Interreg Greece-Bulgaria

TERRA-MINE

European Regional Development Fund

EUROPEAN UNION

Deliverable «4.3.1 2D/3D topographical Surveying of a Quarry»

within the project TERRA-MINE “Sustainable Eco-Cultural Valorization of Mines and Quarries Sites in the Cross-Border Area”

PB3 - Democritus University of Thrace, Department of Production and Management Engineering, Special Account for Research Funds

The project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and national funds of the countries participating in the Cooperation Programme INTERREG V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020"

The contents of this publication are sole responsibility of < Democritus University of Thrace, Department of Production and Management Engineering, Special Account for Research Funds > and can in no way be taken to reflect the views of the European Union, the participating countries, the Managing Authority and the Joint Secretariat

Abstract

The Contracting Authority commissioned to the Technical Office of Topographical Studies GEOTOPO, the photogrammetric mapping of an abandoned quarry in the area of the Municipality of Pylaia – Hortiatis aerial photography and the production of a 3D model and high resolution orthoimages.

To map the quarry, the engineers used a photogrammetric method from aerial photography of the area from an unmanned aerial vehicle (drone), while at the same time the satellite Global Positioning System, GPS (Global Positioning System) was also used to measure photostable points.

Aerial photography was carried out at a height of 60.00 m and 80.00 m, initially with a camera angle of 90 degrees (vertical) and then with a camera angle of 45 degrees (lateral). The flight paths were done in an automated manner and the percentage of overlap of the aerial photographs was 90% in length and 70% in width.

The next stage of the project transferred the data, i.e. the aerial photographs and the coordinates of the photostables from the drone to the appropriate software to produce the required deliverables, the 3D model and the orthoimages. In addition, a point cloud and digital surface model were produced. The software used are Agisoft Metashape Pro, Survey Office, Context Capture and Global Mapper.

The results of the photogrammetric mapping of the abandoned quarry of the Municipality of Pylaia – Hortiatis are a 3D model, the orthophotos in tiff file format, a point cloud in LAS file format and the digital surface model (DSM) in tiff file format.

GEOTOPO
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

ΕΔΡΑ: Π. Πατρών Γερμανού 4,
142 31, Νέα Ιωνία
τηλ. 210 2710991, fax: 210 2710191
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Χώρα Κυθήρων
801 00, Κύθηρα
τηλ. 27360 33293, fax: 27360 39081
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Ισμήνης 9,
71305, Ηράκλειο Κρήτης
τηλ. / fax: 2810 318460

Φωτογραμμετρική αποτύπωση εγκαταλελειμμένου λατομείου στην περιοχή του Δήμου Πυλαίας-Χορτιάτη στα πλαίσια του έργου "ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΟΙΚΟ-ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΛΑΤΟΜΕΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ"

Η παρούσα Τεχνική έκθεση συντάχθηκε
από το Τεχνικό Γραφείο Τοπογραφικών Μελετών
'GEOTOPO'

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021

email: info@geotopo.gr, web: www.geotopo.gr

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων 2

Εισαγωγή 3

Αυτοψία στο εγκαταλελειμμένο λατομείο του Δήμου Πυλαίας -Χορτιάτη 5

Τοποθέτηση φωτοσταθερών και αποτύπωση αυτών με γεωδαιτικό GPS 7

Φωτογραμμετρική αποτύπωση 8

Επίλυση δεδομένων 9

Εξαγωγή φωτόκεντρων και μετασχηματισμος συν/νων. 9

Ομόλογα σημεία αεροφωτογραφιών και Αεροτριγωνισμός 10

Δημιουργία 3D μοντέλου και ορθοφωτογραφιών 22

Αποτελέσματα 24

Παραδοτέα αρχεία 25

Εισαγωγή

Το έργο Terra-Mine «Sustainable Eco-Cultural Valorization of Mines and Quarries Sites in the Cross-Border Area» υλοποιείται από:

- το Δήμο Μαντάν,
- το Δήμο Πυλαίας - Χορτιάτη,
- το ΔΠΘ (Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας),
- το Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος και
- το Πανεπιστήμιο Εξόρυξης και Γεωλογίας «Αγ. Ιβάν Ρίλκσι»,

στο πλαίσιο του Προγράμματος Συνεργασίας Interreg V-A «Ελλάδα-Βουλγαρία 2014-2020» (ΑΠ 2, ΕΠ 6c) που συγχρηματοδοτείται σε ποσοστό 85% από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης) και σε ποσοστό 15% εθνικούς πόρους της Ελλάδας και της Βουλγαρίας. Κύρια στόχευση του έργου είναι η προστασία και αξιοποίηση των παλιών μεταλλείων (Μαντάν) και λατομείων (Δήμος Πυλαίας-Χορτιάτη) στη διασυνοριακή περιοχή με γνώμονα την τουριστική τους ανάδειξη. Στο πλαίσιο αυτό, το έργο περιλαμβάνει τέσσερις αλληλοσυνδεόμενες δέσμες δράσεων:

1. μελέτες και εργαλεία κεφαλαιοποίησης,
2. παρεμβάσεις για τη βελτίωση της παρούσας κατάστασης και της δυναμικής κεφαλαιοποίησης,
3. πιλοτικές λύσεις για τη βελτίωση της ελκυστικότητας της περιοχές με την εμπλοκή ποικίλων φορέων ενδιαφέροντος και
4. διάχυση των εκροών και την προώθηση των λύσεων που αναπτύχθηκαν.

Ο *ΕΙΔΙΚΟΣ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΚΟΝΔΥΛΙΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΡΑΚΗΣ (ΕΛΚΕ ΔΠΘ)*, ενεργώντας ως Αναθέτουσα Αρχή, ανέθεσε στο Τεχνικό Γραφείο Τοπογραφικών Μελετών GEOTOPO την ομάδα υπηρεσιών 2 σύμφωνα με την διακήρυξη του Δημόσιου Διαγωνισμού και συγκεκριμένα την φωτογραμμετρική αποτύπωση εγκαταλελειμμένου λατομείου στην περιοχή του Δήμου Πυλαίας – Χορτιάτη (εικόνα 1) με

αεροφωτογράφιση και παραγωγή τρισδιάστατου μοντέλου και ορθοεικόνων υψηλής ανάλυσης.

Εικόνα 1: Θέση εγκαταλελειμμένου λατομείου, του Δήμου Πυλαία – Χορτιάτη.

Οι υπό ανάθεση υπηρεσίες περιλαμβάνουν τη φωτογραμμετρική αποτύπωση λατομείου με αεροφωτογράφιση και παραγωγή τρισδιάστατου μοντέλου και ορθοεικόνων υψηλής ανάλυσης <5 cm Pixel Size.

Οι υπηρεσίες περιλαμβάνουν αναλυτικά :

1. Τοποθέτηση φωτοσταθερών και αποτύπωση αυτών με γεωδαιτικό GPS
2. Αεροφωτογράφιση
3. Επίλυση με ειδικό λογισμικό φωτογραμμετρίας
4. Παραγωγή τρισδιάστατου μοντέλου
5. Παραγωγή ορθοεικόνων υψηλής ανάλυσης 2 cm Pixel Size

Αυτοψία στο εγκαταλελειμμένο λατομείο του Δήμου Πυλαίας -Χορτιάτη

Στις 22 Ιανουαρίου 2021 έγινε η επίσκεψη των Μηχανικών στο εγκαταλελειμμένο λατομείο του Δήμου Πυλαίας – Χορτιάτη.

Εικόνα 2: Εγκαταλελειμμένο λατομείο του Δήμου Πυλαίας – Χορτιάτη.

