



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ – ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ - ΑΣΤΙΚΗ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑ: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ
ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΣΤΗΝ ΨΥΧΙΚΗ ΥΓΕΙΑ**
ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ : ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ



ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2022

ΔΗΛΩΣΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

Δηλώνω ότι η διπλωματική αυτή εργασία αποτελεί στο σύνολο της δική μου εργασία, και κανένα τμήμα της δεν έχει χρησιμοποιηθεί για την κτήση άλλου τίτλου σπουδών. Όπου έχει χρησιμοποιηθεί υλικό από άλλες πηγές, αυτές έχουν αναφερθεί με ακρίβεια και πληρότητα.

Υπογραφή Φοιτητή



Γεώργιος Παπαγεωργίου

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω τους παρακάτω, διότι ο καθένας συνέβαλε στην εκπόνηση της συγκεκριμένης έρευνας με το δικό του μοναδικό τρόπο :

- Αρχικά την επιβλέπουσα κα. Παπαδοπούλου Μαρία Καθηγήτρια στο Τομέα Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού για τη στήριξη αλλά και την εμπιστοσύνη που εξέλαβα όσο αφορά την επιλογή του αντικειμένου της έρευνας.
- Έπειτα το Δημήτρη Θεοδοσόπουλο (Διπλωματούχος Τοπογράφος ΕΜΠ) πρόεδρο του συλλόγου ΡΟΗ, (πολίτες υπέρ των ρεμάτων) που μου έδειξε από τη δική του οπτική πόσο σημαντική είναι η βιοπικιότητα εντός του αστικού ιστού και μου χάρισε τη δική του σπίθα έτσι ώστε να διεκπεραιωθεί η συγκεκριμένη έρευνα.
- Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης τον Ιωάννη Ψυχογιό (Διπλωματούχος Τοπογράφος ΕΜΠ) για τη πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε όσο αφορά την υλοποίηση του κώδικα που χρησιμοποιήθηκε για την εξαγωγή ποσοτικοποιημένων χωρικών δεδομένων.
- Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον αδερφό μου Χρήστο Παπαγεωργίου ο οποίος πάντοτε με ωθεί στο να προσπαθώ να υλοποιώ ότι ονειρεύομαι και όλους τους υπόλοιπους ανθρώπους που ήταν δίπλα μου καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης και με στήριξαν ο καθένας με το δικό του τρόπο.

Η ένταξη του ανθρωπισμού σαν βασική αρχή στο γενικότερο τομέα της επιστήμης είναι ένα πρώτο βήμα προς μια πιο συνειδητή συνύπαρξη με λιγότερη ανασφάλεια και περισσότερη αγάπη.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αν σε όλες τις επιστήμες ο ανθρωπισμός δεν υφίσταται ως πρωταρχικός πυλώνας, τότε η επικοινωνία αποσκοπεί στη μείωση της ανασφάλειας που όλοι αισθανόμαστε και όχι στη ποιοτική βελτίωση της υγείας και του ψυχισμού των ανθρώπων. Φυσικό παράγωγο της συνειδησιακής βελτίωσης βέβαια είναι και η αρμονική συνύπαρξη με το φυσικό περιβάλλον. Η αγάπη για το περιβάλλον καθιστά μια αμφιμονοσήμαντη έννοια σε σχέση με την αγάπη για τον εαυτό. Η πρακτική άσκηση της επιστημονικής σκέψης συντέλεσε ένα βασικό παράγοντα όσο αφορά την εξέλιξη της κοινωνίας. Η αυξημένη βέβαια ανασφάλεια του σύγχρονου ανθρώπου έχει συνδέσει κυρίως τις θετικές επιστήμες με τον υλισμό.

Για εκατοντάδες χρόνια και σε πολλούς πολιτισμούς του κόσμου, οι παραδόσεις με επιρροή στην επιστήμη, τη φιλοσοφία, την ποίηση και τη θρησκεία έχουν τονίσει τον ρόλο που παίζει η φύση στην παροχή συναισθημάτων ευεξίας. Στη σύγχρονη εποχή της επιστημονικής επιχείρησης, ένα μεγάλο σύνολο εργασιών έχει καταδείξει τη σημασία της φύσης για την ανθρώπινη σωματική υγεία, χαρακτηρίζοντας τους πολυάριθμους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι εξαρτώνται από το φυσικό περιβάλλον για ασφάλεια στον εφοδιασμό με τρόφιμα, νερό, ενέργεια, σταθερότητα του κλίματος και άλλα υλικά συστατικά της ευεξίας. Και τώρα, ενόψει των εντεινόμενων ανθρώπινων επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον, ίσως πιο ορατές με τη μορφή της μετατροπής της γης, της αστικής εξάπλωσης και της ρύπανσης του αέρα και των υδάτων, οι ερευνητές έχουν αρχίσει να τεκμηριώνουν τη σημασία της φύσης και για την πνευματική λειτουργία. Για παράδειγμα, πρόσφατη εργασία έχει δείξει, αν και δεν έχει ακόμη εξηγηθεί αιτιολογικά, το μειονέκτημα που έχουν τα άτομα από αστικά περιβάλλοντα στην επεξεργασία του άγχους σε σύγκριση με τους ομολόγους τους στην ύπαιθρο. Η ενσωμάτωση της φύσης στα κτήματα των πλουσίων είναι ένα άλλο παράδειγμα του βαθμού στον οποίο οι άνθρωποι ήταν πρόθυμοι να επενδύσουν πόρους σε αισθητικά ευχάριστα τοπία σε όλη την ιστορία. Οι λόγοι για αυτό μπορεί να ποικίλλουν από μια επίδειξη δύναμης και ελέγχου στη φύση (όπως στους κήπους των Βερσαλλιών) έως μια αίσθηση γαλήνης και φώτισης που δημιουργούν αυτά τα τοπία στο μυαλό του ιδιοκτήτη γης. Σήμερα, οι περισσότεροι άνθρωποι βιώνουν σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα καθημερινής επαφής με τη φύση σε σύγκριση με τη γενιά των γονιών τους. Μια μελέτη εκτιμά ότι ο τυπικός Αμερικανός περνά πλέον σχεδόν το 90% της ζωής του μέσα σε κτίρια. Αυτή η τάση διαπερνά τις περισσότερες περιοχές του κόσμου. Πολλοί πολιτισμοί με ισχυρούς παραδοσιακούς δεσμούς με τα γύρω φυσικά περιβάλλοντά τους έχουν βρεθεί υπό την επίθεση εκσυγχρονισμού, ανάπτυξης και περιβαλλοντικής υποβάθμισης, που έχουν συνδεθεί οριστικά με την αύξηση των συναισθημάτων απομόνωσης και κατάθλιψης μέσα σε αυτές τις κοινότητες. Καθώς προχωράμε σε πόλεις και σε εσωτερικούς χώρους με πρωτοφανή ρυθμό, βρισκόμαστε αντιμέτωποι με μια ταχεία αποσύνδεση από τον φυσικό κόσμο, και αυτό ανοίγει μια σειρά από κρίσιμα ερωτήματα σχετικά με τις επιπτώσεις στην ψυχολογική ευεξία. Bratman, G. N., Hamilton, J. P., and Daily, G. C., (2012).

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τηλεπισκόπηση ξεκίνησε τη δεκαετία του 1840, καθώς οι αερόστατοι τράβηξαν φωτογραφίες του εδάφους χρησιμοποιώντας την πρόσφατα εφευρεθείσα φωτογραφική μηχανή. Ίσως η πιο νέα πλατφόρμα στα τέλη του περασμένου αιώνα είναι ο φημισμένος στόλος των περιστεριών που λειτουργούσε ως καινοτομία στην Ευρώπη. Ως λειτουργικό σύστημα για τη συλλογή πληροφοριών για τη Γη με επαναλαμβανόμενο χρονοδιάγραμμα τηλεπισκόπησης ωρίμασε τη δεκαετία του 1970 όταν πέταξαν όργανα στο Skylab (και αργότερα στο Διαστημικό Λεωφορείο) και στο Landsat, τον πρώτο δορυφόρο που αφιερώθηκε ειδικά στην παρακολούθηση των επιφανειών της γης και των ωκεανών, χάρτης φυσικών και πολιτιστικών πόρων. Ένα σύστημα απεικόνισης ραντάρ ήταν ο κύριος αισθητήρας στο Seasat και, στη δεκαετία του 1980, μια ποικιλία εξειδικευμένων αισθητήρων – CZCS, HCMM και AVHRR, μεταξύ άλλων, τοποθετήθηκαν σε τροχιά κυρίως ως προγράμματα έρευνας ή σκοπιμότητας. Το πρώτο μη στρατιωτικό σύστημα ραντάρ ήταν το JPL's Shuttle Imaging Radar (SIR-A) στο Διαστημικό Λεωφορείο το 1982. Σύντομα ακολούθησαν και άλλα έθνη με απομακρυσμένους αισθητήρες που παρείχαν παρόμοιες ή ευδιάκριτα διαφορετικές δυνατότητες. Μέχρι τη δεκαετία του 1980, η Landsat είχε ιδιωτικοποιηθεί και μια ευρεία εμπορική χρήση της τηλεπισκόπησης είχε ριζώσει στις ΗΠΑ, τη Γαλλία, τη Ρωσία, την Ιαπωνία και άλλα έθνη. Οι δείκτες βλάστησης (VIs) που βασίζονται στην τηλεπισκόπηση είναι αρκετά απλοί και αποτελεσματικοί αλγόριθμοι για ποσοτικές και ποιοτικές αξιολογήσεις της κάλυψης της βλάστησης, του σθένους και της δυναμικής ανάπτυξης, μεταξύ άλλων εφαρμογών. Αυτοί οι δείκτες έχουν εφαρμοστεί ευρέως εντός εφαρμογών RS χρησιμοποιώντας διαφορετικές αερομεταφερόμενες και δορυφορικές πλατφόρμες με πρόσφατες προόδους με χρήση Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών (UAV). Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει ενοποιημένη μαθηματική έκφραση που να καθορίζει όλα τα VI λόγω της πολυπλοκότητας των διαφορετικών συνδυασμών φασμάτων φωτός, των οργάνων, των πλατφορμών και των αναλύσεων που χρησιμοποιούνται. Ως εκ τούτου, εξατομικευμένοι αλγόριθμοι έχουν αναπτυχθεί και δοκιμαστεί σε μια ποικιλία εφαρμογών σύμφωνα με συγκεκριμένες μαθηματικές εκφράσεις που συνδυάζουν ακτινοβολία ορατού φωτός, κυρίως περιοχή πράσινων φασμάτων, από βλάστηση και μη ορατά φάσματα για να λάβουν ποσοτικοποιήσεις μεσολάβησης της επιφάνειας της βλάστησης. Στις εφαρμογές του πραγματικού κόσμου, τα VI βελτιστοποίησης συνήθως προσαρμόζονται στις συγκεκριμένες απαιτήσεις εφαρμογής σε συνδυασμό με κατάλληλα εργαλεία και μεθοδολογίες επικύρωσης στο έδαφος. Chenzong, (2017).

Η ευκολότερη πρόσβαση σε μεγαλύτερο όγκο δεδομένων δημόσιας υγείας θα μπορούσε να επιτευχθεί σε μεγάλο βαθμό από την επιστήμη των δεδομένων. Με τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας εμφανίζονται συνεχώς νέες μέθοδοι ώστε να είναι δυνατή η καλύτερη λήψη αποφάσεων χρησιμοποιώντας αλγορίθμους και τεχνητή νοημοσύνη. Η ευκολότερη πρόσβαση από ερευνητές σε δεδομένα υγείας μπορεί να υποστηρίξει αυτές τις αλλαγές και να βοηθήσει στην επίτευξη καλύτερης ιατρικής περίθαλψης και πρόληψης με οικονομικά αποδοτικό τρόπο.

Στη μελέτη που ακολουθεί, τα συμπεράσματα εξήχθησαν με τη βοήθεια τηλεπισκοπικών γνώσεων, προγραμματισμού και συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων υγείας, έπειτα από τη πραγμάτωση ελέγχου στατιστικής συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών : κάλυψης αστικού πρασίνου, κρουσμάτων κατάθλιψης και ποσοστό πολιτών 65 ετών και άνω, όπως περιγράφεται αναλυτικότερα και παρακάτω. Η εξαγωγή χωρικών δεδομένων μέσω τηλεπισκοπικών τεχνικών αλλά και χρήσης

αλγορίθμου, αλλά και η συλλογή και επεξεργασία δεδομένων δημόσιας υγείας είναι οι δύο βασική πυλώνες εξαγωγής συμπερασμάτων στη συγκεκριμένη έρευνα.

Σύμφωνα με το άρθρο των Niyaze and Akpınar (2022) όπου διερευνά τις συσχετίσεις μεταξύ των αντιληπτών αισθητηριακών διαστάσεων (PSD) των αστικών χώρων πρασίνου (UGS) και της αντιληπτής αποκατάστασης, του στρες και της ψυχικής υγείας των ενηλίκων, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η παροχή χαρακτηριστικών «φύσης» και «καταφυγίου» στα UGS μπορεί να προσφέρει επανορθωτικά αποτελέσματα και ψυχικά οφέλη στους ενήλικες. Ωστόσο, απροσδόκητα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι απαιτείται περαιτέρω έρευνα πριν χρησιμοποιηθούν αυτά τα χαρακτηριστικά ως εργαλείο από αρχιτέκτονες τοπίου και πολεοδόμους. Στη συγκεκριμένη έρευνα συλλέχθηκε επιστημονικό υπόβαθρο όσο αφορά τις επιπτώσεις της έκθεσης σε φυσικό περιβάλλον στην υγεία, και έπειτα βάση των χωρικών δεδομένων και δεδομένων δημόσιας υγείας που εξήχθησαν και συλλέχθηκαν αντίστοιχα, και έπειτα από στατιστική συσχέτιση μεταξύ τους διατυπώθηκαν τα συμπεράσματα που αναφέρονται αναλυτικότερα στο Κεφάλαιο 5.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Βαθύτερος στόχος όσο αφορά τη συγκεκριμένη έρευνα είναι η ανάδειξη της διεπιστημονικότητας όσο αφορά τις θετικές και ανθρωπιστικές έρευνες. Η παρακάτω έρευνα πραγματοποιήθηκε για να εξετάσει κατά πόσο η έλλειψη έκθεσης σε φυσικό περιβάλλον επηρεάζει κυρίως τη τάση του πολίτη προς εμφάνιση συμπτωμάτων κατάθλιψης αλλά και το προσδόκιμο ζωής.

Η μελέτη που θα ακολουθήσει θα κατευθυνθεί σε πέντε στάδια :

1) Βιβλιογραφική έρευνα όσο αφορά τις επιδράσεις του αστικού πρασίνου στην αντιμετώπιση κρουσμάτων κατάθλιψης, αλλά και στη συμβολή του στη μακροζωία γενικότερα.

2) Συλλογή και ποσοτικοποίηση χωρικών δεδομένων σε σχέση με το ποσοστό βλάστησης εντός του αστικού ιστού 45 Πρωτευουσών παγκοσμίως, με τη χρήση αλγορίθμου σε γλώσσα προγραμματισμού JavaScript ο οποίος έτρεξε στη develop platform της υπηρεσίας γεωχωρικής επεξεργασίας Google Earth Engine.

3) Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων (δημογραφικών και υγείας) : Αρχικά συλλέχθηκαν δεδομένα τα οποία παρουσιάζουν τα κρούσματα κατάθλιψης σε χωρικό επίπεδο εν'αντιστοιχία με τις χώρες όπου περιέχουν τις πρωτεύουσες που χρησιμοποιήθηκαν στο προηγούμενο στάδιο. Έπειτα τα δεδομένα αυτά μετασχηματίστηκαν αναλογικά με γνώμονα το πληθυσμό της κάθε πρωτεύουσας σε σχέση με το πληθυσμό της εκάστοτε Χώρας. Η συγκεκριμένη διαδικασία δεν ακολουθήθηκε και για την επόμενη μεταβλητή η οποία απαρτίζεται από δημογραφικά δεδομένα τα οποία παρουσιάζουν το ποσοστό του πληθυσμού (των αντίστοιχων Χωρών) όπου έχει ηλικία 65 ετών και άνω, διότι εφόσον οι Πόλεις που έλαβαν μέρος στη μελέτη ήταν οι πολυπληθέστερες, έγινε η υπόθεση πως το ποσοστό κατοίκων 65 ετών και άνω στις Πόλεις είναι κοντά με το ίδιο ποσοστό σε επίπεδο Χώρας.

4) Συσχέτιση χωρικών και δημογραφικών δεδομένων : Σε αυτό το στάδιο πραγματοποιήθηκε συσχέτιση μεταξύ των δεδομένων με διάφορες μεθόδους με τη χρήση του προγράμματος SPSS και με τη χρήση κώδικα σε γλώσσα προγραμματισμού Python. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν αναλύονται εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο.

5) Ερμηνεία των αποτελεσμάτων της στατιστικής μελέτης και εξαγωγή προτάσεων αντιμετώπισης.

Επιθυμητά συμπεράσματα : Στατιστική αρνητική συσχέτιση μεταξύ του ποσοστού κάλυψης του αστικού πρασίνου σε σχέση με τα κρούσματα κατάθλιψης και θετική συσχέτιση με τη μεταβλητή που εκφράζει το ποσοστό του πληθυσμού (των αντίστοιχων Χωρών) όπου έχει ηλικία 65 ετών και άνω.

Πραγματικά συμπεράσματα : Στατιστική αρνητική συσχέτιση (στατιστικά σημαντική) μεταξύ του ποσοστού κάλυψης του αστικού πρασίνου σε σχέση με τα κρούσματα κατάθλιψης, (όσο αφορά τα κρούσματα κατάθλιψης τα δεδομένα αντιστοιχούν στο έτος 2021), και συσχέτιση όχι στατιστικά σημαντική μεταξύ του ποσοστού κάλυψης αστικού πρασίνου και του ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω. Όλες οι μεταβλητές αναφέρονται στις ίδιες Πρωτεύουσες (ή πολυπληθέστερες Πόλεις) Χωρών.

ABSTRACT

A deeper goal as far as this research is concerned is the promotion of interdisciplinarity as far as positive and humanitarian research is concerned. The following research was carried out to examine whether the lack of exposure to the natural environment mainly affects the citizen's tendency to develop symptoms of depression but also the life expectancy.

The study that will follow will be directed in five stages:

- 1) Bibliographic research regarding the effects of urban greenery in dealing with cases of depression, but also in its contribution to longevity in general.
- 2) Collection and quantification of spatial data in relation to the percentage of vegetation within the urban fabric of 45 Capitals worldwide, using an algorithm in JavaScript programming language which ran on the development platform of the Google Earth Engine geospatial processing service.
- 3) Collection and processing of data (demographic and health): Initially, data were collected which present the cases of depression at a spatial level in correspondence with the countries where they contain the capitals used in the previous stage. Then these data were proportionally transformed based on the population of each capital in relation to the population of each country. The specific procedure was not followed for the next variable which consists of demographic data showing the percentage of the population (of the respective Countries) where it is 65 years of age or older, because since the Cities that took part in the study were the most populous, it was the assumption that the percentage of residents aged 65 and over in the Cities is close to the same percentage at the level of the Country.
- 4) Correlation of Spatial and Demographic Data : In this stage correlation was made between the data by various methods using the SPSS program and using code in python programming language. The methods used are analyzed in more detail in the next chapter.
- 5) Interpretation of the results of the statistical study and extraction of treatment proposals.

Desired conclusions: Statistically negative correlation between the percentage of urban green cover in relation to cases of depression and a positive correlation with the variable expressing the percentage of the population (of the respective Countries) where it is 65 years of age or older.

Actual conclusions: Statistically negative correlation (statistically significant) between the percentage of urban green cover in relation to cases of depression, (as far as depression cases are concerned, the data corresponds to the year 2021), and a non-statistically significant correlation between the percentage of urban green cover and of the percentage of citizens aged 65 and over. All variables refer to the same Capitals (or most populous Cities) of Countries.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ABSTRACT	7
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	8
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	10
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	11
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....	13
1.1 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕ ΤΗ ΦΥΣΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ.....	13
1.1.1 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ, ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ ..	14
1.1.2 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΙΟΥ STRESS ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ	18
1.1.3 ΩΦΕΛΗ ΤΗΣ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕ ΤΗ ΦΥΣΗ ΣΕ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ ΜΕ ΔΙΑΤΑΡΡΑΧΕΣ ΣΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΟΥ ΑΥΤΙΣΜΟΥ	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΕΞΑΓΩΓΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	22
2.1 ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ GOOGLE EARTH ENGINE.....	23
2.1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ JAVASCRIPT	24
2.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΚΩΔΙΚΑ	25
2.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	28
2.3.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	28
2.3.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΕΥΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ)	39
3.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΗΓΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	40
3.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ)	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	47
4.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΜΕΣΩ ΤΩΝ TEST KOLMOGOROV SMIRNOV ΚΑΙ SHARIPO WILK	47
4.1.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΡΟΑΝΑΦΕΡΘΕΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ, ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ SPSS	50
4.2 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ	58
4.2.1 ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΜΕΛΕΤΗ	58

4.2.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΛΑΒΑΝ ΜΕΡΟΣ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ ΕΠΕΙΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΕΚΠΑΙΡΕΩΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗΣ ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΕΝΤΟΣ ΠΥΚΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ	63
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	65
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : ΚΟΡΤΙΖΟΛΗ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ.....	66

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Εικόνα 1 : Φυσικό έγχρωμο σύνθετο της Ρώμης: Ιταλία.....	28
Εικόνα 2 : Δείκτης βλάστησης NDVI με παλέτα (Πράσινο, Μπλε, Λευκό) της Ρώμης: Ιταλία.....	29
Εικόνα 3 : Δυαδική καταφλιωμένη εικόνα με κατόφλι τη τιμή NDVI = 0,5 της Ρώμης: Ιταλία.....	29
Εικόνα 4 : Φυσικό έγχρωμο σύνθετο του Μίνσκ: Λευκορωσία.....	30
Εικόνα 5 : Δείκτης βλάστησης NDVI με παλέτα (Πράσινο, Μπλε,Λευκό) του Μίνσκ: Λευκορωσία.....	30
Εικόνα 6 : Δυαδική καταφλιωμένη εικόνα με κατόφλι τη τιμή NDVI = 0,5 του Μίνσκ: Λευκορωσία.....	31
Εικόνα 7 : Φυσικό έγχρωμο σύνθετο της Αθήνας: Ελλάδα.....	31
Εικόνα 8 : Δείκτης βλάστησης NDVI με παλέτα (Πράσινο, Μπλε,Λευκό) της Αθήνας: Ελλάδα.....	32
Εικόνα 9 : Δυαδική καταφλιωμένη εικόνα με κατόφλι τη τιμή NDVI = 0,5 της Αθήνας: Ελλάδα.....	32
Εικόνα 10 : Φυσικό έγχρωμο σύνθετο της Στοκχόλμης: Σουηδία.....	33
Εικόνα 11 : Δείκτης βλάστησης NDVI με παλέτα (Πράσινο, Μπλε,Λευκό) της Στοκχόλμης: Σουηδία.....	33
Εικόνα 12 : Δυαδική καταφλιωμένη εικόνα με κατόφλι τη τιμή NDVI = 0,5 της Στοκχόλμης: Σουηδία.....	34
Εικόνα 13 : Φυσικό έγχρωμο σύνθετο από τα Σόφια: Βουλγαρία.....	34
Εικόνα 14 : Δείκτης βλάστησης NDVI με παλέτα (Πράσινο, Μπλε,Λευκό) από τα Σόφια: Βουλγαρία.....	35
Εικόνα 15 : Δυαδική καταφλιωμένη εικόνα με κατόφλι τη τιμή NDVI = 0,5 από τα Σόφια: Βουλγαρία.....	35
Εικόνα 16 : χωρικό παράδειγμα της προαναφερθείσας εξαίρεσης τμήματος των δικαιοκτητικών ορίων με τη χρήση στιγμιότυπου από το Google Earth Engine.....	38
Εικόνα 17 : Παράδειγμα του Kolmogorov – Smirnov test με τη χρήση ιστογράμματος.....	48

