

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΜ-Θ

ΔΗΜΟΣ ΝΕΣΤΟΥ

ΤΕΥΧΟΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΕΡΓΟΥ (Τ1)

***ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΠΡΟΑΣΤΙΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΑΡΧΕΣ  
ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ***

*Πλατεία Προαστείου*



ΜΑΡΤΙΟΣ 2022

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	Σελ. 3
T.1.1 Τεχνική Περιγραφή Έργου.....	Σελ. 5
▪ <i>Περιοχή Παρέμβασης</i> .....	Σελ. 5
▪ <i>Σκοπιμότητα έργου</i> .....	Σελ. 6
▪ <i>Τεχνική Περιγραφή εργασιών</i> .....	Σελ. 7
T.1.2 Φωτογραφική Αποτύπωση.....	Σελ. 21
T.1.3 Υλικά εδαφοκάλυψης (υπάρχοντα-προτεινόμενα).....	Σελ. 23
T.1.4 Θεώρηση βιοκλιματικού-θερμικού προβλήματος.....	Σελ. 31
T.1.5 Τεκμηρίωση επιλογής δένδρων-φυτών.....	Σελ. 44
T.1.6 Τεχνική Περιγραφή Αρχιτεκτονικής πρότασης.....	Σελ. 50
T.1.7 Τεχνική Περιγραφή Βιοκλιματικής Μελέτης.....	Σελ. 57
T.1.8 Προτεινόμενα Σχέδια.....	Σελ. 76
T.1.9 Χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης πράξεων.....	Σελ. 81

## Εισαγωγή

Αντικείμενα του περιβαλλοντικού – βιοκλιματικού σχεδιασμού στον ιστό της πόλης αποτελούν οι δρόμοι και οι συνδεδεμένοι με αυτούς δημόσιοι υπαίθριοι χώροι, καθώς και το οικοδομικό τετράγωνο που περιλαμβάνει κτίρια και ιδιωτικούς ή κοινόχρηστους χώρους.

Στον τομέα των μετακινήσεων μπορούν να γίνουν παρεμβάσεις σε δρόμους, όπως αποκλειστικές πεζοδρομήσεις, μετατροπή δρόμων σε αντίστοιχους ήπιας κυκλοφορίας, διαπλατύνσεις πεζοδρομίων. Στον τομέα των δραστηριοτήτων και των χρήσεων γης μπορεί να γίνει επαναπροσδιορισμός των δραστηριοτήτων και των χρήσεων με απαγορεύσεις ή ποσοστώσεις. Στο κτιριακό δυναμικό μπορούν να εντοπιστούν τα κτίρια που συνιστούν «ιστορικούς πόρους», να εντοπιστούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα από τη δόμηση, να καθοριστούν τα όρια του κτισμένου χώρου (π.χ. πρασιές, υποχρεωτικοί ακόλυπτοι, αίθρια) και να πραγματοποιηθούν αναπλάσεις με προσθήκες στοιχείων που να στοχεύουν στην εξοικονόμηση ενέργειας και την θερμική άνεση των χώρων. Στον τομέα των υποδομών πρώτηστη σημασία έχει η διαχείριση των όμβριων υδάτων και των αστικών λυμάτων καθώς και η αποκομιδή των απορριμμάτων. Τέλος στους υπαίθριους χώρους μπορούν να σχεδιαστούν ή να επανασχεδιαστούν οι υφιστάμενοι ιδιωτικοί ακόλυπτοι χώροι, να αξιοποιηθούν τα κενά οικόπεδα και να ενοποιηθούν και να επανασχεδιαστούν οι εσωτερικοί ακόλυπτοι χώροι των οικοδομικών τετραγώνων.

Οι βασικές βιοκλιματικές αρχές είναι αυτές του ηλιασμού και ηλιοπροστασίας, του αερισμού και της ανεμοπροστασίας, του δροσισμού, των στοιχείων νερού και του πρασίνου. Ο σκοπός του

βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η ικανοποίηση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης, η ποιότητα του περιβάλλοντος και ο περιορισμός έως και η εξάλειψη μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα κτίρια και στις αστικές μεταφορές.

Ο σχεδιασμός των ανοιχτών χώρων περιλαμβάνει την κατασκευή τεχνητών στοιχείων όπως περιφράξεις, τοιχοποιίες, επιστρώσεις, εξοπλισμούς, κατασκευές στοιχείων νερού και φυτεύσεις.

Πιο αναλυτικά, στις περιφράξεις και στις τοιχοποιίες, προτιμώνται οπτοπλινθοδομές, λιθοδομές, σκυροδέματα, ξύλινες και συρμάτινες περιφράξεις, σιδηρά κιγκλιδώματα και αντίστοιχες θύρες. Στις επιστρώσεις, επιλέγονται κατά περίπτωση εύκαμπτες ή άκαμπτες κατασκευές και διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου με κράσπεδα, σκάλες και αναβαθμούς. Μεγάλη σημασία έχει η επιλογή των υλικών επίστρωσης και το χρώμα. Ως εξοπλισμός υπαίθριων χώρων θεωρούνται τα καθιστικά, οι παιδότοποι, τα δοχεία απορριμμάτων, τα κιγκλιδώματα πεζοδρομίων, η σήμανση, οι σχάρες δένδρων, τα φωτιστικά, οι χαμηλοί στύλοι (bollards) που απαγορεύουν τη διέλευση οχημάτων, οι ράμπες αναπήρων και ΑΜΕΑ, τα κιόσκια, οι στάσεις λεωφορείων, τα περίπτερα και οι τηλεφωνικοί θάλαμοι. Τέλος, η φύτευση έχει καθοριστική σημασία. Πέρα από την ευεργετική έκλυση οξυγόνου και την απορρόφηση διοξειδίου του άνθρακα που πραγματοποιείται με την φωτοσύνθεση, προσφέρει σκιασμό των χώρων αλλά και των κτιρίων μειώνοντας τις θερμικές προσόδους του κελύφους. Επιτρέπει επίσης, ηλιασμό το χειμώνα όταν τα δένδρα είναι φυλλοβόλα, δροσισμό το καλοκαίρι μέσω της διαπνοής, ανεμοπροστασία, αισθητική, σταθεροποίηση του μικροκλίματος. Περιορίζει το θόρυβο, τη σκόνη και τη ρύπανση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παραπέτασμα, περίφραγμα ή εμπόδιο, συγκρατεί τα εδάφη και προσφέρει φυσικό περιβάλλον σε μη κατοικίδια ζώα και πτηνά.

Έχοντας λοιπόν υπόψη όλα τα προαναφερόμενα σχετικά με το βιοκλιματικό σχεδιασμό, η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στη βιοκλιματική αναβάθμιση της Χρυσούπολης, μέσω στοχευόμενης παρέμβασης σε έναν δημόσιο υπαίθριο χώρο (Πλατεία Προαστείου) που χρήζει βιοκλιματικής και λειτουργικής αναβάθμισης.

### **T.1.1 Τεχνική Περιγραφή Έργου**

#### Περιοχή Παρέμβασης

Ο Δήμος Νέστου διαιρείται σε 3 δημοτικές ενότητες, οι οποίες αντιστοιχούν στους 3 καταργηθέντες δήμους πριν την εφαρμογή του Προγράμματος «Καλλικράτη» (Ν.3852/2010), ήτοι στη Δημοτική Ενότητα Χρυσούπολης, Κεραμωτής και Ορεινού. Κάθε δημοτική ενότητα διαιρείται σε «κοινότητες», οι οποίες αντιστοιχούν στα διαμερίσματα των καταργηθέντων ΟΤΑ. Ο πρώην δήμος και νυν δημοτική ενότητα Χρυσούπολης, καταλαμβάνει έκταση 245,2 Km<sup>2</sup> και έχει συνολικό πληθυσμό 15.678 κατοίκους. Έδρα της είναι η Χρυσούπολη, με πληθυσμό 8.004 κατοίκους, κατά την απογραφή του 2001. Η ενότητα προέρχεται από τον πρώην δήμο Χρυσούπολης που συστάθηκε το 1946 από την αναγνώριση της πρώην κοινότητας Χρυσούπολης σε δήμο. Με την εφαρμογή του Προγράμματος «Καποδίστριας» (Ν.2539/1997), το 1999 διευρύνθηκε περισσότερο με την προσάρτηση και άλλων κοινοτήτων.

Η περιοχή παρέμβασης λοιπόν εντοπίζεται εντός του αστικού ιστού της Χρυσούπολης και πιο συγκεκριμένα, στην πλατεία στο προάστιο της Χρυσούπολης με στόχο να δημιουργήσουμε «πράσινο θύλακα» αναζωογόνησης της πόλης (σε έκταση μάλιστα αρκούντως μεγάλη ώστε να επιτευχθούν τα υψηλότερα δυνατά αποτελέσματα). Θα πρέπει επίσης να τονιστεί και ο χαρακτήρας της εν λόγω περιοχής, καθώς επιλέγει και με κοινωνικά κριτήρια. Ωστόσο, αξίζει να τονιστεί ότι οι παρεμβάσεις θα είναι ολοκληρωμένες και δεν θα στοχεύουν μόνο στη βιοκλιματική, αλλά και στην πολεοδομική, λειτουργική και αισθητική αναβάθμιση, με την προώθηση αντίστοιχων παρεμβάσεων.



*Κοινόχρηστος χώρος στην περιοχή Προάστιο.*

#### Σκοπιμότητα Έργου

Το μικροκλίμα των υπαίθριων κοινόχρηστων χώρων των πόλεων καθορίζει και τις συνθήκες θερμικής άνεσης σε αυτούς καθώς και στα γειτονικά κτήρια. Κατά συνέπεια, επηρεάζει θετικά ή αρνητικά και όλες τις δραστηριότητες και τις συνθήκες διαβίωσης μέσα στην πόλη. Το μικροκλίμα επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων είναι: ο πολεοδομικός σχεδιασμός, η αρχιτεκτονική των κτηρίων και των κοινόχρηστων υπαίθριων χώρων και οι ποικίλες ανθρώπινες δραστηριότητες που συμβάλουν στην αύξηση της θερμοκρασίας καθώς και στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Ειδικότερα, η γενική πολεοδομική οργάνωση, η ρυμοτομία, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και ο φυσικός σχεδιασμός του κάθε οικιστικού συνόλου και των επί μέρους τμημάτων συναρτώνται άμεσα με το μικροκλίμα της κάθε αστικής περιοχής.

Η περιοχή που επιλέχτηκε για βιοκλιματική αναβάθμιση και αστική παρέμβαση βρίσκεται στα όρια της Χρυσούπολης της Δημοτικής Ενότητας Χρυσουπόλεως. Ο λόγος είναι προφανής και σχετίζεται με το ότι στην επικράτεια του Δήμου, εδώ απαντάται αστικό περιβάλλον με θύλακες

περιβαλλοντικής υποβάθμισης που χρήζουν βιοκλιματικής και αισθητικής αναβάθμισης, έτσι ώστε να βελτιωθεί το επιβαρυμένο μικροκλίμα της περιοχής, δεδομένου ότι βρίσκεται μέσα σε κάμπο με ό,τι αυτό συνεπάγεται για τις υψηλές θερμοκρασίες, και όχι μόνο, της περιοχής. Επιπροσθέτως, η Χρυσούπολη αποτελεί μία πλέον δυναμική και αναδυόμενη αστική ζώνη στην ευρύτερη περιοχή, γεγονός που αυξάνει ιδιαίτερα τα ποσοστά ατμοσφαιρικής ρύπανσης και περιβαλλοντικής υποβάθμισης εν γένει και χρήζει αναβάθμισης του οικιστικού περιβάλλοντος και κατ' επέκταση βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου.

Στα πλαίσια λοιπόν της παρούσας μελέτης, επιχειρείται η βελτιστοποίηση των συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης καθώς και η διατήρηση της ποιότητας του περιβάλλοντος (φυσικό, αρχιτεκτονικό, πολιτισμικό, ανθρωπογενές).

### Τεχνική Περιγραφή Εργασιών

#### **ΕΚΣΚΑΦΕΣ**

Προβλέπεται εκσκαφή του εδάφους για τη διαμόρφωση των επιθυμητών σταθμών των δαπέδων καθώς και εκσκαφή της ασφάλτου σε βάθος 10cm στο δρόμο για τον οποίο προβλέπεται από τη μελέτη τελική επίστρωση με ξύλινο δάπεδο. Η επιφάνεια όπου γίνεται επίστρωση δαπέδου και φύτευση χαμηλού πρασίνου διαστρώνεται με θραυστό υλικό 3Α μέσου πάχους 20 εκ. Επίσης, γίνονται αποξηλώσεις όλων των υφιστάμενων υλικών, για παράδειγμα των κρασπέδων, των πλακών πεζοδρομίου, των πλακιδίων κτλ.

#### **ΔΑΠΕΔΟΣΤΡΩΣΕΙΣ**

Πλάκες πεζοδρομίου με αυλακωτή επιφάνεια χρώματος ανοιχτό μπεζ/γκρι

Κολυμβητή τοποθέτηση. Κατασκευή υποστρώματος με πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος. Επίστρωση τσιμεντοκονίας πάχους 2,5 cm. Τοποθέτηση πλακών μεταξύ των οποίων αφήνεται αρμός σταθερού πλάτους 1 cm – 2 cm, που πληρώνεται μετά την αρχική πήξη του τσιμεντοκονιάματος συγκόλλησης με παχύρρευστη ισχυρή τσιμεντοκονία.

#### Κυβόλιθοι με αρμό φύτευσης 40x60x10 cm χρώματος ανοιχτό γκρι

Ο χώρος καθαρίζεται, ισοπεδώνεται και συμπυκνώνεται. Επίστρωση με χώμα και ισοπέδωσή του. Τοποθέτηση των κυβόλιθων σύμφωνα με την επιθυμητή διάταξη. Πίεση της επιφάνειας με δονητή, έτσι ώστε οι κυβόλιθοι να εισχωρήσουν στο χώμα. Τέλος τα κενά γεμίζονται με φυτικό χώμα αναμειγμένο με σπόρους γρασιδιού.

#### Συνθετικό δάπεδο με ρητίνες

Κατασκευή υποστρώματος από πορώδες σκυρόδεμα. Έπειτα γίνεται διάστρωση μίγματος μαύρων κόκκων ελαστικού (καουτσούκ) με κοκκομετρική διαβάθμιση 3 έως 6mm με πολυουρεθάνη, με μαστάρι, σπάτουλα και μετά με κύλινδρο, σε πάχος 4cm και επάλειψη της παραπάνω επιφάνειας με ειδικό αστάρι πολυουρεθανικής βάσης για να επιτευχθεί σωστή πρόσφυση μεταξύ αυτής και της επόμενης στρώσης. Εφόσον έχει στεγνώσει η προηγούμενη στρώση υλικών διαστρώνεται μίγμα πολυουρεθάνης και έγχρωμων κόκκων ελαστικού EPDM, κοκκομετρικής διαβάθμισης 1-3mm σε πάχος 1cm. Η τελική επιφάνεια του δαπέδου ολοκληρώνεται με την επίστρωση έγχρωμων κόκκων EPDM, ανάλογα με τις ανάγκες του σχεδίου.

#### Χυτό ελαστικό δάπεδο ασφαλείας



Κατασκευή χυτού ελαστικού δάπεδο ασφαλείας με συνολικό πάχος από 20χιλ. έως 100χιλ. Θα εφαρμοσθεί κατευθείαν πάνω σε πατημένο, στεγνό καθαρό γαρμπίλι-σύντριμμα πάχους 15 εκ. ή επάνω σε τσιμεντοεπιφάνεια ή ασφαλτοεπιφάνεια χωρίς ανερχόμενες υγρασίες.

Θα αποτελείται κατά βάση από μείγμα πολυουρεθάνης και ανακυκλωμένο λάστιχο ως πρώτη στρώση σε πάχος 4εκ. και από μείγμα πολυουρεθάνης και έγχρωμους κόκκους ανακυκλωμένου λάστιχου (EPDM) σε πάχος 1εκ. ως δεύτερη στρώση. Το συνολικό πάχος του δαπέδου θα πρέπει να είναι 5εκ. Το δάπεδο θα πρέπει να είναι υψηλής αντοχής, αναλλοίωτο από την επίδραση των καιρικών συνθηκών, της ηλιακής ακτινοβολίας και να πληροί τις προδιαγραφές κατά EN 1177.

Πριν την έναρξη της εφαρμογής θα πρέπει να γίνει επιμελής καθαρισμός της υπάρχουσας επιφάνειας από σκόνες, υπολείμματα, λάδια ή άλλους ρύπους που εμποδίζουν την πρόσφυση του συνθετικού υλικού. Στη συνέχεια η επιφάνεια καλουπώνεται έτσι ώστε τα τελειώματα της να μην είναι εκτεθειμένα, γιατί λόγω τριβής μπορεί να αποκολληθούν κομμάτια και επαλείφεται με ειδικό αστάρι πολυουρεθανικής βάσης για να επιτευχθεί σωστή πρόσφυση μεταξύ αυτής της επιφάνειας και του συνθετικού τάπητα. Ακολουθεί διάστρωση μίγματος μαύρων κόκκων ελαστικού (καουτσούκ) με κοκκομετρική διαβάθμιση 2 έως 5mm αναμειγμένα με πολυουρεθάνη, με μαστάρι, σπάτουλα και μετά με κύλινδρο, σε πάχος 4cm. Εφόσον έχει στεγνώσει η προηγούμενη στρώση υλικών διαστρώνεται μίγμα πολυουρεθάνης και έγχρωμων κόκκων ελαστικού EPDM, κοκκομετρικής διαβάθμισης 1-3mm σε πάχος 1cm. Η διάστρωση θα γίνει με ειδική σπάτουλα σε μια στρώση.

### Χλοστάπηση

Αφαίρεση των φυτικών γαιών και εκσκαφή των ακατάλληλων στοιχείων για την τοποθέτηση έτοιμων τεμαχίων χλοστάπηση.

## **ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ**

### Σκυρόδεμα διαμορφώσεων οπλισμένο

Αποτελείται από πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος τύπου C20/25, πάχους 10-15 εκ., οπλισμένο με πλέγμα T196 (άνω και κάτω). Στην περίμετρο, η απόληξη της πλάκας διαμορφώνεται με ενίσχυση μεγαλύτερου πάχους, οπλισμένη με συνδετήρες. Προβλέπονται αρμοί διαστολής πλάτους 20 χιλ.

#### Σκυροδέματα κερκίδων οπλισμένα

Αποτελούνται από τοιχώματα οπλισμένου σκυροδέματος, τα οποία θεμελιώνονται με πέδιλα και βαθμίδες κατάλληλα οπλισμένες για την παραλαβή των φορτίων. Κατασκευάζονται με επιμελημένο ξυλότυπο και προδιαγραφές εμφανούς σκυροδέματος. Λεπτομέρειες όπλισης και διατομές φαίνονται στο αντίστοιχο σχέδιο.

#### Σκυροδέματα στηθαίων οπλισμένα (καθίσματα)

Αποτελούνται τοιχώματα οπλισμένου σκυροδέματος, τα οποία θεμελιώνονται με πέδιλα. Κατασκευάζονται με επιμελημένο ξυλότυπο και προδιαγραφές εμφανούς σκυροδέματος. Λεπτομέρειες όπλισης και διατομές φαίνονται στο αντίστοιχο σχέδιο.

#### Σκυροδέματα στηθαίων οπλισμένα

Στα όρια μεταξύ δρόμων και πεζοδρομίων κατασκευάζονται κρασπεδόρειθρα από σκυρόδεμα με επιμελημένο ξυλότυπο, που ακολουθούν με γεωμετρική ακρίβεια τη χάραξη των καμπυλών, όπως καθορίζονται στα σχέδια, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ομαλή οπτική συνέχεια των γραμμών χωρίς κακοτεχνίες.

#### Διαμόρφωση μικρών κλιμάκων με εμφανές πάτημα ρίχτυ

Αποτελείται από: Διάστρωση εμφανούς σκυροδέματος με προσθήκη από μικρό βότσαλο αντί για γαρμπίλι. Σκοτία πλάτους 8 εκ. και βάθους 3 εκ. μεταξύ του κατακόρυφου στοιχείου και του πατήματος.

## **ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ**

### Σχεδιασμός

Το δίκτυο απορροής ομβρίων μελετάται για πλημμυρική παροχή πενταετίας όσον αφορά την εισροή των ομβρίων μέσω υδροσυλλογών. Η όμβρια καμπύλη των εισερχόμενων ομβρίων λαμβάνεται με βάση την επεξεργασία των δεδομένων του μετεωρολογικού σταθμού που βρίσκεται στη Χρυσούπολη Καβάλας με περίοδο επαναφοράς 5ετίας. Θεωρείται ότι έτσι καλύπτονται τυχόν ακραία φαινόμενα που μπορούν να συμβούν στην περιοχή.

### Επιλογή υλικού αγωγών ομβρίων

Το υλικό των αγωγών ελευθέρως ροής, που επιλέγεται για το δίκτυο ομβρίων, είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), διπλού δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική επιφάνεια, κατά ΕΛΟΤ EN 13476-1:2007, δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969, με μία μούφα και δύο δακτυλίους, ονομαστικής διαμέτρου σωλήνων (DN) κατά την εξωτερική διάμετρο [DN/OD], δίκτυα με σωλήνες SN8.

Το υλικό αυτό έχει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι άλλων υλικών, όπως εύκολη τοποθέτηση (λόγω μικρού βάρους), αντοχή σε χημικές επιδράσεις, αντοχή σε εφελκυσμό, μικρή τραχύτητα τοιχωμάτων, κ.ά.

### Φρεάτια Δικτύου από σκυρόδεμα, απορροφητικά

Τα απορροφητικά φρεάτια επίσκεψης τοποθετούνται εκεί όπου δεν υπάρχει ευρύτερο δίκτυο ομβρίων ή αποδέκτης ομβρίων σε κοντινή απόσταση. Κατασκευάζονται κατά κανόνα από

προκατασκευασμένη βάση, σώμα και οροφή. Η κορωνίδα του φρεατίου είναι έγχυτη από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25. Η εσωτερική διάμετρος του φρεατίου είναι από 1,50 μ., ενώ το πάχος των τοιχωμάτων 0,15 μ. Το ύψος των φρεατίων καθορίζεται από τη μηκοτομή του αγωγού. Το κάλυμμα του φρεατίου είναι χυτοσιδηρό ανοίγματος  $d=0,625$  μ. κατηγορίας D400 σύμφωνα με το παράρτημα Α του ΕΛΟΤ EN124.