Ο Αθανάσιος Βλαχογιάννης, Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός Ε.Μ.Π. και ο Ευάγγελος Ζερικιώτης, Μηχανολόγος Μηχανικός, ως εκπρόσωποι του Τεχνικού Γραφείου Τοπογραφικών Μελετών "GEOTOPO" επισκέφτηκαν το εγκαταλελειμμένο λατομείο προκείμενου να υλοποιηθεί η φωτογραμμετρική αποτύπωση.

Για την αποτύπωση του λατομείου οι μηχανικοί χρησιμοποίησαν φωτογραμμετρική μέθοδο από εναέρια φωτογράφιση της περιοχής από μη επανδρωμένο πτητικό μέσο (drone), ενώ παράλληλα έγινε και χρήση του δορυφορικού Παγκόσμιου Συστήματος Εντοπισμού Θέσης, GPS (Global Positioning System) για την μέτρηση φωτοσταθερών σημείων.

Συγκεκριμένα, ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται από τους μηχανικούς του γραφείου είναι το drone DJI Phantom 4 RTK (εικόνα 3), το οποίο είναι ένα σκάφος που έχει ενσωματωμένο το σύστημα RTK και έχει ανάλυση 20megapixels. Έχει σύστημα σταθεροποίησης, δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης της κάμερας αλλά και σύστημα αυτόματης απογείωσης και προσγείωσης. Επίσης, έχει τη δυνατότητα λήψης φωτογραφιών υπό οποιαδήποτε γωνία απαιτούν οι ανάγκες της εκάστοτε αεροφωτογράφισης.

Εικόνα 3: Το drone Phatom 4 RTK της DJI.

Επισημαίνεται ότι με την φωτογραμμετρική διαδικασία επιτυγχάνεται ακριβής τοπογραφική αποτύπωση σε οποιαδήποτε κλίμακα. Με ύψος πτήσης από 30 μ. μέχρι 500 μ. και ειδική διαμετρημένη ψηφιακή κάμερα επιτυγχάνεται μέγεθος ψηφίδας από 0.003 μ. μέχρι 0,20 μ. στο έδαφος που αντιστοιχεί σε ακρίβειες κλίμακας 1:30 ως 1:2000. Για καλύτερη ακρίβεια προσημαίνονται στο έδαφος σε επιλεγμένα σημεία της περιοχής κάποια φωτοσταθερά. Η προσήμανση γίνεται με μπογιά ή σταυρούς από κόντρα πλακέ κατάλληλων διαστάσεων ώστε να εξασφαλιστεί η εμφάνισή τους στις αεροφωτογραφίες στο σωστό μέγεθος.

Τοποθέτηση φωτοσταθερών και αποτύπωση αυτών με γεωδαιτικό GPS

Όπως έχει προαναφερθεί, επειδή η αεροφωτογράφιση πραγματοποιείται με σκάφος (drone) που είναι εξοπλισμένο με το σύστημα RTK απαιτούνται μόνο τρία φωτοσταθερά.

Εικόνα 4: Θέσεις φωτοσταθερών.

Στην εικόνα 4 φαίνεται η θέση των φωτοσταθερών στο χώρο του λατομείου. Τα φωτοσταθερά μετρήθηκαν με τον δορυφορικό δέκτη D-RTK 2 GNSS Mobile station (εικόνα 5) με την μέθοδο του RTK.

Ο δέκτης D-RTK 2 συνδέθηκε το αναβαθμισμένο ιδιόκτητο δίκτυο σταθμών JGC-Net. Οι σταθμοί αναφοράς που χρησιμοποιούνται στο **JGC-Net** είναι **Trimble® Geospatial** τελευταίας γενιάς, που παρέχουν διορθώσεις επί όλων των δορυφορικών

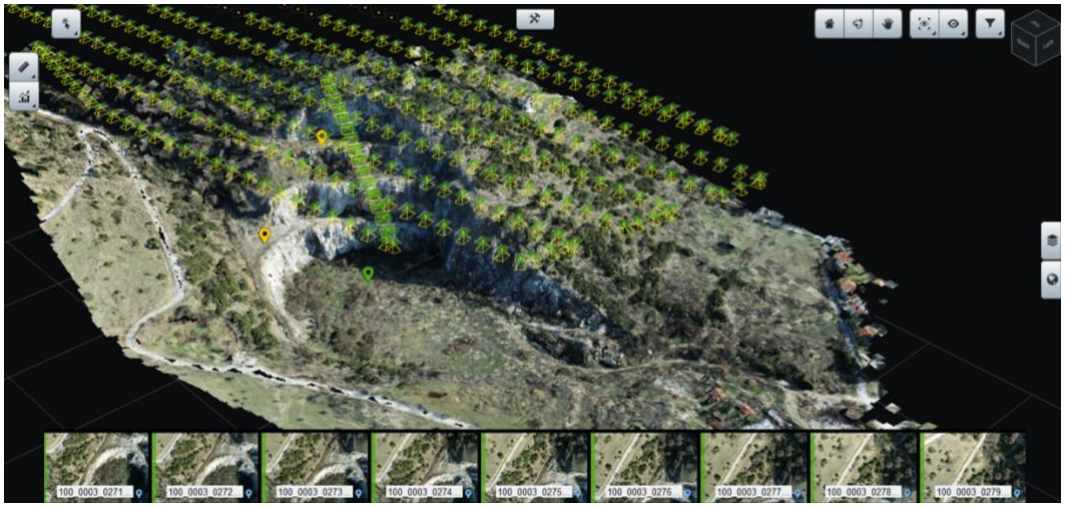
συστημάτων **GPS – GLONASS – GALILEO – BeiDou, (Full GNSS)**. Η σύνδεση στο δίκτυο γίνεται μέσω πρωτοκόλλου NTRIP και παρέχονται mountpoints σε format RTCM 3.1 για διορθώσεις GPS+GLONASS και RTCM 3.2 (MSM) για διορθώσεις FULL GNSS.

Εικόνα 5: D-RTK 2 GNSS Mobile Station.

Φωτογραμμετρική αποτύπωση

Ο D-RTK 2 GNSS Mobile Station δέκτης έχει διπλό ρόλο. Εκτός από την μέτρηση των φωτοσταθερών, συνδέεται με το drone ως βάση (base). Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται ακρίβεια στις μετρήσεις του GPS του Drone κατά την διάρκεια την αεροφωτογράφισης, καθώς αυτές δεν επηρεάζονται από την ποιότητα του σήματος του δικτύου της κινητής τηλεφωνίας στην θέση που βρίσκεται το σκάφος.

Η αεροφωτογράφιση πραγματοποιήθηκε σε ύψος 60,00 μ. και 80,00 μ. αρχικά με γωνία κάμερας 90° μοιρών (κατακόρυφη) και έπειτα με 45° μοίρες (πλάγια). Οι πορείες της πτήσης έγιναν με αυτοματοποιημένο τρόπο και το ποσοστό επικάλυψης των αεροφωτογραφιών ήταν 90% κατά μήκος και 70% κατά πλάτος.



Εικόνα 6: Ενδεικτική αυτοματοποιημένη πορεία αεροφωτογράφισης.

Επίλυση δεδομένων

Το επόμενο στάδιο του έργου αποτελείται από την επίλυση των μετρήσεων και την παραγωγή των απαιτούμενων παραδοτέων. Πιο συγκεκριμένα, μεταφέρθηκαν τα δεδομένα, δηλαδή οι αεροφωτογραφίες και οι συντεταγμένες των φωτοσταθερών από το drone στα κατάλληλα λογισμικά ώστε να παραχθούν τα απαιτούμενα παραδοτέα, το 3D μοντέλο και οι ορθοεικόνες. Επιπλέον, παρήχθησαν ένα νέφος σημείων και ψηφιακό μοντέλο επιφανείας . Τα λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν είναι το Agisoft Metashape Pro, το Survey Office, το Context Capture και το Global Mapper.

