

ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΝΗΜΕΙΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΠΛΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΟΙ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΓΥΑΛΙ ΤΖΑΜΙΣΙ ΣΤΟ ΕΝΕΤΙΚΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΩΝ ΧΑΝΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ Ι.Ν. ΤΗΣ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΩΤΗΡΑ ΣΤΑ ΜΕΣΚΛΑ ΧΑΝΙΩΝ

**ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΡΘΕΝΙΟΣ, ΘΕΑΝΩ ΑΝΔΡΟΥΛΑΚΗ, ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΓΕΡΕΟΥΔΑΚΗ,
ΓΙΩΡΓΟΣ ΒΙΔΑΛΗΣ**

Εισαγωγή

Η ανάπτυξη και η εξέλιξη των ψηφιακών τεχνολογιών βρίσκει σημαντική εφαρμογή στη διαχείριση, προβολή, ανάδειξη και αξιοποίηση της Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς. Οι ψηφιακές τεχνολογίες βοηθούν επίσης στη μελέτη και παρουσίαση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς. Τις τελευταίες δύο δεκαετίες έχει αλλάξει ο τρόπος καταγραφής, αρχειοθέτησης και μελέτης των ευρημάτων, των μνημείων και των ανασκαφών από τους αρχαιολόγους και τους ιστορικούς. Οι αρχιτέκτονες και οι σχεδιαστές που αποτυπώνουν τις ανασκαφικές εργασίες, τους αρχαιολογικούς χώρους και τα μνημεία μειώνουν το χρόνο και βελτιώνουν την ποιότητα της αποτύπωσης. Η χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών δεν έχει σκοπό την αντικατάσταση των αρχαιολόγων, σχεδιαστών, αναστηλωτών ή συντηρητών αλλά στοχεύει στο να προσφέρει βοήθεια και να απλουστεύσει την επίπονη και πολύωρη εργασία των επιστημόνων.

Χρήση των 3D μοντέλων στις αρχαιολογικές έρευνες

Η εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών έχει τη δυνατότητα να προχωρήσει πραγματικά την μελέτη και την έρευνα της πολιτιστικής κληρονομιάς και ίσως τελικά να έχει παρόμοιο αντίκτυπο με τις εφαρμογές της φωτογραφίας στα τέλη του 19ου αιώνα. (Scorigno et al., 2011). Συγκεκριμένα οι τεχνολογίες δημιουργίας ψηφιακών μοντέλων τρισδιάστατης πραγματικότητας εξελίσσονται εντυπωσιακά. Παρόλο που αρχικά αναπτύχθηκαν για εφαρμογές στη βιομηχανία και την ψυχαγωγία, οι τεχνολογίες αυτές είναι ιδανικές για να βοηθήσουν στην αρχειοθέτηση,

την παρουσίαση, τη διατήρηση και την αποκατάσταση χώρων, μνημείων και αντικειμένων.

Η απεικόνιση με τρισδιάστατα μοντέλα μπορεί να εφαρμοστεί (El-Hakim S. et al, 2002) για :

1. την τεκμηρίωση της ανακατασκευής και την αποκατάσταση ιστορικών κτιρίων, χώρων και αντικειμένων, που έχουν υποστεί καταστροφές, για παράδειγμα από πυρκαγιά, σεισμό, πλημμύρα, πόλεμο ή διάβρωση.
2. τη δημιουργία εκπαιδευτικών πόρων για την ιστορία και τον πολιτισμό από ερευνητές και φοιτητές.
3. την ψηφιακή ανακατασκευή ιστορικών μνημείων και χώρων που δε διατηρούνται πια ή σώζονται τμηματικά.
4. την απεικόνιση χώρων ή όψεων που είναι αδύνατο να απεικονιστούν στον πραγματικό κόσμο εξαιτίας του μεγέθους ή εξαιτίας ύπαρξης αντικείμενων τριγύρω.
5. την αλληλεπίδραση και συνύπαρξη αντικείμενων χωρίς κίνδυνο βλάβης.
6. τα εικονικά μουσεία και τον τουρισμό.(El-Hakim S. et al., 2002)

