



ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής
Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΚΡΗΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΚΡΗΤΗ» 2014-2020

ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ - 2

«Βιώσιμη Ανάπτυξη με αναβάθμιση του περιβάλλοντος και αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην Κρήτη»

Επενδυτική Προτεραιότητα 6.e

«Ανάληψη δράσης για τη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος, την ανάπτυξη των πόλεων, την αναζωογόνηση και την απολύμανση των υποβαθμισμένων περιβαλλοντικά εκτάσεων (συμπεριλαμβανομένων των προς ανασυγκρότηση περιοχών), τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και την προώθηση μέτρων για τον περιορισμό του θορύβου»

Κωδικός Πρόσκλησης : BAA_ch_1



ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
Γρηγορίου Ε΄ 50, Χανιά Κρήτης 73135
Τηλ.: 2821341734
Fax: 2821341716
www.chania.gr, [email: dimos@chania.gr](mailto:dimos@chania.gr)

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΑΞΗΣ :

**«ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΚΑΙ
ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΥ ΣΤΟΝ ΑΞΟΝΑ ΤΩΝ ΟΔΩΝ
ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΛΗ ΓΙΑΝΝΑΡΗ, ΣΚΑΛΙΔΗ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ»**

**ΥΠΟΕΡΓΟ 1: «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΚΑΙ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΥ
ΣΤΟΝ ΑΞΟΝΑ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΛΗ ΓΙΑΝΝΑΡΗ, ΣΚΑΛΙΔΗ ΚΑΙ
ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ»**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
Τμήμα Μελετών | Προγραμμάτων και
Δημοτικής Περιουσίας

ΕΡΓΟ: «ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΚΑΙ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΟΡΜΟΥ ΣΤΟΝ ΑΞΟΝΑ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΛΗ ΓΙΑΝΝΑΡΗ, ΣΚΑΛΙΔΗ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ»

ΚΥΡΙΟΣ ΕΡΓΟΥ: ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ

ΘΕΣΗ: ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ



ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	3
2. Κλιματικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής	4
3. Μεθοδολογία και εργαλεία βιοκλιματικής μελέτης υπαίθριου χώρου	4
4. Λογισμικό προσομοίωσης μικροκλίματος.....	7
5. Μικροκλιματικά στοιχεία της υπάρχουσας κατάστασης και της πρότασης.....	8
6. Συμπεράσματα	17

1. Εισαγωγή

Η υποβολή πρότασης έργου του Δήμου Χανίων με σκοπό την ένταξη και χρηματοδότηση στο πλαίσιο του Άξονα Προτεραιότητας 2, «Βιώσιμη Ανάπτυξη με αναβάθμιση του περιβάλλοντος και αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην Κρήτη» του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κρήτη», στην επενδυτική προτεραιότητα 6ε: «*Επενδύσεις για τη δημιουργία πεζόδρομων, ποδηλατοδρόμων και μέσων για την βελτίωση της προσβασιμότητας σε επιμέρους κόμβους του πράσινου δικτύου διαδρομών πολιτισμού* », περιλαμβάνει την πρόταση ανάπτυξης των οδών Χατζημιχάλη Γιάνναρη, Σκαλίδη και Πειραιώς στο κέντρο της πόλης των Χανίων. Η παρούσα τεχνική έκθεση στοχεύει να αναλύσει τα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά και λειτουργία της πρότασης.

Γενικά: Ο διαμορφωμένος υπαίθριος χώρος πρέπει να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του τοπικού κλίματος βελτιώνοντας την εμπειρία του επισκέπτη. Στις μέρες μας υπάρχει επαρκής τεκμηρίωση της ιδιαιτερότητας του μικροκλίματος της κάθε περιοχής και των ιδιαίτερων απαιτήσεων του. Ο σχεδιασμός του υπαίθριου χώρου σχετίζεται με τη θερμική άνεση και την υγεία των χρηστών όπως και με την ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων. Πλέον η ανάπτυξη των τεχνολογικών μέσων όπως οργάνων μέτρησης και λογισμικών παρέχει μεγάλες δυνατότητες μελέτης και κατασκευής χώρων που ανταποκρίνονται στις παραπάνω απαιτήσεις. Είναι επίσης γνωστό πως το είδος των διαφορετικών υλικών κατασκευής των αστικών υπαίθριων χώρων, η χωροθέτηση των γειτονικών κτηρίων, η φύτευση και ο σκιασμός τροποποιούν τις κλιματικές συνθήκες σε τοπική κλίμακα παράγουν χαρακτηριστικά μικροκλιματικά αποτελέσματα όπως η μείωση ταχύτητας ανέμου, οι μεταβολές στην υγρασία και τα αυξανόμενα θερμικά φορτία (Michael Bruce, 2007).

Κύριος στόχος της παρούσας μελέτης είναι ο σχεδιασμός της περιοχής του κεντρικού άξονα της πόλης με βάση κριτήρια λειτουργικά και αισθητικά και σε συνδυασμό με κριτήρια θερμικής άνεσης και εξοικονόμησης ενέργειας. Με βάση την υπάρχουσα κατάσταση και την ανάλυση του μικροκλίματος της έγινε ανασχεδιασμός της περιοχής όπου περιορίζεται η κίνηση και η στάθμευση οχημάτων, διαμορφώνεται νέος ποδηλατόδρομος και φαρδύτερα πεζοδρόμια εις βάρος του οδοστρώματος.

Αρχικά παρουσιάζονται τα βασικά κλιματικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής παρέμβασης. Στη συνέχεια αναλύεται η μεθοδολογία και τα εργαλεία αξιολόγησης του μικροκλίματος και παρουσιάζεται η πρόταση ανάπτυξης και η προσομοίωση των αποτελεσμάτων στη βελτίωση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, θερμοκρασίας επιφάνειας, άνεμο, υγρασία, ρύπους και την θερμική άνεση.

2. Κλιματικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής

Βασικά στοιχεία του κλίματος περιοχής μελέτης αποτελούν η γεινίαση της περιοχής με το θαλάσσιο μέτωπο από το Βορρά και με αστικό τοπίο στον Νότο.

