

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**



**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ**

**«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ -  
ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ  
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΤΗΣ Σ.Θ.Ε.»**

Απρίλιος 2014

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

Σελίδα

<b>T.1.1.1</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ</b>	<b>1</b>
1.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	1
1.1.1	Βόρεια Ζώνη (5.456 m <sup>2</sup> )	1
1.1.2	Κεντρική Ζώνη (6.627 m <sup>2</sup> )	2
1.1.3	Νότια Ζώνη (4.457 m <sup>2</sup> )	2
1.1.4	Δρόμος Νότια της Σχολής Θετικών Επιστημών (7.254 m <sup>2</sup> )	2
<b>2.</b>	<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ - στο σύνολο της περιοχής (23.794 m<sup>2</sup>)</b>	<b>2</b>
2.1	ΔΑΠΕΔΑ - ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ	4
2.2	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΞΥΛΙΝΕΣ – ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ (ΣΤΕΓΑΣΤΡΑ – ΠΕΡΓΚΟΛΕΣ - ΚΑΘΙΣΤΙΚΑ)	7
2.3	ΣΗΜΑΝΣΗ	12
2.3.1	ΓΕΝΙΚΑ	12
2.3.2.	ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ	13
2.3.2.1.	Πινακίδες Οδικής Σήμανσης	13
2.3.2.2.	Πινακίδες Στάσης Τμημάτων Εξωτερικού Χώρου	13
2.4	Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	15
2.4.1	Στοιχεία Έρευνας Τοπικών Συνθηκών και Δεδομένων Υπάρχουσας Κατάστασης	15
2.4.1.2	Στοιχεία Παρουσίασης Υφιστάμενης Κατάστασης Δικτύων Η/Μ Εγκαταστάσεων και Δυνατότητα Παροχής - Αξιολόγησης των Υφιστάμενων Η/Μ Δικτύων	15
2.4.2	Πρόταση	16
2.4.2.1	Νόμοι / Κανονισμοί	16
2.4.2.2	Ανάλυση της Πρότασης	17

### **T.1.1.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

#### **1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αφορά στο Βιοκλιματικό Σχεδιασμό – Ανακατασκευή της Εσωτερικής Πλατείας της Σχολής Θετικών Επιστημών στην Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου. Συγκεκριμένα η περιοχή αφορά στον ανοικτό υπαίθριο χώρο που αναπτύσσεται μεταξύ των κτιρίων που στεγάζονται τα τμήματα ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ, ΓΕΩΛΟΓΙΚΟ, ΧΗΜΙΚΟ και ΦΥΣΙΚΟ και των αντίστοιχων αμφιθεάτρων.

#### **1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Ο χώρος που βρίσκεται μεταξύ των Τμημάτων της Σχολής Θετικών Επιστημών είναι στην ουσία σήμερα αδιαμόρφωτος.

Ο χώρος αποτελείται από 3 ζώνες:

- α) Βόρεια ζώνη: 5.456 m<sup>2</sup>
- β) Κεντρική ζώνη: 6.627 m<sup>2</sup>
- γ) Νότια ζώνη: 4.457 m<sup>2</sup>
- δ) Δρόμο νότια της ΣΘΕ: 7.254 m<sup>2</sup>.

Η συνολική περιοχή παρέμβασης έχει επιφάνεια 23.794 m<sup>2</sup>.

##### **1.1.1 Βόρεια Ζώνη (5.456 m<sup>2</sup>)**

Η μεγαλύτερη περιοχή της ζώνης αυτής καλύπτεται από πεύκα και μερικές ελιές. Είναι περιοχή με έντονη κλίση. Το έδαφος είναι αδιαμόρφωτο χώμα και μόνο ένα τμήμα του είναι ασφαλτοστρωμένο. Δεν φωτίζεται, δεν έχει καθιστικούς πάγκους στην ουσία δεν χρησιμοποιείται από τους φοιτητές. Ο χώρος χρησιμοποιείται μόνο για στάθμευση αυτοκινήτων όταν είναι δυνατή η πρόσβαση από αυτά.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

**1.1.2 Κεντρική Ζώνη (6.627 m<sup>2</sup>)**

Το έδαφος στο μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής αυτής είναι ασφαλτοστρωμένο και οριζόντιο. Σε μικρό τμήμα υπάρχει χώμα με δένδρα, κυρίως πεύκα. Δεν υπάρχει φωτισμός ή οποιαδήποτε άλλη μορφή αστικού εξοπλισμού. Ο χώρος καταλαμβάνεται από την στάθμευση αυτοκινήτων η πρόσβαση των οποίων καθίσταται δυνατή από την ράμπα που βρίσκεται στην νότια ζώνη.

**1.1.3 Νότια Ζώνη (4.457 m<sup>2</sup>)**

Η περιοχή αυτή είναι σχεδόν ολόκληρη ασφαλτοστρωμένη εκτός μικρών περιοχών χώματος με πεύκα και ευκάλυπτους κυρίως σε πρανή.

Αποτελείται από ένα οριζόντιο τμήμα χαμηλής στάθμης και μία ράμπα πρόσβασης στην κεντρική ζώνη. Αυτή η ζώνη χρησιμοποιείται εξ' ολοκλήρου για στάθμευση αυτοκινήτων.

Η περιοχή φωτίζεται μόνο από τους φωτιστικούς στύλους του δρόμου.

**1.1.4 Δρόμος Νότια της Σχολής Θετικών Επιστημών (7.254 m<sup>2</sup>)**

Το τμήμα αυτό του αυτοκινητόδρομου είναι ασφαλτοστρωμένο με πεζοδρόμια και στις δύο πλευρές στρωμένα με κοινές τσιμεντόπλακες.

Δεν έχει δένδρα κατά μήκος των πεζοδρομίων.

Έχει οδικούς φωτιστικούς στύλους.

**2. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ - στο σύνολο της περιοχής (23.794 m<sup>2</sup>)**Προτείνονται οι εξής παρεμβάσεις:

- Αντικατάσταση όλου του υφιστάμενου δαπέδου και δρόμου (τσιμέντο και άσφαλτος) από ειδικά υλικά υψηλής ανακλαστικότητας που περιορίζουν την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών κατά την περίοδο του θέρους.
- Αύξηση της φύτευσης (δενδροφυτεύσεις και παρτέρια με φυτά εδαφοκάλυψης).
- Δημιουργία υπαίθριου αμφιθεάτρου με στέγαστρο και καθιστικών πάγκων με πέργκολες για να διευκολύνει τις συγκεντρώσεις των φοιτητών.
- Σχεδιασμός του χώρου στάθμευσης που οργανώνει την αναρχία που επικρατεί σήμερα, με παράλληλη δενδροφύτευση του χώρου.
- Προσθήκη φωτιστικών σωμάτων εξοικονόμησης ενέργειας.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Οι επεμβάσεις στις περιοχές επέμβασης είναι:

1. Χώροι Στάθμευσης Αυτοκινήτων με επίστρωση Ψυχρού Κυβόλιθου (4.974 m<sup>2</sup> σύνολο) στις περιοχές: Νότια Ζώνη και Νότιος Δρόμος.
2. Κίνηση Πεζών επιστρωμένη με Ψυχρό Κυβόλιθο (5.072 m<sup>2</sup> σύνολο) στις περιοχές: Βόρεια Ζώνη, Κεντρική Ζώνη, Νότια Ζώνη και Νότιος Δρόμος.
3. Περιοχή Πρασίνου με Φυτά Εδαφοκάλυψης (2.050 m<sup>2</sup> σύνολο) στις περιοχές: Βόρεια Ζώνη, Κεντρική Ζώνη.
4. Φωτοκαταλυτικοί Ψυχροί Δρόμοι Συχνής Κυκλοφορίας (4.518 m<sup>2</sup> σύνολο) στις περιοχές: Νότιος Δρόμος.
5. Περιοχές Ανάπαυσης επιστρωμένες με Βιομηχανικό Δάπεδο (1.000 m<sup>2</sup> σύνολο) με ψυχρή επίστρωση στις περιοχές: Κεντρική Ζώνη.
6. Περιοχές Φύτευσης Υψηλού Πρασίνου (Δένδρα) (3.717 m<sup>2</sup> σύνολο) στις περιοχές: Βόρεια Ζώνη, Κεντρική Ζώνη, Νότια Ζώνη και Νότιος Δρόμος.
7. Ποδηλατόδρομος με Φωτοκαταλυτικό Τσιμεντοειδές (1.805 m<sup>2</sup> σύνολο) στις περιοχές: Βόρεια Ζώνη, Κεντρική Ζώνη, Νότια Ζώνη και Νότιος Δρόμος.
8. Οδηγός Τυφλών (94m<sup>2</sup> σύνολο) στις περιοχές: Βόρεια Ζώνη, Κεντρική Ζώνη και Νότια Ζώνη.
9. Χώρος Καθιστικών – Αμφιθέατρο (565 m<sup>2</sup>) στις περιοχές: Κεντρική Ζώνη.
10. Φωτιστικά σώματα εξοικονόμησης ενέργειας στις περιοχές: Βόρεια Ζώνη, Κεντρική Ζώνη, Νότια Ζώνη και Νότιος Δρόμος.

Ανά Ζώνη οι επεμβάσεις είναι:

1. Βόρεια Ζώνη: Περιοχή Πρασίνου με Φυτά Εδαφοκάλυψης, Περιοχές Φύτευσης Υψηλού Πρασίνου (Δένδρα), Κίνηση Πεζών επιστρωμένη με Ψυχρό Κυβόλιθο, Ποδηλατόδρομος με Φωτοκαταλυτικό Τσιμεντοειδές, Οδηγός Τυφλών, Φωτιστικά σώματα εξοικονόμησης ενέργειας.
2. Κεντρική Ζώνη: Περιοχή Πρασίνου με Φυτά Εδαφοκάλυψης, Περιοχές Ανάπαυσης επιστρωμένες με Βιομηχανικό Δάπεδο με ψυχρή επίστρωση, Περιοχές Φύτευσης Υψηλού Πρασίνου (Δένδρα), Κίνηση Πεζών επιστρωμένη με Ψυχρό Κυβόλιθο, Ποδηλατόδρομος με Φωτοκαταλυτικό Τσιμεντοειδές, Οδηγός Τυφλών, Χώρος Καθιστικών – Αμφιθέατρο, Φωτιστικά σώματα εξοικονόμησης ενέργειας.
3. Νότια Ζώνη: Περιοχές Φύτευσης Υψηλού Πρασίνου (Δένδρα), Οδηγός Τυφλών, Κίνηση Πεζών επιστρωμένη με Ψυχρό Κυβόλιθο, Ποδηλατόδρομος με Φωτοκαταλυτικό Τσιμεντοειδές, Φωτιστικά σώματα εξοικονόμησης ενέργειας, Χώροι Στάθμευσης Αυτοκινήτων με επίστρωση Ψυχρού Κυβόλιθου.
4. Δρόμος Νοτίως Σχολών: Φωτοκαταλυτικοί Ψυχροί Δρόμοι Συχνής Κυκλοφορίας, Περιοχές Φύτευσης Υψηλού Πρασίνου (Δένδρα), Κίνηση Πεζών επιστρωμένη με Ψυχρό Κυβόλιθο, Ποδηλατόδρομος με Φωτοκαταλυτικό Τσιμεντοειδές, Φωτιστικά σώματα εξοικονόμησης, Χώροι Στάθμευσης Αυτοκινήτων με επίστρωση Ψυχρού Κυβόλιθου.



Εικόνα 1 Συνολική περιοχή παρέμβασης

## 2.1 ΔΑΠΕΔΑ - ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ

Τα δάπεδα όλης της περιοχής αντικαθίστανται με «ψυχρούς» κυβόλιθους που διαθέτουν υψηλή ανακλαστικότητα και παρουσιάζουν ιδιότητες διατήρησης σχετικά χαμηλών θερμοκρασιών κατά την θερινή περίοδο, συνεισφέροντας έτσι στην βελτίωση του μικροκλίματος της περιοχής επέμβασης.

Πιο αναλυτικά με ψυχρούς κυβόλιθους διαστρώνονται όλες οι πορείες της πλατείας, ο χώρος του κεντρικού αμφιθεάτρου, οι δύο χώροι στάθμευσης, τα πεζοδρόμια του αυτοκινητόδρομου, θέσεις στάθμευσης κατά μήκος του αυτοκινητόδρομου, μονοπάτια ανάμεσα στα δένδρα.

