



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ,  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

**ΕΡΓΟ:** **ΑΝΑΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ**  
**ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ**  
**ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ 52**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:** ΠΔΕ 2019 με κωδικό  
2018ΣΕ04600018

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ (ΤΠ) ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ** **ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

*Σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4521/2018 (Φ.Ε.Κ. 38/2-03-2018, τ. Α') : «Ίδρυση Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και Άλλες Διατάξεις» όπου αναγράφεται ΤΕΙ ΑΘΗΝΑΣ ισχύει ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	1
1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ .....	2
1.1. Γενικά.....	2
1.2. Συγκρότηση.....	2
1.3. Λογισμικό.....	3
1.4. Λοιπά στοιχεία.....	3
2. ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ .....	4
2.1. Γενικά - συγκρότηση.....	4
2.2. Λογισμικό.....	4
2.3. Λοιπά στοιχεία.....	5
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΤΕΜΕΝΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ .....	6
3.1. Σκοπιμότητα εγκατάστασης πρασίνου δώματος .....	6
3.2. Τεχνικά στοιχεία του έργου .....	6
3.3. Υποδομή εγκατάστασης Φυτεμένου δώματος.....	7
3.4. Φυτικό υλικό.....	8
3.5. Φύτευση φυτικού υλικού.....	9
3.6. Σύστημα άρδευσης.....	10
3.7. Αυτοματισμοί.....	11
3.8. Λοιπά στοιχεία.....	12
4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΚΙΑΣΗΣ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΩΝ .....	13
4.1. Γενικά.....	13
4.2. Κατασκευαστικά στοιχεία .....	13
4.3. Αυτοματισμοί .....	14
4.4. Κανονισμοί.....	15
4.5. Λοιπά στοιχεία.....	15

## 1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ

---

### 1.1. Γενικά.

Ο μικροκλιματικός σταθμός θα είναι εγκατεστημένος στην οροφή του κτηρίου.

Θα φέρει αισθητήρες ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας, ρυπογόνων όπως διοξειδίου του άνθρακα, θερμοκρασία, υγρασία και ηλεκτρική αγωγιμότητα εδάφους τουλάχιστον δύο, κλπ ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο τόσο του μικροκλίματος όσο και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής.

Θα πρέπει επίσης να μπορεί να δέχεται και άλλους αισθητήρες στο μέλλον οι οποίοι θα εντάσσονται στο υφιστάμενο σύστημα.

Οι μετρήσεις θα είναι διαθέσιμες σε πραγματικό χρόνο σε ειδική εφαρμογή ανοιχτού λογισμικού η οποία παρέχεται από τον ανάδοχο, ενώ ο χρήστης θα μπορεί να καθορίσει τη δημιουργία συμβάντων και ειδοποιήσεων με βάση τις τιμές αυτές για να προβεί στις κατάλληλες ενέργειες ή για τη δημιουργία αυτοματισμών με την υπόλοιπη υποδομή της πλατφόρμας.

Προβλέπεται επίσης η ενεργοποίηση του αυτόματου συστήματος ποτίσματος του φυτεμένου δώματος, το οποίο θα ενεργοποιείται είτε από τον χρήστη της πλατφόρμας είτε αυτόματα, σύμφωνα με τα δεδομένα που λαμβάνει από τους αισθητήρες του μικροκλιματικού σταθμού και τα επίπεδα ενεργοποίησης που θα τεθούν από τους χρήστες.

Ο μικροκλιματικός σταθμός θα παρέχει αξιοποιήσιμες πληροφορίες που μπορούν δημιουργήσουν αυτοματοποίηση της ενεργοποίησης του συστήματος άρδευσης του φυτεμένου δώματος. Η εξ αποστάσεως παρακολούθηση, η αυτόματη ενημέρωση και η μηχανική λήψη απόφασης από τα σχετικά «αντικείμενα» όταν συγκεκριμένες συνθήκες συναντώνται επιτρέπει την μείωση της σπατάλης του νερού και ενέργειας, τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και κόστους και τη διατήρηση σε άριστη κατάσταση των αρδευόμενων φυτών, ώστε να βελτιστοποιούνται τα θετικά αποτελέσματα από την ύπαρξη του φυτεμένου δώματος.

### 1.2 Συγκρότηση

Ο μικροκλιματικός σταθμός θα διαθέτει κατ ελάχιστο τους παρακάτω αισθητήρες:

- Ατμοσφαιρική θερμοκρασία.
- Ατμοσφαιρική σχετική υγρασία.
- Ογκομετρική εδαφική υγρασία.
- Θερμοκρασία εδάφους.
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα εδάφους.
- Ηλιακή ακτινοβολία.
- Ποιότητα ατμοσφαιρικού αέρα μέσω μετρήσεων CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>.

Οι αισθητήρες θα πρέπει να φέρουν πιστοποιήσεις CE και να αποδεικνύονται από τα αντίστοιχα Declarations of Conformity του κατασκευαστή (DoC).

Ο μικροκλιματικός σταθμός στο σύνολό του θα πρέπει να φέρει πιστοποίηση CE και το αντίστοιχο Declaration of Conformity του κατασκευαστή (DoC)

Ο μικροκλιματικός σταθμός θα πρέπει να έχει εγκατασταθεί ήδη σε τουλάχιστον 2 εγκαταστάσεις και να έχει λειτουργήσει επιτυχώς σε κάθε εγκατάσταση για τουλάχιστον 1 έτη. Αυτό θα πιστοποιείται με αντίστοιχες βεβαιώσεις που θα έχουν εκδοθεί από τους ιδιοκτήτες των εγκαταστάσεων.