Οι προδιαγραφές κατασκευής πρέπει να είναι σύμφωνες με το DIN 4034. Εξωτερικά τα φρεάτια προστατεύονται με διπλή ασφαλτική επάλειψη, ενώ εσωτερικά με εποξειδική βαφή σύμφωνα με το ΦΕΚ 253/Β/84.

Δεν κατασκευάζεται ο πυθμένας από σκυρόδεμα και τα φρεάτια εδράζονται σε άμμο πάχους 30 εκ. έτσι ώστε να λειτουργούν ως απορροφητικά. Οι σωλήνες ομβρίων τοποθετούνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις μηκοτομές αλλά τοποθετούνται καπάκια στα άκρα των έτσι ώστε αφενός να είναι εύκολη η μελλοντική ενεργοποίηση του δικτύου και να μην έχουμε εναπόθεση φερτών υλών εντός των αγωγών.

### Φρεάτια υδροσυλλογής

Τα φρεάτια υδροσυλλογής θα είναι προκατασκευασμένα φρεάτια, με χυτή βάση HDPE, με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα σύνδεσης και στεγάνωσης κατασκευασμένα κατά ΕΛΟΤ EN 13598-1:2003, με θάλαμο ο οποίος διαμορφώνεται με αυτογενή συγκόλληση σωλήνα πολυαιθυλενίου διπλού δομημένου τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ EN 13476, στο εκάστοτε απαιτούμενο ύψος, με την κωνική (κεντρική ή έκκεντρη) απόληξη και τον δακτύλιο κατανομής φορτίων στη στέψη.

Οι εσχάρες των υδροσυλλογών θα είναι τυποποιημένες, ηλεκτροπρεσσαριστές και γαλβανισμένες.

## **ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

### Επιλογή υλικού αγωγών υδρεύσεως

Οι αγωγοί του δικτύου υδρεύσεως εκλέγεται να είναι πλαστικοί σωλήνες από HDPE σύμφωνα με το PrEN 12201/1 & 2 (3ης γενιάς), με τις παρακάτω ιδιότητες:

- Πυκνότητα (γ= 0.945-0.965 g/cm<sup>3</sup>)
- μέτρο ελαστικότητας (23 °C) (E= 800 Mpa για μικρά χρονικά διαστήματα φόρτισης και E= 200 Mpa για μεγάλα)
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής (α=1.4\*10<sup>-4</sup>)
- δεν εμφανίζει ηλεκτρολυτική διάβρωση
- μικρή τραχύτητα τοιχωμάτων ( k=0.001 mm για D<= 200 mm  
k=0.005 mm για D> 200 mm)
- υψηλή αντοχή σε εφελκυσμό (για T=20 °C σε N/mm<sup>2</sup>  
σ= 11.4 για T=1 χρόνο  
σ= 10.8 για T=5 χρόνια  
σ= 10.6 για T=10 χρόνια  
σ= 10.4 για T=25 χρόνια  
σ= 10.0 για T=50 χρόνια)
- Μήκη σωλήνων (ρολά των 100 m για D<= 125 mm  
Ευθεία μήκη των 12 m για D>= 140 mm)
- Ευκαμψία σωλήνων Ακτίνα R κάμψης >20d, για T=20 °C  
Ακτίνα R κάμψης >35d, για T=10 °C  
Ακτίνα R κάμψης >50d, για T=00 °C
- υψηλή αντοχή στη χημική διάβρωση
- αντοχή στη γήρανση και στην ηλιακή ακτινοβολία
- απόλυτη στεγανότητα στα σημεία σύνδεσης-μηδενικές διαρροές.
- Αντοχή σε εδαφικές μετακινήσεις
- Εύκολη διακίνηση λόγω του μικρού βάρους
- Εύκολη τοποθέτηση λόγω της μεγάλης ευκαμψίας
- αντοχή σε κρούση

## ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

### Επιλογή υλικού αγωγών άρδευσης

Οι αγωγοί του δικτύου άρδευσης εκλέγεται να είναι πλαστικοί σωλήνες από PE είτε από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), πίεσης λειτουργίας 10 atm (SDR 13,6), κατά EN 12201-2, είτε από πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE) κατά DIN 8072 για διατομές έως Φ32 mm.

### Φρεάτια άρδευσης

Θα τοποθετηθεί για κάθε δίκτυο άρδευσης ένα πλαστικό φρεάτιο με καπάκι για υπόγεια τοποθέτηση έως 6 ηλεκτροβανών (H/B).

Θα τοποθετηθεί για κάθε δίκτυο άρδευσης ένας προγραμματιστής άρδευσης, ρεύματος, εξωτερικού χώρου.

### **ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΑ**

Διαμορφώνεται στο δάπεδο κενό κυκλικού σχήματος, διαμέτρου 1,0 μ. και εκσκαφή σε βάθος 1.0 μ., όπου τοποθετείται χαλίκι και κηπευτικό χώμα. Επίσης, διαμορφώνεται εκσκαφή σε κατάλληλο βάθος, κηπευτικό χώμα και χλοοτάπητας τύπου cynodon dactylon. Προβλέπεται επίσης σύστημα αυτομάτου ποτισμού σε όλες τις περιοχές φύτευσης πρασίνου.

Τα φυτοτεχνικά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν είναι τα ακόλουθα:

- Κηπαίο χώμα αμμοπυλώδους συστάσεως, οπωσδήποτε καθαρό από πέτρες και ρίζες και γενικά ξένες ύλες. Η χωματοληψία δεν πρέπει να είναι από βάθος μεγαλύτερο από 0,70 μ από την αρχική επιφάνεια του εδάφους.
- Θα χρησιμοποιηθεί βελτιωτικό του εδάφους τεχνητό οργανικό υλικό, μετά από συνεννόηση και συγκατάθεση της Επιβλέψεως.
- Πάσσαλοι υποστυλώσεως των δένδρων μήκους 2,5 – 3,0 μ. με περίμετρο 0,20 – 0,25 μ. ισόπαχοι σε όλο το μήκος τους, ευθείς από ξερή καστανιά. Η κάτω άκρη τους θα πρέπει να διαμορφωθεί καταλλήλως, ώστε να μπορεί να πακτωθεί στο έδαφος σε βάθος 0,50μ.
- Ως υλικά προσδέσεως των δένδρων θα χρησιμοποιηθούν ελαστικοί ιμάντες πλάτους 0,03 – 0,04 μ.
- Για την λίπανση των θάμνων και των χλοοταπήτων θα χρησιμοποιηθούν οι ενδεδειγμένες ποιότητες και ποσότητες καταλλήλων μικτών λιπασμάτων.

## ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

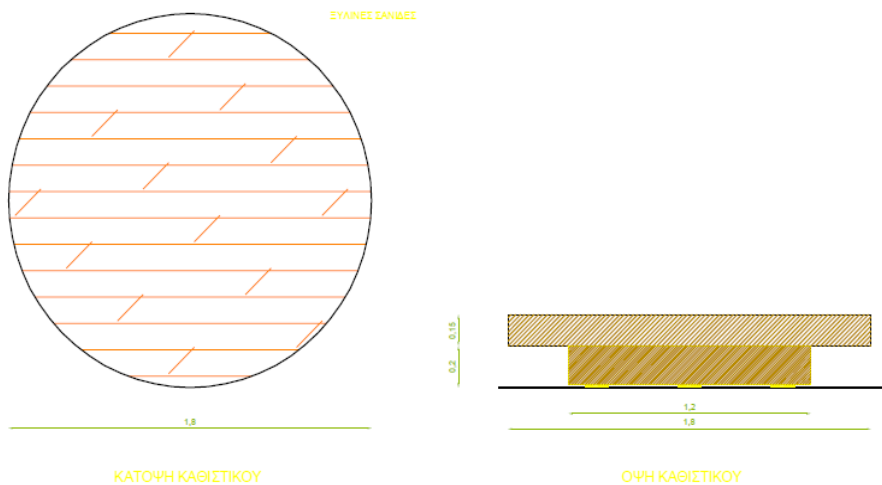
Στις εργασίες αυτές περιλαμβάνονται οι εξής δραστηριότητες κατά σειρά:

- Η μεταφορά και απώθηση του χώματος επί των προσφερομένων χώρων και η μεταφορά του με φορτωτή επί των πρασιών.
- Η διάστρωση του χώματος στις πρασιές και η διάνοιξη των λάκκων για τη φύτευση των δένδρων, διαστάσεων 0,50x0,50x0,50μ. Σε περίπτωση που στον πυθμένα του λάκκου υπάρχει μητρικό έδαφος και όχι της επιχωμάτωσης, τότε η εκσκαφή του λάκκου θα προχωρήσει μέχρι βάθους 50 εκατοστών, κάτω από την επιφάνεια του μητρικού εδάφους και, εν πάση περιπτώσει κατά τις υποδείξεις της Επιβλέψεως. Η διαμόρφωση των επιφανειών γίνεται σύμφωνα με την Μελέτη και τις υποδείξεις της Επιβλέψεως.
- Η ανάμιξη του χώματος των πρασιών με τα βελτιωτικά υλικά και τη διαμόρφωση των τελικών επιφανειών.

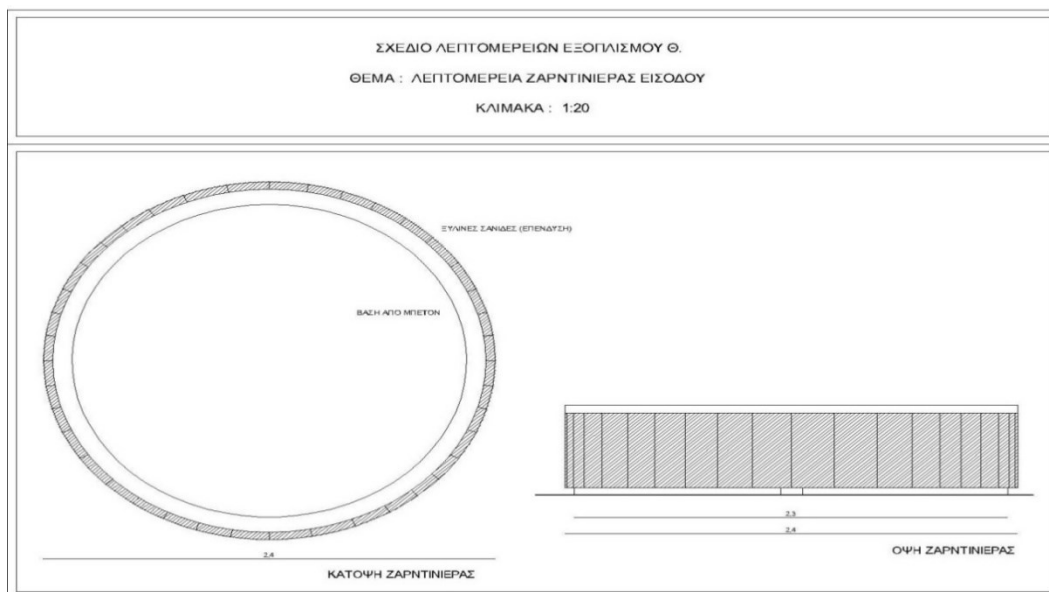
## ΜΟΝΙΜΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Στα σχέδια που ακολουθούν αποτυπώνονται οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες του μόνιμου εξοπλισμού της πλατείας.

*Κατασκευαστική λεπτομέρεια ξύλινου τραπεζοπάγκου*

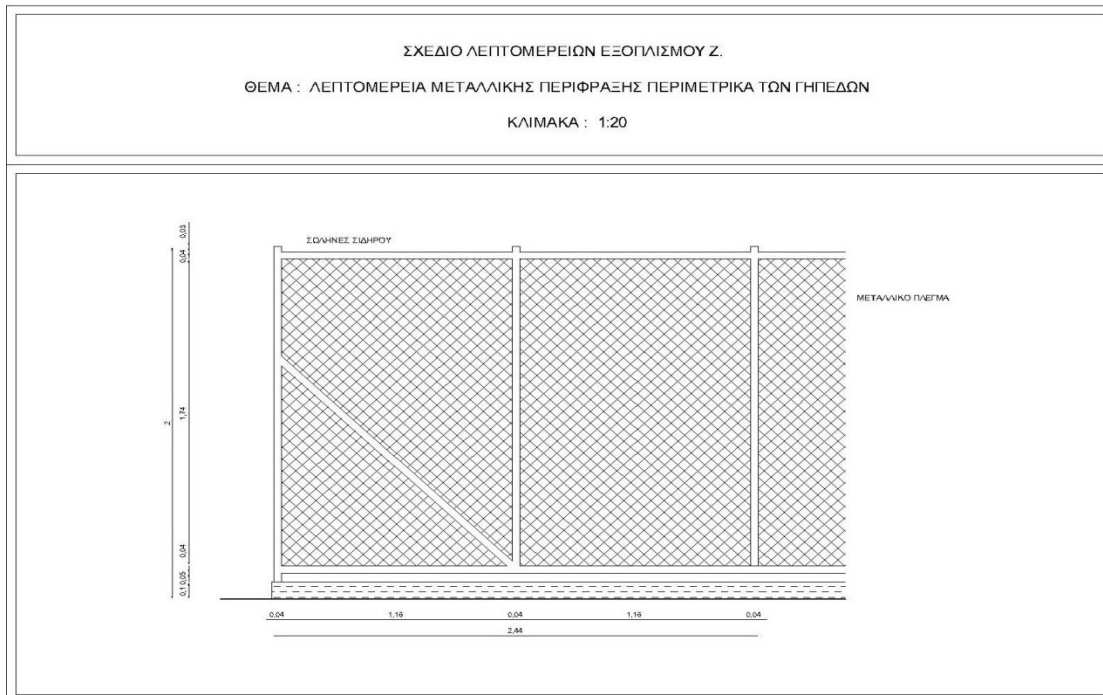


*Κατασκευαστική λεπτομέρεια ζαρντιέρας εισόδου*

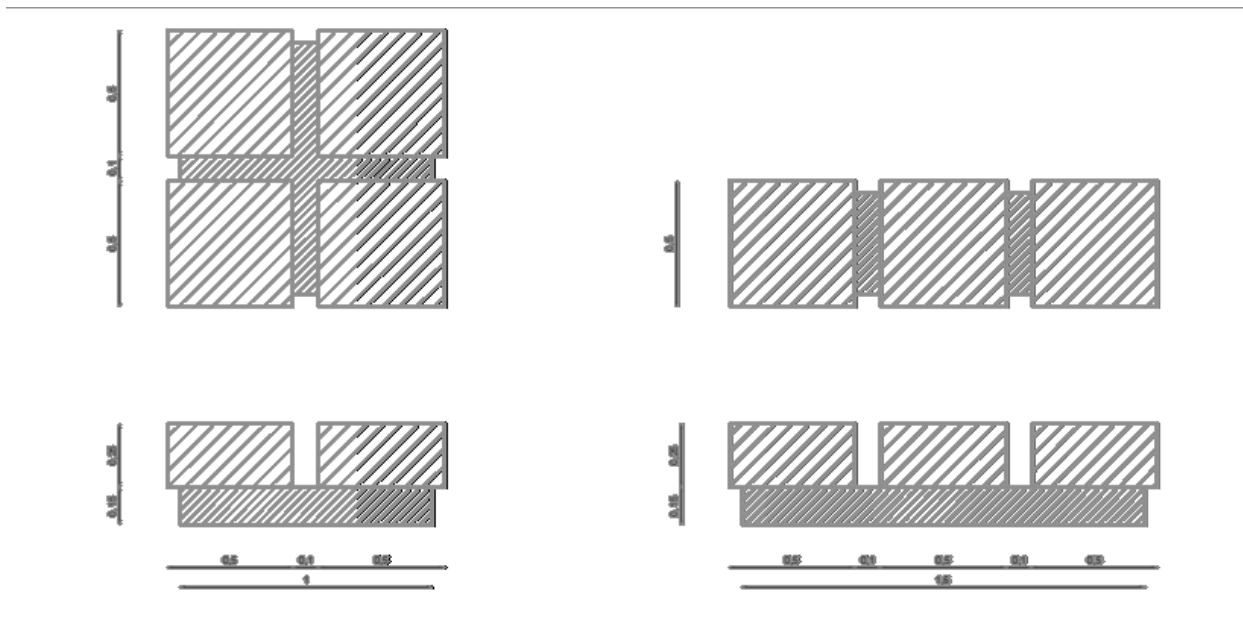


*Κατασκευαστική λεπτομέρεια μεταλλικής περίφραξης περιμετρικά του γηπέδου.*

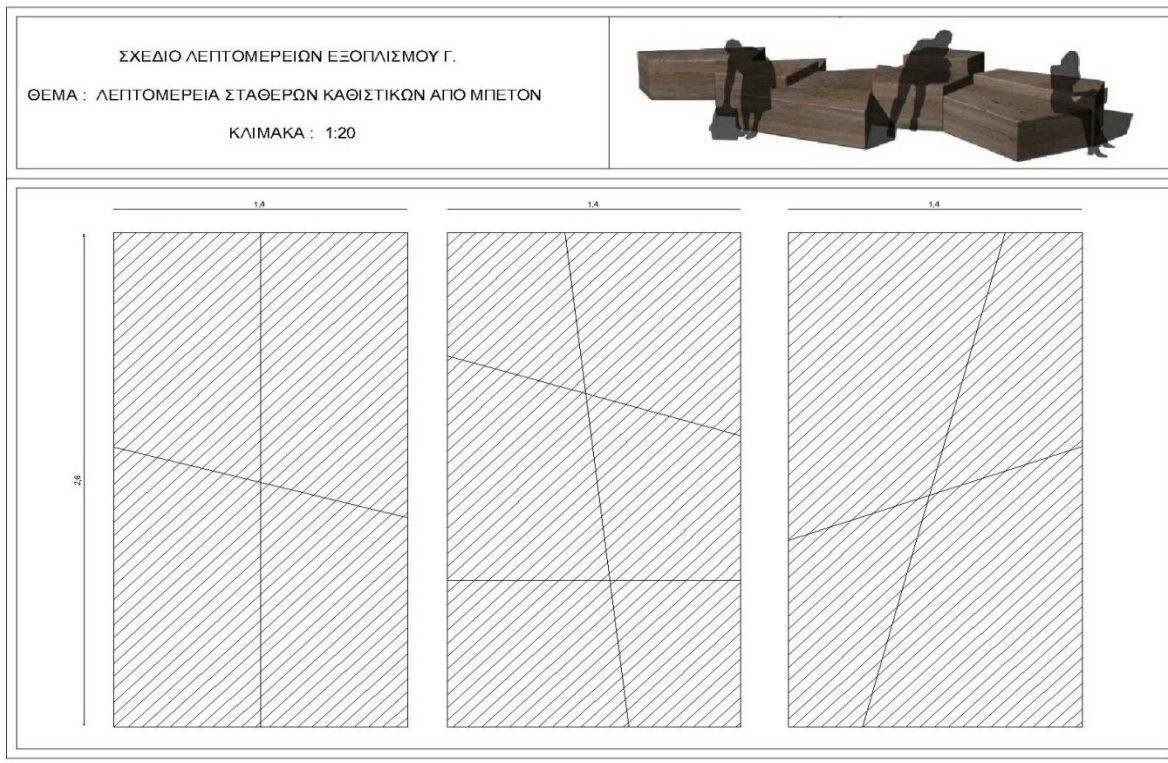




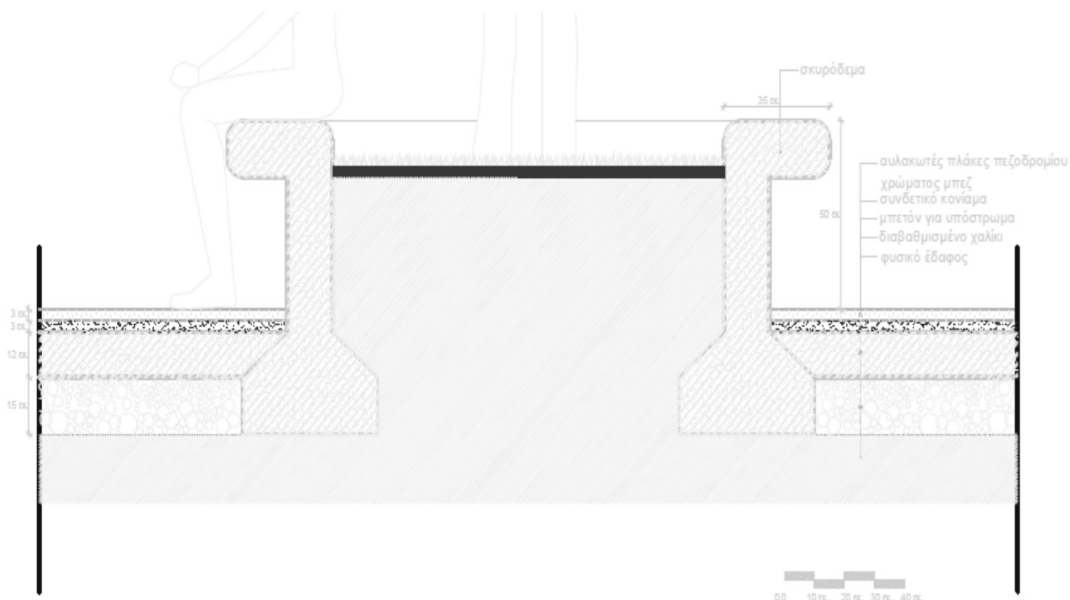
*Κατασκευαστική λεπτομέρεια σταθερών καθιστικών από μπετόν*



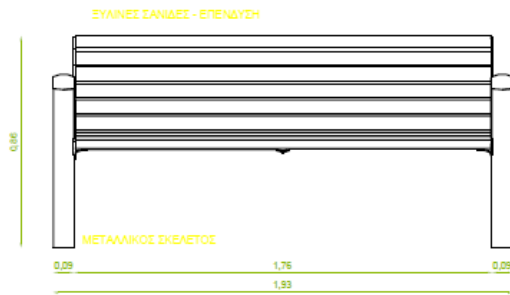
*Κατασκευαστική λεπτομέρεια σταθερών καθιστικών από μπετόν*