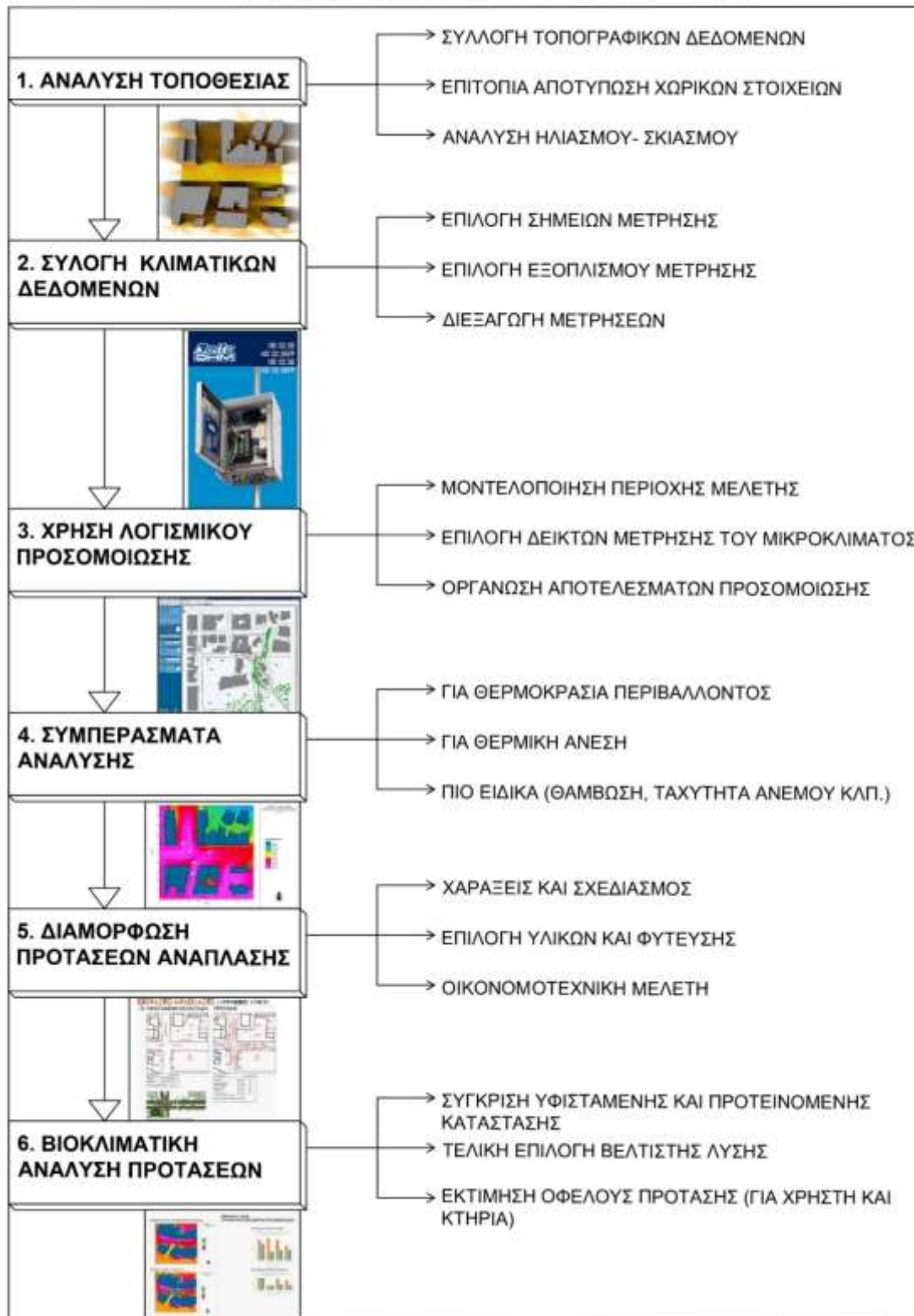
Γενικά, το κλίμα στα Χανιά είναι μεσογειακό, με ήπιους χειμώνες και θερμά καλοκαίρια. Στις ακτές οι υψηλές θερινές θερμοκρασίες μετριάζονται από την επίδραση της θάλασσας. Πέρα από τους ανέμους από τη θάλασσα, χαρακτηριστικά των θερινών κλιματικών συνθηκών της πόλης αποτελούν η διαρκής ηλιοφάνεια, το φαινόμενο της αστικής νησίδας και η αυξημένη υγρασία.

Για τη βιοκλιματική μελέτη όπως θα αναλυθεί παρακάτω τα κλιματολογικά δεδομένα για την προσομοίωση λήφθηκαν από την ΕΜΥ σαν μέσο όρο του μήνα Ιουνίου των τελευταίων 10 ετών. Έτσι δημιουργήθηκε μια τυπική ημέρα όπου οι θερμοκρασίες εμφανίζονται αρκετά αυξημένες και είναι χαρακτηριστικές του καλοκαιριού. Επιλέχθηκε η προσομοίωση με βάση μια χαρακτηριστική ημέρα του καλοκαιριού ώστε να φανεί η αποτελεσματικότητα της παρέμβασης σε συνθήκες που να είναι αντιπροσωπευτικές των θερμών καλοκαιρινών ημερών.

3. Μεθοδολογία και εργαλεία βιοκλιματικής μελέτης υπαίθριου χώρου

Η μεθοδολογία αυτή όπως έχει διαμορφωθεί από την ομάδα μελέτης περιγράφεται από το παρακάτω διάγραμμα 1, περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΥΠΑΙΘΡΙΟΥ ΧΩΡΟΥ



Διάγραμμα 1: Μεθοδολογία:

Ανάλυση της τοποθεσίας μελέτης του χώρου

Με την ανάλυση της περιοχής μελέτης μελετώνται πριν από οποιαδήποτε παρέμβαση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της τοποθεσίας όσο αναφορά τον προσανατολισμό, την γεωμετρία και όλες τις σταθερές παραμέτρους σχεδιασμού οι οποίες είναι ανελαστικές και καθορίζουν τις συνθήκες περιβάλλοντος. Τα χαρακτηριστικά των υλικών των περιβαλλόντων κτιρίων, οι υπάρχουσες φυτεύσεις, τοπικά χαρακτηριστικά που αφορούν το ανάγλυφο ή τα υψόμετρα της περιοχής είναι στοιχεία που καταγράφονται με λεπτομέρεια και χρησιμοποιούνται σαν κυρίαρχες παράμετροι στην μελέτη του βιοκλιματικού σχεδιασμού.

Προσδιορισμός κλιματολογικών παραμέτρων για μια τυπική μέρα του θερμότερου μήνα του καλοκαιριού

Χρήση κατάλληλου λογισμικού προσομοίωσης του μικροκλίματος

Το θέμα της μοντελοποίησης της εξωτερικής θερμικής άνεσης και των μικροκλιματικών συνθηκών συχνά αντιμετωπίζεται χρησιμοποιώντας απλουστευμένες μεθόδους και με λογισμικά στα οποία οι πολύπλοκες ατμοσφαιρικές διεργασίες αντικαθίστανται από σύστημα εισαγωγής δεδομένων (Huttner και Bruse, 2009). Πρόκειται ουσιαστικά για μια απλή μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων, όπου η προσομοίωση αποτελεί ένα πείραμα με μοντέλο που αντικαθιστά το πείραμα με το πραγματικό σύστημα.

Συμπεράσματα ανάλυσης της υφιστάμενης κατάστασης

Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης των παραγόντων του μικροκλίματος αποτυπώνονται συνήθως σε διαγράμματα και σε χρωματικούς χάρτες τη βοήθεια του λογισμικών. Με τη βοήθεια των χαρτών που προκύπτουν για κάθε ώρα της ημέρας κατά τη θερινή περίοδο εξετάζεται η διακύμανση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος, της θερμοκρασίας επιφάνειας και άλλων μικροκλιματικών παραμέτρων όπως η σχετική υγρασία, η ταχύτητα του ανέμου και η θερμική άνεση των χρηστών. Για όλη την περιοχή υπολογίζονται οι βιοκλιματικοί δείκτες για τον καθορισμό των προβλημάτων που η πρόταση ανάπλασης καλείται να επιλύσει.