### 1.3 Λογισμικό

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιείται θα πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Η πληροφοριακή εφαρμογή (λογισμικό) της πλατφόρμας θα λειτουργεί ως εφαρμογή Διαδικτύου (web application)
- Η πλατφόρμα θα πρέπει να είναι προσβάσιμη μέσω οποιουδήποτε φυλλομετρητή (web browser), να βασίζεται σε ελεύθερες και ανοιχτές τεχνολογίες και να είναι εύκολη στη χρήση της. Θα πρέπει να είναι προσβάσιμη από όλα τα λειτουργικά συστήματα (π.χ. Windows, Mac OS, Linux, κτλ).
- Η πρόσβαση θα πρέπει να γίνεται από οποιοδήποτε υπολογιστικό σύστημα (PC) έχει πρόσβαση στο Διαδίκτυο (Internet) χωρίς να απαιτείται εγκατάσταση λογισμικού στο εν λόγω υπολογιστικό σύστημα.
- Να παρέχει τη δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης και διαχείρισης όλων των αισθητήρων
- Να παρέχει την επιλογή επισκόπησης των συνδεδεμένων συσκευών. Στην διαχείριση συσκευών μεταξύ άλλων θα πρέπει να γίνεται εποπτεία των: α) Κατάσταση σύνδεσης, β) Εμφάνιση, γ) αναζήτηση και ομαδοποίηση των συνδεδεμένων συσκευών, δ) Προβολή λεπτομερειών συσκευών και έλεγχος της κατάστασης αυτών, ε) Λήψη συναγερμών και λαθών
- Να παρέχει διαδραστικό χάρτη με δυνατότητα εύκολου εντοπισμού των αισθητήρων πάνω σε χαρτογραφημένο υπόβαθρο (δυνατότητα προβολής σε Open Street Map ή παρόμοιο).
- Ο διαδραστικός χάρτης θα πρέπει να απεικονίζει τα χαρακτηριστικά του κάθε αισθητήρα σε πραγματικό χρόνο. Ο χρήστης θα μπορεί να δει αναλυτικά τη δομή του δικτύου αισθητήρων, την ακριβή θέση τους και αν έχουν υποστεί βλάβη και τη φύση της βλάβης. Η γραφική χρωματική ένδειξη της κατάστασης λειτουργίας και βλαβών είναι επιθυμητή (π.χ. κόκκινο χρώμα όταν έχει βλάβη, πράσινο όταν είναι σε κανονική λειτουργία, μπλε χρώμα όταν έχει χαθεί η σύνδεση).
- Θα πρέπει να έχει την δυνατότητα απεριόριστης αποθήκευσης χρονοδιαγραμμάτων (προφίλ) λειτουργίας.
- Να δίνει την δυνατότητα δημιουργίας ομάδων αισθητήρων, είτε με επιλογή σημείων σε χάρτη, είτε με γραφική μέθοδο επιλογής πλήθους αντικειμένων που περιλαμβάνονται μέσα σε μια γεωγραφική περιοχή χωρίς περιορισμό
- Να υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης χρηστών βασισμένη σε ρόλους (διαβαθμισμένη προσβασιμότητα). Ο διαχειριστής να μπορεί να τροποποιεί, διαγράφει χρήστες, ομάδες και επίπεδα πρόσβασης στο σύστημα διαχείρισης. Ο διαχειριστής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ορίζει ρόλους στους χρήστες του συστήματος και ανάλογα με τον κάθε ρόλο ο χρήστης να έχει πρόσβαση σε αντίστοιχες εξουσιοδοτήσεις.
- Να παρέχει τη δυνατότητα παραγωγής αναφορών (reports), συμβάντων (alarms) και στατιστικών γραφημάτων από δεδομένα που συλλέγονται από την πλατφόρμα
- Να παρέχει αναφορές των ανωτέρω στατιστικών με δυνατότητα προβολής συγκεκριμένων χρονικών διαστημάτων (από - έως), αλλά και δυνατότητα υπολογισμού μέσων, μεγίστων και ελαχίστων τιμών.
- Να απεικονίζονται τόσο τα ενεργά όσο και τα εξυπηρετηθέντα συμβάντα
- Να υποστηρίζονται αυτόματες ενημερώσεις λογισμικού των καταχωρημένων συσκευών μέσω απομακρυσμένης λειτουργίας.

### 1.4 Λοιπά στοιχεία

Η εγκατάσταση του μικροκλιματικού σταθμού και το πλήθος των αισθητήρων που θα τοποθετηθούν θα γίνουν σύμφωνα με την μελέτη που θα υποβάλει ο Ανάδοχος

## 2. ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ

---

### 2.1 Γενικά - συγκρότηση

Αντικείμενο της εγκατάστασης είναι η εξοικονόμηση της κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου του ΤΕΙ Αθήνας .

Στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης λύσης για την παρακολούθηση και έλεγχο των ενεργειακών μεγεθών το σύστημα θα περιλαμβάνει

- Τοποθέτηση έξυπνων μετρητών κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε επιλεγμένα σημεία
- Τοποθέτηση μετρητών κατανάλωσης φυσικού αερίου του κτιρίου
- Σύνδεση με την εγκατάσταση του συστήματος BMS
- Εφαρμογή Διαδυκτιακής Πλατφόρμας για τον έλεγχο και την παρακολούθηση των ενεργειακά καταναλισκόμενων μεγεθών σε συνεργασία με τους έξυπνους μετρητές.

Υπηρεσίες έκδοσης περιοδικών αναφορών (energy reports ) ανα προσυμφωνημένες χρονικές

### 2.2 Λογισμικό

Το λογισμικό θα αποτελεί μία από τις πλέον σύγχρονες λύσεις στην απεικόνιση, ανάλυση και αποθήκευση ενεργειακών δεδομένων και θα παρουσιάζει ιδιαίτερα σημαντικά πλεονεκτήματα, τόσο σε σχέση με την αρχιτεκτονική δόμησή του και τις τεχνολογίες που αξιοποιεί, όσο και με τις λειτουργικές δυνατότητες που προσφέρει.

Θα είναι σχεδιασμένο από την αρχή με βάση πραγματικά υψηλές τεχνικές προδιαγραφές, αξιοποιώντας τα καλύτερα τεχνολογικά εργαλεία, ενώ χαρακτηρίζεται από λειτουργική πληρότητα που ενσωματώνει εργαλεία τα οποία είναι απαραίτητα για κάθε παρακολούθηση ενεργειακών δεδομένων.

Το λογισμικό θα αποτελεί ένα εργαλείο απομακρυσμένης λήψης αποφάσεων που προσφέρει την δυνατότητα δημιουργίας του ενεργειακού προφίλ του πελάτη καθώς και την περαιτέρω ανάλυση των χαρακτηριστικών του με σκοπό την εξοικονόμηση του ενεργειακού κόστους.

Θα παρέχει την δυνατότητα παραμετροποίησης του σύμφωνα με τις εκάστοτε ανάγκες και απαιτήσεις της κάθε εγκατάστασης. Παράλληλα θα παρέχεται η δυνατότητα local ή cloud λειτουργίας του λογισμικού.

Για την αποδοτικότερη και ασφαλέστερη λειτουργία στο cloud, θα έχουν αναπτυχθεί αλγόριθμοι που παρέχουν ιδιαίτερη ασφάλεια στην απεικόνιση και αποθήκευση των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (real time).

Η πλατφόρμα / λογισμικό θα παρέχει στον χρήστη εργαλεία όπως:

- Παρακολούθηση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και λοιπών ενεργειακών πόρων (Gas, Petroleum, Water, Steam)σε σχεδόν πραγματικό χρόνο (near real time)
- Εξειδικευμένα εργαλεία απεικόνισης και ανάλυσης δεδομένων κατανάλωσης
- Απεριόριστη απεικόνιση δεικτών (ενεργειακών, ποσοτικών)
- Διαδικτυακή πρόσβαση μέσω εφαρμογής περιηγητή Ιστού (Web browser) με επιλεκτική πρόσβαση χρήστη, με μοναδικό Όνομα Χρήστη και Κωδικό Πρόσβασης
- Δυνατότητα απεικόνισης δεδομένων σε γραφήματα και διαγράμματα τόσο μεμονωμένων όσο και συνδυαστικών
- Δυνατότητα απεικόνισης κοινού διαγράμματος δεδομένων και άλλων αισθητήρων
- Απεικόνιση τυπικού προφίλ κατανάλωσης σε διάγραμμα. Επιλογή προφίλ τυπικής κατανάλωσης ημέρας, εβδομάδας, μήνα κτλ.