Οι κυβόλιθοι θα περιέχουν ψυχρά υλικά (cool materials). Η απαιτούμενη υψηλή ανακλαστικότητα των κυβόλιθων της συγκεκριμένης κατηγορίας θα προσδίδεται με ενσωμάτωση ψυχρών υλικών στην επιφανειακή τους στοιβάδα τους, και όχι με επίστρωση, επίταση ή επάλειψη ψυχρών υλικών σε συμβατικής κατασκευής κυβόλιθους. Οι περιέχοντες ψυχρά υλικά κυβόλιθοι, όσον αφορά τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά και τις ανοχές διαστάσεων θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1338. Θα συνοδεύονται επίσης από εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών μέτρησης της ανακλαστικότητας και του

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

συντελεστή εκπομπής στο υπέρυθρο (με βάση τα Πρότυπα ASTM E 903 / ASTM G159) και του συντελεστή εκπομπής στο υπέρυθρο (με βάση τα Πρότυπα ASTM E408 / ASTM C1371).

Οι επιδόσεις των ψυχρών κυβόλιθων εξαρτώνται από την απόχρωση της επιφανείας τους, και εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην μελέτη, οι καινούργιες κυβόλιθοι θα πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του ακόλουθου πίνακα:

Ελάχιστες επιδόσεις λευκών και εγχρώμων κυβόλιθων με ψυχρά υλικά			
Κατηγοριοποίηση προϊόντων	Αρχικός ανακλαστικότητα στο ορατό φάσμα (SR)	Αρχικός συντελεστής στο εγγύς υπέρυθρο φάσμα (NIR)	Αρχικός συντελεστής εκπομπής στο υπέρυθρο (Infrared Emittance)
<b>ΟΜΑΔΑ 1</b> Αποχρώσεις Κίτρινου, Ωχρας Πορτοκαλί	SR $\geq$ 0.50	$\geq$ 0.50	$\geq$ 0.85
<b>ΟΜΑΔΑ 2</b> Αποχρώσεις Καφέ, Κεραμιδί, Μπλέ, Πράσινο, Γκρί	SR $\geq$ 0.40	$\geq$ 0.50	$\geq$ 0.85

Επιπλέον οι ψυχροί κυβόλιθοι θα περιέχουν κατά ελάχιστο 20% τσιμέντο χαμηλής παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα σε αντικατάσταση του συμβατικού τσιμέντου τύπου Portland. Ειδικότερα σε ότι αφορά την ενσωμάτωση τσιμέντου χαμηλής παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα στο παραγόμενο προϊόν, αυτό θα πιστοποιείται από σχετική βεβαίωση του προμηθευτή του εν λόγω τσιμέντου που θα αφορά στο συγκεκριμένο έργο.

Τα προσκομιζόμενα υλικά πέραν των άλλων όσων αναφέρονται στο παρόν θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης με βάση την κείμενη Ευρωπαϊκή νομοθεσία και πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με τα υφιστάμενο Ευρωπαϊκό Πρότυπό EN 1338.

Τα υλικά θα ελέγχονται με κάθε πρόσφορο τρόπο, για να διαπιστωθεί εάν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος και θα επιβεβαιώνεται ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί. Μόνον δε τότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Ο αυτοκινητόδρομος διαστρώνεται με μείγμα ειδικού αναμεμειγμένου φωτοκαταλυτικού και ψυχρού τσιμεντοειδούς κονιάματος από επιλεγμένους αδρανείς κόκκους πυριτίου και από ειδικά έτοιμες πρόσθετες ουσίες για την κάλυψη του αυτοκινητόδρομου. Με το ίδιο τσιμεντοειδές διαστρώνεται και ο ποδηλατόδρομος με την διαφορά ότι αυτός έχει μίγμα χρώματος πρασίνου αντί για το γκρι του δρόμου.

Ειδικότερα σε ότι αφορά τις ψυχρές ιδιότητες του φωτοκαταλυτικού και ψυχρού τσιμεντοειδούς κονιάματος αυτές θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ελάχιστες επιδόσεις: α) εκπομπής στο υπέρυθρο φάσμα και β) ανακλαστικότητα στο κοντινό υπέρυθρο φάσμα της ακτινοβολίας (NIR Reflectance) σε αντιστοιχία της

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ανακλαστικότητας που παρουσιάζουν στο συνολικό φάσμα (SR). Οι εκθέσεις των ψυχρών επιδόσεων του υλικού θα προέρχονται από αναγνωρισμένο οργανισμό, με βάση διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα μετρήσεων.

Το φωτοκαταλυτικό και ψυχρό τσιμεντοειδές κονίαμα εφαρμόζεται επί νέας αντιολισθηρής ασφαλτικής στρώσης ανοιχτής συνθέσεως, πάχους 3-4 εκατοστών, με ονομαστικό μέγεθος μεγίστου κόκκου 12,5mm.

Το υλικό θα αραιώνεται σε αναλογία με νερό και πρόσμεικτο σκυροδέματος, με τρόπο που να εξασφαλίζει την ικανότητα διάστρωσης και πρόσφυσης του στην ασφαλτική βάση και την αποφυγή ρηγματώσεων (crackings), και θα απλώνεται στην επιφάνεια δημιουργώντας μία τελική λεπτή επιφανειακή στρώση. Το συνολικό πάχος εφαρμογής του ψυχρού και φωτοκαταλυτικού τσιμεντοειδούς κονιάματος σε κάθε περίπτωση δεν θα είναι μικρότερο 4 χιλιοστών. Για την σωστή και ομαλή ενυδάτωση του τσιμέντου συνιστάται επίσης η διαβροχή της επεξεργασμένης επιφάνειας και η κάλυψη της με πλαστικά φύλλα προστασίας για διάστημα τουλάχιστον τριών ημερών. Η εφαρμογή σε συνθήκες συνεχούς υψηλής θερμοκρασίας μεγαλύτερης των 30 βαθμών Κελσίου συνίσταται να αποφεύγεται.

Τέλος ο χώρος του καθιστικού κάτω από τις πέργκολες διαστρώνεται με βιομηχανικό δάπεδο και έτοιμο τσιμεντοειδές κονίαμα με χαλαζιακά αδρανή και ειδικά πρόσμικτα για την σκλήρυνση της επιφάνειας, του βιομηχανικού δαπέδου, βασισμένο σε τεχνολογία ψυχρών και φωτοκαταλυτικών υλικών σε χρώμα πράσινο.

Το υλικό εφαρμόζεται επάνω σε τσιμεντοειδούς βάσης υποστρώματα, όπως σκυρόδεμα και τσιμεντοκονίες. Είναι κατάλληλο για δάπεδα βιομηχανιών, βιοτεχνιών, υπογείων, αποθηκευτικών χώρων, συνεργείων, μηχανουργείων, χώρων στάθμευσης, χώρων φόρτωσης-εκφόρτωσης κλπ. Το υλικό εφαρμόζεται ξηρό, με επίπαση επάνω στο φρέσκο σκυρόδεμα ή την τσιμεντοκονία και μόλις αυτά αρχίσουν να πήζουν. Εάν χρειάζεται, η επιφάνεια του νωπού σκυροδέματος ή της τσιμεντοκονίας διαβρέχεται μετά την επίπαση.

Κατόπιν το υλικό δουλεύεται με ειδική μηχανή λείανσης: «ελικόπτερο». Το υπόστρωμα εφαρμογής μπορεί να είναι το οπλισμένο σκυρόδεμα του φορέα, ή επιπεδωτική τσιμεντοκονία πάχους τουλάχιστον 3 cm, πριν από την οποία πρέπει να προηγηθεί μία συγκολλητική στρώση για καλύτερη πρόσφυση της τσιμεντοκονίας στο υφιστάμενο σκυρόδεμα. Ελάχιστη κατανάλωση 3-5 kg/m<sup>2</sup> επιφάνειας.

Ειδικότερα σε ότι αφορά τις ψυχρές ιδιότητες του φωτοκαταλυτικού και ψυχρού τσιμεντοειδούς κονιάματος αυτές θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ελάχιστες επιδόσεις: α) εκπομπής στο υπέρυθρο φάσμα και β) ανακλαστικότητας στο κοντινό υπέρυθρο φάσμα της ακτινοβολίας (NIR Reflectance) σε αντιστοιχία της ανακλαστικότητας που παρουσιάζουν στο συνολικό φάσμα (SR). Οι εκθέσεις των ψυχρών επιδόσεων του υλικού θα προέρχονται από αναγνωρισμένο οργανισμό με βάση διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα μετρήσεων.



ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΑΠΕΛΟΣΤΡΩΣΕΙΣ	
Έγχρωμοι ψυχροί κυβόλιθοι	10.046 μ2
Ψυχρή επίστρωση από επίχρισμα τσιμεντοειδούς βάσεως, κατάλληλο για την επεξεργασία και την προστασία βιομηχανικών δαπέδων	1.000 μ2
Μείγμα ειδικά αναμεμειγμένου ψυχρού και φωτοκαταλυτικού κονιάματος (ασφαλτόδρομοι χρώματος γκρι, ποδηλατόδρομοι χρώματος πρασίνου	6.323 μ2
Μόρφωση λωρίδων τυφλών	94 μ2
Βιομηχανικό δάπεδο	1.000 μ2

## 2.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΞΥΛΙΝΕΣ – ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ (ΣΤΕΓΑΣΤΡΑ – ΠΕΡΓΚΟΛΕΣ - ΚΑΘΙΣΤΙΚΑ)

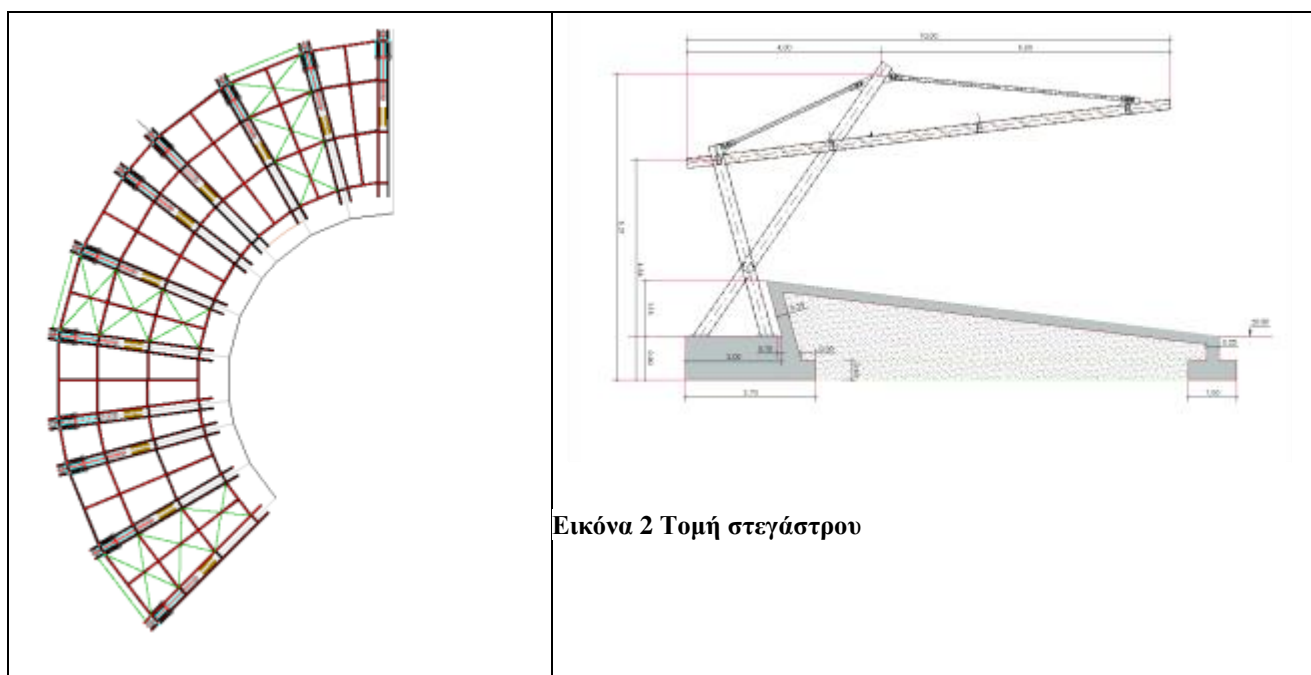
Όπου προβλέπονται στέγαστρα και πέργκολες θα κατασκευασθούν με μεταλλικά υποστηλώματα και δοκάρια κύρια και δευτερεύοντα όπως υποδεικνύονται στα στατικά σχέδια.

