

## **Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών**

**Έργο: Ενεργειακή Αναβάθμιση 5ου Γυμνασίου Τρικάλων**  
**Διεύθυνση: Καλαμπάκας και Σταυροπούλου, Τρίκαλα**

**Μελέτη:**

**20 Φεβρουαρίου 2020**

**20 Φεβρουαρίου 2020**

## Περιεχόμενα

Στοιχεία κτιρίου

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων .....                                 | 4  |
| 2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος..... | 17 |
| 3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις.....               | 18 |
| 4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία .....                                                                  | 24 |
| 5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία .....                                                                   | 44 |
| 6. Διαφανή δομικά στοιχεία .....                                                                              | 46 |
| 7. Μη θερμαινόμενοι χώροι.....                                                                                | 51 |
| 8. Θερμογέφυρες .....                                                                                         | 55 |
| 9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_{\text{m}}$ του κτιρίου.....                      | 73 |
| 10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού .....                                                                       | 75 |

### Στοιχεία Κτιρίου

|                                                                                                                                |                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Πόλη                                                                                                                           | Τρίκαλα (Θεσσαλίας)                                                       |
| Αριθμός Θερμικών Ζωνών                                                                                                         | 1                                                                         |
| Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)                                                                                              | 4                                                                         |
| Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)                                                                                                       | 3.40                                                                      |
| Κλιματική Ζώνη                                                                                                                 | ΖΩΝΗ Γ                                                                    |
| Γωνία Περιστροφής                                                                                                              | 0                                                                         |
| Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m                                                                                                   | ΟΧΙ                                                                       |
| Χρήση Κτιρίου                                                                                                                  | Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης                                                |
| Τύπος κατασκευής                                                                                                               | Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους |
| Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους                                                                                                 | 1                                                                         |
| Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)                                                                                                   | 0.00                                                                      |
| Περίμετρος κτιρίου (m)                                                                                                         | 133.0                                                                     |
| Τύπος μελέτης/επιθεώρησης                                                                                                      | 2                                                                         |
| Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας                                                                                            | 3                                                                         |
| Θερμομονωτική προστασία                                                                                                        | 2                                                                         |
| Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m²)                                                                                                 |                                                                           |
| Επιθυμητός συνολικός όγκος (m³)                                                                                                |                                                                           |
| Τμήμα κτηρίου                                                                                                                  | 0                                                                         |
| Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής $U_{\text{m}}$ όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης) |                                                                           |

## 1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

|                        |
|------------------------|
| Τύπος εντύπου<br>1     |
| Αριθμός φύλλου<br>1.10 |

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Θερμομόνωση πετροβάμβακα σε υφιστάμενη τοιχοποιία

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

| α/α | Στρώσεις δομικού στοιχείου       | Πυκνότητα $\rho$<br>kg/m <sup>3</sup> | Πάχος στρ. d<br>m | Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ<br>W/(mK) | Θερμ. αντίστ. d/λ<br>(m <sup>2</sup> K)/W |
|-----|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| 1   | Εσωτερικό επίχρισμα              | 1800                                  | 0.025             | 0.872                           | 0.029                                     |
| 2   | Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπές | 1500                                  | 0.29              | 0.510                           | 0.569                                     |
| 3   | Παλιό εξωτερικό επίχρισμα        | 1800                                  | 0.035             | 0.872                           | 0.040                                     |
| 4   | Πετροβάμβακος FIBRAN GEO BP-ET   | 120-1                                 | 0.1               | 0.036                           | 2.778                                     |
| 5   | Ασβεστοκονίαμα                   | 1900                                  | 0.01              | 0.870                           | 0.011                                     |
| 6   |                                  |                                       |                   |                                 |                                           |
| 7   |                                  |                                       |                   |                                 |                                           |
| 8   |                                  |                                       |                   |                                 |                                           |
| 9   |                                  |                                       |                   |                                 |                                           |
| 10  |                                  |                                       |                   |                                 |                                           |
| 11  |                                  |                                       |                   |                                 |                                           |
| 12  |                                  |                                       |                   |                                 |                                           |
|     |                                  |                                       | <b>Σd=0.460</b>   |                                 | <b>R<sub>L</sub>=3.427</b>                |

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

| ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ                          | R <sub>i</sub> (εσωτερ.) | R <sub>a</sub> (εξωτερ.) |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)        | 0.130                    | 0.040                    |
| Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο            | 0.130                    | 0.130                    |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                            | 0.130                    | 0.000                    |
| Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)              | 0.100                    | 0.040                    |
| Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο             | 0.100                    | 0.100                    |
| Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)              | 0.170                    | 0.040                    |
| Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή) | 0.170                    | 0.170                    |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                            | 0.170                    | 0.000                    |

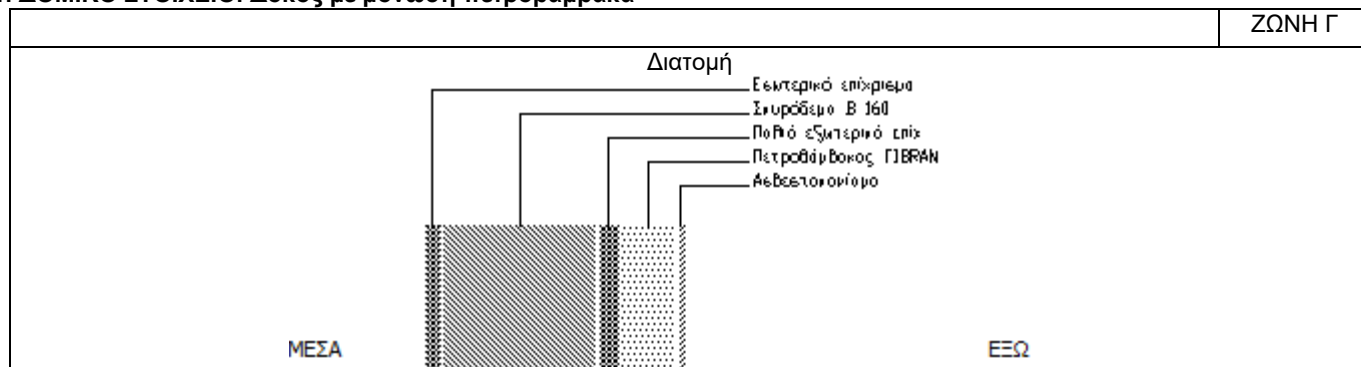
|   |                                          |                 |                      |       |
|---|------------------------------------------|-----------------|----------------------|-------|
| 1 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά) | R <sub>i</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.13  |
| 2 | Αντίσταση θερμοδιαφυγής                  | R <sub>L</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.427 |
| 3 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά) | R <sub>a</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.04  |
| 4 | Αντίσταση θερμοπερατότητας               | R <sub>oL</sub> | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.597 |

|                                              |                  |                      |       |
|----------------------------------------------|------------------|----------------------|-------|
| Συντελεστής θερμοπερατότητας                 | U                | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.278 |
| Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας | U <sub>max</sub> | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.45  |

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

|                        |
|------------------------|
| Τύπος εντύπου<br>1     |
| Αριθμός φύλλου<br>1.11 |

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δοκός με μόνωση πετροβάμβακα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

| α/α | Στρώσεις δομικού στοιχείου     | Πυκνότητα $\rho$<br>$\text{kg/m}^3$ | Πάχος στρ. $d$<br>$\text{m}$       | Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$<br>$\text{W/(mK)}$ | Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$<br>$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ |
|-----|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1   | Εσωτερικό επίχρισμα            | 1800                                | 0.025                              | 0.872                                            | 0.029                                                        |
| 2   | Σκυρόδεμα B 160                | 2400                                | 0.29                               | 2.035                                            | 0.143                                                        |
| 3   | Παλιό εξωτερικό επίχρισμα      | 1800                                | 0.035                              | 0.872                                            | 0.040                                                        |
| 4   | Πετροβάμβακας FIBRAN GEO BP-ET | 120-1                               | 0.1                                | 0.036                                            | 2.778                                                        |
| 5   | Αεραστοκονίαμα                 | 1900                                | 0.01                               | 0.870                                            | 0.011                                                        |
| 6   |                                |                                     |                                    |                                                  |                                                              |
| 7   |                                |                                     |                                    |                                                  |                                                              |
| 8   |                                |                                     |                                    |                                                  |                                                              |
| 9   |                                |                                     |                                    |                                                  |                                                              |
| 10  |                                |                                     |                                    |                                                  |                                                              |
| 11  |                                |                                     |                                    |                                                  |                                                              |
| 12  |                                |                                     |                                    |                                                  |                                                              |
|     |                                |                                     | <b><math>\Sigma d=0.460</math></b> |                                                  | <b><math>R_L=3.001</math></b>                                |

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ( $U$ )

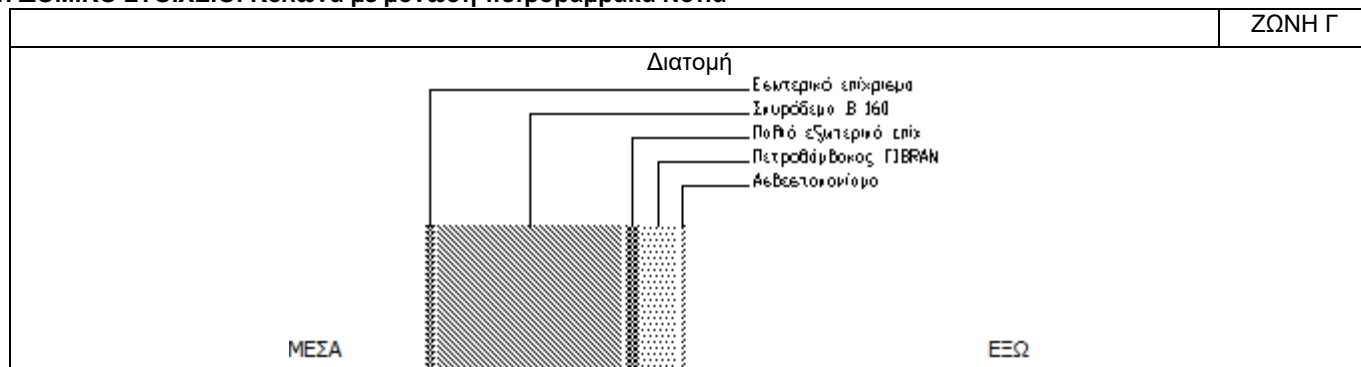
| ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ                          |  | $R_i$ (εσωτερ.) | $R_a$ (εξωτερ.) |
|---------------------------------------------------------|--|-----------------|-----------------|
| Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)        |  | 0.130           | 0.040           |
| Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο            |  | 0.130           | 0.130           |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.130           | 0.000           |
| Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)              |  | 0.100           | 0.040           |
| Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο             |  | 0.100           | 0.100           |
| Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)              |  | 0.170           | 0.040           |
| Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή) |  | 0.170           | 0.170           |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.170           | 0.000           |

|   |                                          |          |                                 |       |
|---|------------------------------------------|----------|---------------------------------|-------|
| 1 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά) | $R_i$    | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0.13  |
| 2 | Αντίσταση θερμοδιαφυγής                  | $R_L$    | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 3.001 |
| 3 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά) | $R_a$    | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0.04  |
| 4 | Αντίσταση θερμοπερατότητας               | $R_{oL}$ | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 3.171 |

|                                              |  |            |                                 |       |
|----------------------------------------------|--|------------|---------------------------------|-------|
| Συντελεστής θερμοπερατότητας                 |  | $U$        | $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ | 0.315 |
| Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας |  | $U_{\max}$ | $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ | 0.45  |

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Κολώνα με μόνωση πετροβάμβακα Νότια

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

| α/α | Στρώσεις δομικού στοιχείου     | Πυκνότητα $\rho$ | Πάχος στρ. $d$                     | Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ | Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$       |
|-----|--------------------------------|------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|     |                                | $\text{kg/m}^3$  | $\text{m}$                         | $\text{W/(mK)}$               | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ |
| 1   | Εσωτερικό επίχρισμα            | 1800             | 0.025                              | 0.872                         | 0.029                           |
| 2   | Σκυρόδεμα Β 160                | 2400             | 0.55                               | 2.035                         | 0.270                           |
| 3   | Παλιό εξωτερικό επίχρισμα      | 1800             | 0.035                              | 0.872                         | 0.040                           |
| 4   | Πετροβάμβακας FIBRAN GEO BP-ET | 120-1            | 0.1                                | 0.036                         | 2.778                           |
| 5   | Αεραστοκονίαμα                 | 1900             | 0.01                               | 0.870                         | 0.011                           |
| 6   |                                |                  |                                    |                               |                                 |
| 7   |                                |                  |                                    |                               |                                 |
| 8   |                                |                  |                                    |                               |                                 |
| 9   |                                |                  |                                    |                               |                                 |
| 10  |                                |                  |                                    |                               |                                 |
| 11  |                                |                  |                                    |                               |                                 |
| 12  |                                |                  |                                    |                               |                                 |
|     |                                |                  | <b><math>\Sigma d=0.720</math></b> |                               | <b><math>R_L=3.128</math></b>   |

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ( $U$ )

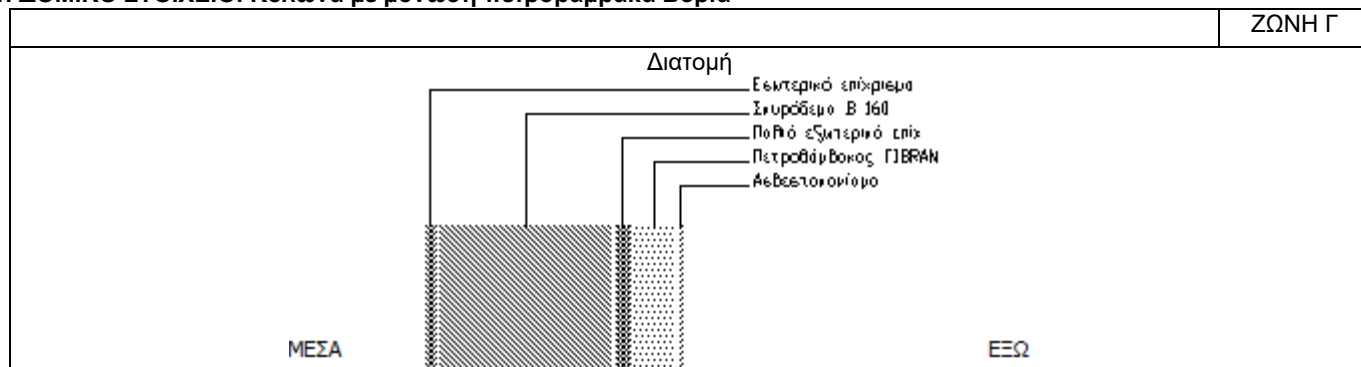
| ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ                          |  | $R_i$ (εσωτερ.) | $R_a$ (εξωτερ.) |
|---------------------------------------------------------|--|-----------------|-----------------|
| Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)        |  | 0.130           | 0.040           |
| Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο            |  | 0.130           | 0.130           |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.130           | 0.000           |
| Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)              |  | 0.100           | 0.040           |
| Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο             |  | 0.100           | 0.100           |
| Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)              |  | 0.170           | 0.040           |
| Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή) |  | 0.170           | 0.170           |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.170           | 0.000           |

|   |                                          |          |                                 |       |
|---|------------------------------------------|----------|---------------------------------|-------|
| 1 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά) | $R_i$    | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0.13  |
| 2 | Αντίσταση θερμοδιαφυγής                  | $R_L$    | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 3.128 |
| 3 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά) | $R_a$    | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0.04  |
| 4 | Αντίσταση θερμοπερατότητας               | $R_{oL}$ | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 3.298 |

|                                              |  |            |                                 |       |
|----------------------------------------------|--|------------|---------------------------------|-------|
| Συντελεστής θερμοπερατότητας                 |  | $U$        | $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ | 0.303 |
| Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας |  | $U_{\max}$ | $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ | 0.45  |

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Κολώνα με μόνωση πετροβάμβακα Βόρεια

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

| α/α | Στρώσεις δομικού στοιχείου     | Πυκνότητα $\rho$<br>kg/m <sup>3</sup> | Πάχος στρ. d<br>m | Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ<br>W/(mK) | Θερμ. αντιστ. d/λ<br>(m <sup>2</sup> K)/W |
|-----|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| 1   | Εσωτερικό επίχρισμα            | 1800                                  | 0.025             | 0.872                           | 0.029                                     |
| 2   | Σκυρόδεμα Β 160                | 2400                                  | 0.43              | 2.035                           | 0.211                                     |
| 3   | Παλιό εξωτερικό επίχρισμα      | 1800                                  | 0.035             | 0.872                           | 0.040                                     |
| 4   | Πετροβάμβακας FIBRAN GEO BP-ET | 120-1                                 | 0.1               | 0.036                           | 2.778                                     |
| 5   | Αεραστοκονίαμα                 | 1900                                  | 0.01              | 0.870                           | 0.011                                     |
| 6   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 7   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 8   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 9   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 10  |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 11  |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 12  |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
|     |                                |                                       | <b>Σd=0.600</b>   |                                 | <b>R<sub>L</sub>=3.069</b>                |

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

| ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ                          |  | R <sub>i</sub> (εσωτερ.) | R <sub>a</sub> (εξωτερ.) |
|---------------------------------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)        |  | 0.130                    | 0.040                    |
| Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο            |  | 0.130                    | 0.130                    |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.130                    | 0.000                    |
| Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)              |  | 0.100                    | 0.040                    |
| Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο             |  | 0.100                    | 0.100                    |
| Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)              |  | 0.170                    | 0.040                    |
| Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή) |  | 0.170                    | 0.170                    |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.170                    | 0.000                    |

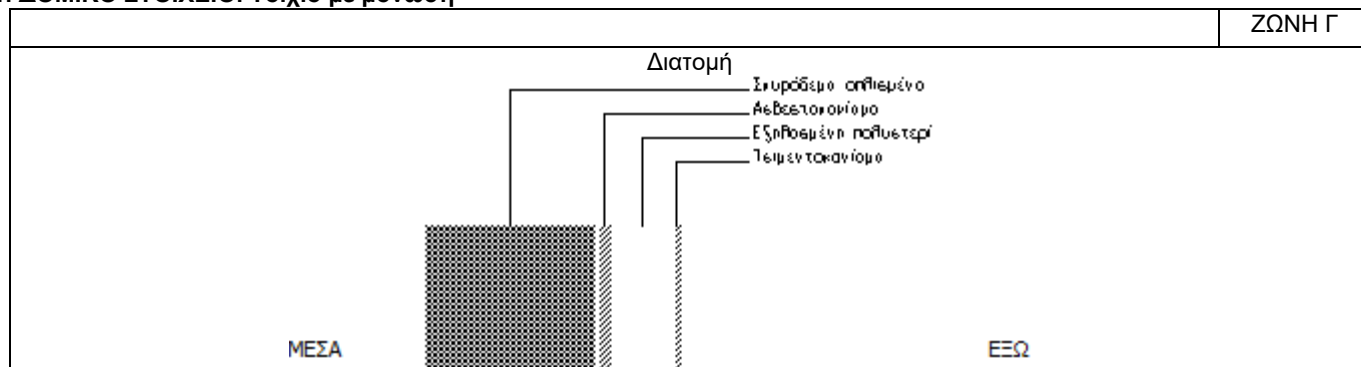
|   |                                          |                 |                      |       |
|---|------------------------------------------|-----------------|----------------------|-------|
| 1 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά) | R <sub>i</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.13  |
| 2 | Αντίσταση θερμοδιαφυγής                  | R <sub>L</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.069 |
| 3 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά) | R <sub>a</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.04  |
| 4 | Αντίσταση θερμοπερατότητας               | R <sub>oL</sub> | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.239 |

|                                              |  |                  |                      |       |
|----------------------------------------------|--|------------------|----------------------|-------|
| Συντελεστής θερμοπερατότητας                 |  | U                | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.309 |
| Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας |  | U <sub>max</sub> | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.45  |

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**



## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοίχιο με μόνωση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

| α/α | Στρώσεις δομικού στοιχείου     | Πυκνότητα $\rho$<br>kg/m <sup>3</sup> | Πάχος στρ. d<br>m | Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ<br>W/(mK) | Θερμ. αντίστ. d/λ<br>(m <sup>2</sup> K)/W |
|-----|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| 1   | Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ | 2400                                  | 0.3               | 2.500                           | 0.120                                     |
| 2   | Ασβεστοκονίαμα                 | 1900                                  | 0.02              | 0.870                           | 0.023                                     |
| 3   | Εξηλασμένη πολυστερίνη         |                                       | 0.1               | 0.034                           | 2.941                                     |
| 4   | Τσιμεντοκονίαμα                |                                       | 0.01              | 1.390                           | 0.007                                     |
| 5   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 6   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 7   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 8   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 9   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 10  |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 11  |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 12  |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
|     |                                |                                       | <b>Σd=0.430</b>   |                                 | <b>R<sub>L</sub>=3.091</b>                |

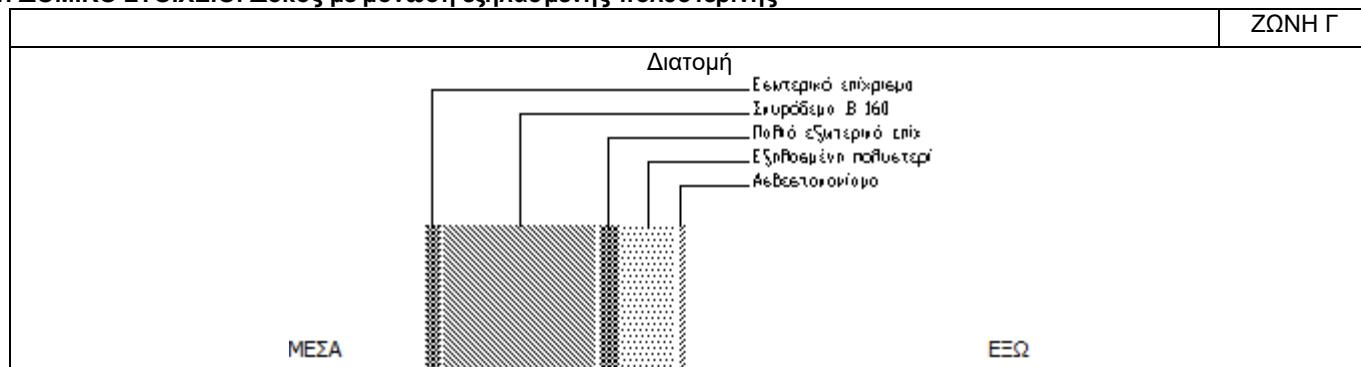
## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

| ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ                          |  | R <sub>i</sub> (εσωτερ.) | R <sub>a</sub> (εξωτερ.) |
|---------------------------------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)        |  | 0.130                    | 0.040                    |
| Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο            |  | 0.130                    | 0.130                    |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.130                    | 0.000                    |
| Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)              |  | 0.100                    | 0.040                    |
| Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο             |  | 0.100                    | 0.100                    |
| Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)              |  | 0.170                    | 0.040                    |
| Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή) |  | 0.170                    | 0.170                    |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.170                    | 0.000                    |

|   |                                          |                 |                      |       |
|---|------------------------------------------|-----------------|----------------------|-------|
| 1 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά) | R <sub>i</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.13  |
| 2 | Αντίσταση θερμοδιαφυγής                  | R <sub>L</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.091 |
| 3 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά) | R <sub>a</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.04  |
| 4 | Αντίσταση θερμοπερατότητας               | R <sub>oL</sub> | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.261 |

|                                              |  |                  |                      |       |
|----------------------------------------------|--|------------------|----------------------|-------|
| Συντελεστής θερμοπερατότητας                 |  | U                | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.307 |
| Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας |  | U <sub>max</sub> | W/(m <sup>2</sup> K) | -     |

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δοκός με μόνωση εξηλασμένης πολυστερίνης

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

| α/α | Στρώσεις δομικού στοιχείου | Πυκνότητα $\rho$<br>kg/m <sup>3</sup> | Πάχος στρ. d<br>m                  | Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$<br>W/(mK) | Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$<br>(m <sup>2</sup> K)/W |
|-----|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1   | Εσωτερικό επίχρισμα        | 1800                                  | 0.025                              | 0.872                                   | 0.029                                              |
| 2   | Σκυρόδεμα Β 160            | 2400                                  | 0.29                               | 2.035                                   | 0.143                                              |
| 3   | Παλιό εξωτερικό επίχρισμα  | 1800                                  | 0.035                              | 0.872                                   | 0.040                                              |
| 4   | Εξηλασμένη πολυστερίνη     |                                       | 0.1                                | 0.034                                   | 2.941                                              |
| 5   | Αεριοκυβόματα              | 1900                                  | 0.01                               | 0.870                                   | 0.011                                              |
| 6   |                            |                                       |                                    |                                         |                                                    |
| 7   |                            |                                       |                                    |                                         |                                                    |
| 8   |                            |                                       |                                    |                                         |                                                    |
| 9   |                            |                                       |                                    |                                         |                                                    |
| 10  |                            |                                       |                                    |                                         |                                                    |
| 11  |                            |                                       |                                    |                                         |                                                    |
| 12  |                            |                                       |                                    |                                         |                                                    |
|     |                            |                                       | <b><math>\Sigma d=0.460</math></b> |                                         | <b><math>R_L=3.164</math></b>                      |

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

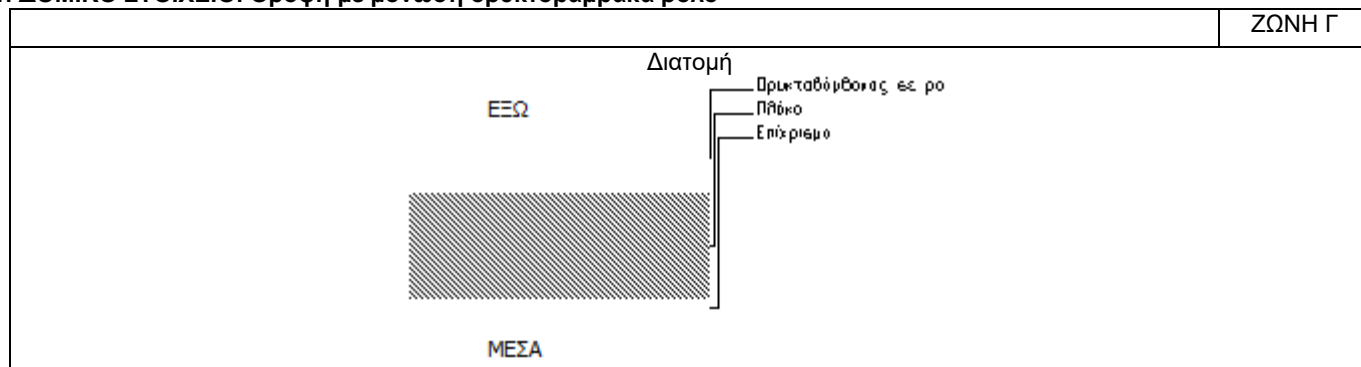
| ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ                          |  | $R_i$ (εσωτερ.) | $R_a$ (εξωτερ.) |
|---------------------------------------------------------|--|-----------------|-----------------|
| Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)        |  | 0.130           | 0.040           |
| Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο            |  | 0.130           | 0.130           |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.130           | 0.000           |
| Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)              |  | 0.100           | 0.040           |
| Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο             |  | 0.100           | 0.100           |
| Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)              |  | 0.170           | 0.040           |
| Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή) |  | 0.170           | 0.170           |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.170           | 0.000           |

|   |                                          |          |                      |       |
|---|------------------------------------------|----------|----------------------|-------|
| 1 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά) | $R_i$    | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.13  |
| 2 | Αντίσταση θερμοδιαφυγής                  | $R_L$    | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.164 |
| 3 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά) | $R_a$    | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.04  |
| 4 | Αντίσταση θερμοπερατότητας               | $R_{oL}$ | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.334 |

|                                              |  |                  |                      |       |
|----------------------------------------------|--|------------------|----------------------|-------|
| Συντελεστής θερμοπερατότητας                 |  | U                | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.300 |
| Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας |  | U <sub>max</sub> | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.45  |

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή με μόνωση ορυκτοβάμβακα ρολό

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

| α/α | Στρώσεις δομικού στοιχείου | Πυκνότητα $\rho$<br>kg/m <sup>3</sup> | Πάχος στρ. $d$<br>m                | Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$<br>W/(mK) | Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$<br>(m <sup>2</sup> K)/W |
|-----|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1   | Επίχρισμα                  | 1900                                  | 0.020                              | 0.872                                   | 0.023                                             |
| 2   | Πλάκα                      | 2400                                  | 0.200                              | 2.035                                   | 0.098                                             |
| 3   | Ορυκτοβάμβακας σε ρολό     |                                       | 0.12                               | 0.035                                   | 3.429                                             |
| 4   | $R_u$                      |                                       |                                    |                                         | 0.060                                             |
| 5   |                            |                                       |                                    |                                         |                                                   |
| 6   |                            |                                       |                                    |                                         |                                                   |
| 7   |                            |                                       |                                    |                                         |                                                   |
| 8   |                            |                                       |                                    |                                         |                                                   |
| 9   |                            |                                       |                                    |                                         |                                                   |
| 10  |                            |                                       |                                    |                                         |                                                   |
| 11  |                            |                                       |                                    |                                         |                                                   |
| 12  |                            |                                       |                                    |                                         |                                                   |
|     |                            |                                       | <b><math>\Sigma d=0.340</math></b> |                                         | <b><math>R_L=3.610</math></b>                     |

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ( $U$ )

| ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ                          |  | $R_i$ (εσωτερ.) | $R_a$ (εξωτερ.) |
|---------------------------------------------------------|--|-----------------|-----------------|
| Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)        |  | 0.130           | 0.040           |
| Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο            |  | 0.130           | 0.130           |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.130           | 0.000           |
| Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)              |  | 0.100           | 0.040           |
| Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο             |  | 0.100           | 0.100           |
| Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)              |  | 0.170           | 0.040           |
| Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή) |  | 0.170           | 0.170           |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.170           | 0.000           |

|   |                                          |          |                      |       |
|---|------------------------------------------|----------|----------------------|-------|
| 1 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά) | $R_i$    | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.1   |
| 2 | Αντίσταση θερμοδιαφυγής                  | $R_L$    | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.610 |
| 3 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά) | $R_a$    | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.04  |
| 4 | Αντίσταση θερμοπερατότητας               | $R_{oL}$ | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.750 |

|                                              |  |           |                      |       |
|----------------------------------------------|--|-----------|----------------------|-------|
| Συντελεστής θερμοπερατότητας                 |  | $U$       | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.267 |
| Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας |  | $U_{max}$ | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.40  |