- Δυνατότητα δημιουργίας περιοδικών αναφορών για προκαθορισμένο χρονικό διάστημα
- Κοινή απεικόνιση σε κοινό διάγραμμα διαφορετικών μετρητικών σημείων.
- Απεριόριστο χρονικό εύρος απεικόνισης δεικτών (Historical data) Δυνατότητα άμεσων ειδοποιήσεων μέσω e-mail ή sms (αν απαιτηθεί) για βλάβη μετρητή , διακοπή δικτύου ίντερνετ, υπέρβαση προκαθορισμένου ορίου τιμής.
- Οριοθέτηση τιμών /ενδείξεων λειτουργίας των μετρητών και υπηρεσία alerting σε περίπτωση υπέρβασης
- Εξουσιοδοτημένη δημιουργία νέων χρηστών από τον Administrator
- Downloading βάσης δεδομένων (csv, pdf files)
- Απεριόριστος χώρος αποθήκευσης δεδομένων
- Ημερολόγιο για καταχώρηση προγράμματος ενεργειών (συντήρηση εξοπλισμού κα.)
- Χάρτης με τα σημειωμένα τα σημεία εγκατάστασης
- Αυτόματη - δωρεάν εγκατάσταση νέων εκδόσεων (updates)
- Δυνατότητα δημιουργίας νέων εργαλείων (παραμετροποίηση)
- Δυνατότητα απεικόνισης απειριορίστων μετρούμενων μεγεθών (KPIs) ανάλογα με τα specs του εκάστοτε έξυπνου μετρητή
- Δυνατότητα κωδικοποίησης τοποθεσίας προέλευσης δεδομένων (ασφάλεια – εμπιστευτικότητα)
- Συμβατότητα λειτουργίας της εφαρμογής με μετρητές διαφορετικών κατασκευαστών , αρκεί να τηρούνται τα απαιτούμενα πρωτόκολλα επικοινωνίας (TCP/IP, Modbus κτλ.).
- Δυνατότητα λειτουργίας είτε με δυναμική είτε με στατική IP.

Με δεδομένο ότι η εφαρμογή μας είναι καθαρά μια εφαρμογή λογισμικού τα specs των έξυπνων μετρητών δύναται να διαφέρουν από κατασκευαστή σε κατασκευαστή. Προϋπόθεση συμβατότητας είναι τα πρωτόκολλα επικοινωνίας που αναφέρθηκαν παραπάνω.

### **2.3 Λοιπά στοιχεία**

Μετρητικά σημεία ( τοποθέτηση έξυπνων μετρητών ) τουλάχιστον 25

Η εγκατάσταση και το πλήθος των μετρητικών σημείων θα γίνουν σύμφωνα με την μελέτη που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος

### **3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΤΕΜΕΝΟΥ ΔΩΜΑΤΟΣ**

---

#### **3.1. Σκοπιμότητα εγκατάστασης πρασίνου δώματος**

Η εγκατάσταση φυτεμένων δωματίων προσφέρει πολλαπλά περιβαλλοντικά, ενεργειακά και οικονομικά οφέλη και συμβάλλει στην :

- **Ενίσχυση και προστασία της μόνωσης του δώματος**  
Τα φυτεμένα δώματα συμβάλλουν στη θερμική προστασία και στο δροσισμό του κτιρίου, καθώς το προστατεύουν από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία και την υπερθέρμανση, ενώ παράλληλα συμβάλλουν στην μείωση της χρήσης κλιματισμού αφού εξουδετερώνουν τις ετήσιες θερμοκρασιακές διακυμάνσεις.
- **Βελτίωση του μικροκλίματος**  
Τα φυτά λόγω της ανακλαστικής τους ικανότητας, αλλά και λόγω της απορρόφησης σημαντικού ποσοστού της ηλιακής ακτινοβολίας για τις βιολογικές τους λειτουργίες (φωτοσύνθεση, εξατμισοδιαπνοή) προστατεύουν το δώμα και βελτιώνουν την επιφανειακή του θερμοκρασία.
- **Μείωση των ενεργειακών απωλειών και των θερμικών ανταλλαγών με το περιβάλλον**  
Η πολυεπίπεδη διαστρωμάτωση προστατεύει το δώμα από τα θερμικά φορτία της ηλιακής ακτινοβολίας και αυξάνει την θερμοχωρητικότητα του κτιρίου.
- **Διαχείριση των όμβριων υδάτων και μείωση του συντελεστή απορροής τους**  
Η πολυεπίπεδη διαστρωμάτωση λειτουργεί σαν φίλτρο καθαρίζοντας το νερό από βλαβερές ουσίες ενώ παράλληλα συγκρατεί νερό και ελέγχει τον χρόνο απορροής με αποτέλεσμα την ελεγχόμενη εκτόνωση του δικτύου και την αποφυγή των πλημμυρικών φαινομένων.
- **Συγκράτηση των επιβλαβών αιωρούμενων σωματιδίων και της σκόνης**  
Τα φυτά στην επιφάνεια του δώματος απορροφούν αιθάλη, νιτρικά και άλλες επιβλαβείς ουσίες οι οποίες συγκρατούνται στα διαφορετικά επίπεδα του φυτεμένου δώματος.
- **Ενίσχυση της ηχομόνωσης**  
Η πολυεπίπεδη διαστρωμάτωση παρεμποδίζει την ταχύτατη διάδοση των ηχητικών κυμάτων ενισχύοντας την ηχομόνωση του κτιρίου.
- **Λειτουργική και αισθητική αναβάθμιση των κτιρίων**  
Ανεκμετάλλετες επιφάνειες μετατρέπονται σε λειτουργικούς χώρους πρασίνου.
- **Προστασία από πιθανότητα πυρκαγιάς**
- **Αύξηση της αντικειμενικής αξίας των κτιρίων**
- **Διατήρηση της ψυχικής υγείας του ανθρώπου**

#### **3.2. Τεχνικά στοιχεία του έργου**

Η εγκατάσταση φυτεμένου δώματος περιλαμβάνει

- A) Την υποδομή
- B) Το φυτικό υλικό
- Γ) Το αρδευτικό σύστημα

Για την κατασκευή φυτεμένου δώματος σύμφωνα με τη σύγχρονη διεθνή πρακτική, προτείνεται η χρήση ειδικών αποστραγγιστικών συστημάτων και ειδικών εδαφικών υποστρωμάτων, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η αρτιότητα της κατασκευής και η άριστη ανάπτυξη του φυτικού υλικού, σε συνδυασμό με τα ενεργειακά, περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη.

Το φυτεμένο δώμα έχει ύψος υποδομής ειδικού εδαφικού υποστρώματος 10εκ., και εντάσσεται στις κατηγορίες εκτατικού φυτεμένου δώματος (extensive greenroof), σύμφωνα με

τις διεθνείς προδιαγραφές FLL-2008.

