

---

**ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΞΗ**  
**«DIGIARC - ΨΗΦΙΑΚΟ ΤΟΞΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ – ΚΥΠΡΟΥ:**  
**ΔΙΑΣΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΤΗΣ ΜΕΣΑΙΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗΣ**  
**ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΝΗΣΙΩΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ**  
**ΚΥΠΡΟΥ»**



<https://www.digiarc.eu>

 **DigiArc Project**

---

Ημερομηνία: 16/06/2022

## Η Στρατηγική Πράξη DigiArc στη διασυνοριακή περιοχή Ελλάδος-Κύπρου

Το έργο "DigiArc: Ψηφιακό Τόξο Πολιτισμού Ελλάδος-Κύπρου- Διάσωση και ανάδειξη της μεσαιωνικής πολιτιστικής κληρονομιάς στη νησιωτική περιοχή του Αιγαίου και της Κύπρου" εντάσσεται στο Πρόγραμμα Συνεργασίας Interreg V-A «Ελλάδα – Κύπρος 2014-2020 και συγχρηματοδοτείται κατά 85% από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) και κατά 15% από Εθνικούς Πόρους της Ελλάδας και της Κύπρου. Στην πράξη συμμετέχουν εκ μέρους της Ελλάδας το **Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού** ως Κύριος Δικαιούχος του Έργου, το **Πανεπιστήμιο Αιγαίου** και η **Εφορεία Αρχαιοτήτων Δωδεκανήσου**. Από την Κύπρο συμμετέχει το **Τμήμα Αρχαιοτήτων Κύπρου** και το **Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου**. Η πράξη έχει συνολικό προϋπολογισμό 2.505.485€ και ορίζοντα ολοκλήρωσης τον Νοέμβριο του 2022.

Η υλοποίηση της εν λόγω Πράξεως **στρατηγικού χαρακτήρα** πραγματοποιείται με τεχνολογικές δράσεις αιχμής (επίγεια και εναέρια ψηφιακή αποτύπωση) που ψηφιοποιούν και τεκμηριώνουν μνημεία Πολιτισμικής Κληρονομιάς και τον περιβάλλοντα χώρο τους με εξαιρετική ακρίβεια και πιστότητα. Η Πράξη επικεντρώνει στα μεσαιωνικά οχυρωματικά έργα και κάστρα στην περιοχή της Ρόδου, στη νήσο Χάλκη, καθώς και στην ευρύτερη περιοχή της Κύπρου. Βασικός στόχος είναι η βελτίωση της διατήρησης, προστασίας, προώθησης και ανάδειξης της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς των παραπάνω περιοχών ως φορέας συνεχούς και αδιάλειπτης ιστορικής μνήμης και πολυπολιτισμικής σύνθεσης (Βυζαντινός, Ενετικός και Οθωμανικός πολιτισμός). Βασικό προσδοκώμενο αποτέλεσμα είναι το έργο να αποτελέσει παράγοντα τοπικής και διασυνοριακής ανάπτυξης.

Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της Πράξεως «Ψηφιακό Τόξο Πολιτισμού Ελλάδος-Κύπρου: Διάσωση και Ανάδειξη της Μεσαιωνικής Πολιτιστικής Κληρονομιάς στη Νησιωτική Περιοχή του Αιγαίου και της Κύπρου (DigiArc)», που εντάσσεται στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Interreg VA Ελλάδα-Κύπρος, έχουν επιλεγεί για την περιοχή του Αιγαίου μέρος της οχύρωσης της μεσαιωνικής πόλης της Ρόδου -τάφος, πύλες, προμαχώνες- (Εικόνα 1), καθώς και το κάστρο τη Χάλκης (Εικόνα 2), του μικρού νησιού που στο μεγαλύτερο μέρος της ιστορίας του, αποτέλεσε μέρος της ενδοχώρας της. Για την περιοχή της Κύπρου (Εικόνα 3) τα κάστρα της Λάρνακας, Λεμεσού, Κολοσσίου και Πάφου (Εικόνα 4) καθώς και οι πύργοι Αλαμινού, Περβολιών, Πύλας και Ξυλοφάγου της επαρχίας Λάρνακας. Τα ανωτέρω μνημεία