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 : Παρουσίαση στατιστικών δεδομένων χωρικής κάλυψης της βλάστησης	37
Πίνακας 2 : Ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης για τις πολυπληθέστερες Πόλεις (στις περισσότερες περιπτώσεις Πρωτεύουσες) 45 Χωρών	42
Πίνακας 3 : Παρουσίαση Χωρών, πολυπληθέστερων πόλεων αυτών και του πληθυσμού τους σε αντιστοιχία.....	44
Πίνακας 4 : Παρουσίαση αντιστοιχίας Χωρών και ποσοστού πολιτών με ηλικία 65 ετών και άνω.....	45
Πίνακας 7 : Ποσοστό συμπερίληψης των δειγμάτων των μεταβλητών ποσοστών κρουσμάτων κατάθλιψης και κάλυψης της βλάστησης στα στατιστικά αποτελέσματα.....	50
Πίνακας 8 : Κύρτωση και λοξότητα ως αναφορές ένδειξης κανονικότητας των κατανομών για τις μεταβλητές κρουσμάτων κατάθλιψης και ποσοστού κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη	51
Πίνακας 9 : Έλεγχος κανονικότητας με τη χρήση των Kolmogorov – Smirnov και Shapiro.....	51
– Wilk tests για τις μεταβλητές όπου εκφράζουν το ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης και κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη	51
Πίνακας 10 : Ποσοστό συμπερίληψης των δειγμάτων της μεταβλητής ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω, για τις ίδιες Πόλεις στα στατιστικά αποτελέσματα...	53
Πίνακας 11 : Κύρτωση και λοξότητα ως αναφορές ένδειξης κανονικότητας της κατανομής για τη μεταβλητή ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω για τις ίδιες Πόλεις.....	54
Πίνακας 12 : Έλεγχος κανονικότητας με τη χρήση των Kolmogorov – Smirnov και Shapiro – Wilk tests για τη μεταβλητή ποσοστού πολιτών άνω των 65 ετών.....	54
Πίνακας 13 : Μη παραμετρικός έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών ποσοστού κάλυψης της βλάστησης και ποσοστού κρουσμάτων κατάθλιψης, με τις μεθόδους Kendall’s tau και Spearman’s r	61
Πίνακας 14 : Παραμετρικός έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών ποσοστού κάλυψης της βλάστησης και ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω, με τη μέθοδο PearsonR	62

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1 : Ιστόγραμμα κατανομής της μεταβλητής ποσοστού κρουσμάτων κατάθλιψης για τις πόλεις που έλαβαν μέρος στην έρευνα.....	52
Διάγραμμα 2 : Ιστόγραμμα κατανομής της μεταβλητής ποσοστού κάλυψη της βλάβστησης για τις πόλεις που έλαβαν μέρος στην έρευνα	53
Διάγραμμα 3 : Ιστόγραμμα κατανομής της μεταβλητής ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω για τις πόλεις που έλαβαν μέρος στη στατιστική έρευνα.....	55

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

1.1 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕ ΤΗ ΦΥΣΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Σύμφωνα με την έρευνα των Hartig et al. (2014) η αστικοποίηση, η εκμετάλλευση των πόρων και οι αλλαγές στον τρόπο ζωής έχουν μειώσει τις δυνατότητες ανθρώπινης επαφής με τη φύση σε πολλές κοινωνίες. Η ανησυχία για την απώλεια βοήθησε να δοθεί κίνητρο στην έρευνα σχετικά με τα οφέλη για την υγεία από την επαφή με τη φύση. Ο τομέας της δημόσιας υγείας βλέπει το φυσικό περιβάλλον με αμφιθυμία. Μολυσματικοί παράγοντες, ακραία καιρικά φαινόμενα και γεωλογικά φαινόμενα τακτικά αρρωσταίνουν, τραυματίζουν και σκοτώνουν ανθρώπους, συχνά μαζικά. Ωστόσο, οι άνθρωποι δεν μπορούν να παραμείνουν υγιείς χωρίς καθαρό αέρα, καθαρό νερό, τρόφιμα και άλλους πόρους που παρέχονται ως «υπηρεσίες οικοσυστήματος». Η υγεία εξαρτάται από το φυσικό περιβάλλον και οι ανθρώπινες επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον επανέρχονται στην υγεία. Αυτή η έρευνα εστιάζει κυρίως στα οφέλη της επαφής με τη φύση. Οι παρεμβάσεις που προκλήθηκαν από αυτές τις ιδέες, όπως τα αστικά πάρκα, παρέμειναν εδώ και πολύ καιρό, πιθανώς επειδή το κοινό τις απολάμβανε και πίστευε στη σωτήρια αξία τους.

Η πρόσφατη έρευνα θα πρέπει να δοκιμάζει τέτοιες πεποιθήσεις και να ενθαρρύνει μια πιο διαφοροποιημένη θεωρητική και πρακτική εξέταση των σχέσεων φύσης-υγείας. Με μια αντικειμενική έννοια, η «φύση», όπως χρησιμοποιείται εδώ, αναφέρεται σε φυσικά χαρακτηριστικά και διαδικασίες μη ανθρώπινης προέλευσης που συνήθως μπορούν να αντιληφθούν οι άνθρωποι, συμπεριλαμβανομένης της «ζωντανής φύσης» της χλωρίδας και της πανίδας, μαζί με το ακίνητο και τρεχούμενο νερό, τις ιδιότητες του αέρα και του καιρού, και τα τοπία που τα συνθέτουν και δείχνουν την επίδραση των γεωλογικών διεργασιών. Ως εκ τούτου, η «φύση» επικαλύπτεται ουσιαστικά με το «φυσικό περιβάλλον», ένα περιβάλλον με ελάχιστα ή καθόλου εμφανή στοιχεία ανθρώπινης παρουσίας ή παρέμβασης, και οι δύο όροι έχουν χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά. Στην πράξη, ωστόσο, πολλές έρευνες δεν αποδέχονται τον αποκλεισμό του τεχνητού ως βάση για τον ορισμό της φύσης ή του φυσικού περιβάλλοντος. Η φύση εντοπίζεται συχνά σε δομημένα περιβάλλοντα, όπως τα φυτά εσωτερικού χώρου και τα δέντρα του δρόμου. Ομοίως, οι κήποι και τα αστικά πάρκα περιλαμβάνουν φυσικά χαρακτηριστικά, φαίνονται φυσικά και παρέχουν ευκαιρίες για εμπλοκή και παρακολούθηση φυσικών διεργασιών.

Εν ολίγοις, αν και η φύση έχει μια μεγάλη ποικιλία αντικειμενικών αναφορών, βιώνεται επίσης υποκειμενικά και είναι αποτελεσματική ως κοινωνική κατασκευή. Αντίστοιχα, οι ερευνητές αντιπροσωπεύουν τη φύση με ποικίλες φυσικές και χωρικές μεταβλητές, που συναντώνται σε διαφορετικά πλαίσια δραστηριότητας. Συχνά επίσης εφαρμόζονται στρατηγικές μέτρησης, ανάλυσης και σχεδίασης για να αξιοποιήσουν την υποκειμενική εμπειρία του περιβάλλοντος. Επειδή οι ευκαιρίες για επαφή με τη φύση, οι τρόποι συνάντησης με τη φύση και οι εμπειρίες που χαρίζει η φύση ποικίλουν ανάλογα με τα κοινωνικοπολιτισμικά πλαίσια, θα πρέπει να εξετάζεται η διακύμανση των αποτελεσμάτων όχι μόνο μεταξύ ατόμων εντός συγκεκριμένων πληθυσμών, αλλά και μεταξύ πληθυσμών.

1.1.1 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ, ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ

Η επαφή με τη φύση μπορεί να επηρεάσει την υγεία μέσω πολλαπλών οδών. Οι οδοί που έχουν λάβει σχετικά μεγάλες ποσότητες ερευνητικής προσοχής περιλαμβάνουν την ποιότητα του αέρα, τη σωματική δραστηριότητα, την κοινωνική συνοχή και τη μείωση του στρες, το οποίο συνιστά ένα συνεχή αντίπαλο ενάντια στους πολίτες. Σύμφωνα με την έρευνα των Hartig et al. (2014), δέντρα, θάμνοι και άλλη βλάστηση μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και, μέσω αυτού, την ανθρώπινη υγεία και ευημερία. Τα δέντρα και η άλλη βλάστηση μπορεί να μειώσουν τα επίπεδα ορισμένων ρύπων, συμπεριλαμβανομένων των αερίων και των σωματιδίων (PM).. Τέλος, τα δέντρα βελτιώνουν την ποιότητα του αέρα έμμεσα όταν ψύχουν τα αστικά περιβάλλοντα και μειώνουν την ενεργειακή ζήτηση των κτιρίων. Τα φυτά μπορεί επίσης να επηρεάσουν την ποιότητα του αέρα των εσωτερικών χώρων - μια σημαντική παρατήρηση επειδή οι άνθρωποι στις ανεπτυγμένες χώρες μπορεί να περνούν έως και το 90% του χρόνου τους σε εσωτερικούς χώρους. Οι πτητικές οργανικές ενώσεις όπως το βενζόλιο και η φορμαλδεΐδη μπορεί να προέρχονται από έπιπλα, χαλιά, καθαριστικά, χρώματα και άλλες πηγές. Τα φυτά εσωτερικού χώρου, ειδικά είδη όπως ο αγγλικός κισσός και το φυτό αράχνη, έχει αποδειχθεί ότι μειώνουν τα επίπεδα πολλών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs).

VOCs : Οι πτητικές οργανικές ενώσεις (volatile organic compounds, VOCs) είναι μια μεγάλη ομάδα υγρών και αερίων, πολλές από τις οποίες είναι άχρωμες και άοσμες. Δεδομένου ότι είναι πτητικές ουσίες, τα υγρά εξατμίζονται εύκολα σε θερμοκρασία δωματίου.

Οι πτητικές οργανικές ενώσεις αποτελούν ζήτημα γενικής ανησυχίας λόγω της ικανότητάς τους να αντιδρούν με άλλους ρύπους όπως τα οξείδια του αζώτου στα χαμηλά στρώματα της ατμόσφαιρας σχηματίζοντας όζον. Οι υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος στην επιφάνεια του εδάφους μπορούν να βλάψουν την ανθρώπινη υγεία, να προκαλέσουν ζημιές στις καλλιέργειες κ.α. Ορισμένες πτητικές οργανικές ενώσεις μπορεί να είναι άμεσα επιβλαβείς με τη μορφή καρκινογόνων ουσιών για την ανθρώπινη υγεία. Αυτές μπορούν να συμβάλουν στην υπερθέρμανση του πλανήτη μέσω του αερίου μεθανίου ή να καταστρέψουν το όζον μέσω του μεθυλοβρωμιδίου. Η στοιβάδα του όζοντος είναι απαραίτητη για την προστασία της επιφάνειας της γης από την επιβλαβή υπεριώδη ακτινοβολία. Κατά τη διάρκεια του ζεστού καιρού, τα δέντρα μειώνουν τη ζήτηση κλιματισμού το καλοκαίρι με τη σκίαση και κατά συνέπεια την ψύξη των κτιρίων και μέσω των ψυκτικών επιπτώσεων της εξατμισοδιαπνοής. Αυτή η επίδραση, με τη σειρά της, μειώνει τη ζήτηση ενέργειας, η οποία, σε περιοχές που εξυπηρετούνται από σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα, μειώνει την ατμοσφαιρική ρύπανση που προέρχεται από την καύση άνθρακα. Κατά τη διάρκεια του κρύου καιρού, μπορεί να συμβεί το αντίστροφο.

Η σωματική δραστηριότητα επίσης προάγει τη σωματική και ψυχική υγεία σε όλη τη διάρκεια της ζωής.

Σύμφωνα με την έρευνα των Hartig et al. (2014), το εξωτερικό περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει το πόσο σωματικά δραστήριο είναι ένα άτομο προσφέροντας κατάλληλους χώρους για συγκεκριμένους τύπους δραστηριοτήτων. Μπορεί επίσης να προσελκύει ανθρώπους σε εξωτερικούς χώρους λόγω των εμπειριών που προσφέρει. Τέτοιες εξόδους συνήθως συνεπάγονται κάποια μορφή σωματικής δραστηριότητας, συνήθως περπάτημα. Τα φυσικά χαρακτηριστικά μπορεί να οδηγήσουν τους ανθρώπους να

προτιμούν το περπάτημα ή το ποδήλατο σε σχέση με άλλους τρόπους μεταφοράς, κάνοντας τις διαδρομές προς προορισμούς πιο ελκυστικές. Ωστόσο, η απόσταση από τον προορισμό, η διαθεσιμότητα της κατάλληλης υποδομής (π.χ. πεζοδρόμια, ποδηλατόδρομοι) και η ασφάλεια είναι οι πιο σημαντικοί παράγοντες. Όσο για τη σωματική δραστηριότητα, άφθονη έρευνα έχει τεκμηριώσει θετικές συσχετίσεις μεταξύ των κοινωνικών σχέσεων, της υγείας και της ευημερίας. Μια ποικιλία όρων έχουν εισαχθεί για να αντικατοπτρίζουν τη δυνητική αξία των κοινωνικών σχέσεων σε αυτό το πλαίσιο, συμπεριλαμβανομένου του κοινωνικού κεφαλαίου, της κοινωνικής υποστήριξης, της κοινωνικής συνοχής και της αίσθησης της κοινότητας. Αν και αυτοί οι όροι χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά, σε αυτό το σημείο γίνεται μια διάκριση μεταξύ κοινωνικού κεφαλαίου και κοινωνικής συνοχής. Το κοινωνικό κεφάλαιο περιλαμβάνει κατά κύριο λόγο εκείνους τους πόρους που διαθέτει ένα άτομο μέσω των κοινωνικών του συνδέσεων, οι οποίοι μπορούν να ενεργοποιηθούν σε στιγμές ανάγκης. Αντίθετα, η κοινωνική συνοχή αναφέρεται σε κοινές νόρμες και αξίες, στην ύπαρξη θετικών και φιλικών σχέσεων και σε συναισθήματα αποδοχής και συμμετοχής. Προτιμάται προς χρήση ο όρος κοινωνική συνοχή εδώ γιατί είναι περισσότερο χαρακτηριστικό των γειτονιών παρά των ατόμων και επομένως είναι πιο πιθανό να επηρεαστεί από φυσικά χαρακτηριστικά της γειτονιάς, όπως η διαθεσιμότητα και η ποιότητα του πρασίνου και των φυσικών στοιχείων. Η κοινωνική συνοχή μέσα σε μια γειτονιά δεν προσφέρεται για πειραματική έρευνα, γεγονός που καθιστά δύσκολο τον προσδιορισμό του εάν οι σχέσεις με τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά είναι αιτιώδεις. Επιπλέον, η σχέση πρασίνου και κοινωνικών επαφών φαίνεται να διαμεσολαβείται από τη χρήση των κοινόχρηστων χώρων.

Με βάση την έρευνα του Zamfir (2015) η κοινωνική επαφή σχετίζεται θετικά με την αίσθηση ασφάλειας κάποιου. Σύμφωνα με μια άλλη έρευνα των Yaffa et al. (2011) η έλλειψη ευκαιριών πρόσβασης σε πόρους φυσικού κάλλους σε σχέση με τη κοινωνική τάξη, αυξάνει την εγκληματικότητα, κάτι που είναι προφανές παρατηρούμενο από λογική σκοπιά. Εφόσον τα τοπικά πάρκα συνιστούν κοινόχρηστους χώρους φυσικού κάλλους πρέπει να συντηρούνται καλά και να παρέχουν ελκυστικές εγκαταστάσεις αναψυχής για να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητές τους για την ανάπτυξη κοινωνικών δεσμών. Ορισμένες κατηγορίες φυσικού περιβάλλοντος, όπως οι κοινοτικοί κήποι, ενσωματώνουν κοινωνικούς δεσμούς σχεδόν εξ ορισμού.

Λαμβάνοντας υπόψη το άρθρο των Clatworthy et al. (2013), οι μεγαλύτεροι σε ηλικία κηπουροί ανέφεραν ότι είχαν περισσότερες επαφές με φίλους και ένιωθαν λιγότερο μόνοι από τους γείτονες που δεν κηπουρεύουν στην ίδια ηλικιακή κατηγορία. Το ερώτημα παραμένει εάν η κοινωνική συνοχή, η αίσθηση ασφάλειας, η επιθετική συμπεριφορά και τα ποσοστά εγκληματικότητας μεσολαβούν σε μια ενδεχόμενη σχέση μεταξύ επαφής με τη φύση και την υγεία. Όλες οι ερευνητικές ενδείξεις κλίνουν προς το συμπέρασμα πως οι συσχετίσεις μεταξύ σωματικής και ψυχικής υγείας και έκθεσης σε περιβάλλοντα που απαρτίζονται από βιοποικιλότητα είναι πολυάριθμες και πολύπλοκες.

Με βάση τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από τη περιβαλλοντική έρευνα των Angel et al.(2018), οι αντικειμενικές και αντιληπτές μετρήσεις του πράσινου και του μπλε χώρου σχετίζονται με την ψυχική υγεία μέσω ενός πολύπλοκου συνόλου συσχετίσεων. Αντί να έχει ένα απλό, άμεσο αποτέλεσμα, το υψηλότερο πράσινο περιβάλλον μπορεί να είναι ευεργετικό για την ψυχική υγεία μέσω πολλαπλών έμμεσων επιδράσεων. Πρώτον, συσχετίστηκε με υψηλότερο αντιληπτό χώρο πρασίνου, ο οποίος με τη σειρά του σχετιζόταν με καλύτερη ψυχική υγεία τόσο άμεσα όσο και έμμεσα μέσω της αυξημένης αποκαταστατικής ποιότητας του περιβάλλοντος διαβίωσης και, στη

συνέχεια, μέσω της αυξημένης σωματικής δραστηριότητας. Δεύτερον, συσχετίστηκε με χαμηλότερη έκθεση στο θόρυβο, η οποία με τη σειρά της συσχετίστηκε με χαμηλότερη περιβαλλοντική ενόχληση. Τέλος, μια άλλη συσχέτιση αφορούσε υψηλότερο αντιληπτό χώρο πρασίνου, ο οποίος συνδέθηκε με χαμηλότερη ενόχληση. Οι υδάτινες μάζες δεν είχαν άμεση σχέση με την ψυχική υγεία. Η πολυπλοκότητα εν μέρει οφείλεται σε έμμεσες διαδρομές που λειτουργούν ανταγωνιστικά προς αντίθετες κατευθύνσεις. Η πολυπλοκότητα της κατανόησης της σχέσης μεταξύ φύσης και ευημερίας όμως δεν κάνει τη συγκεκριμένη σχέση να μην υφίσταται.

Εν κατακλείδι και σύμφωνα με την έρευνα των Bratman et al. (2012), η ανθρώπινη ευημερία συνδέεται με το φυσικό περιβάλλον με πολλούς τρόπους και η κατανόηση αυτών των δεσμών εμβαθύνεται σε διάφορους κλάδους. Πολλές από τις συνεισφορές της ζωντανής φύσης (ποικιλομορφία οργανισμών, οικοσυστημάτων και διεργασιών τους) στην ποιότητα ζωής των ανθρώπων μπορούν να αναφέρονται ως «υπηρεσίες οικοσυστήματος». Περιλαμβάνουν τον καθαρισμό του νερού, την παροχή τροφής, τη σταθεροποίηση του κλίματος, την προστασία από τις πλημμύρες και πολλά άλλα. Σε όλο τον κόσμο, γίνονται σημαντικές προσπάθειες για να ενταχθούν οι υπηρεσίες οικοσυστήματος και οι αξίες τους στην πολιτική, τη χρηματοδότηση και τη διαχείριση. Μέχρι σήμερα, οι προσπάθειες μοντελοποίησης και λήψης αποφάσεων έχουν επικεντρωθεί κυρίως σε υπηρεσίες που συνδέονται με τις βιοφυσικές διαστάσεις των συστημάτων υποστήριξης της ζωής της Γης και πιο πρόσφατα σε πολιτιστικές υπηρεσίες. Ωστόσο, σχετικά λίγη προσοχή έχει δοθεί στον τομέα των υπηρεσιών οικοσυστήματος στους τρόπους με τους οποίους η εμπειρία της φύσης επηρεάζει άμεσα την ανθρώπινη ψυχική υγεία με μερικές σημαντικές εξαιρέσεις. Αυτή η παράλειψη είναι ιδιαίτερα ανησυχητική υπό το φως των ενδείξεων ότι η ψυχική ασθένεια ευθύνεται για ένα σημαντικό ποσοστό χαμηλού βιωτικού επιπέδου σε όλες τις περιοχές του κόσμου. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να προσδιοριστεί ο βαθμός στον οποίο η εμπειρία της φύσης μπορεί να μειώσει αυτό το βάρος και να ενσωματωθούν αυτές οι επιπτώσεις στις αξιολογήσεις των υπηρεσιών οικοσυστήματος.

Με βάση τα συμπεράσματα της ίδιας έρευνας διάφοροι ενδιαφερόμενοι φορείς, συμπεριλαμβανομένων πολεοδόμων, αρχιτεκτόνων τοπίου, μηχανικών, τμημάτων πάρκων, προγραμματιστών, παρόχων υποδομών, επαγγελματιών υγείας, οργανώσεων που βασίζονται στην κοινότητα και υποστηρικτών του περιβάλλοντος, θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν ένα εργαλείο που τους βοηθά να προβλέψουν τις επιπτώσεις των αποφάσεων που λαμβάνουν στην ψυχική υγεία που σχετίζονται με το περιβάλλον. Αν και το μέγεθος και η κατανομή αυτών των επιπτώσεων εξακολουθούν να είναι ερωτήματα που απαιτούν περαιτέρω έρευνα, οι επαγγελματίες χρειάζονται ωστόσο τα καλύτερα διαθέσιμα στοιχεία για να λάβουν αποφάσεις που μπορεί να έχουν επιπτώσεις στην ψυχική υγεία. Όσον αφορά τη γενική υγεία κάποια μοντέλα αποκατάστασης έχουν ήδη αρχίσει να εφαρμόζονται σε ερευνητικά πλαίσια παρατήρησης όσο αφορά τις επιπτώσεις τους. Παραδείγματα περιλαμβάνουν αστικό θόλο δέντρων αποκατάστασης για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, τη χωροθέτηση νέων τοποθεσιών πάρκων για τη βελτίωση της φυσικής δραστηριότητας και προσπάθειες για τη χρήση περιβαλλοντικών επενδύσεων για την προώθηση της ισότητας στην υγεία. Αυτό το τελευταίο σημείο είναι κρίσιμο. Δεδομένης της αναδυόμενης βάσης στοιχείων για τα οφέλη της επαφής με τη φύση, θα πρέπει να καταβληθεί μεγαλύτερη προσπάθεια για να αυξηθεί η πρόσβαση σε αυτή από όλες τις κοινωνικές τάξεις λόγω της συμβολής της στην αντιμετώπιση των σημαντικών ανισοτήτων στην υγεία που αντιμετωπίζουν οι άνθρωποι από γειτονιές με χαμηλές ευκαιρίες, σε αντίθεση με τους προνομιούχους ομολόγους τους. Μια μεγαλύτερη

αναγνώριση της σχέσης μεταξύ της έκθεσης στη φύση και της ψυχικής υγείας είναι επίσης πιθανό να τονίσει τις ανισότητες που σχετίζονται με το εισόδημα και να δημιουργήσει μία οδό μείωσής τους.

1.1.2 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΙΟΥ STRESS ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ

Βοηθώντας τους ανθρώπους να διατηρήσουν τους προσαρμοστικούς πόρους που απαιτούνται για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της ζωής, η φύση μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο ασθενειών που περιλαμβάνουν χρόνιο στρες, καθώς και να προωθήσει μια σειρά από ενδιάμεσα αποτελέσματα, όπως η αυξημένη υποκειμενική ευημερία. Με βάση το άρθρο των Hartig et al. (2014), μπορεί να το κάνει με δύο γενικούς τρόπους.

