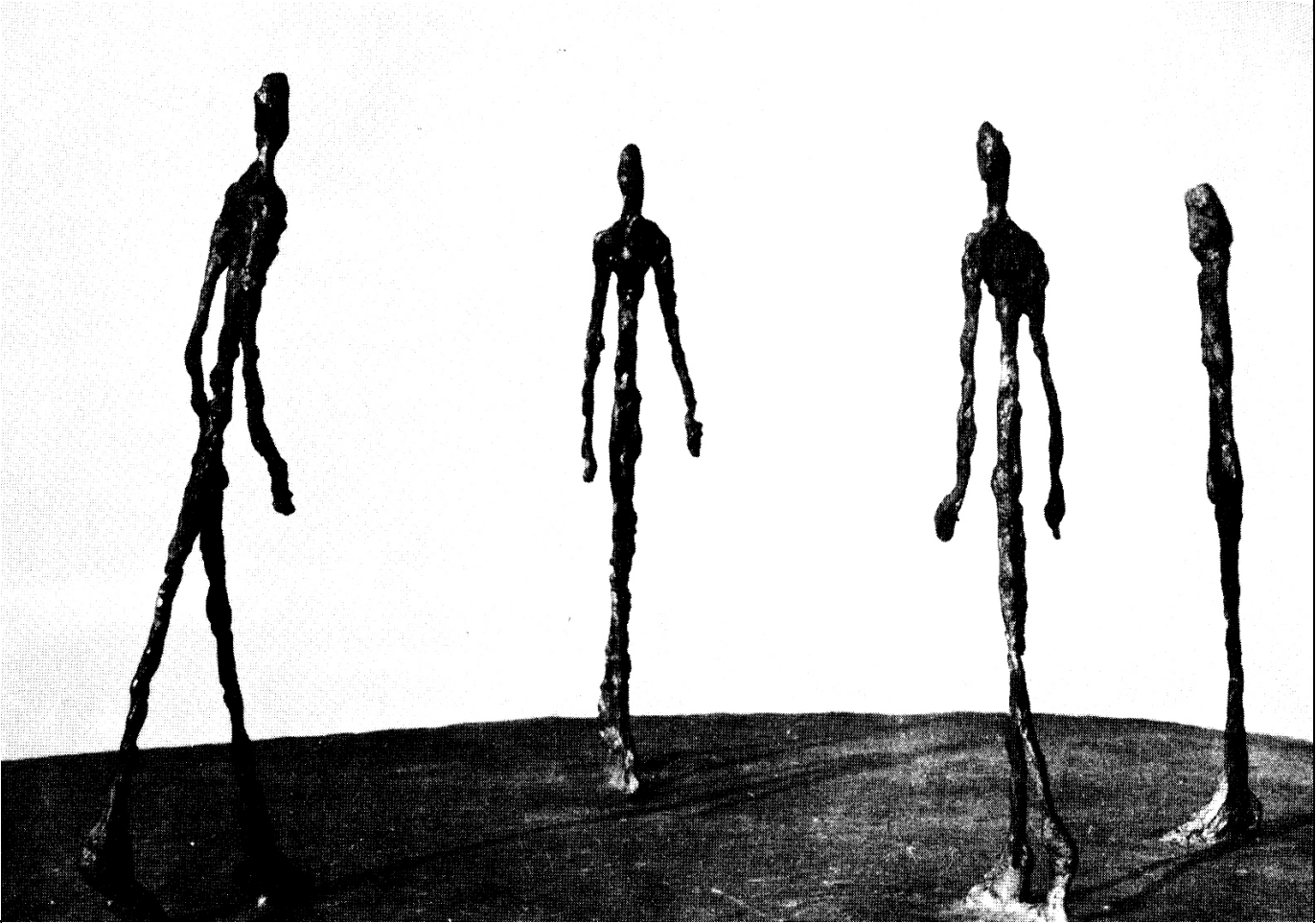


			
Alberto Giacometti : Η Πλατεία της πόλης			
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ Ε.Μ.Π. ΝΙΚΟΣ ΜΑΡΚΑΤΟΣ - ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Ε.Μ.Π. ΣΟΛΩΝ ΞΕΝΟΠΟΥΛΟΣ - ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Ε.Μ.Π. ΣΤΑΥΡΟΣ ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ - ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧ. ΚΑΙ ΜΗΧ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ Ε.Μ.Π. ΕΛΕΝΗ ΧΑΤΖΗΝΙΚΟΛΑΟΥ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ, MSC UNIVERSITY COLLEGE LONDON, ΥΠΟΨΗΦΙΑ ΔΙΔΑΚΤΩΡ Ε.Μ.Π. ΧΡΥΣΟΥΛΑ ΚΑΡΑΔΗΜΑ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ, ΔΙΠΛΩΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ Ε.Μ.Π. , ΥΠΟΨΗΦΙΑ ΔΙΔΑΚΤΩΡ Ε.Μ.Π. ΙΣΜΗΝΗ ΠΟΛΙΤΗ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ , ΔΙΠΛΩΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ Ε.Μ.Π. ΙΩΣΗΦ ΛΕΟΝΤΗΣ- ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΕΥΓΕΝΙΑ ΚΡΕΜΕΖΗ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ, M.A. LIGHTING DESIGN , PARSONS SCHOOL OF DESIGN , ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΒΑΣΙΛΗΣ ΜΟΥΣΤΑΚΑΣ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ , ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ Ε.Μ.Π. ΕΛΛΗ ΠΑΓΚΑΛΟΥ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΤΟΠΙΟΥ, M.L.A. UNIVERSITY OF EDINBURGH ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΓΕΩΡΓΑΚΗΣ - ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ , ΥΠΟΨΗΦΙΟΣ ΔΙΔΑΚΤΩΡ Ε.Μ.Π. ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΔΑΚΗ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, ΥΠΟΨΗΦΙΑ ΔΙΔΑΚΤΩΡ Ε.Μ.Π. ΡΑΜΙΝ ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ - ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ Ε.Μ.Π. ΑΛΚΜΗΝΗ ΒΑΛΛΗΝΔΡΑ - ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ Ε.Μ.Π.		ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΠΕΝΤΕΛΗΣ ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΑΝΑΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΠΕΝΤΕΛΗΣ	
		ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ	
		Ημ/νία: ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2009	

Πρόλογος

Ο Δήμος Νέας Πεντέλης αναγνωρίζοντας αφ' ενός τα σοβαρά λειτουργικά και αισθητικά προβλήματα που εμφανίζονται στην Πλατεία Ηρώων Πολυτεχνείου, και αφ' ετέρου τις δυνατότητες που προσφέρονται σήμερα από την αξιοποίηση των φυσικών πηγών ενέργειας ανέθεσε στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο την εκπόνηση Ερευνητικού Προγράμματος με τίτλο:

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΑΝΑΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΠΕΝΤΕΛΗΣ.

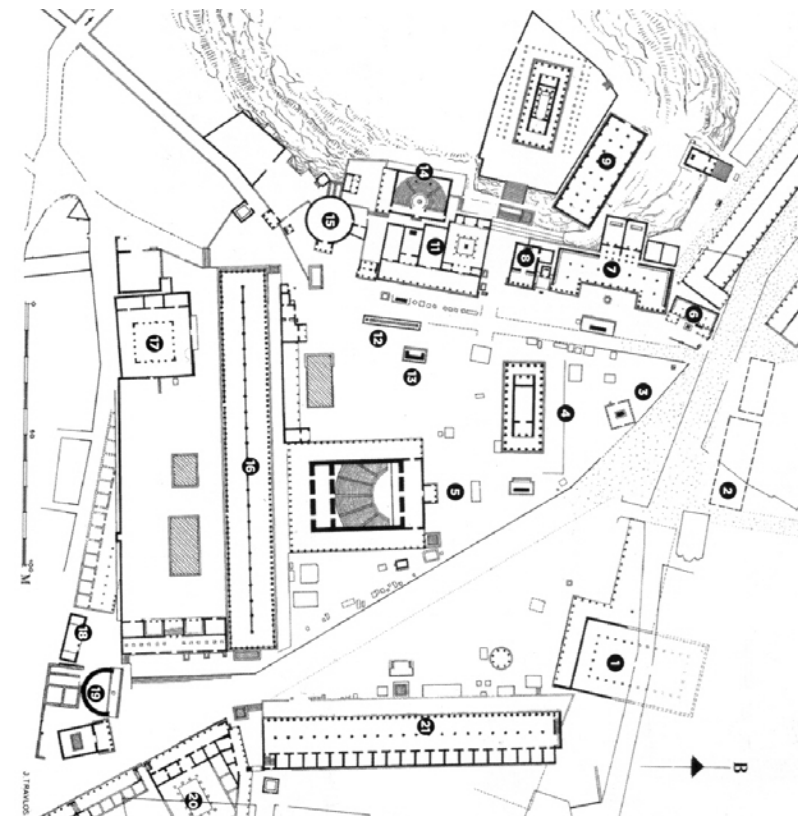
Το πρόγραμμα οργανώθηκε σε δύο φάσεις ως εξής:

Η Φάση Α είχε ως αντικείμενο την καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης και την αξιολόγηση των παρατηρήσεων. Παρουσιάστηκε σε συναντήσεις που έγιναν μεταξύ των μελών της ομάδας εκπόνησης του Ερευνητικού Προγράμματος και εκπροσώπων του Δημοτικού Συμβουλίου.

Η παρούσα υποβολή χωρίζεται σε δύο υποενότητες.

Η πρώτη υποενότητα αντιστοιχεί στην Α Φάση του Προγράμματος, ενώ η δεύτερη αντιστοιχεί στη Β Φάση η οποία περιλαμβάνει προτάσεις για τη συνολική ανασυγκρότηση της Πλατείας, και τη Βιοκλιματική αναβάθμισή της.

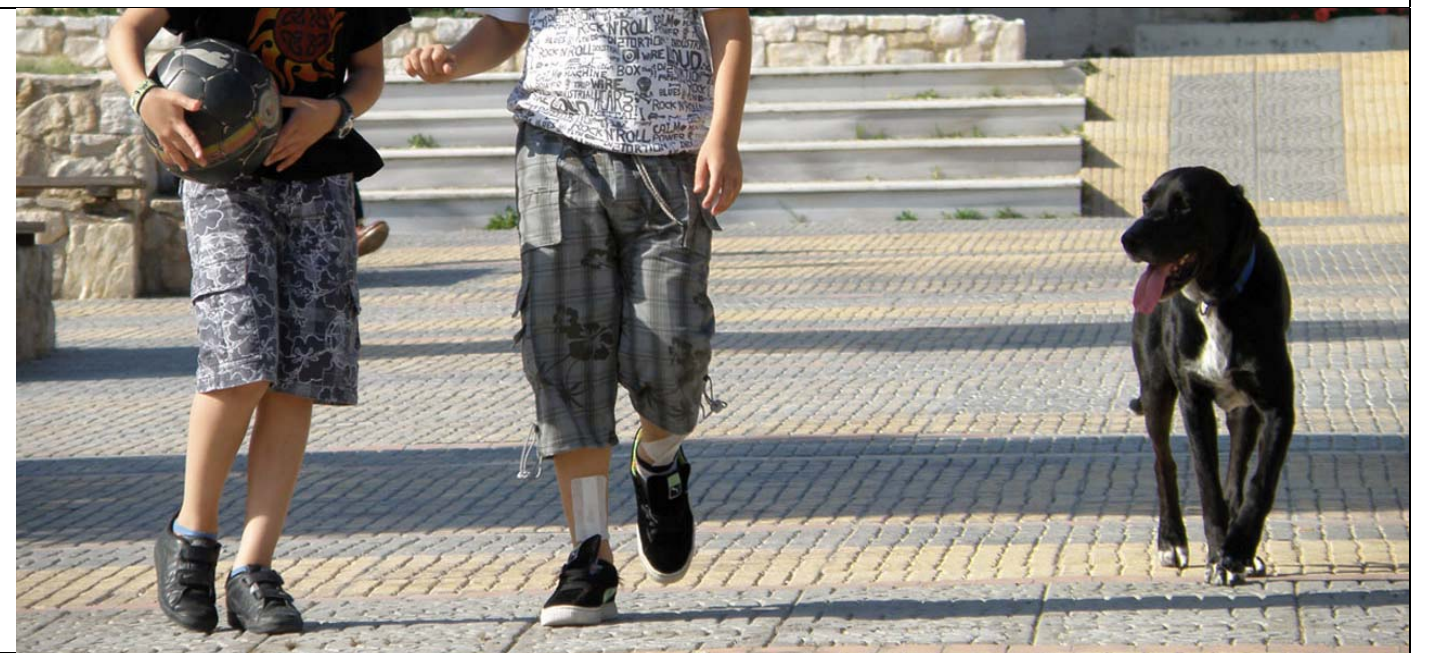
Η Τεχνική Έκθεση που ακολουθεί είναι αναπόσπαστο τμήμα του ερευνητικού έργου του Προγράμματος και συνοδεύει τα υποβαλλόμενα σχέδια.



Η αρχαία αγορά

Η Έκθεση χωρίζεται στα εξής κεφάλαια:

1. Εισαγωγή
– Α ΦΑΣΗ
2. Καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης
 - 2.1 Δομή του Χώρου – Μορφή της Πλατείας
 - 2.2 Λειτουργίες
 - 2.3 Αισθητική
3. Αξιολόγηση στοιχείων και ερμηνεία των παρατηρήσεων για την υπάρχουσα κατάσταση
– Β ΦΑΣΗ
4. Αρχές σχεδιασμού
5. Περιγραφή των προτάσεων
 - 5.1 Αρχιτεκτονικά
 - 5.2 Φωτισμός
 - 5.3 Μηχανολογικά/ Ηλεκτρολογικά
 - 5.4 Φωτοβολταϊκά
 - 5.5 Φύτευση
6. Επίλογος – Συμπεράσματα
7. Βιβλιογραφία



1. Εισαγωγή

Η πλατεία Ηρώων Πολυτεχνείου αποτελεί τον βασικό δημόσιο υπαίθριο χώρο του Δήμου Ν. Πεντέλης. Ταυτόχρονα, λόγω της συγκεκριμένης θέσης στην οποία βρίσκεται συνιστά την είσοδο στον Δήμο, δηλαδή είναι ο χώρος υποδοχής τόσο για τους κατοίκους όσο και για τους επισκέπτες.

Είναι επομένως ένας εξαιρετικά σημαντικός χώρος ο οποίος θα πρέπει αφ' ενός να εξυπηρετεί κοινωνικές λειτουργίες υπαίθριου χώρου, και αφ' ετέρου να προβάλλει την ιδιαίτερη ταυτότητα και φυσιογνωμία του Δήμου.

Όσον αφορά την κοινωνική διάσταση ενός υπαίθριου κοινόχρηστου χώρου, θα μπορούσε να οριστεί ως εξής:

α. Ο υπαίθριος κοινόχρηστος χώρος, σε αντιδιαστολή με τα κτίρια που είναι το σταθερό τμήμα στις πόλεις, είναι ο χώρος της ελεύθερης κίνησης ή στάσης.

β. Ο υπαίθριος κοινόχρηστος χώρος, καλείται να παρέχει τις δυνατότητες για ανάπτυξη τόσο προγραμματισμένων και οργανωμένων κοινωνικών λειτουργιών, όσο επίσης και απρόβλεπτων γεγονότων και δράσεων. Πρόκειται δηλαδή για το πεδίο θεσμοθετημένης ή αυθόρμητης ανταλλαγής, κοινωνικής επαφής και πολιτιστικής δραστηριότητας.

γ. Μία πλατεία, όπως η συγκεκριμένη πλατεία Ηρώων Πολυτεχνείου της Ν. Πεντέλης, δεν ορίζεται μόνο από το περιορισμένο περίγραμμα του χώρου της, αλλά αφ' ενός από τα υλοποιημένα όρια των κατασκευών που την περιβάλλουν και αφ' ετέρου από την νοηματική θέση της στον Δήμο, δηλαδή την αντίληψη που έχουν γι' αυτήν οι χρήστες και έχει καταγραφεί στην κοινωνική συνείδηση.

δ. Ο υπαίθριος κοινόχρηστος θα πρέπει να είναι ένας χώρος οικείος, ο οποίος να προκαλεί για χρήση και όχι να αποκλείει ή να απωθεί.

Όσον αφορά την προβολή της ιδιαίτερης ταυτότητας και της φυσιογνωμίας του Δήμου, η κεντρική αυτή Πλατεία καλείται όχι μόνον να παρουσιάσει μία υφιστάμενη εικόνα, αλλά κυρίως να γίνει ένας χώρος πρότυπο, ο οποίος να αναδεικνύει τις μελλοντικές αξίες του Δήμου συνολικά.



Οι ενέργειες που έγιναν στο πλαίσιο του Ερευνητικού Προγράμματος είναι οι εξής:

- α. Επανειλημμένες επισκέψεις στον χώρο, σε διαφορετικές ώρες του εικοσιπενταώρου, και σε διαφορετικές μέρες.
- β. Καταγραφή των κτισμάτων και λειτουργιών που την περιβάλλουν. Μετρήσεις των κτιρίων που την περιβάλλουν. Φωτογράφιση όλων των κτιρίων. Αναλυτική φωτογράφιση της Πλατείας καθ' εαυτής.
- γ. Καταγραφή των υλικών που έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή της.
- δ. Καταγραφή της υπάρχουσας φύτευσης.
- ε. Καταγραφή των στοιχείων αστικού εξοπλισμού.
- στ. Καταγραφή Φωτισμού
- ζ. Διασαφήνιση δικτύων
- η. Καταγραφή των λειτουργιών που υπάρχουν σε άμεση γειτνίαση με την πλατεία (λαϊκή αγορά) και επηρεάζουν την χρήση της.
- θ. Καταγραφή σε σκαριφήματα και φωτογραφίες της ζωής του χώρου στο σύνολο του.
- ι. Διερεύνηση δυνατοτήτων ανάπλασης και σύνταξη προκαταρκτικών προτάσεων, παρουσιάσεις σε συσκέψεις στα γραφεία του Δήμου με εκπροσώπους του Δημοτικού Συμβουλίου.
- κ. Οριστικοποίηση των προτάσεων.



ΠΡΩΤΗ ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ – Α ΦΑΣΗ

2. Καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης

2.1 Δομή του Χώρου – Μορφή της Πλατείας

α. Η Πλατεία Ηρώων Πολυτεχνείου είναι ένας επιμήκης χώρος (40X200 μ. περίπου) ο οποίος διαχωρίζεται σε τρία τμήματα με τον μεγάλο άξονα του στην κατεύθυνση Βορρά-Νότου. Στο Βόρειο τμήμα έχει οργανωθεί μία περιοχή για υπαίθριες εκδηλώσεις, με ένα μικρό υπαίθριο αμφιθέατρο, σε συνδυασμό με έναν υπόσκαφο χώρο, αυτόν του Πνευματικού Κέντρου.

Το ενδιάμεσο τμήμα είναι ένας χώρος σχετικά χωρίς προσδιορισμένη λειτουργία, αρκετά ανοικτός, αλλά δεσμευμένος από την ύπαρξη κτιστών πεζουλιών, που είναι τοποθετημένα στον άξονα του χώρου αυτού, και χρησιμοποιούνται ως μεγάλες ζαρντινιέρες.

Στο Νότιο τμήμα βρίσκεται η παιδική χαρά.

Νοτίως της παιδικής χαράς αλλά αποκομμένος από την υπόλοιπη Πλατεία υπάρχει τριγωνικός ημιδιαμορφωμένος χώρος, μία νησίδα.

β. Από το Βορειότερο τμήμα της Πλατείας έως και το Νότιο υπάρχει μεγάλη υψομετρική διαφορά (της τάξεως των 6 μ. περίπου) η οποία κατανέμεται σε τρία επίπεδα και παραλαμβάνεται εν μέρει με φαρδιές κλίμακες και ράμπες, και εν μέρει με ελαφρά κλίση των επιπέδων.



γ. Κύριο χαρακτηριστικό της Πλατείας αλλά και βασικό στοιχείο της δομής της είναι το γεγονός ότι περιβάλλεται από δρόμους αρκετά φαρδείς, με μεγάλη κυκλοφορία οχημάτων όπως λεωφορεία, ιδιωτικά αυτοκίνητα κ.α.. Το γεγονός αυτό επιτρέπει την ανάπτυξη μεγάλων ταχυτήτων περιμετρικά του κεντρικού χώρου της.

δ. Παράλληλα με τον μεγάλο άξονα Βορρά- Νότου, η ευρύτερη επιφάνεια της χωρίζεται σε τρεις ζώνες, που υλοποιούνται ως εξής:

Δυτική Ζώνη: παρτέρια και δένδρα (γεφυρώνουν την μεγάλη υψομετρική διαφορά μεταξύ δρόμου και Πλατείας)

Μεσαία Ζώνη: Κεντρική περιοχή της πλατείας

Ανατολική Ζώνη: παρτέρια και δένδρα

Αποτέλεσμα αυτής της διάταξης είναι ότι για να υπάρξει πρόσβαση στην κεντρική περιοχή από τα περιβάλλοντα κτίρια, παρεμβάλλονται τα εξής κατά σειρά:

κτίριο- πεζοδρόμιο- χώροι στάθμευσης- δρόμος μεγάλης κυκλοφορίας- χώροι στάθμευσης- πεζοδρόμιο- παρτέρι- κεντρική περιοχή. Αυτό συμβαίνει και στις δύο μεγάλες πλευρές.

ε. Το Βόρειο όριο υλοποιείται από το Πνευματικό Κέντρο, ενώ σε πολύ ψηλότερο επίπεδο βρίσκεται στενό μέτωπο από τριώροφα κτίρια. Η επικοινωνία μεταξύ του επιπέδου του Πνευματικού Κέντρου και του υψηλότερου επιπέδου (3,5 μ. περίπου υψομετρική διαφορά) γίνεται με σκάλες, εκατέρωθεν του Κέντρου.

Συμπερασματικά θα μπορούσε να υποστηριχτεί ότι όλα τα πιο πάνω χαρακτηριστικά συμβάλλουν καθοριστικά στην αποκοπή του χώρου της πλατείας από τις λειτουργίες που την περιβάλλουν, γεγονός που εξηγεί σε μεγάλο βαθμό την πολύ περιορισμένη χρήση της από την κοινότητα.



2.2 Λειτουργίες

Η Πλατεία περιβάλλεται από διαφορετικές λειτουργίες, αρκετά ετερόκλητες, όπως κατοικίες, παντοπωλείο, υπεραγορά, καταστήματα τραπεζών, καταστήματα ψιλικών, καφέ, μπαρ, ψησταριά, φαρμακεία κρεοπωλεία κ.α. Αυτό αποτελεί κατ’ αρχάς ένα θετικό χαρακτηριστικό που επηρεάζει ευνοϊκά την χρήση της, εφ’ όσον αφ’ ενός φέρνει στον χώρο της διαφόρων κατηγοριών χρήστες, και αφ’ ετέρου δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για χρήση της διαφορετικές ώρες του εικοσιτετράωρου και επομένως συνεχούς λειτουργίας.

Εν τούτοις, οι θετικές αυτές προϋποθέσεις αναιρούνται για τους εξής δύο βασικούς λόγους:

- α. Την αποκοπή της πλατείας από τα κτίρια λόγω των δρόμων αλλά και των άλλων δομικών χαρακτηριστικών της που αναφέρθηκαν πιο πάνω.
- β. Το στενό πεζοδρόμιο της Ανατολικής πλευράς που δεν επιτρέπει την ανάπτυξη κάποιων δραστηριοτήτων εκτός από αυτή της συνεχούς γραμμικής κίνησης.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΕΙΑ



- ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ●
- ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΕΣ ●
- ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ●
- ΑΝΑΨΥΧΗΣ ●
- ΤΡΑΠΕΖΕΣ ●



2.3 Αισθητική

Εξίσου κρίσιμο θέμα με τα λειτουργικά προβλήματα που επισημάνθηκαν ενωρίτερα, είναι αυτό της γενικότερης αισθητικής του χώρου και της εικόνας που παρουσιάζει.

Η εικόνα αυτή έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

α. Τα κτίρια και οι κατασκευές που περιβάλλουν τον χώρο συνιστούν στην ουσία ένα συνονθύλευμα από διαφορετικά στυλ και διαφορετικές μορφές, με πολλά διαφορετικά υλικά και διαφορετική ογκοπλαστική επεξεργασία. Μολονότι αυτό καθ' εαυτό το γεγονός των διαφορετικών μορφών θα μπορούσε να μην ήταν αρνητικό, εν τούτοις το αποτέλεσμα ως γενική εικόνα της πλατείας είναι ελλειμματικό. Πρόκειται δηλαδή για μία εικόνα χωρίς ιδιαίτερη ταυτότητα, και χωρίς συγκεκριμένο χαρακτήρα που να αντιστοιχεί στον χαρακτήρα του Δήμου Ν. Πεντέλης.

β. Συμπληρωματικά στοιχεία και αντικείμενα του χώρου όπως επιγραφές, στέγαστρα κλπ. είναι επίσης χωρίς αισθητική, πέρα από την αποσπασματική αισθητική της εκάστοτε εταιρικής ταυτότητας, ή της μεμονωμένης αισθητικής αντίληψης του κάθε συγκεκριμένου ιδιοκτήτη π.χ. παντοπωλείο, ψησταριά κλπ.

γ. Οι διάφορες κατασκευές και υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί για τις διαμορφώσεις στο εσωτερικό της πλατείας διακρίνονται εν μέρει από σχετική επιμέλεια, εν μέρει από τυχαιότητα και εν μέρει από αποσπασματικότητα.

Ειδικότερα:

- υπάρχουν διαφορετικά είδη πλακοστρώσεων σε διάφορα σημεία του χώρου π.χ. πλάκες Πηλίου ή Καρύστου, τσιμεντόπλακες διαφορετικών ειδών κλπ.
- εμφανίζονται διαφορετικά υλικά στα πεζούλια και τους τοίχους. Κάποια είναι πέτρινα, ενώ άλλα είναι μαρμάρινα.
- οι κερκίδες του υπαίθριου αμφιθεάτρου έχουν πολυγωνική κάτοψη και είναι από πρόχειρα κατασκευασμένο σκυρόδεμα.
- ο ημιυπαίθριος χώρος μπροστά από το Πνευματικό Κέντρο έχει επικάλυψη από κεραμίδια, ενώ τα κιόσκια (καθιστικά) από ξύλο.
- η περίφραξη της παιδικής χαράς είναι από ψηλό κιγκλίδωμα με βάση από σκυρόδεμα.
- μία κρήνη υπάρχει στο σημείο αλλαγής του επιπέδου, και σε θέση επί του κεντρικού άξονα.
- η εσωτερική διαρρύθμιση της παιδικής χαράς φαίνεται αποσπασματική και συμπτωματική. π.χ.
- τα αντικείμενα παιχνίδια είναι διάσπαρτα χωρίς να φαίνεται ότι υπάρχει κάποια λογική οργάνωση των θέσεων τους.
- τα άλλα αντικείμενα όπως φωτιστικά κλπ. φαίνονται επίσης τοποθετημένα τυχαία.
- τα υλικά διάστρωσης των δαπέδων είναι τοποθετημένα αποσπασματικά, όπως προέκυψαν κάποιες ανάγκες, χωρίς συγκεκριμένη συνθετική λογική.



3. Αξιολόγηση στοιχείων και ερμηνεία των παρατηρήσεων για την υπάρχουσα κατάσταση

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, δύο είναι τα ουσιαστικά προβλήματα που παρουσιάζει η Πλατεία. Το ένα είναι αυτό της περιορισμένης χρήσης της και το δεύτερο η αισθητική της. Μολονότι δηλαδή είναι μία σχετικά καινούργια πλατεία, και υπάρχουν κάποια δείγματα σχεδιασμού που αποβλέπουν στην αισθητική αναβάθμιση της, εν τούτοις δεν λειτουργεί. Έπειτα από εις βάθος μελέτη των χαρακτηριστικών της προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα, τα οποία αποτελούν και την βάση για την ερμηνεία και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης.

α. Το ότι περιβάλλεται από δρόμους ταχείας κυκλοφορίας την καθιστά ένα είδος roundabout, του οποίου το κέντρο είναι αποκλεισμένο και νεκρό από ζωή.

β. Η παρεμβολή τριών ζωνών μεταξύ των κτισμάτων που την περιβάλλουν και του κεντρικού χώρου συντείνει ακόμα περισσότερο στην απομόνωση του κεντρικού αυτού χώρου.

γ. Οι ανωτέρω δύο λειτουργικοί λόγοι συνοδεύονται από την αισθητική των κτισμάτων που την περιβάλλει. Όπως ήδη αναφέρθηκε, τα κτίρια αυτά είναι κατασκευές ετερόκλητης αισθητικής με κυρίως εξατομικευμένες στυλιστικές επιλογές.