### Στέγαστρο αμφιθεάτρου

Τα στέγαστρα στο αμφιθέατρο αναπτύσσονται ακτινωτά ακολουθώντας τη γεωμετρία της βάσης (τμήμα κύκλου). Αποτελούνται από μονάδες σε τμήμα τραpezίου μεταβλητού μεγέθους που όταν τοποθετούνται το ένα δίπλα στο άλλο σχηματίζουν τμήμα κύκλου.

Η μεγαλύτερη μονάδα έχει διαστάσεις κάτοψης τραpezίου 5.40mX2.85m και μήκος 9.90m, ενώ η μικρότερη έχει διαστάσεις κάτοψης τραpezίου 2.80mX1.50m και μήκος 9.90m. Ο φέρων οργανισμός του στεγαστρου κατασκευάζεται από χαλύβδινο φορέα, ζευκτά αποτελούμενα από δίδυμα κεκλιμένα υποστυλώματα Φ256/10.0mm με κλίση 75° προς τα έξω και από μεταλλική αντηρίδα ίδιας διατομής με κλίση 55° προς το κέντρο του κυκλικού τομέα. Το ζεύγος των δοκών της στέγης, είναι ορθογωνικής διατομής 200/100/8.0 με κλίση 12%, εδράζονται στο πίσω μέρος στα δίδυμα υποστυλώματα με άρθρωση στη στάθμη +3.65m, εν συνεχεία στην αντηρίδα σε απόσταση 2.36m από την πρώτη στήριξη στην στάθμη +4.15m και τέλος αναρτάται από δύο αναρτήσεις Φ88/5.0mm σε απόσταση 90cm από το ελεύθερο άκρο .

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ



Εικόνα 2 Τομή στεγάστρου

## Εικόνα 3 κάτοψη στεγάστρου

Τα μεταλλικά ζευκτά συνδέονται μεταξύ τους με δοκούς ορθογωνικής διατομής 200/100/8.0, σε συνδυασμό με τα οριζόντια αντιανέμια στέγης και τα κατακόρυφα  $\Phi 88/5.0\text{mm}$  που δημιουργούν ένα άκαμπτο δίσκο έναντι σεισμικών φορτίων και ασύμμετρων φορτίων ανέμου. Μεταξύ των δοκών της στέγης τοποθετούνται ξύλινες περσίδες σκίασης. Το υλικό κατασκευής του χαλύβδινου φορέα είναι ποιότητας S275. Τα υποστυλώματα και η αντηρίδα εδράζονται σε πλάκα κοιτόστρωσης πάχους 90cm που πλάκα οπλίζεται με ράβδους  $\Phi 12/15$  άνω και κάτω, στην κύρια διεύθυνση και με ράβδους  $\Phi 10/10$  στην δευτερεύουσα. Το αμφιθέατρο αποτελείται από μία κεκλιμένη πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος επί εδάφους πάχους 20cm, εγκιβωτισμένη σε ακτινωτά τοιχεία πάχους 25cm που ακολουθούν την διάταξη των υποστυλωμάτων. Η πλάκα οπλίζεται με ράβδους  $\Phi 12/10$  στην κύρια διεύθυνση και με ράβδους  $\Phi 10/10$  στην δευτερεύουσα. Πάνω στην πλάκα στερεώνονται κυλινδρικής διατομής ξύλα (κορμοί δένδρων) που χρησιμοποιούνται σαν κάθισμα ή σαν πλάτη.

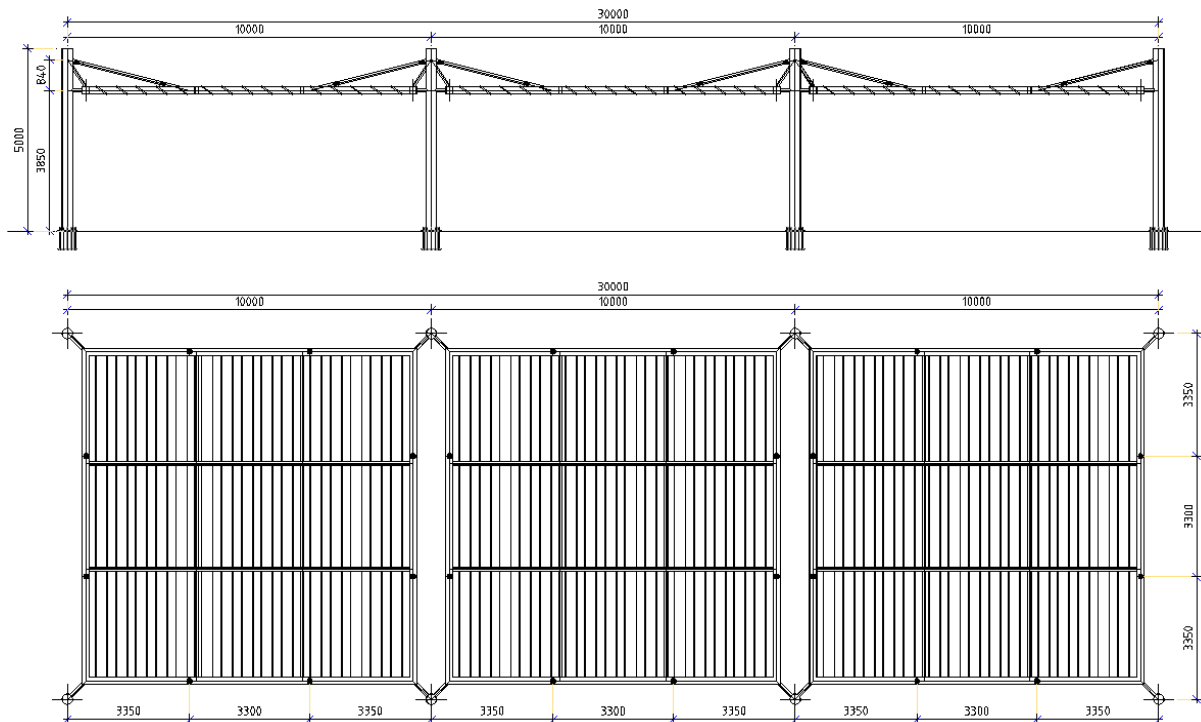
Πέργκολες

Οι υπόλοιπες πέργκολες είναι ορθογωνικές ή τετράγωνες ανάλογα τον χώρο. Ο σκελετός τους είναι μεταλλικός με μεγάλες ξύλινες περσίδες. Κάτω από κάθε μονάδα τοποθετείται καθιστικός πάγκος που επωφελείται από την σκιά της πέργκολας.

Προβλέπονται τρεις τύποι πέργκολας.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

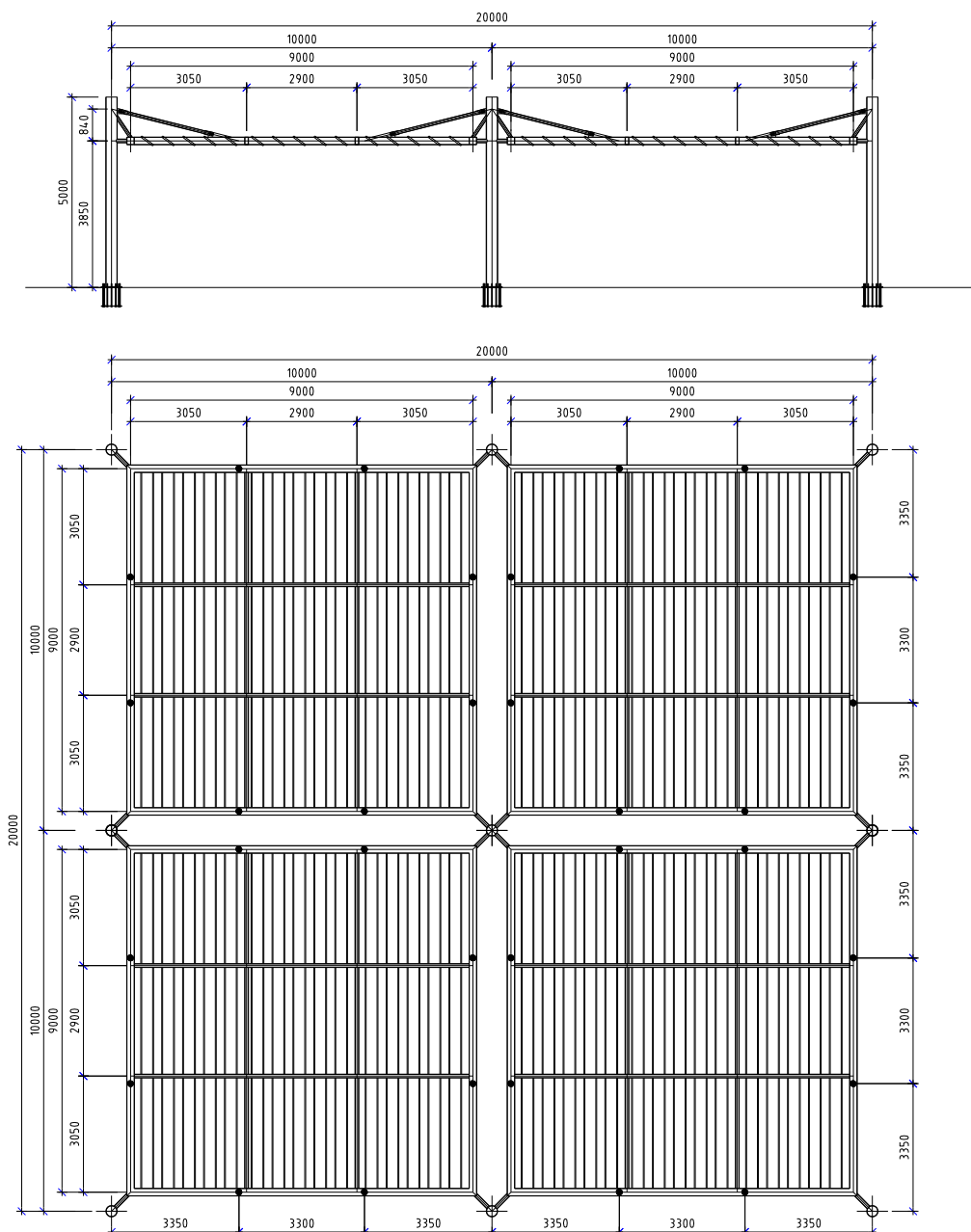
Ο πρώτος τύπος διαστάσεων 30.0m x 10.0m κατασκευάζεται από μονάδες πέργκολας διαστάσεων 10.0m x 10.0m. Απαιτούνται 3 μονάδες των 10.0m x 10.0m με κοινά υποστυλώματα στις εσωτερικές παρειές. Τα υποστυλώματα κατασκευάζονται από κοίλες κυκλικές διατομές Φ300/8.0mm συνολικού ύψους 5.0m σε απόσταση μεταξύ τους 10.0m. Στην στάθμη +3.85m αναπτύσσεται μια σχάρα δοκών από τετραγωνικές διατομές 200/5.0mm στην περίμετρο και ορθογωνικές 200/100/8.0mm εσωτερικά σε απόσταση μεταξύ τους περίπου 3.0m. Από τις κορυφές των υποστυλωμάτων ξεκινούν αναρτήσεις Φ76/4.0 και καταλήγουν στις περιμετρικές δοκούς 200/5.0mm, για την μύωση του βέλους τους. Τα υποστυλώματα εδράζονται στη πλάκα επί εδάφους πάχους 40cm. Μεταξύ των δοκών της πέργκολας τοποθετούνται ξύλινες περσίδες σκίασης.