Μέθοδοι Γεωμετρικής Τεκμηρίωσης Μνημείων

Οι πιο διαδεδομένες μέθοδοι αποτύπωσης μνημείων είναι η Τοπομετρική, η Τοπογραφική, η Φωτογραμμετρική και η Τρισδιάστατη αποτύπωση με τη χρήση σαρωτή Laser. Οι μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεμονωμένα ή σε συνδυασμό μεταξύ τους. Παράλληλα με την ανάπτυξη της τεχνολογίας είναι δυνατή η αποτύπωση ενός μνημείου στον τρισδιάστατο χώρο με υψηλή ποιότητα, αποτελεσματικότητα και ευελιξία. Οι σύγχρονες τεχνολογίες παρέχουν τη δυνατότητα στις φωτογραμμετρικές και τοπογραφικές τεχνικές να παράγουν τεκμηριωμένα παράγωγα και τελικά προϊόντα, καλύπτοντας πλήρως τις απαιτήσεις ακρίβειας και πληρότητας, ανεξαρτήτου κλίμακας και τρόπου απεικόνισης. (Μπουρεξής 2016)

Παραγωγή των 3D Μοντέλων

Οι συνεχείς βελτιώσεις στην απόδοση των υπολογιστών και της πληροφορικής έχουν οδηγήσει στη δυναμική εισβολή μεθόδων, τεχνικών και λογισμικών της Όρασης υπολογιστών σε πεδία που κυριαρχούσε η Φωτογραμμετρία. Με την εφαρμογή αυτών των τεχνικών είναι δυνατή η δημιουργία λεπτομερών 3D

μοντέλων απλών ή και πιο πολύπλοκων αντικειμένων και ποικίλων μεγεθών, μέσω αλληλουχιών εικόνων, μετά από την επεξεργασία τους με κατάλληλα λογισμικά πακέτα, χαμηλού κόστους. Οι δυνατότητες για τρισδιάστατες απεικονίσεις και δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων αυξάνονται, δημιουργώντας ένα ευρύ πεδίο εφαρμογής, από την παραγωγή σχεδίων, υψηλής ακρίβειας κατάλληλα για εξειδικευμένες μελέτες αποκατάστασης, μέχρι ψηφιακές αναπαραστάσεις και περιηγήσεις για εκπαιδευτικούς σκοπούς.(Μπουρεξής 2016)

Ειδικά Λογισμικά 3D Μοντελοποίησης

Στο πεδίο των αρχαιολογικών ερευνών η χρήση των ψηφιακών μέσων στην παραγωγή τρισδιάστατων μοντέλων εφαρμόζεται για εργασίες αποτύπωσης, καταγραφής και αρχειοθέτησης αρχαιολογικών χώρων, μνημείων και ευρημάτων. Ειδικά λογισμικά δημιουργίας τρισδιάστατων μοντέλων που έχουν δοκιμαστεί σε αυτές τις εφαρμογές Autodesk 123d Catch και το Agisoft Photoscan. Στο πρώτο για τη δημιουργία των τρισδιάστατων μοντέλων απαιτείται η εισαγωγή των εικόνων στο λογισμικό, που με σύνδεση στο διαδίκτυο γίνεται η επεξεργασία σε ένα κεντρικό server. Αντίθετα στο δεύτερο πρόγραμμα για την παραγωγή της ψηφιακής απεικόνισης όλες οι επιλογές και τα στάδια των εργασιών γίνονται από το χρήστη. Τα λογισμικά αυτά βασίζονται στη φωτογραμμετρική τεχνική Δομής από Κίνηση (Structure from Motion, SfM) η οποία χρησιμοποιεί πλήθος ψηφιακών εικόνων και τα ψηφιακά προϊόντα αποδίδονται σε μορφή νέφους σημείων (point cloud) συγκρίσιμα στην πυκνότητα και την ακρίβεια με εκείνα που δημιουργούνται από επίγειους και εναέριους Laser σαρωτές, υψηλού κόστους.

