

ΙΟΥΝΙΟΣ 2022

ΤΕΥΧΟΣ #4

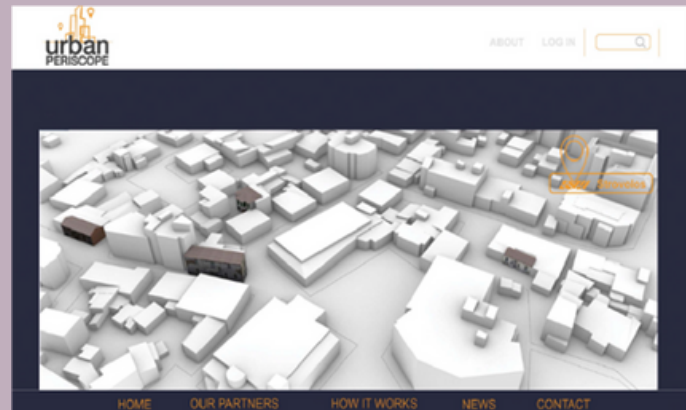
urban PERISCOPE

Πύλη για την ενσωμάτωση κτηρίων πολιτιστικής κληρονομιάς στο σύγχρονο δομημένο περιβάλλον

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.

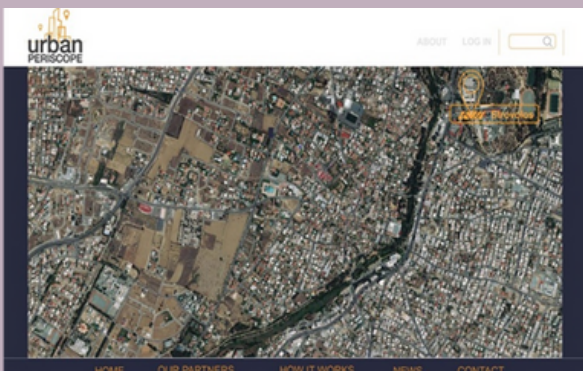
Το ερευνητικό έργο «Πύλη για την ενσωμάτωση κτηρίων πολιτιστικής κληρονομιάς στο σύγχρονο δομημένο περιβάλλον» (Urban PERISCOPE - UP) στοχεύει στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας καινοτόμου πλατφόρμας για την καταγραφή των χαρακτηριστικών παραδοσιακών κτηρίων.

Το έργο θα αξιοποιήσει σύγχρονες τεχνικές στους επιστημονικούς τομείς της Μοντελοποίησης Πληροφοριών Κτηρίων (BIM), της τηλεπισκόπησης, των επίγειων και εναέριων τεχνικών 3D μοντελοποίησης και των μη καταστρεπτικών επιτόπιων δοκιμών.



Εικόνα 2

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

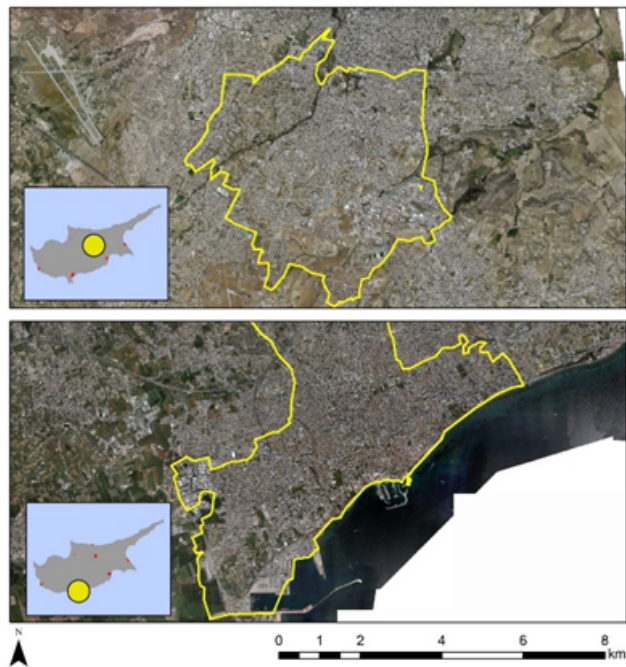


Το έργο Urban PERISCOPE INTEGRATED/0918/0034, συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και την Κυπριακή Δημοκρατία μέσω του Ιδρύματος Έρευνας και Καινοτομίας

Επεξεργασία δορυφορικών δεδομένων

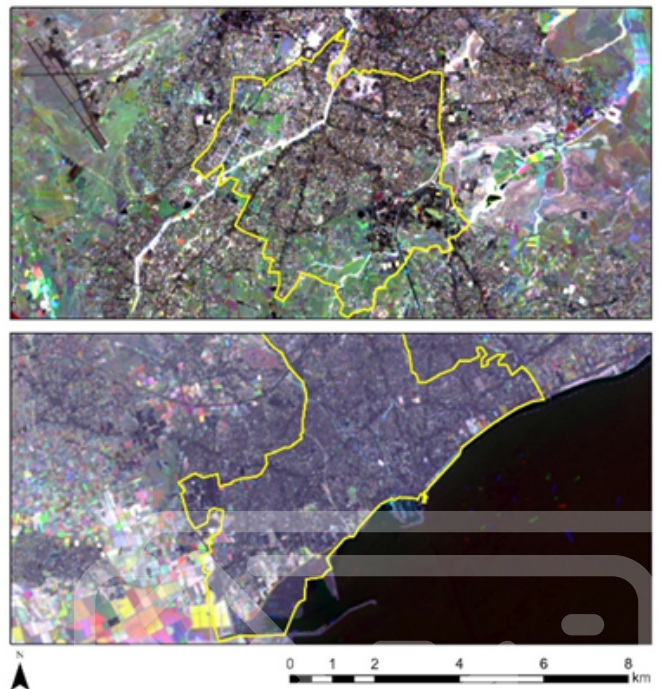
Από την ομάδα του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου

