

Πύλη για την ενσωμάτωση κτηρίων πολιτιστικής κληρονομιάς στο σύγχρονο δομημένο περιβάλλον - Urban PERISCOPE

INTEGRATED/0918/0034

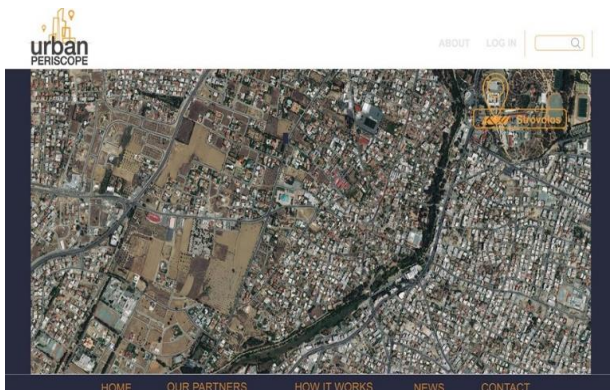
Σε μια εποχή ραγδαίων τεχνολογικών εξελίξεων, επιβάλλεται η ανάπτυξη εργαλείων για την προστασία και την προώθηση της πολιτιστικής μας κληρονομιάς. Ταυτόχρονα, οι αρχές αειφορίας υπογραμμίζουν τη σημασία της χρήσης κτηρίων πολιτιστικής αξίας ως μέρος του οικοδομικού αποθέματος της κοινωνίας μας.

Το ερευνητικό έργο «Πύλη για την ενσωμάτωση κτηρίων πολιτιστικής κληρονομιάς στο σύγχρονο δομημένο περιβάλλον» (Urban PERISCOPE - UP) στοχεύει στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας καινοτόμου πλατφόρμας για την καταγραφή των χαρακτηριστικών παραδοσιακών κτηρίων.

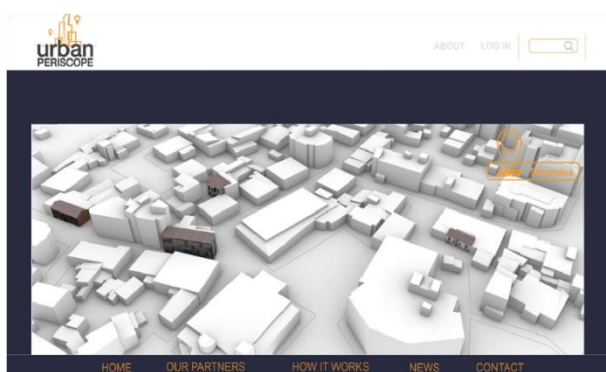


Το έργο UP θα αξιοποιήσει σύγχρονες τεχνικές στους επιστημονικούς τομείς της Μοντελοποίησης Πληροφοριών Κτηρίων (BIM), της τηλεπισκόπησης, των επίγειων και εναέριων τεχνικών τρισδιάστατης μοντελοποίησης και των μη καταστρεπτικών επιτόπιων δοκιμών.

Η πλατφόρμα UP θα απευθύνεται σε ενδιαφερόμενους φορείς που επηρεάζουν πολιτισμικά και οικονομικά την κοινωνία της Κύπρου, συμπεριλαμβανομένων των δημόσιων αρχών και των υπευθύνων για τη χάραξη πολιτικής (Τμήμα Πολεοδομίας και Στέγασης, Τμήμα Αρχαιοτήτων, Δήμοι) αλλά και επαγγελματιών του οικοδομικού τομέα (αρχαιολόγοι, μηχανικοί, αρχιτέκτονες). Στις εικόνες 1 και 2 παρουσιάζεται μια ενδεικτική απεικόνιση της ψηφιακής πλατφόρμας Urban PERISCOPE.