Εικόνα 4 Κάτοψη τομή πέργκολας – Τύπου 1

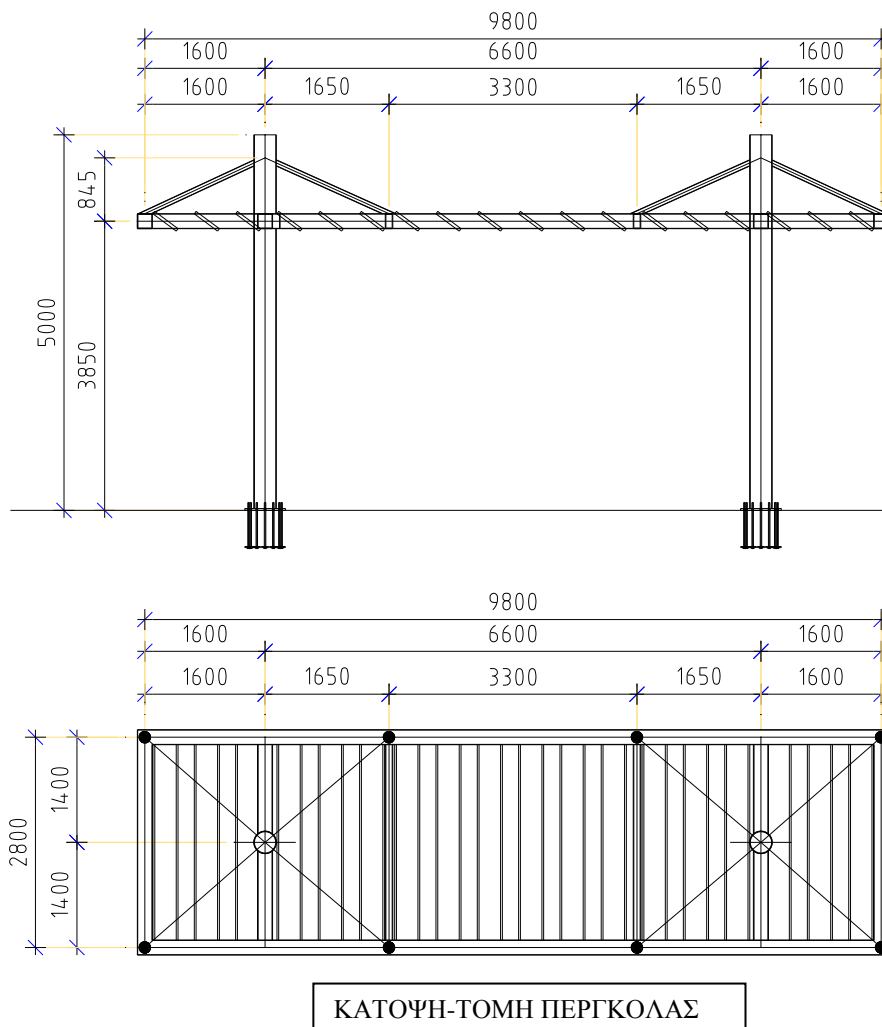
## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο δεύτερος τύπος διαστάσεων 20.0m x 20.0m κατασκευάζεται από μονάδες πέργκολας διαστάσεων 10.0m x 10.0m. Απαιτούνται 4 μονάδες των 10.0m x 10.0m με κοινά υποστυλώματα στις εσωτερικές παρειές. Ομοίως με το προηγούμενο τύπο, τα υποστυλώματα κατασκευάζονται από κοίλες κυκλικές διατομές Φ300/8.0mm συνολικού ύψους 5.0m σε απόσταση μεταξύ τους 10.0m. Στην στάθμη +3.85m αναπτύσσεται μια σχάρα δοκών από τετραγωνικές διατομές 200/5.0mm στην περίμετρο και ορθογωνικές 200/100/8.0mm εσωτερικά σε απόσταση μεταξύ τους περίπου 3.0m. Από τις κορυφές των υποστυλωμάτων ξεκινούν αναρτήσεις Φ76/4.0 και καταλήγουν στις περιμετρικές δοκούς 200/5.0mm, για την μύωση του βέλους τους. Τα υποστυλώματα εδράζονται στη πλάκα επί εδάφους πάχους 40cm. Μεταξύ των δοκών της πέργκολας τοποθετούνται ξύλινες περσίδες σκίασης.



## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο τρίτος τύπος πέργκολας είναι ορθογωνικός, διαστάσεων 10.0m x 3.0m. Κατασκευάζεται από 3 μονάδες των 3.0m x 3.3m, εκ των οποίων οι δύο ακραίες έχουν στο κέντρο τους από ένα υποστυλώμα κυκλικής διατομής Φ300/8.0mm ύψους 5.0m. Στην στάθμη +3.85m αναπτύσσεται μια σχάρα δοκών από τετραγωνικές διατομές 200/5.0mm στην περίμετρο και ορθογωνικές 200/100/8.0mm. Από τις κορυφές των υποστυλωμάτων ξεκινούν αναρτήσεις Φ76/4.0 και καταλήγουν στις περιμετρικές δοκούς 200/5.0mm. Τα υποστυλώματα εδράζονται στη πλάκα επί εδάφους πάχους 40cm. Μεταξύ των δοκών της πέργκολας τοποθετούνται ξύλινες περσίδες σκίασης.



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Καθιστικά

Τα καθιστικά έχουν βάση από μπετόν πάνω στο οποίο τοποθετούνται ξύλινες σανίδες με επιφάνειες κατάλληλες για κάθισμα μέσω μεταλλικού δοκαριού σχήματος U (σχέδιο ΑΣ8). Οι καθιστικοί πάγκοι θα είναι διαστάσεων 180 x 50 x 50 cm με συνολικό ύψος 50 cm από την τελική στάθμη του εδάφους.

Θα κατασκευασθούν από 3 ξύλινες σανίδες σουηδικής ξυλείας ή ισοδύναμης βαμμένες με ριπολίνη, διαστάσεων 5 x 15 cm με κενό μεταξύ τους 2,5 εκ.

Οι σανίδες θα στηρίζονται σε 2 χαλύβδινες διατομές σχήματος U 5 x 2,5 εκ., στερεωμένες σε μία βάση από οπλισμένο, ανεπίχριστο, εμφανές σκυρόδεμα διαστάσεων 45x50 cm με θεμέλιο.

Τα μεταλλικά στοιχεία θα έχουν αντισκωριακή προστασία.

Αμφιθέατρο

Το αμφιθέατρο αποτελείται απλά από μία κεκλιμένη πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος πάνω στην οποία στερεώνονται κυλινδρικής διατομής ξύλα (κορμοί δένδρων) που χρησιμοποιούνται σαν κάθισμα ή σαν πλάτη. Η απλή και γερή κατασκευή έχει επιλεγεί για να αντιμετωπισθούν οι βανδαλισμοί. Η τυχαία τέλος τοποθέτηση αυτών των μορφών έχει επιλεγεί σαν σχεδιαστική αντιμετώπιση ώστε να καλύψει τυχόν κακοποιήσεις κατά την διάρκεια της χρήσης.

**2.3 ΣΗΜΑΝΣΗ**

**2.3.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Η Μελέτη Σήμανσης αντιμετωπίζει την γενική και ειδική Σήμανση της περιοχής επέμβασης και περιλαμβάνει:

- Την Γενική Οδική Σήμανση της Κυκλοφορίας και Στάθμευσης αυτοκινήτων.
- Την Σήμανση Στάσης - Ονομασίας των διαφόρων τμημάτων και σχολών των Θετικών Επιστημών του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών που βρίσκονται στην περιοχή επέμβασης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

**2.3.2. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ**

**2.3.2.1. Πινακίδες Οδικής Σήμανσης**

Θα τοποθετηθούν στον δρόμο πρόσβασης της περιοχής που περιλαμβάνεται στην περιοχή επέμβασης με σκοπό την διευκόλυνση της κυκλοφορίας και στάθμευσης των οχημάτων, καθώς και την πληροφόρηση των πεζών.

Η κατασκευή και τα χρώματα των πινακίδων αυτών θα είναι σύμφωνα με τα σήματα του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας της Τροχαίας.

Στο γενικό σχέδιο της Σήμανσης σημειώνεται η θέση των πινακίδων οδικής σήμανσης, η διεύθυνση τοποθέτησης, η πλευρά της που πρέπει να είναι θεατή (αναγνώσιμη) από το κοινό και ο συμβολισμός της σύμφωνα με τους κωδικούς της Τροχαίας.

Στο υπόμνημα του σχεδίου απεικονίζονται και τα αντίστοιχα σήματα του Κ.Ο.Κ. Οι πινακίδες θα τοποθετηθούν επί ενός πασάλου χρώματος γκρι.

**2.3.2.2. Πινακίδες Στάσης Τμημάτων Εξωτερικού Χώρου**

Τοποθετούνται στις εισόδους των διαφόρων τμημάτων που έχουν πρόσβαση από την περιοχή επέμβασης.

Στο γενικό σχέδιο Σήμανσης σημειώνεται η θέση των πινακίδων, η διεύθυνση τοποθέτησης, η πλευρά της που πρέπει να είναι θεατή (αναγνώσιμη) από το κοινό και ο συμβολισμός της.

Στο υπόμνημα του σχεδίου αναγράφεται το περιεχόμενο της κάθε πινακίδας.

Κατά την διάρκεια της υλοποίησης το περιεχόμενο θα πρέπει να ελεγχθεί από το Πανεπιστήμιο ώστε να είναι σύμφωνο με την λειτουργία των κτιρίων που ενδεχόμενα να έχει αλλάξει.

Οι πινακίδες αυτές θα τοποθετηθούν σε δύο ορθοστάτες μεταλλικούς όπως φαίνεται στα σχέδια λεπτομερειών. Το χρώμα του φόντου θα είναι λευκό και το χρώμα των γραμμών γκρι.

Τα γράμματα θα είναι HELVETICA LIGHT MEDIUM διαστάσεων 50 mm.

Οι διαστάσεις των πινακίδων θα είναι:

10 cm (ύψος κάθε σειράς) x ~ 100 cm (πλάτος ανάλογο το μήκος των λέξεων του περιεχομένου)

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΣΤΑΣΗΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ
Sξ01	ΤΜΗΜΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ	1
Sξ02	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ	2
Sξ03	ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ	1
Sξ04	ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – ΜΟΥΣΕΙΑ	1
Sξ05	ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ	1
Sξ06	ΤΜΗΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ	1
Sξ07	ΣΧΟΛΕΣ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ	2
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>9</b>

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΛΙΚΕΣ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ
P - 2	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΔΙΑΚΟΠΗ ΠΟΡΕΙΑΣ	2
P - 7	ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	3
Π - 52	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΕΙΤΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΕΞΙΑ ΕΙΤΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΠΛΕΥΡΑ ΤΗΣ ΝΗΣΙΔΩΣ	1
P - 54	ΟΔΟΣ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ (ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΗΣ ΤΗΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΑΛΛΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ)	2
P - 55	ΟΔΟΣ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΠΕΖΩΝ (ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΗΣ ΤΗΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΑΛΛΩΝ ΕΚΤΟΣ ΠΕΖΩΝ)	2
Π - 31	ΧΩΡΟΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ	10
Π - 23	ΜΟΝΟΔΡΟΜΟΣ	1
Π - 21	ΔΙΑΒΑΣΗ ΠΕΖΩΝ	4
Π - 28	ΣΤΑΣΗ ΛΕΩΦΟΡΕΙΟΥ	1
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>26</b>

	<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>35</b>
--	----------------------	-----------



## **2.4 Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

### **2.4.1 Στοιχεία Έρευνας Τοπικών Συνθηκών και Δεδομένων Υπάρχουσας Κατάστασης**

#### **2.4.1.2 Στοιχεία Παρουσίασης Υφιστάμενης Κατάστασης Δικτύων Η/Μ Εγκαταστάσεων και Δυνατότητα Παροχής - Αξιολόγησης των Υφιστάμενων Η/Μ Δικτύων**

Γενικά για την αναβάθμιση του ανωτέρω χώρου, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες που μελετώνται είναι ο ηλεκτροφωτισμός και η άρδευση. Η αποχέτευση των ομβρίων παραμένει ως έχει, ενώ ταυτόχρονα σε όλες τις νέες αρχιτεκτονικές διαμορφώσεις δημιουργούνται κατάλληλες ρύσεις προς τους χώρους φύτευσης ή προς το υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων του δρόμου.

Γενικά ισχύουν τα εξής :

#### **ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ**

Ηλεκτροφωτισμός υφίσταται κυρίως στο οδικό τμήμα που ευρίσκεται στα όρια του έργου. Στο μεγαλύτερο μέρος της περιοχής της αναβάθμισης δεν υφίσταται ηλεκτροφωτισμός. Ο φωτισμός της περιοχής αυτής καλύπτεται κυρίως από προβολείς αναρτημένους στα δώματα των κτιρίων, των οποίων ενώ ο ρόλος είναι να διασφαλίζουν επαρκή φωτισμό στην περιμετρική ζώνη των κτιρίων, έχουν στραφεί ώστε να στοχεύουν τον περιβάλλοντα χώρο ενδιάμεσως των κτιρίων, προσπαθώντας να καλύψουν τις ανάγκες αυτού. Στα υφιστάμενα κτίρια υπάρχουν εγκαταστάσεις υποσταθμών ηλεκτρικού ρεύματος με ιδιαίτερο χώρο στον κάθε υποσταθμό για πεδία χαμηλής τάσεως από τα οποία υπάρχει επάρκεια και μπορεί να γίνει τροφοδοσία για τον ηλεκτροφωτισμό και την άρδευση του υπαίθριου χώρου που αναβαθμίζεται.