Η ερευνητική ομάδα του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου συνέχισε την επεξεργασία των πολυφασματικών οπτικών και θερμικών δορυφορικών εικόνων πάνω από τις περιοχές μελέτης (Εικόνα 3) που συλλέχθηκαν και ταξινομήθηκαν κατά την προηγούμενη φάση του Έργου. Οι συγκεκριμένες εικόνες καλύπτουν τη χρονική περίοδο ανάμεσα στο 2013-2020 (Εικόνα 4), και περιλαμβάνουν δεδομένα από τους δορυφόρους/αισθητήρες Landsat 7 ETM+, και Landsat 8 LDCM. Οι δορυφορικές εικόνες επιδέχθηκαν ραδιομετρική και γεωμετρική διόρθωση καθώς και μετεπεξεργασία κατά την οποία οι ψηφιακοί αριθμοί (Digital Numbers) των δορυφορικών δεδομένων μετατράπηκαν σε θερμοκρασία εδάφους.



Εικόνα 3 - Γεωγραφικά όρια περιοχών μελέτης, Δήμου Στροβόλου Λευκωσίας (πάνω) και Δήμου Λεμεσού (κάτω)

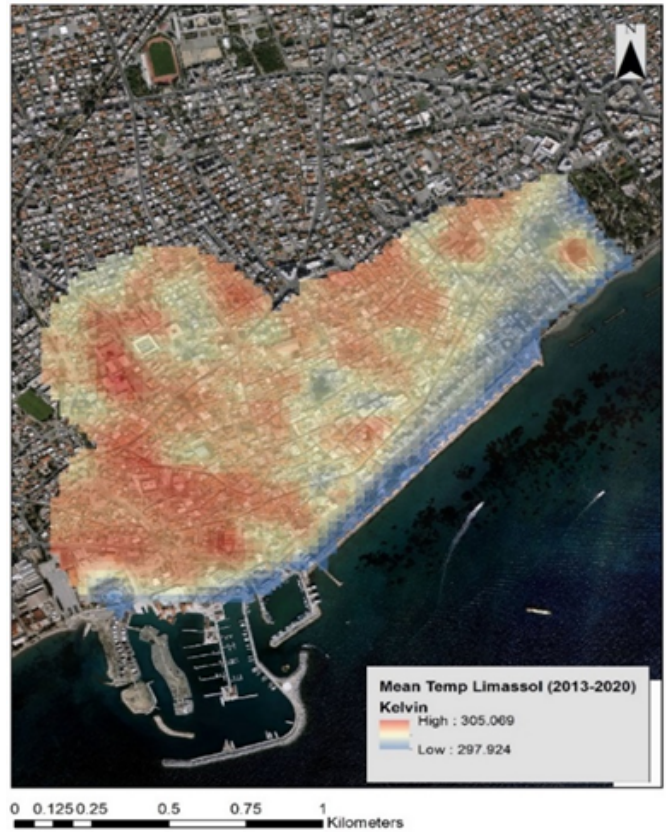
Ανάμεσα στα αποτελέσματα της επεξεργασίας των συγκεκριμένων δορυφορικών εικόνων είναι η αποτύπωση των θερμοκρασιακών διακυμάνσεων εδάφους σε επίπεδο τοπίου των δύο περιοχών μελέτης, τον Στρόβολο και τη Λεμεσό όπως φαίνεται στις Εικόνες 5 και 6, και η συσχέτισή τους με θερμοκρασιακές διακυμάνσεις σε επίπεδο κτηρίου, όπως φαίνεται στο διάγραμμα της Εικόνας 7. Οι αναλύσεις αυτές έγιναν σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) και επιτρέπουν τη διαχρονική και χωρική ανάλυση των θερμοκρασιακών μεταβολών της θερμοκρασίας εδάφους για τις δύο περιοχές υπό μελέτη.



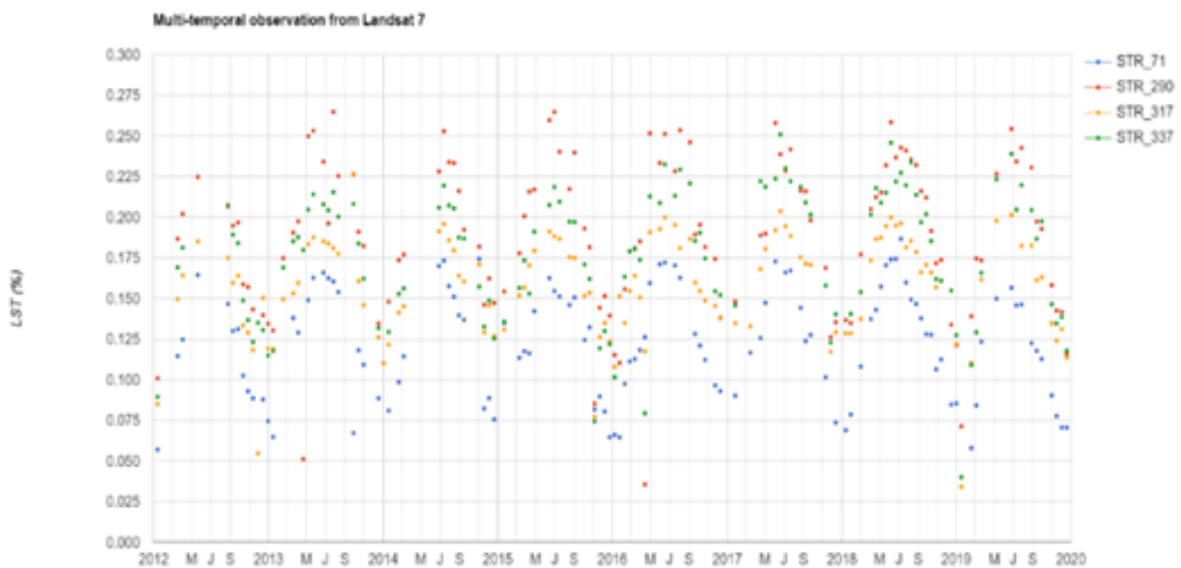
Εικόνα 4 - Επιλογή, αποθήκευση και επεξεργασία 145 δορυφορικών εικόνων, για την περίοδο ανάμεσα στο 2013 και το 2020.