Διαμόρφωση πρότασης ανάπλασης

Για τη διαμόρφωση των προτάσεων ανάπλασης της κάθε περιοχής λαμβάνονται υπόψη όλα τα προβλήματα που έχουν εντοπιστεί από την προσομοίωση της υπάρχουσας κατάστασης ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της περιοχής. Στην φάση αυτή διαμορφώνεται ο προτεινόμενος σχεδιασμός και επιλέγονται τα υλικά δαπέδων, διαμορφώσεων και η φύτευση. Για την επαλήθευση ότι η πρόταση ανάπλασης επιλύει τα προβλήματα που έχουν καθοριστεί από τα προηγούμενα βήματα το δημιουργείται μοντέλο προσομοίωσης του νέου σχεδιασμού και έτσι επαναυπολογίζονται όλες οι παράμετροι του μικροκλίματος.

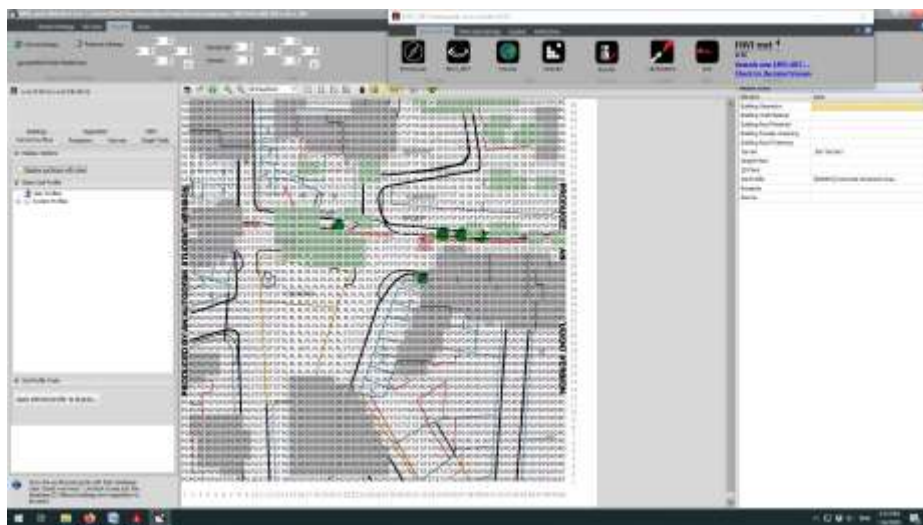
Αποτελέσματα βιοκλιματικής ανάλυσης της πρότασης

Η μεθοδολογία ολοκληρώνεται με τη βιοκλιματική ανάλυση της πρότασης. Συγκρίνεται η υφιστάμενη και η προτεινόμενη κατάσταση ως προς την άνεση του χρήστη, της εξοικονόμησης ενέργειας και του περιορισμού των εκπομπών CO₂.

4. Λογισμικό προσομοίωσης μικροκλίματος

Στην παρούσα μελέτη για την προσομοίωση του μικροκλίματος επιλέχθηκε η χρήση του προγράμματος ENVI-met 4.1, το οποίο ορίζεται από τους δημιουργούς του ως ένα τρισδιάστατο, μη υδροστατικό μοντέλο πρόγνωσης και αποτύπωσης μικροκλιματικών δεδομένων στους υπαίθριους χώρους. Πρόκειται για λογισμικό που αναπτύχθηκε από το πανεπιστήμιο του Μποχουμ στη Γερμανία και πιο συγκεκριμένα από τον καθηγητή Michael Bruse και την ομάδα του από το 1997. Το λογισμικό αυτό επιλέχθηκε, καθώς έχει χρησιμοποιηθεί για μια σειρά μελετών και δημοσιεύσεων που σχετίζονται με την προσομοίωση των μικροκλιματικών παραμέτρων σε εξωτερικούς χώρους καθώς και έρευνας που διεξάγεται στο Πολυτεχνείο Κρήτης, στο Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος (Εργαστήριο Ανανεώσιμων και Βιώσιμων Ενεργειακών Συστημάτων).

Τιμές εισαγωγής (input) στο συγκεκριμένο πρόγραμμα αποτελούν οι θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ταχύτητα, διεύθυνση ανέμου, η ακτινοβολία, η γεωαναφορά της τοποθεσίας και η γεωμετρία του χώρου και τα υλικά κατασκευής και η φύτευση τόσο για την υφιστάμενη κάτοψη, όσο και για την πρόταση ανάπλασης. Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης για τη θερινή περίοδο εξάγονται με τη μορφή των ωριαίων τιμών των κλιματικών παραμέτρων και για την οπτική κατανόησή τους, εισάγονται στο λογισμικό Leonadro με το οποίο παράγουμε τους χρωματικούς χάρτες διακύμανσής τους, που ακολουθούνε.



Εικόνα 1: Input file της προσομοίωσης της περιοχής στο λογισμικό ENVI-met 4.1

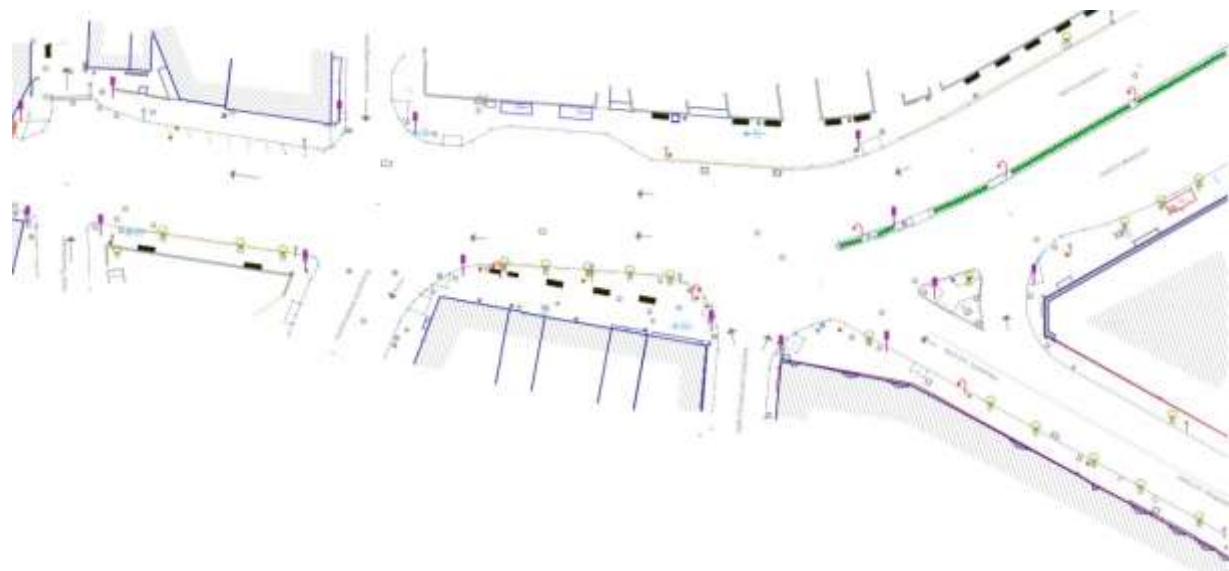
5. Μικροκλιματικά στοιχεία της υπάρχουσας κατάστασης και της πρότασης