δ. Τα επί μέρους στοιχεία όπως π.χ. οι επιγραφές και άλλες ένθετες κατασκευές χαρακτηρίζονται επίσης από γενική σύγχυση, χωρίς οποιεσδήποτε αρχές ή κανόνες. Αντίθετα μάλιστα, με ευτελείς και απλοϊκούς τρόπους προσπαθούν να προβάλουν και να διαφημίσουν τον χώρο στον οποίο ανήκουν.

ε. Σημειακά εμφανίζονται φαινόμενα κατάληψης των πεζοδρομίων με τέντες και άλλες κατασκευές, οι οποίες επίσης, ενώ παρουσιάζουν κάποια φροντίδα, εν τούτοις επειδή προκύπτουν τυχαία, δεν συμβάλλουν στην δημιουργία μίας ενιαίας εικόνας υψηλής αισθητικής.

Όσον αφορά αυτή καθ' εαυτή την Πλατεία και τα συστατικά που διαμορφώνουν την φυσιογνωμία της παρατηρούνται τα εξής:

α. Ο κεντρικός της χώρος καταλαμβάνεται από τις κτιστές ζαρντινιέρες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τον κατακερματισμό του και περιορισμό των δυνατοτήτων ανάπτυξης στον χώρο αυτό κάποιας μορφής κοινωνικών δραστηριοτήτων.

β. Η κατάτμηση του μήκους της σε τρία διακριτά επίπεδα λειτουργεί δεσμευτικά ως προς την επιθυμητή πολλαπλότητα χρήσεων της.

γ. Το σχήμα του περιγράμματος της παιδικής χαράς απλά επαναλαμβάνει το όριο με τους δρόμους, χωρίς ιδιαίτερη φροντίδα για την οργάνωση ενός χώρου με συγκεκριμένη γεωμετρία.



δ. Η σχέση του περιγράμματος αυτού με το όριο των δρόμων υλοποιείται με φυτεμένη ζώνη, η οποία είναι στην ουσία νεκρή και χωρίς νόημα, ιδιαίτερα στη νότια και ανατολική πλευρά όπου παρατηρείται και υψομετρική διαφορά μεταξύ της ζώνης αυτής και του δρόμου. Στα παρτέρια η βασική φύτευση είναι το γρασίδι το οποίο εκτός του ότι δεν είναι χαρακτηριστικό της Ελληνικής χλωρίδας είναι αντιοικολογικό λόγω της μεγάλης ανάγκης νερού.

ε. Ο υπαίθριος χώρος που προορίζεται για υπαίθριο θέατρο, είναι χωρίς ιδιαίτερη ταυτότητα κυρίως λόγω της μορφής και του υλικού των κερκίδων αλλά και της κατασκευής των στεγάστρων του Πνευματικού Κέντρου.

στ. Οι χαράξεις και τα σχήματα των παρτεριών σε ορισμένα σημεία όπως π.χ. μπροστά από την παιδική χαρά είναι κυρίως διακοσμητικού χαρακτήρα και διασπούν τον χώρο σε διαδρόμους, που δεσμεύουν την ελεύθερη χρήση του χώρου.

ζ. Φωτισμός

Εμφανίζεται μία ποικιλία από φωτιστικά σώματα δηλαδή:

- απομιμήσεις «κλασσικών»ή «παραδοσιακών» στον πιο εσωτερικό χώρο.
 - στύλοι για τον φωτισμό των περιμετρικών δρόμων των οποίων η αισθητική είναι σύγχρονη, και με αρκετά τεχνικά προβλήματα.
- Στο εσωτερικό της παιδικής χαράς υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τύποι φωτιστικών.

Η χωροθέτηση των φωτιστικών είναι συμπτωματική και έχει γίνει χωρίς μελέτη φωτισμού.



4. Αρχές σχεδιασμού

Έπειτα από μελέτη όλων των στοιχείων αυτών, η Ερευνητική Ομάδα είχε να αντιμετωπίσει ένα σοβαρό δίλημμα. Ή θα προχωρούσε στην διαμόρφωση προτάσεων οι οποίες θα είχαν ως αντικείμενο την αποσπασματική προσπάθεια μικροεπεμβάσεων και διορθώσεων σε μεμονωμένα σημεία της Πλατείας ή θα προχωρούσε σε διερεύνηση προτάσεων και εισηγήσεων οι οποίες θα ήταν γενικού χαρακτήρα και οι οποίες θα οδηγούσαν σε ριζική αναμόρφωση του χώρου συνολικά και σε πολλά επίπεδα.

Τόσο για λόγους πλαισίου ενός Ερευνητικού Προγράμματος, όσο όμως και για λόγους ουσίας και επιδίωξης ενός αξιόλογου και πρότυπου αποτελέσματος υιοθετήθηκε η δεύτερη επιλογή.

Έτσι από την αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης προέκυψαν και διαμορφώθηκαν οι πιο κάτω αρχές σχεδιασμού και στόχοι:

- Σε λειτουργικό και δομικό επίπεδο:

Επανασχεδιασμός του χώρου της πλατείας συνολικά έτσι ώστε να προκύψει ένας τόπος ανοικτός στην κοινότητα, ο οποίος να επιτρέπει αλλά και να προκαλεί την ανάπτυξη τόσο οργανωμένων όσο και απρόβλεπτων χρήσεων.

- Εισαγωγή νέων συγκεκριμένων στοιχείων τα οποία να προσδώσουν ιδιαίτερη ταυτότητα και ενιαίο χαρακτήρα στην πλατεία.

- Εισαγωγή προτάσεων για βιοκλιματική αξιοποίηση της ηλιακής κυρίως ενέργειας έτσι ώστε η πλατεία να αποτελέσει πρότυπο οικολογικού σχεδιασμού, και μέσο ανάπτυξης οικολογικής συνείδησης.

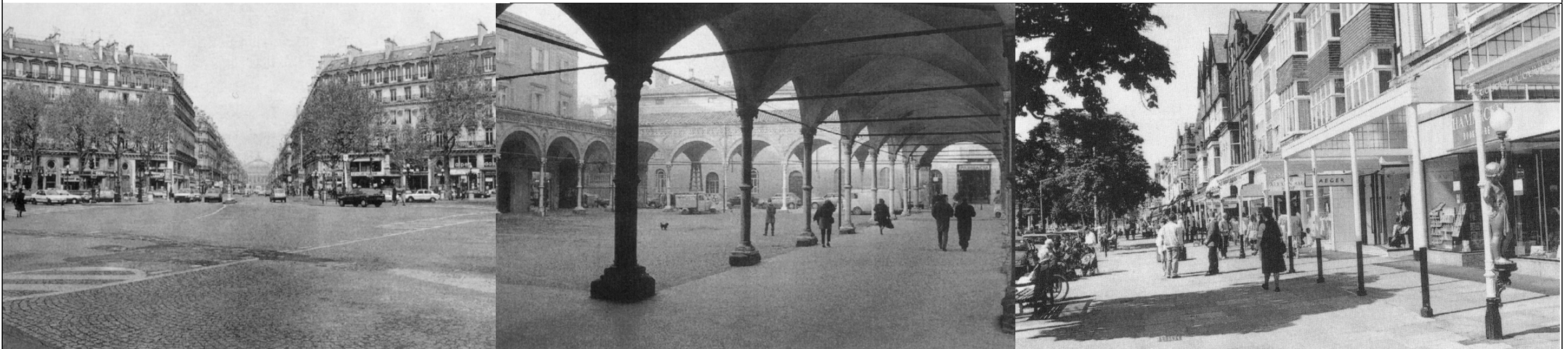
- Επανασχεδιασμός του φωτισμού έτσι ώστε ο χώρος να αποκτήσει ποιότητα, να γίνει φιλόξενος όλες τις ώρες, και να γίνει ένα είδος έργου τέχνης σε μεγάλη κλίμακα.

- Επιλογή υλικών που να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού, δηλαδή να είναι φιλικά προς το περιβάλλον, και η σύσταση τους να μην δημιουργεί τις συνθήκες για συσσώρευση θερμοκρασιών.

- Επανασχεδιασμός της φύτευσης έτσι ώστε να καταστεί πιο λειτουργική, βιοκλιματική και συνεπής προς την ελληνική χλωρίδα.

- Κατασκευή σιντριβανιού στο νότιο, τριγωνικό τμήμα.

Παραδείγματα πλατειών



5. Περιγραφή των προτάσεων

Οι προτάσεις που κατατίθενται χωρίζονται σε επί μέρους θεματολογικές ενότητες οι οποίες αντιστοιχούν σε διαφορετικές κατηγορίες εργασιών.

Εν τούτοις όλες οι επιμέρους θεματολογικές ενότητες εντάσσονται στην γενικότερη λογική, τους στόχους και το πλαίσιο των αρχών σχεδιασμού που έχουν τεθεί.

Οι ενότητες αντιστοιχούν στις εξής κατηγορίες εργασιών.

- 5.1 Αρχιτεκτονικά
- 5.2 Φωτισμός
- 5.3 Μηχανολογικά/ Ηλεκτρολογικά
- 5.4 Φωτοβολταϊκά
- 5.5 Φύτευση

5.1 Αρχιτεκτονικά

Διερευνήθηκαν δύο συνθετικές δυνατότητες ανασυγκρότησης των χώρων της Πλατείας. Και στις δύο αυτές δυνατότητες υπάρχουν κοινά θεμελιώδη συστατικά. Διαφοροποιούνται μόνον σε σχέση με την έκταση του κεντρικού επιπέδου του χώρου.

Βασική λειτουργική επιλογή είναι η δημιουργία ενός χώρου ο οποίος να επιδέχεται και να μπορεί να παραλάβει διαφορετικές χρήσεις, για όλες τις κατηγορίες χρηστών. Ειδικότερα, και έπειτα από ανάλυση των προβλημάτων της ευρύτερης περιοχής, θεωρήθηκε σκόπιμο η λαϊκή αγορά που σήμερα γίνεται σε κάποιους από τους γειτονικούς δρόμους να μπορεί να οργανώνεται στην Πλατεία. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει ο κεντρικός χώρος να είναι ελεύθερος. Η ελευθέρωση του κεντρικού χώρου επιτρέπει επίσης την ανάπτυξη σε αυτόν πολλαπλών οργανωμένων ή αυθόρμητων δραστηριοτήτων και την εναλλαγή τους στο χρόνο. Ενδεικτικά θα μπορούσαν να διερευνηθούν οι πιθανότητες οργάνωσης ανθοκομικής έκθεσης, έκθεσης αντικών ή παλαιών αυτοκινήτων, έκθεσης βιβλίου ή οικολογικών προϊόντων, θεατρικών ή μουσικών εκδηλώσεων σε όλη την έκταση της πλατείας και όχι μόνο στον χώρο του υπαίθριου αμφιθεάτρου κ.λ.π. Ταυτόχρονα η απελευθέρωση του κεντρικού χώρου από ογκώδεις μόνιμες κατασκευές επιτρέπει την ανάπτυξη ομαδικών παιχνιδιών πολλαπλών μορφών, ίσως ακόμη και χιονοδρομιών – παγοδρομιών ή άλλων δραστηριοτήτων που να συνδέονται με τις εποχικά διαφοροποιούμενες καιρικές συνθήκες της Ν. Πεντέλης.

Παραδείγματα πλατειών





5.1.1

Σύμφωνα με το σκεπτικό αυτό το μεσαίο – κεντρικό επίπεδο επιμηκώνεται προς τον χώρο της παιδικής χαράς, και απομακρύνονται οι κτισμένες ζαρντινιέρες.

Η επιμήκυνση του χώρου αυτού και απομάκρυνση των ογκωδών κτιστών κατασκευών, απελευθερώνουν το επίπεδο, και αφήνουν τον χώρο ελεύθερο και ικανού μεγέθους για την υποδοχή των επιθυμητών πολλαπλών χρήσεων (Λαϊκή, Εκθέσεις, Εκδηλώσεις κ.λ.π.).

Η επιφάνεια του κεντρικού χώρου επιστρώνεται με ψυχρό ανοιχτόχρωμο ελαστομερή λεπτοτάπητα ώστε να είναι δυνατός ο αποτελεσματικός καθαρισμός και πλύσιμο του.

Όλες οι άλλες επιφάνειες της πλατείας, των πεζοδρομίων και των δρόμων επιστρώνονται με κυβόλιθους τεχνητής παλαιώσης (13εκ.Χ13εκ), ψυχρής σύστασης.

Με την τελευταία αυτή επιλογή ο χώρος της πλατείας ενοποιείται με τις επιφάνειες που την περιβάλλουν, διευρύνοντας έτσι τα όρια της.

5.1.2

Η παιδική χαρά επανασχεδιάζεται. Το περίγραμμα της προτείνεται να γίνει κυκλικό έτσι ώστε να αποκτήσει συγκεκριμένη γεωμετρική μορφή. Το στεφάνι που δημιουργείται από τη νέα περίφραξη τονίζεται από γραμμικό φωτισμό (βλ. μελέτη φωτισμού) ώστε να αποτελέσει ένα σήμα εισόδου στον Δήμο. Πάνω στην περίφραξη προτείνεται η αναρρίχηση φυτού.

Πλησίον της εισόδου της Παιδικής Χαράς τοποθετείται γλυπτική κατασκευή η οποία περιλαμβάνει φωτοβολταϊκό και φωτιστικό. Η κατασκευή λειτουργεί συμβολικά ως αναφορά στην ενεργειακή προσέγγιση του σχεδιασμού, καθώς επίσης και ως σήμα για την Πλατεία.

Περιμετρικά, και λόγω των υψομετρικών διαφορών σε σχέση με τα πεζοδρόμια καταργούνται τα κτιστά πεζούλια και προβλέπονται πρηνή φυτεμένα με θάμνους.

Στο εσωτερικό της Παιδικής Χαράς τα παιχνίδια επανατοποθετούνται ώστε να ενταχθούν σε ένα τμήμα της, ενώ το υπόλοιπο τμήμα μένει ελεύθερο. Η περιοχή των παιχνιδιών διαστρώνεται με τάπητα, ενώ ο υπόλοιπος χώρος παραμένει πατημένο χρώμα.

5.1.3

Ο χώρος του υπαίθριου αμφιθεάτρου επανασχεδιάζεται έτσι ώστε να αναβαθμιστεί λειτουργικά και αισθητικά. Προτείνονται συγκεκριμένα τα εξής:

- επαναχάραξη των κερκίδων με συμπληρώσεις έτσι ώστε η μορφή τους να είναι κυκλική.
- προσθήκη δύο επιπλέον βαθμίδων ώστε να αυξηθεί η χωρητικότητα σε θέσεις, αλλά και να αποκτήσει πιο ουσιαστική υπόσταση το κοίλον.
- καταργείται το προεξέχον τμήμα του υπόστεγου μπροστά από το Πνευματικό Κέντρο και επανασχεδιάζεται το υπόλοιπο ώστε να παραλάβει φωτοβολταϊκά.
- στο υψηλότερο επίπεδο πάνω από το Πνευματικό Κέντρο προτείνεται η κατασκευή νέου υπόστεγου το οποίο επίσης στεγάζεται με φωτοβολταϊκά. Το υπόστεγο λειτουργεί ως προστατευμένος ημιυπαίθριος χώρος με πλήρη θέα όλης της πλατείας από ψηλά. Σε συγκεκριμένες θέσεις της κατασκευής αυτής θα μπορούν να στερεωθούν οι προβολείς για τις παραστάσεις.
- σε συγκεκριμένο σημείο τοποθετείται γλυπτική κατασκευή η οποία περιλαμβάνει φωτοβολταϊκά φωτιστικά και στην οποία μπορούν επίσης να στερεωθούν προβολείς για τις παραστάσεις.

κυβόλιθος τεχνητής παλαιώσης

ελαστομερής λεπτοτάπητας









5.1.4

Το πεζοδρόμιο κατά μήκος των όψεων του Ανατολικού ορίου της Πλατείας διαπλατύνεται με σκοπό την δημιουργία χώρου για τοποθέτηση τραπέζοκαθισμάτων αφ' ενός αλλά και χώρου προστατευμένης κίνησης πεζών.

5.1.5

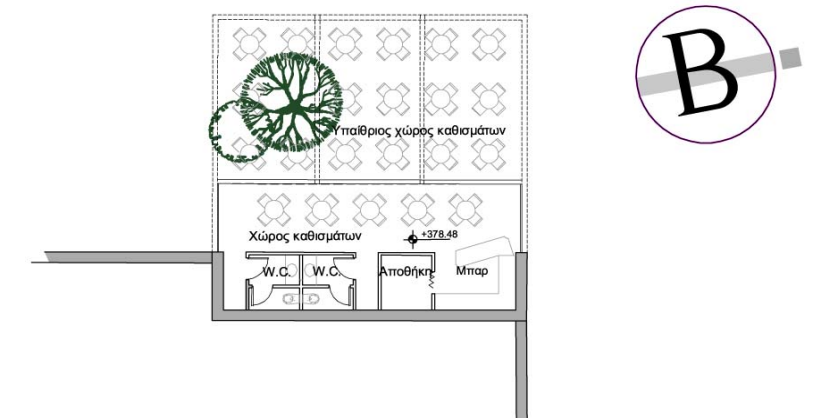
Κατά μήκος των δύο μεγάλων πλευρών της και σε μικρή απόσταση από τις παρειές των κτισμάτων, προβλέπονται δύο γραμμικές υπόστεγες κατασκευές από σκελετό αντικολλητής ξυλείας και επικάλυψη είτε με χαλκό, είτε με περσίδες. Με τις κατασκευές αυτές επιτυγχάνονται τα εξής:

- δημιουργία ενός μετώπου ενιαίου χαρακτήρα μεταξύ της Πλατείας και των κτισμάτων που την περιβάλλουν, χωρίς άλλες επεμβάσεις στις όψεις των κτιρίων αυτών. Ο χαρακτήρας αυτός είναι δύο γραμμικών στοών, οι οποίες ορίζουν τις πλευρές της Πλατείας, συνιστούν το πρώτο οπτικό επίπεδο και το άμεσο πλαίσιο αναφοράς της.
- δημιουργία μίας προστατευμένης κίνησης κατά μήκος των πλευρών αυτών.
- δυνατότητα προστατευμένων καθιστικών.
- ανάρτηση από την κατασκευή αυτή πινακίδων, φωτιστικών και άλλων ένθετων στοιχείων των οποίων τα μεγέθη, η μορφή και τα υλικά να έχουν ενιαίο χαρακτήρα, και να διατηρούν τα στοιχεία εταιρικής ταυτότητας των διαφημιζόμενων χρήσεων υπό σχετικό έλεγχο.
- προσωρινή ανάρτηση από την κατασκευή λαβάρων, πανό, κλπ. σε περιπτώσεις οργάνωσης κάποιων φεστιβάλ, ή άλλων γεγονότων περιοδικού χαρακτήρα.

5.1.6

Κατασκευή ενός μικρού χώρου κυλικείου πλησίον της Παιδικής Χαράς για την εξυπηρέτηση των γονέων των παιδιών. Το κυλικείο θα είναι μία στοιχειώδης κατασκευή από πέτρα, της οποίας το μεγαλύτερο τμήμα θα είναι χωμένο στο πρανές με το οποίο βρίσκεται σε επαφή και θα καλύπτεται με φυτεμένο δώμα.

εναλλακτικές προτάσεις στοών



5.1.7

Η τριγωνική περιοχή στο Νότιο άκρο επανασχεδιάζεται ως σιντριβάνι.

Λόγω της εξαιρετικής σημασίας του ως το πρώτο στοιχείο που συναντά κανείς όταν προσεγγίζει την Πλατεία, ο σχεδιασμός του σιντριβανιού έγινε, έτσι ώστε να έχει συγκεκριμένη παρουσία χωρίς όμως να επιβάλλεται ή να λειτουργεί ανταγωνιστικά σε σχέση με την Πλατεία, τα επί μέρους συστατικά και τις αρχές σχεδιασμού της.

Έτσι το σιντριβάνι σχεδιάστηκε ως μία συνολική σύνθεση, στο πνεύμα σχεδιασμού της υπόλοιπης Πλατείας. Παρακολουθώντας την φυσική κλίση του εδάφους, διαμορφώνονται τέσσερις επιφάνειες νερού σε κλιμακούμενες στάθμες. Το νερό ρέει και πέφτει σταδιακά από την ψηλότερη επιφάνεια στην πιο χαμηλή. Σε συγκεκριμένες θέσεις προβλέπονται δύο συστοιχίες από πίδακες, καθώς επίσης και κομμάτια βράχων που δημιουργούν ένα υγρό τοπίο.

Οι υφιστάμενες θέσεις στάθμευσης καταργούνται και στην θέση τους φυτεύονται χαμηλά δένδρα.

5.1.8

Τα πλάτη των μεγάλων οδών εκατέρωθεν της πλατείας, μειώνονται, ενώ διαμορφώνονται τα πεζοδρόμια με τρόπο που να προκύπτει μία εναλλαγή μεταξύ πεζοδρομίου, χώρων στάθμευσης και δρόμου. Με τον σχεδιασμό αυτό επιτυγχάνεται κατ' αρχάς η ελάττωση της ταχύτητας των οχημάτων, καθώς επίσης και η αλληλοδιείσδυση των επιφανειών της πλατείας με τους δρόμους και τα πεζοδρόμια.

5.1.9

Άλλες επιλογές:

Ως ουσιαστικό και αναπόσπαστο τμήμα της συνολικής συνθετικής πρότασης για τον χώρο προβλέπονται τα εξής:

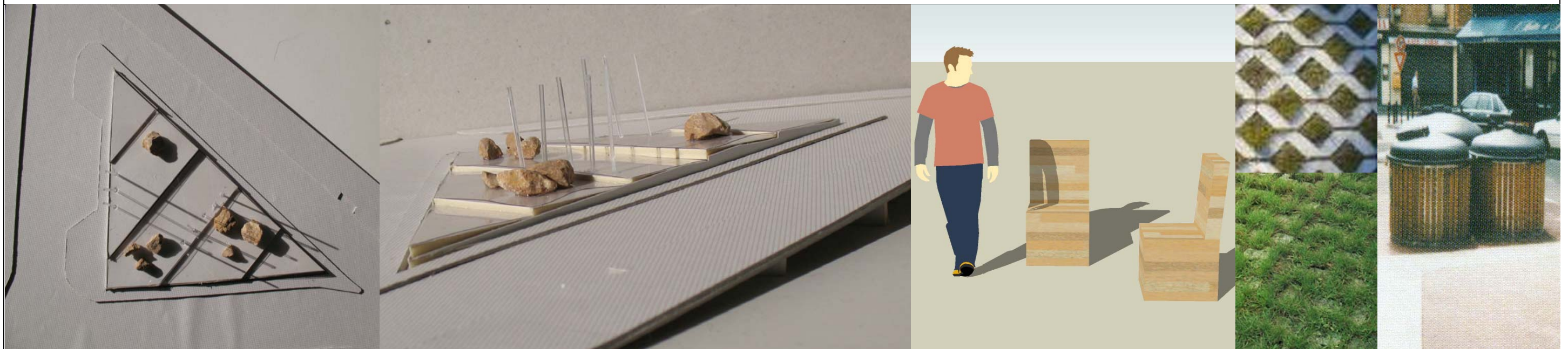
- τοποθέτηση βυθιζόμενων κάδων απορριμμάτων σε 5 επιλεγμένα σημεία της πλατείας. Σε κάθε θέση προτείνονται τρεις κάδοι, εκ των οποίων ο ένας θα είναι κάδος ανακύκλωσης.
- μικρή μετατόπιση του υπάρχοντος περιπτέρου ώστε να υπάρχει ένας στοιχειώδης χώρος μπροστά του για χρήση από το κοινό.
- μικρή μετατόπιση των δύο ξύλινων καθιστικών ώστε να απελευθερωθεί ο κεντρικός χώρος της πλατείας.
- διατήρηση των υφιστάμενων μικρών κάδων και επανατοποθέτησή τους.
- πρόβλεψη σήμανσης στα σημεία εισόδου στην πλατεία των δαπέδων για καθοδήγηση των τυφλών.
- αντικατάσταση των υφισταμένων παγκακιών με νέα και σε νέες θέσεις.
- ανακύκλωση των μαρμάρων που θα αφαιρεθούν από διάφορα καταργούμενα πεζούλια και τοποθέτηση τους σε όλα τα πεζούλια που διατηρούνται ή κατασκευάζονται.

5.1.10

Κατασκευή νέου δικτύου συλλογής και διάθεσης των ομβρίων. Προτείνεται οι σχάρες να είναι μαρμαρίνες.

ξύλινα παγκάκια

βυθιζόμενοι κάδοι



5.2 Φωτισμός

Βασικό συστατικό για την λειτουργία αλλά και για την γενικότερη αισθητική και την εικόνα της Πλατείας αποτελεί ο φωτισμός.