Εικόνα 5 - Αποτέλεσμα ανάλυσης μέσω θερμοκρασιών της περιοχής μελέτης του Δήμου Στροβόλου, για την περίοδο από το 2013 μέχρι το 2020, με χρήση θερμικών εικόνων Landsat



Εικόνα 6 - Αποτέλεσμα ανάλυσης μέσω θερμοκρασιών της περιοχής μελέτης του Δήμου Λεμεσού, για την περίοδο από το 2013 μέχρι το 2020, με χρήση θερμικών εικόνων Landsat.



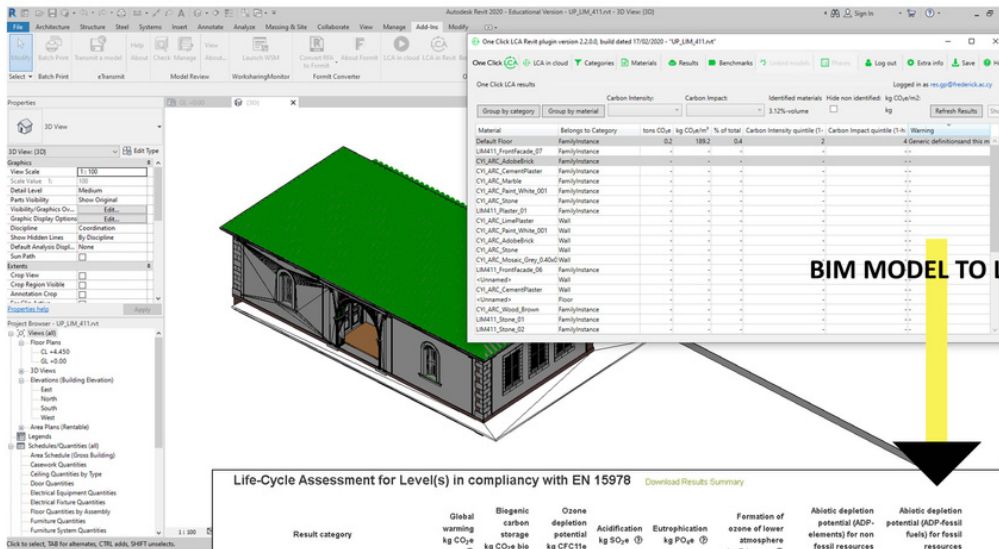
Εικόνα 7 - Θερμοκρασιακές διακυμάνσεις από παρακολούθηση μέσω Landsat 7 πάνω από συγκεκριμένα εικονοστοιχεία, δηλαδή περιοχές ενδιαφέροντος που σχετίζονται με τα υπό μελέτη κτήρια. Στον άξονα Ψ δίδονται οι μέσες θερμοκρασίες εδάφους και στον άξονα Χ η χρονική περίοδος, για κάθε ένα από τα τέσσερα κτήρια της συγκεκριμένης γραφικής παράστασης.

Ανάλυση Κύκλου Ζωής Από την ομάδα του Ερευνητικού Κέντρου Frederick

Η ομάδα εργασίας του Ερευνητικού Κέντρου Frederick μετά την ολοκλήρωση της καταγραφής της γενικής δομικής κατάστασης και φθορών των κτηρίων σε Στροβόλο και Λεμεσό με τη χρήση μη καταστροφικών μεθόδων, έχουν προχωρήσει στην Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) των υπό μελέτη κτηρίων.

Εξάγονται ποσοτικά αποτελέσματα με βάση τους περιβαλλοντικούς δείκτες του προτύπου Level(s) (EN 15978) για τον αντίκτυπο των υφιστάμενων δομικών υλικών των κτηρίων με τη χρήση των μοντέλων BIM και της πλατφόρμας ΑΚΖ. Πρότυπο φύλλο για καταχώρηση των αποτελεσμάτων έχει διαμορφωθεί και συμπληρώνεται για κάθε περίπτωση κτηρίου (Εικόνα 7).

Τα αποτελέσματα κατηγοριοποιούνται και συσχετίζονται με τα στάδια ζωής του δομικού υλικού και την κατηγορία των δομικών στοιχείων. Στην εικόνα φαίνεται η ψηφιακή διαδικασία που ακολουθείται για την εξαγωγή και καταγραφή των αποτελεσμάτων.



BIM MODEL TO LCA ANALYSIS

Life-Cycle Assessment for Level(s) in compliancy with EN 15978

Result category	Global warming kg CO ₂ e	Bipogenic carbon storage kg CO ₂ e bio	Ozone depletion potential kg CFC11e	Acidification kg SO ₂ e	Eutrophication kg PO ₄ e	Formation of ozone of lower atmosphere kg Ethene	Abiotic depletion potential (ADP- elements) for non fossil resources kg Sbe	Abiotic depletion potential (ADP- fossil fuels) for fossil resources kg MJ
A1-A3 Construction Materials	6,94E4	5,79E3	1,3E-2	2,89E2	3,07E1	3E1	1,00E1	1,21E8
A4 Transportation to site	1,89E3		3,73E-4	8,86E0	1,89E0	1,10E-1	1,37E1	5,41E4
A5 Construction/Installation process	3,98E3		8,82E-4	1,16E1	1,36E0	1,26E0	5,74E-1	6,94E4
C1-C4 End of life	2,83E3		1,81E-5	1,16E1	2,57E0	1,14E0		
D External impacts (not included in totals)	-8,77E3		-4,11E-6	-1,20E1	-2,37E0	-7,52E-1	-1,98E-2	6,5E4
Total	7,89E4	5,79E3	1,43E-2	2,89E2	3,66E1	3,26E1	2,57E1	6E8