*Κατασκευαστική λεπτομέρεια προστατευτικού δέντρου-καθίσματος*



*Κατασκευαστική λεπτομέρεια ξύλινου καθιστικού*



ΟΨΗ ΚΑΘΙΣΤΙΚΟΥ

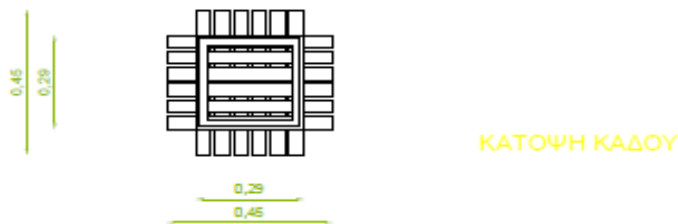
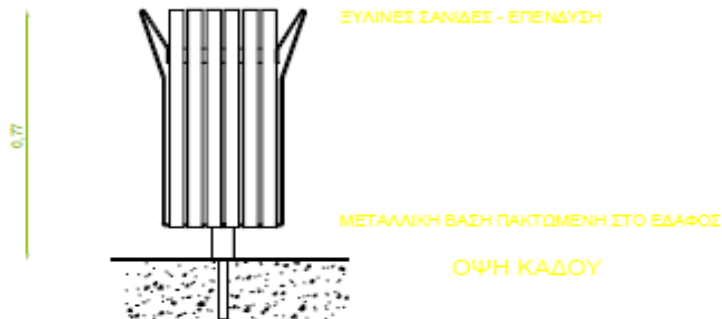


ΠΛΑΠΑ ΟΨΗ ΚΑΘΙΣΤΙΚΟΥ

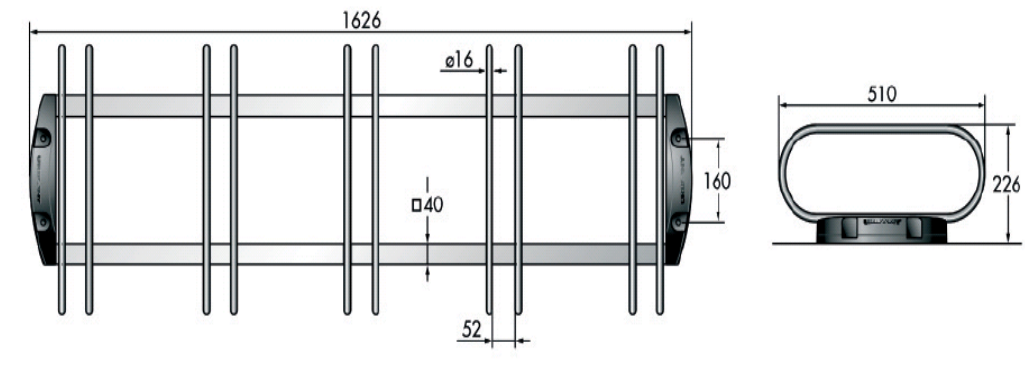


ΚΑΤΟΨΗ ΚΑΘΙΣΤΙΚΟΥ

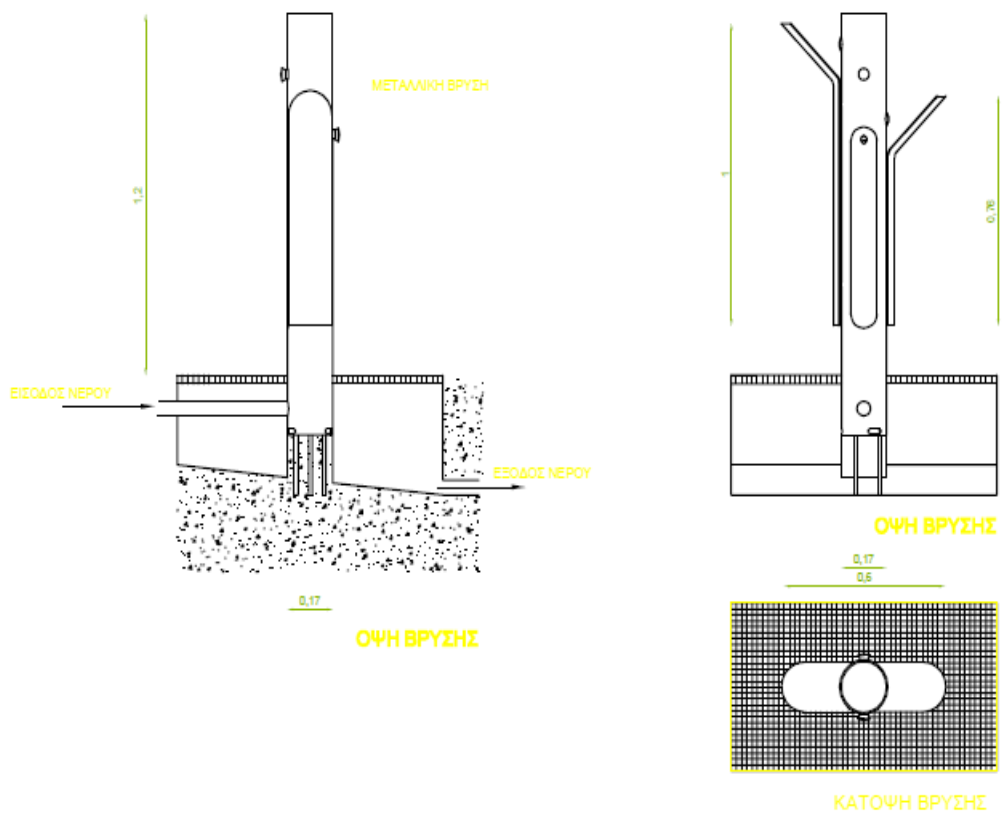
Κατασκευαστική λεπτομέρεια κάδου απορριμμάτων



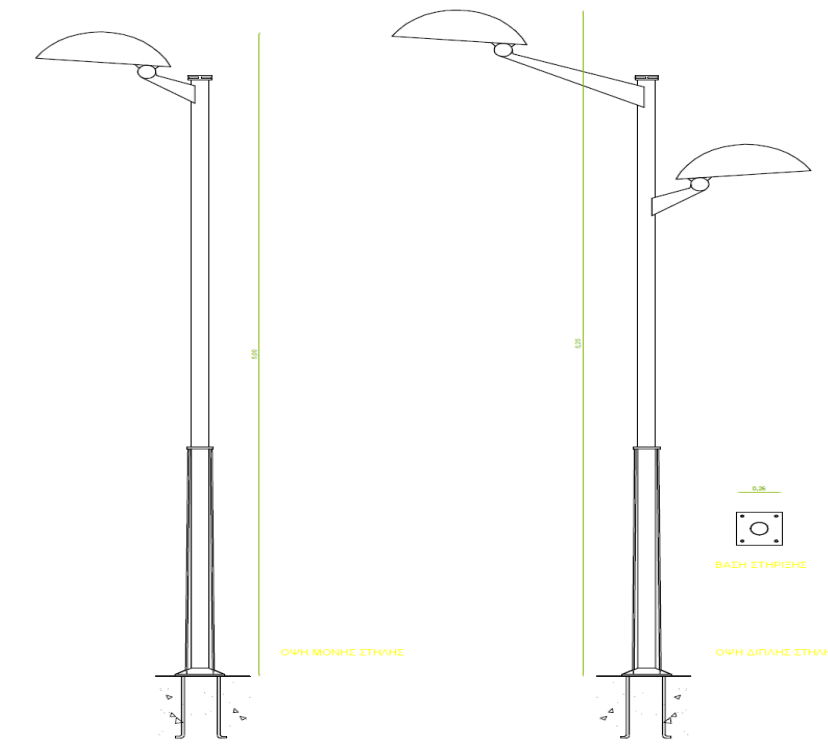
Κατασκευαστική λεπτομέρεια μπάρας ποδηλάτου



Κατασκευαστική λεπτομέρεια “βρύσης - σιντριβάνι”



Κατασκευαστική λεπτομέρεια μονής και διπλής φωτιστικής στήλης



### T.1.2 Φωτογραφική Αποτύπωση

Ακολουθεί φωτογραφική αποτύπωση της περιοχής παρέμβασης ανά θεματική κατηγορία (υλικά εδαφοκάλυψης, αισθητική και περιβαλλοντική υποβάθμιση κτλ).

#### Αισθητική και περιβαλλοντική υποβάθμιση



*Πλατεία Προαστείου*

#### Υλικά Εδαφοκάλυψης



*Πλατεία Προαστείου*

Φύτευση



*Πλατεία Προαστείου*

Γειτονικά Κτίρια



*Πλατεία Προαστείου*




Κατασκευές ειδικών διαμορφώσεων



*Πλατεία Προαστείου*

**Τ.1.3 Υλικά εδαφοκάλυψης (υπάρχοντα-προτεινόμενα)****ΠΡΟΑΣΤΕΙΟ**


Πίνακας: Υφιστάμενα υλικά εδαφοκάλυψης

α/α	Περιγραφή υλικού	Τρόπος Τοποθέτησης	Εμβαδόν εφαρμογής (m <sup>2</sup> )	% Επί του Συνόλου	Φωτογραφική Αποτύπωση υλικού	Παρατηρήσεις (Σ/Ψ)*
Υ.1	Κεραμικά πλακίδια	Συνήθης	800,00	9,40		Σ
Υ.2	Τσιμέντο	Συνήθης	620,00	7,30		Σ
Υ.3	Αγρός	Συνήθης	5.740,00	67,20		---







---

Υ.4	Χλοοτάπητας	Συνήθης	800,00	9,40		---
-----	-------------	---------	--------	------	---	-----

---

\*όπου Σ: Συμβατικό υλικό και όπου Ψ: Ψυχρό υλικό


Πίνακας: Προτεινόμενα υλικά εδαφοκάλυψης

α/α	Περιγραφή υλικού	Τρόπος Τοποθέτησης	Εμβαδόν εφαρμογής (m <sup>2</sup> )	% Επί του Συνόλου	Φωτογραφική Αποτύπωση υλικού	Παρατηρήσεις (Σ/Ψ)*	% Επί του Συνόλου για:
Υ.1	<b>Πλάκες πεζοδρομίου με αυλακωτή επιφάνεια χρώματος ανοιχτό μπεζ.</b>	Κολυμβητή τοποθέτηση. Κατασκευή υποστρώματος με πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος. Επίστρωση τσιμεντοκονίας πάχους 2,5 cm. Τοποθέτηση πλακών μεταξύ των οποίων αφήνεται αρμός σταθερού πλάτους 1 cm – 2 cm, που πληρώνεται μετά την αρχική πήξη του τσιμεντοκονιάματος συγκόλλησης με παχύρρευστη ισχυρή τσιμεντοκονία	2.670,00	29,80		Ψ	Ψυχρά: <b>40,25%</b>  Συμβατικά: <b>55,1%</b>
Υ.2	<b>Κυβόλιθοι με αρμό φύτευσης 40x60x10 cm χρώματος ανοιχτό γκρι.</b>	Ο χώρος καθαρίζεται, ισοπεδώνεται και συμπυκνώνεται. Επίστρωση με χώμα και ισοπέδωσή του. Τοποθέτηση των	74,75	0,8		Ψ	

---

		κυβόλιθων σύμφωνα με την επιθυμητή διάταξη. Πίεση της επιφάνειας με δονητή, έτσι ώστε οι κυβόλιθοι να εισχωρήσουν στο χώμα. Τέλος τα κενά γεμίζονται με φυτικό χώμα αναμειγμένο με σπόρους γρασιδιού				
Υ.3	<b>Χλοοτάπητας</b>	Αφαίρεση των φυτικών γαιών και εκσκαφή των ακατάλληλων στοιχείων για την τοποθέτηση έτοιμων τεμαχίων χλοοτάπητα	4.235,00	47,25		Σ

---


Υ.4	<b>Συνθετικό δάπεδο με ρητίνες</b>	Κατασκευή υποστρώματος από πορώδες σκυρόδεμα. Έπειτα γίνεται διάστρωση μίγματος μαύρων κόκκων ελαστικού (καουτσούκ) με κοκκομετρική διαβάθμιση 3 έως 6mm με πολυουρεθάνη, με μαστάρι, σπάτουλα και μετά με κύλινδρο, σε πάχος 4cm και επάλειψη της παραπάνω επιφάνειας με ειδικό αστάρι πολυουρεθανικής βάσης για να επιτευχθεί σωστή πρόσφυση μεταξύ αυτής και της επόμενης στρώσης. Εφόσον έχει στεγνώσει η προηγούμενη στρώση υλικών διαστρώνεται μίγμα πολυουρεθάνης και έγχρωμων κόκκων ελαστικού EPDM, κοκκομετρικής	864	9,65		Ψ
-----	------------------------------------	--	-----	------	---	---




---

διαβάθμισης 1-3mm  
σε πάχος 1cm. Η  
τελική επιφάνεια του  
δαπέδου  
ολοκληρώνεται με  
την επίστρωση  
έγχρωμων κόκκων  
EPDM, ανάλογα με  
τις ανάγκες του  
σχεδίου

---

Υ.5	<b>Χυτό ελαστικό δάπεδο ασφαλείας</b>	Εφαρμόζεται κατευθείαν πάνω σε πατημένο, στεγνό καθαρό γαρμπίλι-σύντριμμα πάχους 15 εκ. Γίνεται επιμελής καθαρισμός της υπάρχουσας επιφάνειας. Έπειτα, η επιφάνεια καλουπώνεται και ακολουθεί διάστρωση μίγματος μαύρων κόκκων ελαστικού (καουτσούκ) με κοκκομετρική διαβάθμιση 3 έως 6mm με πολυουρεθάνη, με μαστάρι, σπάτουλα και μετά με κύλινδρο, σε πάχος 4cm και επάλειψη της παραπάνω επιφάνειας με ειδικό αστάρι πολυουρεθανικής βάσης για να επιτευχθεί σωστή πρόσφυση μεταξύ αυτής και της επόμενης στρώσης. Εφόσον έχει	572,00	6,4		Σ
-----	---------------------------------------	--	--------	-----	---	---

		<p>στεγνώσει η προηγούμενη στρώση υλικών διαστρώνεται μίγμα πολυουρεθάνης και έγχρωμων κόκκων ελαστικού EPDM, κοκκομετρικής διαβάθμισης 1-3mm σε πάχος 1cm. Η διάστρωση θα γίνει με ειδική σπάτουλα σε μια στρώση. Η τελική επιφάνεια του δαπέδου ολοκληρώνεται με την επίστρωση 20% μαύρων κόκκων καουτσούκ και έγχρωμων κόκκων EPDM</p>				
Υ.6	<b>Άμμος</b>	<p>Αφαίρεση των φυτικών γαιών και εκσκαφή ακατάλληλων. Τοποθέτηση στρώσης καθαρής άμμου ποταμού.</p>	130,00	1,45		Σ

\*όπου Σ: Συμβατικό υλικό και όπου Ψ: Ψυχρό υλικό

#### **Τ.1.4 Θεώρηση βιοκλιματικού-θερμικού προβλήματος**

Καταρχήν πρέπει να αναφέρουμε την σπουδαιότητα των κοινόχρηστων χώρων και ειδικότερα των πλατειών εντός του αστικού περιβάλλοντος. Οι χώροι αυτοί προσφέρονται για δραστηριότητες, χαλάρωση και ανάπτυξη κοινωνικών σχέσεων, απαραίτητα στοιχεία στη ζωή του κατοίκου μίας αστικής περιοχής. Παράλληλα οι χώροι αυτοί διακόπτουν το συνεχές δομημένο περιβάλλον και προσδίδουν μία εναλλαγή εικόνων περιορίζοντας το γκριζο χρώμα των κτιρίων και των τεχνικών υποδομών. Τα παραπάνω επιτυγχάνονται με την βέλτιστη αξιοποίηση των ελεύθερων αυτών χώρων δηλαδή τη δημιουργία των απαραίτητων προϋποθέσεων ώστε οι χώροι να εξυπηρετούν με θετικό πρόσημο τόσο τον άνθρωπο όσο και το αστικό περιβάλλον.

Οι προϋποθέσεις αυτές περιλαμβάνουν μία σειρά παραγόντων όπως η εισαγωγή του υγρού στοιχείου, η ανάπτυξη πρασίνου, η χρήση κατάλληλων μέσων και υλικών για τον περιορισμό των ακραίων κλιματικών συνθηκών όπως υψηλές θερμοκρασίες, κλπ. Επίσης οι παράγοντες αυτοί δρουν περιοριστικά και στην αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται εντός των πόλεων, καθιστώντας έτσι τους χώρους αυτούς άμεσα επωφελείς για το ανθρωπογενές περιβάλλον.

Από την ανάλυση των κλιματικών δεδομένων της περιοχής μελέτης διαπιστώνεται το θερμό και συνάμα ξηρό κλίμα της εξεταζόμενης περιοχής σε όλη τη θερμή περίοδο και ιδιαίτερα τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

Οι μέσες απόλυτες μέγιστες τιμές θερμοκρασίας την περίοδο Μαΐου – Σεπτεμβρίου ξεπερνούν τους 30°C αγγίζοντας τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο τους 34°C. Επιπλέον οι μέσες μέγιστες τιμές θερμοκρασίας είναι εξίσου αυξημένες αφού κυμαίνονται σε επίπεδα 28-30°C. Οι απόλυτες μέγιστες τιμές που έχουν παρατηρηθεί στην περιοχή της Χρυσούπολης είναι 39°C.

Οι υψηλές αυτές τιμές σε συνδυασμό με το εγγύς δομημένο περιβάλλον και παράλληλα την απουσία του υγρού στοιχείου και της περιορισμένης, εγκαταλελειμμένης και ανεπαρκής



επιφάνειας πρασίνου υποβαθμίζουν την κλιματική ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος καθώς μειώνουν αισθητά τη θερμική άνεση.

Ως θερμική άνεση ορίζεται η κατάσταση στην οποία ο άνθρωπος αισθάνεται ικανοποίηση με το θερμικό του περιβάλλον και δεν επιθυμεί καμία αλλαγή σε αυτό. Η διερεύνηση και η κατανόηση των παραμέτρων που συνιστούν τη θερμική άνεση σε εξωτερικούς χώρους είναι μια βασική απαίτηση για τον μικροκλιματικά προσανατολισμένο σχεδιασμό αστικών περιοχών. Ο βαθμός, η ένταση καθώς και η αποδοτικότητα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων εξαρτώνται από το επίπεδο άνεσης ή δυσφορίας που βιώνουν οι άνθρωποι όταν εκτίθενται σε συγκεκριμένες κλιματικές συνθήκες.

Η θερμική άνεση είναι μια σύνθετη έννοια, καθώς επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες. Το θερμικό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από τις παρακάτω φυσικές παραμέτρους, οι οποίες καθορίζουν τον βαθμό της αίσθησης θερμικής άνεσης:

- θερμοκρασία αέρα
- ταχύτητα του ανέμου
- σχετική υγρασία
- μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας

Τα επίπεδα της ταχύτητας του ανέμου και της σχετικής υγρασίας δεν είναι ιδιαίτερα υψηλά στην περιοχή μελέτης. Εντούτοις μπορούν αθροιστικά να λειτουργήσουν ως παράγοντες επιβάρυνσης της ποιότητας του κλίματος στην περιοχή ειδικά σε ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας.

Το υψηλό ηλιακό δυναμικό που παρουσιάζει στο σύνολο της τόσο η ελληνική επικράτεια όσο και η περιοχή μελέτης περιορίζει ακόμη περισσότερο τη θερμική άνεση το αστικού περιβάλλοντος. Το γεγονός αυτό συνδυάζεται και με τα υφιστάμενα υλικά κάλυψης των χώρων των πλατειών αλλά και του υλικού της ασφάλτου στο οδικό δίκτυο που περιβάλλει τους δύο χώρους. Τα υλικά αυτά χαρακτηρίζονται για την παλαιότητα τους, την ελλειμματική συντήρησή τους και την σημαντική φορά που έχουν υποστεί σε βάθος χρόνου. Έτσι συντελούν τόσο στην αισθητική υποβάθμιση του χώρου όσο και στη βιοκλιματική υποβάθμιση διότι δε δημιουργούν ένα φιλικό προς τον άνθρωπο περιβάλλον.

Η ηλιακή ενέργεια είναι μεγαλύτερη κατά τη θερινή περίοδο, λόγω της θέσης του ήλιου, αλλά και λόγω της αύξησης των ωρών ηλιοφάνειας (μείωση των νεφώσεων).

Η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία στην επιφάνεια των δύο πλατειών απορροφάται από τα υπάρχοντα υλικά. Μέρος της ακτινοβολίας αντανακλάται και εκπέμπεται από το έδαφος προς την ατμόσφαιρα. Το φαινόμενο αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ραγδαία αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια των υλικών και την αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας σε ύψος τουλάχιστον 2μ. από το έδαφος. Επιπρόσθετα οι δύο χώροι στερούνται βασικών παραγόντων για την συγκράτηση των αυξημένων τιμών φαινομενικής θερμοκρασίας όπως η σκίαση. Έτσι τη θερμή περίοδο του έτους λόγω της θέσης τους είναι ευάλωτοι στη λήψη υψηλών φορτίων θερμότητας.

Παρακάτω αναλύονται τα κλιματολογικά δεδομένα της Χρυσούπολης, τα οποία καθιστούν προφανές το βιοκλιματικό-θερμικό πρόβλημα που παρουσιάζει η περιοχή μελέτης.

Ως καταλληλότερα κλιματολογικά στοιχεία που να ανταποκρίνονται στις πραγματικές κλιματικές συνθήκες της περιοχής θεωρήθηκαν αυτά του μετεωρολογικού σταθμού της Χρυσούπολης. Το κλίμα της περιοχής μπορεί να χαρακτηριστεί ως ενδιάμεσου τύπου μεταξύ μεσογειακού και μεσευρωπαϊκού. Χαρακτηρίζεται από βροχερό και ήπιο το χειμώνα και θερμό ξηρό καλοκαίρι.