Εικόνα 1

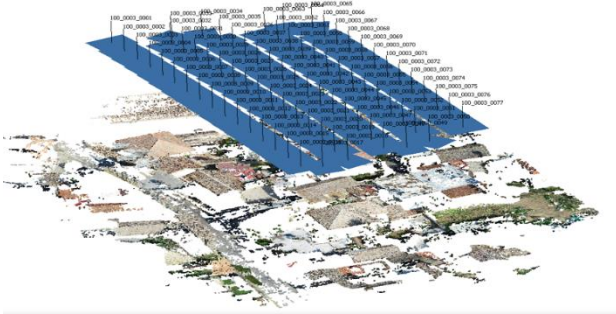


Εικόνα 2

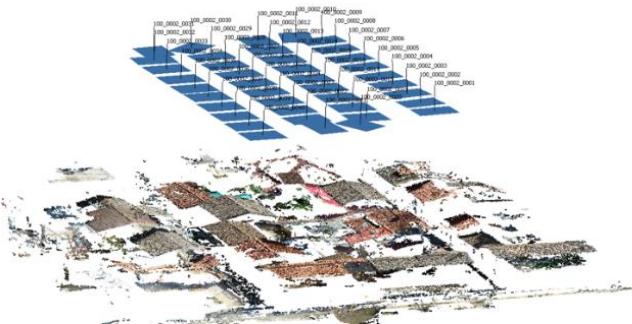
Το έργο **Urban PERISCOPE** συντονίζει το Ινστιτούτο Κύπρου (IKy) με συνεργαζόμενους φορείς το Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (ΤΕΠΑΚ), το Ερευνητικό Κέντρο Frederick, το Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, το Δήμο Στροβόλου, το Δήμο Λεμεσού, τις εταιρείες HIT Hypertech Innovations, NetU Consultants και RTD Talos, καθώς και δύο ερευνητικούς φορείς από την Ιταλία, το Fondazione Bruno Kessler και το Πανεπιστήμιο της Κατάνιας.

Νέα του έργου

Παρόλες τις δυσκολίες προσβασιμότητας που προέκυψαν λόγω της πανδημίας και των περιορισμών μετακίνησης που επιβλήθηκαν, η ομάδα εργασίας του ΙΚυ ολοκλήρωσε την τρισδιάστατη καταγραφή των 10 κτηρίων αρχιτεκτονικής κληρονομιάς που επιλέχθηκαν πιλοτικά, βάσει των κριτηρίων του Έργου, στον ιστορικό πυρήνα του Στροβόλου. Οι καταγραφές των χωρικών δεδομένων έγιναν ακολουθώντας το πρωτόκολλο του ΙΚυ για προστασία κατά του COVID-19 και σύμφωνα με όλες τις πρόνοιες ασφάλειας του Υπουργείου Υγείας της Κυπριακής Δημοκρατίας.