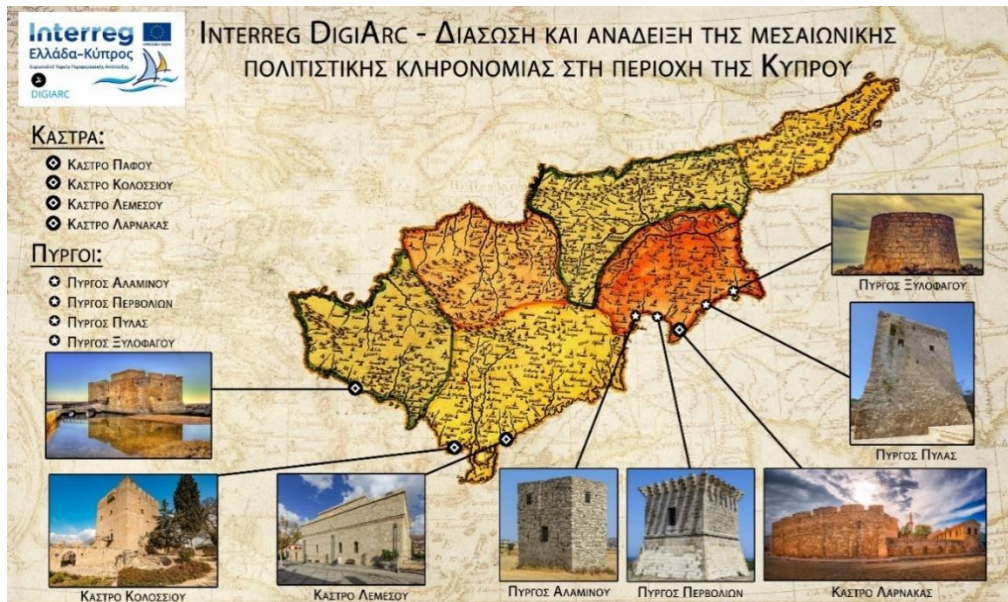
παρουσιάζουν μοναδική αξία στη σύνδεση της ιστορικής διαδρομής των δύο περιοχών (Αιγαίου και Κύπρου), καθώς καταγράφονται, μελετώνται και αναδεικνύονται Μεσαιωνικά μνημεία κοινής πολιτισμικής ταυτότητας καθώς και ο περιβάλλοντας χώρος τους με εξαιρετική ακρίβεια και πιστότητα. Η από κοινού ανάπτυξη του έργου ψηφιοποίησης επιτρέπει την τεκμηρίωση και σύγκριση της κοινής ιστορικής χρονογραμμής στις δύο περιοχές που υποβλήθηκαν σε έντονες αλλαγές και επιρροές κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα, όπου τα υπό μελέτη μνημεία (οχυρωματικά έργα και κάστρα) αποτελούν φορείς ιστορικής μνήμης και συνέχειας σε μια ιδιαίτερη γεωγραφική περιοχή, που συνδέει τις θαλάσσιες διακινήσεις της ανατολικής και της δυτικής Μεσογείου.



Εικόνα 1. Χάρτης της Μεσαιωνικής πόλης της Ρόδου με τις πύλες και τα οχυρωματικά έργα που αποτυπώνονται και ψηφιοποιούνται στα πλαίσια της Πράξης.



Εικόνα 2. Το κάστρο της Χάλκης (Φωτογραφία από Εφορεία Αρχαιοτήτων Δωδεκανήσου).



Εικόνα 3. Μεσαιωνικός χάρτης της Κύπρου με τα οκτώ μνημεία που καταγράφηκαν στο DigiArc, τέσσερα κάστρα και τέσσερις πύργους.

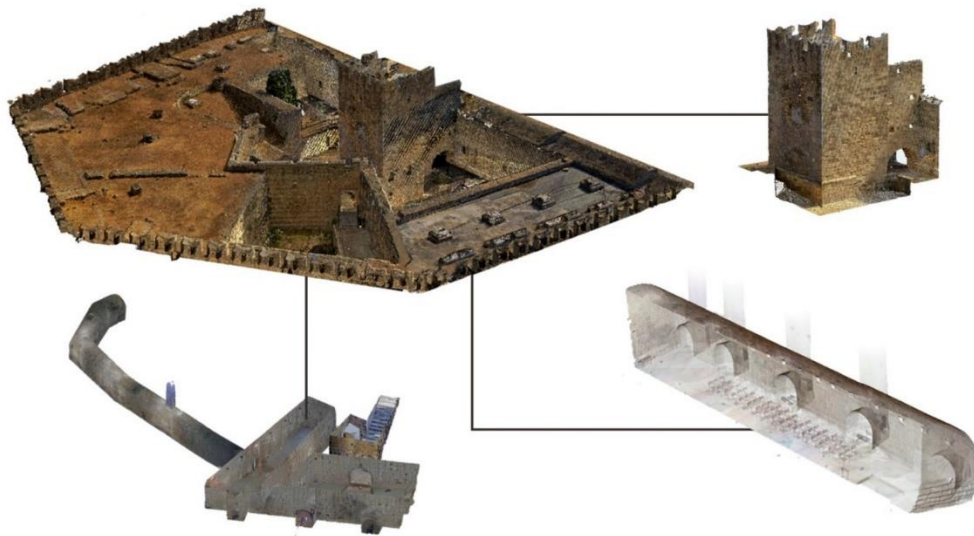
### Καινοτόμος Μεθοδολογία αποτύπωσης και ανάδειξης Μνημείων

Με αρwγούς τη διεπιστημονική προσέγγιση μέσω καινοτόμων τεχνολογιών αποτύπωσης και τεκμηρίωσης, επιχειρείται η διάσωση και η προβολή της ιστορικής πορείας των μνημείων, εξυπηρετώντας ενημερωτικούς, ψυχαγωγικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς, καθώς και ο έλεγχος της κατάστασής τους. Πρωταρχικός στόχος του έργου είναι η τεκμηρίωση και ανάδειξη της μεσαιωνικής Πολιτιστικής Κληρονομιάς με τεχνολογίες σάρωσης (επίγεια και εναέρια ψηφιακή αποτύπωση) των μνημείων και του περιβάλλοντα χώρου τους με εξαιρετική ακρίβεια και πιστότητα. Αυτή η αποτύπωση παρέχει ένα λεπτομερές νέφος σημείων των μνημείων και του περιβάλλοντος χώρου τους με αποτέλεσμα την καλύτερη αναπαράσταση και μελέτη του μνημείου για τους επιστήμονες. Σημαντική πρόκληση υπήρξε η ψηφιακή «ανασύστασης» τμημάτων των μνημείων με τεχνικές ψηφιακής αποκατάστασης και βιβλιογραφικά στοιχεία τεκμηρίωσης.