Πρώτον, οι φυσικές περιοχές και τα χαρακτηριστικά μπορούν να μειώσουν την έκθεση σε δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες αυξάνοντας την απόσταση από στρεσογόνους παράγοντες και/ή μειώνοντας την αντιληπτική τους σημασία. Για παράδειγμα, οι χώροι πρασίνου μεταξύ κατοικιών και δρόμων με μεγάλη κυκλοφορία μπορούν να μειώσουν την ενόχληση του θορύβου, η βλάστηση μπορεί να κρύψει δυσάρεστες κατασκευές και ο εξωραϊσμός γύρω από τη στέγαση μπορεί να βοηθήσει τους κατοίκους να διατηρήσουν την ιδιωτική τους ζωή και να αποφύγουν τα αισθήματα συνωστισμού.

Δεύτερον, η φύση μπορεί να βοηθήσει τους ανθρώπους να αποκαταστήσουν τους προσαρμοστικούς πόρους τους. Η απόδραση από κοινωνικούς στρεσογόνους παράγοντες έχει από καιρό περιγραφεί ως σημαντικό κίνητρο για αναψυχή σε φυσικές περιοχές. Ένα άλλο επίμονο κίνητρο για υπαίθρια αναψυχή ήταν η εκτίμηση της φύσης για όμορφα τοπία, συμβολικές ιδιότητες και άλλα πολύτιμα χαρακτηριστικά. Τα κίνητρα ώθησης και έλξης λειτουργούν παράλληλα σε περιβάλλοντα διαφορετικά από την υπαίθρια αναψυχή, ιδίως το οικιστικό πλαίσιο. Για παράδειγμα, οι αποφάσεις τοποθεσίας κατοικίας συνήθως αντικατοπτρίζουν τις προσπάθειες τόσο για την ελαχιστοποίηση των στρεσογόνων εκθέσεων όσο και για την ενίσχυση της πρόσβασης σε ανέσεις αποκατάστασης, συμπεριλαμβανομένων των περιοχών πρασίνου (ή μπλε, π.χ. νερού). Αυτός ο συνδυασμός κινήτρων εμφανίζεται σε δύο θεωρίες σχετικά με το πώς η φύση μπορεί να προωθήσει πιο γρήγορη και πλήρη αποκατάσταση από άλλα περιβάλλοντα.

Υπάρχουν αντικρουόμενες απόψεις για το πώς μπορεί να προχωρήσει η αποκατάσταση όταν ένα άτομο αποκτήσει ψυχολογική απόσταση από απειλές και άλλες απαιτήσεις. Η ψυχοεξελικτική θεωρία υποστηρίζει ότι, για ένα άτομο που βιώνει οξύ στρες, η επαφή με τη φύση μπορεί πολύ γρήγορα να προκαλέσει θετικό συναίσθημα, το οποίο με τη σειρά του μπλοκάρει τις αρνητικές σκέψεις και συναισθήματα και προάγει τη μείωση της φυσιολογικής ενεργοποίησης. Η εξέλιξη υποτίθεται ότι διατήρησε αυτή τη λειτουργική αισθητική απόκριση επειδή η πιο γρήγορη ανάκαμψη από το οξύ στρες θα βοηθούσε τους πρωτοάνθρωπους να προετοιμαστούν καλύτερα για το επόμενο έργο επιβίωσης. Αντίθετα, η θεωρία αποκατάστασης της προσοχής υποστηρίζει ότι η αβίαστη προσοχή που δεσμεύεται από εγγενώς ενδιαφέρουσες πτυχές της φύσης επιτρέπει την ανάπαυση για έναν κουρασμένο νευρογνωστικό ανασταλτικό μηχανισμό που εμπλέκεται όταν εσκεμμένα κατευθύνει την προσοχή. Οι άνθρωποι πρέπει να αναστέλλουν ερεθίσματα που σχετίζονται με την εργασία καθώς κατευθύνουν την προσοχή τους στην εργασία και σε πολλές άλλες περιστάσεις. Η κόπωση αυτής της ικανότητας κατευθυνόμενης προσοχής εμφανίζεται συχνά, υπονομεύει την αποτελεσματική δράση και μπορεί να αυξήσει την ευαισθησία στο στρες.

Με βάση τη μία ή και τις δύο αυτές θεωρίες, πειράματα που έγιναν σε εργαστηριακές και επιτόπιες συνθήκες έχουν αξιολογήσει διάφορες συναισθηματικές, γνωστικές και φυσιολογικές επιδράσεις σε ποικίλες αλλά γενικά σύντομες χρονικές περιόδους μετά από μια φυσιολογική ή πειραματική πρόκληση ανάγκης για αποκατάσταση. Πιο πρόσφατα, η μεθοδολογική ετερογένεια οδήγησε άλλους αναθεωρητές να

συμπεριλάβουν μόνο 3-6 μελέτες σε ποσοτικές συνθέσεις για καθένα από τα διάφορα αποτελέσματα. Κατέληξαν, ωστόσο, στο συμπέρασμα ότι οι διαθέσιμες μελέτες παρείχαν αξιόπιστες ενδείξεις για μειώσεις στον αυτοαναφερόμενο θυμό, κόπωση, άγχος και θλίψη και αύξηση στα συναισθήματα ενέργειας. Βρήκαν επίσης ενδεικτικά στοιχεία αυξημένης προσοχής. Τα συμπεράσματα σχετικά με τις φυσιολογικές επιδράσεις περιορίστηκαν από την έλλειψη μελετών που είχαν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά σχεδιασμού. Η μείωση του στρες μέσω της επαφής με τη φύση είναι καλά τεκμηριωμένη, αλλά πολύ λιγότερα είναι γνωστά για τη συμβολή των παραμέτρων επαφής - διάρκεια, συχνότητα και ποιότητα φύσης.

Το άρθρο των Hunter et al. (2019), αναφέρει ότι η έκθεση στη φύση έχει μεγάλα οφέλη, μεταξύ των οποίων βασικό είναι η καλύτερη κατάσταση ψυχικής ευεξίας. Ενώ πολλές μελέτες δείχνουν μια θετική επίδραση της έκθεσης στη φύση στην υγεία και την ευημερία, υπάρχει ελάχιστη κατανόηση σχετικά με το πόσο ή με ποια μορφή πρέπει να είναι μια εμπειρία στη φύση για το καλύτερο αποτέλεσμα. Οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης στη Βόρεια Αμερική και την Ευρώπη έχουν αρχίσει να γράφουν συνταγές για τη φύση, που συχνά αποκαλούνται «φυσικά χάπια», χρησιμοποιώντας την κοινή λογική και την ερμηνεία δημοσιευμένων ερευνών για να παρακινήσουν τους ασθενείς να κάνουν ένα διάλειμμα στη φύση. Παρομοίως, οργανώσεις πολιτών και μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί αναδύονται για να υποστηρίξουν τη θεραπεία ευεξίας στη φύση, όπως το πρόγραμμα Mood Walks στον Καναδά, το πρόγραμμα Nature Sacred του TKF Foundation στις Ηνωμένες Πολιτείες, το έργο Dose of Nature στο Ηνωμένο Βασίλειο και το πρόγραμμα Coastrek στην Αυστραλία. Εκτός από αξιόπαινα παραδείγματα, δεν υπάρχουν ποσοτικές μελέτες σχετικά με τη συχνότητα συνταγογράφησης χαπιών της φύσης και το τι ακριβώς διανέμεται.

Υπάρχει σαφής ανάγκη για έρευνα που να προσδιορίζει τις παραμέτρους ενός χαπιού φύσης που υποστηρίζουν καλύτερα την ψυχική υγεία. Αυτή η γραμμή έρευνας για την προληπτική υγειονομική περίθαλψη είναι επίκαιρη υπό το φως του αυξανόμενου κόστους υγειονομικής περίθαλψης παγκοσμίως και του αντίκτυπου της αυξανόμενης αστικοποίησης που περιορίζει την πρόσβαση στη φύση. Οι προσεγγίσεις δόσης-απόκρισης στη μελέτη της σχέσης φύσης-ευημερίας χρησιμοποιήθηκαν πρόσφατα για να ποσοτικοποιηθεί πόσο και ποιο είδος φύσης παράγει θετικά αποτελέσματα στην ανθρώπινη ευημερία.. Οι Shanahan et al. (2015) χάραξαν ένα πλαίσιο για μια πιο ολιστική θεώρηση του τι πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στις μελέτες δόσης-απόκρισης. Οι συγγραφείς συζητούν επίσης τα βασικά χαρακτηριστικά ενός μοντέλου δόσης-απόκρισης για τον προσδιορισμό των συστάσεων κατωφλίου δόσης για συγκεκριμένα αποτελέσματα υγείας. Όπως και άλλοι, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι περισσότερες έρευνες σχετικά με τις παραμέτρους ενός χαπιού της φύσης είναι πολύ χονδροειδείς, για παράδειγμα, αστικές έναντι «φυσικές» ρυθμίσεις, ποσοστό φυλλώματος ή πράσινου χώρου στη θέα ή κοντά, η διάρκεια της διεπαφής της φύσης ορίζεται από τον ερευνητή και πειράματα που συχνά γίνονται σε εσωτερικούς χώρους σε εργαστηριακά περιβάλλοντα. Οι εμπειρικές προσεγγίσεις για τη μελέτη της σχέσης απόκρισης δόσης-ευεξίας φύσης ποικίλλουν και έχουν παράσχει πλούσιους τρόπους για την αποδόμηση του τρόπου με τον οποίο η διάρκεια, η συχνότητα και η ένταση μιας δόσης φύσης συμβάλλουν στη σωματική και ψυχική ευεξία και πώς κοινωνικοί, οικονομικοί και οι δημογραφικοί παράγοντες προσαρμόζουν τη σχέση δόσης-απόκρισης (Jiang et al., 2014· Shanahan et al., 2016 Cox et al., 2017 Frumkin et al., 2017). Σε μελέτες σε επίπεδο πληθυσμού, οι χωροταξικά ομαδοποιημένες μετρήσεις της ανθρώπινης υγείας και ευημερίας ερμηνεύονται σε σχέση με την ποσότητα (δόση) της κοντινής φύσης, (για παράδειγμα, πυκνότητα δέντρων δρόμου ανά 17 εκτάρια)

(Kardan et al., 2015), θόλος δέντρων ανά ταχυδρομικό κώδικα (Cox et al., 2017), και βαθμός αστικοποίησης ανά ταχυδρομικό κώδικα. Η δόση-απόκριση για τη διάρκεια της έκθεσης στη φύση έχει μετρηθεί με διάφορους τρόπους, με κυρίαρχη την υποκειμενική αξιολόγηση της ψυχικής κατάστασης (π.χ. διάθεση, ικανότητα εστίασης και αντιληπτό επίπεδο άγχους, άγχους ή ικανοποίησης). Η υποκειμενική φύση των δεδομένων αυτοαναφοράς για αποφάσεις επαγγελματικής υγειονομικής περίθαλψης θεωρείται λιγότερο επιθυμητή από αντικειμενικά δεδομένα (Van den Berg, 2017), όπως η αλλαγή στην αρτηριακή πίεση, τον καρδιακό ρυθμό και το επίπεδο ορμόνης του στρες.

Σε μελέτες αποκατάστασης της φύσης, η ορμόνη κορτιζόλη έχει αποδειχθεί ότι είναι ένας ελκυστικός βιοδείκτης του στρες καθώς λαμβάνεται δείγμα με σχετικά μη επεμβατικό τρόπο μέσω της συλλογής σάλιου. Συνοπτικά η κορτιζόλη είναι η κύρια ορμόνη του στρες. Μεσολαβεί στις φυσικές οδούς πολλών μεταβολικών διεργασιών που εμπλέκονται με την ομοιόσταση, συμπεριλαμβανομένης αυτής της λειτουργίας του ανοσοποιητικού. Η παρατεταμένη αύξηση της κορτιζόλης παρεμβαίνει στη μάθηση και τη μνήμη, μειώνει τη λειτουργία του ανοσοποιητικού και την οστική πυκνότητα και αυξάνει την αρτηριακή πίεση, τη χοληστερόλη, τις καρδιακές παθήσεις και το βάρος. Με βάση την έρευνα των Tyrväinen et al. (2014), η μέτριου χρονικού διαστήματος έκθεση στο φυσικό περιβάλλον (Περιβάλλον με ελάχιστες έως μηδενικές παρεμβολές από τον άνθρωπο και με μεγάλη βιοπικνότητα) μπορούν να μειώσουν τα επίπεδα κορτιζόλης στον ανθρώπινο οργανισμό.

Σύμφωνα με ένα άλλο άρθρο της Roe (2022) οι ψυχικές διαταραχές και οι διαταραχές συμπεριφοράς αντιπροσωπεύουν περίπου το 7,4% της παγκόσμιας επιβάρυνσης των ασθενειών, με την κατάθλιψη να είναι πλέον η κύρια αιτία αναπηρίας παγκοσμίως. Ένας στους τέσσερις ανθρώπους στον κόσμο θα υποφέρει από κάποιο πρόβλημα ψυχικής υγείας κάποια στιγμή στη ζωή του. Ο σχεδιασμός της πόλης υπόσχονται πολλά για τη μείωση αυτού του φόρτου ασθενειών και για την προσφορά λύσεων που είναι προσιτές, προσβάσιμες και δίκαιες. Όλο και περισσότερο ο αστικός χώρος πρασίνου αναγνωρίζεται ως σημαντικός κοινωνικός καθοριστικός παράγοντας της υγείας, με δυνατότητα προστασίας της ψυχικής υγείας για παράδειγμα, με προστασία από στρεσογόνους παράγοντες της ζωής, καθώς και ανακούφιση από τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων συγκεκριμένων ψυχιατρικών διαταραχών. Τα μονοπάτια που συνδέουν τον αστικό χώρο πρασίνου με την ψυχική ευεξία περιλαμβάνουν την ικανότητα των φυσικών ερεθισμάτων - δέντρων, νερού, μοτίβων φωτός - να προωθούν την «ακούσια προσοχή» επιτρέποντας στον εγκέφαλο να απεμπλακεί και να ανακάμψει από τη γνωστική κόπωση. Αυτό το άρθρο συγκεντρώνει στοιχεία για τις θετικές επιδράσεις του αστικού πρασίνου σε κοινά προβλήματα ψυχικής υγείας (π.χ. στρες, άγχος, κατάθλιψη) μαζί με στοιχεία του ρόλου του στην ανακούφιση των συμπτωμάτων συγκεκριμένων ψυχιατρικών διαταραχών, συμπεριλαμβανομένης της σχιζοφρένειας και της ψύχωσης, του μετατραυματικού στρες διαταραχή (PTSD), άνοια, διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/υπερκινητικότητας (ADHD) και αυτισμό. Ο αστικός χώρος πρασίνου είναι μια πιθανή δύναμη για την οικοδόμηση της ψυχικής υγείας: Οι πολεοδόμοι, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και οι επαγγελματίες της δημόσιας υγείας πρέπει να μεγιστοποιήσουν τις ευκαιρίες στην εφαρμογή στρατηγικών πρασίνου τόσο για την πρόληψη της υγείας όσο και για την υποστήριξη της θεραπείας της ψυχικής ασθένειας.

1.1.3 ΩΦΕΛΗ ΤΗΣ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕ ΤΗ ΦΥΣΗ ΣΕ ΑΝΘΡΩΠΟΥΣ ΜΕ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΣΤΟ ΦΑΣΜΑ ΤΟΥ ΑΥΤΙΣΜΟΥ

Λαμβάνοντας υπόψη το επιστημονικό άρθρο των Li et al. (2019), εντοπίστηκαν πολλαπλά αισθητηριακά-κινητικά, συναισθηματικά και κοινωνικά οφέλη της φύσης για παιδιά με ASD (διαταραχές στο φάσμα του αυτισμού) και αναπτύχθηκε ένα προκαταρκτικό πλαίσιο που περιγράφει τα διαφορετικά οφέλη. Εντοπίστηκαν επίσης εμπόδια που περιορίζουν την πρόσβαση στη φύση. Μελλοντικές μελέτες θα μπορούσαν να βασιστούν σε αυτό το πλαίσιο και να δημιουργήσουν πιο πειστικά ευρήματα. Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και οι σχεδιαστές θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες για να βελτιώσουν την πρόσβαση σε χώρους πρασίνου για παιδιά με ASD και οι σχεδιαστές θα πρέπει να δημιουργήσουν φυσικούς χώρους χωρίς αποκλεισμούς για να προωθήσουν τη δίκαιη κατανομή των περιβαλλοντικών οφελών για ευάλωτους πληθυσμούς.

Σύμφωνα με τα συμπεράσματα του επιστημονικού άρθρου των Jianyong, W. and Jackson, L., (2017), διαπιστώθηκε ότι αρκετές μετρήσεις χώρων πρασίνου, ιδιαίτερα το ποσοστό δάσους, ο μέσος θόλος δέντρων και ο θόλος δέντρων κοντά στο δρόμο, συσχετίστηκαν αντιστρόφως με τον επιπολασμό του παιδικού αυτισμού στις δημοτικές περιοχές της Καλιφόρνια, μετά από προσαρμογή για δημογραφικούς και κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες. Αυτές οι συσχετίσεις ήταν σημαντικές μόνο σε σχολικές περιοχές με υψηλή πυκνότητα δρόμων. Η αστική περιοχή και η πυκνότητα των δρόμων συσχετίστηκαν θετικά με τον επιπολασμό του αυτισμού σε αυτούς τους μαθητές. Τα ευρήματά της έρευνας βοηθούν στη διατύπωση μιας λογικής υπόθεσης ότι η αύξηση της κάλυψης δέντρων κοντά στο δρόμο μπορεί να είναι ένα αποτελεσματικό μέτρο μετριασμού για τον παιδικό αυτισμό σε αστικές περιοχές. Απαιτούνται περαιτέρω μελέτες για τη διερεύνηση αυτής της υπόθεσης και για τη διερεύνηση των κύριων μηχανισμών, όπως η προστασία της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και του θορύβου που σχετίζεται με την κυκλοφορία, που θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση των ευεργετικών συσχετισμών μεταξύ του πράσινου χώρου και του πληθυσμού που είναι δυνητικά ευάλωτος στον αυτισμό. Ωστόσο υπάρχουν έρευνες οι οποίες επιβεβαιώνουν τη πολυπλοκότητα όσο αφορά το πως λαμβάνουν μια εμπειρία κοντά σε φυσικό περιβάλλον παιδιά με διαταραχή αυτιστικού φάσματος.

Σύμφωνα με το άρθρο των Larson et al. (2018), χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα σε επίπεδο ταχυδρομικού κώδικα για την υγεία των παιδιών (National Survey of Children's Health, 2012) και κάλυψη γης (National Land Cover Database, 2011) από όλες τις Ηνωμένες Πολιτείες για τη διερεύνηση των συνδέσεων μεταξύ της εγγύτητας με το χώρο πρασίνου (δένδρος), του γκρίζου χώρου (αδιαπέραστες επιφάνειες) και έκφραση μιας κρίσιμης συννοσηρότητας, άγχους, σε τρεις ομάδες νέων: παιδιά με διάγνωση αυτιστικού φάσματος (ASD, n=1501), παιδιά χωρίς ΔΑΦ με ειδικές ανάγκες υγειονομικής περίθαλψης (CSHCN, n= 15.776), και τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά (n=53.650).

Τόσο η αδιαπέραστη επιφανειακή κάλυψη όσο και η κάλυψη με θόλο δέντρων αύξησαν τον κίνδυνο σοβαρού άγχους στους νέους με αυτισμό, αλλά όχι στο CSHCN ή στα τυπικά παιδιά. Τα παιδιά με ΔΑΦ μπορεί να βιώσουν τα οφέλη της φύσης που μειώνουν το άγχος διαφορετικά από τα τυπικά αναπτυσσόμενα συνομήλικά τους. Περισσότερη έρευνα που χρησιμοποιεί αντικειμενικές διαγνωστικές μετρήσεις σε λεπτότερες χωρικές κλίμακες θα βοηθούσε στο να φωτιστούν πολύπλοκες σχέσεις μεταξύ του πράσινου χώρου, του άγχους και άλλων συννοσηρών καταστάσεων στη νεολαία με ΔΑΦ (Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος) .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΕΞΑΓΩΓΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος συσχετίζει την έννοια του χώρου με όλες του τις αισθήσεις. Η έρευνα μεταξύ σχέσεων χώρου και ψυχολογίας προωθεί την ανθρωπότητα πιο κοντά στην αυτοεπίγνωση. Με βάση τα συμπεράσματα της έρευνας των Bratman et al. (2012) η ρητή κατηγοριοποίηση και ποσοτικοποίηση των στοιχείων της φύσης που λαμβάνονται υπόψη σε μια μελέτη θα συμβάλει πολύ στην ενθάρρυνση της ανάπτυξης συνέπειας σε όλο το πεδίο. Για να αμφισβητήσουν ή να αναπαράγουν έναν ισχυρισμό σχετικά με συγκεκριμένα αποτελέσματα, οι μελετητές πρέπει να διασφαλίσουν ότι οι μεταβλητές χειραγώγησης αντιγράφονται με ακρίβεια. Μπορεί να είναι χρήσιμο να αναπτυχθεί μια κοινή γλώσσα «γεωγραφικών χαρακτηριστικών» που επιτρέπει την αμοιβαία κατανόηση και κοινή ορολογία σε σχέση με την περιγραφή διαφόρων τοπίων. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε συμφωνία σχετικά με το ποιες πτυχές ενός περιβάλλοντος συνδυάζονται για να καταλήξουν στην ταξινόμησή του ως, για παράδειγμα, «δάσος», «χωράφι» ή «αστικός χώρος πρασίνου». Επιπλέον, κατά την τοποθέτηση ενός τοπίου σε μια από τις διάφορες κατηγορίες, πιθανότατα θα αποδεικνυόταν πιο γόνιμη η ενσωμάτωση βασικών αρχών της οικολογίας και η ενσωμάτωση εκτιμήσεων κλίμακας ποικιλότητας (βιολογικής και γεωγραφικής), τοπογραφίας και πυκνότητας βλάστησης. Οι εικόνες τοπίων με τηλεπισκόπηση, σε συνδυασμό με την επιτόπια επαλήθευση, μπορούν να βοηθήσουν στη διαμόρφωση αυστηρών ταξινομήσεων εντός και μεταξύ των μελετών.

Στη συγκεκριμένη μελέτη θα πραγματοποιηθεί στατιστικός έλεγχος συσχέτισης μεταξύ της βλάστησης (οποιασδήποτε μορφής) σε αστικές περιοχές και των κρουσμάτων κατάθλιψης για το έτος 2021, καθώς και η συσχέτιση του ποσοστού βλάστησης με το προσδόκιμο ζωής. Για να πραγματοποιηθεί η συγκεκριμένη στατιστική μελέτη χρειάζονται τα αντίστοιχα δεδομένα (χωρικά και δημόσιας υγείας). Παρακάτω θα αναλυθεί η μέθοδος και το χρησιμοποιούμενο λογισμικό όπου εξήχθησαν τα χωρικά δεδομένα που έλαβαν μέρος ως παρατηρήσεις στη στατιστική μελέτη που πραγματοποιήθηκε.

2.1 ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ GOOGLE EARTH ENGINE

Το Google Earth Engine (GEE) είναι μια ισχυρή πλατφόρμα ιστού για επεξεργασία δεδομένων τηλεπισκόπησης σε μεγάλη κλίμακα βάσει cloud. Συγκεντρώνει τις παγκόσμιες δορυφορικές εικόνες (τρισεκατομμύρια επιστημονικές μετρήσεις που χρονολογούνται πριν από σχεδόν 40 χρόνια) και τις καθιστά διαθέσιμες στο διαδίκτυο με εργαλεία για επιστήμονες, ανεξάρτητους ερευνητές και έθνη για να εξορύξουν αυτήν την τεράστια αποθήκη δεδομένων (πχ : να ανιχνεύσουν αλλαγές, να χαρτογραφήσουν τάσεις και να ποσοτικοποιήσουν τις διαφορές επιφάνειες της Γης). Μερικές από τις εφαρμογές περιλαμβάνουν: την ανίχνευση της αποψίλωσης των δασών, την ταξινόμηση της κάλυψης γης, την εκτίμηση της δασικής βιομάζας και του άνθρακα και τη χαρτογράφηση των περιοχών χωρίς δρόμους στον κόσμο. Το πλεονέκτημα έγκειται στην αξιοσημείωτη υπολογιστική του ταχύτητα, καθώς η επεξεργασία ανατίθεται σε εξωτερικούς διακομιστές της Google. Η πλατφόρμα παρέχει μια ποικιλία συνόλων δεδομένων που ενημερώνονται συνεχώς, επομένως δεν απαιτείται λήψη ακατέργαστων εικόνων. Ένα από τα εργαλεία του GEE, το Earth Engine Code Editor, είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης που βασίζεται στον ιστό που διευκολύνει την ανάπτυξη πολύπλοκων γεωχωρικών ροών εργασίας μέσω αλγορίθμων που αναπτύσσονται σε γλώσσα προγραμματισμού java Script. Στη συγκεκριμένη μελέτη, μέσω του Earth Engine Code Editor, έτρεξε αλγόριθμος, γραμμένος σε γλώσσα προγραμματισμού java Script, ο οποίος υπολογίζει το δείκτη βλάστησης NDVI για το geometry που θα δώσει ο χρήστης, τη κατωφλιωμένη εικόνα για κατώφλι NDVI = 0,5 και μέσω της δυαδικής εικόνας την έκταση όπου υπάρχει βλάστηση και την έκταση όπου δεν υπάρχει αντίστοιχα.