Εικόνα 3



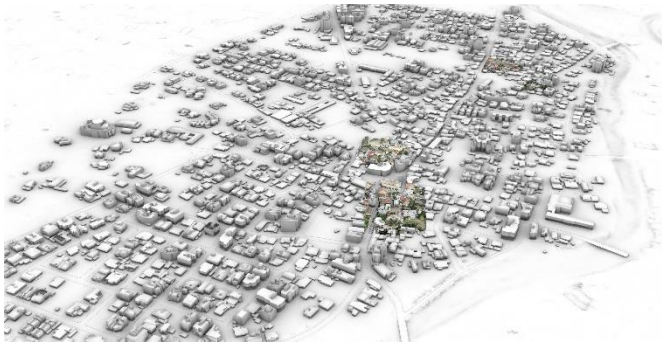
Εικόνα 4



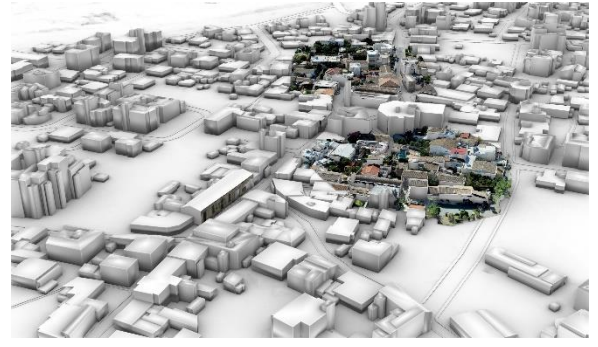
Εικόνα 5

Για την καταγραφή χρησιμοποιήθηκαν επίγειες τεχνικές, όπως TLS και φωτογραμμετρία, καθώς και μη επανδρωμένα εναέρια μέσα (drones) για να καταγράψουν τον περιβάλλοντα χώρο και τα γεινιάζοντα κτήρια του κάθε σημείου ενδιαφέροντος. Η ομάδα του CARE-C του ΙΚυ εφάρμοσε τη μεθοδολογία που έχει αναπτύξει για τη φωτογραμμετρική καταγραφή χωρικών δεδομένων αστικής κλίμακας, πάντοτε σεβόμενη των κανονισμών λειτουργίας drones σε πυκνοκατοικημένες περιοχές, όπως αυτοί καθορίζονται από τον νόμο και την Πολιτική Αεροπορία.

Η διαδικασία της επεξεργασίας των δεδομένων της τρισδιάστατης καταγραφής συνεχίζεται και από αυτήν έχουν προκύψει τα πρώτα αποτελέσματα. Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας θα προκύψουν τα λεπτομερή τρισδιάστατα μοντέλα των κτηρίων σε περιβάλλον BIM. Οι εικόνες 6 και 7 παρουσιάζουν ένα τρισδιάστατο μοντέλο του ιστορικού πυρήνα του Στροβόλου, βασισμένο στην φωτογραμμετρική καταγραφή με μη επανδρωμένα εναέρια μέσα και στην οπτικοποίηση δεδομένων GIS.



Εικόνα 6



Εικόνα 7

Στις εικόνες 8,9 παρουσιάζεται μια γεωμετρική απεικόνιση κτηρίου πολιτιστικής κληρονομιάς στο Στρόβολο, βασισμένο σε καταγραφή με επίγεια και μη επανδρωμένα εναέρια μέσα, και στην εικόνα 10 ένα διαδραστικό μοντέλο απεικόνισης κτηρίου πολιτιστικής κληρονομιάς στον Στρόβολο.



Εικόνα 8

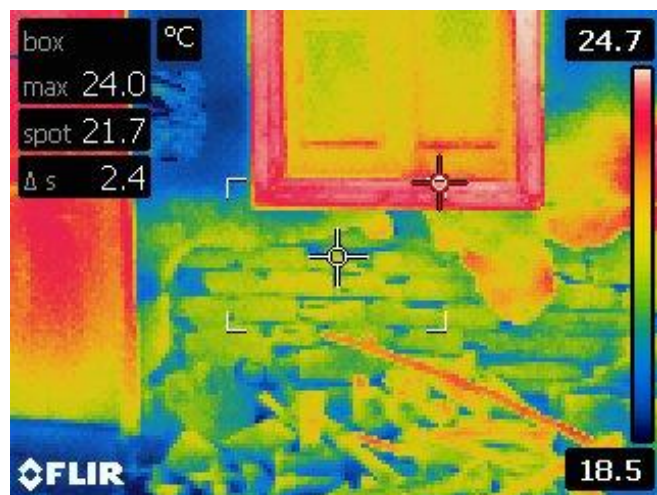


Εικόνα 9



Εικόνα 10

Ταυτόχρονα, η ομάδα εργασίας του Ερευνητικού Κέντρου Frederick έχει ολοκληρώσει την καταγραφή της γενικής δομικής κατάστασης των κτηρίων του Στροβόλου καθώς και των τοπικών δομικών τους φθορών, χρησιμοποιώντας μη επεμβατικές μεθόδους. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν την χρήση θερμικής φωτογράφισης για συσχέτιση φθορών με την θερμική τους απεικόνιση καθώς και την παρακολούθηση των δομικών στοιχείων των κατοικιών όσο αφορά την θερμοπερατότητα όπως αυτές μετρήθηκαν με την χρήση των Heat Flux sensors. Στην εικόνα 11 φαίνεται μια θερμική καταγραφή της γενικής δομικής κατάστασης κτιρίου στον Στρόβολο και των τοπικών δομικών φθορών του. Οι μετρήσεις βρίσκονται υπό επεξεργασία και σύντομα θα μας δώσουν τα αποτελέσματα που ψάχνουμε.