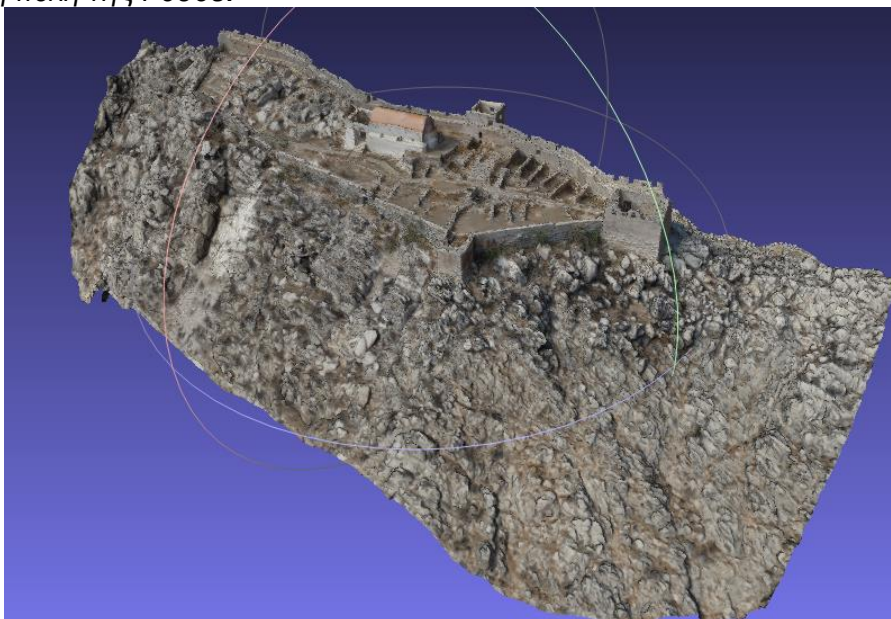
Οι καινοτομίες που εισάγονται στην Πράξη DigiArc και που παρουσιάστηκαν σε τόσο μεγάλη κλίμακα έργου στο χώρο της Ελλάδος και της Κύπρου συνίστανται στα παρακάτω:

1. Ακριβής αποτύπωση μνημείων πολιτισμικής κληρονομιάς μεγάλης κλίμακας με τελευταίας τεχνολογίας επίγειους 3D σαρωτές, φορητούς σαρωτές και φωτογραμμετρίας με εναέρια μέσα (ΣμηΕΑ)

Η μεθοδολογία της έρευνας που ακολουθήθηκε για την αποτύπωση των μνημείων, περιελάμβανε τον σχεδιασμό στάσεων λήψης και καταγραφή με επίγειο σαρωτή λείζερ τριών διαστάσεων (Terrestrial 3D Laser Scanner), την αποτύπωση με εναέρια μέσα (Unmanned Aerial Vehicles - drones - ΣμηΕΑ) την συλλογή δεδομένων (μετρήσεων) με φορητό 3D σαρωτή χειρός, την 2D και 3D μοντελοποίηση, την επεξεργασία των δεδομένων, τον έλεγχο ποιότητας και τη συγγραφή των αναφορών αποτύπωσης και γεωμετρικής τεκμηρίωσης. Η εφαρμογή των σύγχρονων μεθόδων αποτύπωσης που υιοθετήθηκε οδηγεί στη συλλογή και επεξεργασία μετρητικής πληροφορίας, η οποία προσδιορίζει την θέση, την πραγματική μορφή, το σχήμα και το μέγεθος του εκάστοτε μνημείου στο χώρο των τριών διαστάσεων τη χρονική στιγμή αποτύπωσης.