LCA ANALYSIS RESULTS

Building X – Plot 230
X.X Building Information – General

General Information			
District	Nicosia	Address	Αρχιεπισκοπou Κυπριακου 81 Αγιασματος
Municipality	Strovolos	Name of owner	Mikis Anastasiades
Congregation	Chryseleousa/B	Date of inspection	November 2020
Topographic data	Altitude 178m	Time of inspection	8:30 am
Plot number	230	Name of inspector	

Type of use
Residential Commercial Public

Building unit type
Detached Terraced Semi-detached

Building age class
<1945 1946-1970 1971-1990 1991-2006

Floors
Ground floor Two floors Three floors

Accessibility (select as many as required)
North South East West
Northeast Southeast Northwest Southwest

x.x.1 Life-Cycle Assessment for Level(s) in compliancy with EN 15978

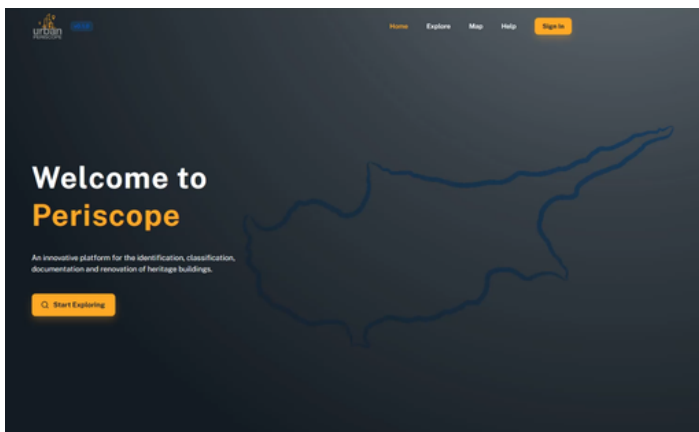
Life-Stage	GWP	Bio-CO ₂	ODP	AP	EP	POCP	ADPE	ADPF
A1-A3 Construction Materials	1,1E5	1,5E4	1,4E-3	4,1E2	4,6E1	3,4E1	8,2E0	1,8E6
A4 Transportation to site	3,1E3	-	6,1E-4	1,4E1	3,1E0	1,9E-1	2,2E1	8,8E4
A5 Construction/ installation process	7,2E3	-	1,1E-5	2,5E1	3,0E0	2,5E0	9,9E-1	1,0E5
C1-C4 End of life	3,4E3	-	1,0E-5	1,7E1	3,6E0	1,6E0	1,9E-1	4,0E4
Total	1,3E5	1,5E4	2,1E-3	4,9E2	5,6E1	3,8E1	3,1E1	2,9E6

LCA ANALYSIS TEMPLATE

Η πλατφόρμα του Urban PERiSCOPE Από την ομάδα της HIT Hypertech Innovations

Η HIT Hypertech Innovations είναι υπεύθυνη για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη της πλατφόρμας UPeriscope, την ενσωμάτωση των BIM εργαλείων στην πλατφόρμα και την προσαρμογή της πλατφόρμας με βάση τις διαφορετικές ανάγκες των χρηστών της.

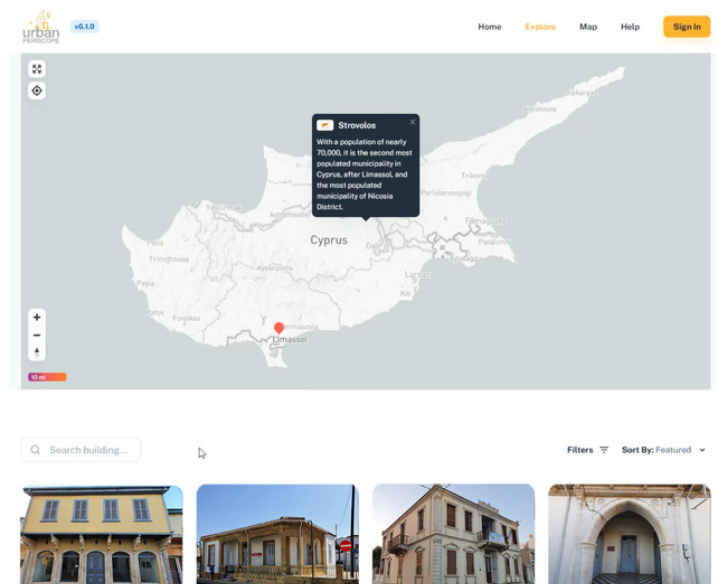
Η πλατφόρμα UP βρίσκεται στο στάδιο της **πρώτης (alpha) έκδοσης**. Έχουν σχεδιαστεί και υλοποιηθεί οι κύριες διεπαφές της πλατφόρμας, έχει διατυπωθεί με σαφήνεια η ροή των χρηστών σε αυτές, καθώς ακόμη έχει τεθεί σε λειτουργία ο μηχανισμός δημιουργίας και τροποποίησης των διαφορετικών προφίλ χρηστών στο σύστημα. Κάνοντας χρήση σύγχρονων και αποδοτικών τεχνολογιών η πλατφόρμα καταφέρνει να συνδυάσει και να οπτικοποιήσει δεδομένα από ετερογενείς πηγές με τρόπο συνεκτικό και εύληπτο για τον τελικό χρήστη.