Τα υλικά που κυριαρχούν στην υπάρχουσα κατάσταση είναι η άσφαλτος και οι τσιμεντόπλακες των πεζοδρομίων. Ο νέος σχεδιασμός προσπαθεί να διορθώσει όλα προβληματικά σημεία και να δημιουργηθεί ένας ενιαίος χώρος με βελτιωμένες μικροκλιματικές συνθήκες ο οποίος να ευνοεί την χρήση. Τα υλικά που προτείνονται για χρησιμοποίηση στον νέο σχεδιασμό όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 1 είναι πλάκες ψυχρού κυβόλιθου, άσφαλτος με φωτοκαταλυτική επίστρωση στον ποδηλατόδρομο.

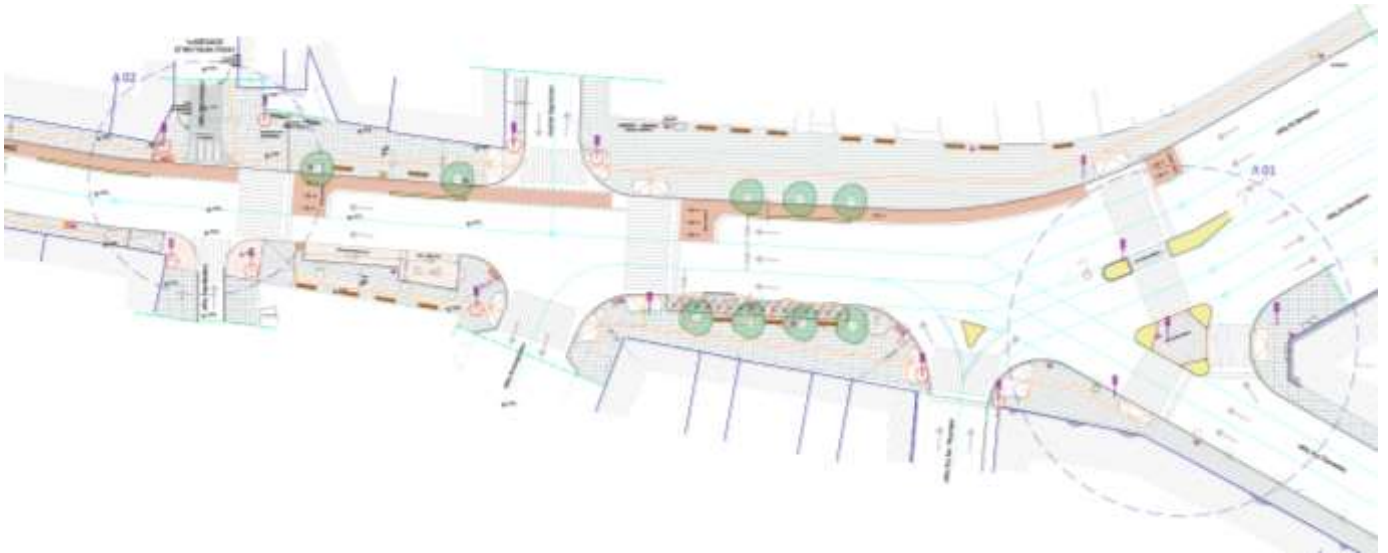
Υλικό	Albedo	Συντελεστής εκπομπής
Πλάκες ψυχρού κυβόλιθου	0,52	0,89
Άσφαλτος με φωτοκαταλυτική επίστρωση	0,05	0,88

Πίνακας 1: Ιδιότητες υλικών επιστρώσεων

Η προσομοίωση και βιοκλιματική ανάλυση εκτελείται σε επιλεγμένο τμήμα της περιοχής μελέτης επιφάνειας 17.000 τ.μ. Πρόκειται για την περιοχή μπροστά από τη Δημοτική Αγορά, η οποία παρουσιάζει μεγάλο ποσοστό έκθεσης στον ήλιο και δυσμενέστερες θερινές συνθήκες άνεσης από περιοχές που έχουν μεγαλύτερο ποσοστό σκίασης. Στις παρακάτω εικόνες αποτυπώνεται η περιοχή με την υφιστάμενη χάραξη και υλικά και με την προτεινόμενη.



Εικόνα 2: Υπάρχουσα κατάσταση περιοχής μελέτης



Εικόνα 3: Νέα πρόταση σχεδιασμού περιοχής μελέτης

Ακολουθούν τα συμπεράσματα της εξέτασης των αποτελεσμάτων προσομίωσης των βασικών κλιματικών παραμέτρων

Θερμοκρασία ατμόσφαιρας

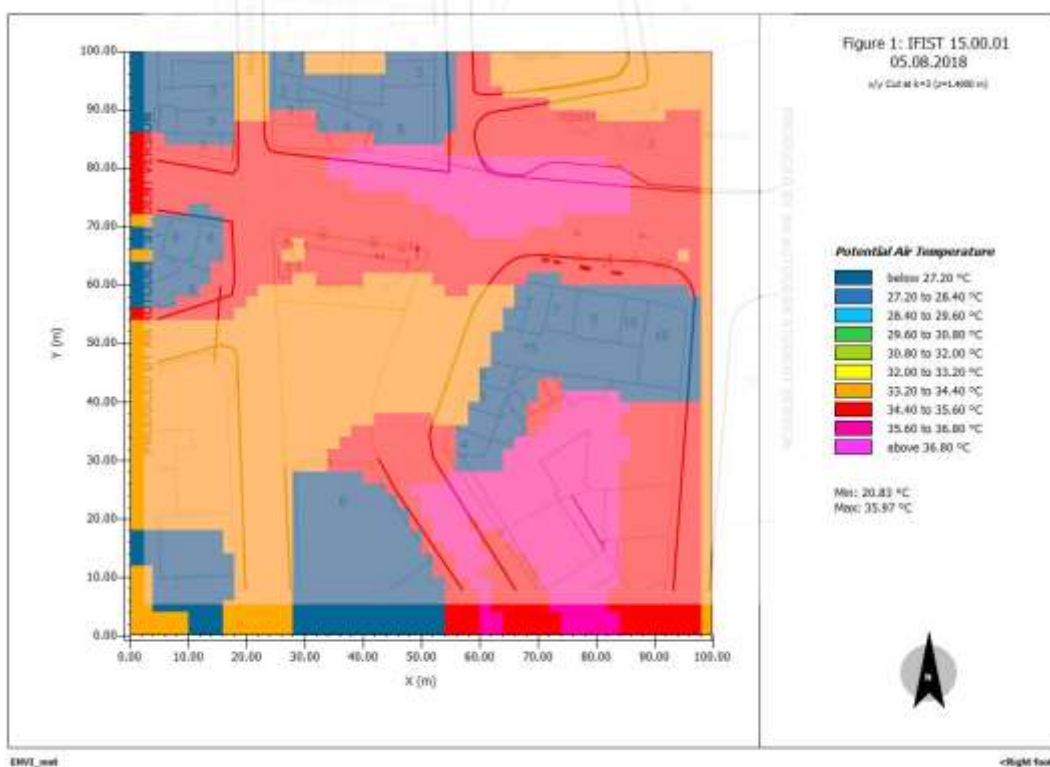
Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι **χρωμοχάρτες της περιοχής παρέμβασης πριν και μετά τον σχεδιασμό**. Οι χρωμοχάρτες αναπαριστούν την κατανομή της θερμοκρασίας περιβάλλοντος στις 15:00 και στις 18:00 και σε ύψος 1.50 μ. από το έδαφος, ενώ με διαφορετικά χρώματα συμβολίζεται η διαφορά θερμοκρασίας 0.5 °C. Έτσι παρατηρούμε:

-Στην προσομοίωση της υφιστάμενης κατάστασης στις 15:00 , υπάρχει περιοχή (με χρώμα magenta) γύρω από τη Δημοτική αγορά, που καθώς δεν σκιάζεται και αποτελείται από υλικά τσιμετοειδή παρουσιάζει 1,5 °C υψηλότερη τιμή σε σχέση με το υπόλοιπο περιβάλλον.

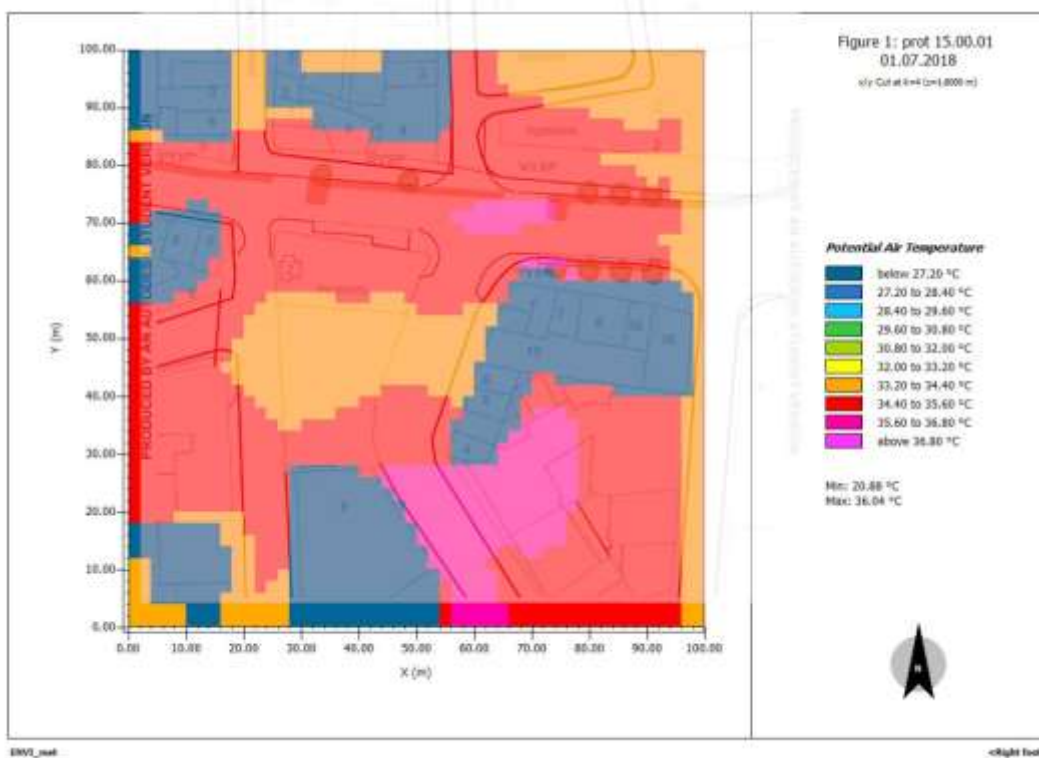
-Στην αντίστοιχη ώρα στα αποτελέσματα της προσομοίωσης της πρότασης αυτή η έκταση με χρώμα magenta περιορίζεται σε έκταση και παρατηρείται βελτίωση της θερμοκρασίας κατά 1,0 °C.

-Αντίστοιχα στις 18:00 η ατμοσφαιρική θερμοκρασία στη θέση όπου υπάρχει άσφαλτος στο κεντρικό σημείο (με κόκκινο χρώμα) είναι κατά 1,5 °C πιο θερμή , ενώ στην πρόταση η θερμότητα αυτή περιορίζεται και αντικαθίσταται από πορτοκαλί απόχρωση που σημαίνει βελτίωση κατά 1,0 °C στα δυσμενέστερα σημεία.

Κατανομή θερμοκρασίας ατμόσφαιρας (θερινή περίοδος) υφιστάμενης κατάστασης σε ύψος 1,50μ από το έδαφος στις 15.00.



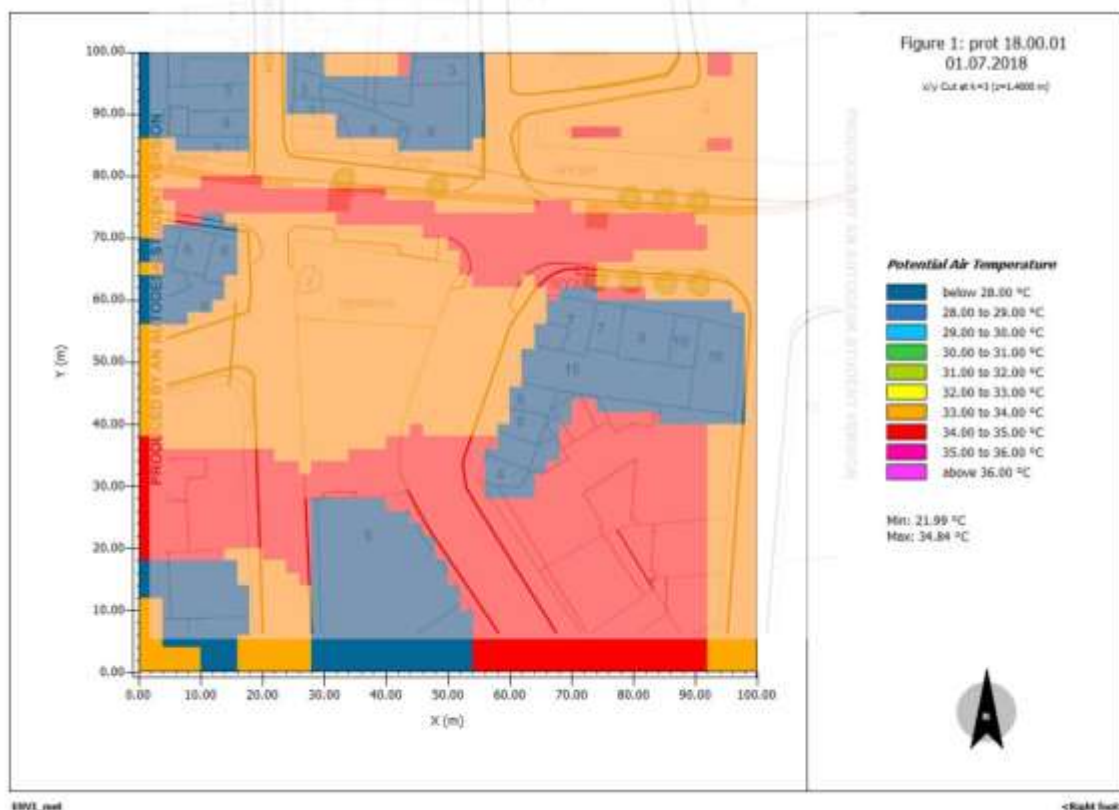
Κατανομή θερμοκρασίας ατμόσφαιρας της προτεινόμενης κατάστασης σε ύψος 1,50μ από το έδαφος στις 15.00.



