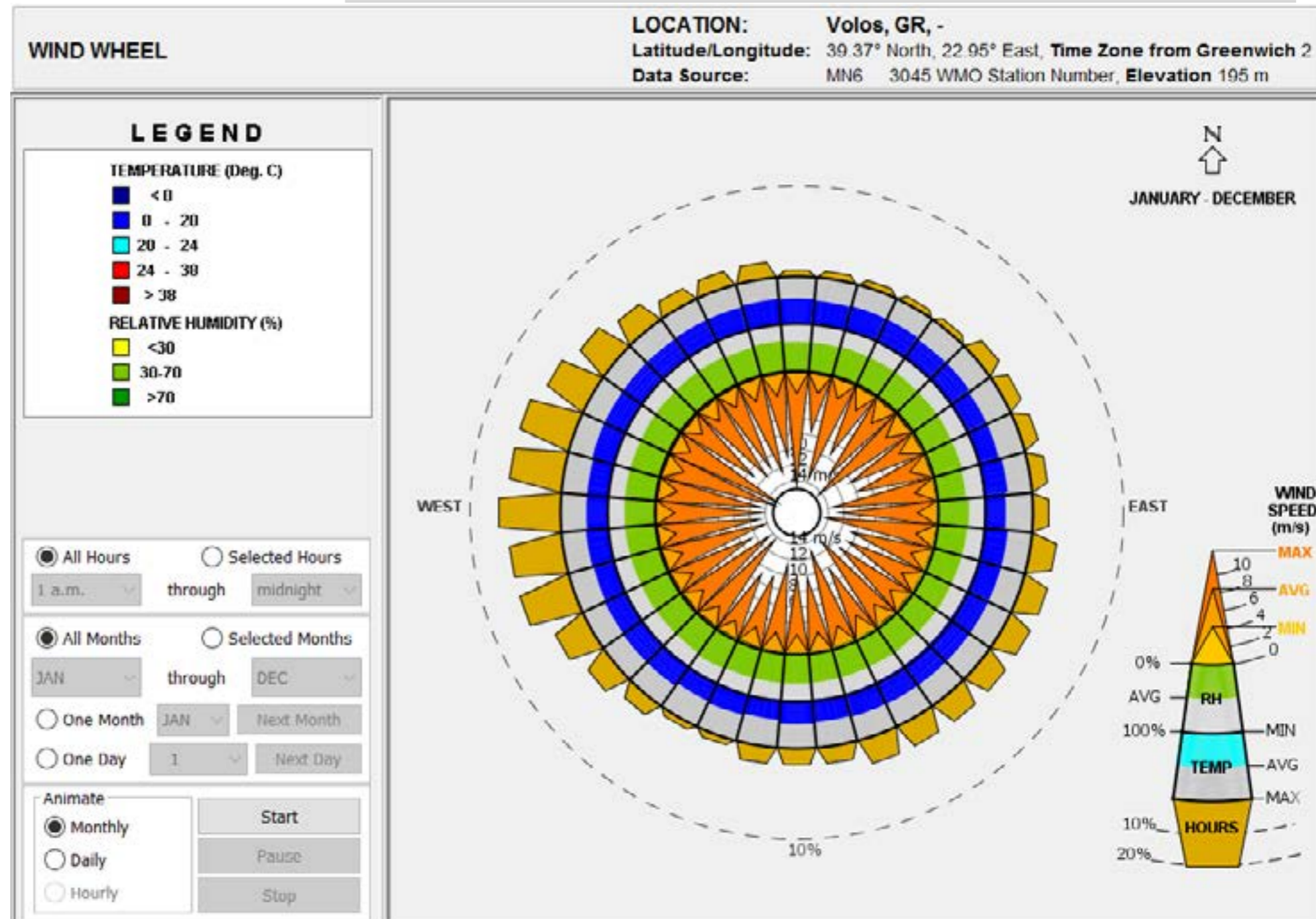
## ΑΝΕΜΟΡΟΔΑ

\_η θερμοκρασία κυμαίνεται από 20 - 24 °C

\_η σχετική υγρασία κυμαίνεται από 30 - 70 %

\_τις περισσότερες ώρες της ημέρας η κατεύθυνση των ανέμων είναι δυτική και δευτερευόντως νοτιοανατολική

\_στους ανέμους όλων των κατευθύνσεων παρατηρείται πολύ μεγάλη ταχύτητα





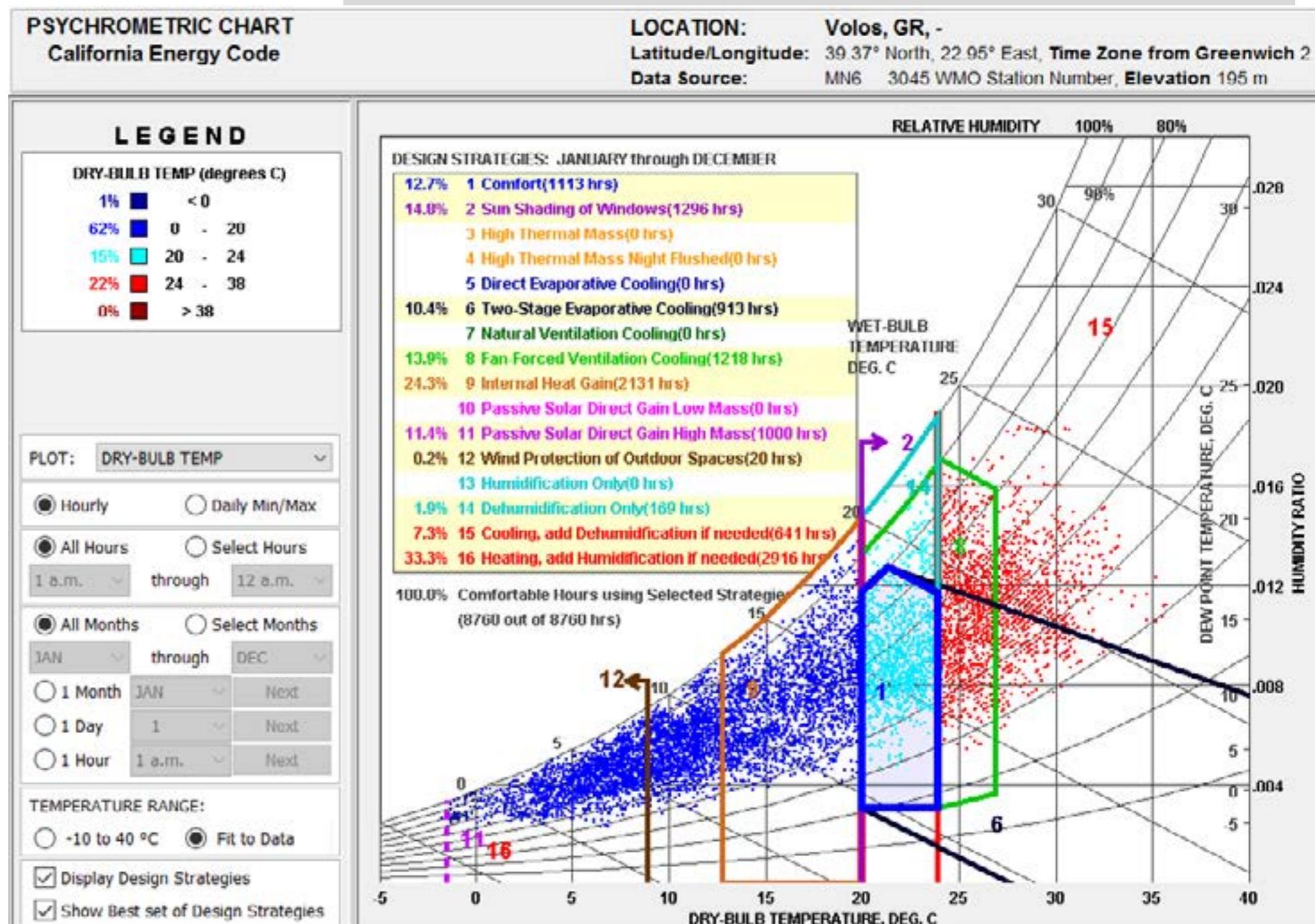
# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ | ΨΥΧΟΜΕΤΡΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

\_το υψηλότερο ποσοστό εστιάζεται κάτω από τη ζώνη άνεσης (62%), το οποίο σημαίνει ότι περισσότερο από τον μισό χρόνο είναι αναγκαία η θέρμανση των εσωτερικών χώρων

\_το 22% του έτους η θερμοκρασία είναι πάνω από τη ζώνη άνεσης, και αυτό συνοδεύεται από υψηλότερα ποσοστά υγρασίας, γεγονός που απαιτεί την εφαρμογή συστημάτων δροσισμού και προστασίας από τον ήλιο

\_μόλις το 15% του έτους η θερμοκρασία βρίσκεται σε επίπεδα άνεσης, κάτι που συνοδεύεται και από χαμηλότερα ποσοστά υγρασίας

## ΨΥΧΟΜΕΤΡΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΘΕΡΜΟΡΑΣΙΑΣ ΞΗΡΟΥ ΒΟΛΒΟΥ

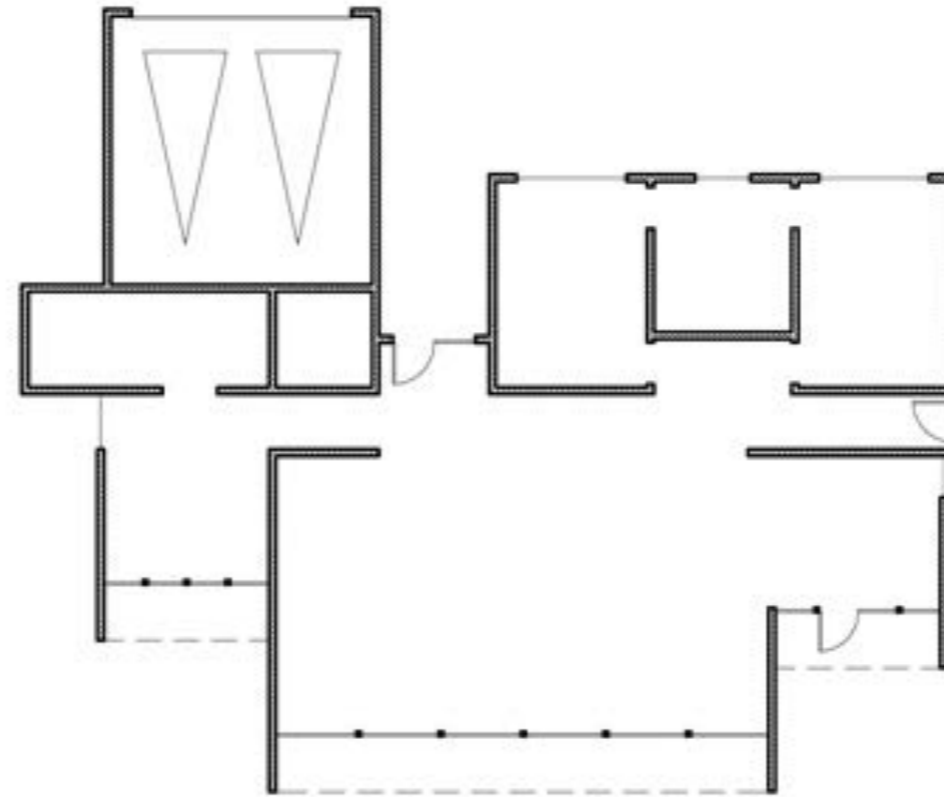




# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

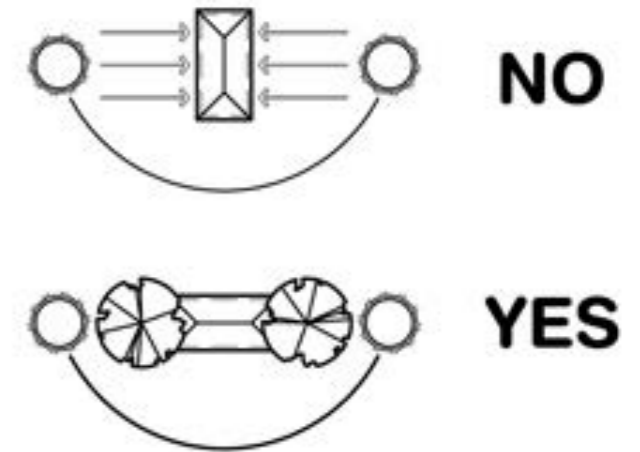
ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Για παθητική ηλιακή θέρμανση τοποθέτησε το μεγαλύτερο μέρος των γυάλινων επιφανειών νότια, έτσι ώστε να μεγιστοποιηθεί η έκθεση του κτιρίου το χειμώνα στον ήλιο. Παράλληλα, σχεδιάσε προεξοχές για πλήρη σκίαση το καλοκαίρι.



SOUTH  
▽

19



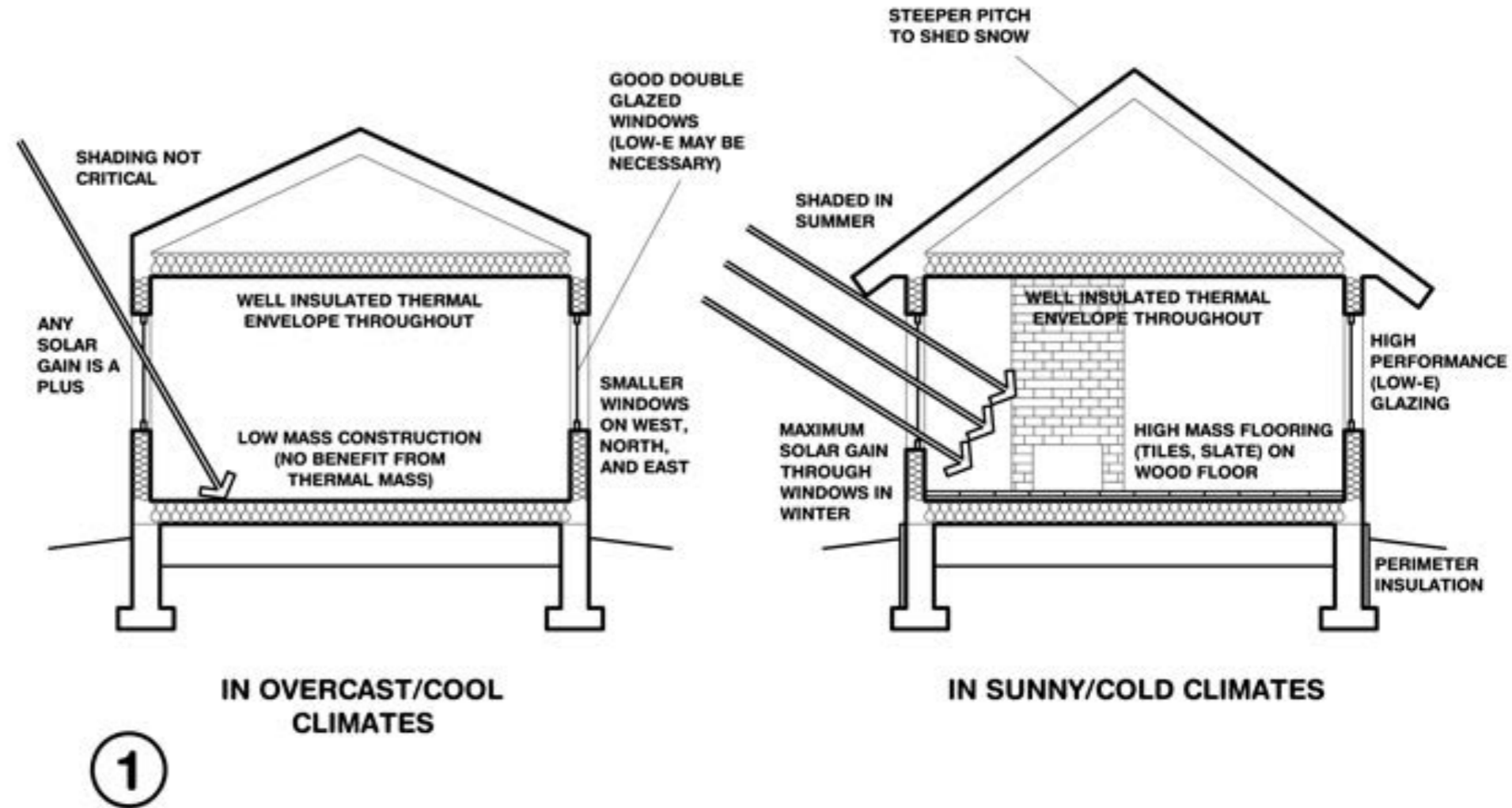
ORIENT BROAD BUILDING SURFACES AWAY FROM THE HOT WESTERN SUN. ONLY NORTHERN AND SOUTHERN EXPOSURES ARE EASILY SHADED

For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, but design overhangs to fully shade in summer

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Τα πλακάκια, οι σχιστόλιθοι ή ένα πέτρινο τζάκι παρέχουν αρκετή επιφανειακή μάζα ώστε να αποθηκεύουν το ηλιακό κέρδος κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νυχτερινής δροσιάς.

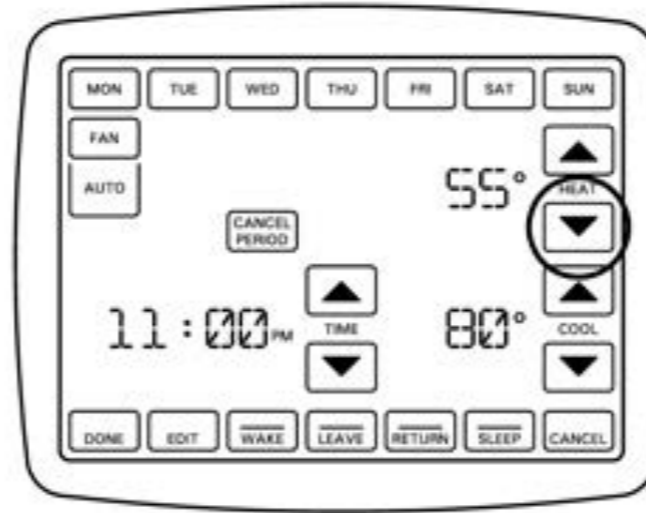


**Tiles or slate (even on wood floors) or a stone-faced fireplace provides enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'**

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

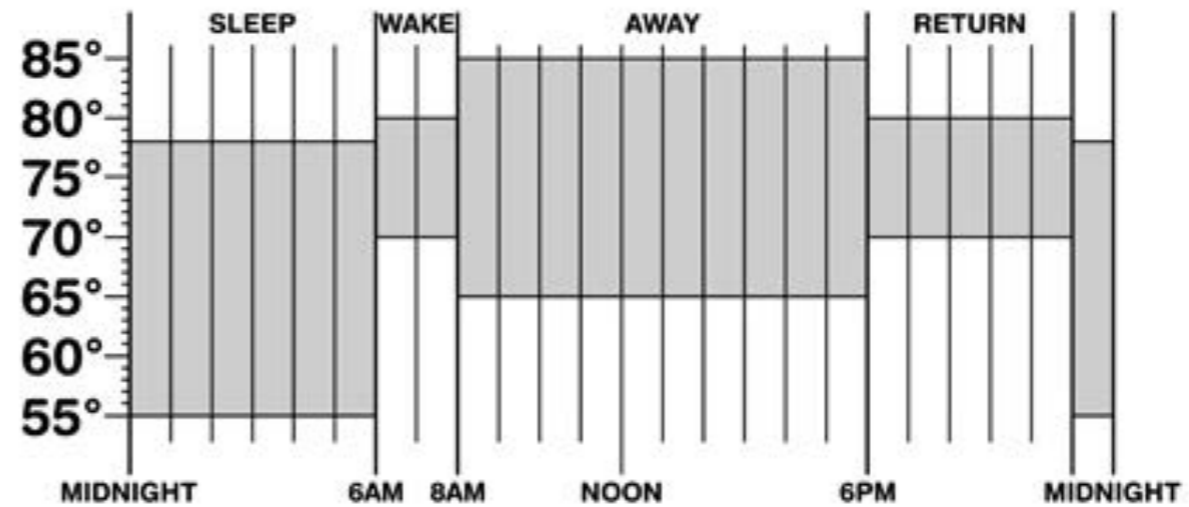
Χαμήλωσε την εσωτερική θερμοκρασία άνεσης τη νύχτα , έτσι ώστε να μειωθεί η κατανάλωση θερμικής ενέργειας.



LOWER TO 55° OR LESS AT NIGHT

RAISE TO 80° WHEN HOME DURING DAYTIME (OR TO 85° WHEN AWAY)

3



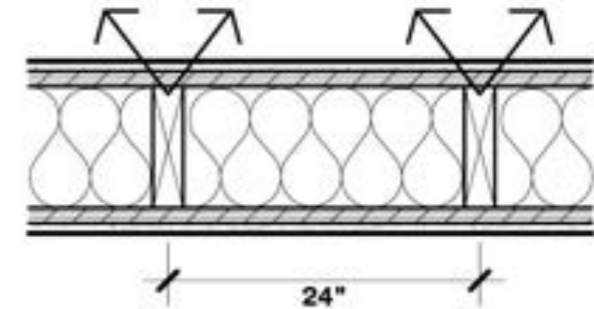
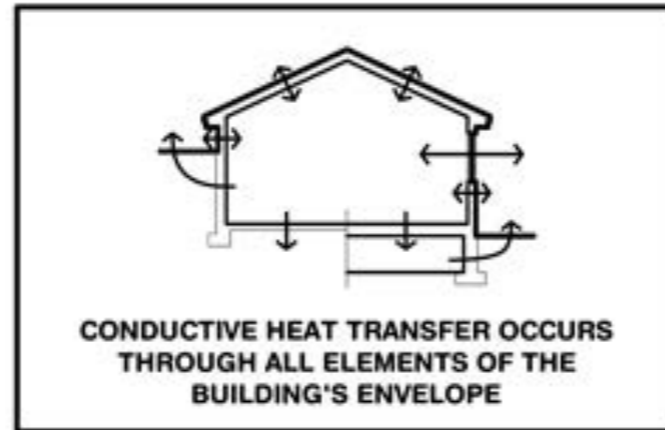
**Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see comfort low criteria)**



# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

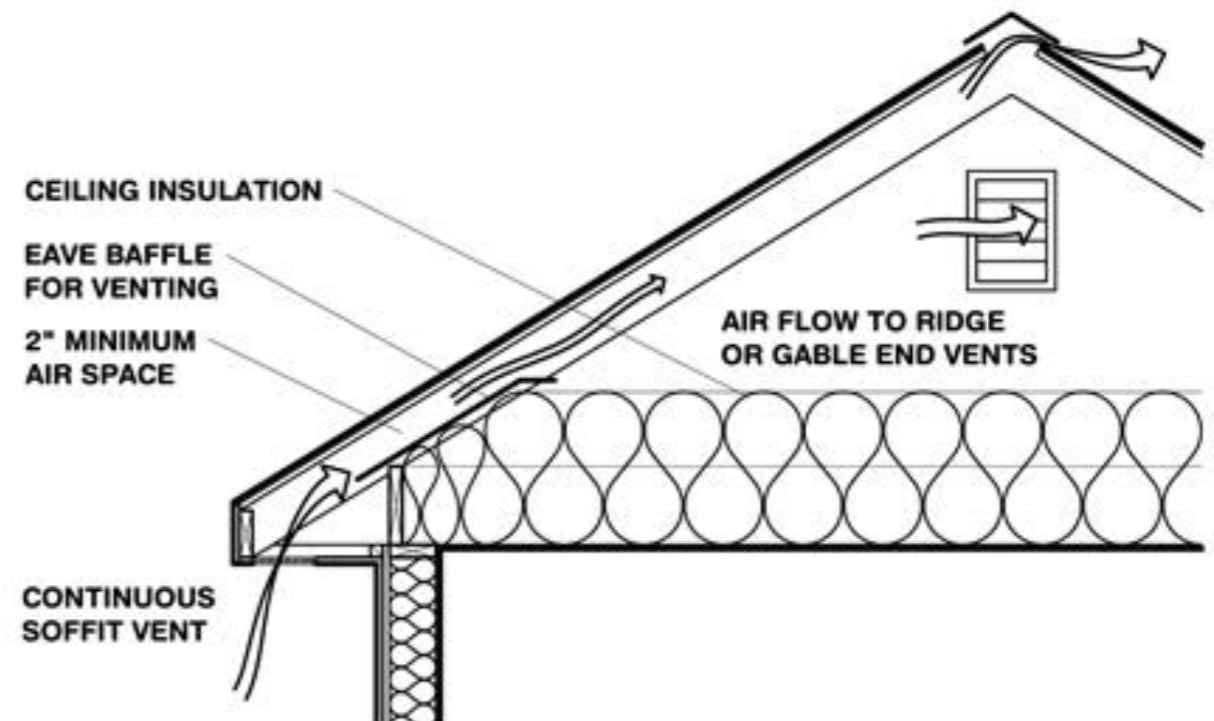
ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Οι απότομες δίρριχτες στέγες, με αεριζόμενες σοφίτες πάνω από μία καλά μονωμένη οροφή, λειτουργούν θετικά στα κρύα κλίματα. (αποβάλλεται η βροχή και το χιόνι και βοηθάται η αποτροπή φραγμάτων πάγου)



ALMOST 10% OF NORMAL 16" ON CENTER WALL SECTIONS CONSIST OF UNINSULATED THERMAL BRIDGES AT THE STUDS. INCREASING THIS VALUE TO 24" ON CENTER CAN REDUCE THERMAL BRIDGING TO 6%.

4



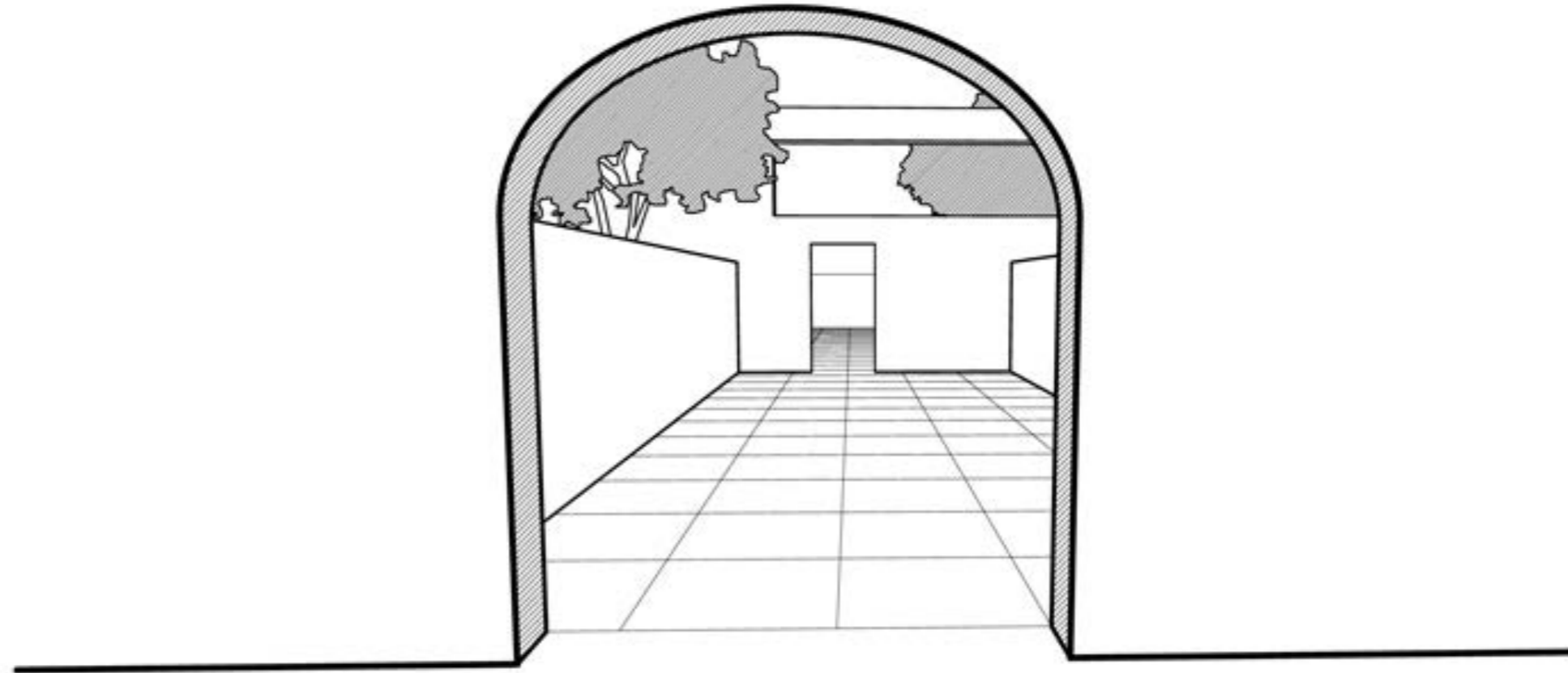
**Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform**



# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Οι ηλιόλουστοι απάνεμοι εξωτερικοί χώροι μπορούν να επεκτείνουν τους χώρους διαβίωσης στις περιπτώσεις κακοκαιρίας.



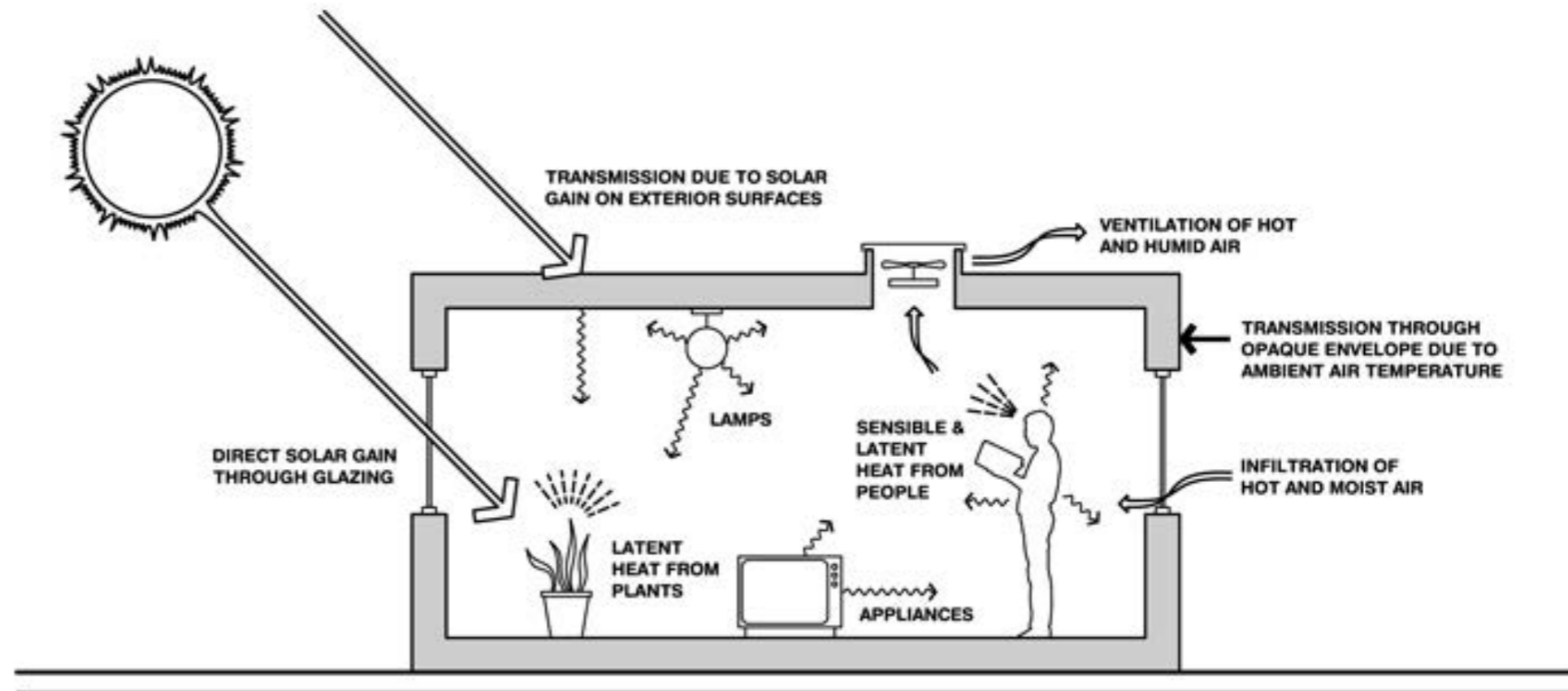
8

**Sunny wind-protected outdoor spaces can extend living areas in cool weather (seasonal sun rooms, enclosed patios, courtyards, or verandahs)**

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Τα θερμικά κέρδη από τα φώτα, τους ανθρώπους και τον εξοπλισμό μειώνουν σε μεγάλο βαθμό τις θερμικές ανάγκες, σε συνδυασμό με την ανεμοστεγανότητα και την επαρκή θερμομόνωση (ώστε να μειωθεί η θερμοκρασία του θερμοστάτη).



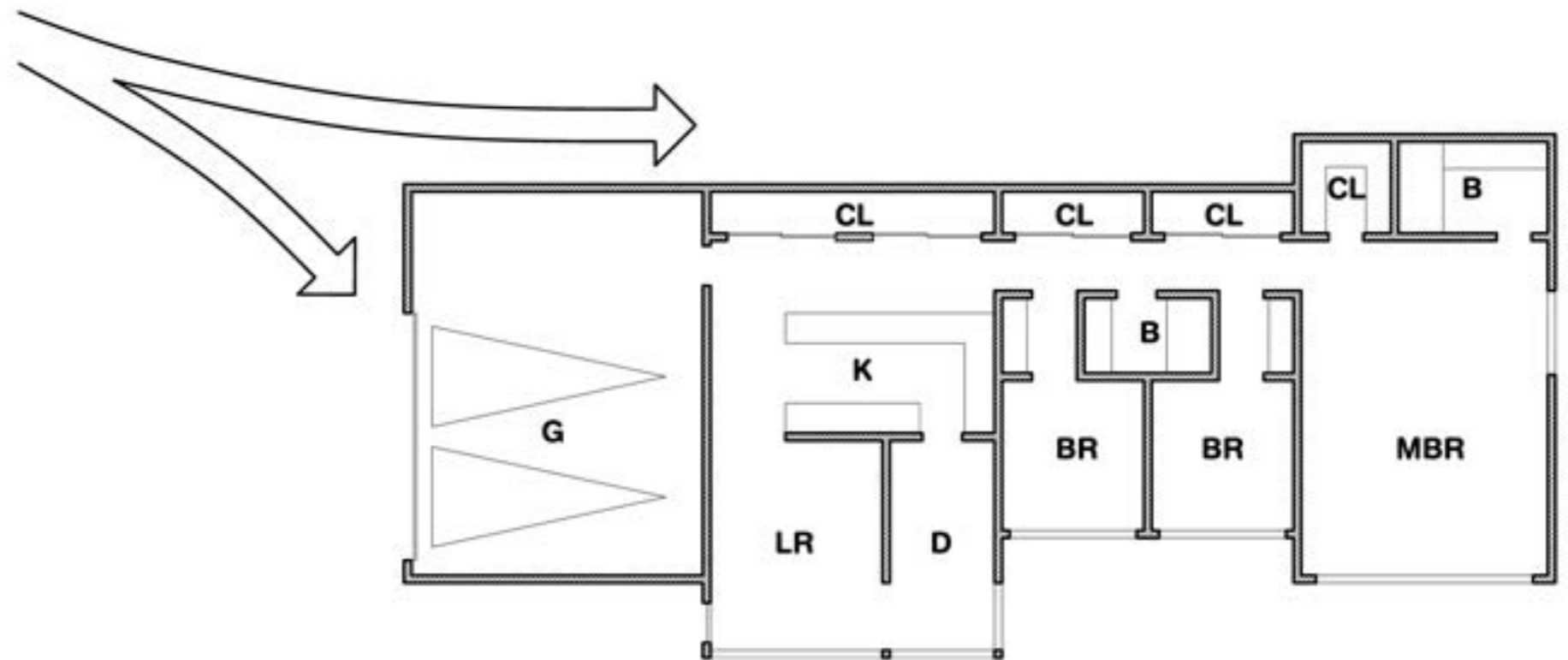
11

**Heat gain from lights, people, and equipment greatly reduces heating needs so keep home tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)**

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Τοποθέτησε τους χώρους στάθμευσης των οχημάτων ή τους αποθηκευτικούς χώρους στην πλευρά του κτιρίου η οποία δέχεται τους πιο ψυχρούς ανέμους ώστε να ενισχυθεί η μόνωση.



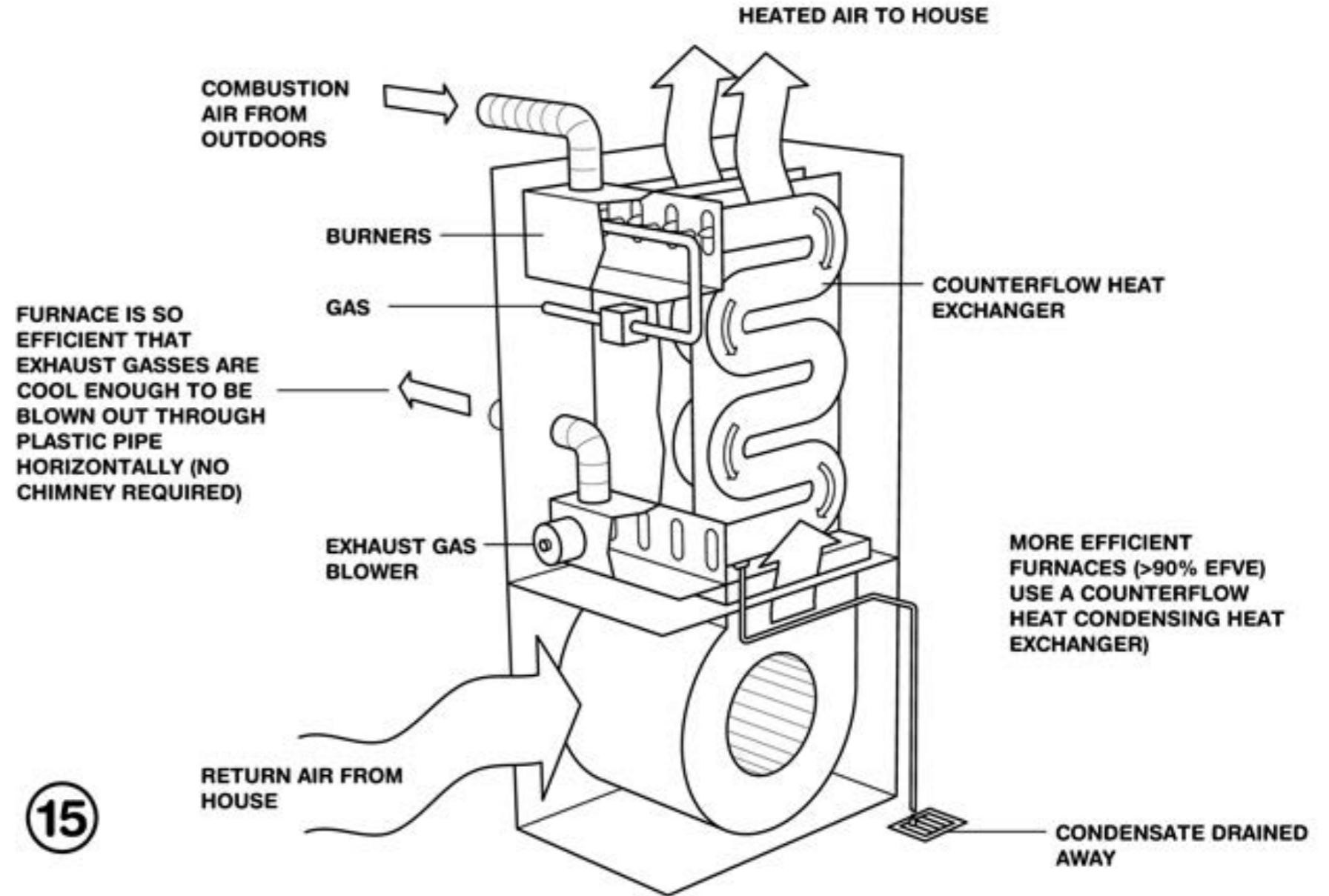
14

**Locate garages or storage areas on the side of the building facing the coldest wind to help insulate**

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Οι υψηλής απόδοσης λέβητες είναι οικονομικά αποδοτικοί.



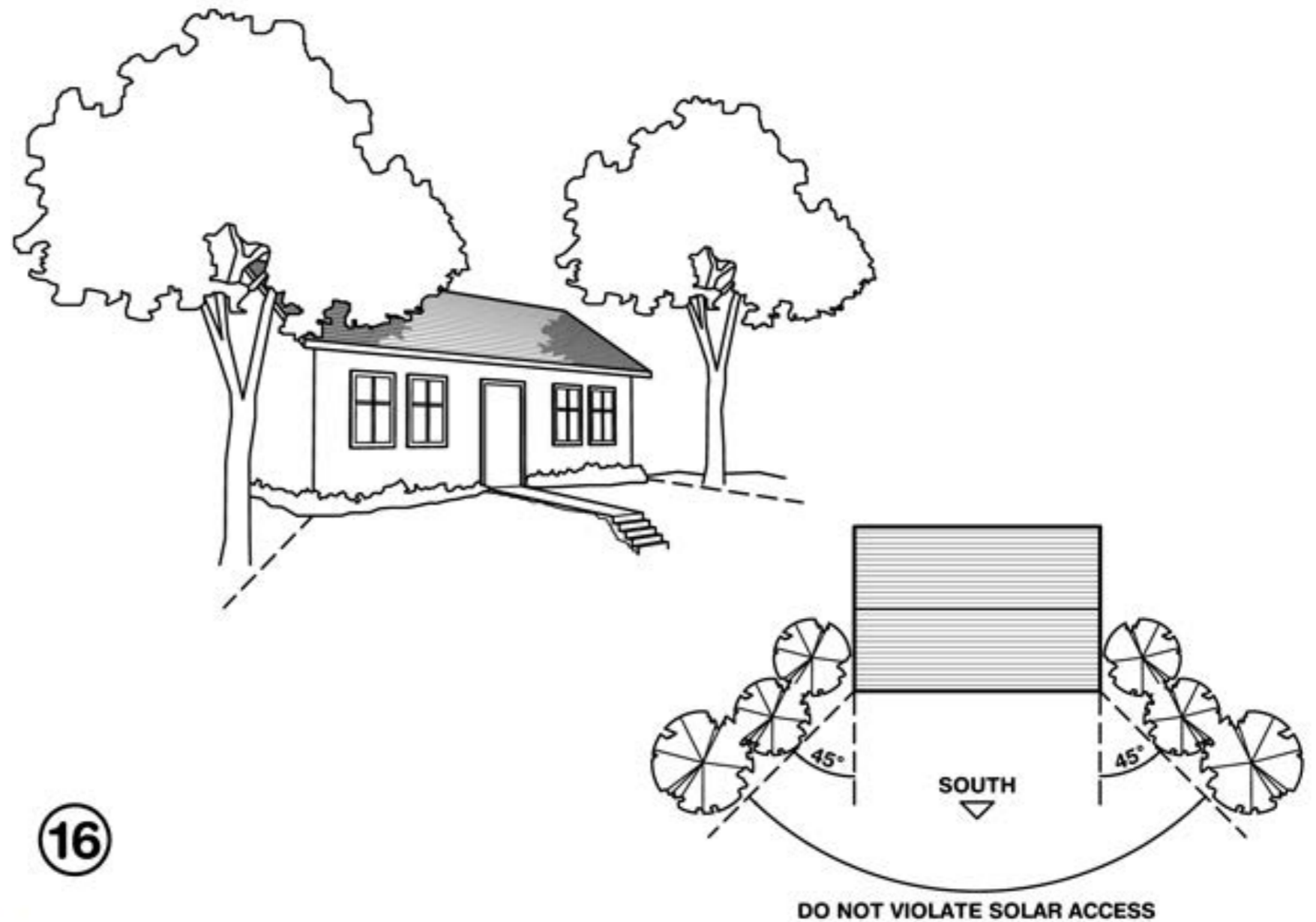
**High Efficiency furnace (at least Energy Star) should prove cost effective**



# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Τα δέντρα δε θα έπρεπε να φυτεύονται μπροστά σε ηλιακά παθητικά παράθυρα, αλλά είναι καλό να τοποθετούνται κατά 45 μοίρες σε σχέση με κάθε γωνία.



**Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner**

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Κράτα το κτίριο σχετικά μικρό σε μέγεθος διότι από το μεγάλο εμβαδόν δαπέδου χάνεται θερμική και ψυχρή ενέργεια.

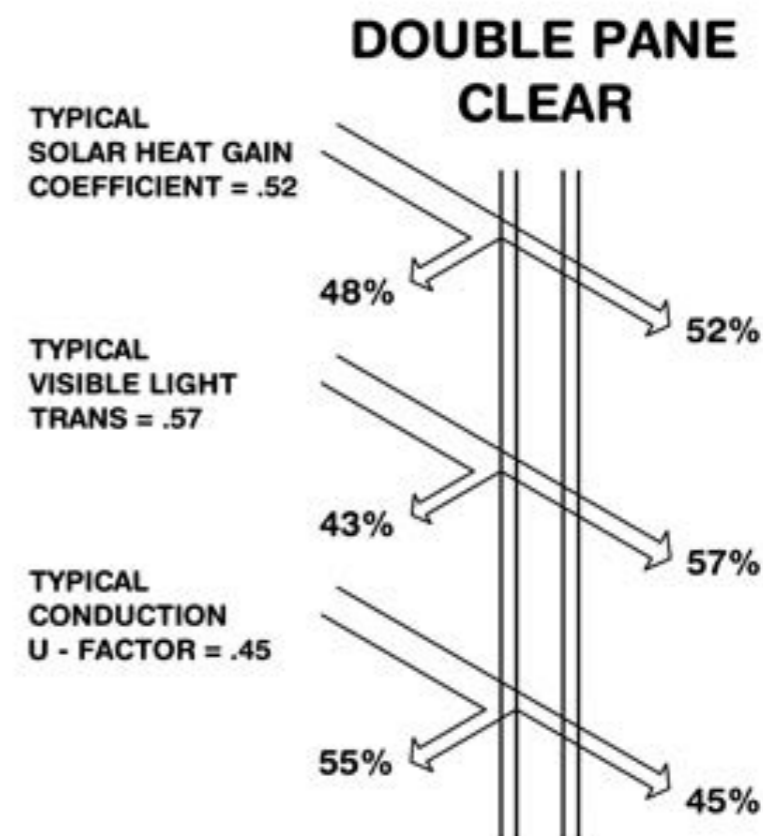
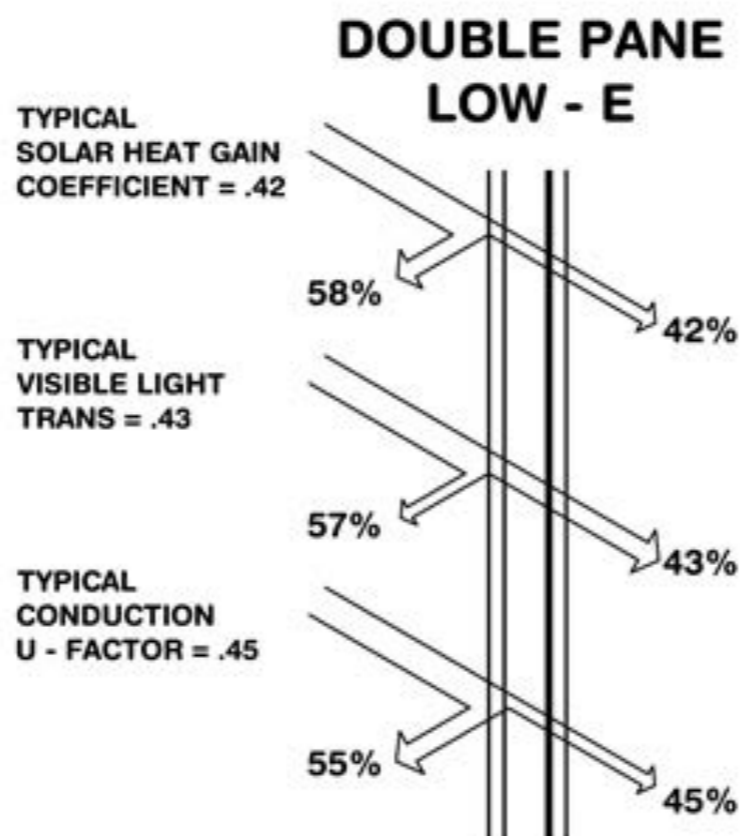


**Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy**

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Τοποθέτησε υαλοπίνακες υψηλής απόδοσης με διπλό τζάμι στα δυτικά, βόρεια και ανατολικά, αλλά καθαρά στο νότο για μέγιστο ηλιακό κέρδος



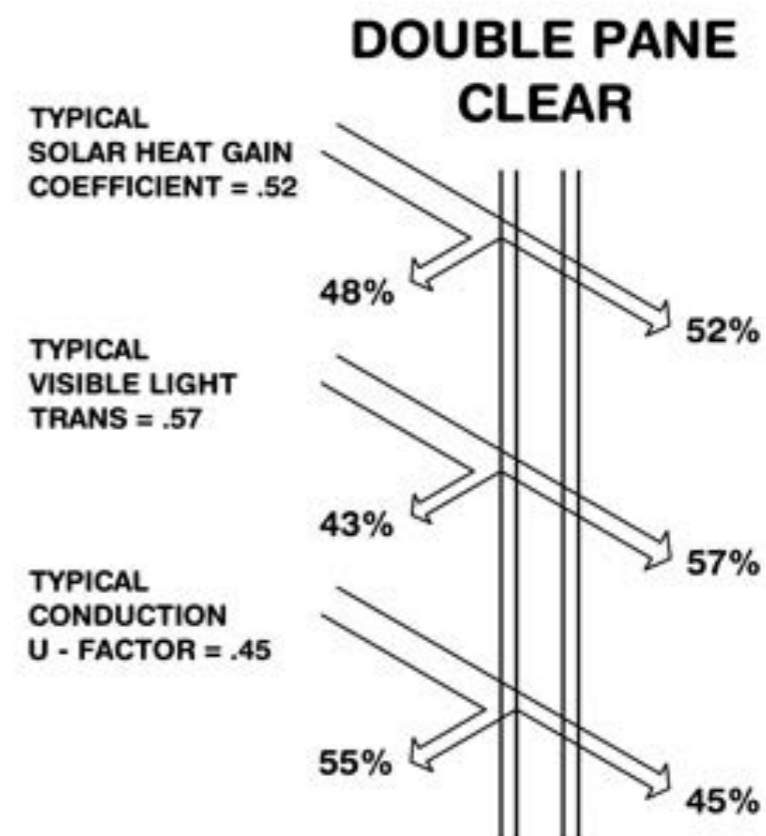
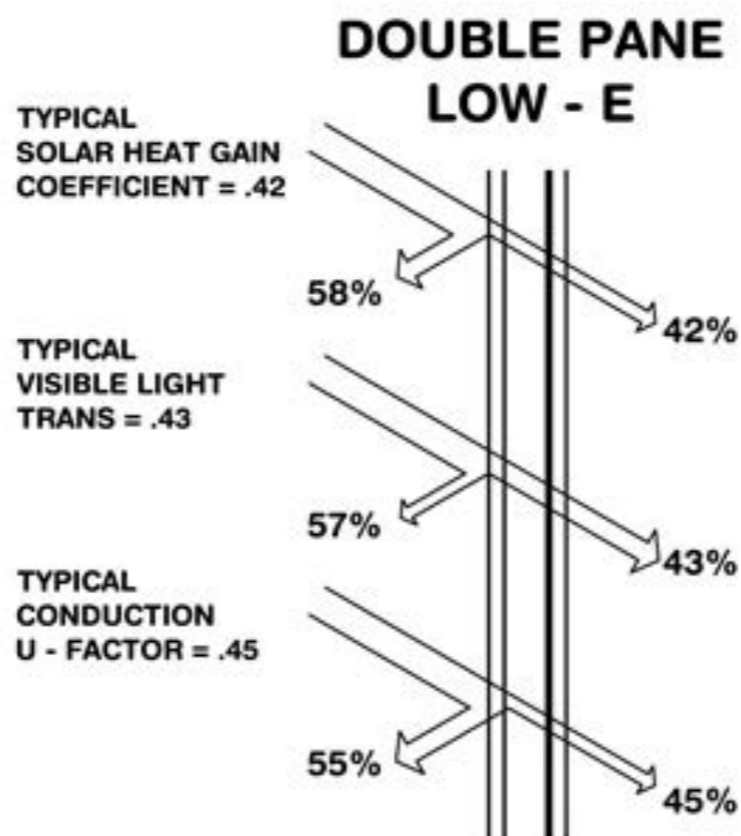
20

**Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain**

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Τοποθέτησε υαλοπίνακες υψηλής απόδοσης με διπλό τζάμι στα δυτικά, βόρεια και ανατολικά, αλλά καθαρά στο νότο για μέγιστο ηλιακό κέρδος



20

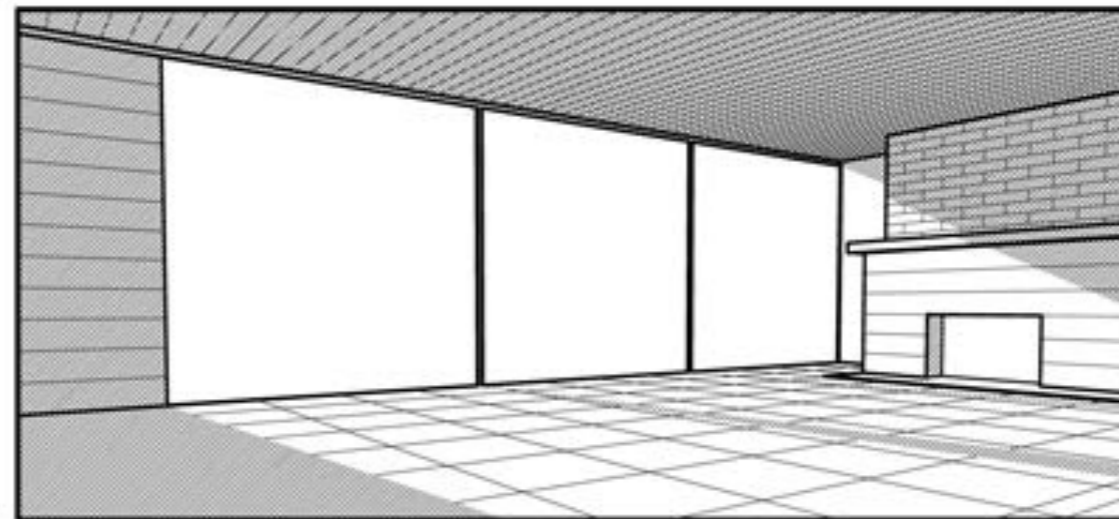
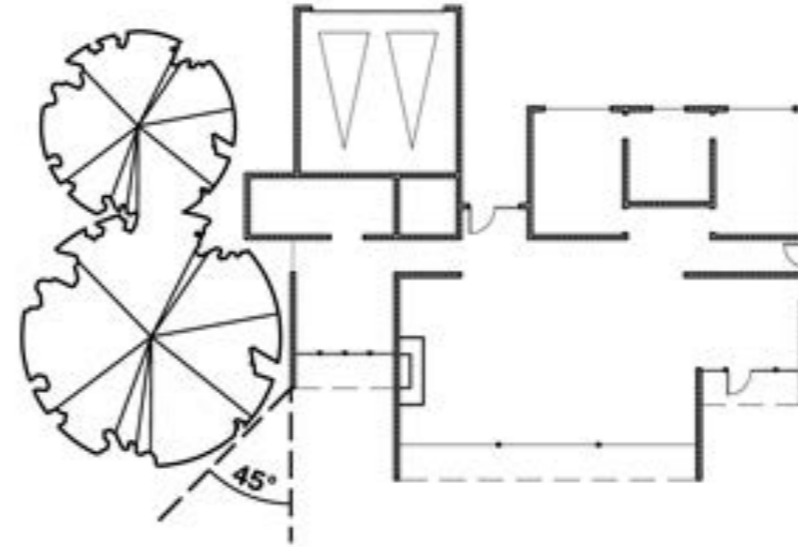
**Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain**



# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Οργάνωσε την κάτοψη ώστε ο χειμερινός ήλιος να περνά μέσα στους χώρους ημερήσιας χρήσης με συγκεκριμένες λειτουργίες οι οποίες συμπίπτουν με τον ηλιακό προσανατολισμό.



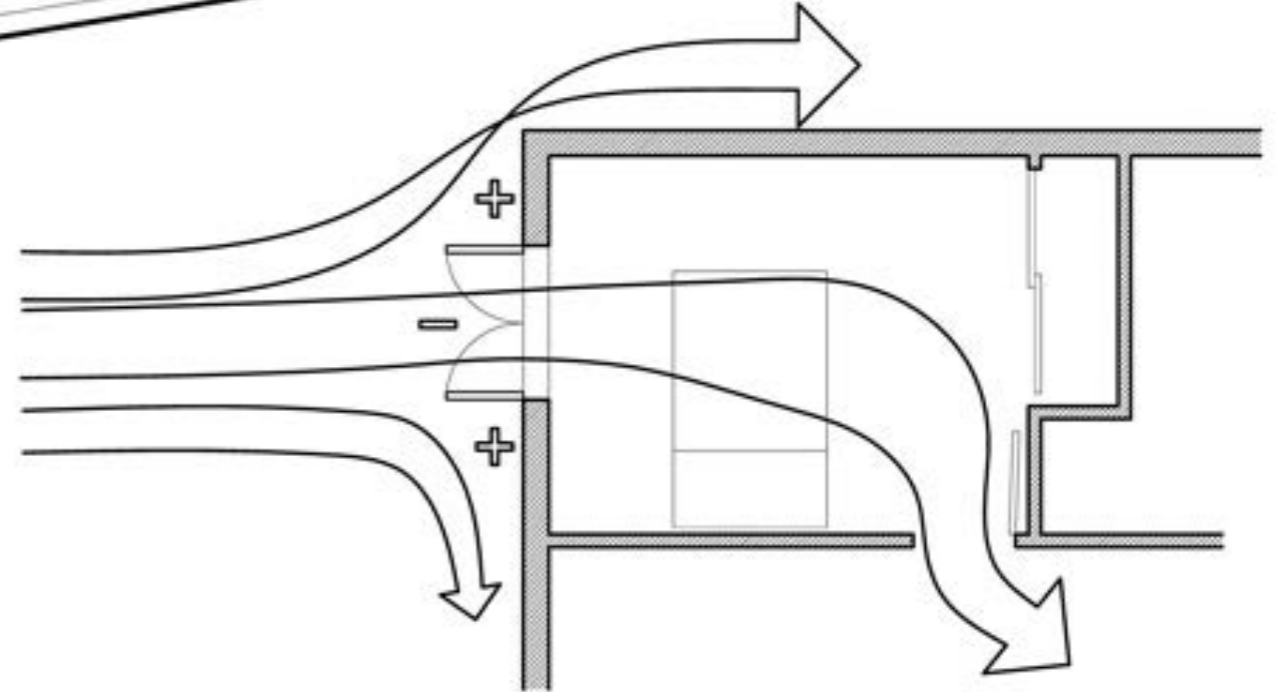
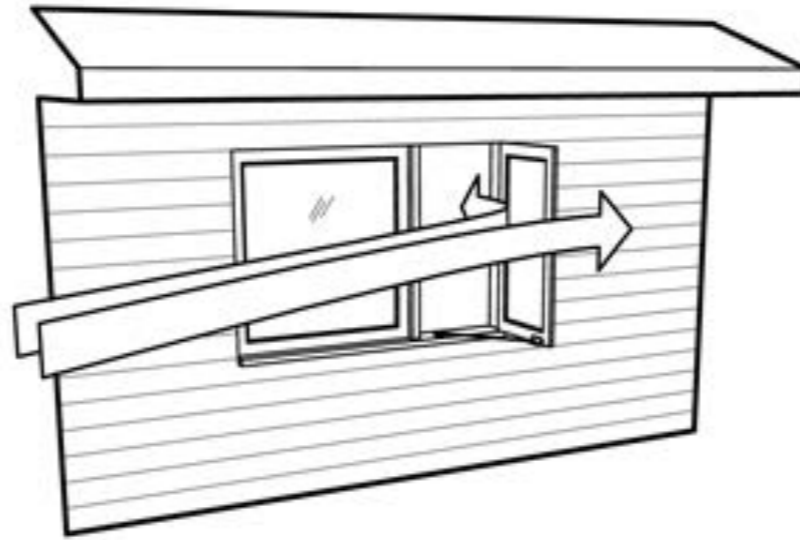
31

**Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation**

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Ο καλός φυσικός αερισμός μπορεί να μειώσει ή να εξαλείψει τον κλιματισμό σε ζεστό καιρό, εάν τα παράθυρα είναι καλά σκιασμένα και προσανατολισμένα στις επικρατούσες αύρες



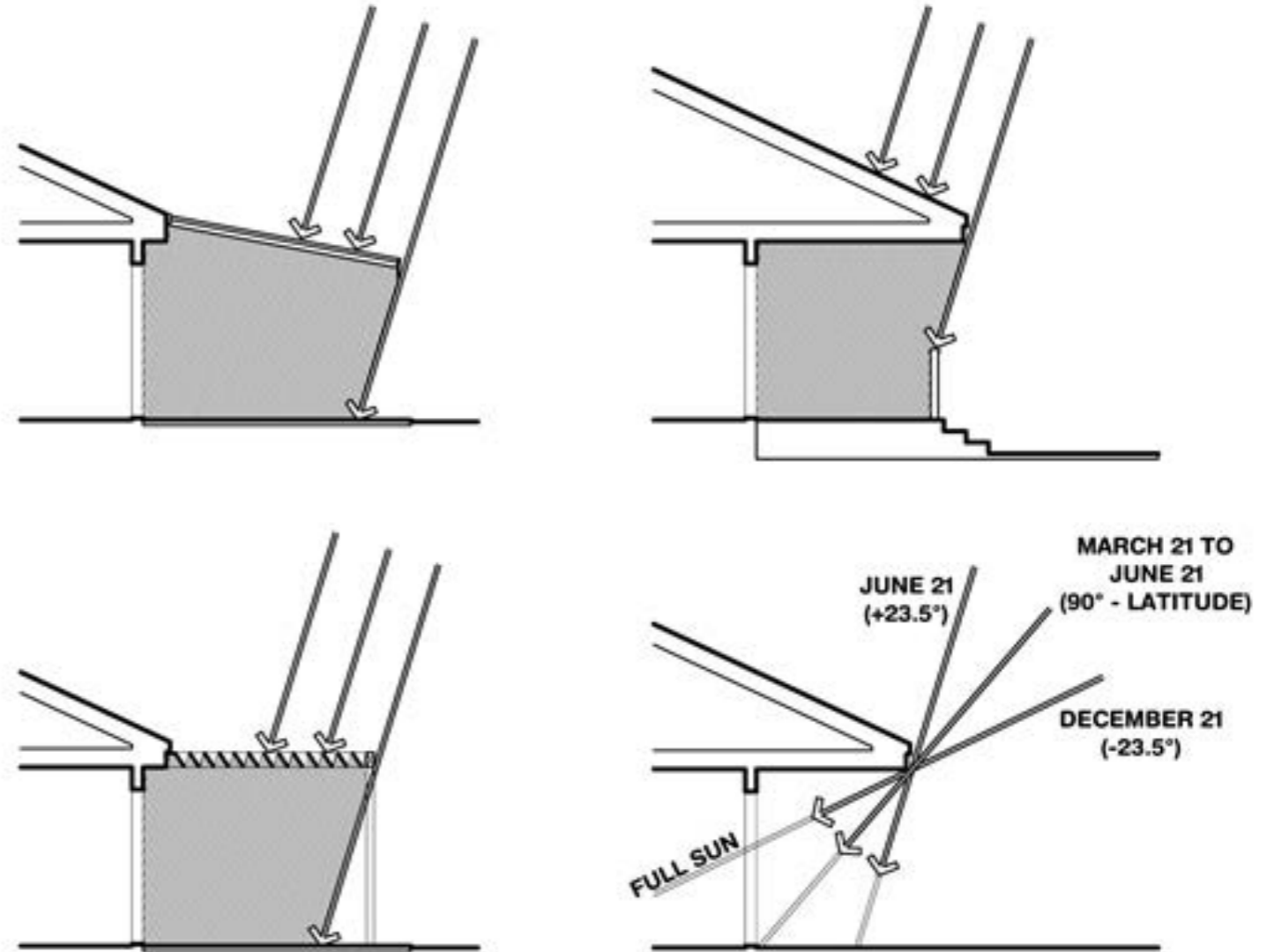
35

**Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes**

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Οι προεξοχές των παραθύρων (σχεδιασμένες για αυτό το γεωγραφικό πλάτος) ή οι λειτουργικές ομπρέλες (τέντες που εκτείνονται το καλοκαίρι) μπορούν να μειώσουν ή να εξαλείψουν τον κλιματισμό



37

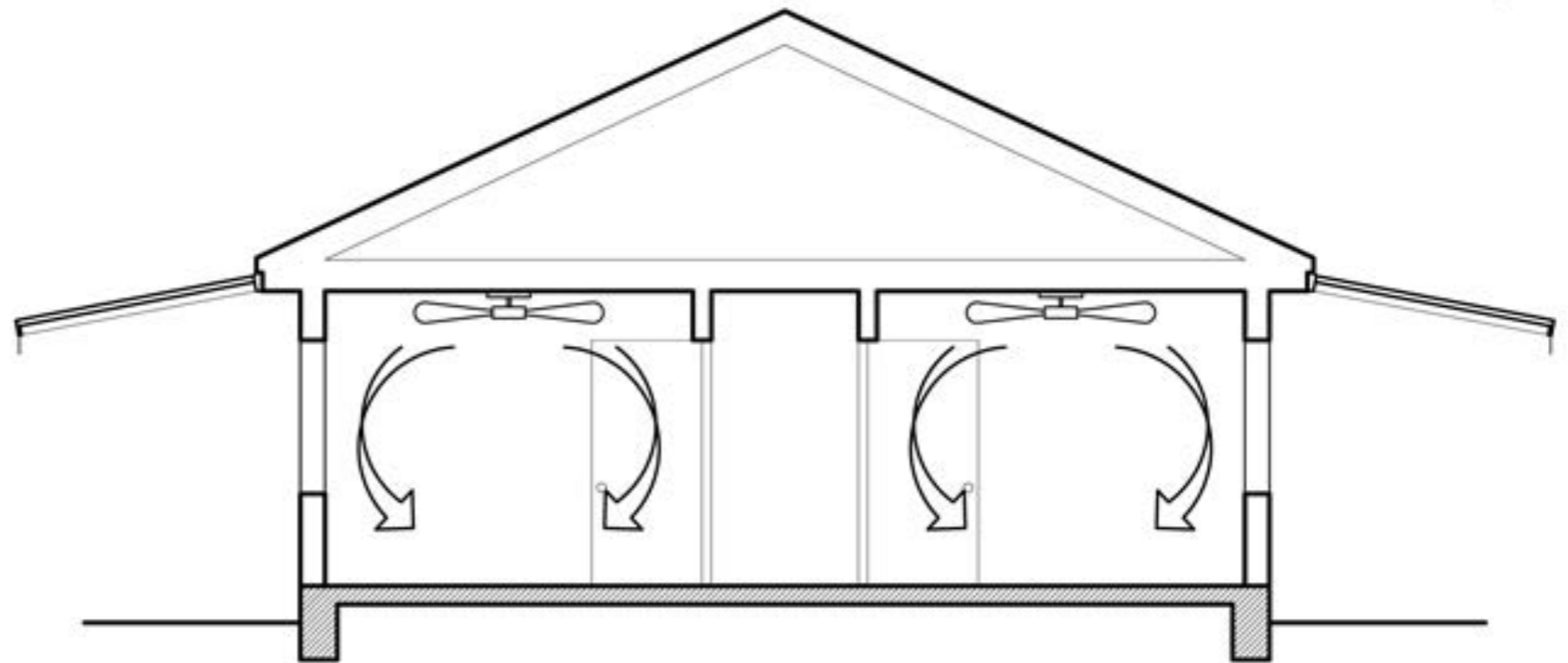
**Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning**



# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Στις ζεστές ημέρες ανεμιστήρες οροφής ή κίνηση εσωτερικού αέρα μπορεί να κάνει τον χώρο να φαίνεται πιο δροσερός κατά 5 βαθμούς F (2,8 C) ή περισσότερο, οπότε λιγότερος κλιματισμός απαιτείται



**CEILING FANS CAN MAKE IT FEEL AT LEAST 5°F (2.8°C) COOLER (CAN BE USED ON HOT DAYS WITH WINDOWS CLOSED)**

42

**On hot days ceiling fans or indoor air motion can make it seem cooler by 5 degrees F (2.8C) or more, thus less air conditioning is needed**

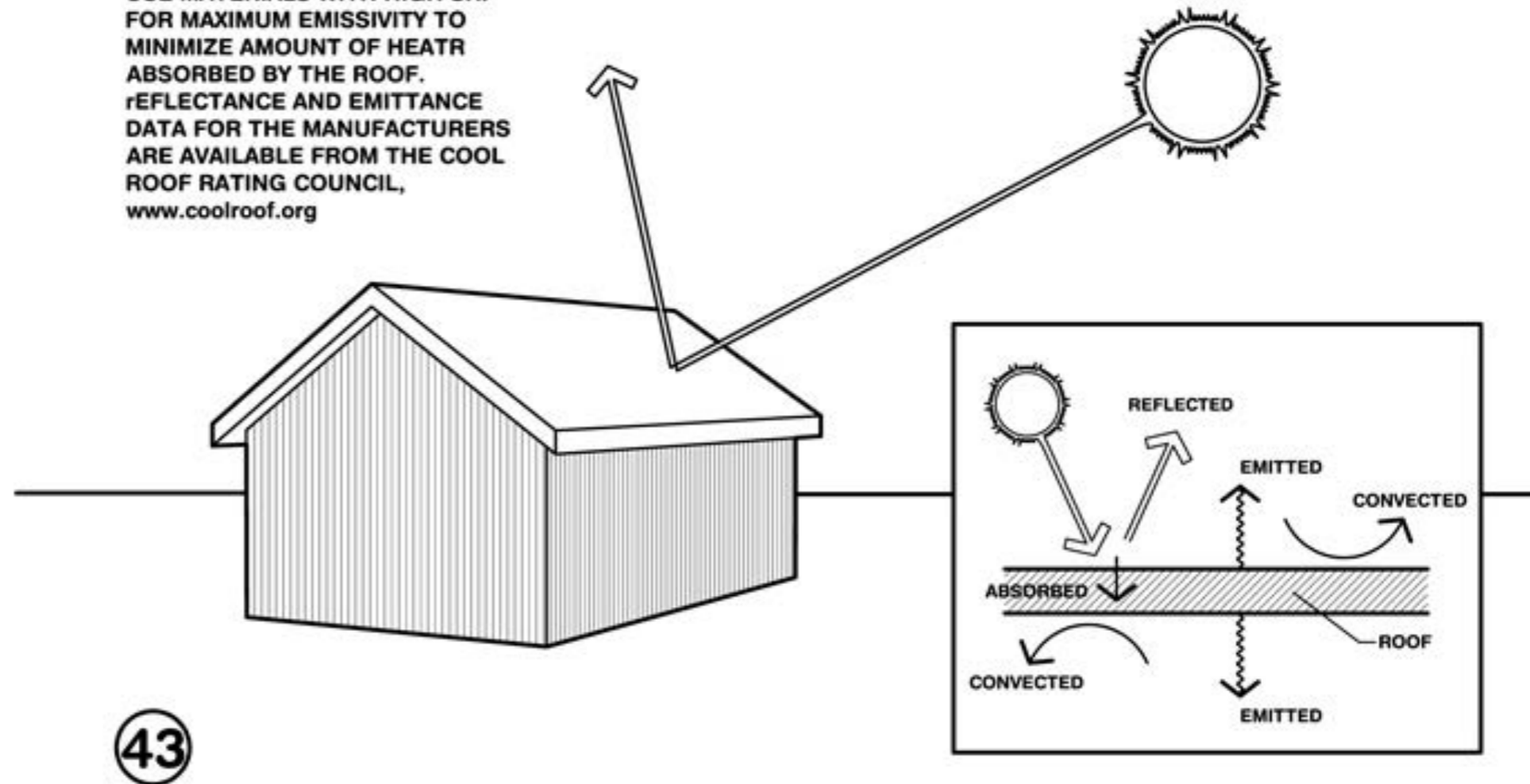
# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Χρησιμοποίησε ανοιχτόχρωμα δομικά υλικά και δροσερές στέγες (με υψηλή εκπομπή) για να ελαχιστοποιήσεις τα θερμικά κέρδη

## SOLAR REFLECTANCE INDEX (SRI)

USE MATERIALS WITH HIGH SRI FOR MAXIMUM EMISSIVITY TO MINIMIZE AMOUNT OF HEAT ABSORBED BY THE ROOF. REFLECTANCE AND EMISSANCE DATA FOR THE MANUFACTURERS ARE AVAILABLE FROM THE COOL ROOF RATING COUNCIL, [www.coolroof.org](http://www.coolroof.org)



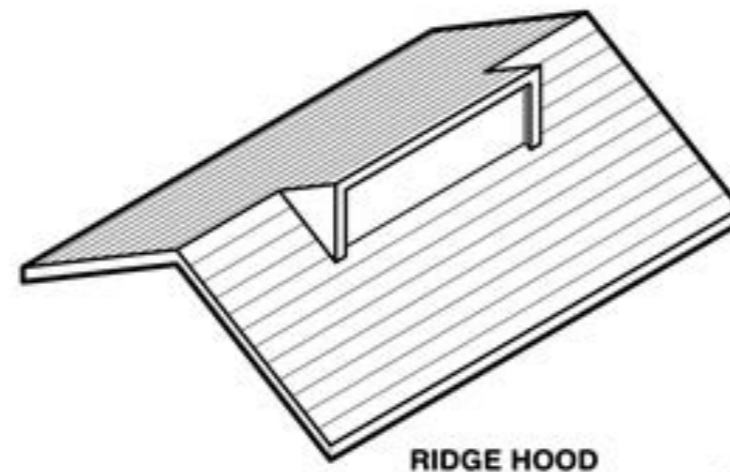
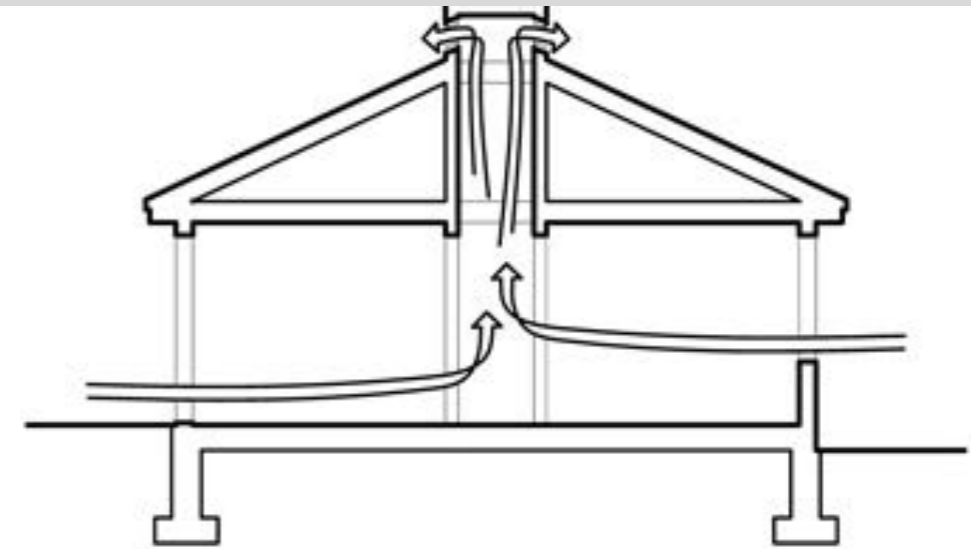
43

Use light colored building materials and cool roofs (with high emissivity) to minimize conducted heat gain

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

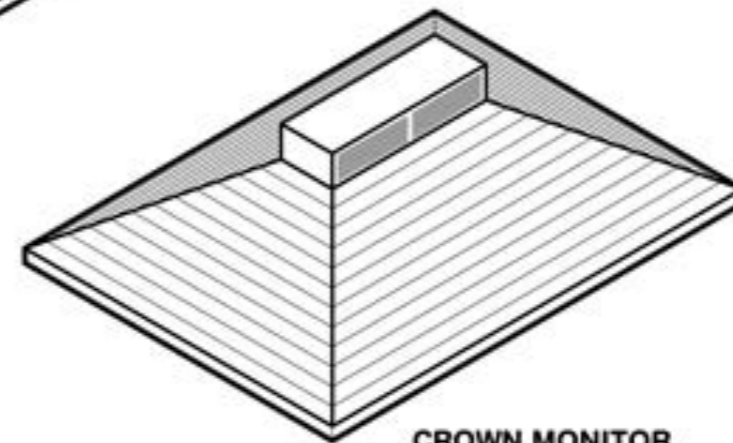
ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Για να παράξεις αερισμό, ακόμη και όταν οι ταχύτητες ανέμου είναι χαμηλές, μεγιστοποίησε το κατακόρυφο ύψος μεταξύ εισόδου και εξόδου αέρα (ανοιχτά κλιμακοστάσια, χώροι δύο ορόφων, οθόνες οροφής)



RIDGE HOOD

49



CROWN MONITOR

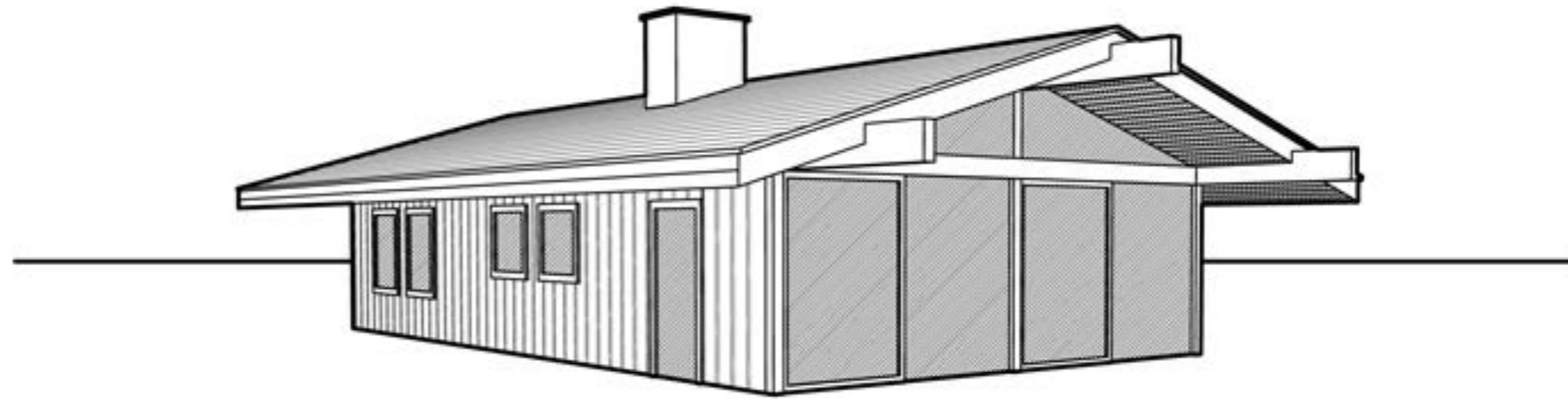
**To produce stack ventilation, even when wind speeds are low, maximize vertical height between air inlet and outlet (open stairwells, two story spaces, roof monitors)**



# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Οι στέγες χαμηλής κλίσης με μεγάλες προεξοχές λειτουργούν καλά σε εύκρατα κλίματα



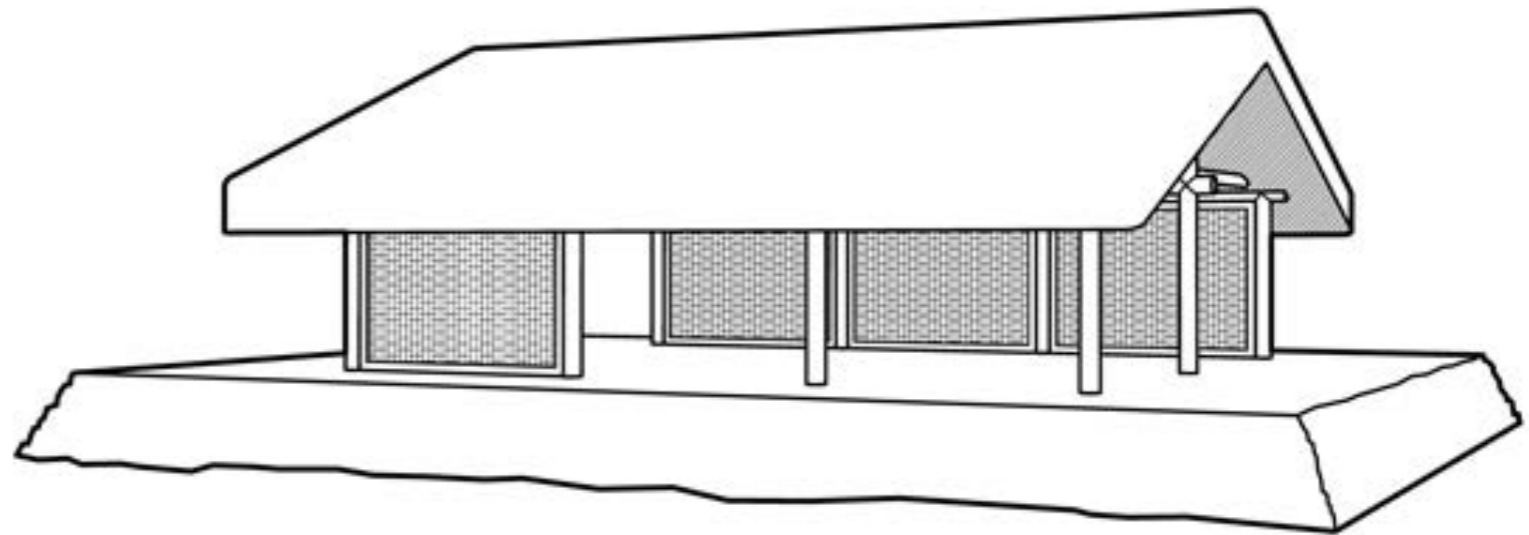
55

**Low pitched roofs with wide overhangs works well in temperate climates**

# 1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ |

ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΕΠΟΧΕΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Παραδοσιακά παθητικά σπίτια σε εύκρατα κλίματα χρησιμοποιούσαν ελαφριές κατασκευές με πλάκες στους τοίχους και τους λειτουργικούς τοίχους και σκιασμένους υπαίθριους χώρους



62

**Traditional passive homes in temperate climates used light weight construction with slab on grade and operable walls and shaded outdoor spaces**

## 2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

- Περιγραφή σχεδιασμού
- Υλικά κατασκευής

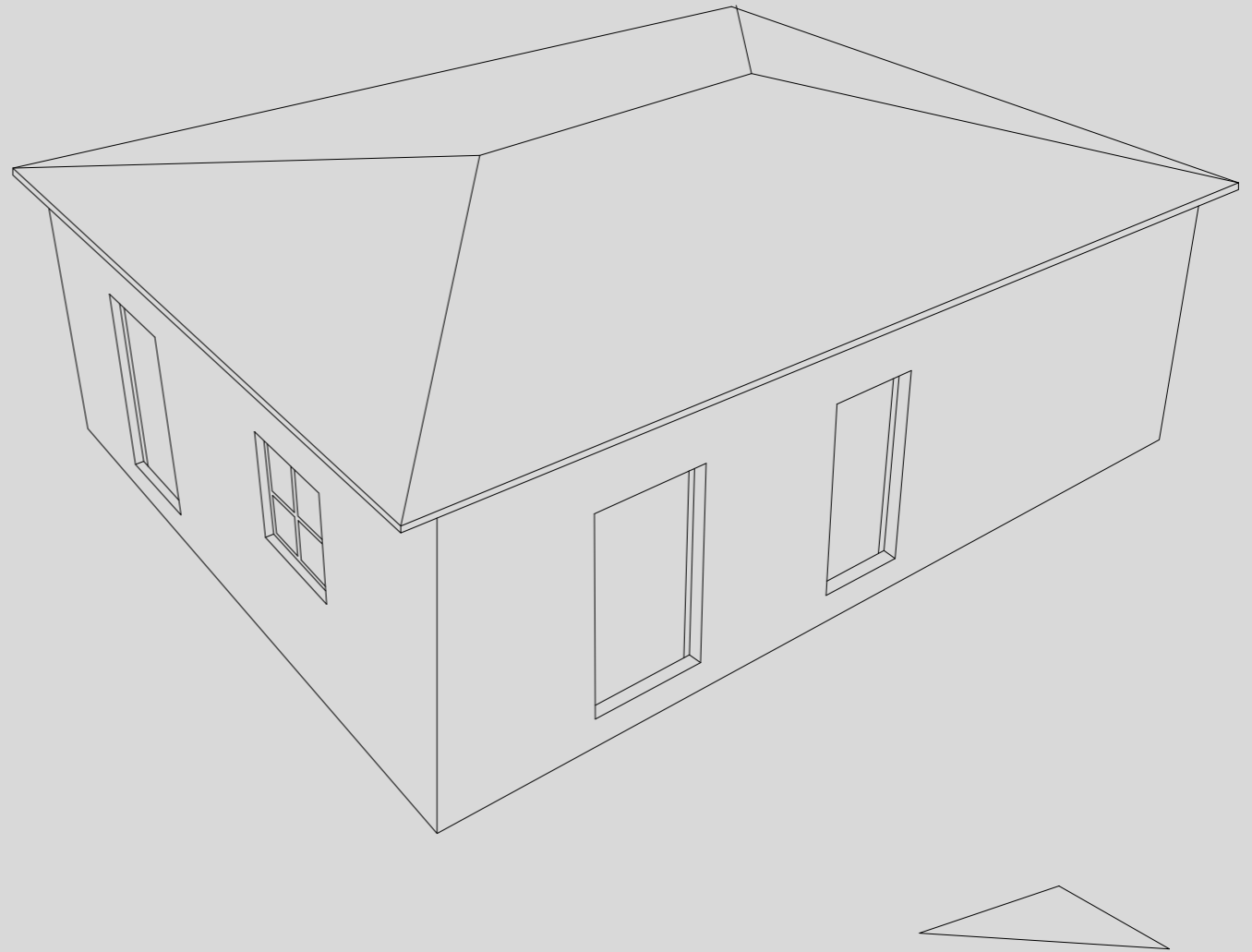


## 2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Το κτίριο μελέτης μας είναι μία μικρή κατοικία.

Πρόκειται για ένα ισόγειο κτίριο με τετράριχτη στέγη.