Δείκτης Βλάστησης Κανονικοποιημένης Διαφοράς (NDVI)

Η πρώτη φορά που η ανάκλαση στην κόκκινη και εγγύς υπέρυθρες περιοχές συνδυάστηκαν, ήταν στην μέτρηση του δείκτη φυλλώδης περιοχής index (LAI) σε δασικά δέντρα (Jordan, 1969). Ο πρώτος αυτός δείκτης χρησιμοποίησε την αναλογία κοντινό υπέρυθρο προς κόκκινο (NIR/RED) και στη συνέχεια εφαρμόστηκε με τη χρήση δορυφορικών δεδομένων από τους δορυφόρους LANDSAT / MSS της NASA. Περαιτέρω μελέτες διαπίστωσαν ότι η κανονικοποιημένη εκδοχή της αναλογίας λειτουργεί καλύτερα σε ορισμένες περιπτώσεις, κι έτσι δημιουργήθηκε ο Δείκτης Βλάστησης Κανονικοποιημένης Διαφοράς (NDVI). Ο δείκτης αυτός είναι η αναλογία της διαφοράς της ανάκλασης στο κοντινό υπέρυθρο και στο κόκκινο, που διαιρείται με το άθροισμα αυτών. Λαμβάνει τιμές από -1 (καθόλου βλάστηση) μέχρι +1 (πλούσια βλάστηση).

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{Red}) / (\text{NIR} + \text{Red})$$

2.1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ JAVASCRIPT

Η JavaScript (συχνά συντομεύεται σε JS) είναι μια ελαφριά, ερμηνευμένη, αντικειμενοστρεφής γλώσσα με συναρτήσεις πρώτης κατηγορίας και είναι περισσότερο γνωστή ως η γλώσσα δέσμης ενεργειών για ιστοσελίδες, αλλά χρησιμοποιείται και σε πολλά περιβάλλοντα χωρίς πρόγραμμα περιήγησης. Είναι μια γλώσσα προγραμματισμού πολλαπλών παραδειγμάτων που βασίζεται σε πρωτότυπα, η οποία είναι δυναμική και υποστηρίζει αντικειμενοστραφή, επιτακτικά και λειτουργικά στυλ προγραμματισμού. Το JavaScript εκτελείται στην πλευρά του πελάτη του ιστού, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να σχεδιάσει / προγραμματίσει πώς συμπεριφέρονται οι ιστοσελίδες στην εμφάνιση ενός συμβάντος. Η JavaScript είναι μια εύκολη στην εκμάθηση και επίσης ισχυρή γλώσσα δέσμης ενεργειών, που χρησιμοποιείται ευρέως για τον έλεγχο της συμπεριφοράς της ιστοσελίδας. Σε αντίθεση με τη δημοφιλή εσφαλμένη αντίληψη, η JavaScript δεν είναι "Ερμηνευμένη Java". Με λίγα λόγια, η JavaScript είναι μια δυναμική γλώσσα σεναρίου που υποστηρίζει την κατασκευή αντικειμένων που βασίζονται σε πρωτότυπα. Η βασική σύνταξη είναι σκόπιμα παρόμοια με την Java και τη C++ για να μειωθεί ο αριθμός των νέων εννοιών που απαιτούνται για την εκμάθηση της γλώσσας. Οι δομές γλώσσας, όπως οι εντολές if, οι βρόχοι for και while, και η εναλλαγή και η δοκιμή ... catch block λειτουργούν όπως σχεδόν σε αυτές τις γλώσσες. Η JavaScript μπορεί να λειτουργήσει τόσο ως διαδικαστική όσο και ως αντικειμενοστραφή γλώσσα. Τα αντικείμενα δημιουργούνται μέσω προγραμματισμού σε JavaScript, επισυνάπτοντας μεθόδους και ιδιότητες σε διαφορετικά κενά αντικείμενα κατά τον χρόνο εκτέλεσης, σε αντίθεση με τους συντακτικούς ορισμούς κλάσεων που είναι κοινοί σε μεταγλωττισμένες γλώσσες όπως η C++ και η Java. Μόλις κατασκευαστεί ένα αντικείμενο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προσχέδιο (ή πρωτότυπο) για τη δημιουργία παρόμοιων αντικειμένων. Οι δυναμικές δυνατότητες της JavaScript περιλαμβάνουν την κατασκευή αντικειμένων χρόνου εκτέλεσης, λίστες παραμέτρων μεταβλητών, μεταβλητές συναρτήσεων, δημιουργία δυναμικών σεναρίων και ανάκτηση πηγαίου κώδικα (τα προγράμματα JavaScript μπορούν να απομεταγλωττίσουν σώματα συναρτήσεων πίσω στο αρχικό τους κείμενο).

2.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΥ ΚΩΔΙΚΑ

Ο παρακάτω κώδικας όπου θα αποδομηθεί, έχει γραφεί σε γλώσσα προγραμματισμού javascript και έχει υποστεί πλήρες debugging έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί απ'ευθείας από τον αναγνώστη στο περιβάλλον του Google Earth Engine (Earth Engine Code Editor). Παρακάτω φαίνεται ο κώδικας :

```
1 //calculation of vegetation cover rate
2 var S2_1 = ee.ImageCollection('COPERNICUS/S2_SR')
3     .filterBounds(geometry);
4
5 var S2_1 = S2_1.filterMetadata('CLOUD_COVERAGE_ASSESSMENT',
6 'less_than', 5);
7
8 //time range change
9 var S2_1 = S2_1.filterDate('2020-06-24','2020-12-26');
10
11 print(S2_1.size());
12
13
14 var S2_image = S2_1.first();
15
16 var S2_clipped_collection1 = S2_1.map(function (S2_image) {
17     return S2_image.clip(geometry);
18 });
19
20
21 var S2_image = S2_image.select('B2');
22
23 var S2_clipped_collection1 = S2_clipped_collection1
24     .reduce(ee.Reducer.mean())
25     .reproject(S2_image.projection());
26
27
28
29 var S2_clipped_collection1 = S2_clipped_collection1.select(
30 'B2_mean', 'B3_mean', 'B4_mean', 'B5_mean', 'B6_mean', 'B7_mean',
31 'B8_mean', 'B11_mean','B12_mean');
32
33 Map.addLayer(S2_clipped_collection1, {bands:['B4_mean',
34 'B3_mean', 'B2_mean'], min:100, max:1600}, "ΦΥΣΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ");
35
36
37
38 //calculate ndvi
39
40 var nir = S2_clipped_collection1.select('B8_mean');
41 var red = S2_clipped_collection1.select('B4_mean');
42 var ndvi = nir.subtract(red).divide(nir.add(red)).rename('NDVI');
43 print(ndvi, 'NDVI Lebanon July 2020 V1');
44
45 // Display the result.
46 var ndviParams = {min: -1, max: 1, palette: ['blue', 'white',
47 'green']};
48 Map.addLayer(ndvi, ndviParams, 'NDVI copenhagen V1');
```

```

49
50
51 var ndviParams2 = {min: -1, max: 1, };
52 Map.addLayer(ndvi, ndviParams2, 'NDVI copenhagen V12');
53
54
55 //threshold
56 var thres = ndvi.gte(0.5).rename('thres')
57
58 var thres1 = S2_clipped_collec-
59 tion1.addBands(ndvi).addBands(thres);
60 thres1 = thres1.select("thres")
61 print(thres1)
62
63 var ndviParams3 = {min: 0.5, max: 1, };
64
65 Map.addLayer(thres1, ndviParams3, 'NDVI copenhagen threshold');
66
67
68 for(var a =0; a <= 1; a++){
69   var x = thres1.eq(a).multiply(ee.Image.pixelArea());
70
71   var calculation = x.reduceRegion({
72
73     reducer:ee.Reducer.sum(),
74     geometry: geometry,
75     crs: 'EPSG: 32634',
76     scale: 10,
77     maxPixels: 1e30,
78
79   });
80   print(calculation);
81   print ('ID' + ' ' +a+ ' ' + 'km^2', calculation, ee.Number(calcu-
82 lation.values().get(0)).divide(1e6));
83 }

```

Στις δύο πρώτες γραμμές για τη μεταβλητή S2_1 λαμβάνονται από τη χρονοσειρά που είναι αποθηκευμένη στη βάση δεδομένων της Google (S2_SR) όλες οι εικόνες που βρίσκονται στο geometry το οποίο έχει οριστεί από το χρήστη (το επικαλύπτουν έστω και λίγο). Από αυτές τις εικόνες στις γραμμές 5 και 6 φιλτράρονται οι εικόνες που το ποσοστό νεφοκάλυψής τους είναι μικρότερο του 5%. Στη σειρά 9 επιλέγεται το χρονικό εύρος για το οποίο θα γίνει αναζήτηση δορυφορικών εικόνων από τη βάση δεδομένων της Google για το δορυφόρο Sentinel 2. Στη σειρά 11 εμφανίζεται σαν output το πλήθος των εικόνων που βρέθηκαν στο χρονικό εύρος που έχει προτιμηθεί από το χρήστη. Στη σειρά 14 επιλέγεται από τις εικόνες που βρέθηκαν μέσα στο καθορισμένο χρονικό εύρος, εκείνη με τη μικρότερη νεφοκάλυψη. Στις σειρές 16 έως 18 απομονώνονται όλα τα κομμάτια των εικόνων που βρίσκονται μέσα στο geometry το οποίο έχει καθοριστεί από το χρήστη. Στη σειρά 21 από την εικόνα με τα λιγότερα σύννεφα επιλέγεται το κανάλι B2. Στις σειρές 23 έως 25 δημιουργείται μια σύνθετη εικόνα (ψευδοεικόνα) όπου υπολογίζεται ο μέσος όρος των ψηφιακών τιμών ανακλαστικότητας για όλα τα εικονοστοιχεία που επικαλύπτουν την εικόνα και έπειτα επαναπροβάλλονται από διαφορετικές τροχιές με τη προβολή του καναλιού B2. Στις σειρές 29 έως 31 επιλέγονται οι μέσοι όροι των αναφερόμενων καναλιών από το collection του Google Earth Engine για την εικόνα του δορυφόρου sentinel 2. Στις σειρές 33 και 34

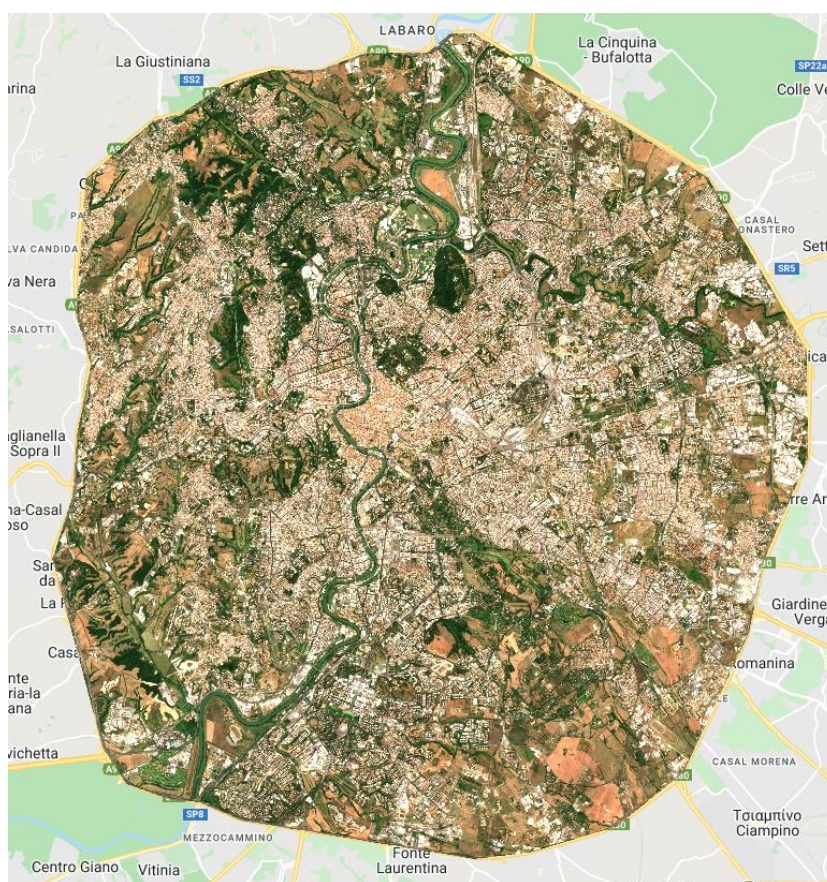
εμφανίζεται το layer του φυσικού έγχρωμου σύνθετου της εικόνα η οποία ικανοποιεί τις παραπάνω συνθήκες (επικάλυψη του επιλεγμένου geometry, προκαθορισμένο χρονικό εύρος, ελάχιστη δυνατή νεφοκάλυψη και σίγουρα μικρότερη του 5% της έκτασης της εικόνας). Στις σειρές 40 έως 43 υπολογίζεται ο δείκτης βλάστησης NDVI για τη σύνθετη εικόνα (ψευδοεικόνα). Στις σειρές 46 έως 48 εμφανίζεται το layer του δείκτη βλάστησης NDVI για τη σύνθετη εικόνα με μια χρωματική παλλέτα ‘‘blue green white’’ ανάλογα με τη τιμή του δείκτη βλάστησης για κάθε pixel (το εύρος τιμών του δείκτη βλάστησης NDVI βρίσκεται ανάμεσα στις τιμές από -1 έως 1 όπου στο σύνολο αυτό ειπάγονται και οι ακραίες τιμές). Στις σειρές 51 και 52 εμφανίζεται το layer του δείκτη βλάστησης NDVI για τη σύνθετη εικόνα με τόνους του γκρι για το ίδιο εύρος τιμών. Στις σειρές 56 έως 65 καθορίζεται ένα κατώγλι στις τιμές του δείκτη βλάστησης NDVI της τάξης του 0,5. Έπειτα με βάση τη τιμή της κατωφλίωσης που θα επιλεγθεί από το χρήστη εμφανίζεται το layer της δυαδικής (binary) εικόνας όπου για τιμές του δείκτη βλάστησης $>0,5$ τα εικονοστοιχεία της εικόνας εμφανίζονται με άσπρο χρώμα και για τιμές $<0,5$ τα εικονοστοιχεία εμφανίζονται με μαύρο χρώμα.

Οι τιμές της κατωφλίωσης μπορούν να μεταβληθούν στις σειρές 56 και 63, ανάλογα με τη κρίση του χρήστη. Από τη σειρά 68 μέχρι και το τέλος του κώδικα δημιουργείται ένα for loop όπου υπολογίζεται το εμβαδόν σε km^2 των μαύρων και των άσπρων pixels αντίστοιχα στη δυαδική εικόνα, εφόσον έχει καταχωρηθεί το σωστό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς. Έπειτα εμφανίζεται σαν output το συνολικό εμβαδό των άσπρων και των μαύρων pixels στο επιλεγμένο geometry. Αυτό είναι δυνατό να υλοποιηθεί διότι η χωρική ανάλυση των pixels μια δορυφορικής εικόνας από το δορυφόρο Sentinel 2 είναι γνωστή. Επομένως εφόσον πραγματοποιηθεί η διαίρεση του συνολικού εμβαδού των άσπρων pixels προς το συνολικό εμβαδό του αντίστοιχου κάθε φορά geometry, Έχει επιτευχθεί η εξαγωγή του ποσοστού κάλυψης της βλάστησης για κάθε πρωτεύουσα (εφόσον το κάθε geometry αντιστοιχεί στην εκάστοτε πρωτεύουσα).

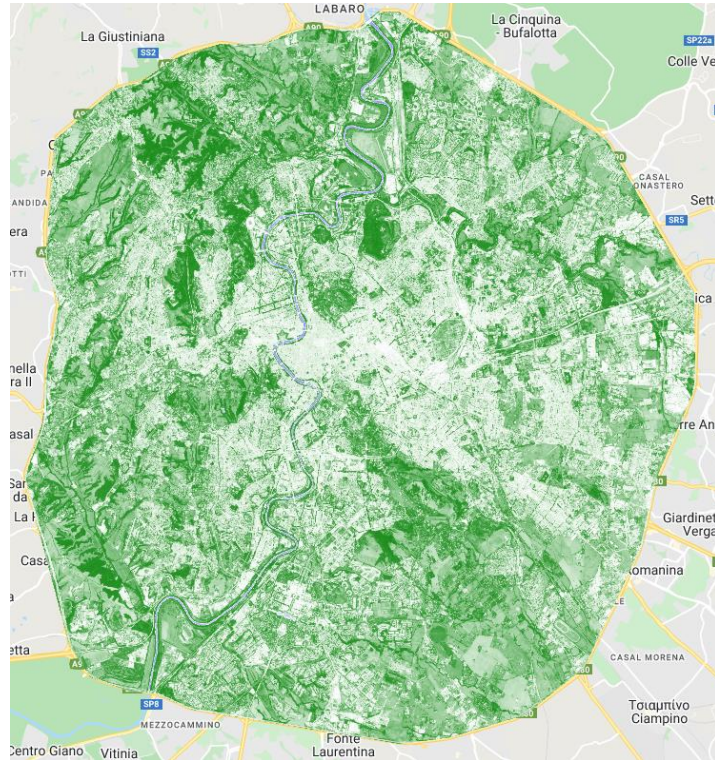
2.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

2.3.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΧΩΡΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

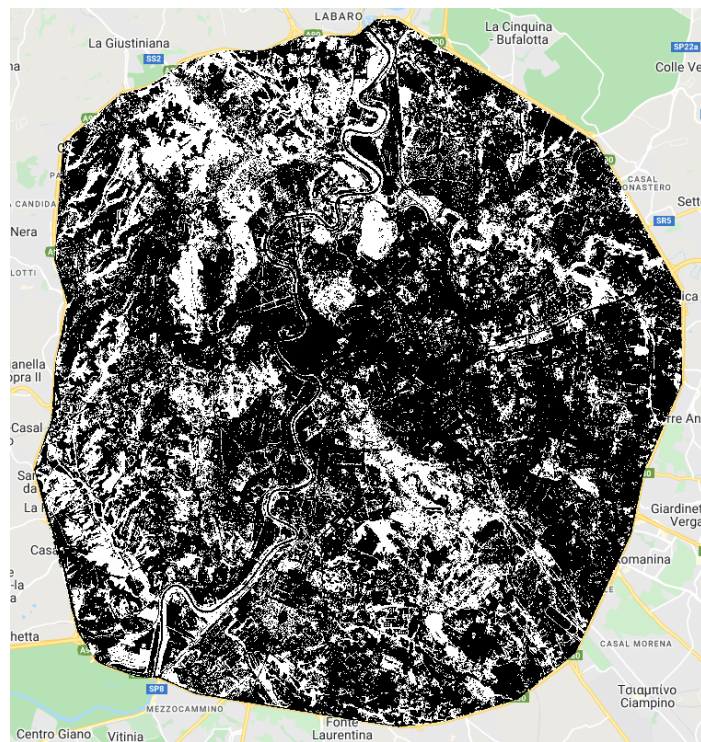
Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζονται κάποια από τα raster αποτελέσματα όπου εξήχθησαν από το παραπάνω κώδικα. Στις εικόνες που θα παρουσιαστούν το μόνο layer που δεν έχει συμπεριληφθεί είναι το layer του δείκτη βλάστησης NDVI σε τόνους του γκρι για οικονομία όγκου. Έχει συμπεριληφθεί όμως το layer του δείκτη βλάστησης NDVI όπου όπου εμφανίζει raster αποτέλεσμα της δορυφορικής εικόνας με χρωματική παλέτα (blue, green, white). Τα άλλα δύο layers όπου εμφανίζονται είναι το φυσικό έγχρωμο σύνθετο RGB : 4-3-2 και η δυαδική (binary) εικόνα σε ασπρόμαυρη μορφή.