Εικόνα 11

Στις εικόνες 12,13,14,15 φαίνεται η απεικόνιση των αποτελεσμάτων της καταγραφής μέσω θερμικής φωτογράφισης στο τελικό BIM μοντέλο.



Εικόνα 12



Εικόνα 13



Εικόνα 14



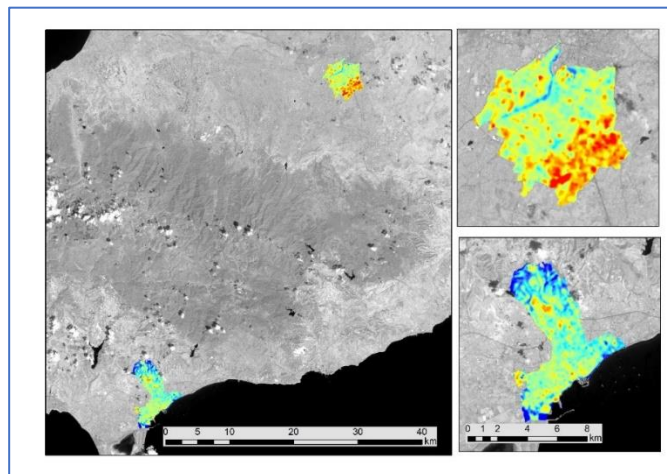
Εικόνα 15



Το έργο **Urban PERiSCOPE INTEGRATED/0918/0034**, με συνολικό προϋπολογισμό €1.104.500, συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και την Κυπριακή Δημοκρατία μέσω του Ιδρύματος Έρευνας και Καινοτομίας



Οι ερευνητές του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου έχουν συλλέξει περισσότερες από 145 πολυφασματικές και θερμικές δορυφορικές εικόνες, οι οποίες καλύπτουν τη χρονική περίοδο ανάμεσα στο 2013-2020. Το σύνολο των δορυφορικών δεδομένων περιλαμβάνει εικόνες από τους δορυφόρους/αισθητήρες Landsat 7 ETM+ και Landsat 8 LDCM. Οι εν λόγω δορυφορικές εικόνες υπόκεινται επεξεργασία με στόχο την αποτύπωση των θερμοκρασιακών διακυμάνσεων εδάφους στις δύο περιοχές μελέτης, τον Στρόβολο και τη Λεμεσό. Στην εικόνα 16 παρουσιάζονται οι επιφανειακές θερμοκρασίες πάνω από τις περιοχές Λεμεσού και Στροβόλου.



Εικόνα 16

Για τις δύο αυτές περιοχές έχει δημιουργηθεί ένα τρισδιάστατο μοντέλο χρησιμοποιώντας τεχνικές διαδικαστικής μοντελοποίησης (procedural modelling) και αξιοποιώντας γεωχωρικά δεδομένα που παραχωρήθηκαν από κρατικούς φορείς. Στο μοντέλο συμπεριλαμβάνεται το δομημένο περιβάλλον και το ανάγλυφο του εδάφους, καθώς και ένα σύνολο πληροφοριών σχετικών με τα κτήρια.

Αποτελέσματα έργου

Μέσα από την υλοποίηση του ερευνητικού προγράμματος αναμένεται η δημιουργία μιας ολοκληρωμένης βάσης δεδομένων, η οποία θα προσφέρει στους εμπλεκόμενους φορείς καθώς και τους ιδιοκτήτες, ακριβή δεδομένα και πληροφορίες για την κατάσταση των κτηρίων και της γειτονιάς τους, στοχεύοντας έτσι στον ορθότερο προγραμματισμό και τη διαχείριση των σχετικών πόρων των Δήμων, αλλά και της Πολεοδομικής Αρχής.