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**



## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο υπερκείμενου κλειστού μη θερμαινόμενου υπ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

| α/α | Στρώσεις δομικού στοιχείου     | Πυκνότητα $\rho$  | Πάχος στρ. $d$                     | Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ | Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$       | Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$       |
|-----|--------------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|     |                                | kg/m <sup>3</sup> | m                                  | W/(mK)                        | (m <sup>2</sup> K)/W              | (m <sup>2</sup> K)/W              |
| 1   | Μάρμαρο γρανίτης               |                   | 0.030                              | 2.7                           | 0.011                             | 0.011                             |
| 2   | Τσιμεντοκονία                  |                   | 0.100                              | 1.39                          | 0.072                             | 0.072                             |
| 3   | Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ | 2400              | 0.150                              | 2.5                           | 0.060                             | 0.060                             |
| 4   | Τσιμεντοκονία                  |                   | 0.025                              | 1.39                          | 0.018                             | 0.018                             |
| 5   |                                |                   |                                    |                               |                                   |                                   |
| 6   |                                |                   |                                    |                               |                                   |                                   |
| 7   |                                |                   |                                    |                               |                                   |                                   |
| 8   |                                |                   |                                    |                               |                                   |                                   |
| 9   |                                |                   |                                    |                               |                                   |                                   |
|     |                                |                   | <b><math>\Sigma d=0.305</math></b> |                               | <b><math>R_{L,u}=0.161</math></b> | <b><math>R_{L,v}=0.161</math></b> |

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ( $U$ )

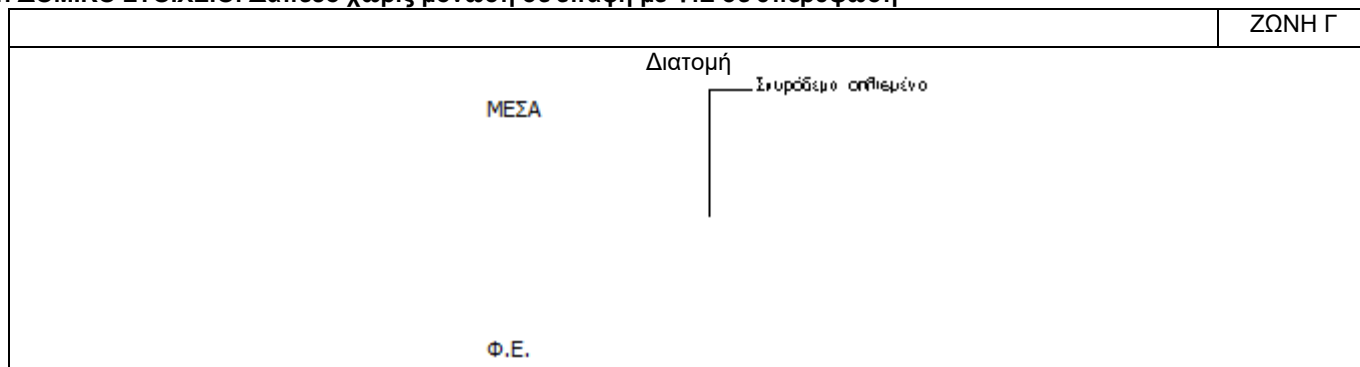
| ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ                          |  | $R_i$ (εσωτερ.) | $R_a$ (εξωτερ.) |
|---------------------------------------------------------|--|-----------------|-----------------|
| Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)        |  | 0.130           | 0.040           |
| Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο            |  | 0.130           | 0.130           |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.130           | 0.000           |
| Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)              |  | 0.100           | 0.040           |
| Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο             |  | 0.100           | 0.100           |
| Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)              |  | 0.170           | 0.040           |
| Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή) |  | 0.170           | 0.170           |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.170           | 0.000           |

|   |                                                                            |            |                      |       |
|---|----------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|-------|
| 1 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)                                   | $R_i$      | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.170 |
| 2 | Αντίσταση θερμοδιαφυγής                                                    | $R_{L,u}$  | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.161 |
| 3 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)                                   | $R_a$      | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.170 |
| 4 | Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα                         | $R_{oL,u}$ | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.501 |
| 5 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά) | $R_i$      | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.170 |
| 6 | Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα               | $R_{L,v}$  | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.161 |
| 7 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά) | $R_a$      | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.170 |
| 8 | Εμβαδό θυρίδων                                                             | $A_v$      | mm <sup>2</sup>      | 0     |
| 9 | Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα                         | $R_{oL,v}$ | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.501 |

|                                              |           |                      |       |
|----------------------------------------------|-----------|----------------------|-------|
| Συντελεστής θερμοπερατότητας                 | $U$       | W/(m <sup>2</sup> K) | 1.996 |
| Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας | $U_{max}$ | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.75  |

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο χωρίς μόνωση σε επαφή με Φ.Ε σε υπερύψωση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

| α/α | Στρώσεις δομικού στοιχείου     | Πυκνότητα $\rho$ | Πάχος στρ. $d$   | Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ | Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$     | Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$     |
|-----|--------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|     |                                | $\text{kg/m}^3$  | $\text{m}$       | $\text{W/(mK)}$               | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ |
| 1   | Σκυρόδεμα οπλισμένο με 1% χάλυ | 2300             | 0.12             | 2.300                         | 0.052                           | 0.052                           |
| 2   |                                |                  |                  |                               |                                 |                                 |
| 3   |                                |                  |                  |                               |                                 |                                 |
| 4   |                                |                  |                  |                               |                                 |                                 |
| 5   |                                |                  |                  |                               |                                 |                                 |
| 6   |                                |                  |                  |                               |                                 |                                 |
| 7   |                                |                  |                  |                               |                                 |                                 |
| 8   |                                |                  |                  |                               |                                 |                                 |
| 9   |                                |                  |                  |                               |                                 |                                 |
|     |                                |                  | $\Sigma d=0.120$ |                               | $R_{L,u}=0.052$                 | $R_{L,v}=0.052$                 |

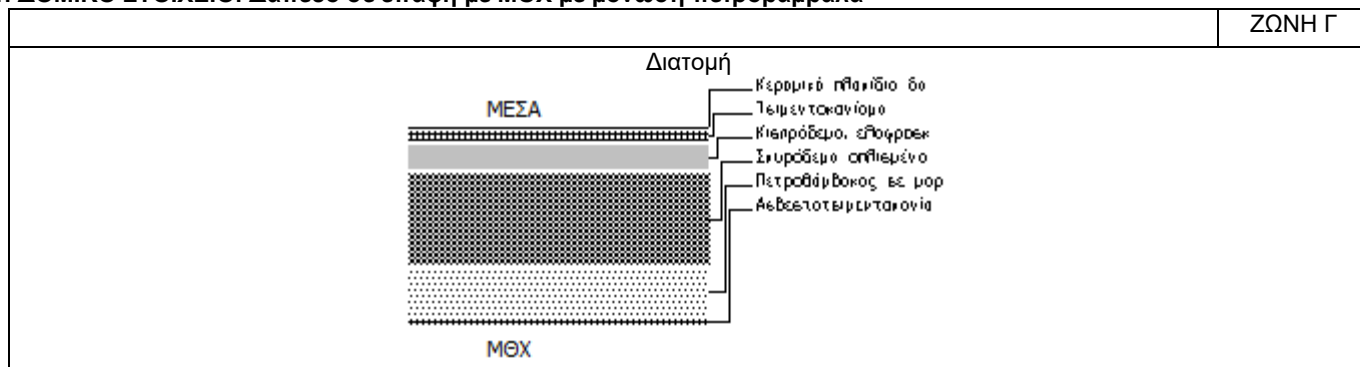
3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ( $U$ )

| ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ                          |  | $R_i$ (εσωτερ.) | $R_a$ (εξωτερ.) |
|---------------------------------------------------------|--|-----------------|-----------------|
| Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)        |  | 0.130           | 0.040           |
| Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο            |  | 0.130           | 0.130           |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.130           | 0.000           |
| Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)              |  | 0.100           | 0.040           |
| Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο             |  | 0.100           | 0.100           |
| Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)              |  | 0.170           | 0.040           |
| Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή) |  | 0.170           | 0.170           |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.170           | 0.000           |

|   |                                                                            |            |                                 |       |
|---|----------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|-------|
| 1 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)                                   | $R_i$      | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0.17  |
| 2 | Αντίσταση θερμοδιαφυγής                                                    | $R_{L,u}$  | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0.052 |
| 3 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)                                   | $R_a$      | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0     |
| 4 | Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα                         | $R_{oL,u}$ | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0.222 |
| 5 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά) | $R_i$      | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0.17  |
| 6 | Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα               | $R_{L,v}$  | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0.052 |
| 7 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά) | $R_a$      | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0     |
| 8 | Εμβαδό θυρίδων                                                             | $A_v$      | $\text{mm}^2$                   | 0     |
| 9 | Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα                         | $R_{oL,v}$ | $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$ | 0.222 |

|                                              |  |            |                                 |       |
|----------------------------------------------|--|------------|---------------------------------|-------|
| Συντελεστής θερμοπερατότητας                 |  | $U$        | $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ | 4.501 |
| Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας |  | $U_{\max}$ | $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ | -     |

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε επαφή με ΜΘΧ με μόνωση πετροβάμβαλα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

| α/α | Στρώσεις δομικού στοιχείου     | Πυκνότητα $\rho$  | Πάχος στρ. $d$                     | Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ | Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$       | Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$       |
|-----|--------------------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|     |                                | kg/m <sup>3</sup> | m                                  | W/(mK)                        | (m <sup>2</sup> K)/W              | (m <sup>2</sup> K)/W              |
| 1   | Κεραμικά πλακίδια δαπέδου      | 2000              | 0.005                              | 1.840                         | 0.003                             | 0.003                             |
| 2   | Τσιμεντοκονίαμα                | 1800              | 0.020                              | 0.870                         | 0.023                             | 0.023                             |
| 3   | Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα    | 500               | 0.050                              | 0.200                         | 0.250                             | 0.250                             |
| 4   | Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ | 2400              | 0.200                              | 2.500                         | 0.080                             | 0.080                             |
| 5   | Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών  | 50-18             | 0.10                               | 0.037                         | 2.703                             | 2.703                             |
| 6   | Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα         | 1800              | 0.015                              | 0.870                         | 0.017                             | 0.017                             |
| 7   |                                |                   |                                    |                               |                                   |                                   |
| 8   |                                |                   |                                    |                               |                                   |                                   |
| 9   |                                |                   |                                    |                               |                                   |                                   |
| 10  |                                |                   |                                    |                               |                                   |                                   |
| 11  |                                |                   |                                    |                               |                                   |                                   |
|     |                                |                   | <b><math>\Sigma d=0.390</math></b> |                               | <b><math>R_{L,u}=3.076</math></b> | <b><math>R_{L,v}=3.076</math></b> |

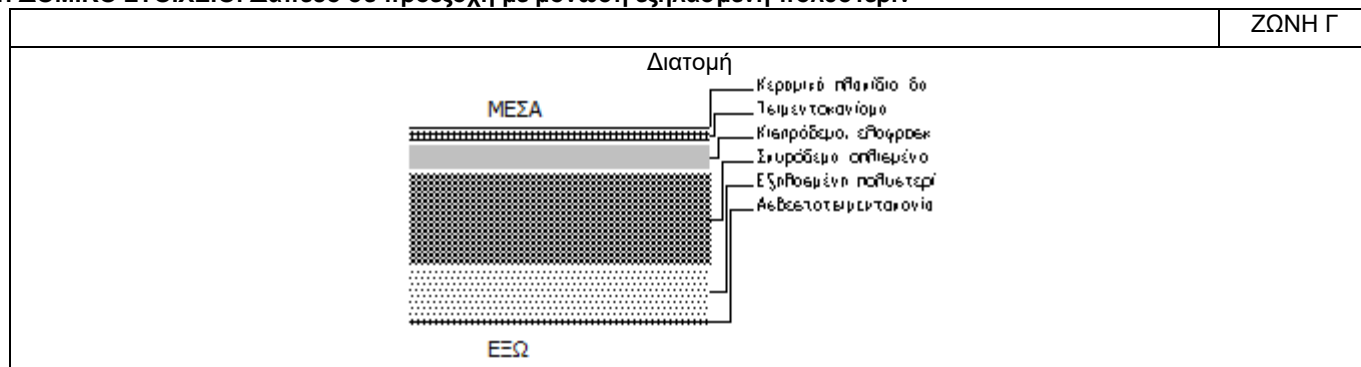
3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ( $U$ )

| ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ                          | $R_i$ (εσωτερ.) | $R_a$ (εξωτερ.) |
|---------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)        | 0.130           | 0.040           |
| Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο            | 0.130           | 0.130           |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                            | 0.130           | 0.000           |
| Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)              | 0.100           | 0.040           |
| Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο             | 0.100           | 0.100           |
| Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)              | 0.170           | 0.040           |
| Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή) | 0.170           | 0.170           |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                            | 0.170           | 0.000           |

|   |                                                                            |            |                      |       |
|---|----------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|-------|
| 1 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)                                   | $R_i$      | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.17  |
| 2 | Αντίσταση θερμοδιαφυγής                                                    | $R_{L,u}$  | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.076 |
| 3 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)                                   | $R_a$      | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.17  |
| 4 | Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα                         | $R_{0L,u}$ | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.416 |
| 5 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά) | $R_i$      | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.17  |
| 6 | Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα               | $R_{L,v}$  | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.076 |
| 7 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά) | $R_a$      | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.17  |
| 8 | Εμβαδό θυρίδων                                                             | $A_v$      | mm <sup>2</sup>      | 0     |
| 9 | Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα                         | $R_{0L,v}$ | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.416 |

|                                              |           |                      |       |
|----------------------------------------------|-----------|----------------------|-------|
| Συντελεστής θερμοπερατότητας                 | $U$       | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.293 |
| Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας | $U_{max}$ | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.75  |

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε προεξοχή με μονωση εξηλασμένη πολυστερίνη

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

| α/α | Στρώσεις δομικού στοιχείου     | Πυκνότητα $\rho$<br>kg/m <sup>3</sup> | Πάχος στρ. d<br>m | Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ<br>W/(mK) | Θερμ. αντίστ. d/λ<br>(m <sup>2</sup> K)/W |
|-----|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| 1   | Κεραμικά πλακίδια δαπέδου      | 2000                                  | 0.005             | 1.840                           | 0.003                                     |
| 2   | Τσιμεντοκονία                  | 1800                                  | 0.020             | 0.870                           | 0.023                                     |
| 3   | Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα    | 500                                   | 0.050             | 0.200                           | 0.250                                     |
| 4   | Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ | 2400                                  | 0.200             | 2.500                           | 0.080                                     |
| 5   | Εξηλασμένη πολυστερίνη         |                                       | 0.10              | 0.034                           | 2.941                                     |
| 6   | Αεραστοιμιμεντοκονία           | 1800                                  | 0.015             | 0.870                           | 0.017                                     |
| 7   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 8   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 9   |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 10  |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 11  |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
| 12  |                                |                                       |                   |                                 |                                           |
|     |                                |                                       | <b>Σd=0.390</b>   |                                 | <b>R<sub>L</sub>=3.314</b>                |

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

| ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ                          |  | R <sub>i</sub> (εσωτερ.) | R <sub>a</sub> (εξωτερ.) |
|---------------------------------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)        |  | 0.130                    | 0.040                    |
| Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο            |  | 0.130                    | 0.130                    |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.130                    | 0.000                    |
| Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)              |  | 0.100                    | 0.040                    |
| Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο             |  | 0.100                    | 0.100                    |
| Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)              |  | 0.170                    | 0.040                    |
| Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή) |  | 0.170                    | 0.170                    |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                            |  | 0.170                    | 0.000                    |

|   |                                          |                 |                      |       |
|---|------------------------------------------|-----------------|----------------------|-------|
| 1 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά) | R <sub>i</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.17  |
| 2 | Αντίσταση θερμοδιαφυγής                  | R <sub>L</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.314 |
| 3 | Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά) | R <sub>a</sub>  | (m <sup>2</sup> K)/W | 0.04  |
| 4 | Αντίσταση θερμοπερατότητας               | R <sub>oL</sub> | (m <sup>2</sup> K)/W | 3.524 |

|                                              |  |                  |                      |       |
|----------------------------------------------|--|------------------|----------------------|-------|
| Συντελεστής θερμοπερατότητας                 |  | U                | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.284 |
| Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας |  | U <sub>max</sub> | W/(m <sup>2</sup> K) | 0.40  |

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**



## 2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

| Δομικό στοιχείο | Φύλ. | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | Εμβαδό A<br>[m <sup>2</sup> ] | Εκτεθειμένη<br>περίμετρος<br>Π [m] | B'=2A/Π<br>[m] | Μέσο<br>βάθος<br>έδρασης<br>z [m] | U'<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] |
|-----------------|------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Δάπεδο          | 4.6  | 4.501                       | 677.000                       | 114.7                              | 11.805         | 0.0                               | 0.400                        |

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

| Δομικό στοιχείο | Φύλ. | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | Εμβαδό A<br>[m <sup>2</sup> ] | Μέσο<br>βάθος<br>έκτασης<br>z [m] | U'<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] |
|-----------------|------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
|-----------------|------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|

### 3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

**Τύπος πλαισίου:** μεταλ.θερμ

**Uf πλαισίου:** 1.6 W/m<sup>2</sup>K

**Τύπος υαλοπίνακα:** 2πλο διακενου 16mm (μεταλ. πλαίσιο 12.5cm+μεμβρανη

**Ug υαλοπίνακα:** 1.1 W/m<sup>2</sup>K

**g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.:** 0.67

**g υαλοπίνακα:** 0.6

**γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλουπ. και πλαισίου Ψg:** 0.08 W/mK

**μέσο πλάτος πλαισίου:** 0.10 m

| Τύπος<br>κουφώμ<br>ατος | Πλάτος<br>ανοίγματος<br>[m] | Ύψος<br>ανοίγματος<br>[m] | Αριθμός<br>φύλλων | Εμβαδό<br>κουφώματος<br>[m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------------------------|
| A1                      | 3.45                        | 1.07                      | 4                 | 3.69                                      |
| A2                      | 3.45                        | 0.73                      | 3                 | 2.52                                      |
| A3                      | 3.53                        | 0.73                      | 3                 | 2.58                                      |
| A4                      | 3.53                        | 1.07                      | 4                 | 3.78                                      |
| A5                      | 1.64                        | 2.06                      | 2                 | 3.38                                      |
| A7                      | 3.63                        | 0.73                      | 3                 | 2.65                                      |
| A8                      | 3.53                        | 0.99                      | 4                 | 3.49                                      |
| A9                      | 3.63                        | 1.07                      | 4                 | 3.88                                      |
| A10                     | 3.53                        | 0.81                      | 3                 | 2.86                                      |
| A11                     | 1.57                        | 1.07                      | 2                 | 1.68                                      |
| A12                     | 3.55                        | 2.10                      | 4                 | 7.45                                      |
| A13                     | 3.55                        | 0.60                      | 3                 | 2.13                                      |
| A14                     | 3.65                        | 2.10                      | 4                 | 7.66                                      |
| A15                     | 3.65                        | 0.60                      | 3                 | 2.19                                      |
| A16                     | 3.82                        | 0.81                      | 3                 | 3.09                                      |
| A17                     | 3.74                        | 0.81                      | 3                 | 3.03                                      |
| A18                     | 0.87                        | 1.02                      | 1                 | 0.89                                      |
| A19                     | 3.89                        | 0.81                      | 3                 | 3.15                                      |
| A20                     | 3.53                        | 1.02                      | 4                 | 3.60                                      |
| A21                     | 3.89                        | 1.02                      | 4                 | 3.97                                      |

| Τύπος<br>κουφώμ<br>ατος | Εμβαδό<br>πλαισίου<br>[m <sup>2</sup> ] | Εμβαδό<br>επ. ρολού<br>[m <sup>2</sup> ] | Εμβαδό<br>υαλοπίνακα<br>[m <sup>2</sup> ] | Ποσοστό<br>πλαισίου | Μήκος L <sub>g</sub><br>[m] | U<br>κουφώματος<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | g <sub>w</sub><br>κουφώματος |
|-------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|
| A1                      | 1.39                                    |                                          | 2.31                                      | 38%                 | 12.26                       | 1.553                                     | 0.37                         |
| A2                      | 1.01                                    |                                          | 1.51                                      | 40%                 | 8.880                       | 1.582                                     | 0.36                         |
| A3                      | 1.02                                    |                                          | 1.55                                      | 40%                 | 9.040                       | 1.579                                     | 0.36                         |
| A4                      | 1.40                                    |                                          | 2.38                                      | 37%                 | 12.42                       | 1.549                                     | 0.38                         |
| A5                      | 1.07                                    |                                          | 2.31                                      | 32%                 | 9.920                       | 1.494                                     | 0.41                         |
| A7                      | 1.04                                    |                                          | 1.61                                      | 39%                 | 9.240                       | 1.576                                     | 0.36                         |
| A8                      | 1.34                                    |                                          | 2.16                                      | 38%                 | 11.78                       | 1.561                                     | 0.37                         |
| A9                      | 1.42                                    |                                          | 2.46                                      | 37%                 | 12.62                       | 1.543                                     | 0.38                         |
| A10                     | 1.07                                    |                                          | 1.79                                      | 37%                 | 9.520                       | 1.554                                     | 0.38                         |
| A11                     | 0.66                                    |                                          | 1.02                                      | 39%                 | 5.820                       | 1.574                                     | 0.36                         |
| A12                     | 2.23                                    |                                          | 5.22                                      | 30%                 | 20.70                       | 1.472                                     | 0.42                         |
| A13                     | 0.95                                    |                                          | 1.18                                      | 45%                 | 8.300                       | 1.635                                     | 0.33                         |
| A14                     | 2.25                                    |                                          | 5.42                                      | 29%                 | 20.90                       | 1.465                                     | 0.42                         |
| A15                     | 0.97                                    |                                          | 1.22                                      | 44%                 | 8.500                       | 1.632                                     | 0.33                         |
| A16                     | 1.13                                    |                                          | 1.96                                      | 37%                 | 10.10                       | 1.544                                     | 0.38                         |
| A17                     | 1.11                                    |                                          | 1.92                                      | 37%                 | 9.940                       | 1.546                                     | 0.38                         |
| A18                     | 0.34                                    |                                          | 0.55                                      | 38%                 | 2.980                       | 1.559                                     | 0.37                         |
| A19                     | 1.14                                    |                                          | 2.01                                      | 36%                 | 10.24                       | 1.542                                     | 0.38                         |
| A20                     | 1.36                                    |                                          | 2.24                                      | 38%                 | 12.02                       | 1.556                                     | 0.37                         |
| A21                     | 1.43                                    |                                          | 2.53                                      | 36%                 | 12.74                       | 1.538                                     | 0.38                         |

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

| Όροφος   | Κουφωμα | Πλάτος<br>[m] | Ύψος<br>[m] | Τύπος | Εμβαδό<br>[m <sup>2</sup> ] | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | UxA<br>[W/K] | g <sub>w</sub> | Αριθμός<br>επιφανει<br>ών |
|----------|---------|---------------|-------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|----------------|---------------------------|
| ΙΣΟΓΕΙΟ  | NA1     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA2     | 3.53          | 1.07        | A4    | 3.78                        | 1.549                       | 5.85         | 0.38           | 1                         |
|          | NA5     | 3.55          | 0.60        | A13   | 2.13                        | 1.635                       | 3.48         | 0.33           | 1                         |
|          | NA6     | 3.55          | 2.10        | A12   | 7.45                        | 1.472                       | 10.97        | 0.42           | 1                         |
|          | NA7     | 3.65          | 0.60        | A15   | 2.19                        | 1.632                       | 3.57         | 0.33           | 1                         |
|          | NA8     | 3.65          | 2.10        | A14   | 7.66                        | 1.465                       | 11.23        | 0.42           | 1                         |
|          | NA3     | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 3.98         | 0.36           | 1                         |
|          | NA4     | 1.57          | 1.07        | A11   | 1.68                        | 1.574                       | 2.64         | 0.36           | 1                         |
|          | NA9     | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 3.98         | 0.36           | 1                         |
|          | NA10    | 3.45          | 1.07        | A1    | 3.69                        | 1.553                       | 5.73         | 0.37           | 1                         |
|          | NA11    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA12    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA13    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA14    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA15    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA16    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA17    | 3.53          | 1.07        | A4    | 3.78                        | 1.549                       | 5.85         | 0.38           | 1                         |
|          | NA18    | 3.53          | 1.07        | A4    | 3.78                        | 1.549                       | 5.85         | 0.38           | 1                         |
|          | NA19    | 3.53          | 1.07        | A4    | 3.78                        | 1.549                       | 5.85         | 0.38           | 1                         |
|          | NA20    | 3.53          | 1.07        | A4    | 3.78                        | 1.549                       | 5.85         | 0.38           | 1                         |
|          | NA21    | 1.64          | 2.06        | A5    | 3.38                        | 1.494                       | 5.05         | 0.41           | 1                         |
|          | BΔ1     | 3.53          | 0.81        | A10   | 2.86                        | 1.554                       | 4.44         | 0.38           | 1                         |
|          | BΔ2     | 3.53          | 0.81        | A10   | 2.86                        | 1.554                       | 4.44         | 0.38           | 1                         |
|          | BΔ3     | 3.53          | 0.81        | A10   | 2.86                        | 1.554                       | 4.44         | 0.38           | 1                         |
|          | BΔ4     | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 4.78         | 0.38           | 1                         |
|          | BΔ5     | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 4.78         | 0.38           | 1                         |
|          | BΔ6     | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 4.78         | 0.38           | 1                         |
|          | BΔ7     | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 4.78         | 0.38           | 1                         |
|          | BΔ8     | 3.74          | 0.81        | A17   | 3.03                        | 1.546                       | 4.68         | 0.38           | 1                         |
|          | BΔ9     | 3.74          | 0.81        | A17   | 3.03                        | 1.546                       | 4.68         | 0.38           | 1                         |
|          | BΔ10    | 3.55          | 2.10        | A12   | 7.45                        | 1.472                       | 10.97        | 0.42           | 1                         |
|          | BΔ11    | 3.55          | 0.60        | A13   | 2.13                        | 1.635                       | 3.48         | 0.33           | 1                         |
|          | BΔ12    | 3.65          | 2.10        | A14   | 7.66                        | 1.465                       | 11.23        | 0.42           | 1                         |
|          | BΔ13    | 3.65          | 0.60        | A15   | 2.19                        | 1.632                       | 3.57         | 0.33           | 1                         |
|          | BΔ14    | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 4.78         | 0.38           | 1                         |
|          | BΔ15    | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 4.78         | 0.38           | 1                         |
|          | BΔ16    | 0.87          | 1.02        | A18   | 0.89                        | 1.559                       | 1.38         | 0.37           | 1                         |
|          | BΔ17    | 0.87          | 1.02        | A18   | 0.89                        | 1.559                       | 1.38         | 0.37           | 1                         |
|          | BΔ18    | 0.87          | 1.02        | A18   | 0.89                        | 1.559                       | 1.38         | 0.37           | 1                         |
|          | BΔ19    | 0.87          | 1.02        | A18   | 0.89                        | 1.559                       | 1.38         | 0.37           | 1                         |
|          | BΔ20    | 0.87          | 1.02        | A18   | 0.89                        | 1.559                       | 1.38         | 0.37           | 1                         |
|          | BΔ21    | 1.64          | 2.06        | A5    | 3.38                        | 1.494                       | 5.05         | 0.41           | 1                         |
| Α ΟΡΟΦΟΣ | NA1     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA2     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA3     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA4     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA5     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA6     | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 3.98         | 0.36           | 1                         |
|          | NA7     | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 3.98         | 0.36           | 1                         |
|          | NA8     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 4.07         | 0.36           | 1                         |
|          | NA9     | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 3.98         | 0.36           | 1                         |
|          | NA10    | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 3.98         | 0.36           | 1                         |

|          |      |      |      |     |      |       |      |      |   |
|----------|------|------|------|-----|------|-------|------|------|---|
|          | NA11 | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 4.07 | 0.36 | 1 |
|          | NA12 | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 4.07 | 0.36 | 1 |
|          | NA13 | 3.63 | 0.73 | A7  | 2.65 | 1.576 | 4.18 | 0.36 | 1 |
|          | NA14 | 3.53 | 0.99 | A8  | 3.49 | 1.561 | 5.46 | 0.37 | 1 |
|          | NA15 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 5.85 | 0.38 | 1 |
|          | NA16 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 5.85 | 0.38 | 1 |
|          | NA17 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 5.85 | 0.38 | 1 |
|          | NA18 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 5.73 | 0.37 | 1 |
|          | NA19 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 5.85 | 0.38 | 1 |
|          | NA20 | 3.53 | 0.99 | A8  | 3.49 | 1.561 | 5.46 | 0.37 | 1 |
|          | NA21 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 5.73 | 0.37 | 1 |
|          | NA22 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 5.85 | 0.38 | 1 |
|          | NA23 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 5.73 | 0.37 | 1 |
|          | NA24 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 5.73 | 0.37 | 1 |
|          | NA25 | 3.63 | 1.07 | A9  | 3.88 | 1.543 | 5.99 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ1  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ2  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ3  | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 4.44 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ4  | 3.74 | 0.81 | A17 | 3.03 | 1.546 | 4.68 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ5  | 3.74 | 0.81 | A17 | 3.03 | 1.546 | 4.68 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ6  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ7  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ8  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ9  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ10 | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 4.44 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ11 | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 4.44 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ12 | 3.89 | 0.81 | A19 | 3.15 | 1.542 | 4.86 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ13 | 3.89 | 0.81 | A19 | 3.15 | 1.542 | 4.86 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ14 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ15 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ16 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ17 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ18 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ19 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ20 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ21 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ22 | 3.53 | 1.02 | A20 | 3.60 | 1.556 | 5.60 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ23 | 3.89 | 1.02 | A21 | 3.97 | 1.538 | 6.10 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ24 | 3.89 | 1.02 | A21 | 3.97 | 1.538 | 6.10 | 0.38 | 1 |
| B ΟΡΟΦΟΣ | BΔ1  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ2  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ3  | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ4  | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 4.44 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ5  | 3.53 | 1.02 | A20 | 3.60 | 1.556 | 5.60 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ6  | 3.89 | 0.81 | A19 | 3.15 | 1.542 | 4.86 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ7  | 3.89 | 1.02 | A21 | 3.97 | 1.538 | 6.10 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ8  | 3.89 | 0.81 | A19 | 3.15 | 1.542 | 4.86 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ9  | 3.89 | 1.02 | A21 | 3.97 | 1.538 | 6.10 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ10 | 3.74 | 0.81 | A17 | 3.03 | 1.546 | 4.68 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ11 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ12 | 3.74 | 0.81 | A17 | 3.03 | 1.546 | 4.68 | 0.38 | 1 |
|          | BΔ13 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ14 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
|          | BΔ15 | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |

|      |      |      |     |      |       |      |      |   |
|------|------|------|-----|------|-------|------|------|---|
| BΔ16 | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |
| BΔ17 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
| BΔ18 | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |
| BΔ19 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
| BΔ20 | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 4.78 | 0.38 | 1 |
| BΔ21 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
| BΔ22 | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 4.44 | 0.38 | 1 |
| BΔ23 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1.38 | 0.37 | 1 |
| BΔ24 | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 4.44 | 0.38 | 1 |
| NA1  | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 4.07 | 0.36 | 1 |
| NA2  | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 4.07 | 0.36 | 1 |
| NA3  | 3.53 | 0.99 | A8  | 3.49 | 1.561 | 5.46 | 0.37 | 1 |
| NA4  | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 4.07 | 0.36 | 1 |
| NA5  | 3.53 | 0.99 | A8  | 3.49 | 1.561 | 5.46 | 0.37 | 1 |
| NA6  | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 4.07 | 0.36 | 1 |
| NA7  | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 5.85 | 0.38 | 1 |
| NA8  | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 4.07 | 0.36 | 1 |
| NA9  | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 5.85 | 0.38 | 1 |
| NA10 | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 4.07 | 0.36 | 1 |
| NA11 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 5.85 | 0.38 | 1 |
| NA12 | 3.45 | 0.73 | A2  | 2.52 | 1.582 | 3.98 | 0.36 | 1 |
| NA13 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 5.73 | 0.37 | 1 |
| NA14 | 3.45 | 0.73 | A2  | 2.52 | 1.582 | 3.98 | 0.36 | 1 |
| NA15 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 5.73 | 0.37 | 1 |
| NA16 | 3.63 | 0.73 | A7  | 2.65 | 1.576 | 4.18 | 0.36 | 1 |
| NA17 | 3.63 | 1.07 | A9  | 3.88 | 1.543 | 5.99 | 0.38 | 1 |
| NA18 | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 4.07 | 0.36 | 1 |
| NA19 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 5.85 | 0.38 | 1 |
| NA20 | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 4.07 | 0.36 | 1 |
| NA21 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 5.85 | 0.38 | 1 |
| NA22 | 3.45 | 0.73 | A2  | 2.52 | 1.582 | 3.98 | 0.36 | 1 |
| NA23 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 5.73 | 0.37 | 1 |
| NA24 | 3.45 | 0.73 | A2  | 2.52 | 1.582 | 3.98 | 0.36 | 1 |
| NA25 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 5.73 | 0.37 | 1 |
| NA26 | 3.53 | 0.99 | A8  | 3.49 | 1.561 | 5.46 | 0.37 | 1 |