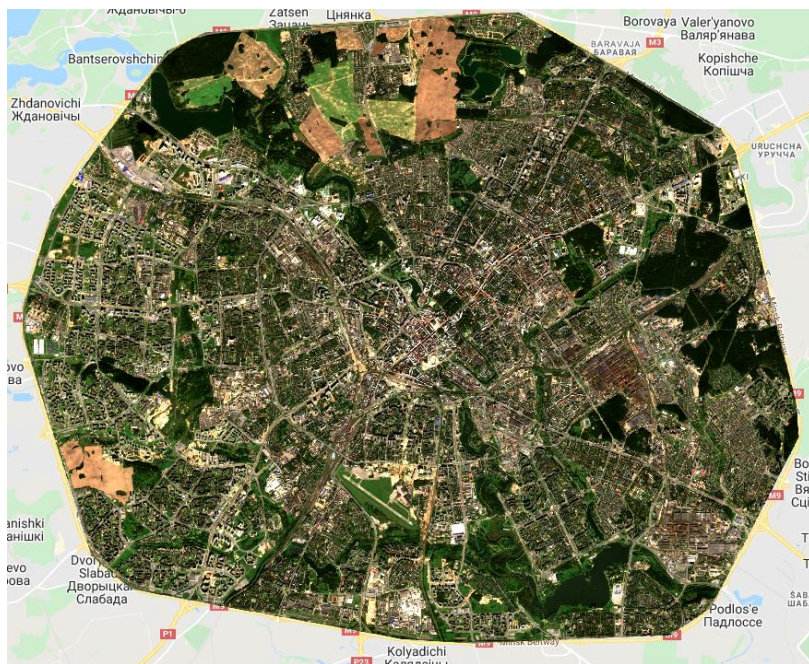
Εικόνα 1 : Φυσικό έγχρωμο σύνθετο της Ρώμης: Ιταλία



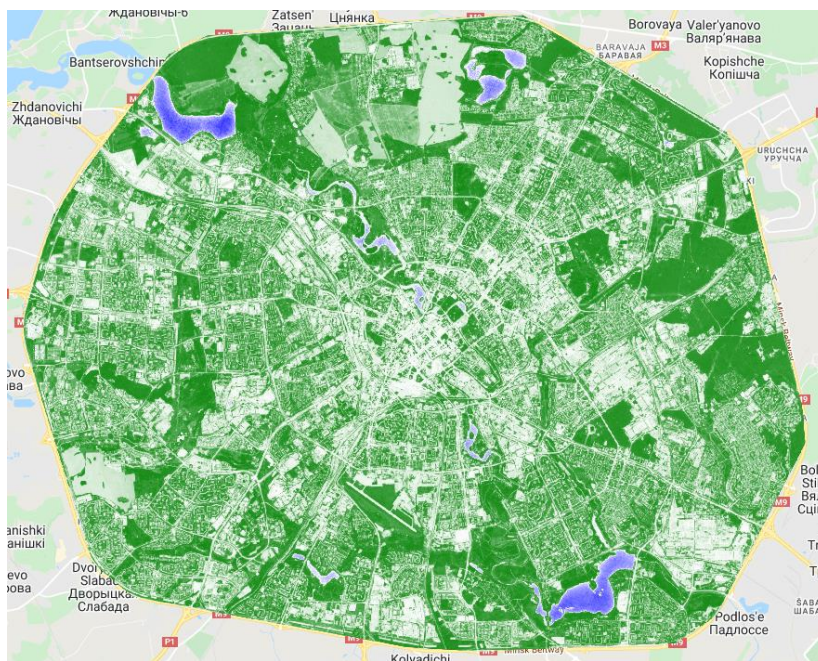
Εικόνα 2 : Δείκτης βλάστησης NDVI με παλέτα (Πράσινο, Μπλε, Λευκό) της Ρώμης : Ιταλία



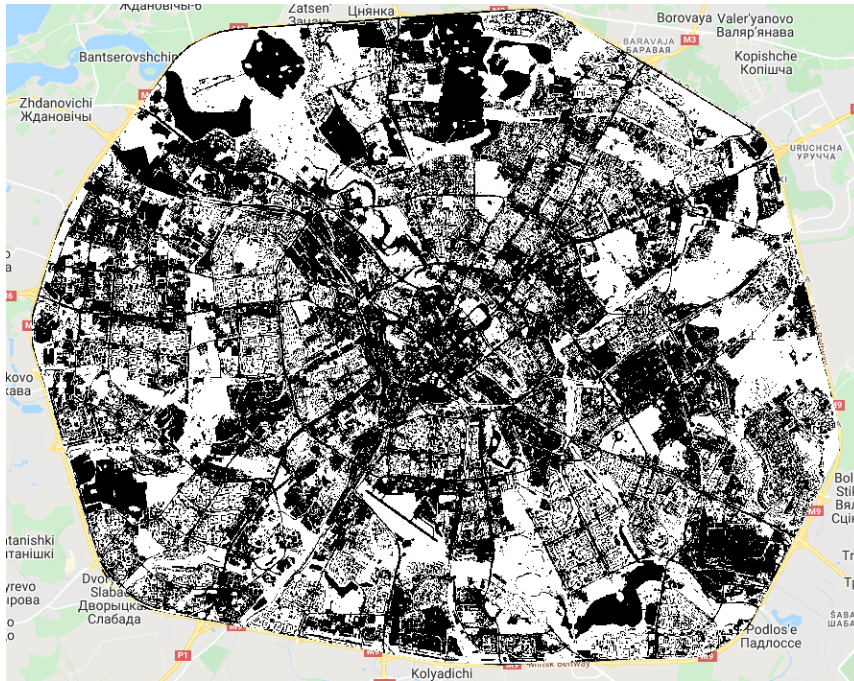
Εικόνα 3 : Δυναδική κατωφλιωμένη εικόνα με κατώφλι τη τιμή NDVI = 0,5 της Ρώμης: Ιταλία



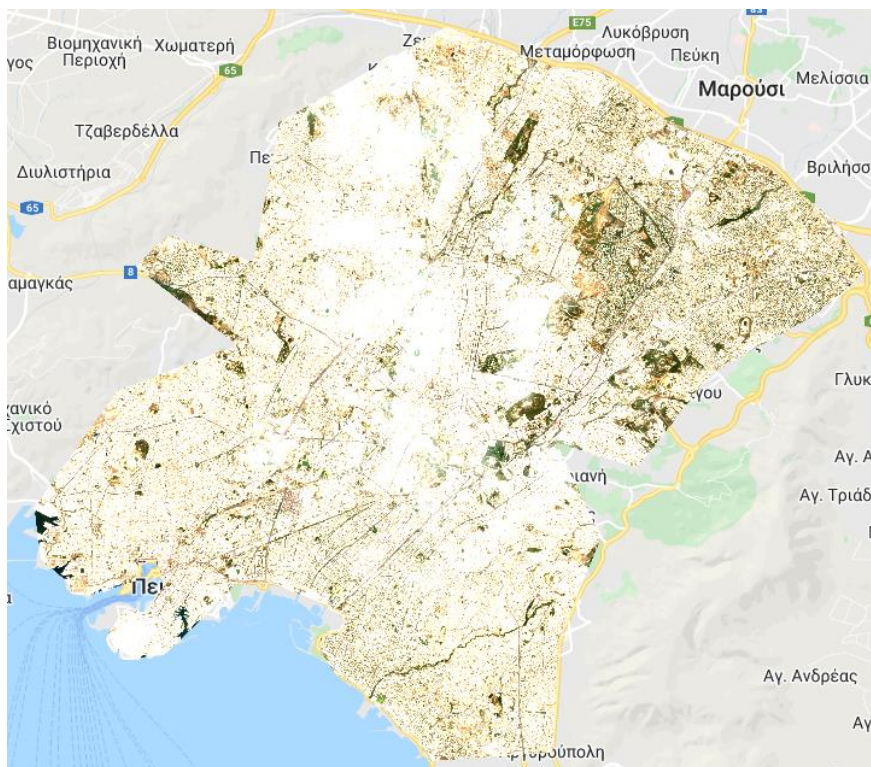
Εικόνα 4 : Φυσικό έγρωμο σύνθετο του Μίνσκ: Λευκορωσία



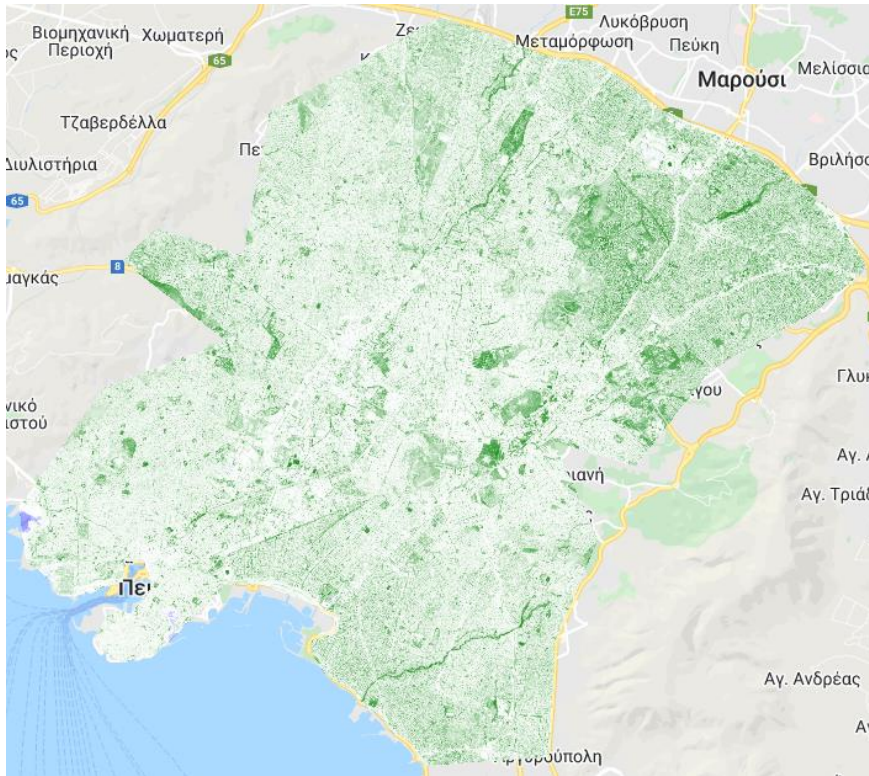
Εικόνα 5 : Δείκτης βλάστησης NDVI με παλέτα (Πράσινο, Μπλε,Λευκό) του Μίνσκ: Λευκορωσία



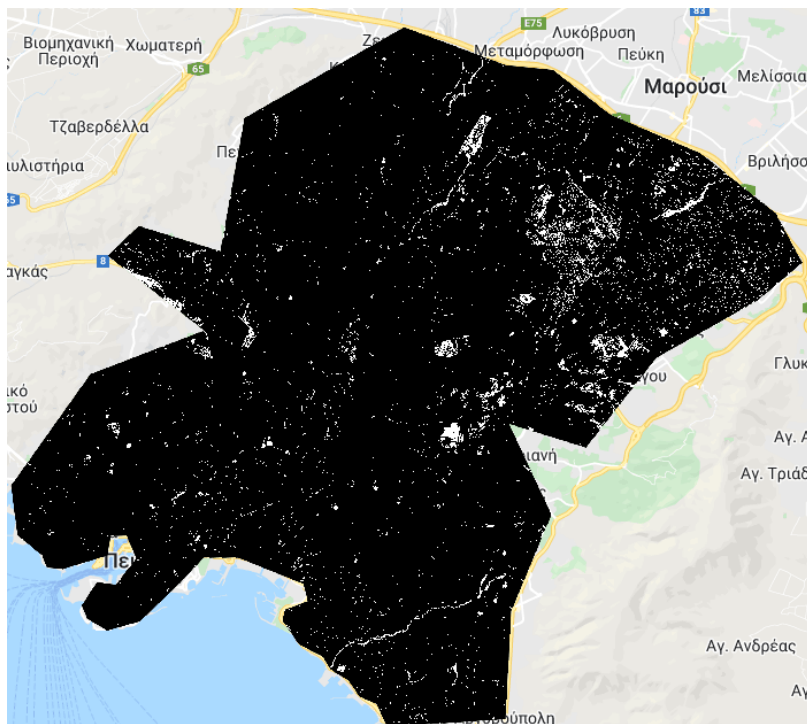
Εικόνα 6 : Δυαδική κατωφλιωμένη εικόνα με κατώφλι τη τιμή NDVI = 0,5 του Μίνσκ: Λευκορωσία



Εικόνα 7 : Φυσικό έγχρωμο σύνθετο της Αθήνας: Ελλάδα



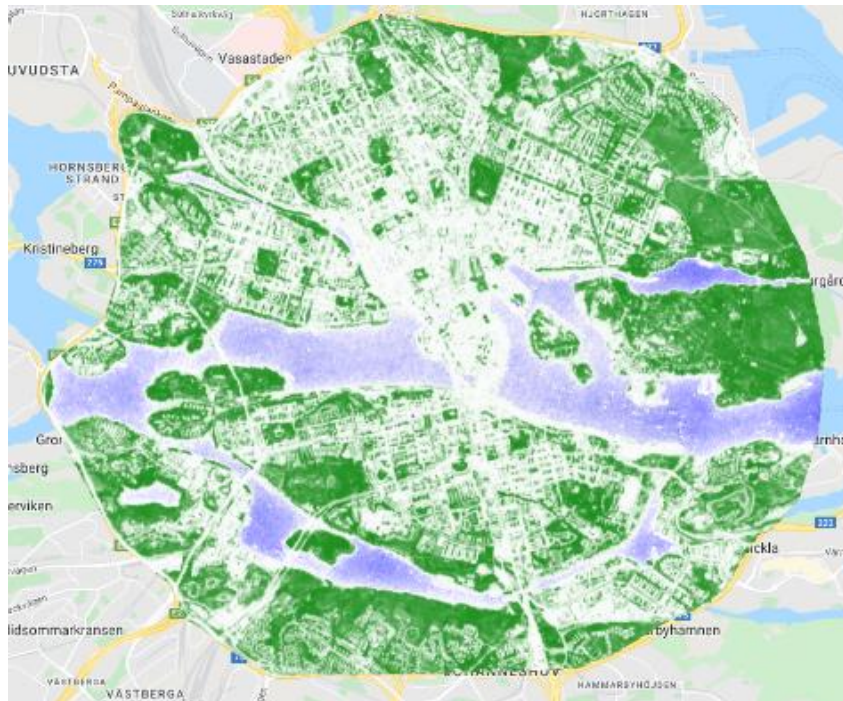
Εικόνα 8 : Δείκτης βλάστησης NDVI με παλέτα (Πράσινο, Μπλε,Λευκό) της Αθήνας: Ελλάδα



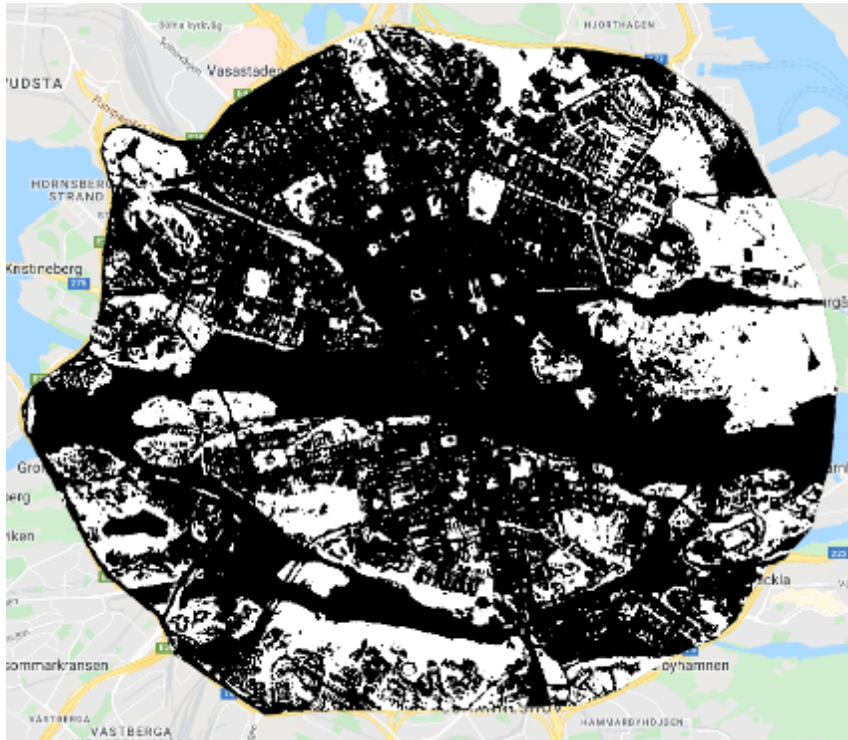
Εικόνα 9 : Δυαδική κατωφλιωμένη εικόνα με κατώφλι τη τιμή NDVI = 0,5 της Αθήνας: Ελλάδα



Εικόνα 10 : Φυσικό έγρωμο σύνθετο της Στοκχόλμης: Σουηδία



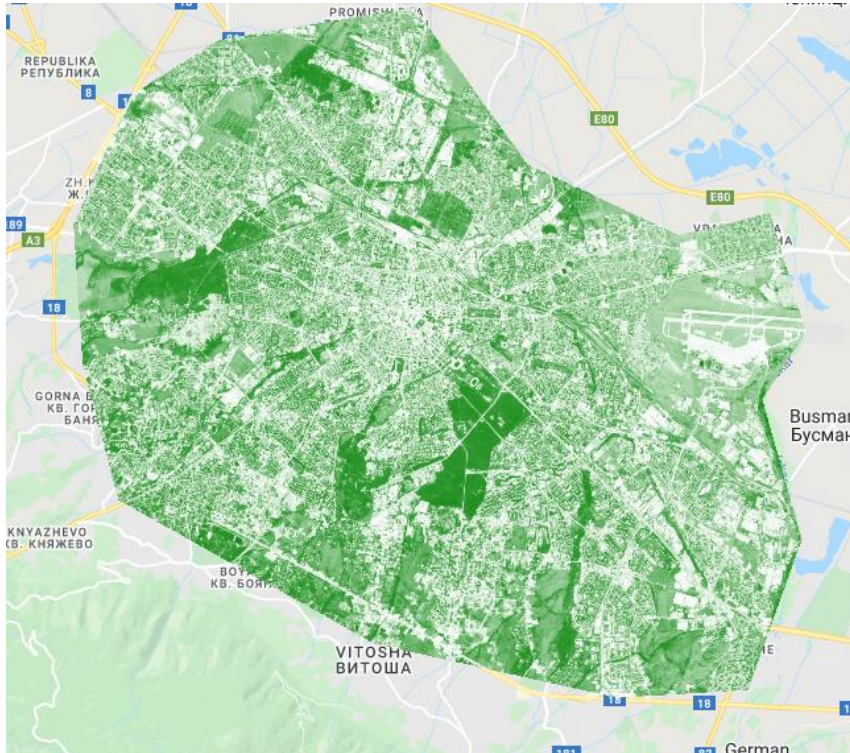
Εικόνα 11 : Δείκτης βλάστησης NDVI με παλέτα (Πράσινο, Μπλε,Λευκό) της Στοκχόλμης: Σουηδία



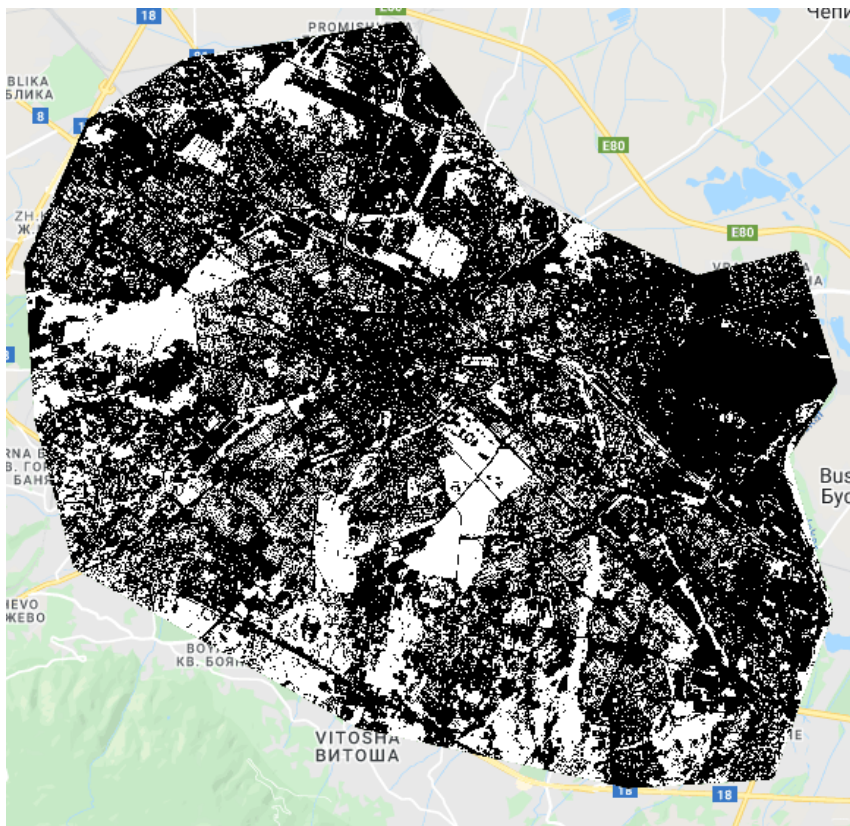
Εικόνα 12 : Δυαδική κατωφλιωμένη εικόνα με κατώφλι τη τιμή NDVI = 0,5 της Στοκχόλμης: Σουηδία



Εικόνα 13 : Φυσικό έγχρωμο σύνθετο από τα Σόφια: Βουλγαρία



Εικόνα 14 : Δείκτης βλάστησης NDVI με παλέτα (Πράσινο, Μπλε,Λευκό) από τα Σόφια: Βουλγαρία



Εικόνα 15 : Δυαδική κατωφλιωμένη εικόνα με κατώφλι τη τιμή NDVI = 0,5 από τα Σόφια: Βουλγαρία

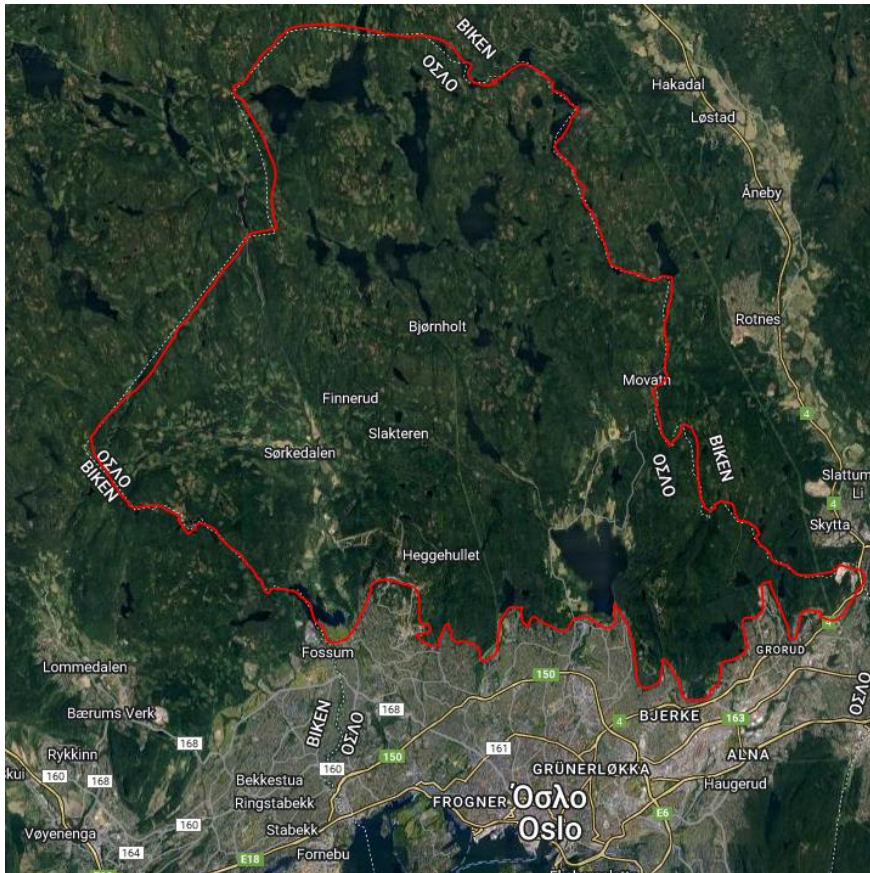
2.3.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Η εξαγωγή στατιστικών αποτελεσμάτων κάλυψης της βλάστησης πραγματοποιήθηκε όπως προαναφέρθηκε μέσω της δυαδικής εικόνας, εφόσον είναι γνωστή η χωρική ανάλυση του συγκεκριμένου δορυφόρου. Παρακάτω φαίνονται τα στατιστικά αποτελέσματα για τις πολυπληθέστερες πόλεις από 45 Χώρες σε μορφή πίνακα :

Χώρα	Πολυπληθέστερη Πόλη	Ποσοστό κάλυψης της βλάστησης
Αλβανία	Τίρανα	0.184
Αρμενία	Γιερεβάν	0.116
Αυστρία	Βιέννη	0.402
Λευκορωσία	Μινσκ	0.505
Βέλγιο	Βρυξέλλες	0.475
Βοσνία Ερζεγοβίνη	Σεράγεβο	0.637
Βουλγαρία	Σόφια	0.332
Χιλή	Σαντιάγκο	0.059
Κροατία	Ζάγκρεμπ	0.446
Κύπρος	Λευκωσία	0.031
Δημοκρατία της Τσεχίας	Πράγα	0.478
Δανία	Κοπεγχάγη	0.476
Εσθονία	Ταλίν	0.470
Νησιά Φίτζι	Σούβα	0.522
Φινλανδία	Ελσίνκι	0.573
Γαλλία	Παρίσι	0.117
Γεωργία	Τιφλίδα	0.236
Γερμανία	Βερολίνο	0.631
Ελλάδα	Αθήνα	0.039
Ουγγαρία	Βουδαπέστη	0.477
Ισλανδία	Ρέικιαβικ	0.437
Ιρλανδία	Δουβλίνο	0.462
Ιταλία	Ρώμη	0.330
Ιαπωνία	Τόκιο	0.269
Λετονία	Ρίγα	0.431
Λιθουανία	Βίλνιους	0.371
Λουξεμβούργο	Λουξεμβούργο	0.379

Μολδαβία	Κισινάου	0.419
Μαυροβούνιο	Ποντγκόριτσα	0.170
Ολλανδία	Άμστερνταμ	0.371
Νορβηγία	Όσλο	0.325
Πολωνία	Βαρσοβία	0.492
Πορτογαλία	Λισσαβόνα	0.109
Ρουμανία	Βουκουρέστι	0.344
Ρωσία	Μόσχα	0.384
Σερβία	Βελιγράδι	0.296
Σλοβακία	Μπρατισλάβα	0.450
Σλοβενία	Λιουμπλιάνα	0.497
Νότια Κορέα	Σεούλ	0.284
Ισπανία	Μαδρίτη	0.139
Σουηδία	Στοκχόλμη	0.305
Ελβετία	Βέρνη	0.639
Τουρκία	Κωνσταντινούπολη	0.174
Ουκρανία	Κίεβο	0.372
Ηνωμένο Βασίλειο	Λονδίνο	0.310
Πίνακας 1 : Παρουσίαση στατιστικών δεδομένων χωρικής κάλυψης της βλάστησης		

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι για τη προσέγγιση των όσο το δυνατόν αληθών αποτελεσμάτων συσχέτισης μετέπειτα, στις πόλεις όπου τα διοικητικά όρια περιέκλειαν χώρο κάλυψης βλάστησης όπου δεν απαρτιζόταν από αστικό ιστό αφαιρούνταν με όσο το δυνατόν καλύτερη ακρίβεια (όσο αφορά τα όρια του αστικού ιστού). Παρακάτω φαίνεται ένα χωρικό παράδειγμα της προαναφερθείσας εξαίρεσης τμήματος των διοικητικών ορίων :



Εικόνα 16 : χωρικό παράδειγμα της προαναφερθείσας εξαίρεσης τμήματος των διοικητικών ορίων με τη χρήση στιγμιότυπου από το Google Earth Engine

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΕΥΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ)

Τα δεδομένα (δημογραφικά και υγείας) τα οποία συλλέχθηκαν έτσι ώστε να συσχετιστούν με το ποσοστό κάλυψης της βλάστησης όπως αναφέρεται και στα προηγούμενα κεφάλαια είναι τα εξής :

- 1. Αριθμός κρουσμάτων μείζων κατάθλιψης για τις 45 χώρες του δείγματος όσο αφορά το έτος 2021 :** Τα αρχικά δεδομένα τα οποία συλλέχθηκαν, αναφέρονταν στο ποσοστό του πληθυσμού που διαγνώστηκε με μείζων κατάθλιψη σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό της κάθε Χώρας. Σαν δείγμα της στατιστικής μελέτης χρησιμοποιήθηκε το ποσοστό που προέκυψε αναλογικά για τη κάθε μία από τις 45 πόλεις, σε σχέση με το πληθυσμό τους προς τον Εθνικό πληθυσμό αντίστοιχα.
- 2. Ποσοστό πολιτών οι οποίοι έχουν ηλικία 65 ετών και άνω σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό της κάθε μίας από τις 45 Χώρες του δείγματος :** Για τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για τη συγκεκριμένη μεταβλητή δεν πραγματοποιήθηκε η ίδια αναλογία εφόσον το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού είναι συσσωρευμένο στις Πόλεις που έχουν χρησιμοποιηθεί σαν παρατηρήσεις. Επομένως για το λόγο αυτό γίνεται η παραδοχή ότι το ποσοστό πολιτών 65 και άνω σε σχέση με το πληθυσμό της κάθε Χώρας βρίσκεται στατιστικά κοντά σε αυτό για την αντίστοιχη Πόλη με το μεγαλύτερο πληθυσμό.