Η ψυχρή περίοδος είναι μεγάλης διάρκειας με σημαντικές βροχοπτώσεις και σχετικά ομαλή κατανομή αυτών. Μεγαλύτερο ποσοστό βροχόπτωσης παρουσιάζεται κατά το μήνα Νοέμβριο (66,8mm) και ακολουθεί ο μήνας Δεκέμβριος (47,7mm) και ο μήνας Φεβρουάριος (47,0mm). Κατά το μήνα Αύγουστο έχουμε τις λιγότερες βροχοπτώσεις με 10,4mm και ακολουθούν οι μήνες Ιούλιος (14,1mm) και Σεπτέμβριος (15,7mm). Χιονοπτώσεις έχουμε μεταξύ Δεκεμβρίου – Φεβρουαρίου και σπάνια το Μάρτιο. Οι παγετοί της Άνοιξης και του Φθινοπώρου είναι συνηθισμένο φαινόμενο για την περιοχή.

Η θερμή περίοδος (Μάιος-Σεπτέμβριος) είναι ξηρή έως πολύ ξηρή με πολύ υψηλές θερμοκρασίες τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία αέρα κυμαίνεται από 1,2°C τον Ιανουάριο έως 2,5°C το Δεκέμβριο ενώ οι μέσες μέγιστες

Θερμοκρασίες αέρα τους θερινούς μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο είναι αντίστοιχα 26,8°C, 29,8°C και 30°C.

Η μέση ετήσια υγρασία είναι 69%. Ο υγρότερος μήνας είναι ο Νοέμβριος με σχετική υγρασία 76% ενώ ο ξηρότερος μήνας είναι ο Ιούλιος με σχετική υγρασία 58%.

Στην περιοχή επικρατούν κατά την περίοδο του χειμώνα βόρειοι και ΒΔ άνεμοι, και ΒΑ, ΝΔ κατά την άνοιξη και το καλοκαίρι. Η ταχύτητά τους είναι ίση ή μικρότερη από 3BF για το 96% των περιπτώσεων.

Από κλιματολογικά δεδομένα της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (ΕΜΥ) και με την χρήση κατάλληλων εμπειρικών και θεωρητικών μαθηματικών μοντέλων, εκτιμήθηκαν όλες οι κλιματικές τιμές μετεωρολογικών παραμέτρων. Τα δεδομένα της ΕΜΥ αφορούν μακροχρόνιες μετρήσεις σε συγκεκριμένους μετεωρολογικούς σταθμούς μέτρησης. Οι συνθήκες υπολογίστηκαν με βάση τα διαθέσιμα μετεωρολογικά δεδομένα της ΕΜΥ και αφορούν στην περίοδο 1993 – 2003. Για την περιοχή μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού Χρυσούπολης Ν. Καβάλας.

Σύμφωνα με την ΕΜΥ και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15927-5:2005 η μέση μηνιαία θερμοκρασία [°C] για μία περίοδο υπολογίζεται ως ο μέσος όρος των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών κάθε έτους της αναγραφόμενης περιόδου. Η μέση μέγιστη θερμοκρασία είναι ο μέσος όρος των ημερήσιων μέγιστων θερμοκρασιών ολόκληρης της περιόδου ενώ η μέση ελάχιστη θερμοκρασία είναι αντίστοιχα ο μέσος όρος των ημερήσιων ελάχιστων θερμοκρασιών ολόκληρης της περιόδου.

Ως απολύτως μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία ορίζεται η υψηλότερη τιμή θερμοκρασίας που παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου (για τον εκάστοτε μήνα) ενώ η απολύτως ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία είναι η χαμηλότερη τιμή θερμοκρασίας για την ίδια περίοδο. Ως μέση μηνιαία απολύτως μέγιστη θερμοκρασία ορίζεται ο μέσος όρος των μηνιαίων μέγιστων θερμοκρασιών κάθε έτους για ένα συγκεκριμένο μήνα και ως μέση μηνιαία απολύτως ελάχιστη θερμοκρασία ορίζεται ο μέσος όρος των μηνιαίων ελάχιστων θερμοκρασιών κάθε έτους για ένα συγκεκριμένο μήνα.

Η μέση μηνιαία σχετική υγρασία είναι ο μέσος όρος των μέσων μηνιαίων τιμών για την εξεταζόμενη περίοδο.

Η μέση μηνιαία ταχύτητα ανέμου υπολογίζεται από τις μέσες ημερήσιες ταχύτητες οι οποίες προκύπτουν από το μέσο όρο όλων των παρατηρήσεων που πραγματοποιεί ο μετεωρολογικός σταθμός σε ημερήσια βάση.

Η μέση μηνιαία ηλιοφάνεια είναι ο μέσος όρος των ωρών ηλιοφάνειας για κάθε μήνα της εξεταζόμενης περιόδου. Οι μηνιαίες ώρες ηλιοφάνειας υπολογίζονται με το άθροισμα των ωρών της ημερήσιας ηλιοφάνειας.

Η μέση μηνιαία νέφωση είναι ο μέσος όρος των μηνιαίων τιμών νέφωσης όλων των ετών της εξεταζόμενης περιόδου.

Το μέσο μηνιαίο ύψος υετού είναι ο μέσος όρος των μηνιαίων υψών υετού όλων των ετών της περιόδου, όπου το μηνιαίο ύψος έχει υπολογιστεί από το άθροισμα των ημερήσιων υψών υετού.

Στους επόμενους πίνακες παρουσιάζονται τα στοιχεία που αφορούν στις τιμές θερμοκρασίας στην περιοχή της Χρυσούπολης.

#### Μέση μηνιαία θερμοκρασία 24ώρου [°C]

περιοχή/μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Χρυσούπολη (Καβάλα)	5,5	6,2	8,7	13,7	18,6	23,4	25,9	25,3	21,0	15,6	10,4	6,6

#### Μέση μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία [°C]

περιοχή/μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Χρυσούπολη (Καβάλα)	9,6	10,3	12,5	17,5	22,5	27,2	30,0	30,1	25,9	20,4	14,5	10,4

## Μέση ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία [°C]

περιοχή/μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Χρυσούπολη (Καβάλα)	1,6	1,9	4,3	8,7	13,1	16,9	19,1	18,7	15,0	10,6	6,5	3,8

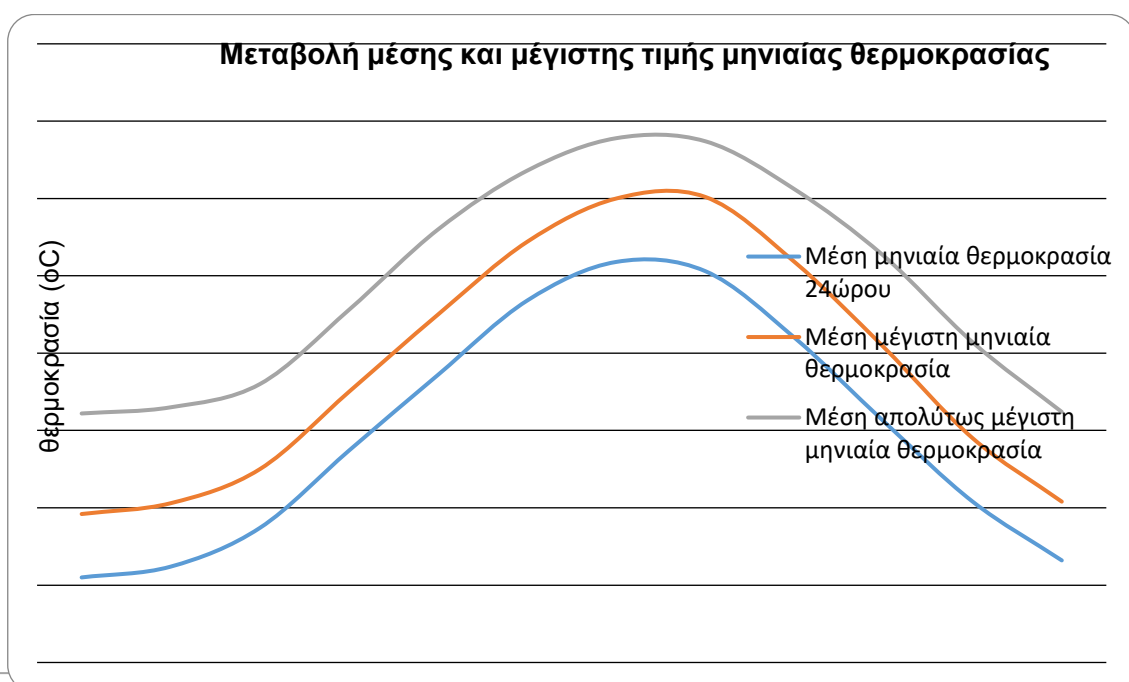
## Μέση απολύτως μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία [°C]

περιοχή/μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Χρυσούπολη (Καβάλα)	16,1	16,5	18,0	22,8	28,0	31,8	33,9	33,7	30,6	26,3	20,7	16,2

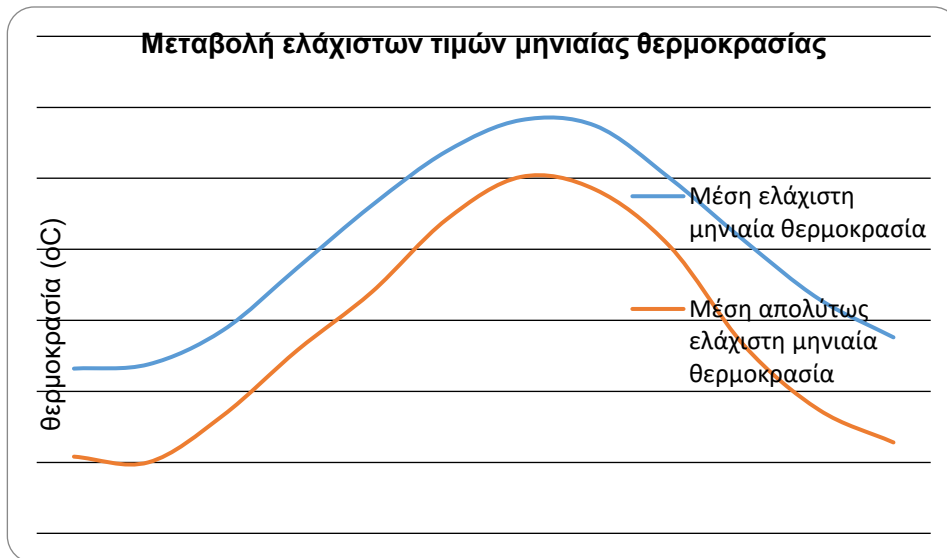
## Μέση απολύτως ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία [°C]

περιοχή/μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Χρυσούπολη (Καβάλα)	-4,6	-5,0	-1,7	2,9	7,0	12,1	15,1	14,2	10,2	3,2	-1,3	-3,6

Παρακάτω απεικονίζεται γραφικά η διακύμανση των τιμών της μέσης μηνιαίας και μέγιστης μηνιαίας θερμοκρασίας στην περιοχή της Χρυσούπολης καθώς και των αντίστοιχων τιμών της μέσης και απολύτου ελάχιστης θερμοκρασίας.



Στα δύο γραφήματα απεικονίζεται μία σταθερή αυξητική και πτωτική αντίστοιχα τάση των τιμών θερμοκρασίας με τις μέγιστες τιμές να εμφανίζονται τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

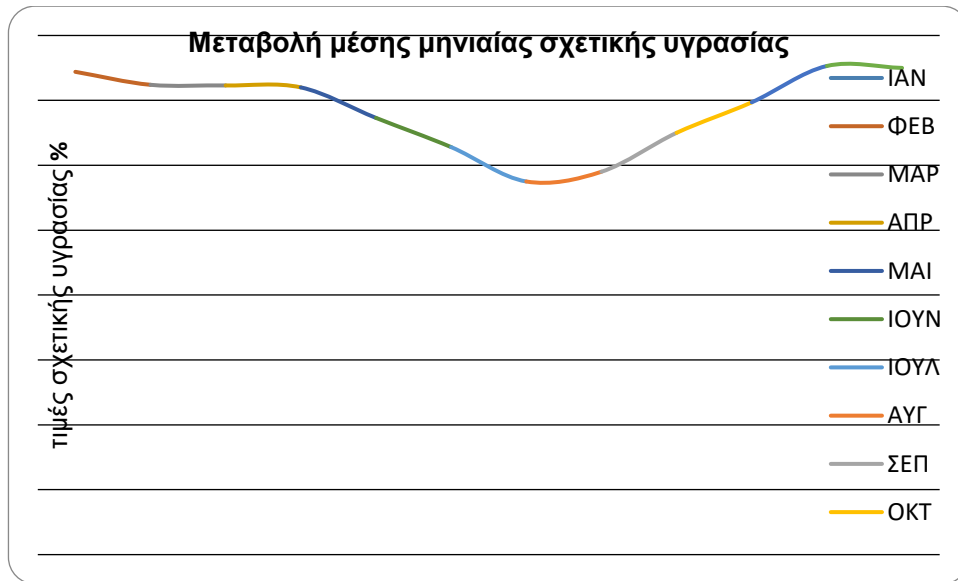


Η μεταβολή της σχετικής υγρασίας στην περιοχή μελέτης παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα.

Μέση μηνιαία σχετική υγρασία [%]

περιοχή/μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Χρυσούπολη (Καβάλα)	74,4	72,4	72,3	72,0	67,3	62,8	57,5	59,0	65,0	69,7	75,3	75,0

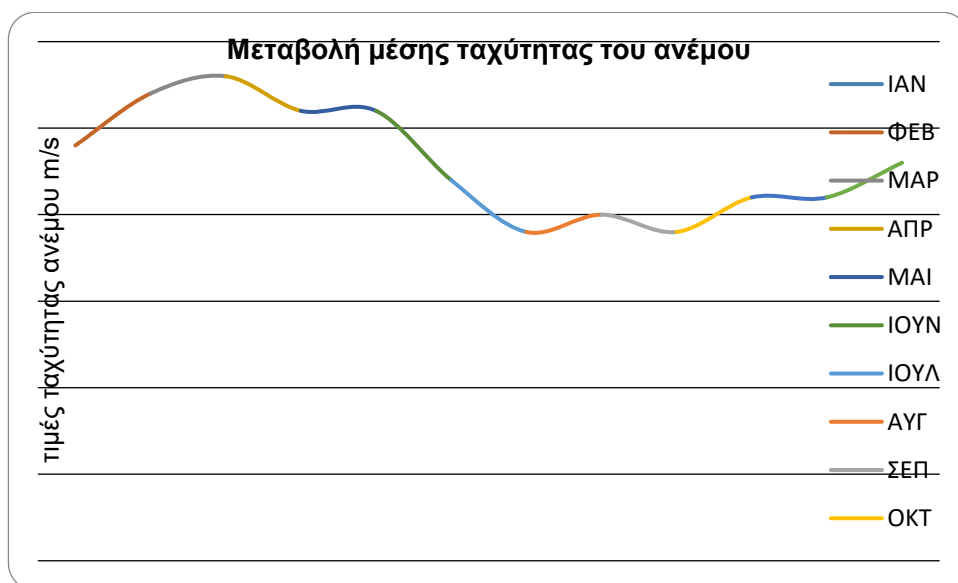
Από το επόμενο γράφημα διαπιστώνεται η πτώση του ποσοστού σχετικής υγρασίας της θερινή περίοδο όχι όμως σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Οι τιμές ωστόσο είναι αρκετά υψηλές ακόμη και σε αυτή την περίοδο του έτους. Γενικά η μεταβολή της υγρασίας κινείται σε ένα εύρος τιμών που χαρακτηρίζεται υψηλό.



Η μεταβολή της ταχύτητας του ανέμου στην περιοχή μελέτης παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα.

Μέση ταχύτητα του ανέμου [m/s]

περιοχή/μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Χρυσούπολη (Καβάλα)	2,4	2,7	2,8	2,6	2,6	2,2	1,9	2,0	1,9	2,1	2,1	2,3



Χαρακτηριστικό της ταχύτητας του ανέμου είναι η συνεχής μεταβολή της κατά τη διάρκεια του έτους. Οι τιμές της δεν ξεπερνούν τα 3m/sec με τις μεγαλύτερες να επικρατούν την περίοδο Φεβρουαρίου – Απριλίου.

### Ηλιακή Ακτινοβολία

Η ολική ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει πάνω σε μια οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια, έχει δυο συνιστώσες: την άμεση και την διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία.

Άμεση ηλιακή ακτινοβολία είναι αυτή η οποία φτάνει απ' ευθείας από τον ηλιακό δίσκο στην επιφάνεια του εδάφους χωρίς να έχει υποστεί σκέδαση (αλλαγή κατεύθυνσης) κατά τη διαδρομή της μέσα στην ατμόσφαιρα. Εξαρτάται από την απόσταση Ήλιου-Γης, την ηλιακή απόκλιση ( $\delta$ ), το ηλιακό ύψος ( $\alpha$ ), το γεωγραφικό πλάτος του τόπου ( $\phi$ ), το υψόμετρο του τόπου ( $h$ ), την κλίση της επιφάνειας επί της οποίας προσπίπτει ( $\beta$ ), καθώς και από την απορρόφηση και διάχυση την οποία υφίσταται μέσα στην ατμόσφαιρα.

Διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία είναι το ποσό της ακτινοβολίας που φθάνει στην επιφάνεια του εδάφους μετά την ανάκλαση ή σκέδαση μέσα στην ατμόσφαιρα, αλλά και μετά από ανάκλαση πάνω στην επιφάνεια της Γης. Η διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία εξαρτάται από το ηλιακό ύψος( $\alpha$ ), το υψόμετρο του τόπου, τη λευκαύγεια του εδάφους, το ποσό και το είδος των νεφών, καθώς και από την παρουσία διαφόρων κέντρων σκεδάσεως (αερολυμάτων, υδροσταγόνων κ.α.) που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα.

Όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση που διανύει η ηλιακή ακτινοβολία μέσα στην ατμόσφαιρα, τόσο μικρότερο είναι το ποσό της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει στην επιφάνεια της Γης. Για τον λόγο αυτό η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι πολύ μεγαλύτερη κατά την θερινή περίοδο σε σχέση με τη χειμερινή. Τέλος, όσο πιο κάθετα προσπίπτει η ηλιακή ακτινοβολία πάνω σε μια επιφάνεια στην Γη τόσο μεγαλύτερη είναι η έντασή της.

Η Ελλάδα παρουσιάζει ένα ιδιαίτερα υψηλό ηλιακό δυναμικό, περίπου 1,400-1,800 (kWh/(m<sup>2</sup>.yr)) ετησίως σε οριζόντιο επίπεδο, ανάλογα το γεωγραφικό πλάτος και το



ανάγλυφο της περιοχής. Η ηλιακή ακτινοβολία είναι μια μορφή ενέργειας με σχεδόν σταθερή και προβλέψιμη ένταση ( $W/m^2$ ) στην διάρκεια του χρόνου και της ημέρας.

Η ηλιακή ακτινοβολία παρουσιάζει την μέγιστη ένταση της κατά την διάρκεια του μεσημεριού (μέγιστο ηλιακό ύψος), τόσο κατά τη θερινή όσο και κατά τη χειμερινή περίοδο. Η ηλιακή ενέργεια είναι μεγαλύτερη κατά τη θερινή περίοδο, λόγω της θέσης του ήλιου, αλλά και λόγω της αύξησης των ωρών ηλιοφάνειας (μείωση των νεφώσεων).

Για τον υπολογισμό της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας σε οποιαδήποτε κεκλιμένη ή/και περιστρεφόμενη επιφάνεια, είναι απαραίτητη η γνώση της ηλιακής ακτινοβολίας σε οριζόντιο επίπεδο.

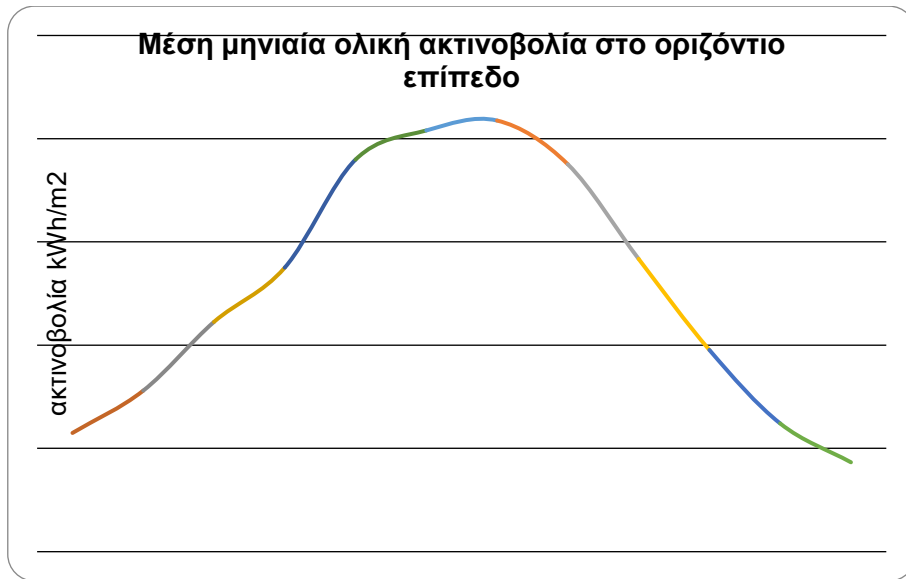
Στην Ελλάδα η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ) καταγράφει εδώ και πολλά χρόνια τις ώρες ηλιοφάνειας ανά ημέρα (hr/day), αλλά και σε κάποιες περιπτώσεις την ολική ηλιακή ακτινοβολία ( $kWh/m^2$ ) για διάφορες περιοχές της χώρας μας.

Μέση μηνιαία ολική ηλιακή ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο [ $kWh/(m^2.mo)$ ]

περιοχή/μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Χρυσούπολη (Καβάλα)	57,5	78,0	111,3	137,6	189,9	204,0	208,8	187,6	141,8	97,7	62,1	43,3

Μέση μηνιαία διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο [ $kWh/(m^2.mo)$ ]

περιοχή/μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Χρυσούπολη (Καβάλα)	22,1	29,8	47,8	63,9	82,4	86,8	86,2	73,1	53,5	37,0	23,3	18,2



Στην περιοχή της Χρυσούπολης τόσο η ολική όσο και η διάχυτη ακτινοβολία εμφανίζουν τις μέγιστες τιμές τους την περίοδο Ιουνίου – Αυγούστου δηλαδή τη θερμότερη περίοδο του έτους.