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

| Όροφος   | Εμβαδό<br>[m <sup>2</sup> ] | Σ(UxA)<br>[W/K] | n | ΣA<br>[m <sup>2</sup> ] | n x Σ(UxA)<br>[W/K] |
|----------|-----------------------------|-----------------|---|-------------------------|---------------------|
|          | 0.00                        | 0.00            | 1 | 0.00                    | 0.00                |
| ΙΣΟΓΕΙΟ  | 130.61                      | 200.97          | 1 | 130.61                  | 200.97              |
| A ΟΡΟΦΟΣ | 136.00                      | 211.71          | 1 | 136.00                  | 211.71              |
| B ΟΡΟΦΟΣ | 139.50                      | 217.16          | 1 | 139.50                  | 217.16              |
| Συνολικά |                             |                 |   | 406.11                  | 629.85              |

#### **4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία**



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 13.00      | 3.66       | 47.58                    |
| 2            | -0.75      | 3.16       | -2.37                    |
| 3            | -0.65      | 3.16       | -2.05                    |
| 4            | -13.00     | 0.20       | -2.60                    |
| 5            | -13        | 0.30       | -3.90                    |
|              |            | ΣΑ =       | 36.66                    |

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.12       | U=               | 0.303                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.75       | 3.16             | 2.37                     |
|              |            | ΣΑ =             | 2.37                     |

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.13       | U=               | 0.309                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.65       | 3.16             | 2.05                     |
|              |            | ΣΑ =             | 2.05                     |

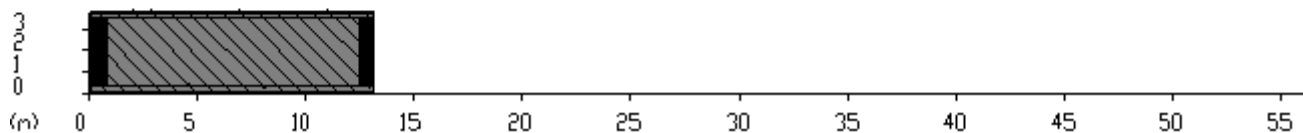
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 13.00      | 0.20       | 2.60                     |
|              |            | ΣΑ =       | 2.60                     |

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.17       | U=         | 0.300                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 13         | 0.30       | 3.90                     |
|              |            | ΣΑ =       | 3.90                     |

ΤΟΙΧΟΙ : 43.16 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 4.42 m<sup>3</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Προσανατολισμός: ΝΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 4.35       | 3.66       | 15.92                    |
| 2            | -3.53      | 0.73       | -2.58                    |
| 3            | -3.53      | 1.07       | -3.78                    |
| 4            | -0.40      | 3.20       | -1.28                    |
| 5            | -0.20      | 3.20       | -0.64                    |
| 6            | -4.35      | 0.20       | -0.87                    |
| 7            | -4.35      | 0.26       | -1.13                    |
| 8            | 12.97      | 3.66       | 47.47                    |
| 9            | -3.55      | 0.60       | -2.13                    |
| 10           | -3.55      | 2.10       | -7.45                    |
| 11           | -3.65      | 0.60       | -2.19                    |
| 12           | -3.65      | 2.10       | -7.67                    |
| 13           | -3.45      | 0.73       | -2.52                    |
| 14           | -1.57      | 1.07       | -1.68                    |
| 15           | -0.20      | 3.20       | -0.64                    |
| 16           | -0.37      | 2.70       | -1.00                    |
| 17           | -0.75      | 3.20       | -2.40                    |
| 18           | -0.37      | 3.20       | -1.18                    |
| 19           | -12.97     | 0.2        | -2.59                    |
| 20           | -7.97      | 0.34       | -2.71                    |
| 21           | -12.97     | 0.26       | -3.37                    |
| 22           | 28.90      | 3.66       | 105.77                   |
| 23           | -3.45      | 0.73       | -2.52                    |
| 24           | -3.45      | 1.07       | -3.69                    |
| 25           | -3.53      | 0.73       | -2.58                    |
| 26           | -3.53      | 0.73       | -2.58                    |
| 27           | -3.53      | 0.73       | -2.58                    |
| 28           | -3.53      | 0.73       | -2.58                    |
| 29           | -3.53      | 0.73       | -2.58                    |
| 30           | -3.53      | 0.73       | -2.58                    |
| 31           | -3.53      | 1.07       | -3.78                    |
| 32           | -3.53      | 1.07       | -3.78                    |
| 33           | -3.53      | 1.07       | -3.78                    |
| 34           | -3.53      | 1.07       | -3.78                    |
| 35           | -1.64      | 2.06       | -3.38                    |
| 36           | -0.35      | 3.20       | -1.12                    |
| 37           | -0.35      | 3.20       | -1.12                    |
| 38           | -0.40      | 3.20       | -1.28                    |
| 39           | -0.40      | 3.20       | -1.28                    |
| 40           | -0.40      | 3.20       | -1.28                    |
| 41           | -0.40      | 3.20       | -1.28                    |
| 42           | -0.35      | 3.20       | -1.12                    |
| 43           | -28.90     | 0.20       | -5.78                    |
| 44           | -28.90     | 0.26       | -7.51                    |
|              |            | ΣΑ =       | 59.42                    |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Προσανατολισμός: ΝΑ

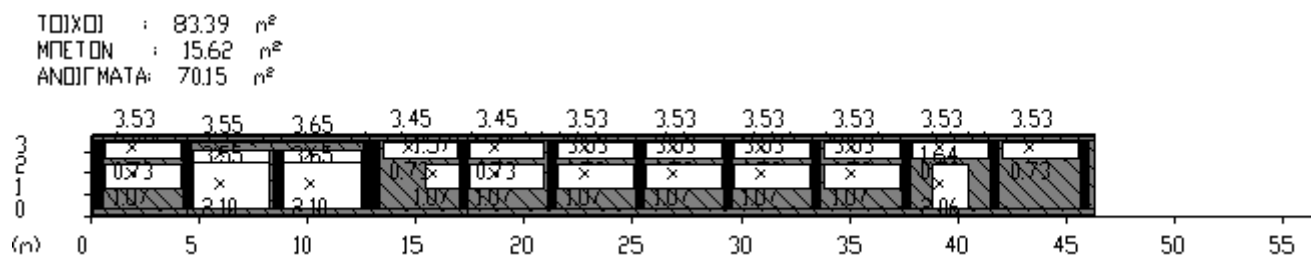
| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.12       | U=               | 0.303                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.40       | 3.20             | 1.28                     |
| 2            | 0.20       | 3.20             | 0.64                     |
| 3            | 0.20       | 3.20             | 0.64                     |
| 4            | 0.37       | 2.70             | 1.00                     |
| 5            | 0.75       | 3.20             | 2.40                     |
| 6            | 0.37       | 3.20             | 1.18                     |
| 7            | 0.35       | 3.20             | 1.12                     |
| 8            | 0.35       | 3.20             | 1.12                     |
| 9            | 0.40       | 3.20             | 1.28                     |
| 10           | 0.40       | 3.20             | 1.28                     |
| 11           | 0.40       | 3.20             | 1.28                     |
| 12           | 0.40       | 3.20             | 1.28                     |
| 13           | 0.35       | 3.20             | 1.12                     |
|              |            | ΣΑ =             | 15.62                    |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Προσανατολισμός: ΝΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 4.35       | 0.20       | 0.87                     |
| 2            | 12.97      | 0.2        | 2.59                     |
| 3            | 7.97       | 0.34       | 2.71                     |
| 4            | 28.90      | 0.20       | 5.78                     |
|              |            | ΣΑ =       | 11.95                    |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Προσανατολισμός: ΝΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.17       | U=         | 0.300                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 4.35       | 0.26       | 1.13                     |
| 2            | 12.97      | 0.26       | 3.37                     |
| 3            | 28.90      | 0.26       | 7.51                     |
|              |            | ΣΑ =       | 12.02                    |



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
Προσανατολισμός: ΝΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 4.05       | 3.66       | 14.82                    |
| 2            | -0.65      | 3.16       | -2.05                    |
| 3            | -4.05      | 0.20       | -0.81                    |
| 4            | -4.05      | 0.30       | -1.22                    |
|              |            | ΣΑ =       | 10.74                    |

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
Προσανατολισμός: ΝΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.13       | U=               | 0.309                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.65       | 3.16             | 2.05                     |
|              |            | ΣΑ =             | 2.05                     |

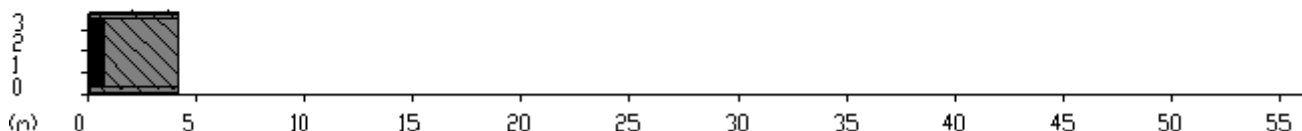
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
Προσανατολισμός: ΝΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 4.05       | 0.20       | 0.81                     |
|              |            | ΣΑ =       | 0.81                     |

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
Προσανατολισμός: ΝΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.17       | U=         | 0.300                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 4.05       | 0.30       | 1.22                     |
|              |            | ΣΑ =       | 1.22                     |

ΤΟΙΧΟΙ : 12.77 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 2.05 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Προσανατολισμός: ΒΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |             |
|--------------|------------|------------|-------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278       |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m²] |
| 1            | 54.65      | 3.66       | 200.02      |
| 2            | -3.53      | 0.81       | -2.86       |
| 3            | -3.53      | 0.81       | -2.86       |
| 4            | -3.53      | 0.81       | -2.86       |
| 5            | -3.82      | 0.81       | -3.09       |
| 6            | -3.82      | 0.81       | -3.09       |
| 7            | -3.82      | 0.81       | -3.09       |
| 8            | -3.82      | 0.81       | -3.09       |
| 9            | -3.74      | 0.81       | -3.03       |
| 10           | -3.74      | 0.81       | -3.03       |
| 11           | -3.55      | 2.10       | -7.45       |
| 12           | -3.55      | 0.60       | -2.13       |
| 13           | -3.65      | 2.10       | -7.67       |
| 14           | -3.65      | 0.60       | -2.19       |
| 15           | -3.82      | 0.81       | -3.09       |
| 16           | -3.82      | 0.81       | -3.09       |
| 17           | -0.87      | 1.02       | -0.89       |
| 18           | -0.87      | 1.02       | -0.89       |
| 19           | -0.87      | 1.02       | -0.89       |
| 20           | -0.87      | 1.02       | -0.89       |
| 21           | -0.87      | 1.02       | -0.89       |
| 22           | -1.64      | 2.06       | -3.38       |
| 23           | -1.25      | 1.99       | -2.49       |
| 24           | -0.40      | 3.16       | -1.26       |
| 25           | -0.40      | 3.16       | -1.26       |
| 26           | -0.35      | 3.16       | -1.11       |
| 27           | -0.75      | 3.16       | -2.37       |
| 28           | -0.35      | 3.16       | -1.11       |
| 29           | -0.40      | 3.16       | -1.26       |
| 30           | -0.40      | 3.16       | -1.26       |
| 31           | -0.40      | 3.16       | -1.26       |
| 32           | -0.35      | 3.16       | -1.11       |
| 33           | -0.35      | 3.16       | -1.11       |
| 34           | -54.65     | 0.20       | -10.93      |
| 35           | -54.65     | 0.30       | -16.40      |
|              |            | ΣΑ =       | 96.62       |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Προσανατολισμός: ΒΔ

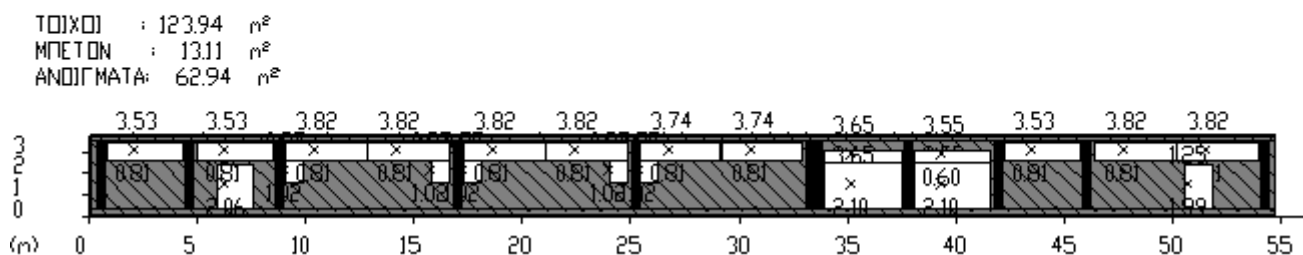
| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |             |
|--------------|------------|------------------|-------------|
| φύλ.:        | 1.13       | U=               | 0.309       |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m²] |
| 1            | 0.40       | 3.16             | 1.26        |
| 2            | 0.40       | 3.16             | 1.26        |
| 3            | 0.35       | 3.16             | 1.11        |
| 4            | 0.75       | 3.16             | 2.37        |
| 5            | 0.35       | 3.16             | 1.11        |
| 6            | 0.40       | 3.16             | 1.26        |
| 7            | 0.40       | 3.16             | 1.26        |
| 8            | 0.40       | 3.16             | 1.26        |
| 9            | 0.35       | 3.16             | 1.11        |
| 10           | 0.35       | 3.16             | 1.11        |
|              |            | ΣΑ =             | 13.11       |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Προσανατολισμός: ΒΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 54.65      | 0.20       | 10.93                    |
|              |            | ΣΑ =       | 10.93                    |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Προσανατολισμός: ΒΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.17       | U=         | 0.300                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 54.65      | 0.30       | 16.40                    |
|              |            | ΣΑ =       | 16.40                    |



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Προς ΜΘΧ Λεβητοστάσιο

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 3.10       | U=         | 0.290                    |
|              |            | b          | 0.48                     |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 8.40       | 3.66       | 30.74                    |
| 2            | 8.95       | 3.66       | 32.76                    |
|              |            | ΣΑ =       | 63.50                    |

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

| προσανατολισμός | δομ. στοιχ.         | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | A [m <sup>2</sup> ] | b     | ΣbxAxU<br>[W/K] |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|-------|-----------------|
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.278                       | 36.66               | 1     | 10.19           |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303                       | 2.37                | 1     | 0.72            |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309                       | 2.05                | 1     | 0.63            |
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.315                       | 2.60                | 1     | 0.82            |
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.300                       | 3.90                | 1     | 1.17            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.278                       | 59.42               | 1     | 16.52           |
| NA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303                       | 15.62               | 1     | 4.73            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.315                       | 11.95               | 1     | 3.77            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.300                       | 12.02               | 1     | 3.61            |
| ND              | Τοιχοποιία          | 0.278                       | 10.74               | 1     | 2.99            |
| ND              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309                       | 2.05                | 1     | 0.63            |
| ND              | Τοιχοποιία          | 0.315                       | 0.81                | 1     | 0.26            |
| ND              | Τοιχοποιία          | 0.300                       | 1.22                | 1     | 0.36            |
| BD              | Τοιχοποιία          | 0.278                       | 96.62               | 1     | 26.86           |
| BD              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309                       | 13.11               | 1     | 4.05            |
| BD              | Τοιχοποιία          | 0.315                       | 10.93               | 1     | 3.44            |
| BD              | Τοιχοποιία          | 0.300                       | 16.40               | 1     | 4.92            |
| BD              | Πόρτα               | 2.000                       | 2.49                | 1     | 4.97            |
| ΜΟΧ             | Τοιχοποιία          | 0.290                       | 63.50               | 0.485 | 8.92            |
|                 |                     |                             | 364.46              |       | 99.57           |

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

| προσανατολισμός | δομ. στοιχ.         | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | A [m <sup>2</sup> ] | b     | ΣbxAxU<br>[W/K] |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|-------|-----------------|
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.278                       | 36.66               | 1     | 10.19           |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303                       | 2.37                | 1     | 0.72            |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309                       | 2.05                | 1     | 0.63            |
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.315                       | 2.60                | 1     | 0.82            |
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.300                       | 3.90                | 1     | 1.17            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.278                       | 59.42               | 1     | 16.52           |
| NA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303                       | 15.62               | 1     | 4.73            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.315                       | 11.95               | 1     | 3.77            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.300                       | 12.02               | 1     | 3.61            |
| ND              | Τοιχοποιία          | 0.278                       | 10.74               | 1     | 2.99            |
| ND              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309                       | 2.05                | 1     | 0.63            |
| ND              | Τοιχοποιία          | 0.315                       | 0.81                | 1     | 0.26            |
| ND              | Τοιχοποιία          | 0.300                       | 1.22                | 1     | 0.36            |
| BD              | Τοιχοποιία          | 0.278                       | 96.62               | 1     | 26.86           |
| BD              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309                       | 13.11               | 1     | 4.05            |
| BD              | Τοιχοποιία          | 0.315                       | 10.93               | 1     | 3.44            |
| BD              | Τοιχοποιία          | 0.300                       | 16.40               | 1     | 4.92            |
| BD              | Πόρτα               | 2.000                       | 2.49                | 1     | 4.97            |
| ΜΟΧ             | Τοιχοποιία          | 0.290                       | 63.50               | 0.485 | 8.92            |
|                 |                     |                             | 364.46              |       | 99.57           |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 13.00      | 3.40       | 44.20                    |
| 2            | -0.65      | 2.90       | -1.89                    |
| 3            | -0.75      | 2.90       | -2.18                    |
| 4            | -13.00     | 0.20       | -2.60                    |
| 5            | -13        | 0.30       | -3.90                    |
|              |            | ΣΑ =       | 33.64                    |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.13       | U=               | 0.309                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.65       | 2.90             | 1.89                     |
|              |            | ΣΑ =             | 1.89                     |

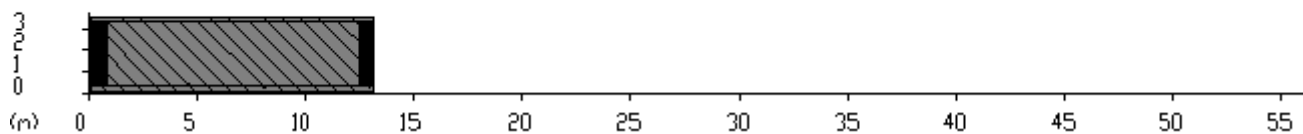
Ζώνη: 1  
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.12       | U=               | 0.303                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.75       | 2.90             | 2.18                     |
|              |            | ΣΑ =             | 2.18                     |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 13.00      | 0.20       | 2.60                     |
| 2            | 13         | 0.30       | 3.90                     |
|              |            | ΣΑ =       | 6.50                     |

ΤΟΙΧΟΙ : 40.14 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 4.06 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>





Ζώνη: 1  
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΝΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |             |
|--------------|------------|------------|-------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278       |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m²] |
| 1            | 54.65      | 3.40       | 185.81      |
| 2            | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 3            | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 4            | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 5            | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 6            | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 7            | -3.45      | 0.73       | -2.52       |
| 8            | -3.45      | 0.73       | -2.52       |
| 9            | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 10           | -3.45      | 0.73       | -2.52       |
| 11           | -3.45      | 0.73       | -2.52       |
| 12           | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 13           | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 14           | -3.63      | 0.73       | -2.65       |
| 15           | -3.53      | 0.99       | -3.49       |
| 16           | -3.53      | 1.07       | -3.78       |
| 17           | -3.53      | 1.07       | -3.78       |
| 18           | -3.53      | 1.07       | -3.78       |
| 19           | -3.45      | 1.07       | -3.69       |
| 20           | -3.53      | 1.07       | -3.78       |
| 21           | -3.53      | 0.99       | -3.49       |
| 22           | -3.45      | 1.07       | -3.69       |
| 23           | -3.53      | 1.07       | -3.78       |
| 24           | -3.45      | 1.07       | -3.69       |
| 25           | -3.45      | 1.07       | -3.69       |
| 26           | -3.63      | 1.07       | -3.88       |
| 27           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 28           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 29           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 30           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 31           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 32           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 33           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 34           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 35           | -0.75      | 2.90       | -2.18       |
| 36           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 37           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 38           | -0.50      | 2.90       | -1.45       |
| 39           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 40           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 41           | -54.65     | 0.20       | -10.93      |
| 42           | -54.65     | 0.30       | -16.40      |
|              |            | ΣΑ =       | 63.91       |

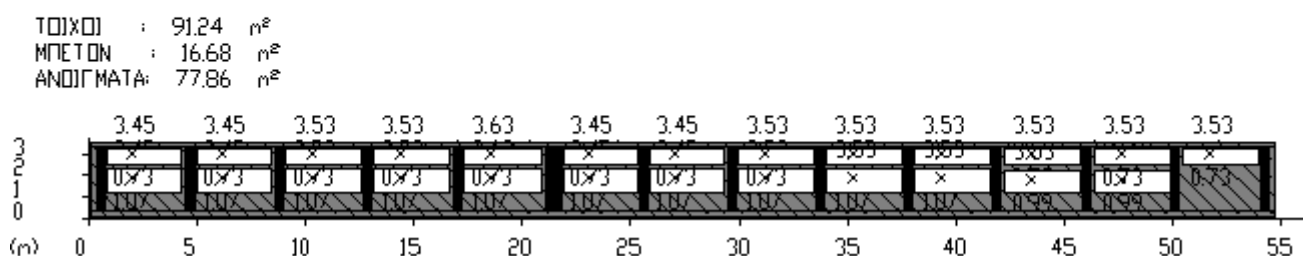
Ζώνη: 1  
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΝΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |             |
|--------------|------------|------------------|-------------|
| φύλ.:        | 1.12       | U=               | 0.303       |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m²] |
| 1            | 0.35       | 2.90             | 1.01        |
| 2            | 0.40       | 2.90             | 1.16        |
| 3            | 0.40       | 2.90             | 1.16        |
| 4            | 0.40       | 2.90             | 1.16        |
| 5            | 0.40       | 2.90             | 1.16        |
| 6            | 0.35       | 2.90             | 1.01        |
| 7            | 0.35       | 2.90             | 1.01        |
| 8            | 0.35       | 2.90             | 1.01        |
| 9            | 0.75       | 2.90             | 2.18        |
| 10           | 0.40       | 2.90             | 1.16        |
| 11           | 0.40       | 2.90             | 1.16        |

|    |      |      |       |
|----|------|------|-------|
| 12 | 0.50 | 2.90 | 1.45  |
| 13 | 0.35 | 2.90 | 1.01  |
| 14 | 0.35 | 2.90 | 1.01  |
|    |      | ΣΑ = | 16.68 |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΝΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 54.65      | 0.20       | 10.93                    |
| 2            | 54.65      | 0.30       | 16.40                    |
|              |            | ΣΑ =       | 27.33                    |



Ζώνη: 1  
Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΝΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 13.00      | 3.40       | 44.20                    |
| 2            | -0.65      | 2.90       | -1.89                    |
| 3            | -0.75      | 2.90       | -2.18                    |
| 4            | -13.00     | 0.20       | -2.60                    |
| 5            | -13        | 0.30       | -3.90                    |
|              |            | ΣΑ =       | 33.64                    |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΝΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.13       | U=               | 0.309                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.65       | 2.90             | 1.89                     |
|              |            | ΣΑ =             | 1.89                     |

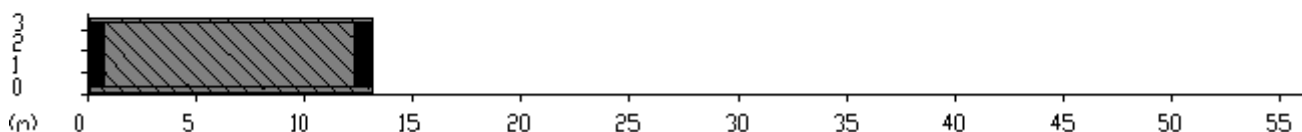
Ζώνη: 1  
Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΝΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.12       | U=               | 0.303                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.75       | 2.90             | 2.18                     |
|              |            | ΣΑ =             | 2.18                     |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΝΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 13.00      | 0.20       | 2.60                     |
| 2            | 13         | 0.30       | 3.90                     |
|              |            | ΣΑ =       | 6.50                     |

ΤΟΙΧΟΙ : 40.14 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 4.06 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΒΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 54.65      | 3.40       | 185.81                   |
| 2            | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 3            | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 4            | -3.53      | 0.81       | -2.86                    |
| 5            | -3.74      | 0.81       | -3.03                    |
| 6            | -3.74      | 0.81       | -3.03                    |
| 7            | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 8            | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 9            | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 10           | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 11           | -3.53      | 0.81       | -2.86                    |
| 12           | -3.53      | 0.81       | -2.86                    |
| 13           | -3.89      | 0.81       | -3.15                    |
| 14           | -3.89      | 0.81       | -3.15                    |
| 15           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 16           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 17           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 18           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 19           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 20           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 21           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 22           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 23           | -3.53      | 1.02       | -3.60                    |
| 24           | -3.89      | 1.02       | -3.97                    |
| 25           | -3.89      | 1.02       | -3.97                    |
| 26           | -0.35      | 2.90       | -1.01                    |
| 27           | -0.40      | 2.90       | -1.16                    |
| 28           | -0.40      | 2.90       | -1.16                    |
| 29           | -0.40      | 2.90       | -1.16                    |
| 30           | -0.35      | 2.90       | -1.01                    |
| 31           | -0.75      | 2.90       | -2.18                    |
| 32           | -0.40      | 2.90       | -1.16                    |
| 33           | -0.40      | 2.90       | -1.16                    |
| 34           | -0.35      | 2.90       | -1.01                    |
| 35           | -54.65     | 0.20       | -10.93                   |

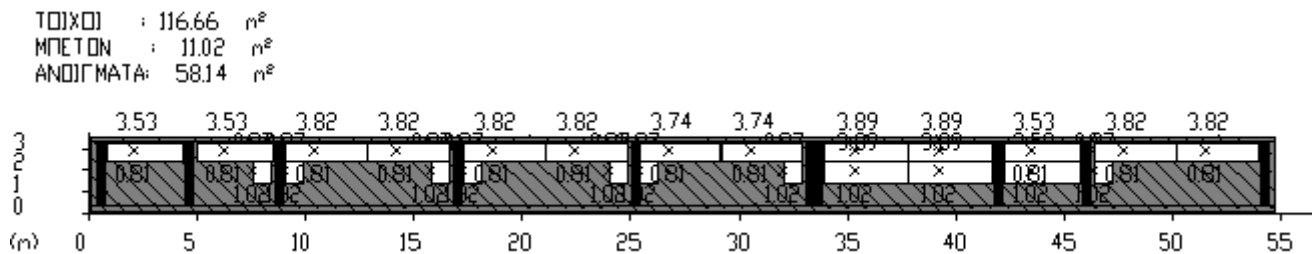
|    |        |      |        |
|----|--------|------|--------|
| 36 | -54.65 | 0.30 | -16.40 |
|    |        | ΣΑ = | 89.33  |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΒΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.13       | U=               | 0.309                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.35       | 2.90             | 1.01                     |
| 2            | 0.40       | 2.90             | 1.16                     |
| 3            | 0.40       | 2.90             | 1.16                     |
| 4            | 0.40       | 2.90             | 1.16                     |
| 5            | 0.35       | 2.90             | 1.01                     |
| 6            | 0.75       | 2.90             | 2.18                     |
| 7            | 0.40       | 2.90             | 1.16                     |
| 8            | 0.40       | 2.90             | 1.16                     |
| 9            | 0.35       | 2.90             | 1.01                     |
|              |            | ΣΑ =             | 11.02                    |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΒΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 54.65      | 0.20       | 10.93                    |
| 2            | 54.65      | 0.30       | 16.40                    |
|              |            | ΣΑ =       | 27.33                    |