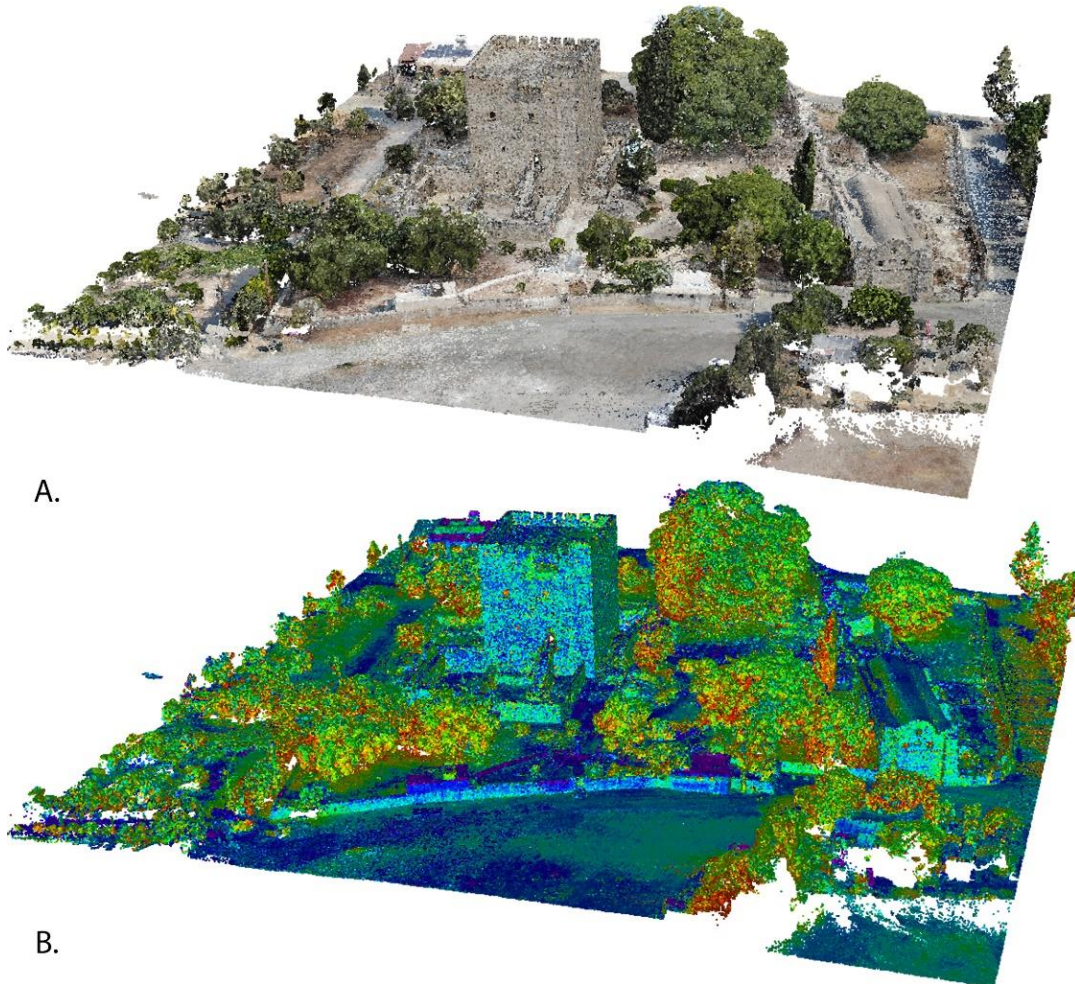


Εικόνα 4. Μέρος του μοντέλου νέφους σημείων του Προμαχώνα του Αγίου Γεωργίου στη Μεσαιωνική πόλη της Ρόδου.



Εικόνα 5. 3D μοντέλο από αεροφωτογραμμετρία με ΣμηΕΑ του κάστρου της Χάλκης.

Τα δεδομένα μέτρησης συνίστανται σε νέφη σημείων (Εικόνα 4-6) τα οποία κατόπιν συνενώνονται σε ένα κοινό σύστημα συντεταγμένων σε μια διαδικασία ταυτοποίησης (registration), ενώ γεωαναφέρονται με το σύστημα συντεταγμένων του Ελληνικού Γεωδαιτικού Συστήματος Αναφοράς 1987 και του Κυπριακού Γεωδαιτικού Συστήματος Αναφοράς 1993 για τα Ελληνικά και Κυπριακά μνημεία αντίστοιχα, ώστε να καταγραφεί και η ακριβής θέση τους στον χώρο.



Εικόνα 6. Μοντέλο νέφους σημείων του του Κάστρου Κολοσσίου στην Λεμεσό (A και B).

## 2. Μοντελοποίηση μνημείων σε 3D μοντέλα πλέγματος πολλαπλών αναλύσεων

Το επόμενο στάδιο επεξεργασίας συνίσταται στην μετατροπή του νέφους σημείων σε μοντέλο επιφανειών (meshed model), συνοδευόμενο από την πραγματική τους υφή (Εικόνα 7). Βάσει των μοντέλων αυτών, είναι δυνατή η παραγωγή δισδιάστατων σχεδίων, κατόψεων, όψεων, τομών και αξονομετρικών και ορθοφωτογραφιών (Εικόνα 8), τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από μηχανικούς και αναστηλωτές για την διαχείριση των

μνημείων. Με τον τρόπο αυτό, το υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τις ανάγκες της εκάστοτε εφαρμογής.