Το φυτεμένο δώμα εκτατικού τύπου αποτελείται από σύστημα υποδομής και ειδικό ελαφρύ υπόστρωμα ανάπτυξης φυτών ύψους 10εκ., το οποίο μαζί με το φυτικό υλικό δημιουργεί ένα μόνιμο οικοσύστημα για τη συντήρηση του οποίου απαιτείται ελάχιστη φροντίδα.

Ο συγκεκριμένος τύπος φυτεμένου δώματος ( εκτατικού τύπου ) έχει χαμηλό κορεσμένο βάρος 140 Kg / m<sup>2</sup> . Αυτό σημαίνει ότι δεν επηρεάζει την στατικότητα του κτιρίου , διότι δεν αλλάζουν τα κινητά φορτία τα οποία από τους κανονισμούς για το δώμα έχουν υπολογισθεί κτ'ελάχιστον 500 Kg / m<sup>2</sup> .

Το περιορισμένο βάρος της κατασκευής στο σύνολο της επιτρέπει την εγκατάσταση της σχεδόν σε οποιαδήποτε οροφή. Ιδανικά για αυτό το είδος είναι τα φυτά χαμηλής βλάστησης, όπως φυτικοί τάπητες, πόες και φυτά εδαφοκάλυψης με επιφανειακό ριζικό σύστημα .

Το δίκτυο άρδευσης είναι υπόγειο με αυτορυθμιζόμενους σταλακτοφόρους σωλήνες , με ενσωματωμένο σταλλάκτη

### 3.3. Υποδομή εγκατάστασης Φυτεμένου δώματος

Για την υποδομή του πράσινου δώματος θα γίνει χρήση των κατωθι υποστρωμάτων σε διαδοχικές στρώσεις από την τελική στάθμη του δώματος προς τα άνω

A) Διαχωριστική μεμβράνη πολυπροπυλενίου (PP), πάχους 0,8 mm

Για την προστασία των υποκειμένων δομικών στοιχείων

Θα φέρει πιστοποιητικό διεθνούς οργανισμού πιστοποίησης για την χρήση και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της (FLL Root Proof Test, FLL Guidelines, DIN, CE)

Η μεμβράνη τοποθετείται και στερεώνεται στην επιφάνεια της τελευταίας στεγανωτικής στρώσης ή της θερμομόνωσης του δώματος , με επικάλυψη των άκρων τουλάχιστον κατά 20 cm και η επέκτασή της καθ' ύψος στις παρειές των στηθαίων και τοιχίων κατά 10-15 cm πάνω από την τελική στάθμη του υποστρώματος ανάπτυξης των φυτών

B) Υπόστρωμα προστασίας για την συγκράτηση υγρασίας , την εξοικονόμηση νερού και την προστασία της μόνωσης από μηχανική φθορά πάχους 3,0 mm, με δυνατότητα συγκράτησης νερού τουλάχιστον 3 lit / m<sup>2</sup>

Θα είναι ανθεκτικό στην θερμότητα, συμβατό με την ασφαλτο, βιολογικά και χημικά ουδέτερο, ανθεκτικό σε μικροοργανισμούς (βακτήρια κλπ), λιπάσματα, φυτοφάρμακα, εκκρίσεις ριζών κλπ. (FLL guidelines 5.3/2002, 8.2/2002)

Γ) Ειδικό αποστραγγιστικό σύστημα από πολυαιθυλένιο με αμφίπλευρες διάτρητες κωνικές προεξοχές ( αυγουλιέρες ) για την

- Αποστράγγιση και απορροή της πλεονάζουσας ποσότητας νερού

- Αποθήκευση νερού στις κυψέλες

Αποστραγγιστικό σύστημα για εκτατικό τύπο δώματος, με κενά φατνώματα, αντοχής σε θλίψη > 250 kN/m<sup>2</sup>, πάχους 2,5 cm, με ικανότητα αποθήκευσης νερού τουλάχιστον 3 lt/m<sup>2</sup>.

Αποστραγγιστικό σύστημα από υψηλής πυκνότητας ανακυκλωμένο πολυαιθυλένιο (HDPE) , με αμφίπλευρες εγκολπώσεις και κενούς χώρους στους οποίους συσσωρεύεται και αποθηκεύεται το νερό, με οπές στην κορυφή των εγκολπώσεων για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας του αέρα, με δυνατότητα αποθήκευσης νερού, οποιουδήποτε χρώματος, βιολογικά αδρανές, για την προστασία των οριζόντιων επιφανειών και την διευκόλυνση της αποστράγγισης υπογείων νερών σε φυτεμένα δώματα (FLL guidelines 7.2/2002).

Δ) Διηθητικό φύλλο από πολυπροπυλένιο βάρους 100 gr/m<sup>2</sup> για την ομαλή είσοδο του νερού χωρίς την απομάκρυνση σωματιδίων από το εδαφικό υπόστρωμα



Το φύλλο θα είναι υδατοπερατό, ανθεκτικό σε λιπάσματα, οξέα, αλκάλια και οργανικές ενώσεις (π.χ. φυτοφάρμακα, εκκρίσεις ριζών κλπ.) βιολογικά και χημικά ουδέτερο, ανθεκτικό στους μικροοργανισμούς, με πιστοποιητικό διεθνούς οργανισμού πιστοποίησης για την χρήση και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του (FLL Root Proof Test, FLL Guidelines, DIN, CE)

Η τοποθέτηση του διηθητικού φύλλου θα γίνει πάνω από το αποστραγγιστικό σύστημα, με επικάλυψη των άκρων του όπως προδιαγράφεται από προμηθευτή, και επέκτασή του καθ' ύψος στις παρειές των στηθαίων και τοιχείων κατά 10-15 cm πάνω από την τελική στάθμη του υποστρώματος ανάπτυξης των φυτών .

Η συγκόλληση στα άκρα θα γίνεται με μαστίχη ή χημικώς συμβατή κόλλα.