3D Μοντελοποίηση Δύο μνημείων των Χανίων

Στην μελέτη μας παρουσιάζεται η τρισδιάστατη απεικόνιση δύο μνημείων του Νομού Χανίων με διαφορετικά δεδομένα, μέγεθος και απαιτήσεις ως προς την αποτύπωση και την παραγωγή του τρισδιάστατου μοντέλου. Πρόκειται για το Τζαμί του Κιουτσούκ Χασάν ή Γυαλί Τζαμισί, το Οθωμανικό Τέμενος που βρίσκεται στο κέντρο του Ενετικού Λιμανιού και χρονολογείται στο β' μισό του 17^{ου} αιώνα και το μονόχωρο τοιχογραφημένο ναό της Μεταμόρφωσης του Σωτήρα που βρίσκεται

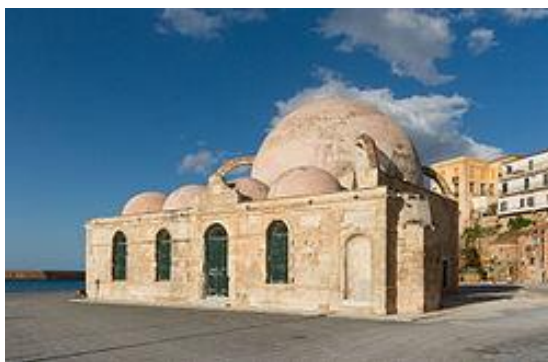
στα Μεσκλά, 20 χλμ νοτιοδυτικά της πόλης των Χανίων και χρονολογείται στα μέσα του 13^{ου} αιώνα.

Η μοντελοποίηση των δύο μνημείων πραγματοποιήθηκε με τη φωτογραμμετρική τεχνική της Δομής από Κίνηση (Structure from Motion) στο εργαστήριο Ψηφιακών Μέσων Σχεδιασμού (Digital Media Lab) της Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Πολυτεχνείου Κρήτης. Με τη χρήση απλών, μη μετρικών ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών και ακολουθώντας τους φωτογραμμετρικούς κανόνες της CIPA (CIPA Rules 3x3) τα δύο μνημεία φωτογραφήθηκαν εσωτερικά και εξωτερικά. Η μετατροπή των φωτογραφιών σε τρισδιάστατα μοντέλα του εσωτερικού και του εξωτερικού χώρου έγινε, με τη χρήση του λογισμικού Agisoft Photoscan. Τελικά η δημιουργία του ενοποιημένου ολοκληρωμένου ψηφιακού μοντέλου για κάθε μνημείο, πραγματοποιήθηκε με την ένωση του εξωτερικού και του εσωτερικού μοντέλου στο σχεδιαστικό πρόγραμμα 3ds Max.

Ιστορική τεκμηρίωση των δύο μνημείων

ι) Τζαμί Κιουτσούκ Χασάν

Το Τζαμί του Κιουτσούκ Χασάν ή Γυαλί Τζαμισί (παραθαλάσσιο Τζαμί) (Εικ.1) κατασκευάστηκε μετά το 1645 και την επικράτηση των Τούρκων στην Κρήτη. Είναι το μοναδικό από τα σωζόμενα τζαμιά της παλιά πόλης που κτίστηκε για το σκοπό αυτό.



Εικ. 1 Το Τζαμί του Κιουτσουκ Χασάν ή Γυαλί Τζαμισί (Παραθαλάσσιο Τζαμί), στο Ενετικό Λιμάνι των Χανίων.

Στη θέση του υπήρχε μικρός μονόχωρος ναός που κατεδαφίστηκε και μέρος των οικοδομικών υλικών του χρησιμοποιήθηκαν στο νέο κτίσμα. Είναι κυβικό κτίσμα που καλύπτεται από ένα μεγάλο ημισφαιρικό χωρίς τύμπανο τρούλο. Ο τρούλος στηρίζεται κατευθείαν στους τοίχους με ημιχώνια και οξυκόρυφα τόξα