Μέση μηνιαία ηλιακή ακτινοβολία σε κεκλιμένες επιφάνειες με νότιο και τυχαίο προσανατολισμό.

ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗ: Μέση Ακτινοβολία (kWh/m <sup>2</sup> )											
		Για κλίση επιφάνειας 90°					Για κλίση επιφάνειας 45°				
Μήνες	Οριζόντιο επίπεδο	B	BA/ΒΔ	A/Δ	NA/ΝΔ	N	B	BA/ΒΔ	A/Δ	NA/ΝΔ	N
ΙΑΝ	57	17	19	42	77	98	21	26	55	87	103
ΦΕΒ	78	23	27	50	79	97	28	40	70	99	114
ΜΑΡ	111	35	45	69	88	96	46	69	98	122	131
ΑΠΡ	138	48	62	82	88	84	84	98	120	134	137
ΜΑΙ	190	68	89	109	105	91	136	144	164	171	170
ΙΟΥΝ	204	75	97	114	105	88	154	159	174	177	174
ΙΟΥΛ	209	75	98	118	111	93	153	161	179	185	182
ΑΥΓ	188	61	85	111	114	102	119	136	164	178	180
ΣΕΠΤ	142	41	57	86	104	108	64	90	124	150	159
ΟΚΤ	98	28	33	61	91	109	34	51	86	118	134
ΝΟΕ	62	18	21	144	79	100	22	28	59	91	107
ΔΕΚ	43	13	15	33	61	79	17	19	42	68	81

Κλιματικά στοιχεία των δυσμενέστερων μηνών χειμώνα – θέρους

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΥΝΤΕΤΑ-ΓΜΕΝΕΣ	ΜΗΝΑΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ				ΑΝΕΜΟΙ		ΗΛΙΟΦΑΝΕΙΑ Α		ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ
			ΑΠΟΛΥΤΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗ	ΕΠΙΚΡ/ΣΑ Δι/νοση	ΜΕΣΗ ΕΝΤΑΣΗ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΜΕΣΗ ΝΕΦΩΣΗ		
Χρυσούπολη	40ο 54'	ΙΟΥΛ	11,2	19,1	30,0	39,0	ΝΔ	1,4	339,8	2,0	14,3	1984 - 2001
		ΑΥΓ	11,0	18,7	30,1	38,0	ΝΔ	1,4	331,9	1,7	13,9	
	24ο 36'	ΙΑΝ	-8,0	1,6	9,6	22,0	ΒΑ	1,7	135,1	4,3	32,0	
		ΦΕΒ	-11,0	1,9	10,3	20,0	Α	1,8	139,2	4,2	45,8	

Μέση Μέγιστη είναι ο μέσος όρος των ημερήσιων μέγιστων θερμοκρασιών για κάθε μέρα.

Μέση Ελάχιστη είναι ο μέσος όρος των ημερήσιων ελάχιστων θερμοκρασιών για κάθε μέρα.

Απολύτως (μηνιαία) Μέγιστη είναι η μεγαλύτερη τιμή θερμοκρασίας που παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια του μήνα

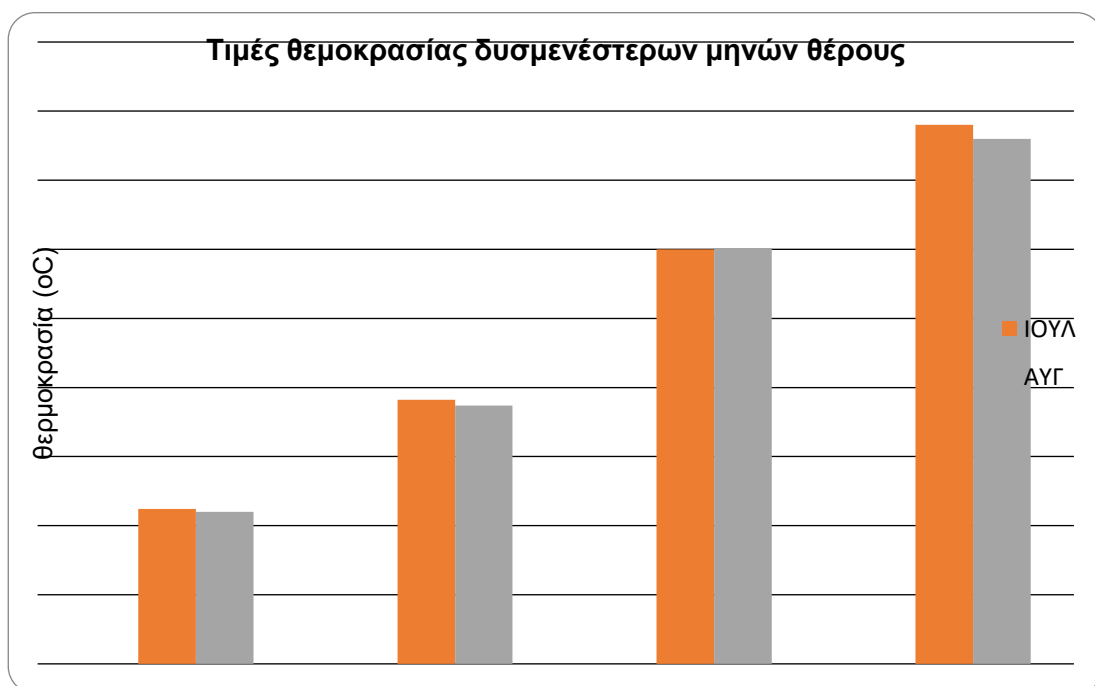
Απολύτως (μηνιαία) Ελάχιστη είναι η μικρότερη τιμή θερμοκρασίας που παρατηρήθηκε κατά τη διάρκεια του μήνα

Μέση Ένταση ανέμων (σε μποφόρ)

Μέση Νέφωση σε όγδοα

Ύψος Υετού ανά μήνα σε mm

Παρακάτω απεικονίζεται γραφικά η σύγκριση των θερμοκρασιών κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο όπου και παρατηρούνται οι μέγιστες τιμές.



### Τ.1.5 Τεκμηρίωση επιλογής δένδρων-φυτών

Τα δένδρα και τα φυτά που επιλέγονται για την περιοχή παρέμβασης, προκύπτουν λόγω καταλληλότητας μέσα από μία σειρά από επιμέρους παράγοντες και παραμέτρους που ελήφθησαν υπόψη, όπως για παράδειγμα τις ανάγκες της περιοχής για σκιασμό/ηλιασμό, για ρύθμιση της έντασης του ανέμου, τις ανάγκες των φυτών σε νερό και συντήρηση, το διαθέσιμο κάθε φορά χώρο κτλ.

Η επιλογή των φυτεύσεων φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

#### ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΦΥΤΕΥΣΗ (ΠΡΟΑΣΤΕΙΟ):

ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΕΙΔΟΣ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΣΚΙΑΣ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ
<b>ΔΕΝΤΡΑ</b>					
1. Πλάτανος	Platanus orientalis	Φυλλοβόλο – Ελληνικό είδος	Ύψος / διάμετρος > 5μ.	Εξαιρετική	Ανθεκτικό στην ατμοσφαιρική ρύπανση
2. Φλαμουριά	Tilia platyphyllos	Φυλλοβόλο – Ελληνικό είδος	Ύψος / διάμετρος > 5μ.	Καλή	Ανθεκτικό στην ατμοσφαιρική ρύπανση και κατάλληλο για ανεμοφράκτη
3. Ακακία	Acacia	Φυλλοβόλο – Είδος προερχόμενο από το νότιο ημισφαίριο	Ύψος / διάμετρος < 5μ.	Καλή	Ανθεκτικό στις ακραίες θερμοκρασίες και κατάλληλο για ανεμοφράκτη
<b>ΘΑΜΝΟΙ</b>					
4. Λιγκούστρο	Ligustrum Japonicum	Αειθαλές – Ελληνικό είδος	---	Όχι	Κατάλληλο φυτό για ανεμοφράκτη και ηχοπροστασία
<b>ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΑ ΦΥΤΑ</b>					
5. Γιασεμί κίτρινο	Jasminum mesnyi	Ελληνικό είδος	---	Ναι	Αναρριχώμενο, οπτικός φράχτης και ανεμοφράκτης
<b>ΠΟΩΔΗ ΦΥΤΑ</b>					

6. Λεβάντα	Lavandula officinalis	Μη ελληνικό είδος	---	Όχι	Ανθεκτικό στην ατμοσφαιρική ρύπανση και απομακρύνει τα έντομα που προκαλούν τα υγρά εδάφη
------------	-----------------------	-------------------	-----	-----	---

### Πλάτανος

Πρόκειται για μεγάλο δέντρο ύψους περίπου 20-40μ., φυλοβόλλο με κατάλληλη διατομή φύλλου που προσφέρει εξαιρετική σκίαση. Σημειώνεται ότι η περιοχή παρέμβασης παρουσιάζει έντονο ηλιασμό, ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες. Ο πλάτανος συναντάται σε υγρά εδάφη, όπως το υπό μελέτη, και αντέχει σε εναλλαγές υγρασίας, που ενδέχεται να προκληθούν λόγω της ύπαρξης του ρέματος στην πλατεία των εργατικών Κατοικιών για παράδειγμα. Επίσης, προσαρμόζεται χωρίς προβλήματα στο αστικό περιβάλλον λόγω της ανθεκτικότητάς του στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Ο πλάτανος αποτελεί ιδανική επιλογή για ένα δημόσιο πάρκο καθώς έχει ελάχιστες ανάγκες σε συντήρηση, είναι ανθεκτικό και χάρη στον όγκο του, καλύπτει μεγάλο χώρο παρέχοντας σημαντικά σημεία σκίασης. Τέλος, λόγω του ριζικού του συστήματος, θεωρείται κατάλληλο για τη συγκράτηση των υδάτων.



### Φλαμουριά

Πρόκειται για φυλοβόλλο δέντρο καλλοπιστικό, με ευθύ κορμό που μπορεί να φτάσει σε ύψος τα 30μ. και σε διάμετρο τα 4-5μ. Η κόμη του μοιάζει με πύργο και ο βασικός λόγος

επιλογής του είναι ότι δύναται να λειτουργήσει ως ανεμπφράχτης λόγω σχήματος. Έτσι, τοποθετείται στις εισόδους των πλατειών ώστε να ρυθμίζει την έκταση και τη διεύθυνση του ανέμου. Επίσης, όπως και ο πλάτανος, είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Ως καλλοπιστικό και αρωματικό φυτό είναι ιδιαίτερα δημοφιλές και αποτελεί βασικό στοιχείο των περισσότερων πάρκων, κήπων κτλ. Τέλος, όσο πιο ηλιόλουστη είναι η θέση φύτευσής του, τόσο περισσότερο αναπτύσσεται και η κόμη του, καλύπτοντας σημαντικά και τις ανάγκες σκίασης της περιοχής.



### Ακακία

Δέντρο φυλλοβόλο που το ύψος του μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 7μ., παρουσιάζοντας ταχεία ανάπτυξη. Το είδος αυτό αντέχει στη ξηρασία, στις χαμηλές θερμοκρασίες αλλά και στους ισχυρούς ανέμους. Το “περίεργο” σχήμα του, εκτός από λόγους αισθητικής άποψης και καλλωπιστικού χαρακτήρα, προσφέρει και σκίαση αλλά και προστασία από τα ρεύματα του αέρα. Το παρόν δέντρο ανήκει στην κατηγορία των φυτών που δεσμεύουν το άζωτο της ατμόσφαιρας στις ρίζες τους, εμπλουτίζοντας έτσι το έδαφος. Τέλος, χρειάζεται κατά βάση σημεία με αρκετό ηλιασμό για να αναπτυχθεί, μπορεί όμως και σε μερικώς σκιαζόμενα.



### Λιγκούστρο

Αειθαλές θάμνος που φτάνει σε ύψος τα 5μ., με ιδιαίτερα γρήγορη ανάπτυξη. Η φύτευση αυτή είναι κατάλληλη για την περιοχή παρέμβασης διότι αντέχει τόσο στις υψηλές όσο και στις χαμηλές θερμοκρασίες (-10°C), είναι ανθεκτικό στον άνεμο και τη ξηρασία και απορροφάει την ατμοσφαιρική ρύπανση. Επίσης, ευδοκμεί σε ποικίλα εδάφη και απαιτεί ηλιόλουστα σημεία για να αναπτυχθεί. Αποτελεί ένα από τα πλέον κατάλληλα φυτά για χρήση ανεμοφράχτη και οριοθέτησης περιοχών (φυτοφράχτης). Το είδος αυτό απαντάται συχνά σε φυτεύσεις πάρκων και διαζωμάτων οδών.





Γιασεμί Κίτρινο

Το γιασεμί Αζωρών (αιθαλές), με μικρές απαιτήσεις σε νερό και συντήρηση αποτελεί ιδανική επιλογή για τη δημιουργία φυτοφράχτη, παρέχοντας ταυτόχρονα οπτική απομόνωση, ηχομόνωση και ρύθμιση της έντασης του ανέμου (ανεμοφράχτης). Φτάνει σε ύψος τα 4μ. και συχνά λειτουργεί ως “κάλυψη” των άσχημων όψεων, όπως είναι για παράδειγμα οι πίσω πλευρές από τις κερκίδες των γηπέδων μπάσκετ. Τέλος, παρουσιάζει ανθεκτικότητα στις εναλλαγές των καιρικών συνθηκών.

Λεβάντα

Αιθαλές φυτό των παραμεσόγειων κυρίως περιοχών. Αποτελεί φυτό με πυκνή διακλάδωση, που φτάνει μέχρι και τα 0,80μ. και καλλιεργείται σε εδάφη με καλή στράγγιση. Είναι αρωματικό είδος εξαιρετικής ομορφιάς, ανθεκτικό στην ατμοσφαιρική ρύπανση, ιδανικό στην απομάκρυνση εντόμων που προκαλούν τα υγρά εδάφη (πχ κουνούπια). Ευδοκίμει σε ηλιόλουστες θέσεις και είναι ανθεκτικό στην έλλειψη νερού και σε χαμηλές θερμοκρασίες. Τέλος, χρησιμοποιείται κυρίως ως φυτοφράχτης και δίνει ιδιαίτερο χρώμα στον περιβάλλοντα χώρο όπου απαντάται.



### Τ.1.6 Τεχνική Περιγραφή Αρχιτεκτονικής Πρότασης

Στα σχέδια που ακολουθούν, παρουσιάζονται οι σχεδιαστικές προτάσεις για την πλατεία των προαστείων.

#### Πλατεία Προαστείου:

Η παρούσα επέμβαση αφορά την εγκαταλελειμμένη πλατεία, εντός του αστικού ιστού της Χρυσούπολης, στο νότιο τμήμα της, τα Προάστια. Πρόκειται για δύο πλατείες, μία μικρότερη και μία μεγαλύτερη, χωρίς καμία λειτουργική οργάνωση, με ελάχιστη φύτευση και παλαιά κατεστραμμένα υλικά εδαφοκάλυψης.

Το συνολικό εμβαδό του νότιου χώρου είναι 6.362,67 τ.μ., σε όλες τις πλευρές του εφάπτεται με δρόμους και πέραν αυτών με παλαιά κτίσματα – κατοικίες με ισόγεια καταστήματα. Το συνολικό εμβαδό, αντίστοιχα της βόρειας μικρότερης πλατείας είναι 2.189,23 τ.μ. και συνορεύει με δρόμους, πέραν αυτών με πυκνοδομημένες παλαιές οικοδομές, εκτός από την ανατολική πλευρά όπου υπάρχει η εκκλησία της περιοχής. Προτείνεται η πεζοδρόμηση του ενδιάμεσου τμήματος ώστε να αποκτήσουν οι δύο χώροι λειτουργική ενότητα και να μειωθεί η επικινδυνότητα που προκαλεί ένας δρόμος όταν τέμνει μία πλατεία. Το αποτέλεσμα της ένωσης των δύο χώρων έχει εμβαδόν 8.964,60 τ.μ..

Στόχος της παρούσας πρότασης είναι η κατασκευή ενός βιώσιμου πολυλειτουργικού χώρου, βασισμένο σε βιοκλιματικά κριτήρια με αποτέλεσμα την βελτίωση του μικροκλίματος της περιοχής και την δημιουργία μίας όασης πρασίνου εντός της πόλης.

Η ανάπλαση της συγκεκριμένης περιοχής προβλέπει τη δημιουργία ενός χώρου εκδηλώσεων - αμφιθέατρο, μίας παιδικής χαρά παιδών προσχολικής ηλικίας που διαχωρίζεται σε δύο χώρους: ένα γήπεδο με άμμο για παιχνίδι και ένα χώρο με εγκαταστάσεις παιχνιδιού, επίσης προβλέπεται ένας ανισόπεδος χώρος δραστηριοτήτων παιδιών σχολικής ηλικίας, ένα γήπεδο 5x5 και ιδιαίτερες δραστηριότητας όπως πινγκ-πονγκ, σκάκι και Πικ-Νικ.

Όλες οι επεμβάσεις γίνονται με βάση τη διαμορφωμένη κατάσταση εδάφους. Παρακάτω περιγράφεται η θέση, τα υλικά τους και η σύνθεση μεταξύ τους αναλυτικότερα.

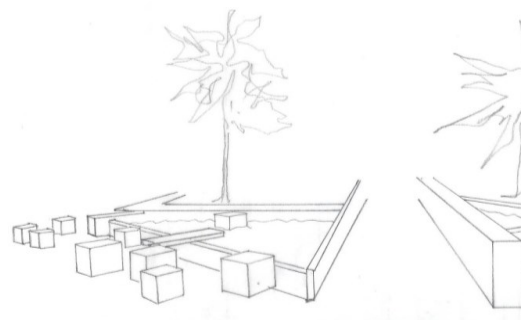
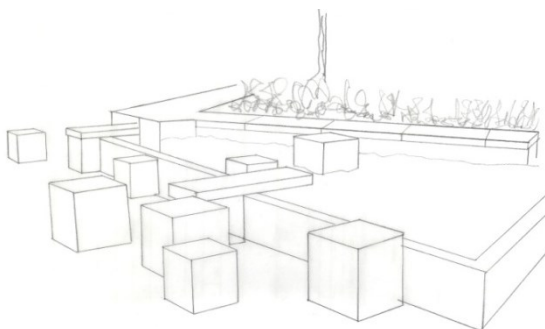


Στα όρια της νέας πλατείας δημιουργούνται τέσσερις εισοδοι που σηματοδοτούνται από μεγάλα δέντρα και ποώδη φυτά σε κυκλικούς σχηματισμούς, χαρακτηριστικού χρώματος, ανθεκτικά στην ατμοσφαιρική ρύπανση λόγω της έντονης κυκλοφορίας των οδών. Ταυτόχρονα υπάρχουν δύο ακόμη δευτερεύοντες εισοδοι έτσι ώστε λόγω του σχήματος να μπορεί κάθε επισκέπτης να διασχίσει τη πλατεία εύκολα αντί να ακολουθήσει απλά τα πεζοδρόμια να ζήσει το εσωτερικό του.



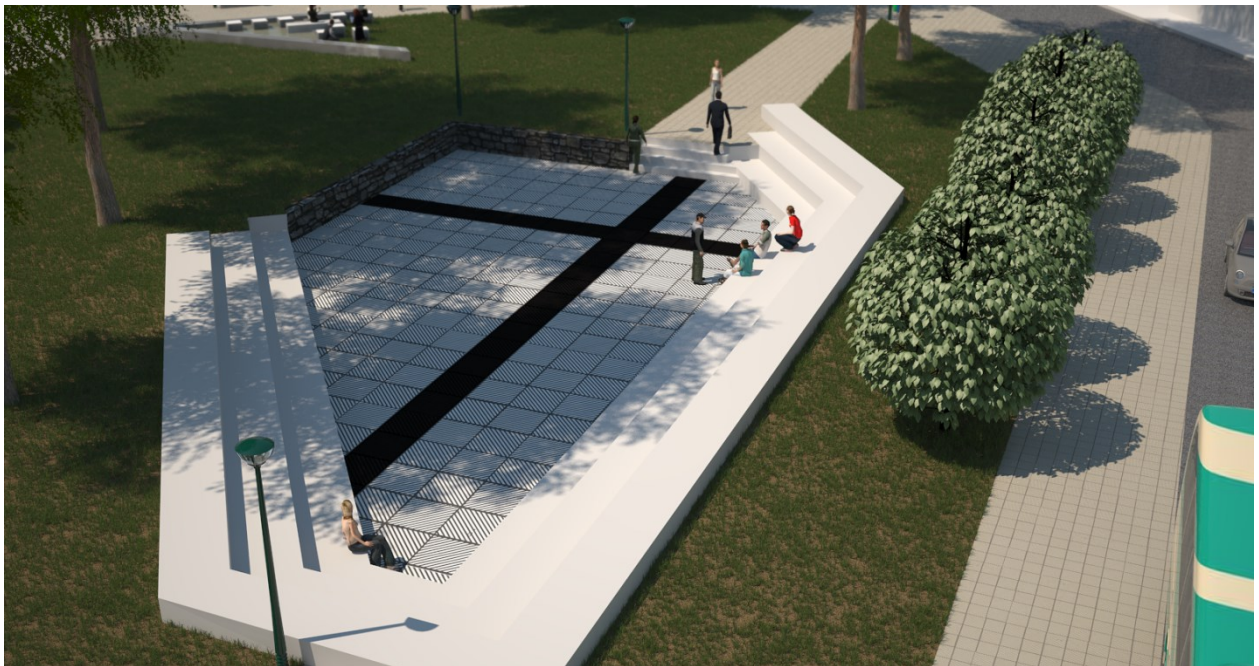
*‘Μπάλες’ φύτευσης τοποθετούνται στις εισόδους. Επιλέγεται η λεβάντα λόγω της ιδιαίτερης ικανότητας της να απορροφά την ατμοσφαιρική ρύπανση.*

Ο χώρος χωρίζεται σε δύο ενότητες, στο βόρειο όπου τοποθετείται το αμφιθέατρο και δημιουργείται ο χώρος των εκδηλώσεων και στον νότιο όπου τοποθετούνται όλες οι δραστηριότητες άθλησης και παιχνιδιού. Τα δύο τμήματα ενώνονται σε πλέγμα δύο ‘πισινών’ με χώρους καθισμάτων κάτω από μεγάλα φυλλοβόλα δέντρα.