Εικόνα 9 - Η αρχική οθόνη της πλατφόρμας προσκαλεί το χρήστη να εξερευνήσει τα περιεχόμενά της, ενώ δίνεται επίσης η δυνατότητα της σύνδεσης ή δημιουργίας ενός προσωπικού λογαριασμού

Η πλατφόρμα προσφέρει στους χρήστες την δυνατότητα προβολής λεπτομερών τρισδιάστατων μοντέλων των κτηρίων σε περιβάλλον BIM, γεωμετρικών απεικονίσεων κτηρίων πολιτισμικής κληρονομιάς, αλλά και τα σχετικά γεωχωρικά και περιβαλλοντικά δεδομένα των κτηρίων και των περιοχών μελέτης σε ένα ενιαίο και λειτουργικό περιβάλλον.

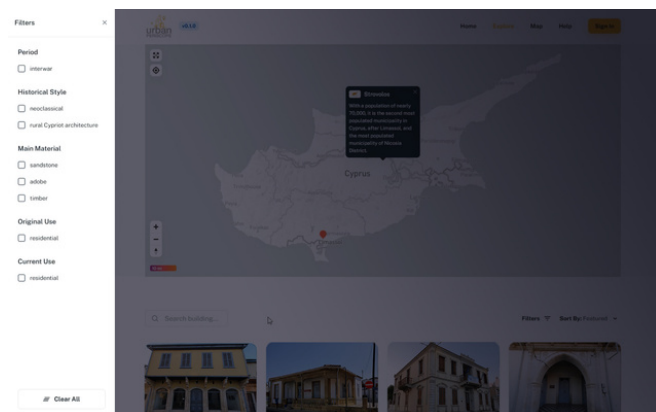
Αξιοποιώντας τους πόρους του Ινστιτούτου Κύπρου (ΙΚυ), εγκαταστάθηκε στις δομές του το Clowder framework, ένα open source μέσο αποθήκευσης, διαχείρισης, και τεκμηρίωσης ψηφιακών πόρων και αρχείων με στόχο να χρησιμοποιηθεί ως μια ολοκληρωμένη βάση δεδομένων ικανή να διαθέτει πληροφορία προγραμματιστικά στις διεπαφές της πλατφόρμας.



Εικόνα 10 - Ο χάρτης της Κύπρου, όπως απεικονίζεται μέσα από το ArcGIS, με χαρακτηρισμένες τις περιοχές μελέτης του έργου. Κάτω από το χάρτη βρίσκεται ένα πλέγμα από τα διαφορετικά κτήρια που έχουν μεταμορφωθεί στο διαχειριστικό σύστημα της πλατφόρμας

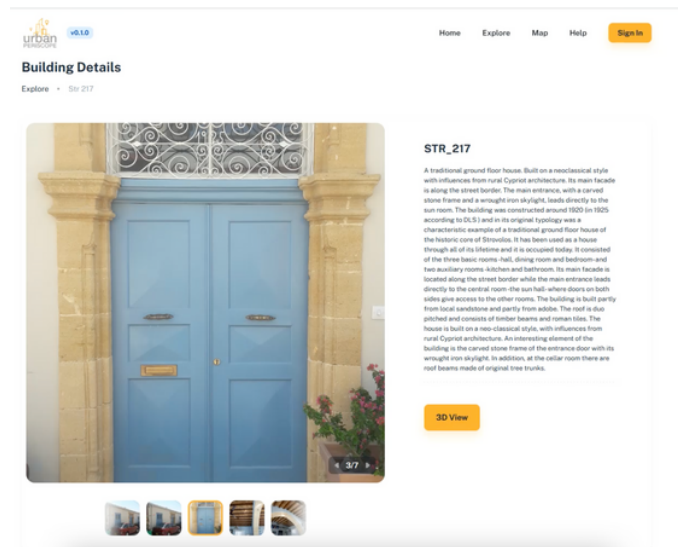
Παράλληλα, μέσα από το Clowder οι διαφορετικές ομάδες χρηστών (Δημόσιες αρχές και υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, επαγγελματίες, συμπεριλαμβανομένων μηχανικών, αρχιτεκτόνων, αρχαιολόγοι και ιδιοκτήτες κτηρίων) έχουν την δυνατότητα να μεταμορφώσουν αρχεία και δεδομένα, τεκμηριώνοντάς τα με πρότυπα μεταδεδομένων και χαρακτηρίζοντας διαφορετικές συλλογές και ψηφιακούς χώρους συνεργασίας μεταξύ των ενδιαφερόμενων, συνεισφέροντας έτσι στη βιωσιμότητα της πλατφόρμας.

Κάθε αρχείο που μεταμορφώνεται από το διαχειριστικό περιβάλλον γίνεται άμεσα διαθέσιμο στην πλατφόρμα UP μέσω μιας διεπαφής προγραμματισμού εφαρμογών (API). Έχουν οριστεί και διατυπωθεί με σαφήνεια οι υπηρεσίες που παρέχονται μέσω της διεπαφής, οι οποίες επιτρέπουν στους τελικούς χρήστες να αιτηθούν δεδομένα με σύνθετες παραμέτρους.