Το συστατικό αυτό έχει αντιμετωπιστεί και σχεδιαστεί ως μέρος της συνολικής σύνθεσης και της αρχιτεκτονικής του χώρου με τις εξής παραδοχές:

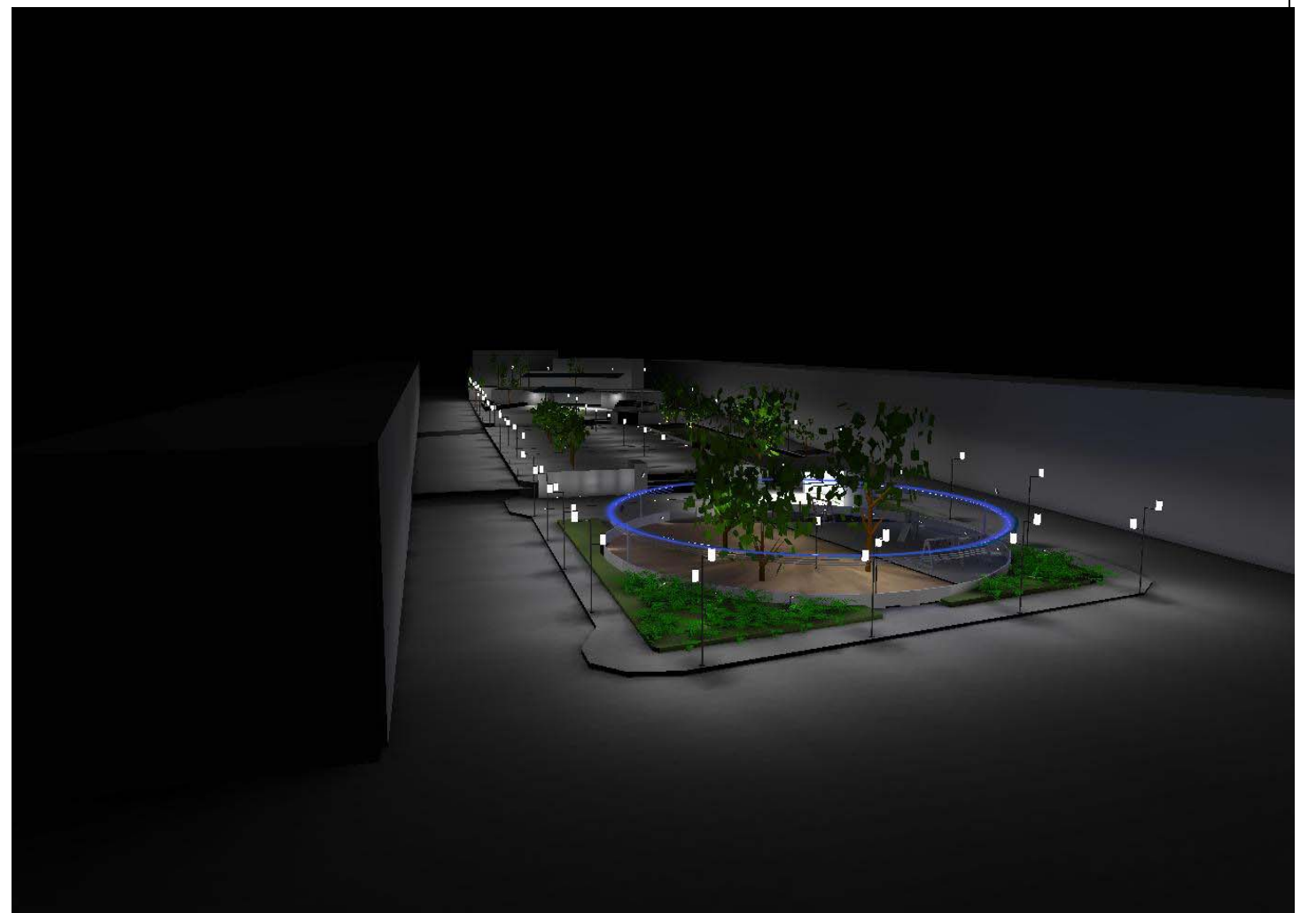
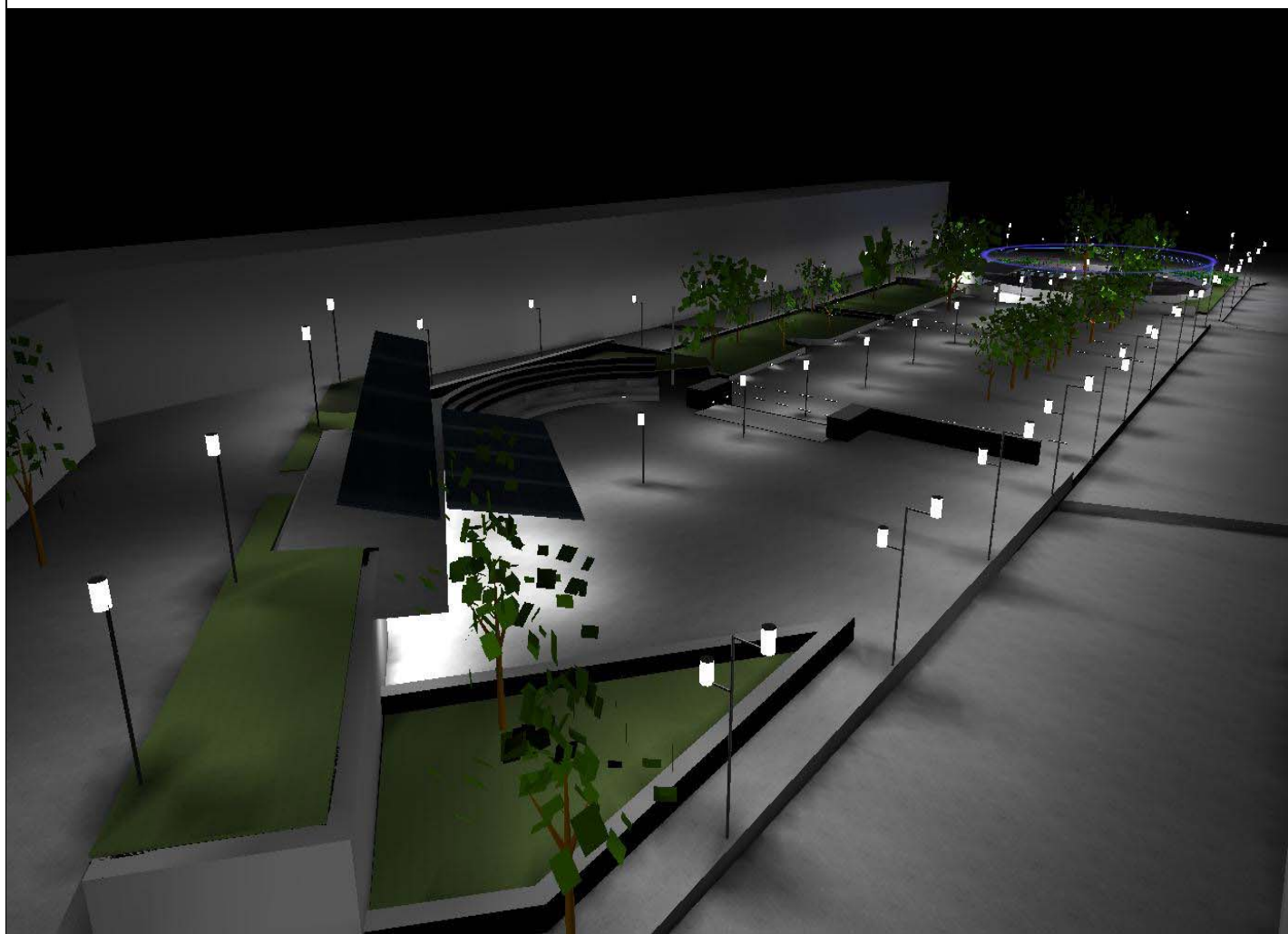
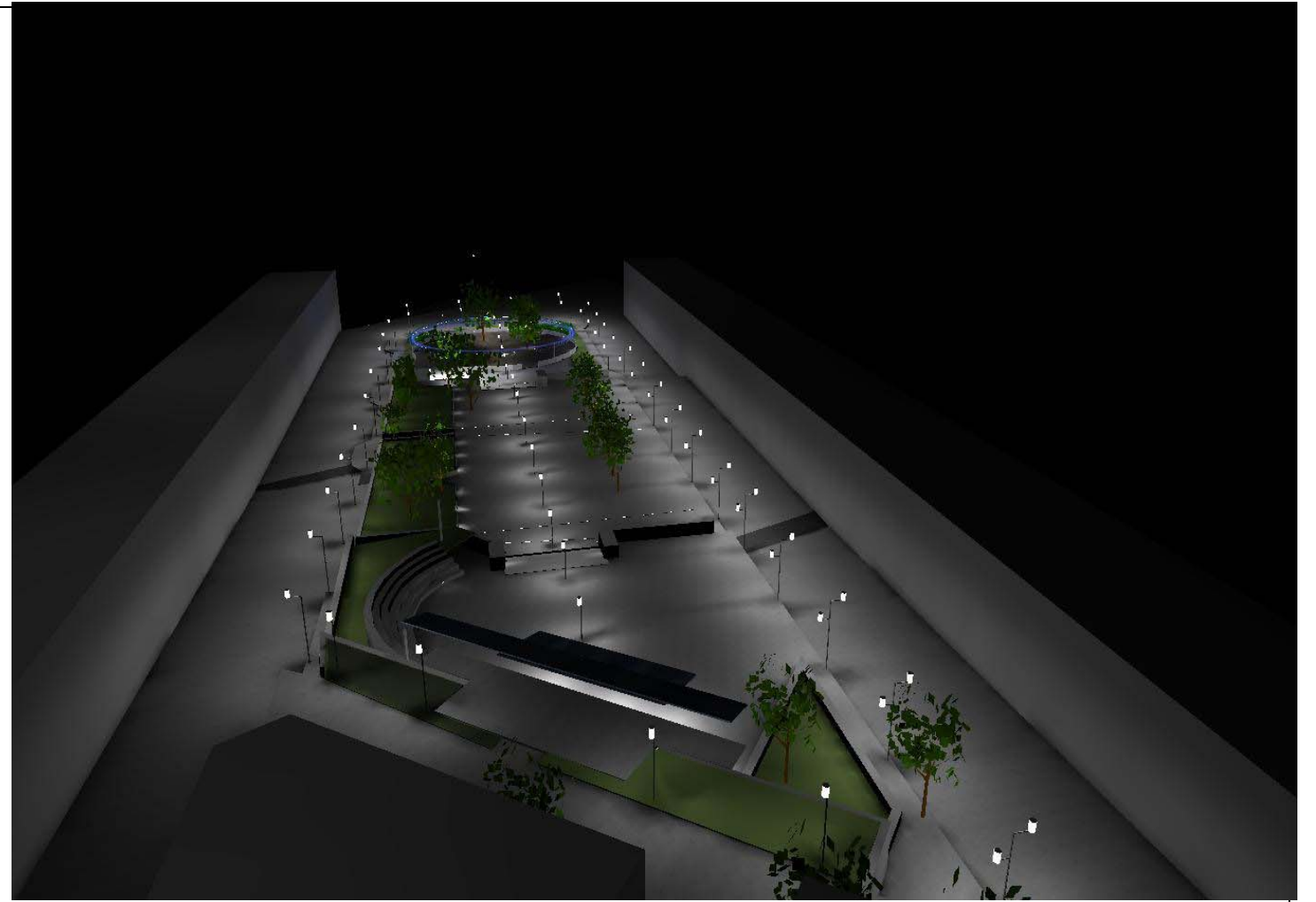
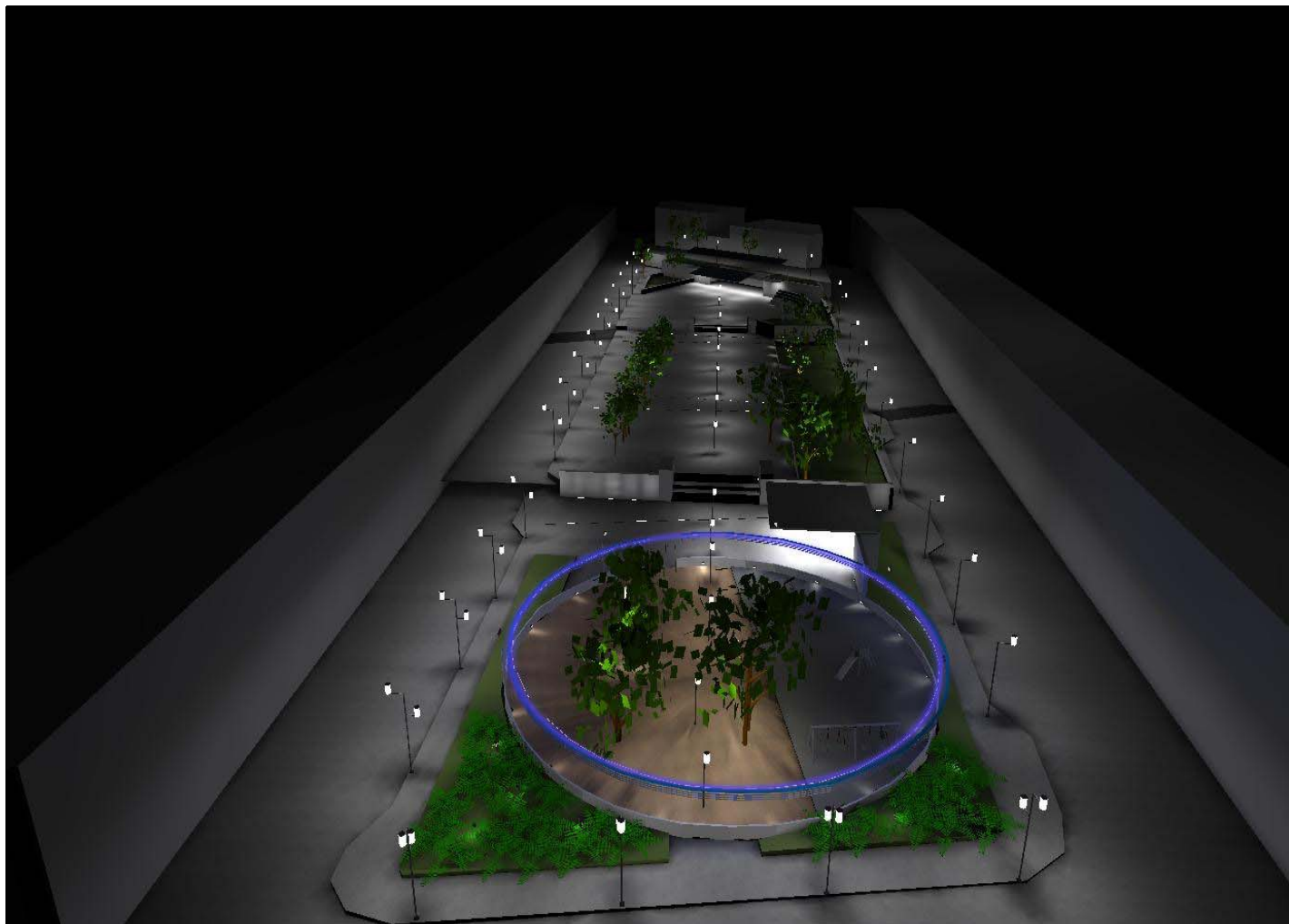
- ενδυνάμωση του κεντρικού χώρου και του κεντρικού άξονα που ενοποιεί τα τρία επίπεδα.
- τονισμός και σημασιοδότηση των εγκάρσιων κινήσεων με γραμμικά φωτιστικά δαπέδου.
- τονισμός και ανάδειξη του κυκλικού περιγράμματος της Παιδικής Χαράς.
- ανάδειξη των επιπέδων και των άλλων στοιχείων του σιντριβανιού.

Η πρόταση για τον φωτισμό περιλαμβάνει:

- φωτομέτρηση όλων των χώρων, των κατασκευών και της φύτευσης, και ανάδειξη των στοιχείων αυτών.
- επιλογή των φωτιστικών σύμφωνα με την φωτομέτρηση και την γενικότερη αισθητική και τον επιδιωκόμενο χαρακτήρα του χώρου.

Στο παράρτημα επισυνάπτεται η πλήρης μελέτη για τον φωτισμό.





5.3 Μηχανολογικά/ Ηλεκτρολογικά

1. Τεχνική Περιγραφή

1.1 Περίληψη του αντικειμένου του έργου

Η Ηλεκτρομηχανολογική μελέτη αναφέρεται στον φωτισμό της πλατείας του Δήμου Ν.Πεντέλης και της οδού Ηρώων Πολυτεχνείου που την περιβάλλει. Βασικός στόχος είναι η ανάδειξη περιβαλλοντικών τεχνολογιών με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πανέλων και την χρήση μεθόδων εξοικονόμηση ενέργειας. Κυρίως καλύπτει τις ηλεκτρολογικές ανάγκες του φωτισμού της πλατείας και της καφετέριας που δημιουργείται. Αποτελεί τμήμα μιας ευρύτερης μελέτης Αρχιτεκτονικής-Η/Μ που σκοπό έχει την αναβάθμιση της πλατείας, χρησιμοποιώντας φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες.

1.2. Το Έργο προς υλοποίηση

Το Ηλεκτρομηχανολογικό έργο που θα εκτελεστεί αφορά:

- τον φωτισμό ανάδειξης της πλατείας στην νέα της μορφή, περιλαμβάνοντας και το κομμάτι της παιδικής χαράς
- τον νέο οδοφωτισμό που θα εγκατασταθεί στο πεζοδρόμιο που περιβάλλει την πλατεία
- τις ηλεκτρολογικές υποδομές που απαιτούνται για την τροφοδότηση του φωτισμού αυτού
- την ηλεκτρική υποδομή της στοάς στα πεζοδρόμια απέναντι της πλατείας
- την ηλεκτρική εγκατάσταση της καφετέριας που θα κατασκευαστεί δίπλα στην παιδική χαρά
- την ηλεκτρική παροχή του πίνακα που θα τροφοδοτεί το συντριβάνι στην είσοδο της πλατείας
- την ηλεκτρική υποδομή του μικρού θεάτρου στο πάνω μέρος της πλατείας, για την κάλυψη των εκδηλώσεων που θα πραγματοποιούνται στο χώρο αυτό
- τα φωτοβολταϊκά που θα εγκατασταθούν στο πνευματικό κέντρο και στο δημοτικό σχολείο καθώς επίσης και τον απαραίτητο εξοπλισμό για την αξιοποίηση της παραγόμενης ισχύος
- την τοποθέτηση δύο μεγάλων αυτόνομων κατασκευών με φωτοβολταϊκα πανέλα και προβολείς εντός της πλατείας
- το σύστημα διαχείρισης και ενεργειακής εξοικονόμησης του φωτισμού της πλατείας και του νέου οδοφωτισμού
- την αποχέτευση των όμβριων υδάτων, και των αντίστοιχων σχαρών προς το υπάρχων δίκτυο αποχέτευσης του Δήμου με τις κατάλληλες ρήσεις

1.2.1. Υπάρχουσα κατάσταση

Σήμερα η ηλεκτρολογική εγκατάσταση της πλατείας περιλαμβάνει:

- τον υπάρχοντα φωτισμό της πλατείας, το αισθητικό αποτέλεσμα του οποίου δεν είναι το επιθυμητό
- τον οδοφωτισμό ο οποίος είναι ανεπαρκής και βρίσκεται σε διάφορα σημεία τόσο της πλατείας όσο και του απέναντι πεζοδρομίου, αναρτημένος σε παλιές κολώνες της ΔΕΗ, αλλά και εξάμετρους ιστούς από την μεριά της πλατείας, ανενεργός σε διάφορα σημεία, και χωρίς κανονικότητα
- δύο ηλεκτρικούς πίνακες τύπου πύλλαρ που τροφοδοτούνται από την ΔΕΗ με ξεχωριστές παροχές. Οι πίνακες αυτοί τροφοδοτούν τον υπάρχοντα φωτισμό της πλατείας και την παιδική χαρά.
- την ηλεκτρική τροφοδότηση του πνευματικού κέντρου, η οποία δεν θα αλλάξει από την παρούσα μελέτη

1.2.2. Κανονισμοί-Παραδοχές μελέτης

Για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης θα ληφθούν υπ' όψιν οι παρακάτω κανονισμοί:

α. Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384/12-12-02. Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις

β. Οι οδηγίες και απαιτήσεις της ΔΕΗ για καταναλωτές χαμηλής τάσης.

γ. Οι Γερμανικοί Κανονισμοί DIN , VDE , IEC κλπ (για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς).

• δ. Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός.

• ε. DIN 5044(TEL 1 και TEL 2), για τους φωτοτεχνικούς υπολογισμούς.

• ζ. CIE (COMMISSION INTERNATIONALE DE L' ECLAIRAGE). Διάφορες εκδόσεις για θέματα ηλεκτροφωτισμού οδών.

• η. Κανονισμοί Εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

• θ. Οδηγίες σύνταξης μελετών έργων οδοποιίας (Ο.Σ.Μ.Ε.Ο), ΚΕΦ 7.

• ι. Τις οδηγίες του κατασκευαστή για την εγκατάσταση των ιστών φωτισμού και του υπόλοιπου εξοπλισμού που αφορά την καφετέρια, την διαχείριση του φωτισμού και τα φωτοβολταϊκά. Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετικής ποιότητας εργασία, που να ανταποκρίνεται στις δυτικοευρωπαϊκές απαιτήσεις.

1.2.3. Περιγραφή της Ηλεκτρικής Εγκατάστασης της Πλατείας

• Η ηλεκτρική εγκατάσταση της πλατείας ξεκινά από τον ΠΙΝΑΚΑ Νο1 και τον ΠΙΝΑΚΑ Νο2. Και οι δύο πίνακες είναι τύπου πύλλαρ και τροφοδοτούνται από δύο (2) ξεχωριστές παροχές της ΔΕΗ. Το σύνολο της εγκατάστασης όπως περιγράφεται παρακάτω φαίνεται αναλυτικά στο αντίστοιχο σχέδιο «Η1:Ηλεκτρικά-Φωτισμός Πλατείας» .

• Από τον ΠΙΝΑΚΑ Νο1 ξεκινούν 11 γραμμές φωτισμού και τροφοδοτούν τον οδοφωτισμό στην ανατολική πλευρά της οδού Ηρώων Πολυτεχνείου, και τον φωτισμό του ανατολικού, του βόρειου και του κεντρικού κομματιού της πλατείας. Επίσης από τον πίνακα αυτό ξεκινούν οι γραμμές τροφοδοσίας του πύλλαρ θεάτρου και τον πινάκων ηλεκτρικής τροφοδοσίας της στοάς στην αντίστοιχη πλευρά του πεζοδρομίου.

• Από τον ΠΙΝΑΚΑ Νο2 ξεκινούν 6 γραμμές φωτισμού και τροφοδοτούν τον οδοφωτισμό στην δυτική πλευρά της οδού Ηρώων Πολυτεχνείου, τον φωτισμό της δυτικής πλευράς της πλατείας, και τον φωτισμό της παιδικής χαράς. Επίσης από τον πίνακα αυτό ξεκινούν οι γραμμές τροφοδοσίας του πύλλαρ συντριβανιού και τον πινάκων ηλεκτρικής τροφοδοσίας της στοάς στην αντίστοιχη πλευρά του πεζοδρομίου.

• Οι πίνακες ηλεκτρικής τροφοδοσίας των στοών διαθέτουν 6 γραμμές ηλεκτρικών παροχών για την κάλυψη διάφορων αναγκών φωτισμού και ρευματοδότησης σε πιθανές εκδηλώσεις που μπορεί να διεξαχθούν στις στοές αυτές. Έχουν προβλεφθεί τρεις (3) πίνακες στην ανατολική πλευρά (Π1.1, Π1.2, Π1.3) και τρεις (3) πίνακες στην δυτική πλευρά (Π2.1, Π2.2, Π2.3) της οδού Ηρώων Πολυτεχνείου.

• Από το πύλλαρ θεάτρου ξεκινούν 4 γραμμές φωτισμού για την τροφοδότηση 4 προβολέων 500W έκαστος. Οι δύο προβολείς θα τοποθετηθούν σε ιστό ύψους 6m (όπως φαίνεται στο σχέδιο) και οι άλλοι δύο θα τοποθετηθούν στο κάτω μέρος του υπόστεγου πάνω στο οποίο θα τοποθετηθούν μέρος των φωτοβολταϊκών πανέλων του πνευματικού κέντρου. Οι προβολείς αυτοί θα καλύπτουν τις ανάγκες φωτισμού του θεάτρου. Το πύλλαρ αυτό θα διαθέτει επίσης ρευματοδότες κατάλληλους για την τροφοδοσία φορτίων που πιθανό απαιτηθούν κατά την διαξεγγωγή εκδήλωσης στον χώρο του θεάτρου.

• Οι υπολογισμοί των παροχικών καλωδίων των παραπάνω πινάκων της ηλεκτρικής εγκατάστασης της πλατείας, καθώς και οι υπολογισμοί των φορτίων τους φαίνονται στα Παραρτήματα Υπολογισμών.

• Η εγκατάσταση φωτισμού περιλαμβάνει διάφορους τύπους φωτιστικών σωμάτων ανάλογα με την περιοχή και την επιδικώμενη ανάδειξη του αντικειμένου. Η αναλυτική περιγραφή του φωτισμού έχει γίνει στην αντίστοιχη παράγραφο 5.2. Η αντίστοιχη φωτοτεχνική μελέτη παρουσιάζεται στα Παραρτήματα Υπολογισμών. Για την μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκαν οι ενδεικτικοί τύποι των φωτιστικών σωμάτων των οποίων οι τεχνικές περιγραφές-προδιαγραφές φαίνονται στο παράρτημα υπολογισμών.

Πιο αναλυτικά έχουμε:

- Στην ανατολική πλευρά της πλατείας εγκαθίστανται φωτιστικά σε ιστούς ύψους 6m, με λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων, ισχύος 150W. Τα φωτιστικά αναρτώνται σε βραχίονα 90cm. Στο σχέδιο συμβολίζονται σαν HX1
- Στην δυτική πλευρά της πλατείας εγκαθίστανται φωτιστικά σε στυλό 6m, με δύο λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων, ισχύος 100W και 70W, τοποθετημένους αντίστοιχα σε δύο στάθμες 6m και 3.5m. Οι λαμπτήρες αναρτώνται σε βραχίονες 90cm και 60cm αντίστοιχα. Στο σχέδιο συμβολίζονται σαν HX2.
- Στο κέντρο της πλατείας και κατά μήκος αυτής εγκαθίστανται φωτιστικά σε ιστούς ύψους 3.5m, με λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων, ισχύος 100W. Στο σχέδιο συμβολίζονται σαν HX3.
- Περιμετρικά της περιφράξης της παιδικής χαράς και σε ύψος 4m, τοποθετούνται προβολείς ευρείας δέσμης με λαμπτήρες 70W. Στο σχέδιο συμβολίζονται σαν HX4.
- Στα κλαδιά κάποιων δένδρων όπως φαίνεται και στο σχέδιο τοποθετούνται προβολείς ευρείας δέσμης με λαμπτήρες 20W. Στο σχέδιο συμβολίζονται σαν HX5.
- Σε συγκεκριμένα σημεία, στα τοιχία που περικλείουν τα παρτέρια της πλατείας τοποθετούνται χωνευτά φωτιστικά με λαμπτήρες 18W. Στο σχέδιο συμβολίζονται σαν FX1.
- Εγκάρσια της πλατείας και σαν συνέχεια των οδών που βρίσκονται κάθετες στην πλατεία δημιουργούνται φωτεινές οδεύσεις με χωνευτά επιδαπέδια φωτιστικά, με λαμπτήρες 21W. Στο σχέδιο συμβολίζονται σαν FX2.
- Στα κομμάτια πρασίνου νότια της παιδικής χαράς τοποθετούνται υπάρχοντα φωτιστικά τύπου bollard, τα οποία σήμερα βρίσκονται εντός της παιδικής χαράς. Στο σχέδιο συμβολίζονται σαν FX3.
- Στο πεζόδρομο στο βόρειο τμήμα της πλατείας χρησιμοποιούνται τα υπάρχοντα φωτιστικά που βρίσκονται σήμερα στο εσωτερικό της πλατείας. Επισημαίνεται ότι όλοι οι ιστοί διαθέτουν κατάλληλα διαμορφωμένη οπή, για την είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας και ακροκιβώτιο με την κατάλληλη ασφαλειοθήκη και κλεμοσειρά. Επίσης το ηλεκτρονικό σύστημα έναυσης είναι ενσωματωμένο στο φωτιστικό.

Για τον φωτισμό της πλατείας και το οδοφωτισμό επιλέγεται ένα «έξυπνο» σύστημα διαχείρισης, ελέγχου και κυρίως εξοικονόμησης ενέργειας. Για το σύστημα αυτό γίνεται αναφορά παρακάτω.

Η περιγραφή της εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών στο πνευματικό κέντρο όσο και στο Δημοτικό σχολείο γίνεται στην αντίστοιχη παράγραφο αναλυτικά 5.4.

1.2.4. Περιγραφή της Ηλεκτρικής Εγκατάστασης της Καφετέριας

Για την καφετέρια που δημιουργείται δίπλα στην παιδική χαρά προβλέπεται η ηλεκτρική της τροφοδότηση από τον ΠΙΝΑΚΑ ΚΑΦΕΤΕΡΙΑΣ, όπως φαίνεται και στο σχέδιο «H2: Ηλεκτρικά-Φωτισμός Καφετέριας». Η παροχή του πίνακα αυτού είναι από την ΔΕΗ. Η ηλεκτρική εγκατάσταση φαίνεται αναλυτικά στο παραπάνω σχέδιο.

Από τον ΠΙΝΑΚΑ ΚΑΦΕΤΕΡΙΑΣ ξεκινούν 8 γραμμές φωτισμού που τροφοδοτούν διάφορα ήδη φωτιστικών για την κάλυψη των άμεσων αλλά και μελλοντικών αναγκών χρήσης της καφετέριας. Επίσης από τον πίνακα αυτό προβλέπεται η κάλυψη ενός ικανοποιητικού σε αριθμό και ισχύ εξοπλισμού αναψυκτηρίου και εστίασης, ώστε να είναι δυνατή η αξιοποίηση του χώρου από την Δημοτική αρχή.

1.3. Καλώδια τροφοδοσίας – Κανάλια διέλευσης

Για τα φωτιστικά που είναι αναρτημένα επί ιστών η ηλεκτρική τροφοδοσία γίνεται με καλώδιο NYΥ 4x4mm2 ή NYΥ 3x4mm2 ανάλογα με τους υπολογισμούς.

Η υπόλοιπη εγκατάσταση φωτισμού θα είναι μονοφασική ή τριφασική από αγωγούς NYΥ 3x2.5mm2 ή NYΥ 5x2.5mm2 σύμφωνα πάντα με τους υπολογισμούς. Οι αγωγοί θα οδεύουν υπόγεια μέσα σε πλαστικούς σωλήνες PE, 6atm κατάλληλης διαμέτρου, μέσα σε κανάλια πλάτους 50cm και βάθους 70cm.

Επίσης, για όλο το μήκος της διαδρομής περιμετρικά του χώρου που μελετάται, προβλέπεται ένας επιπλέον εφεδρικός σωλήνας PE Φ90, 6atm, για πιθανή μελλοντική χρήση.

Για τα τμήματα των καναλιών που διασχίζουν εγκάρσια τους δρόμους και δέχονται ισχυρές καταπονήσεις λόγω της διέλευσης οχημάτων, τα καλώδια θα οδεύουν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες PE, εγκιβωτισμένους σε σκυρόδεμα.

Σε όλες τις αλλαγές διεύθυνσης και τις διασταυρώσεις των καλωδίων, και πάντως σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 30m το ένα από το άλλο, θα υπάρχουν φρεάτια επίσκεψης, διαστάσεων 40X40cm και αναλόγου βάθους.

1.4. Γειώσεις

Καθ' όλο το μήκος της γραμμής τροφοδοσίας των ιστών φωτισμού και δίπλα στο κανάλι διέλευσης, οδεύει γυμνός πολύκλωνος αγωγός γείωσης χάλκινος, διατομής 16mm2.

Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού συνδέεται με τον αγωγό γείωσης μέσω γυμνού χάλκινου μονόκλωνου αγωγού διατομής 6mm2. Η σύνδεση των δύο αγωγών γίνεται με τη βοήθεια σφιγκτήρων μέσα στη βάση του σιδηροίσιου, κάτω από την οποία περνάει και ο αγωγός γείωσης.

Ο αγωγός γείωσης συνδέεται επίσης προς τη στεγανή διανομή μέσα στους πίνακες τροφοδοσίας Νο1 και Νο2 (τύπου ΠΙΛΛΑΡ).

Επίσης ο αγωγός γείωσης κάθε γραμμής συνδέεται στο τέλος της γραμμής σε πλάκες γείωσης (ή ηλεκτρόδια γείωσης). Πλάκες γείωσης (ή ηλεκτρόδια γείωσης) προβλέπονται και σε κάθε ΠΙΛΛΑΡ.