ενσωματωμένα στην τοιχοποιία. Εξωτερικά αντιστηρίζεται στις γωνίες, από καμπύλες αντηρίδες. Στη Δυτική και τη Βόρεια πλευρά περιβάλλεται από στοά στεγασμένη με έξι μικρούς τρούλους χωρίς τύμπανο. Έχει υποστεί αρκετές ανακατασκευές και έχει αλλάξει πολλές χρήσεις (αποθήκη, Αρχαιολογικό Μουσείο, Γραφείο Τουρισμού, εκθεσιακός χώρος). (Ανδριανάκης 1997)

ii) I.N. Μεταμόρφωσης του Σωτήρα, Μεσκλά

Σε απόσταση 20 χλμ ΝΔ των Χανίων, στα Μεσκλά, είναι χτισμένος ο ναός της Μεταμόρφωσης του Σωτήρα (Εικ. 2,3). Το μνημείο αποτελεί χαρακτηριστικό δείγμα μονόχωρου ναού μικρών διαστάσεων που συναντάται στην Ενετοκρατούμενη Κρήτη. Ιδρύθηκε στα μέσα του 13ου αι. οπότε χρονολογείται και το πρώτο στρώμα τοιχογραφιών, που εντοπίζεται στην αψίδα. Το εικονογραφικό πρόγραμμα της εκκλησίας ακολουθεί σε γενικές γραμμές την τυπική διάταξη των τοιχογραφημένων ναών του 14ου αι. Όπως υποδεικνύεται από την κτητορική επιγραφή ο ναός ανακαινίστηκε και τοιχογραφήθηκε εκ νέου στις 15 Μαΐου 1303, με κτήτορα τον μοναχό Λεόντιο το Χωσάκυ και ζωγράφους το Θεόδωρο και Βενέρη Δανιήλ. (Μαΐλης, 2013).



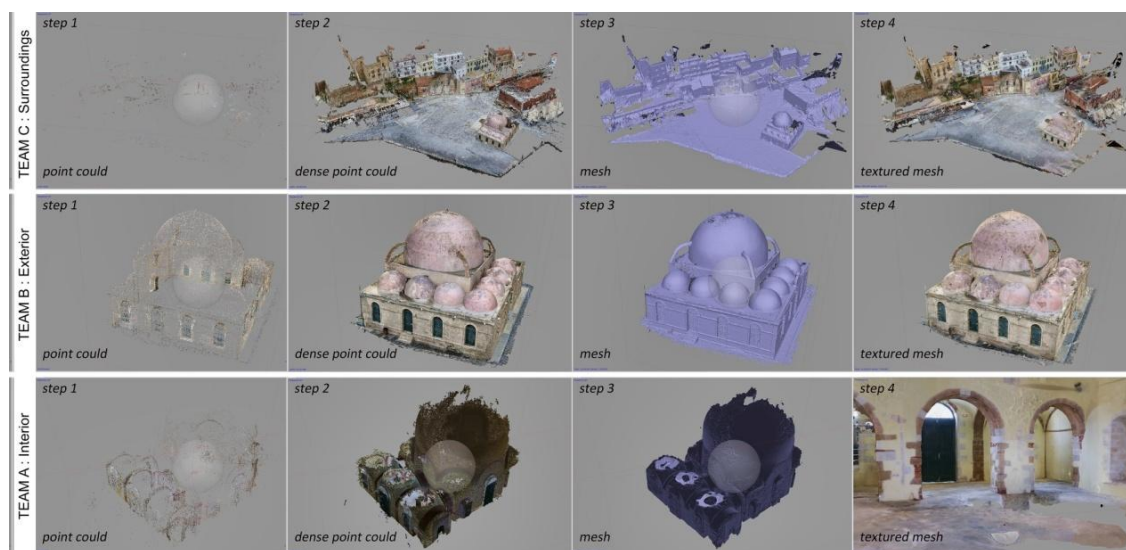
Εικ. 2,3. I.N. Μεταμόρφωσης του Σωτήρα, στα Μεσκλά, Χανίων. Χαρακτηριστικός μονόχωρος τοιχογραφημένος ναός του 14^{ου} αι.

Η φωτογράφιση και μοντελοποίηση των δυο μνημείων έγινε από φοιτητές δύο εξαμήνων, στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών της Σχολής

Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Πολυτεχνείου Κρήτης και του μαθήματος «Τεχνολογία της Πληροφορίας στα Μνημεία» με καθηγητή τον κ. Π. Παρθένιο, μετά την άδεια της Προϊσταμένης της Εφορείας Αρχαιοτήτων Χανίων κ. Ε. Παπαδοπούλου.