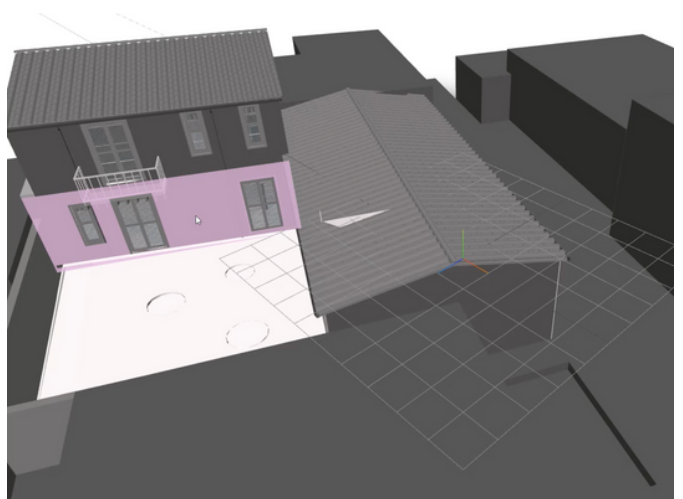


Εικόνα 11 - Οι χρήστες μπορούν μέσα από σύνθετες επιλογές φίλτρων (εικόνα 3) να επιλέξουν το αντικείμενο του ενδιαφέροντός τους

Οι χρήστες μπορούν μέσω διαφορετικών διαδρομών στην πλατφόρμα, είτε φιλτράροντας στοιχεία αποθηκευμένα στο Clowder είτε αξιοποιώντας χαρτογραφικές αναπαραστάσεις των περιοχών μελέτης που προσφέρονται από το ArcGIS, να επιλέξουν κτήρια ενδιαφέροντος και να εξερευνήσουν τα μοντέλα BIM και τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους διαδραστικά μέσα από εξειδικευμένους προβολείς.



Εικόνα 12 - Η σελίδα που φιλοξενεί τις πληροφορίες του κάθε κτηρίου.



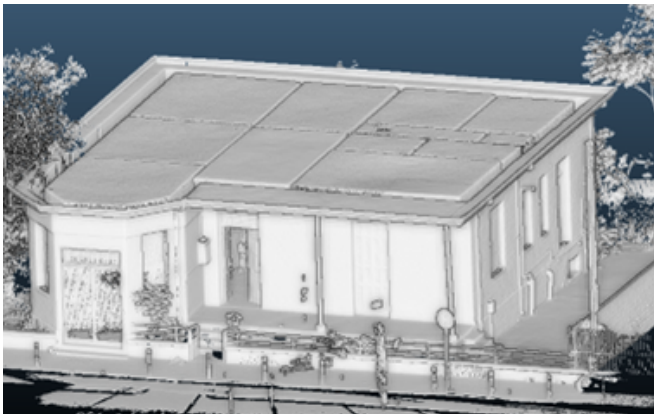
Εικόνα 13 - Επιλέγοντας το 3D view μπορεί επίσης να προβληθεί το τρισδιάστατο BIM μοντέλο σε μορφή IFC

Επεξεργασία Δεδομένων

Από την ομάδα του Ινστιτούτου Κύπρου

Μετά την ολοκλήρωση των **επίγειων** και **εναέριων** ερευνών του συμπλέγματος Λεμεσού, όπως αναφερθήκαμε στο προηγούμενο τεύχος, τα τρισδιάστατα μοντέλα υποβλήθηκαν σε μετεπεξεργασία προκειμένου να συνδυαστεί το ευρύ φάσμα των συνόλων δεδομένων που αποκτήθηκαν.

Η επίγεια σάρωση λέιζερ (Terrestrial Laser Scanning) και τα ψηφιακά δεδομένα SLAM συγχωνεύτηκαν σε ένα ενιαίο γεωγραφικό σύστημα αναφοράς για να περιγράψουν όλα τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των κτηρίων (Εικόνες 12 & 13). Τα point clouds, εξήχθησαν σε σκιασμένο χρώμα, και παρουσίαζαν μέση ανάλυση 1 cm, ικανοποιώντας τις απαιτήσεις για BIM για περαιτέρω ανάλυση.



Εικόνα 14 - Μορφολογικά χαρακτηριστικά κτηρίου



Εικόνα 15 - Μορφολογικά χαρακτηριστικά κτηρίου



Εικόνα 16 - Sparse reconstruction



Εικόνα 17 - Dense reconstruction



Εικόνα 18 - Mesh



Εικόνα 19 - Textured Mesh

Το πρώτο Εργαστήριο του έργου

Από την ομάδα του Αναπτυξιακού Οργανισμού RTD Talos

Στα πλαίσια του έργου τα μέλη της κοινοπραξίας του URBAN PERISCOPE διοργανώνουν μια σειρά από εκπαιδευτικά εργαστήρια με κύριο στόχο την παρουσίαση της πλατφόρμας στους σχετικούς εμπλεκόμενους φορείς, με απώτερο σκοπό την λήψη σχολίων για βελτίωση της υπό-ανάπτυξης τεχνικής λύσης.

Το πρώτο εργαστήριο, έλαβε χώρα την *Τρίτη 6 Απριλίου 2022*, σε μορφή webinar. Διοργανώθηκε από το **Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου**.

Στο σύνολο, **έξι ομιλίες** παρουσιάστηκαν από την ομάδα έργου, όπως φαίνεται από την ημερήσια διάταξη παρακάτω.