Κατανομή θερμοκρασίας ατμόσφαιρας (θερινή περίοδος) υφιστάμενης κατάστασης σε ύψος 1,50μ από το έδαφος στις 18.00.



Κατανομή θερμοκρασίας ατμόσφαιρας (θερινή περίοδος) πρότασης σε ύψος 1,50μ από το έδαφος στις 18.00.



Θερμοκρασία επιφάνειας

Η θερμοκρασία επιφάνειας εξαρτάται από την θερμοχωρητικότητα και ανακλαστικότητα των υλικών επιστρώσεων.

Στην εικόνα 5 παρουσιάζονται οι χρωμοχάρτες της περιοχής παρέμβασης για την θερμοκρασία επιφάνειας πριν και μετά τον σχεδιασμό. Οι χρωμοχάρτες αναπαριστούν την κατανομή της θερμοκρασίας επιφάνειας στις 12:00, ενώ με διαφορετικά χρώματα συμβολίζεται η διαφορά θερμοκρασίας 0.5 °C. Από την εικόνα 5 παρατηρείται η κατανομή των θερμοκρασιών με βάση τον νέο σχεδιασμό και με βάση τα νέα υλικά επιστρώσεων και φυτεύσεων.

Στις 1800 παρατηρείται βελτίωση της επιφανειακής θερμοκρασίας κατά 1,5 °C στο μεγαλύτερο τμήμα που αναλύεται και σημειακά στα τμήματα που σκιάζονται από νέ δεντροφύτευση η βελτίωση αυτή φτάνει τους 2.00 °C.

Κατανομή επιφανειακής θερμοκρασίας (θερινή περίοδος) υφιστάμενης κατάστασης στις 18.00.



Κατανομή επιφανειακής θερμοκρασίας (θερινή περίοδος) πρότασης στις 18.00.



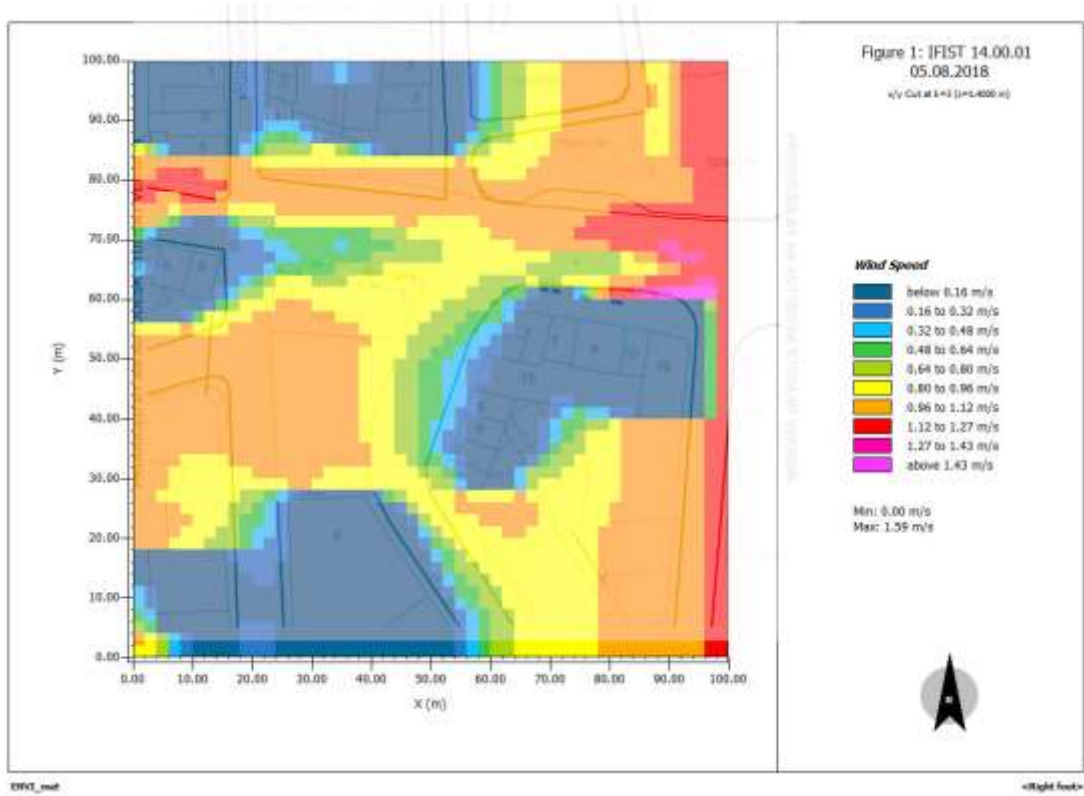
Κατανομή της υγρασίας σε ύψος 1.50 μέτρα, από το έδαφος

Η αυξημένη σχετική υγρασία γενικά τη θερινή περίοδο αυξάνει και το βαθμό της αίσθησης της δυσφορίας. Η τιμή της εξαρτάται από την δυνατότητα κατακράτησης υγρασίας από το υλικό του δαπέδου, οπότε η προτεινόμενη κατάσταση δεν αναμένεται να παρουσιάζει αισθητή διαφορά. Στις θέσεις με παρτέρια και επιφάνεια χώματος οι τιμές της σχετικής υγρασίας είναι αυξημένες σχετικά με τις περιοχές με σκληρά υλικά.