- Ε) Υπόστρωμα ανάπτυξης φυτών εκτατικού τύπου με διαβαθμισμένη κοκκομετρία , το οποίο αερίζεται και δεν συμπυκνώνεται

Το ύψος του υποστρώματος θα είναι 10 cm

Το υπόστρωμα θα είναι από προκατασκευασμένα ανακυκλωμένα οργανικά και ανόργανα υλικά, απαλλαγμένα από κάθε είδους σπόρους ή φυτικά μέρη, με σύσταση που εξασφαλίζει τον εφοδιασμό των φυτών με τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξή τους, παραδιδόμενα σε οικοδομικούς σάκους (Big bags / Bb), και συνοδευόμενα από έκθεση εργαστηριακών ελέγχων, από την οποία προκύπτει ότι διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

ποσοστό κόκκων  $d < 0,063\text{mm}$  έως 15% κατά μάζα (συνολική άργιλος και ιλύς)

μέγιστος κόκκος  $d = 12\text{ mm}$ , όταν το πάχος του υποστρώματος είναι  $\geq 10\text{ cm}$ , και  $d = 16\text{ mm}$  όταν δεν υπερβαίνει 10 cm

pH 6,0 - 8,5

περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά  $\leq 65\text{ g/l}$

υδατοϊκανότητα  $\geq 35\%$  και  $\leq 65\%$  κ.ο

περιεχόμενο αέρα  $\geq 10\%$  κ.ο

περιεκτικότητα σε άλατα  $\leq 3,5\text{ g/l}$

κορεσμένο φορτίο έως 1300 kg/m<sup>3</sup>

Επι πλέον στη υποδομή περιλαμβάνονται

- Διάτρητα Φρεάτια ελέγχου υδρορροών από πολυπροπυλένιο, ύψους 10 cm Φρεάτια με διάτρητη σχάρα και πλευρικές εγκοπές εισαγωγής νερού για την αποστράγγιση και των απαιτούμενων εξαρτημάτων τους για την σύνδεση με τις υδρορρόες του δώματος.
- Ειδικά διάτρητα γωνιακά ελάσματα αλουμινίου για εγκυβωτισμό του υποστρώματος ανάπτυξης των φυτών
- Χαλικόφιλτρο αποστράγγισης δώματος

### 3.4. Φυτικό υλικό

Τα φυτά πρέπει να προέρχονται από φυτώρια που λειτουργούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.1564/85. Τα φυτά πρέπει να είναι άριστης ποιότητας, απολύτως υγιή και εύρωστα, χωρίς τραυματισμούς, καρκινώματα ή προσβολές από ασθένειες, με πλούσιο ριζικό σύστημα και κλάδους ή στελέχη κανονικά και αρκετά καλά ανεπτυγμένα. Τα σακίδια πολυαιθυλενίου ή πλαστικού και τα φυτοδοχεία στα οποία είναι ανεπτυγμένα τα φυτά θα έχουν ανάλογο βάρος και διαστάσεις με το είδος και το μέγεθος του φυτού και θα είναι γεμάτα με κατάλληλο για την ανάπτυξη των φυτών μίγμα. Το φυτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι της απολύτου έγκρισης της διευθύνουσας υπηρεσίας. Οι προδιαγραφές και τα χαρακτηριστικά των διαφόρων ειδών δένδρων και θάμνων

αναγράφονται ανά κατηγορίες στους αντίστοιχους πίνακες του Α.Τ.Ε.Π. Τα φυτικά είδη για τα οποία δεν αναφέρονται τεχνικές προδιαγραφές στους πίνακες του Α.Τ.Ε.Π. θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις της επιβλέπουσας υπηρεσίας.

Το φυτικό υλικό θα είναι

- Θάμνοι κατηγορίας Θ1/Θ2 σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 10-09-01-00
- Πωδώνη - πολυετή και ετήσια, διετή, βολβώδη κλπ φυτά κατηγορίας Π2 σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 10-09-01-00

Μπάλλα χώματος 2 λίτρα , ύψος 0,40 – 0,60 μέτρα , αριθμός κλάδων 3

Αναλογία τοποθέτησης φυτών : 5 τεμ / m<sup>2</sup> φυτεμένου δώματος

### 3.5 Φύτευση φυτικού υλικού

Στα φυτεμένα δώματα εκτατικού τύπου στόχος της φύτευσης είναι η κάλυψη της επιφάνειας φύτευσης κατά >80% τουλάχιστον εντός ενός έτους. Η πλήρης κάλυψη της επιφάνειας του φυτεμένου δώματος εξαρτάται από το μέγεθος και το είδος των προς εγκατάσταση φυτών, την πυκνότητα φύτευσης τους καθώς και την εποχή φύτευσης.

Όλοι οι χειρισμοί των φυτών, από την εξαγωγή τους από το φυτώριο μέχρι και τη φύτευση τους, απαιτούν τη λήψη προσεκτικών και χρονικά περιορισμένων μέτρων, ώστε τα φυτά να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό, που μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις όχι μόνο στην κανονική τους ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια αλλά και στην επιβίωσή τους.

Η φύτευση των φυτών θα αρχίσει αμέσως μετά την μεταφορά των φυτών στο χώρο του δώματος. Όλα τα φυτά τα οποία έχουν ήδη μεταφερθεί στον χώρο του δώματος και δεν είναι δυνατή η φύτευση τους, θα είναι κατάλληλα προστατευμένα. Τα φυτά μέχρι την φύτευση τους πρέπει να φυλάσσονται από ακραίες συνθήκες περιβάλλοντος. Το ριζικό σύστημα όλων των φυτών δεν θα αφήνεται σε οποιονδήποτε χρόνο να αποξηραθεί και δεν θα εκτίθεται σε υπερβολική ζέστη ή θερμοκρασίες παγετού.

Η φύτευση των φυτών θα γίνεται την κατάλληλη εποχή. Φυτευτική περίοδος ορίζεται κατά κανόνα η περίοδος από μέσα Νοεμβρίου μέχρι τέλος Μαρτίου, που είναι η ιδανική περίοδος φύτευσης για τα περισσότερα είδη, στις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδας.

Οι εργασίες φύτευσης σταματούν κάτω από πολύ χαμηλές (κάτω από 5°C) ή υψηλές (πάνω από 32°C) θερμοκρασίες, ή όταν φυσούν πολύ δυνατοί άνεμοι.

Πριν από κάθε εργασία φύτευσης, οι επιφάνειες που πρόκειται να φυτευτούν πρέπει να έχουν λάβει την οριστική διαμόρφωση

Τα φυτά θα μεταφέρονται στις θέσεις φύτευσης με προσεκτικούς χειρισμούς και θα βγαίνουν από το προστατευτικό μέσο (περιτυλίγματα ριζών, συσκευασία γυμνόριζων, πλαστικά σακίδια, γλάστρες) ακριβώς πριν τη φύτευση. Η μεταφορά των φυτών πρέπει να γίνεται με επιμελημένο τρόπο ώστε αυτά να μην καταστρέφονται (σπάζουν). κατά την μεταφορά των φυτών στο λάκκο φύτευσης, όλα τα φυτά με μπάλα χώματος θα κρατιούνται πάντοτε από την μπάλα και όχι από τον κορμό. Όλες οι μπάλες χώματος θα πρέπει να είναι συμπαγείς και άθικτες.

Στα φυτά σε φυτοδοχεία, κατά την αφαίρεση των φυτοδοχείων, πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε η μπάλα χώματος ή το φυτό να μην υποστεί ζημιά. Η επιφάνεια της μπάλας χώματος χαλαρώνεται σε κάθε περίπτωση. Αν οι ρίζες έχουν κατακόρυφη ανάπτυξη, δεν πραγματοποιείται καμιά παραπέρα εργασία.