Για τον σχεδιασμό και την μελέτη, θεωρούμε ότι το κτίριο δεν έχει γειτονικά κτίρια, επομένως δεν έχουμε επιπλέον δεδομένα σχετικά με τον ηλιασμό και τον αερισμό του κτιρίου.



## 2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Το εμβαδόν της κάτοψης της κατοικίας είναι 80 μ<sup>2</sup>. Οι γενικές διαστάσεις της είναι 8,0 x 10,0 μ.

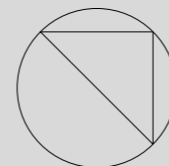
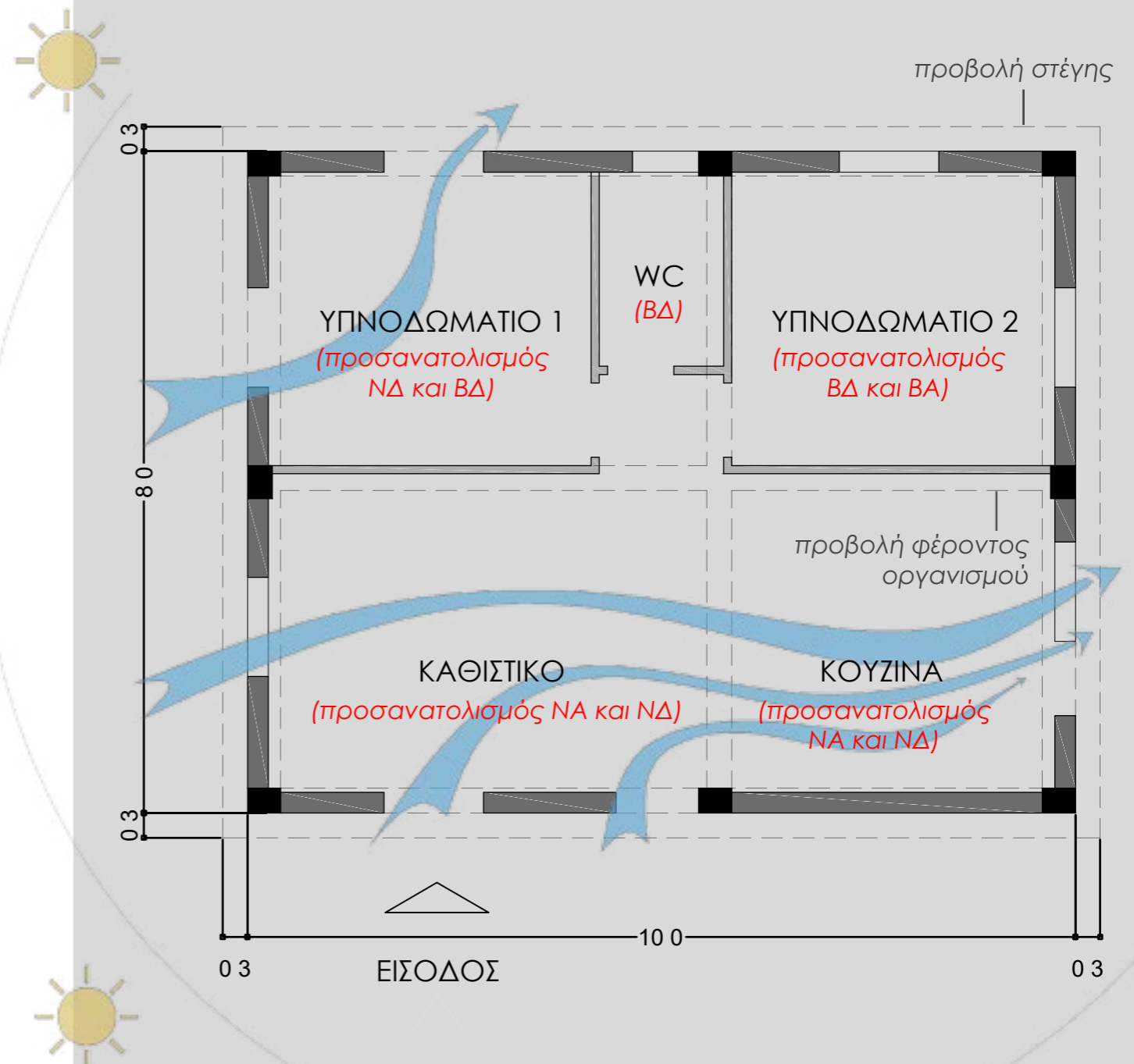
Θεωρούμε ότι οι βασικοί χώροι με τις αντίστοιχες δραστηριότητες που αυτοί εξυπηρετούν είναι οι εξής (όπως φαίνονται και στην κάτοψη):

- \_Καθιστικό (κύριος χώρος)
- \_Κουζίνα (σε ενιαίο χώρο με το καθιστικό) (κύριος χώρος)
- \_Υπνοδωμάτιο 1 (κύριος χώρος)
- \_Υπνοδωμάτιο 2 (κύριος χώρος)
- \_WC (δευτερεύων χώρος)

Ένα βασικό πλεονέκτημα της κάτοψης, όπως παρατηρούμε σε σχέση με τον αερισμό είναι ότι ο ενιαίος χώρος της κουζίνας και του καθιστικού είναι διαμπερής.

Το ύψος της κατοικίας χωρίς την στέγη είναι 3,3 μ. ενώ το συνολικό ύψος της κατοικίας μαζί με τη στέγη είναι 4,8 μ.

### ΚΑΤΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ



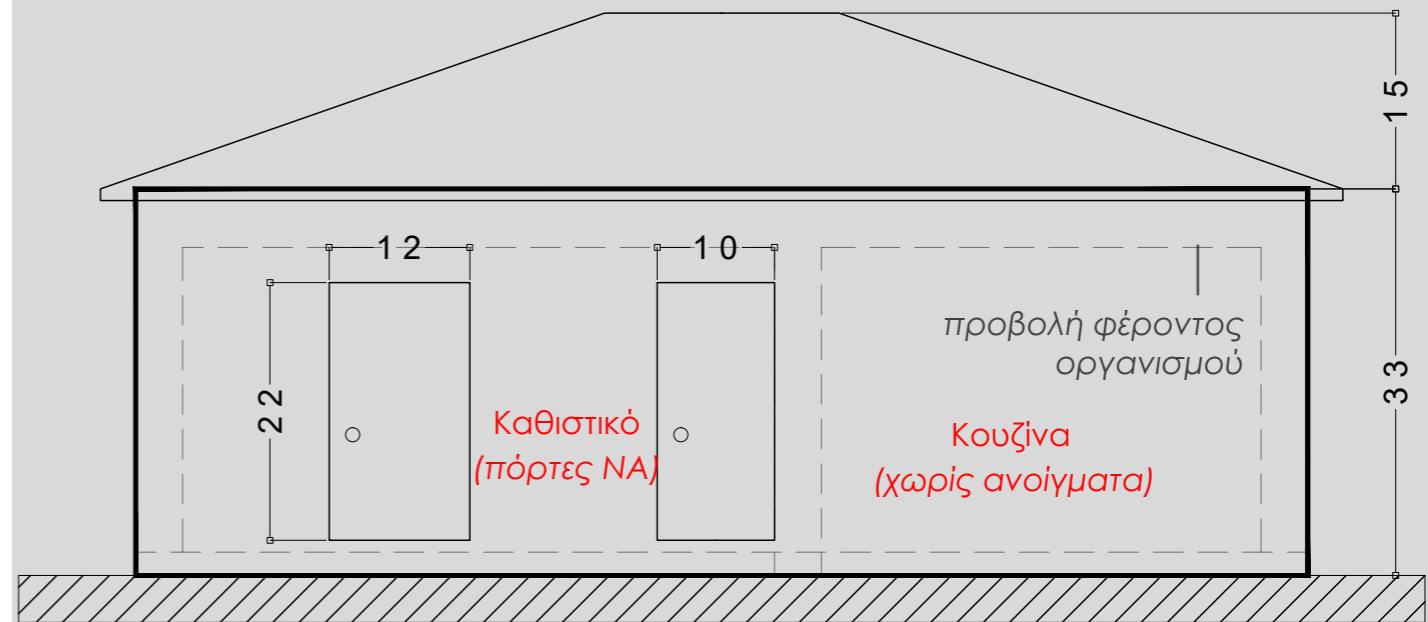
## 2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Λαμβάνοντας υπόψιν τις εκάστοτε λειτουργίες που καλείται να εξυπηρετήσει κάθε χώρος σε σχέση με τον προσανατολισμό του κτιρίου μπορούμε να κάνουμε κάποια πρώτα σχόλια:

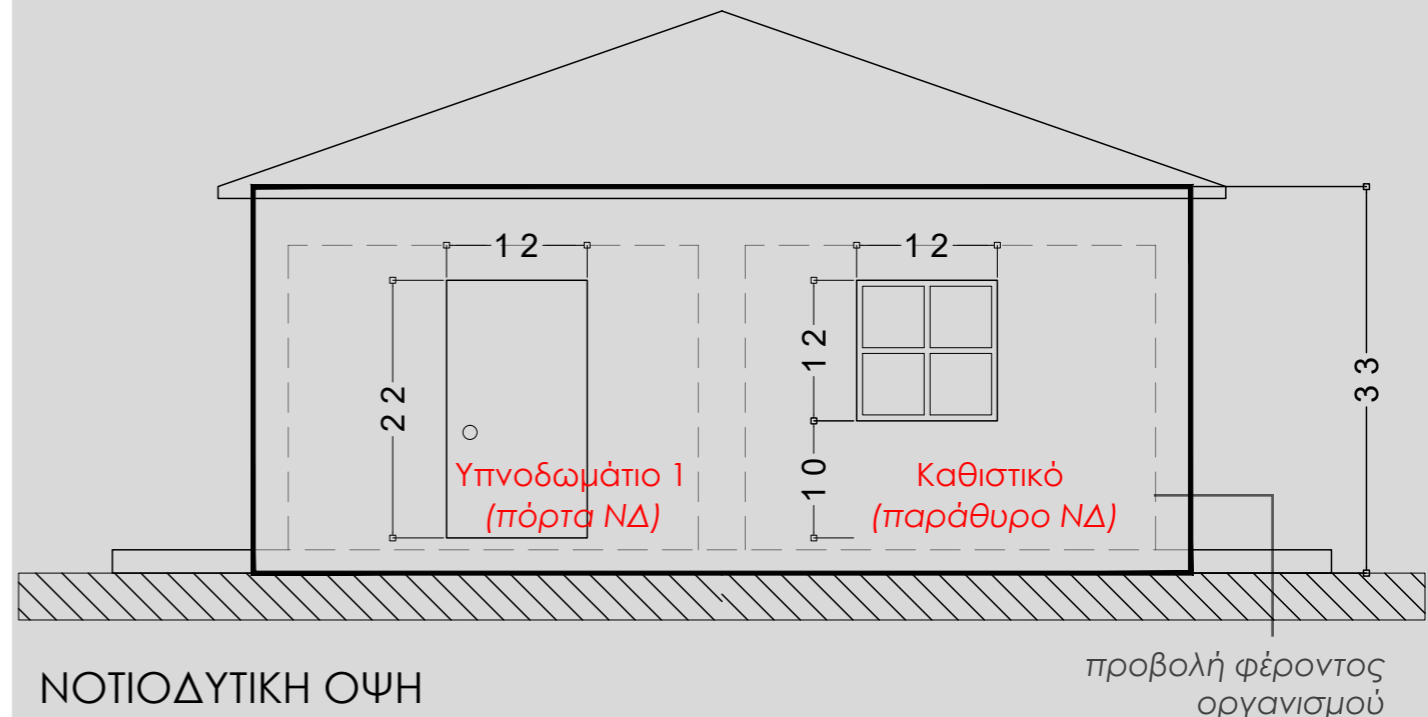
\_Για το **καθιστικό**: Ως κύριος χώρος εστίασης στον οποίο οι κάτοικοι περνούν πολλές από τις ώρες της ημέρας, έχει ανάγκη για επαρκή ηλιασμό και αερισμό. Βάσει αυτού, για τον συγκεκριμένο, θεωρούνται πλεονεκτικά τα μεγάλα νότια ανοίγματα. Πάραυτα, ενώ έχει αρκετά ανοίγματα σε πλήθος (δύο πόρτες και ένα παράθυρο), αυτά δεν είναι μεγάλα σε διαστάσεις. Τα ανοίγματα είναι νοτιοδυτικά και νοτιοανατολικά. Σε γενικές γραμμές ο προσανατολισμός λοιπόν είναι καλός, αν και ο δυτικός ήλιος μπορεί τους καλοκαιρινούς μήνες να είναι ζεστός.

\_Για την **κουζίνα**: Η κουζίνα, αν και έχει ένα παράθυρο και μία πόρτα βορειοανατολικά, ενοποιημένη με το καθιστικό και λόγω της διαμπερότητας δεν έχει προβλήματα αερισμού. Αποτελεί χώρο κύριο, με πολύ συχνή χρήση, μπορούμε όμως να πούμε ότι δεν χρησιμοποιείται κάθε φορά με μεγάλη διάρκεια χωρίς κίνηση. Επομένως ο βορινός προσανατολισμός που θα μπορεί να κρυώνει τον χώρο τον χειμώνα δεν αποτελεί απαραίτητα

### ΟΨΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ



### ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ





## 2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

σοβαρό μειονέκτημα.

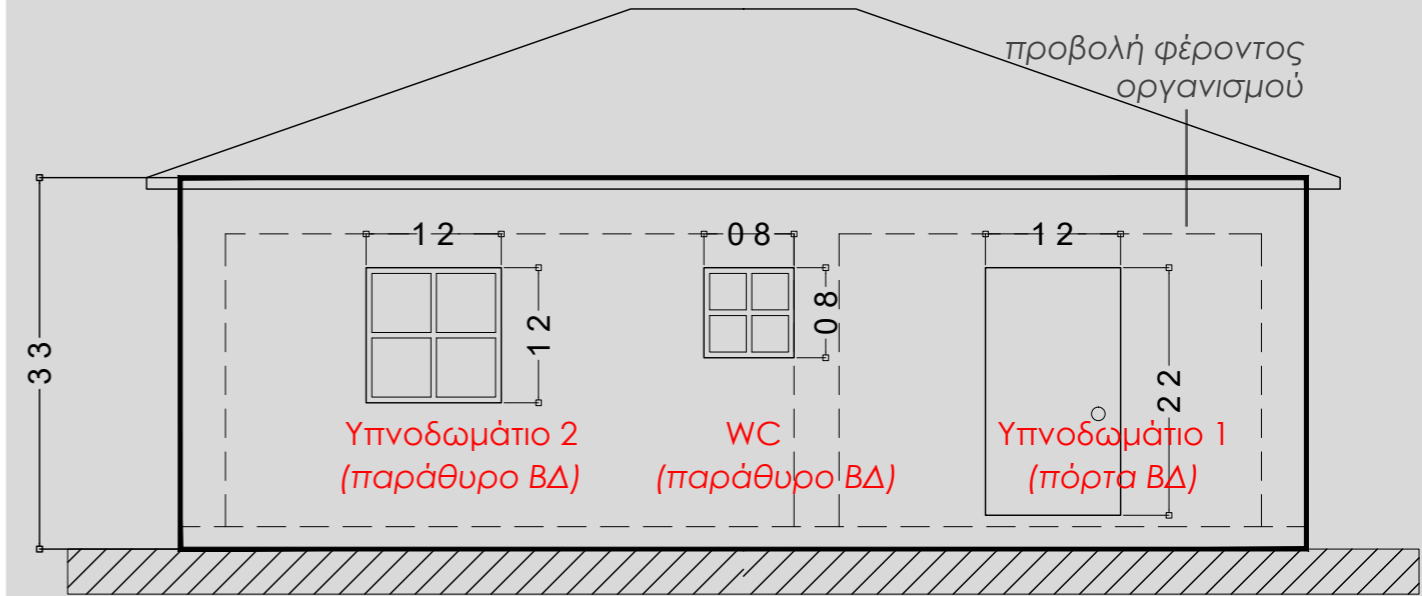
\_Για το **Υπνοδωμάτιο 1**: Το Υπνοδωμάτιο έχει ανοίγματα (πόρτα και παράθυρο) στις δύο από τις τέσσερις πλευρές του, γεγονός θετικό για τον αερισμό του. Ο προσανατολισμός είναι νοτιοδυτικός και βορειοδυτικός.

Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι ο δυτικός προσανατολισμός του χώρου δεν καλύπτει τις ανάγκες για πρωινό φως του υπνοδωματίου και, μάλιστα, τους θερινούς μήνες, ο ζεστός δυτικός ήλιος μπορεί να ανεβάσει σημαντικά τη θερμοκρασία του χώρου.

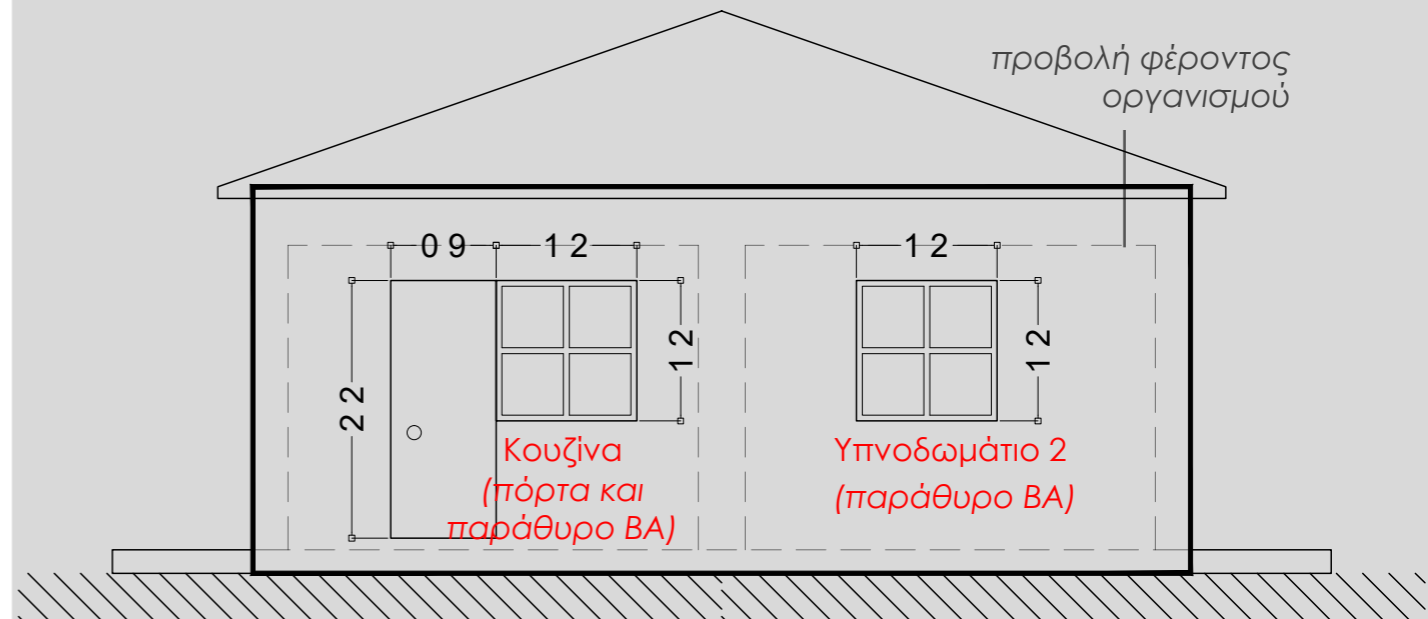
\_Για το **Υπνοδωμάτιο 2**: Το υπνοδωμάτιο 2 έχει επίσης ανοίγματα (δύο παράθυρα) σε δύο από τις τέσσερις πλευρές του, θετικό στοιχείο για τον αερισμό του χώρου. Ο προσανατολισμός είναι βορειοανατολικός και βορειοδυτικός. Ο, κυρίως, βόρειος προσανατολισμός του χώρου μπορεί να θεωρηθεί μειονέκτημα για τους χειμερινούς μήνες. Επιπλέον, δεν υπάρχουν νότιοανατολικά ανοίγματα με αποτέλεσμα να απουσιάζει το πρωινό φως από τον χώρο.

\_Για το **WC**: Ο χώρος υγιεινής, λόγω της δευτερεύουσας λειτουργίας του, δεν έχει κάποιες απαιτήσεις στον προσανατολισμό. Για λόγους αερισμού, έχει βασικό πλεονέκτημα την ύπαρξη παραθύρου στη βορειοδυτική όψη.

### ΟΨΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ



ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ

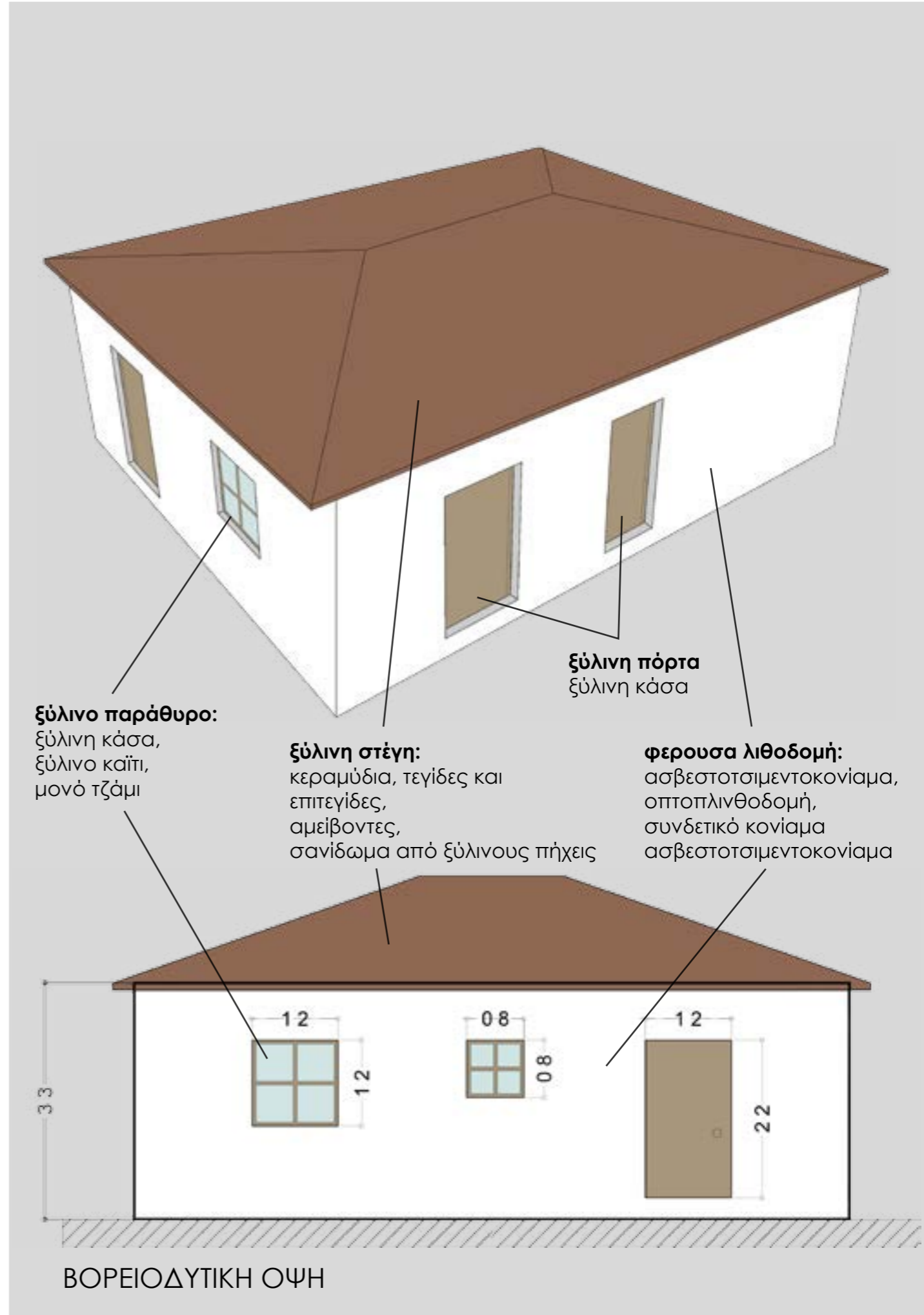


ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ

## 2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ | ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα αρχικά δεδομένα του κτιρίου ορίζουν τα εξής χαρακτηριστικά κελύφους:

- \_ **τοιχοποιία** από φέρουσα λιθοδομή
- \_ **στέγαση** με ξύλινη στέγη
- \_ **δάπεδο** από πλάκα επί εδάφους και μωσαϊκό
- \_ **ανοίγματα** με ξύλινο πλαίσιο (για τα παράθυρα: μονά τζάμια)



## 2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ | ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα αναλυτικά χαρακτηριστικά των επιμέρους στοιχείων της κατασκευής

α/α	Γ. Φέρουσα λιθοδομή Στρώσεις (από έξω προς τα μέσα)	Πάχος $d$ , m	Συντελεστής θερμ. αγωγιμότητας, $\lambda$ , W/m.K	Αντίσταση θερμοδιαφυγής, $R=d/\lambda$ , m <sup>2</sup> .K/W	Αντίσταση θερμ. μεταβίβασης, 1/α
	Εξωτερικό οριακό στρώμα, $\alpha_a=25,00$				0,040
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	0,020	0,87	0,023	
2	Λίθοι (80%)	0,60	2,80	0,214	
3	Συνδετικό κονίαμα (20%)	0,10	0,87	0,115	
4	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	0,020	0,87	0,023	
	Εσωτερικό οριακό στρώμα, $\alpha_i=7,70$				0,13
	Αντίσταση θερμοπερατότητας, $\Sigma R$			0,545	
	Συντελεστής θερμοπερατότητας, K			1,834	
α/α	Ζ. Κεραμοσκεπή με οροφή Στρώσεις (από έξω προς τα μέσα)	Πάχος $d$ , m	Συντελεστής θερμ. αγωγιμότητας, $\lambda$ , W/m.K	Αντίσταση θερμοδιαφυγής, $R=d/\lambda$ , m <sup>2</sup> .K/W	Αντίσταση θερμ. μεταβίβασης, 1/α
	Εξωτερικό οριακό στρώμα, $\alpha_a=25,00$				0,040
1	Κεραμίδια με αγκύρωση	0,10			
3	Τηγίδες και επιτεγίδες	0,10			
4	Αμείβοντες	0,20			
5	Ισοδύναμη αντίσταση στρώματος αέρα+κεκλιμένων στρώσεων στέγης				0,060
6	Σανίδωμα από ξύλινους πήχεις	0,10	0,18	0,056	
	Εσωτερικό οριακό στρώμα, $\alpha_i=7,70$				0,13
	Αντίσταση θερμοπερατότητας, $\Sigma R$			0,256	
	Συντελεστής θερμοπερατότητας, K			3,913	
α/α	Η. Δάπεδο ο.σ. επί εδάφους Στρώσεις (από έξω προς τα μέσα)	Πάχος $d$ , m	Συντελεστής θερμ. αγωγιμότητας, $\lambda$ , W/m.K	Αντίσταση θερμοδιαφυγής, $R=d/\lambda$ , m <sup>2</sup> .K/W	Αντίσταση θερμ. μεταβίβασης, 1/α
	Εξωτερικό οριακό στρώμα, $\alpha_a=0$				0
1	Μωσαϊκό	0,030	1,50	0,020	
2	Γαρμπιλόδεμα	0,050	1,100	0,045	
3	Φέρουσα πλάκα ο.σ.	0,13	2,300	0,057	
	Εσωτερικό οριακό στρώμα, $\alpha_i=7,70$				0,13
	Αντίσταση θερμοπερατότητας, $\Sigma R$			0,292	
	Συντελεστής θερμοπερατότητας, K			3,425	

# 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

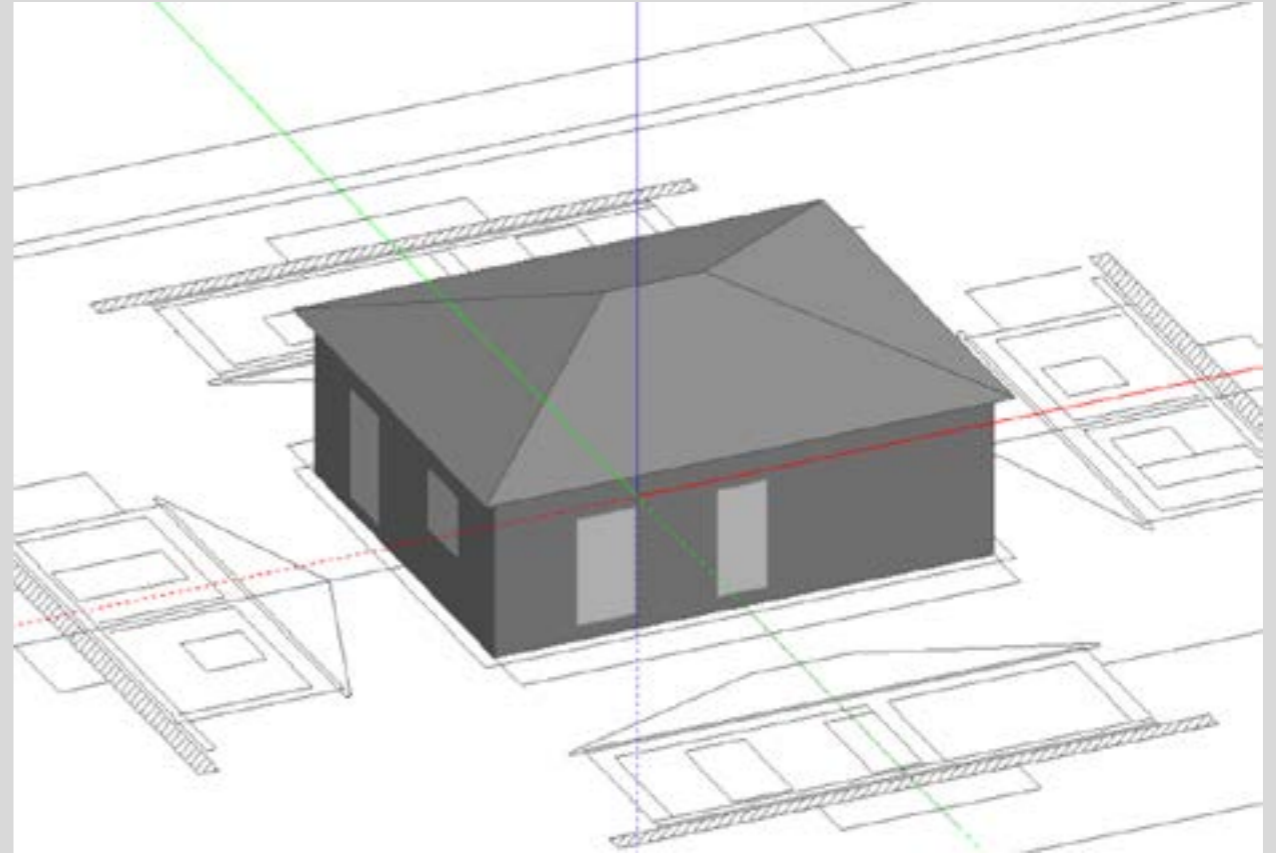
- Βήματα κατασκευής
- Παραδοχές κατασκευής



### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΒΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Για την βιοκλιματική μελέτη του κτιρίου χρειάστηκε η μοντελοποίηση μέσω **Design Builder**.

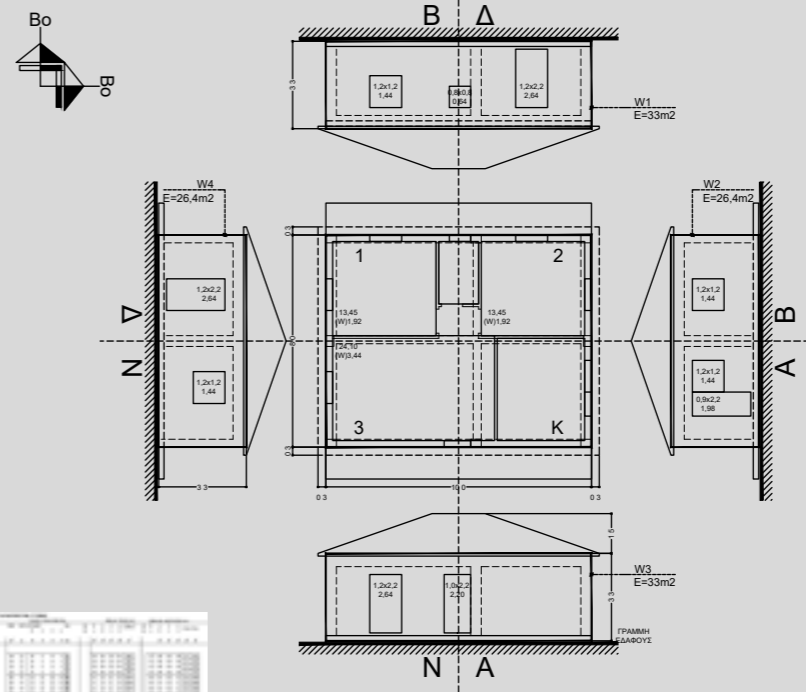
Για την κατασκευή αυτή και με το εργαλείο *Import file* εισάγεται απευθείας το αρχείο autocad στην επιφάνεια του Design Builder.



πηγή: Design Builder

I.1.	ΙΣΟΓΕΙΑ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗ	μ. ΣΤΕΓΗ
------	-----------------------------------	----------

E=80,0



πηγή: Autocad

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΒΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Βασικά επιμέρους βήματα για την κατασκευή του μοντέλου είναι τα εξής:

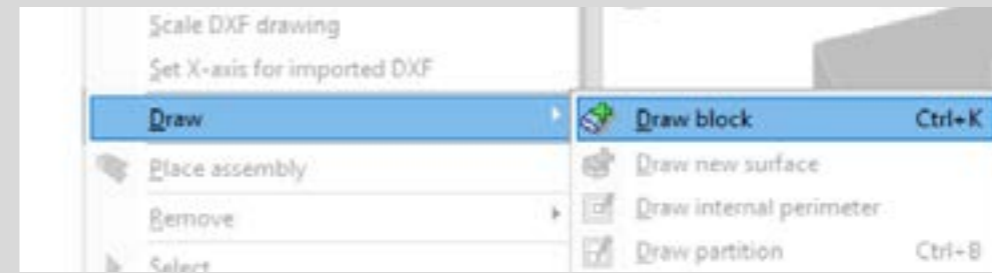
#### 1. Η δημιουργία **block**:

\_ περιλαμβάνει όλη την κατοικία χωρίς την οροφή

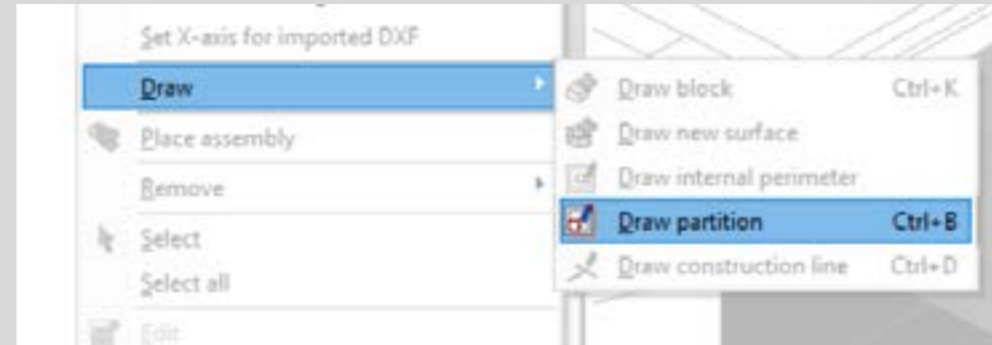
\_ απαιτείται το εργαλείο *add new block*

\_ για την δημιουργία των **εσωτερικών χωρισμάτων** χρειάζεται το εργαλείο *draw partition*. Έτσι το block χωρίζεται σε επιμέρους ζώνες (*zones*).

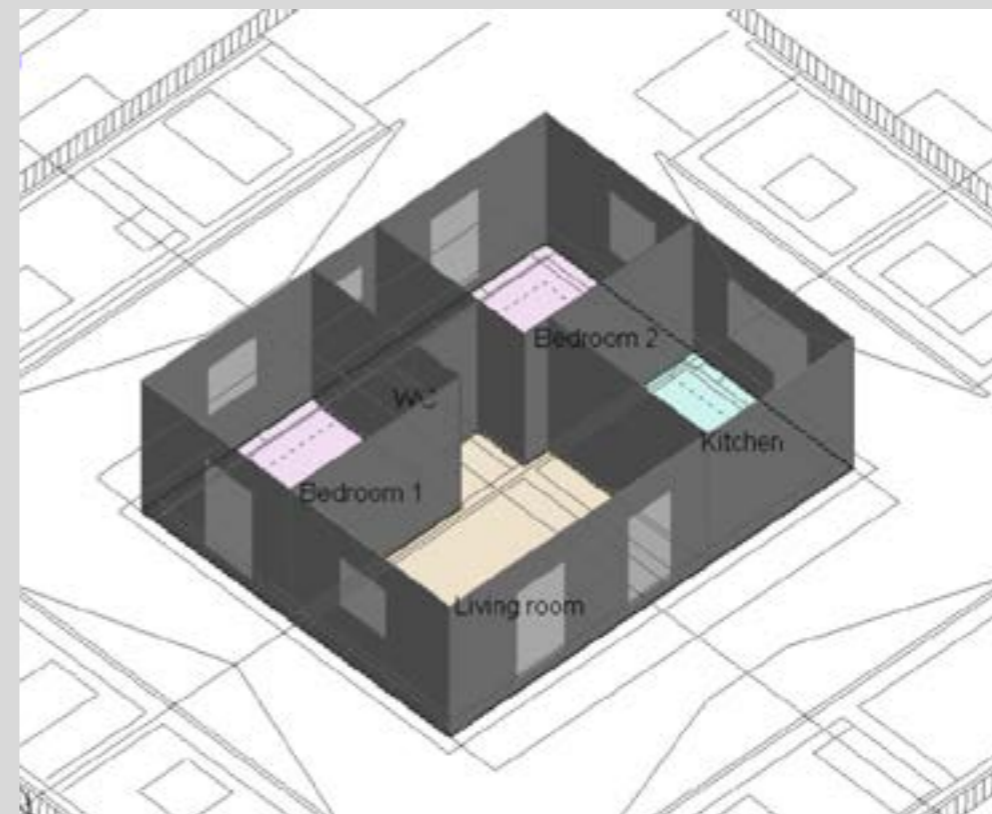
\_ για τη δημιουργία των **ανοιγμάτων** χρησιμοποιείται το εργαλείο *draw window* ή *draw door*



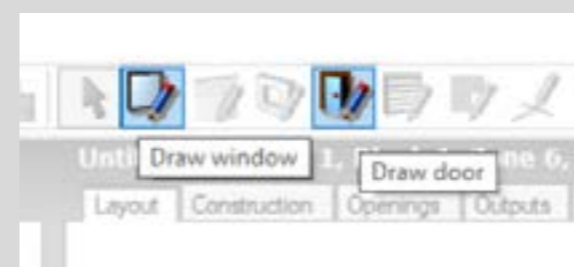
εντολή δημιουργίας block



εντολή δημιουργίας εσωτερικού χωρίσματος



το block με τις επιμέρους ζώνες (*zones*)



εντολές δημιουργίας ανοιγμάτων

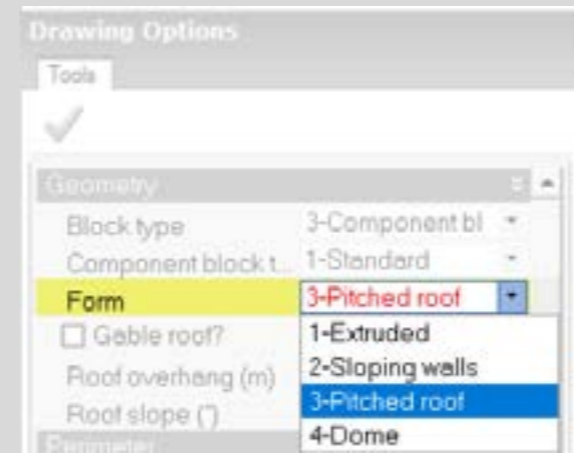
### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΒΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

#### 2. Η δημιουργία της οροφής:

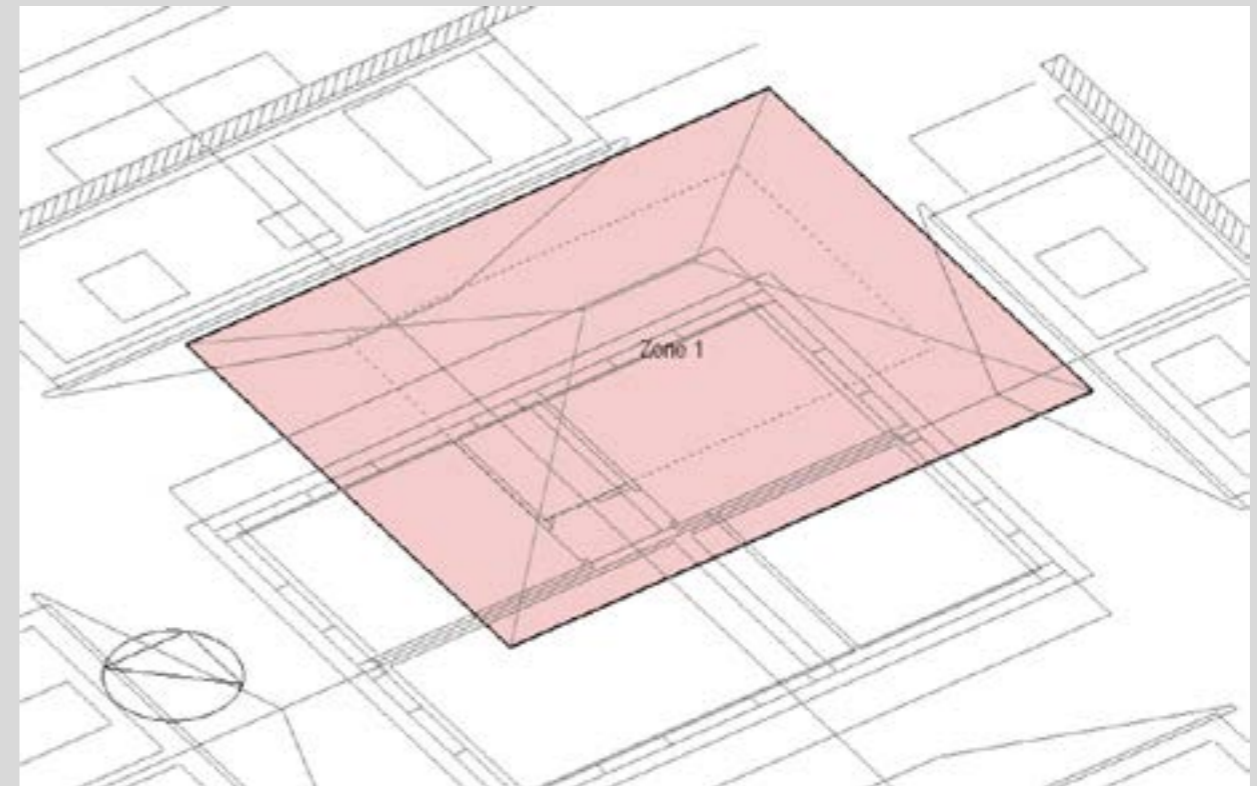
\_η οροφή δημιουργείται ως ένα ξεχωριστό block

\_από τις επιλογές του block (*drawing options*) ορίζονται τα χαρακτηριστικά της οροφής:

*Form: 3-Pitched roof*  
*Roof overhang (m): 0.30*  
*Roof slope (°): 19*  
*Shape: 2-Rectangle*



ο ορισμός των  
χαρακτηριστικών της οροφής



το block της οροφής



### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Έχοντας ολοκληρώσει τον σχεδιασμό του μοντέλου, η κατασκευή συνεχίζεται στην καρτέλα *construction*. Έκει ορίζονται αναλυτικά τα **υλικά κατασκευής**, και οι **διαστάσεις** των στοιχείων της κατασκευής.