Οι πλάκες γείωσης θα κατασκευασθούν από πλάκες χαλκού διαστάσεων 500 x 500 x 5mm και θα εγκατασταθούν μέσα στο έδαφος σε βάθος 1m.

1.5. Εφεδρικός σωλήνας για μελλοντικές εγκαταστάσεις

Καθ' όλο το μήκος της οδεύσης των γραμμών στα πεζοδρόμια πέριξ της πλατείας καθώς και στο κέντρο αυτής (εκεί που εγκαθίστανται ιστοί φωτισμού) θα υπάρχει εφεδρική σωλήνα PE Φ90, 6Atm, για την διέλευση καλωδίων πιθανής μελλοντικής εγκατάστασης.

Το δίκτυο αυτό των σωληνώσεων είναι σε κοινό χαντάκι με εκείνο των τροφοδοτικών καλωδίων του φωτισμού και σε βάθος επίσης 70cm.

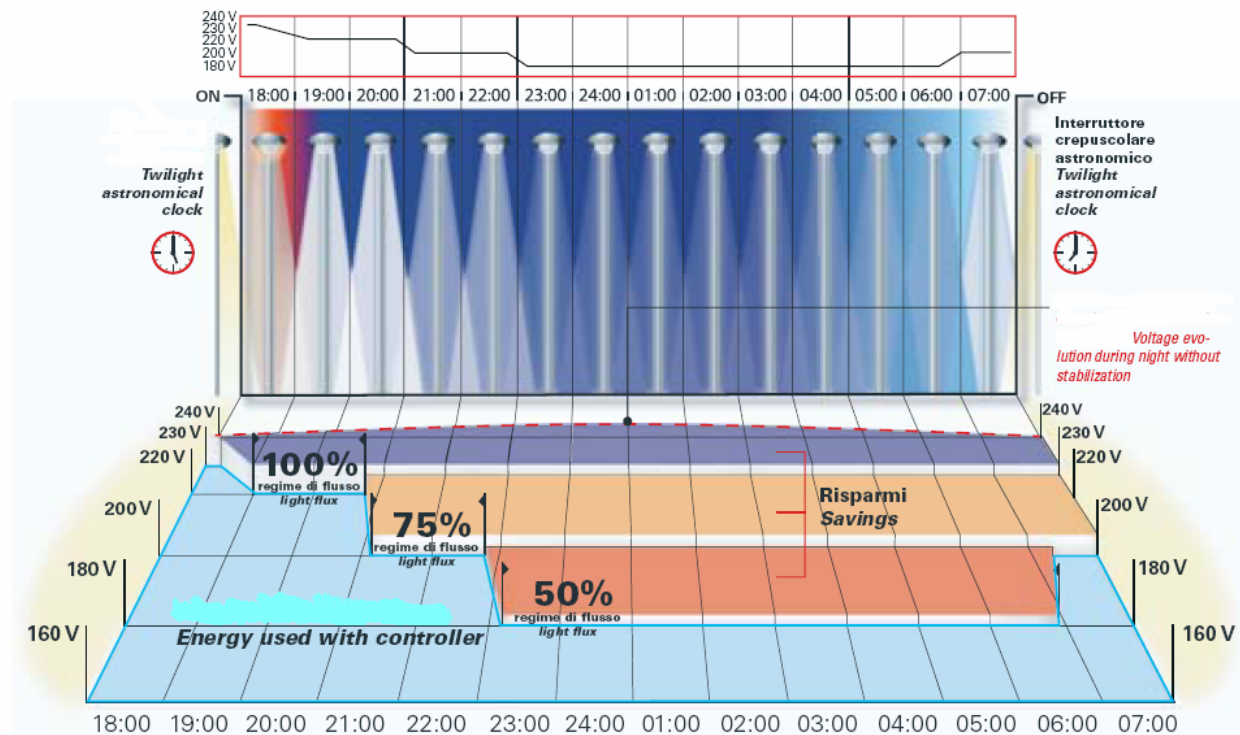
Για την εύκολη διέλευση των καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν τα φρεάτια έλξης καλωδίων, διαστάσεων 40X40 cm και αναλόγου βάθους, σε αποστάσεις το πολύ 30m.

1.6 Σύστημα ελέγχου και εξοικονόμησης ενέργειας (ενδ. Τύπου SEC ST PLUS της εταιρείας Reverberi)

Η βασική ιδέα που διέπει την λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος είναι το γεγονός ότι μεγάλο μέρος του χρονικού διαστήματος κατά το οποίο ο φωτισμός βρίσκεται σε λειτουργία, δεν απαιτείται η πλήρης φωτεινή απόδοση των λαμπτήρων. Πιο συγκεκριμένα τις ώρες εκείνες στις οποίες η πυκνότητα των περαστικών στην πλατεία ή των οχημάτων στις οδούς που την περιβάλλουν μειώνεται σημαντικά είναι δυνατό να μειώσουμε σταδιακά την φωτεινή ροή που εκπέμπουν τα φωτιστικά χωρίς καν να γίνει αντιληπτό από τους χρήστες της πλατείας.

Αυτό γίνεται κατορθωτό μειώνοντας την τάση λειτουργίας της γραμμής τροφοδοσίας του φωτιστικού. Με τον τρόπο αυτό μειώνουμε σημαντικά την ενέργεια που καταναλώνεται στο φωτιστικό από 20 έως και 50%. Το συνολικό κέρδος είναι ακόμα μεγαλύτερο αν συνυπολογιστεί η μείωση του κόστους συντήρησης και η αύξηση του χρόνου ζωής των λαμπτήρων που επιτυγχάνεται με από την παραπάνω λειτουργία.

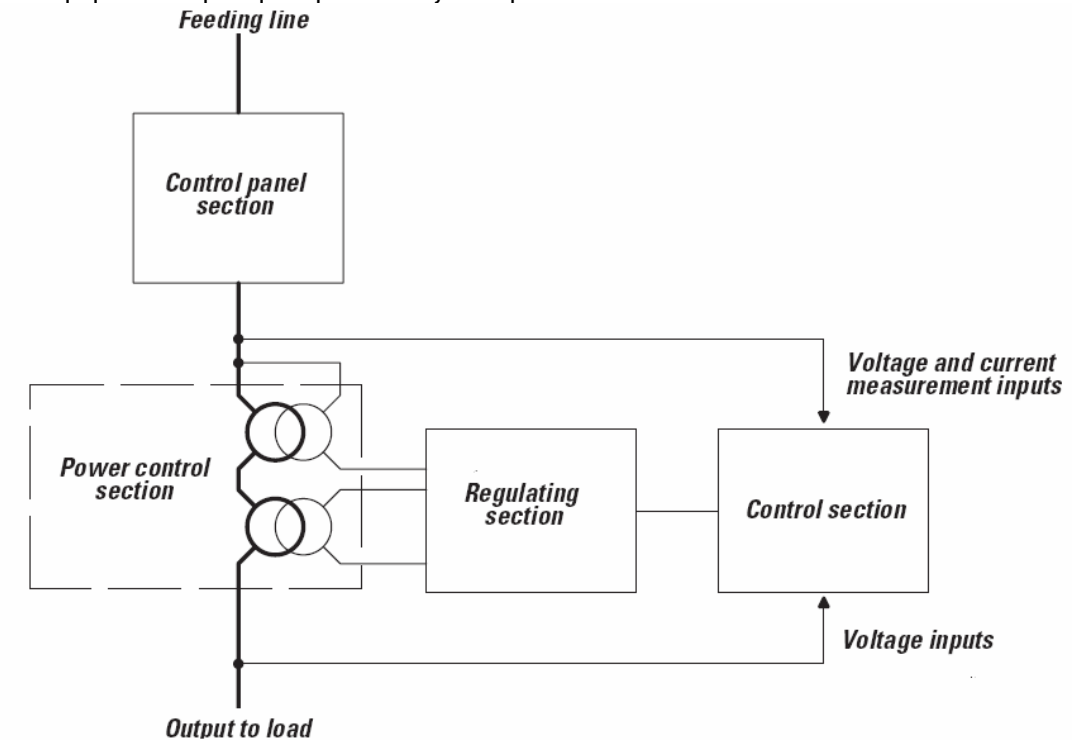
Σύμφωνα με τα πρότυπα που είναι σε ισχύ σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες και αφορούν τον δημόσιο εξωτερικό φωτισμό, επιτρέπεται η μείωση του φωτισμού ανάλογα με την κίνηση πεζών και οχημάτων. Έτσι αν για παράδειγμα η κίνηση μειωθεί κάτω από το 50% της μέγιστης (για την οποία έχει σχεδιαστεί το σύστημα φωτισμού) επιτρέπεται μια μείωση της φωτεινότητας κατά 25%. Αντίστοιχα για μείωση της κίνησης κάτω από 75% μπορούμε να μειώσουμε την φωτεινότητα έως και 50%. Αυτό μας επιτρέπει να επιτύχουμε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η βασική ιδέα λειτουργίας του συστήματος.



Ένα χαρακτηριστικό του συστήματος είναι ότι η μείωση αφορά το σύνολο των φωτιστικών μιας γραμμής φωτισμού και δεν είναι αναγκαίος ένας σχεδιασμός για την μείωση του αριθμού των φωτιστικών που θα βρίσκονται σε λειτουργία τις ώρες της μικρότερης κίνησης. Έτσι έχουμε μικρότερο κόστος αρχικής εγκατάστασης.

Επίσης το σύστημα λειτουργεί για διάφορα ήδη λαμπτήρων και μπορεί με έναν ελεγκτή εγκατεστημένο σε ένα πύλαρ φωτισμού να ελέγξει μονοφασικές ή τριφασικές γραμμές που τροφοδοτούν μεγάλο αριθμό λαμπτήρων. Ο ελεγκτής αυτός μπορεί να προγραμματιστεί για διαφορετικούς κύκλους ανάλογα με την εποχή και την ώρα. Επιτυγχάνει την ρύθμιση και την σταθεροποίηση της τάσης φορτίου μέσω στατικού συστήματος χωρίς ψαλίδισμό της κυματομορφής και χωρίς αρμονική παραμόρφωση. Υπάρχει δυνατότητα αφής του λαμπτήρα στην ονομαστική τάση και διατήρησή της για τουλάχιστον 15 λεπτά όπως συστήνουν οι κατασκευαστές των λαμπτήρων.

Φυσικά υπάρχει η δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου και προγραμματισμού του συστήματος με προσθήκη του απαραίτητου για αυτό εξοπλισμού.



2. Τεχνικές Προδιαγραφές υλικών και εργασιών

2.1 Φωτισμός Πλατείας - Οδοφωτισμός

2.1.1 Υποδομή - ορισμοί

Στην υποδομή του φωτισμού περιλαμβάνονται:

- Η εκσκαφή και επανεπίχωση σκαμμάτων για την τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων, των φρεατίων και της θεμελίωσης των ιστών φωτισμού
- Οι σωλήνες διέλευσης καλωδίων
- Η τοποθέτηση των καλωδίων
- Οι βάσεις έδρασης των ιστών φωτισμού
- Η τοποθέτηση αγωγού γείωσης με τους ακροδέκτες και τις πλάκες
- Τα φρεάτια επίσκεψης των συνδέσεων των καλωδίων και τα φρεάτια έλξης καλωδίων
- Οι πίνακες ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ)

2.1.2. Υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά είναι:

- (1) Σκυρόδεμα εγκιβωτισμού σωλήνων κατηγορίας C12/15
- (2) Σκυρόδεμα φρεατίων και βάσεων ιστών κατηγορίας C20/25
- (3) Σιδηρούς οπλισμός σκυροδέματος κατηγορίας S500 KTX
- (4) Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων
- (5) Χάλκινος αγωγός γείωσης πολύκλωνος διατομής 16 mm², σύμφωνα με VDE 0251/51 & 52
- (6) Σωλήνας PE Φ110 6 bar
- (7) Σωλήνας PE Φ75 6 bar
- (8) Σωλήνας PE Φ50 6 bar
- (9) Γαλβανισμένο (σύμφωνα με DIN 50976) σύρμα (οδηγός) διατομής 5 mm²
- (10) Πλάκα γείωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό διαστάσεων 500x500x5 mm
- (11) Καλώδια τύπου NYM ονομαστικής τάσης 300/500 V (κατά VDE) χαρακτηριζόμενα ως τύπου AO5VV-U ή R με μόνωση από θερμοπλαστικό υλικό PVC, σύμφωνα με ΕΛΟΤ 563.4 και VDE 0281
- (12) Καλώδια τύπου NYY διατομής 4x10 mm² ονομαστικής τάσης 600/1000 V (κατά VDE) χαρακτηριζόμενα ως τύπου JIVV-U ή S με μόνωση από θερμοπλαστικό υλικό PVC και μανδύα από χλωριούχο πολυβινύλιο, σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843/85.
- (13) Ακροδέκτης γείωσης (σφικτήρας) για αγωγό διατομής έως 16mm²
- (14) Υλικά κατασκευής του κιβωτίου ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) σύμφωνα με Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/02.08.86, ΦΕΚ 573Β/09.09.86
- (15) Γαλβανισμένοι (σύμφωνα με DIN 50976) κοχλίες, περικόχλια και λοιπά μικροϋλικά
- (16) Άμμος λατομείου εγκιβωτισμού σωληνώσεων

2.1.3 Εργασίες

2.1.3.1 Εκσκαφή και επανεπίχωση τάφρων

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων διανοίγονται τάφροι (βάθους περίπου 70 cm) στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης σε βάθος 10 cm κάτω από την προβλεπόμενη στάθμη των σωλήνων. Κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10 cm πάνω από αυτούς η τάφρος επανεπιχώνεται με άμμο ενώ το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων με κοκκοδιαβάθμιση η οποία διέρχεται 100% από το κόσκινο βρόχου 25 mm. Οι διαστάσεις της τάφρου καθορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, όμως αυτή δεν μπορεί να έχει πλάτος μικρότερο από 300 mm. Το υλικό της επανεπίχωσης συμπυκνώνεται ώστε να δέχεται τα φορτία που προβλέπονται στην επιφάνεια της τάφρου.

2.1.3.2 Τοποθέτηση σωλήνων για τη διέλευση καλωδίων

Οι σωλήνες PE τοποθετούνται στην τάφρο και στερεώνονται κατάλληλα ώστε να εμποδίζεται η μετακίνησή τους και ο αποχωρισμός τους κατά τη διάρκεια των εργασιών επανεπίχωσης ή εγκιβωτισμού σε σκυρόδεμα.

Όπου χρησιμοποιούνται σιδηροσωλήνες αυτοί θα εκτείνονται κατά 50 cm πέραν του απολύτως απαραίτητου μήκους (π.χ. στα τμήματα διέλευσης από φορείς τεχνικών έργων).

Εφόσον διακόπτεται η εργασία τοποθέτησης των σωλήνων τότε τοποθετείται επιστόμιο στα άκρα του σωλήνα. Οι σωλήνες πρέπει να παραμένουν εσωτερικά καθαροί και πριν να τοποθετηθούν τα καλώδια, μπορεί να ελέγχεται η κατάσταση με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.

Οι σωλήνες επιτρέπεται να κάμπτονται, χωρίς να αλλοιώνεται η εσωτερική διάμετρός τους, με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 12πλάσια της διαμέτρου των.

Στις διαβάσεις καλωδίων κάτω από οδόστρωμα ή όπου αλλού ορίζεται στα σχέδια οι σωλήνες εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 με διαστάσεις σύμφωνα με τα σχέδια.

2.1.3.3 Έλξη καλωδίων

Η έλξη καλωδίων γίνεται με γαλβανισμένο σύρμα οδηγό που τοποθετείται στους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Κατά την έλξη των καλωδίων πρέπει να εμποδίζεται με κάθε τρόπο η εισαγωγή υγρασίας εντός του σωλήνα.

Στην περίπτωση που η έλξη γίνεται με άλλο τρόπο, εκτός από χειρωνακτικά, θα χρησιμοποιείται δυναμόμετρο.

2.1.3.4 Εγκατάσταση γείωσης

Ο αγωγός γείωσης τοποθετείται στην ίδια τάφρο με τους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Αυτός συνδέεται με τους ακροδέκτες των ιστών και το πίλλαρ με αγωγό διατομής 6 mm² μέσω σφικτήρα. Οι πλάκες γείωσης τοποθετούνται εντός του εδάφους σε βάθος 1,00 m και συνδέονται με τον αγωγό γείωσης με αγωγό διατομής 6 mm².

2.1.3.5 Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων

Τα φρεάτια είναι προκατασκευασμένα σύμφωνα με τα σχέδια από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 με διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα με στεγάνωση και τοποθετούνται εντός της τάφρου καλωδίων στις θέσεις που ορίζουν τα σχέδια. Η επανεπίχωση γύρω από τα φρεάτια γίνεται με άμμο λατομείου και αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνική επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

2.1.4 Φωτιστικά σώματα - ιστοί

Για την πιστοποίηση της ποιότητας και των επιδόσεων οποιουδήποτε τμήματος του εξοπλισμού που είναι βιομηχανικό προϊόν, απαιτούνται τα κατάλληλα πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής, πριν από την ενσωμάτωση του στο έργο.

2.1.4.1 Φωτιστικά ιστού

Τα φωτιστικά είναι από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο. Ο διαμορφωμένος μέσω ψεκασμού πολυκαρμπονικός διαθλαστής είναι ανθεκτικός σε δονήσεις και στις υπεριώδεις ακτίνες. Ο διαθλαστής (διάμετρος d=424mm και ύψος h=663mm) είναι τοποθετημένος σε κουτί στερέωσης μέσω κουμπωτής βάσης και τεσσάρων βιδών ανοξείδωτου χάλυβα. Τα διακοσμητικά ελάσματα του διαθλαστή είναι από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο. Είναι στερεωμένα στο φωτιστικό σώμα και δεν χρειάζεται να μετακινηθούν κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης ή της συντήρησης. Το φωτιστικό σώμα και η καλωδίωση είναι προστατευμένα μέσω μιας σιλικονούχας τσιμούχας. Όλες οι εξωτερικές βίδες είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Η αναμονή, ο εκκίνητης, ο σταθεροποιητής και ο πυκνωτής είναι στερεωμένα σε μία αποσπώμενη υποστηρικτική βάση εσωτερικά του σώματος μέσω βιδών. Ένας διακόπτης αποσύνδεσης με ασφάλεια μπορεί να τοποθετηθεί εφόσον ζητηθεί. Η αποσπώμενη βάση μπορεί να αντικατασταθεί ξεσφίγγοντας δύο βίδες και απελευθερώνοντας δύο γρήγορους συνδέσμους που εξασφαλίζουν τη σύνδεση μεταξύ του σώματος και του καλωδίου τροφοδοσίας όπως και μεταξύ του φωτιστικού σώματος και του συστήματος έναυσης. Το καλώδιο τροφοδοσίας συνδέεται στο μπλοκ τερματισμού εσωτερικά του κουτιού προστασίας και στερεώνεται μέσω βιδών για να εγγυηθεί την Μόνωση Κλάσης II. Ο σταθεροποιητής είναι μονωμένος και τα εξαρτήματα καλύπτονται μέσω ενός κατάλληλα διαμορφωμένου πλαστικού καλύματος.

Το φωτιστικό σώμα τοποθετείται προς τα επάνω στην κορυφή του ιστού ή μέσω βραχίονα. Εγκαθίσταται μέσω τεσσάρων διασυνδετικών πυρών ανοξείδωτου χάλυβα. Η τοποθέτηση του είναι άμεση σε ένα ιστό με ø60mm ενώ χρησιμοποιεί ένα διασυνδετή χυτού αλουμινίου για ιστούς με ø76mm και ø102mm. Ο διασυνδετής χρησιμοποιεί σφιγκτήρα καλωδίου PG για παροχή του ηλεκτρικού ρεύματος. Ο μονός και διπλός βραχίονας είναι διαθέσιμος σε διαφορετικά μήκη.

Το σύστημα έναυσης βρίσκεται εσωτερικά του φωτιστικού σώματος

Τύπος Λαμπτήρα: HIT (CDO-TT)

Ισχύς: 150Watt Τάση: 230 Volt

Δείκτης χρωματικής απόδοσης: 85Ra και Φωτεινή ροή 13500Lm

Διάρκεια ζωής: 6000h

Θερμοκρασία χρώματος 2800oK

Βαθμός προστασίας: IP 66 Κατηγορία Μόνωσης II και συμμορφώνεται με EN60598-1 και σχετικούς κανονισμούς

αντίσταση σε χτυπήματα :IK09

Ενδεικτικός τύπος: FLAMINIA D (B106) της εταιρείας iGuzzini.

Με τα ίδια χαρακτηριστικά έχουμε ακόμα τα φωτιστικά ιστού:

Τύπος Λαμπτήρα: HIT (CDO-TT)

Ισχύς: 100Watt Τάση: 230 Volt

Δείκτης χρωματικής απόδοσης: 85Ra και Φωτεινή ροή 8700Lm

Διάρκεια ζωής: 8000h

Ενδεικτικός τύπος: FLAMINIA D (B101) της εταιρείας iGuzzini.

και

Τύπος Λαμπτήρα: HIT (CDO-TT)

Ισχύς: 70Watt Τάση: 230 Volt

Δείκτης χρωματικής απόδοσης: 40Ra και Φωτεινή ροή 6500Lm

Διάρκεια ζωής: 9000h

Ενδεικτικός τύπος: FLAMINIA D (B099) της εταιρείας iGuzzini.

2.1.4.2 Φωτιστικά δαπέδου

Φωτιστικού χωνευτό στο έδαφος, με σώμα από χυτό αλουμίνιο (EN AB-44100) και από εξωθημένο αλουμίνιο (EN AW-6060) χωρίς προσμίξεις χαλκού. Το μπροστινό πλαίσιο είναι από ανοξείδωτο ατσάλι AISI 316L πάχους 3mm. Διαθέτει θερμοανθεκτικό κάλυμμα από αμμοβολημένο γυαλί πάχους 10mm. Ο αντανακστήρας είναι από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας 99,98%. Μεταξύ του γυαλινού καλύμματος και του σώματος του φωτιστικού υπάρχει παρέμβυσμα σιλικόνης. Είναι βαμμένο με βαφή διπλής πούδρας και για αυτό ιδιαίτερα ανθεκτική στην διάβρωση και την υπεριώδη ακτινοβολία. Συνοδεύεται από κυτίο εγκιβωτισμού από ανοξείδωτο ατσάλι. Διαθέτει επίσης σύστημα άμεσης σύνδεσης IP68. Το μέγιστο ανεκτό βάρος στο φωτιστικό είναι 5000kg. Άλλα χαρακτηριστικά: κλάση μόνωσης II, δείκτης στεγανότητας IP67 και δείκτης αντοχής σε κρούση IK09.

Το φωτιστικό δίνει συμμετρική ευρεία δέσμη φωτός και επιδέχεται λαμπτήρες 21W T16 με τα αντίστοιχα ηλεκτρικά όργανα έναυσης.

Ενδεικτικός τύπος: Line E910 της ZUMTOBEL

2.1.4.3 Φωτιστικά επίτοιχα

Φωτιστικό σώμα κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση σε εξωτερικούς χώρους. Το σώμα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο επεξεργασμένο κατά EN AB-47100 χωρίς προσμίξεις χαλκού. Οι περσίδες έχουν κλίση 45ο και είναι από χυτό αλουμίνιο και αυτές. Ο διαχύτης είναι από θερμοανθεκτικό οπάλ γυαλί. Διαθέτει παρέμβυσμα σιλικόνης. Είναι βαμμένο με διπλή πούδρα που το κάνει ιδιαίτερα ανθεκτικό στην διάβρωση και στη υπεριώδη ακτινοβολία. Το φωτιστικό συνοδεύεται από κιτίο εγκιβωτισμού από πολυπροπυλένιο. Επίσης φέρει δύο στυπιοθλίπτες για είσοδο και έξοδο του καλωδίου τροφοδοσίας. Άλλα χαρακτηριστικά: κλάση μόνωσης I και δείκτης αντοχής σε κρούση IK06.

Το φωτιστικό δίνει ασύμμετρη δέσμη φωτός και επιδέχεται λαμπτήρες TC-D 18W G24d-2, 1200lm, με τα αντίστοιχα ηλεκτρονικά όργανα έναυσης.

Ενδεικτικός τύπος: Brque rectangular της εταιρείας SIMES.

2.1.4.4 Προβολείς εξωτερικής τοποθέτησης

Προβολέας σχεδιασμένος για χρήση λαμπτήρων μεταλλικών αλογονιδίων (HIT 20W) ευρείας δέσμης. Το κυρίως σώμα αποτελείται από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο και μια βάση που του επιτρέπει την προσαρμογή στο έδαφος, σε τοίχο ή σε οροφή. Το φωτιστικό είναι εφοδιασμένο με δακτύλιο σφράγισης και προστατευτικό γυαλί με ελαστικό παρέμβυσμα έναντι της διείσδυσης υγρού. Το οπτικό μέρος μπορεί να ρυθμιστεί στον κατακόρυφο άξονα μέσω ενός κυλινδρικού μεντεσέ με μηχανισμό που εξασφαλίζει τη σταθερότητα της ρύθμισης. Η οριζόντια περιστροφή γίνεται με μια ρυθμιζόμενη ράβδο στερεωμένη στο πάνω μέρος της λόγχης.

Ενδεικτικός τύπος: Miniwoody της iGuzzini

2.1.4.5 Ιστός φωτισμού 6m

Ο ιστός είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένο χάλυβα EN 10025 S 235JR (ελάχιστη μέση τιμή πάχους επίστρωσης 70 μικρών) σύμφωνα με τα πρότυπα UNI EN 40-5 και UNI EN ISO 1461. Ο ιστός είναι κατασκευασμένος μέσω κατεργασίας εν θερμώ και έχει ελάχιστο πάχος 4mm. Η διάμετρος της βάσης είναι 133mm με τη μεγαλύτερη στα 168mm, κωνική τομή με δεσμό 102mm. Η χωνευτή θυρίδα ελέγχου 400x120mm βρίσκεται 1105mm από το έδαφος. Η γείωση του ιστού στη περιοχή της θυρίδας επιτυγχάνεται μέσω ενός χάλκινου σύρματος που βρίσκεται σε χαλυβδωμένο τερματικό στερεωμένο σε βίδες ανοξείδωτου χάλυβα M8x12.

2.1.4.6 Ιστός φωτισμού 3.5 m

Κυλινδρικός ιστός κατασκευασμένος από γαλβανισμένου χάλυβα, με πάχος επίστρωσης 70μικρών, σύμφωνα με το πρότυπο UNI 5744-66. Ο ιστός είναι κατασκευασμένος από κατεργασμένο φύλλο χάλυβα. Η διατομή και το πάχος του δακτυλίου συμφωνούν με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές UNI EN 40. Στηρίζεται σε μία ορθογωνική βάση και στερεώνεται στο έδαφος με 4 αγκύρια από γαλβανισμένο σίδηρο, τα οποία εμβαπτίζονται στο σκυρόδεμα κατά τη χύτευσή του.

2.1.4.7 Ακροκιβώτια ιστών

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο ποτήρι με τρεις τρύπες για καλώδιο μέχρι NYY 4x10mm². Στο πάνω δε μέρος θα φέρει δυο τρύπες για διέλευση καλωδίων μέχρι NYY 4x2,5 mm² και μεταλλικούς στυπιοθλίπτες.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλισθεί σταθερή επαφή των αγωγών. Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω στην βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση. Επίσης θα υπάρχουν ασφάλειες τύπου ταμπακιέρας πλήρεις καθώς και κοχλίες ορειχάλκινοι, οι οποίοι θα κοχλιούνται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλλες κλπ, για την πρόσδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το όλο κιβώτιο που στηρίζεται σε κατάλληλη βάση πάνω στον ιστό με την βοήθεια δύο κοχλιών και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με την βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πώμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητικό θύλακα με ελαστική ταινία, σταθερά συγκολλημένη σ' αυτόν για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

2.1.5 Ηλεκτρικό δίκτυο φωτισμού πλατείας και οδοφωτισμού

Το ηλεκτρικό δίκτυο από το ΠΙΛΛΑΡ μέχρι τα φωτιστικά σώματα που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτησή τους μέσα σε σωλήνες.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι από PE εξωτερικής διαμέτρου αναλόγως της διατομής του καλωδίου ονομαστικής πίεσης 6atm, σε βάθος 70cm περίπου. Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται με ομογενή συγκόλληση ή με μουφάρισμα, έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη σύνδεση να είναι η στεγανή, λεία εσωτερικά, χωρίς απομείωση της διατομής και χωρίς μείωση της αντοχής των τοιχωμάτων. Σε κάθε σωλήνα θα εγκαθίσταται εξ' αρχής γαλβανισμένο σύρμα ή χάλκινο Φ2mm2 για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον. Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων θα είναι σε όλο το μήκος του στεγανό και με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

Στις εγκάρσιες διαβάσεις των δρόμων προβλέπεται οι σωλήνες να είναι εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα, τα δε άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων. Επίσης εγκιβωτισμένο σε σκυρόδεμα θα είναι οι σωλήνες που φέρουν το ηλεκτρικό δίκτυο του φωτισμού στο μέσο της πλατείας και στο κομμάτι εκείνο στο οποίο θα διεξάγεται η λαϊκή.