Η ερευνητική ομάδα του έργου απαντά

Ποιες δυσκολίες αντιμετωπίσατε κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων του έργου;

Το Πακέτο Εργασίας 'Multi-scale 3D building reconstruction' στοχεύει στην επίτευξη μιας ακριβούς και εύχρηστης τρισδιάστατης γεωμετρικής αναπαράστασης των κτηρίων που προσδιορίστηκαν στις περιοχές των Δήμων Στροβόλου και Λεμεσού. Στα τέλη Μαρτίου 2021, αντιμετωπίζοντας την καθυστέρηση που προκλήθηκε από την τρέχουσα πανδημία της COVID-19, το σύμπλεγμα δέκα ιστορικών κτηρίων του Στροβόλου τεκμηριώθηκε πλήρως αξιοποιώντας ένα ευρύ φάσμα εναέριων και επίγειων τρισδιάστατων μεθόδων και συσκευών μοντελοποίησης. Για κάθε κτήριο, παράχθηκαν διάφορα αποτελέσματα με τη μορφή τρισδιάστατων point-clouds και mesh models. Ωστόσο, κατά το στάδιο της συλλογής δεδομένων, διάφορες προκλήσεις έπρεπε να αντιμετωπιστούν: περιβαλλοντικές, διαχειριστικές και τεχνικές.

Κάθε ένα από τα δέκα κτήρια στο Στρόβολο είχε διαφορετική χρήση: κάποια είναι ιδιωτικές κατοικίες όπου ζουν οι ιδιοκτήτες ή ενοικιαστές, κάποια είναι εν λειτουργία εργαστήρια και κάποια χρησιμοποιούνται απλώς ως αποθηκευτικοί χώροι αναμένοντας μια επικείμενη αποκατάσταση. Η συλλογή δεδομένων μέσω Terrestrial Laser Scanning παρεμποδίστηκε σε αρκετές περιπτώσεις από την παρουσία αμετακίνητων αντικειμένων που βρίσκονται στους εσωτερικούς χώρους (έπιπλα), καθώς και στους εξωτερικούς χώρους (πυκνή βλάστηση).

Για να ξεπεραστούν αυτά τα ζητήματα, συλλέγονταν συχνά επιπρόσθετες μετρήσεις σε πολλές τοποθεσίες. Ο τελικός στόχος ήταν να ψηφιοποιήσουμε με ακρίβεια το μεγαλύτερο μέρος του κτηρίου υπό διερεύνηση όσον αφορά τα μορφολογικά του χαρακτηριστικά.

Η ώρα της μέρας και οι καιρικές συνθήκες ήταν περιορισμοί που επίσης λήφθηκαν υπόψιν. Οι περιορισμοί αυτοί επηρέασαν κυρίως την διαδικασία καταγραφής των εξωτερικών προσόψεων μέσω επίγειων και εναέριων αισθητήρων. Η πρόσβαση στα ακίνητα παραχωρήθηκε σε συμφωνημένη και συγκεκριμένη ώρα. Χάρη στον σχολαστικό σχεδιασμό της εκστρατείας, ήταν επιτέλους δυνατή η συλλογή πολλών συνόλων δεδομένων εικόνων που θα παρέχουν ακριβείς πληροφορίες χρώματος και υφής.

Υπήρξαν κάποιοι φορείς οι οποίοι βοήθησαν στην περάτωση των δραστηριοτήτων του έργου;

Διαχειριστικά, η εναέρια καταγραφή, που σχεδιάστηκε για να συλλέξει δεδομένα της στέγης των κτηρίων μαζί με τη γειτνιάζουσα περιοχή, κατέληξε να είναι η ταχύτερη όσον αφορά τη συλλογή δεδομένων, αλλά και η πιο αργή όσον αφορά τις εξουσιοδοτήσεις. Λόγω του ότι η περιοχή είναι πυκνοκατοικημένη και σύμφωνα με τους κανονισμούς της Πολιτικής Αεροπορίας, κατά τη διάρκεια των πτήσεων των drones, η Αστυνομία Κύπρου συμμετείχε στο κλείσιμο των δρόμων και στη διασφάλιση της πλήρους ασφάλειας της δραστηριότητας που πραγματοποιήθηκε.



Το έργο **Urban PERISCOPE INTEGRATED/0918/0034**, με συνολικό προϋπολογισμό €1.104.500, συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και την Κυπριακή Δημοκρατία μέσω του Ιδρύματος Έρευνας και Καινοτομίας