Αν υπάρχουν μπλεγμένες ρίζες στη βάση της μπάλας, αφαιρούνται ή αραιώνονται. Οι ρίζες που περιτυλίσσονται γύρω από τη μπάλα, κόβονται με αρκετές κατακόρυφες τομές.

Τοποθετείται το φυτό κατακόρυφα στο κέντρο του λάκκου, προστίθεται χώμα ή μίγμα χώματος μέχρι τα τρία τέταρτα του λάκκου και συμπιέζεται κατά στρώματα. Κατά τη συμπίεση του χώματος στο λάκκο, χρειάζεται προσοχή για να μην σπάσει η μπάλα. - Συμπληρώνεται ο υπόλοιπος λάκκος με χώμα ή μίγμα χώματος.

Επισημαίνεται ότι το ύψος της μπάλας χώματος των φυτών στα φυτεμένα δώματα/στέγες, πρέπει να είναι μικρότερο κατά 10% του προβλεπόμενου βάθους πλήρωσης του υποστρώματος ανάπτυξης των φυτών.

Με βάση όλα τα παραπάνω τα φυτά που έχουν επιλεγεί είναι ιδιαίτερες ποικιλίες του κάθε είδους με βάση την αντοχή τους στον άνεμο, την ξηρανθεκτικότητα τους, την φυλλική επιφάνεια, και τα παραπάνω κριτήρια ώστε να έχουμε τα βέλτιστα αποτελέσματα με τις ελάχιστες εισροές νερού, λιπάνσεων και φροντίδας .

### 3.6 Σύστημα άρδευσης

Με δεδομένη την έκταση του χώρου που πρόκειται να αρδευτεί επιλέχθηκε αυτόματο σύστημα υπόγειας άρδευσης το οποίο:

- Έχει τη δυνατότητα εξοικονόμησης νερού άρδευσης της τάξης 35-45% λόγω της μείωσης των απωλειών του νερού από εξάτμιση ή απορροή.
- Είναι το μόνο σύστημα άρδευσης το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την άρδευση με νερό το οποίο προέρχεται από τον βιολογικό καθαρισμό.
- Έχει χαμηλό κόστος ενέργειας.
- Δίνει τη δυνατότητα άρδευσης οποιαδήποτε ώρα της ημέρας χωρίς να παρενοχλούνται οι επισκέπτες. Δεν επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες, όπως ισχυροί άνεμοι.
- Είναι δυνατή η εκτέλεση εργασιών στο χώρο (κούρεμα χλοοτάπητα, κλάδεμα, κ.λ.π.) ακόμα και κατά την διάρκεια της άρδευσης.
- Είναι 100% αντιβανδαλιστικό.
- Εγγυάται ομοιομορφία άρδευσης σε κάθε είδους έδαφος. Συντελεστής ομοιομορφίας C.U. 95% ακόμη και σε συνθήκες ανέμου.
- Περιορίζει τις ασθένειες που οφείλονται στον συνδυασμό υψηλής θερμοκρασίας και επιφανειακού νερού.
- Παρέχει τη δυνατότητα για υπόγεια λίπανση του φυτικού υλικού χωρίς την επαφή του ανθρώπου με χημικά.

Για όλους τους παραπάνω λόγους χρησιμοποιείται, στις περιοχές φύτευσης το σύστημα υπόγειας άρδευσης με αυτορυθμιζόμενους σταλακτηφόρους .

Το δίκτυο άρδευσης αποτελείται από :

A) Πρωτεύον δίκτυο - Κεντρικές σωλήνες PE Φ 32

B) Δευτερεύον δίκτυο - Διακλαδώσεις στο δωμα σωλήνες PE Φ25/ Φ20

Γ) Τριτεύον δίκτυο - Υπόγεια άρδευση με PE σταλακτοφόρους σωλήνες με αυτορυθμιζόμενους ενσωματωμένους σταλλάκτες , Φ17ή Φ16 /33εκ/1,6λίτρα/ώρα.

Οι σταλακτηφόροι αγωγοί είναι κατάλληλοι για υπόγεια τοποθέτηση, κατασκευασμένοι από υψηλής ποιότητας και αντοχής πολυαιθυλένιο και διαθέτουν αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες με ελαστική μεμβράνη ειδικής κατασκευής. Θα είναι τοποθετημένοι σε βάθος 6 εκατοστών από την επιφάνεια του εδάφους, με απόσταση σταλάκτη κάθε 33 εκατοστά

Οι σταλάκτες έχουν ονομαστική παροχή 1,6 είναι είναι αυτοκαθαριζόμενοι τύπου λαβύρινθου (μαιανδρική διαδρομή), για αποφυγή πιθανών εμφράξεων από άλατα.

Το εν λόγω σύστημα άρδευσης, ικανοποιεί πλήρως τις υδατικές ανάγκες της φύτευσης με όσο

το δυνατόν μεγαλύτερη ομοιομορφία και εξοικονόμηση νερού, είναι εύκολα προσβάσιμο στους συντηρητές ώστε να γίνεται εύκολα η αποκατάσταση οποιασδήποτε ζημιάς. Τέλος έχει τη δυνατότητα προσαρμογής και επέκτασης στο μέλλον.

Το υπόγειο δίκτυο άρδευσης εκτός των σταλλακτηφόρων αγωγών Φ17 περιλαμβάνει:

- Συλλεκτήριους αγωγούς διατομής Φ25 PE 6 Ατμ. που συγκεντρώνουν τους σταλλακτηφόρους και καταλήγουν σε βαλβίδες καθαρισμού του σωλήνα.
- Βαλβίδες καθαρισμού (FLUSHING VALVES) των σωληνώσεων, διατομής ½".
- Εξαεριστικά ½" μετά από κάθε ηλεκτροβάννα.

Οι βαλβίδες καθαρισμού για αυτόματο καθάρισμα των σταλλακτηφόρων σωληνών κατά την έναρξη κάθε κύκλου άρδευσης (FLUSHING VALVES) τοποθετούνται στο χαμηλότερο σημείο της κάθε στάσης εντός φρεατίων.

Τα εξαεριστικά τοποθετούνται στο υψηλότερο σημείο της κάθε στάσης κάθετα εντός φρεατίου.

Μετά από την κάθε ηλεκτροβάννα ξεκινά το τριτεύων δίκτυο άρδευσης που καταλήγει σε υπόγειους σταλλακτηφόρους αγωγούς τοποθετημένους σε βάθος 6εκ για τους άμνους.

Στην αρχή του δικτύου θα τοποθετηθεί σύστημα φίλτρανσης 1" που θα περιλαμβάνει φίλτρο δίσκων.

Μετά τις ηλεκτροβάννες χρησιμοποιούνται δευτερεύοντες αγωγοί LD (LOW DENSITY), Φ25/6ATM .

Οι ηλεκτροβάννες είναι διατομής 1 " , ονομ. πίεσης 13,5 atm, περιοχής λειτουργίας από 0,7 μέχρι 13,5 atm, με μηχανισμό ρύθμισης παροχής (flow controller), εσωτερικής εκτόνωσης, με πηνίο (actuator) 24 V / AC.