3.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΗΓΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ο σκοπός της επιστημονικής έρευνας είναι να ακολουθεί την αλήθεια. Αυτό σημαίνει πως οποιαδήποτε θέση σε σχέση με το προς έρευνα ερώτημα μπορεί να δημιουργήσει μεροληψία και αλλοίωση της ποιότητας των αποτελεσμάτων. Οι πηγές συλλογής των δεδομένων επομένως πρέπει να τηρούν την ουδετερότητα που είναι αναγκαία για όσο το δυνατόν πιο αληθή αποτελέσματα.

(WORLD POPULATION REVIEW) Η πηγή συλλογής δεδομένων κρουσμάτων κατάθλιψης

Το World Population Review μετατρέπει σύνθετες δημογραφικές πληροφορίες σε εύκολα κατανοητά άρθρα σχετικά με τον πληθυσμό (καθ' αυτόν και σε σχέση με διάφορες μεταβλητές) των χωρών και των πόλεων. Τα περισσότερα δημογραφικά δεδομένα είναι κρυμμένα σε υπολογιστικά φύλλα, πίσω από πολύπλοκα API ή μέσα σε δυσκίνητα εργαλεία. Στόχος του World Population Review είναι να κάνει αυτά τα δεδομένα πιο προσιτά μέσω, γραφημάτων, αναλύσεων και οπτικοποιήσεων. Η World Population Review είναι ένας ανεξάρτητος οργανισμός χωρίς πολιτικούς δεσμούς.

(WORLD BANK DATA) Η πηγή όπου συλλέχθηκαν τα δεδομένα πολιτών με ηλικία 65 ετών και άνω

Η Πύλη Δεδομένων της Παγκόσμιας Τράπεζας παρέχει πρόσβαση σε παγκόσμιες στατιστικές για την οικονομία και την ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένων των δεικτών παγκόσμιας ανάπτυξης, των στατιστικών διεθνών χρέους, των δεικτών ανάπτυξης της χιλιετίας και δεδομένων για τη φτώχεια, την εκπαίδευση, το φύλο, και την ηλικία. Η ετήσια Έκθεση Παγκόσμιας Ανάπτυξης είναι διαθέσιμη στο διαδίκτυο. Τα Ανοιχτά Δεδομένα τα οποία παρέχονται δίνουν νέες ευκαιρίες στις κυβερνήσεις να συνεργάζονται με πολίτες και να αξιολογούν τις δημόσιες υπηρεσίες παρέχοντας στους πολίτες πρόσβαση σε δεδομένα σχετικά με αυτές τις υπηρεσίες. Οι επιχειρήσεις και οι επιχειρηματίες χρησιμοποιούν τα Ανοιχτά Δεδομένα για να κατανοήσουν καλύτερα τις πιθανές αγορές και να δημιουργήσουν νέα προϊόντα που βασίζονται σε δεδομένα. Τα Ανοιχτά Κυβερνητικά Δεδομένα (OGD) είναι μια φιλοσοφία, και όλο και περισσότερο ένα σύνολο πολιτικών που προωθεί τη διαφάνεια, τη λογοδοσία και τη δημιουργία αξίας καθιστώντας τα κρατικά δεδομένα διαθέσιμα σε όλους. Οι δημόσιοι φορείς παράγουν και αναθέτουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων και πληροφοριών.

3.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ)

Οι παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν όλα τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της διεκπαιρέωσης της συγκεκριμένης μελέτης. Αμέσως μετά τη παρουσίασή του κάθε πίνακα αναλύεται περεταίρω η κάθε του στήλη ως προς το τι εκφράζει. Ακολουθούν οι πίνακες και οι διευκρινίσεις :

Χώρα	Πολυπληθέστερη Πόλη	Ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης ανά Χώρα	Ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης ανά Πόλη
Αλβανία	Τίρανα	0.046	0.008
Αρμενία	Γιερεβάν	0.048	0.018
Αυστρία	Βιέννη	0.046	0.01
Λευκορωσία	Μινσκ	0.054	0.012
Βέλγιο	Βρυξέλλες	0.043	0.008
Βοσνία Ερζεγοβίνη	Σεράγεβο	0.057	0.006
Βουλγαρία	Σόφια	0.053	0.01
Χιλή	Σαντιάγκο	0.044	0.016
Κροατία	Ζάγκρεμπ	0.051	0.009
Κύπρος	Λευκωσία	0.035	0.006
Δημοκρατία της Τσεχίας	Πράγα	0.049	0.006
Δανία	Κοπεγχάγη	0.046	0.011
Εσθονία	Ταλίν	0.057	0.02
Νησιά Φίτζι	Σούβα	0.035	0.003
Φινλανδία	Ελσίνκι	0.053	0.013
Γαλλία	Παρίσι	0.045	0.008
Γεωργία	Τιφλίδα	0.048	0.013
Γερμανία	Βερολίνο	0.025	0.001
Ελλάδα	Αθήνα	0.057	0.018
Ουγγαρία	Βουδαπέστη	0.051	0.009
Ισλανδία	Ρέικιαβικ	0.036	0.012
Ιρλανδία	Δουβλίνο	0.042	0.011
Ιταλία	Ρώμη	0.051	0.004
Ιαπωνία	Τόκιο	0.04	0.012
Λετονία	Ρίγα	0.056	0.019
Λιθουανία	Βίλνιους	0.064	0.013

Λουξεμβούργο	Λουξεμβούργο	0.041	0.041
Μολδαβία	Κισινάου	0.052	0.006
Μαυροβούνιο	Ποντγκόριτσα	0.046	0.01
Ολλανδία	Άμστερνταμ	0.044	0.003
Νορβηγία	Όσλο	0.041	0.008
Πολωνία	Βαρσοβία	0.05	0.002
Πορτογαλία	Λισσαβόνα	0.057	0.017
Ρουμανία	Βουκουρέστι	0.049	0.005
Ρωσία	Μόσχα	0.054	0.005
Σερβία	Βελιγράδι	0.048	0.008
Σλοβακία	Μπρατισλάβα	0.049	0.004
Σλοβενία	Λιουμπλιάνα	0.048	0.007
Νότια Κορέα	Σεούλ	0.037	0.007
Ισπανία	Μαδρίτη	0.052	0.007
Σουηδία	Στοκχόλμη	0.044	0.007
Ελβετία	Βέρνη	0.044	0.002
Τουρκία	Κωνσταντινούπολη	0.038	0.007
Ουκρανία	Κίεβο	0.065	0.005
Ηνωμένο Βασίλειο	Λονδίνο	0.039	0.005

Πίνακας 2 : Ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης για τις πολυπληθέστερες Πόλεις (στις περισσότερες περιπτώσεις Πρωτεύουσες) 45 Χωρών

Διευκρινίσεις : Η πρώτη και η δεύτερη στήλη του πίνακα 4 δηλώνουν τις Χώρες και τις πρωτεύουσες (ή σε κάποιες περιπτώσεις τις πολυπληθέστερες πόλεις) που έλαβαν μέρος στην έρευνα με αντιστοιχία ανά γραμμή. Η Τρίτη και η τέταρτη στήλη δηλώνουν το ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό αντίστοιχα για τις Χώρες και τις πόλεις που έλαβαν μέρος στην έρευνα.

Χώρα	Πολυπληθέστερη Πόλη	Πληθυσμός ανά Χώρα για το έτος 2021	Πληθυσμός ανά πολυπληθέστερη Πόλη για το έτος 2021
Αλβανία	Τίρανα	2866374	511559
Αρμενία	Γιερεβάν	2971966	1092028
Αυστρία	Βιέννη	9066710	1960023

Λευκορωσία	Μινσκ	9432800	2048574
Βέλγιο	Βρυξέλλες	11668278	2109631
Βοσνία Ερζεγοβίνη	Σεράγεβο	3249317	344481
Βουλγαρία	Σόφια	6844597	1286789
Χιλή	Σαντιάγο	19250195	6811595
Κροατία	Ζάγκρεμπ	4059286	684254
Κύπρος	Λευκωσία	1223387	200452
Δημοκρατία της Τσεχίας	Πράγα	10736784	1318085
Δανία	Κοπεγχάγη	5834950	1370131
Εσθονία	Ταλίν	1321910	451776
Νησιά Φίτζι	Σούβα	909466	77366
Φινλανδία	Ελσίνκι	5554960	1327762
Γαλλία	Παρίσι	65584518	11142303
Γεωργία	Τιφλίδα	3968738	1080349
Γερμανία	Βερολίνο	83883596	3570750
Ελλάδα	Αθήνα	10316637	3153781
Ουγγαρία	Βουδαπέστη	9606259	1775207
Ισλανδία	Ρέικιαβικ	345393	118918
Ιρλανδία	Δουβλίνο	5020199	1255963
Ιταλία	Ρώμη	60262770	4297877
Ιαπωνία	Τόκιο	125584838	37339804
Λετονία	Ρίγα	1848837	624925
Λιθουανία	Βίλνιους	2661708	540775
Λουξεμβούργο	Λουξεμβούργο	642371	639775
Μολδαβία	Κισινάου	4013171	490632
Μαυροβούνιο	Ποντγκόριτσα	627950	136473
Ολλανδία	Άμστερνταμ	17211447	1165898
Νορβηγία	Όσλο	5511370	1071062
Πολωνία	Βαρσοβία	37739785	1794532
Πορτογαλία	Λισσαβόνα	10140570	2986162
Ρουμανία	Βουκουρέστι	19031335	1785294
Ρωσία	Μόσχα	145805947	12640818

Σερβία	Βελιγράδι	8653016	1405192
Σλοβακία	Μπρατισλάβα	5460193	439070
Σλοβενία	Λιουμπλιάνα	2078034	286978
Νότια Κορέα	Σεούλ	51329899	9967677
Ισπανία	Μαδρίτη	46719142	6713557
Σουηδία	Στοκχόλμη	10218971	1679050
Ελβετία	Βέρνη	8773637	437216
Τουρκία	Κωνσταντινούπολη	85561976	15636243
Ουκρανία	Κίεβο	43192122	3010209
Ηνωμένο Βασίλειο	Λονδίνο	68497907	9540576

Πίνακας 3 : Παρουσίαση Χωρών, πολυπληθέστερων πόλεων αυτών και του πληθυσμού τους σε αντιστοιχία

Διευκρινίσεις : Η πρώτη και η δεύτερη στήλη του πίνακα 5 δηλώνουν τις Χώρες και τις πρωτεύουσες (ή σε κάποιες περιπτώσεις τις πολυπληθέστερες πόλεις) που έλαβαν μέρος στην έρευνα με αντιστοιχία ανά γραμμή. Η Τρίτη και η τέταρτη στήλη δηλώνουν το συνολικό πληθυσμό αντίστοιχα για τις Χώρες και τις πόλεις που έλαβαν μέρος στην έρευνα.

Όνομα Χώρας	Ποσοστό Πολιτών ηλικίας 65 ετών και άνω (2021)
Αλβανία	14.7
Αρμενία	11.8
Αυστρία	19.2
Λευκορωσία	15.58
Βέλγιο	19.25
Βοσνία Ερζεγοβίνη	17.92
Βουλγαρία	21.47
Χιλή	12.24
Κροατία	21.25
Κύπρος	14.41
Δημοκρατία της Τσεχίας	20.14
Δανία	20.16
Εσθονία	20.37
Νησιά Φίτζι	5.82

Φινλανδία	22.55
Γαλλία	20.75
Γεωργία	15.25
Γερμανία	21.69
Ελλάδα	22.28
Ουγγαρία	20.16
Ισλανδία	15.62
Ιρλανδία	14.58
Ιταλία	23.3
Ιαπωνία	28.4
Λετονία	20.69
Λιθουανία	20.62
Λουξεμβούργο	14.39
Μολδαβία	12.49
Μαυροβούνιο	15.77
Ολλανδία	20.03
Νορβηγία	17.53
Πολωνία	18.74
Πορτογαλία	22.77
Ρουμανία	19.23
Ρωσία	15.51
Σερβία	19.06
Σλοβακία	16.7
Σλοβενία	20.74
Ισπανία	19.98
Σουηδία	20.33
Ελβετία	19.1
Τουρκία	8.98
Ουκρανία	16.95
Ηνωμένο Βασίλειο	18.65
Πίνακας 4 : Παρουσίαση αντιστοιχίας Χωρών και ποσοστού πολιτών με ηλικία 65 ετών και άνω	
Διευκρινίσεις : Η πρώτη στήλη του πίνακα 6 δηλώνει τις Χώρες που έλαβαν μέρος στην έρευνα. Η δεύτερη στήλη δηλώνει το ποσοστό	

πολιτών με ηλικία 65 ετών και άνω σε σχέση με το συνολικό πληθυσμό σε αντιστοιχία για κάθε Χώρα. Η μόνη Χώρα που δεν έλαβε μέρος στην έρευνα σε σχέση με την ηλικία ήταν η Νότια Κορέα λόγω μη εύρεσης δεδομένων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στη συγκεκριμένη μελέτη, ένα κύριο ζήτημα που διερευνάται είναι κατά πόσο οι άνθρωποι μπορούν να ευημερούν αποκομμένοι από χώρους πρασίνου. Αρχικά οι μεταβλητές που έλαβαν μέρος στη στατιστική μελέτη πέρασαν από τρεις ελέγχους κανονικότητας, δύο ποσοτικούς και ένα ποιοτικό με τη βοήθεια ιστογράμματος, και έπειτα συσχετίστηκαν παραμετρικά ή μη παραμετρικά ανάλογα με τη κατανομή που ακολουθούν.

4.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΜΕΣΩ ΤΩΝ TEST KOLMOGOROV SMIRNOV ΚΑΙ SHARIPO WILK

Το test κανονικότητας είναι απαραίτητο για να επιλεγθεί η κατάλληλη μέθοδος συσχέτισης των μεταβλητών, εφόσον μας δίνει τη γνώση ως προς το αν θα χρησιμοποιηθεί παραμετρικός ή μη παραμετρικός στατιστικός έλεγχος συσχέτισης, ανάλογα με το αν οι μεταβλητές ακολουθούν ή όχι τη κανονική κατανομή.

ΤΟ TEST KOLMOGOROV SMIRNOV

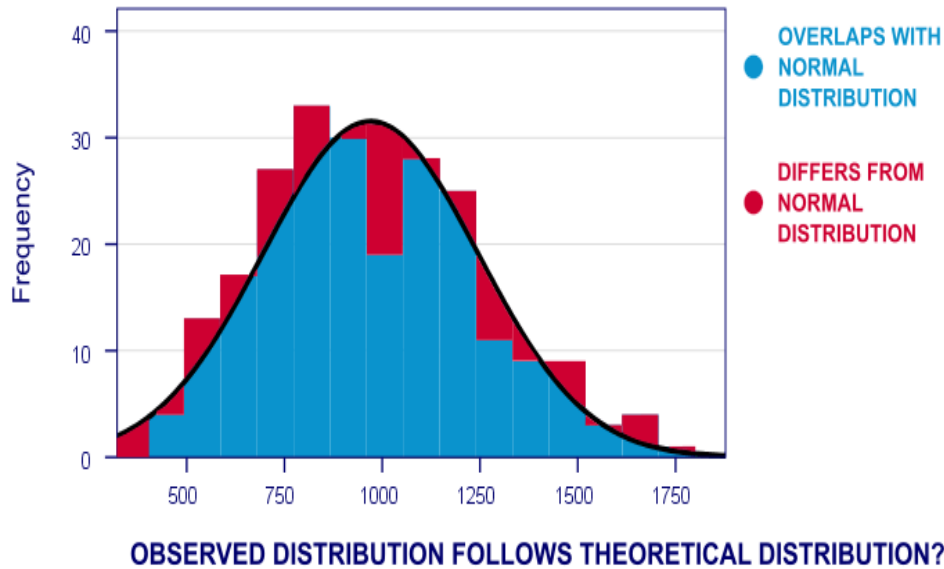
Σύμφωνα με τη παρακάτω έρευνα Chakravart, N. L. and Roy, B., (1967) το test Kolmogorov-Smirnov χρησιμοποιείται για να αποφασιστεί εάν ένα δείγμα προέρχεται από έναν πληθυσμό με συγκεκριμένη κατανομή. Το test Kolmogorov-Smirnov (K-S) βασίζεται στην εμπειρική συνάρτηση κατανομής (ECDF). Δεδομένων N διατεταγμένων σημείων δεδομένων Y_1, Y_2, \dots, Y_N , το ECDF ορίζεται ως

$$EN=n(i)/N \text{ εξίσωση (1)}$$

όπου $n(i)$ είναι ο αριθμός των σημείων μικρότερων από το Y_i και τα Y_i ταξινομούνται από τη μικρότερη στη μεγαλύτερη τιμή. Αυτή είναι μια συνάρτηση βήματος που αυξάνεται κατά $1/N$ στην τιμή κάθε διατεταγμένου σημείου δεδομένων.

Ένα πρακτικό πρόβλημα προκύπτει όταν υπάρχει μεγάλη αναλογία μιας πολύ συχνής τιμής στα δεδομένα, οπότε ο μετασχηματισμός σε κανονικότητα που περνά τις δοκιμές κανονικότητας μπορεί να είναι αδύνατος. Drezner and Turel (2011).

KOLMOGOROV-SMIRNOV NORMALITY TEST



OBSERVED DISTRIBUTION FOLLOWS THEORETICAL DISTRIBUTION?

Εικόνα 17 : Παράδειγμα του Kolmogorov – Smirnov test με τη χρήση ιστογράμματος
<https://spss-tutorials.com/img/kolmogorov-smirnov-normality-test-what-is-it-histogram.png>

TO TEST SHAPIRO WILK

Το τεστ Shapiro–Wilk είναι ένα τεστ κανονικότητας στις στατιστικές συχνοτήτων. Εκδόθηκε το 1965 από τους Samuel Sanford Shapiro και Martin Wilk. Το τεστ Shapiro–Wilk ελέγχει τη μηδενική υπόθεση ότι ένα δείγμα x_1, \dots, x_n προήλθε από έναν κανονικά κατανομημένο πληθυσμό. Το στατιστικό της δοκιμής είναι :

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \text{ εξίσωση (2)}$$

- Όπου $x_{(i)}$ με παρενθέσεις που περικλείουν το δείκτη i (δεν πρέπει να συγχέεται με το χ_i) είναι το στατιστικό /th τάξης, δηλαδή η /οστός μικρότερος αριθμός στο δείγμα

- Το χ μέσο όπως ορίζεται στη παραπάνω εξίσωση είναι ο μέσος όρος του δείγματος

- Ο συντελεστής a_i δίνεται από τη σχέση :

$$(a_1, \dots, a_n) = \frac{m^T V^{-1}}{c} \text{ εξίσωση (3)}$$

- όπου το C είναι η διανυσματική νόρμα:

$$C = \|V^{-1}m\| = (m^T V^{-1} V^{-1} m)^{1/2} \text{ εξίσωση (4)}$$

- και το διάνυσμα m :

$\mathbf{m} = (\mathbf{m}_1, \dots, \mathbf{m}_n)^T$ εξίσωση (5)

αποτελείται από τις αναμενόμενες τιμές των στατιστικών παραγγελιών ανεξάρτητων και πανομοιότυπα κατανομημένων τυχαίων μεταβλητών που ελήφθησαν ως δείγμα από την τυπική κανονική κατανομή. Τέλος, το V είναι ο πίνακας συνδιακύμανσης αυτών των στατιστικών κανονικής κατανομής.