Η διαδικασία αυτή χωρίζεται στις εξής επιμέρους κατηγορίες:

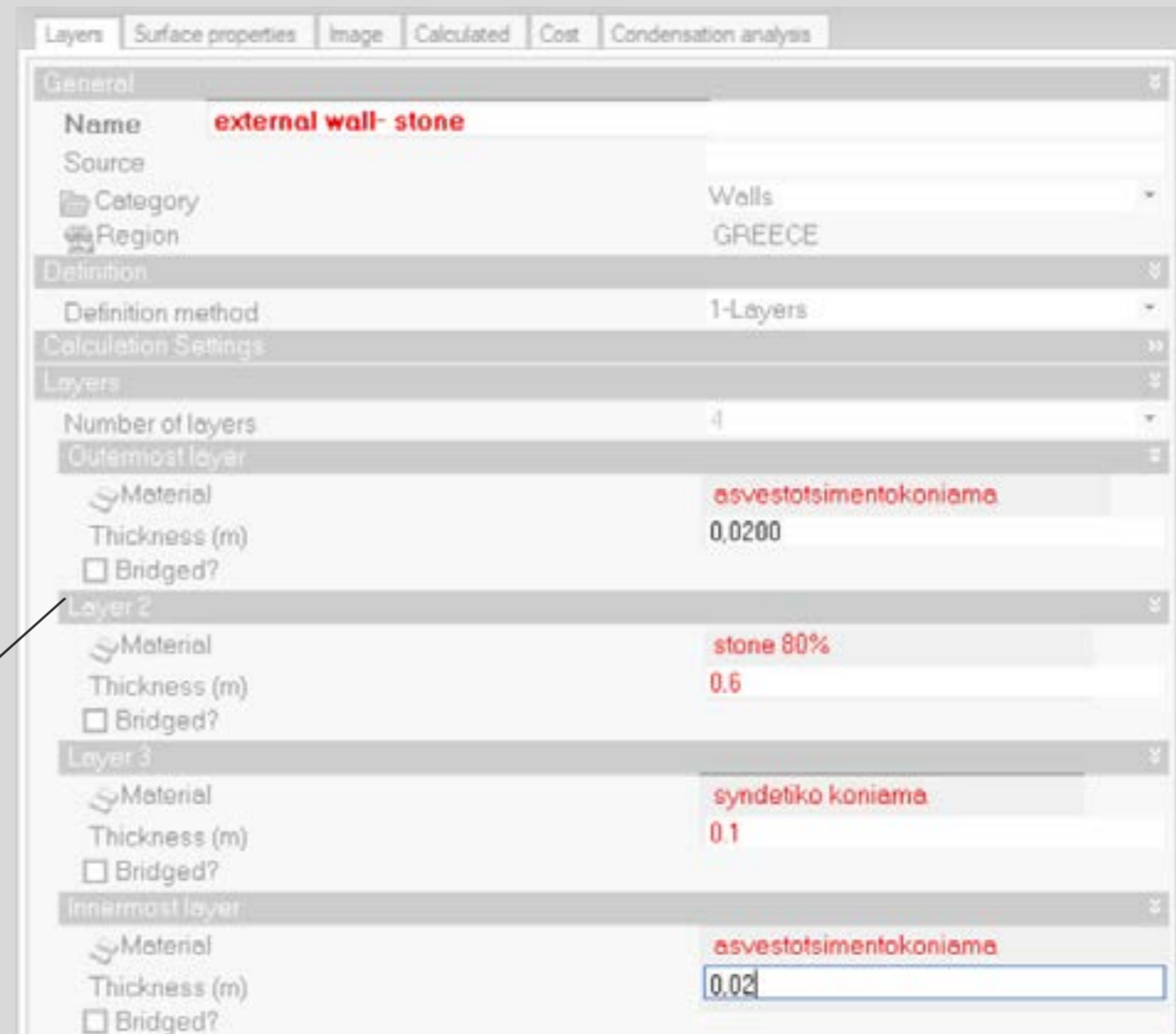
1. **Εξωτερικοί τοίχοι** (*external walls*)
2. **Στέγη** (*pitched roof*)
3. **Εσωτερικοί τοίχοι** (*internal walls*)
4. **Πλάκα εδάφους** (*ground floor*)

Κάθε μία από αυτές τις κατηγορίες αποτελεί μία ξεχωριστή καρτέλα όπου ορίζονται οι διαφορετικές **στρώσεις υλικών** με τη σειρά, το **πάχος** της κάθε στρώσης, και τα διαφορετικά υλικά με τον εκάστοτε **συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας**. Τα δεδομένα αυτά προέρχονται από τους πίνακες όπως είδαμε στα Υλικά κατασκευής.

*η καρτέλα των εξωτερικών τοίχων:*  
ασβεστοσιμεντοκονίαμα (0,02μ)  
λίθοι 80% (0,6 μ)  
συνδετικό κονίαμα (0,1 μ)  
ασβεστοσιμεντοκονίαμα (0,02 μ)



η καρτέλα της κατασκευής





### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

η καρτέλα της ξύλινης στέγης:  
κεραμύδια (0,1 μ)  
πήχεις (0,1 μ)  
τεγίδες & επιτεγίδες (0,2 μ)  
σανίδωμα (0,1 μ)

η καρτέλα των εσωτερικών τοίχων:  
σοβάς (0,013 μ)  
οπτόπλινθοι (0,105 μ)  
σοβάς (0,013 μ)

η καρτέλα της πλάκας εδάφους:  
μωσαϊκό (0,03 μ)  
γαρμπιλόδεμα (0,05 μ)  
πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος (0,13 μ)

Layers | Surface properties | Image | Calculated | Cost | Condensation analysis

General

Name: **ksylini stegi**

Source: DesignBuilder

Category: Roofs

Region: GREECE

Definition

Definition method: 1-Layers

Calculation Settings

Layers

Number of layers: 4

Outermost layer

Material: Clay Tile (roofing)

Thickness (m): 0,100

Bridged?:

Layer 2

Material: Woods - hardwood (unspecified)

Thickness (m): 0,100

Bridged?:

Layer 3

Material: Woods - hardwood (unspecified)

Thickness (m): 0,200

Bridged?:

Innermost layer

Material: 4 in. Wood, 274 at R-1.25/in.

Thickness (not used in thermal calc) (m): 0,1016

General

Name: **105mm brick (plastered both sides)**

Source: DesignBuilder

Category: Partitions

Region: General

Definition

Definition method: 1-Layers

Calculation Settings

Layers

Number of layers: 3

Outermost layer

Material: Plaster (Lightweight)

Thickness (m): 0,0130

Bridged?:

Layer 2

Material: Brickwork, Inner Leaf

Thickness (m): 0,1050

Bridged?:

Innermost layer

Material: Plaster (Lightweight)

Thickness (m): 0,0130

General

Name: **ground floor - concrete**

Source: DesignBuilder

Category: Floors (ground)

Region: GREECE

Definition

Definition method: 1-Layers

Calculation Settings

Layers

Number of layers: 3

Outermost layer

Material: mwsaiko

Thickness (m): 0,0300

Bridged?:

Layer 2

Material: gampilodema

Thickness (m): 0,0500

Bridged?:

Innermost layer

Material: Concrete, Reinforced

Thickness (m): 0,1300

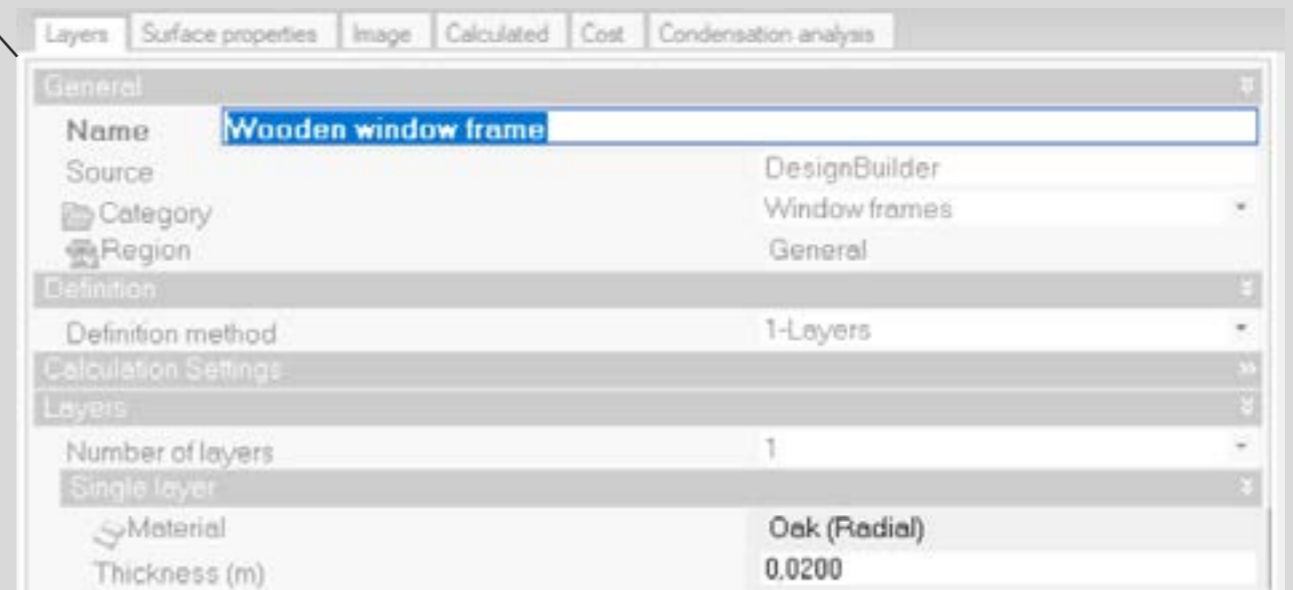
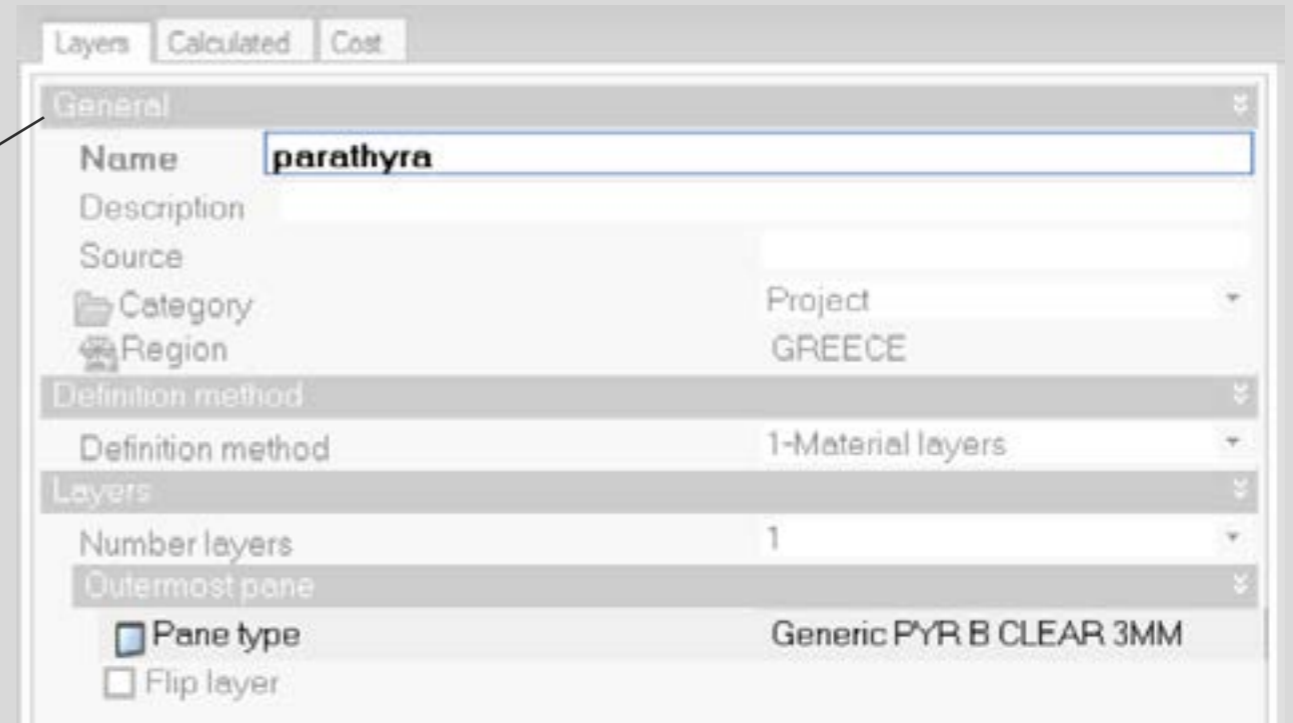
### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ | ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τέλος ορίζονται στα πλαίσια της κατασκευής τα χαρακτηριστικά των **ανοιγμάτων** στην αντίστοιχη καρτέλα *Openings*.

Στην καρτέλα αυτή χρειάζονται επεξεργασία δύο επιμέρους καρτέλες για τα τζάμια και τα πλαίσια των ανοιγμάτων (*Glazing type* και *Frame and Dividers > Construction*).

Στην πρώτη καρτέλα (**parathyra**) ορίζεται το υλικό του τζαμιού και το ότι είναι μονό τζάμι.

Στην δεύτερη καρτέλα (**wooden window frame**) ορίζεται το υλικό του πλαισίου των ανοιγμάτων (δρυς) και το πάχος (0,02 μ).



# 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ (Heating Design, Cooling Design & Simulation)

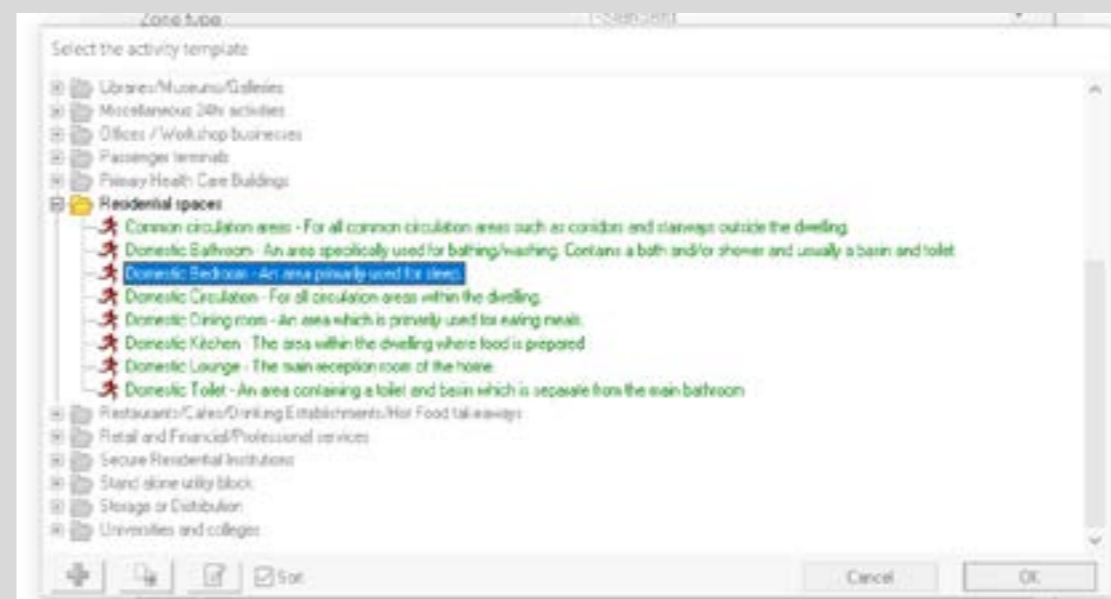
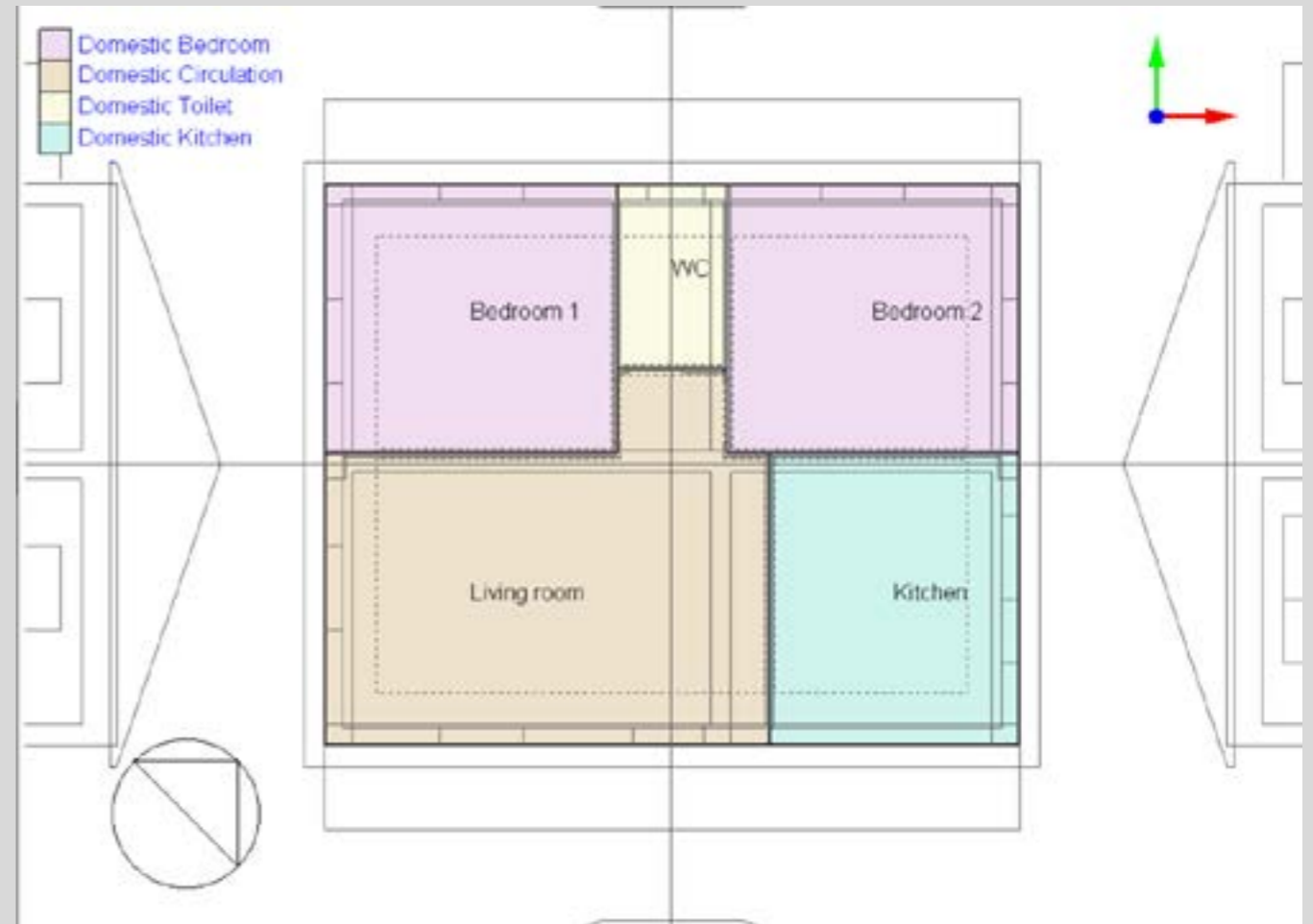
- 4.α. Παραδοχές
- 4.β. Σενάριο 0
- 4.γ. Σενάριο 1
- 4.δ. Σενάριο 2

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | α. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Πριν ξεκινήσουμε τις προσομοιώσεις ορίζουμε κάποια επιπλέον δεδομένα:

- **Δραστηριότητα:**

Από την αντίστοιχη καρτέλα (*Activity*) και για κάθε ξεχωριστή ζώνη ορίζουμε την χρήση του κάθε χώρου. Όλες οι επιμέρους χρήσεις βρίσκονται στην ίδια κατηγορία (*Residential spaces*).





## 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | α. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

- **Φωτισμός:**

Από την αντίστοιχη καρτέλα (*Lighting*) απενεργοποιούμε τον γενικό φωτισμό (*General Lighting*).

- **HVAC:**

Στην συγκεκριμένη καρτέλα απενεργοποιούμε τις εξής επιλογές:

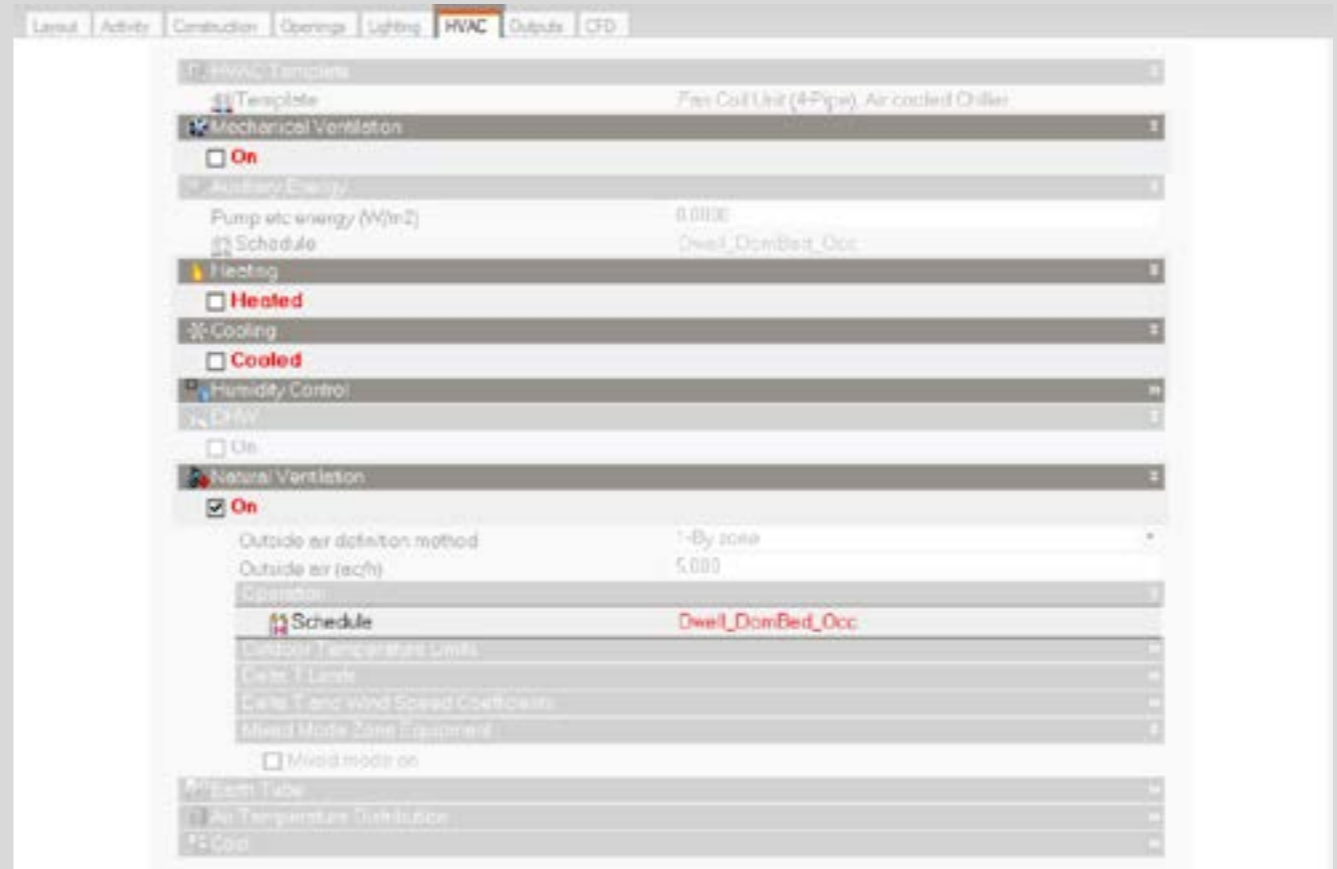
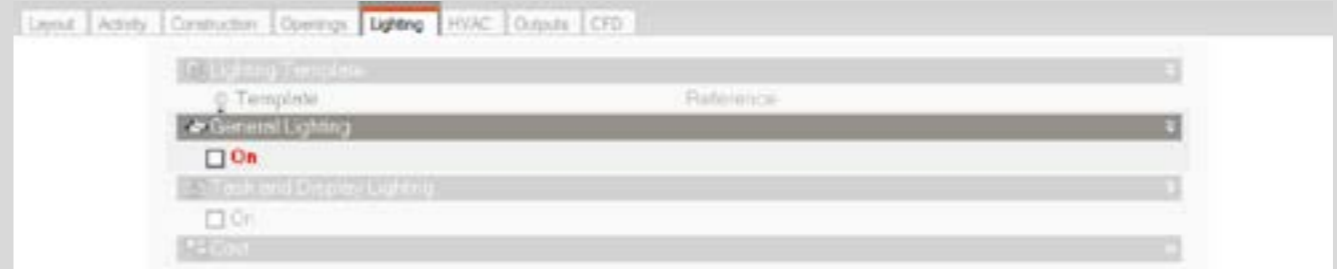
\_Μηχανικός εξαερισμός (*Mechanical Ventilation*)

\_Θέρμανση (*Heating*)

\_Ψύξη (*Cooling*)

\_Έλεγχος υγρασίας (*Humidity Control*)

Αυτό που κρατούμε ενεργοποιημένο είναι ο Φυσικός αερισμός (*Natural Ventilation*). Στην κατηγορία αυτή ρυθμίζουμε τη χρήση του καθε χώρου (*schedule*).



## 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | α. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

- **Προσομοιώσεις:**

Σε αυτή την καρτέλα (*Simulation*) κάποια γενικά δεδομένα για τα διαγράμματα που θα ακολουθήσουν.

Στην καρτέλα γενικών ρυθμίσεων (*General*) ορίζεται η χρονική περίοδος (έτος, εποχές ή/ και μεμονωμένοι μήνες).

Στην καρτέλα *Output: Graphable outputs* επιλέγουμε όλες τις επιλογές.

Τέλος, στην καρτέλα *Display options: General* επιλέγουμε το είδος διαγράμματος που θέλουμε.



#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

Ξεκινούμε τη μελέτη των διαγραμμάτων από το αρχικό μας σενάριο, κατά το οποίο το κέλυφος δεν έχει θερμομόνωση.

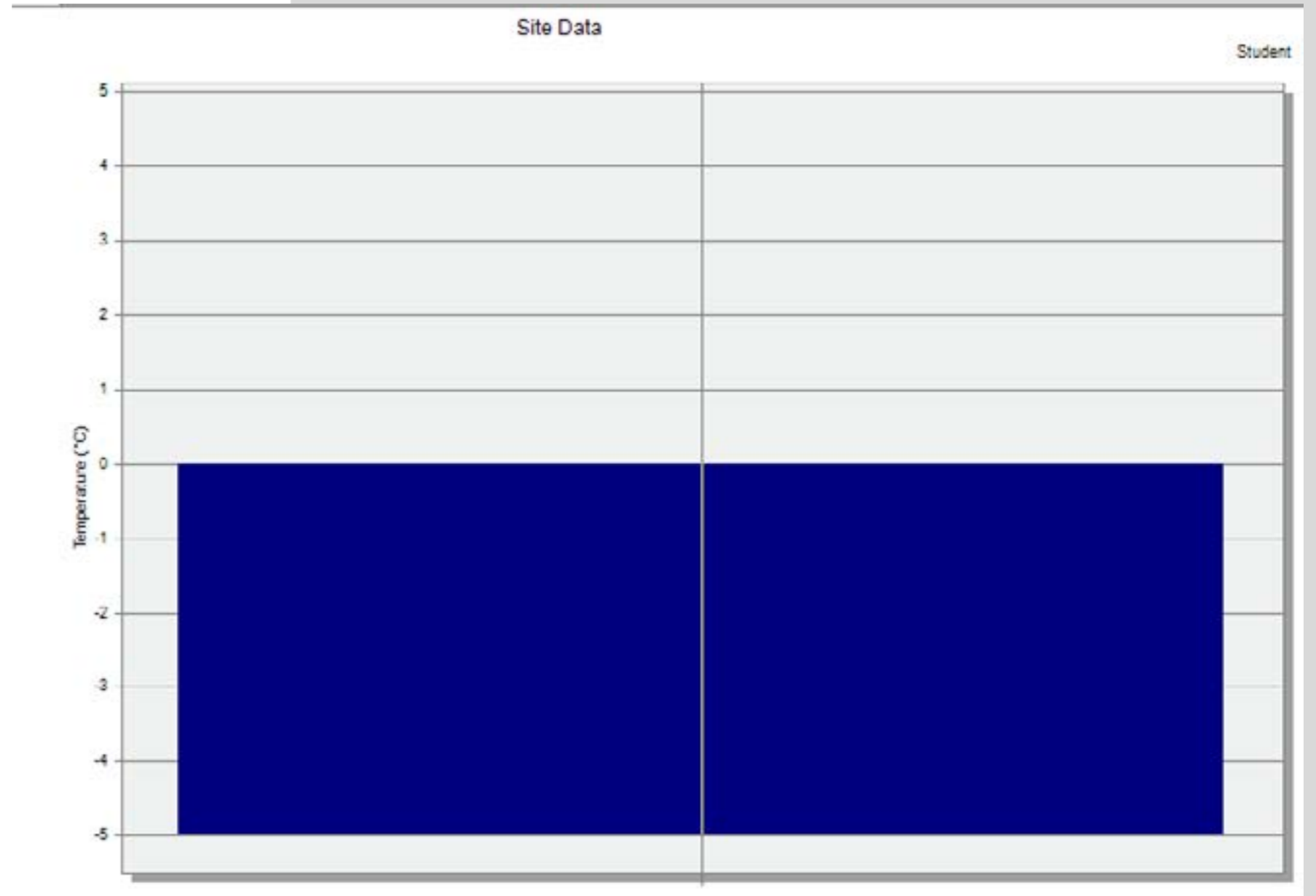
Στην πρώτη κατηγορία διαγραμμάτων είναι η Θέρμανση (*Heating Design*).

Βάσει της περιοχής μελέτης μας (Βόλος) τα κλιματικά δεδομένα που λαμβάνονται υπόψιν για την θέρμανση είναι:

**Εξωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού (Outside dry-bulb temperature):**  
**-5.00 °C**

## ΘΕΡΜΑΝΣΗ (HEATING DESIGN)

ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ



για όλο το κτίριο

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

### ΘΕΡΜΑΝΣΗ (HEATING DESIGN)

#### ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΚΗ ΑΝΕΣΗ

Τα διαγράμματα αυτά αφορούν όλο το κτίριο.

\_Θερμοκρασία αέρα: **1.9 °C**

\_Ακτινοβολούμενη

θερμοκρασία: **4.1 °C**

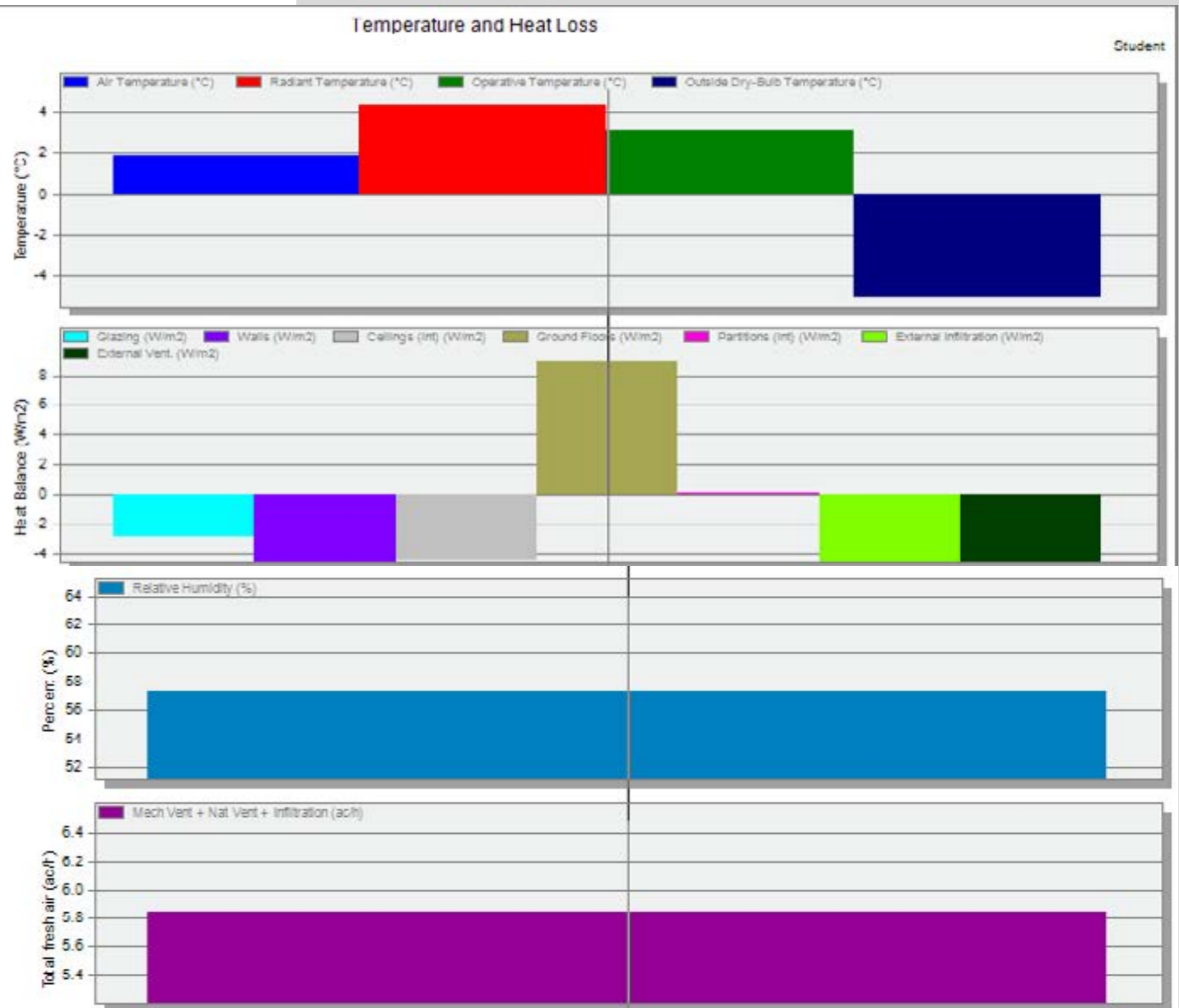
\_Λειτουργική θερμοκρασία: **3.0 °C**

\_Εξωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού: **5.0 °C**

\_Σχετική Υγρασία: **57.32 %**

Στα συγκεκριμένα διαγράμματα παρατηρούμε ότι το κέλυφος του κτιρίου έχει απώλειες από **τα υλοστάσια, τους τοίχους και την οροφή**, ενώ έχει κέρδη μόνο από το **έδαφος**.

Επιπλέον, έχουμε απώλειες λόγω αερισμού.





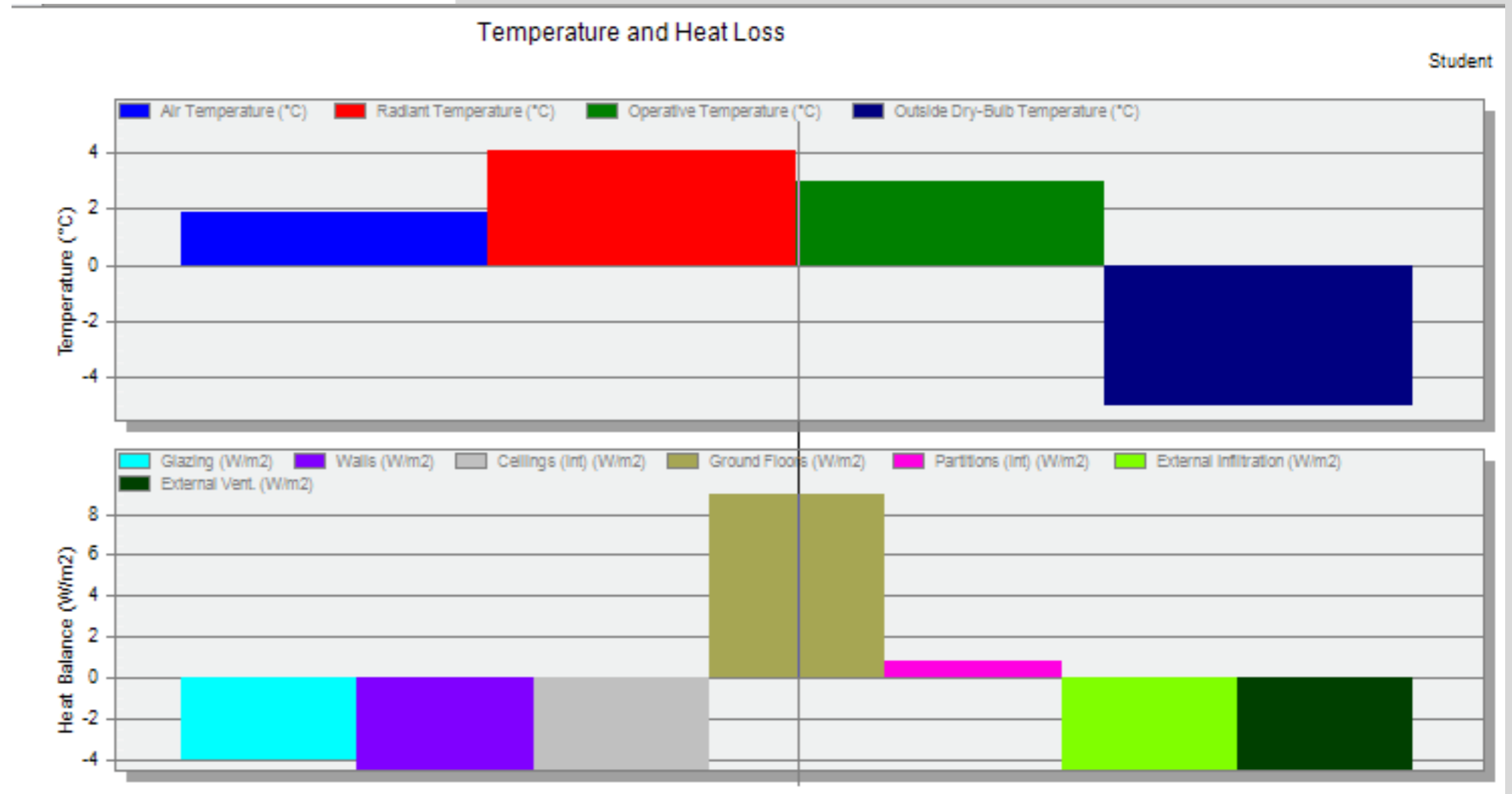
#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

Εξετάζοντας τα παραπάνω διαγράμματα στους διαφορετικούς χώρους της κατοικίας παρατηρήσαμε κάποιες διαφοροποιήσεις.

Σε όλους τους χώρους, όπως φαίνεται και στο παράδειγμα της κουζίνας, οι τιμές είναι πολύ κοντινές με τις γενικές τιμές των διαγραμμάτων που αφορούν όλο το κτίριο.

### ΘΕΡΜΑΝΣΗ (HEATING DESIGN)

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΚΗ ΑΝΕΣΗ



για την κουζίνα

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

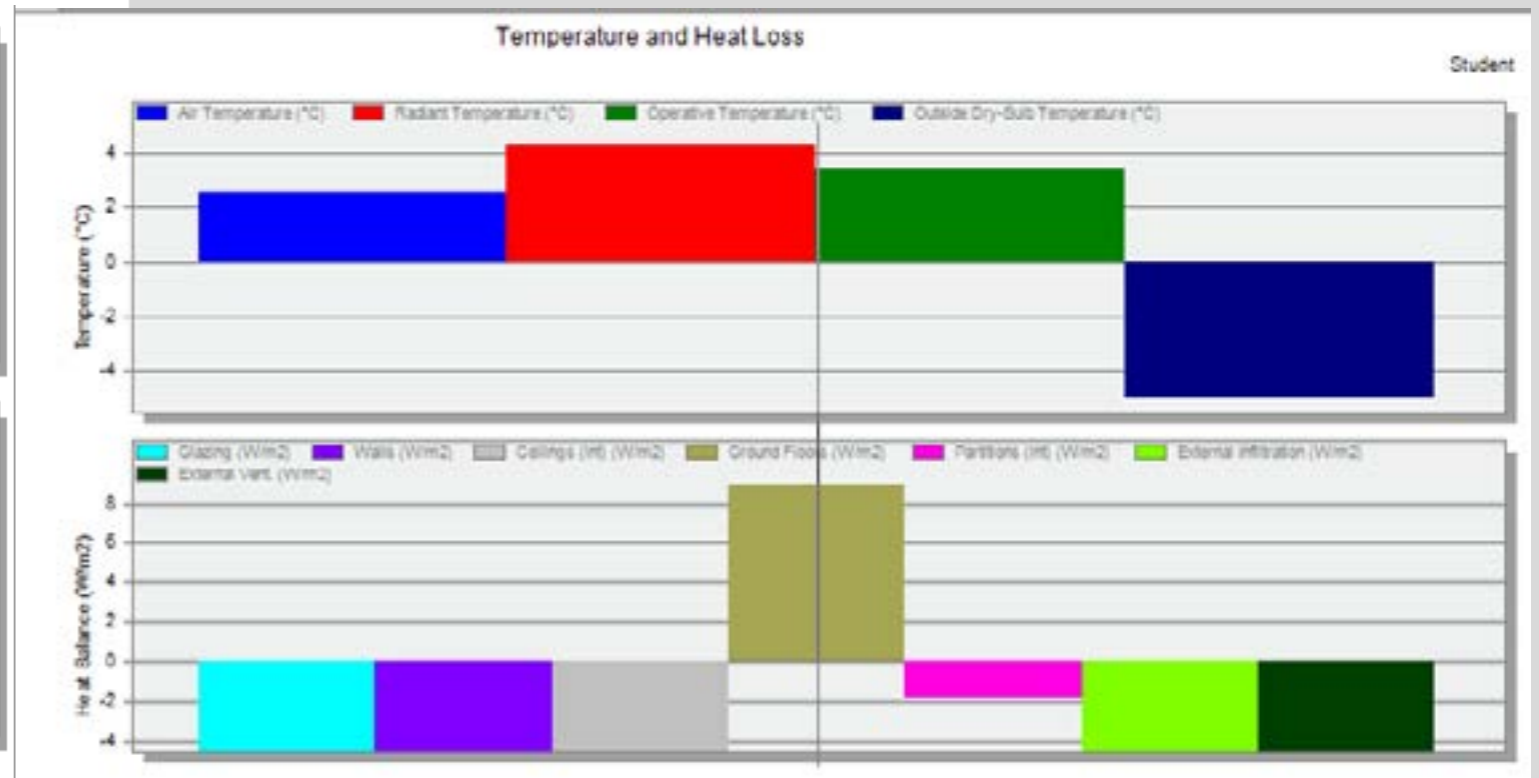
Διαφορές παρατηρούμε κυρίως στον χώρο του WC, όπου υπάρχουν μικρές απώλειες από τους εσωτερικούς τοίχους και χαμηλότερη σχετική υγρασία (54%).