Εξαγωγή φωτόκεντρων και μετασχηματισμός συν/νων.

Όπως ήδη έχει αναφερθεί το drone που χρησιμοποιήθηκε είναι εξοπλισμένο με το σύστημα RTK. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μαζί με τις αεροφωτογραφίες να λαμβάνει και τις αντίστοιχες συντεταγμένες. Οι συντεταγμένες αυτές όμως αναφέρονται στο παγκόσμιο σύστημα αναφοράς WGS'84 άρα πρέπει να μετατραπούν στον ελληνικό σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ'87. Γι' αυτό το λόγο αλλά και για το γεγονός ότι η γεωαναφορά των αεροφωτογραφιών προσδιορίζεται από τις συντεταγμένες των κέντρων των αεροφωτογραφιών (φωτόκεντρα) πρώτη ενέργεια είναι να εξαχθούν αυτά τα φωτόκεντρα μέσω του λογισμικού Agisoft Metashape Pro ώστε έπειτα να μετατραπούν στο επιθυμητό σύστημα αναφοράς και να εισαχθούν πάλι στο λογισμικό με το οποίο θα δημιουργηθεί το τρισδιάστατο μοντέλο.

Τα φωτοσταθερά μετρήθηκαν με το δορυφορικό δέκτη D-RTK 2 GNSS Mobile Station του οποίου το σύστημα αναφοράς είναι το WGS'84. Συνεπώς, τόσο τα φωτόκεντρα όσο και τα φωτοσταθερά πρέπει να μετατραπούν στο σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ'87. Αυτό

πραγματοποιείται μέσα από το λογισμικό του Survey Office διότι εκεί, σε αντίθεση με τα φωτογραμμετρικά προγράμματα (Agisoft, Context Capture) λαμβάνεται υπόψη το ελλειψοειδές αναφοράς με αποτέλεσμα την ακριβέστερη μετατροπή των συντεταγμένων. Ο προσδιορισμός θέσεων στο σύστημα ΕΓΣΑ87 γίνεται με την χρήση του μοντέλου μετασχηματισμού HEPOS_GGRS87/TM87.

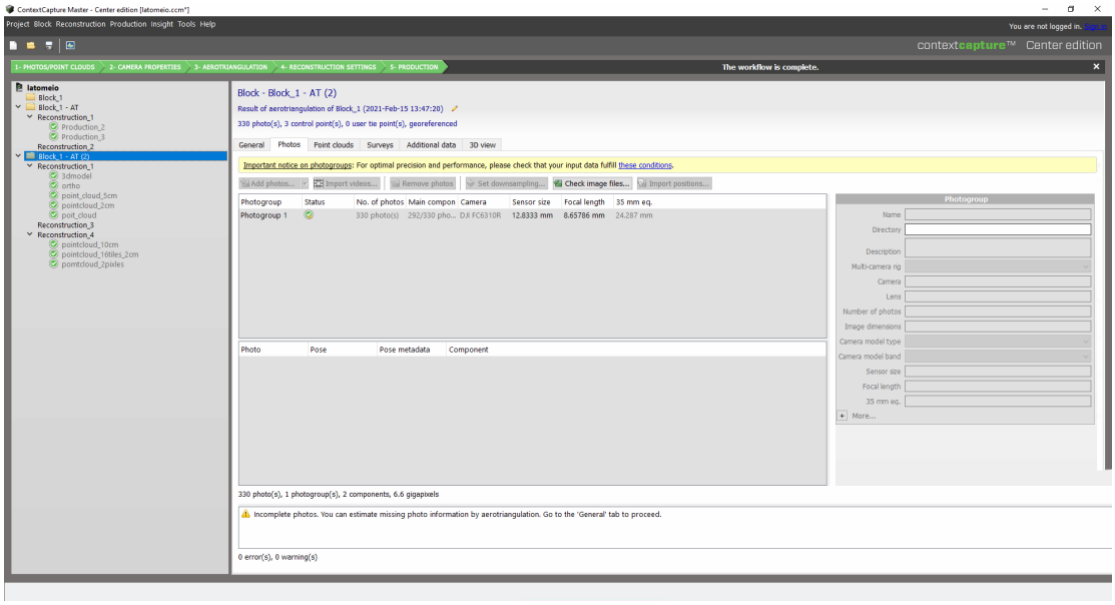
Οι συντεταγμένες των φωτοσταθερών φαίνονται στον πίνακα 1 και οι οποίες είναι στο σύστημα Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ '87.

Φωτοσταθερά	ΕΓΣΑ `87		
	X	Y	Z
1	418524.973	4499083.595	482.00
2	418490.700	4499167.836	442.22
3	418422.700	4499123.243	418.88

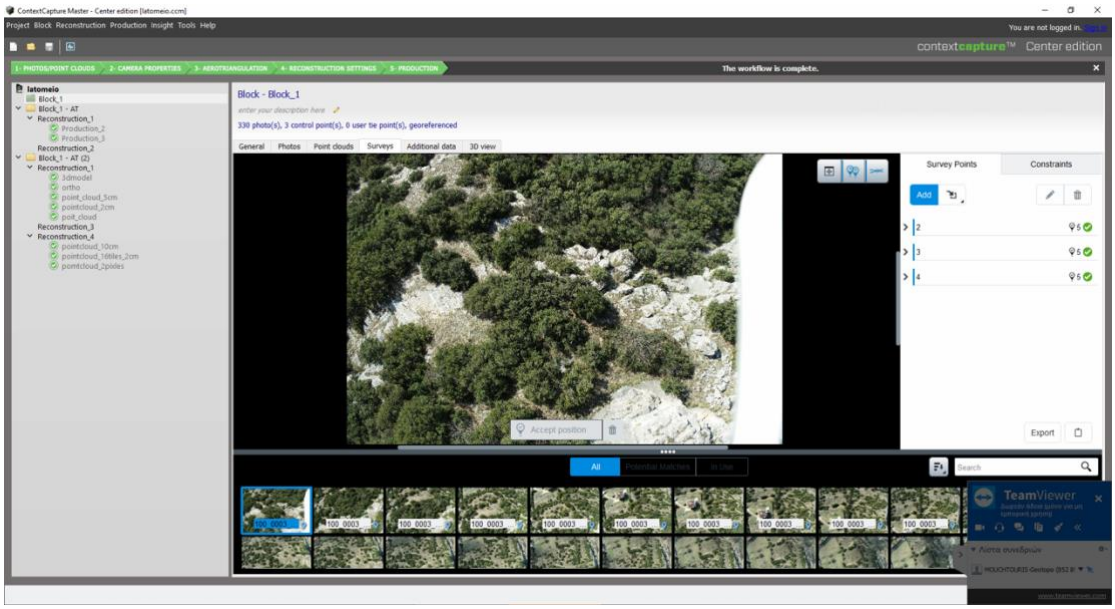
Πίνακας 1: Συντεταγμένες φωτοσταθερών στο Ε.Γ.Σ.Α. `87

Ομόλογα σημεία αεροφωτογραφιών και Αεροτριγωνισμός

Έχοντας μετατραπεί κατάλληλα τα φωτοσταθερά και τα φωτόκεντρα, εισάγονται στο λογισμικό Context Capture καθώς και οι αεροφωτογραφίες από την πτήση που πραγματοποιήθηκε.