Οι ηλεκτροβάννες τοποθετούνται εντός ειδικών φρεατίων.

Τα φρεάτια είναι από πολυαιθυλένιο. Ο πυθμένας του φρεατίου έχει 10 εκ.

Πριν από κάθε ηλεκτροβάννα τοποθετείται ένας σφαιρικός κρουνός.

Σφαιρικοί κρουνοί, ορειχάλκινοι, κοχλιωτοί, PN 16 atm.

Μετά από την κάθε ηλεκτροβάννα ξεκινά το τριτεύων δίκτυο άρδευσης ,το οποίο καταλήγει σε υπόγειους σταλλακτοφόρους σωλήνες.

Επίσης στην αρχή του δικτύου θα τοποθετηθεί και βαλβίδα αντεπιστροφής 1".

Βαλβίδες αντεπιστροφής (κλαπέ) με ελατήριο ή άλλο μηχανισμό, ορειχάλκινες, PN 16 atm

Αρδευτικό σύστημα (σωλήνες , σταλλακτοφόροι , κρουνοί διακοπής , αντεπίστροφες , φίλτρα , ηλεκτροβάννες , φρεάτια κλπ υλικό )

προδιαγραφές σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 10-09-01-00

### **3.7 Αυτοματισμοί**

Ο έλεγχος και η ενεργοποίηση του αυτόματου συστήματος ποτίσματος του φυτεμένου δώματος θα γίνεται από τον μικροκλιματικό σταθμό που θα εγκατασταθεί στο κτίριο.

Ο μικροκλιματικός σταθμός θα παρέχει αξιοποιήσιμες πληροφορίες που μπορούν δημιουργήσουν αυτοματοποίηση της ενεργοποίησης του συστήματος άρδευσης του φυτεμένου δώματος

Το σύστημα θα ενεργοποιείται είτε από τον χρήστη της πλατφόρμας είτε αυτόματα, σύμφωνα με τα δεδομένα που λαμβάνει από τους αισθητήρες του μικροκλιματικού σταθμού και τα

επίπεδα ενεργοποίησης που θα τεθούν από τους χρήστες.

### **3.8 Λοιπά στοιχεία**

Η εγκατάσταση φυτεμένου δώματος θα γίνει σε επιφάνεια περίπου 600 m<sup>2</sup> που περιλαμβάνεται μεταξύ των αξόνων ( Α - Ε ) και ( 1 - 5 )

Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με την παρούσα τεχνική περιγραφή και την μελέτη που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος του Έργου

## **4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΚΙΑΣΗΣ ΥΑΛΟΣΤΑΣΙΩΝ**

---

### **4.1. Γενικά**

Για την σκίαση των μεγάλων επιφανειών ηλιοστασίων του κτιρίου , με στόχο το θερμικό όφελος που προκύπτει από την ηλιακή ακτινοβολία κατά την χειμερινή περίοδο και αντίστοιχα την προστασία των κλιματιζόμενων χώρων από την αυτήν κατά του θερινούς μήνες, θα τοποθετηθεί στις όψεις του κτιρίου εγκατάσταση συστήματος ηλιοπροστασίας (σκίασης) υαλοστασίων όψεων, με ρυθμιζόμενες περσίδες αλουμινίου, με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό

Τα σκίαστρα για να είναι αποδοτικά τοποθετούνται απαραίτητως εξωτερικά των υαλοστασίων , για την αποτελεσματική παρεμπόδιση της διείσδυσης της ηλιακής ακτινοβολίας στον εσωτερικό χώρο και κατ'επέκταση την αποφυγή ανάπτυξης υψηλών θερμοκρασιών.

Το υλικό των σκιάστρων πρέπει να είναι χαμηλής θερμοχωρητικότητας , ώστε να μην παγιδεύουν θερμότητα , την οποία στην συνέχεια μεταδίδουν στο κτίριο με αγωγή ή/και συναγωγή.

Ανάλογα με τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων , επιλέγεται κατάλληλη διάταξη των σκιάστρων , η οποία είναι περσίδες σε οριζόντια διάταξη ( πρόβολοι ) για τα νότια και σε κατακόρυφη διάταξη για τα δυτικά και ανατολικά ανοίγματα.

### **4.2. Κατασκευαστικά στοιχεία**

Οι περσίδες ηλιοπροστασίας θα είναι ελλειψοειδούς διατομής από προφίλ αλουμινίου ηλεκτροστατικής βαφής , επαρκούς ακαμψίας , πλάτους 250-350 mm, και πάχους 50 έως 100 mm με ενσωματωμένο ελαστικό παρέμβυσμα στο ένα άκρο για την συσκότιση και την ηχητική και θερμική μόνωση.

Η κλάση στυλνότητας και η απόχρωση βαφής των περσίδων θα είναι ίδια με την απόχρωση των υαλοστασίων.

Ελάχιστο πάχος βαφής 60-90 μm.

Στις παρειές των περσίδων τοποθετούνται τάπες κατάλληλα διαμορφωμένες , από αλουμίνιο , βαμμένες ηλεκτροστατικά στην ίδια απόχρωση RAL με αυτή των περσίδων.

Οι τάπες φέρουν προεξοχές για την στερέωση της διάταξης των περσίδων σε μεταλλικό σκελετό , επαρκούς αντοχής και ακαμψίας.

Ο μεταλλικός σκελετός στον οποίο στηρίζονται οι περσίδες , τοποθετείται στην τοιχοποιία με κατάλληλα βύσματα ( μεταλλικά εκτόνωσης μπετόν ) και κατασκευάζεται από γαλβανισμένο κοιλοδοκό κατάλληλης διατομής και πάχους .

Αναλόγως με το πλάτος του ανοίγματος και το μέγιστο , ενιαίο , επιτρεπόμενο πλάτος περσίδας που ορίζεται από τις προδιαγραφές του συστήματος σκίασης που θα επιλεγεί , τοποθετείται όπου απαιτείται ενδιάμεση κατακόρυφη κολώνα στήριξης των περσίδων , διατομής όμοιας με τις ακραίες κοιλοδοκούς.

Τα μέσα στήριξης (βίδες, ροδέλες κτλ ) τα οποία θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι ανοξείδωτα A2.

Όσον αφορά στον αριθμό των στηριγμάτων, τις αποστάσεις, τα ανοίγματα ανάλογα με το φορτίο των σκιαδίων καθώς και την απόσταση κρέμασης εκτός του πετάσματος, θα ελεγχθούν σε συνεννόηση με την κατασκευάστρια εταιρία.

Η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ διαδοχικών περσίδων πρέπει να είναι ακριβώς ίση προς το μήκος εξοχής της περσίδας.