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

| προσανατολισμός | δομ. στοιχ.         | U<br>[W/(m²K)] | A [m²] | b | ΣbxAxU<br>[W/K] |
|-----------------|---------------------|----------------|--------|---|-----------------|
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 33.64  | 1 | 9.35            |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 1.89   | 1 | 0.58            |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 2.18   | 1 | 0.66            |
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 6.50   | 1 | 2.05            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 63.91  | 1 | 17.77           |
| NA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 16.68  | 1 | 5.05            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 27.33  | 1 | 8.61            |
| NΔ              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 33.64  | 1 | 9.35            |
| NΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 1.89   | 1 | 0.58            |
| NΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 2.18   | 1 | 0.66            |
| NΔ              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 6.50   | 1 | 2.05            |
| BΔ              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 89.33  | 1 | 24.83           |
| BΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 11.02  | 1 | 3.41            |
| BΔ              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 27.33  | 1 | 8.61            |
|                 |                     |                | 323.99 |   | 93.55           |

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

| προσανατολισμός | δομ. στοιχ.         | U<br>[W/(m²K)] | A [m²] | b | ΣbxAxU<br>[W/K] |
|-----------------|---------------------|----------------|--------|---|-----------------|
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 33.64  | 1 | 9.35            |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 1.89   | 1 | 0.58            |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 2.18   | 1 | 0.66            |
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 6.50   | 1 | 2.05            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 63.91  | 1 | 17.77           |
| NA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 16.68  | 1 | 5.05            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 27.33  | 1 | 8.61            |
| NΔ              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 33.64  | 1 | 9.35            |
| NΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 1.89   | 1 | 0.58            |
| NΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 2.18   | 1 | 0.66            |
| NΔ              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 6.50   | 1 | 2.05            |
| BΔ              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 89.33  | 1 | 24.83           |
| BΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 11.02  | 1 | 3.41            |
| BΔ              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 27.33  | 1 | 8.61            |
|                 |                     |                | 323.99 |   | 93.55           |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 13.00      | 3.50       | 45.50                    |
| 2            | -0.75      | 2.90       | -2.18                    |
| 3            | -0.65      | 2.90       | -1.89                    |
| 4            | -13.00     | 0.30       | -3.90                    |
| 5            | -13        | 0.30       | -3.90                    |
|              |            | ΣΑ =       | 33.64                    |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.12       | U=               | 0.303                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.75       | 2.90             | 2.18                     |
|              |            | ΣΑ =             | 2.18                     |

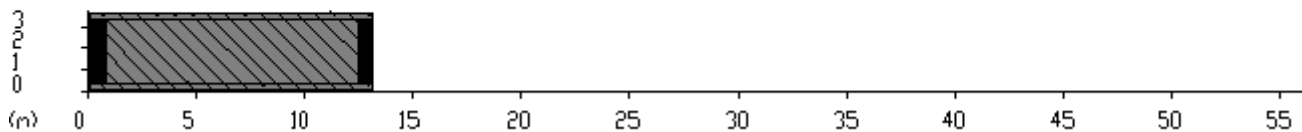
Ζώνη: 1  
Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.13       | U=               | 0.309                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.65       | 2.90             | 1.89                     |
|              |            | ΣΑ =             | 1.89                     |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΒΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 13.00      | 0.30       | 3.90                     |
| 2            | 13         | 0.30       | 3.90                     |
|              |            | ΣΑ =       | 7.80                     |

ΤΟΙΧΟΙ : 41.44 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 4.06 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΝΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |             |
|--------------|------------|------------|-------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278       |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m²] |
| 1            | 54.65      | 3.50       | 191.28      |
| 2            | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 3            | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 4            | -3.53      | 0.99       | -3.49       |
| 5            | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 6            | -3.53      | 0.99       | -3.49       |
| 7            | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 8            | -3.53      | 1.07       | -3.78       |
| 9            | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 10           | -3.53      | 1.07       | -3.78       |
| 11           | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 12           | -3.53      | 1.07       | -3.78       |
| 13           | -3.45      | 0.73       | -2.52       |
| 14           | -3.45      | 1.07       | -3.69       |
| 15           | -3.45      | 0.73       | -2.52       |
| 16           | -3.45      | 1.07       | -3.69       |
| 17           | -3.63      | 0.73       | -2.65       |
| 18           | -3.63      | 1.07       | -3.88       |
| 19           | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 20           | -3.53      | 1.07       | -3.78       |
| 21           | -3.53      | 0.73       | -2.58       |
| 22           | -3.53      | 1.07       | -3.78       |
| 23           | -3.45      | 0.73       | -2.52       |
| 24           | -3.45      | 1.07       | -3.69       |
| 25           | -3.45      | 0.73       | -2.52       |
| 26           | -3.45      | 1.07       | -3.69       |
| 27           | -3.53      | 0.99       | -3.49       |
| 28           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 29           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 30           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 31           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 32           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 33           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 34           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 35           | -0.75      | 2.90       | -2.18       |
| 36           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 37           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 38           | -0.50      | 2.90       | -1.45       |
| 39           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 40           | -0.40      | 2.90       | -1.16       |
| 41           | -0.35      | 2.90       | -1.01       |
| 42           | -54.65     | 0.30       | -16.40      |
| 43           | -54.65     | 0.30       | -16.40      |
|              |            | ΣΑ =       | 60.48       |

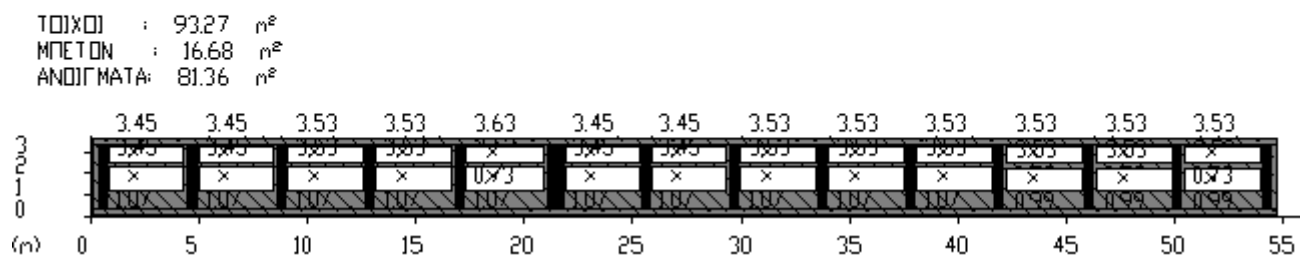
Ζώνη: 1  
 Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΝΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |             |
|--------------|------------|------------------|-------------|
| φύλ.:        | 1.12       | U=               | 0.303       |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m²] |
| 1            | 0.40       | 2.90             | 1.16        |
| 2            | 0.40       | 2.90             | 1.16        |
| 3            | 0.40       | 2.90             | 1.16        |
| 4            | 0.35       | 2.90             | 1.01        |
| 5            | 0.35       | 2.90             | 1.01        |
| 6            | 0.35       | 2.90             | 1.01        |
| 7            | 0.40       | 2.90             | 1.16        |
| 8            | 0.75       | 2.90             | 2.18        |
| 9            | 0.35       | 2.90             | 1.01        |
| 10           | 0.35       | 2.90             | 1.01        |

|    |      |      |       |
|----|------|------|-------|
| 11 | 0.50 | 2.90 | 1.45  |
| 12 | 0.40 | 2.90 | 1.16  |
| 13 | 0.40 | 2.90 | 1.16  |
| 14 | 0.35 | 2.90 | 1.01  |
|    |      | ΣΑ = | 16.68 |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΝΑ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 54.65      | 0.30       | 16.40                    |
| 2            | 54.65      | 0.30       | 16.40                    |
|              |            | ΣΑ =       | 32.79                    |



Ζώνη: 1  
Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΝΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 13.00      | 3.50       | 45.50                    |
| 2            | -0.75      | 2.90       | -2.18                    |
| 3            | -0.65      | 2.90       | -1.89                    |
| 4            | -13.00     | 0.30       | -3.90                    |
| 5            | -13        | 0.30       | -3.90                    |
|              |            | ΣΑ =       | 33.64                    |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΝΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.12       | U=               | 0.303                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.75       | 2.90             | 2.18                     |
|              |            | ΣΑ =             | 2.18                     |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΝΔ

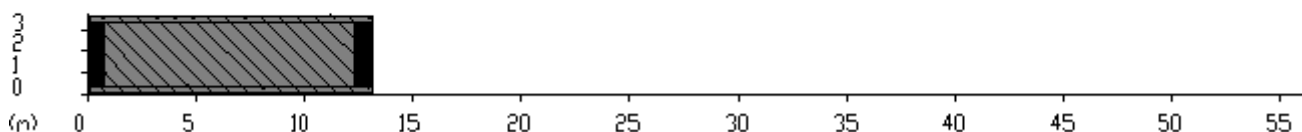
| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.13       | U=               | 0.309                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.65       | 2.90             | 1.89                     |
|              |            | ΣΑ =             | 1.89                     |



Ζώνη: 1  
 Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΝΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 13.00      | 0.30       | 3.90                     |
| 2            | 13         | 0.30       | 3.90                     |
|              |            | ΣΑ =       | 7.80                     |

ΤΟΙΧΟΙ : 41.44 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 4.06 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
 Προσανατολισμός: ΒΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 54.65      | 3.50       | 191.28                   |
| 2            | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 3            | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 4            | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 5            | -3.53      | 0.81       | -2.86                    |
| 6            | -3.53      | 1.02       | -3.60                    |
| 7            | -3.89      | 0.81       | -3.15                    |
| 8            | -3.89      | 1.02       | -3.97                    |
| 9            | -3.89      | 0.81       | -3.15                    |
| 10           | -3.89      | 1.02       | -3.97                    |
| 11           | -3.74      | 0.81       | -3.03                    |
| 12           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 13           | -3.74      | 0.81       | -3.03                    |
| 14           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 15           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 16           | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 17           | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 18           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 19           | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 20           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 21           | -3.82      | 0.81       | -3.09                    |
| 22           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 23           | -3.53      | 0.81       | -2.86                    |
| 24           | -0.87      | 1.02       | -0.89                    |
| 25           | -3.53      | 0.81       | -2.86                    |
| 26           | -0.40      | 2.90       | -1.16                    |
| 27           | -0.40      | 2.90       | -1.16                    |
| 28           | -0.35      | 2.90       | -1.01                    |
| 29           | -0.35      | 2.90       | -1.01                    |
| 30           | -0.40      | 2.90       | -1.16                    |
| 31           | -0.75      | 2.90       | -2.18                    |
| 32           | -0.35      | 2.90       | -1.01                    |
| 33           | -0.40      | 2.90       | -1.16                    |
| 34           | -0.40      | 2.90       | -1.16                    |
| 35           | -54.65     | 0.30       | -16.40                   |

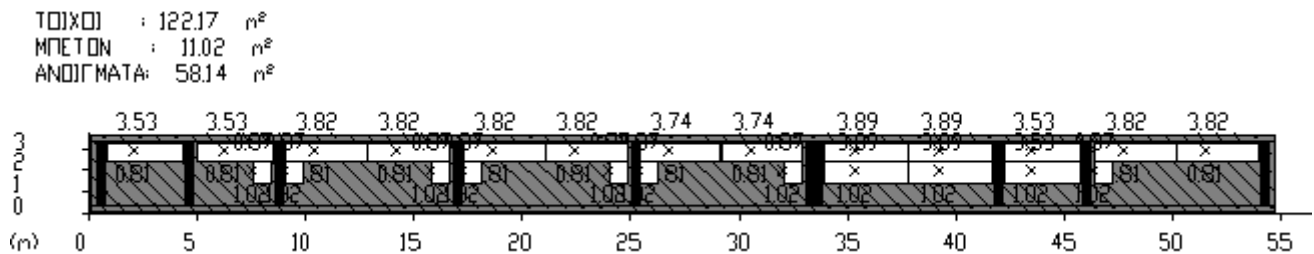
|    |        |      |        |
|----|--------|------|--------|
| 36 | -54.65 | 0.30 | -16.40 |
|    |        | ΣΑ = | 89.38  |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΒΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.13       | U=               | 0.309                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.40       | 2.90             | 1.16                     |
| 2            | 0.40       | 2.90             | 1.16                     |
| 3            | 0.35       | 2.90             | 1.01                     |
| 4            | 0.35       | 2.90             | 1.01                     |
| 5            | 0.40       | 2.90             | 1.16                     |
| 6            | 0.75       | 2.90             | 2.18                     |
| 7            | 0.35       | 2.90             | 1.01                     |
| 8            | 0.40       | 2.90             | 1.16                     |
| 9            | 0.40       | 2.90             | 1.16                     |
|              |            | ΣΑ =             | 11.02                    |

Ζώνη: 1  
Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
Προσανατολισμός: ΒΔ

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 54.65      | 0.30       | 16.40                    |
| 2            | 54.65      | 0.30       | 16.40                    |
|              |            | ΣΑ =       | 32.79                    |



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

| προσανατολισμός | δομ. στοιχ.         | U<br>[W/(m²K)] | A [m²] | b | ΣbxAxU<br>[W/K] |
|-----------------|---------------------|----------------|--------|---|-----------------|
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 33.64  | 1 | 9.35            |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 2.18   | 1 | 0.66            |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 1.89   | 1 | 0.58            |
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 7.80   | 1 | 2.46            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 60.48  | 1 | 16.81           |
| NA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 16.68  | 1 | 5.05            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 32.79  | 1 | 10.33           |
| NΔ              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 33.64  | 1 | 9.35            |
| NΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 2.18   | 1 | 0.66            |
| NΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 1.89   | 1 | 0.58            |
| NΔ              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 7.80   | 1 | 2.46            |
| BΔ              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 89.38  | 1 | 24.85           |
| BΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 11.02  | 1 | 3.41            |
| BΔ              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 32.79  | 1 | 10.33           |
|                 |                     |                | 334.13 |   | 96.87           |

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

| προσανατολισμός | δομ. στοιχ.         | U<br>[W/(m²K)] | A [m²] | b | ΣbxAxU<br>[W/K] |
|-----------------|---------------------|----------------|--------|---|-----------------|
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 33.64  | 1 | 9.35            |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 2.18   | 1 | 0.66            |
| BA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 1.89   | 1 | 0.58            |
| BA              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 7.80   | 1 | 2.46            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 60.48  | 1 | 16.81           |
| NA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 16.68  | 1 | 5.05            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 32.79  | 1 | 10.33           |
| NΔ              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 33.64  | 1 | 9.35            |
| NΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 2.18   | 1 | 0.66            |
| NΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 1.89   | 1 | 0.58            |
| NΔ              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 7.80   | 1 | 2.46            |
| BΔ              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 89.38  | 1 | 24.85           |
| BΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.309          | 11.02  | 1 | 3.41            |
| BΔ              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 32.79  | 1 | 10.33           |
|                 |                     |                | 334.13 |   | 96.87           |

## **5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία**

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Δάπεδο προς ΜΘΧ Υπερύψωση

| δομ. στοιχ.: |            | Δάπεδο προς ΜΘΧ |                          |
|--------------|------------|-----------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 4.5        | U' =            | 1.996                    |
| τμήμα        | πλάτος [m] | μήκος [m]       | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 1.00       | 606.3           | 606.30                   |
|              |            |                 | 606.30                   |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ  
 Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)

| δομ. στοιχ.: |            | Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή) |                          |
|--------------|------------|-------------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 4.8        | U' =                    | 0.284                    |
| τμήμα        | πλάτος [m] | μήκος [m]               | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 1.00       | 27.41                   | 27.41                    |
|              |            |                         | 27.41                    |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ  
 Δάπεδο προς ΜΘΧ Λεβητοστάσιο

| δομ. στοιχ.: |            | Δάπεδο προς ΜΘΧ |                          |
|--------------|------------|-----------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 4.7        | U' =            | 0.293                    |
| τμήμα        | πλάτος [m] | μήκος [m]       | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 1.00       | 75.13           | 75.13                    |
|              |            |                 | 75.13                    |

Ζώνη: 1  
 Όροφος: Β ΟΡΟΦΟΣ  
 Οροφή

| δομ. στοιχ.: |            | Οροφή     |                          |
|--------------|------------|-----------|--------------------------|
| φύλ.:        | 2.4        | U' =      | 0.267                    |
| τμήμα        | πλάτος [m] | μήκος [m] | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 1.00       | 709.1     | 709.10                   |
|              |            |           | 709.10                   |

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

| όροφος | δομικό στοιχείο              | ΣΑ [m <sup>2</sup> ] | U' [W/(m <sup>2</sup> K)] | ΣΑxU' [W/K] | b     | b x ΣΑxU' [W/K] |
|--------|------------------------------|----------------------|---------------------------|-------------|-------|-----------------|
| 2      | δάπεδο προς ΜΘΧ Υπερύψωση    | 606.30               | 1.996                     | 1210.17     | 0.410 | 496.34          |
|        | δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)      | 27.41                | 0.284                     | 7.78        | 1.000 | 7.78            |
| 3      | δάπεδο προς ΜΘΧ Λεβητοστάσιο | 75.13                | 0.293                     | 22.01       | 0.485 | 10.67           |
| 4      | Οροφή                        | 709.10               | 0.267                     | 189.33      | 1.000 | 189.33          |
|        |                              | 1417.94              |                           |             |       | 704.12          |

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

| όροφος | δομικό στοιχείο              | ΣΑ [m <sup>2</sup> ] | U' [W/(m <sup>2</sup> K)] | ΣΑxU' [W/K] | b     | b x ΣΑxU' [W/K] |
|--------|------------------------------|----------------------|---------------------------|-------------|-------|-----------------|
| 2      | δάπεδο προς ΜΘΧ Υπερύψωση    | 606.30               | 1.996                     | 1210.17     | 0.410 | 496.34          |
|        | δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)      | 27.41                | 0.284                     | 7.78        | 1.000 | 7.78            |
| 3      | δάπεδο προς ΜΘΧ Λεβητοστάσιο | 75.13                | 0.293                     | 22.01       | 0.485 | 10.67           |
| 4      | Οροφή                        | 709.10               | 0.267                     | 189.33      | 1.000 | 189.33          |
|        |                              | 1417.94              |                           |             |       | 704.12          |

## **6. Διαφανή δομικά στοιχεία**

**Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας**

| Όροφος   | Κουφωμα | Πλάτος<br>[m] | Ύψος<br>[m] | Τύπος | Εμβαδό<br>[m <sup>2</sup> ] | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | b | bxA<br>[W/K] |
|----------|---------|---------------|-------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|---|--------------|
| ΙΣΟΓΕΙΟ  | NA1     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA2     | 3.53          | 1.07        | A4    | 3.78                        | 1.549                       | 1 | 5.85         |
|          | NA5     | 3.55          | 0.60        | A13   | 2.13                        | 1.635                       | 1 | 3.48         |
|          | NA6     | 3.55          | 2.10        | A12   | 7.45                        | 1.472                       | 1 | 10.97        |
|          | NA7     | 3.65          | 0.60        | A15   | 2.19                        | 1.632                       | 1 | 3.57         |
|          | NA8     | 3.65          | 2.10        | A14   | 7.67                        | 1.465                       | 1 | 11.23        |
|          | NA3     | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 1 | 3.98         |
|          | NA4     | 1.57          | 1.07        | A11   | 1.68                        | 1.574                       | 1 | 2.64         |
|          | NA9     | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 1 | 3.98         |
|          | NA10    | 3.45          | 1.07        | A1    | 3.69                        | 1.553                       | 1 | 5.73         |
|          | NA11    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA12    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA13    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA14    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA15    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA16    | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA17    | 3.53          | 1.07        | A4    | 3.78                        | 1.549                       | 1 | 5.85         |
|          | NA18    | 3.53          | 1.07        | A4    | 3.78                        | 1.549                       | 1 | 5.85         |
|          | NA19    | 3.53          | 1.07        | A4    | 3.78                        | 1.549                       | 1 | 5.85         |
|          | NA20    | 3.53          | 1.07        | A4    | 3.78                        | 1.549                       | 1 | 5.85         |
|          | NA21    | 1.64          | 2.06        | A5    | 3.38                        | 1.494                       | 1 | 5.05         |
|          | BΔ1     | 3.53          | 0.81        | A10   | 2.86                        | 1.554                       | 1 | 4.44         |
|          | BΔ2     | 3.53          | 0.81        | A10   | 2.86                        | 1.554                       | 1 | 4.44         |
|          | BΔ3     | 3.53          | 0.81        | A10   | 2.86                        | 1.554                       | 1 | 4.44         |
|          | BΔ4     | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 1 | 4.78         |
|          | BΔ5     | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 1 | 4.78         |
|          | BΔ6     | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 1 | 4.78         |
|          | BΔ7     | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 1 | 4.78         |
|          | BΔ8     | 3.74          | 0.81        | A17   | 3.03                        | 1.546                       | 1 | 4.68         |
|          | BΔ9     | 3.74          | 0.81        | A17   | 3.03                        | 1.546                       | 1 | 4.68         |
|          | BΔ10    | 3.55          | 2.10        | A12   | 7.45                        | 1.472                       | 1 | 10.97        |
|          | BΔ11    | 3.55          | 0.60        | A13   | 2.13                        | 1.635                       | 1 | 3.48         |
|          | BΔ12    | 3.65          | 2.10        | A14   | 7.67                        | 1.465                       | 1 | 11.23        |
|          | BΔ13    | 3.65          | 0.60        | A15   | 2.19                        | 1.632                       | 1 | 3.57         |
|          | BΔ14    | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 1 | 4.78         |
|          | BΔ15    | 3.82          | 0.81        | A16   | 3.09                        | 1.544                       | 1 | 4.78         |
|          | BΔ16    | 0.87          | 1.02        | A18   | 0.89                        | 1.559                       | 1 | 1.38         |
|          | BΔ17    | 0.87          | 1.02        | A18   | 0.89                        | 1.559                       | 1 | 1.38         |
|          | BΔ18    | 0.87          | 1.02        | A18   | 0.89                        | 1.559                       | 1 | 1.38         |
|          | BΔ19    | 0.87          | 1.02        | A18   | 0.89                        | 1.559                       | 1 | 1.38         |
|          | BΔ20    | 0.87          | 1.02        | A18   | 0.89                        | 1.559                       | 1 | 1.38         |
|          | BΔ21    | 1.64          | 2.06        | A5    | 3.38                        | 1.494                       | 1 | 5.05         |
| Α ΟΡΟΦΟΣ | NA1     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA2     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA3     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA4     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA5     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA6     | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 1 | 3.98         |
|          | NA7     | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 1 | 3.98         |
|          | NA8     | 3.53          | 0.73        | A3    | 2.58                        | 1.579                       | 1 | 4.07         |
|          | NA9     | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 1 | 3.98         |
|          | NA10    | 3.45          | 0.73        | A2    | 2.52                        | 1.582                       | 1 | 3.98         |

|          |      |      |      |     |      |       |   |      |
|----------|------|------|------|-----|------|-------|---|------|
|          | NA11 | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 1 | 4.07 |
|          | NA12 | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 1 | 4.07 |
|          | NA13 | 3.63 | 0.73 | A7  | 2.65 | 1.576 | 1 | 4.18 |
|          | NA14 | 3.53 | 0.99 | A8  | 3.49 | 1.561 | 1 | 5.46 |
|          | NA15 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 1 | 5.85 |
|          | NA16 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 1 | 5.85 |
|          | NA17 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 1 | 5.85 |
|          | NA18 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 1 | 5.73 |
|          | NA19 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 1 | 5.85 |
|          | NA20 | 3.53 | 0.99 | A8  | 3.49 | 1.561 | 1 | 5.46 |
|          | NA21 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 1 | 5.73 |
|          | NA22 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 1 | 5.85 |
|          | NA23 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 1 | 5.73 |
|          | NA24 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 1 | 5.73 |
|          | NA25 | 3.63 | 1.07 | A9  | 3.88 | 1.543 | 1 | 5.99 |
|          | BΔ1  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |
|          | BΔ2  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |
|          | BΔ3  | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 1 | 4.44 |
|          | BΔ4  | 3.74 | 0.81 | A17 | 3.03 | 1.546 | 1 | 4.68 |
|          | BΔ5  | 3.74 | 0.81 | A17 | 3.03 | 1.546 | 1 | 4.68 |
|          | BΔ6  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |
|          | BΔ7  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |
|          | BΔ8  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |
|          | BΔ9  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |
|          | BΔ10 | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 1 | 4.44 |
|          | BΔ11 | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 1 | 4.44 |
|          | BΔ12 | 3.89 | 0.81 | A19 | 3.15 | 1.542 | 1 | 4.86 |
|          | BΔ13 | 3.89 | 0.81 | A19 | 3.15 | 1.542 | 1 | 4.86 |
|          | BΔ14 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ15 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ16 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ17 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ18 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ19 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ20 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ21 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ22 | 3.53 | 1.02 | A20 | 3.60 | 1.556 | 1 | 5.60 |
|          | BΔ23 | 3.89 | 1.02 | A21 | 3.97 | 1.538 | 1 | 6.10 |
|          | BΔ24 | 3.89 | 1.02 | A21 | 3.97 | 1.538 | 1 | 6.10 |
| B ΟΡΟΦΟΣ | BΔ1  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |
|          | BΔ2  | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |
|          | BΔ3  | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ4  | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 1 | 4.44 |
|          | BΔ5  | 3.53 | 1.02 | A20 | 3.60 | 1.556 | 1 | 5.60 |
|          | BΔ6  | 3.89 | 0.81 | A19 | 3.15 | 1.542 | 1 | 4.86 |
|          | BΔ7  | 3.89 | 1.02 | A21 | 3.97 | 1.538 | 1 | 6.10 |
|          | BΔ8  | 3.89 | 0.81 | A19 | 3.15 | 1.542 | 1 | 4.86 |
|          | BΔ9  | 3.89 | 1.02 | A21 | 3.97 | 1.538 | 1 | 6.10 |
|          | BΔ10 | 3.74 | 0.81 | A17 | 3.03 | 1.546 | 1 | 4.68 |
|          | BΔ11 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ12 | 3.74 | 0.81 | A17 | 3.03 | 1.546 | 1 | 4.68 |
|          | BΔ13 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ14 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
|          | BΔ15 | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |



|      |      |      |     |      |       |   |      |
|------|------|------|-----|------|-------|---|------|
| BΔ16 | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |
| BΔ17 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
| BΔ18 | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |
| BΔ19 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
| BΔ20 | 3.82 | 0.81 | A16 | 3.09 | 1.544 | 1 | 4.78 |
| BΔ21 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
| BΔ22 | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 1 | 4.44 |
| BΔ23 | 0.87 | 1.02 | A18 | 0.89 | 1.559 | 1 | 1.38 |
| BΔ24 | 3.53 | 0.81 | A10 | 2.86 | 1.554 | 1 | 4.44 |
| NA1  | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 1 | 4.07 |
| NA2  | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 1 | 4.07 |
| NA3  | 3.53 | 0.99 | A8  | 3.49 | 1.561 | 1 | 5.46 |
| NA4  | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 1 | 4.07 |
| NA5  | 3.53 | 0.99 | A8  | 3.49 | 1.561 | 1 | 5.46 |
| NA6  | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 1 | 4.07 |
| NA7  | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 1 | 5.85 |
| NA8  | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 1 | 4.07 |
| NA9  | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 1 | 5.85 |
| NA10 | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 1 | 4.07 |
| NA11 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 1 | 5.85 |
| NA12 | 3.45 | 0.73 | A2  | 2.52 | 1.582 | 1 | 3.98 |
| NA13 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 1 | 5.73 |
| NA14 | 3.45 | 0.73 | A2  | 2.52 | 1.582 | 1 | 3.98 |
| NA15 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 1 | 5.73 |
| NA16 | 3.63 | 0.73 | A7  | 2.65 | 1.576 | 1 | 4.18 |
| NA17 | 3.63 | 1.07 | A9  | 3.88 | 1.543 | 1 | 5.99 |
| NA18 | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 1 | 4.07 |
| NA19 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 1 | 5.85 |
| NA20 | 3.53 | 0.73 | A3  | 2.58 | 1.579 | 1 | 4.07 |
| NA21 | 3.53 | 1.07 | A4  | 3.78 | 1.549 | 1 | 5.85 |
| NA22 | 3.45 | 0.73 | A2  | 2.52 | 1.582 | 1 | 3.98 |
| NA23 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 1 | 5.73 |
| NA24 | 3.45 | 0.73 | A2  | 2.52 | 1.582 | 1 | 3.98 |
| NA25 | 3.45 | 1.07 | A1  | 3.69 | 1.553 | 1 | 5.73 |
| NA26 | 3.53 | 0.99 | A8  | 3.49 | 1.561 | 1 | 5.46 |

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

| Όροφος    | Εμβαδό<br>[m <sup>2</sup> ] | $b \times \Sigma(U \times A)$<br>[W/K] | n | $\Sigma A$ [m <sup>2</sup> ] | $n \times b \times \Sigma(U \times A)$<br>[W/K] |
|-----------|-----------------------------|----------------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------------------|
|           | 0.00                        | 0.00                                   | 1 | 0.00                         | 0.00                                            |
| ΙΣΟΓΕΙΟ   | 130.61                      | 200.97                                 | 1 | 130.61                       | 200.97                                          |
| A ΟΡΟΦΟΣ  | 136.00                      | 211.71                                 | 1 | 136.00                       | 211.71                                          |
| B ΟΡΟΦΟΣ  | 139.50                      | 217.16                                 | 1 | 139.50                       | 217.16                                          |
| Συνολικά: |                             |                                        |   | 406.11                       | 629.85                                          |

## **7. Μη θερμαινόμενοι χώροι**

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΘΧ: Υπερύψωση

Προσανατολισμός: ΒΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.16       | U=         | 0.307                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 12.55      | 0.35       | 4.392                    |
|              |            | ΣΑ =       | 4.39                     |

Προσανατολισμός: ΝΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.16       | U=         | 0.307                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 54.00      | 0.35       | 18.900                   |
|              |            | ΣΑ =       | 18.90                    |

Προσανατολισμός: ΝΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.16       | U=         | 0.307                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 12.55      | 0.35       | 4.392                    |
|              |            | ΣΑ =       | 4.39                     |

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.16       | U=         | 0.307                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 54.00      | 0.35       | 18.900                   |
|              |            | ΣΑ =       | 18.90                    |

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: Υπερύψωση

Δάπεδο προς έδαφος

| δομ. στοιχ.: |            | Δάπεδο προς έδαφος |                          |
|--------------|------------|--------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 4.6        | U'=                | 0.4                      |
| τμήμα        | πλάτος [m] | μήκος [m]          | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 1.00       | 677.0              | 677.000                  |
|              |            |                    | 677.00                   |