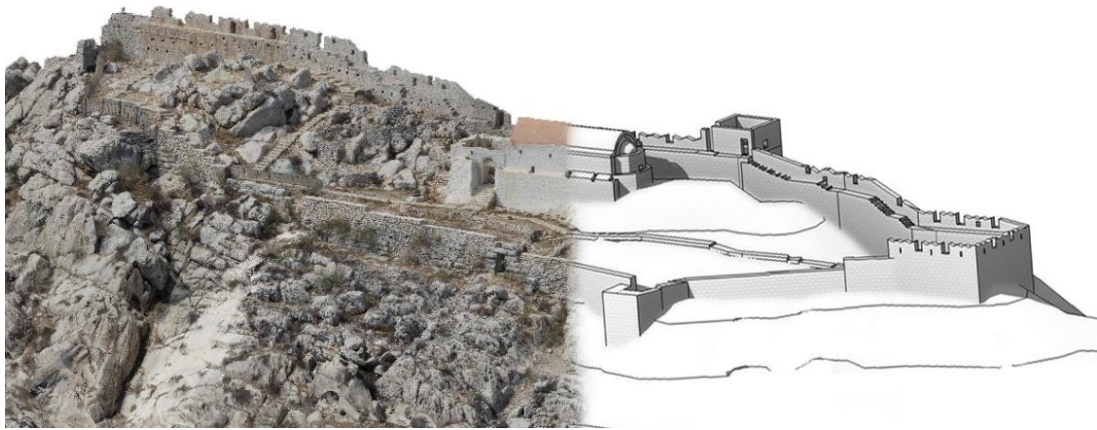
Εικόνα 7. Νέφος σημείων, πλέγμα με υφή, αρχιτεκτονικό σχέδιο της πύλης Αγίου Αντωνίου, Ρόδος.



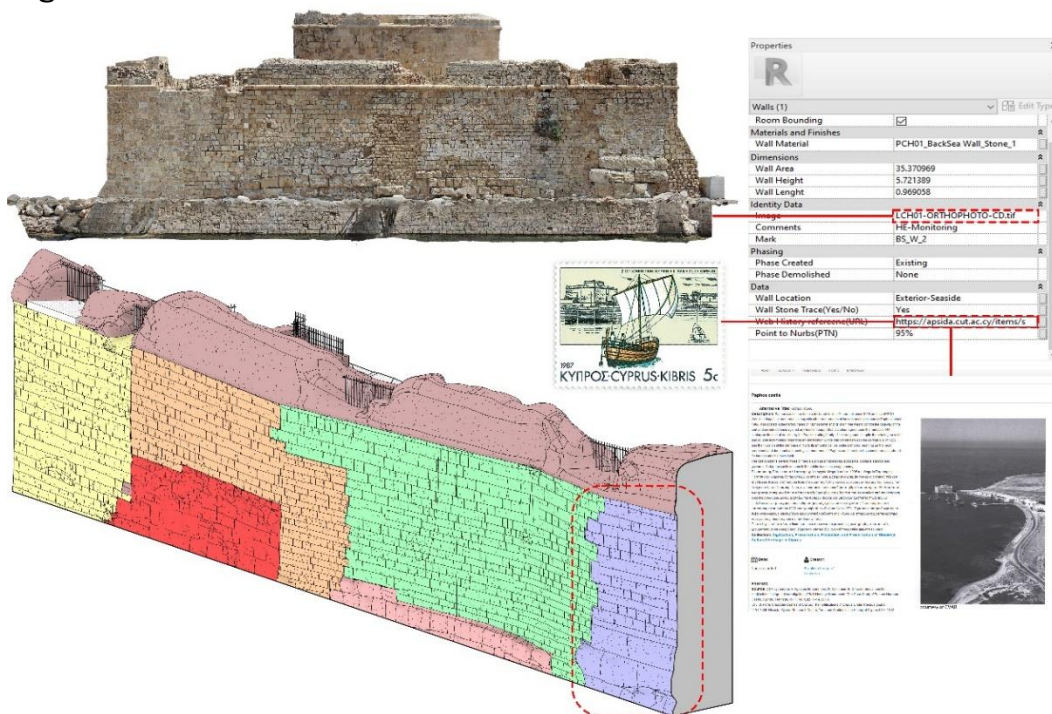
Εικόνα 8. Ορθοφωτογραφίες από το κάστρο του Κολοσσίου στην Κύπρο. Αριστερά παρουσιάζεται η κάτοψη του ισογείου στο μέσο η πρόσοψη και τα δεξιά η τομή.

### 3. Μοντελοποίηση επιλεγμένων μνημείων σε λογισμικά Heritage Building Information Modelling (HBIM)

Σημαντική καινοτομία της Πράξεως που καθιστά πρωτοποριακό το έργο στον χώρο της **Ελλάδος και της Κύπρου** είναι η υιοθέτηση της τεχνολογίας Historic Building Information Modelling (HBIM) η οποία συγκεντρώνει πληροφορίες και στοιχεία για ολόκληρο το κτήριο/μνημείο (τοιχοποιίες, δομικά στοιχεία, μηχανολογικά συστήματα, μετρήσεις υλικών, στοιχεία προμηθευτών, ιστορικό συντηρήσεων κ.α.) σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο με σκοπό το σχεδιασμό, την υλοποίηση και τη συντήρηση των κτηρίων και υποδομών γρηγορότερα, φθηνότερα, με καλύτερη ποιότητα και με λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ως συνέχεια του BIM, παρουσιάζει το πλεονέκτημα να συμπεριληφθούν πληροφορίες από διαφορετικούς επιστήμονες που εμπλέκονται στη διαχείριση ενός μνημείου (π.χ. μηχανικούς, συντηρητές, ιστορικούς τέχνης κ.α.) σε μια δυναμική κοινή πλατφόρμα, η οποία βασίζεται στην 3D αναπαράσταση του μνημείου (Εικόνες 9 και 10).