Εικόνα 7: Εισαγωγή των αεροφωτογραφιών στο λογισμικό Context Capture



Εικόνα 8: Εντοπισμός φωτοσταθερών στις αεροφωτογραφίες.

Στη συνέχεια εντοπίζονται και φωτοσταθερά στις αεροφωτογραφίες και σημαίνονται χειροκίνητα από τον χρήστη. Ακολουθεί η δημιουργία ομόλογων σημείων των αεροφωτογραφιών και ο αεροτριγωνισμός του μοντέλου Οι διαδικασίες αυτές είναι αυτοματοποιημένες. Από τις 330 αεροφωτογραφίες συνολικά, απορρίπτονται, με αυτόματη διαδικασία, από το μοντέλο οι 38, οι οποίες βρίσκονται σε ακριανές θέσεις της περιοχής αποτύπωσης και εκτός του αντικειμένου μελέτης.

Project Summary

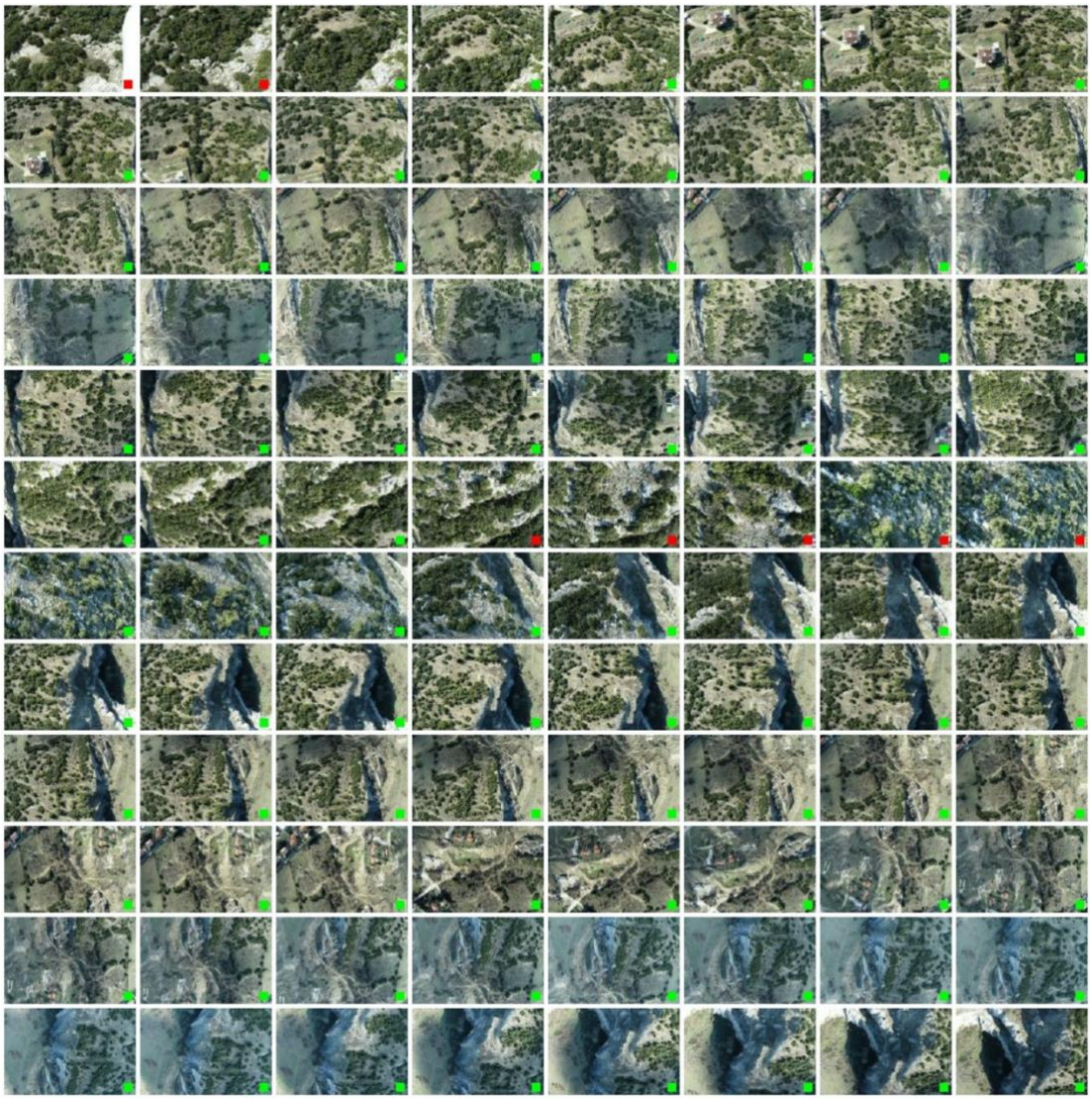
Project:	latomeio
Number of photos:	330
Number of calibrated photos:	292 (88%)
Number of lost or disconnected photos:	38 (12%)
Positioning:	Adjustment constraints: photo positioning metadata Rigid registration: control points