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: Υπερύψωση για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

| προσανατολισμός | δομ. στοιχ. | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | A [m <sup>2</sup> ] | ΣbxAxU<br>[W/K] |
|-----------------|-------------|-----------------------------|---------------------|-----------------|
| ΒΑ              | Τοιχοποιία  | 0.307                       | 4.39                | 1.35            |
| ΝΑ              | Τοιχοποιία  | 0.307                       | 18.90               | 5.80            |
| ΝΔ              | Τοιχοποιία  | 0.307                       | 4.39                | 1.35            |
| ΒΔ              | Τοιχοποιία  | 0.307                       | 18.90               | 5.80            |
|                 |             |                             | 46.58               | 14.30           |

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: Υπερύψωση για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

| δομικό στοιχείο | ΣΑ [m <sup>2</sup> ] | U'<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | ΣΑxU'<br>[W/K] |
|-----------------|----------------------|------------------------------|----------------|
| δάπεδο          | 677.00               | 0.4                          | 270.80         |
|                 | 677.00               |                              | 270.80         |

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΘΧ: Λεβητοστάσιο

Προσανατολισμός: ΝΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 8.40       | 3.66       | 30.744                   |
| 2            | -3.45      | 0.73       | -2.518                   |
| 3            | -3.45      | 0.73       | -2.518                   |
| 4            | -1.25      | 1.99       | -2.487                   |
| 5            | -0.35      | 3.46       | -1.211                   |
| 6            | -0.50      | 3.46       | -1.730                   |
| 7            | -8.40      | 0.20       | -1.680                   |
|              |            | ΣΑ =       | 18.59                    |

Προσανατολισμός: ΝΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.12       | U=               | 0.303                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.35       | 3.46             | 1.211                    |
| 2            | 0.50       | 3.46             | 1.730                    |
|              |            | ΣΑ =             | 2.94                     |

Προσανατολισμός: ΝΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 8.40       | 0.20       | 1.680                    |
|              |            | ΣΑ =       | 1.68                     |

Προσανατολισμός: ΝΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.10       | U=         | 0.278                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 8.95       | 3.66       | 32.757                   |
| 2            | -0.75      | 3.46       | -2.595                   |
| 3            | -8.95      | 0.20       | -1.790                   |
|              |            | ΣΑ =       | 28.37                    |

Προσανατολισμός: ΝΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

| δομ. στοιχ.: |            | Φέρων οργανισμός |                          |
|--------------|------------|------------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.12       | U=               | 0.303                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]         | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 0.75       | 3.46             | 2.595                    |
|              |            | ΣΑ =             | 2.60                     |

Προσανατολισμός: ΝΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

| δομ. στοιχ.: |            | Τοιχοποιία |                          |
|--------------|------------|------------|--------------------------|
| φύλ.:        | 1.11       | U=         | 0.315                    |
| αα           | πλάτος [m] | ύψος [m]   | εμβαδό [m <sup>2</sup> ] |
| 1            | 8.95       | 0.20       | 1.790                    |
|              |            | ΣΑ =       | 1.79                     |

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: Λεβητοστάσιο

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: Λεβητοστάσιο για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

| προσανατολισμός | δομ. στοιχ.         | U<br>[W/(m²K)] | A [m²] | ΣbxAxU<br>[W/K] |
|-----------------|---------------------|----------------|--------|-----------------|
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 18.59  | 5.17            |
| NA              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 2.94   | 0.89            |
| NA              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 1.68   | 0.53            |
| NA              | Άνοιγμα             | 1.582          | 2.52   | 3.98            |
| NA              | Άνοιγμα             | 1.582          | 2.52   | 3.98            |
| NA              | Πόρτα               | 2.000          | 2.49   | 4.97            |
| NΔ              | Τοιχοποιία          | 0.278          | 28.37  | 7.89            |
| NΔ              | Φέρων<br>οργανισμός | 0.303          | 2.60   | 0.79            |
| NΔ              | Τοιχοποιία          | 0.315          | 1.79   | 0.56            |
|                 |                     |                | 63.49  | 28.77           |

## **8. Θερμογέφυρες**

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

| αα | επίπεδο | κατηγορία | $\Psi$ [W/(mK)] | $l$ [m] | b | $\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K] |
|----|---------|-----------|-----------------|---------|---|----------------------------------------|
| 1  | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 2  | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 3  | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 4  | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 5  | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 6  | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 7  | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 8  | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 9  | 2       | ΟΕ - 1    | 0.050           | 0.40    | 1 | 0.0                                    |
| 10 | 2       | ΟΕ - 1    | 0.050           | 0.20    | 1 | 0.0                                    |
| 11 | 2       | ΣΣ - 3    | 0.250           | 3.45    | 1 | 0.9                                    |
| 12 | 2       | ΟΕ - 1    | 0.050           | 4.35    | 1 | 0.2                                    |
| 13 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.45    | 1 | 0.7                                    |
| 14 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.45    | 1 | 0.7                                    |
| 15 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 16 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 17 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.45    | 1 | 0.7                                    |
| 18 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.45    | 1 | 0.7                                    |
| 19 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 20 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 21 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 22 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 23 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 24 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 25 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 26 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 27 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 28 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 29 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 30 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 31 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 32 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 33 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 34 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 35 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 36 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 37 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 38 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 39 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 40 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 41 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 42 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 43 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 44 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75    | 1 | 0.1                                    |
| 45 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 46 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 47 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 48 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 49 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 50 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 51 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 52 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 53 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 54 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 55 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 56 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 57 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 58 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55    | 1 | 0.7                                    |
| 59 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 60 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05    | 1 | 0.1                                    |
| 61 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 1.65    | 1 | 0.3                                    |
| 62 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 2.05    | 1 | 0.2                                    |
| 63 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 2.05    | 1 | 0.2                                    |
| 64 | 2       | ΟΕ - 1    | 0.050           | 0.35    | 1 | 0.0                                    |
| 65 | 2       | ΣΣ - 3    | 0.250           | 3.45    | 1 | 0.9                                    |
| 66 | 2       | ΣΣ - 3    | 0.250           | 3.45    | 1 | 0.9                                    |
| 67 | 2       | ΟΕ - 1    | 0.050           | 0.35    | 1 | 0.0                                    |



|     |   |         |       |       |   |      |
|-----|---|---------|-------|-------|---|------|
| 68  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 69  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 70  | 2 | OE - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 71  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 72  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 73  | 2 | OE - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 74  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 75  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 76  | 2 | OE - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 77  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 78  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 79  | 2 | OE - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 80  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 81  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 82  | 2 | OE - 1  | 0.050 | 0.65  | 1 | 0.0  |
| 83  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 84  | 2 | OE - 1  | 0.050 | 13.00 | 1 | 0.7  |
| 85  | 2 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.65  | 1 | -0.5 |
| 86  | 2 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.65  | 1 | -0.5 |
| 87  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 88  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 89  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 90  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 91  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 92  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 93  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 94  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 95  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 96  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 97  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 98  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 99  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 100 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 101 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 102 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 103 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 104 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 105 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 106 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 107 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 108 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 109 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 110 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 111 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 112 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 113 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 114 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.10  | 1 | 0.2  |
| 115 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.10  | 1 | 0.2  |
| 116 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 117 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.60  | 1 | 0.1  |
| 118 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.60  | 1 | 0.1  |
| 119 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.10  | 1 | 0.2  |
| 120 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.10  | 1 | 0.2  |
| 121 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.65  | 1 | 0.7  |
| 122 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.60  | 1 | 0.1  |
| 123 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.60  | 1 | 0.1  |
| 124 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 125 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 126 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 127 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 128 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 129 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 130 | 2 | ΥΠ - 7  | 0.550 | 0.85  | 1 | 0.5  |
| 131 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 132 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 133 | 2 | ΥΠ - 7  | 0.550 | 0.85  | 1 | 0.5  |
| 134 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 135 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 136 | 2 | ΥΠ - 7  | 0.550 | 0.85  | 1 | 0.5  |
| 137 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |

|     |   |         |       |       |   |      |
|-----|---|---------|-------|-------|---|------|
| 138 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 139 | 2 | ΥΠ - 7  | 0.550 | 0.85  | 1 | 0.5  |
| 140 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 141 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 142 | 2 | ΥΠ - 7  | 0.550 | 0.85  | 1 | 0.5  |
| 143 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 144 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 145 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 1.65  | 1 | 0.3  |
| 146 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.05  | 1 | 0.2  |
| 147 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.05  | 1 | 0.2  |
| 148 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 1.25  | 1 | 0.3  |
| 149 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.00  | 1 | 0.2  |
| 150 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.00  | 1 | 0.2  |
| 151 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 152 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 153 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 154 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 155 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 156 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 157 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.35  | 1 | 0.0  |
| 158 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 159 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 160 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.75  | 1 | 0.0  |
| 161 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 162 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 163 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.35  | 1 | 0.0  |
| 164 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 165 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 166 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 167 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 168 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 169 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 170 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 171 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 172 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.35  | 1 | 0.0  |
| 173 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 174 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.35  | 1 | 0.0  |
| 175 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 176 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 54.65 | 1 | 2.7  |
| 177 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.65  | 1 | 0.0  |
| 178 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 179 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 4.05  | 1 | 0.2  |
| 180 | 2 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.65  | 1 | -0.5 |
| 181 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.75  |   | 0.0  |
| 182 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.65  |   | 0.0  |
| 183 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 184 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 185 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 186 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 187 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 188 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 189 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 190 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 191 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 192 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 193 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 194 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 195 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 196 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 197 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 198 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 199 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 200 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 201 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 202 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 203 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45  | 1 | 0.7  |
| 204 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45  | 1 | 0.7  |
| 205 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 206 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 207 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45  | 1 | 0.7  |

|     |   |         |       |      |   |     |
|-----|---|---------|-------|------|---|-----|
| 208 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 209 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 210 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 211 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 212 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 213 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 214 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 215 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 216 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 217 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 218 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 219 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 220 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 221 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 222 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 223 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 224 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 225 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 226 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 227 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 228 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 229 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 230 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 231 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 232 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 233 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 234 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 235 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 236 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 237 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1 |
| 238 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1 |
| 239 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 240 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 241 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 242 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 243 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 244 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 245 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 246 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 247 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 248 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 249 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 250 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 251 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 252 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 253 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 254 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 255 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 256 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 257 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 258 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 259 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 260 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 261 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1 |
| 262 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1 |
| 263 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 264 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 265 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 266 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 267 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 268 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 269 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 270 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 271 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 272 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 273 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 274 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 275 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 276 | 3 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 277 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |

|     |   |         |       |      |   |      |
|-----|---|---------|-------|------|---|------|
| 278 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1  |
| 279 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7  |
| 280 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7  |
| 281 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1  |
| 282 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1  |
| 283 | 3 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.40 | 1 | -0.5 |
| 284 | 3 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.40 | 1 | -0.5 |
| 285 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 286 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 287 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 288 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 289 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 290 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 291 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7  |
| 292 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 293 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 294 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75 | 1 | 0.8  |
| 295 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75 | 1 | 0.8  |
| 296 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 297 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75 | 1 | 0.8  |
| 298 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75 | 1 | 0.8  |
| 299 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 300 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 301 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 302 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 303 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 304 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 305 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 306 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 307 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 308 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 309 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 310 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 311 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 312 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7  |
| 313 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7  |
| 314 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 315 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 316 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7  |
| 317 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7  |
| 318 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 319 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 320 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90 | 1 | 0.8  |
| 321 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 322 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90 | 1 | 0.8  |
| 323 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 324 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 325 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 326 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 327 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 328 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 329 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 330 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 331 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 332 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 333 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 334 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 335 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 336 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 337 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 338 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 339 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 340 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 341 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 342 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 343 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 344 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 345 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 346 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 347 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |

|     |   |         |       |       |   |      |
|-----|---|---------|-------|-------|---|------|
| 348 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 349 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 350 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 351 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 352 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 353 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 354 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 355 | 3 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.40  | 1 | -0.5 |
| 356 | 3 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.40  | 1 | -0.5 |
| 357 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.75  | 1 | 0.2  |
| 358 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.65  | 1 | 0.1  |
| 359 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 13.00 | 1 | 2.6  |
| 360 | 4 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.50  | 1 | -0.5 |
| 361 | 4 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.50  | 1 | -0.5 |
| 362 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 363 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 364 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 365 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 366 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 367 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 368 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 369 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 370 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 371 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 372 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 373 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 374 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 375 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 376 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 377 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 378 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 379 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 380 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 381 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 382 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 383 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 384 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 385 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 386 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 387 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 388 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 389 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 390 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 391 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 392 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 393 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 394 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 395 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 396 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 397 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 398 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 399 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 400 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 401 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 402 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 403 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 404 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 405 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 406 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 407 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 408 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 409 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 410 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 411 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 412 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 413 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 414 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 415 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 416 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 417 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |

|     |   |         |       |       |   |      |
|-----|---|---------|-------|-------|---|------|
| 418 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 419 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 420 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 421 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 422 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 423 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 424 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 425 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 426 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 427 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 428 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 429 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 430 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 431 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 432 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40  | 1 | 0.1  |
| 433 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40  | 1 | 0.1  |
| 434 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35  | 1 | 0.1  |
| 435 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35  | 1 | 0.1  |
| 436 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40  | 1 | 0.1  |
| 437 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.75  | 1 | 0.2  |
| 438 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35  | 1 | 0.1  |
| 439 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40  | 1 | 0.1  |
| 440 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40  | 1 | 0.1  |
| 441 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 54.65 | 1 | 10.9 |
| 442 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.75  | 1 | 0.2  |
| 443 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.65  | 1 | 0.1  |
| 444 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 13.00 | 1 | 2.6  |
| 445 | 4 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.50  | 1 | -0.5 |
| 446 | 4 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.50  | 1 | -0.5 |
| 447 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 448 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 449 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 450 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 451 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 452 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 453 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 454 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 455 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 456 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 457 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 458 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 459 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 460 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 461 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 462 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 463 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 464 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 465 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 466 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 467 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 468 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 469 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 470 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 471 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 472 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 473 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05  | 1 | 0.1  |
| 474 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05  | 1 | 0.1  |
| 475 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 476 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 477 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 478 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 479 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 480 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 481 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05  | 1 | 0.1  |
| 482 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05  | 1 | 0.1  |
| 483 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 484 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 485 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 486 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 487 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |

|     |   |         |       |      |   |     |
|-----|---|---------|-------|------|---|-----|
| 488 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 489 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 490 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 491 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 492 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 493 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 494 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 495 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 496 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 497 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 498 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 499 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 500 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 501 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 502 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 503 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 504 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 505 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 506 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 507 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 508 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 509 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 510 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 511 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 512 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 513 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 514 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 515 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 516 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 517 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 518 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 519 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 520 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 521 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 522 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 523 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 524 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 525 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 526 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 527 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 528 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 529 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 530 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 531 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 532 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 533 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 534 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 535 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 536 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 537 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 538 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 539 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 540 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 541 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 542 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 543 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 544 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 545 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 546 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 547 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 548 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 549 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1 |
| 550 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1 |
| 551 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40 | 1 | 0.1 |
| 552 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40 | 1 | 0.1 |
| 553 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40 | 1 | 0.1 |
| 554 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35 | 1 | 0.1 |
| 555 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35 | 1 | 0.1 |
| 556 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35 | 1 | 0.1 |
| 557 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40 | 1 | 0.1 |

|     |   |                    |       |         |   |       |
|-----|---|--------------------|-------|---------|---|-------|
| 558 | 4 | $\Delta\Sigma - 9$ | 0.200 | 0.75    | 1 | 0.2   |
| 559 | 4 | $\Delta\Sigma - 9$ | 0.200 | 0.35    | 1 | 0.1   |
| 560 | 4 | $\Delta\Sigma - 9$ | 0.200 | 0.35    | 1 | 0.1   |
| 561 | 4 | $\Delta\Sigma - 9$ | 0.200 | 0.50    | 1 | 0.1   |
| 562 | 4 | $\Delta\Sigma - 9$ | 0.200 | 0.40    | 1 | 0.1   |
| 563 | 4 | $\Delta\Sigma - 9$ | 0.200 | 0.40    | 1 | 0.1   |
| 564 | 4 | $\Delta\Sigma - 9$ | 0.200 | 0.35    | 1 | 0.1   |
| 565 | 4 | $\Delta\Sigma - 9$ | 0.200 | 54.65   | 1 | 10.9  |
|     |   |                    |       | 1369.75 |   | 231.5 |

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

| αα | επίπεδο | κατηγορία | $\Psi$ [W/(mK)] | l [m] | b | $\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K] |
|----|---------|-----------|-----------------|-------|---|----------------------------------------|
| 1  | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 2  | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 3  | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 4  | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 5  | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 6  | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 7  | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05  | 1 | 0.1                                    |
| 8  | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05  | 1 | 0.1                                    |
| 9  | 2       | ΟΕ - 1    | 0.050           | 0.40  | 1 | 0.0                                    |
| 10 | 2       | ΟΕ - 1    | 0.050           | 0.20  | 1 | 0.0                                    |
| 11 | 2       | ΣΣ - 3    | 0.250           | 3.45  | 1 | 0.9                                    |
| 12 | 2       | ΟΕ - 1    | 0.050           | 4.35  | 1 | 0.2                                    |
| 13 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.45  | 1 | 0.7                                    |
| 14 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.45  | 1 | 0.7                                    |
| 15 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 16 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 17 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.45  | 1 | 0.7                                    |
| 18 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.45  | 1 | 0.7                                    |
| 19 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05  | 1 | 0.1                                    |
| 20 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05  | 1 | 0.1                                    |
| 21 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 22 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 23 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 24 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 25 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 26 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 27 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 28 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 29 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 30 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 31 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 32 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 33 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 34 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 35 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 36 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 37 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 38 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 39 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 40 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 41 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 42 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 43 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 44 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 0.75  | 1 | 0.1                                    |
| 45 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 46 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 47 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05  | 1 | 0.1                                    |
| 48 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05  | 1 | 0.1                                    |
| 49 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 50 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 51 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05  | 1 | 0.1                                    |
| 52 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05  | 1 | 0.1                                    |
| 53 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 54 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 55 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05  | 1 | 0.1                                    |
| 56 | 2       | ΛΠ - 26   | 0.100           | 1.05  | 1 | 0.1                                    |
| 57 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |
| 58 | 2       | ΥΠ - 24   | 0.200           | 3.55  | 1 | 0.7                                    |



|     |   |         |       |       |   |      |
|-----|---|---------|-------|-------|---|------|
| 59  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05  | 1 | 0.1  |
| 60  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05  | 1 | 0.1  |
| 61  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 1.65  | 1 | 0.3  |
| 62  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.05  | 1 | 0.2  |
| 63  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.05  | 1 | 0.2  |
| 64  | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.35  | 1 | 0.0  |
| 65  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 66  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 67  | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.35  | 1 | 0.0  |
| 68  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 69  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 70  | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 71  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 72  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 73  | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 74  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 75  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 76  | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 77  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 78  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 79  | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 80  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 81  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 82  | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.65  | 1 | 0.0  |
| 83  | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 84  | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 13.00 | 1 | 0.7  |
| 85  | 2 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.65  | 1 | -0.5 |
| 86  | 2 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.65  | 1 | -0.5 |
| 87  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 88  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 89  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 90  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 91  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 92  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 93  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 94  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 95  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 96  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 97  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 98  | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 99  | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 100 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 101 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 102 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 103 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 104 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 105 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 106 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 107 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 108 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 109 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 110 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 111 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 112 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 113 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 114 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.10  | 1 | 0.2  |
| 115 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.10  | 1 | 0.2  |
| 116 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 117 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.60  | 1 | 0.1  |
| 118 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.60  | 1 | 0.1  |
| 119 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.10  | 1 | 0.2  |
| 120 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.10  | 1 | 0.2  |
| 121 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.65  | 1 | 0.7  |
| 122 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.60  | 1 | 0.1  |
| 123 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.60  | 1 | 0.1  |
| 124 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 125 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 126 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 127 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 128 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |

|     |   |         |       |       |   |      |
|-----|---|---------|-------|-------|---|------|
| 129 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 130 | 2 | ΥΠ - 7  | 0.550 | 0.85  | 1 | 0.5  |
| 131 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 132 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 133 | 2 | ΥΠ - 7  | 0.550 | 0.85  | 1 | 0.5  |
| 134 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 135 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 136 | 2 | ΥΠ - 7  | 0.550 | 0.85  | 1 | 0.5  |
| 137 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 138 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 139 | 2 | ΥΠ - 7  | 0.550 | 0.85  | 1 | 0.5  |
| 140 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 141 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 142 | 2 | ΥΠ - 7  | 0.550 | 0.85  | 1 | 0.5  |
| 143 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 144 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 145 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 1.65  | 1 | 0.3  |
| 146 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.05  | 1 | 0.2  |
| 147 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.05  | 1 | 0.2  |
| 148 | 2 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 1.25  | 1 | 0.3  |
| 149 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.00  | 1 | 0.2  |
| 150 | 2 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 2.00  | 1 | 0.2  |
| 151 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 152 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 153 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 154 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 155 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 156 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 157 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.35  | 1 | 0.0  |
| 158 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 159 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 160 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.75  | 1 | 0.0  |
| 161 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 162 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 163 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.35  | 1 | 0.0  |
| 164 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 165 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 166 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 167 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 168 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 169 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.40  | 1 | 0.0  |
| 170 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 171 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 172 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.35  | 1 | 0.0  |
| 173 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 174 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.35  | 1 | 0.0  |
| 175 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 176 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 54.65 | 1 | 2.7  |
| 177 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.65  | 1 | 0.0  |
| 178 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.45  | 1 | 0.9  |
| 179 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 4.05  | 1 | 0.2  |
| 180 | 2 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.65  | 1 | -0.5 |
| 181 | 2 | ΟΕ - 1  | 0.050 | 0.75  |   | 0.0  |
| 182 | 2 | ΣΣ - 3  | 0.250 | 3.65  |   | 0.9  |
| 183 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 184 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 185 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 186 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 187 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 188 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 189 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 190 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 191 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 192 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 193 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 194 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 195 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 196 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 197 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 198 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |

|     |   |         |       |      |   |     |
|-----|---|---------|-------|------|---|-----|
| 199 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 200 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 201 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 202 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 203 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 204 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 205 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 206 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 207 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 208 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 209 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 210 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 211 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 212 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 213 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 214 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 215 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 216 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 217 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 218 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 219 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 220 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 221 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 222 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 223 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 224 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 225 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 226 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 227 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 228 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 229 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 230 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 231 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 232 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 233 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 234 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 235 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 236 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 237 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1 |
| 238 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1 |
| 239 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 240 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 241 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 242 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 243 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 244 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 245 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 246 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 247 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 248 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 249 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 250 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 251 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 252 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 253 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 254 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 255 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 256 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 257 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 258 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 259 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 260 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 261 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1 |
| 262 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1 |
| 263 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 264 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 265 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 266 | 3 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 267 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 268 | 3 | ҮП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |

|     |   |         |       |      |   |      |
|-----|---|---------|-------|------|---|------|
| 269 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1  |
| 270 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1  |
| 271 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7  |
| 272 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7  |
| 273 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1  |
| 274 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1  |
| 275 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7  |
| 276 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7  |
| 277 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1  |
| 278 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1  |
| 279 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7  |
| 280 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7  |
| 281 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1  |
| 282 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1  |
| 283 | 3 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.40 | 1 | -0.5 |
| 284 | 3 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.40 | 1 | -0.5 |
| 285 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 286 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 287 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 288 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 289 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 290 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 291 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7  |
| 292 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 293 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 294 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75 | 1 | 0.8  |
| 295 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75 | 1 | 0.8  |
| 296 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 297 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75 | 1 | 0.8  |
| 298 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75 | 1 | 0.8  |
| 299 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 300 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 301 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 302 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 303 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 304 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 305 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 306 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 307 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 308 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 309 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 310 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80 | 1 | 0.8  |
| 311 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 312 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7  |
| 313 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7  |
| 314 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 315 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 316 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7  |
| 317 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7  |
| 318 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 319 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 320 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90 | 1 | 0.8  |
| 321 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 322 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90 | 1 | 0.8  |
| 323 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80 | 1 | 0.1  |
| 324 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 325 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 326 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 327 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 328 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 329 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 330 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 331 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 332 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 333 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 334 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 335 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 336 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85 | 1 | 0.2  |
| 337 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |
| 338 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00 | 1 | 0.1  |

|     |   |         |       |       |   |      |
|-----|---|---------|-------|-------|---|------|
| 339 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 340 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 341 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 342 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 343 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 344 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 345 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 346 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 347 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 348 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 349 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 350 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 351 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 352 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 353 | 3 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 354 | 3 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 355 | 3 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.40  | 1 | -0.5 |
| 356 | 3 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.40  | 1 | -0.5 |
| 357 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.75  | 1 | 0.2  |
| 358 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.65  | 1 | 0.1  |
| 359 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 13.00 | 1 | 2.6  |
| 360 | 4 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.50  | 1 | -0.5 |
| 361 | 4 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.50  | 1 | -0.5 |
| 362 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 363 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 364 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 365 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 366 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 367 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 368 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 369 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 370 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 371 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 372 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 373 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 374 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 375 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 376 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 377 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 378 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 379 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 380 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 381 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 382 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 383 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.90  | 1 | 0.8  |
| 384 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 385 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 386 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 387 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 388 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 389 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 390 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 391 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 392 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.75  | 1 | 0.8  |
| 393 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 394 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 395 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 396 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 397 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 398 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 399 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 400 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 401 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 402 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 403 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 404 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 405 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 406 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 407 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 408 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |

|     |   |         |       |       |   |      |
|-----|---|---------|-------|-------|---|------|
| 409 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 410 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 411 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 412 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 413 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 414 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 415 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 416 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.80  | 1 | 0.8  |
| 417 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 418 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 419 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 420 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 421 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 422 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 423 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 424 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 425 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 0.85  | 1 | 0.2  |
| 426 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 427 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 428 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 429 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 430 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 431 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.80  | 1 | 0.1  |
| 432 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40  | 1 | 0.1  |
| 433 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40  | 1 | 0.1  |
| 434 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35  | 1 | 0.1  |
| 435 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35  | 1 | 0.1  |
| 436 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40  | 1 | 0.1  |
| 437 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.75  | 1 | 0.2  |
| 438 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35  | 1 | 0.1  |
| 439 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40  | 1 | 0.1  |
| 440 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40  | 1 | 0.1  |
| 441 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 54.65 | 1 | 10.9 |
| 442 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.75  | 1 | 0.2  |
| 443 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.65  | 1 | 0.1  |
| 444 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 13.00 | 1 | 2.6  |
| 445 | 4 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.50  | 1 | -0.5 |
| 446 | 4 | ΞΓ - 1  | -0.15 | 3.50  | 1 | -0.5 |
| 447 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 448 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 449 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 450 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 451 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 452 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 453 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 454 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 455 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 456 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 457 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 458 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 459 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 460 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 461 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 462 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 463 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 464 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 465 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 466 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00  | 1 | 0.1  |
| 467 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 468 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 469 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 470 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 471 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 472 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 473 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05  | 1 | 0.1  |
| 474 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.05  | 1 | 0.1  |
| 475 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 476 | 4 | ΥΠ - 24 | 0.200 | 3.55  | 1 | 0.7  |
| 477 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |
| 478 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 0.75  | 1 | 0.1  |

|     |   |         |       |      |   |     |
|-----|---|---------|-------|------|---|-----|
| 479 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 480 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 481 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 482 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 483 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 484 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 485 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 486 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 487 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 488 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 489 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 490 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 491 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 492 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 493 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 494 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 495 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 496 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 497 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 498 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 499 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 500 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 501 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 502 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 503 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 504 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 505 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 506 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 507 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 508 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 509 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 510 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 511 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 512 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.65 | 1 | 0.7 |
| 513 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 514 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 515 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 516 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 517 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 518 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 519 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 520 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 521 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 522 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 523 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 524 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 525 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 526 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 527 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 528 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 529 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 530 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 531 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 532 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 533 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 534 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 535 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 536 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 537 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 538 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 539 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 540 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 541 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 542 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 0.75 | 1 | 0.1 |
| 543 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 544 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.45 | 1 | 0.7 |
| 545 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 546 | 4 | АП - 26 | 0.100 | 1.05 | 1 | 0.1 |
| 547 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |
| 548 | 4 | УП - 24 | 0.200 | 3.55 | 1 | 0.7 |

|     |   |         |       |         |   |       |
|-----|---|---------|-------|---------|---|-------|
| 549 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00    | 1 | 0.1   |
| 550 | 4 | ΛΠ - 26 | 0.100 | 1.00    | 1 | 0.1   |
| 551 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40    | 1 | 0.1   |
| 552 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40    | 1 | 0.1   |
| 553 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40    | 1 | 0.1   |
| 554 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35    | 1 | 0.1   |
| 555 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35    | 1 | 0.1   |
| 556 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35    | 1 | 0.1   |
| 557 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40    | 1 | 0.1   |
| 558 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.75    | 1 | 0.2   |
| 559 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35    | 1 | 0.1   |
| 560 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35    | 1 | 0.1   |
| 561 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.50    | 1 | 0.1   |
| 562 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40    | 1 | 0.1   |
| 563 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.40    | 1 | 0.1   |
| 564 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 0.35    | 1 | 0.1   |
| 565 | 4 | ΔΣ - 9  | 0.200 | 54.65   | 1 | 10.9  |
|     |   |         |       | 1369.75 |   | 232.5 |



## **9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου**

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

| Θερμική Ζώνη   | Εμβαδό [m <sup>2</sup> ] | Ύψος [m] | Όγκος [m <sup>3</sup> ] |
|----------------|--------------------------|----------|-------------------------|
| Θερμική ζώνη 1 | 2052.28                  | 3.51     | 7204                    |
| Συνολικά       |                          |          | 7204                    |

|                                           | ΣΑ [m <sup>2</sup> ] | Σ[bxUxA] [W/K] ή<br>Σ[bxΨxl] [W/K] |
|-------------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| κατακόρυφα<br>αδιαφανή δομικά<br>στοιχεία | 1022.6               | 290.0                              |
| οριζόντια αδιαφανή<br>δομικά στοιχεία     | 1417.9               | 443.7                              |
| διαφανή δομικά<br>στοιχεία                | 406.1                | 629.8                              |
| θερμογέφυρες                              | -                    | 231.5                              |
| Συνολικά                                  | 2846.6               | 1595.1                             |

$$\Sigma A/V=2846.62(\text{m}^2)/7203.51(\text{m}^3)=0.395$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max}$  0.952[W/(m<sup>2</sup>K)]

Πραγματοποιούμενο  $U_m=1595.1(\text{W/K})/2846.62(\text{m}^2)=\mathbf{0.560}<\mathbf{0.952}[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