Εικόνα 9. Αποτύπωση του κάστρου της Χάλκης σε λογισμικό *Building Information Modeling*.

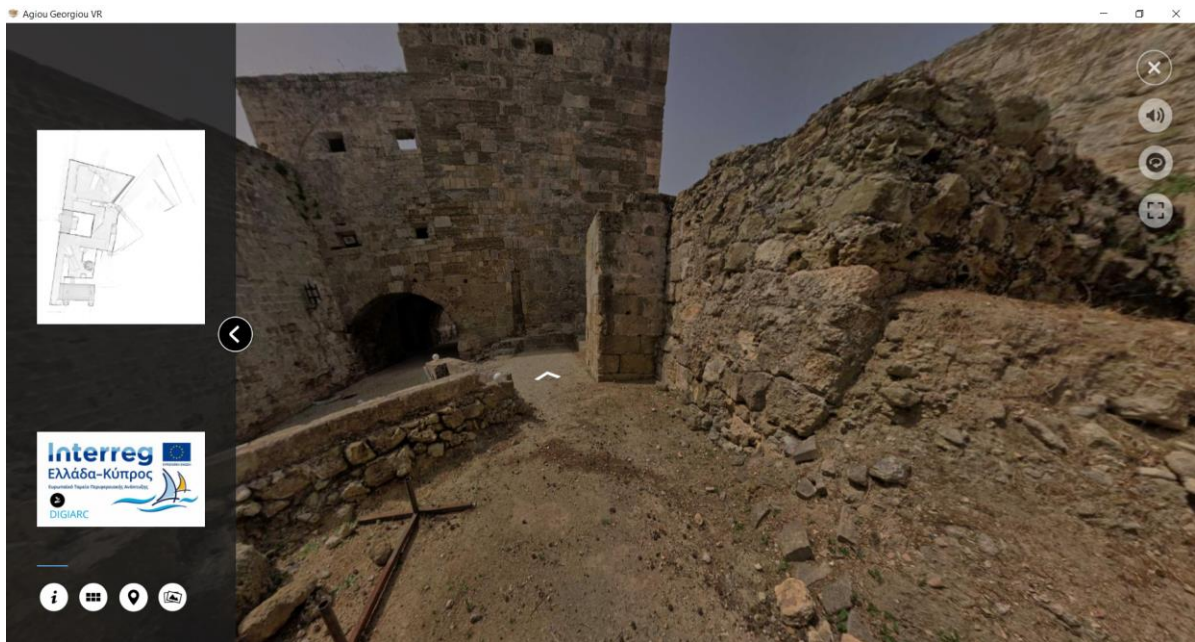


Εικόνα 10. Ολοστική γεωμετρική και ιστορική αποτύπωση του κάστρου της Πάφου, Κύπρος σε λογισμικό *Building Information Modeling*.

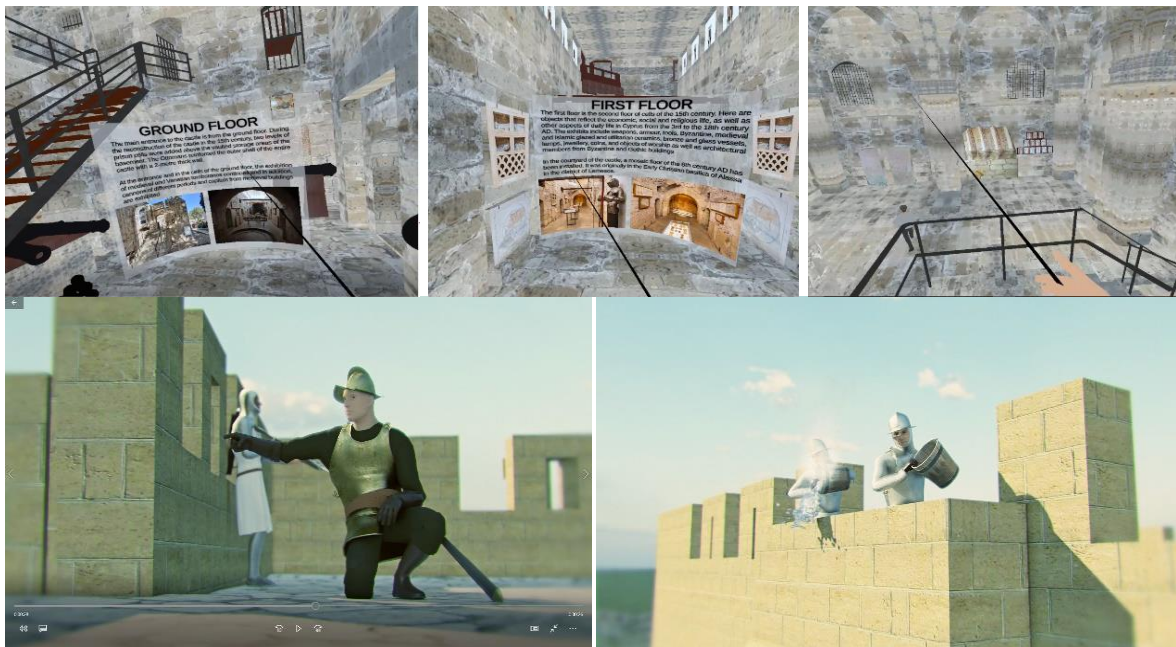
#### 4. Αξιοποίηση 3D μοντέλων για εφαρμογές περιηγήσεις Μικτής Πραγματικότητας (ΜΠ), προβολή σε συσκευές ολογραφικής προβολής και οπτικοακουστικό περιεχόμενο