1 | **The Urban Periscope project: an overview**

The Cyprus Institute

2 | **Non-destructive on site testing of heritage buildings**

Frederick Research Centre

3 | **Multiscale geometric documentation of heritage buildings**

The Cyprus Institute

4 | **Building Information Modelling for Heritage**

The Cyprus Institute

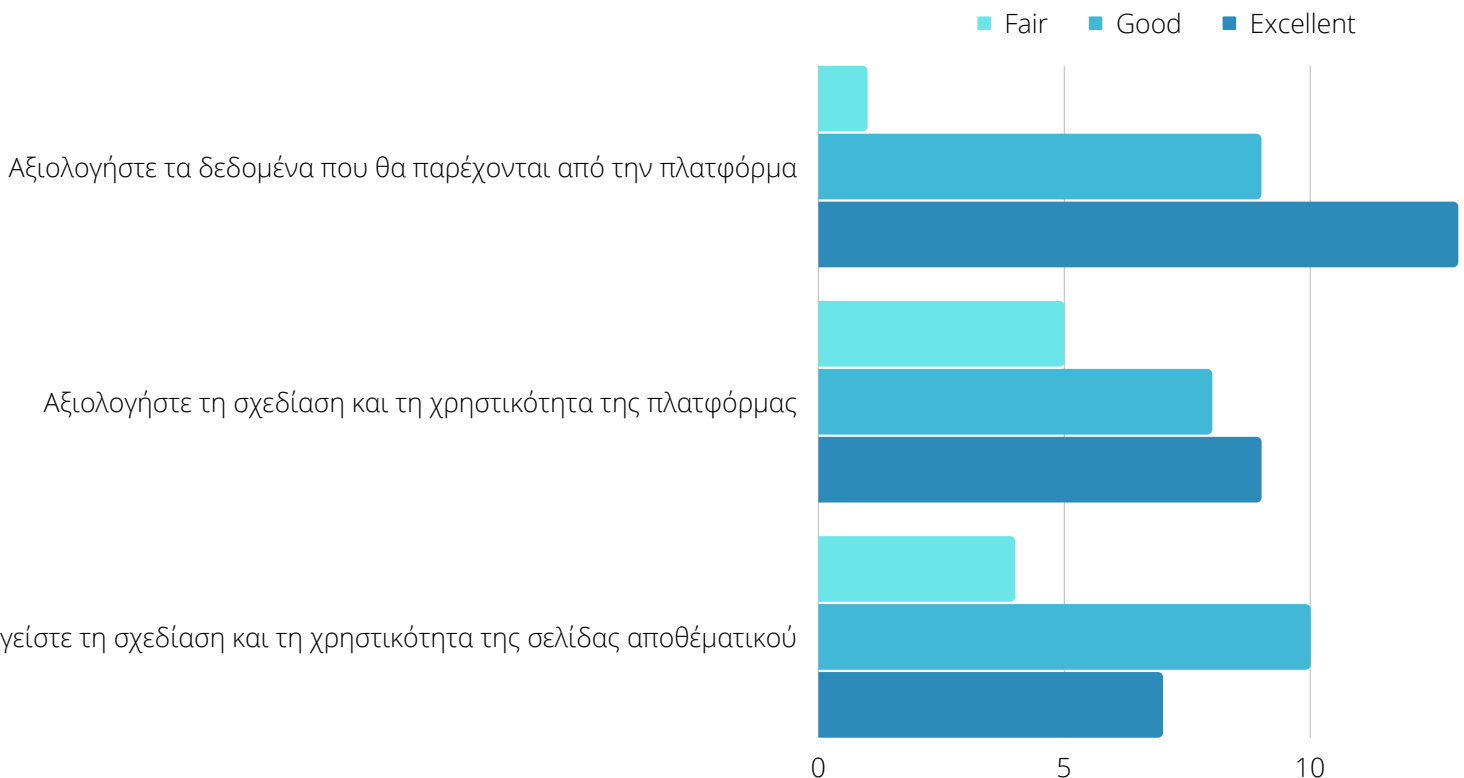
5 | **Satellite thermal and GIS Analysis**

Cyprus University of Technology

6 | **Demonstration of the Urban Periscope Platform (Alpha version)**

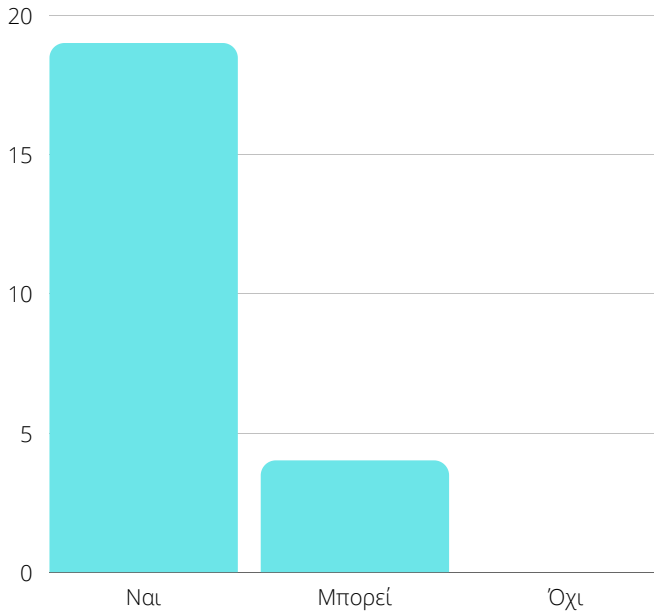
Hypertech Innovations Ltd.

Εικόνα 20 – Σχόλια Ακαδημαϊκής Κοινότητας για την alpha έκδοση της Πλατφόρμας



Εικόνα 21 - Σχόλια Ακαδημαϊκής Κοινότητας για την αλφα έκδοση της Πλατφόρμας

Πιστεύετε ότι ένα πρακτικό (hands-on) εργαστήριο σε μια πλατφόρμα όπως το PERISCOPE θα πρόσθετε αξία στα μαθήματα/προγράμματα σπουδών που διδάσκετε ή παρακολουθείτε;



Εικόνα 22 - Η παρουσίαση του Ινστιτούτου Κύπρου, η οποία παρουσιάζει τη γενική ιδέα του έργου.