### ΘΕΡΜΑΝΣΗ (HEATING DESIGN)

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΚΗ ΑΝΕΣΗ



για το WC



#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

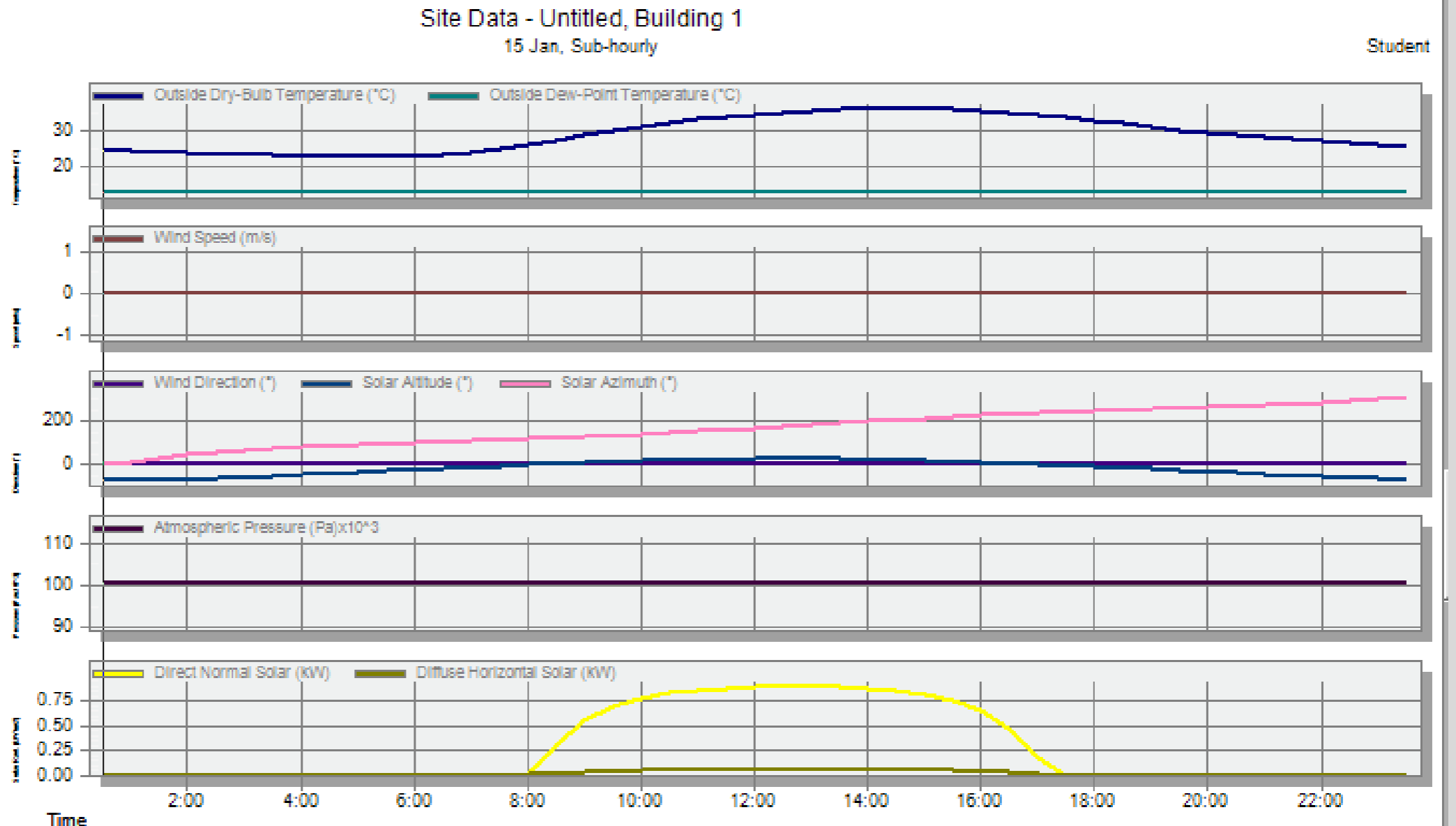
\_Εξωτερική θερμοκρασίας ξηρού βολβού:  
Κατώτατη τιμή 23,08 °C ,  
Ανώτατη θερμοκρασία 36,6 °C

\_Ταχύτητα ανέμου: 0,00

Παρατηρούμε ότι η θερμοκρασία δεν έχει μεγάλες διακυμάνσεις.

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ



για όλο το κτίριο

πηγή: Design Builder

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ

\_Θερμοκρασία αέρα:  
Κατώτατη τιμή 24,14 °C  
Ανώτατη τιμή 26,35 °C

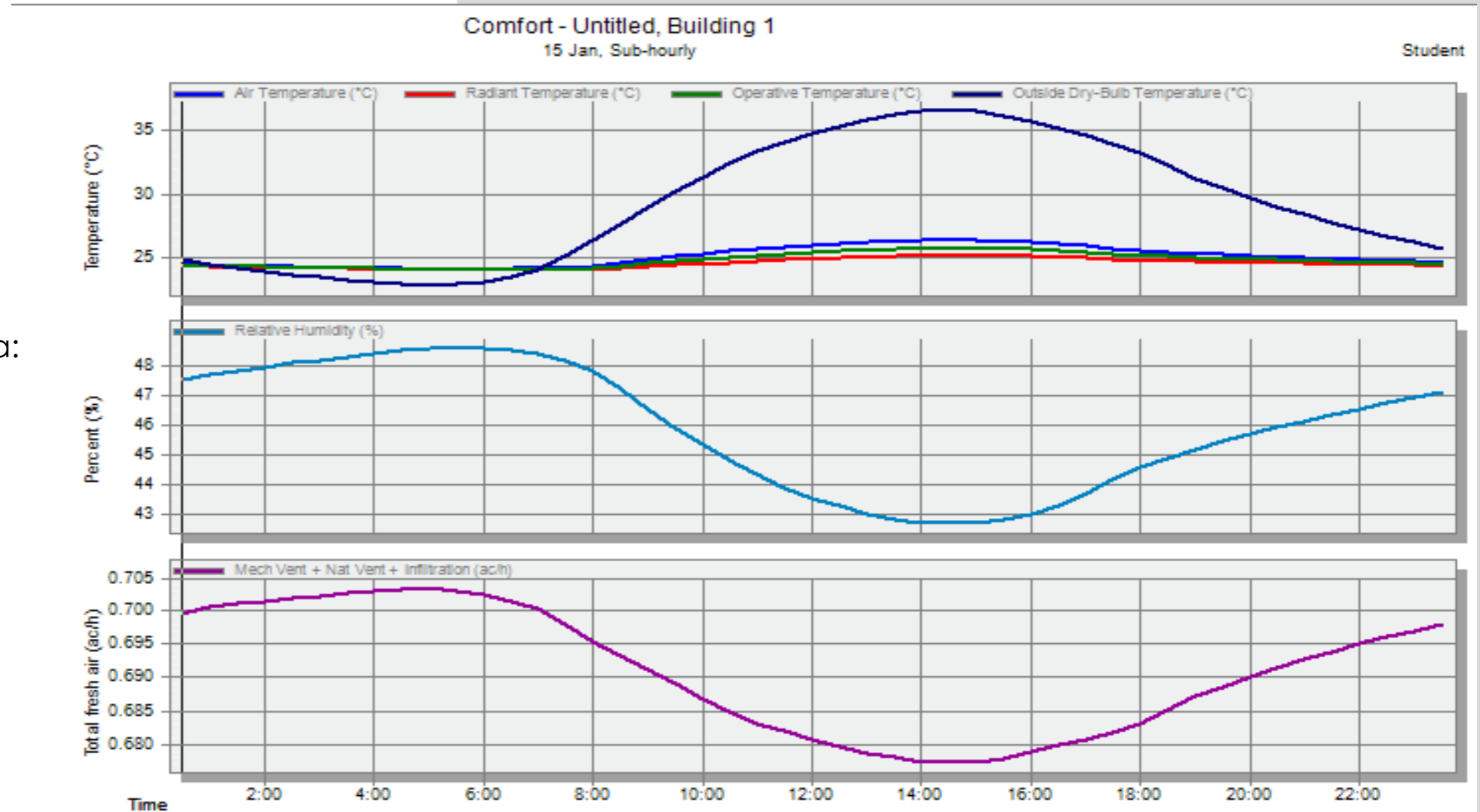
\_Ακτινοβολούμενη  
θερμοκρασία:  
Κατώτατη τιμή 24,03 °C  
Ανώτατη τιμή 25,17 °C

\_Λειτουργική θερμοκρασία:  
Κατώτατη τιμή 24,10 °C  
Ανώτατη τιμή 25,76 °C

\_Εξωτερική θερμοκρασία  
ξηρού βολβού:  
Κατώτατη τιμή 23,08 °C  
Ανώτατη τιμή 36,60 °C

\_Σχετική Υγρασία:  
Κατώτατη τιμή 42,69 %  
Ανώτατη τιμή 48,61 %

Για όλο το κτίριο παρατηρούμε ότι στη διάρκεια μίας ημέρας η θερμοκρασία είναι υψηλότερη το μεσημέρι, ενώ η υγρασία είναι υψηλότερη τις πρωινές ώρες.



για όλο το κτίριο



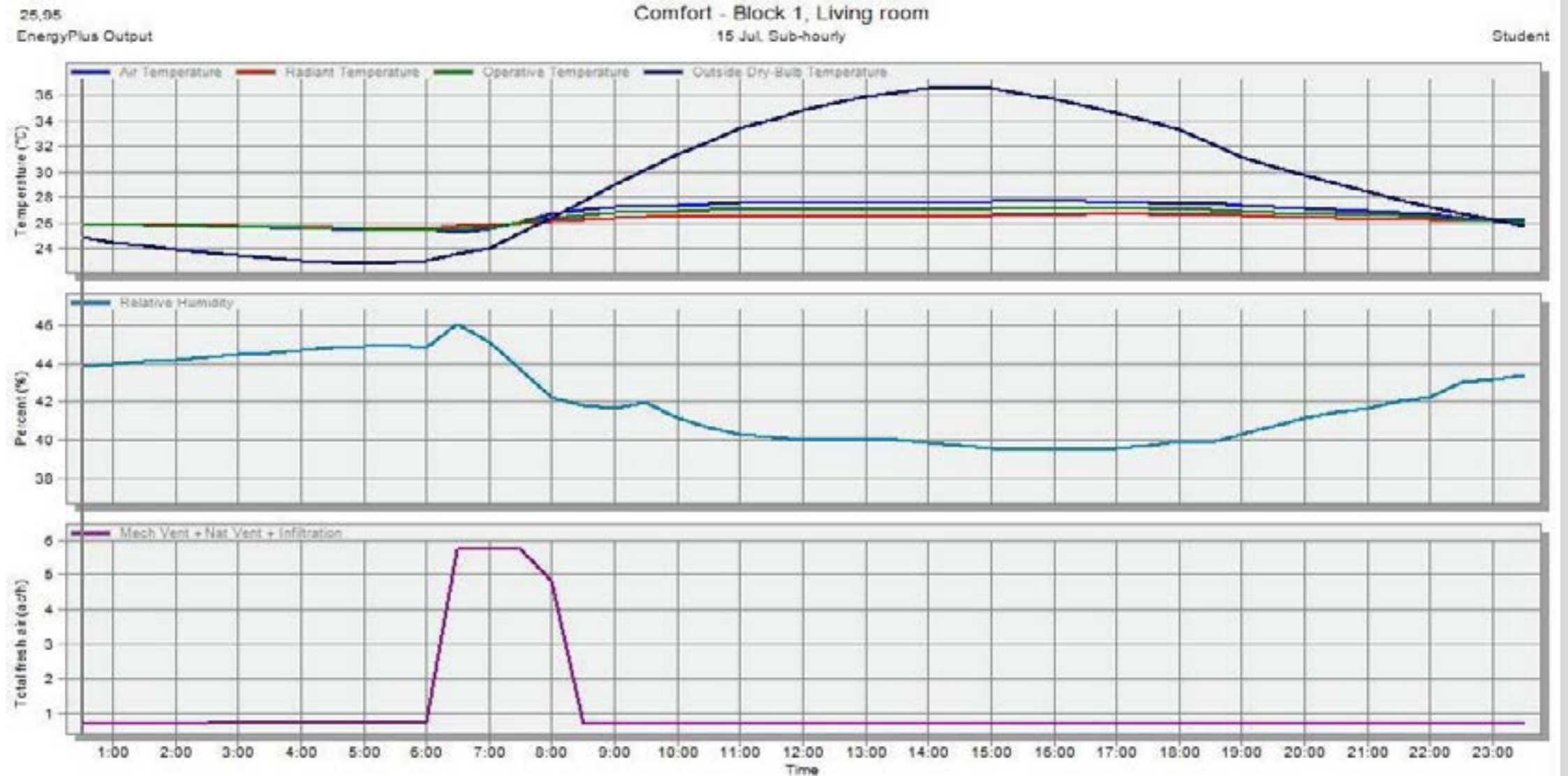
#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

Για το καθιστικό, το καλοκαίρι, παρατηρούμε ότι η διακύμανση της εξωτερικής θερμοκρασίας ξηρού βολβού είναι ίδια με όλου του κτιρίου. Η διακύμανση της σχετικής υγρασίας είναι πιο ήπια. Αυτό που διαφέρει σημαντικά είναι ο φυσικός αερισμός που παρατηρείται μόνο τις πρωινές ώρες μεταξύ 6.00-8.30.

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ (ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ)

για το καθιστικό



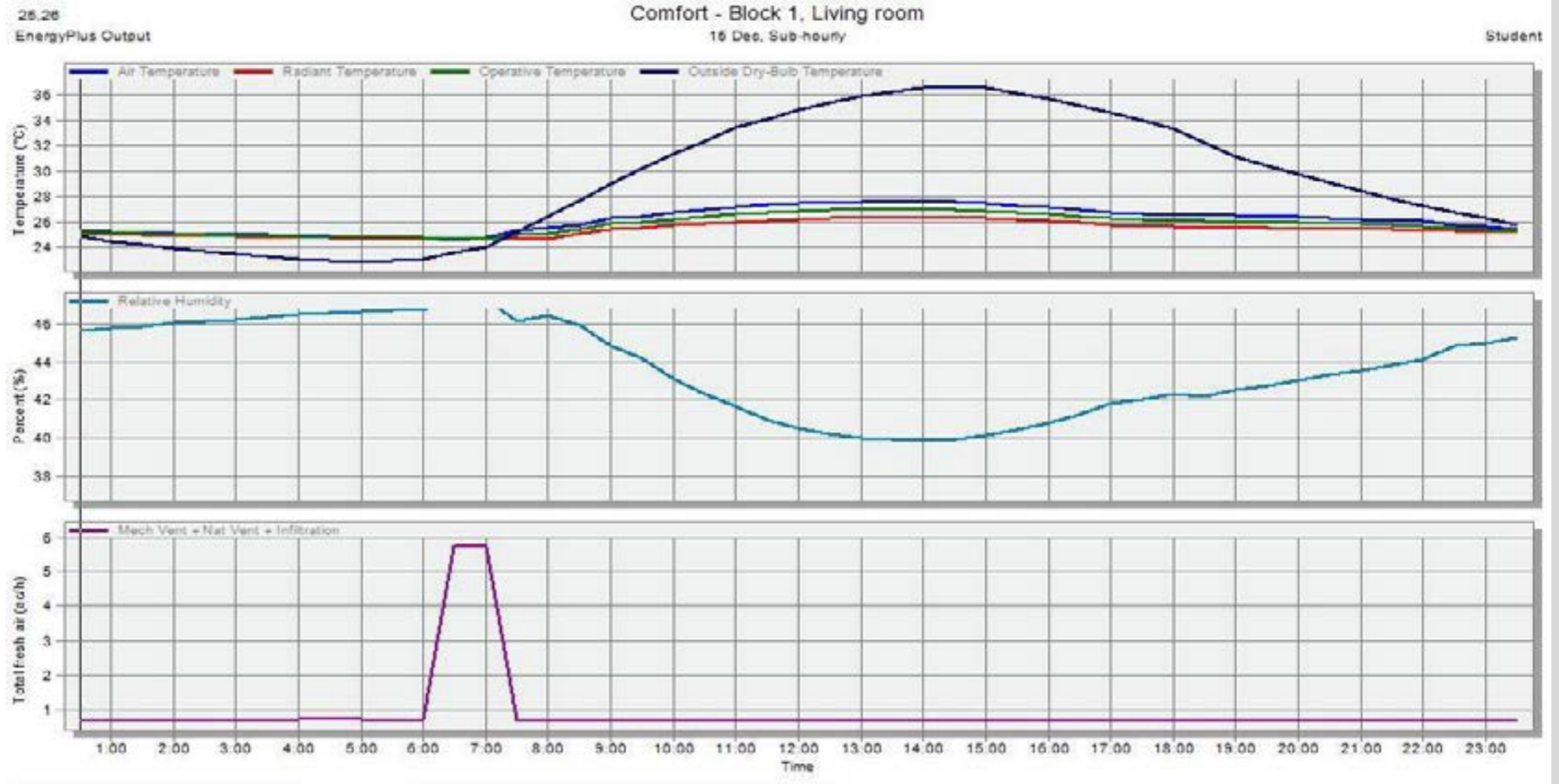
#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

Για τον ίδιο χώρο το χειμώνα, όπως είναι αναμενόμενο, η σχετική υγρασία παρουσιάζει σημαντική άνοδο.

Από την άλλη, ο φυσικό αερισμός εμφανίζεται για λιγότερη ώρα, μεταξύ 6.00-7.30 π.μ.

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ (ΧΕΙΜΩΝΑΣ)



για το καθιστικό

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

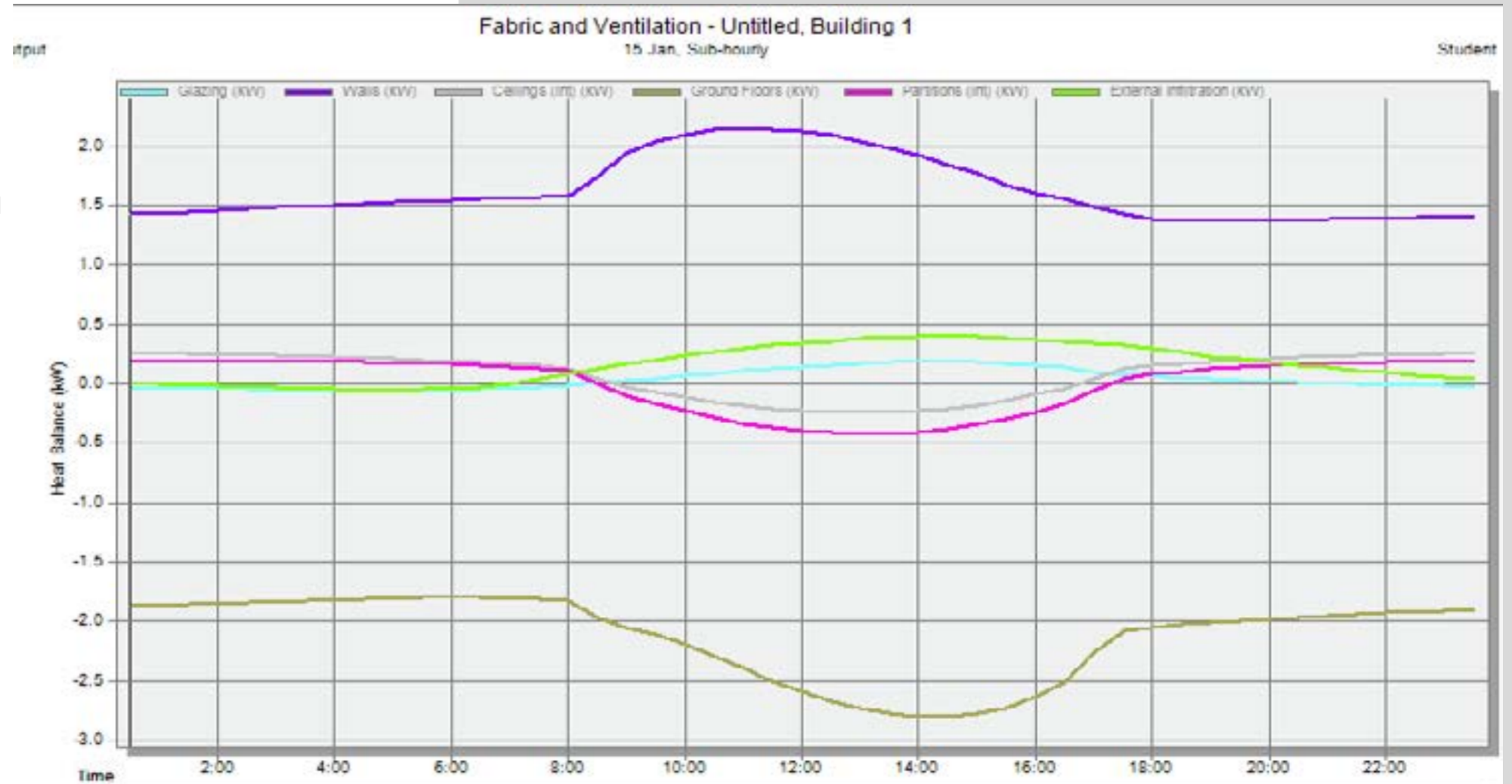
Για όλο το κτίριο παρατηρούμε διακυμάνσεις στις τιμές των απωλειών τις πρωινές-μεσημεριανές ώρες: 8.00-18.00.

Κυρίως παρατηρούνται διακυμάνσεις στους τοίχους (θερμικά κέρδη), και στο έδαφος (θερμικές απώλειες).

Μεταξύ των χώρων υπάρχουν μεγάλες διαφοροποιήσεις, κυρίως μεταξύ των ανατολικών και δυτικών χώρων.

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ



για όλο το κτίριο



#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

Παραθέτουμε δύο παραδείγματα για το καλοκαίρι: του καθιστικού (νοτιοδυτικός χώρος) και της κουζίνας (νοτιοανατολικός χώρος).

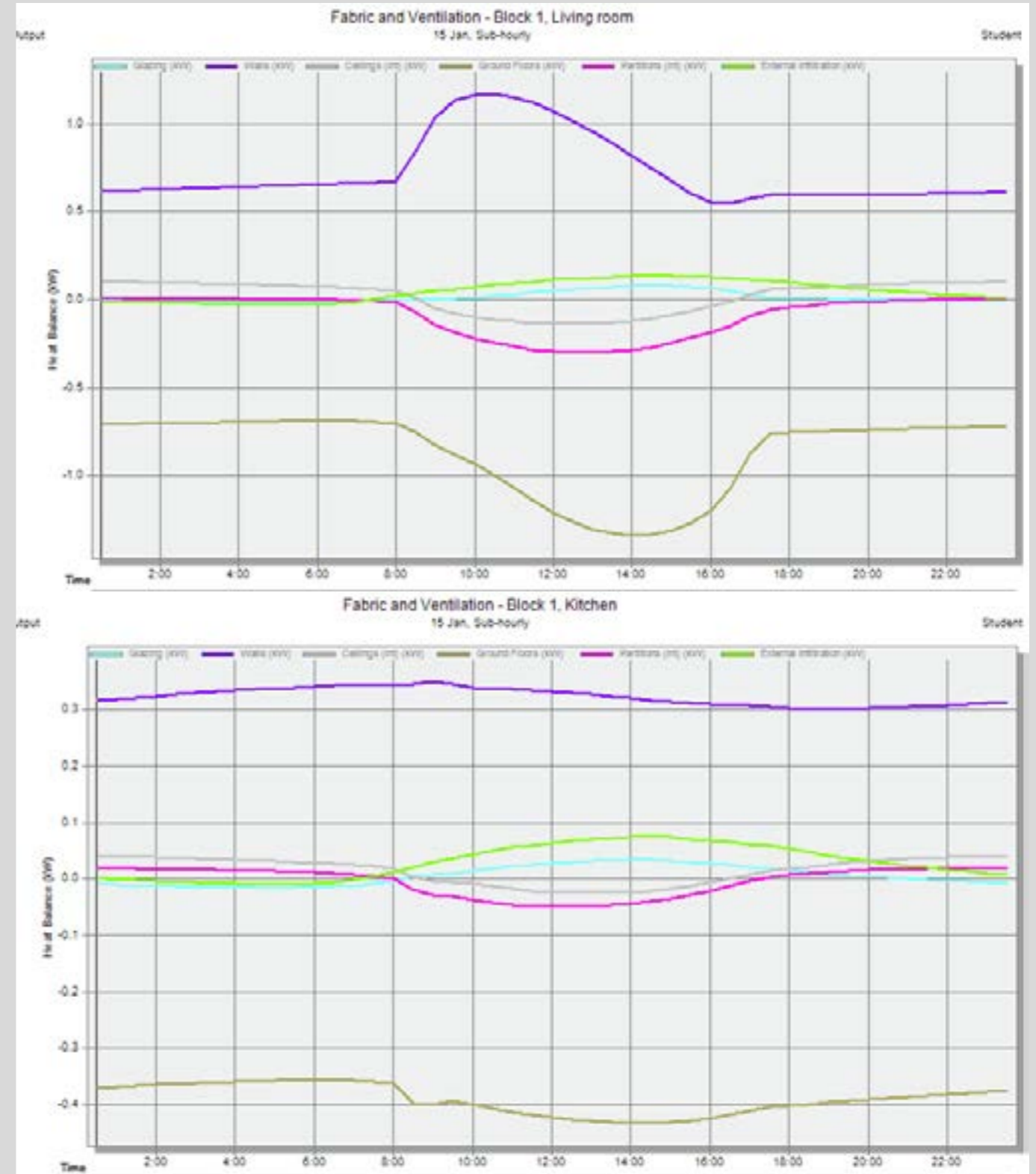
Ενώ στην κουζίνα δεν παρατηρούνται μεγάλες διακυμάνσεις, στο καθιστικό και τους δυτικούς χώρους της κατοικίας παρατηρούνται μεγάλες διακυμάνσεις στην διάρκεια της μέρας. Την χρονική περίοδο μεταξύ 8.00 και 16.00 παρατηρούμε απώλειες από τους εσωτερικούς τοίχους και το πάτωμα, ενώ έχουμε κέρδη από τους εξωτερικούς τοίχους.

για το καθιστικό

για την κουζίνα

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ (ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ)





#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

Για τους ίδιους χώρους, τον χειμώνα παρατηρούμε ότι:

Για το καθιστικό: εξακολουθεί να έχει θερμικά κέρδη από τους εξωτερικούς τοίχους με αύξηση μεταξύ 8.00-15.00. Επίσης, συνεχίζει να έχει απώλειες όλη τη μέρα από το πάτωμα. Οι απώλειες από τα εσωτερικά χωρίσματα αυξάνονται (μεταξύ 6.00 και 22.00).

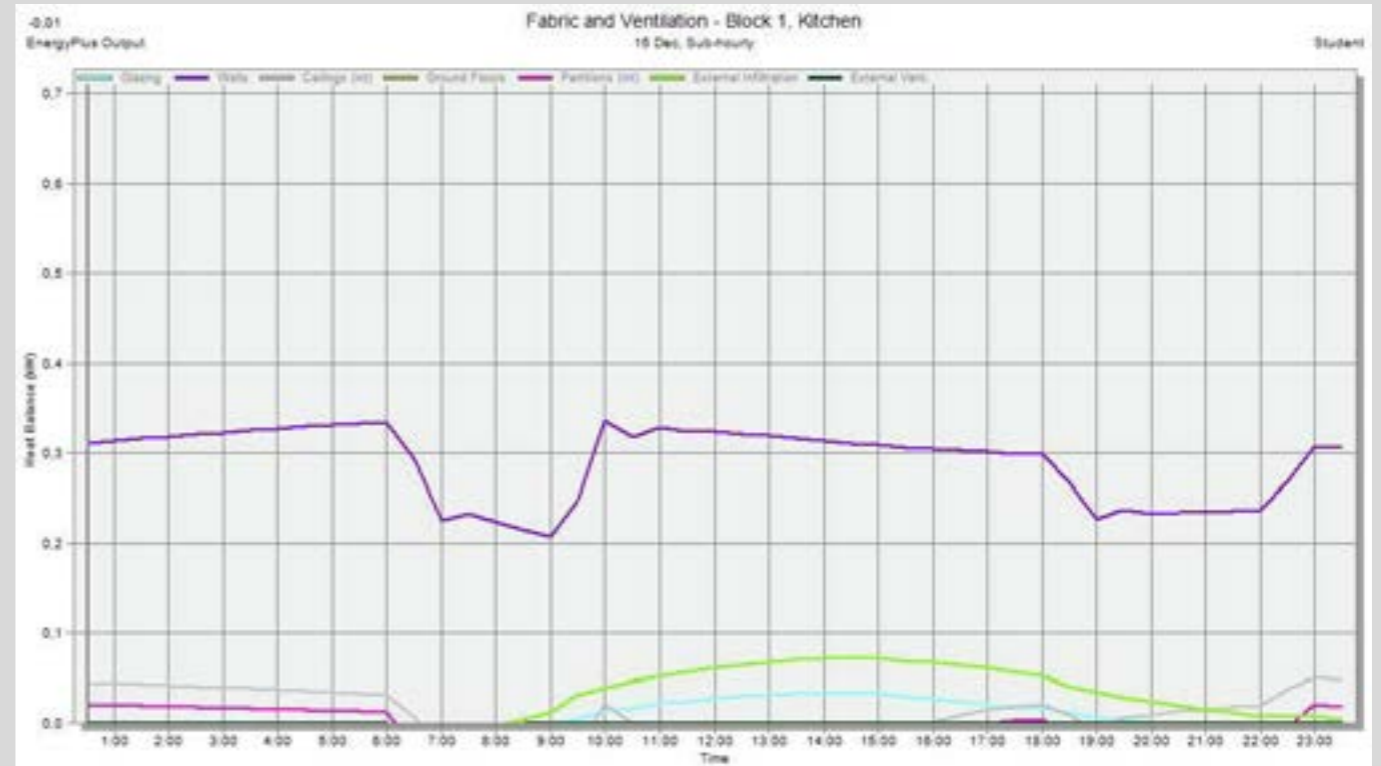
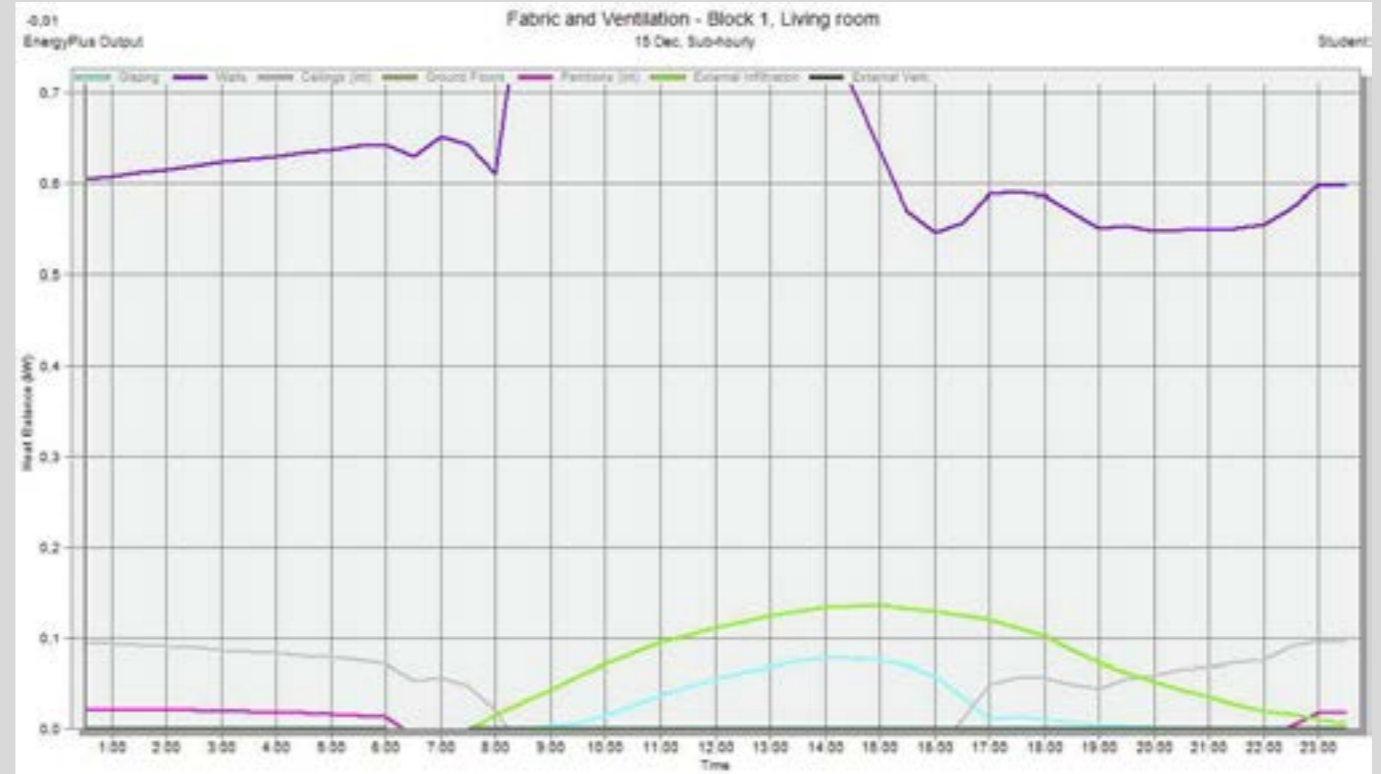
Για τη κουζίνα: έχουμε θερμικά κέρδη από τους εξωτερικούς τοίχους, χωρίς μεγάλες διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια της ημέρας. Οι απώλειες από τους εσωτερικούς τοίχους αυξάνονται (μεταξύ 6.00 και 22.30).

για το καθιστικό

για την κουζίνα

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ (ΧΕΙΜΩΝΑΣ)



#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

### ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ (SIMULATION)

ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

\_Εξωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού:

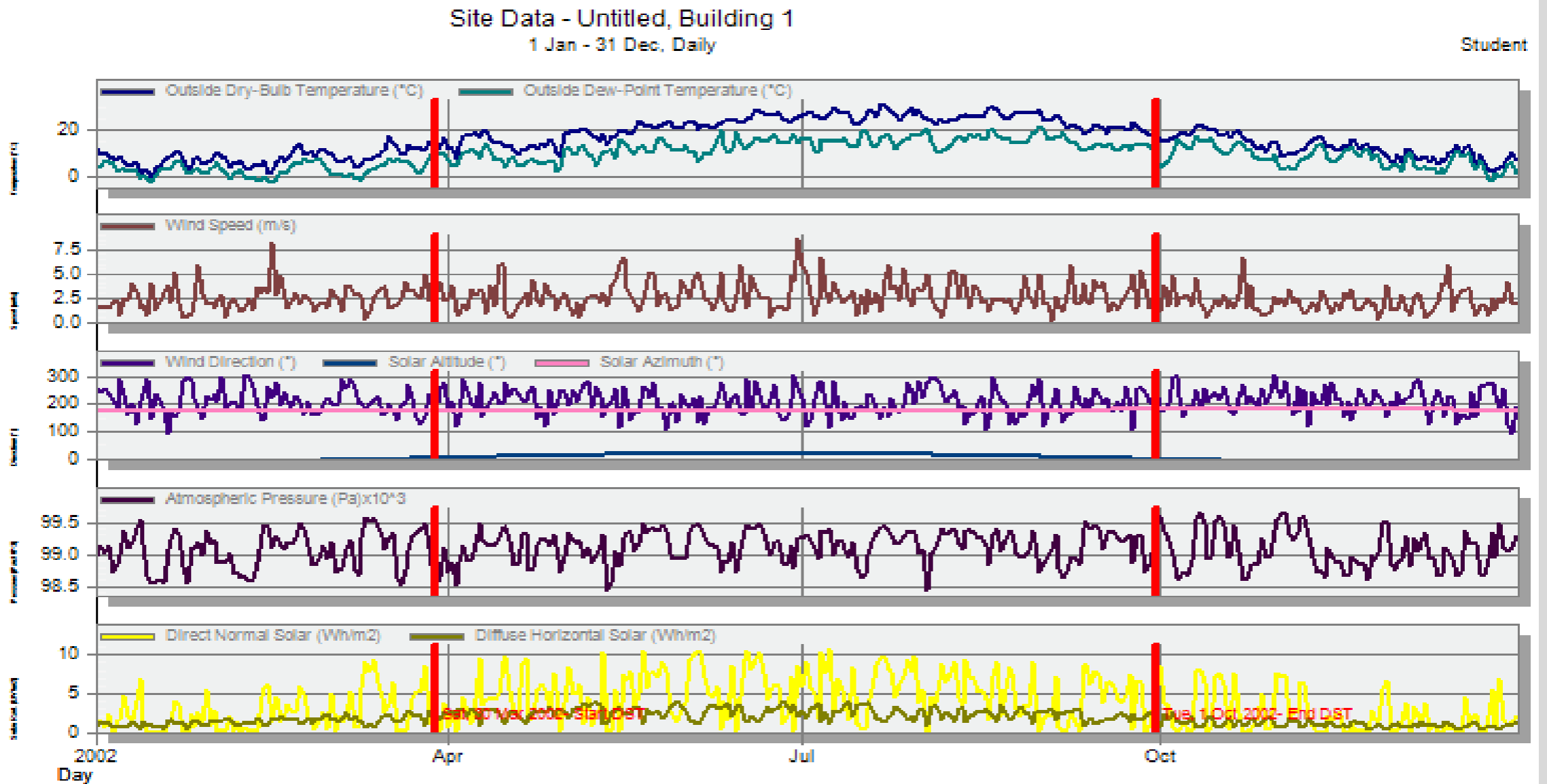
Κατώτατη τιμή 7,54 °C

Ανώτατη τιμή 30,12 °C

\_Ταχύτητα αέρα:

Κατώτατη τιμή 0,31 %

Ανώτατη τιμή 3,65 %



για όλο το κτίριο

πηγή: Design Builder

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

\_Θερμοκρασία αέρα:  
Κατώτατη τιμή 14,61 °C  
Ανώτατη τιμή 25,76 °C

\_Ακτινοβολούμενη  
θερμοκρασία:  
Κατώτατη τιμή 14,82 °C  
Ανώτατη τιμή 25,97 °C

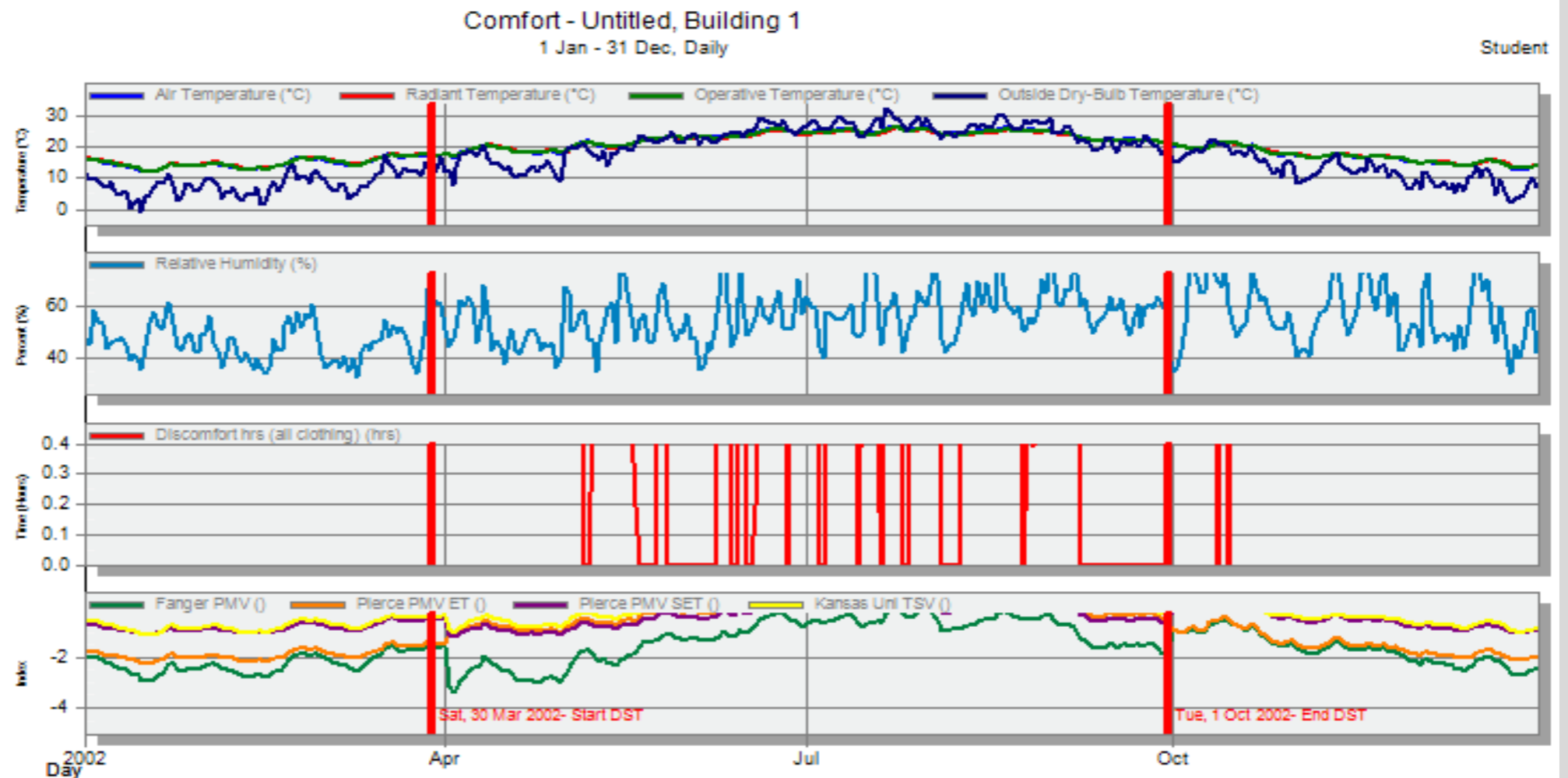
\_Λειτουργική θερμοκρασία:  
Κατώτατη τιμή 14,71 °C  
Ανώτατη τιμή 25,36 °C

\_Εξωτερική θερμοκρασία  
ξηρού βολβού:  
Κατώτατη τιμή 7,54 °C  
Ανώτατη τιμή 30,12 °C

\_Σχετική Υγρασία:  
Κατώτατη τιμή 40,76 %  
Ανώτατη τιμή 78,25 %

## ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ (SIMULATION)

ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ



για όλο το κτίριο

πηγή: Design Builder

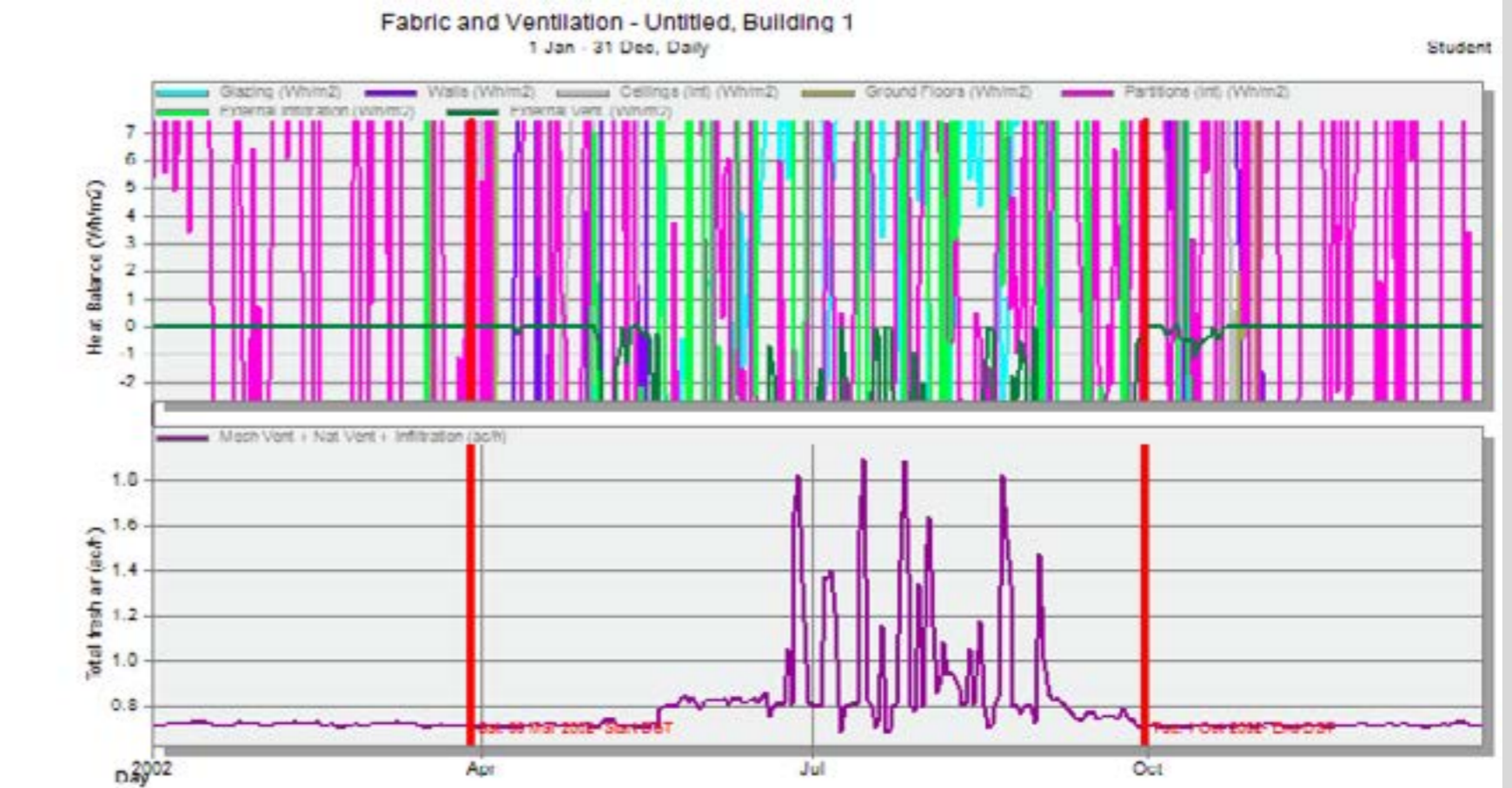
#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | β. ΣΕΝΑΡΙΟ 0

### ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ (SIMULATION) ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Για όλο το κτίριο, παρατηρούνται διακυμάνσεις κυρίως το καλοκαίρι από τα υαλοστάσια και αερισμό.