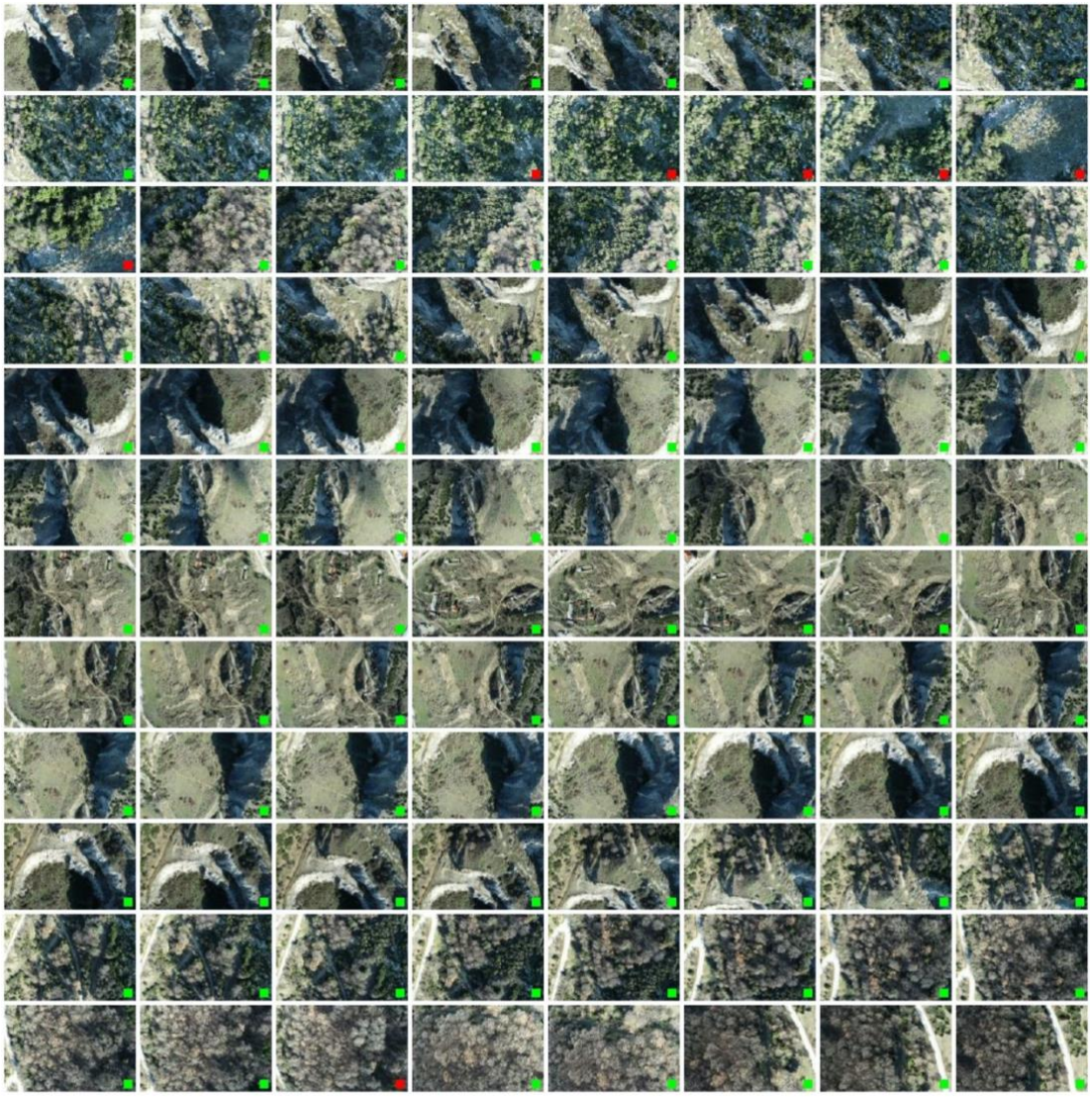
Warnings

Not all photos are connected.
You may try to improve the result by adding more photos or user tie points that overlap between the disconnected components or isolated photos below.

Components

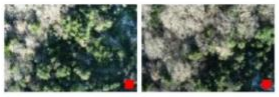
Component 1: 306 photos (292 kept in the final result)



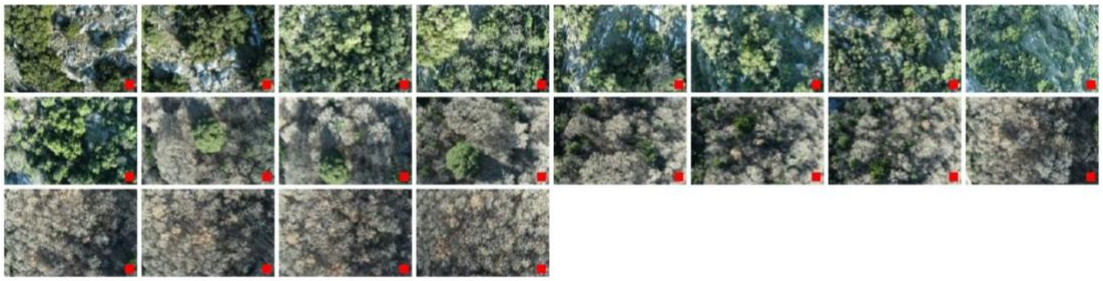


Component 2: 2 photos (not kept in the final result)

Component 3: 2 photos (not kept in the final result)



Isolated: 20 photos (not kept in the final result)

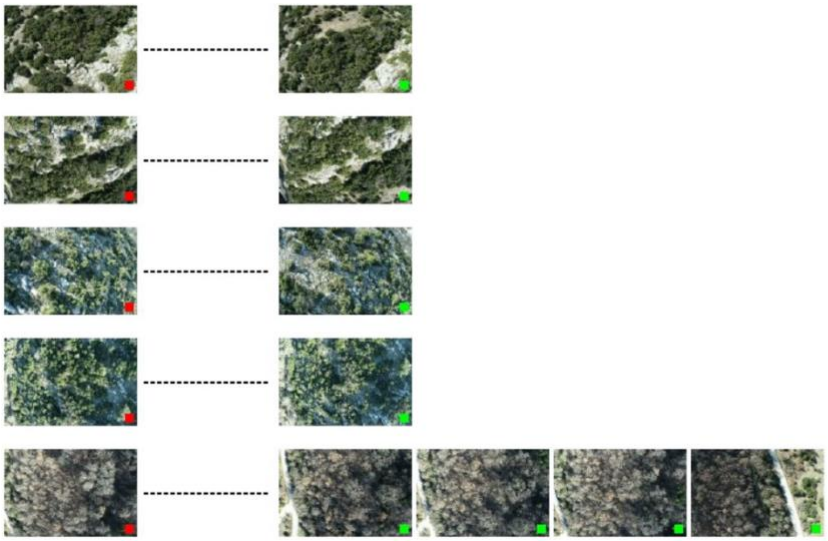


Low control point density. The maximum pixel distance to the control points (about 12200px) is above recommandation (10000px).

Recommendations

The following photos have potential connections with the final result.

If some of these links are relevant, it might be helpful to add additional photos to increase overlap or user tie points:



Contents

Project Summary
Camera Calibration
Photo Positions
Photo Matching
Surveys
Control Points

For more information, please see our online manual: https://www.acute3d.com/QualityReportManual/en/v2.0/index.html

Project Summary

Project:	latomeio
Number of photos:	330
Ground coverage:	392948 square meters
Average ground resolution:	32.197 mm/pixel
Scale:	1 : 97
Camera model(s):	DJI FC6310R
Processing date:	15/2/2021 1:50 μμ
Processing time:	16min 3s

Quality Overview

Dataset:	292 of 330 photos calibrated (88%)
Keypoints:	Median of 48186 keypoints per image
Tie points:	123623 points, with a median of 3116 points per photo.
Reprojection error (RMS):	0.43 pixels
Positioning / scaling:	Georeferenced using control points

Camera Calibration

DJI FC6310R 8.8mm 5472x3648

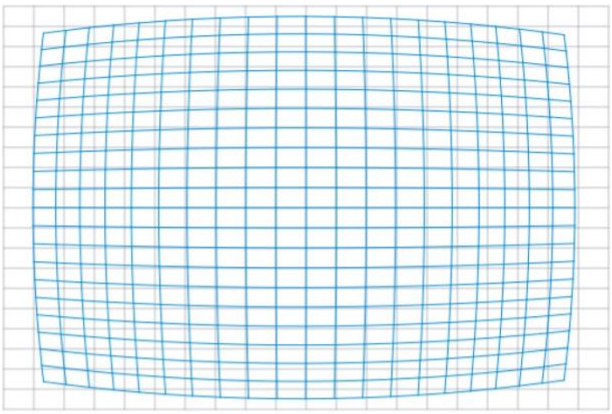
Name:	DJI FC6310R
Model type:	Perspective
Image dimensions:	5472x3648 pixels
Sensor size:	12.83 mm
Number of photos:	330

Calibration Results

	Focal Length [mm]	Focal Length Equivalent 35 mm [mm]	Principal Point X [pixels]	Principal Point Y [pixels]	K1	K2	K3	P1	P2
Previous Values	8.8	24.6858							
Optimized Values	8.65786	24.287	2681.64	1810.57	-0.280591	0.11899	-0.0310456	-0.000557927	0.000211759
Difference Previous /	-0.14214	-0.3988							