Εργασία επί τόπου

Στην περίπτωση του Γυαλί Τζαμισί οι φοιτητές σε τρεις ομάδες φωτογράφησαν i) τον ευρύτερο εξωτερικό χώρο γύρω από το μνημείο, ii) το μνημείο εξωτερικά και iii) το μνημείο εσωτερικά. Χρησιμοποιήθηκαν ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και ένα γερανοφόρο όχημα για να υπάρχει πλήρης φωτογραφική κάλυψη όλων των επιφανειών. Συγκεκριμένα για τη μοντελοποίηση του περιβάλλοντα χώρου χρησιμοποιήθηκαν 111 λήψεις, 251 για το εξωτερικό κέλυφος και 148 για το εσωτερικό. (Parthenios et al. 2015)



Εικ. 4 Τα ψηφιακά τρισδιάστατα μοντέλα από τον περιβάλλοντα χώρο, το εξωτερικό κέλυφος και το εσωτερικό του Γυαλί Τζαμισί.

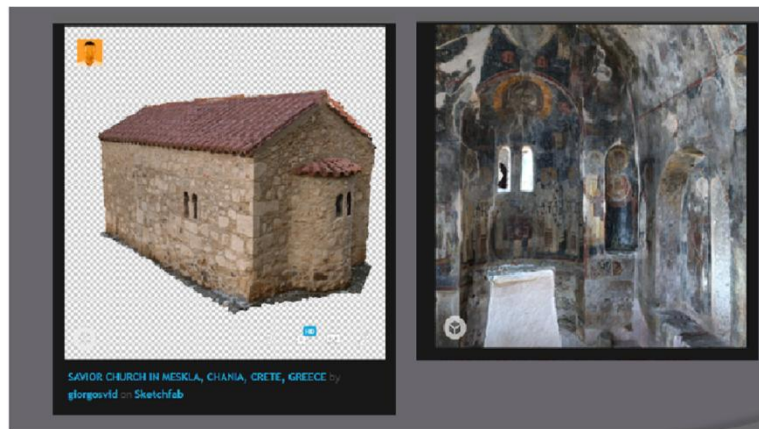
Αντίστοιχα η φωτογράφιση του Ι.Ν. Μεταμόρφωσης του Σωτήρα στα Μεσκλά έγινε από δύο ομάδες φοιτητών οι οποίες φωτογράφησαν το μνημείο εξωτερικά και εσωτερικά. Για την πλήρη φωτογράφιση του εξωτερικού κελύφους και της στέγης χρησιμοποιήθηκε σκάλα. Ενώ για το εσωτερικό λόγω ελλιπούς φωτισμού χρησιμοποιήθηκαν τρίποδο και τρεις προβολείς τοποθετημένοι στο δάπεδο.

Η χρήση flash δεν συνίσταται από το λογισμικό της μοντελοποίησης. Βασικός σκοπός στη μοντελοποίηση του ναού ήταν η όσο το δυνατόν λεπτομερής αποτύπωση του τοιχογραφικού διακόσμου. Χρησιμοποιήθηκαν 55 λήψεις για το εξωτερικό και 269 για το εσωτερικό. (Parthenios et al. 2016)

Και στις δύο περιπτώσεις το πλήθος των λήψεων έπρεπε να είναι επαρκές, ώστε να επιτυγχάνεται αλληλοεπικάλυψη των φωτογραφιών, τουλάχιστον 60 %, με σκοπό τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου μοντέλου. Οι ρυθμίσεις των ψηφιακών μηχανών, τα σημεία λήψεων και οι συνθήκες φωτισμού έπρεπε να είναι όσο το δυνατόν σταθερά και ελεγχόμενα.

Αποτελέσματα

Τα μοντέλα των δύο μνημείων, εσωτερικού και εξωτερικού, που προέκυψαν συνενώθηκαν και προσαρμόστηκαν χειροκίνητα στη σωστή κλίμακα μεγέθους σύμφωνα με μετρήσεις που ελήφθησαν κατά την επί τόπου εργασία.



Εικ.5 Εικόνες από το τρισδιάστατο, εξωτερικό και εσωτερικό, μοντέλο του τοιχογραφημένου βυζαντινού ναού στα Μεσκλά.