Το αμφιθέατρο εμβαδού περίπου 300,00 τ.μ. βρίσκεται χαμηλότερα από τη στάθμη του εδάφους 0,45μ. έτσι ώστε να μην προεξέχουν πολύ οι κερκίδες δημιουργώντας ένα τοίχο 53

αλλά και να υπάρχει καλύτερη ακουστική. Το υλικό εδαφοκάλυψης είναι ψυχρού (πλάκες πεζοδρομίου με αυλακωτή επιφάνεια χρώματος ανοιχτό μπλε) και ανάμεσα τους κατασκευάζεται διακοσμητικό σχήμα 'T' με σκούρες πλάκες. Περιμετρικά υπάρχουν δύο διαζώματα κερκίδας, το ένα στην στάθμη του εδάφους και το άλλο 45εκ. πάνω από το έδαφος από μπετόν. Η μία πλευρά δεν έχει κερκίδες και διαμορφώνεται αμφιθεατρικά το έδαφος, τοποθετούνται αναρριχόμενα φυτά συγκράτησης των υδάτων, κατάλληλα ώστε να μην διαβρώνεται το έδαφος.



Το αμφιθέατρο καταλήγει σε χώρο όπου σήμερα εδράζονται τα τραπεζοκαθίσματα των γειτονικών καταστημάτων. Ο χώρος αυτός διατηρείται και τοποθετείται σκάκι διαστάσεων 2,80μ. x 2,80μ. για παιχνίδι μικρών και μεγάλων.



Σκάκι διαστάσεων 2,8x2,8μ.  
Δύναται η κατασκευή κινητού κτίσματος  
για τη τοποθέτηση των πουλιών

Από τις 'πισίνες' νερού μέσω διαδρόμου πλάτους 4μ. στρωμένου με πλάκες πεζοδρομίου αυλακωτής επιφάνειας χρώματος μπεζ οδηγείται ο επισκέπτης στο συγκρότημα παιχνιδιού προσχολικής και παιδικής ηλικίας. Επιφάνεια εμβαδού 300,00 τ.μ. περίπου διαστρώνεται με ελαστικό δάπεδο ασφαλείας και τοποθετούνται παιχνίδια ενώ κατάλληλη σκίαση για το καλοκαίρι και ηλιοφάνεια το χειμώνα προβλέπεται από φυλλοβόλα δέντρα, κάτω από τα οποία διαμορφώνονται καθιστικοί χώροι για τον έλεγχο των παιδιών.



Δυτικά του και σε άμεση οπτική επαφή, τοποθετείται σκάμμα με άμμο για παιχνίδι, περιμετρικά κατασκευάζεται περίφραξη από οπλισμένο σκυρόδεμα ύψους 50εκ. Νότια αυτού βρίσκεται ο χώρος εμβαδού 350,00 τ.μ. που προβλέπεται για αναρρίχηση και άθληση για παιδιά σχολικής ηλικίας.



Νοτιότερα, έχει τοποθετηθεί το γήπεδο 5x5 εμβαδού 910,00 τ.μ.. Το δάπεδο του είναι από ελαστικό συνθετικό δάπεδο ασφαλείας με ρητίνες χρώματος πράσινο. Ανατολικά του γηπέδου έχουν τοποθετηθεί καθιστικά και περιμετρικά αυτού κατασκευάζεται περίφραξη ύψους 3μ. για προστασία του χώρου από τις μπάλες. Αναρριχητικά φυτά τοποθετούνται σε καίρια σημεία για περιορισμό του αέρα, ομοίως και κατάλληλα δέντρα στη νότια πλευρά για πλήρη προστασία.

Το μεγαλύτερο και κεντρικό μέρος της πλατείας αφήνεται ελεύθερο. Διαστρώνεται με χλοοτάπητα και στο ανατολικό του τμήμα διαμορφώνεται διάδρομος από κεραμικό δάπεδο, τύπου κουρασάνι χρώματος μπεζ για περίπατο ανάμεσα στα δέντρα και στα ξύλινα στρόγγυλα τραπέζια του πικ – νικ.



*‘Πισίνες’ νερού με συστήματα έδρασης που συγκρατούν τους επισκέπτες εντός της πλατείας*

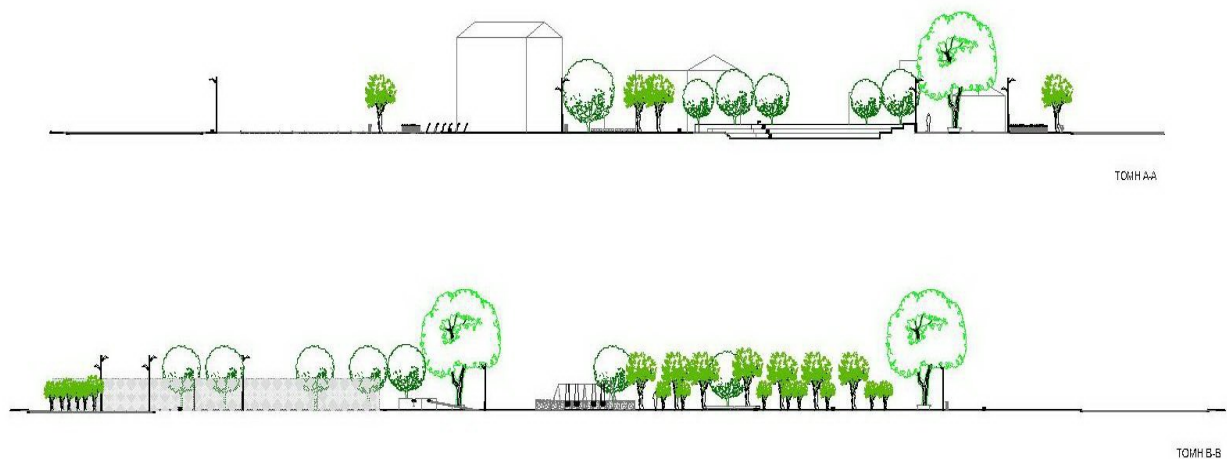
Αντίθετα στο δυτικό τμήμα δημιουργούνται διάδρομοι από κυβόλιθους με αρμό φύτευσης 40x60x10 cm χρώματος ανοιχτό γκρι που οδηγούν σε δύο σταθερά πινγκ – πονγκ με φυσική σκίαση το καλοκαίρι από φυλλοβόλα δέντρα και ηλιασμό το χειμώνα.



Φωτιστικές στήλες τοποθετούνται ανά τακτά διαστήματα σηματοδοτώντας τις εισόδους και τους κύριους διαδρόμους. Κάδοι και καθιστικά τοποθετούνται σε καθορισμένα σημεία, καθώς και περίφραξη όπου απαιτείται.



Αποτέλεσμα όλων των παραπάνω είναι αύξηση του πρασίνου και η ορθολογική χρήση αυτού. Η βιοκλιματική αντιμετώπιση του χώρου ώστε να προκύψει ένας βιώσιμος χώρος βελτιωμένος κλιματικά.



Από τις τομές Α-Α' και Β-Β' της πλατείας, γίνεται αντιληπτή η πλούσια προτεινόμενη φύτευση, που αποτελεί και το βασικότερο παράγοντα μετατροπής του μικροκλίματος μιας περιοχής παρέχοντας ζώνες σκίασης και καλύτερες συνθήκες αερισμού και ηλιασμού.

### **T.1.7 Τεχνική Περιγραφή Βιοκλιματικής Μελέτης**

#### **Έκθεση υπολογισμού / εκτίμησης κλιματολογικών παραμέτρων πριν την υλοποίηση του έργου**

##### *Εκτίμηση της μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας περιβάλλοντος*

Η εκτίμηση γίνεται με βάση τη χωρική κατανομή της θερμοκρασίας περιβάλλοντος στην περιοχή παρέμβασης, το μεσημέρι της θερμότερης μέρας του έτους.

Στην περιοχή της Χρυσούπολης η θερμότερη περίοδος στο τρέχον έτος ήταν το πρώτο 20ήμερο του Ιουλίου με αποκορύφωμα την 21<sup>η</sup> Ιουλίου. Ωστόσο λόγω της έναρξης του προγράμματος της βιοκλιματικής αναβάθμισης σε μεταγενέστερο χρόνο (29-07-2011) καθιστούσε αδύνατη την εκτίμηση της χωρικής κατανομής της θερμοκρασίας εκείνη την περίοδο.

Εξίσου θερμή περίοδος με αυτή του Ιουλίου ήταν το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Αυγούστου όταν και μελετήθηκε η περιοχή παρέμβασης. Η κορύφωση της θερμοκρασίας παρουσιάστηκε την 17<sup>η</sup> του μήνα με ιδιαίτερα όμως υψηλές θερμοκρασίες και τις επόμενες ημέρες έως την 27<sup>η</sup>.

Την 17<sup>η</sup> Αυγούστου λήφθηκαν τουλάχιστον 30 μετρήσεις θερμοκρασίας στην περιοχή παρέμβασης το χρονικό διάστημα μεταξύ 13:00 και 17:00 όταν και εμφανίζονται οι μέγιστες θερμοκρασίες κατά τη θερινή περίοδο.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος πραγματοποιήθηκε με ειδικό μετρητή (πιστόλι) θερμοκρασίας σε ύψος 1,80μ. από την επιφάνεια του εδάφους.

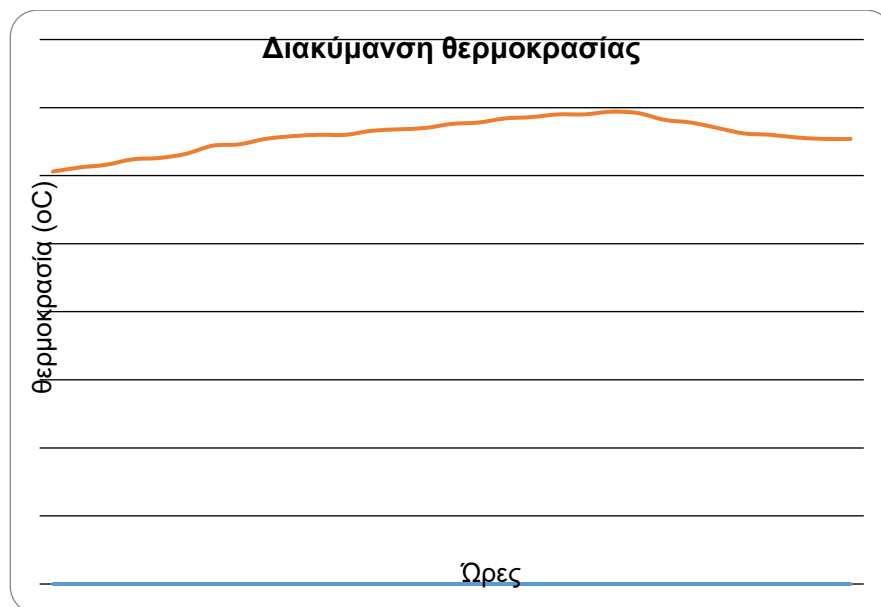
Η χωρική κατανομή της θερμοκρασίας περιβάλλοντος το μεσημέρι της 17<sup>ης</sup> Αυγούστου στην περιοχή παρέμβασης παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα και απεικονίζεται γραφικά στο αντίστοιχο γράφημα.

Μεταβολή θερμοκρασίας περιβάλλοντος στην πλατεία Προαστίου την περίοδο 13:00-17:00

Ώρα	Θερμοκρασία (°C)	
13:00	30,3	
	30,6	
	30,8	
	31,2	
	31,3	
	31,6	
	32,2	
	14:00	32,3
	32,7	
	32,9	
	33,0	
	33,0	
	33,3	
	33,4	
	15:00	33,5
	33,8	
	33,9	
	34,2	
	34,3	
	34,5	
34,5		
	<b>34,7</b>	
	34,6	
	34,1	
	16:00	33,9
	33,5	
	33,1	

	33,0
	32,8
	32,7
17:00	32,7

Η μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία περιβάλλοντος που προκύπτει για την πλατεία Πρασίου είναι 33,0°C.



Εκτίμηση του αθροίσματος των βαθμωρών βάσης 26°C

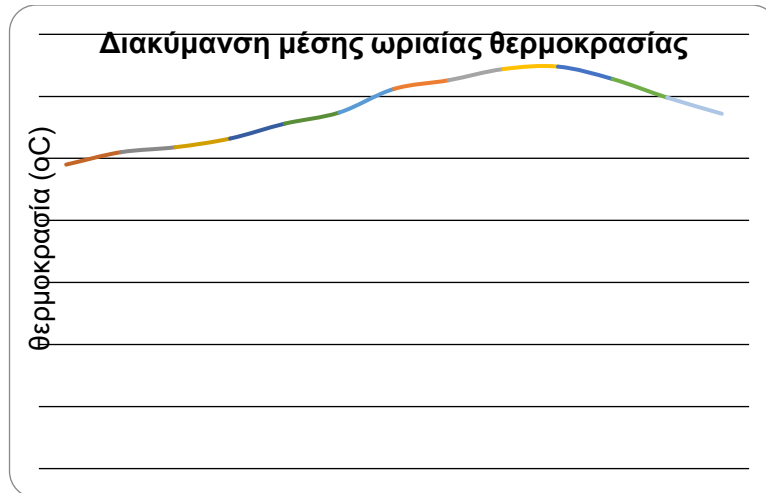
Η εκτίμηση γίνεται για μία τυπική ημέρα του καλοκαιριού, για κάθε ώρα από την ανατολή έως τη δύση του ήλιου και στη συνέχεια το τυπικό ημερήσιο άθροισμα των βαθμωρών βάσης 26°C. Η ημέρα που επιλέχθηκε ήταν η 24<sup>η</sup> Αυγούστου κατά την οποία μετρήθηκε η θερμοκρασία περιβάλλοντος από την ανατολή έως τη δύση του ήλιου, σε ύψος 1,80μ. από την επιφάνεια του εδάφους.

Ως βαθμωρά θέρμανσης (ΒΘ) ορίζεται κάθε μονάδα της διαφοράς μίας θερμοκρασίας βάσης (Τθ ) από τη μέση ωριαία θερμοκρασία (Τ),  $B\theta = T\theta - T$  με  $T < T\theta$ .

Η ανατολή του ήλιου την ημέρα αυτή ήταν στις 6:46 και η δύση στις 20:06. Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν ανά ώρα ξεκίνησαν στις 7:00 και ολοκληρώθηκαν στις 20:00. Η μέση ωριαία θερμοκρασία αποτυπώνεται στους παρακάτω πίνακες.

## πλατεία Προαστίου

Ώρα	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00
	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Θερμοκρασία (°C)	24,5	25,5	25,9	26,6	27,8	28,7	30,6	31,3	32,2	32,4	31,4	29,9	28,6



Επομένως για την πλατεία Προαστίου η βαθμωρά θέρμανσης για κάθε ώρα από την ανατολή έως τη δύση του ήλιου με βάση τους 26°C είναι:

$$B\theta_1 = 26,6^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 0,6^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_2 = 27,8^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 1,8^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_3 = 28,7^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 2,7^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_4 = 30,6^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 4,6^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_5 = 31,3^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 5,3^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_6 = 32,2^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 6,2^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_7 = 32,4^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 6,4^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_8 = 31,4^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 5,4^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_9 = 29,9^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 3,9^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_{10} = 28,6^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 2,6^{\circ}\text{C}$$

Το ημερήσιο άθροισμα των βαθμωρών βάσης 26°C για την πλατεία Προαστίου είναι 39,5°C.

#### Εκτίμηση της μέσης χωρικής μέγιστης θερμοκρασίας επιφάνειας

Η εκτίμηση γίνεται με βάση τη χωρική κατανομή της θερμοκρασίας επιφάνειας στην περιοχή παρέμβασης, το μεσημέρι της θερμότερης ημέρας του έτους.

Όπως και στην εκτίμηση της μέσης μέγιστης θερινής περιβάλλοντος θερμοκρασίας, οι μετρήσεις για την εκτίμηση της μέσης χωρικής μέγιστης θερμοκρασίας επιφάνειας πραγματοποιήθηκαν την 17<sup>η</sup> Αυγούστου, ημέρα που αποτέλεσε τη θερμότερη του μήνα Αυγούστου.

Μετρήσεις θερμοκρασίας επιφάνειας στην πλατεία Προαστίου

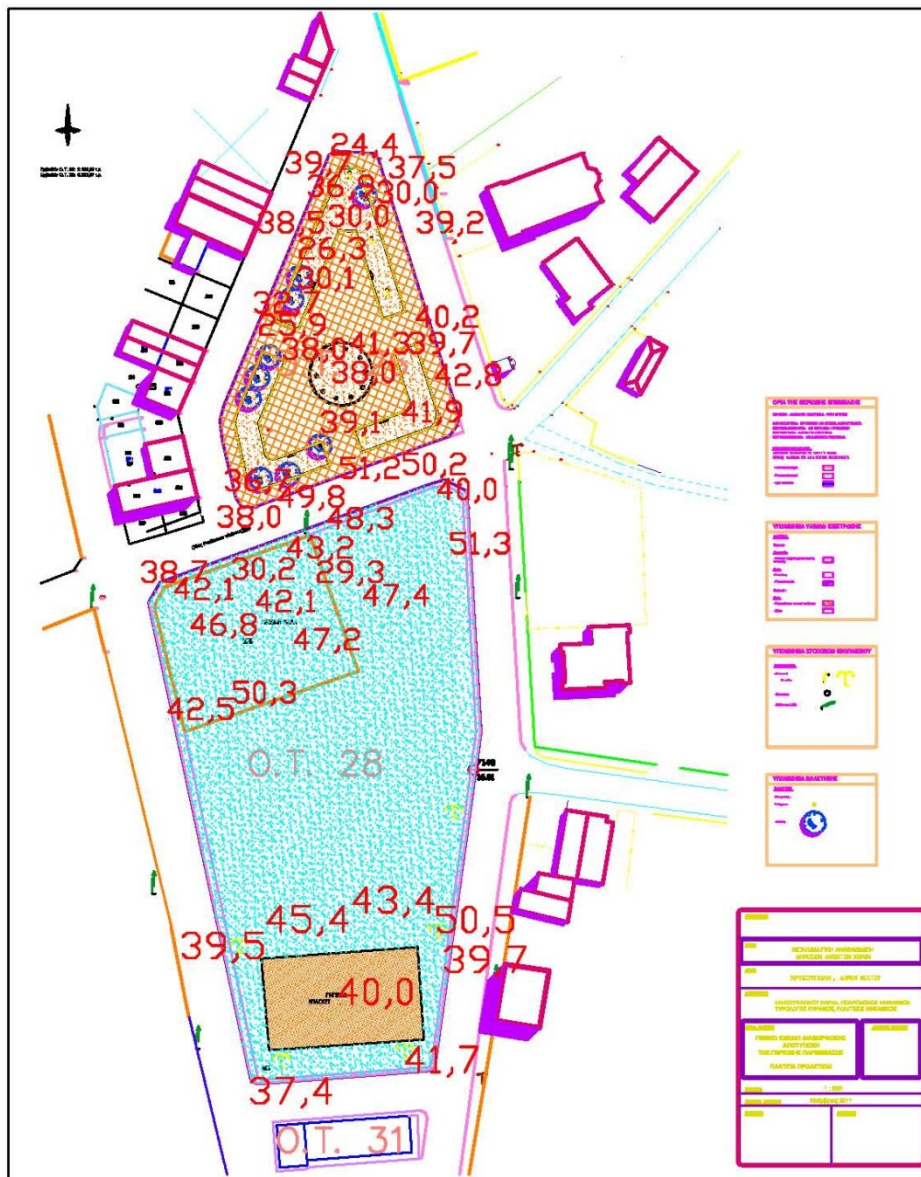
Σημείο εδάφους	Θερμοκρασία (°C)
102	24,4
103	37,5
104	39,2
105	30,0
106	30,0
107	36,9
108	39,7
109	38,5
110	26,3
111	30,1
112	25,9
113	32,7
114	38,0
115	36,0
116	41,3
117	39,7
118	40,2
119	42,8
120	41,9
121	39,1
122	36,7
123	38,7
124	38,0
125	49,8
126	43,2
127	30,2
128	42,1
129	46,8
130	42,1
131	29,3
132	48,3
133	51,2

134	50,2
135	40,0
136	51,3
137	47,4
138	47,2
139	50,3
140	42,5
141	39,5
142	45,4
<b>Σημείο εδάφους</b>	<b>Θερμοκρασία (°C)</b>
143	50,5
144	39,7
145	41,7
146	37,4
147	40,0
148	43,4

Έτσι η μέση χωρική μέγιστη θερμοκρασία επιφάνειας στην πλατεία Προαστίου είναι 39,9°C.

Παρακάτω απεικονίζεται η θερμοκρασία επιφάνειας σε κάθε σημείο μέτρησης το μεσημέρι της 17<sup>ης</sup> Αυγούστου.





Εικόνα 7. Θερμοκρασίες επιφάνειας στην πλατεία Προαστίου

### Εκτίμηση του μέσου δείκτη θερμικής άνεσης

Η εκτίμηση γίνεται κατά την περίοδο 10:00 – 18:00. Ο δείκτης περιλαμβάνει και αξιολογεί την επίδραση στον παρατηρητή της ηλιακής και θερμικής ακτινοβολίας, του ανέμου, της υγρασίας και της θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Η μέρα κατά την οποία διεξήχθησαν οι μετρήσεις ήταν η 24<sup>η</sup> Αυγούστου 2011. Από ανεξάρτητο ιδιωτικό μετεωρολογικό σταθμό εγκαταστημένο στην πόλη της Καβάλας συλλέχθηκαν τα ακόλουθα στοιχεία για την συγκεκριμένη ημέρα.