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα μπαινοβγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού. Η τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος οδικού φωτισμού από το ακροκιβώτιο (κοφρέ) του ιστού, θα γίνεται με καλώδιο τύπου NYM διατομής 3 x 1,5 mm2.

2.1.6 Φρεάτια

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο προβλέπονται φρεάτια. Όλα τα φρεάτια κατασκευάζονται με μη υδατοπερατό οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους τοιχωμάτων 100mm τουλάχιστον.

Τα φρεάτια θα φέρουν περιμετρικό πλαίσιο και διπλό καπάκι. Το περιμετρικό πλαίσιο θα είναι χυτοσιδηρό εγκιβωτισμένο στο χείλος του φρεατίου και θα διαθέτει διπλή υποδοχή για τη στήριξη των καπακιών. Το εσωτερικό καπάκι θα είναι χυτοσιδηρό ή σίδηρο με θερμό γαλβάνισμα, ελαφρού τύπου και θα εφαρμόζει στεγανά στο περιμετρικό πλαίσιο. Το εξωτερικό καπάκι θα είναι βαρέως τύπου και θα εφαρμόζει επίσης στο περιμετρικό πλαίσιο.

Η κατασκευή του θα αντέχει σε στατικό φορτίο βάρους 500kg εφαρμοζόμενη στο κέντρο. Επίσης θα διαθέτει δύο λαβές μη προεξέχουσες και στην άνω επιφάνειά του θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο για γέμισμα με υλικό ανάλογο της στρώσης του δρόμου ώστε να επιτυγχάνεται το καλύτερο δυνατό αισθητικό αποτέλεσμα.

Τα φρεάτια θα είναι στεγανά σε όλη την επιφάνεια και θα διαθέτουν επίσης σωλήνα PVC Φ50mm στον πυθμένα για αποστράγγιση.

2.1.7 Μεταλλικά Κιβώτια Πίλλαρ

Οι είναι πίνακες Νο1 και Νο2 θα είναι πίλλαρ βιομηχανικού τύπου στεγανό, προστασίας IP54 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα ντεκαπρέ, πάχους 2mm.

Οι εξωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις τους θα είναι πλάτος 1.45m, ύψος 1.30m, και βάθος 0.36m, θα αποτελείται από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με χωριστές θύρες και εξωτερικώς θα διαιρείται με λαμαρίνα πάχους 2mm, σε δύο χώρους. Ο ένας προς τα αριστερά θα έχει πλάτος 0.60m και θα προορίζεται για τον μετρητή της Δ.Ε.Η. και ο άλλος πλάτους 0.85m για την ηλεκτρική διανομή. Η διαχωριστική λαμαρίνα θα φέρει 4 οπές 26mm στο άνω μέρος για διέλευση καλωδίων.

Το χαρακτηριστικά του Πίλλαρ Σιντριβανιού θα προσδιοριστούν αφού αποφασιστούν οι ηλεκτρικές απαιτήσεις του σιντριβανιού.

Τα Πίλλαρ Θεάτρου θα είναι βιομηχανικού τύπου στεγανό, προστασίας IP54 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα ντεκαπρέ, πάχους 2mm. Οι εξωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις τους θα είναι πλάτος 0.6m, ύψος 0.50m, βάθος 0.36m και θα αποτελείται από ένα μέρος.

Οι πόρτες των ΠΙΛΛΑΡ θα εφάπτονται πολύ καλά και σφικτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του ΠΙΛΛΑΡ ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του.

Το κάθε ΠΙΛΛΑΡ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα Β.300 και στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδερογωνιά πάχους 3.5mm και πλάτους 40mm. Στις τέσσερις γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδερογωνιά τριγωνική λάμα στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα. Το ΠΙΛΛΑΡ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με επικοχλίωση.

Το ΠΙΛΛΑΡ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στη καλή και σύμμετρη εμφάνιση του.

Στον χώρο που προορίζεται για την Δ.Ε.Η. και στην ράχη του ΠΙΛΛΑΡ 1 θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια επάνω σε οδηγούς από γωνίες σχήματος Π (που θα κατασκευασθούν από στρατζαριστή λαμαρίνα διαστάσεων 30 x 20 x 2mm) στρατζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm για την επ' αυτής στερέωση των οργάνων της Δ.Ε.Η.

Κατασκευαστικές λεπτομέρειες θα προσδιοριστούν σε επόμενη φάση του έργου.

Τα ΠΙΛΛΑΡ με όλα τα εξωτερικά εξαρτήματα θα βαφτούν με χρώμα, αφού πρώτα θα έχει υποστεί αμμοβολή σύμφωνα με τα πρότυπα SVENSK STANDARD SIS 055900 του 1967 βαθμού SA - 3, και περαστεί με μια στρώση αντιδιαβρωτικής εποξειδικής αστάρι (PRIMER) και δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος, το συνολικό πάχος βαφής δεν θα είναι μικρότερο από 0.4mm.

Κάθε ΠΙΛΛΑΡ θα στηρίζεται σε βάση από σκυρόδεμα 300Kg οπλισμένου η οποία θα έχει πλάτος 50cm, μήκος όσα και αυτά του ΠΙΛΛΑΡ και ύψος 1,10m ανάλογα με το πίλλαρ, από τα οποία τα 0,3m θα εξέχουν από την επιφάνεια του εδάφους. Η βάση θα φέρει 4 κοχλίες Φ20 (μπουλόνια) πακτωμένους, ώστε να προστεθεί κάθε ΠΙΛΛΑΡ σ' αυτούς με περικόχλια.

2.1.8 Ηλεκτρολογικό υλικό πίλλαρ

Τα εγκατεστημένα όργανα και ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός των πίλλαρ θα πρέπει να πληρούν τις γενικές προδιαγραφές της επόμενης παραγράφου για την ηλεκτρική εγκατάσταση

2.1.9 Σύστημα ελέγχου και εξοικονόμησης ενέργειας (ενδ. Τύπου SEC ST PLUS της εταιρείας Reverberi)

Πρόκειται για σύστημα που επιτυγχάνει τον έλεγχο της καταναλισκόμενης ισχύος και την σταθεροποίηση και μείωση της τάσης (τριφασικής & μονοφασικής) τροφοδοσίας.

ΕΛΕΓΚΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΠΙΛΛΑΡ

- Πολυεστερικό ενισχυμένο με υαλοΐνες (SMC)
- Δείκτης στεγανότητας IP44 (συμμόρφωση με το standard IEC 529/89)
- Χρώμα: RAL 7032-7035

ΚΥΡΙΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Μικροεπεξεργαστής για τον έλεγχο των προγραμματισμένων κύκλων, κατασκευασμένος από υψηλής ποιότητας υλικά και κατάλληλος για λειτουργία σε θερμοκρασίες από -20 έως +70°C. Τυπωμένα κυκλώματα με γαλβανική μόνωση των γραμμών.

- Ρύθμιση και σταθεροποίηση της τάσης φορτίου μέσω στατικού συστήματος χωρίς ψαλιδισμό της κυματομορφής (η κυματομορφή παραμένει τελείως ημιτονοειδής)

- Ελάχιστη εγγυημένη απόδοση 98% με φορτίο από 20% έως και 100% της ονομαστικής ισχύος

- Καμία παραγωγή αρμονικών στο ρεύμα που απορροφάται από το σύστημα, ειδικότερα ο ελεγκτής ισχύος δεν εισάγει αρμονικές παραμορφώσεις, όχι περισσότερο από 0,2%
- Δυνατότητα αφής του λαμπτήρα στην ονομαστική τάση και διατήρησή της για τουλάχιστον 15 λεπτά, όπως συστήνουν οι κατασκευαστές λαμπτήρων
- Προγραμματιζόμενος με πληκτρολόγιο και οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) με ρυθμιζόμενη αντίθεση
- Ενδεικτικά LED: Κύρια τάση ON, ελεγκτής ON, ενεργοποίηση παράκαμψης συστήματος (By-pass)
- Στατικό By-Pass, ανεξάρτητο για κάθε φάση, ΚΑΜΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗ (σε συνθήκες by-pass ο ελεγκτής εγγυάται μια μειωμένη τάση τροφοδοσίας του φορτίου, ενώ επιτρέπει και μια ορισμένη εξοικονόμηση ενέργειας). Ένα σφάλμα σε μία φάση ενεργοποιεί by-pass του συστήματος μόνο στη φάση αυτή
- Αυτόματο by-pass σε περίπτωση συναγερμού, με αυτόματο σύστημα επαναφοράς εργοστασιακών ρυθμίσεων
- Εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι και 40% ανάλογα με τον τύπο των λαμπτήρων
- Τοροειδείς μετασχηματιστές για την διασφάλιση ελάχιστων απωλειών και απόδοσης 98,5%
- Σταθεροποίηση της τάσης εξόδου με ακρίβεια $\pm 1\%$ με τάση εισόδου από 200 – 245V
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -30 έως +60°C
- Σταθεροποίηση των διακυμάνσεων της κύριας τάσης σε πολύ μικρά χρονικά διαστήματα
- Ρύθμιση των παρακάτω παραμέτρων που μπορούν να διαφοροποιούνται για κάθε φάση: τάση εκκίνησης, τάση πλήρους φωτισμού, τάση μειωμένου φωτισμού, χρόνος προθέρμανσης, ταχύτητα αύξησης της τάσης και ταχύτητα μείωσης της τάσης
- Ρύθμιση των παρακάτω παραμέτρων που είναι κοινές και για τις τρεις φάσεις: χρόνος επαναλαμβανόμενου δείγματος μετρήσεων, βασικοί ή προσαρμοσμένοι συναγερμοί.
- Μενού προγραμματισμού συναγερμών για τιμές πάνω ή κάτω από τα προκαθορισμένα όρια της τάσης εισόδου και εξόδου, του ρεύματος εξόδου, της ενεργής ισχύος και του συντελεστή ισχύος (cosφ).
- Επιλογή των ποσοστών μείωσης της φωτεινότητας και των αντίστοιχων χρονικών διαστημάτων κατά τη διάρκεια της νύχτας, με μέχρι και 10 διαφορετικές βαθμίδες.
- Διαθεσιμότητα τριών ετησίων κύκλων προκαθορισμένων από το εργοστάσιο κατασκευής, αλλά με κύκλους εκκίνησης και λειτουργίας που μπορούν να διαμορφωθούν ανάλογα με εποχικούς παράγοντες και την τοποθεσία της κάθε περιοχής
- Διαθεσιμότητα ενός προσαρμόσιμου ετήσιου κύκλου με διαφορετικές ρυθμίσεις για κάθε εποχή και τη δυνατότητα προγραμματισμού μέχρι και 10 διαφορετικών βαθμίδων κατά τη διάρκεια της νύχτας
- Διαθεσιμότητα ενός κύκλου ελεγχόμενου από αναλογική είσοδο (4-20 mA) κατάλληλη για ρύθμιση φωτεινότητας μέσω σήματος που δέχεται από έναν αισθητήρα φωτεινότητας ή άλλη αντίστοιχη συσκευή.
- Δυνατότητα ανάγνωσης των παρακάτω ηλεκτρικών μεγεθών σε κατάλληλη οθόνη:
 - Τάση εισόδου της κάθε φάσης
 - Τάση εξόδου της κάθε φάσης
 - Ρεύμα εξόδου της κάθε φάσης (+N προαιρετικά)

- Ενεργή ισχύς που απορροφάται σε κάθε φάση
 - Άεργη ισχύς που απορροφάται σε κάθε φάση
 - Συντελεστή ισχύος της κάθε φάσης
 - Συχνότητα της κάθε φάσης
 - Τιμή αναλογικής εισόδου σε mA
 - Τιμή αναλογικής εξόδου σε mA
 - Αποθήκευση των παρακάτω στατιστικών δεδομένων:
 - Ώρες λειτουργίας “on line”
 - Ώρες λειτουργίας σε κατάσταση “by-pass”
 - Αριθμός κυκλικών εναλλαγών των ρελέ ελέγχου
 - Σταθερότητα της κύριας τροφοδοσίας (βήματα / λεπτό)
 - Ενεργειακή κατανάλωση
 - Αριθμός των black-out
 - Αριθμός επαναφορών εργοστασιακών ρυθμίσεων
 - Δυνατότητα κατεβάσματος των στατιστικών δεδομένων που είναι αποθηκευμένα στον ελεγκτή, μέσω φορητού υπολογιστή ή μόντεμ
 - Προκαθορισμός για σύνδεση σε απομακρυσμένο δίκτυο ελέγχου σχεδιασμένο για διάγνωση και έλεγχο ολόκληρου του συστήματος
 - Ταλαντωτής Quartz για χρονοδιακόπτη (ή για αστρονομικό ρολόι, αν υπάρχει) με ακρίβεια ± 4 λεπτά / έτος σε εύρος 0-70°C ή εναλλακτικά ταλαντωτής υψηλής ακρίβειας ± 1 λεπτό / έτος σε εύρος 0-70°C.
 - Δυνατότητα ερώτησης-απάντησης μέσω SMS: ο ελεγκτής στέλνει απευθείας την απάντηση με SMS στο κινητό τηλέφωνο που έκανε την ερώτηση (το κέντρο ελέγχου δεν εμπλέκεται σε αυτή τη λειτουργία). Είναι δυνατό να ζητήσετε πληροφορίες σχετικές με μετρήσεις, κατάσταση εισόδων / εξόδων, συναγερμούς σε εξέλιξη, να ενεργοποιήσετε ή να απενεργοποιήσετε το σύστημα και να αλλάξετε την κατάσταση μιας εισόδου ή εξόδου.
- ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ
- Κεντρικός τετραπολικός / τριπολικός μαγνητοθερμικός διακόπτης, με τύλιγμα βραχυκύκλωσης
 - Ρελέ για σφάλματα γείωσης με ρυθμιζόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης, χρονοκαθυστέρηση και αυτόματο reset μέχρι και τρεις φορές. Δύο ρελέ (με επαφή και άνοιγμα κεντρικού διακόπτη όταν το σφάλμα συνεχίζεται), μπουτόν test, μπουτόν για χειροκίνητο reset.
 - Τετραπολική / τριπολική επαφή γραμμής
 - Διπολικό μαγνητοθερμικό διακόπτη για προστασία των βοηθητικών κυκλωμάτων
 - Χειροκίνητο/Αυτόματο διακόπτη on/off
 - Μαγνητοθερμικούς διακόπτες για προστασία της γραμμής εξόδου.

2.2 Ηλεκτρική εγκατάσταση

Στην παράγραφο αυτή θα αναφερθούμε στα υλικά, στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της ηλεκτρικής εγκατάστασης στο συγκεκριμένο έργο. Η αναφορά σε αυτή την φάση της μελέτης θα είναι γενική προσπαθώντας να εξασφαλίσει κυρίως μια ελάχιστη ποιότητα στο αποτέλεσμα.

2.2.1 Ορισμοί

Η εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων αποτελείται από:

- Αγωγούς - Σωλήνες
- Διακόπτες-ρευματοδότες
- Συσκευές
- Φωτιστικά
- Πίνακες
- Στοιχεία διακοπής χαμηλής τάσης.
- Βοηθητικά κυκλώματα ελέγχου-αυτοματισμού
- Διάφορα εξαρτήματα

2.2.2 Υλικά

2.2.2.1 Αγωγοί - Σωλήνες

a. Τύποι αγωγών και σωλήνων

- Αγωγοί μετά θερμοπλαστικής μονώσεως H07V-U ή H07V-R (NYA) συμφώνως προς τον Πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55 κατηγορία (I) (α), ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5, VDE 0281.
- Πολυπολικά αδιάβρωτα καλώδια μετά θερμοπλαστικής επενδύσεως H05VV-Un ή H05VV-R (NYM), συμφώνως προς Πίνακα III, άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55, κατηγορία (III) (α), VDE 0281, ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5.
- Υπόγεια πολυπολικά καλώδια (NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύα θερμοπλαστικού συμφώνως προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.

Σωλήνες

- Σωλήνες πλαστικοί εγκεκριμένου τύπου από του Υπουργείου Βιομηχανίας σπирάλ ή ευθείς.
 - Χαλυβδοσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι μετά μονωτικής επενδύσεως, όπως το άρθρο 146, παραγρ. 4, ΦΕΚ 59B/55.
 - Σιδηροσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι χωρίς μονωτική επένδυση, γαλβανισμένοι. Οι διδόμενες διαστάσεις των σωλήνων αυτών αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Πάχος τοιχωμάτων συμφώνως προς τους κανονισμούς εσωτερικών Υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270Α/23.6.1936, Β.Δ. 13.5.36) Πίνακας II.
 - Πλαστικοί σωλήνες κατάλληλοι για ενσωμάτωση στο μπετόν.
 - Σωλήνες πλαστικοί από σκληρό PVC, άκαυστοι, για στεγανή ορατή εγκατάσταση, μεγάλης μηχανικής αντοχής σε κρούση.
 - Όλοι οι σωλήνες θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα εξαρτήματά τους (καμπύλες, γωνιές, κουτιά διακλάδωσης, κλπ), επίσης άκαυστα.
- b. Στηρίγματα Καλωδίων
- Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυράς κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

c. Κουτιά διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

2.2.2.2 Διακόπτες-ρευματοδότες

a. Διακόπτες - Ρευματοδότες

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A και βαθμού στεγανότητας όπως απαιτείται από την χρήση του χώρου. Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί, λευκοί, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 A.

Στους χώρους γραφείων, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, λευκοί, τύπου ΣΟΥΚΟ.

Σε χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, λευκοί, ΣΟΥΚΟ.

b. Ρευματοδότες τριφασικοί

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, σε χυτοσιδερένια θήκη, τετραπολικοί, βιομηχανικού τύπου 25A/380V κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους.

2.2.2.3 Συσκευές

a. Στεγνωτήρες χειρών

Θα είναι ηλεκτρικοί, κατασκευής γνωστού εργοστασίου, , συνιστάμενοι από ένα θερμαντικό στοιχείο (ηλεκτρική αντίσταση) των 2 KW και ενός φυσητήρα με παροχή αέρα 2 m3/min κατά μέγιστο.

Η έναρξη λειτουργίας θα γίνεται με πίεση ενός κομβίου ή χειρισμού ενός μοχλού, επανερχόμενου στην αρχική του θέση αυτόματα, μετά πάροδο προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος, οπότε επέρχεται κράτηση του στεγνωτήρα. Το χρονικό αυτό διάστημα θα μπορεί να ρυθμίζεται.

b. Ταχυθερμοσίφωνες

Ο ταχυθερμοσίφωνας θα είναι συνεχούς ροής του υγρού, τριφασικός 3 X 380V, ισχύος 2.5kW, με όλα τα όργανα προστασίας του και ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού. Ο ταχυθερμοσίφωνας θα είναι επίτοιχος.

2.2.2.4 Φωτιστικά

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση και συνεχή λειτουργία σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κατά περίπτωση και θα παρέχουν τη δυνατότητα ανάρτησης ή τοποθέτησης επί οροφής ή τοίχου. Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 220 V στα 50 Hz.

Σε γενικές γραμμές τα φωτιστικά και οι λαμπτήρες πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τα όρια που θέτει η νέα Ευρωπαϊκή Νομοθεσία σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας. Έτσι θα διαθέτουν ηλεκτρονικά όργανα έναυσης όπου απαιτούνται και θα είναι χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης.

2.2.2.5 Πίνακες

Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

Γενικές απαιτήσεις

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα και πάντως όχι μικρότερη από 6 KA, η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE. Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση).

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:

Ελληνικούς Κανονισμούς

VDE 0100, 0110, 0660

IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)

IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.

Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).

Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.

Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.

Ακροδέκτη γείωσης.

Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.

Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης

Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.

Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.

Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι, εμπρόσθιας όψης, τύπου ερμαρίου, μετά εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP40 κατά DIN 40050.

Η διάταξη και συναρμολόγηση των οργάνων εντός αυτών θα γίνεται με προετοιμασμένα στοιχεία ζυγών κλπ.

Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία:

Πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.

Μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνο) μετωπική

Μεταλλικό κλειστό ερμάριο εντός του οποίου τοποθετείται το πλαίσιο.

Μεταλλική θύρα.

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους, κατ'ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης.

Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.

Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευμένη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί

Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με τη διαφορά, ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP54 κατά DIN 40050.

Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Υλικά πινάκων

Ασφάλειες

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 32Α από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360 και 49515.

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξεως εκτός εάν άλλως ρητώς αναφέρεται.

Μικροαυτόματοι

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και κατ'ελάχιστον 6 KA, θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" και όχι "μηδενικού σημείου".

Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

- Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

- Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων

- Στην περίπτωση που προταχθούν μικροαυτόματοι θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

- Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος του μικρότερου στοιχείου τότε αυτό το αναλαμβάνει ο μικροαυτόματος του μεγαλύτερου στοιχείου και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα

- Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.

- Κλάση: 1,5.

- Έδραση: μέσω ημιαξόνων.

- Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA.

- Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης, αμπερόμετρα: 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min, βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.

- Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση.

- Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.

- Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5Α για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60Α.

2.2.2.6 Στοιχεία διακοπής χαμηλής τάσης.

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στη θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερθέρμανσης και βραχυκυκλώματος ηλεκτρονικού τύπου με ρυθμίσεις από 0,4 In έως 1,0 In. Οι ενδείξεις θα είναι με οθόνη υγρών κρυστάλλων.

Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 IEC 439 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- τάση μόνωσης 1000 V ~

- ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50HZ.

- κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110

- ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια

- ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0 - T - C/0 - T - C/0 κατά VDE 0660/IEC 157.

- διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1 - μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 40°βαθμοί C

- θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης ή κινητήρα τηλεχειρισμού.

- Ο διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.

Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση χειρολαβής.

Η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με λουκέτο.

Απλοί διακόπτες φορτίου

Όλοι οι διακόπτες ως 100Α θα είναι πτάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220V/380V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.

Η κατασκευή τους και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια προς εκείνα των αυτόματων διακοπών ισχύος, εκτός από τις παρακάτω διαφορές:

- Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" - "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".

- Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.

- Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.

- Η ικανότητα διακοπής των στα 380V θα είναι τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.

- Παρατήρηση: Οι παραπάνω διακόπτες θα έχουν ικανότητα ζεύξης τουλάχιστον το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τμήμα του δικτύου όπου τοποθετούνται.

Διακόπτες διαρροής

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30μΑ.

Να προβλεφθεί προστασία βραχυκυκλώματος ανάλογη με την στάθμη του πίνακα που θα χρησιμοποιηθούν.

2.2.3. Εκτέλεση Εργασιών

2.2.3.1 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Γραμμών

Γενικά

Όλες οι γραμμές (χωνευτές ή ορατές με σωλήνες ή χωρίς σωλήνες) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε απίθανες θέσεις ή λοξά αυτό θα γίνεται μόνο μετά την έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού. Στην περίπτωση αυτή οι γραμμές θα τοποθετούνται απαραίτητα μέσα σε χαλυβδοσωλήνες.

Όλα τα κατακόρυφα τμήματα των γραμμών που διαπερνούν τα δάπεδα, θα προστατεύονται μέχρι ένα ύψος 1,60 μ. με χαλυβδοσωλήνες βαρέως τύπου. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνηθισμένο.

Εγκατάσταση σωληνώσεων

Γενικά

- Το σύστημα των σωληνώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα κατασκευασθεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα τοποθέτηση ή και αφαίρεση των καλωδίσεων και συρματώσεων εύκολα και χωρίς τραυματισμούς της μόνωσης τους.
- Η διάμετρος των σωλήνων θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια και θα τηρηθούν οι σχετικές διατάξεις των κανονισμών. Όπου οι κανονισμοί δεν προβλέπουν διάμετρο σωλήνα, θα επιλέγεται κατάλληλη διάμετρος για την εύκολη έλξη των αγωγών ή καλωδίων.
- Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη από το δάπεδο των κουτιών σύνδεσης των διαφόρων οργάνων, συσκευών κλπ. υποδεικνύονται από την Επίβλεψη, την οποία ο Ανάδοχος πρέπει να συμβουλευέται σε όλη την διάρκεια των εργασιών.
- Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης, θα είναι απαλλαγμένες από σιφώνια, προς αποφυγή ενδεχομένης συγκέντρωσης νερού μέσα σ' αυτές και θα συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα.
- Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης θα είναι κατ' ανώτατο όριο τρεις. Οι σωληνώσεις δεν πρέπει να έχουν περισσότερες από δύο ενώσεις κάθε τρία μέτρα, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των εκατέρωθεν κουτιών δεν υπερβαίνει το ένα μέτρο. Ενώσεις μέσα στο πάχος των τοίχων ή των δαπέδων απαγορεύονται.
- Οι καμπύλες των σωληνώσεων όπου δεν χρησιμοποιούνται ειδικά στοιχεία έλξης θα έχουν ακτίνα κατ' ελάχιστο ίση με οκτώ φορές την διάμετρο του σωλήνα.
- Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων με τα κουτιά θα είναι περαστές ενώ των υπολοίπων σωλήνων θα είναι κοχλιωτές.
- Τα άκρα των σωλήνων θα έχουν προστόμια για προστασία των αγωγών και των καλωδίων. Οι κενοί σωλήνες θα πωματίζονται και μέσα σ' αυτούς θα τοποθετούνται οδηγοί.

Χωνευτές Σωληνώσεις

- Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων θα χρησιμοποιηθούν:

vii. Σκληροί πλαστικοί σωλήνες (ευθείς ή σπирάλ) σε όλους τους ξηρούς χώρους.

viii. Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ) ή χαλυβδοσωλήνες ευθείς σε όλους τους ξηρούς χώρους για τα τμήματα των γραμμών που απαιτούν μία αυξημένη μηχανική αντοχή.

ix. Χαλυβδοσωλήνες ευθείς σε όλους τους υγρούς χώρους και στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα. Στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα η χρησιμοποίηση εύκαμπτων χαλυβδοσωλήνων επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος να υποστούν οι σωλήνες αυτοί κακώσεις ή παραμορφώσεις από την κατασκευή του μπετόν.

x. Στις περιπτώσεις που υπάρχουν χώροι με ειδικές απαιτήσεις, οι χωνευτές γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα σχέδια (γενικά ή λεπτομερειών). Η κατασκευή χωνευτών γραμμών με καλώδια που θα τοποθετηθούν απ' ευθείας μέσα στο επίχρισμα δεν θα γίνει δεκτή.

- Η απόσταση μεταξύ δύο παραλλήλων σωλήνων θα είναι κατά ελάχιστο ίση με την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων.

- Η ελάχιστη απόσταση από σωλήνες θερμού νερού (π.χ. θέρμανσης) θα είναι 30 cm και από σωλήνες κρύου νερού 15cm.

- Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλάδωσης, οργάνων διακοπής, ρευματοδοτών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 12χλσ. κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου ενώ τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτό.

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχία, υποστυλώματα, δοκοί κλπ.) χωρίς την άδεια του επιβλέποντα μηχανικού απαγορεύεται.

- Η στερέωση των σωλήνων και κουτιών στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με τσιμεντοκονία ταχείας πήξης. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση γύψου.

- Όλες οι εγκαταστάσεις σωληνώσεων εντός οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να γίνονται κατά τρόπο που δεν θα επηρεάζει την στατική αντοχή της κατασκευής. Θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε οι σωληνώσεις να οδεύουν στο μέσο περίπου των πλακών και η εξωτερική τους διάμετρος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1/3 του πάχους της πλάκας. Σε περιπτώσεις οδεύσεων δύο ή περισσότερων παράλληλων σωληνώσεων θα υπάρχει απόσταση μεταξύ των ίση με το τριπλάσιο της διαμέτρου των για την εισχώρηση ενδιάμεσα του σκυροδέματος. Σωληνώσεις μεγέθους πάνω από 23 χιλ. θα οδεύουν παράλληλα ή κάθετα προς τον κύριο οπλισμό της πλάκας

Ορατές Σωληνώσεις

- Οι ορατές σωληνώσεις θα αποτελούνται από χαλυβδοσωλήνες.
- Τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στις επιφάνειες του κτιρίου (στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης κλπ.) θα είναι από γαλβανισμένο σίδηρο με διπλή στρώση αντισκωρικής βαφής.
- Τα εξαρτήματα αυτά θα στερεωθούν με εγκάρσια στελέχη απόστασης. Σε οπτοπλινθοδομή με κοχλίες και πάκτωση στο επίχρισμα, σε τοιχοποιία από σκυρόδεμα με κοχλίες μετάλλου και σε ξύλινες επιφάνειες με κοχλίες ξύλου. Χρήση γύψου για την στερέωση εξαρτημάτων απαγορεύεται, χρήση τσιμέντου είναι αποδεκτή.
- Στήριξη ορατής σωλήνωσης προβλέπεται κάθε 1,2μ ή λιγότερο και κατά τρόπο τέτοιο ώστε οι σωλήνες να απέχουν από τους τοίχους κατ' ελάχιστο 20 γπγπ. Σε περίπτωση ομαδικής στήριξης σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μεταλλοκατασκευές από μορφοσίδηρο (γωνίες και πι) πλευράς 50mm κατ' ελάχιστο. Το σύστημα των ορατών σωληνώσεων θα είναι υδατοστεγανό.
- Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν παράλληλα προς τις πλευρές των τοίχων και έτσι ώστε η μεταξύ δυο συνδρομικών σωλήνων απόσταση να είναι περίπου ίση προς την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων η δε απόσταση σωλήνα ηλεκτρικής εγκατάστασης από σωλήνα θερμού νερού (π.χ. θέρμανσης) θα είναι κατ' ελάχιστο 30cm και από σωλήνες κρύου νερού 15cm.