## **10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού**

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

| Όροφος   | Τύπος    | Κουφωμ<br>α | Πλάτος<br>[m] | Ύψος<br>[m] | Εμβαδό<br>[m <sup>2</sup> ] | Διείσδυσ<br>η αέρα<br>[m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h<br>)] | Διείσδυσ<br>η αέρα<br>[m <sup>3</sup> /h] |
|----------|----------|-------------|---------------|-------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| ΙΣΟΓΕΙΟ  | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A4          | 3.53          | 1.07        | 3.78                        | 4.80                                                           | 18                                        |
|          | παράθυρο | A13         | 3.55          | 0.60        | 2.13                        | 4.80                                                           | 10                                        |
|          | παράθυρο | A12         | 3.55          | 2.10        | 7.45                        | 4.80                                                           | 36                                        |
|          | παράθυρο | A15         | 3.65          | 0.60        | 2.19                        | 4.80                                                           | 11                                        |
|          | παράθυρο | A14         | 3.65          | 2.10        | 7.67                        | 4.80                                                           | 37                                        |
|          | παράθυρο | A2          | 3.45          | 0.73        | 2.52                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A11         | 1.57          | 1.07        | 1.68                        | 4.80                                                           | 8                                         |
|          | παράθυρο | A2          | 3.45          | 0.73        | 2.52                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A1          | 3.45          | 1.07        | 3.69                        | 4.80                                                           | 18                                        |
|          | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A4          | 3.53          | 1.07        | 3.78                        | 4.80                                                           | 18                                        |
|          | παράθυρο | A4          | 3.53          | 1.07        | 3.78                        | 4.80                                                           | 18                                        |
|          | παράθυρο | A4          | 3.53          | 1.07        | 3.78                        | 4.80                                                           | 18                                        |
|          | παράθυρο | A4          | 3.53          | 1.07        | 3.78                        | 4.80                                                           | 18                                        |
|          | παράθυρο | A5          | 1.64          | 2.06        | 3.38                        | 4.80                                                           | 16                                        |
|          | παράθυρο | A10         | 3.53          | 0.81        | 2.86                        | 4.80                                                           | 14                                        |
|          | παράθυρο | A10         | 3.53          | 0.81        | 2.86                        | 4.80                                                           | 14                                        |
|          | παράθυρο | A10         | 3.53          | 0.81        | 2.86                        | 4.80                                                           | 14                                        |
|          | παράθυρο | A16         | 3.82          | 0.81        | 3.09                        | 4.80                                                           | 15                                        |
|          | παράθυρο | A16         | 3.82          | 0.81        | 3.09                        | 4.80                                                           | 15                                        |
|          | παράθυρο | A16         | 3.82          | 0.81        | 3.09                        | 4.80                                                           | 15                                        |
|          | παράθυρο | A16         | 3.82          | 0.81        | 3.09                        | 4.80                                                           | 15                                        |
|          | παράθυρο | A17         | 3.74          | 0.81        | 3.03                        | 4.80                                                           | 15                                        |
|          | παράθυρο | A17         | 3.74          | 0.81        | 3.03                        | 4.80                                                           | 15                                        |
|          | παράθυρο | A12         | 3.55          | 2.10        | 7.45                        | 4.80                                                           | 36                                        |
|          | παράθυρο | A13         | 3.55          | 0.60        | 2.13                        | 4.80                                                           | 10                                        |
|          | παράθυρο | A14         | 3.65          | 2.10        | 7.67                        | 4.80                                                           | 37                                        |
|          | παράθυρο | A15         | 3.65          | 0.60        | 2.19                        | 4.80                                                           | 11                                        |
|          | παράθυρο | A16         | 3.82          | 0.81        | 3.09                        | 4.80                                                           | 15                                        |
|          | παράθυρο | A16         | 3.82          | 0.81        | 3.09                        | 4.80                                                           | 15                                        |
|          | παράθυρο | A18         | 0.87          | 1.02        | 0.89                        | 4.80                                                           | 4                                         |
|          | παράθυρο | A18         | 0.87          | 1.02        | 0.89                        | 4.80                                                           | 4                                         |
|          | παράθυρο | A18         | 0.87          | 1.02        | 0.89                        | 4.80                                                           | 4                                         |
|          | παράθυρο | A18         | 0.87          | 1.02        | 0.89                        | 4.80                                                           | 4                                         |
|          | παράθυρο | A18         | 0.87          | 1.02        | 0.89                        | 4.80                                                           | 4                                         |
|          | παράθυρο | A5          | 1.64          | 2.06        | 3.38                        | 4.80                                                           | 16                                        |
|          | πόρτα    | A6          | 1.25          | 1.99        | 2.49                        | 0.00                                                           | 0                                         |
| Α ΟΡΟΦΟΣ | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A2          | 3.45          | 0.73        | 2.52                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A2          | 3.45          | 0.73        | 2.52                        | 4.80                                                           | 12                                        |
|          | παράθυρο | A3          | 3.53          | 0.73        | 2.58                        | 4.80                                                           | 12                                        |

|          |          |     |      |      |      |      |    |
|----------|----------|-----|------|------|------|------|----|
|          | παράθυρο | A2  | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 4.80 | 12 |
|          | παράθυρο | A2  | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 4.80 | 12 |
|          | παράθυρο | A3  | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 4.80 | 12 |
|          | παράθυρο | A3  | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 4.80 | 12 |
|          | παράθυρο | A7  | 3.63 | 0.73 | 2.65 | 4.80 | 13 |
|          | παράθυρο | A8  | 3.53 | 0.99 | 3.49 | 4.80 | 17 |
|          | παράθυρο | A4  | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 4.80 | 18 |
|          | παράθυρο | A4  | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 4.80 | 18 |
|          | παράθυρο | A4  | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 4.80 | 18 |
|          | παράθυρο | A1  | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 4.80 | 18 |
|          | παράθυρο | A4  | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 4.80 | 18 |
|          | παράθυρο | A8  | 3.53 | 0.99 | 3.49 | 4.80 | 17 |
|          | παράθυρο | A1  | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 4.80 | 18 |
|          | παράθυρο | A4  | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 4.80 | 18 |
|          | παράθυρο | A1  | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 4.80 | 18 |
|          | παράθυρο | A1  | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 4.80 | 18 |
|          | παράθυρο | A9  | 3.63 | 1.07 | 3.88 | 4.80 | 19 |
|          | παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A10 | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 4.80 | 14 |
|          | παράθυρο | A17 | 3.74 | 0.81 | 3.03 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A17 | 3.74 | 0.81 | 3.03 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A10 | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 4.80 | 14 |
|          | παράθυρο | A10 | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 4.80 | 14 |
|          | παράθυρο | A19 | 3.89 | 0.81 | 3.15 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A19 | 3.89 | 0.81 | 3.15 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4  |
|          | παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4  |
|          | παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4  |
|          | παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4  |
|          | παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4  |
|          | παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4  |
|          | παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4  |
|          | παράθυρο | A20 | 3.53 | 1.02 | 3.60 | 4.80 | 17 |
|          | παράθυρο | A21 | 3.89 | 1.02 | 3.97 | 4.80 | 19 |
|          | παράθυρο | A21 | 3.89 | 1.02 | 3.97 | 4.80 | 19 |
| B ΟΡΟΦΟΣ | παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4  |
|          | παράθυρο | A10 | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 4.80 | 14 |
|          | παράθυρο | A20 | 3.53 | 1.02 | 3.60 | 4.80 | 17 |
|          | παράθυρο | A19 | 3.89 | 0.81 | 3.15 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A21 | 3.89 | 1.02 | 3.97 | 4.80 | 19 |
|          | παράθυρο | A19 | 3.89 | 0.81 | 3.15 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A21 | 3.89 | 1.02 | 3.97 | 4.80 | 19 |
|          | παράθυρο | A17 | 3.74 | 0.81 | 3.03 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4  |
|          | παράθυρο | A17 | 3.74 | 0.81 | 3.03 | 4.80 | 15 |
|          | παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4  |

|          |     |      |      |      |      |      |
|----------|-----|------|------|------|------|------|
| παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4    |
| παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15   |
| παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15   |
| παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4    |
| παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15   |
| παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4    |
| παράθυρο | A16 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 4.80 | 15   |
| παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4    |
| παράθυρο | A10 | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 4.80 | 14   |
| παράθυρο | A18 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 4.80 | 4    |
| παράθυρο | A10 | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 4.80 | 14   |
| παράθυρο | A3  | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A3  | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A8  | 3.53 | 0.99 | 3.49 | 4.80 | 17   |
| παράθυρο | A3  | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A8  | 3.53 | 0.99 | 3.49 | 4.80 | 17   |
| παράθυρο | A3  | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A4  | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 4.80 | 18   |
| παράθυρο | A3  | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A4  | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 4.80 | 18   |
| παράθυρο | A3  | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A4  | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 4.80 | 18   |
| παράθυρο | A2  | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A1  | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 4.80 | 18   |
| παράθυρο | A2  | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A1  | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 4.80 | 18   |
| παράθυρο | A7  | 3.63 | 0.73 | 2.65 | 4.80 | 13   |
| παράθυρο | A9  | 3.63 | 1.07 | 3.88 | 4.80 | 19   |
| παράθυρο | A3  | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A4  | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 4.80 | 18   |
| παράθυρο | A3  | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A4  | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 4.80 | 18   |
| παράθυρο | A2  | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A1  | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 4.80 | 18   |
| παράθυρο | A2  | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 4.80 | 12   |
| παράθυρο | A1  | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 4.80 | 18   |
| παράθυρο | A8  | 3.53 | 0.99 | 3.49 | 4.80 | 17   |
| Συνολικά |     |      |      |      |      | 1949 |

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.24 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2017 Α έκδοση.

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**

## **Μελέτη ενεργειακής απόδοσης**

**Έργο:** Ενεργειακή Αναβάθμιση 5ου Γυμνασίου Τρικάλων

**Διεύθυνση:** Καλαμπάκας και Σταυροπούλου, Τρίκαλα

20 Φεβρουαρίου 2020

## Περιεχόμενα

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....                                                                                               | 129 |
| 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....                                                                               | 130 |
| 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ .....                                                                              | 130 |
| 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ .....                                                                         | 131 |
| 3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....                                                       | 131 |
| 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ .....                                                                      | 132 |
| 3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ .....                                                                    | 135 |
| 3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ .....                                                                             | 135 |
| 3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ .....                                                                                     | 135 |
| 3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ .....                                                                                    | 135 |
| 3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....                                                                    | 135 |
| 3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ .....                                  | 135 |
| 4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ .....                                         | 137 |
| 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ .....                                                                              | 140 |
| 4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ .....                                 | 142 |
| 4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....                                          | 143 |
| 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....                                                             | 147 |
| 5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....       | 148 |
| 5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....                                                     | 148 |
| 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ .....                                                         | 149 |
| 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ .....                                                            | 149 |
| 5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....                                                          | 150 |
| 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....                                                  | 150 |
| 5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ .....                                             | 151 |
| 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....                                                          | 151 |
| 5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....                                                                       | 154 |
| 5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ .....                                                                                 | 154 |
| 5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ ..... | 154 |
| 6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....                                                                             | 155 |
| 6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ .....                                                                                   | 155 |
| 6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....                                                                                      | 155 |
| 6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....                                                                                        | 156 |
| 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ .....                                                                                     | 156 |
| 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ .....                                                     | 158 |
| 6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....                                                                           | 158 |
| 6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ... ..                             | 158 |
| 6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ.....                                       | 161 |
| 6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ.....                        | 161 |
| 6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ .....                                              | 161 |
| 6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ .....                                                      | 162 |
| 6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....                                                             | 162 |
| 6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....                                                         | 166 |
| 6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ .....                                                             | 166 |
| 6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ .....                                                                 | 167 |
| 6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....                                                                    | 168 |



|          |                                                                |     |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----|
| 6.3.4.4. | ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....                 | 168 |
| 6.3.4.5. | ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....                   | 169 |
| 6.3.4.6. | ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....                            | 169 |
| 6.3.4.7. | ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....                                | 170 |
| 7.       | ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....                                 | 170 |
| 7.1.     | ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....                                     | 170 |
| 7.2.     | ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....                        | 172 |
| 8.       | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....                         | 172 |
|          | ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ..... | 173 |

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων» - Γ' Έκδοση (Νοέμβριος 2014),

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-X/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-5/2017: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτηρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8. "

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και

- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

### 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο που ανακαινίζεται ριζικά βρίσκεται στη συμβολή των οδών Καλαμπάκας και Σταυροπούλου, στα Τρίκαλα. Πρόκειται για 3όροφο κτήριο, με ισόγειο και δύο υπέργειους ορόφους. Όλοι οι όροφοι έχουν χρήση 2/βαθμιας .εκπαίδευσης (Γυμνάσιο). Στο ισόγειο υπάρχει ΜΟΧ χώρος με χρήση λεβητοστασίου.

Οι χώροι κύριας χρήσης, καθώς και το κλιμακοστάσιο σε όλους τους ορόφους, θα θεωρηθούν θερμαινόμενοι χώροι. Το λεβητοστάσιο αποτελεί μη θερμαινόμενο χώρο όπως και η υπερύψωση ύψους 0,35 μ. θεωρείται στην παρούσα μελέτη ως μη θερμαινόμενος χώρος (ΚΕΝΑΚ).

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 2.1, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

**Πίνακας 2.1.** Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.

| Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup> |                          |                          |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Βασικές κατηγορίες κτηρίων                          | Ζώνη 1 [m <sup>2</sup> ] | Σύνολο [m <sup>2</sup> ] |
| Εκπαίδευσης                                         | 2052.28                  | 2052.28                  |

| Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup> |                          |
|------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Μη θερμαινόμενος χώρος                                     | Επιφάνεια m <sup>2</sup> |
| Υπερύψωση                                                  | 677.07                   |
| Λεβητοστάσιο                                               | 75.13                    |

## 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το οικοπέδο στο οποίο βρίσκεται το κτήριο είναι ορθογωνικού σχήματος με το μεγάλο του άξονα σε απόκλιση κατά γωνία  $10^\circ$  από τον άξονα Ανατολής - Δύσης. Το οικοπέδο είναι γωνιακό και βρίσκεται σε πυκνοδομημένο αστικό περιβάλλον, χωρίς ωστόσο να υπάρχουν πολυοροφά κτίρια πλησίον του, πλην του κτιρίου του 5<sup>ου</sup> Λυκείου που βρίσκεται εντός του οικοπέδου.

Στον περιβάλλοντα χώρο υπάρχουν παλιές, αλλά και νεότερες κτηριακές κατασκευές, βοηθητικά κτίρια –σχολικές εγκαταστάσεις κ.α.

Ειδικότερα,

- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου με δημοτική οδό.
- η νότια γειτνιάζει με δημοτική οδό
- η βόρεια με δημοτική οδό
- η δυτική συνορεύει με δημοτική οδό

## 3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

**Η μελέτη αφορά σε υφιστάμενο κτήριο και Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός του κτιρίου λαμβάνεται υπόψη για την καταλληλή εφαρμογή των προτάσεων εξοικονόμησης ενέργειας , στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό .**

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. το κτήριο πρέπει να μελετηθεί λαμβάνοντας υπόψη :

- την χωροθέτηση του κτηρίου και τον προσανατολισμό του στο οικοπέδο,
  - την εσωτερική χωροθέτηση χώρων λόγω λειτουργιών του κτηρίου.
  - διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.
- Ακόμη, σύμφωνα με το άρθρο 11 του Κ.Εν.Α.Κ. τα περιεχόμενα της ενεργειακής μελέτης τα οποία λαμβάνονται υπόψη και για τον ενεργειακό σχεδιασμό είναι τα ακόλουθα:
1. τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτηρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.α.),
  2. την χωροθέτηση και τον προσανατολισμό του κτηρίου λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση,
  3. περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτηρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για
    - την 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο: μικρότερη διάρκεια ημέρας και χαμηλότερη θέση ήλιου).
    - την 21η Ιουνίου, (θερινό ηλιοστάσιο: μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας και υψηλότερη θέση ήλιου).
  4. γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού.

### 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Το κτήριο βρίσκεται εντός πυκνοκατοικημένου αστικού ιστού χωρίς ωστόσο να υπάρχουν πολυοροφά κτίρια πλησίον του όπως αναφέρθηκε , πλην του κτιρίου του 5<sup>ου</sup> Λυκείου που βρίσκεται εντός του οικοπέδου

Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

### 3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση ορισμένων εκ των χώρων στο νοτιοανατολικό προσανατολισμό, , ευνοεί κατά τους χειμερινούς μήνες την αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας τις πρωινές ώρες.

### 3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων είχαν επιλεγεί οι πρόβολοι. Στην παρούσα μελέτη προτείνεται η εγκατάσταση ηλιοπροστασίας (κινητής ή σταθερής με περσίδες) στον Νότιο προσανατολισμό, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ENAK 3 - ENAK 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες.

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

***Παρατήρηση:*** Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.

### 3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Σε όλους τους κυρίως χώρους υπάρχουν ανοίγματα τα οποία προσφέρουν επαρκή φωτισμό.

### 3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Υπάρχουν ανοίγματα σε όλους τους χώρους, τα οποία μπορούν να προσφέρουν επαρκή φυσικό δροσισμό. Στην παρούσα μελέτη προτείνεται ανεπτυγμένο σε όλους τους χώρους σύστημα τεχνητού Αερισμού με βάση τον ΚΕΝΑΚ.

### 3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους. Ο νότιος προσανατολισμός του κτηρίου αποκλίνει λίγο από το βέλτιστο καθαρά νότιο.

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

### 3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Στην παρούσα μελέτη δεν είναι εφικτή η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής.

#### 4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 4.1

**Πίνακας 4.1.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

| Δομικό στοιχείο                                                                             | Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας U [W/(m <sup>2</sup> ·K)] |         |         |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|
|                                                                                             | Ζώνη Α'                                                                       | Ζώνη Β' | Ζώνη Γ' | Ζώνη Δ' |
| Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)            | 0,50                                                                          | 0,45    | 0,40    | 0,35    |
| Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα                                            | 0,60                                                                          | 0,50    | 0,45    | 0,40    |
| Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πilotή)                                              | 0,50                                                                          | 0,45    | 0,40    | 0,35    |
| Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο                        | 1,20                                                                          | 0,90    | 0,75    | 0,70    |
| Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο                                             | 1,50                                                                          | 1,00    | 0,80    | 0,70    |
| Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο                                             | 1,20                                                                          | 0,90    | 0,75    | 0,70    |
| Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος                                           | 1,20                                                                          | 0,90    | 0,75    | 0,70    |
| Τοίχος σε επαφή με το έδαφος                                                                | 1,50                                                                          | 1,00    | 0,80    | 0,70    |
| Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος                                                                | 1,20                                                                          | 0,90    | 0,75    | 0,70    |
| Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα                                           | 3,20                                                                          | 3,00    | 2,80    | 2,60    |
| Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα                          | 3,20                                                                          | 3,00    | 2,80    | 2,60    |
| Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα   | 2,20                                                                          | 2,00    | 1,80    | 1,80    |
| Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο                                         | 5,70                                                                          | 5,20    | 4,80    | 4,40    |
| Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο                        | 5,70                                                                          | 5,20    | 4,80    | 4,40    |
| Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο | 4,00                                                                          | 3,60    | 3,10    | 2,90    |

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 4.2:

**Πίνακας 4.2.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

| Λόγος<br>Α/Ν<br>[ m <sup>-1</sup> ] | Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U <sub>m</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)] |         |         |         |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|
|                                     | Ζώνη Α'                                                                                               | Ζώνη Β' | Ζώνη Γ' | Ζώνη Δ' |
| ≤ 0,2                               | 1,26                                                                                                  | 1,14    | 1,05    | 0,96    |
| 0,3                                 | 1,20                                                                                                  | 1,09    | 1,00    | 0,92    |
| 0,4                                 | 1,15                                                                                                  | 1,03    | 0,95    | 0,87    |
| 0,5                                 | 1,09                                                                                                  | 0,98    | 0,90    | 0,83    |
| 0,6                                 | 1,03                                                                                                  | 0,93    | 0,86    | 0,78    |
| 0,7                                 | 0,98                                                                                                  | 0,88    | 0,81    | 0,73    |
| 0,8                                 | 0,92                                                                                                  | 0,83    | 0,76    | 0,69    |
| 0,9                                 | 0,86                                                                                                  | 0,78    | 0,71    | 0,64    |
| ≥ 1,0                               | 0,81                                                                                                  | 0,73    | 0,66    | 0,60    |

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας  $U$  όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου  $U_m$  και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 4.2.

### **1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου**

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας  $U$  των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$  του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_s + R_a} \quad [4.1]$$

όπου,

$d_j$  το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού  $j$ ,

$\lambda_j$  ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού  $j$ ,

$R_i$  και  $R_a$  οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

$R_s$  η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου  $U_w$  δίνεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου,

$U_f$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

$U_g$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

$A_f$  το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

$A_g$  το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

$l_g$  το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

$\Psi_g$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει:

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου

$U$  ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και

$U_{\delta, \sigma, \max}$  η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

### **2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου**

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:



$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

- $A_j$  το εμβαδό δομικού στοιχείου  $j$   
 $U_j$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου  $j$ ,  
 $\Psi_i$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας  $i$ ,  
 $l_i$  το μήκος της θερμογέφυρας  $i$  και  
 $b$  μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου  $U_{m,max}$  είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που  $U_m > U_{m,max}$  ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,
- να μειώσει τη δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Ο μειωτικός συντελεστής  $b$  υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.25 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.

#### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτήριο θα κατασκευαστεί στα Τρίκαλα , οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Γ κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Γ κλιματική ζώνη.

Ο φέρων οργανισμός του κτηρίου καθώς και οι τοιχοποιίες πλήρωσης θα θερμομονωθούν εξωτερικά. Η οροφή του κτηρίου θα θερμομονωθεί εξωτερικά και κάτω από τη θερμομονωμένη Στέγη. Θα θερμομονωθούν επίσης και οι τοιχοποιίες των μη θερμαινόμενων χώρων εξωτερικά καθώς και οι εφαπτόμενες επιφανείες τους με τους θερμαινόμενους χώρους ( οροφή και τοίχοι λεβητοστασίου ). Θεωρήθηκε ανέφικτο στην παρούσα φάση να θερμομονωθεί το δάπεδο του ισογείου λόγω του ύψους των θυρών και άλλων τεχνικών και λειτουργικών δυσκολιών.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από  $0,60 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

**Παρατήρηση:** Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό. Υπενθυμίζεται ότι ο έλεγχος θερμικής επάρκειας ορόφου που υπήρχε στον παλαιότερο Κανονισμό Θερμομόνωσης δεν υφίσταται πλέον.

## 4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

**Πίνακας 4.3:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

| Δομικό στοιχείο                                     | Φύλλο ελέγχου | $U[W/(m^2K)]$ | $U_{max}[W/(m^2K)]$<br>[Πίνακας 1] |
|-----------------------------------------------------|---------------|---------------|------------------------------------|
| Θερμομόνωση πετροβάμβακα σε υφιστάμενη τοιχοποιία   | 1.10          | 0.278         | 0.45                               |
| Δοκός με μόνωση πετροβάμβακα                        | 1.11          | 0.315         | 0.45                               |
| Κολόνα με μόνωση πετροβάμβακα Νότια                 | 1.12          | 0.303         | 0.45                               |
| Κολόνα με μόνωση πετροβάμβακα Βόρεια                | 1.13          | 0.309         | 0.45                               |
| Δοκός με μόνωση εξηλασμένης πολυστερίνης            | 1.17          | 0.300         | 0.45                               |
| Οροφή με μόνωση ορυκτοβάμβακα ρολό                  | 2.4           | 0.267         | 0.40                               |
| Εσωτερική τοιχοποιία-πετροβάμβακα σε επαφή με ΜΘΧ   | 3.10          | 0.290         | 0.80                               |
| Δάπεδο υπερκείμενου κλειστού μη θερμαινόμενου υπ    | 4.5           | 1.996         | 0.75                               |
| Δάπεδο σε επαφή με ΜΘΧ με μόνωση πετροβάμβακα       | 4.7           | 0.293         | 0.75                               |
| Δάπεδο σε προεξοχή με μόνωση εξηλασμένη πολυστερίνη | 4.8           | 0.284         | 0.40                               |

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\lambda \leq 0,18 W/(m.K)$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας  $U'$  και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 4.4:** Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

| Δομικό στοιχείο | $U [W/(m^2K)]$ | Εμβαδό $A [m^2]$ | Μέσο βάθος έδρασης $z [m]$ | $U' [W/(m^2K)]$ |
|-----------------|----------------|------------------|----------------------------|-----------------|
| Δ6              | 4.501          | 677.000          | 0.0                        | 0.400           |

#### 4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Γ κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 2.8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Για τα κουφώματα Επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f \leq 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  και μέσου πλάτους πλαισίου 0.10 cm με διπλούς θερμομονωτικούς - ηχομονωτικούς – ανακλαστικούς υαλοπίνακες, συνολικού πάχους 30 mm με αντιβανδαλιστική προστασία και από μέσα και από έξω (κρύσταλλο 4+4mm, ARGON 16 mm, κρύσταλλο 3+3 mm). Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g \leq 1,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Οι παραπάνω αποδόσεις πιστοποιούνται κατάλληλα από τον κατασκευαστή.

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

**Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.**

Πίνακας 4.5: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

| Α/α<br>κουφώματος | Πλάτος<br>ανοίγματος<br>[m] | Ύψος<br>ανοίγματος<br>[m] | Εμβαδό<br>κουφώματος<br>[m <sup>2</sup> ] | U<br>κουφώματος<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | U max<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] |
|-------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|
| 1                 | 3.53                        | 0.73                      | 2.58                                      | 1.579                                     | 2.8                             |
| 2                 | 3.53                        | 1.07                      | 3.78                                      | 1.549                                     |                                 |
| 3                 | 3.55                        | 0.60                      | 2.13                                      | 1.635                                     |                                 |
| 4                 | 3.55                        | 2.10                      | 7.45                                      | 1.472                                     |                                 |
| 5                 | 3.65                        | 0.60                      | 2.19                                      | 1.632                                     |                                 |
| 6                 | 3.65                        | 2.10                      | 7.67                                      | 1.465                                     |                                 |
| 7                 | 3.45                        | 0.73                      | 2.52                                      | 1.582                                     |                                 |
| 8                 | 1.57                        | 1.07                      | 1.68                                      | 1.574                                     |                                 |
| 9                 | 3.45                        | 0.73                      | 2.52                                      | 1.582                                     |                                 |
| 10                | 3.45                        | 1.07                      | 3.69                                      | 1.553                                     |                                 |
| 11                | 3.53                        | 0.73                      | 2.58                                      | 1.579                                     |                                 |
| 12                | 3.53                        | 0.73                      | 2.58                                      | 1.579                                     |                                 |
| 13                | 3.53                        | 0.73                      | 2.58                                      | 1.579                                     |                                 |
| 14                | 3.53                        | 0.73                      | 2.58                                      | 1.579                                     |                                 |
| 15                | 3.53                        | 0.73                      | 2.58                                      | 1.579                                     |                                 |
| 16                | 3.53                        | 0.73                      | 2.58                                      | 1.579                                     |                                 |
| 17                | 3.53                        | 1.07                      | 3.78                                      | 1.549                                     |                                 |
| 18                | 3.53                        | 1.07                      | 3.78                                      | 1.549                                     |                                 |
| 19                | 3.53                        | 1.07                      | 3.78                                      | 1.549                                     |                                 |
| 20                | 3.53                        | 1.07                      | 3.78                                      | 1.549                                     |                                 |
| 21                | 1.64                        | 2.06                      | 3.38                                      | 1.494                                     |                                 |
| 22                | 3.53                        | 0.81                      | 2.86                                      | 1.554                                     |                                 |
| 23                | 3.53                        | 0.81                      | 2.86                                      | 1.554                                     |                                 |
| 24                | 3.53                        | 0.81                      | 2.86                                      | 1.554                                     |                                 |

|    |      |      |      |       |
|----|------|------|------|-------|
| 25 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 26 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 27 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 28 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 29 | 3.74 | 0.81 | 3.03 | 1.546 |
| 30 | 3.74 | 0.81 | 3.03 | 1.546 |
| 31 | 3.55 | 2.10 | 7.45 | 1.472 |
| 32 | 3.55 | 0.60 | 2.13 | 1.635 |
| 33 | 3.65 | 2.10 | 7.67 | 1.465 |
| 34 | 3.65 | 0.60 | 2.19 | 1.632 |
| 35 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 36 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 37 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 38 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 39 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 40 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 41 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 42 | 1.64 | 2.06 | 3.38 | 1.494 |
| 43 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 44 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 45 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 46 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 47 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 48 | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 1.582 |
| 49 | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 1.582 |
| 50 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 51 | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 1.582 |
| 52 | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 1.582 |
| 53 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 54 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 55 | 3.63 | 0.73 | 2.65 | 1.576 |
| 56 | 3.53 | 0.99 | 3.49 | 1.561 |
| 57 | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 1.549 |
| 58 | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 1.549 |
| 59 | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 1.549 |
| 60 | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 1.553 |
| 61 | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 1.549 |
| 62 | 3.53 | 0.99 | 3.49 | 1.561 |
| 63 | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 1.553 |
| 64 | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 1.549 |
| 65 | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 1.553 |
| 66 | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 1.553 |
| 67 | 3.63 | 1.07 | 3.88 | 1.543 |
| 68 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 69 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 70 | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 1.554 |
| 71 | 3.74 | 0.81 | 3.03 | 1.546 |
| 72 | 3.74 | 0.81 | 3.03 | 1.546 |
| 73 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 74 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 75 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 76 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 77 | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 1.554 |

|     |      |      |      |       |
|-----|------|------|------|-------|
| 78  | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 1.554 |
| 79  | 3.89 | 0.81 | 3.15 | 1.542 |
| 80  | 3.89 | 0.81 | 3.15 | 1.542 |
| 81  | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 82  | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 83  | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 84  | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 85  | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 86  | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 87  | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 88  | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 89  | 3.53 | 1.02 | 3.60 | 1.556 |
| 90  | 3.89 | 1.02 | 3.97 | 1.538 |
| 91  | 3.89 | 1.02 | 3.97 | 1.538 |
| 92  | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 93  | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 94  | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 95  | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 1.554 |
| 96  | 3.53 | 1.02 | 3.60 | 1.556 |
| 97  | 3.89 | 0.81 | 3.15 | 1.542 |
| 98  | 3.89 | 1.02 | 3.97 | 1.538 |
| 99  | 3.89 | 0.81 | 3.15 | 1.542 |
| 100 | 3.89 | 1.02 | 3.97 | 1.538 |
| 101 | 3.74 | 0.81 | 3.03 | 1.546 |
| 102 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 103 | 3.74 | 0.81 | 3.03 | 1.546 |
| 104 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 105 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 106 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 107 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 108 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 109 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 110 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 111 | 3.82 | 0.81 | 3.09 | 1.544 |
| 112 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 113 | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 1.554 |
| 114 | 0.87 | 1.02 | 0.89 | 1.559 |
| 115 | 3.53 | 0.81 | 2.86 | 1.554 |
| 116 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 117 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 118 | 3.53 | 0.99 | 3.49 | 1.561 |
| 119 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 120 | 3.53 | 0.99 | 3.49 | 1.561 |
| 121 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 122 | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 1.549 |
| 123 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 124 | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 1.549 |
| 125 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 126 | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 1.549 |
| 127 | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 1.582 |
| 128 | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 1.553 |
| 129 | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 1.582 |
| 130 | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 1.553 |

|     |      |      |      |       |
|-----|------|------|------|-------|
| 131 | 3.63 | 0.73 | 2.65 | 1.576 |
| 132 | 3.63 | 1.07 | 3.88 | 1.543 |
| 133 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 134 | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 1.549 |
| 135 | 3.53 | 0.73 | 2.58 | 1.579 |
| 136 | 3.53 | 1.07 | 3.78 | 1.549 |
| 137 | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 1.582 |
| 138 | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 1.553 |
| 139 | 3.45 | 0.73 | 2.52 | 1.582 |
| 140 | 3.45 | 1.07 | 3.69 | 1.553 |
| 141 | 3.53 | 0.99 | 3.49 | 1.561 |

#### 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου A/V.

Όπως προέκυψε  $A/V = 0.395 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.952 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $UxA$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi x l$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.560 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=0.952 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

**Πίνακας 4.6:** Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

|                                                           | $\Sigma A \text{ [m}^2\text{]}$ | $\Sigma [b x U x A] \text{ [W/K]} \text{ ή } \Sigma [b x \Psi x l] \text{ [W/K]}$ |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία                       | 1022.6                          | 290.0                                                                             |
| οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία                        | 1417.9                          | 443.7                                                                             |
| διαφανή δομικά στοιχεία                                   | 406.1                           | 629.8                                                                             |
| θερμογέφυρες                                              | -                               | 231.5                                                                             |
| Συνολικά                                                  | 2846.6                          | 1595.1                                                                            |
| $[\Sigma (b x U x A) + \Sigma (b x \Psi x l)] / \Sigma A$ |                                 | 0.560                                                                             |

##### 4.4.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τις κατασκευαστικές λύσεις για μειώσεις των θερμικών απωλειών λόγω των θερμογεφυρών.