4.1.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΡΟΑΝΑΦΕΡΘΕΙΣΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ, ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ SPSS

Παρακάτω ακολουθούν τα outputs όπου υπολογίστηκαν μέσω του SPSS για τις τρεις μεταβλητές που λαμβάνουν μέρος στη συγκεκριμένη στατιστική μελέτη. Τα αποτελέσματα που έχουν μείζων ρόλο στη διευκρίνιση της κανονικότητας της κατανομής της κάθε μεταβλητής θα τονιστούν παρακάτω. Ακολουθούν τα αποτελέσματα :

Αποτελέσματα συμπερίληψης των μεταβλητών						
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης ανά Πόλη	45	100,0%	0	0,0%	45	100,0%
Ποσοστό κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη	45	100,0%	0	0,0%	45	100,0%

Πίνακας 7 : Ποσοστό συμπερίληψης των δειγμάτων των μεταβλητών ποσοστών κρουσμάτων κατάθλιψης και κάλυψης της βλάστησης στα στατιστικά αποτελέσματα

Στατιστικά αποτελέσματα ελέγχου κανονικότητας				
			Statistic	Std. Error
Ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης ανά Πόλη	Mean		,00960	,001005
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,00758	
		Upper Bound	,01162	
	5% Trimmed Mean		,00896	
	Median		,00800	
	Variance		,000	
	Std. Deviation		,006740	
	Minimum		,001	
	Maximum		,041	
	Range		,040	
	Interquartile Range		,007	
	Skewness		2,471	,354
	Kurtosis		9,753	,695
Ποσοστό κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη	Mean		,35478	,024012
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	,30638	
		Upper Bound	,40317	
	5% Trimmed Mean		,35670	
	Median		,37200	
	Variance		,026	
	Std. Deviation		,161079	
	Minimum		,031	

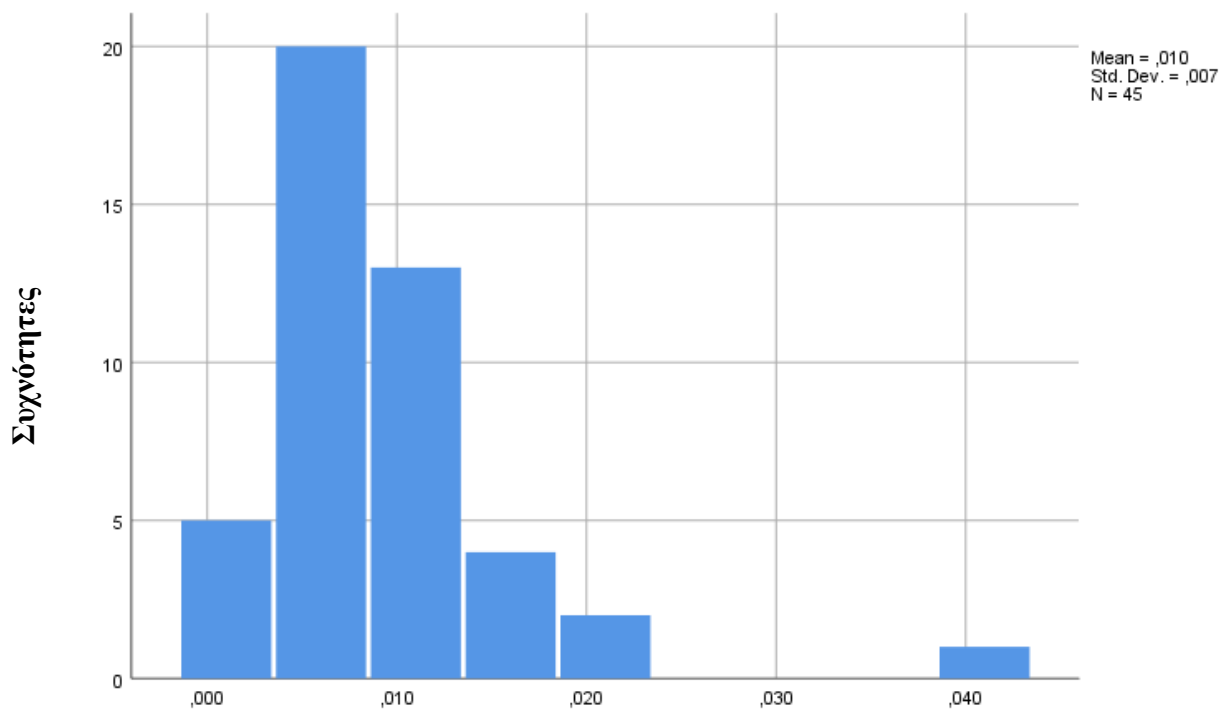
	Maximum	,639	
	Range	,608	
	Interquartile Range	,223	
	Skewness	-,342	,354
	Kurtosis	-,558	,695

Πίνακας 8 : Κύρτωση και λοξότητα ως αναφορές ένδειξης κανονικότητας των κατανομών για τις μεταβλητές κρουσμάτων κατάθλιψης και ποσοστού κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη

Ελέγχοι Κανονικότητας						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης ανά Πόλη	,151	45	,011	,799	45	,000
Ποσοστό κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη	,096	45	,200*	,961	45	,132

Πίνακας 9 : Έλεγχος κανονικότητας με τη χρήση των Kolmogorov – Smirnov και Shapiro – Wilk tests για τις μεταβλητές όπου εκφράζουν το ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης και κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη

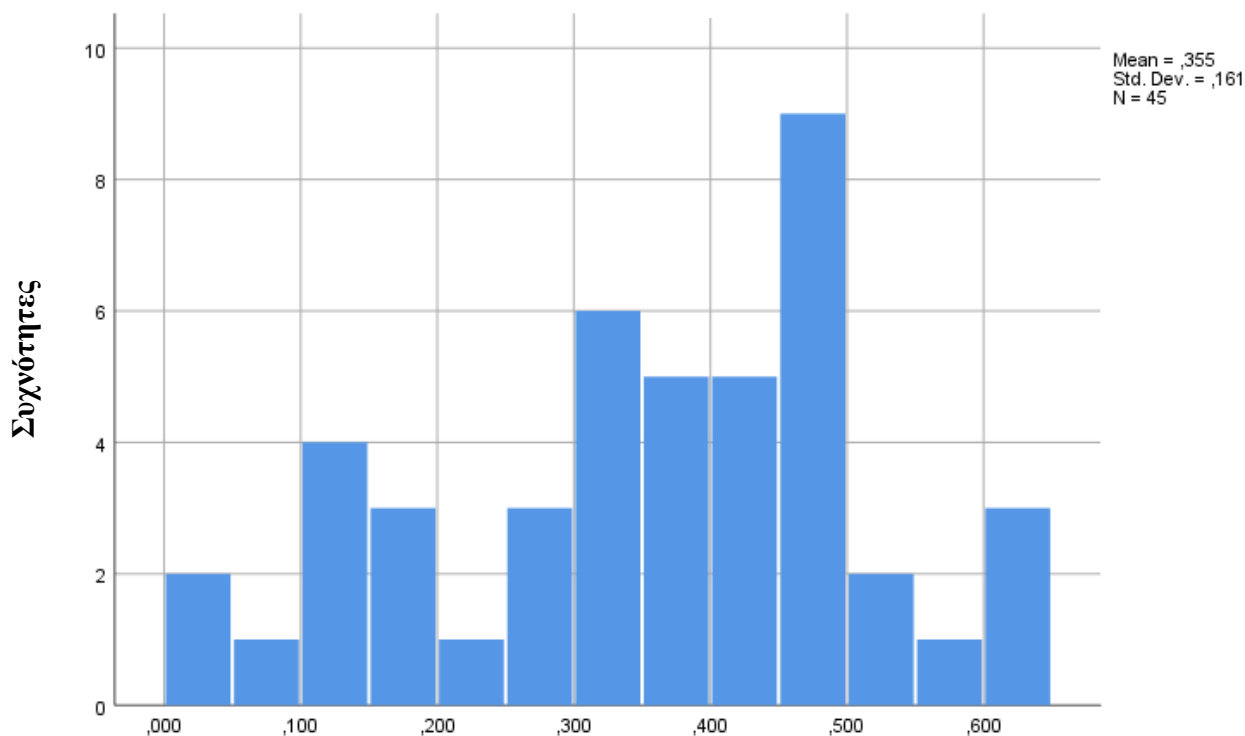
Ιστόγραμμα



Ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης ανά Πόλη

Διάγραμμα 1 : Ιστόγραμμα κατανομής της μεταβλητής ποσοστού κρουσμάτων κατάθλιψης για τις πόλεις που έλαβαν μέρος στην έρευνα

Ιστόγραμμα



Ποσοστό κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη

Διάγραμμα 2 : Ιστόγραμμα κατανομής της μεταβλητής ποσοστού κάλυψη της βλάστησης για τις πόλεις που έλαβαν μέρος στην έρευνα

Αποτελέσματα συμπερίληψης της μεταβλητής						
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ποσοστό πολιτών 65 ετών και άνω	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%

Πίνακας 10 : Ποσοστό συμπερίληψης των δειγμάτων της μεταβλητής ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω, για τις ίδιες Πόλεις στα στατιστικά αποτελέσματα

Στατιστικά αποτελέσματα ελέγχου κανονικότητας				
			Statistic	Std. Error
Ποσοστό πολιτών 65 ετών και άνω	Mean		18,11773	,615643
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	16,87616	
		Upper Bound	19,35929	
	5% Trimmed Mean		18,27697	
	Median		19,15100	
	Variance		16,677	
	Std. Deviation		4,083717	

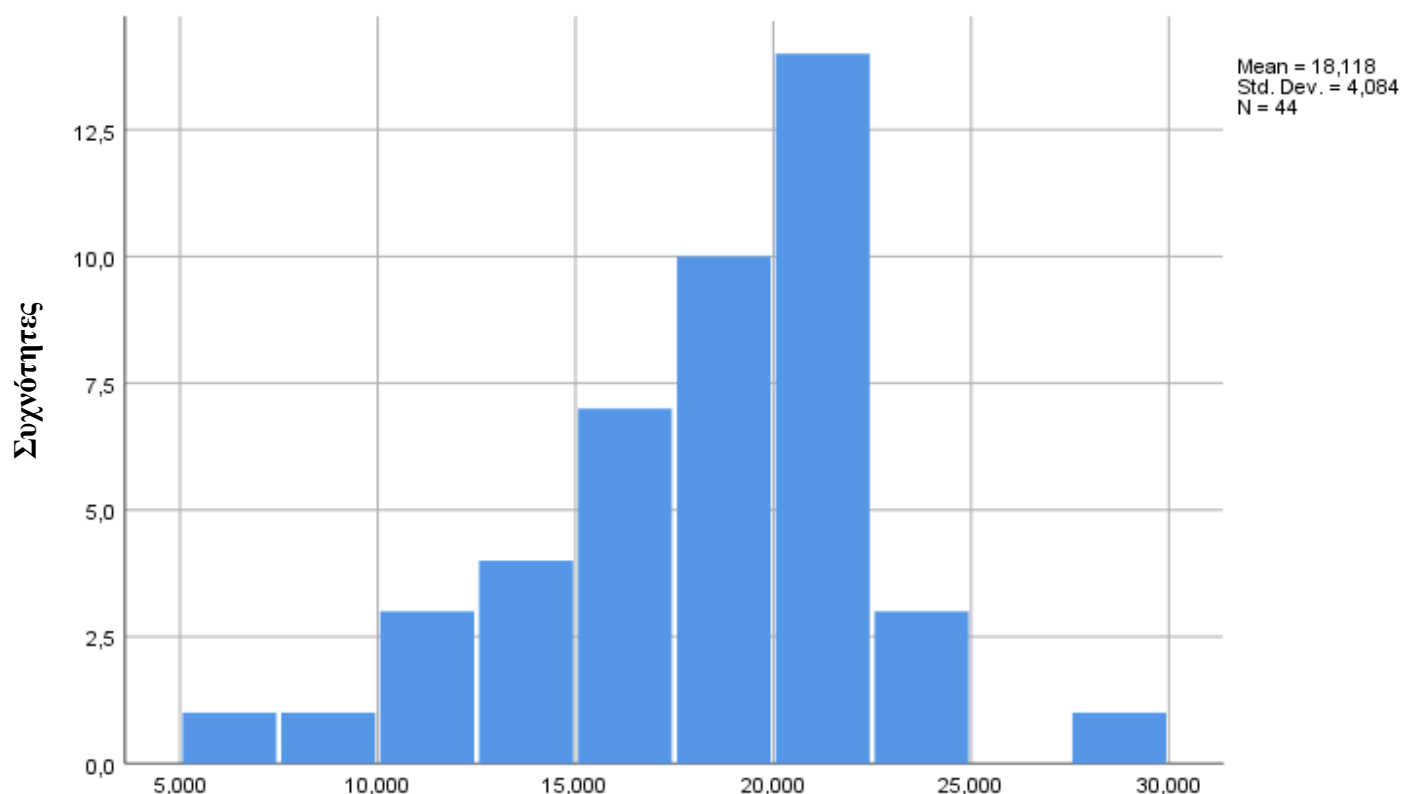
	Minimum	5,817	
	Maximum	28,397	
	Range	22,580	
	Interquartile Range	5,143	
	Skewness	-,643	,357
	Kurtosis	1,422	,702

Πίνακας 11 : Κύρτωση και λοξότητα ως αναφορές ένδειξης κανονικότητας της κατανομής για τη μεταβλητή ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω για τις ίδιες Πόλεις

Έλεγχος Κανονικότητας						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ποσοστό πολιτών 65 ετών και άνω	,143	44	,024	,949	44	,051

Πίνακας 12 : Έλεγχος κανονικότητας με τη χρήση των Kolmogorov – Smirnov και Shapiro – Wilk tests για τη μεταβλητή ποσοστού πολιτών άνω των 65 ετών

Ιστόγραμμα



Ποσοστό πολιτών 65 ετών

Διάγραμμα 3 : Ιστόγραμμα κατανομής της μεταβλητής ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω για τις πόλεις που έλαβαν μέρος στη στατιστική έρευνα

Στο πίνακα 8 τα αποτελέσματα τα οποία έχουν άμεση σημασία για την εξαγωγή συμπερασμάτων όσο αφορά τη μηδενική υπόθεση (ότι δηλαδή οι μεταβλητές ακολουθούν τη κανονική κατανομή) είναι η λοξότητα και η κύρτωση (Skewness and Kurtosis).

Η λοξότητα, με βασικούς όρους, συνεπάγεται εκτός κέντρου, το ίδιο συμβαίνει και στη στατιστική, σημαίνει έλλειψη συμμετρίας. Με τη βοήθεια της λοξότητας, μπορεί κανείς να αναγνωρίσει το σχήμα της κατανομής των δεδομένων. Η κύρτωση, από την άλλη πλευρά, αναφέρεται στην αιχμηρότητα μιας κορυφής στην καμπύλη κατανομής. Η κύρια διαφορά μεταξύ της λοξότητας και της κύρτωσης είναι ότι η πρώτη μιλάει για τον βαθμό συμμετρίας, ενώ η δεύτερη για τον βαθμό αιχμής στην κατανομή συχνότητας. Τα δεδομένα μπορούν να διανεμηθούν με πολλούς τρόπους, όπως να απλωθούν περισσότερο αριστερά ή δεξιά ή ομοιόμορφα. Όταν τα δεδομένα διασκορπίζονται ομοιόμορφα στο κεντρικό σημείο, ακολουθούν τη Κανονική Κατανομή, η οποία εμφανίζεται σαν μία απόλυτα συμμετρική καμπύλη σε σχήμα καμπάνας, δηλαδή και οι δύο πλευρές είναι ίσες και επομένως δεν υπάρχει λοξότητα. Στη περίπτωση αυτή μέσος όρος, διάμεσος και λειτουργία(mode), όπου εκφράζουν ένα μέτρο κεντρικής τάσης, βρίσκονται στο ίδιο σημείο.

Η λοξότητα και η κύρτωση είναι τα δύο σημαντικότερα χαρακτηριστικά κατανομής που μελετώνται στην περιγραφική στατιστική. Αναλυτικότερα Ο όρος «λοξότητα» χρησιμοποιείται για να σημαίνει την απουσία συμμετρίας από τον μέσο όρο του συνόλου δεδομένων. Είναι χαρακτηριστικό της απόκλισης από το μέσο όρο, να είναι

μεγαλύτερη στη μία πλευρά από την άλλη, δηλαδή χαρακτηριστικό της κατανομής που έχει τη μία ουρά βαρύτερη από την άλλη. Χρησιμοποιείται κυρίως για να δείξει το σχήμα της κατανομής των δεδομένων. Σε μια λοξή κατανομή, η καμπύλη επεκτείνεται είτε στην αριστερή είτε στη δεξιά πλευρά. Έτσι, όταν η γραφική παράσταση επεκτείνεται περισσότερο προς τη δεξιά πλευρά, υποδηλώνει θετική λοξότητα, όπου $mode < median < mean$. Από την άλλη, όταν το plot τεντώνεται περισσότερο προς την αριστερή κατεύθυνση, τότε ονομάζεται αρνητική λοξότητα και έτσι ισχύει $mean < median < mode$. Όσο αφορά τη βαθύτερη κατανόηση της κύρτωσης, στη στατιστική ορίζεται ως η παράμετρος της σχετικής ευκρίνειας της κορυφής της καμπύλης κατανομής πιθανότητας. Εξακριβώνει τον τρόπο με τον οποίο οι παρατηρήσεις συγκεντρώνονται γύρω από το κέντρο της κατανομής. Χρησιμοποιείται για να υποδείξει την επιπεδότητα ή την αιχμή της καμπύλης κατανομής συχνότητας και μετρά τις ουρές ή ακραίες τιμές της κατανομής. Η θετική κύρτωση αντιπροσωπεύει ότι η κατανομή είναι πιο κορυφαία από την κανονική κατανομή, ενώ η αρνητική κύρτωση δείχνει ότι η κατανομή είναι λιγότερο κορυφαία από την κανονική κατανομή. Υπάρχουν τρεις τύποι διανομών:

Leptokurtic: Έντονη κορύφωση με παχιές ουρές και λιγότερο μεταβλητή.

Mesokurtic: Μέτρια κορυφαία

Platykurtic: Η πιο επίπεδη κορυφή και με μεγάλη διασπορά.

Συμπερασματικά για μια κανονική κατανομή, η τιμή της στατιστικής λοξότητας και κύρτωσης είναι "approximate to zero" δηλαδή πρέπει να προσεγγίζουν το μηδέν. Η ουσία της κατανομής είναι ότι σε λοξότητα η γραφική παράσταση της κατανομής πιθανοτήτων τεντώνεται και στις δύο πλευρές. Από την άλλη πλευρά, η kurtosis προσδιορίζει τον τρόπο. Οι τιμές ομαδοποιούνται γύρω από το κεντρικό σημείο της κατανομής συχνότητας.

Στο πίνακα 8 παρατηρείται ότι για τη μεταβλητή των κρουσμάτων κατάθλιψης, και η κύρτωση αλλά και η λοξότητα έχουν θετικές τιμές οι οποίες δεν προσεγγίζουν το μηδέν. Επομένως αυτή είναι η πρώτη ένδειξη ότι η κατανομή των δεδομένων δεν προσεγγίζει τη κανονική κατανομή. Αντίθετα για τη μεταβλητή του ποσοστού κάλυψης της βλάστησης όπου υπολογίστηκε μέσω του δείκτη βλάστησης NDVI, φαίνεται στον ίδιο πίνακα ότι και η κύρτωση αλλά και η λοξότητα εμφανίζουν τιμές οι οποίες προσεγγίζουν το μηδέν, και έτσι αυτή είναι μια πρώτη ένδειξη για τη συγκεκριμένη μεταβλητή ότι η μηδενική υπόθεση είναι αληθής. Όσο αφορά τη μεταβλητή όπου εκφράζει το ποσοστό πολιτών όπου έχουν ηλικία 65 ετών και άνω, παρατηρείται ότι η τιμή της λοξότητας προσεγγίζει το μηδέν αλλά η κύρτωση εμφανίζει μια θετική τιμή πάνω από 1. Επομένως το τελικό συμπέρασμα για το εάν η συγκεκριμένη μεταβλητή ακολουθεί τη κανονική κατανομή θα εξαχθεί από τους δύο επόμενους ελέγχους. Όσο αφορά τα tests Shapiro Wilk και Kolmogorov Smirnov, φαίνεται στο πίνακα 9 ότι για τη μεταβλητή κρουσμάτων κατάθλιψης το significance και για τα δύο tests είναι $<0,05$. Αυτό επιβεβαιώνει και στο δεύτερο έλεγχο κανονικότητας για τη συγκεκριμένη μεταβλητή ότι η μηδενική υπόθεση είναι ψευδής. Αντίθετα στον ίδιο πίνακα για τη μεταβλητή ποσοστού κάλυψης της βλάστησης το significance και για τα δύο tests είναι $>0,05$, κάτι που επιβεβαιώνει και στο δεύτερο έλεγχο κανονικότητας ότι για τη συγκεκριμένη μεταβλητή η μηδενική υπόθεση είναι αληθής.

Όσο αφορά τη μεταβλητή που εκφράζει το ποσοστό πολιτών 65 ετών και άνω στο πίνακα 12, παρατηρείται ότι στο test Kolmogorov Smirnov το significance είναι $<0,05$ ενώ στο test Shapiro Wilk είναι $>0,05$. Στη περίπτωση αυτή εξάγεται το συμπέρασμα για το εάν η συγκεκριμένη μεταβλητή ακολουθεί τη κανονική κατανομή από το test Shapiro Wilk, διότι θεωρείται πιο αξιόπιστο εκτός από τις περιπτώσεις που υπάρχει μεγάλη επανάληψη των τιμών μιας μεταβλητής. Κάτι που στη συγκεκριμένη περίπτωση δεν υφίσταται. Επομένως στο δεύτερο έλεγχο κανονικότητας θεωρείται ότι η συγκεκριμένη μεταβλητή ακολουθεί τη κανονική κατανομή. Όσο αφορά τα διαγράμματα 1,2 και 3 αντίστοιχα με τις μεταβλητές τους, το διάγραμμα συχνοτήτων της μεταβλητής κρουσμάτων κατάθλιψης δεν έχει τη μορφή ενός διαγράμματος που ακολουθεί τη κανονική κατανομή για τους λόγους που προαναφέρθηκαν στο συγκεκριμένο κεφάλαιο. Αντίθετα οι μεταβλητές ποσοστού κάλυψης της βλάστησης και του ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω εμφανίζουν τα χαρακτηριστικά μιας κατανομής που τείνει να είναι κανονική στα διαγράμματα συχνοτήτων τους. Συμπερασματικά θα θεωρηθεί ότι η μεταβλητή ποσοστού κρουσμάτων κατάθλιψης δεν ακολουθεί τη κανονική κατανομή ενώ αντίθετα οι μεταβλητές ποσοστού κάλυψης της βλάστησης και ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω ταυτίζονται με τη μηδενική υπόθεση όσο αφορά τη κατανομή τους.

4.2 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Η συσχέτιση είναι μια διμεταβλητή ανάλυση που μετρά την ισχύ της συσχέτισης μεταξύ δύο μεταβλητών και την κατεύθυνση της σχέσης. Όσον αφορά την ισχύ της σχέσης, η τιμή του συντελεστή συσχέτισης κυμαίνεται μεταξύ +1 και -1. Μια τιμή ± 1 υποδεικνύει έναν τέλει βαθμό συσχέτισης μεταξύ των δύο μεταβλητών. Καθώς η τιμή του συντελεστή συσχέτισης πηγαίνει προς το 0, η σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών θα είναι ασθενέστερη. Η κατεύθυνση της σχέσης υποδεικνύεται από το πρόσημο του συντελεστή. Το σύμβολο + υποδηλώνει μια θετική σχέση και το σύμβολο - μια αρνητική σχέση. Συνήθως, στη στατιστική, μετράμε τέσσερις τύπους συσχετίσεων: τη συσχέτιση Pearson, τη συσχέτιση κατάταξης Kendall, τη συσχέτιση Spearman και τη συσχέτιση Point-Biserial.

4.2.1 ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΜΕΛΕΤΗ

Συσχέτιση Pearson R

Η μέθοδος συσχέτισης Pearson R είναι η πιο κοινή μέθοδος που χρησιμοποιείται για αριθμητικές μεταβλητές. εκχωρεί μια τιμή μεταξύ -1 και 1 , όπου το 0 υποδεικνύει μηδενική συσχέτιση μεταξύ των εισχωρούμενων δεδομένων, το 1 είναι η απόλυτη θετική συσχέτιση και το -1 είναι η απόλυτη αρνητική συσχέτιση. Αυτό ερμηνεύεται ως εξής: μια τιμή συσχέτισης $0,7$ μεταξύ δύο μεταβλητών θα έδειχνε ότι υπάρχει μια σημαντική και θετική σχέση μεταξύ των δύο. Μια θετική συσχέτιση σημαίνει ότι εάν η μεταβλητή A ανεβαίνει, τότε θα ανέβει και η B, ενώ εάν η τιμή της συσχέτισης είναι αρνητική, τότε αν η μεταβλητή A αυξηθεί, η B μειώνεται. Επίσης Οι υποθέσεις πρέπει να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους.

Ιδιότητες:

Όριο: Οι τιμές των συντελεστών μπορεί να κυμαίνονται από $+1$ έως -1 , όπου το $+1$ υποδηλώνει μια τέλεια θετική σχέση, το -1 υποδηλώνει μια τέλεια αρνητική σχέση και το 0 σημαίνει ότι δεν υπάρχει σχέση.

Καθαρός αριθμός: Είναι ανεξάρτητος από τη μονάδα μέτρησης. Για παράδειγμα, εάν η μονάδα μέτρησης μιας μεταβλητής είναι σε ίντσες και η δεύτερη μεταβλητή είναι καθαρή, ακόμη και τότε, η τιμή του συντελεστή συσχέτισης του Pearson δεν αλλάζει.

Συμμετρικότητα: Η συσχέτιση του συντελεστή μεταξύ δύο μεταβλητών είναι συμμετρική. Αυτό σημαίνει μεταξύ X και Y ή Y και X, η τιμή του συντελεστή θα παραμείνει η ίδια.

Βαθμός συσχέτισης:

Τέλεια: Εάν η τιμή είναι κοντά στο ± 1 , τότε λέγεται ότι είναι μια τέλεια συσχέτιση: καθώς αυξάνεται η μία μεταβλητή, η άλλη μεταβλητή τείνει επίσης να αυξάνεται (αν είναι θετική) ή να μειώνεται (αν είναι αρνητική).