Μέγιστη θερμοκρασία	32,0°C στις 16:18
Ελάχιστη θερμοκρασία	23,6°C στις 06:52
Μέση θερμοκρασία	26,9°C
Μέση υγρασία	62%
Μέγιστη υγρασία	76% στις 18:49
Ελάχιστη υγρασία	40% στις 16:10
Μέση ταχύτητα ανέμου	1,4km/h
Μέγιστη ταχύτητα ανέμου	7,4km/h στις 13:50
Μέγιστος δείκτης δυσφορίας	34,3°C στις 16:50

Οι τοπικές μετρήσεις στην περιοχή παρέμβασης την ίδια ημέρα έδειξαν μία αύξηση των τιμών της θερμοκρασίας σε σύγκριση με την Καβάλα σε ποσοστό 1,56% για την πλατεία Προαστίου.

Η μέση ολική ηλιακή ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο στην περιοχή της Χρυσούπολης τον μήνα Αύγουστο, βάσει των στοιχείων που παρουσιάστηκαν στην ενότητα των κλιματολογικών συνθηκών (σελ. 17) είναι 188kWh/m<sup>2</sup>.

Σύμφωνα με το έργο RUROS ( Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces ) το οποίο συντονίστηκε από το ΚΑΠΕ με επιμέλεια σύνταξης την Δρ. Μαριαλένα Νικολοπούλου, συντονίστρια του έργου, μία απλοποιημένη μέθοδος υπολογισμού της θερμικής άνεσης σε υπαίθριους χώρους, χρησιμοποιώντας άμεσα διαθέσιμα δεδομένα είναι :

$ASV = 0,049 * \text{θερμ. αέρα} + 0,001 * \text{ηλ. ακτιν.} - 0,051 * \text{ταχ. ανέμου} + 0,014 * \text{σχ. υγρασία} - 2,079$   
όπου ASV η πραγματική αίσθηση θερμότητας (Actual Sensation Vote)

Η παραπάνω εξίσωση αποτελεί το συνδυασμένο μοντέλο θερμικής άνεσης για την Ευρώπη, συνδυάζοντας τα αρχικά και εποχιακά δεδομένα για κάθε πόλη.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι μετρήσεις που λήφθηκαν κατά την 24<sup>η</sup> Αυγούστου για την περίοδο 10:00 – 18:00.

πλατεία Προαστίου

	Ώρα	θερμοκρασία (οC)	ηλιακή ακτινοβολία (kW/m <sup>2</sup> )	ταχύτητα ανέμου (m/sec)	σχετική υγρασία %
1	10:00	26,1	151	0,91	74
2		26,3	154	0,83	73
3		26,8	156	0,81	70
4		26,9	156	0,88	70
5	11:00	27,1	159	0,97	67
6		27,5	160	1,14	65
7		27,7	162	1,19	66
8		27,9	163	1,93	62
9	12:00	28,3	166	2,63	60
10		28,4	167	2,11	61
11		28,8	168	1,87	59
12		29,1	170	1,69	59
13	13:00	29,2	171	1,62	58
14		29,6	171	1,77	57
15		30,5	173	1,93	59
16		30,8	174	1,99	59
17	14:00	31,0	177	2,02	58
18		31,0	179	2,39	57
19		31,3	181	2,31	55
20		31,4	181	2,27	58
21	15:00	31,9	182	2,05	57
22		32,4	185	1,94	57
23		32,3	185	1,91	56
24		32,5	187	1,88	53
25	16:00	32,5	186	1,67	51
26		32,4	185	1,58	51
27		32,2	184	1,44	54
28		32,2	180	1,36	55
29	17:00	32,2	181	1,25	58
30		31,6	179	1,07	62

31		31,1	177	0,92	66
32		30,7	174	0,84	66
33	18:00	30,1	169	0,77	71

Για κάθε μέτρηση υπολογίζεται ο δείκτης θερμικής άνεσης. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω:

πλατεία Προαστίου

	<b>δείκτης θερμικής άνεσης</b>
1	0,34049
2	0,34337
3	0,32889
4	0,33022
5	0,29643
6	0,28036
7	0,30361
8	0,22067
9	0,17957
10	0,22599
11	0,23083
12	0,25671
13	0,25218
14	0,25013
15	0,31607
16	0,32871
17	0,32598
18	0,29511
19	0,28789
20	0,33683
21	0,35955
22	0,39266
23	0,37529
24	0,34662
25	0,32833
26	0,32702
27	0,36536
28	0,37944
29	0,42805

30	0,46183
31	0,49898
32	0,48046
33	0,51963

Έτσι ο μέσος δείκτης θερμικής άνεσης για την πλατεία Προαστίου είναι 0,33.

#### Εκτίμηση του πεδίου του ανέμου

Η εκτίμηση γίνεται κατά την περίοδο 10:00 – 18:00 σε κάθε σημείο της περιοχής παρέμβασης.

Οι μετρήσεις της ταχύτητας του ανέμου παρουσιάζονται την προηγούμενη παράγραφο. Η μέση ταχύτητα του ανέμου κατά την 24<sup>η</sup> Αυγούστου για την περίοδο 10:00 – 18:00 είναι 1,57m/sec. Η διεύθυνση του ανέμου την συγκεκριμένη ημέρα ήταν από ΝΔ-Δ έως ΒΔ.

### **Έκθεση υπολογισμού / εκτίμησης κλιματολογικών παραμέτρων μετά την υλοποίηση του έργου**

#### Γενικά

Η προτεινόμενες εργασίες στοχεύουν στη μείωση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και επιφάνειας στην περιοχή παρέμβασης και εν γένει στην αύξηση του δείκτη θερμικής άνεσης.

Η φύτευση δέντρων και φυτών, η καθολική αλλαγή των υλικών εδαφοκάλυψης και η εισαγωγή του υγρού στοιχείου συντελούν στη μείωση την μέσης μέγιστης θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Συνολικά φυτεύονται 37 δέντρα εκ των οποίων 6 πλατάνια διαμέτρου 14 μέτρων, 14 φλαμουριές 7 μέτρων και 17 ακακίες διαμέτρου 4 μέτρων. Έτσι ο χώρος κατάληψης των δέντρων

αυτών εκτιμάται σε 250τ.μ. Τα δέντρα αυτά παρέχουν από καλή έως εξαιρετική σκίαση. Έτσι η μείωση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας στην επιφάνεια της περιοχής μειώνει τη θερμοκρασία επιφάνειας και περιβάλλοντος. Επίσης φυτεύονται 16 τεμάχια γιασεμιού που ως αναρριχώμενο φυτό παρέχει αρκετά καλή σκίαση. Η έκταση που καλύπτεται από το γιασεμί αγγίζει τα 40τ.μ. Οπότε η συνολική επιφάνειας κάλυψης από δενδροφυτεύσεις ανέρχεται σε 300τ.μ. Η επιφάνεια αυτή αποτελεί το 3,51% της συνολικής έκτασης της πλατείας. Όπως έχει αναφερθεί η υπάρχουσα βλάστηση περιορίζεται σε μεμονωμένα άτομα κυρίως πεύκης. Η επιφάνεια που καλύπτεται σήμερα δε ξεπερνά ούτε το 1% της συνολικής έκτασης. Έτσι η αύξηση της βλάστησης ξεπερνά το 250%. Στη βλάστηση προστίθενται και 45 τεμάχια λιγκούστρο (είδος θάμνου) το οποίο δεν προσφέρει σκίαση όμως είναι κατάλληλο για ανεμοφράκτης.

Η βλάστηση βελτιώνει το μικροκλίμα της περιοχής, το δυναμικό αερισμού της πόλης, παρέχει σκiasμό, θερμική και οπτική ανακούφιση. Μειώνει τη θερμοχωρητικότητα του χώρου και την επανεκπομπή της αποθηκευμένης στα υλικά θερμότητας, βελτιώνοντας τις συνθήκες θερμικής άνεσης.

Ειδικότερα η βλάστηση βελτιώνει το αστικό κλίμα ως εξής:

- Με την διαπνοή τα φυτά δημιουργούν αυξημένες συνθήκες υγρασίας στην ατμόσφαιρα που ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες μπορεί να φτάσει το 5-8 % δημιουργώντας ένα ευχάριστο δροσερό περιβάλλον.
- Λόγω της διάχυσης της ηλιακής ακτινοβολίας από το φύλλωμα των δένδρων έχουμε βελτίωση του φωτεινού καθεστώτος της περιοχής.
- Ανανεώνει συνεχώς το οξυγόνο της ατμόσφαιρας. Υπολογίζεται ότι ένα δένδρο ερυθρελάτης παράγει 1-3gr οξυγόνο.
- Προστατεύει από τον άνεμο και μειώνει τους κινδύνους παγετού σε μια περιοχή. Τα φυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εμποδίσουν, να φιλτράρουν και να οδηγήσουν τη ροή του αέρα επηρεάζοντας έτσι τον αερισμό.
- Έχει χαμηλή θερμοχωρητικότητα και θερμική αγωγιμότητα και απορροφά πολύ μικρότερη θερμότητα κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών.

- Με την σκίαση αυξάνει την θερμική άνεση μέσα στις πόλεις.

Πέρα από τη σκίαση καθοριστικός παράγοντας είναι η αύξηση της ανακλαστικότητας του αστικού χώρου, η οποία μπορεί να μειώσει την απορρόφηση της εισερχόμενης ακτινοβολίας από το σύστημα επιφάνεια – τροπόσφαιρα, συνεισφέροντας στο περιορισμό των συγκεντρώσεων αερίων θερμοκηπίου.

Ανακλαστικότητα είναι η ικανότητα μιας επιφάνειας να εκτρέπει την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία, η οποία περιλαμβάνει τόσο την ακτινοβολία στο ορατό φάσμα όσο και την υπέρυθρη και την υπεριώδη ακτινοβολία.

Τα ψυχρά υλικά είναι κατεξοχήν επιστρώσεις με υψηλή ανακλαστικότητα στο ηλιακό φάσμα και υψηλό συντελεστή θερμικής εκπομπής. Βασική τους ιδιότητα είναι η ανάκλαση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας με αποτέλεσμα τη μείωση της επιφανειακής θερμοκρασίας.

Τα ψυχρά υλικά χαρακτηρίζονται από υψηλή ανακλαστικότητα με συντελεστή ανακλαστικότητας άνω του 0,65.

Η απόχρωση του υλικού έχει βασικό ρόλο στην ανακλαστικότητα του υλικού. Όσο πιο ανοιχτό χρώμα έχει του υλικό τόσο μεγαλύτερη είναι η ανακλαστικότητα του.

Η αύξηση της ανακλαστικότητας των υλικών επίστρωσης στους αστικούς χώρους έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της θερμοκρασίας επιφάνειας καθώς και της θερμοκρασίας περιβάλλοντος. Συγκριτικές μετρήσεις της θερμικής συμπεριφοράς των ψυχρών υλικών έχουν δείξει ότι παρουσιάζουν επιφανειακή θερμοκρασία μέχρι και 12°C χαμηλότερη από τα κοινά υλικά.

Για τη θερινή περίοδο διαπιστώθηκε ότι αύξηση της ανακλαστικότητας της επιφάνειας κατά 40% επιφέρει μείωση της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας κατά 0,5-1,5°C ενώ αύξηση κατά 60% μειώνει τη θερμοκρασία κατά 1-2°C (Μάνθος Σανταμούρης).

Τα υλικά που προτείνονται είναι πλάκες πεζοδρομίου με αυλακωτή επιφάνεια χρώματος ανοιχτό μπλε με εμβαδόν εφαρμογής 2.670m<sup>2</sup>, κυβόλιθοι με αρμό φύτευσης 40x60x10cm χρώματος ανοιχτό γκρι με εμβαδόν εφαρμογής 74,75m<sup>2</sup>, χλοοτάπητας με εμβαδόν εφαρμογής 4.235m<sup>2</sup>, συνθετικό δάπεδο με ρητίνες εμβαδού εφαρμογής 864m<sup>2</sup>, άμμος χειμάρρου με εμβαδόν εφαρμογής 130m<sup>2</sup> και χυτό ελαστικό δάπεδο ασφαλείας με εμβαδόν εφαρμογής 572m<sup>2</sup>. Η επιφάνεια που καλύπτουν είναι 8.545,75m<sup>2</sup> που αντιστοιχεί περίπου στο 98% της συνολικής έκτασης.

#### Εκτίμηση της μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας περιβάλλοντος

Η ανακλαστικότητα των υφιστάμενων υλικών εδαφοκάλυψης είναι :

κεραμικά πλακίδια	εμβαδόν 800m <sup>2</sup>	(9,41%)	0,35
τσιμέντο (σκυρόδεμα)	εμβαδόν 620m <sup>2</sup>	(7,3%)	0,25
αγρός (ξηρό γρασίδι)	εμβαδόν 5.740m <sup>2</sup>	(67,53%)	0,30
χορτοτάπητας (κακής κατάστασης)	εμβαδόν 800m <sup>2</sup>	(9,41%)	0,30
άσφαλτος	εμβαδόν 540m <sup>2</sup>	(6,35%)	0,10

Η ανακλαστικότητα των προτεινόμενων υλικών εδαφοκάλυψης είναι :

πλάκες πεζοδρομίου χρώματος ανοιχτό μπλε	0,65	( 31,244% )
κυβόλιθοι χρώματος ανοιχτό γκρι	0,65	( 0,875% )
χλοοτάπητας	0,40	( 49,557% )
συνθετικό δάπεδο με ρητίνες	0,50	( 10,11% )
άμμος	0,50	( 1,521% )
χυτό ελαστικό δάπεδο ασφαλείας	0,40	( 6,693% )



Η μέση ανακλαστικότητα των υφιστάμενων υλικών εδαφοκάλυψης σε όλη την έκταση της πλατείας είναι περίπου 0,283.

Αντίστοιχα η μέση ανακλαστικότητα των προτεινόμενων υλικών εδαφοκάλυψης σε όλη την έκταση της πλατείας είναι τουλάχιστον 0,492.

Επομένως η αύξηση της ανακλαστικότητας είναι τουλάχιστον 73,85%.

Επειδή για τη θερινή περίοδο έχει διαπιστωθεί ότι αύξηση της ανακλαστικότητας της επιφάνειας κατά 60% μειώνει τη θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά 1-2°C, στην πλατεία Προαστίου η αύξηση της ανακλαστικότητας τουλάχιστον κατά 73.85% θα επιφέρει μείωση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος τουλάχιστον κατά 1,8°C.

Η μείωση αυτή ξεπερνά το στόχο του 1,5°C.

#### Εκτίμηση του αθροίσματος των βαθμοωρών βάσης 26°C

Για μία τυπική ημέρα θερινής περιόδου έχουμε μείωση θερμοκρασίας περιβάλλοντος κατά 1,8°C. Επομένως ο πίνακας της μέσης ωριαίας θερμοκρασίας (σελ. 40) για την πλατεία μεταβάλλεται ως εξής :

πλατεία Προαστίου

Ώρα	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00
	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Θερμοκρασία (°C)	22,7	23,7	24,1	24,8	26,0	26,9	28,8	29,5	30,4	30,6	29,6	28,1	26,8

Επομένως για την πλατεία Προαστίου η βαθμοώρα θέρμανσης για κάθε ώρα από την ανατολή έως τη δύση του ήλιου με βάση τους 26°C είναι:

$$B\theta_1 = 26,0^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 0,0^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_2 = 26,9^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 0,9^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_3 = 28,8^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 2,8^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_4 = 29,5^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 3,5^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_5 = 30,4^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 4,4^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_6 = 30,6^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 4,6^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_7 = 29,6^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 3,6^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_8 = 28,1^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 2,1^{\circ}\text{C}$$

$$B\theta_9 = 26,8^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C} = 0,8^{\circ}\text{C}$$

Άρα το τυπικό ημερήσιο άθροισμα των βαθμωρών βάσης 26°C για την πλατεία Προαστίου είναι 22,7°C.

Επομένως υπάρχει μείωση του τυπικού ημερησίου αθροίσματος των βαθμωρών βάσης 26°C κατά  $(22,7^{\circ}\text{C} - 39,5^{\circ}\text{C}) / 39,5^{\circ}\text{C} = -42,53\%$ .

Η μείωση αυτή ξεπερνά τον στόχο του 20%.

#### Εκτίμηση της μέσης χωρικής μέγιστης θερμοκρασίας επιφάνειας

Όπως προαναφέρθηκε συγκριτικές μετρήσεις της θερμικής συμπεριφοράς των ψυχρών υλικών έχουν δείξει ότι παρουσιάζουν επιφανειακή θερμοκρασία μέχρι και 12°C χαμηλότερη από τα κοινά υλικά (Μάνθος Σανταμούρης).

Η υφιστάμενη μέση χωρική μέγιστη θερμοκρασία επιφάνειας στην πλατεία Προαστίου εκτιμήθηκε στους 39,9°C.

Το ποσοστό επιφάνειας που καλύπτουν τα προτεινόμενα ψυχρά υλικά ανέρχεται σε 32,11% της συνολικής έκτασης. Η υπόλοιπη επιφάνεια καλύπτεται με υλικά που επίσης έχουν μεγαλύτερη ανακλαστικότητα από αυτή των υφιστάμενων.

Το πιο απαισιόδοξο σενάριο μείωσης της θερμοκρασίας επιφάνειας ανά υλικό περιγράφεται παρακάτω:

Υλικά	μείωση της μέγιστης θερμοκρασίας επιφάνειας
πλάκες πεζοδρομίου χρώματος ανοιχτό μπλεζ	μείωση κατά 6,5°C
κυβόλιθοι χρώματος ανοιχτό γκρι	μείωση κατά 6,5°C
χλοοτάπητας	μείωση κατά 4,0°C
συνθετικό δάπεδο με ρητίνες	μείωση κατά 5,0°C
άμμος	μείωση κατά 5,0°C
χυτό ελαστικό δάπεδο ασφαλείας	μείωση κατά 4,0°C

Επομένως η μέση χωρική μέγιστη θερμοκρασία επιφάνειας είναι 4,92°C ≈ 5,0°C.

Ο στόχος των 5°C μείωσης της μέσης χωρικής μέγιστης θερμοκρασίας περιβάλλοντος καλύπτεται (έστω και οριακά) ακόμη και στην περίπτωση του πιο απαισιόδοξου σεναρίου.

#### Εκτίμηση του μέσου δείκτη θερμικής άνεσης

$$ASV = 0,049 * \text{θερμ. αέρα} + 0,001 * \text{ηλ. ακτιν.} - 0,051 * \text{ταχ. ανέμου} + 0,014 * \text{σχ. υγρασία} - 2,079$$

Με την εφαρμογή των προτεινόμενων παρεμβάσεων προκύπτει :

Η μέση ολική ηλιακή ακτινοβολία είναι 179kWh/m<sup>2</sup>.

Η μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι 28,5°C

Η μέση ταχύτητα ανέμου είναι 1,1m/sec

Η μέση σχετική υγρασία είναι 67%

Άρα ASV = 0,38

Η βελτίωση του μέσου δείκτη θερμικής άνεσης [ (0,38-0,33) / 0,33 ] \* 100 = 15,15%

Η βελτίωση αυτή ικανοποιεί τον προβλεπόμενο στόχο.

#### Εκτίμηση του πεδίου του ανέμου

Η επιλογή φύτευσης δέντρων όπως η φλαμουριά, η ακακία, το λιγκούστρο και το γιασεμί μειώνει την ταχύτητα του ανέμου εντός της πλατείας διότι τα δέντρα αυτά λειτουργούν ως ανεμοφράκτες περιορίζοντας τη ροή του αέρα μέσα στο χώρο.

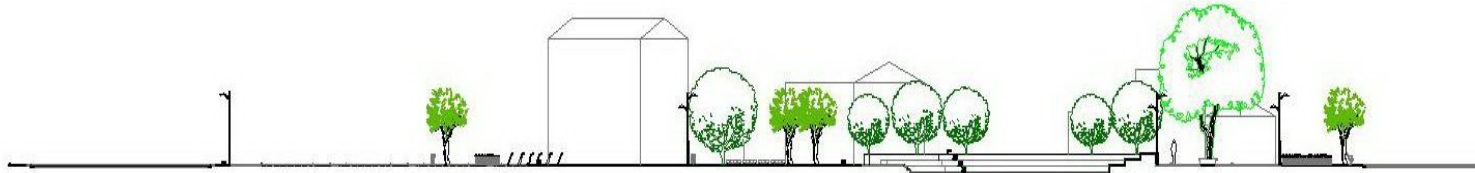
Η εκτίμηση της μέσης ταχύτητας του ανέμου μετά την εφαρμογή της πρότασης είναι στο 1,1m/sec.