Optimized									

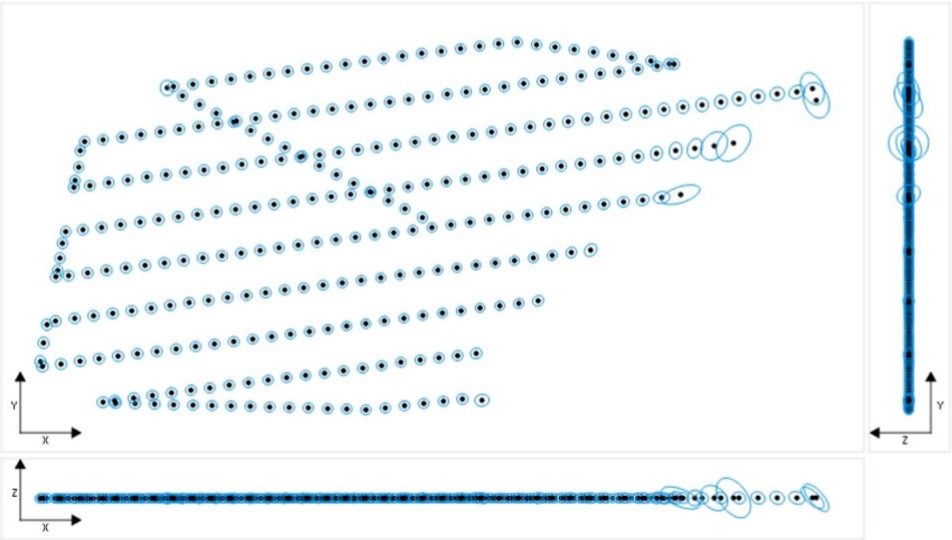
Distortion Grid



Camera Lens Distortion: *Gray lines represent the zero distortion grid, and blue lines represent the real camera values.*

Photo Positions

Photo Position Uncertainties

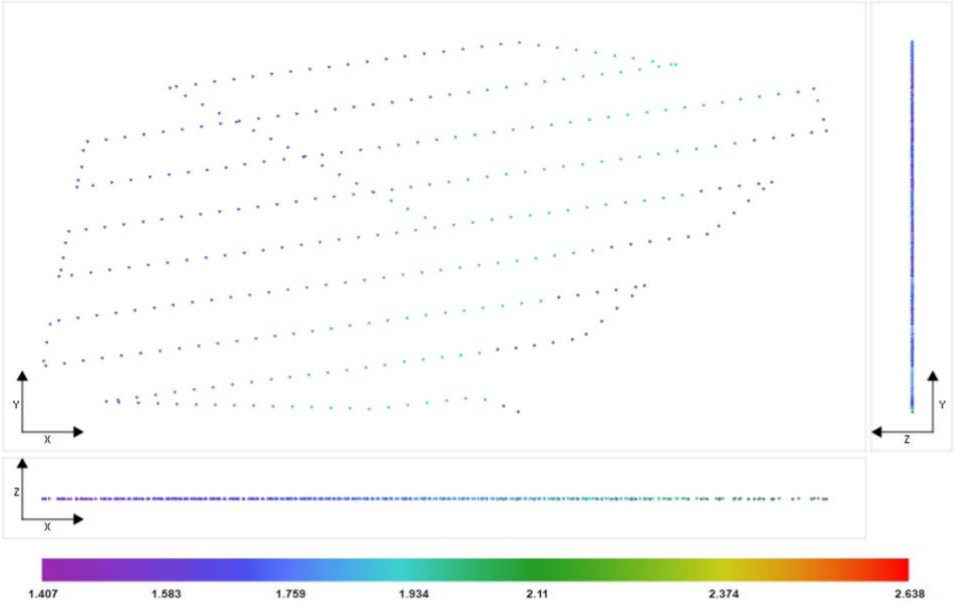


Position Uncertainties: *Top view (XY plane), side view (ZY plane) and front view (XZ plane) of computed photo positions (black dots). Blue ellipses indicate the position uncertainty, scaled for readability. The minimum and maximum values, as well as the average value, can be found in the table below.*

Position Uncertainties			
	X [meters]	Y [meters]	Z [meters]
Minimum	0.0019	0.0017	0.0011
Mean	0.0053	0.0049	0.0027
Maximum	0.0628	0.0585	0.0655

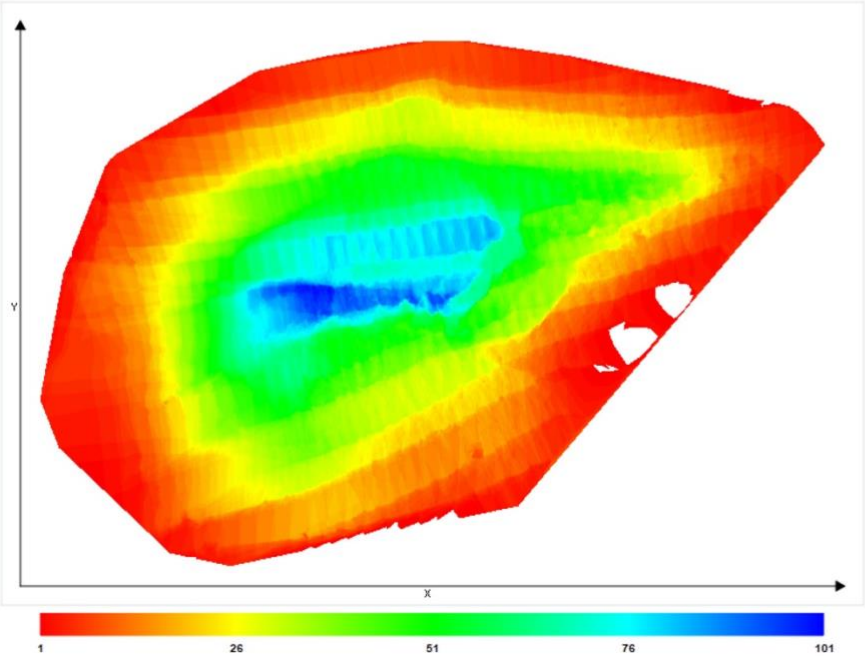
For more information on individual photos, please refer to the Photos Report.

Distance to Input Positions



Position Distance to Metadata: *Top view (XY plane), side view (ZY plane) and front view (XZ plane), with arrows indicating the offset between the metadata positions and the computed photo positions; all arrows start from the metadata positions and point toward the computed positions. Gray points • indicate uncalibrated photos that have metadata. Pink points • indicate calibrated photos that have no metadata.*
The values are in meters, with a minimum distance of **1.5071 meters** *and a maximum of* **2.2148 meters**. *The median position distance equals* **1.7585 meters**.

Scene Coverage



Number of photos seeing the scene: *Top view (XY plane) display of the scene, with colors indicating the* ***number of photos*** *that potentially see each area.*