Επίσης, ανάμεσα στους χώρους, παρατηρείται μεγάλη διακύμανση στις απώλειες- κέρδη από τους εσωτερικούς τοίχους.

Σε σχέση με τους επιμέρους χώρους και το σύνολο του κτιρίου, το καθιστικό έχει πολύ λιγότερες θερμικές απώλειες από τους εξωτερικούς τοίχους, γεγονός που σχετίζεται και με τον νότιο προσανατολισμό του.



για όλο το κτίριο

για το καθιστικό



**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ**  
ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΜΕΛΕΤΩΝΤΑΣ ΤΑ  
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ DESIGN BUILDER  
(ΑΡΧΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)

Από την ανάλυση των παραπάνω διαγραμμάτων αλλά και τη συνολική μελέτη του κλίματος του Βόλου σε όλη την έκταση της εργασίας, παρατηρείται μια σειρά στοιχείων τα οποία θα προβλημάτιζαν τον αρχιτέκτονα ως προς το σχεδιασμό μιας κατοικίας:

Υψηλά ποσοστά σχετικής υγρασίας όλους τους μήνες  
υψηλά ποσοστά ακτινοβολίας τους εαρινούς μήνες  
ιδιαίτερα αυξημένες θερμικές απώλειες από το κτίριο  
ανάγκη για θερμική άνεση καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου

Έτσι, προτείνονται κάποιες στρατηγικές βιοκλιματικού σχεδιασμού μέσω των οποίων επιχειρείται η μείωση έως και εξάλειψη των παραπάνω προβλημάτων.

Στα πλαίσια του ελέγχου των στρατηγικών αυτών, οι οποίες έχουν ήδη αναφερθεί σε προηγούμενες διαφάνειες, μελετώνται μέσω του Design Builder οι εξής δύο περιπτώσεις:

1η περίπτωση: τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτιρίου

2η περίπτωση: ενίσχυση ηλιακών κερδών μέσω τοποθέτησης θερμοκηπίου στην νότια πλευρά του κτιρίου.

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | γ. ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Για το συγκεκριμένο σενάριο στα διαγράμματα θερμοκρασίας σε σχέση με τα αντίστοιχα του βασικού σεναρίου παρατηρούμε:

\_Μικρή μεταβολή της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας.

\_Μείωση των θερμικών απωλεών από τους εξωτερικούς τοίχους και την οροφή, λόγω της προσθήκης θερμομόνωσης.

## ΘΕΡΜΑΝΣΗ (HEATING DESIGN)

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΚΗ ΑΝΕΣΗ



για όλο το κτίριο

πηγή: Design Builder

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | γ. ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Για τα ίδια διαγράμματα πήραμε κάποιους χαρακτηριστικούς χώρους.

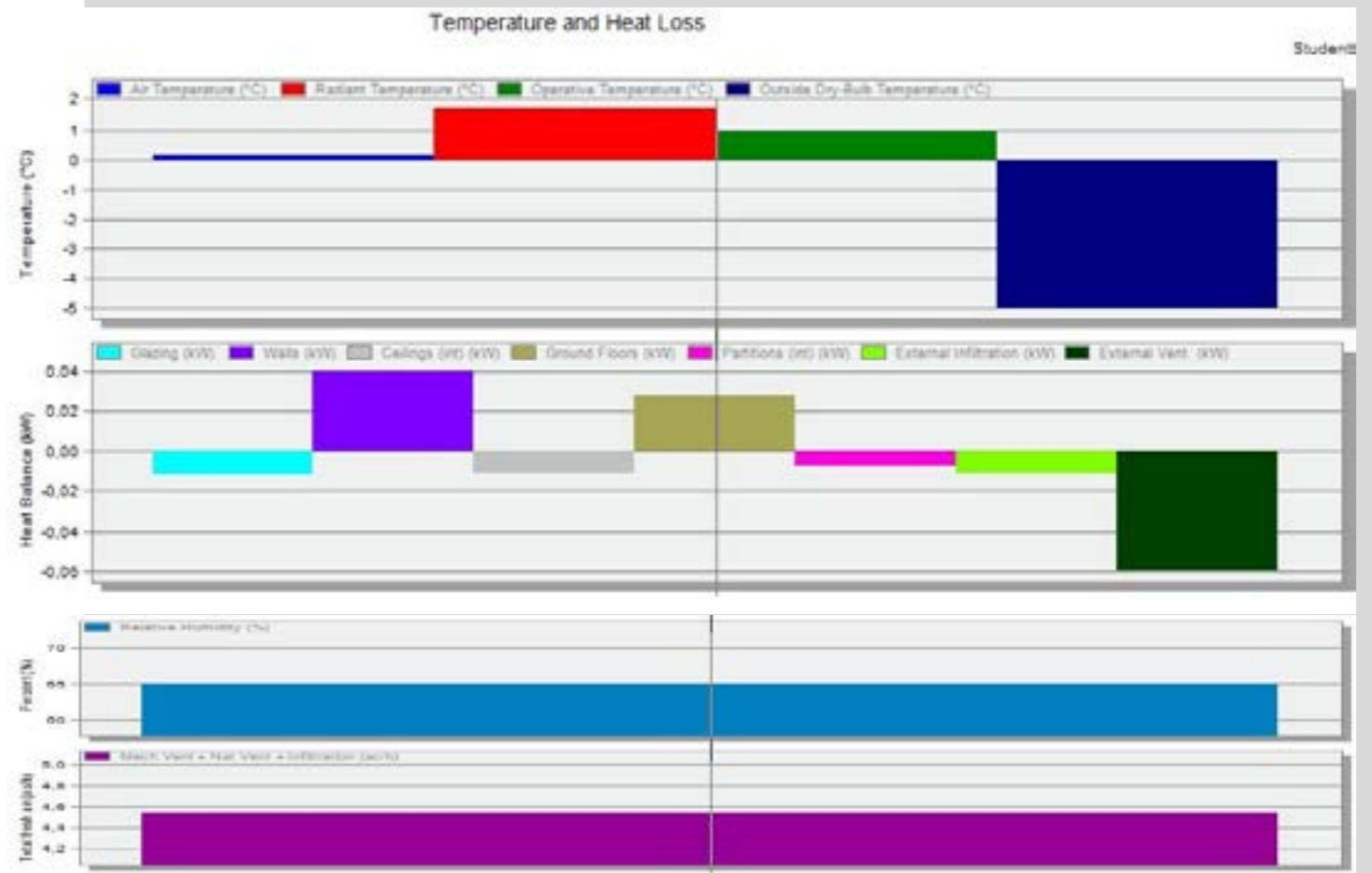
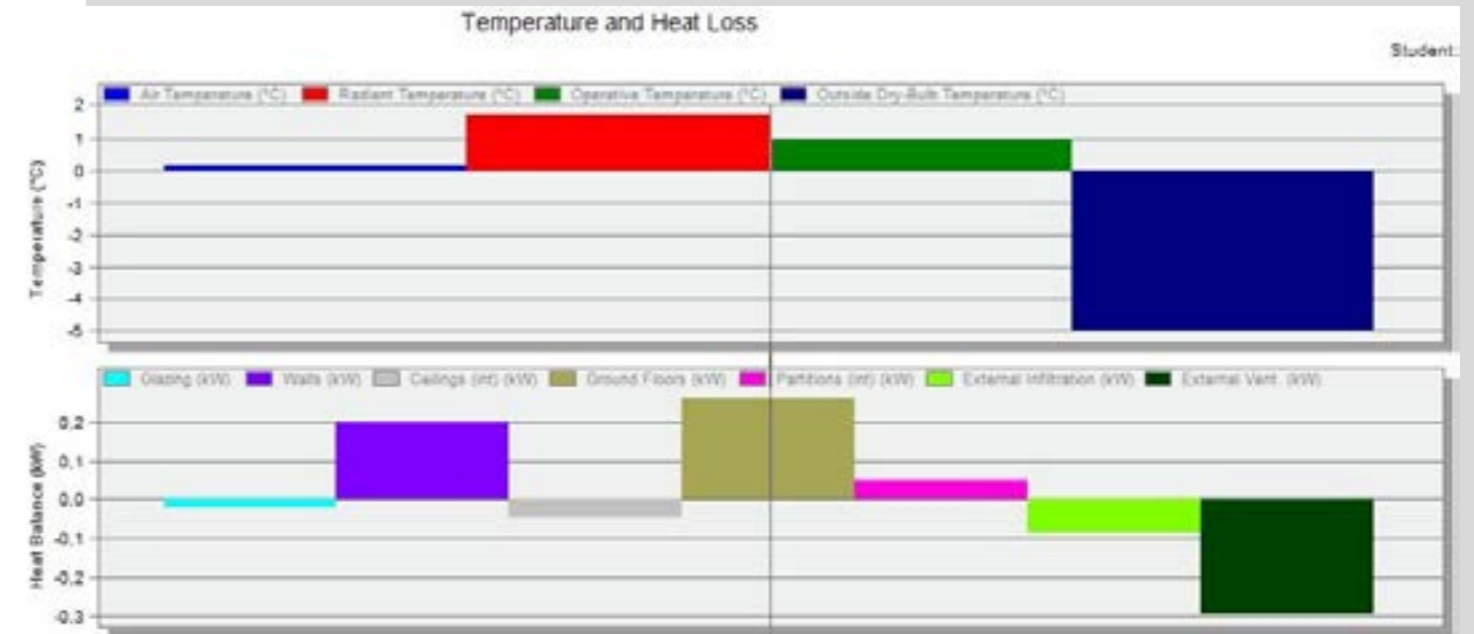
Για το καθιστικό αλλά και για το WC παρατηρούμε ότι μειώνονται οι θερμικές απώλειες και μάλιστα, για τους εξωτερικούς τοίχους, είναι μεγάλα τα θερμικά κέρδη.

για το καθιστικό

για το WC

## ΘΕΡΜΑΝΣΗ (HEATING DESIGN)

### ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΚΗ ΑΝΕΣΗ



#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | γ. ΣΕΝΑΡΙΟ 1

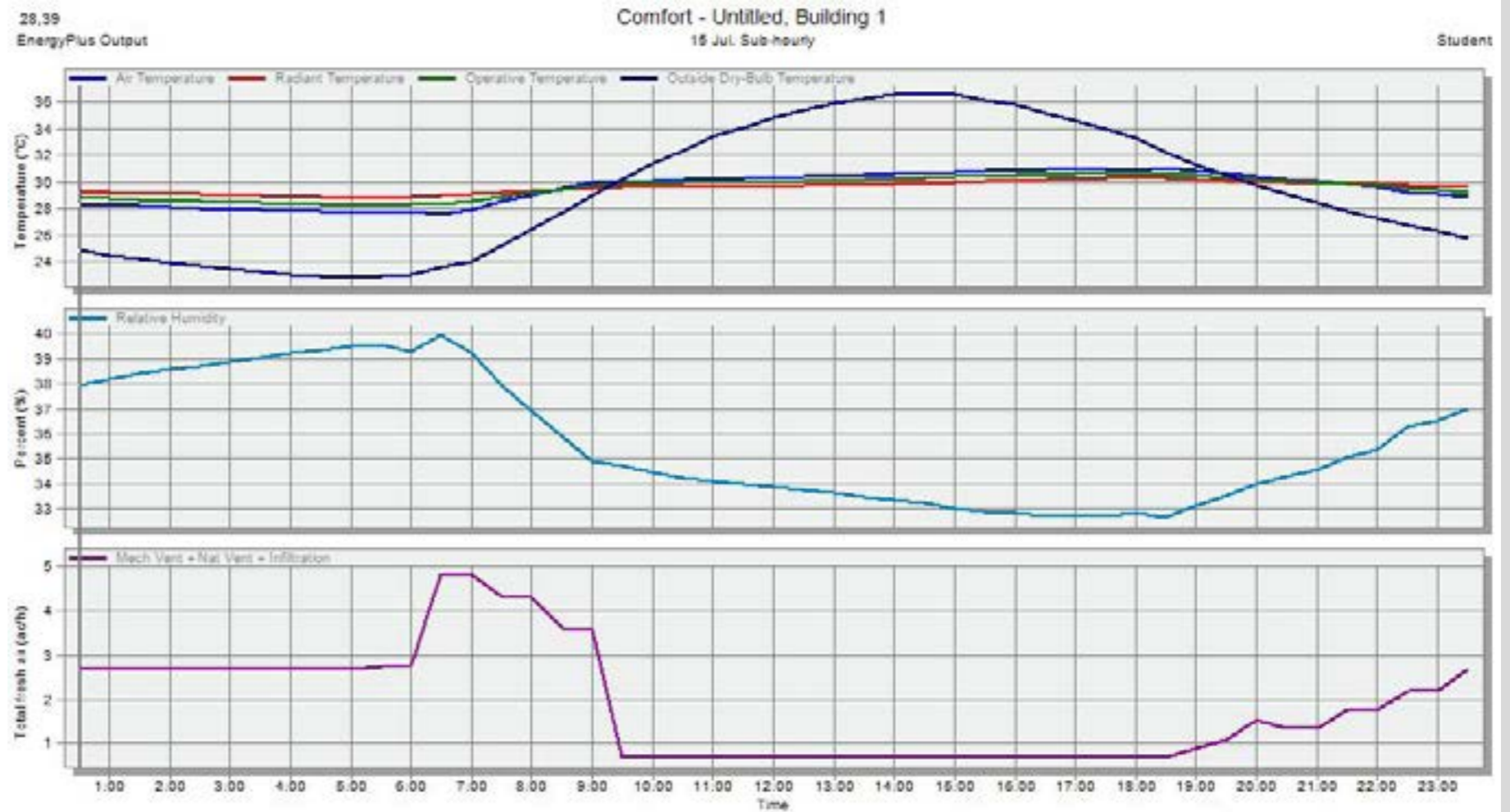
Παρατηρούμε ότι, για όλο το κτίριο, έχουν αυξηθεί οι θερμοκρασίες αέρα, ακτινοβολίας και λειτουργική, και η καμπύλη τους είναι πολύ ομαλή, σε σχέση με την καμπύλη του εξωτερικού βολβού.

Η σχετική υγρασία είναι αρκετά αυξημένη τις βραδινές και πρωινές ώρες και διατηρείται πιο χαμηλή, σε σχέση με το αντίστοιχο διάγραμμα του βασικού σεναρίου, την υπόλοιπη ημέρα.

Ο φρέσκος αέρας παρουσιάζει μία απότομη διακύμανση τις πρωινές ώρες (6.00-10.00) και παραμένει σταθερός κατά τη διάρκεια της υπόλοιπης μέρας, σε αντίθεση με το αντίστοιχο διάγραμμα του βασικού σεναρίου που οι τιμές του φρέσκου αέρα είναι υψηλές τις περισσότερες ώρες της ημέρας.

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ



για όλο το κτίριο



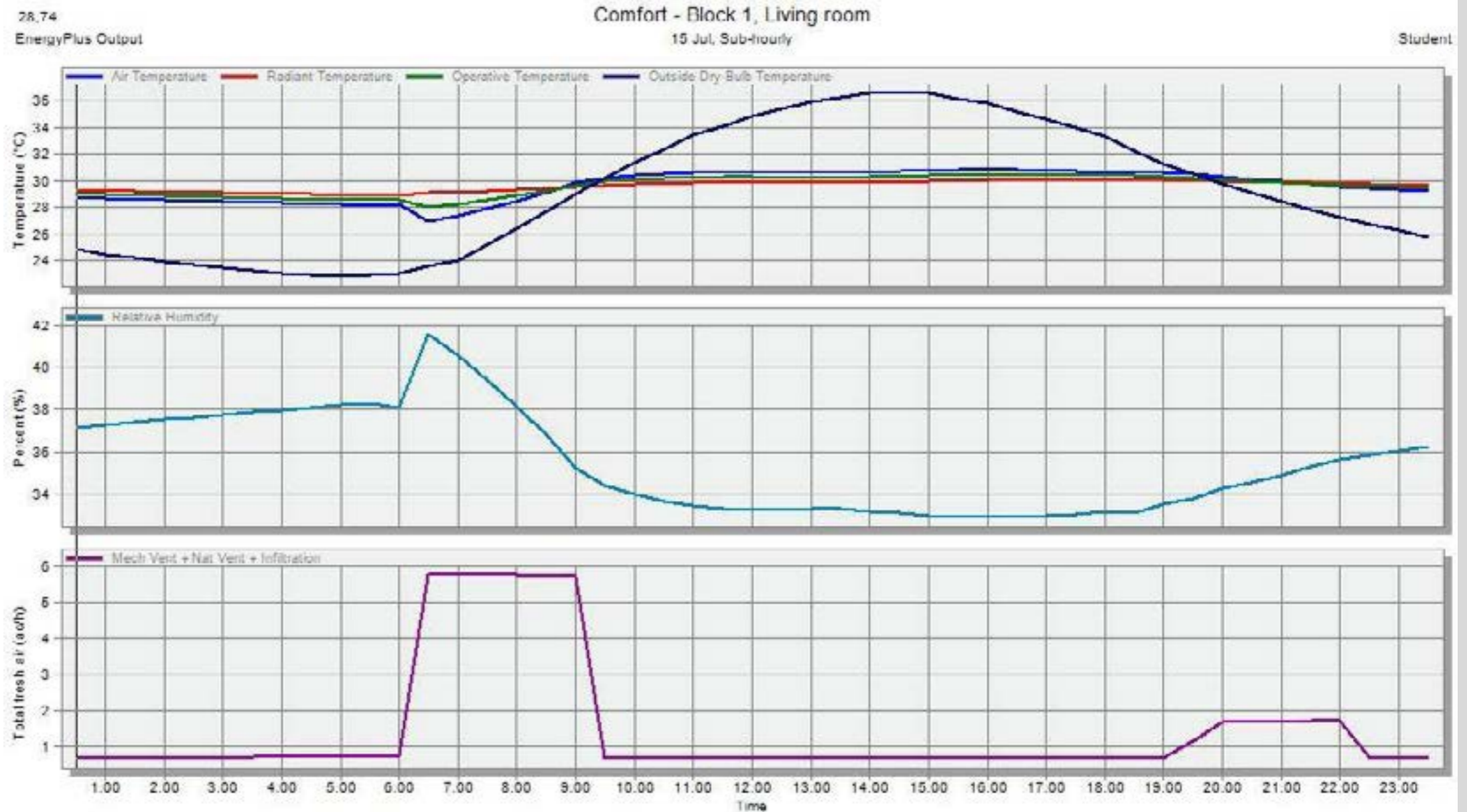
#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | γ. ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Για το καθιστικό το καλοκαίρι δεν παρατηρούνται ιδιαίτερες διαφορές συγκριτικά με το αρχικό σενάριο, εκτός από μία μικρή αύξηση του φυσικού αερισμού τις ώρες 18.00-22.00

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ (ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ)

για το καθιστικό

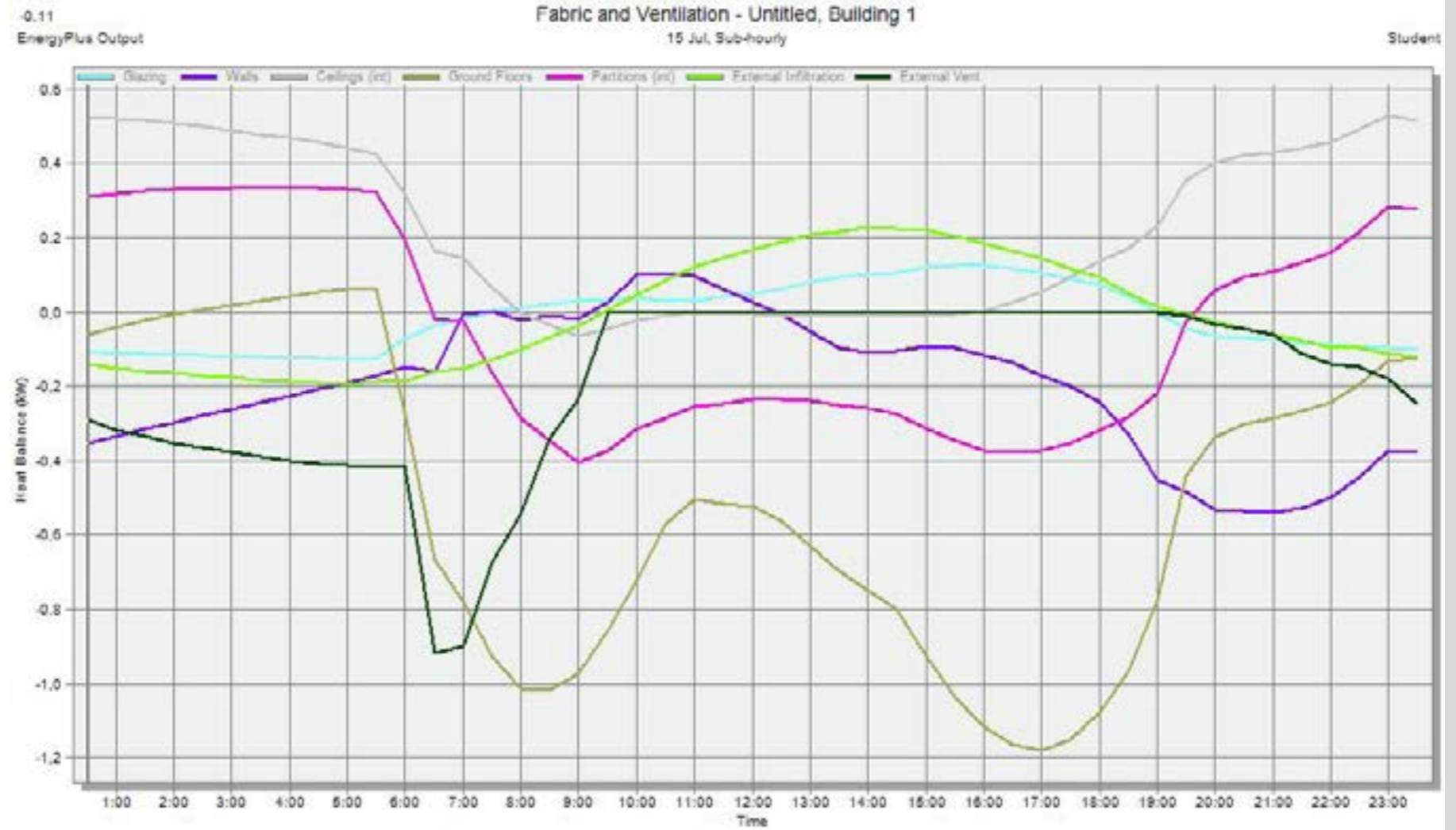


#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | γ. ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Σύμφωνα με το διάγραμμα θερμικής ισορροπίας, εντοπίζονται μεγάλες διακυμάνσεις σε όλα τα στοιχεία του διαγράμματος (υαλοστάσια, εξωτερικοί τοίχοι, οροφή, πάτωμα, εσωτερικοί τοίχοι, εξαερισμός).

Θετικό μπορούμε να θεωρήσουμε ότι συγκριτικά με το βασικό σενάριο, με την προσθήκη θερμομόνωσης αυξάνονται σημαντικά τα θερμικά κέρδη κατά τη διάρκεια της ημέρας.

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN) ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ



για όλο το κτίριο

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | γ. ΣΕΝΑΡΙΟ 1

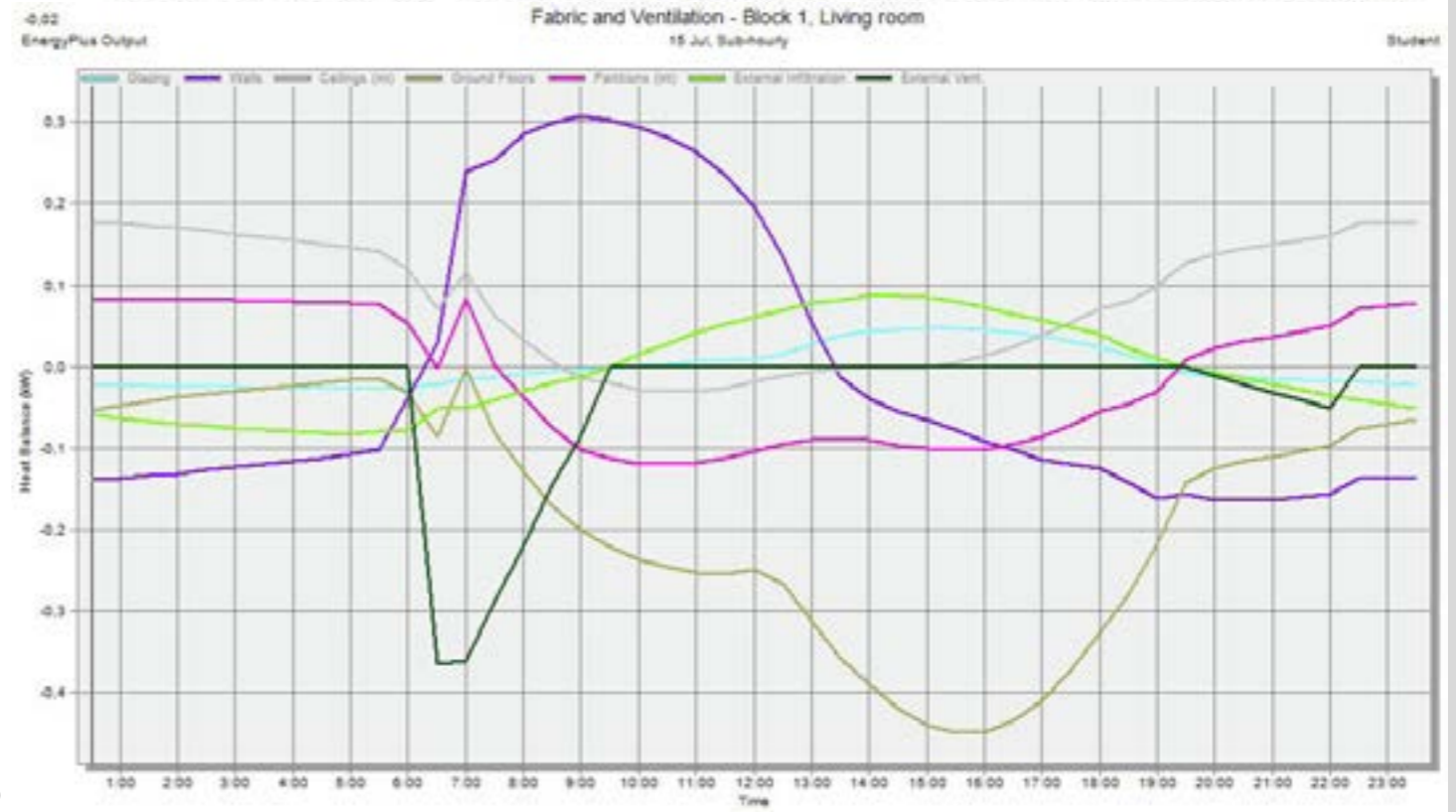
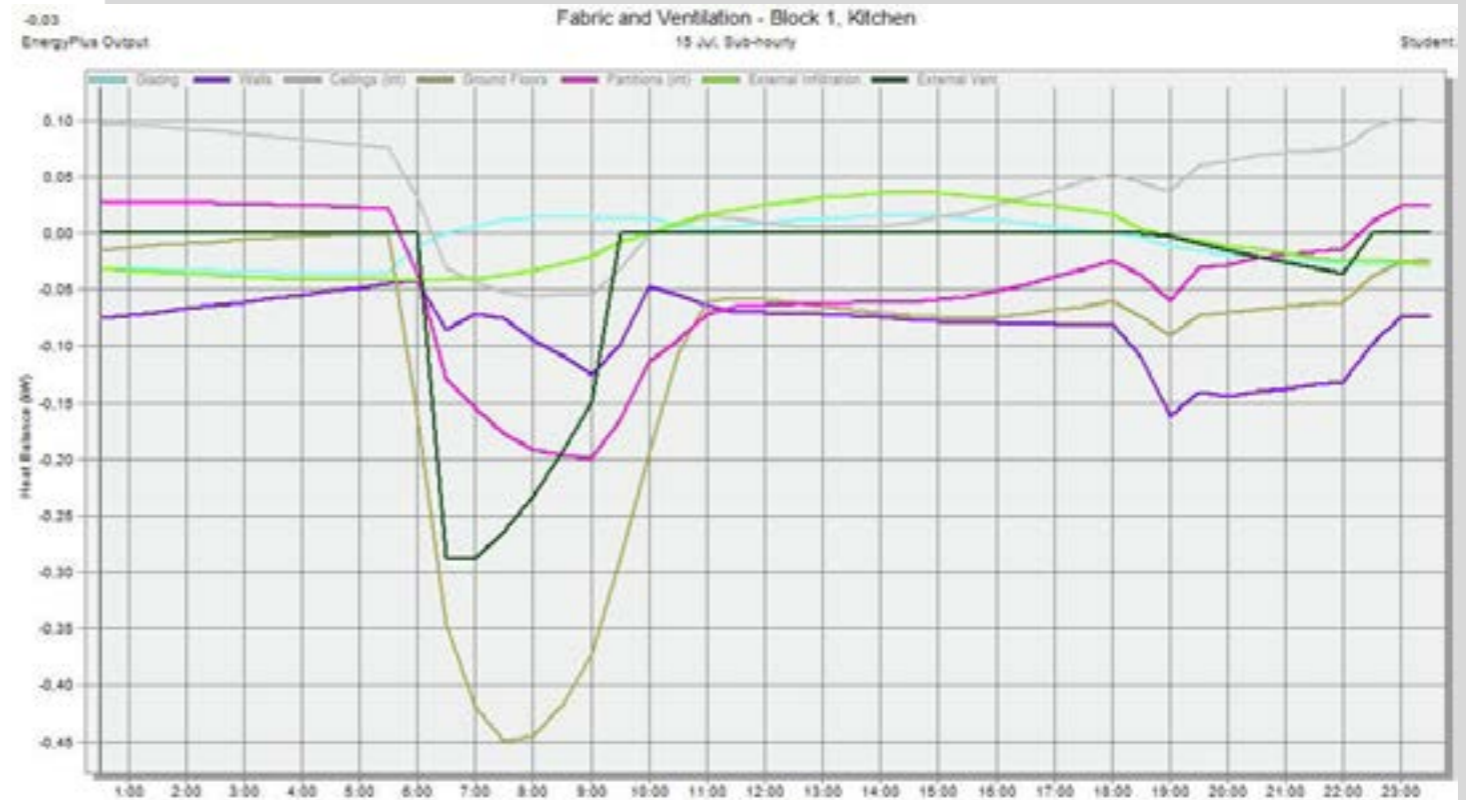
Για την κουζίνα, οι καμπύλες είναι πολύ ομαλές τις περισσότερες ώρες της μέρας. Εξαιρέση αποτελούν οι πρωινές ώρες όπου μειώνονται πολύ οι θερμικές απώλειες, γεγονός που σχετίζεται με τον ανατολικό προσανατολισμό του χώρου.

Για το καθιστικό, οι θερμικές απώλειες από τα δάπεδο μειώθηκαν πολύ, με εξαίρεση τις απογευματινές ώρες. Αυξήθηκαν τα θερμικά κέρδη σε διάφορα στοιχεία του κελύφους, όπως στην οροφή.

για την κουζίνα

για το καθιστικό

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN) ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ (ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ)





#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | γ. ΣΕΝΑΡΙΟ 1

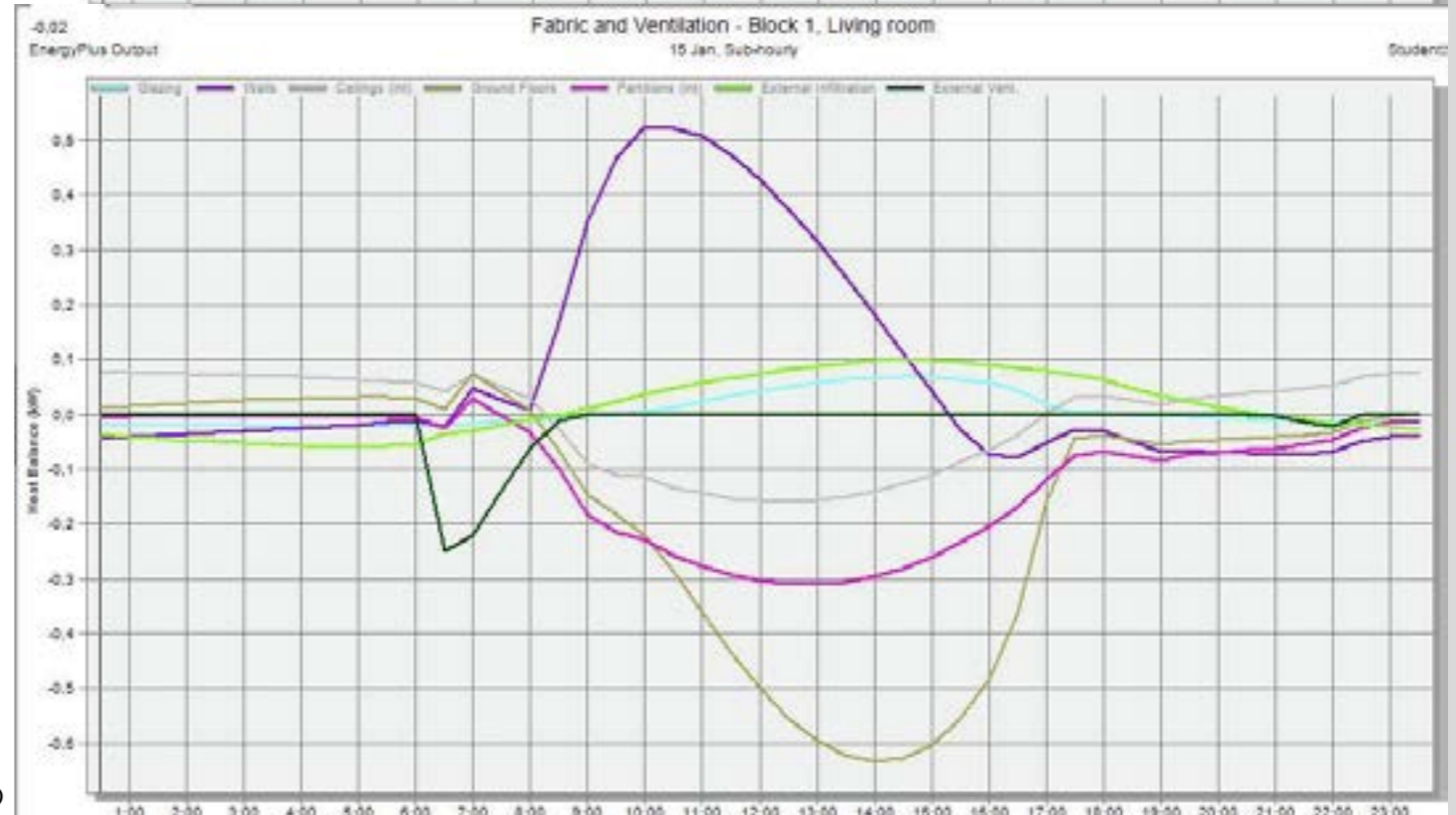
Για την κουζίνα, τον χειμώνα, συγκριτικά με το καλοκαίρι, παρατηρούμε ότι μειώνονται οι απώλειες από το πάτωμα και τον εξαερισμό.

Για το καθιστικό, αντίστοιχα, αυξάνονται τα θερμικά κέρδη από τους εξωτερικούς τοίχους, αλλά παρατηρείται και αύξηση των απωλειών από το πάτωμα (τις ώρες 9.00-17.00).

για την κουζίνα

για το καθιστικό

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN) ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ (ΧΕΙΜΩΝΑΣ)

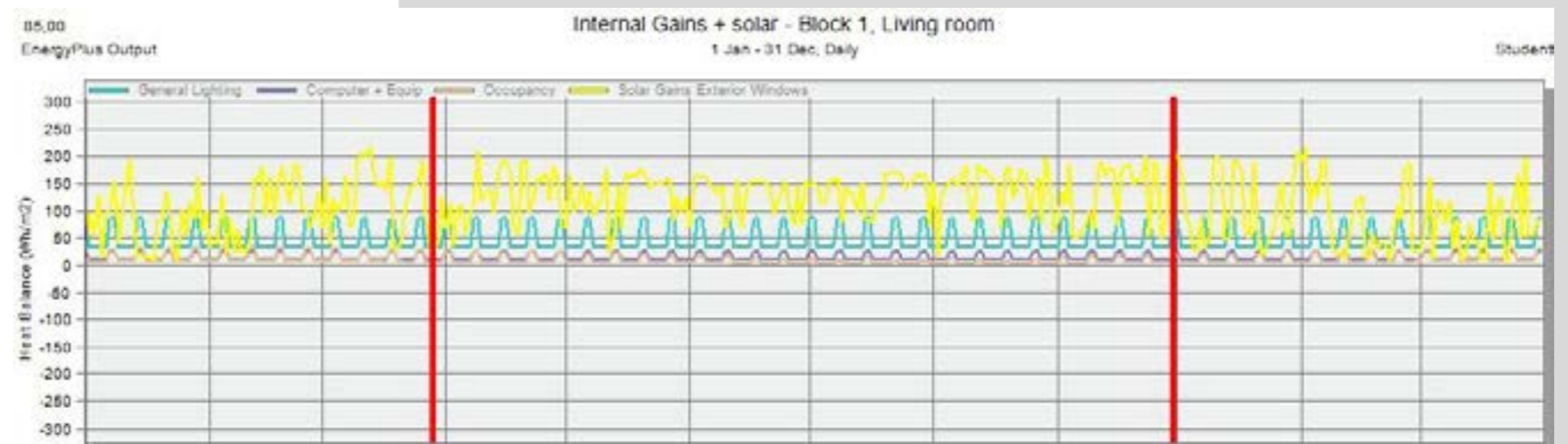




#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | γ. ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Συγκριτικά με τα διαγράμματα θερμικής άνεσης και ηλιακών κερδών στις πορσομοιώσεις του βασικού σεναρίου, δεν παρατηρούνται ιδιαίτερες αλλαγές.

### ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ (SIMULATION) ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΚΑΙ ΗΛΙΑΚΑ ΚΕΡΔΗ



για όλο το κτίριο

πηγή: Design Builder

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | γ. ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Για την θερμική ισορροπία παρατηρούμε ότι οι διακυμάνσεις είναι σαφώς μικρότερες.

Ο φυσικός αέρας που εισέρχεται στον χώρο παρουσιάζει εξίσου μεγαλύτερες διακυμάνσεις σε σχέση με αυτές του βασικού σεναρίου, με αύξηση όμως της μέσης τιμής.

## ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ (SIMULATION)

ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ



για όλο το κτίριο

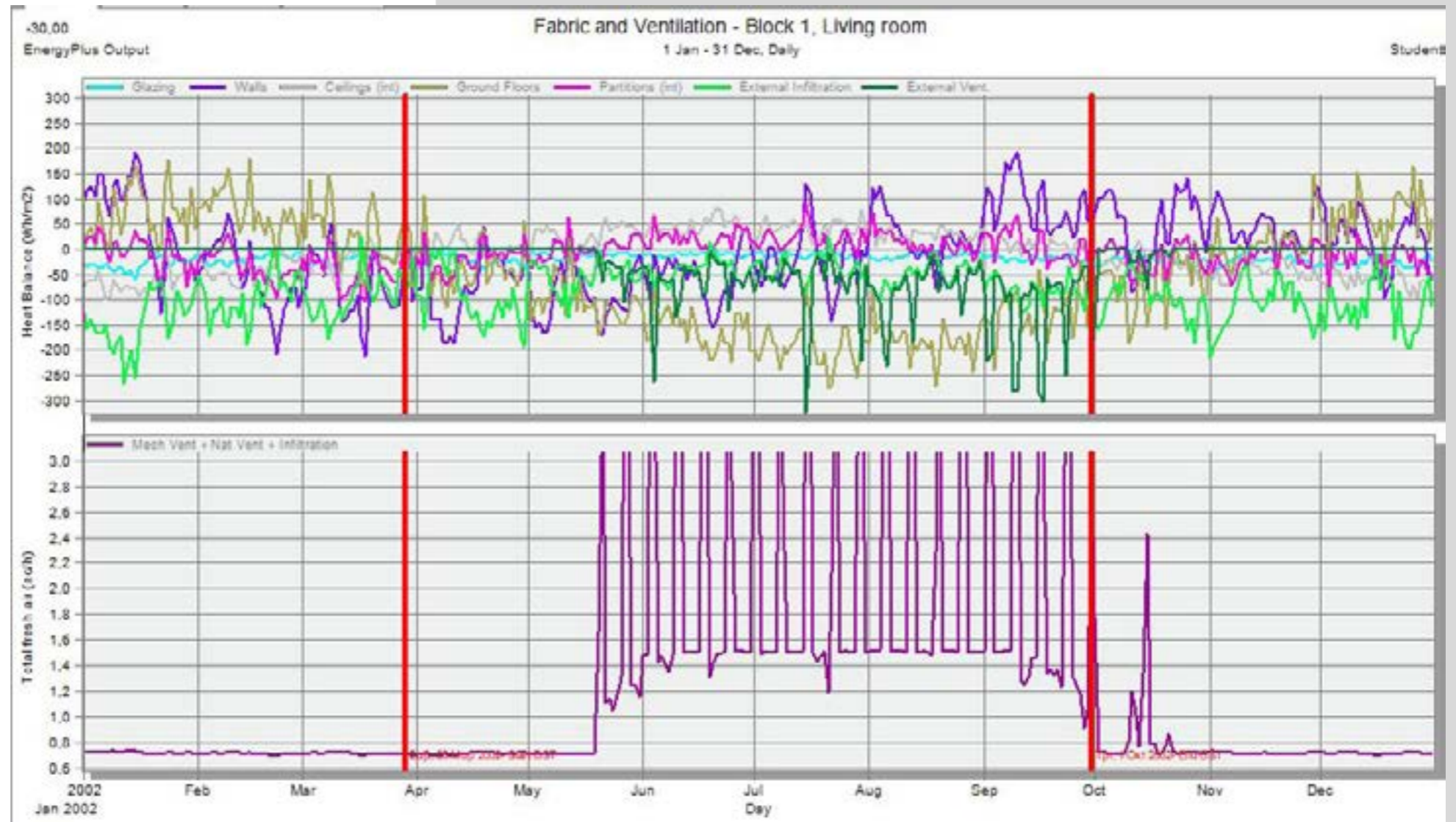
πηγή: Design Builder



#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | γ. ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Οι διαφορετικοί χώροι του κτιρίου δεν παρουσιάζουν διαφορές σε σχέση με τις τιμές για όλο το κτίριο. Στην περίπτωση του καθιστικού είναι πιο έντονες οι διακυμάνσεις του φυσικού αερισμού τους καλοκαιρινούς μήνες.

### ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ (SIMULATION) ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ



για το καθιστικό

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ** ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΜΕΛΕΤΩΝΤΑΣ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ DESIGN BUILDER (ΣΕΝΑΡΙΟ 1)

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα από το design builder της αρχικής κατάστασης του κτιρίου και της νέας με την τοποθέτηση της θερμομόνωσης φαίνεται κάποια ουσιαστική βελτίωση.

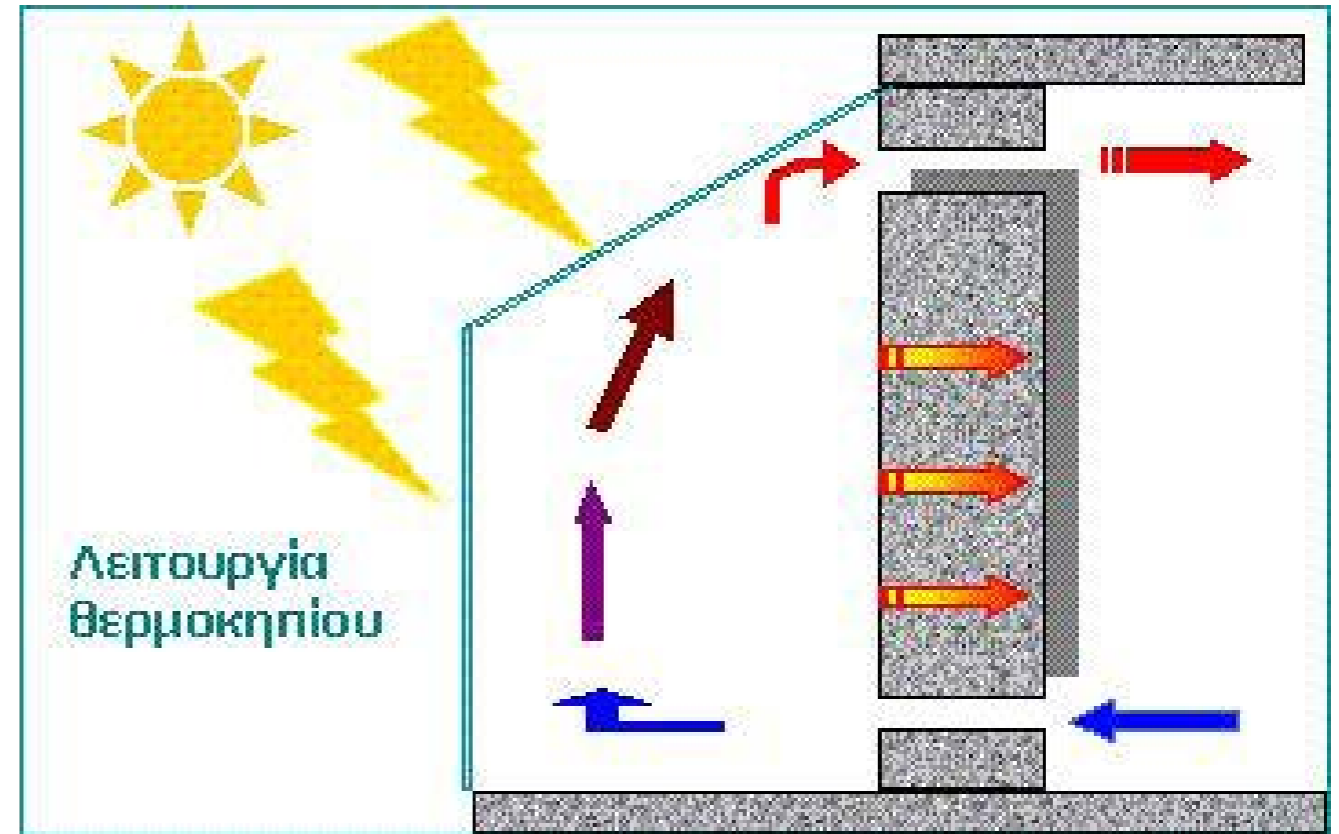
Τα πλακάκια, οι λίθινοι τοίχοι και η ξύλινη στέγη με τα κεραμίδια, ενισχυμένα όλα με θερμομόνωση, παρέχουν αρκετή επιφανειακή μάζα ώστε να αποθηκεύουν το ηλιακό κέρδος κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νυχτερινής δροσιάς. Παρόλα αυτά η περαιτέρω βελτίωση των συνθηκών στο κτίριο θα μπορούσε να επιτευχθεί μέσω επιπρόσθετου σχεδιαστικού στοιχείου. Με τον κατάλληλο σχεδιασμό στοχεύουμε στην μείωση των θερμικών απωλειών και στην μέγιστη αξιοποίηση των ηλιακών κερδών.



#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ

##### δ. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Όπως έχει προαναφερθεί, στην 2η περίπτωση γίνεται μελέτη για την τοποθέτηση θερμοκηπίου. Ο κλειστός αυτός χώρος ενσωματώνεται στο νότιο τμήμα του κτιριακού κελύφους προσδίδοντας έτσι μεγάλα ηλιακά κέρδη. Η ηλιακή ακτινοβολία, διερχόμενη από τα νότια υαλοστάσια του θερμοκηπίου, μετατρέπεται σε θερμική και μέρος αυτής αποδίδεται άμεσα στο χώρο, αυξάνοντας τη θερμοκρασία του, ενώ μέρος της αποθηκεύεται στα δομικά στοιχεία του χώρου (θερμική μάζα) και αποδίδεται με χρονική υστέρηση. Με την προσθήκη της θερμομόνωσης παρατηρήθηκε αύξηση των θερμικών κερδών κατά τη διάρκεια της νύχτας, επομένως στόχος αυτής της προσθήκης είναι η αύξηση των θερμικών κερδών κατά τη διάρκεια της μέρας.



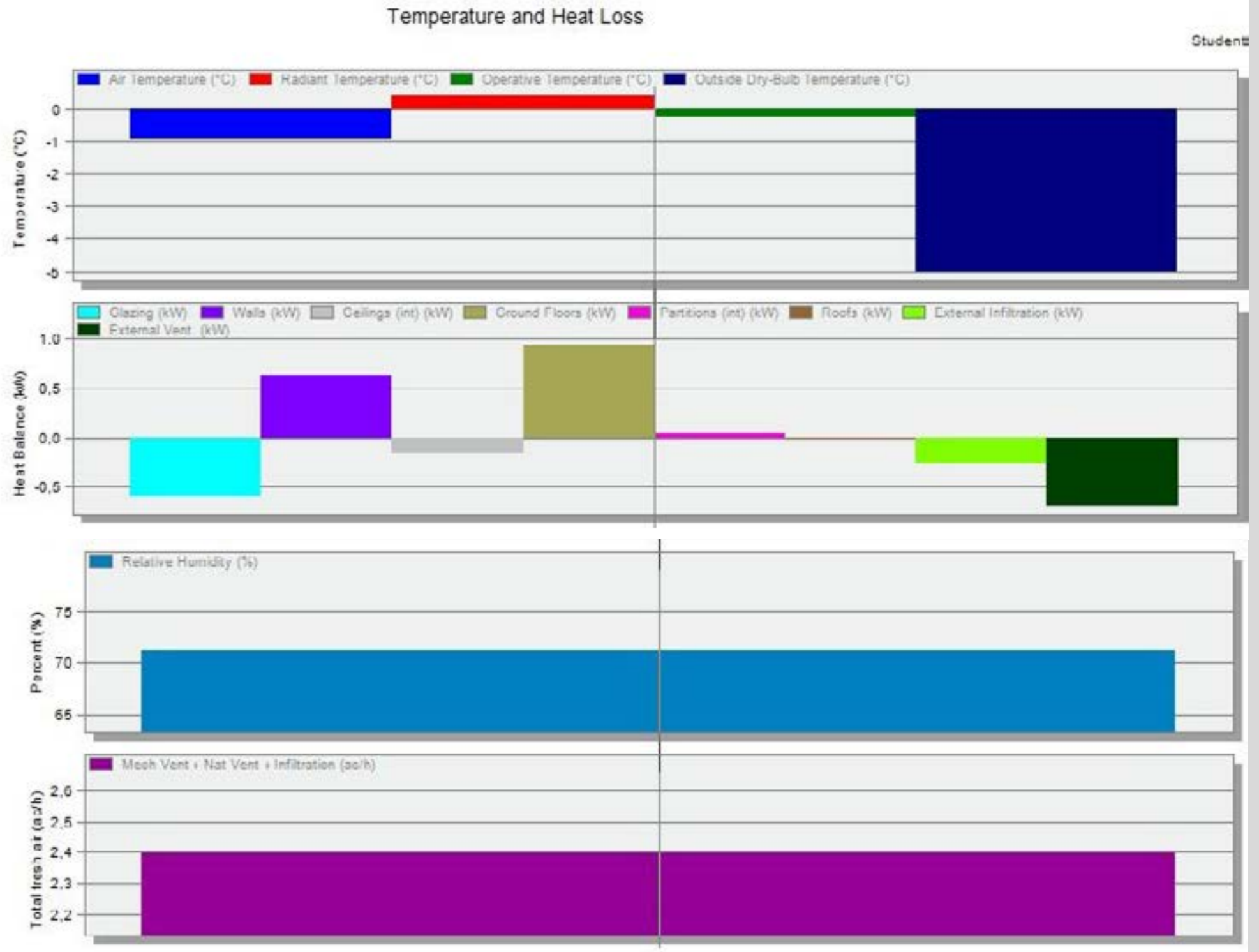
#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | Δ. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Σε σχέση με το σενάριο 1 δεν παρατηρούμε διαφορές πέρα από αύξηση των απωλειών από τα υαλοστάσια.

Επίσης παρατηρείται αύξηση της σχετικής υγρασίας.

## ΘΕΡΜΑΝΣΗ (HEATING DESIGN)

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΚΗ ΑΝΕΣΗ



για όλο το κτίριο

πηγή: Design Builder

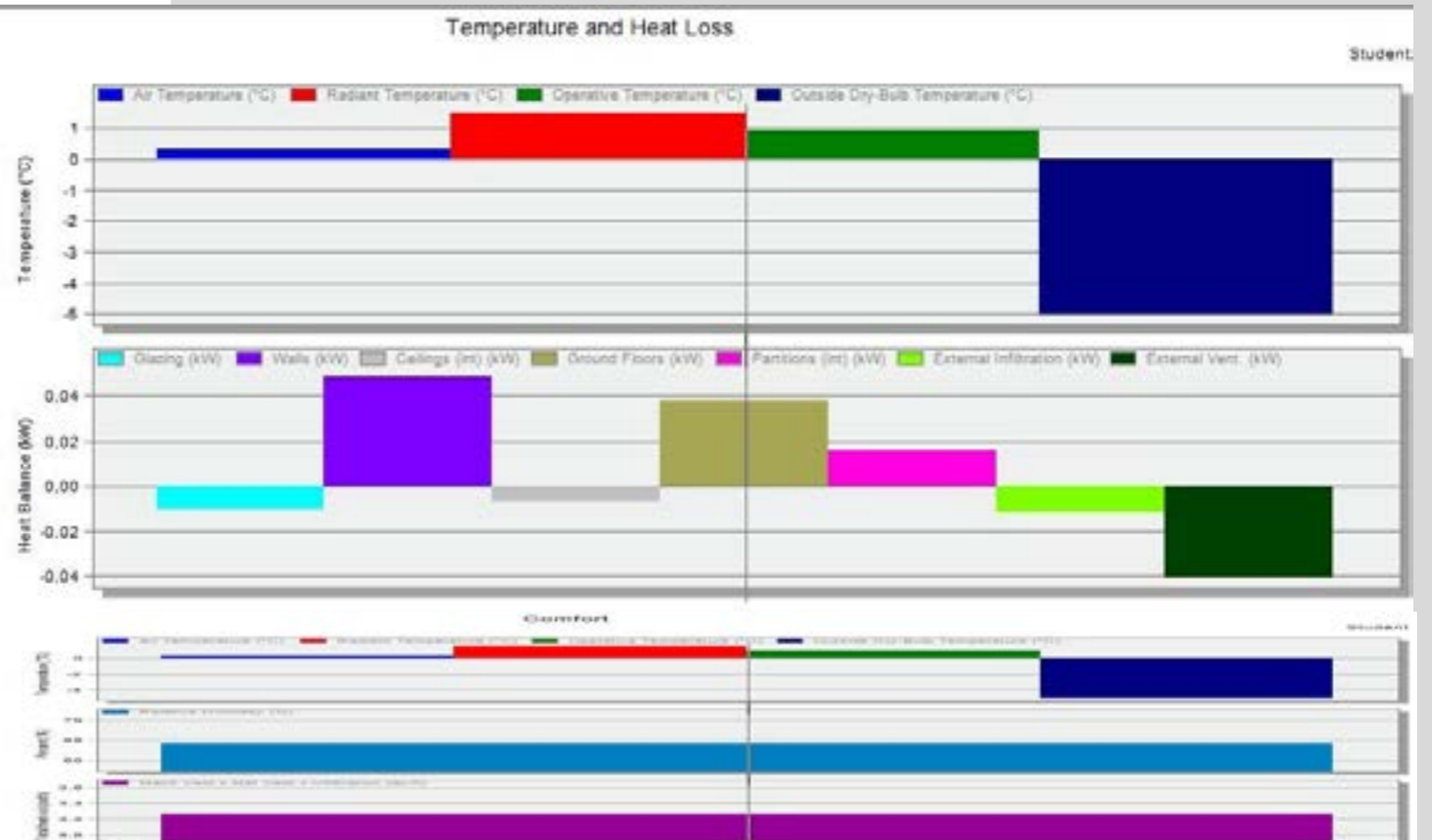
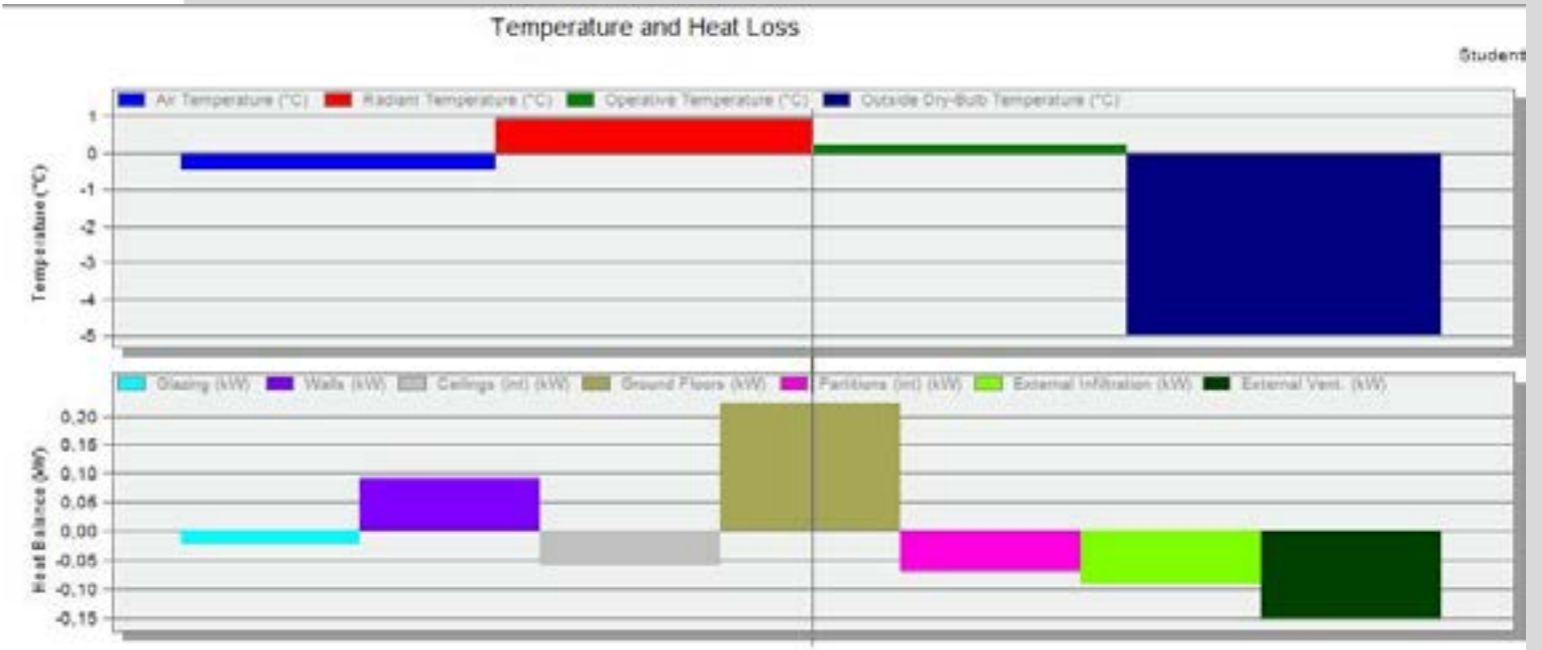
#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | 8. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Παραθέτουμε κάποια παραδείγματα χώρων χωρίς όμως να παρατηρούμε ιδιαίτερες διαφορές στις τιμές.

για το καθιστικό

### ΘΕΡΜΑΝΣΗ (HEATING DESIGN)

#### ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΚΗ ΑΝΕΣΗ



για το WC

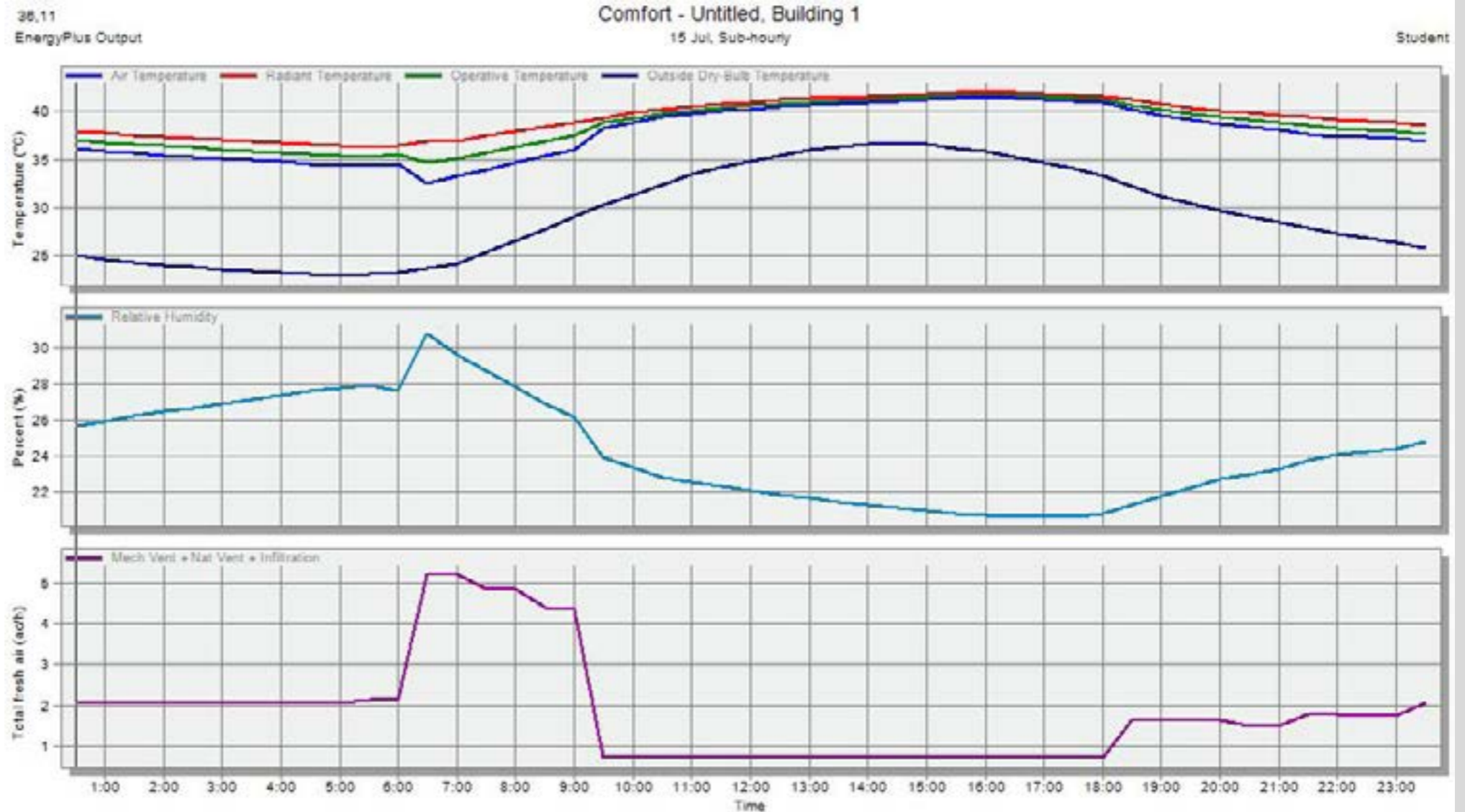
#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | Δ. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Στα διαγράμματα της ψύξης παρατηρούμε μεγάλη αύξηση των θερμοκρασιών αέρα, ακτινοβολίας και η λειτουργική.

Τα υπόλοιπα δεδομένα παρέμειναν ίδια.

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΘΕΡΜΚΗ ΑΝΕΣΗ



για όλο το κτίριο

πηγή: Design Builder

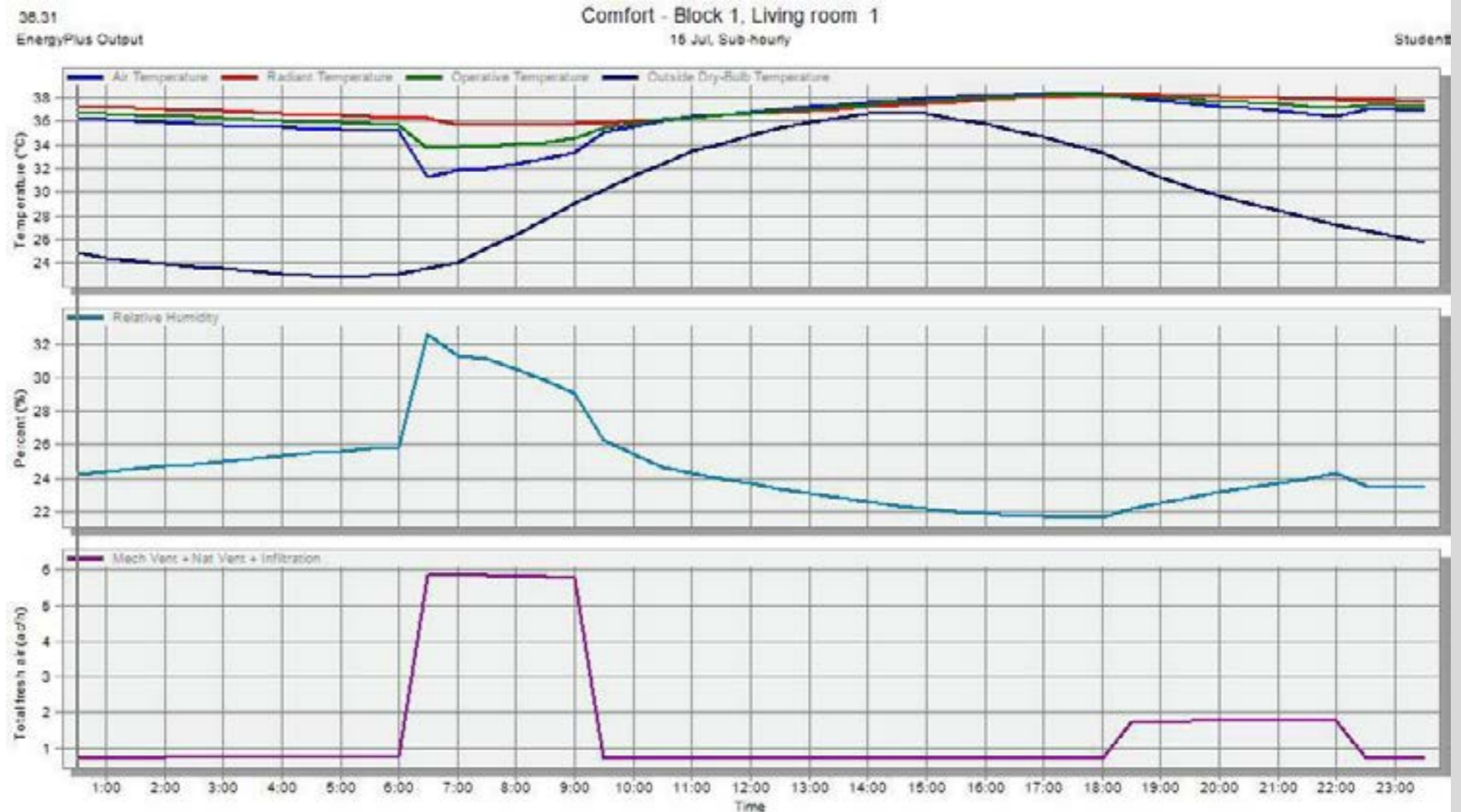


#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | Δ. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Για το καθιστικό, σε σχέση με το σενάριο 1 βλέπουμε ότι αυξάνονται οι τιμές στη θερμοκρασία αέρα, η ακτινοβολούμενη θερμοκρασία και η λειτουργική. Παρατηρείται επίσης μείωση της σχετικής υγρασίας.

### ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΘΕΡΜΚΗ ΑΝΕΣΗ (ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ)

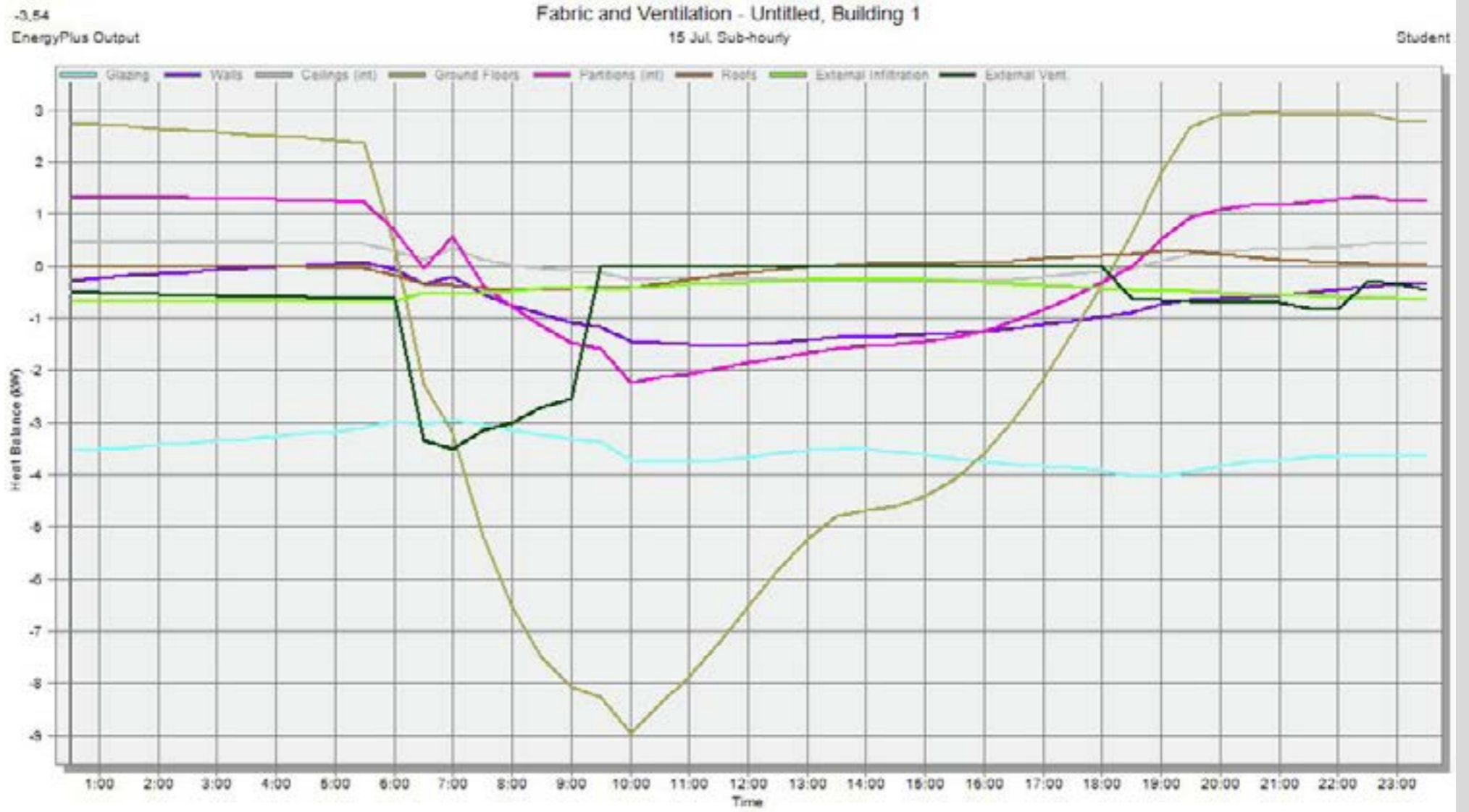


για το καθιστικό

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | 6. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Παρατηρούμε εξομάλυνση των καμπυλών στο συγκεκριμένο διάγραμμα σε σχέση με το αντίστοιχο του προηγούμενου σεναρίου. Οι απώλειες από τα υαλοστάσια αυξάνονται. Κατά τη διάρκεια των πρωινών και μεσημεριανών ωρών παρατηρείται αύξηση των απωλειών με κορύφωση στις 10.00 π.μ.

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN) ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ



για όλο το κτίριο

πηγή: Design Builder

## 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | 8. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Για το καθιστικό, αυξάνονται τα θερμικά κέρδη από τους εσωτερικούς τοίχους λόγω της απορρόφησης της ηλιακής ενέργειας του ηλιακού χώρου, συγκριτικά με τον πρώην εξωτερικό τοίχο του σεναρίου 1. Επίσης, μειώθηκαν οι θερμικές απώλειες από το έδαφος.

Αντίστοιχες παρατηρήσεις έχουμε και για την κουζίνα, γεγονός που δικαιολογείται αφού βρίσκονται και τα δύο μπροστά από τον ηλιακό χώρο.

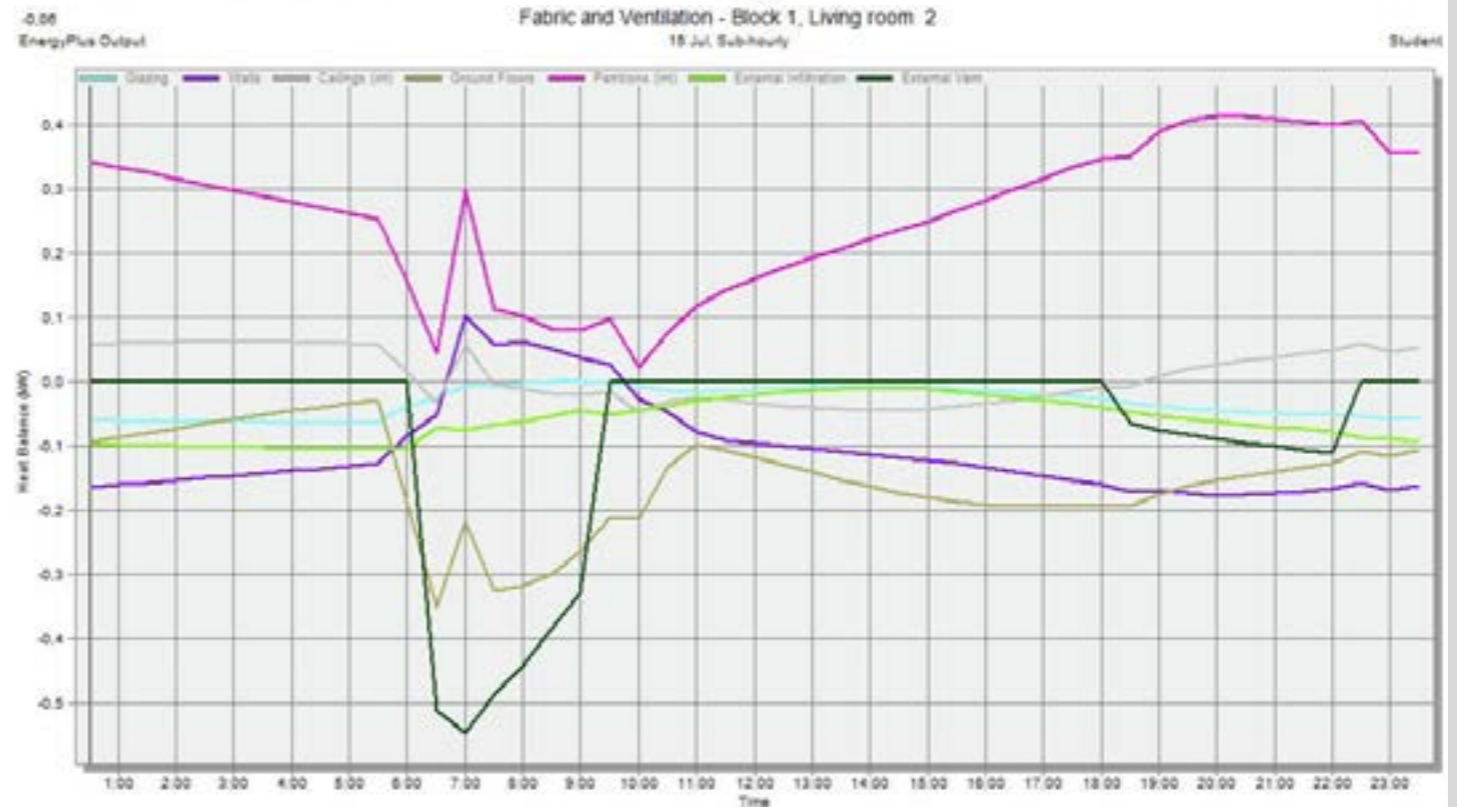
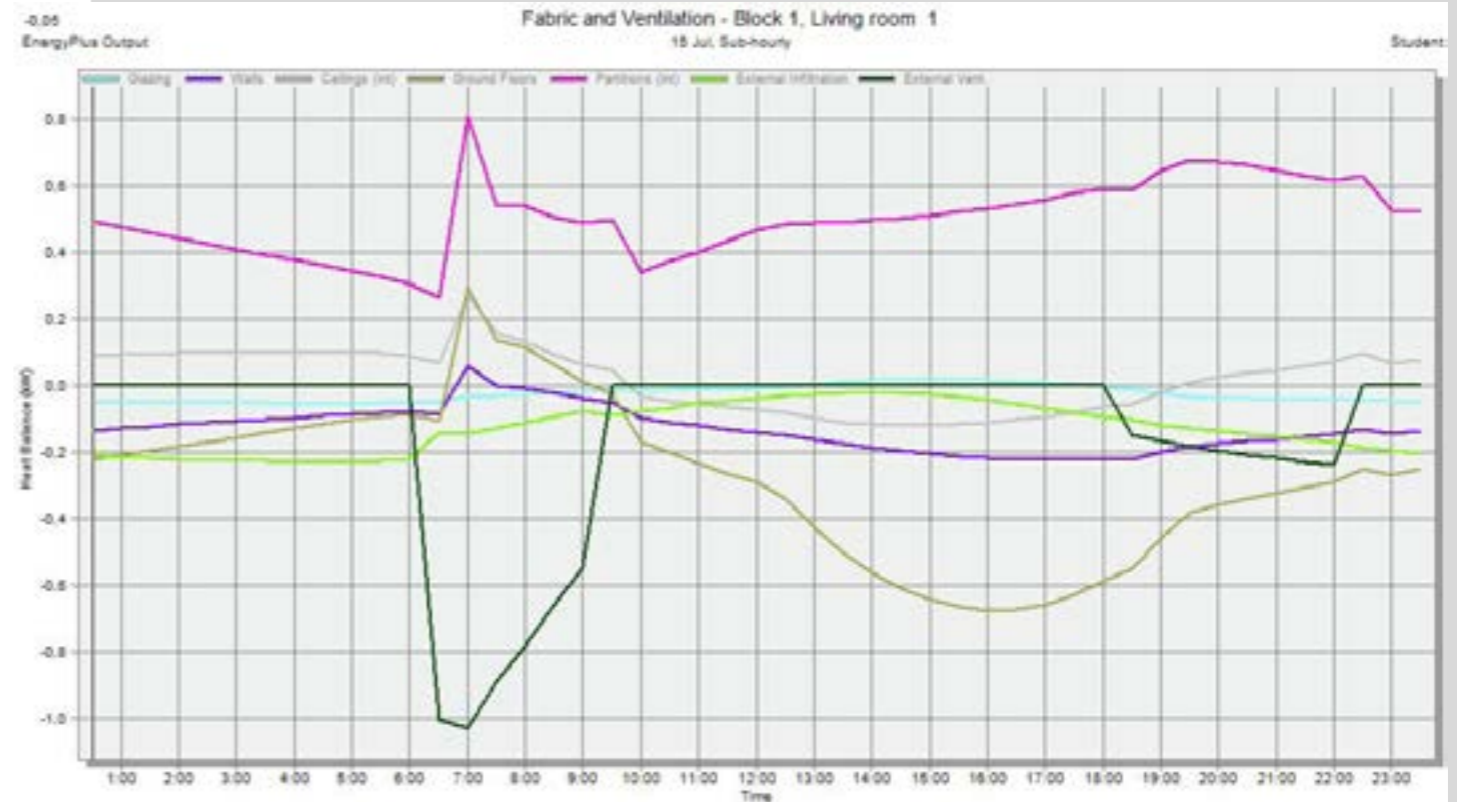
Για τον ίδιο λόγο βλέπουμε διαφορετικές καμπύλες στους υπόλοιπους χώρους.