Η μέθοδος ήταν γρήγορη, ευέλικτη και χαμηλού κόστους ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ψηφιακή αποτύπωση και καταγραφή μνημείων χωρίς να απαιτείται ειδικό τεχνικό υπόβαθρο, από τους χρήστες. Τα τρισδιάστατα μοντέλα είναι αρκετά ακριβή και λεπτομερή ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξ αποστάσεως αρχαιολογική και ιστορική μελέτη καθώς και τη μελέτη της παθολογίας

τους. Για μεγαλύτερη ακρίβεια σχετικά με τη γεωμετρία και την τοπογραφία απαιτείται επιπλέον εξειδικευμένος τεχνικός εξοπλισμός.

Τα τελικά μοντέλα μπορούν να εισαχθούν σε εφαρμογές του διαδικτύου, ώστε να είναι προσβάσιμα από τους ενδιαφερόμενους χρήστες, και να χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικούς και τουριστικούς σκοπούς.

Συγκεκριμένα για το βυζαντινό τοιχογραφημένο ναό της Μεταμόρφωσης του Σωτήρα, το ενιαίο ψηφιακό μοντέλο μπορεί να αναζητηθεί για περιήγηση, στην εξής διεύθυνση : <https://skfb.ly/NnNR>. (Εικ. 6)



Εικ. 6 Εικονική περιήγηση στο ψηφιακό μοντέλο του ναού μέσα από τη συσκευή Oculus Rift VR, στο εργαστήριο Ψηφιακών Μέσων Σχεδιασμού της Αρχιτεκτονικής Σχολής, του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά η χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών στις έρευνες της πολιτιστικής κληρονομιάς είναι σημαντική και συνεχώς εξελισσόμενη. Η δημιουργία τρισδιάστατων ψηφιακών μοντέλων αλλάζει τον τρόπο που οι επιστήμονες μελετούν, αναδεικνύουν και διαχειρίζονται την Πολιτιστική Κληρονομιά. Με τη βοήθεια της ψηφιακής τεχνολογίας μπορούν να διεξαχθούν συγκεκριμένες επιστημονικές έρευνες, άμεσα στα ψηφιακά τρισδιάστατα μοντέλα.

Η συνεχής εξέλιξη και πρόοδος στις εφαρμογές των καινοτόμων τεχνολογιών σε όλα τα πεδία έρευνας και μελέτης της πολιτιστικής κληρονομιάς προϋποθέτει

διεπιστημονικότητα και συνεργασίες πολλών και διαφορετικών ειδικοτήτων επιστημόνων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανδριανάκης Μ., 1997, Η Παλιά Πόλη των Χανίων, , εκδ. Αδάμ, σελ. 130 – 132.

Βουρεξής Φ., 2016, Διερεύνηση Ακριβούς Γεωμετρικής Τεκμηρίωσης Μνημείων με Χαμηλό Κόστος: Εφαρμογή στο Γρφύρι της Καρύταινας, Μεταπτυχιακή Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών

Μαίλης Α. 2013, Αρχαιολογικό Έργο Κρήτης, Πρακτικά 3^{ης} Συνάντησης, Ρέθυμνο, 5-8 Δεκεμβρίου, σ. 165-175.

Bila Z., Reznicek J., Pavelka K., 2013, Range and Panoramic Image Fusion Into a Textured Range Image For Cultural Heritage Documentation, ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume II-5/W1, 2013 XXIV International CIPA Symposium, 2 – 6 September 2013, Strasbourg, France

El-Hakim S., Beraldin J.A., Picard M., 2002, Detailed 3D Reconstruction of Monuments Using Multiple Techniques, published in Proceedings of the Intern. Workshop on Scanning for Cultural Heritage Recording - Complementing or Replacing Photogrammetry, September 01-02, 2002 Corfu, Greece pp.58-64.NRC 44915.

Parthenios P., Petinarelis A., Loussa S. and Efraimidou N., 2015. Three modes of a monument's 3D Virtual Reconstruction. The case of Giali Tzamisi in Chania, Crete, 2015 Digital Heritage International Congress, Granada, Spain, pp. 75-78.(DOI: 10.1109/DigitalHeritage.2015.7413838 Conference: 2015 Digital Heritage)

Parthenios P., Androulaki Th., Gereoudaki E., Vidalis G., 2016. Combining structure from motion techniques with low cost equipment for a complete 3D reconstruction of a 13th century church. The case of transformation of the Saviour church in Meskla, in Crete island. Proceedings of the 8th International Congress on Archaeology, Computer

Graphics, Cultural Heritage and Innovation, AEQUEOLOGICA 2.0, in Valencia (Spain) Sept. 5-7, 2016.