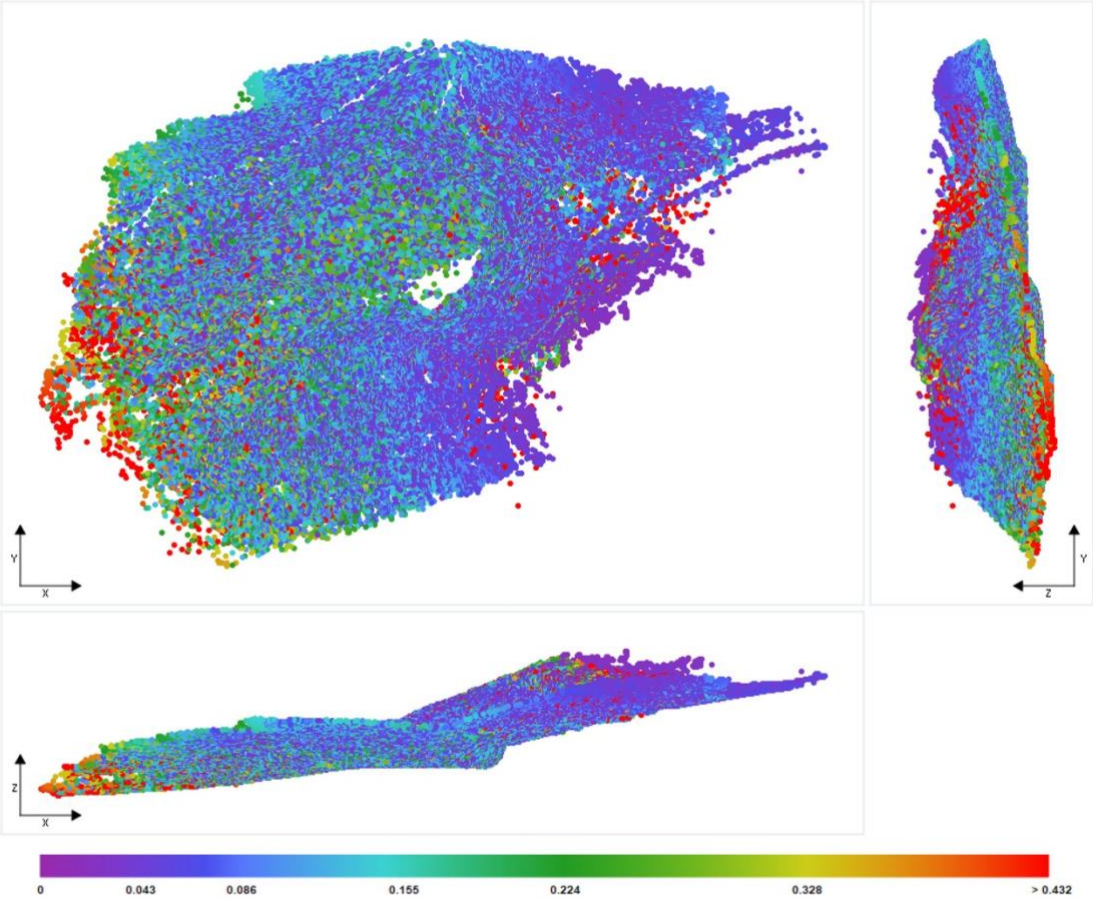
Photo Matching

Quality Measures on Tie Points

Generated Tie Points					
Number of Points	Median Number of Photos per Point	Median Number of Points per Photo	Median Reprojection Error [pixels]	RMS of Reprojection Error [pixels]	RMS of Distances to Rays [meters]
123623	4	3116	0.3	0.43	0.091

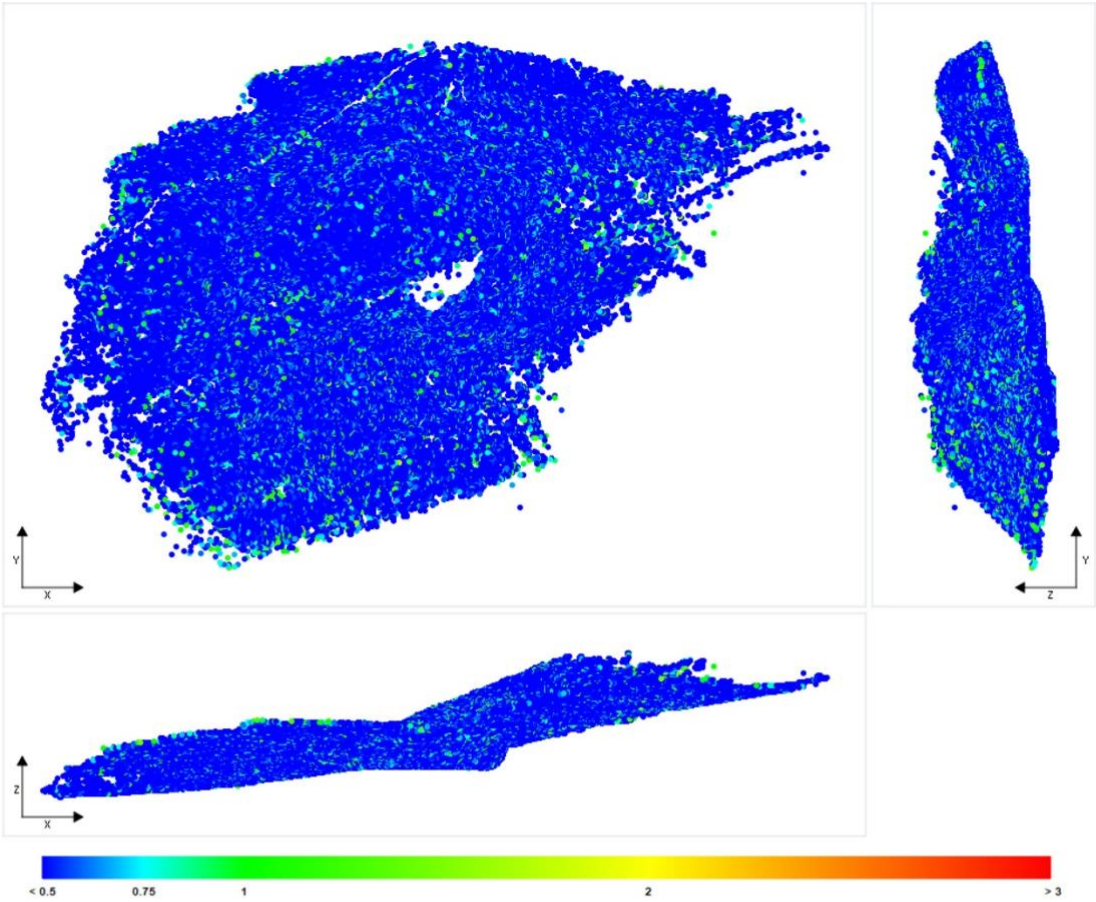
For more information on individual photos, please refer to the Photos Report.

Tie Point Position Uncertainties



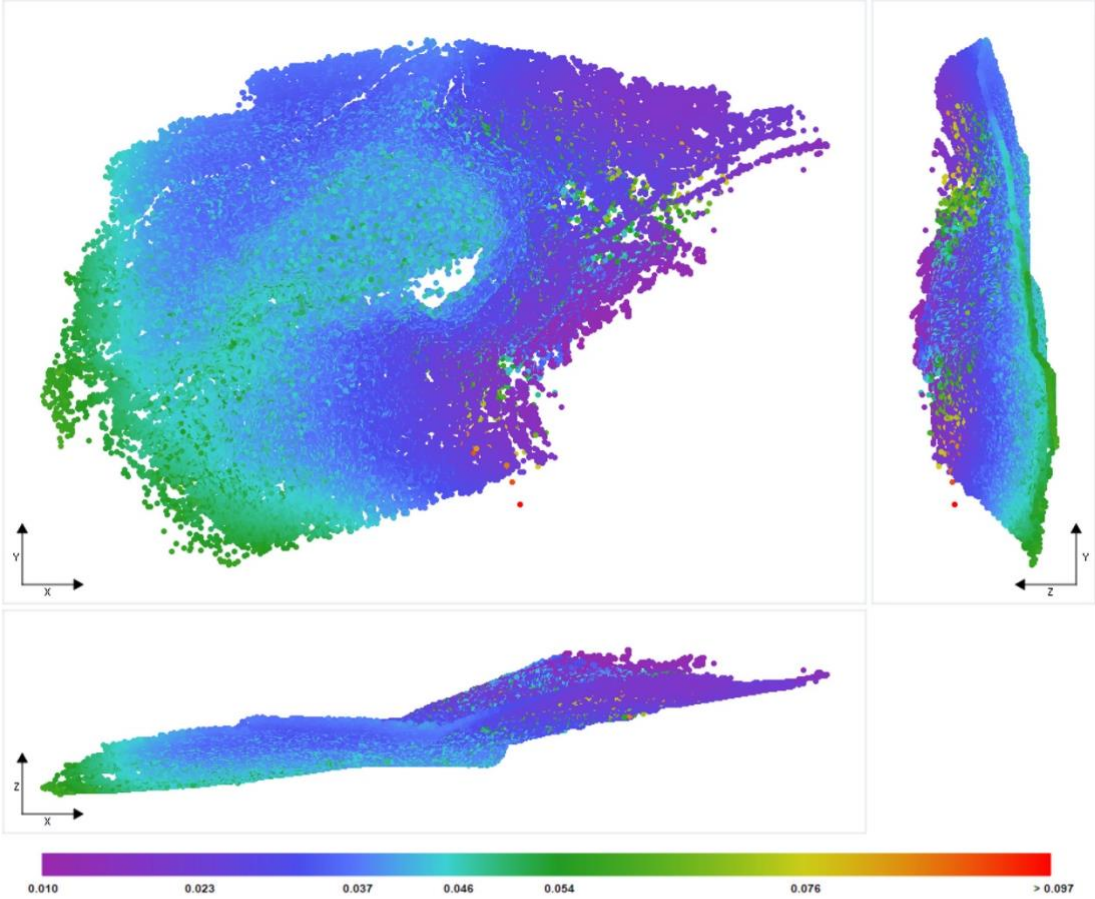
Position Uncertainties: *Top view (XY plane), side view (ZY plane) and front view (XZ plane) displays of all tie points, with colors representing uncertainty in the individual point position. The values are in meters, with a minimum uncertainty of* **0.0093 meters** *and a maximum of* **2.1473 meters**. *The median position uncertainty equals* **0.0861 meters**.