Όπου απαιτείται από την αρχιτεκτονική διαμόρφωση του έργου προτείνονται μικρομετακινήσεις ή αποξηλώσεις των υφισταμένων φωτιστικών οδικού φωτισμού και αντικατάσταση τους με νέους μεταλλικούς ιστούς φωτισμού και φωτιστικά ανάλογα με το υπόλοιπο ύψος του έργου που αναβαθμίζεται.

#### **ΑΡΔΕΥΣΗ**

Το δίκτυο παροχής νερού για άρδευση θα καλυφθεί από το υπάρχον δίκτυο άρδευσης (μέσω υφισταμένης γεώτρησης στην περιοχή).

Η αποχέτευση ομβρίων αντιμετωπίζεται με κατάλληλες ρύσεις που προβλέπει η αρχιτεκτονική διαμόρφωση, οι οποίες οδηγούν τα όμβρια προς τον χώρο φύτευσης ή προς το επίπεδο του οδοστρώματος, απ' όπου αποχετεύονται.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

**2.4.2 Πρόταση****2.4.2.1 Νόμοι / Κανονισμοί**

Κατά την εκπόνηση των μελετών των μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων θα ληφθούν υπόψη οι κάτωθι γενικής εφαρμογής Ελληνικοί Κανονισμοί, Διατάγματα κλπ. όπως ισχύουν σήμερα:

- Π.Δ. 696/74 όπως ισχύει σήμερα
- Ο Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.) Ν. 1977/85 (ΦΕΚ 210Α/18- 12-85).
- Ο Κτιριοδομικός κανονισμός (ΦΕΚ 59 Δ/3.02.1989) όπως ισχύει σήμερα.
- Οι Τεχνικές οδηγίες ΤΕΕ (ΤΟΤΕΕ) που αφορούν τις εγκαταστάσεις.
- Οδηγίες και απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Ειδικότερα οι κατά μελέτες ισχύοντες κανονισμοί αναφέρονται παρακάτω. Εξάλλου, στους υπολογισμούς θα λαμβάνονται γενικά υπόψη οι Γερμανικοί και Αμερικανικοί κανονισμοί, όπου δεν έρχονται σε σύγκρουση με αντίστοιχες διατάξεις των Ελληνικών κανονισμών και εφόσον απαιτούνται για την άρτια εκπόνηση των μελετών.

Η μελέτη των εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων θα συνταχθεί σύμφωνα με τους κάτωθι κανονισμούς:

- ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ EN 13201-2
- DIN 12464
- Κανονισμοί και οδηγίες της ΔΕΗ
- Γερμανικοί Κανονισμοί VDE και Αμερικάνικοι Κανονισμοί "NATIONAL ELECTRIC CODE" για τα θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.
- VDE 0185, 57185 για την αντικεραυνική προστασία, γειώσεις, θέματα εξίσωσης δυναμικού.
- EC 60439-1, Πίνακες Χαμηλής Τάσης
- VDE 0102(01.90) υπολογισμός ρεύματος βραχυκυκλώσεως
- VDE 0295, EC 60228, HD 383 ωμικές αντιστάσεις και επαγωγικές αντιδράσεις για καλώδια χαλκού.
- VDE-103, 43671, EC 865 Υπολογισμοί και Διαστασιολόγηση μάρων χαλκού.
- EN 60924 & EN 60598-2-22, Φωτισμός Ασφαλείας

Η μελέτη της εγκατάστασης άρδευσης θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις των παρακάτω κανονισμών:

- Τεχνική Οδηγία ΤΟΤΕΕ 2411/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικοπέδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού
- Πρότυπο EN 1717:2000 Protection against pollution of potable water in water installations and general requirements of devices to prevent pollution by backflow  
Πρότυπο DIN 1988 Drinking water supply systems

#### **2.4.2.2 Ανάλυση της Πρότασης**

##### **A. Αντικείμενο της Μελέτης**

Το αντικείμενο της ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης είναι ο ηλεκτροφωτισμός του ανοικτού υπαίθριου χώρου που αναβαθμίζεται και η άρδευση των περιοχών φύτευσης που τοποθετούνται νέα είδη πράσινου, ώστε να επιτευχθεί η εύρυθμη, ασφαλής και άρτια λειτουργία της ανωτέρω περιοχής, με την εφαρμογή λύσεων που συμβάλουν στις επιδιώξεις των αρχιτεκτονικών διαμορφώσεων και στην εξοικονόμηση ενέργειας.

##### **B. Στόχος της Μελέτης**

Στόχος της μελέτης είναι η κάλυψη των αναγκών ηλεκτροφωτισμού και λοιπών εγκαταστάσεων, ώστε να μπορούν να εξυπηρετούν τις λειτουργικές, κοινωνικές, πολιτιστικές και κυκλοφοριακές δραστηριότητες οι οποίες συγκεντρώνονται στην ανωτέρω περιοχή. Επίσης ταυτόχρονα η μελέτη Η/Μ εγκαταστάσεων προτείνει λύσεις που διασφαλίζουν :

- την απαιτούμενη στάθμη φωτισμού
- την αποφυγή θάμβωσης
- την κατάλληλη πηγή φωτισμού (καλή χρωματική απόδοση, μεγάλη διάρκεια ζωής)
- οικονομική λειτουργία σε θέματα κατανάλωσης ενέργειας, συμμετέχοντας με τον τρόπο αυτό στην εξοικονόμηση ενέργειας που επιτάσσει το πνεύμα της εποχής, αλλά και συμβάλλοντας στην προσπάθεια της αναβάθμισης της περιοχής για την βελτίωση του μικροκλίματος της
- αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας του ηλεκτροφωτισμού, αλλά και του συστήματος άρδευσης με στόχο την εξοικονόμηση
- ανθεκτικές κατασκευές Η/Μ εγκαταστάσεων κατάλληλες στις εξωτερικές συνθήκες κλπ.
- την άρτια δομή των Η/Μ εγκαταστάσεων ώστε να υπάρχει δυνατότητα εύκολης συντήρησης επισκευών και επέκτασης των ηλεκτρομηχανολογικών δικτύων .

##### **Γ. Ανάλυση Εγκαταστάσεων**

#### **ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ**

Γενικά η αναβάθμιση της περιοχής αφορά κυρίως σε δύο περιοχές.

- α) την περιοχή του υπαίθριου χώρου στάθμευσης
- β) την περιοχή των χώρων πρασίνου, με τον πεζόδρομο και τον ποδηλατόδρομο

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Αναλόγως λοιπόν την περιοχή που αφορά η αναβάθμιση, έχουμε αντίστοιχα και δύο τύπους φωτιστικών και ιστών φωτισμού:

- τα φωτιστικά οδικού φωτισμού για τις θέσεις υπαίθριας στάθμευσης, τα οποία τοποθετούνται επί μεταλλικών ιστών φωτισμού, ύψους 7m.
- Τα φωτιστικά του πεζόδρομου, τα οποία τοποθετούνται επί μεταλλικού ιστού φωτισμού ύψους 4,5m

Όπου υπάρχουν φωτιστικά επί υφισταμένων ιστών στην περιοχή της αναβάθμισης αυτά θα αποξηλωθούν. Συγκεκριμένα υφιστάμενοι ιστοί με φωτιστικά που θα αποξηλωθούν υπάρχουν :

- δυο φωτιστικά επί τσιμεντοιστών στην περιοχή μεταξύ των κτιρίων ΧΗΜΙΚΟΥ και ΦΥΣΙΚΟΥ τα οποία αφ' ενός είναι ακατάλληλα λόγω παλαιότητας και αφ' ετέρου δεν εναρμονίζονται με την νέα αρχιτεκτονική διαμόρφωση,
- στην περιοχή της διαμόρφωσης των υπαίθριων χωρών στάθμευσης μεταξύ των κτιρίων σχολές ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ και ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΥ υπάρχουν τρεις τσιμεντοιστοί με φωτιστικά επίσης παλαιά, τα οποία επίσης δεν εναρμονίζονται με την νέα αρχιτεκτονική διαμόρφωση.

Η διάταξη των νέων φωτιστικών θα είναι επίσης νέα, και ανεξάρτητη από την υφιστάμενη. Τα φωτιστικά θα είναι κατάλληλης αισθητικής ώστε αφ' ενός να εναρμονίζονται με την αντίστοιχη αρχιτεκτονική ανάπλαση και αφ' ετέρου θα είναι κατάλληλης τεχνολογίας ώστε να ικανοποιούν τις απαιτήσεις εξοικονόμησης ενέργειας και τις ανάγκες ηλεκτροφωτισμού της περιοχής ενώ ταυτόχρονα θα ακολουθούν την αρχιτεκτονική παρέμβαση για την ανάπτυξη μικροκλίματος στην περιοχή . Επίσης η μελέτη της διάταξης των φωτιστικών, σε συνδυασμό με το επίπεδο φωτισμού που απαιτείται σε κάθε περίπτωση, υποστηρίζεται από τις αντίστοιχες φωτοτεχνικές μελέτες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κειμένων διατάξεων και κανονισμών.

Επίσης στην περιοχή των ορίων του έργου συνορεύουν και τμήματα των εσωτερικών δρόμων διακίνησης οχημάτων (εντός του οικοπέδου του Πανεπιστημίου). Τα οδικά αυτά τμήματα ήδη καλύπτονται από φωτιστικά σώματα οδικού φωτισμού, επί ιστών φωτισμού, οπότε η παρούσα μελέτη των ηλεκτρομηχανολογικών δεν ασχολείται με τον ηλεκτροφωτισμό των περιοχών αυτών.

Ιστοί φωτισμού

Όλοι οι ιστοί φωτισμού είναι χαλύβδινοι, γαλβανισμένοι εν θερμώ και θα φέρουν επίσης ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα RAL της επιλογής του εργοδότη ή του επιβλέποντος μηχανικού.

Οι ιστοί φωτισμού διακρίνονται σε δυο είδη:

- Στους ιστούς των 4,5 m, οι οποίοι τοποθετούνται στην περιοχή του πεζόδρομου και του

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ποδηλατοδρόμου και οι οποίοι θα έχουν κυκλικό σώμα, πλάκα έδρασης μεταλλική στην βάση του ιστού και θα στηρίζονται σε (4) αγκύρια σε βάση σκυροδέματος οπλισμένη.

- Στους ιστούς των 7,0 m, οι οποίοι τοποθετούνται στην περιοχή του υπαίθριου χώρου στάθμευσης και οι οποίοι θα έχουν σώμα κυκλικής διατομής, κολουροκωνικό, πλάκα έδρασης μεταλλική στην βάση του ιστού και θα στηρίζονται σε (4) αγκύρια σε βάση σκυροδέματος οπλισμένη.

Η πλάκα έδρασης καθώς και τα περικόχλια σύσφιξης των αγκυρίων θα είναι ενσωματωμένα (όχι εμφανή) στην διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας της αρχιτεκτονικής διαμόρφωσης στην οποία τοποθετείται ο ιστός.

Φωτιστικά

Τα φωτιστικά θα είναι κατάλληλης αισθητικής ώστε αφ' ενός να εναρμονίζονται με την αντίστοιχη αρχιτεκτονική ανάπλαση και αφ' ετέρου να ικανοποιούν τις ανάγκες ηλεκτροφωτισμού της περιοχής. Επίσης θα είναι κατάλληλης τεχνολογίας, ώστε να επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας και ταυτόχρονα να συμβάλουν στην ανάπτυξη μικροκλίματος που επιδιώκεται με την αρχιτεκτονική παρέμβαση στην περιοχή.

Θα είναι στεγανά με κάτοπτρο ασύμμετρης δέσμης, δεν θα δημιουργούν θάμβωση, και θα έχουν λαμπτήρες led και θα στηρίζονται στον ιστό.