Remondino F., El-Hakim S., Girardi S., Rizzi A., Benedetti S., Gonzo L., 2009, 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures – The “3D-ARCH” project Proceedings of the ISPRS International Workshop 3D-ARCH 2009.

Scopigno R., Callieri M., Cignoni P., Corsini M., Dellepiane M., Ponchio F. and Ranzuglia G., 2011, 3D Models for CH: Beyond Plain Visualization, ISTI-CNR, pp. 48-55. Issue No.07 - July (2011 vol.44) pp: 48-55

<http://cipa.icomos.org/> (21/6/2017)

<http://www.agisoft.com/> (21/6/2017)

http://www.agisoft.com/pdf/photoscan_1_2_en.pdf (21/6/2017)

https://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_123D (21/6/2017)

THE 3D DIGITAL VISUALISATION OF TWO MONUMENTS IN CHANIA AREA USING THE STRUCTURE FROM MOTION TECHNIQUE.

THE CASE STUDY OF GIALI TZAMISI AND THE BYZANTINE CHURCH OF THE TRANSFORMATION OF THE SAVIOR, IN MESKLA.

Panagiotis Parthenios ,Theano Androulaki, Evangelia Gereoudaki,
GiorgosVidalis

The use of 3D digitization and modelling in documenting heritage sites has increased significantly over the past few years. In this paper we would like to present two projects which were realised in the Digital Media Lab, in the School of Architecture at the Technical University of Crete, in coordination with the Ministry of Culture of Greece, via Ephorate of Antiquities of Chania. The paper presents the process of two monuments' virtual 3D reconstruction using Structure from Motion techniques with common, user friendly, low cost equipment. Two monuments of the area of Chania, the Ottoman Mosque of Kioutsouk Hassan or Giali Tzami constructed

in 17th c. and the a 13th century byzantine church of the Transformation of the Saviour, in Meskla, have been photographed by student groups and the models of each monument were merged into one unified 3D scene. The detailed and high quality products of the 3D modelling can be used for educational and research purposes whereas the lighter versions are most suitable for a broader promotion to visitors and tourists through light, easy to use, 3D visualizations on the web.

Παναγιώτης Παρθένιος , Αρχιτέκτονας Μηχανικός Α.Π.Θ. PhD, Harvard Graduate School of Design, Av. Καθηγητής, Διευθυντής του Εργαστηρίου Ψηφιακών Μέσων Σχεδιασμού, Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πολυτεχνείου Κρήτης

Parthenios Panagiotis, Architect Engineer, Harvard GSD Doctor of Design, Associate Professor, Director of the Digital Media Laboratory, School of Architectural Engineering, Technical University of Crete

parthenios@arch.tuc.gr

Ανδρουλάκη Θεανώ, Συντηρήτρια Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, Εφορεία Αρχαιοτήτων Χανίων, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακό Σπουδών, Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Πολυτεχνείο Κρήτης.

Androulaki Theano, Conservator of Archaeological Finds, Ephorate of Antiquities of Chania, Postgraduate Programme, School of Architecture, Technical University of Crete.

thandroulaki@culture.gr, tandroulaki@isc.tuc.gr

Γερεουδάκη Ευαγγελία, Αρχιτέκτονας Μηχανικός Α.Π.Θ. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πολυτεχνείου Κρήτης.

Gereoudaki Evangelia Architect Engineer, Postgraduate Programme, School of Architecture, Technical University of Crete.

egereoudaki@isc.tuc.gr

Γιώργος Βιδάλης, Αρχιτέκτων Μηχανικός, Παν. Θεσσαλίας, Πρόγραμμα
Μεταπτυχιακών Σπουδών, Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πολυτεχνείου Κρήτης.

Giorgos Vidalis, Architect Engineer, Postgraduate Programme, School of
Architecture, Technical University of Crete.

gvidalis@isc.tuc.gr