### Τ.1.8 Προτεινόμενα Σχέδια

Σχέδιο 1: Αρχιτεκτονική Πρόταση πλατείας Προαστείου



Σχέδιο 2: Τομές Α-Α' και Β-Β' Πλατείας Προαστείου

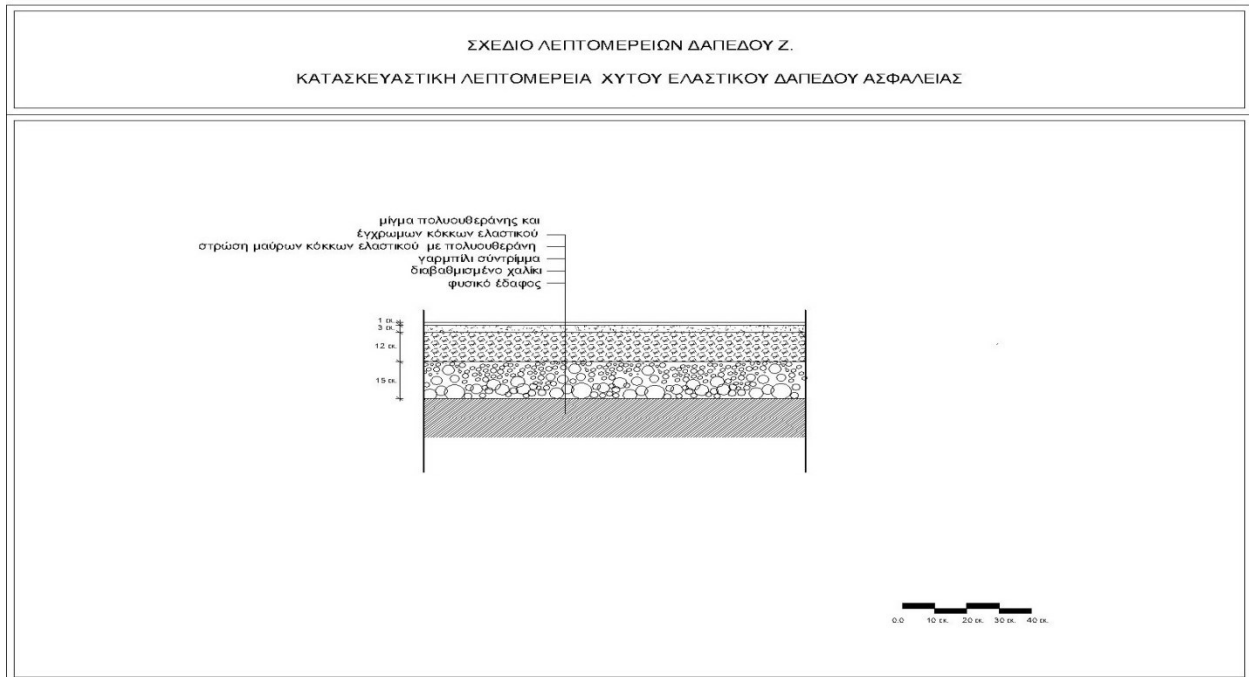


ΤΟΜΗ ΑΑ

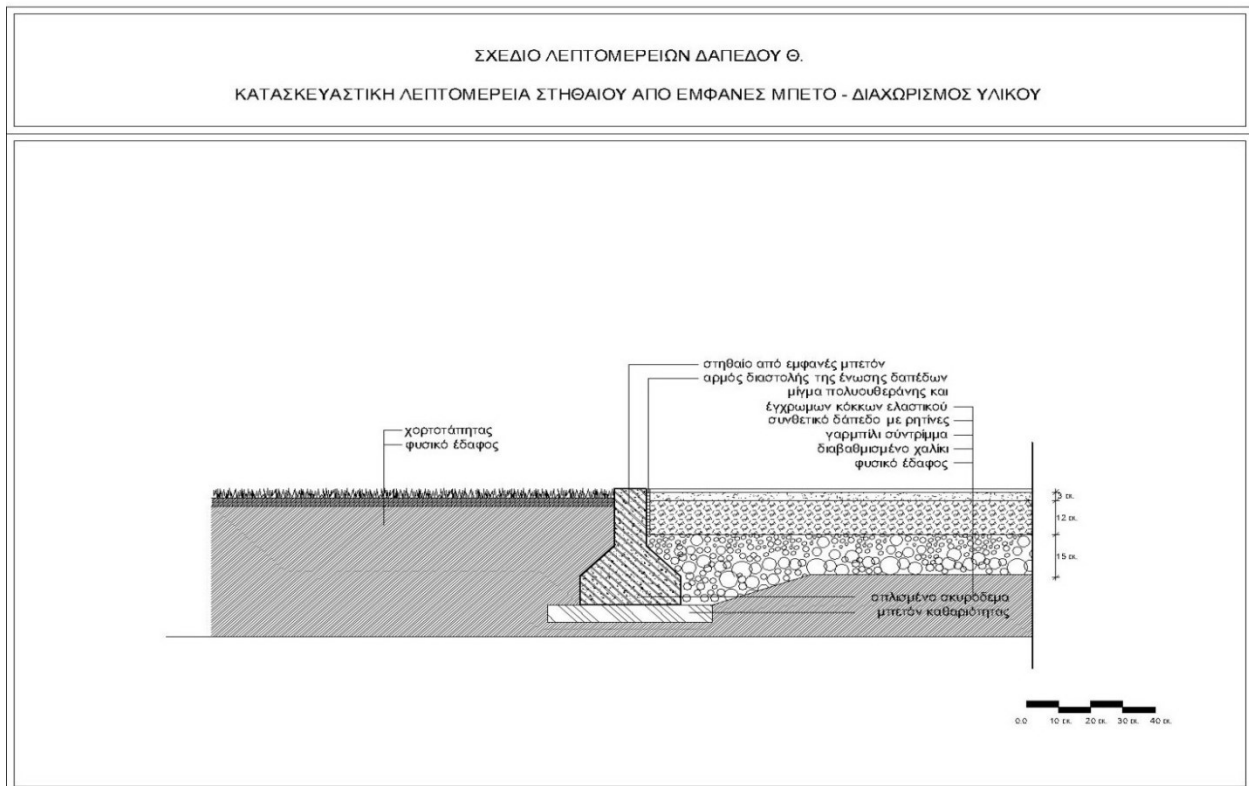


ΤΟΜΗ Β-Β

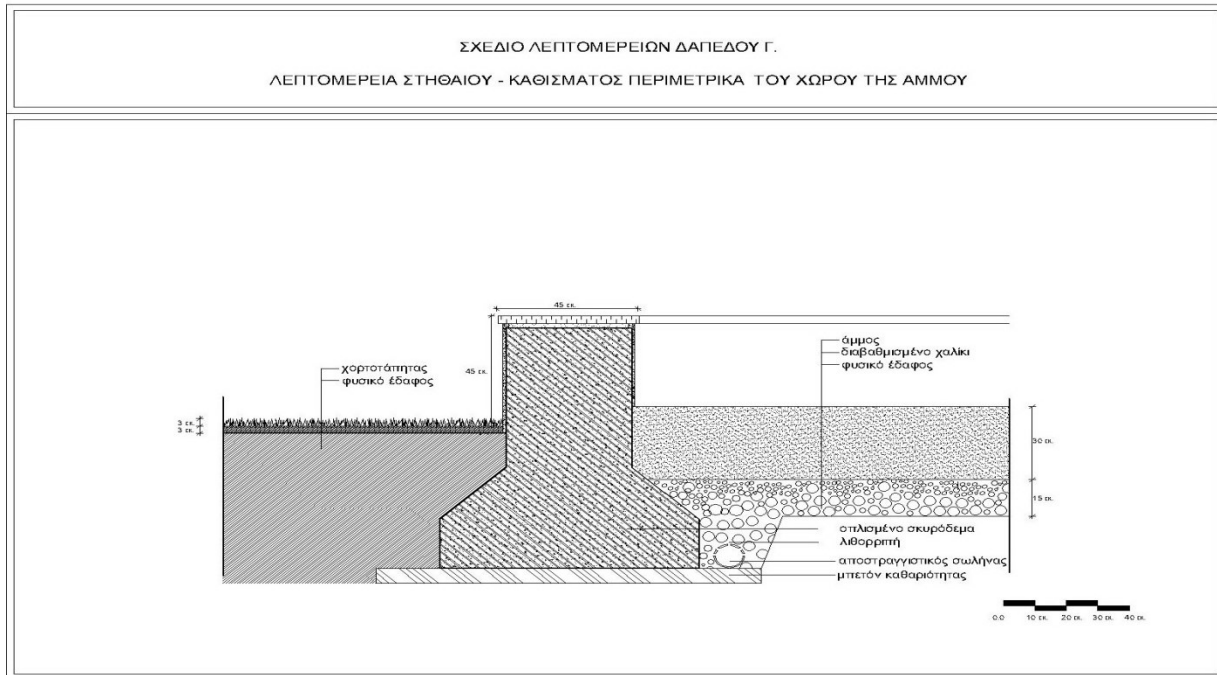
Σχέδιο 3: Κατασκευαστική λεπτομέρεια δαπέδων: Δάπεδο Ασφαλείας



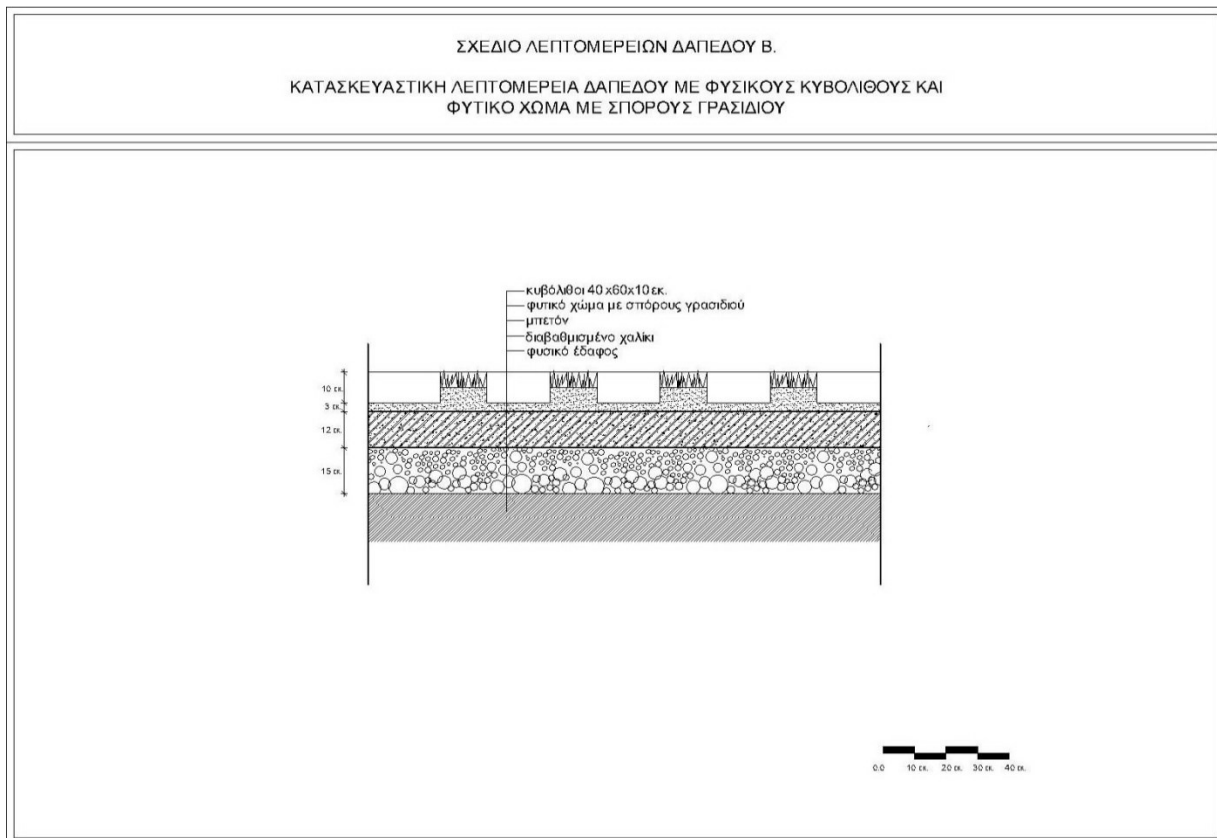
Σχέδιο 4: Κατασκευαστική λεπτομέρεια στηθαίου από εμφανές μπετόν



Σχέδιο 5: Κατασκευαστική λεπτομέρεια δαπέδων: Άμμος

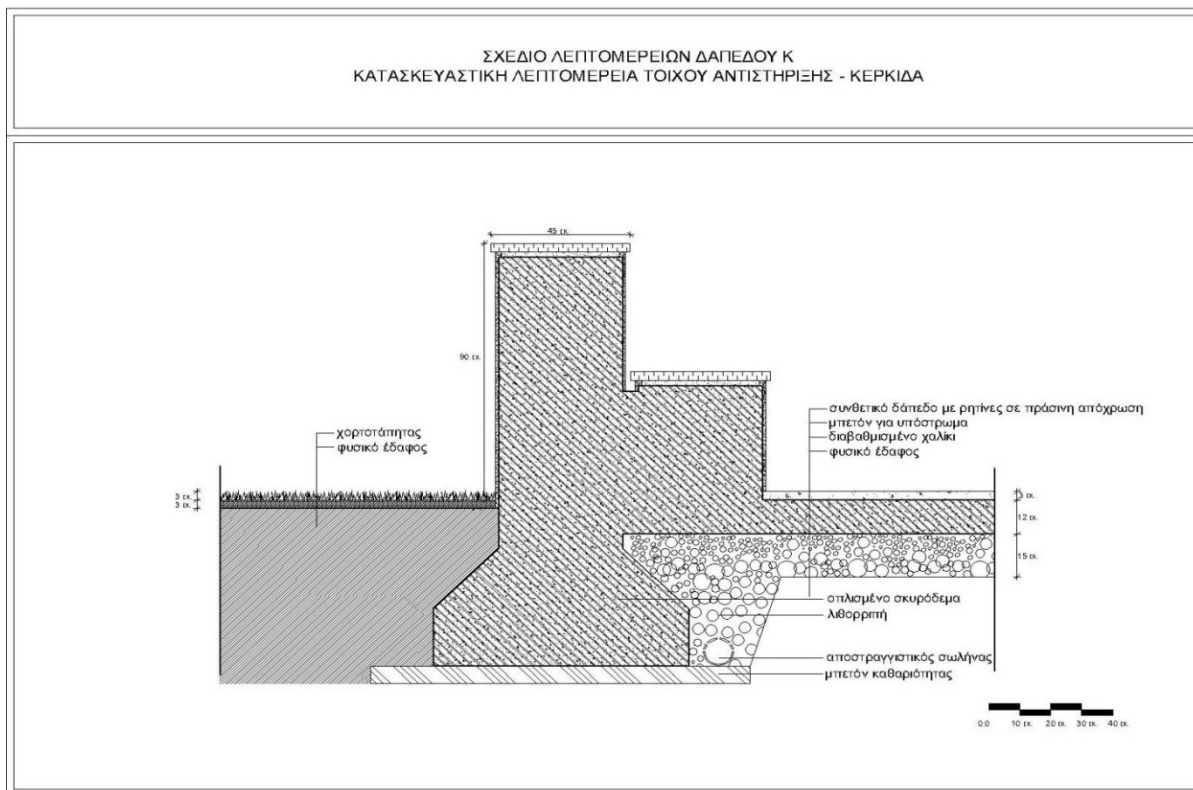


Σχέδιο 6: Κατασκευαστική λεπτομέρεια δαπέδων: Κυβόλιθοι

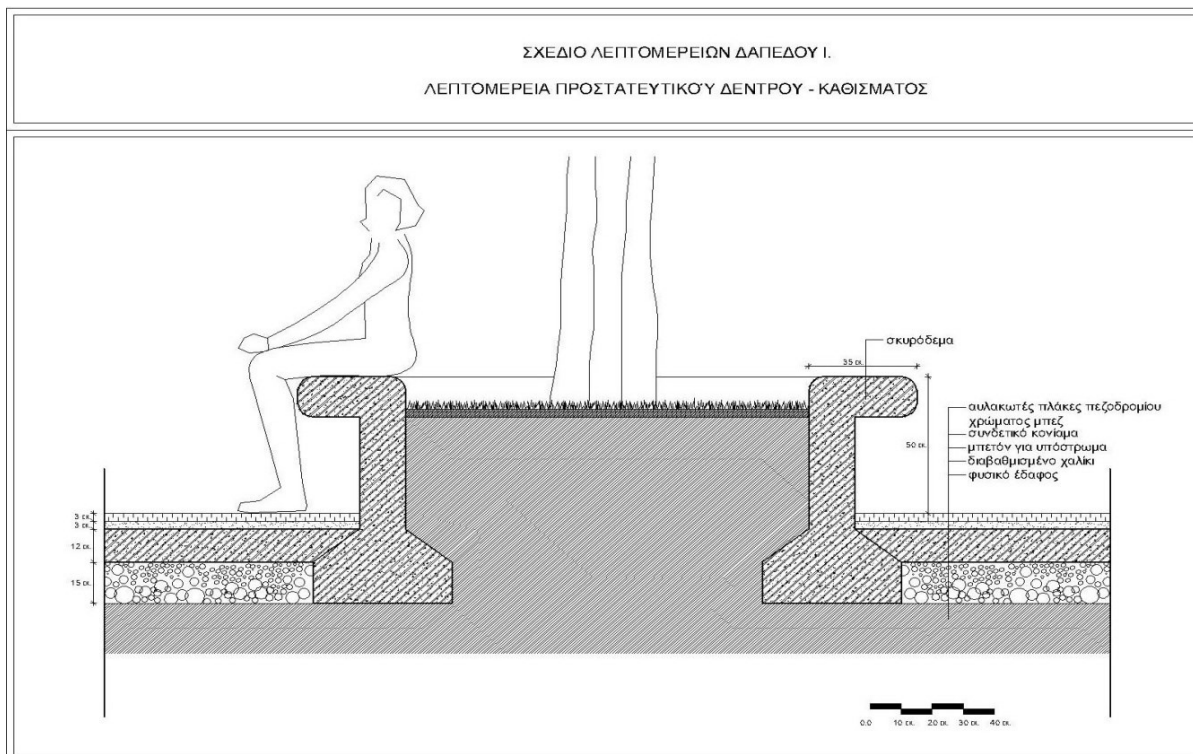




Σχέδιο 7: Κατασκευαστική λεπτομέρεια τοιχίου αντιστήριξης-κερκίδα



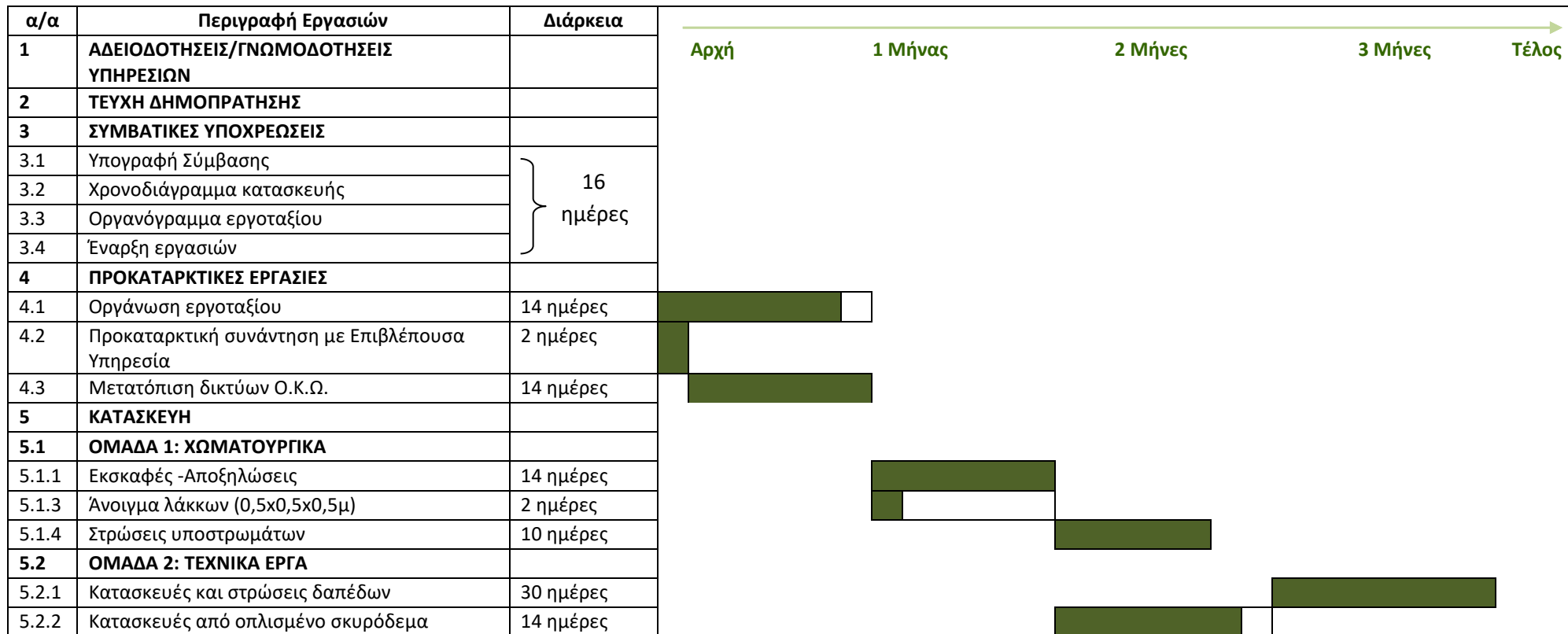
Σχέδιο 8: Κατασκευαστική λεπτομέρεια προστατευτικού δέντρου-καθίσματος



### Τ.1.9 Χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης πράξεων

Ακολουθεί ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα των εργασιών και των πράξεων. Η πλατεία των Προαστείων απαιτεί 84 ημέρες εργασιών, στις οποίες προστίθενται και 16 ημέρες για την ολοκλήρωση των συμβατικών υποχρεώσεων, για παράδειγμα η υπογραφή της Σύμβασης και μία ακόμα ημέρα με το πέρας των εργασιών για έναν τελικό έλεγχο του έργου. Συνεπώς, απαιτούνται συνολικά 101 ημέρες.

#### ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΡΟΑΣΤΕΙΟΥ



5.2.3	Κατασκευή περίφραξης γηπέδων	4 ημέρες	
<b>5.3</b>	<b>ΟΜΑΔΑ 3: ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ</b>		
5.3.1	Προμήθεια φυτικού υλικού	7 ημέρες	
5.3.2	Προετοιμασία εδάφους	2 ημέρες	
5.3.3	Φύτευση φυτικού υλικού	5 ημέρες	
<b>5.4</b>	<b>ΟΜΑΔΑ 4: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ</b>		
5.4.1	Προμήθεια φωτιστικού υλικού	7 ημέρες	
5.4.2	Εγκατάσταση: Α' ΦΑΣΗ	7 ημέρες	
5.4.3	Εγκατάσταση: Β' ΦΑΣΗ	7 ημέρες	
<b>5.5</b>	<b>ΟΜΑΔΑ 5: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ</b>		
5.5.1	Προμήθεια υλικού	7 ημέρες	
5.5.2	Εγκατάσταση: Α' ΦΑΣΗ	7 ημέρες	
5.5.3	Εγκατάσταση: Β' ΦΑΣΗ	7 ημέρες	
<b>5.6</b>	<b>ΟΜΑΔΑ 6: ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ/ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ</b>		
5.6.1	Προμήθεια υλικών	7 ημέρες	
5.6.2	Κατασκευή και τοποθέτηση	5 ημέρες	
<b>6</b>	<b>ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ</b>	1 ημέρα	
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>101 ΗΜΕΡΕΣ</b>	

Η Αν. Προϊσταμένη Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών &  
Δόμησης

Λόβουλου Κυριακή

Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ/Α'