Συγκεκριμένα :

- α) το φωτιστικό που θα τοποθετηθεί στους ιστούς φωτισμού των 4,5m (φωτισμός πεζόδρομου) θα είναι με λαμπτήρες led συνολικής ισχύος 59W και θα στηρίζεται με μικρού μήκους βραχίονα επί του ιστού. Το φωτιστικό θα είναι κυκλικής διατομής Φ460 και ύψους 80mm. Οι ιστοί φωτισμού έχουν την δυνατότητα για τοποθέτηση ενός ή δυο φωτιστικών ταυτόχρονα επί του ίδιου ιστού, ανάλογα με τις φωτοτεχνικές απαιτήσεις της μελέτης.
- β) το φωτιστικό που θα τοποθετηθεί στους ιστούς φωτισμού των 7,0m (φωτισμός υπαίθριου χώρου στάθμευσης) θα είναι με λαμπτήρες led συνολικής ισχύος 88W και θα στηρίζεται με μικρού μήκους βραχίονα επί του ιστού. Το φωτιστικό θα είναι κυκλικής διατομής. Οι ιστοί φωτισμού έχουν την δυνατότητα για τοποθέτηση ενός ή δυο φωτιστικών ταυτόχρονα επί του ίδιου ιστού, ανάλογα με τις φωτοτεχνικές απαιτήσεις της μελέτης.

Οι λαμπτήρες led που αναφέρονται στα ανωτέρω φωτιστικά εξασφαλίζουν μεγάλη απόδοση (lumen), καλή θερμοκρασία χρώματος 3.000K, και πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής. Επιπλέον η ηλεκτρική κατανάλωση των φωτιστικών led θεωρείται πολύ ικανοποιητική σε σχέση με την αποδιδόμενη φωτεινή ενέργεια αυτών και σε σύγκριση με άλλων είδη λαμπτήρων. Επομένως γίνεται αντιληπτό ότι η επιλογή των ανωτέρω φωτιστικών με λαμπτήρες led αφ' ενός καλύπτει τις φωτοτεχνικές απαιτήσεις του έργου (βλέπε και κατωτέρω, παράγραφος φωτοτεχνικά στοιχεία) και αφ' ετέρου συντελεί στην εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά και αποτελεί ορθή επιλογή για την αρχιτεκτονική διαμόρφωση που έχει στόχο την ανάπτυξη μικροκλίματος στην περιοχή, με ταυτόχρονη αναβάθμιση αυτής.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Επίσης τα φωτιστικά είναι ανθεκτικά στις εξωτερικές συνθήκες περιβάλλοντος και γενικά είναι στιβαρά και κατάλληλα για δημόσιους χώρους, με πολύ μικρές απαιτήσεις συντήρησης λόγω της μεγάλης διάρκειας ζωής των λαμπτήρων led.

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΤΩΝ - ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ**

<b>ΕΙΔΟΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΜΑΧΙΩΝ</b>
Ιστός φωτισμού 4,5m με μονό βραχίονα και ένα φωτιστικό σώμα led 59W	36
Ιστός φωτισμού 4,5m με διπλό βραχίονα και δύο φωτιστικά σώματα led 59W	4
Ιστός φωτισμού 7,0m με μονό βραχίονα και ένα φωτιστικό σώμα led 88W	10
Ιστός φωτισμού 7,0m με διπλό βραχίονα και ένα φωτιστικό σώμα led 88W	5

Δίκτυα φωτισμού

Τα καλώδια ισχυρών ρευμάτων οδεύουν εντός νέου δικτύου σωλήνων PE Φ90, 6atm εντός του εδάφους σε βάθος 0,60m. Στις περιοχές όπου ενδέχεται να έχουμε πιθανή διέλευση οχημάτων για λόγους συντήρησης των πλατειών κλπ. οι σωλήνες πολυαιθυλενίου εγκιβωτίζονται (περιμετρικά αυτών) σε σκυρόδεμα πάχους 10cm ελαφρώς οπλισμένο.

Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων (PE) γίνονται με την μέθοδο της ηλεκτροσυγκόλλησης με ηλεκτρομούφες, κιβώτιο ελέγχου και γεννήτρια.

Το δίκτυο τροφοδοτείται μέσω δυο στεγανών ΠΛΑΡ, αντιδιαμετρικά τοποθετημένων στο έργο. Κάθε ΠΛΑΡ είναι στεγανό και τροφοδοτείται από το υπάρχον δίκτυο των κτιρίων μέσω του υποσταθμού που διαθέτει το κτίριο. Το τροφοδοτικό καλώδιο των πύλων ξεκινά από τους πίνακες χαμηλής τάσης του υποσταθμού, οδεύει επί μεταλλικής σχάρας καλωδίων ισχυρών ρευμάτων παρά την οροφή των υπόγειων διαδρόμων διέλευσης των κτιρίων και καταλήγει υπογείως στο κάθε ΠΛΑΡ. Κάθε ΠΛΑΡ εδράζεται πάνω σε βάση από σκυρόδεμα και περιλαμβάνει τα εξής:

- μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας της Δ. Ε. Η.
- ηλεκτρικό πίνακα
- θέση προγραμματιστή άρδευσης
- φωτιστικό (για τον εσωτερικό φωτισμό του Πύλου) και ρευματοδότη

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο κάθε ηλεκτρικός πίνακας έχει υπολογιστεί με εφεδρεία 50% για κάλυψη μελλοντικών αναγκών

Η σύνδεση από το ΠΛΑΡ μέχρι τα ακροκιβώτια των ιστών προβλέπεται με υπόγειο καλώδιο τύπου J1VV (NYY) και με συνδρομικό χάλκινο πολύκλωνο αγωγό γείωσης.

Η τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων από το ακροκιβώτιο του κάθε ιστού μέχρι το λαμπτήρα προβλέπεται με καλώδιο τύπου A05VV-U3G1,5. Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού συνδέεται με τον αγωγό γείωσης μέσω χάλκινου μονόκλωνου αγωγού γείωσης. Ο αγωγός γείωσης θα συνδεθεί στα άκρα του προς χάλκινη πλάκα γείωσης που θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος σε βάθος 1m. Πλάκα γείωσης προβλέπεται και στα ΠΛΑΡ.

Για την έλξη των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο στις αλλαγές πορείας, στις διακλαδώσεις και στους ιστούς φωτισμού προβλέπονται φρεάτια έλξης. Τα φρεάτια θα είναι στεγανά, με χυτοσιδηρά καλύμματα.

Για τον έλεγχο των γραμμών ηλεκτροφωτισμού προβλέπονται στις γραμμές ηλεκτροφωτισμού ρελέ τηλεχειρισμού, μέσω των οποίων προσφέρεται η δυνατότητα ελέγχου μέσω φωτοκύτταρου είτε μελλοντικά μέσω χρονοδιακόπτη ή μέσω συστήματος αυτόματου έλεγχου ασύρματης επικοινωνίας και ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Φωτοτεχνικά στοιχεία

Στο επισυναπτόμενο τεύχος φωτοτεχνικών υπολογισμών φαίνονται οι φωτοτεχνικοί υπολογισμοί οι οποίοι έγιναν με βάση την αντίστοιχη ισχύουσα νομοθεσία ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ EN 13201-2 2003(E) για τις περιοχές των πεζοδρόμων και των ποδηλατοδρόμων και το DIN 12464 για την περιοχή υπαίθριου χώρου στάθμευσης, με εγκεκριμένο φωτοτεχνικό πρόγραμμα μέσω H/Y.

Οι φωτομετρικές καμπύλες που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν αποκλειστικά τον ενδεικτικό τύπο του φωτιστικού που αναφέρεται στην φωτοτεχνική μελέτη.

Συγκεκριμένα για την περιοχή των πεζοδρόμων και των ποδηλατοδρόμων, με βάση το ανωτέρω πρότυπο ΕΛΟΤ απαιτείται ως ελάχιστη μέση στάθμη φωτισμού για κατηγορία E2(table1) και S1(table3) 15lux, και βάσει των αντίστοιχων φωτοτεχνικών υπολογισμών επιτυγχάνεται μέση στάθμη φωτισμού 21lux. Οπότε καλύπτονται οι απαιτήσεις των αντίστοιχων κανονισμών.

Επίσης για την περιοχή υπαίθριου χώρου στάθμευσης, σύμφωνα με το ανωτέρω DIN απαιτείται μέση στάθμη φωτισμού για περιοχή υπαίθριου χώρου στάθμευσης με μεγάλη κίνηση 20lux και ολική ομοιομορφία 0.25 και βάσει των αντίστοιχων φωτοτεχνικών υπολογισμών επιτυγχάνεται μέση στάθμη φωτισμού 23lux με ολική ομοιομορφία 0.25. Οπότε καλύπτονται οι απαιτήσεις των αντίστοιχων κανονισμών.

**ΑΡΔΕΥΣΗ**

Η νέα εγκατάσταση άρδευσης θα καλύψει τις ανάγκες των νέων περιοχών πρασίνου που προτείνονται (δένδρα, φυτά). Το νερό της άρδευσης των ανωτέρω περιοχών θα καλυφθεί από το υφιστάμενο δίκτυο άρδευσης στον περιβάλλοντα χώρο, το οποίο τροφοδοτείται από γεώτρηση. Γενικά η τροφοδοσία του νέου δικτύου στο έργο από το υφιστάμενο δίκτυο άρδευσης θα γίνει σε δυο σημεία, μέσω κατάλληλων φρεατίων με υδρομετρητή, μειωτή πίεσης και βάνες διακοπής σε κάθε φρεάτιο. Η άρδευση θα πραγματοποιηθεί με αυτόματο πότισμα μέσω ηλεκτροβανών και προγραμματιστού άρδευσης. Το δίκτυο των σωληνώσεων άρδευσης θα είναι από σωλήνες PE 10 at και θα οδεύει εντός του εδάφους σε βάθος 0,30m στις περιοχές των πεζοδρόμων και της φύτευσης και 0,40m στις περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων. Τα δένδρα και τα φυτά θα ποτίζονται με αυτορυθμιζόμενους σταλλάκτες. Το δίκτυο άρδευσης θα είναι από σωλήνες PE. Στα σημεία που η διέλευση γίνεται στις περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων ο σωλήνας θα προστατεύεται μέσα σε σωλήνα PE μεγαλύτερης διαμέτρου και επιπλέον θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα ελαφρώς οπλισμένο, πλάτους 10cm περιμετρικά αυτών. Θα τοποθετηθούν δυο προγραμματιστές άρδευσης, ένας σε κάθε πιαρ ηλεκτροφωτισμού. Ο κάθε προγραμματιστής άρδευσης θα τροφοδοτείται από το πιαρ που είναι εγκατεστημένος και θα είναι αντίστοιχων στάσεων ώστε να καλύπτει τις περιοχές πρασίνου που ελέγχει.

Στις νέες περιοχές πρασίνου θα τοποθετηθούν φρεάτια άρδευσης με ηλεκτροβάνες μέσω των οποίων θα γίνεται η άρδευση. Γενικά σε κάθε φρεάτιο άρδευσης θα εγκατασταθεί συλλέκτης με ηλεκτροβάνες με flow control, βάνα αντεπιστροφής, βάνες διακοπής, μειωτής πίεσης και φίλτρο. Οι καλωδιώσεις προς τις ηλεκτροβάνες θα οδεύουν εντός του εδάφους μέσα σε σωλήνες PE Φ90 παράλληλα με το δίκτυο των καλωδίων ηλεκτροφωτισμού.

Όλα τα φρεάτια άρδευσης θα είναι στεγανά και τα καλύμματα τους θα είναι χυτοσιδηρά.

**ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ‘ΠΡΑΣΙΝΟΥ’****Εδαφολογικά στοιχεία**

Τα εδάφη είναι γενικά αμμοπηλώδη έως αμμοαργιλλοπηλώδη, ήτοι γενικά κατάλληλα για φυτεύσεις δένδρων και θάμνων. Για φυτεύσεις γκαζόν χρειάζεται μικρή βελτίωσή τους. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα είναι χαμηλή, ήτοι εδαφολογικό στοιχείο καλό που γενικά αποκλείει παθογένειες εδάφους.

Το PH δεν παρουσιάζει ουσιαστικές διαφοροποιήσεις και κυμαίνεται μεταξύ ασθενώς και μέτρια αλκαλικού. Για βελτίωσή του τουλάχιστον κατά τα επιφανειακά στρώματα ή φυτά που προτιμούν και ευδοκιμούν καλύτερα σε όξινα εδάφη.



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η περιεκτικότητά τους σε ασβέστιο (CaO) είναι ελαφρώς χαμηλή, χωρίς τούτο να δημιουργεί ιδιαίτερα ή σοβαρά προβλήματα.

Η περιεκτικότητα στα βασικά θρεπτικά στοιχεία Άζωτο, Φώσφορος, Κάλιο και τα ιχνοστοιχεία Μαγνήσιο και Σίδηρος είναι χαμηλή. Παρά ταύτα ύπαρξη σοβαρών τροφοπενιών δεν διαπιστώνονται.