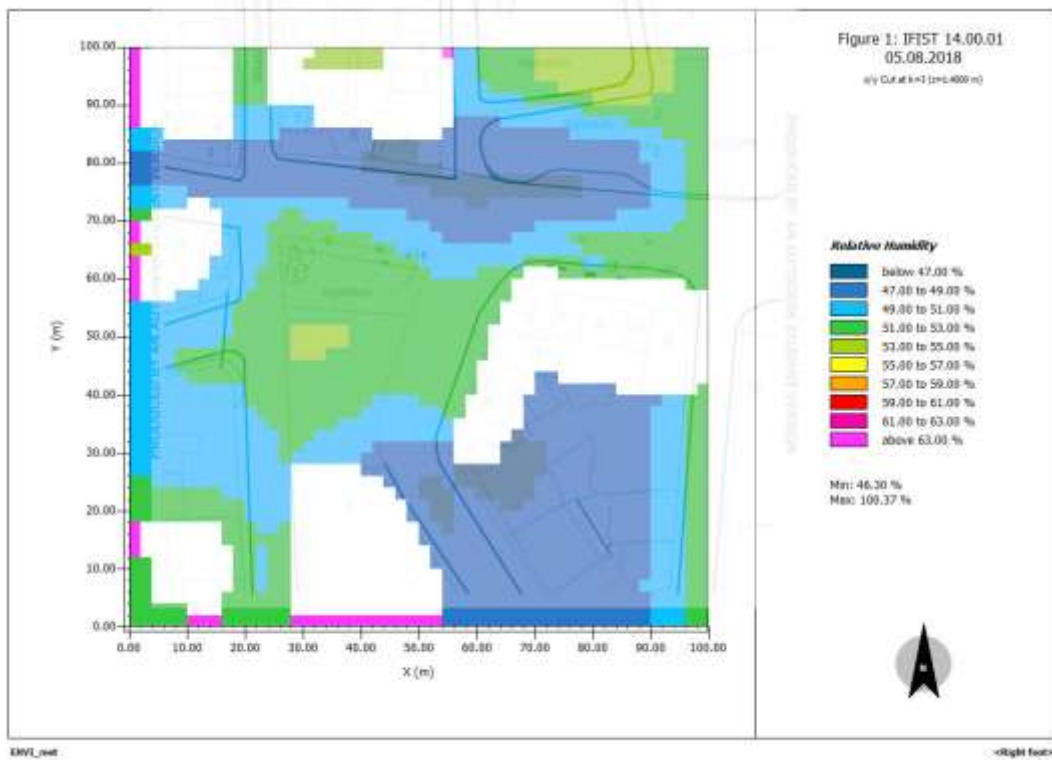
Ταχύτητα ανέμου σε ύψος 1.50 μέτρα, από το έδαφος

Ένας παράγοντας που μειώνει την υγρασία είναι ο άνεμος, ο οποίος κινούμενος στη διεύθυνση Δύσης-Ανατολής, δηλαδή στον άξονα της οδού Χ.Γιάνναρη, εξαερίζει και βελτιώνει το θερινό μικροκλίμα. Στο χάρτη που ακολουθεί φαίνεται αυτή η διακύμανση. Στην προτεινόμενη κατάσταση η ταχύτητα του ανέμου σε ύψος 1,50 δεν αναμένεται να παρουσιάζει διαφοροποίηση καθώς δεν αλλάζουν οι χαράξεις και τα κάθετα εμπόδια στην περιοχή.

Κατανομή της ταχύτητας του ανέμου



Κατανομή της σχετικής υγρασίας



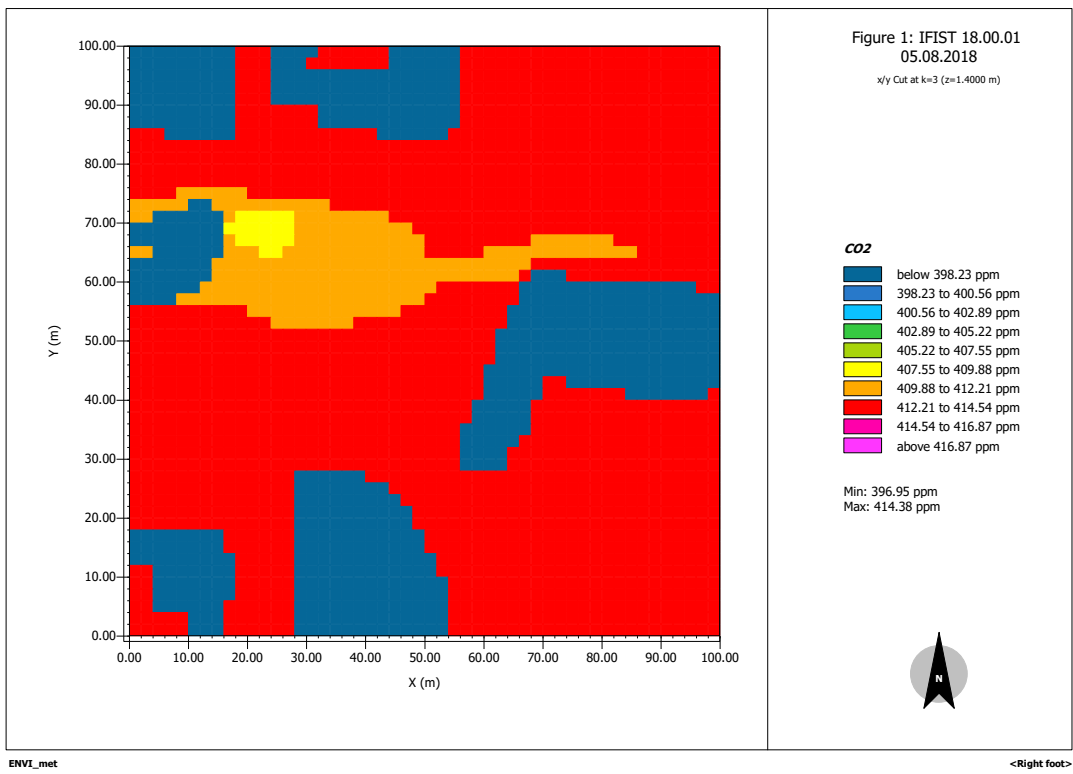
Εκτίμηση εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη μείωση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος

Η πτώση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος σύμφωνα με τη μελέτη αναβάθμισης, έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και συνεπώς μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, καθώς μειώνονται οι ανάγκες σε ψύξη των γειτονικών κτιρίων.