Υψηλός βαθμός: Εάν η τιμή του συντελεστή κυμαίνεται μεταξύ $\pm 0,50$ και ± 1 , τότε λέγεται ότι είναι ισχυρή συσχέτιση.

Μέτριος βαθμός: Εάν η τιμή κυμαίνεται μεταξύ $\pm 0,30$ και $\pm 0,49$, τότε λέγεται ότι είναι μέτρια συσχέτιση.

Χαμηλός βαθμός: Όταν η τιμή βρίσκεται κάτω από + 0,29, τότε λέγεται ότι είναι μια μικρή συσχέτιση.

Χωρίς συσχέτιση: Όταν η τιμή είναι μηδέν.

Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson R δίνεται από τη παρακάτω σχέση :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad \text{εξίσωση (6)}$$

$r(x,y)$ = Συντελεστής συσχέτισης Pearson r μεταξύ των μεταβλητών x και y

n = αριθμός παρατηρήσεων

x_i = τιμή του x για την παρατήρηση i

y_i = τιμή του y για την παρατήρηση i

Συσχέτιση κατάταξης Spearman

Η συσχέτιση κατάταξης Spearman είναι μια μη παραμετρική δοκιμή που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του βαθμού συσχέτισης μεταξύ δύο μεταβλητών. Το τεστ συσχέτισης κατάταξης Spearman δεν περιέχει υποθέσεις σχετικά με την κατανομή των δεδομένων και είναι η κατάλληλη ανάλυση συσχέτισης όταν οι μεταβλητές μετρώνται σε κλίμακα που είναι τουλάχιστον τακτική.

Ο παρακάτω τύπος χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της συσχέτισης κατάταξης Spearman:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad \text{εξίσωση (7)}$$

ρ = Συσχέτιση βαθμού Spearman

d_i = η διαφορά μεταξύ των βαθμών των αντίστοιχων μεταβλητών

n = αριθμός παρατηρήσεων

Συνοπτικά ο συντελεστής συσχέτισης Spearman είναι ένα στατιστικό μέτρο της ισχύος μιας μονοτονικής σχέσης μεταξύ δεδομένων. Σε ένα δείγμα συμβολίζεται με r_s και είναι σχεδιασμένος να περιορίζεται ως εξής :

$$-1 \leq r_s \leq 1$$

- 0,0-0,19 «Πολύ αδύναμη συσχέτιση»
- 0,20-.39 «Αδύναμη συσχέτιση»
- 0,40-.59 «Μέτρια συσχέτιση»

- 0,60-0,79 «Δυνατή συσχέτιση»
- 0,80-1,0 «πολύ Δυνατή συσχέτιση»

Αντίστοιχες κλάσεις ισχύουν και στις αρνητικές συσχετίσεις.

Σε αντίθεση με τη συσχέτιση του Pearson R, δεν υπάρχει απαίτηση κανονικότητας και ως εκ τούτου είναι ένας μη παραμετρικός στατιστικός έλεγχος.

Συσχέτιση κατάταξης Kendall's tau

Επίσης ο συντελεστής Tau του Kendall και ο συντελεστής συσχέτισης κατάταξης του Spearman αξιολογούν τις στατιστικές συσχετίσεις με βάση τις τάξεις των δεδομένων. Η συσχέτιση κατάταξης Kendall (μη παραμετρική) είναι μια εναλλακτική λύση στη συσχέτιση του Pearson (παραμετρική) όταν τα δεδομένα τα οποία λαμβάνουν μέρος στη στατιστική μελέτη έχουν αποτύχει σε μία ή περισσότερες υποθέσεις του τεστ κανονικότητας. Αυτή είναι επίσης η καλύτερη εναλλακτική λύση στη συσχέτιση Spearman (μη παραμετρική) όταν το μέγεθος του δείγματος είναι μικρό και έχει πολλές ισότιμες τάξεις. Η συσχέτιση κατάταξης Kendall χρησιμοποιείται για να ελέγξει τις ομοιότητες στη σειρά των δεδομένων όταν ταξινομείται κατά ποσότητες. Άλλοι τύποι συντελεστών συσχέτισης χρησιμοποιούν τις παρατηρήσεις ως βάση της συσχέτισης, ο συντελεστής συσχέτισης του Kendall χρησιμοποιεί ζεύγη παρατηρήσεων και καθορίζει την ισχύ του συσχετισμού με βάση το μοτίβο της συμφωνίας και της ασυμφωνίας μεταξύ των ζευγών.

Συμφωνία: Ένα ζεύγος παρατηρήσεων θεωρείται σύμφωνο αν $(x_2 - x_1)$ και $(y_2 - y_1)$ έχουν το ίδιο πρόσημο.

Ασυμφωνία: Ένα ζεύγος παρατηρήσεων θεωρείται ασύμφωνο αν $(x_2 - x_1)$ και $(y_2 - y_1)$ έχουν αντίθετα πρόσημα.

Ο συντελεστής συσχέτισης Tau του Kendall παράγει συνήθως μικρότερες τιμές από τη συσχέτιση του Spearman. Οι υπολογισμοί βασίζονται σε σύμφωνα και ασύμφωνα ζεύγη. Επίσης ο συγκεκριμένος συντελεστής συσχέτισης έχει μικρότερη ευαισθησία στα σφάλματα και η κατανομή έχει μικρότερη διασπορά όταν τον χρησιμοποιούμε (κάτι το οποίο χαρακτηρίζεται ως σημαντικό στατιστικό όφελος). Οι τιμές P είναι πιο ακριβείς με μικρότερα μεγέθη δειγμάτων.

4.2.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΛΑΒΑΝ ΜΕΡΟΣ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ

Τον αξονικό ρόλο των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών τον έλαβε η μεταβλητή ποσοστού κάλυψης της βλάστησης. Η συγκεκριμένη μεταβλητή συσχετίστηκε με τις υπόλοιπες δύο που έλαβαν μέρος στη συγκεκριμένη έρευνα. Όπως προέκυψε από τον παραπάνω έλεγχο κανονικότητας όπου πραγματοποιήθηκε με βάση τρεις ελέγχους, οι μεταβλητές ποσοστού κάλυψης της βλάστησης και ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω, για τις πρωτεύουσες που έλαβαν μέρος, προσεγγίζουν τη κανονική κατανομή, ενώ η μεταβλητή ποσοστού κρουσμάτων κατάθλιψης δεν προσεγγίζει τη μηδενική υπόθεση. Για το λόγο αυτό όσο αφορά τη συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών όπου ισχύει για αυτές η μηδενική υπόθεση, πραγματοποιήθηκε παραμετρικός στατιστικός έλεγχος συσχέτισης. Όσο αφορά τη συσχέτιση της μεταβλητής ποσοστού κάλυψης της βλάστησης με τη μεταβλητή ποσοστού κρουσμάτων κατάθλιψης, εφόσον η μία από τις δύο μεταβλητές δεν ακολουθεί τη κανονική κατανομή, όπως προαναφέρθηκε, έγινε μη παραμετρικός στατιστικός έλεγχος κανονικότητας για αυτές. Παρακάτω ακολουθούν τα αποτελέσματα :

Συσχέτιση των μεταβλητών ποσοστού κάλυψης της βλάστησης και ποσοστού κρουσμάτων κατάθλιψης :				
			Ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης ανά Πόλη	Ποσοστό κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη
Kendall's tau_b	Ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης ανά Πόλη	Correlation Coefficient	1,000	-,205
		Sig. (2-tailed)	.	,052
		N	45	45
	Ποσοστό κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη	Correlation Coefficient	-,205	1,000
		Sig. (2-tailed)	,052	.
		N	45	45
Spearman's rho	Ποσοστό κρουσμάτων κατάθλιψης ανά Πόλη	Correlation Coefficient	1,000	-,280
		Sig. (2-tailed)	.	,063
		N	45	45
	Ποσοστό κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη	Correlation Coefficient	-,280	1,000
		Sig. (2-tailed)	,063	.
		N	45	45

Πίνακας 13 : Μη παραμετρικός έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών ποσοστού κάλυψης της βλάστησης και ποσοστού κρουσμάτων κατάθλιψης, με τις μεθόδους Kendall's tau και Spearman's r

Στο παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι και στις δύο μεθόδους συσχέτισης εμφανίζεται μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ των συγκεκριμένων μεταβλητών. Επίσης, όπως ήταν αναμενόμενο, ο έλεγχος συσχέτισης Kendall's tau εμφανίζει ασθενέστερη αρνητική συσχέτιση από τον έλεγχο συσχέτισης Spearman's r όντας πιο ακριβής όπως και έχει προαναφερθεί. Ο βαθμός συσχέτισης δεν είναι statistically significant. Αυτό μπορεί να ερμηνευθεί διότι οι παράγοντες που καθορίζουν τη διακύμανση των κρουσμάτων μείζων κατάθλιψης είναι πολυπληθείς. Ωστόσο το σημαντικό είναι πως εμφανίζεται

μια τάση αρνητικής συσχέτισης μεταξύ των συγκεκριμένων μεταβλητών, κάτι που σε ένα βαθμό επιβεβαιώνει την αρχική υπόθεση της έρευνας.

Συσχέτιση των μεταβλητών ποσοστού κάλυψης της βλάστησης και ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω :			
		Ποσοστό πολιτών 65 ετών και άνω	Ποσοστό κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη
Ποσοστό πολιτών 65 ετών και άνω	Pearson Correlation	1	,118
	Sig. (2-tailed)		,445
	N	44	44
Ποσοστό κάλυψης της βλάστησης ανά Πόλη	Pearson Correlation	,118	1
	Sig. (2-tailed)	,445	
	N	44	44

Πίνακας 14 : Παραμετρικός έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών ποσοστού κάλυψης της βλάστησης και ποσοστού πολιτών 65 ετών και άνω, με τη μέθοδο PearsonR

Στο παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι μεταξύ των δύο μεταβλητών εμφανίζεται μια τάση προς θετική συσχέτιση η οποία δεν είναι statistically significant. Αυτό εξίσου θα μπορούσε να ερμηνευθεί λόγω των πολλών παραγόντων που επηρεάζουν το προσδόκιμο ζωής ενός ανθρώπου. Υπάρχει ωστόσο αν και αρκετά αδύναμη μια θετική συσχέτιση μεταξύ των δύο αυτών μεταβλητών, κάτι που δείχνει ότι η βλάστηση εντός του αστικού ιστού (αστικό πράσινο) παίζει κάποιο ρόλο (αν και ασθενή βάση των δεδομένων) στο προσδόκιμο ζωής των πολιτών. Επομένως και σε αυτή τη περίπτωση επιβεβαιώνεται εν μέρει η αρχική υπόθεση της συγκεκριμένης έρευνας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ ΕΠΕΙΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΕΚΠΑΙΡΕΩΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗΣ ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΕΝΤΟΣ ΠΥΚΝΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ

Οι εμπειρίες της φύσης παρέχουν πολλά οφέλη για την ψυχική υγεία, ιδιαίτερα για τους ανθρώπους που ζουν σε αστικές περιοχές. Τα φυσικά χαρακτηριστικά των γειτονιών των κατοίκων της πόλης είναι πιθανό να είναι καθοριστικοί παράγοντες της καθημερινής δόσης φύσης που λαμβάνουν. Ωστόσο, ποια χαρακτηριστικά είναι σημαντικά παραμένουν ασαφή. Για το λόγο αυτό απαιτείται περαιτέρω έρευνα όσο αφορά συγκεκριμένα φυσικά χαρακτηριστικά τα οποία έχουν ως αποτέλεσμα εντονότερα αποτελέσματα στη ψυχική και κατά συνέπεια στη σωματική υγεία. Όσον αφορά τα οφέλη για την ψυχική υγεία, η φύση έχει έναν πολύ ευρύ ορισμό. Μπορεί να σημαίνει χώρους πρασίνου, όπως πάρκα, δάση, καθώς και μπλε χώρους όπως ποτάμια, υδροτόπους, παραλίες ή κανάλια. Περιλαμβάνει επίσης δέντρα σε αστικό δρόμο, ιδιωτικούς κήπους, παρυφές και ακόμη και φυτά εσωτερικού χώρου. Στη παραπάνω έρευνα αποδείχθηκε ότι εν μέρει η παρουσία βλάστησης εντός του αστικού ιστού τείνει να έχει θετικά οφέλη στη μείωση των κρουσμάτων κατάθλιψης, και στατιστικά μη σημαντική συσχέτιση όσο αφορά το προσδόκιμο ζωής. Μια πιο συγκεκριμένη σύνδεση μεταξύ του όφελους της έκθεσης στη φύση στο ψυχοφυσιολογικό τομέα απαιτεί περισσότερη έρευνα όπως προαναφέρθηκε.

Συμπερασματικά η φύση μπορεί να δημιουργήσει ένα πλήθος θετικών συναισθημάτων, όπως ηρεμία, χαρά, δημιουργικότητα και μπορεί να διευκολύνει τη συγκέντρωση. Η σύνδεση με τη φύση συνδέεται επίσης με χαμηλότερα επίπεδα κακής ψυχικής υγείας, χαμηλότερα επίπεδα κατάθλιψης και άγχους. Ίσως δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι τα άτομα με ισχυρή σχέση με τη φύση είναι επίσης πιο πιθανό να έχουν φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, όπως η ανακύκλωση ειδών ή η αγορά εποχιακών τροφίμων. Αυτό είναι πιθανό να οδηγήσει σε περαιτέρω οφέλη, εάν αυτές οι φιλοπεριβαλλοντικές δραστηριότητες μπορούν να οδηγήσουν σε βελτιώσεις στη φύση τις οποίες μπορούμε στη συνέχεια να απολαμβάνουμε. Σε μια εποχή καταστροφικών περιβαλλοντικών απειλών, η ανάπτυξη μιας ισχυρότερης αμοιβαίας υποστηρικτικής σχέσης μεταξύ των ανθρώπων και του περιβάλλοντος θα είναι κρίσιμη. Η έλλειψη πρασίνου εντός των αστικών ιστών αποτελεί ένα μείζον ζήτημα για τη σημερινή κοινωνία, τόσο ως προς τις επιπτώσεις στη ψυχοσωματική υγεία των πολιτών, όσο και σαν αίτιο αποσύνδεσης από αισθήματα ευθύνης ως προς τη προστασία του περιβάλλοντος. Αποτέλεσμα αυτού είναι η δυσλειτουργία του ανθρώπου μέσα σε περιβάλλοντα τα οποία απαρτίζονται από ελάχιστα φυσικά τοπία.

Παρακάτω παρατίθενται κάποια δραστικά μέτρα τα οποία θα μπορούσαν να μειώσουν σημαντικά τη συνέχιση της δημιουργίας πλήρως μπετοποιημένων πόλεων, οι οποίες με τη σειρά τους κάνουν εντονότερη τη ψυχοσωματική δυσλειτουργία που αναφέρθηκε παραπάνω :

1) Χρηματοδότηση του αστικού πρασίνου

Μία λύση όπου θα μπορούσε να πακτώσει τη σημαντική μείωση πόλεων όπου απαρτίζονται σχεδόν κατ'εξοχήν από δομικά υλικά είναι η ένταξη ενός νομοθετικού πλαισίου στο Ευρωπαϊκό δίκαιο όπου θα χρηματοδοτεί προγράμματα ανάπλασης σε πόλεις οι οποίες εμπεριέχουν ένα ποσοστό πρασίνου και κάτω. Βέβαια τα νούμερα τα οποία θα χρησιμοποιήσει το συγκεκριμένο θεωρητικό πλαίσιο θα προκύψουν έπειτα

από ενδεδειγμένη έρευνα όσο αφορά το συγκεκριμένο τομέα. Με το τρόπο αυτό πόλεις οι οποίες δεν τηρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις θα στηρίζονται σε δύο κύριους άξονες. Αρχικά από άποψης χρηματοδότησης από την Ευρωπαϊκή Ένωση και έπειτα από άποψη πιο εξειδικευμένης τεχνογνωσίας και έρευνας όσο αφορά το συγκεκριμένο τομέα

2) Έρευνα ανθρωπιστικού ενδιαφέροντος πριν και έπειτα την ανάπλαση του αστικού πρασίνου των Ευρωπαϊκών πόλεων

Με βάση το παραπάνω θεωρητικό πρόγραμμα ανάπλασης αστικού πρασίνου θα μπορούσαν να χρηματοδοτηθούν ταυτόχρονα έρευνες τόσο σε ποιοτικό (Ερωτηματολόγια, ψυχολογικά tests κλπ) όσο και σε νευροφυσιολογικό επίπεδο (μαγνητικές τομογραφίες εγκεφάλου πριν και μετά τη διαβίωση στις πόλεις, ορμονολογικά tests κυρίως με έμφαση σε ορμόνες που σχετίζονται με το stress, τη κατάθλιψη κλπ), έτσι ώστε να εμπλουτίζεται ταυτόχρονα η γνώση όσο αφορά το είδος βλάστησης και τη χρονική διάρκεια έκθεσης σε ένα φυσικό περιβάλλον όπου υπάρχει μεγαλύτερη θετική επίδραση στον άνθρωπο.

3) Ένταξη των ευρημάτων ανάπλασης και έρευνας στο εκπαιδευτικό σύστημα

Έχοντας σαν αναφορά τις δύο παραπάνω δομές ανάπτυξης (της ανάπλασης αστικού πρασίνου και της έρευνας όσο αφορά τις επιπτώσεις της ανάπλασης στη ψυχοσωματική υγεία), μια τρίτη ενέργεια η οποία θα πλαισιώσει και θα προσδώσει ροή στην εξέλιξη της αρμονικής συνύπαρξης φύσης και αστικού ιστού, είναι η ένταξη των ευρημάτων της έρευνας στο εκπαιδευτικό πλαίσιο τριτοβάθμιας αλλά και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Κατ' αυτό το τρόπο Θα γεννάται συνεχώς νέο ανθρώπινο δυναμικό όπου θα μπορεί, με βάση τα τρέχοντα επιστημονικά δεδομένα στο συγκεκριμένο πεδίο να διευρύνει συνεχώς ακόμη περισσότερο τη γνώση πάνω σε αυτό.

BIBLIOGRAFIA

- Niyaze, Y. and Akpınar, A., 2022, 'How perceived sensory dimensions of urban green spaces are associated with adults' perceived restoration, stress, and mental health?', *Urban Forestry & Urban Greening*, 72.
- Hartig, T., Mitchell, R., Vries, S. and Frumkin H., 2014, 'Annual review of public health', *Nature and health.*, 35, p.p. 207-228.
- Angel M., Dzhambov, M., Hartig, T., Tilov B. Arabadzhiev Z., Penka, S. and Donka G., 2018, 'Multiple pathways link urban green-and bluespace to mental health in young adults.' *Environmental research*, 166, p.p.223-233.
- Zamfir, M. V., 2015, 'The Physical and Mental Benefits of Socialization.' *Marathon-Revista științelor motricității umane*, 12(1)
- Yaffa, T. and Mawdsley. E., 2011, 'Discourses of citizenship and criminality in clean, green Delhi.' *A Companion to the Anthropology of India*, p.p. 407.
- Clatworthy, J., Hinds, J. and Camic, P., 2013, 'Gardening as a mental health intervention: A review.', *Mental Health Review Journal*, 18.
- Li, D., Larsen, L., Yang, Y., Wang, L., Zhai, Y. and Sullivan, W., 2019, 'Exposure to nature for children with autism spectrum disorder: Benefits, caveats, and barriers.', *Health & Place*, 55, p.p. 71-79.
- Jianyong, W. and Jackson, L., 2017, 'Inverse relationship between urban green space and childhood autism in California elementary school districts.' *Environment international* 107, p.p. 140-146.
- Roe, J., 2022, 'Cities, Green Space, and Mental Well-Being.' *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*, 22.
- Hunter, M. R., Gillespie, B. W. and Chen, S. Y. P., 2019, 'Urban nature experiences reduce stress in the context of daily life based on salivary biomarkers.' *Frontiers in psychology*, 10, p.p. 722.
- Larson, L. R., Barger, B., Ogletree, S., Torquati, J., Rosenberg, S., Gaither, C. J. & Schutte, A., 2018, 'Gray space and green space proximity associated with higher anxiety in youth with autism.', *Health & place*, 53, p.p. 94-102.
- Bratman, G. N., Hamilton, J. P., and Daily, G. C., 2012, 'The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health.' *Annals of the New York academy of sciences*, 1249(1), p.p. 118-136.
- Drezner, Z. and Turel, O., 2011, 'Normalizing variables with too-frequent values using a Kolmogorov–Smirnov test: A practical approach.', *Computers & Industrial Engineering*, 61(4), p.p. 1240-1244.
- Chakravart, N. L. and Roy, B., 1967, *Handbook of Methods of Applied Statistics* John Wiley and Sons. New York.
- Tyrväinen, L., Ojala, A., Korpela, K., Lanki, T., Tsunetsugu, Y., & Kagawa, T. (2014). 'The influence of urban green environments on stress relief measures: A field experiment.' *Journal of environmental psychology*, p.p. 38

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : ΚΟΡΤΙΖΟΛΗ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

Η κορτιζόλη θεωρείται η κατεξοχήν ορμόνη του στρες. Όταν το στρες αυξάνει πάνω από το μέσο όρο (για μεγάλο χρονικό διάστημα, όπως στην κατάθλιψη π.χ) τα επίπεδα της κορτιζόλης στον οργανισμό είναι υψηλά και προκαλούν ανεπιθύμητες ενέργειες, φθείροντας τον οργανισμό. Η κορτιζόλη είναι μια στεροειδής ορμόνη που παράγεται από το φλοιό των επινεφριδίων. Όπως συμβαίνει με όλες τις στεροειδείς ορμόνες, συντίθεται από τη χοληστερόλη, μετά από μια αλληλουχία βιοχημικών αντιδράσεων. Η κορτιζόλη, με τις πολυποίκιλες δράσεις της, βοηθά τον οργανισμό να ανταπεξέρχεται στις μακροχρόνιες καταστάσεις stress. Είναι ορμόνη απαραίτητη για τη ζωή, και αυτό φαίνεται σε καταστάσεις έλλειψής της (φλοιοεπινεφριδιακή ανεπάρκεια), οπότε μπορεί να επέλθει ακόμη και ο θάνατος.

Η κορτιζόλη ευθύνεται για καταστάσεις όπως:

- της βουλιμίας,
- της απώλειας μυϊκού όγκου,
- διαβήτη,
- απώλειας μνήμης,
- κατάθλιψης και
- καρκίνου του προστάτη.

Μακροχρόνια, η κορτιζόλη μπορεί να αποβεί καταστροφική.

Η κορτιζόλη αυξάνει το σάκχαρο του αίματος διασπώντας το γλυκογόνο και προωθώντας τη μετατροπή των αμινοξέων σε γλυκόζη στο ήπαρ, διαδικασία που ονομάζεται γλυκονεογένεση. Για το λόγο αυτό η κορτιζόλη είναι μια διαβητογόνος ορμόνη. Από την άλλη πλευρά ενισχύει τον καταβολισμό των πρωτεϊνών. Η μυϊκή μάζα ελαττώνεται, ενώ παρουσιάζεται και οστεοπορωτική δράση. Επίσης ενισχύει τη λιπόλυση. Ωστόσο, με την παρουσία της κορτιζόλης, το λίπος έχει την τάση να συγκεντρώνεται στον τράχηλο και τον κορμό. Η κορτιζόλη καταστέλλει το ανοσοποιητικό σύστημα, και κυρίως τα λεμφοκύτταρα, ενώ περιορίζει την εκδήλωση της φλεγμονώδους απάντησης. Με τον τρόπο αυτό, αυξάνεται η επιρρέπεια του οργανισμού απέναντι στις λοιμώξεις. Λόγω κατακράτησης χλωριούχου νατρίου, αυξάνεται και η αρτηριακή πίεση. Όταν υπάρχει υπερέκκριση κορτιζόλης, μπορεί να παρατηρηθούν ψυχικές διαταραχές. Τέλος, η κορτιζόλη μπορεί να προκαλέσει νέο έλκος στο γαστρεντερικό σύστημα ή να αναζωπυρώσει παλαιό έλκος.

Της Αγγελικής Μήλιου, βιολόγος (2013)