για το καθιστικό

για την κουζίνα

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

### ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ (ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ)





## 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | 8. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

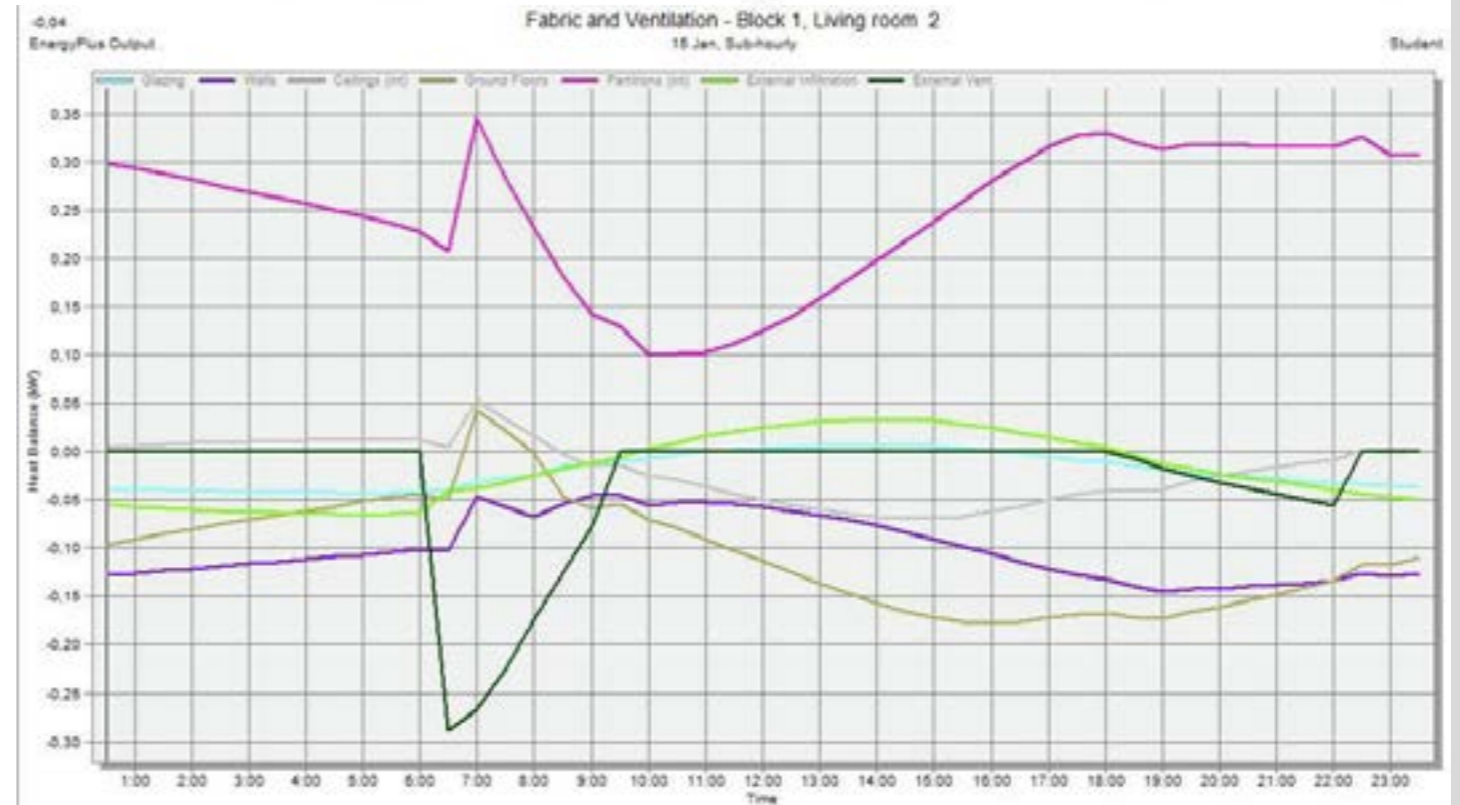
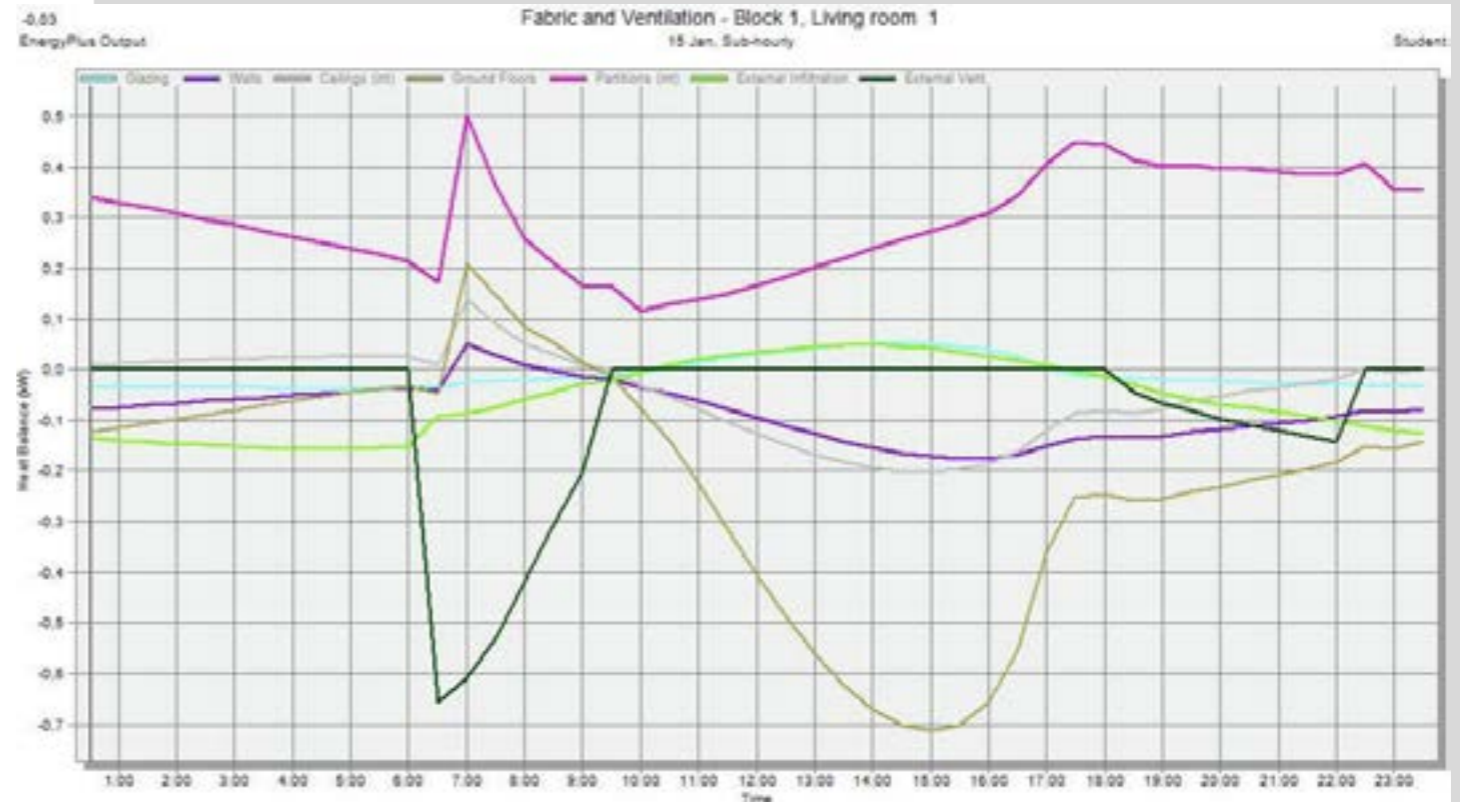
Για το καθιστικό, τον χειμώνα, συγκριτικά με το καλοκαίρι, δεν παρατηρούμε ιδιαίτερες διαφορές.

Για την κουζίνα, σε σχέση με το καλοκαίρι, παρατηρούμε ότι αυξάνονται τα κέρδη από τα εσωτερικά χωρίσματα και μειώνονται οι απώλειες όλων των υπόλοιπων στοιχείων και ιδιαίτερα από το πάτωμα.

για το καθιστικό

για την κουζίνα

## ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN) ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ (ΧΕΙΜΩΝΑΣ)



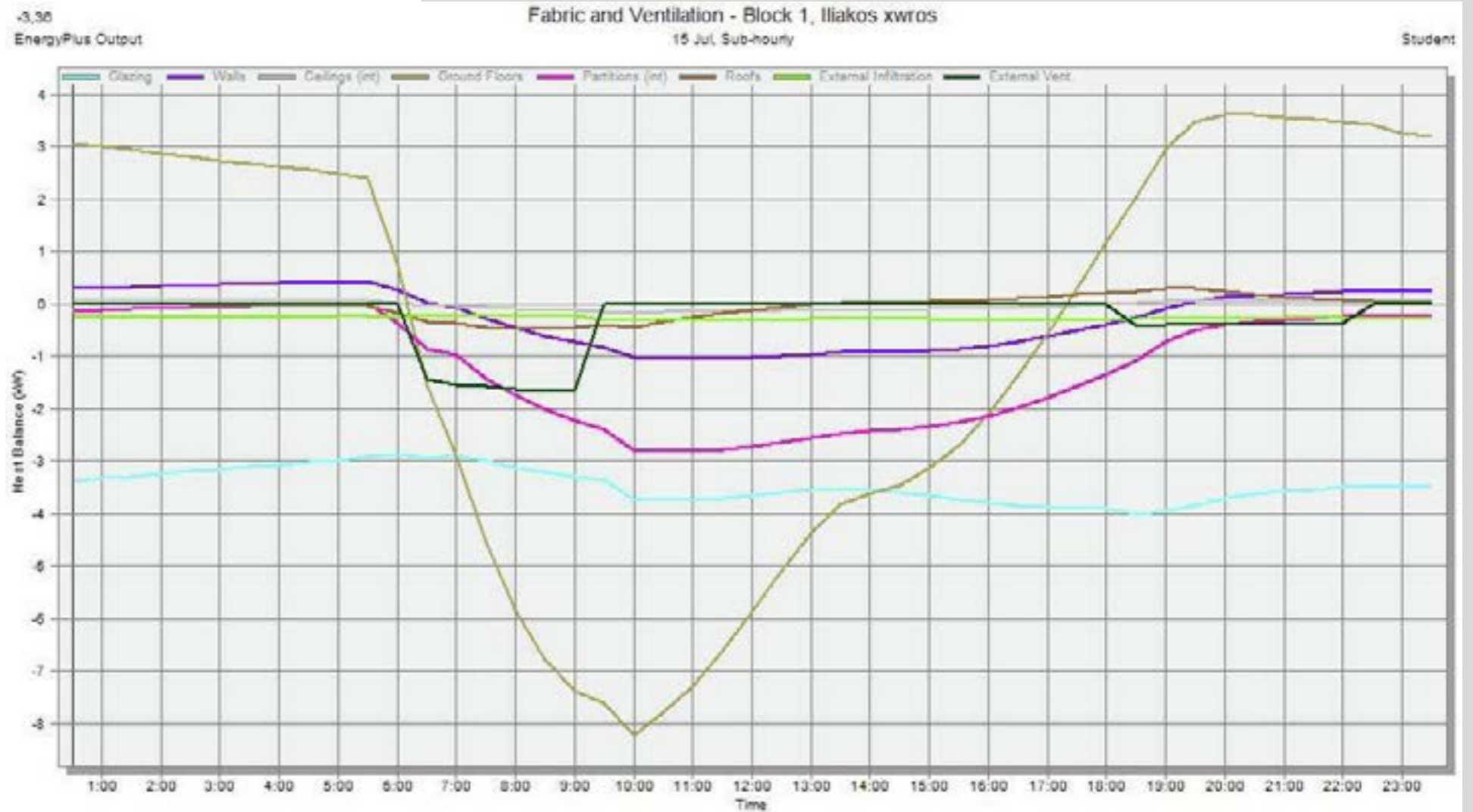


#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | 6. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Για το θερμοκήπιο, παρατηρούμε μεγάλες απώλειες από το πάτωμα, λόγω του ότι δεν έχει μπει λανθασμένα θερμομόνωση κατά την μοντελοποίηση στον συγκεκριμένο χώρο. Επίσης, έχουμε πολλές απώλειες από τα υαλοστάσια, καθώς δεν έχουν ληφθεί μέτρα ηλιοπροστασίας.

### ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ (ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ)



για το θερμοκήπιο

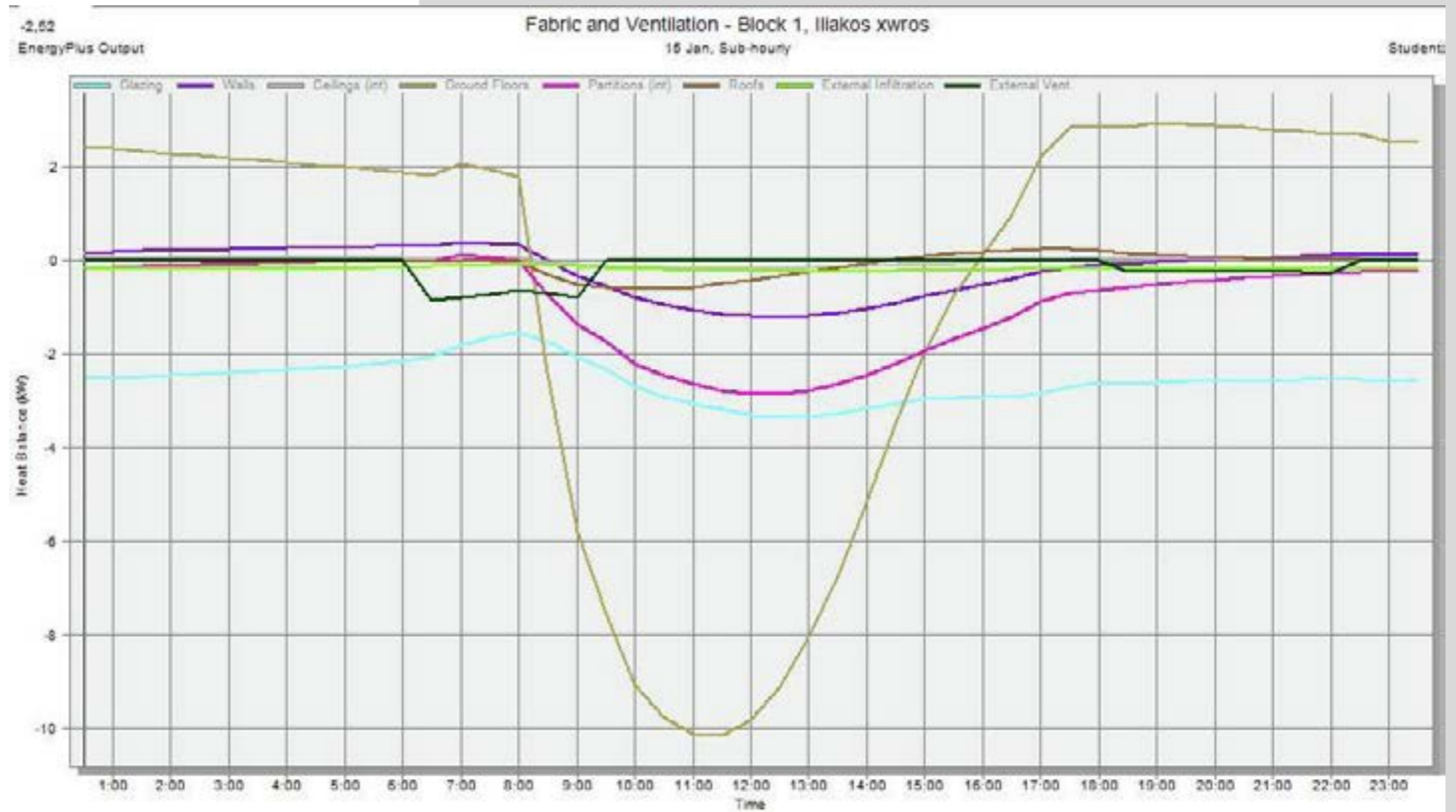
πηγή: Design Builder

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | 6. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Για τον χειμώνα, εξακολουθούν να υπάρχουν απώλειες από τα υαλοστάσια αλλά είναι λιγότερες. Επίσης, έχουμε πολλές απώλειες από το πάτωμα για τους λόγους που αναφέραμε και παραπάνω.

### ΨΥΞΗ (COOLING DESIGN)

ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ (ΧΕΙΜΩΝΑΣ)



για το θερμοκήπιο

πηγή: Design Builder

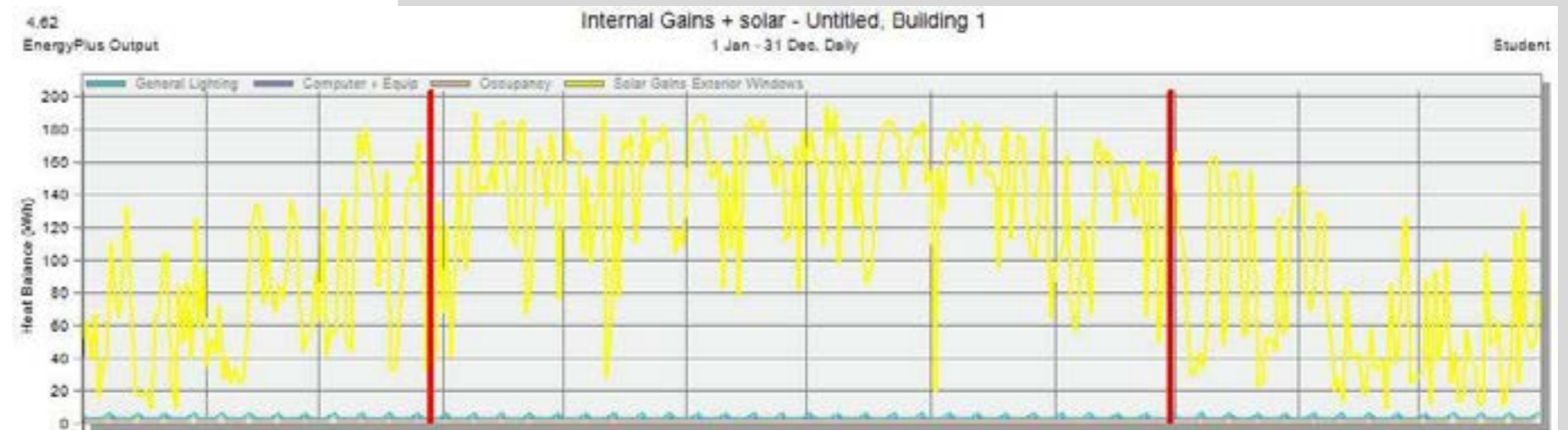
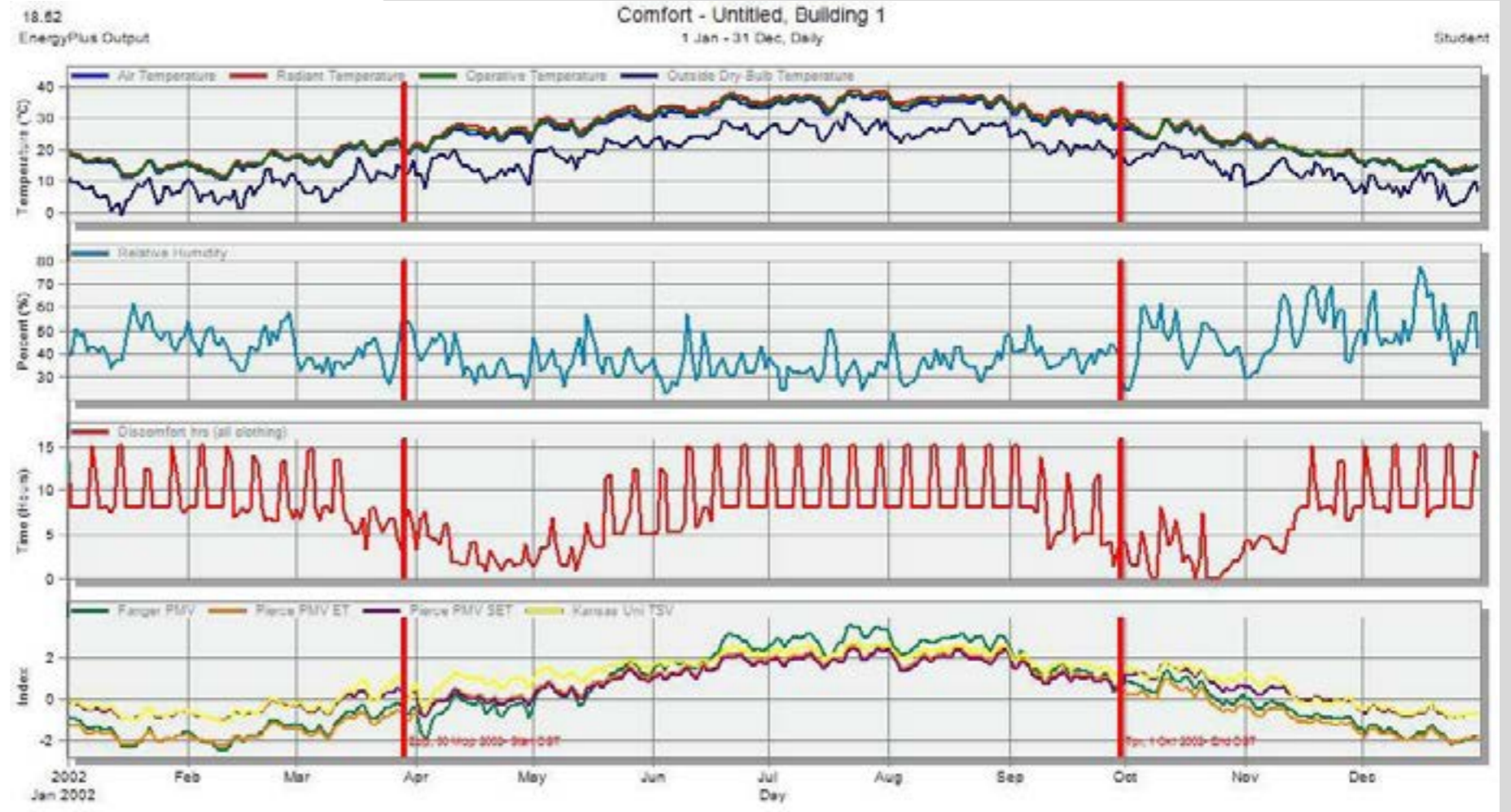


#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | 6. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Στα διπλανά διαγράμματα δεν παρατηρείται κάποια ιδιαίτερη μεταβολή. Εξαιρέση αποτελούν οι τιμές των ηλιακών κερδών εξαιτίας της τοποθέτησης του ηλιακού χώρου - θερμοκηπίου.

### ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ (SIMULATION)

#### ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΚΑΙ ΗΛΙΑΚΑ ΚΕΡΔΗ



για όλο το κτίριο

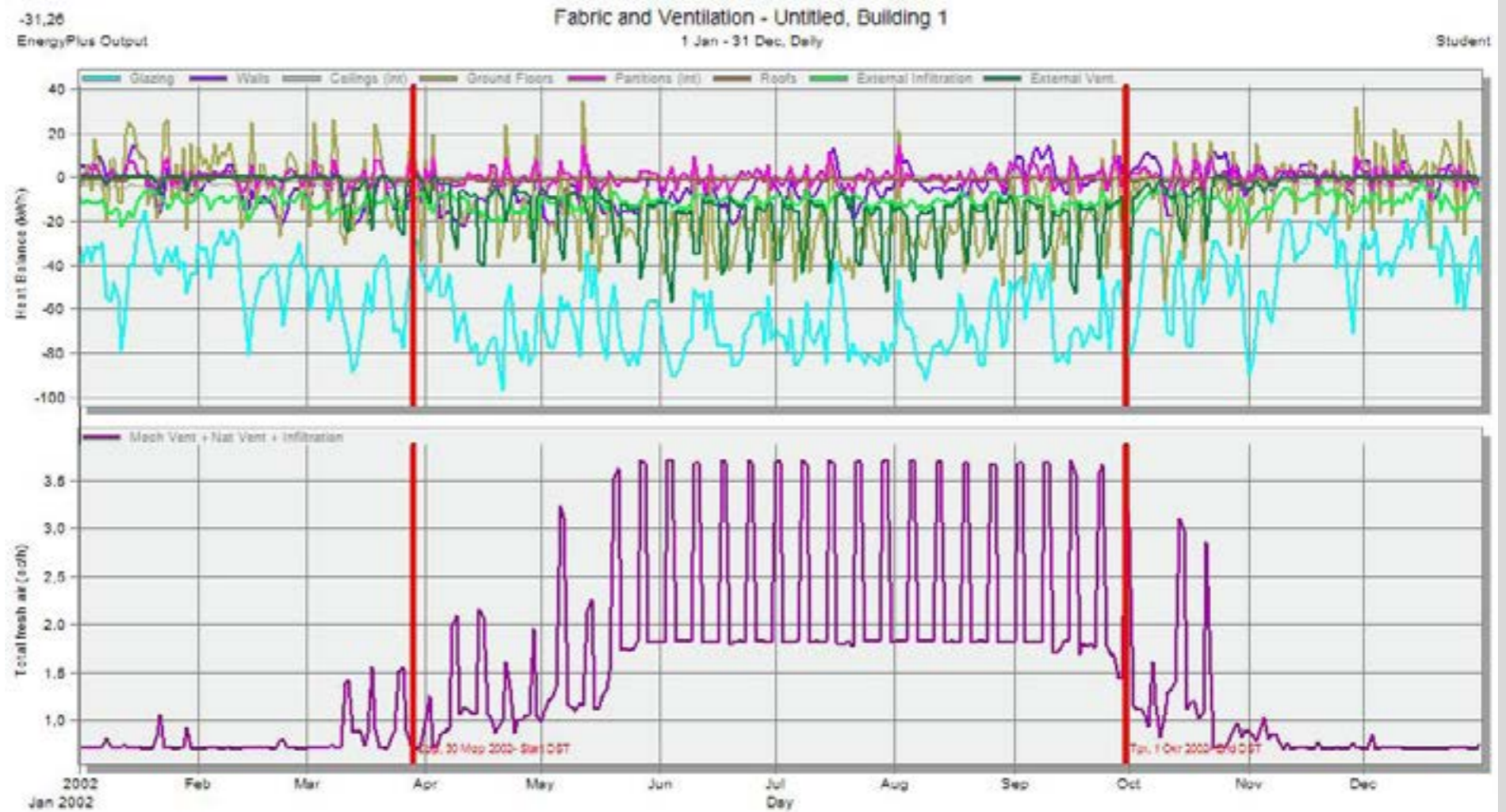
πηγή: Design Builder

#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | Δ. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Για όλο το κτίριο παρατηρείται μείωση των απωλειών από τα περισσότερα κατασκευαστικά στοιχεία του κελύφους σε σχέση με το σενάριο 1, με έντονη αλλαγή να έχουν κυρίως οι απώλειες από τους εξωτερικούς τοίχους. Εξαίρεση για άλλη μια φορά αποτελεί η απότομη αύξηση των απωλειών από τα υαλοστάσια.

Ο φυσικός αέρας παρουσιάζει μια σχετική αύξηση και τους ανοιξιάτικους μήνες.

### ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ (SIMULATION) ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ



για όλο το κτίριο

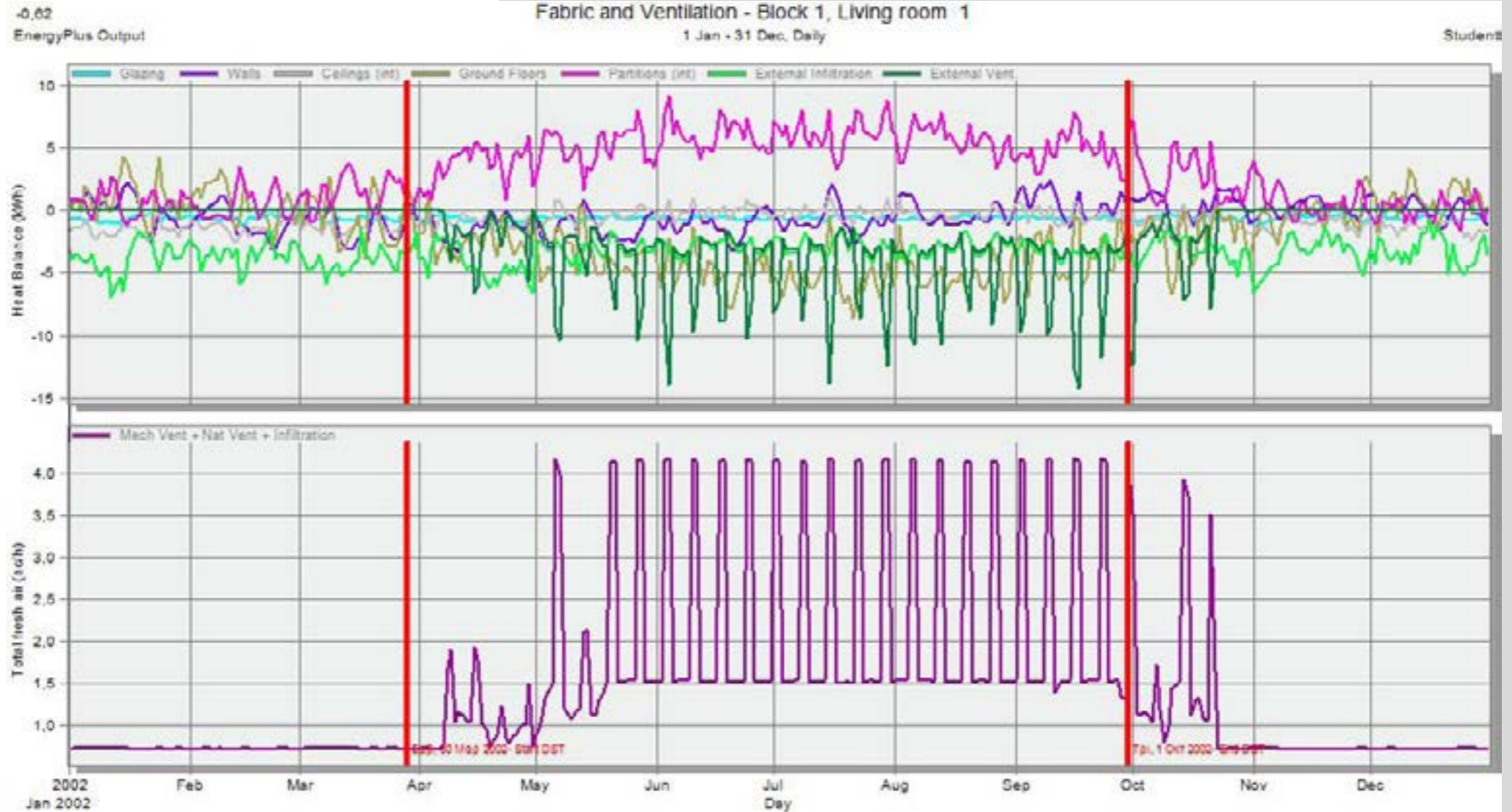


#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | Δ. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Όσον αφορά το καθιστικό, παρατηρούμε πως, ενώ οι περισσότερες τιμές έχουν σταθεροποιηθεί, τα κέρδη από τα εσωτερικά χωρίσματα έχουν αυξηθεί πολύ, πράμα που δικαιολογείται από την τοποθέτηση του ηλιακού χώρου.

### ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ (SIMULATION)

ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ



για το καθιστικό

πηγή: Design Builder

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΜΕΛΕΤΩΝΤΑΣ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ DESIGN BUILDER (ΣΕΝΑΡΙΟ 2)**

Με την προσθήκη θερμοκηπίου παρατηρείται μια σχετική βελτίωση των συνθηκών στο κτίριο. Οι περισσότερες τιμές δέχτηκαν μικρές μεταβολές. Είδαμε, όμως, μεγάλη αύξηση των κερδών από τα εσωτερικά χωρίσματα κυρίως στους χώρους που συνδέονται άμεσα με το θερμοκήπιο (καθιστικό, κουζίνα), φανερώνοντας, έτσι, την θετική συμβολή ενός θεροκηπίου στο κτίριο. Από την άλλη οι απώλειες από τα υαλοστάσια αυξήθηκαν έντονα. Αυτό δείχνει πως για να λειτουργεί μια προσθήκη σωστά χρειάζεται και την βοήθεια άλλων στοιχείων. Συγκεκριμένα εδώ θα βοηθούσαν επιπρόσθετα συστήματα σκίασης και αερισμού.

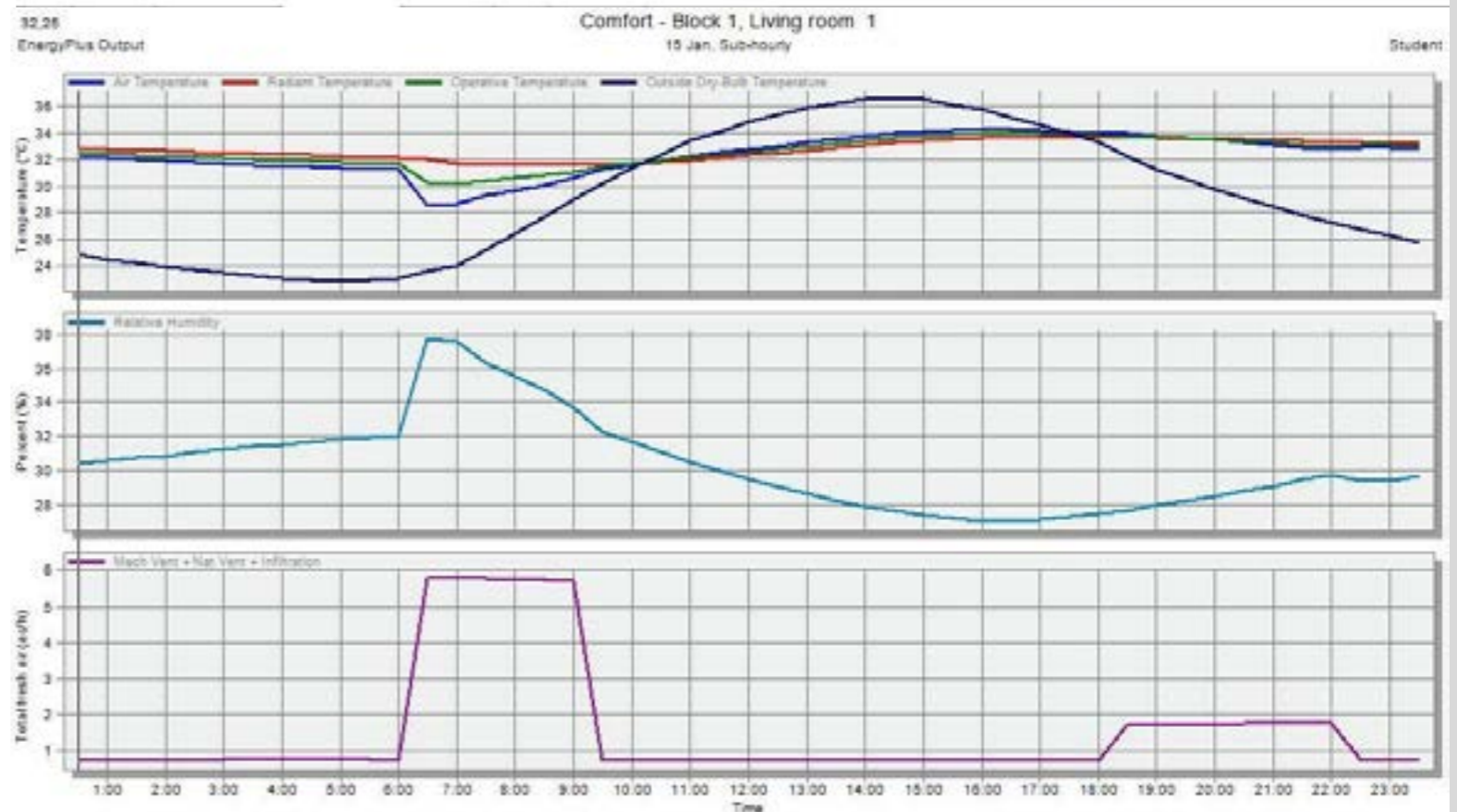
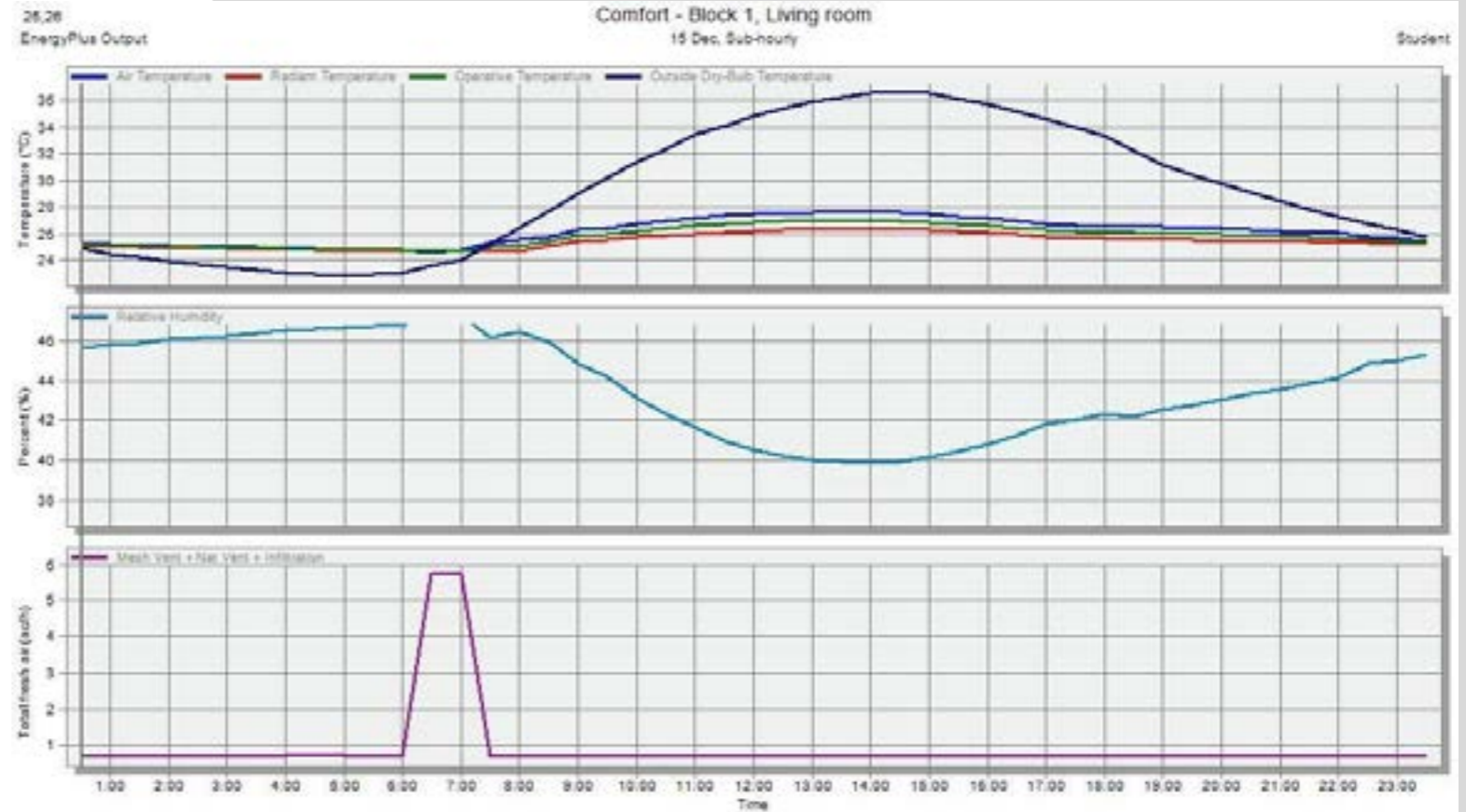
#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | Δ. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΜΕΛΕΤΩΝΤΑΣ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ DESIGN BUILDER (ΣΕΝΑΡΙΟ 2)

Επιλέξαμε δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα από όσα διαγράμματα προηγήθηκαν για να δείξουμε ένα βασικό πλεονέκτημα του θερμοκηπιού (αύξηση θερμοκρασίας για τον χειμώνα στους εσωτερικούς χώρους), αλλά και ένα μειονέκτημα (απώλειες από τα υαλοστάσια).

Αρχικά για το πλεονέκτημα, παραθέτουμε δύο διαγράμματα για τον ίδιο χώρο (καθιστικό), την ίδια εποχή (χειμώνας), για το αρχικό σενάριο (πάνω) και για το σενάριο 2 (κάτω).

Παρατηρούμε ιδιαίτερη αύξηση στην θερμοκρασία αέρα, ακτινοβολούμενη και λειτουργική (από τιμές περίπου 25-27 βαθμούς Κελσίου σε τιμές 32-34 βαθμούς Κελσίου).



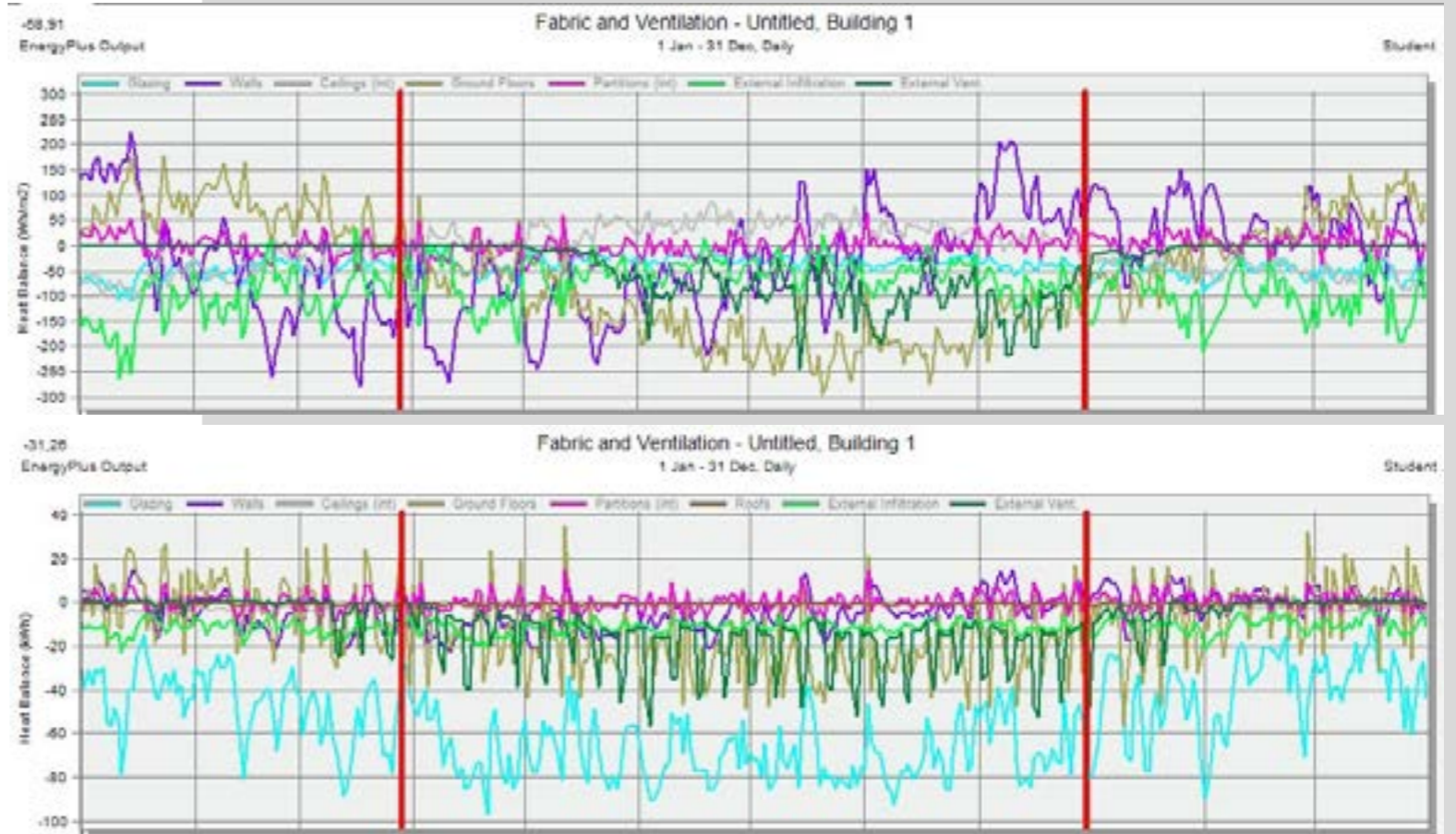


#### 4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ | 8. ΣΕΝΑΡΙΟ 2

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΜΕΛΕΤΩΝΤΑΣ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ DESIGN BUILDER (ΣΕΝΑΡΙΟ 2)

Για το μειονέκτημα παραθέτουμε δύο διαγράμματα εξαερισμού (simulation) για όλο το κτίριο, την ίδια εποχή (χειμώνα) αλλά για διαφορετικά σενάρια (σενάριο 1- πάνω, σενάριο 2-κάτω).

Αυτό που θέλουμε να τονίσουμε είναι οι απώλειες από τα υαλοστάσια που αυξάνονται αρκετά, όπως φαίνεται από την γαλάζια γραμμή.





## 5. ΣΥΜΠΕΡΣΑΣΜΑΤΑ

Από όλη την μελέτη που έγινε στην εργασία, καθώς και την μετέπειτα ανάλυση των τριών σεναρίων βλέπουμε πως μπορούν τα υλικά, τα συστήματα και οι δυνατότητες κατασκευής που έχουμε στην διάθεσή μας να λειτουργήσουν θετικά προς το κτίριο, ανάλογα με τον τόπο που βρίσκεται.

Προφανώς παρεμβάσεις όπως αυτές που εφαρμόστηκαν παραπάνω δεν μπορούν να λύσουν όλα τα προβλήματα του κτιρίου, όσο αναφορά τις προσόδους και τις απώλειες, αλλά σίγουρα μπορούν να συμβάλουν στην γενικότερη προσπάθεια για την καλύτερη ροή της θερμότητας στον χώρο. Γι αυτό ο καλύτερος τρόπος για την σωστή θερμική λειτουργία ενός κτιρίου είναι ο συνολικός σχεδιασμός του εξ αρχής. Έτσι ώστε, μέσω των κατάλληλων συνδυασμών και εφαρμογών, ένα κτίριο να μπορεί να είναι ενεργειακά αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον το οποίο βρίσκεται.