Τα ψηφιοποιημένα μνημεία αναδεικνύονται με σύγχρονες μεθόδους 3D οπτικοποίησης και προβολής στην επιστημονική κοινότητα, αλλά και στο ευρύ κοινό, μέσω εφαρμογών 3D Μικτής Πραγματικότητας και 360 VR βίντεο πλαισιωμένων με την απαραίτητη επιστημονική τεκμηρίωση από τους κατάλληλους φορείς που είναι η Εφορεία Αρχαιοτήτων Δωδεκανήσου, το ΥΠΠΟΑ και το Τμήμα Αρχαιοτήτων Κύπρου (Εικόνες 11 και 12).





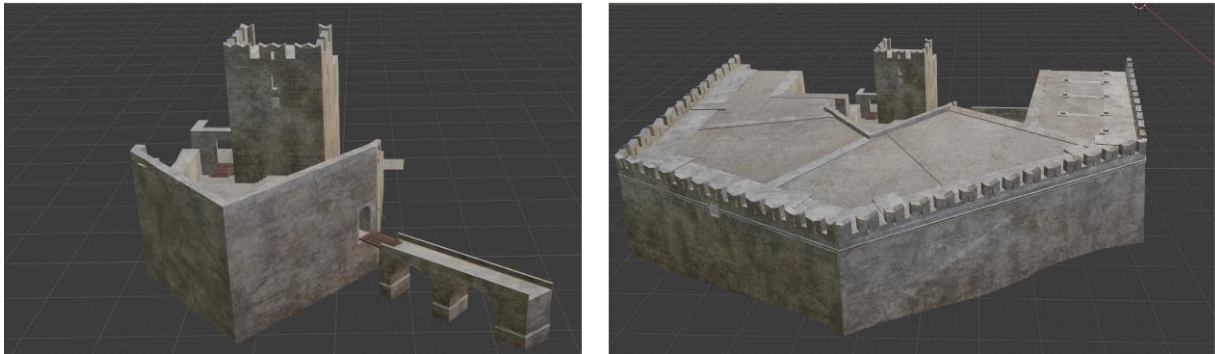
Εικόνα 11. Εικονική περιήγηση στις οχυρώσεις της Ρόδου.



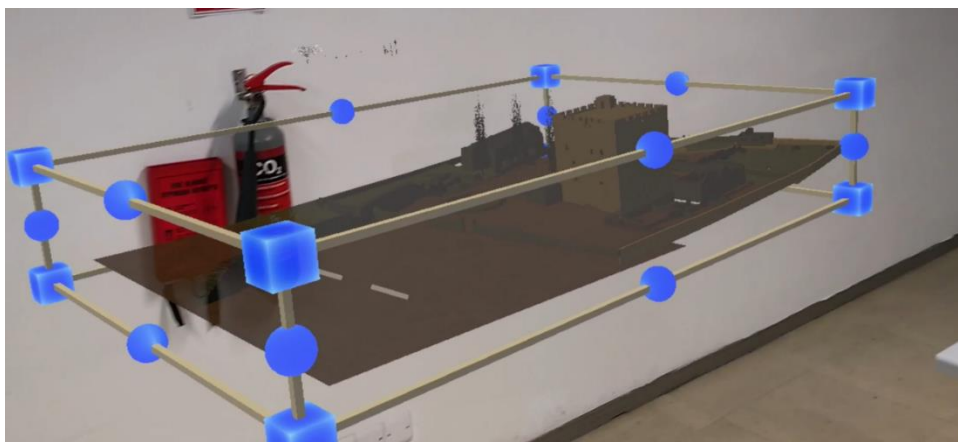
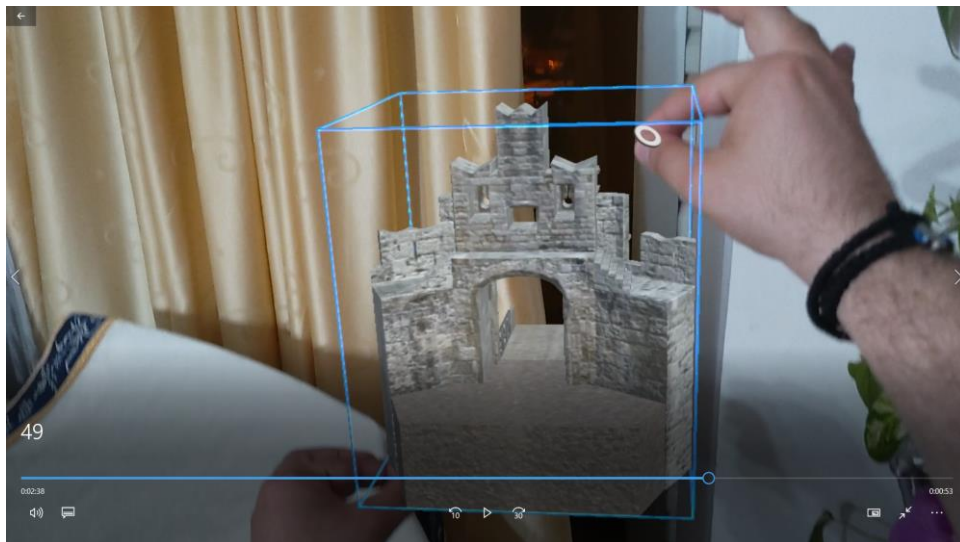
Εικόνα 12. (Πάνω) Εφαρμογή εικονικής πραγματικότητας στο κάστρο της Λεμεσού, Κύπρος. (Κάτω) 3D αναπαράσταση μάχης στο Κάστρο του Κολοσσίου με ιστορική τεκμηρίωση από το Τμήμα Αρχαιοτήτων Κύπρου