2.2.3.2 Εγκατάσταση Αγωγών και Καλωδίων

Γενικά

Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μόνωσης με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπολοίπους αγωγούς εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Η απόσταση των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής τους χωρίς παρεμβολή στοιχείων ασφάλειας. Ελάχιστη διατομή αγωγών στα κυκλώματα φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και στα κυκλώματα κίνησης 2,5 mm².

Οι αγωγοί θα ενώνονται και διακλαδίζονται μέσα σε κουτιά με διακλαδωτήρες πορσελάνης ή σύσφιγξης. Κατά την απογύμνωση των ακρών των αγωγών από το μονωτικό τους περίβλημα, θα δίνεται μεγάλη προσοχή ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές στον αγωγό και να μην προκαλείται ζημιά στην υπόλοιπη μόνωση.

Καλώδια χωνευτά σε τοίχους ή οροφές δεν θα γίνονται δεκτά.

Ορατές γραμμές καλωδίων

Ορατές γραμμές καλωδίων χωρίς σωλήνες θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία κάθε 300mm με διμερή πλαστικά στηρίγματα απόστασης ή με σφιγκτήρες από γαλβανισμένο χάλυβα θερμής εμβάπτισης. Γραμμές δύο ή περισσότερων συνδρομικών οδευόντων καλωδίων θα στηρίζονται με στηρίγματα βρισκόμενα στην ίδια ευθεία και στερεούμενα σε μεταλλική κατασκευή (σιδηρόδρομο).

Περισσότερα καλώδια μπορεί να φέρονται και σε κανάλια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,8 χλσ. με νευρώσεις που θα στηρίζονται κάθε 1,2μ ή λιγότερο ή σε ειδικές σχάρες

Τα καλώδια ισχύος δεν θα τοποθετηθούν πάνω σε σχάρες στήριξης καλωδίων που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν για καλώδια τηλεπικοινωνιών και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Τα καλώδια θα πρέπει να τοποθετούνται προσεκτικά στη θέση τους στις σχάρες ή σκάλες στήριξης καλωδίων χωρίς να τεθούν υπό έλξη. Θα τοποθετούνται ίσια καθ' όλο το μήκος της σχάρας καλωδίων και θα στερεώνονται ανά διαστήματα 3-4 εγκαρσίων βαθμίδων. Στα σημεία που ένα καλώδιο εγκαταλείπει μια σχάρα ή όταν περνάει από μια σχάρα σε άλλη σχάρα καλωδίων το καλώδιο θα περιτυλίγεται με συνδετήρες ταινίες από καλυμμένο με πλαστικό, μαλακό χαλύβδινο σύρμα ή σφιγκτήρες από χάλυβα θερμής εμβάπτισης.

Οι καλωδιώσεις γενικά θα πρέπει να εκτελεστούν κατά τεχνικά άρτιο τρόπο να προστατευθούν από φυσικές ζημιές και να δρομολογηθούν έτσι ώστε να μην υπόκεινται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες εκείνων για τις οποίες έχουν εγκριθεί. Οι υποδείξεις του κατασκευαστή όσον αφορά την ελάχιστη ακτίνα κάμψης πρέπει να τηρηθούν.

Σήμανση καλωδίων

Για την επισήμανση του αριθμού κυκλώματος που αντιστοιχεί σε κάθε καλώδιο θα τοποθετηθούν ειδικά αυτοκόλλητα κολάρα από πλαστική ύλη κίτρινου χρώματος με μαύρα γράμματα και αριθμούς για τον χαρακτηρισμό του κυκλώματος σύμφωνα με τα σχέδια.

Προκειμένου για ευθείες διαδρομές ορατών καλωδιώσεων, η επισήμανση θα τοποθετείται κάθε τρία μέτρα ή λιγότερο. Σε κάθε άλλη αλλαγή διεύθυνσης καλωδίωσης θα τοποθετείται νέα επισήμανση. Σε περίπτωση μη ορατών διαδρομών η επισήμανση θα τοποθετείται πάνω στα καλώδια μέσα στα κουτιά έλξης ή διακλάδωσης.

2.2.3.3 Εγκατάσταση Φωτιστικών Σωμάτων

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και στην διάταξη και θέση που αναφέρεται στα σχέδια. Τα ακριβή σημεία τοποθέτησης των φωτιστικών θα εγκρίνονται από την επίβλεψη, επί τόπου του έργου, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν. Σε περιπτώσεις χωνευτών φωτιστικών εντός ψευδοροφής η αγκίστρωση τους θα γίνεται επί του φέροντος οικοδομικού σκελετού και όχι επί της υπάρχουσας ψευδοροφής. Τουλάχιστον δύο στηρίγματα ανά φωτιστικό πρέπει να προβλέπονται.

Στις περιπτώσεις όπου τα καθοριζόμενα φωτιστικά σώματα είναι μικρότερα του κανάβου της ψευδοροφής, θα στηρίζονται και πάλι ανεξάρτητα επί του οικοδομικού σκελετού. Τα επιτοίχια και χωνευτά φωτιστικά σώματα πρέπει να έχουν την δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων από το εμπρόσθιο τμήμα τους.

2.2.3.4 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Πινάκων

Η τοποθέτηση των πινάκων στη θέση τους και η σύνδεση μεταξύ τους και με τα εισερχόμενα και απερχόμενα καλώδια θα γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό κάτω από την επίβλεψη Διπλωματούχου Μηχανικού. Οι συνδέσεις των εισερχόμενων και εξερχόμενων γραμμών των πινάκων θα γίνουν όπως αναφέρεται στις προδιαγραφές.

Οι πίνακες θα εγκατασταθούν επίτοιχοι ή χωνευτοί όπως δείχνεται στα σχέδια και κατά τρόπο τέτοιο ώστε το πάνω μέρος τους να βρίσκεται το πολύ 1,90m από την στάθμη του δαπέδου.

5.4 Φωτοβολταϊκά

Εισαγωγή

Στο πλαίσιο της αναμόρφωσης και του βιοκλιματικού σχεδιασμού της Πλατείας Ηρώων Πολυτεχνείου του Δήμου Ν. Πεντέλης, ένα πρώτο Φ/Β σύστημα θα εγκατασταθεί στις διαθέσιμες επιφάνειες των στεγάστρων του Πνευματικού Κέντρου του Δήμου, οι οποίες και ανεμπόδιστες από παρακείμενες δομές που θα μπορούσαν να επιφέρουν σκίαση στους Φ/Β συλλέκτες.

Κατάλληλος χώρος για την εγκατάσταση ενός δεύτερου Φ/Β συστήματος θεωρήθηκε το κτήριο του Δημοτικού Σχολείου που βρίσκεται στη νότια πλευρά της Πλατείας. Σε αυτή τη θέση μελετήθηκε η εγκατάσταση Φ/Β συλλεκτών ως συνέχεια της στέγης, καθώς και στην πρόσοψη της νοτιοανατολικής πλευράς του κτηρίου, για λόγους επιδεικτικούς. Το συγκεκριμένο σύστημα, εκτός από την εκμετάλλευση της παραγόμενης ενέργειας, θα έχει και ρόλο εκπαιδευτικό.

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η ανάπτυξη των εν λόγω Φ/Β συστημάτων με λεπτομερή παρουσίαση των προτεινόμενων διαμορφώσεων κάθε Φ/Β συστοιχίας. Για τη μελέτη θεωρήθηκε ως ενδεικτικός τύπος Φ/Β πλαισίου το Conergy PowerPlus 220P, το οποίο είναι πλαίσιο πολυκρυσταλλικού Si με τα ακόλουθα κύρια χαρακτηριστικά:

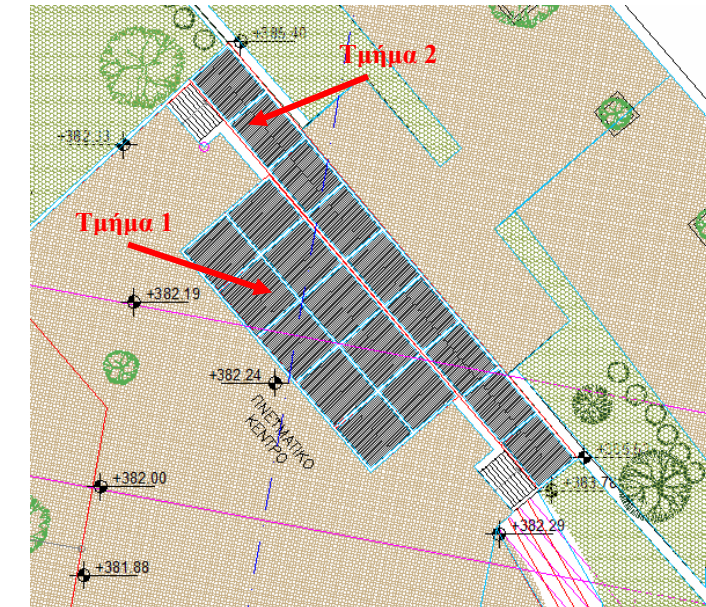
Ονομαστική ισχύς	220 W
Διαστάσεις (ΜxΠxΥ) mm	1651x986x46 mm
Ρεύμα βραχυκυκλώσεως	8,15 A
Τάση ανοικτοκυκλώσεως	36,23 V
Τάση στο σημείο μέγιστης ισχύος (MPP)	29,01 V
Ένταση στο σημείο μέγιστης ισχύος (MPP)	7,65 A

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ενδεικτικού πλαισίου παρουσιάζονται στο αντίστοιχο παράρτημα με περισσότερες λεπτομέρειες. Η απόδοση του Φ/Β πλαισίου είναι 13,51%. Η ανοχή ισχύος είναι μόνο θετική και ανέρχεται σε +2,5%. Δίνεται εγγύηση απόδοσης 12 ετών στο 92% της ονομαστικής ισχύος και 25 ετών στο 80 %. Η εγγύηση προϊόντος είναι 5ετής με δυνατότητα επέκτασης στα 10 έτη. Τα Φ/Β πλαίσια είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με τα πρότυπα IEC/EN 61215 και IEC/EN 61730.

Επιπλέον, προτείνεται η εγκατάσταση τρίτου Φ/Β συστήματος, πλησίον της παιδικής χαράς, το οποίο σύστημα θα στηρίζεται σε προσχεδιασμένη δομή μοντέρνας αισθητικής και θα συνδυάζεται με φωτιστικό εξωτερικού χώρου.

5.4.1 Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος έως 15,4 kW στην Πλατεία Ηρώων Πολυτεχνείου του Δήμου Νέας Πεντέλης

Στην παρούσα ενότητα εξετάζεται η ανάπτυξη Φ/Β συστήματος επί των στεγάστρων του Πνευματικού Κέντρου, όπως αυτά θα διαμορφωθούν μετά την ανάπλαση της κεντρικής πλατείας του δήμου Νέας Πεντέλης (Σχ. 1). Το γεωγραφικό πλάτος και μήκος της τοποθεσίας εγκατάστασης του Φ/Β συστήματος είναι 38ο 03' και 23ο 51' αντίστοιχα.



Σχ.1 Στέγαστρα Πνευματικού Κέντρου στο δήμο Ν. Πεντέλης.

Το Φ/Β σύστημα προβλέπεται να εγκατασταθεί στη στέγη που καλύπτει την είσοδο του Πνευματικού Κέντρου με συνολική επιφάνεια 79,8 m² και κλίση 8ο (Σχ. 1 - Τμήμα 1) καθώς και στο στέγαστρο που βρίσκεται στη βορεινή πλευρά της πλατείας επί της οροφής του Πνευματικού Κέντρου με επιφάνεια περί τα 57 m² και κλίση 27ο (Σχ. 1 - Τμήμα 2). Ο προσανατολισμός των δύο επιφανειών είναι βόρειο-δυτικός, με αζιμούθια γωνία περί τις 35ο. Οι επιφάνειες των εν λόγω στεγών είναι διαθέσιμες στο σύνολό τους, εφόσον δεν προκύπτει ζήτημα σκιάσεων από παρακείμενα εμπόδια.

Χρησιμοποιώντας Φ/Β πλαίσια κρυσταλλικού τύπου, η μέγιστη δυνατότητα ανάπτυξης Φ/Β στο τμήμα 1 είναι 8,8 kW, ενώ στο δεύτερο τμήμα 6,6 kW. Συνολικά λοιπόν εγκαθίσταται Φ/Β σύστημα ισχύος 15,4 kW, το οποίο συνδέεται με το δίκτυο της ΔΕΗ μέσω της υφιστάμενης παροχής του Πνευματικού Κέντρου (ενδεχομένως με επαύξησή της, εφόσον αυτό απαιτηθεί).

Σύμφωνα με τους πολεοδομικούς όρους για την εγκατάσταση Φ/Β σε στέγες και δώματα, πρέπει να τηρείται απόσταση 0.5 m από το περίγραμμα της συνολικής επιφάνειας της στέγης (ΦΕΚ 344/20.07.2009). Η απαίτηση αυτή αφορά σε στέγες κτηρίων. Σε περίπτωση που τα εν λόγω στέγαστρα κριθεί ότι υπόκεινται σε αυτές τις απαιτήσεις, η διαθέσιμη επιφάνεια ανάπτυξης του συστήματος μεταβάλλεται, με επίπτωση στη συνολική εγκατεστημένη ισχύ του Φ/Β συστήματος.

Στη συνέχεια μελετώνται τρεις περιπτώσεις όσον αφορά το διαμορφούμενο Φ/Β σύστημα, οι οποίες διαφοροποιούνται ανάλογα με τις τηρούμενες αποστάσεις από τα όρια των στεγάστρων. Στην πρώτη περίπτωση (Σχ. 2-1) εξετάζεται η δυνατότητα κάλυψης όλης της διαθέσιμης επιφάνειας με συνολική εγκατεστημένη ισχύ Φ/Β 15,4 kW. Η δεύτερη περίπτωση (Σχ. 2-2) αφορά σε τήρηση των απαιτούμενων αποστάσεων μόνο στο τμήμα 1, το οποίο μπορεί να θεωρηθεί ως στέγη του Πνευματικού Κέντρου. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς είναι 13,6 kW. Εάν πρέπει να τηρηθούν αποστάσεις από τα όρια και των δύο τμημάτων, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του Φ/Β μειώνεται στα 10,3 kW (Σχ. 2-3).

Η διάταξη των Φ/Β πλαισίων και στις τρεις περιπτώσεις είναι σε landscape (με τη μεγάλη τους διάσταση παράλληλα προς το επίπεδο του εδάφους). Η διάταξη αυτή επιλέγεται γιατί επιτρέπει την μέγιστη αξιοποίηση του συνόλου της διαθέσιμης επιφάνειας από πλευράς εγκατεστημένης ισχύος. Στην περίπτωση που δεν απαιτείται η τήρηση συγκεκριμένων αποστάσεων, με διάταξη landscape προκύπτει Φ/Β σύστημα 15,4 kW ενώ με διάταξη portrait των Φ/Β πλαισίων η μέγιστη ισχύς είναι 14,96 kW. Επίσης, αν απαιτηθεί τήρηση απόστασης 0,5 m από τα όρια του στεγάστρου του τμήματος 2, η τοποθέτηση των πλαισίων σε διάταξη portrait είναι ακατάλληλη.

5.4.1.1 Πλήρης κάλυψη των διαθέσιμων επιφανειών

Με την πλήρη κάλυψη των διαθέσιμων επιφανειών προκύπτει η ανάπτυξη Φ/Β συστήματος με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 15,4 kW (Σχ. 2). Η διάταξη της Φ/Β συστοιχίας στο τμήμα 1 περιλαμβάνει πέντε σειρές των 8 Φ/Β πλαισίων έκαστη (συνολικά 40 Φ/Β πλαίσια με 220 W/ πλαίσιο = 8,8 kW). Η διάταξη των Φ/Β πλαισίων είναι τύπου landscape. Η Φ/Β γεννήτρια στο τμήμα 1 καταλαμβάνει συνολική επιφάνεια 5 m x 13,2 m = 66 m². Στο τμήμα 2 εγκαθίστανται συνολικά 30 Φ/Β πλαίσια σε δύο σειρές των 15, με συνολική ισχύ 6,6 kW και επιφάνεια 2 m x 24,8 m = 49,5 m².

Από ηλεκτρολογικής πλευράς, η Φ/Β γεννήτρια περιλαμβάνει έξι μονοφασικούς αντιστροφείς, ώστε η ισχύς που εγκαθίσταται σε κάθε τμήμα να διαμοιράζεται συμμετρικά στις τρεις φάσεις. Η συστοιχία του τμήματος 1 συνδέεται στο δίκτυο της ΔΕΗ μέσω τριών αντιστροφέων ενδεικτικού τύπου SMA Sunny Boy 3000. Σε κάθε αντιστροφή συνδέεται μία στοιχειοσειρά των Φ/Β πλαισίων, στους δύο πρώτους με 13 πλαίσια και στον τρίτο με 14 πλαίσια (2,86 kW και 3,08 kW Φ/Β ανά αντιστροφή αντίστοιχα). Η συστοιχία του τμήματος 2 συνδέεται στο δίκτυο με τρεις αντιστροφείς ενδεικτικού τύπου SMA Sunny Boy 2100TL. Σε κάθε αντιστροφή συνδέεται μία στοιχειοσειρά των 10 πλαισίων (2,2 kW Φ/Β ανά αντιστροφή). Τα χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος των στοιχειοσειρών που διαμορφώνονται είναι τα ακόλουθα:

Χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος στοιχειοσειράς 10 Φ/Β πλαισίων

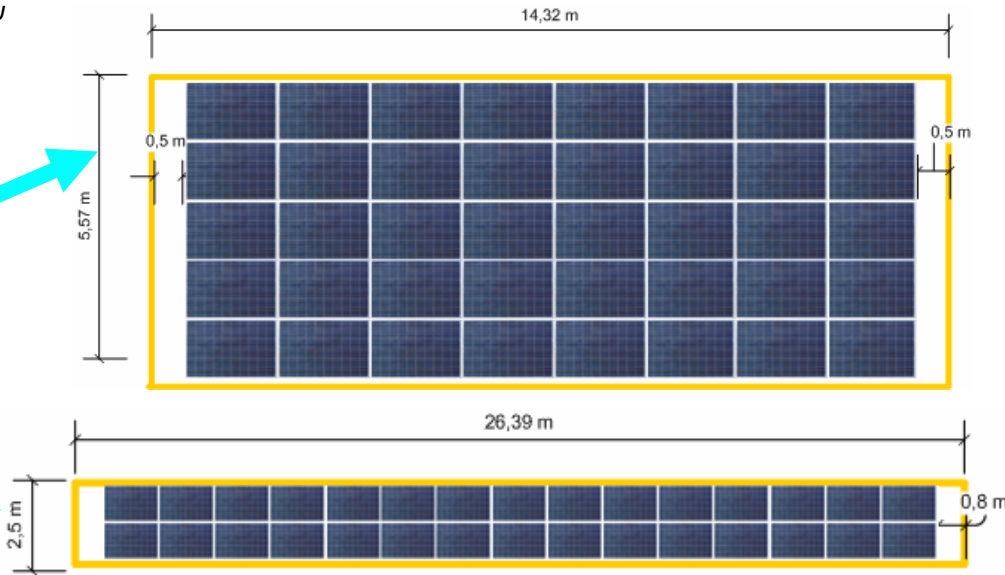
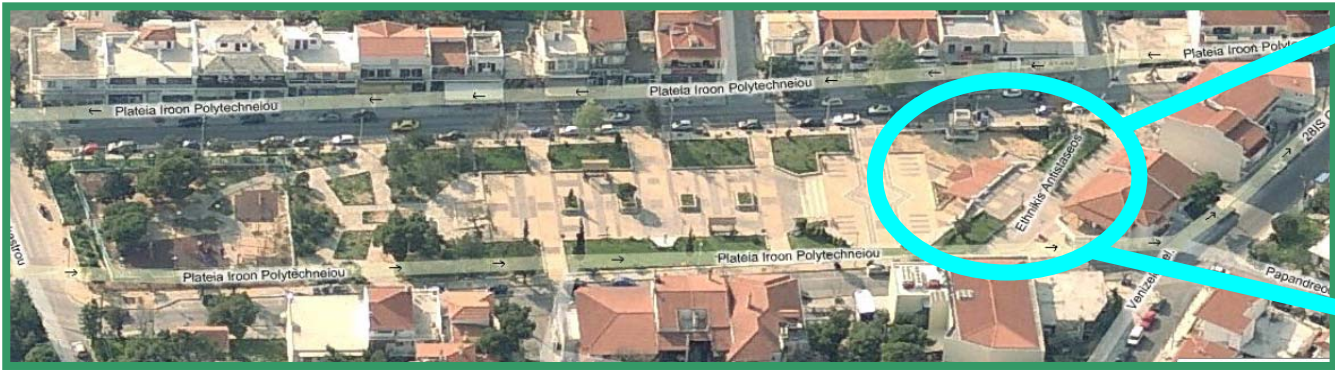
Τάση MPP στους 15° C	302 V
Τάση MPP στους 50° C	259 V
Τάση MPP στους 70° C	235V
Τάση ανοιχτού κυκλώματος στους -10° C	405 V
Μέγιστο ρεύμα	7.65 A

Χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος στοιχειοσειράς 13 Φ/Β πλαισίων

Τάση MPP στους 15° C	393 V
Τάση MPP στους 50° C	337 V
Τάση MPP στους 70° C	306 V
Τάση ανοιχτού κυκλώματος στους -10° C	527 V
Μέγιστο ρεύμα	7.65 A

Σχήμα 2-1. Πλατεία Ηρώων Πολυτεχνείου, Νέα Πεντέλη: Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος στη στέγη του Πνευματικού Κέντρου

ΛΥΣΗ 1 - ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ 15,4 kW



- ΣΤΕΓΑΣΤΡΟ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ – ΤΜΗΜΑ 1**
- ΝΔ προσανατολισμός (αζιμούθια γωνία 35°) με κλίση 8°.
 - Εγκατάσταση 40 Φ/Β πλαισίων Conergy Power plus 220P (1.65m x 0.98m)
 - Εγκατεστημένη ισχύς 8,8 kW
 - Χρήση 3 αντιστροφέων SMA SB 3000 (1x13, 1x13 και 1x14)
- ΣΤΕΓΑΣΤΡΟ ΠΛΑΤΕΙΑΣ – ΤΜΗΜΑ 2**
- ΝΔ προσανατολισμός (αζιμούθια γωνία 35°) με κλίση 27°.
 - Εγκατάσταση 30 Φ/Β πλαισίων Conergy Power plus 220P (1.65m x 0.98m)
 - Εγκατεστημένη ισχύς 6,6 kW
 - Χρήση 3 αντιστροφέων SMA SB 2100TL (10 πλαίσια / αντιστροφή)

Χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος στοιχειοσειράς 14 Φ/Β πλαισίων

Τάση MPP στους 15° C	423 V
Τάση MPP στους 50° C	363 V
Τάση MPP στους 70° C	329 V
Τάση ανοιχτού κυκλώματος στους -10° C	567 V
Μέγιστο ρεύμα	7.65 A

Η συνολική ισχύς της Φ/Β συστοιχίας διαμοιράζεται συμμετρικά στις τρεις φάσεις (δύο αντιστροφείς - ένας των 2,1 kW και ένας των 3 kW, συνολικά περίπου 5 kW Φ/Β πλαισίων ανά φάση), επομένως δεν υφίσταται κανένα ζήτημα ασυμμετρίας. Οι έξοδοι των έξι μονοφασικών αντιστροφέων οδηγούνται σε πίνακα ΧΤ και ακολούθως συνδέονται μέσω μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας στην παροχή της ΔΕΗ, η οποία θα κατασκευαστεί από τη ΔΕΗ. Μονογραμμικό διάγραμμα της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης δίνεται στο σχέδιο ΝΠ/Π-1.

Ο πίνακας Χ.Τ. περιλαμβάνει τον αντιστροφέα DC/AC, το διακοπτικό υλικό και τις διατάξεις προστασίας. Προτείνεται η τοποθέτησή του πίνακα σε ειδικά διαμορφωμένο ερμάριο, εντός του κτηρίου του Πνευματικού Κέντρου, πλησίον του κεντρικού πίνακα ΧΤ. Η εγκατάσταση του πίνακα είναι επίσης δυνατό να γίνει και στον εξωτερικό χώρο του Πνευματικού Κέντρου.

Η σύνδεση της Φ/Β συστοιχίας με την είσοδο DC των αντιστροφέων γίνεται με ειδικά καλώδια για Φ/Β συστήματα, τύπου TECSUN(PV) S1ZZ-F 0,6/1,0 kV τα οποία είναι ανθεκτικά σε υπεριώδη (UV) ακτινοβολία και λειτουργούν σε περιοχές θερμοκρασιών από -40°C έως +120°C. Όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς των πτώσεων τάσης επιλέγονται καλώδια διατομής 6 mm²

Τα τεχνικά φυλλάδια των αντιστροφέων Sunny Boy 2100 TL και Sunny Boy 3000 της εταιρείας SMA, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ενδεικτικά στη μελέτη, παρουσιάζονται στο παράρτημα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά. Ο αντιστροφέας Sunny Boy 2100 TL δεν περιλαμβάνει μετασχηματιστή στην τοπολογία του και ο ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσής του (euro efficiency) φτάνει το 95,2 %. Ο αντιστροφέας Sunny Boy 3000 περιλαμβάνει μετασχηματιστή χαμηλής συχνότητας και παρουσιάζει ευρωπαϊκό βαθμό απόδοσης 93.6%. Ακολούθως γίνεται μία σύντομη αναφορά στα κυριότερα χαρακτηριστικά τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά των αντιστροφών
Sunny Boy 2100 TL και Sunny Boy 3000 της SMA

	Sunny Boy 2100 TL	Sunny Boy 3000
Μέγιστη ισχύς DC	2.2 kW	3.2 kW
Μέγιστη ισχύς AC	2.1 kW	3 kW
Απόδοση Euro Eta	95.2 %	93.6 %
Μέγιστη απόδοση	96 %	95 %
Τάση δικτύου	198 - 260 V	198 - 260 V
Συχνότητα δικτύου	49.8 - 50.2 Hz	49.8 - 50.2 Hz
Τύπος προστασίας	IP 65	IP 65

Η συνολική ενεργειακή απόδοση του Φ/Β συστήματος υπολογίζεται 21 MWh/έτος (περίπου 1353 kWh ανά εγκατεστημένο kWp Φ/Β συλλεκτών για το τμήμα 1 και 1386 kWh/kWp για το τμήμα 2). Ο λόγος απόδοσης (performance ratio) του συστήματος ανέρχεται σε 77%. Η ενεργειακή ανάλυση του Φ/Β συστήματος παρουσιάζεται στο αντίστοιχο παράρτημα.

Η στήριξη των Φ/Β πλαισίων επί της στέγης θα πραγματοποιηθεί με χρήση ειδικών συστημάτων στήριξης Φ/Β πλαισίων για ανάλογου τύπου εφαρμογές. Ενδεικτικά αναφέρεται το σύστημα στήριξης SunTop της εταιρείας Conergy, το οποίο είναι κατάλληλο για επικλινείς στέγες. Αποτελείται από σταθερές και τηλεσκοπικές ράγες (στα άκρα της συστοιχίας), οι οποίες έχουν τη δυνατότητα κάθετης ρύθμισης αυξάνοντας την ευελιξία του συστήματος. Το σύστημα στήριξης SunTop είναι κατάλληλο για σχεδόν όλους τους τύπους επένδυσης της στέγης. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για Φ/Β πάνελ με ή χωρίς πλαίσιο, διατεταγμένα σε portrait ή landscape. Υλικά κατασκευής τους είναι το διυλισμένο αλουμίνιο και ο ανοξείδωτος χάλυβας. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ της βάσης στήριξης και του επιπέδου της στέγης δεν υπερβαίνει τα 38 mm. Η απόσταση μεταξύ των σημείων στήριξης των ραγών δεν πρέπει να ξεπερνά τα 2 m. Η εγγύηση που δίνεται για το σύστημα στήριξης είναι 10 έτη.