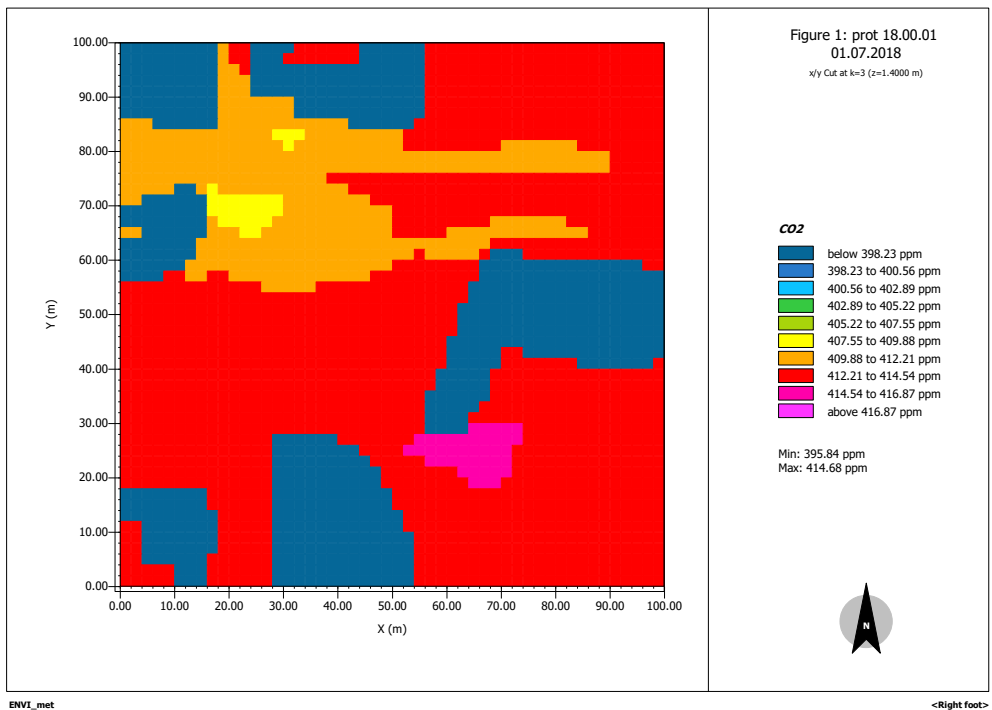
Για τον υπολογισμό της μείωσης των φορτίων ψύξης και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα έχει χρησιμοποιηθεί η μεθοδολογία η οποία είχε εφαρμοστεί για το έργο Βιοκλιματικές Αναβαθμίσεις Ανοικτών Δημοσίων Χώρων Δ. Ρεθύμνης (Δυτικό Παραλιακό Μέτωπο)" το οποίο έχει ενταχτεί και χρηματοδοτηθεί στο πλαίσιο του Άξονα Προτεραιότητας 1 του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη», στην κατηγορία πράξης «Βιοκλιματικές Αναβαθμίσεις Δημόσιων Ανοικτών Χώρων» και περιλαμβάνει την πρόταση ανάπλασης των ελεύθερων χώρων γύρω από το κτίριο της Περιφερειακής Ενότητας Ρεθύμνης συνολικής επιφάνειας περίπου 1.120 τ.μ. Πρόκειται για περιοχή με παρόμοια χαρακτηριστικά, γειτνίαση με θάλασσα όπου με την παρέμβαση επιτυγχανόταν περίπου 1,60 °C βελτίωση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος της περιοχής. Για τον υπολογισμό της εξοικονομούμενης ενέργειας στην περιοχή καθώς και της αντίστοιχης μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα επιλέχθηκαν δύο τυπικά κτήρια της περιοχής μελέτης με διαφορετική χρήση. Τα κτίρια αυτά μοντελοποιήθηκαν και προσομοιώθηκαν με την χρήση των λογισμικών OpenStudio 1.9.0 και EnergyPlus 8.3.0. Τα κτίρια που επιλέχθηκαν έχουν αντιπροσωπευτικά υλικά κατασκευής με το πλείστο των κτισμάτων της περιοχής και παρόμοια χαρακτηριστικά έτσι ώστε να μπορούν τα συμπεράσματα για το κάθε κτίριο να γενικευτούν για την περιοχή παρέμβασης. Από την μελέτη αυτή προέκυψε ότι για την χρήση γραφείων ή εμπορίου με βάση τους προβλεπόμενους δείκτες βελτίωσης του μικροκλίματος γίνεται μείωση των ενεργειακών καταναλώσεων για τα φορτία ψύξης και μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου περίπου 15.00 %. Κατ αναλογία στην περιοχή μελέτης η αναμενόμενη βελτίωση εκτιμάται στο ποσοστό 15%.

Ειδικά για την κατανομή CO₂, ποιοτικά η βελτίωση της πρότασης φαίνεται και από τους χρωματικούς χάρτες της προσομοίωσης.

Κατανομή CO2 υφιστάμενης κατάστασης



Κατανομή CO2 υφιστάμενης πρότασης



6. Συμπεράσματα

Κύριος στόχος του έργου της διαμόρφωσης πράσινης διαδρομής στο Δήμο Χανίων είναι η αναμόρφωση της περιοχής με βάση κριτήρια λειτουργικά, αισθητικά και σε συνδυασμό με κριτήρια θερμικής άνεσης και εξοικονόμησης ενέργειας. Με βάση την υπάρχουσα κατάσταση και την ανάλυση του μικροκλίματος της έγινε ανασχεδιασμός της περιοχής όπου περιορίζεται η κίνηση οχημάτων, διαμορφώνεται προστατευμένος ποδηλατόδρομος και φαρδύτερα πεζοδρόμια σύμφωνα με τις προδιαγραφές της νομοθεσίας. Η καινοτομία του έργου τεκμηριώνεται με βάση το συνδυασμό των σχεδιαστικών αποφάσεων, της μεθοδολογίας με γνώμονα τις βιοκλιματικές αρχές και με βάση τη σύνδεση της μελέτης με τη γενικότερη πολιτική του Δήμου για τη βιώσιμη κινητικότητα και για την προστασία του περιβάλλοντος. Έτσι όπως αναλύθηκε παραπάνω η προσομοίωση του μικροκλίματος στην επιλεγμένη περιοχή παρουσιάζει τα παρακάτω αποτελέσματα:

- Μείωση της θερινής θερμοκρασίας περιβάλλοντος κατά 1-1,2 °C τις απογευματινές ώρες
- Μείωση της θερινής θερμοκρασίας επιφανείας κατά 1,5 °C τις απογευματινές ώρες και σημειακά η βελτίωση φτάνει τους 2 °C
- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂ στα όμορα κτήρια από τη μειωμένα ανάγκη σε θερινή ψύξη κατά 15%

Εκτός από τα ποσοτικά οφέλη τα οποία έχουν άμεσο αντίκτυπο στην χρήση του χώρου και στην βιωσιμότητα του, η βιοκλιματική αναβάθμιση συμβάλει και σε ποιοτική αναβάθμιση του αστικού τοπίου. Ο χώρος ευνοεί την χρήση και κοινωνική αλληλεπίδραση σε αυτόν με εμφανή ποιοτικά οφέλη όπως : Βελτίωση της ποιότητας ζωής, βελτίωση της υγείας από την καθαρή ατμόσφαιρα και ενθάρρυνση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης .

Χανιά Φεβρουάριος 2021

Συντάχθηκε
Οι μελετητές

Ελέγχθηκε
Ο Προϊστάμενος
τμήματος Μελετών

Θεωρήθηκε
Ο Διευθυντής Τ.Υ.Δ.Χ

Αφροδίτη Παπαδάκη
αρχιτέκτονας μηχανικός

Περικλής Βακάλης
πολιτικός μηχανικός

Σοφοκλής Τσιραντωνάκης
πολιτικός μηχανικός

Μαρία Μαρινάκη
τοπογράφος μηχανικός