Σημαντικό μέρος των ψηφιοποιημένων Μνημείων και της αντίστοιχης πληροφορίας θα είναι διαθέσιμο μέσω του αποθετηρίου σε διαδικτυακή πύλη η οποία θα περιλαμβάνει πληροφορίες για τα μνημεία σε 3D μοντέλα, εικόνες, κείμενο, αφήγηση, βίντεο, 360 βίντεο, 3D animation, χάρτες και χώρο λήψης εφαρμογών. Αξιοποιώντας το ψηφιοποιημένο υλικό παράγεται οπτικοακουστικό υλικό (animation) βάσει των ολοκληρωμένων 3D μοντέλων που παρήχθησαν για εκπαιδευτικούς, πολιτιστικούς και τουριστικούς σκοπούς (π.χ. προβολές σε πολιτιστικές εκδηλώσεις), οπτικοακουστικές παραγωγές με χρήση

τεχνικών 3D filming. Στα πλαίσια των ανωτέρω υλοποιήθηκαν και παραγωγές 3D αναπαράστασης των οχυρωματικές φάσεων και κατασκευών των Μνημείων σε παλαιότερες περιόδους (Εικόνα 13), οι οποίες είναι δυνατών να αναπαράγονται και σε συσκευές ολογραφικής προβολής, όπως ολογράμματα ή συσκευές επικεφαλής επαυξημένης πραγματικότητας (Εικόνα 14).



Εικόνα 13. 3D μοντέλα απλοποιημένης γεωμετρίας για παραγωγή βίντεο ολογραφικής προβολής.



Εικόνα 14. 3D μοντέλα μνημείων όπως φαίνονται σε συσκευή επί κεφαλής επαυξημένης πραγματικότητας *HoloLens 2*.

## Συμπεράσματα

Η Πράξη DigiArc είναι ένα πρωτοποριακό και εμβληματικό έργο μεγάλης κλίμακας και αποτέλεσμα διεπιστημονικής συνεργασίας μεταξύ δύο ερευνητικών/εκπαιδευτικών φορέων (Πανεπιστημίου Αιγαίου και Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου) και των πλέον επίσημων φορέων Διαχείρισης Πολιτισμικής Κληρονομιάς της Ελλάδας και της Κύπρου (Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού, Εφορεία Δωδεκανήσου και Τμήμα Αρχαιοτήτων Κύπρου). Η νέα πολιτική επιτάσσει τη χρήση των εργαλείων ΤΠΕ στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και της εξωστρέφειας των δομών, στην επιδίωξη υποστήριξης και αξιοποίησης τέτοιων εργαλείων, αλλά και στην προώθηση των ηλεκτρονικών υπηρεσιών στο πεδίο του Πολιτισμού με παρεμβάσεις, σχεδιασμό και υλοποίηση σχεδίων διαχείρισης για μνημεία πολιτισμικού ενδιαφέροντος. Το έργο αυτό, με τη δημιουργία της νέας δυνατότητας περιήγησης στα μνημεία, αναμένεται να έχει άμεσα σημαντική συμβολή στην προβολή της πολιτιστικής κληρονομιάς των περιοχών καθώς εκ της φύσεως του ψηφιακού μέσου υποστηρίζεται η γρήγορη και άμεση πρόσβαση στην πληροφορία.

Εκ μέρους της Πράξεως DigiArc

Καθηγητής Χ.Ν. Αναγνωστόπουλος, Email: [canag@aegean.gr](mailto:canag@aegean.gr), Τηλ: 22510-36624

Επιστημονικός Υπεύθυνος DigiArc για το Πανεπιστήμιο Αιγαίου



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Υπουργείο  
Πολιτισμού και Αθλητισμού



Τεχνολογικό  
Πανεπιστήμιο  
Κύπρου



ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ  
DEPARTMENT OF ANTIQUITIES