Τα κουφώματα τοποθετούνται ως επι το πλείστον εσωτερικά,. Για τη μείωση των απωλειών από τις θερμογέφυρες που δημιουργούνται στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι, υπάρχει συνέχεια της θερμομόνωσης, κάθετα στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι των κουφωμάτων.



## **5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Η μονάδα παραγωγής θέρμανσης και ZNX θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού οικολογικού σχεδιασμού θερμαντήρων χώρου και θερμαντήρων συνδυασμένης λειτουργίας 813/2013. Η μονάδα παραγωγής ψύξης θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού οικολογικού σχεδιασμού ψυκτικών προϊόντων 2281/2016 ή εφόσον πρόκειται για μονάδες ψυκτικής ισχύος μικρότερης ή ίσης των 12kW τις απαιτήσεις του Κανονισμού οικολογικού σχεδιασμού κλιματιστικών και ανεμιστήρων δροσίσιμου 206/2012.

Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) θέρμανσης, ψύξης και ZNX διαθέτουν θερμομόνωση με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$  και πάχος σύμφωνα με τον Πίνακα 4.7 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. • Όλα τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης για την αντιμετώπιση των μερικών φορτίων ή άλλο ισοδύναμο σύστημα μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας υπό μερικό φορτίο.

Οι απαιτήσεις σε νωπό αέρα στα κτήρια του τριτογενή τομέα καλύπτονται μέσω μηχανικού αερισμού. Οι μονάδες αερισμού θα πρέπει να διαθέτουν σύστημα μετάδοσης κίνησης είτε πολλαπλών ταχυτήτων, είτε μεταβλητής ταχύτητας.

- εφόσον διαθέτουν φίλτρο να διαθέτουν λειτουργία οπτικού προειδοποιητικού σήματος αλλαγής φίλτρου

- εφόσον διαθέτουν ανεμιστήρα προσαγωγής και απαγωγής να είναι εξοπλισμένες με σύστημα ανάκτησης θερμότητας και διάταξη θερμικής παράκαμψης. Η θερμική απόδοση του συστήματος ανάκτησης θερμότητας θα είναι μεγαλύτερη ή ίση από 73% και για συστήματα ανάκτησης με περυγιοφόρους σωλήνες μεγαλύτερη ή ίση από 68%.

Οι ανάγκες σε ZNX θα καλύπτουν από ηλιοθερμικά συστήματα σε ποσοστό κατ' ελάχιστο 60% σε ετήσια βάση ή με συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου και αντλίες θερμότητας με εποχιακό βαθμός απόδοσης μεγαλύτερο από 3,3. Η απαίτηση αυτή δεν ισχύει για κτήρια με περιορισμένη κατανάλωση ZNX μικρότερη ή ίση από 10 [ℓ/άτομο/ημέρα].

Σε δίκτυα ZNX με ανακυκλοφορία εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό  $\Delta p$  και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάσει της ζήτησης σε ZNX. • Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης και θερμιδομέτρηση τόσο για θέρμανση και ψύξη όσο και για ZNX. Σε όλα τα κτήρια απαιτείται ανεξάρτητος αυτόματος έλεγχος της λειτουργίας των θερματικών μονάδων σε επίπεδο αυτόνομων χώρων (ανά λειτουργικό χώρο) με χρήση κατ' ελάχιστον θερμοστάτη και θερμοστατικών βαλβίδων.

Η ελάχιστη φωτιστική απόδοση στα κτήρια του τριτογενή τομέα των συστημάτων γενικού φωτισμού είναι 60 ℓm/W.

Απαιτείται κατανομή του τεχνητού φωτισμού σε περισσότερα του ενός κυκλώματα με χωριστούς διακόπτες ελέγχου ανά κύκλωμα για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m<sup>2</sup>. Η απαίτηση αυτή δεν ισχύει για χώρους ενιαίας και μη σταθερής λειτουργίας (π.χ. Εμπορικές αγορές με ακανόνιστη πυκνότητα πληθυσμού σε συνάρτηση με το χρόνο).

Απαιτείται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων σε χώρους με φυσικό φωτισμό. Απαιτείται εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστον 0,95 σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα.

Όλα τα κτήρια κατοικίας και τριτογενή τομέα με ωφέλιμη επιφάνεια μικρότερη των 3.500m<sup>2</sup> διαθέτουν διατάξεις αυτομάτου ελέγχου που περιλαμβάνονται στην κατηγορία Γ. Τα κτήρια τριτογενή τομέα με ωφέλιμη επιφάνεια μεγαλύτερη των 3.500m<sup>2</sup> διαθέτουν διατάξεις αυτομάτου ελέγχου που περιλαμβάνονται στην κατηγορία Β.

Τα κτήρια τριτογενή τομέα με ωφέλιμη επιφάνεια μεγαλύτερη των 3.500m<sup>2</sup> διαθέτουν σύστημα ενεργειακής διαχείρισης κτηρίου BEMS για τον κεντρικό έλεγχο της λειτουργίας των τεχνικών συστημάτων.

Τα κτήρια με χρήσεις ξενοδοχείο-ξενώνας διαθέτουν σύστημα ελέγχου ηλεκτροδότησης δωματίων μέσω ηλεκτρονικών καρτών.

## 5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η θέρμανση των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται μέσω κεντρικής μονάδας θέρμανσης, με λέβητα-καυστήρα φυσικού αερίου ρυθμιζόμενης ισχύος, με δισωλήνιο σύστημα σύστημα διαμονής. Οι αποθήκες των καταστημάτων στο πρώτο υπόγειο του κτηρίου, είναι μη θερμαινόμενοι χώροι. Η ψύξη των χώρων του κτηρίου με βάση τον ΚΕΝΑΚ δεν απαιτείται καθώς η περίοδος λειτουργίας του κτηρίου είναι από το Σεπτέμβριο μέχρι τον Μάιο και η περίοδος ψύξης στη ζώνη αφορά στους μήνες Ιούνιο έως Αύγουστο.

**Παρατήρηση:** Με τροποποίηση του κτηριοδομικού κανονισμού σχετικά με το άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m<sup>2</sup>. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

### 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου. Για τον υπολογισμό της ισχύος έχει ληφθεί συντελεστής προσαύξησης λόγω θερμικών απωλειών στο λέβητα, στο δίκτυο διανομής και για την επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής θερμότητας θα παρουσιαστούν παρακάτω.

Ο καυστήρας θα είναι αναλογικός ( ρυθμιζόμενη ισχύς)για την κάλυψη των μερικών φορτίων σε υψηλή απόδοση.

Η διανομή θα γίνεται με δισωλήνιο σύστημα με διαμορφωση REVERSE-RETURN ( ή τρισωλήνιο) για την δημιουργία εξισοροπημένου δικτύου .

Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής που διέρχονται από μη θερμαινόμενους χώρους θα είναι μονωμένες και σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές που ορίζει ο ΚΕΝΑΚ και η ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 (πίνακας 4.7).

Εφαρμόζεται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας των εσωτερικών χώρων με την εγκατάσταση θερμοστατικών βαλβίδων.

Η κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης θα διαθέτει **σύστημα αντιστάθμισης, για την κάλυψη μερικών φορτίων θέρμανσης**, με την χρήση τρίοδης βάνας αυτόματης ρύθμισης κυκλοφορίας νερού. Ο κυκλοφορητής που βρίσκεται στην κεντρική σωλήνα προσαγωγής ζεστού νερού, θα έχει χαρακτηριστικά που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

### 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Δεν έχει εφαρμογή ως αναφέρθηκε παραπάνω.

### 5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

Τα στοιχεία του συστήματος αερισμού του υπό μελέτη κτηρίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.1.1:** Στοιχεία συστήματος αερισμού

| Ζώνη           | Χρήση                      | Τύπος αερισμού | Απαίτηση για νωπό αέρα [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]                  |
|----------------|----------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Θερμική ζώνη 1 | Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης | Μηχανικός      | 11.00 αίθουσες διδασκαλίας<br>3.00 Γραφεία<br>2.60 Διαδρομοί και βοηθ χώροι |

## 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

**Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για κτίρια**

**Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης:** δεν υπολογίζεται σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 0.00 lt.

## 5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά σώματα, φωτοδιόδοι (LED) με ενσωματωμένο driver και με φωτεινή δραστηριότητα μεγαλύτερη από 60 lm/W. Τα φωτιστικά με **βάση τη φωτοτεχνική μελέτη έχουν επί το πλείστον φωτεινή δραστηριότητα 132Lm/w.**

Στις ζώνες φυσικού φωτισμού ενός χώρου σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφής/σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται σε αυτές.

| Ζώνη | Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]                    | Φωτεινή δραστηριότητα λαμπτήρα [lm/W] | Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m <sup>2</sup> ] | Φωτισμός ασφαλείας | Εφεδρικό σύστημα | Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού |
|------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------|------------------|-------------------------------------------------|
| 1    | 300.0 αίθουσες<br>500 γραφεία<br>200 λοιποί χώροι | 0.0                                   | 3.8<br>Μελέτη φωτισμού                           | OXI                | OXI              | Χειροκίνητος έλεγχος                            |

## 5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) λόγω χαμηλής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος.

## 5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας εξετάστηκαν οι εξής εναλλακτικές λύσεις για την κάλυψη των θερμικών, ψυκτικών και ηλεκτρικών φορτίων του κτηρίου:

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης οριζόντιων γεωθερμικών εναλλακτών για τη λειτουργία αντλίας θερμότητας δεν μπορεί να εφαρμοστεί, ( υφίστανται κατασκευές επί του οικοπέδου)

## **6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου TEE-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

### **6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή των Τρικάλων, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ' όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της των Τρικάλων. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Γ.

### **6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθεί ΠΕΑ για αντίστοιχη κύρια χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά.).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.

- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ZNX, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ZNX.

### 6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 6.1.

*Πίνακας 6.1: Εμβαδό και όγκος τμήματος*

| Θερμική Ζώνη   | Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ] | Ψυχόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ] | Θερμαινόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ] | Ψυχόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ] |
|----------------|------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Θερμική ζώνη 1 | 2052.281                                 | (2052.281)                           | 7203.5061                             | (7203.506)                        |

#### 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 K για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- 5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,
- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

*Πίνακας 6.2: Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες*

| Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)              |                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Χρήση θερμικής ζώνης                                                       | Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης |                                      |
| Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )                                    | 2052.3                     |                                      |
| Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]                  | 280                        |                                      |
| Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό | Δ                          | Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5 |

|                                                                                                  |      |                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------|
| Αερισμός                                                                                         |      |                                              |
| Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)                                                               | 1949 | Τεύχος υπολογισμών                           |
| Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )                                             | 0.00 | Μόνο για κατοικίες από<br>Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 |
| Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού                                                              | 0    | 100% για κατοικίες<br>0% για τριτογενή τομέα |
| Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό<br>αέριο                                                   |      |                                              |
| Αριθμός καμινάδων                                                                                |      |                                              |
| Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω<br>μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό<br>περιβάλλον |      |                                              |
| Αριθμός ανεμιστήρων οροφής                                                                       | 0    |                                              |
| Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από<br>ανεμιστήρες οροφής                                           |      |                                              |

### 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

*Πίνακας 6.3: Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας*

| Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)                   |                |                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|
| Ωράριο λειτουργίας                                                                              | 8              | Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010 |
| Ημέρες λειτουργίας                                                                              | 5              |                                                                        |
| Μήνες λειτουργίας                                                                               | 9              |                                                                        |
| Περίοδος θέρμανσης                                                                              | 15/10 έως 30/4 |                                                                        |
| Περίοδος ψύξης                                                                                  | 1/6 έως 31/8   |                                                                        |
| Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)                                                       | 20             |                                                                        |
| Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)                                                           | 26             |                                                                        |
| Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)                                                      | 35             |                                                                        |
| Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)                                                       | 45             |                                                                        |
| Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )                                    | 11.00          |                                                                        |
| Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)                                                                   | 300            |                                                                        |
| Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )                    | 9.6            |                                                                        |
| Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)                     | 0.00           |                                                                        |
| Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)                                             | 45             |                                                                        |
| Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)                                             | 15.5           |                                                                        |
| Εκλύομενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )  | 40.0           |                                                                        |
| Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών                                                             | 0.18           |                                                                        |
| Εκλύομενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> ) | 0.75           |                                                                        |
| Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών                                                          | 0.18           |                                                                        |

### 6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

#### 6.3.3.1.ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρυσμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

Στον πίνακα 6.4.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

*Πίνακας 6.4.α Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.*

| Όροφος   | Τύπος  | Δομικό στοιχείο | $\gamma^1$ | U<br>[W/(m²K)] | A [m²] | $\alpha^2$ | $\varepsilon^3$ |
|----------|--------|-----------------|------------|----------------|--------|------------|-----------------|
| ΙΣΟΓΕΙΟ  | Τοίχος | T10             | 152        | 0.278          | 5.64   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.28   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 0.64   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T11             | 152        | 0.315          | 0.87   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T17             | 152        | 0.300          | 1.13   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T10             | 152        | 0.278          | 9.93   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 0.64   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.00   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 2.40   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.18   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T11             | 152        | 0.315          | 2.59   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T11             | 152        | 0.315          | 2.71   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T17             | 152        | 0.300          | 3.37   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T10             | 152        | 0.278          | 43.84  | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.12   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.12   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.28   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.28   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.28   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.28   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.12   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T11             | 152        | 0.315          | 5.78   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T17             | 152        | 0.300          | 7.51   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T10             | 62         | 0.278          | 36.66  | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 62         | 0.303          | 2.37   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T13             | 62         | 0.309          | 2.05   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T11             | 62         | 0.315          | 2.60   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T17             | 62         | 0.300          | 3.90   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T10             | 332        | 0.278          | 96.62  | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T13             | 332        | 0.309          | 1.26   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T13             | 332        | 0.309          | 1.26   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T13             | 332        | 0.309          | 1.11   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T13             | 332        | 0.309          | 2.37   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T13             | 332        | 0.309          | 1.11   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T13             | 332        | 0.309          | 1.26   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T13             | 332        | 0.309          | 1.26   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T13             | 332        | 0.309          | 1.11   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T13             | 332        | 0.309          | 1.11   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T11             | 332        | 0.315          | 10.93  | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T17             | 332        | 0.300          | 16.40  | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T10             | 242        | 0.278          | 10.74  | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T13             | 242        | 0.309          | 2.05   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T11             | 242        | 0.315          | 0.81   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T17             | 242        | 0.300          | 1.22   | 0.40       | 0.80            |
|          | Δάπεδο | Δ8              | Π          | 0.284          | 27.41  | 0.00       | 0.00            |
| Α ΟΡΟΦΟΣ | Τοίχος | T10             | 152        | 0.278          | 63.91  | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.01   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.16   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.16   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.16   | 0.40       | 0.80            |
|          | Τοίχος | T12             | 152        | 0.303          | 1.16   | 0.40       | 0.80            |



|          |        |     |     |       |       |      |      |
|----------|--------|-----|-----|-------|-------|------|------|
|          | Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.01  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.01  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.01  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 2.18  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.45  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.01  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.01  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 152 | 0.315 | 10.93 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 152 | 0.315 | 16.40 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T10 | 62  | 0.278 | 33.64 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 62  | 0.309 | 1.89  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 62  | 0.303 | 2.18  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 62  | 0.315 | 2.60  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 62  | 0.315 | 3.90  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T10 | 332 | 0.278 | 89.33 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.01  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.01  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 2.18  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.01  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 332 | 0.315 | 10.93 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 332 | 0.315 | 16.40 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T10 | 242 | 0.278 | 33.64 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 242 | 0.309 | 1.89  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 242 | 0.303 | 2.18  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 242 | 0.315 | 2.60  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 242 | 0.315 | 3.90  | 0.40 | 0.80 |
| Β ΟΡΟΦΟΣ | Τοίχος | T10 | 62  | 0.278 | 33.64 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 62  | 0.303 | 2.18  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 62  | 0.309 | 1.89  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 62  | 0.315 | 3.90  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 62  | 0.315 | 3.90  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T10 | 332 | 0.278 | 89.38 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.01  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.01  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 2.18  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.01  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 332 | 0.309 | 1.16  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 332 | 0.315 | 16.40 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T11 | 332 | 0.315 | 16.40 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T10 | 242 | 0.278 | 33.64 | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T12 | 242 | 0.303 | 2.18  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 242 | 0.309 | 1.89  | 0.40 | 0.80 |
|          | Τοίχος | T13 | 242 | 0.309 | 1.89  | 0.40 | 0.80 |

|        |     |     |       |        |      |      |
|--------|-----|-----|-------|--------|------|------|
| Τοίχος | T11 | 242 | 0.315 | 3.90   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T11 | 242 | 0.315 | 3.90   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T10 | 152 | 0.278 | 60.48  | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.16   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.16   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.16   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.01   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.01   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.16   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 2.18   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.01   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.01   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.45   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.16   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.16   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T12 | 152 | 0.303 | 1.01   | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T11 | 152 | 0.315 | 16.40  | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T11 | 152 | 0.315 | 16.40  | 0.40 | 0.80 |
| Οροφή  | O4  | O   | 0.267 | 709.10 | 0.65 | 0.80 |

### 6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΛΑΦΟΣ

πλάκες σε επαφή με έδαφος

| Δομικό στοιχείο | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | Εμβαδό A<br>[m <sup>2</sup> ] | Εκτεθειμένη<br>περίμετρος<br>Π [m] | B'=2A/Π<br>[m] | Μέσο<br>βάθος<br>έδρασης<br>z [m] | U'<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------|
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------|

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

| Δομικό στοιχείο | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | Εμβαδό A<br>[m <sup>2</sup> ] | Μέσο<br>βάθος<br>έδρασης<br>z [m] | U'<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|

### 6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

**Πίνακας 6.4.β** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

| Όροφος   | Τύπος  | Δομικό<br>στοιχείο | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | A [m <sup>2</sup> ] | Γειτνιάζων<br>ΜΘΧ |
|----------|--------|--------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| ΙΣΟΓΕΙΟ  | Τοίχος | E10                | 0.290                       | 30.74               | Λεβητοστά<br>σιο  |
|          | Τοίχος | E10                | 0.290                       | 32.76               | Λεβητοστά<br>σιο  |
|          | Δάπεδο | Δ5                 | 1.996                       | 606.30              | Υπερύψωση         |
| Α ΟΡΟΦΟΣ | Δάπεδο | Δ7                 | 0.293                       | 75.13               | Λεβητοστά<br>σιο  |

#### 6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα δεδομένα των αδιαφανών δομικών στοιχείων των τυχόν μη θερμαινόμενων χώρων, που βρίσκονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα και εκείνων που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος αντίστοιχα.

*Πίνακας 6.4.γ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.*

| ΜΘΧ          | Τύπος | Προσανατολισμός | U<br>[W/(m²K)] | Εμβαδό<br>[m²] |
|--------------|-------|-----------------|----------------|----------------|
| Υπερύψωση    | T16   | ΒΔ              | 0.307          | 18.900         |
|              | T16   | ΝΔ              | 0.307          | 4.392          |
|              | T16   | ΝΑ              | 0.307          | 18.900         |
|              | T16   | ΒΑ              | 0.307          | 4.392          |
| Λεβητοστάσιο | T10   | ΝΔ              | 0.278          | 28.367         |
|              | T12   | ΝΔ              | 0.303          | 2.595          |
|              | T11   | ΝΔ              | 0.315          | 1.790          |
|              | T10   | ΝΑ              | 0.278          | 18.594         |
|              | T12   | ΝΑ              | 0.303          | 1.211          |
|              | T12   | ΝΑ              | 0.303          | 1.730          |
|              | T11   | ΝΑ              | 0.315          | 1.680          |

*Πίνακας 6.4.δ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με έδαφος.*

| ΜΘΧ       | Τύπος | U<br>[W/(m²K)] | Εμβαδό<br>[m²] | Εκτεθειμένη<br>περίμετρος [m] | Μέσο βάθος<br>έδρασης [m] |
|-----------|-------|----------------|----------------|-------------------------------|---------------------------|
| Υπερύψωση | Δ6    | 0.4            | 677.00         | 114.7                         | 0.0                       |

#### 6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Για το υπό μελέτη κτήριο η παροχή αέρα των μη θερμαινόμενων χώρων καθώς και ο αερισμός τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

| ΜΘΧ          | Παροχή [m³/h/m³] | Συνολικός όγκος [m³] | Αερισμός [m³/h] |
|--------------|------------------|----------------------|-----------------|
| Υπερύψωση    | 0.1              | 236.97               | 23.70           |
| Λεβητοστάσιο | 0.1              | 274.98               | 27.50           |

#### 6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην παράγραφο 4.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.

Ο συντελεστής ηλιακού κέρδους "g" σε κάθετη πρόσπτωση των υαλοπινάκων δηλώνεται από τον κατασκευαστή και φαίνεται στους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρατίθενται.

Αναλυτικά οι υπολογισμοί σχετικά με τα διαφανή δομικά στοιχεία δίνονται στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Για κάθε κούφωμα υπολογίσθηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα  $F_{hor}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{ov}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{fin}$ .

Στα σχέδια ENAK-6 έως ENAK-9 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον πίνακα 6.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

*Πίνακας 6.5.α Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.*

| Όροφος      | Κούφωμα | $\gamma$ | Εμβαδό<br>[m <sup>2</sup> ] | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)<br>] | $g_w$ | F <sub>hor</sub><br>θέρμ. | F <sub>hor</sub><br>ψύξη | F <sub>ov</sub><br>θέρμ. | F <sub>ov</sub><br>ψύξη | F <sub>fin</sub><br>θέρμ. | F <sub>fin</sub><br>ψύξη |
|-------------|---------|----------|-----------------------------|---------------------------------|-------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ΙΣΟΓΕΙΟ     | NA1     | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 0.99                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA2     | 152      | 3.78                        | 1.549                           | 0.38  | 0.97                      | 0.99                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA5     | 152      | 2.13                        | 1.635                           | 0.33  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA6     | 152      | 7.45                        | 1.472                           | 0.42  | 1.00                      | 1.00                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA7     | 152      | 2.19                        | 1.632                           | 0.33  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA8     | 152      | 7.67                        | 1.465                           | 0.42  | 1.00                      | 1.00                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA3     | 152      | 2.52                        | 1.582                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA4     | 152      | 1.68                        | 1.574                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA9     | 152      | 2.52                        | 1.582                           | 0.36  | 0.98                      | 0.99                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA10    | 152      | 3.69                        | 1.553                           | 0.37  | 0.97                      | 0.99                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA11    | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 0.98                      | 0.99                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA12    | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 0.98                      | 0.99                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA13    | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 0.98                      | 0.99                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA14    | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 0.98                      | 0.99                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA15    | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 0.98                      | 0.99                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA16    | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 0.98                      | 0.99                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA17    | 152      | 3.78                        | 1.549                           | 0.38  | 0.97                      | 0.99                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA18    | 152      | 3.78                        | 1.549                           | 0.38  | 0.97                      | 0.99                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA19    | 152      | 3.78                        | 1.549                           | 0.38  | 0.97                      | 0.99                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA20    | 152      | 3.78                        | 1.549                           | 0.38  | 0.97                      | 0.99                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA21    | 152      | 3.38                        | 1.494                           | 0.41  | 0.97                      | 0.99                     | 0.72                     | 0.59                    | 1.00                      | 1.00                     |
| Α<br>ΟΡΟΦΟΣ | NA1     | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA2     | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA3     | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA4     | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA5     | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA6     | 152      | 2.52                        | 1.582                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA7     | 152      | 2.52                        | 1.582                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA8     | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA9     | 152      | 2.52                        | 1.582                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA10    | 152      | 2.52                        | 1.582                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA11    | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA12    | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA13    | 152      | 2.65                        | 1.576                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA14    | 152      | 3.49                        | 1.561                           | 0.37  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA15    | 152      | 3.78                        | 1.549                           | 0.38  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA16    | 152      | 3.78                        | 1.549                           | 0.38  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA17    | 152      | 3.78                        | 1.549                           | 0.38  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA18    | 152      | 3.69                        | 1.553                           | 0.37  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA19    | 152      | 3.78                        | 1.549                           | 0.38  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA20    | 152      | 3.49                        | 1.561                           | 0.37  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA21    | 152      | 3.69                        | 1.553                           | 0.37  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA22    | 152      | 3.78                        | 1.549                           | 0.38  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA23    | 152      | 3.69                        | 1.553                           | 0.37  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA24    | 152      | 3.69                        | 1.553                           | 0.37  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA25    | 152      | 3.88                        | 1.543                           | 0.38  | 1.00                      | 1.00                     | 0.26                     | 0.02                    | 1.00                      | 1.00                     |
| Β<br>ΟΡΟΦΟΣ | NA1     | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | NA2     | 152      | 2.58                        | 1.579                           | 0.36  | 1.00                      | 1.00                     | 0.47                     | 0.05                    | 1.00                      | 1.00                     |

|      |     |      |       |      |      |      |      |      |      |      |
|------|-----|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| NA3  | 152 | 3.49 | 1.561 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA4  | 152 | 2.58 | 1.579 | 0.36 | 1.00 | 1.00 | 0.47 | 0.05 | 1.00 | 1.00 |
| NA5  | 152 | 3.49 | 1.561 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA6  | 152 | 2.58 | 1.579 | 0.36 | 1.00 | 1.00 | 0.47 | 0.05 | 1.00 | 1.00 |
| NA7  | 152 | 3.78 | 1.549 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA8  | 152 | 2.58 | 1.579 | 0.36 | 1.00 | 1.00 | 0.47 | 0.05 | 1.00 | 1.00 |
| NA9  | 152 | 3.78 | 1.549 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA10 | 152 | 2.58 | 1.579 | 0.36 | 1.00 | 1.00 | 0.47 | 0.05 | 1.00 | 1.00 |
| NA11 | 152 | 3.78 | 1.549 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA12 | 152 | 2.52 | 1.582 | 0.36 | 1.00 | 1.00 | 0.47 | 0.05 | 1.00 | 1.00 |
| NA13 | 152 | 3.69 | 1.553 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA14 | 152 | 2.52 | 1.582 | 0.36 | 1.00 | 1.00 | 0.47 | 0.05 | 1.00 | 1.00 |
| NA15 | 152 | 3.69 | 1.553 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA16 | 152 | 2.65 | 1.576 | 0.36 | 1.00 | 1.00 | 0.47 | 0.05 | 1.00 | 1.00 |
| NA17 | 152 | 3.88 | 1.543 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA18 | 152 | 2.58 | 1.579 | 0.36 | 1.00 | 1.00 | 0.47 | 0.05 | 1.00 | 1.00 |
| NA19 | 152 | 3.78 | 1.549 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA20 | 152 | 2.58 | 1.579 | 0.36 | 1.00 | 1.00 | 0.47 | 0.05 | 1.00 | 1.00 |
| NA21 | 152 | 3.78 | 1.549 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA22 | 152 | 2.52 | 1.582 | 0.36 | 1.00 | 1.00 | 0.47 | 0.05 | 1.00 | 1.00 |
| NA23 | 152 | 3.69 | 1.553 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA24 | 152 | 2.52 | 1.582 | 0.36 | 1.00 | 1.00 | 0.47 | 0.05 | 1.00 | 1.00 |
| NA25 | 152 | 3.69 | 1.553 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |
| NA26 | 152 | 3.49 | 1.561 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 0.26 | 0.02 | 1.00 | 1.00 |