Στην περίπτωση της κατακόρυφης διάταξης ( Δυτικός και Ανατολικός προσανατολισμός ) , οι περσίδες τοποθετούνται σε όλο το ύψος του ανοίγματος, σε κατάλληλη οριζόντια διάταξη από το υαλοστάσιο , ώστε να διασφαλίζεται η ορθή λειτουργία και ο ανεμπόδιτος καθαρισμός. Αντίστοιχα τα σκίαστρα οριζόντιας διάταξης - πρόβολοι ( νότιος προσανατολισμός ) , τοποθετούνται στο πάνω μέρος των ανοιγμάτων

Η κατασκευή και τοποθέτηση στον μεταλλικό σκελετό οδηγών για την κίνηση και λειτουργία του συστήματος ηλιοπροστασίας, θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της προμηθεύτριας εταιρείας.

Το ηλεκτροκίνητο σύστημα σκίασης θα συνδεθεί με το ηλεκτρικό δίκτυο σύμφωνα με τους όρους των Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. και τον ΕΛΟΤ EN για ηλεκτρικά δίκτυα καθώς και την ισχύουσα τεχνική νομοθεσία.

Όλες οι συνδέσεις και καλωδιώσεις που θα είναι εξωτερικές (χωρίς σκάψιμο) θα καλυφθούν από ειδικό πλαστικό κανάλι κάλυψης

### 4.3. Αυτοματισμοί

Ανάλογα με τον προσανατολισμό της κάθε πρόσοψης και τη θέση του ήλιου σε σχέση με αυτή κατά τη διάρκεια της ημέρας , οι περσίδες περιστρέφονται αυτόματα με εύρος κίνησης 90 μοιρών , ώστε να προστατεύονται οι υαλοπίνακες από την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία. Με αυτό τον τρόπο διαμορφώνονται οι κατάλληλες συνθήκες οπτικής και θερμικής άνεσης εντός των αιθουσών, καθώς αποφεύγονται φαινόμενα αντηλιάς αλλά και ανεπιθύμητης υπερθέρμανσης κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών.

Σε αντιδιαστολή, κατά τη χειμερινή περίοδο οι περσίδες παραμένουν μονίμως σε οριζόντια θέση, καθότι η έκθεση στον ήλιο (φυσικός φωτισμός και φυσική θέρμανση) είναι πλέον επιθυμητή.

Η χειμερινή περίοδος οριοθετείται τόσο από τη μετάβαση στη χειμερινή ώρα (τελευταία Κυριακή του Οκτώβρη), όσο και από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Σε περίπτωση επικράτησης ισχυρών ανέμων, ή σε περίπτωση χαμηλής ηλιοφάνειας (συννεφιά), ακόμα και κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου, οι περσίδες οδηγούνται στην οριζόντια θέση (θέση στην οποία ελαχιστοποιείται η επιφάνεια πάνω στην οποία επενεργεί ο άνεμος, αλλά και επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή φωτεινότητα στην αίθουσα).

Η ρύθμιση των ηλεκτροκίνητων σκίαστρων θα γίνεται σε ζώνες ανάλογα με τον προσανατολισμό της όψης και τον οροφο τοποθέτησης των υαλοστασίων .

Για τον έλεγχο και την ρύθμιση των ηλεκτροκίνητων σκίαστρων, σύμφωνα με τα ανωτέρω , θα τοποθετηθούν οι ακόλουθες διατάξεις:

- Πολυαισθητήριο συνθηκών περιβάλλοντος για την μέτρηση παραμέτρων όπως ηλιακή ακτινοβολία, φωτεινότητα σε τρεις προσανατολισμούς, θερμοκρασία και ταχύτητα αέρα.
- Ειδικός ελεγκτής (SUN PROTECTION) για την εφαρμογή αλγορίθμου ελέγχου των σκίαστρων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής. Ο ελεγκτής έχει ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου και διαθέτει την δυνατότητα υπολογισμού της τρέχουσας θέσης του ηλίου (αζιμούθιου).
- Ελεγκτές ισχύος με ηλεκτρονόμους 6A για τον έλεγχο των ομαδοποιημένων σερβομοτέρ των σκίαστρων. Οι ελεγκτές διαθέτουν πλήκτρα για τον χειροκίνητο χειρισμό.
- Πληκτρολόγιο BUS πλήκτρων, τοποθετημένο σε κεντρικό σημείο που θα υποδειχτεί από

την Υπηρεσία για την δυνατότητα χειροκίνητης παρέμβασης.

Ο έλεγχος των σκιάστρων θα γίνεται με τους εξής τρόπους :

- **Αυτόματα:** Οι ελεγκτές θα προγραμματιστούν ώστε τα σκιάστρα να οδηγούνται αναλογικά στις κατάλληλες θέσεις και να φέρουν το επιθυμητό αποτέλεσμα σκίασης.
- **Χειροκίνητα από χειριστήρια:** Για τις διακριτές ομάδες σκιάστρων θα υπάρχει δυνατότητα χειρισμού από πληκτρολόγια κεντρικά τοποθετημένα από τα οποία θα τίθενται τα σκιάστρα στις θέσεις 0-45-90 μοίρες.
- **Χειροκίνητα από τον πίνακα κίνησης:** Οι ελεγκτές διαθέτουν μικροδιακόπτες με δυνατότητα χειροκίνητου χειρισμού των σκιάστρων. Η λειτουργία αυτή παρακάμπτει κάθε αυτόματη λειτουργία.

Ο κεντρικός έλεγχος των σκιάστρων θα γίνεται από ηλεκτρονικό σύστημα το οποίο θα εγκατασταθεί στο χώρο της εγκατάστασης BMS

#### **4.4. Κανονισμοί**

Η ηλεκτροστατική βαφή των διατομών αλουμινίου θα πραγματοποιείται σε μονάδα που εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001, κατέχει το σήμα QUALICOAT η ισοδύναμο και είναι πιστοποιημένη από την Ελληνική Ένωση Αλουμινίου.

Τα σκιάστρα που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να έχουν πιστοποιητικό Αρχικής Δοκιμής Τύπου κατά το Ερωπαϊκό πρότυπο EN 13561:2004 « Εξωτερικές περσίδες – Απαιτήσεις επιδόσεων ασφαλείας »

Το σύστημα σκίασης που θα τοποθετηθεί θα πρέπει να διαθέτει αντίσταση στην ανεμοπίεση που να το κατατάσει τουλάχιστον στην κλάση 3 ( EN 1932)

#### **4.5. Λοιπά στοιχεία**

Θα εγκατασταθεί σύστημα ηλιοπροστασίας στην **Ανατολική όψη - όψη οδού Αθηνάς** .

Η εγκατάσταση των σκιάστρων και οι αυτοματισμοί θα γίνουν σύμφωνα με την παρούσα τεχνική περιγραφή και την μελέτη που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος του Έργου



Ημερομηνία Αναθεώρησης:	Αθήνα Σεπτέμβριος 2019
<p><b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ</b> Αθήνα,.....2019 <b><u>Ο επιβλέπων. Μηχανικός</u></b></p>	<p><b>ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ</b> Αθήνα,..... 2019.. <b><u>... Διευθυντ.....</u></b></p> <p>..... (Ειδικότητα)</p>