Υφιστάμενη φύτευση

Ξεκινώντας βόρεια υπάρχει εκτεταμένη χωμάτινη επιφάνεια με πυκνή φύτευση από πεύκα και ελιές άτακτα φυτεμένα. Προχωρώντας νότια η φύτευση περιορίζεται σε λίγα πεύκα, μερικούς ευκαλύπτους ενώ υπάρχει και ένα πλατύφυλλο δένδρο. Η χωμάτινη επιφάνεια περιορίζεται σε ένα παρτέρι σχήματος Π. Το έδαφος είναι γαιώδες με μικρές κλίσεις.

Κατά μήκος του δρόμου νότια των συγκροτημάτων δεν υπάρχει καθόλου φύτευση εκτός από τέσσερις ευκαλύπτους φυτεμένους σε δυο παρτέρια.

Το σύνολο των υφιστάμενων δένδρων είναι 17 ευκάλυπτοι, 23 ελιές, 128 πεύκα και 1 πλατύφυλλο.

Αναγκαιότητα Παρεμβάσεων

Ο σκοπός της ανακατασκευής της περιοχής είναι η δημιουργία ενός υπαίθριου τόπου συγκέντρωσης των φοιτητών των διαφόρων Σχολών. Ο χώρος θα χρησιμοποιείται για συζήτηση, διάφορες πολιτισμικές δραστηριότητες όπως θεάματα, μουσικές κλπ και ακόμη για μελέτη ή απλά για διάλειμμα και ξεκούραση.

Ο σχεδιασμός του περιβάλλοντος χώρου είναι δυνατό να συμβάλλει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας των κτιρίων. Κατάλληλη επιλογή υλικών ώστε να δημιουργείται ευχάριστο και φιλικό περιβάλλον, ενώ παράλληλα να επιτυγχάνεται χαμηλή κατακράτηση ποσοτήτων θερμότητας .

Μελέτη και χωροθέτηση στεγάστρων και άλλων κατασκευών (π.χ ανεμοφραγμών) στον Περιβάλλοντα χώρο, ώστε αφενός να δημιουργείται ευχάριστο περιβάλλον και αφετέρου να ενισχύεται η εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.

Κατάλληλη φύτευση (πράσινο, δενδροφύτευση κλπ) ή εκμετάλλευση του υπάρχοντος πρασίνου ώστε να επιτυγχάνονται:

- η σκίαση των προσώψεων των κτιρίων κατά τις ζεστές περιόδους του έτους και να μην εμποδίζεται ο παθητικός ηλιασμός κατά τις κρύες περιόδους (μέσω φυλοβόλλων δένδρων)

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

- ενίσχυση του φυσικού δροσισμού των κτιρίων μέσω του φαινομένου του «εξατμιστικού δροσισμού» (evaporative cooling) π.χ με χρήση υδάτινων στοιχείων (διακοσμητικών ή λειτουργικών).
- Φυσικές Ανεμοφραγές όπου είναι απαραίτητο (π.χ με την κατάλληλη φύτευση θάμνων ή δένδρων με χαμηλούς κορμούς κοντά σε βορινά ανοίγματα κλπ).

**Κριτήρια επιλογής φυτικού υλικού**

Το φυτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να εξυπηρετεί αισθητικούς και λειτουργικούς σκοπούς. Τα επιμέρους στοιχεία που συνθέτουν το αισθητικό αποτέλεσμα καθώς και τα επιθυμητά χαρακτηριστικά τους είναι τα εξής:

- Ανθοφορία

Η ύπαρξη ανθοφορίας αποτελεί επιθυμητό στοιχείο θα πρέπει όμως να βρίσκεται σε ισορροπία με τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ανθοφόρα φυτά σε συνδυασμό και με φυτά φυλλώματος.

- Χρώμα ανθοφορίας

Επιθυμητή είναι η ποικιλία και ο συνδυασμός των χρωματισμών.

- Διάρκεια ανθοφορίας

Επιθυμητή είναι η παρουσία ανθοφορίας όλο το έτος. Αυτό επιτυγχάνεται με την εναλλαγή φυτεύσεων με διαφορετικές εποχές ανθοφορίας.

- Γενική κατάσταση των φυτών

Τα φυτά θα πρέπει να βρίσκονται σε πολύ καλή κατάσταση ώστε να αναδεικνύουν την καλλωπιστική τους αξία. Το υγιές φυτικό υλικό, η σωστή αρχική εγκατάσταση και η σωστή συντήρηση είναι απαραίτητα.

- Αισθητική ισορροπία

Απαιτείται συνολική αντιμετώπιση του χώρου ώστε τα είδη να παρουσιάζουν συνδυαστικότητα και αρμονία και η εν γένη αισθητική τους τόσο σαν μεμονωμένα τεμάχια όσο και συνολικά να προάγει την αισθητική αναβάθμιση του χώρου. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η αρμονική σύνδεση των νέων χώρων πρασίνου με το υφιστάμενο σήμερα πράσινο.

- Κλιματολογικά δεδομένα

Πρωταρχικό είναι τα είδη που θα επιλεγούν να είναι ενδημικά και να έχουν μηχανισμούς που να τα προστατεύουν και να καθιστούν δυνατή την βιωσιμότητά τους.

- Βελτίωση μικροκλίματος

Αυτό επιτυγχάνεται με τον έλεγχο σκίασης και ηλιασμού Τα φυλλοβόλα πλεονεκτούν των αιιθαλών καθόσον επιτρέπουν στις ακτίνες του ήλιου να φτάσουν μέχρι το έδαφος τους χειμερινούς μήνες ενώ τους θερινούς μήνες προσφέρουν σκιά.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

- Ποιότητα και χαρακτηριστικά του εδάφους

Προτιμούνται φυτά που δεν έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σε χώμα ώστε να είναι ευκολότερη και οικονομικότερη η διατήρηση και η συντήρηση των φυτών.

- Ρύθμιση έντασης και διεύθυνσης ανέμου

Τα φυτά που θα επιλεγούν να τοποθετηθούν βόρεια της περιοχής παρέμβασης αλλά και αυτά που τοποθετούνται κοντά σε καθιστικά θα πρέπει να παίζουν και ρόλο ανεμοφράκτη.

- Συγκράτηση υδάτων

Η τοποθέτηση των φυτών θα βοηθήσει στη συγκράτηση όσο το δυνατόν περισσότερης ποσότητας βρόχινου νερού η οποία θα ενισχύσει τον υφιστάμενο υδροφόρο ορίζοντα .

- Διάβρωση του εδάφους

Η σωστή τοποθέτηση των φυτών στις χωμάτινες επιφάνειες θα βοηθήσει στην συγκράτηση των χωμάτων ιδιαίτερα στα σημεία που η κλίση του εδάφους είναι μεγάλη.

- Ριζικό σύστημα

Θα πρέπει τα φυτά που θα επιλεγούν να έχουν κατάλληλο ριζικό σύστημα ώστε να μην προκαλεί φθορές τόσο στα παρακαείμενα θεμέλια των κτιρίων όσο και στις δαπεδοστρώσεις που θα τοποθετηθούν.

- Απαιτήσεις σε νερό

Τα φυτά που θα επιλεγούν θα πρέπει να έχουν όσο το δυνατόν μικρότερες απαιτήσεις σε νερό ενώ η σωστή επιλογή, τοποθέτηση και παρακολούθηση του συστήματος άρδευσης θα φέρει την μέγιστη οικονομία νερού.

- Απαιτήσεις συντήρησης

Τα φυτά είναι υλικό το οποίο αλλάζει και αυξάνεται. Για την διατήρησή τους απαιτούνται συνεχής περιποίηση. Όσο πιο μειωμένες είναι οι απαιτήσεις τόσο χαμηλότερο είναι το κόστος της συντήρησης. Η μεγάλη ανθεκτικότητα, ο βραδύς ρυθμός ανάπτυξης είναι επιθυμητά.

Τα αειθαλή φυτά παρουσιάζουν το ίδιο αισθητικό αποτέλεσμα όλο το χρόνο διατηρώντας τον αρχικό σχεδιασμό και έχουν μικρό ρυθμό αλλαγής φυλλώματος. Τα φυλλοβόλα συνήθως έχουν πιο εντυπωσιακή ανθοφορία αλλά και έντονο το φαινόμενο της φυλλόπτωσης.

- Διευκόλυνση λειτουργιών

Η λειτουργικότητα των χώρων πρασίνου σε σχέση με την κύρια χρήση του χώρου (εκπαιδευτήρια).

Δημιουργία χώρων ευχάριστων και "φιλικών" για τους χρήστες.

- Ασφάλεια χώρου

Τα φυτά δεν πρέπει να έχουν επικίνδυνα όργανα όπως τοξικά άνθη φύλλα, αγκάθια και να προκαλούν αλλεργίες.

## **ΟΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ**

Βόρεια του συγκροτήματος το πλάτος του υφιστάμενου περιμετρικού δρόμου μειώνεται και δημιουργείται ποδηλατόδρομος σε συνδυασμό με πεζοδρόμιο από κυβόλιθο παράλληλα με τον δρόμο. Κατά μήκος του κυβόλιθου προτείνεται η φύτευση μια σειράς από Κυπαρίσσια οριζοντιόκλαδα που δημιουργούν ανεμοφράκτη προφυλάσσοντας από τους βόρειους ανέμους.

Ανάμεσα στο κύριο πεζόδρομο που οδηγεί νότια προς το αμφιθέατρο και στα κτίρια του τμήματος Φυσικής υπάρχουν λιγιστά πεύκα ενώ φυτεύονται ανάμεσά τους κουτσουπιές (φυλλοβόλλα δένδρα).

Μεταξύ του κύριου πεζόδρομου και του ποδηλατόδρομου υπάρχουν υφιστάμενα πεύκα και ελιές. Μικρότερα μονοπάτια συνδέουν τον πεζόδρομο με τον ποδηλατόδρομο. Κατά μήκος αυτών φυτεύονται Ακακίες μιμόζες (αιιθαλή δένδρα) οι οποίες δημιουργούν μια ευχάριστη χρωματική εναλλαγή ανάμεσα στα πυκνά φυτεμένα πεύκα ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας τους.

Ανάμεσα στον ποδηλατόδρομο και τα κτίρια του συγκροτήματος της ΣΘΕ, Βορειο - Ανατολικά, φυτεύονται Ακακία Κων/πολεως (φυλλοβόλλα δένδρα) για να επιτευχθεί ο σκιασμός των κτιρίων τους καλοκαιρινούς μήνες και ο ανεμπόδιστος ηλιασμός τους χειμερινούς μήνες εξοικονομώντας ενέργεια.

Στο κεντρικό τμήμα της και σε άμεση σχέση με την είσοδο της βιβλιοθήκης δημιουργείται χώρος συγκέντρωσης με σκιασμένο υπαίθριο αμφιθέατρο και χώρος wi-fi με στέγαστρα και καθιστικά.

Τα υφιστάμενα πεύκα διατηρούνται και στα κενά τους σε σχέση με τους πεζόδρομους φυτεύονται και εδώ Ακακίες μιμόζες. Γύρω από το αμφιθέατρο φυτεύεται Σφενδάμι πλατανοειδές (φυλλοβόλλο δένδρο).

Ανάμεσα στα καθιστικά και το κτίριο φυτεύονται δύο συστάδες από Γιακαράντα καθώς και μια συστάδα από Σφενδάμι πλατανοειδές (φυλλοβόλλα δένδρα). Η επιλογή των δένδρων έγινε έτσι ώστε να υπάρχει ωραίο αισθητικό αποτέλεσμα ενώ θα προσφέρει πρόσθετη σκίαση τους θερινούς μήνες στο αμφιθέατρο, στα καθιστικά αλλά και στο παρακείμενο κτίριο και θα επιτρέπει τον ηλιασμό τους το χειμώνα.

Ένας υπερυψωμένος φαρδύς πεζόδρομος – ποδηλατόδρομος οδηγεί στην περιοχή των υπαίθριων χώρων στάθμευσης και της στάσης του λεωφορείου. Κατά μήκος αυτού υπάρχουν μερικοί υφιστάμενοι ευκάλυπτοι οι οποίοι διατηρούνται. Στην περιοχή που διαμορφώνεται ο χώρος στάθμευσης υπάρχουν και λιγιστά πεύκα τα οποία εντάσσονται σε νέα παρτέρια και διατηρούνται.

*ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ*

Ανάμεσα στον ποδηλατόδρομο και στο κτίριο σε συνέχεια των ευκάλυπτων φυτεύεται μια συστάδα από Γιακαράντα, η οποία θα προσφέρει πρόσθετη σκίαση τους θερινούς μήνες στο παρακείμενο κτίριο και θα επιτρέπει τον ηλιασμό του το χειμώνα εξοικονομώντας ενέργεια.

Μεταξύ του πεζόδρομου και του χώρου στάθμευσης δημιουργείται μια ζώνη στην οποία φυτεύουμε συστάδες από Σφενδάμι πλατανοειδές ενοποιώντας οπτικά το χώρο με αυτόν του αμφιθεάτρου.

Οι υφιστάμενοι σήμερα χώροι στάθμευσης οργανώνονται σε μια πιο ορθολογιστική διάταξη δενδροφυτεμένη και αντικαθίστανται η υφιστάμενη ασφλατόστρωση των δαπέδων τους με κυβόλιθους υψηλής ανακλαστικότητας.

Ανάμεσα στις θέσεις στάθμευσης δημιουργούνται νέα παρτέρια στα οποία φυτεύονται Κουτσουπιές έτσι ώστε να επιτυγχάνεται φυσική σκίαση στα αυτοκίνητα που θα παρκάρουν εκεί αλλά και ωραίο αισθητικό αποτέλεσμα ιδιαίτερα κατά την περίοδο της ανθοφορίας τους.

Εκατέρωθεν της ράμπας που ενώνει τα διαφορετικά επίπεδα στάθμευσης δημιουργούνται δύο στενά παρτέρια στα οποία θα φυτευτούν Λιγούστρα δημιουργώντας ένα φυσικό διαχωρισμό μεταξύ της κίνησης των πεζών και των αυτοκινήτων.

Ο εσωτερικός δρόμος της Πανεπιστημιούπολης που βρίσκεται στα νότια της Σχολής Θετικών Επιστημών μειώνεται σε πλάτος και δημιουργείται ποδηλατόδρομος και πεζοδρόμιο από κυβόλιθους ενώ ο δρόμος επιστρώνεται με φωτοκαταλυτικό τσιμεντοειδές και δημιουργούνται νέες θέσεις στάθμευσης.

Κατά μήκος των πεζοδρομίων δημιουργούνται παρτέρια στα οποία φυτεύουμε Ακακία λευκάζουσα πετυχαίνοντας φυσική σκίαση τόσο στα αυτοκίνητα που θα παρκάρουν όσο και στους πεζούς αλλά και στους ποδηλάτες ιδιαίτερα τους θερμούς μήνες. Στο διάζωμα που υπάρχει δημιουργείται πρασιά από Λιγούστρα.

Τέλος στα παρτέρια που δημιουργούνται ανάμεσα στον νότιο περιμετρικό δρόμο και στην ευρύτερη περιοχή στάθμευσης φυτεύονται μια συστάδα από Κυπαρίσσια οριζοντιόκλαδα που δημιουργούν ανεμοφράκτη προφυλάσσοντας από τους νότιους ανέμους. Αυτή η συστάδα δένδρων σε συνδυασμό με εκείνη που τοποθετείται στον βόρειο περιμετρικό δρόμο οριοθετεί την περιοχή ανάμεσα στα κτίρια της Σχολής Θετικών Επιστημών αλλά και την επισημαίνει ακόμη και από μακριά λόγω του ύψους των συγκεκριμένων δένδρων.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Τα περισσότερα φυτά που έχουν επιλεγεί υπάρχουν ήδη στην ευρύτερη περιοχή της Πανεπιστημιούπολης οπότε συνδυάζονται αρμονικά με το υπάρχον πράσινο, δεν έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε νερό και συντήρηση ή ιδιαίτερες εδαφικές απαιτήσεις ενώ εναρμονίζονται με το κλίμα της περιοχής.

Η ανθοφορία τους εναλλάσσεται κάνοντας το αισθητικό αποτέλεσμα αρμονικό και διαφορετικό ανάλογα με την εποχή.

Αυτά που τοποθετούνται κοντά στα κτίρια, στα καθιστικά στο αμφιθέατρο αλλά και κατά μήκος της κίνησης πεζών και ποδηλάτων είναι φυλλοβόλα έτσι ώστε να δημιουργούν έντονη σκίαση κατά τη διάρκεια των θερμών μηνών και επιτρέπουν τον ηλιασμό τους κρύους μήνες εξοικονομώντας ενέργεια όσον αφορά τα κτίρια αλλά και ευχάριστη ατμόσφαιρα σε όλους τους εξωτερικούς χώρους.

Κάποια από αυτά λειτουργούν σαν ανεμοφράκτες προστατεύοντας από έντονους ανέμους που πνέουν στην περιοχή.

Η φύτευση στα πρανή που δημιουργούνται θα βοηθήσει στην συγκράτηση των χωμάτων αλλά και του βρόχινου νερού .

**ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ****Ακακία λευκάζουσα, Μιμόζα - *Acacia longifolia***

H:12μ. D:12μ.

Αειθαλές δένδρο με σφαιρική κόμη. Φέρει σύνθετα ανοιχτοπράσινα φύλλα ελαφρώς οδοντωτά. Ανθίζει την περίοδο Ιανουαρίου-Μαρτίου, με πλούσια και αρωματική ανθοφορία κίτρινων ανθέων. Προτιμά τις προσήλιες θέσεις σε εδάφη ελαφρά ασβεστώδη. Έχει μικρές απαιτήσεις σε εδαφική υγρασία αλλά είναι ευαίσθητο στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και παγετούς. Υπάρχουν πολλές ποικιλίες που διακρίνονται για την πρόωμη βλάστησή τους και το μέγεθος των ανθέων τους. Φυτεύονται μεμονωμένα ή σε ομάδες και σε δενδροστοιχίες. Πολλαπλασιάζεται με σπόρους, αλλά και με μοσχεύματα ή εμβόλια.

**Ακακία Κωνσταντινουπόλεως - *Albizia julibrissin***

H:8. D:8μ.

Φυλλοβόλο δένδρο με πλαγιοκλαδή ημισφαιρική κόμη. Φέρει διπλά σύνθετα ανοιχτοπράσινα φύλλα, που φύονται πάνω σε μακριά εύκαμπτα κλαδιά με πλάγια εμφάνιση, σχηματίζοντας μια αραιή δομή στην κόμη και έναν εξαίρετο ελαφρύ ίσκιο. Ανθοφορεί για μεγάλο διάστημα, από τον Ιούλιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο με όμορφα ροζ άνθη. Χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις σε έδαφος και υγρασία, απαιτεί ηλιόλουστες θέσεις, καλά στραγγιζόμενα εδάφη και ευδοκιμεί ακόμη και σε παραθαλάσσιες περιοχές. Φυτεύεται μεμονωμένα και σε δενδροστοιχίες. Πολλαπλασιάζεται με σπόρους.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

**Γιακαράντα - *Jacaranda mimosifolia***

H:12μ. D:12μ.

Φυλλοβόλο δένδρο, με ομπρελοειδή κόμη, σύνθετα πράσινα φύλλα και μοβ άνθη την άνοιξη και πολλές φορές το φθινόπωρο. Μπορεί να αναπτυχθεί σε φτωχά εδάφη και ηλιόλουστες θέσεις, σε θερμά κλίματα. φυτεύεται σε δενδροστοιχίες. Πολλαπλασιάζεται με σπόρους.

**Κυπαρίσσι οριζοντιόκλαδο - *Cupressus sempervirens horizontalis***

H:15μ. D:6μ.

Κωνοφόρα αειθαλή δένδρα με αρωματικό φύλλωμα και κωνική κόμη. Έχουν φύλλα σκουροπράσινα, λεπιοειδή που καλύπτουν εντελώς τους κλαδίσκους. Παράγει κώνους σφαιρικούς διαμέτρου 2-3 εκ. τα κυπαρισσόμηλα. Αναπτύσσονται ακόμη και σε ξηρά άγονα, όξινα ή αλκαλικά εδάφη σε ηλιόλουστες θέσεις. Αντέχει στη ζέστη και στη ξηρασία. Φυτεύονται μεμονωμένα, σε ανεμοφράκτες και δενδροστοιχίες. Κατάλληλα και για παραθαλάσσιες φυτεύσεις. Τα τυπικά είδη πολλαπλασιάζονται με σπορά, ενώ οι ποικιλίες με εμβολιασμό και σπανιότερα με μοσχεύματα.

**Σφενδάμι πλατανοειδές - *Acer platanoides***

H:5μ. D:4μ.

Δένδρο φυλλοβόλο με ωραία σφαιρική κόμη. Τα φύλλα του έχουν σχήμα παλάμης με 5 ή 7 λοβούς και επειδή μοιάζουν πολύ με τα φύλλα του πλατάνου πήρε το όνομα πλατανοειδές. Διαθέτουν μακρύ μίσχο που όταν σπάει απελευθερώνεται γαλακτώδης καυστικός χυμός. Το χρώμα τους είναι πράσινο στην αρχή, ενώ το φθινόπωρο γίνεται κόκκινο ή πορτοκαλί, για το λόγο αυτό την εποχή αυτή είναι ευδιάκριτο από μεγάλη απόσταση. Τα άνθη σχηματίζουν κορύμβους. Ανθίζουν τον Απρίλιο και Μάιο. Μπορεί να αναπτυχθεί σε μια μεγάλη ποικιλία εδαφών, καλύτερη ανάπτυξη παρουσιάζει σε ελαφριά αμμώδη, μέτρια αργιλώδη έως και βαριά πηλώδη, καλά στραγγιζόμενα εδάφη αρκεί να μην υστερούν σε θρεπτικά συστατικά. Χρειάζεται μέτρια υγρασία εδάφους.

**Λιγούστρο ιαπωνικό - *Ligustrum japonicum***

H:2-4μ. D:3μ.

Θάμνος αειθαλής γρήγορης ανάπτυξης με πράσινο πυκνό φύλλωμα. Ανθίζει τον Ιούνιο με άνθη λευκά αρωματικά σε επάκριες ταξιανθίες. Φυτό ευρείας προσαρμοστικότητας αντέχει στο κρύο και σε όλα τα εδάφη αλλά προτιμά τα πλούσια αρδευόμενα το καλοκαίρι. Αναπτύσσεται σε ηλιαζόμενες και ημισκιερές θέσεις. Είναι ανθεκτικό στον αέρα στους ρύπους και στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Επιδέχεται κούρεμα και είναι κατάλληλο για τη δημιουργία μπορντούρας φραχτών ή διαμόρφωσης σε δενδρύλιο.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

**Κουτσουπιά - *Cercis siliquastrum***

H:8μ. D:5-6μ.

Μεγάλος φυλλοβόλος θάμνος ή μικρό δένδρο με όρθιο συμμετρικό σχήμα. Φέρει νεφροειδή, στρογγυλά, πράσινα-υποκίτρινα φύλλα και εμφανίζει ροζ-βιολετί ανθοφορία που ξεκινά τον Απρίλιο σε όλο το μήκος των γυμνών βλαστών και τελειώνει με την εμφάνιση των πρώτων φύλλων. Την ανθοφορία ακολουθούν οι καρποί σε σχήμα χέδρωπα, πράσινοι στην αρχή και έπειτα καστανοί, παραμένουν στο δένδρο και το χειμώνα. Αναπτύσσεται σε ηλιόλουστες θέσεις, σε ξηρά ακόμη και σε άγονα ουδέτερα ή αλκαλικά εδάφη, απαιτεί όμως προστασία από τους πολύ δυνατούς παγετούς. Αντέχει στην ατμοσφαιρική ρύπανση και επιδέχεται κλάδεμα μόρφωσης σε δενδρώδη ή θαμνώδη μορφή. Φυτεύεται μεμονωμένα ή σε ομάδες και σε δενδροστοιχίες. Πολλαπλασιάζεται με ημιξυλώδη μοσχεύματα.

<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΔΕΝΔΡΑ</b>	
<b>Είδος</b>	<b>Αριθμός</b>
<b>Ακακία λευκάζουσα, Μιμόζα</b>	<b>23</b>
<b>Ακακία Κωνσταντινουπόλεως</b>	<b>86</b>
<b>Γιακαράντα</b>	<b>11</b>
<b>Κυπαρίσσι οριζοντιόκλαδο</b>	<b>16</b>
<b>Σφενδάμι πλατανοειδές</b>	<b>27</b>
<b>Κουτσουπιά</b>	<b>76</b>
<b>Λιγούστρο Ιαπωνικό</b>	<b>33</b>