**Πίνακας 6.5.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

| Όροφος      | Κούφωμα | $\gamma$ | Εμβαδό<br>[m <sup>2</sup> ] | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | $g_w$ | F <sub>hor</sub><br>θέρμ. | F <sub>hor</sub><br>ψύξη | F <sub>ov</sub><br>θέρμ. | F <sub>ov</sub><br>ψύξη | F <sub>fin</sub><br>θέρμ. | F <sub>fin</sub><br>ψύξη |
|-------------|---------|----------|-----------------------------|-----------------------------|-------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ΙΣΟΓΕΙΟ     | BΔ1     | 332      | 2.86                        | 1.554                       | 0.38  | 0.97                      | 0.91                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ2     | 332      | 2.86                        | 1.554                       | 0.38  | 0.97                      | 0.91                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ3     | 332      | 2.86                        | 1.554                       | 0.38  | 1.00                      | 1.00                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ4     | 332      | 3.09                        | 1.544                       | 0.38  | 0.97                      | 0.92                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ5     | 332      | 3.09                        | 1.544                       | 0.38  | 0.97                      | 0.91                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ6     | 332      | 3.09                        | 1.544                       | 0.38  | 0.98                      | 0.94                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ7     | 332      | 3.09                        | 1.544                       | 0.38  | 0.97                      | 0.92                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ8     | 332      | 3.03                        | 1.546                       | 0.38  | 0.98                      | 0.94                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ9     | 332      | 3.03                        | 1.546                       | 0.38  | 0.98                      | 0.94                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ10    | 332      | 7.45                        | 1.472                       | 0.42  | 0.98                      | 0.95                     | 0.52                     | 0.52                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ11    | 332      | 2.13                        | 1.635                       | 0.33  | 1.00                      | 0.99                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ12    | 332      | 7.67                        | 1.465                       | 0.42  | 0.98                      | 0.95                     | 0.52                     | 0.52                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ13    | 332      | 2.19                        | 1.632                       | 0.33  | 1.00                      | 0.99                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ14    | 332      | 3.09                        | 1.544                       | 0.38  | 1.00                      | 1.00                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ15    | 332      | 3.09                        | 1.544                       | 0.38  | 1.00                      | 1.00                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ16    | 332      | 0.89                        | 1.559                       | 0.37  | 0.97                      | 0.92                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ17    | 332      | 0.89                        | 1.559                       | 0.37  | 0.97                      | 0.92                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ18    | 332      | 0.89                        | 1.559                       | 0.37  | 0.96                      | 0.91                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ19    | 332      | 0.89                        | 1.559                       | 0.37  | 0.96                      | 0.91                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ20    | 332      | 0.89                        | 1.559                       | 0.37  | 0.95                      | 0.89                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
|             | BΔ21    | 332      | 3.38                        | 1.494                       | 0.41  | 0.94                      | 0.87                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |
| Α<br>ΟΡΟΦΟΣ | BΔ1     | 332      | 3.09                        | 1.544                       | 0.38  | 1.00                      | 1.00                     | 1.00                     | 1.00                    | 1.00                      | 1.00                     |

|             |      |     |      |       |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------|------|-----|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|             | BΔ2  | 332 | 3.09 | 1.544 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ3  | 332 | 2.86 | 1.554 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ4  | 332 | 3.03 | 1.546 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ5  | 332 | 3.03 | 1.546 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ6  | 332 | 3.09 | 1.544 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ7  | 332 | 3.09 | 1.544 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ8  | 332 | 3.09 | 1.544 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ9  | 332 | 3.09 | 1.544 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ10 | 332 | 2.86 | 1.554 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ11 | 332 | 2.86 | 1.554 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ12 | 332 | 3.15 | 1.542 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ13 | 332 | 3.15 | 1.542 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ14 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ15 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ16 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ17 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ18 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ19 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ20 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ21 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ22 | 332 | 3.60 | 1.556 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ23 | 332 | 3.97 | 1.538 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ24 | 332 | 3.97 | 1.538 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| B<br>ΟΡΟΦΟΣ | BΔ1  | 332 | 3.09 | 1.544 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ2  | 332 | 3.09 | 1.544 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ3  | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ4  | 332 | 2.86 | 1.554 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ5  | 332 | 3.60 | 1.556 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ6  | 332 | 3.15 | 1.542 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ7  | 332 | 3.97 | 1.538 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ8  | 332 | 3.15 | 1.542 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ9  | 332 | 3.97 | 1.538 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ10 | 332 | 3.03 | 1.546 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ11 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ12 | 332 | 3.03 | 1.546 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ13 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ14 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ15 | 332 | 3.09 | 1.544 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ16 | 332 | 3.09 | 1.544 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ17 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ18 | 332 | 3.09 | 1.544 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ19 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ20 | 332 | 3.09 | 1.544 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ21 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ22 | 332 | 2.86 | 1.554 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ23 | 332 | 0.89 | 1.559 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
|             | BΔ24 | 332 | 2.86 | 1.554 | 0.38 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

#### 6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, στο λογισμικό.

##### 6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης".

**Πίνακας 6.6.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

|                                                                                                                                                                                     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|------|---|
| Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)                                                                                                                     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 180.0 Kw                                                                                                                                |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.032                                                                                                                                       |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Είδος καυσίμου: Φυσικό αέριο                                                                                                                                                        |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 1.000 (ρυθμιζόμενη ισχύς)                                                                                                               |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ : 1.000                                                                                                                                                |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 1.032                                                                                                                                        |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)                                                                                                      |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| ΙΑΝ                                                                                                                                                                                 | 1 | ΦΕΒ | 1 | ΜΑΡ | 1 | ΑΠΡ | 1 | ΜΑΙ | 0 | ΙΟΥΝ | 0 |
| ΙΟΥΛ                                                                                                                                                                                | 0 | ΑΥΓ | 0 | ΣΕΠ | 0 | ΟΚΤ | 1 | ΝΟΕ | 1 | ΔΕΚ  | 1 |
| Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):                                                                                                       |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
|                                                                                                                                                                                     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 180.000                                                                                                                        |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/> |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 80.00                                                                                                                 |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 96.0%                                                                                                                                    |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>                                                                                         |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Τερματικές μονάδες                                                                                                                                                                  |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων/Αμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο                                                                                                         |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.92 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12                                                                                                      |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Βοηθητική ενέργεια                                                                                                                                                                  |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |

| Τύπος βοηθητικών συστημάτων                                                       | Αριθμός συστημάτων | Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                   |                    | 0.39                                            |
| Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 100% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου |                    |                                                 |

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. (Το σύστημα θέρμανσης θα έχει διαμορφούμενη ισχύς και δεν λαμβάνεται υπερδιαστασιολόγηση).

Ο κυκλοφορητής που χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του θερμού νερού, έχει ισχύ που δίνεται από τον κατασκευαστή. Επειδή καλύπτει κάθε υπό μελέτη τμήμα, θα πρέπει να επιμεριστεί η ισχύς του αντίστοιχα με τα υπολογιζόμενα από τη μελέτη θέρμανσης θερμικά φορτία των τμημάτων.

Στον πίνακα 6.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης"

#### 6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης"

**Πίνακας 6.7.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης"

|                                                                                                                                                                                     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|------|---|
| Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)                                                                                                                         |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Μονάδα παραγωγής ψύξης:                                                                                                                                                             |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Βαθμός απόδοσης EER: 2.200                                                                                                                                                          |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός                                                                                                                                                         |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)                                                                                                      |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| ΙΑΝ                                                                                                                                                                                 | 0 | ΦΕΒ | 0 | ΜΑΡ | 0 | ΑΠΡ | 0 | ΜΑΙ | 0 | ΙΟΥΝ | 1 |
| ΙΟΥΛ                                                                                                                                                                                | 1 | ΑΥΓ | 1 | ΣΕΠ | 0 | ΟΚΤ | 0 | ΝΟΕ | 0 | ΔΕΚ  | 0 |
| Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα                                                                                                                              |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000                                                                                                                          |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/> |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 7                                                                                                                     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 12                                                                                                                    |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 95.0%                                                                                                                                    |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>                                                                                         |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Τερματικές μονάδες                                                                                                                                                                  |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils), δαπέδου ή οροφής                                                                             |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |
| Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.93 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14                                                                                                      |   |     |   |     |   |     |   |     |   |      |   |



|                                                                                  |                    |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|
| Βοηθητική ενέργεια                                                               |                    |                                                 |
| Τύπος βοηθητικών συστημάτων                                                      | Αριθμός συστημάτων | Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> ) |
|                                                                                  |                    | 5.00                                            |
| Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 50% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου |                    |                                                 |

#### 6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι μηχανικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 λαμβάνεται μηχανικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: **Με βάση τη μελέτη τεχνητού αερισμού**

Η ζώνη 1(Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

| A/a | Ενεργό τμήμα θέρμανσης | Παροχή αέρα θέρμανσης (m3/s) | Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση) | Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση) | Ενεργό τμήμα ψύξης | Παροχή αέρα ψύξης (m3/s) | Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη) | Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη) | Ενεργό τμήμα ύγρανσης | Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας | Φίλτρα | Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m <sup>3</sup> ) |
|-----|------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------|-----------------------------------------------|
| 1   | ΟΧΙ                    | 3.330                        | 0.000                                      | 0.750                                       | ΟΧΙ                | 3.330                    | 0.000                                  | 0.750                                   | ΟΧΙ                   | 0.000                          | ΝΑΙ    | 2.350                                         |

#### 6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Δεν απαιτείται στα κτίρια Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

#### 6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Δεν απαιτείται η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών

#### 6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (με βάση τη μελέτη φωτισμού)

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού του κτηρίου, όπου αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., συνοψίζονται παρακάτω:

| Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)<br>7718.0 από μελέτη φωτισμού<br>Στάθμες φωτισμού με βάση την TOTEE για τις επιμέρους χρήσεις |                                                                      |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)                                                                                                                                 | 100.0                                                                |                               |
| Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F <sub>D</sub>                                                                                            | 1.0                                                                  | Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού |
| Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F <sub>o</sub>                                                                                                  | 1.0                                                                  |                               |
| Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) <sub>o</sub>                                                                                                              | 1560                                                                 | Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.    |
| Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) <sub>o</sub>                                                                                                             | 0                                                                    | Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.    |
| Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά                                                                                                  | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ |                               |
| Φωτισμός ασφαλείας                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ |                               |
| Σύστημα εφεδρείας                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ |                               |

#### 6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

#### 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m<sup>2</sup>), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

| Πηγή ενέργειας          | Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια | Ελκόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO <sub>2</sub> /kW) |
|-------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Φυσικό αέριο            | 1,05                                         | 0,196                                                        |
| Πετρέλαιο θέρμανσης     | 1,10                                         | 0,264                                                        |
| Ηλεκτρική ενέργεια      | 2,90                                         | 0,989                                                        |
| Υγραέριο                | 1,05                                         | 0,238                                                        |
| Βιομάζα                 | 1,00                                         | ---                                                          |
| Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η. | 0,70                                         | 0,347                                                        |

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτήριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

#### 7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

*Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης τμήματος κτηρίου*

Χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

| Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Μήνες                                                    | ΙΑΝ  | ΦΕΒ  | ΜΑΡ  | ΑΠΡ  | ΜΑΙ  | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ  | ΣΕΠ  | ΟΚΤ  | ΝΟΕ  | ΔΕΚ  | ΣΥΝ  |
| Θέρμανση                                                 | 3.5  | 2.0  | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.7  | 3.0  | 9.6  |
| Ψύξη                                                     | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ζεστό νερό χρήσης                                        | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

**Πίνακας 7.2.** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

| Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|--------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Μήνες                                                              | ΙΑΝ  | ΦΕΒ  | ΜΑΡ  | ΑΠΡ  | ΜΑΙ  | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ  | ΣΕΠ  | ΟΚΤ  | ΝΟΕ  | ΔΕΚ  | ΣΥΝ   |
| Θέρμανση                                                           | 6.20 | 4.00 | 2.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.40 | 2.40 | 5.40 | 22.90 |
| Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων                                 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| Ψύξη                                                               | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.80  |
| ZNX                                                                | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| Ηλιακή ενέργεια για ZNX                                            | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| Φωτισμός                                                           | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 0.70 | 5.90  |
| Φωτοβολταϊκά                                                       | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  |
| Σύνολο                                                             | 7.00 | 4.80 | 2.70 | 2.10 | 2.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 2.10 | 3.10 | 6.20 | 31.6  |

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3.:

**Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης"

Χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

| Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> ) |       |
|-------------------------------------------|-------|
| Ηλεκτρισμός                               | 18.9  |
| Φυσικό αέριο                              | 12.7  |
| Γεωθερμία                                 | 0.0   |
| Σύνολο                                    | 31.60 |

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 7.4.** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

| Τελική χρήση                                | Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> ) |                    |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------|
|                                             | Κτήριο αναφοράς                                        | Εξεταζόμενο κτήριο |
| Θέρμανση                                    | 47.1                                                   | 42.9               |
| Ψύξη                                        | 7.7                                                    | 8.1                |
| ZNX                                         | 0.0                                                    | 0.0                |
| Φωτισμός                                    | 46.3                                                   | 17.0               |
| Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ | 0.0                                                    | 0.0                |
| Σύνολο                                      | 101.2                                                  | 68.1               |

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

**Πίνακας 7.5.** Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

| Τελική χρήση | Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> ) | Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> ) |
|--------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Ηλεκτρισμός  | 18.9                                       | 18.0                                          |
| Φυσικό αέριο | 12.7                                       | 7                                             |
| Γεωθερμία    | 0.0                                        | 0.0                                           |

## 7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει **στην κατηγορία B+**

(βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

Άρα υπερπληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.

|                                             |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------|----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Ενεργειακή κατηγορία:                       |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:          |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| EP≤0,33 R <sub>R</sub>                      | A+ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,33 R <sub>R</sub> <EP≤0,5 R <sub>R</sub>  | A  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,50 R <sub>R</sub> <EP≤0,75 R <sub>R</sub> | B+ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,75 R <sub>R</sub> <EP≤1,00 R <sub>R</sub> | B  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1,00 R <sub>R</sub> <EP≤1,41 R <sub>R</sub> | Γ  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1,41 R <sub>R</sub> <EP≤1,82 R <sub>R</sub> | Δ  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1,82 R <sub>R</sub> <EP≤2,27 R <sub>R</sub> | E  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2,27 R <sub>R</sub> <EP≤2,73 R <sub>R</sub> | Z  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2,73 R <sub>R</sub> <EP                     | H  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**B+**  
68.10 kWh/m<sup>2</sup>

Ενεργειακή κατάταξη κτηρίου

## **8 . ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».

Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ..».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» Α' Έκδοση

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Α' Έκδοση

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» Γ' Έκδοση

Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC., Second edition, 1991.

## ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν τον σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

| ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ                                                                                                                                                                                                             |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>                                                                                                                                                                            | <b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>              |
| Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:                                                                                                                                                                   | Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής: |
| Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών.<br>Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών                                                                         | Παράγραφος 3.1.                                     |
| Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.<br>Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών                                                                                                                        | Παράγραφος 3.7.                                     |
| Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.                                                                                                        |                                                     |
| Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).                                                                                                                              | Παράγραφος 3.2.                                     |
| Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α.<br>Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών | Παράγραφος 3.6.                                     |
| Ηλιοπροστασία κτηρίου                                                                                                                                                                                                                            | Παράγραφος 3.3.                                     |
| Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.                                                                                                                                                                                                                | Παράγραφος 3.5.                                     |
| Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.                                                                                                                                                                         | Παράγραφος 3.4.                                     |
| Απαραίτητα σχέδια                                                                                                                                                                                                                                |                                                     |
| Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.                                                                                                                                                                                                             | Αρ.Σχ. ENAK 2                                       |
| Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.                                                                                                                                                                                             | Αρ.Σχ. ENAK 3-5                                     |
| Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.                                                                                                                                                          | Αρ.Σχ. ENAK 6-9                                     |
| Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.                                                                                                            | Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ                         |

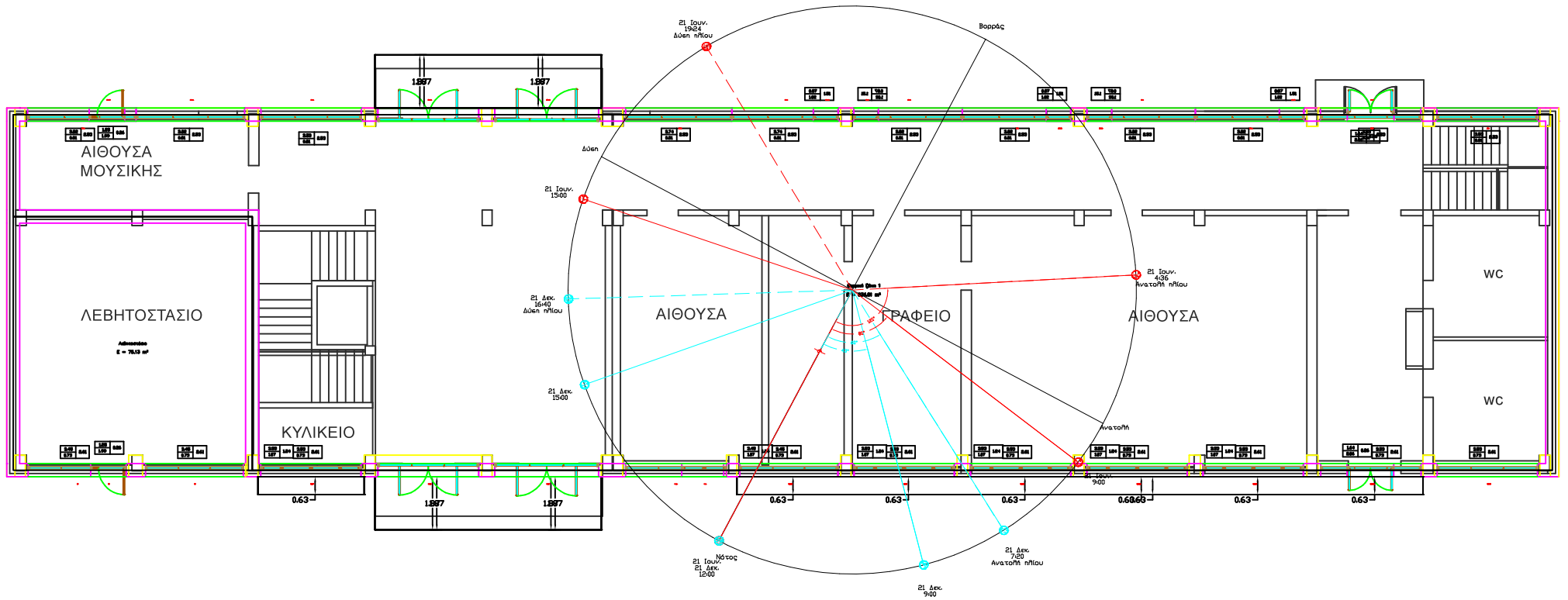
| ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.                                                                                                                                                                                                                                                                           | Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.    |
| Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα) | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών      |
| Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πιλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη                                                                                                                                                                           | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών      |
| Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη                                                                                                                                           | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών      |
| Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη                                                                                                                                 | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών      |
| Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη                                                                                                                                                                                            | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών      |
| Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη                                                                                                                                                                                    | Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις    |
| Ο μέσος συντελεστής $U_{\text{η}}$ , θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου $A/V$ .                                                                                                                                                                                           | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών      |
| <b>Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
| Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Παράγραφος 4<br>Τεύχος Υπολογισμών |
| Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους                                                                                                                                                                                             | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών      |
| Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών      |
| Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας $U_m$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών      |

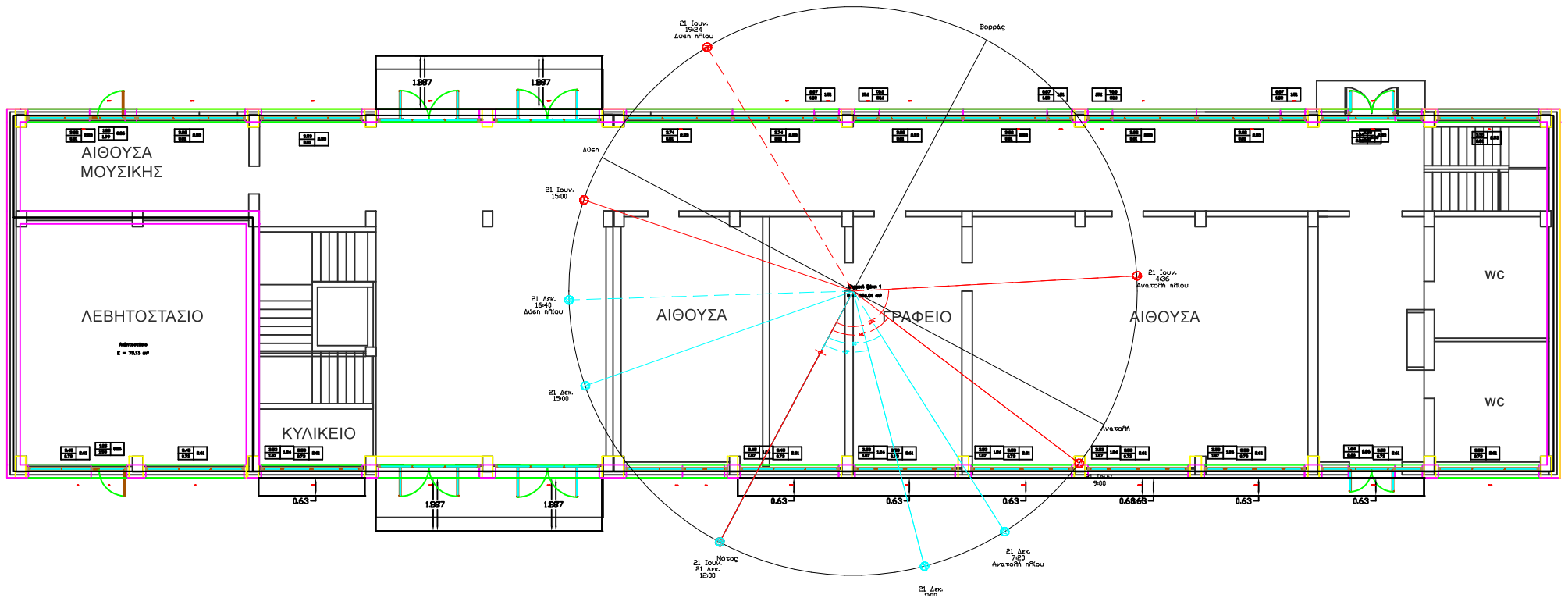
| ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>  |
| Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ , επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον $68\%$ για συστήματα με πτερυγοφόρους σωλήνες και $73\%$ για λοιπά συστήματα ανάκτησης.                                                                                                                                      | Παράγραφος 5.1.3.                       |
| Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.                                                                                                                                                                                | Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2 |
| Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017.                                                                                                                                                                                                                               | Παράγραφος 5.1.3.                       |
| Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δν-ρ)                                        | Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.            |
| Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ZNX, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό $\Delta p$ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ZNX.                                                                                                                                                                                                         | Παράγραφος 5.2                          |
| Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε $60\%$ . <ul style="list-style-type: none"> <li>Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού <math>60\%</math></li> <li>Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας.</li> </ul> | Παράγραφος 5.2.2.                       |
| Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση $60 \text{ lumen/W}$ . Για επιφάνεια μεγαλύτερη από $15 \text{ m}^2$ ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του $50\%$ των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.          | Παράγραφος 5.3.                         |
| Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Παράγραφος 5.1.1.                       |
| Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX, εφαρμόζεται θερμιδομέτρηση                                                                                                                                                                                                                             | Παράγραφος 5.1.1.                       |
| Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου                                                                                                                                                                                                                                              | Παράγραφος 5.1.1.                       |
| Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο $0,95$ .                                                                                                                             | Παράγραφος 5.4.                         |

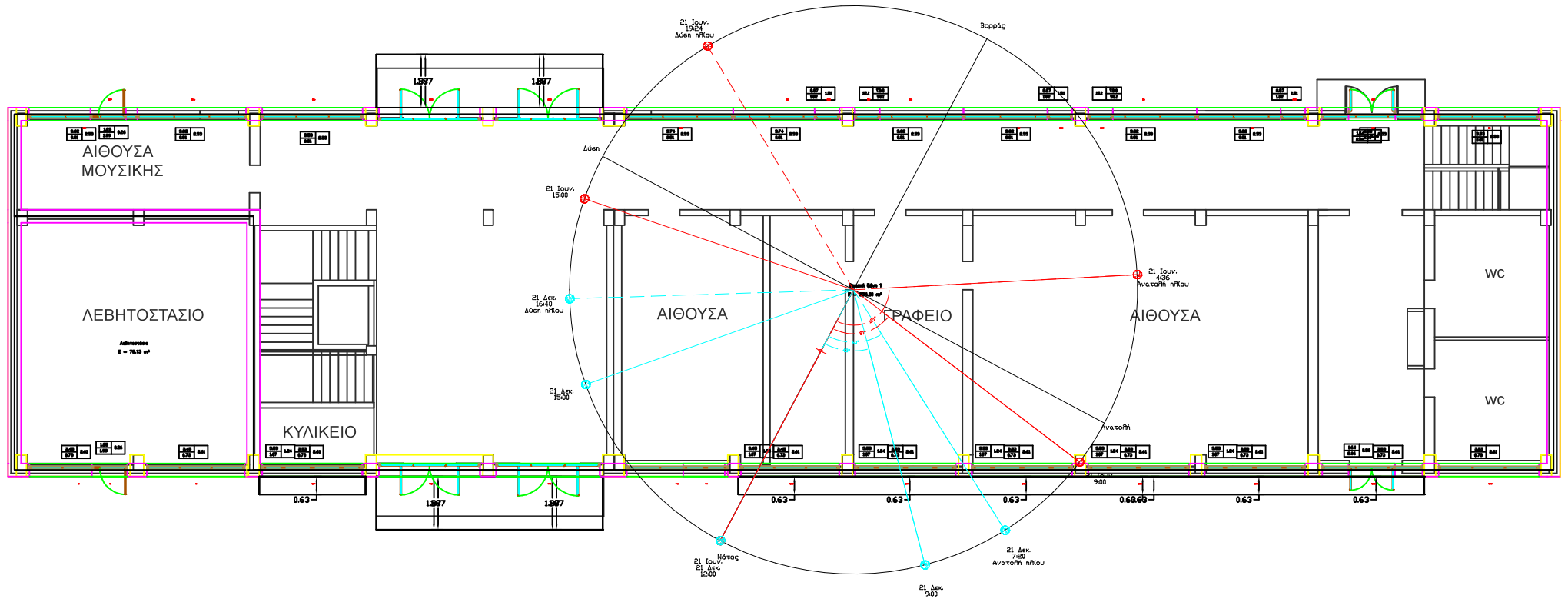


| <b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</b>                                                      |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια</b>                                | <b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο</b> |
| Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας                                       |                                       |
| Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία B (κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη                  | Παράγραφοι 7.3 και 7.4                |
| Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς. | Παράγραφοι 7.1. και 7.2.              |

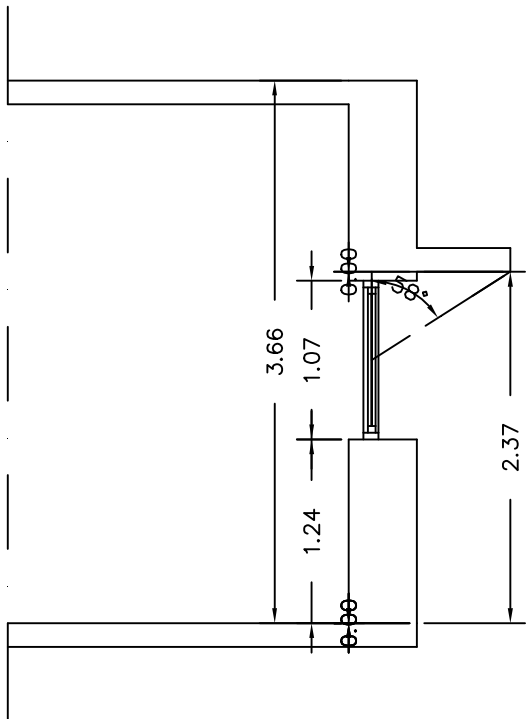
| <b>ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης                                                                                                                                                                                                                                                 | Παράγραφος 5.4. |
| Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης                                                                                                                                                                                                                                                    | Δεν απαιτείται  |
| Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται. | Δεν απαιτείται  |



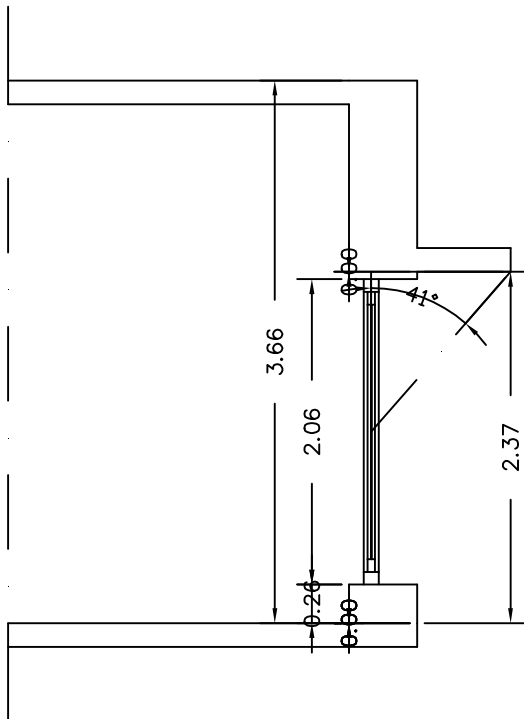




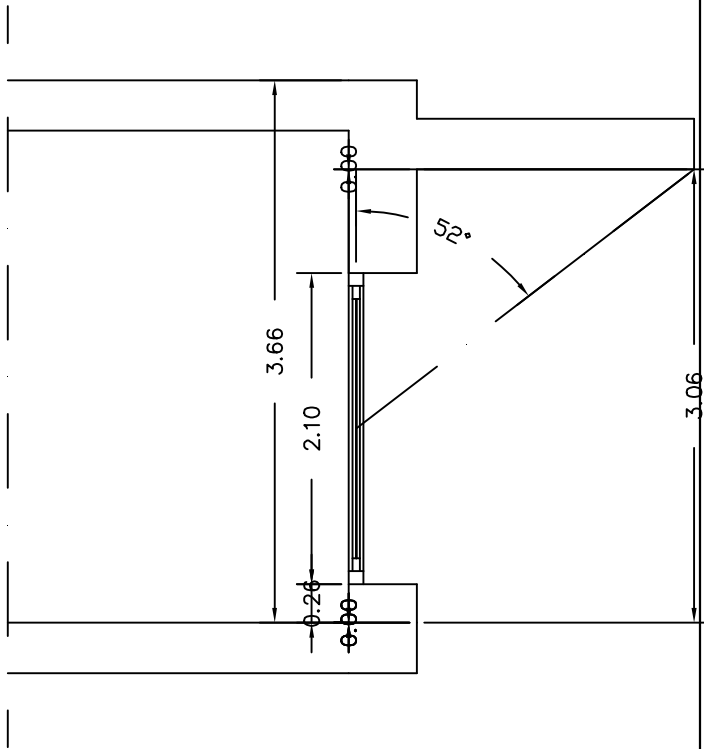
ANOMIMATA HADIMANTZAKISIMAHADIMANTZAKIS



ANOMIMATA HADIM



ANOMIMATA HADIMANTZ



ANOMIMATA HADIMANTZ