Οι μεταλλικές ράγες τοποθετούνται κάθετα προς την μεγάλη διάσταση των Φ/Β πλαισίων και στηρίζονται στη μεταλλική κατασκευή των στεγάστρων με κατάλληλα βύσματα. Το πρόσθετο βάρος που επιβάλλεται στη στέγη λόγω της εγκατάστασης του Φ/Β συστήματος εκτιμάται περί τα 15 kg/m².

5.4.1.2 Τήρηση αποστάσεων από τα όρια του πρώτου τμήματος

Εάν διατηρηθεί απόσταση 0,5 m από τα όρια της στέγης του πρώτου τμήματος προκύπτει Φ/Β συστοιχία με τέσσερις σειρές των 8 πλαισίων (συνολικά 32 Φ/Β πλαίσια με 220 W/ πλαίσιο = 7,04 kW). Η διάταξη των Φ/Β πλαισίων είναι τύπου landscape. Η Φ/Β γεννήτρια στο τμήμα 1 καταλαμβάνει συνολική επιφάνεια 4 m x 13,2 m = 53 m². Στο τμήμα 2 εγκαθίστανται, όπως στην προηγούμενη περίπτωση, συνολικά 30 Φ/Β πλαίσια σε δύο σειρές των 15, με συνολική ισχύ 6,6 kW και επιφάνεια 2 m x 24,8 m = 49,5 m². Προκύπτει λοιπόν Φ/Β σύστημα συνολικής ισχύος 13,64 kW.

Η σχεδίαση μεταβάλλεται και από ηλεκτρολογικής πλευράς. Η Φ/Β γεννήτρια περιλαμβάνει έξι μονοφασικούς αντιστροφείς SMA Sunny Boy 2100TL, ώστε η ισχύς που εγκαθίσταται σε κάθε τμήμα να διαμοιράζεται συμμετρικά στις τρεις φάσεις. Η συστοιχία του τμήματος 1 συνδέεται στο δίκτυο της ΔΕΗ μέσω τριών αντιστροφέν και σε κάθε αντιστροφή συνδέεται μία στοιχειοσειρά Φ/Β πλαισίων, στους δύο πρώτους με 11 πλαίσια και στον τρίτο με 10 πλαίσια (2,42 kW και 2,2 kW Φ/Β ανά αντιστροφή αντίστοιχα). Η συστοιχία του τμήματος 2 συνδέεται στο δίκτυο με τρεις αντιστροφείς Sunny Boy 2100TL. Σε κάθε αντιστροφή της συστοιχίας του τμήματος 2 συνδέεται μία στοιχειοσειρά των 10 πλαισίων (2,2 kW Φ/Β ανά αντιστροφή). Τα χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος των στοιχειοσειρών που διαμορφώνονται είναι τα ακόλουθα:

Χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος στοιχειοσειράς 10 Φ/Β πλαισίων

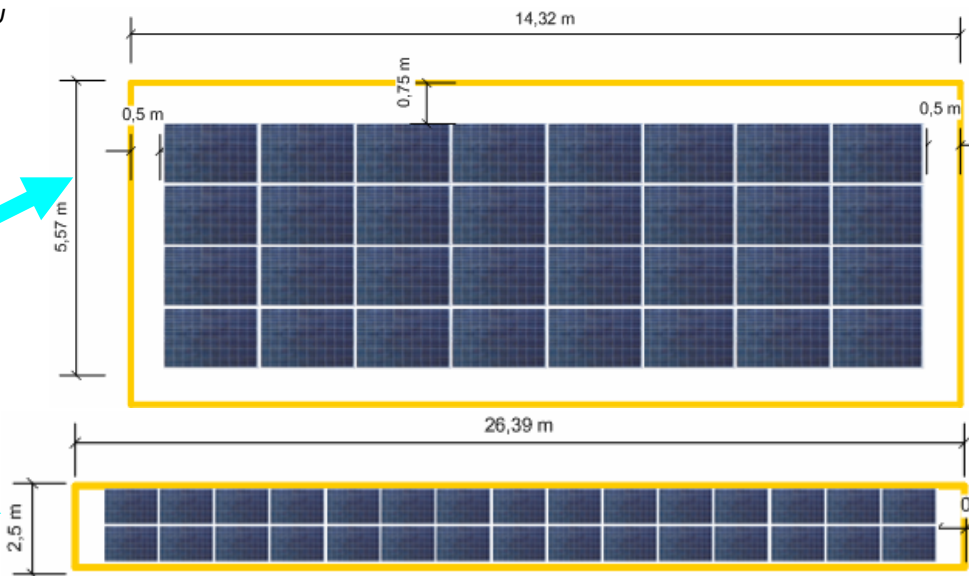
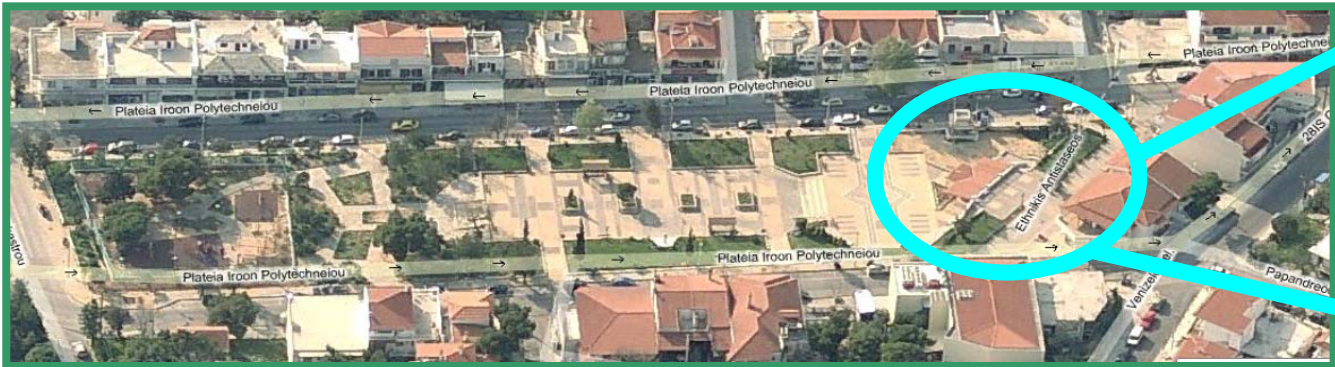
Τάση MPP στους 15° C	302 V
Τάση MPP στους 50° C	259 V
Τάση MPP στους 70° C	235V
Τάση ανοιχτού κυκλώματος στους -10° C	405 V
Μέγιστο ρεύμα	7.65 A

Χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος στοιχειοσειράς 11 Φ/Β πλαισίων

Τάση MPP στους 15° C	332 V
Τάση MPP στους 50° C	285 V
Τάση MPP στους 70° C	446 V
Τάση ανοιχτού κυκλώματος στους -10° C	527 V
Μέγιστο ρεύμα	7.65 A

Σχήμα 2-2. Πλατεία Ηρώων Πολυτεχνείου, Νέα Πεντέλη: Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος στη στέγη του Πνευματικού Κέντρου

ΛΥΣΗ 2 - ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ 13,64 kW



ΣΤΕΓΑΣΤΡΟ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ – ΤΜΗΜΑ 1

- ΝΔ προσανατολισμός (αζιμούθια γωνία 35°) με κλίση 8°.
- Εγκατάσταση 32 Φ/Β πλαισίων Conergy Power plus 220P (1.65m x 0.98m)
- Εγκατεστημένη ισχύς 7 kW
- Χρήση 3 αντιστροφέν SMA SB 2100TL (1x11, 1x11 και 1x10)

ΣΤΕΓΑΣΤΡΟ ΠΛΑΤΕΙΑΣ – ΤΜΗΜΑ 2

- ΝΔ προσανατολισμός (αζιμούθια γωνία 35°) με κλίση 27°.
- Εγκατάσταση 30 Φ/Β πλαισίων Conergy Power plus 220P (1.65m x 0.98m)
- Εγκατεστημένη ισχύς 6,6 kW
- Χρήση 3 αντιστροφέν SMA SB 2100TL (10 πλαίσια / αντιστροφή)

Η συνολική ισχύς της Φ/Β συστοιχίας διαμοιράζεται συμμετρικά στις τρεις φάσεις (δύο αντιστροφείς των 2,1 kW, ~ 4,5 kW Φ/Β πλαισίων ανά φάση), επομένως δεν υφίσταται κανένα ζήτημα ασυμμετρίας. Οι έξοδοι των έξι μονοφασικών αντιστροφέων οδηγούνται σε πίνακα ΧΤ και ακολούθως συνδέονται στην παροχή της ΔΕΗ, μέσω μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία θα κατασκευαστεί από τη ΔΕΗ. Μονογραμμικό διάγραμμα της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης δίνεται στο σχέδιο ΝΠ/Π-2. Όσα αναφέρθηκαν στην παράγραφο 5.4.1.1 για την επιλογή των καλωδίων dc, την εγκατάσταση του πίνακα ΧΤ του Φ/Β συστήματος και τους υπολογισμούς πτώσεων τάσης και απωλειών ισχύουν και στην εν λόγω περίπτωση.

Η συνολική ενεργειακή απόδοση του Φ/Β συστήματος εκτιμάται σε 18,6 MWh/έτος (περίπου 1353 kWh ανά εγκατεστημένο kWp Φ/Β συλλεκτών για το τμήμα 1 και 1386 kWh/kWp για το τμήμα 2). Ο λόγος απόδοσης (performance ratio) του συστήματος ανέρχεται σε 77%. Η ενεργειακή ανάλυση του Φ/Β συστήματος παρουσιάζεται στο αντίστοιχο παράρτημα.

5.4.1.3 Τήρηση αποστάσεων από τα όρια και των δύο στεγών

Εάν διατηρηθεί απόσταση 0,5 m από τα όρια της στέγης και του δεύτερου τμήματος, προκύπτει Φ/Β συστοιχία με μία σειρά των 15 πλαισίων (συνολικά 15 Φ/Β πλαίσια με 220 W/ πλαίσιο = 3,3 kW), η οποία καταλαμβάνει επιφάνεια 1 m x 24,8 m = 24,8 m². Η διάταξη των Φ/Β πλαισίων είναι τύπου landscape. Η Φ/Β γεννήτρια στο τμήμα 1 περιλαμβάνει συνολικά 32 Φ/Β πλαίσια (με 220 W/ πλαίσιο = 7,04 kW) με συνολική επιφάνεια 4 m x 13,2 m = 53 m². Προκύπτει λοιπόν Φ/Β σύστημα συνολικής ισχύος 10,34 kW.

Η σχεδίαση μεταβάλλεται και από ηλεκτρολογικής πλευράς. Η Φ/Β γεννήτρια περιλαμβάνει τρεις μονοφασικούς αντιστροφείς SMA SB 3300TL-HC, ώστε η ισχύς που εγκαθίσταται σε κάθε τμήμα να διαμοιράζεται συμμετρικά στις τρεις φάσεις. Η συστοιχία του τμήματος 1 συνδέεται στο δίκτυο της ΔΕΗ μέσω δύο αντιστροφών, σε κάθε έναν από τους οποίους συνδέεται μία στοιχειοσειρά 16 Φ/Β πλαισίων (3,52 kW Φ/Β ανά αντιστροφή), ενώ η συστοιχία του τμήματος 2 συνδέεται στον τρίτο αντιστροφή ως στοιχειοσειρά των 15 πλαισίων (3,3 kW Φ/Β στον τρίτο αντιστροφή), επομένως δεν υφίσταται κανένα ζήτημα ασυμμετρίας. Τα χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος των στοιχειοσειρών που διαμορφώνονται, καθώς και του προτεινόμενου αντιστροφέα είναι τα ακόλουθα:

Χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος στοιχειοσειράς 15 Φ/Β πλαισίων

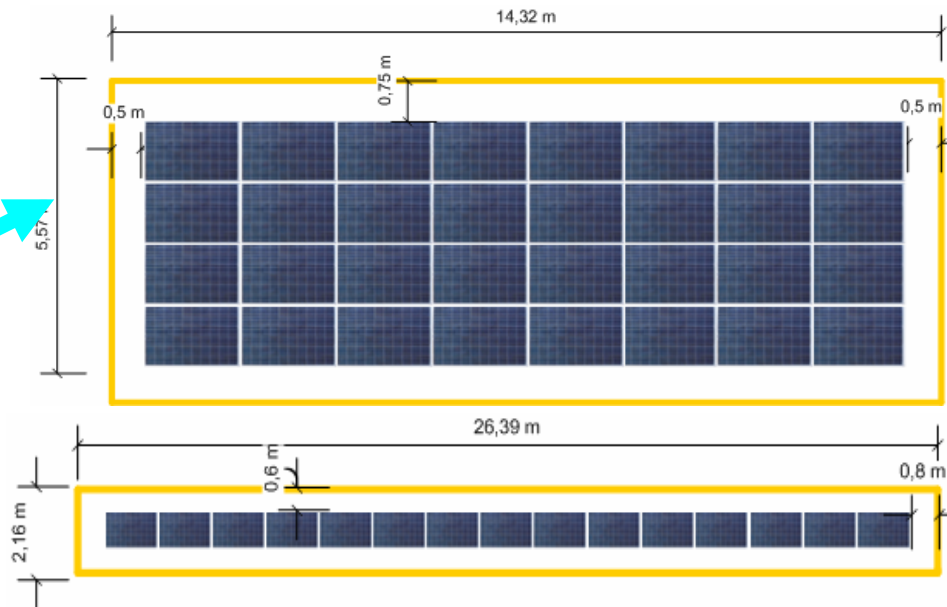
Τάση MPP στους 15° C	453.6 V
Τάση MPP στους 50° C	389 V
Τάση MPP στους 70° C	352.1 V
Τάση ανοιχτού κυκλώματος στους -10° C	608 V
Μέγιστο ρεύμα	7.65 A

Χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος στοιχειοσειράς 16 Φ/Β πλαισίων

Τάση MPP στους 15° C	484 V
Τάση MPP στους 50° C	415 V
Τάση MPP στους 70° C	376 V
Τάση ανοιχτού κυκλώματος στους -10° C	562 V
Μέγιστο ρεύμα	7.65 A

Σχήμα 2-3. Πλατεία Ηρώων Πολυτεχνείου, Νέα Πεντέλη: Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος στη στέγη του Πνευματικού Κέντρου

ΛΥΣΗ 3 - ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ 10,34 kW



ΣΤΕΓΑΣΤΡΟ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ – ΤΜΗΜΑ 1

- ΝΔ προσανατολισμός (αζιμούθια γωνία 35°) με κλίση 8°.
- Εγκατάσταση 32 Φ/Β πλαισίων Conergy Power plus 220P (1.65m x 0.98m)
- Εγκατεστημένη ισχύς 7 kW
- Χρήση 3 αντιστροφών SMA SB 2100TL (1x11, 1x11 και 1x10)

ΣΤΕΓΑΣΤΡΟ ΠΛΑΤΕΙΑΣ – ΤΜΗΜΑ 2

- ΝΔ προσανατολισμός (αζιμούθια γωνία 35°) με κλίση 27°.
- Εγκατάσταση 15 Φ/Β πλαισίων Conergy Power plus 220P (1.65m x 0.98m)
- Εγκατεστημένη ισχύς 3,3 kW
- Χρήση 3 αντιστροφών SMA SB 3300TL - HC (1x15, 1x16 και 1x16)

Τεχνικά χαρακτηριστικά του αντιστροφέα
Sunny Boy 3300TL-HC της SMA

	Sunny Boy 3300TL-HC
Μέγιστη ισχύς DC	3,44 kW
Μέγιστη ισχύς AC	3,3 kW
Απόδοση Euro Eta	94,7 %
Μέγιστη απόδοση	95,9 %
Τάση δικτύου	198 - 260 V
Συχνότητα δικτύου	47,5 - 50.2 Hz
Τύπος προστασίας	IP 65

Οι έξοδοι των μονοφασικών αντιστροφέων οδηγούνται σε πίνακα ΧΤ και ακολούθως συνδέονται στην παροχή, μέσω μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία θα κατασκευαστεί από τη ΔΕΗ. Μονογραμμικό διάγραμμα της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης δίνεται στο σχέδιο ΝΠ/Π-3. Όσα αναφέρθηκαν στην παράγραφο 5.4.1.1 για την επιλογή των καλωδίων dc, την εγκατάσταση του πίνακα ΧΤ του Φ/Β συστήματος και τους υπολογισμούς πτώσεων τάσης και απωλειών ισχύουν και στην εν λόγω περίπτωση.

Η συνολική ενεργειακή απόδοσή του εκτιμάται σε 14 MWh/έτος (περίπου 1353 kWh ανά εγκατεστημένο kWp Φ/Β συλλεκτών για το τμήμα 1 και 1386 kWh/kWp για το τμήμα 2). Ο λόγος απόδοσης (performance ratio) του συστήματος ανέρχεται σε 77%. Η ενεργειακή ανάλυση του Φ/Β συστήματος παρουσιάζεται στο αντίστοιχο παράρτημα.

5.4.1.4 Εγκατάσταση υβριδικού συστήματος φωτιστικού και φωτοβολταϊκού

Κύριος στόχος της εγκατάστασης Φ/Β συστημάτων στον Δήμο Ν. Πεντέλης είναι η προώθηση της αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στο πλαίσιο ενός συνόλου παρεμβάσεων με γνώμονα τη βιοκλιματική ανάπλαση και την αισθητική αρτιότητα του διαμορφούμενου χώρου. Με το σκεπτικό αυτό, προτείνεται η εγκατάσταση ενός τρίτου Φ/Β συστήματος, το οποίο συνδυάζεται με φωτιστικό εξωτερικού χώρου, σε ενιαία δομή στήριξης μοντέρνας αισθητικής. Κατάλληλη θέση για την εγκατάστασή του θεωρείται ο χώρος μπροστά από την Παιδική Χαρά στις Πλατείας. Θεωρούμε ότι μια τέτοια παρέμβαση θα αποτελέσει σημείο αναφοράς για την πλατεία αλλά και τον Δήμο Ν. Πεντέλης.



Εικόνα 1. Φωτιστικό DINOSAURIO της SIARQ

Ο τύπος υβριδικού φωτιστικού-Φ/Β που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη είναι το φωτιστικό DINOSAURIO της εταιρείας SIARQ (Εικόνα 1). Η εγκατεστημένη ισχύς των Φ/Β του πλαισίων είναι 2,8 kW (18 πλαίσια των 159 W), τα οποία θα παράγουν σε ετήσια βάση περί τις 3800 kWh. Το Φ/Β σύστημα θα συνδεθεί στο δίκτυο. Το φωτιστικό περιλαμβάνει δύο προβολείς των 400 W και 250 W. Τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά του δίνονται στη συνέχεια:

Τεχνικά χαρακτηριστικά του αυτόνομου φωτιστικού DINOSAURIO της εταιρείας SIARQ

Μέγιστη ισχύς Φ/Β	2,8 kW
Τύπος Φ/Β πλαισίου	Isofoton 159 W
Αριθμός Φ/Β πλαισίων	18
Ετήσια παραγωγή ενέργειας	3,8 kWh
Προβολείς	Συνολικά δύο των 400W και 250W

5.4.2 Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος έως 6,38 kW στο κτήριο του Δημοτικού Σχολείου

Στην παρούσα ενότητα εξετάζεται η ανάπτυξη Φ/Β συστήματος επί του κτηρίου του Δημοτικού Σχολείου του Δήμου Νέας Πεντέλης (Σχ. 3). Το γεωγραφικό πλάτος και μήκος της τοποθεσίας εγκατάστασης του Φ/Β συστήματος είναι 38° 03' και 23° 51' αντίστοιχα.

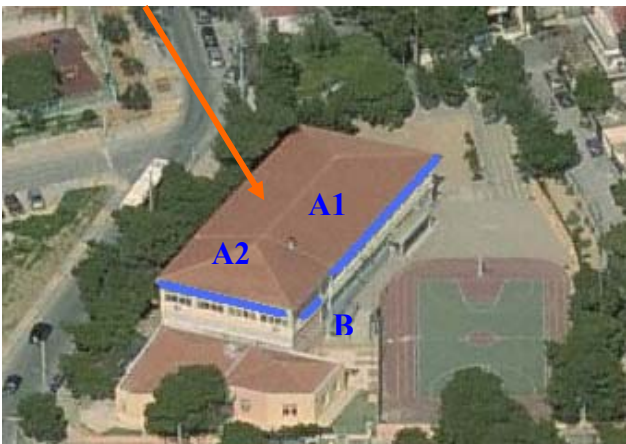


Σχ. 3 Δημοτικό Σχολείο στο Δήμο Ν. Πεντέλης.

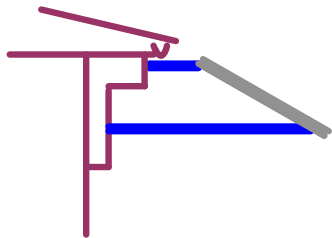
Το Φ/Β σύστημα προβλέπεται να εγκατασταθεί στο ΝΑ και ΝΔ άκρο της στέγης του Δημοτικού Σχολείου, ως νοητή προέκταση της στέγης (Τμήματα Α1 και Α2) καθώς και στην πρόσοψη του κτηρίου (Τμήμα Β) για επιδεικτικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς Φ/Β φτάνει τα 6,38 kW. Ο προσανατολισμός των τμημάτων Α1 και Β είναι νοτιοανατολικός με αζιμούθια γωνία περί τις 25°. Το τμήμα Α2 έχει νοτιοδυτικό προσανατολισμό με αζιμούθια γωνία περί τις 35°. Μετά από επιτόπια εξέταση του περιβάλλοντος χώρου (κτήρια, δέντρα κ.λπ.) προέκυψε ότι τα παρακείμενα εμπόδια δεν επιφέρουν σκιάσεις στην επιφάνεια του Φ/Β συστήματος. Στο Σχ. 4 περιγράφεται συνοπτικά η διαρρύθμιση των Φ/Β συστοιχιών καθώς και τα κυριότερα χαρακτηριστικά του Φ/Β συστήματος που προκύπτει.

Σχήμα 4. Οδός Αργυροκάστρου, Νέα Πεντέλη: Εγκατάσταση Φ/Β συστήματος στο Δημοτικό Σχολείο.

Θέση εγκατάστασης
Φ/Β συστήματος



Τομή – Στήριξη των Φ/Β
πλαισίων ως συνέχεια της
στέγης.



SB 1200



SB 2100TL

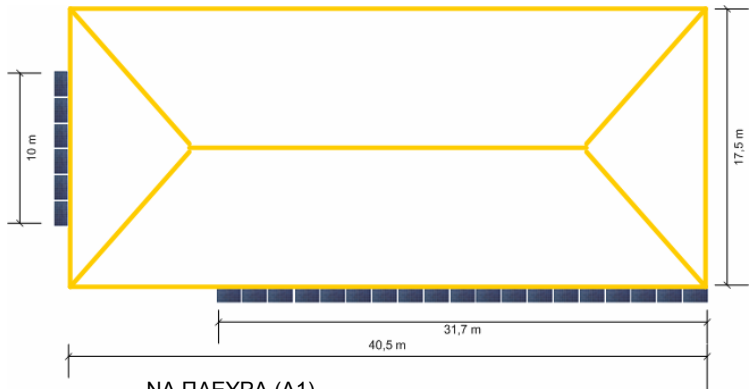
ΝΑ ΠΡΟΣΟΨΗ (Β)

- Εγκατάσταση 6 Φ/Β πλαισίων Conergy Power plus 220P (1.65m x 0.98m)
- Εγκατεστημένη ισχύς 1.32kW
- Χρήση 1 αντιστροφέα SMA SB 1200
- Ο αντιστροφέας εγκαθίσταται εξωτερικά για επιδεικτικούς σκοπούς



ΝΔ ΠΛΕΥΡΑ (Α2)

- Εγκατάσταση 6 Φ/Β πλαισίων Conergy Power plus 220P (1.65m x 0.98m)
- Εγκατεστημένη ισχύς 1.32 kW
- Χρήση 1 αντιστροφέα SMA SB 1200



ΝΑ ΠΛΕΥΡΑ (Α1)

- Εγκατάσταση 19 Φ/Β πλαισίων Conergy Power plus 220P (1.65m x 0.98m)
- Εγκατεστημένη ισχύς 4.18kW
- Χρήση 2 αντιστροφών SMA SB 2100TL (1x10 και 1x9)

Χρησιμοποιώντας Φ/Β πλαίσια κρυσταλλικού τύπου, η μέγιστη δυνατότητα ανάπτυξης Φ/Β στο τμήμα Α1 είναι 4,18 kW, στο τμήμα Α2 1,32 kW και στο τμήμα Β 1,32 kW. Η διάταξη των Φ/Β πλαισίων είναι landscape (με τη μεγάλη τους διάσταση παράλληλα προς το επίπεδο του εδάφους). Συνολικά λοιπόν εγκαθίσταται Φ/Β σύστημα ισχύος 6,38 kW, το οποίο συνδέεται με το δίκτυο της ΔΕΗ μέσω της παροχής του Δημοτικού Σχολείου.

Συγκεκριμένα η διάταξη της Φ/Β συστοιχίας του τμήματος Α1 περιλαμβάνει μία σειρά των 19 Φ/Β πλαισίων (συνολικά 19 Φ/Β πλαίσια με 220 W/ πλαίσιο = 4,18 kW) και καταλαμβάνει συνολική επιφάνεια 1 m x 31,3 m = 31,3 m². Στο τμήμα Α2 εγκαθίστανται συνολικά 6 Φ/Β πλαίσια σε μία σειρά, με συνολική ισχύ 1,32 kW και επιφάνεια 1 m x 10 m = 10 m². Στα τμήματα Α1 και Α2 η εγκατάσταση των πλαισίων γίνεται με κλίση περί τις 30° ώστε να βελτιστοποιείται η απόδοσή τους. Στο τμήμα Β εγκαθίστανται έξι Φ/Β πλαίσια σε facade (κάθετα προς το επίπεδο του εδάφους). Η διάταξη περιλαμβάνει δύο σειρές των τριών πλαισίων που καλύπτουν συνολική επιφάνεια 2 m x 3,3 m = 10 m².

Από ηλεκτρολογικής πλευράς, η Φ/Β γεννήτρια περιλαμβάνει τέσσερις μονοφασικούς αντιστροφείς. Η συστοιχία του τμήματος Α1 συνδέεται στο δίκτυο της ΔΕΗ μέσω δύο αντιστροφών SMA Sunny Boy 2100TL. Σε κάθε αντιστροφή συνδέεται μία στοιχειοσειρά Φ/Β πλαισίων, στον πρώτο με δέκα και στον δεύτερο με 9 Φ/Β πλαίσια (2,2 kW και 1,98 kW Φ/Β ανά αντιστροφή αντίστοιχα). Οι συστοιχίες των τμημάτων Α2 και Β συνδέονται στο δίκτυο της ΔΕΗ μέσω δύο αντιστροφών SMA Sunny Boy 1200 (μία στοιχειοσειρά με 6 πλαίσια x 220 W/ πλαίσιο = 1,32 kW σε κάθε αντιστροφή). Τα χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος των στοιχειοσειρών που διαμορφώνονται είναι τα ακόλουθα:

Χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος στοιχειοσειράς 10 Φ/Β πλαισίων

Τάση MPP στους 15° C	302 V
Τάση MPP στους 50° C	259 V
Τάση MPP στους 70° C	235V
Τάση ανοιχτού κυκλώματος στους -10° C	405 V
Μέγιστο ρεύμα	7.65 A

Χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος στοιχειοσειράς 9 Φ/Β πλαισίων

Τάση MPP στους 15° C	272 V
Τάση MPP στους 50° C	233 V
Τάση MPP στους 70° C	212 V
Τάση ανοιχτού κυκλώματος στους -10° C	365 V
Μέγιστο ρεύμα	7.65 A

Χαρακτηριστικά τάσης και ρεύματος στοιχειοσειράς 6 Φ/Β πλαισίων

Τάση MPP στους 15° C	181 V
Τάση MPP στους 50° C	156 V
Τάση MPP στους 70° C	141 V
Τάση ανοιχτού κυκλώματος στους -10° C	365 V
Μέγιστο ρεύμα	7.65 A

Η συνολική ισχύς της Φ/Β συστοιχίας διαμοιράζεται κατά δυνατό συμμετρικά στις τρεις φάσεις (στην πρώτη και τη δεύτερη φάση οι συστοιχίες των 10 και 9 πλαισίων αντίστοιχα, ενώ στην τρίτη οι δύο συστοιχίες των 6 πλαισίων). Η προκύπτουσα ασυμμετρία κρίνεται αποδεκτή. Τονίζεται ότι δεν είναι δυνατό να προκύψει συμμετρική σχεδίαση, λόγω της διαφορετικής κλίσης και προσανατολισμού των τριών επιμέρους συστοιχιών. Οι έξοδοι των έξι μονοφασικών αντιστροφών οδηγούνται σε πίνακα ΧΤ και ακολούθως συνδέονται στην παροχή, μέσω μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία θα κατασκευαστεί από τη ΔΕΗ. Μονογραμμικό διάγραμμα της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης δίνεται στο σχέδιο ΝΠ/Δ.