Εικόνα 23 - Η παρουσίαση του Ερευνητικού Κέντρου Frederick

3. Building Example - Plot 337_Strovolos

Building Material - Cross Section Drawing			
Stone	<input checked="" type="checkbox"/>	Cement plaster	<input checked="" type="checkbox"/>
Adobe Brick	<input checked="" type="checkbox"/>	Lime plaster	<input type="checkbox"/>
Clay brick	<input type="checkbox"/>	Gypsum plaster	<input type="checkbox"/>
Solid clay brick	<input type="checkbox"/>	Paint	<input checked="" type="checkbox"/>
Timber	<input type="checkbox"/>	Gypsum board	<input type="checkbox"/>
Reinforced concrete	<input checked="" type="checkbox"/>	OSB	<input type="checkbox"/>
Concrete	<input type="checkbox"/>	Plywood	<input type="checkbox"/>
Cement	<input type="checkbox"/>	Glass	<input type="checkbox"/>
		EPS / XPS	<input type="checkbox"/>
		Rock wool	<input type="checkbox"/>
		LDPE	<input type="checkbox"/>
		PVC	<input checked="" type="checkbox"/>
		Steel	<input type="checkbox"/>
		Aluminum	<input type="checkbox"/>
		Copper	<input type="checkbox"/>
		Planks	<input checked="" type="checkbox"/>
		Matting	<input type="checkbox"/>
		Canes	<input type="checkbox"/>
		Leaves/Twigs	<input type="checkbox"/>
		Clay with twigs	<input type="checkbox"/>
		Clay soil	<input type="checkbox"/>
		Clay roof tiles	<input type="checkbox"/>
		Limestones	<input type="checkbox"/>
		Bituminous waterproofing	<input type="checkbox"/>

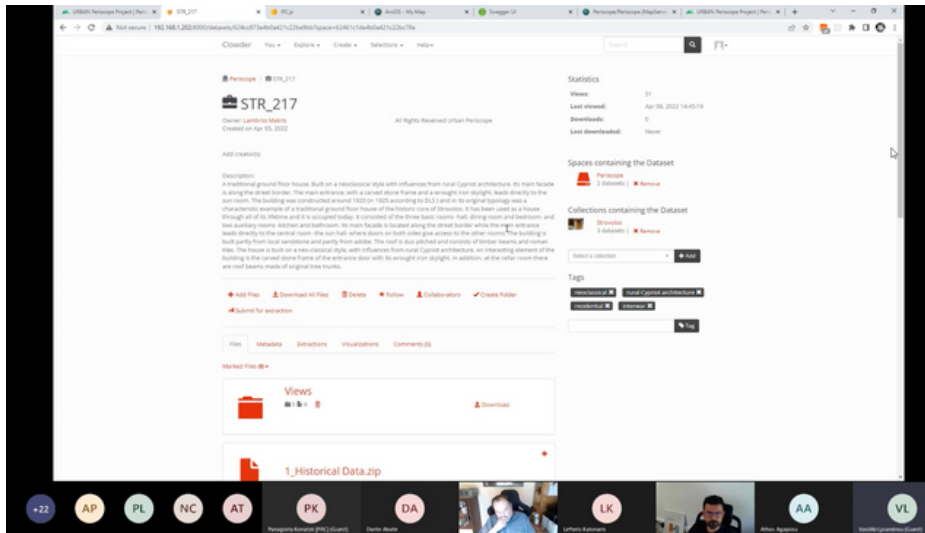
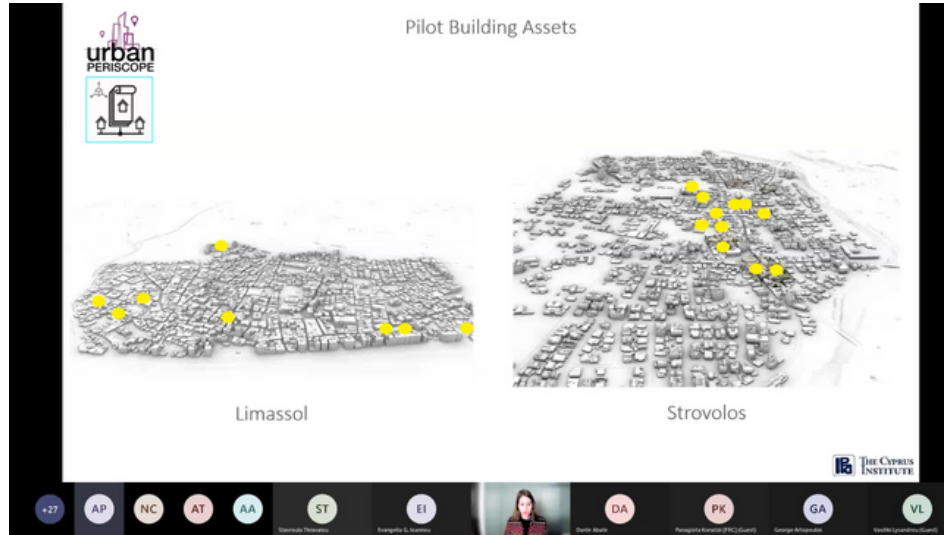
Comments

■ ADOBE BRICK
■ CEMENT PLASTER
■ GYPSUM PLASTER

- Combination of building materials
- Stone arch to the left of the masonry
- Adobe brick wall over the arch (second floor)
- Stone for foundation up to the bottom of the window and then use of adobe brick.
- Cement mortar on the entire outer surface and a thin layer of lime paint.
- Gypsum mortar and lime paint approximately 2cm in the area of the arch.

teams.microsoft.com is sharing your screen. [Stop sharing](#) [Hide](#)

Εικόνα 24 – Η παρουσίαση του Ινστιτούτου Κύπρου, η οποία παρουσιάζει τα υπό-μελέτη κτήρια στους Ιστορικούς Πυρήνες του Δήμου Στροβόλου και Δήμου Λεμεσού



Εικόνα 25 – Οι συνεργάτες της HIT, παρουσιάζουν την πρώτη (αλφα) έκδοση της πλατφόρμας.

Η ομάδα έργου



Μάθετε περισσότερα



uperiscope.cyi.ac.cy



[urbanperiscope](https://www.facebook.com/urbanperiscope)