Ο πίνακας Χ.Τ. περιλαμβάνει τους αντιστροφείς DC/AC, το διακοπτικό υλικό και τις διατάξεις προστασίας. Προτείνεται η τοποθέτησή του πίνακα σε ειδικά διαμορφωμένο ερμάριο, εντός του κτηρίου του Δημοτικού Σχολείου, πλησίον του κεντρικού πίνακα ΧΤ. Ειδικά ο αντιστροφέας SMA Sunny Boy 1200 της Φ/Β συστοιχίας του τμήματος Β (façade) μπορεί να εγκατασταθεί εξωτερικά επί του τοίχου (π.χ. δίπλα στη συστοιχία), για λόγους επιδεικτικούς.

Η σύνδεση της Φ/Β συστοιχίας με την είσοδο DC των αντιστροφών γίνεται με ειδικά καλώδια για Φ/Β συστήματα, τύπου TECSUN(PV) S1ZZ-F 0,6/1,0 kV τα οποία είναι ανθεκτικά σε υπεριώδη (UV) ακτινοβολία και λειτουργούν σε περιοχές θερμοκρασιών από -40°C έως +120°C. Όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς των πτώσεων τάσης επιλέγονται καλώδια διατομής 10 mm² για τις Φ/Β συστοιχίες Α2 και Β, ενώ η Φ/Β συστοιχία συνδέεται με τον αντιστροφέα με καλώδια διατομής 6 mm². Ο υπολογισμός των απωλειών ισχύος και ενέργειας επί των καλωδίων της πλευράς συνεχούς ρεύματος για τις δύο δυσμενέστερες περιπτώσεις εγκατάστασης της Φ/Β συστοιχίας (ανατολική πλευρά και κέντρο της στέγης) παρουσιάζεται αναλυτικά στο αντίστοιχο παράρτημα.

Τα τεχνικά φυλλάδια των αντιστροφών Sunny Boy 2100 TL και Sunny Boy 1200 της εταιρείας SMA, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως ενδεικτικοί τύποι στη μελέτη, παρουσιάζονται στο παράρτημα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά. Ο αντιστροφέας Sunny Boy 2100 TL δεν περιλαμβάνει μετασχηματιστή στην τοπολογία του και ο ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσής του (euro efficiency) φτάνει το 95,2 %. Ο αντιστροφέας Sunny Boy 1200 περιλαμβάνει μετασχηματιστή χαμηλής συχνότητας και έχει ευρωπαϊκό βαθμό απόδοσης 90,7 %. Ακολούθως γίνεται μία σύντομη αναφορά στα κυριότερα χαρακτηριστικά τους.

Τεχνικά χαρακτηριστικά των αντιστροφών
Sunny Boy 2100 TL και Sunny Boy 1200 της SMA

	Sunny Boy 2100 TL	Sunny Boy 1200
Μέγιστη ισχύς DC	2.2 kW	1,32 kW
Μέγιστη ισχύς AC	2.1 kW	1,2 kW
Απόδοση Euro Eta	95.2 %	90,7 %
Μέγιστη απόδοση	96 %	92,1 %
Τάση δικτύου	198 - 260 V	180 - 260 V
Συχνότητα δικτύου	49.8 - 50.2 Hz	49.8 - 50.2 Hz
Τύπος προστασίας	IP 65	IP 65

Η συνολική ενεργειακή απόδοση του συστήματος εκτιμάται σε 9 MWh/έτος (περίπου 14627 kWh ανά εγκατεστημένο kWp Φ/Β συλλεκτών για τη συστοιχία A1, 1327 kWh/kWp για τη συστοιχία A2 και 863 kWh/kWp για τη συστοιχία B). Η ενεργειακή ανάλυση του Φ/Β συστήματος παρουσιάζεται στο αντίστοιχο παράρτημα.

Η στήριξη των Φ/Β πλαισίων των συστοιχιών A1 και A2 θα πραγματοποιηθεί με χρήση ειδικών συστημάτων στήριξης Φ/Β πλαισίων τα οποία θα πρέπει να προσαρμοστούν κατάλληλα στις απαιτήσεις της εν λόγω εφαρμογής. Η συστοιχία B εγκαθίσταται στην πρόσοψη του κτηρίου, επί ειδικού συστήματος στήριξης για εφαρμογές facade.

5.5 Φύτευση

Η φύτευση αντιμετωπίστηκε ως οργανικό συστατικό της συνολικής σύνθεσης, ως πρόβλημα βιοκλιματικής θεώρησης της, και ως αφορμή για την ανασύσταση του αττικού τοπίου.

5.5.1. Εισαγωγή

Η πλατεία Ν. Πεντέλης παίζει σημαντικό ρόλο στη διάρθρωση και την καθημερινή ζωή της πόλης εξαιτίας της θέσης της και επειδή παρουσιάζει μικτές χρήσεις. Είναι αναγκαία η σωστή και συστηματική φύτευση της με ποικιλίες κατάλληλες για την περιοχή ώστε να ωφεληθούν τόσο εκείνοι που κατοικούν ή διέρχονται καθημερινά από τη συγκεκριμένη πλατεία αλλά και η ίδια η πόλη, διότι μια τέτοια αναβάθμιση θα έχει σημαντικά αποτελέσματα και σε ευρύτερη κλίμακα.

Ο σχεδιασμός των φυτεύσεων και η επιλογή του φυτικού υλικού έχουν ως στόχο την ένταξη του έργου στο περιβάλλον της περιοχής, με σαφείς αναφορές στο αττικό τοπίο. Ο σχεδιασμός των φυτεύσεων και των διαμορφώσεων του χώρου ακολουθεί τις αρχές της αρχιτεκτονικής επίλυσης για την δημιουργία ζωνών πρασίνου και την οργανωμένη κυκλοφορία των πεζών.

5.5.2. Αρχές σχεδιασμού

Η έλλειψη φύτευσης και επαρκούς σκιασμού δυσχεραίνουν την παραμονή στην πλατεία, την μετατρέπουν σε ένα απλό πέρασμα για τους διερχόμενους πεζούς και της στερούν το ρόλο μιας κεντρικής πλατείας ως χώρο κατάλληλο να φιλοξενήσει δραστηριότητες της συλλογικής ζωής. Απαντώνται πολλά τετραγωνικά μέτρα σκληρής επιφάνειας, δέντρα και θάμνοι διαφόρων ποικιλιών άτακτα χωροθετημένα σε παρτέρια καθώς και ξένα στο αττικό τοπίο είδη φυτών.

Ο σχεδιασμός των φυτεύσεων έγινε σύμφωνα με τις βασικές χαράξεις του χώρου και την νέα τοπογραφία του χώρου.

	<i>Cypressus sempervirens</i> Κυπαρίσσι ορθόκλαδο Δένδρο κωνοφόρο, ταχείας ανάπτυξης, αειθαλές, ύψους 15 – 25μ., πλάτους 5 – 15μ. κατά την πλήρη ανάπτυξή του, με κλαδιά όρθια και συμπαγής κόμη πυραμιδοειδή, με χρώμα φυλλώματος σκουροπράσινο. Ανθεκτικό στο ψύχος και στις υψηλές θερμοκρασίες καθώς και στα υδροσταγονίδια της θάλασσας. Αναπτύσσεται σε πτωχά, ξηρά εδάφη και σε ηλιαζόμενες θέσεις. Πολύ κατάλληλο για την δημιουργία ανεμοθραυστών.		<i>Cistus creticus</i> Λαδανιά Αειθαλής θάμνος ύψους έως 0,6μ. και πλάτους έως 0,5μ. Πυκνός με γκριζο – πράσινο, αρωματικό φύλλωμα. Άσπρα άνθη με κίτρινο κέντρο. Πλούσια ανθοφορία νωρίς το καλοκαίρι και την άνοιξη. Είναι τυπικός θάμνος Μεσογειακής χλωρίδας.		<i>Pistacia lentiscus</i> Σχίνος Θάμνος αειθαλής, που μπορεί να φθάσει τα 5 μ. ύψος και 3-4 μ. πλάτος. Ανθίζει την άνοιξη με χρώμα ανθέων κόκκινο και στη συνέχεια παράγει καρπούς με χρώμα βαθυκόκκινο ή μαύρο. Φυτό πολύ ανθεκτικό στην ξηρασία, στους ανέμους, σε ποικιλία εδαφικών τύπων και στις παραθαλάσσιες περιοχές. Επίσης δεν χρειάζεται καθόλου περιποίηση.
	<i>Morus alba fruitless</i> Μουριά άκαρπη Δένδρο φυλλοβόλο, ορθόκλαδο, μακρόβιο, ύψους 10 έως 20μ. και διαμέτρου κόμης έως 7μ., με λαμπερά πράσινα καρδιάσχημα ή ψαλιδωτά φύλλα. Κατάλληλο για δημιουργία σιάς, για μεμονωμένες φυτεύσεις, δενδροστοιχίες, κλπ. Προτιμά εδάφη βαθιά, καλά στραγγιζόμενα. Είναι ανθεκτική στην ξηρασία, στη μόλυνση της ατμόσφαιρας και τη φύτευση σε παραθαλάσσιες περιοχές.		<i>Eleagnus angustifolia</i> Ελαίαγνος Είναι αειθαλής θάμνος. Τα φύλλα του είναι γκριζοπράσινα στο επάνω μέρος και αργυρόχρωμα στο κάτω. Τα άνθη του εμφανίζονται από το Σεπτέμβριο έως το Νοέμβριο		<i>Rhamnus alaternus</i> Ράμνος Θάμνος αειθαλής, που φθάνει τα 3 – 4 μ. ύψος και τα 2-3 μ. πλάτος. Φύλλα δερματώδη, βαθυπράσινα, γυαλιστερά. Ανθίζει Μάρτιο – Απρίλιο με άνθη πολύ μικρά, κιτρινοπράσινα σε ταξιανθίες, τα οποία ακολουθούνται από σφαιρικούς κόκκινους καρπούς στην αρχή, που γίνονται μαύροι όταν ωριμάσουν. Αναπτύσσεται σε όλα τα εδάφη. Είναι ανθεκτικό στην ξηρασία, στην ημισκιά και στις παραθαλάσσιες περιοχές.

Η φυτοτεχνική πρόταση ενσωματώνει τα μεγάλα υγιή δέντρα (πεύκα, κουκουναριές) ως αξιόλογα στοιχεία. Οι υφιστάμενοι θάμνοι που κατακερματίζουν το χώρο μεταφυτεύονται σε οργανικές ενότητες. Τα ξενικά είδη φυτών απομακρύνονται και αντικαθίστανται με μεσογειακά είδη. Στόχος είναι η δημιουργία λειτουργικών χώρων με διακεκριμένο χαρακτήρα ανάλογα με την χρήση και τη λειτουργία κάθε ενότητας. Στα υφιστάμενα παρτέρια ο χλοοτάπητας αντικαθίσταται από χαμηλούς αρωματικούς θάμνους. (τεύκριο, φασκόμηλο, θυμάρι, ρίγανη) και μεσαίους ξηροφυτικούς θάμνους (μυρτιές, δενδρολίβανα, λαδανιές, θυμάρια) με διαφοροποιήσεις χρωμάτων και υφών ώστε να προσομοιάζουν στο φυσικό τοπίο ενός αττικού λόφου. Στα σημεία που απαιτείται απόκρυψη θέας και δημιουργία φυσικού φράχτη, προτείνεται φύτευση ψηλών θάμνων (σχίνα, πουρνάρια, σπάρτα, ελαίαγνοι, ράμνοι, πικροδάφνη, φιλυρέες). Οι θάμνοι λειτουργούν ως μορφολογικά στοιχεία του χώρου, ορίζοντας επιφάνειες και υφές. Κατά μήκος της πλατείας, προτείνεται ενίσχυση και πύκνωση των φυτεύσεων με γραμμικές φυτεύσεις δέντρων και ποικιλίες τέτοιες ώστε να πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις ως προς το μέγεθος και τη μορφολογία τους, κατάλληλες για το τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Οι γραμμικές φυτεύσεις των δένδρων οργανώνονται έτσι ώστε οι συστοιχίες να εμφανίζουν ένα σταθερό ρυθμό, με προτεινόμενη απόσταση από δέντρο σε δέντρο τα 4-5m.

Η απομάκρυνση του χλοοτάπητα από τα υφιστάμενα παρτέρια είναι απαραίτητη, τόσο λόγω της μορφής και της υφής του, αλλά κυρίως για την υψηλή κατανάλωση νερού και την συντήρησή του. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός της πλατείας ενισχύεται από την δημιουργία -κατά το δυνατόν- βιώσιμου οικοσυστήματος με χαρακτηριστικά ελληνικά και μεσογειακά είδη, αρωματικά, ξηροφυτικά για την δημιουργία άνυδρων κήπων. Το προτεινόμενο φυτικό υλικό ταξινομείται σε ενότητες ανάλογα με τις χρωματικές αποχρώσεις, την υφή και το σχήμα του φυλλώματος και των ανθέων.

5.5.3. Επιλογή φυτικού υλικού
Η επιλογή του φυτικού υλικού έχει γίνει με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες και απαιτήσεις για τη δημιουργία μικροκλίματος και την άμεση προσαρμογή, εγκατάσταση και ανάπτυξη φυτών. Προτείνονται είδη από την ελληνική και ευρύτερη μεσογειακή χλωρίδα, με ποικιλία αειθαλών και φυλλοβόλων ειδών με στόχο τη βιοποικιλότητα, τη χρωματική και εποχική διαφοροποίηση, την ποικιλία χρωμάτων, σχημάτων και μεγεθών. Οι προτεινόμενες ποικιλίες είναι χαμηλών υδατικών απαιτήσεων, είναι ανθεκτικές στην ατμοσφαιρική ρύπανση, σε συνθήκες σκιάς και ημισκιάς και ευδοκιμούν κάτω από τα πεύκα. Η πυκνή φύτευση όπου αυτό επιτρέπεται, ενδείκνυται για την άμεση κάλυψη των επιφανειών με χρώμα και υφή, την ελαχιστοποίηση της εμφάνισης χώματος-ακάλυπτου αφύτευτου χώρου, ώστε εκτός από το άμεσο αισθητικό αποτέλεσμα να διασφαλιστεί το μικρότερο κόστος συντήρησης κι ο έλεγχος των ζιζανίων ανάμεσα στα φυτά.

	<i>Lavandula angustifolia</i> Λεβάντα Φυτό φρυγανώδες, αρωματικό, ημιαειθαλής, γρήγορης ανάπτυξης, ύψους 0,4 – 0,6μ. και πλάτους 0,3-0,5μ. Φύλλα ασημόγκριζα. Ανθίζει Ιούνιο έως Σεπτέμβριο με άνθη γκριζογάλανα αρωματικά. Φυτό ανθεκτικό στην ξηρασία, σε ασβεστώδη εδάφη και παραθαλάσσιες περιοχές.		<i>Lavandula entate</i> Λεβάντα οδοντωτή Αειθαλής θάμνος με πράσινο φύλλωμα πολύ αρωματικό. Ανθίζει από Οκτώβριο έως Ιούλιο με φωτεινά μπλε άνθη και βράκτια χρώματος βιολετί. Προσαρμόζεται εύκολα σε ασβεστόχο χώμα και αντέχει την αρμύρα.		<i>Spartium junceum</i> Σπάρτο Θάμνος, γρήγορης ανάπτυξης, ύψους 2 – 3 μ. και πλάτους 2 μ. με κυλινδρικούς πράσινους βλαστούς και άνθη αρωματικά κίτρινα σε επάκριες ταξιανθίες, εμφανιζόμενα άνοιξη – καλοκαίρι, πριν από την έκπτυξη των φύλλων. Φυτό ανθεκτικό στην ξηρασία, σε άγονα και ασβεστώδη εδάφη, καθώς και σε παραθαλάσσιες περιοχές. Πρέπει να κλαδεύεται στους βλαστούς του προηγούμενου έτους την άνοιξη, πριν ανθίσει.
	<i>Lavandula angustifolia</i> “Alba” Λεβάντα Φυτό φρυγανώδες, αρωματικό, ημιαειθαλής, γρήγορης ανάπτυξης, ύψους 0,4 – 0,6μ. και πλάτους 0,3-0,5μ. Φύλλα γκριζοπράσινα. Ανθίζει Ιούνιο έως Σεπτέμβριο με άνθη κατάλευκα αρωματικά. Φυτό ανθεκτικό στην ξηρασία, σε ασβεστώδη εδάφη και παραθαλάσσιες περιοχές.		<i>Lavandula stoechas</i> Λεβάντα		<i>Teucrium fruticans</i> Τεύκριο Θάμνος αειθαλής, ταχείας ανάπτυξης, ύψους 1-2μ. και πλάτους 1,5-2μ. Φύλλα γλαυκά, ωσειδή, αρωματικά και χνουδωτά. Άνη μπλε – μοβ σε επάκριες ταξιανθίες, εμφανιζόμενα από Φεβρουάριο έως Ιούνιο. Αναπτύσσεται σε όλους τους τύπους εδαφών. Είναι ανθεκτικός στην ξηρασία, αλλά χρειάζεται περιοδικές αρδεύσεις.

5.5.4. Υποδομή φυτεύσεων δένδρων Εκτός από την επιλογή του φυτικού υλικού απαιτείται κατάλληλη υποδομή, ώστε τα δέντρα να αναπτυχθούν στις συγκεκριμένες αστικές συνθήκες. Οι χώροι υποδοχής των δέντρων (λάκκοι) πρέπει να έχουν οριζόντια επιφάνεια τουλάχιστον 1m2 και χωρητικότητα τουλάχιστον 1m3 για τη σωστή ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των δέντρων. Η πλήρωση τους γίνεται με κατάλληλο κηπαίο χώμα εμπλουτισμένο με οργανικά στοιχεία. Προτείνεται επίσης η χρήση ειδικού συστήματος για τον έλεγχο της ανάπτυξης του ριζικού συστήματος των δέντρων με στόχο την προστασία των πλακόστρωτων επιφανειών. 5.5.5 Αρδευτικό δίκτυο Είναι απαραίτητη η εγκατάσταση αυτοματοποιημένου συστήματος άρδευσης που θα καλύπτει τις υδατικές ανάγκες του χώρου όταν αυτό απαιτείται και θα εμποδίζει την αλόγιστη κατανάλωση του νερού. Το αρδευτικό πρόγραμμα θα ρυθμίζεται σύμφωνα με τις υδατικές ανάγκες του κάθε φυτικού είδους και βάση των εποχικών αλλαγών για την μείωση στο ελάχιστο των πιθανών απωλειών. Τέλος, είναι απαραίτητη η κατάρτιση ενός οργανωμένου προγράμματος συντήρησης, το οποίο θα περιγράφει αναλυτικά όλες τις συμπληρωματικές εργασίες που θα εξασφαλίσουν τη βιωσιμότητα και την σωστή ανάπτυξη του πρασίνου.					
	Myrtus communis Μυρτιά Θάμνος αειθαλής, ύψους 1 – 3 μ. και πλάτους 1,5-2 μ. Φύλλα ωοειδή, λογχοειδή, μυρωδάτα. Άνθη μονήρη, πολλά μαζί, άσπρα αρωματικά, που ανοίγουν το καλοκαίρι. Ακολουθούν το φθινόπωρο καρποί ωοειδείς μαύροι, που παραμένουν για μεγάλο διάστημα στο φυτό. Φυτό ανθεκτικό σε καύσωνες, κατάλληλο για παραθαλάσσιες περιοχές και ξηρά εδάφη. Προτιμά ηλιόλουστες, υπήνεμες περιοχές.		Origanum majorana Ματζουράνα Το φυτό φημίζεται για το φύλλωμά του με το ντελικάτο άρωμα, που είναι σαφώς πιο απαλό από εκείνο της ρίγανης. Οι στάχυες με τα λευκά άνθη σχηματίζονται στο διάστημα Ιουνίου-Ιουλίου.		Thymus capitatus Θυμάρι Θάμνος αειθαλής, αρωματικός, ύψους και πλάτους 0,1-0,5μ. Έχει μικρά, ωοειδή, σταχτόγκριζα φύλλα και ροζ-μοβ άνθη, που εμφανίζονται Ιούνιο – Σεπτέμβριο. Προτιμά φτωχά και πετρώδη εδάφη και αντέχει την αρμύρα.
	Nerium oleander White Πικροδάφνη λευκή Θάμνος αειθαλής, ύψους 2-4 μ. Ανθίζει από Μάιο έως Οκτώβριο με άνθη μονά λευκά. Ευδοκιμεί σε όλα σχεδόν τα εδάφη, ακόμα και σε ξηρά και υφάλμυρα. Κατάλληλο για σχηματισμό χαμηλών δένδρων. Ανθεκτικό σε ξηροθερμικά κλίματα, ανέμους και μόλυνση της ατμόσφαιρας.		Phillyrea angustifolia Φιλυρέα Θάμνος μέχρι 5μ. ύψος με ισχυρά και πυκνά κλαδιά. Κάνει φύλλα ελλειπτικά, μικρά. Άνθη μικρά σε κρεμαστούς βότρες και καρποί μικροί, μαύροι χωρίς ομφαλό στην κορυφή. Ζει στους θαμνότοπους, στις χαμηλές πλάγιες των βουνών μαζί με άλλους θάμνους.		Thymus vulgaris Θυμάρι Θάμνος αειθαλής, αρωματικός, ύψους και πλάτους 0,1-0,3 μ. Έχει μικρά, ωοειδή, σταχτόγκριζα φύλλα και ροζ-μοβ άνθη, που εμφανίζονται Μάιο – Αύγουστο. Προτιμά ηλιόλουστες θέσεις και είναι ευπροσάρμοστο σε ποικιλία εδαφών.

5.5.6. Τεχνική περιγραφή -προτεινόμενο φυτικό υλικό

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ
Cistus creticus	Λαδανιά
Cupressus sempervirens	Κυπαρίσσι
Elaeagnus angustifolia	Ελαίαγνος
Lavandula angustifolia	Λεβάντα
Lavandula angustifolia alba	Λεβάντα
Lavandula dentata	Λεβάντα οδοντωτή
Lavandula stoechas	Λεβάντα
Morus alba fruitless	Μουριά άκαρπη
Myrtus communis	Μυρτιά
Nerium oleander White	Πικροδάφνη
Origanum majorana	Ματζουράνα
Phillyrea latifolia	Φιλυρέα
Pistaccia lentiscus	Σχίνος
Rhamnus alaternus	Ράμνος
Rosmarinus officinalis	Δενδρολίβανο
Rosmarinus officinalis prostratus	Δενδρολίβανο έρπον
Salvia fruticosa	Φασκόμηλο
Spartium junkeum	Σπάρτο
Teucrium fruticans	Τεύκριο
Thymus capitatus	Θυμάρι
Thymus vulgaris	Θυμάρι

	<i>Rosmarinus officinalis</i> Δενδρολίβανο Θάμνος αειθαλής, συμπαγής, γρήγορης ανάπτυξης, ύψους 0,40-2μ. και πλάτους 1-3μ. Τα φύλλα του είναι πράσινα, χνουδωτά και αρωματικά. Ανθίζει παρατεταμένα από Σεπτέμβριο έως Μάρτιο με άνθη γαλανόλευκα αν και η περίοδος ποικίλει από χρονιά σε χρονιά. Αναπτύσσεται σε έντονο ηλιακό φως. Προτιμά τα φτωχά, πετρώδη εδάφη, ξηρά το καλοκαίρι και καλά αποστραγγισμένα το καλοκαίρι		<i>Salvia fruticosa</i> Φασκόμηλο Αειθαλής θάμνος ύψους και πλάτους 0,4-0,8μ. Είναι φυτό με διακλαδισμένο κορμό, με επιμήκη, ασημόγκριζα, χνουδωτά φύλλα, έντονα αρωματικά. Προτιμά ηλιαζόμενες θέσεις και δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε ότι αφορά τη φύση και την ποιότητα του εδάφους.
	<i>Rosmarinus officinalis</i> “<i>Prostratus</i>” Δενδρολίβανο έρπον Θάμνος σε έρπουσα μορφή, με ύψος 0,2μ. και πλάτος 0,8μ. Τα φύλλα του είναι πράσινα, χνουδωτά και αρωματικά. Ανθίζει παρατεταμένα από Σεπτέμβριο έως Μάρτιο με άνθη γαλανόλευκα.		

6. Επίλογος – Συμπεράσματα

Στο πλαίσιο του Ερευνητικού Προγράμματος του Ε.Μ.Π., για την ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΑΝΑΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ ΠΕΝΤΕΛΗΣ διερευνήθηκαν οι δυνατότητες που υπάρχουν για παρεμβάσεις σε υφιστάμενους υπαίθριους δημόσιους χώρους, έτσι ώστε οι χώροι αυτοί να καταστούν λειτουργικοί, αισθητικά συνεπείς και διδακτικοί, αλλά και να ανακτήσουν τις χωρικές αξίες που είχαν αντίστοιχοι χώροι από την αρχαιότητα. Από την αρχαία Αγορά έως και τα παραδοσιακά «παζάρια» στους χώρους αυτούς αναπτύσσονταν τόσο η κοινωνική συνεύρεση και η πολιτική αντιπαράθεση όσο και η εμπορική συναλλαγή.

Για αρκετούς λόγους που σταδιακά έχουν διαμορφωθεί σήμερα, η υπαίθρια συλλογική ζωή, τείνει να μειωθεί. Ιδιαίτερα σε περιοχές και κοινότητες όπως η Ν. Πεντέλη η τάση αυτή φαίνεται να είναι πιο ισχυρή, αφού οι κάτοικοί της φαίνεται να έχουν την διάθεση για πιο εξατομικευμένη ζωή στις προσωπικές τους κατοικίες στις οποίες παρέχονται όλες οι ανέσεις .

Ο σχεδιασμός της Πλατείας Ν. Πεντέλης αποτελεί μία πολύ ουσιαστική πρόκληση για επανεκτίμηση των δυνατοτήτων του δημόσιου χώρου να αποκαταστήσει την οργανική του θέση στον αστικό ιστό.

Στην φάση αυτή το Ερευνητικό Πρόγραμμα του ΕΜΠ είχε ακριβώς ως στόχο την διερεύνηση από κάθε πλευρά των δυνατοτήτων αυτών, την προσέγγιση του προβλήματος ως άσκηση ολιστικού σχεδιασμού και την κατάθεση συγκεκριμένων προτάσεων ως προς τις κατευθύνσεις που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν.

Στην επόμενη φάση θα απαιτηθεί η πλέον λεπτομερής, εξειδικευμένη διερεύνηση των τεχνικών και οικονομικών δυνατοτήτων για την πραγματοποίηση αυτού του κοινωνικού έργου .



7. Βιβλιογραφία

1. Genius Loci: Christian Nouberg-Schulz
Το πνεύμα του Τόπου: Για μια φαινομενολογία στην Αρχιτεκτονική
Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π. Αθήνα 2009,
2. Site – specific art : Nick Kaye
Routledge, London 2000
3. Urban Design : Street and Square : Cliff Moughtin
Architectural Press, Oxford 1992
4. Κείμενα : Δημήτρης Πικιώνης
Μορφωτικό ίδρυμα Εθνικής Τράπεζας, Αθήνα 1985
5. Space, Time and Architecture : Sigfried Giedion
Harvard University Press, 1967
6. Ιδέες του χώρου στον εικοστό αιώνα : Νικόλαος Ίων Τερζόγλου
Νήσος, Αθήνα 2009
7. Ιστορία της πόλης και της Πολεοδομίας : Η Αρχαία Πόλη : Γιώργος Σαρηγιάννης
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα 1999
8. Η Αρχιτεκτονική και η Ελληνική Πόλη στον 21^ο Αιώνα.
Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Αρχιτεκτονικού Συνεδρίου.
Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος 2002
9. Η Αισθητική των Πόλεων και η Πολιτική των Παρεμβάσεων :
Πρακτικά Επιστημονικού Συνεδρίου
Ενοποίηση Αρχαιολογικών χώρων Αθήνας Α.Ε.
Αθήνα, Μάρτιος 2004
10. A History of Architecture : Banister Fletcher
University of London, Athlone Press 1961
11. Η Αρχιτεκτονική της Πόλης : Aldo Rossi
University Studio Press Θεσσαλονίκη 1991
12. The Social Logic of Space : B. Hillier, J. Hanson
Cambridge University Press, 1984.