Number of Photos Observing the Tie Points



Reprojection Errors per Tie Point: *Top view (XY plane), side view (ZY plane) and front view (XZ plane) displays of all tie points, with colors representing the reprojection error in pixels. The minimum reprojection error is* **0.00 pixels** *and the maximum is* **1.72 pixels**. *The average reprojection error is* **0.37 pixels**.

Tie Point Resolution



Resolution: *Top view (XY plane), side view (ZY plane) and front view (XZ plane) displays of all tie points, with colors representing resolution in the individual point position. The values are in meters/pixel, with a minimum resolution of* **0.0096 meters/pixel** *and a maximum of* **0.0968 meters/pixel**. *The median resolution equals* **0.0368 meters/pixel**.

Surveys

Number of control points: 3. No control point is used as check point.

Number of user tie points: 0

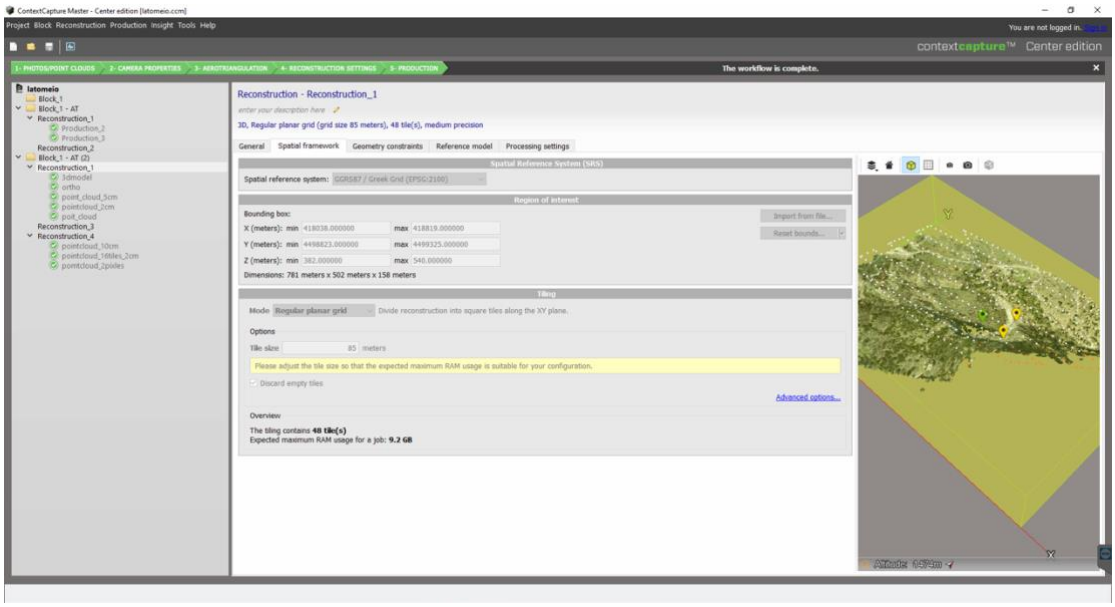
Number of positioning constraints: 0

Control Points

Control Points Errors									
Name	Category	Accuracy [meters]	Number of Calibrated Photos	RMS of Reprojection Error [pixels]	RMS of Distances to Rays [meters]	3D Error [meters]	Horizontal Error [meters]	Vertical Error [meters]	
2	3D	Horizontal: 0.01; Vertical: 0.010	5 (5 marked photos)	1.29	0.03	0.0236	X: -0.015; Y: 0.0142	-0.0114	ⓘ
3	3D	Horizontal: 0.01; Vertical: 0.010	5 (5 marked photos)	1.14	0.0376	0.0352	X: 0.0313; Y: 0.0079	0.0141	ⓘ
4	3D	Horizontal: 0.01; Vertical: 0.010	5 (5 marked photos)	0.73	0.0298	0.0276	X: -0.0164; Y: -0.0221	-0.0026	✓
Global RMS				1.08	0.0326	0.0292	X: 0.0221; Y: 0.0158	0.0106	

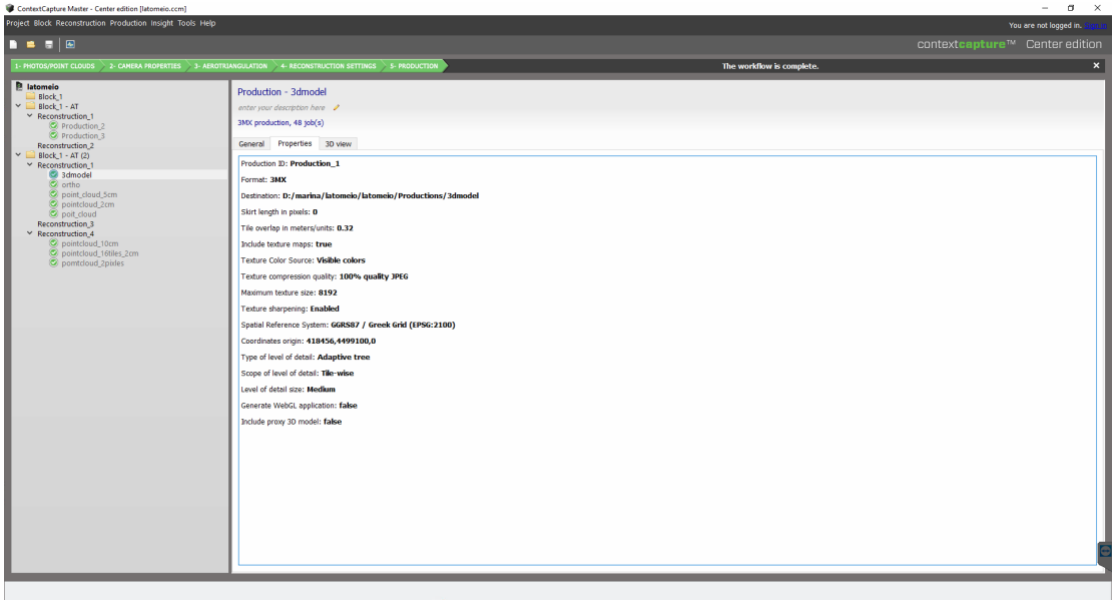
Δημιουργία 3D μοντέλου και ορθοφωτογραφιών

Το επόμενο βήμα είναι η δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου μέσα από το λογισμικό Context Capture.



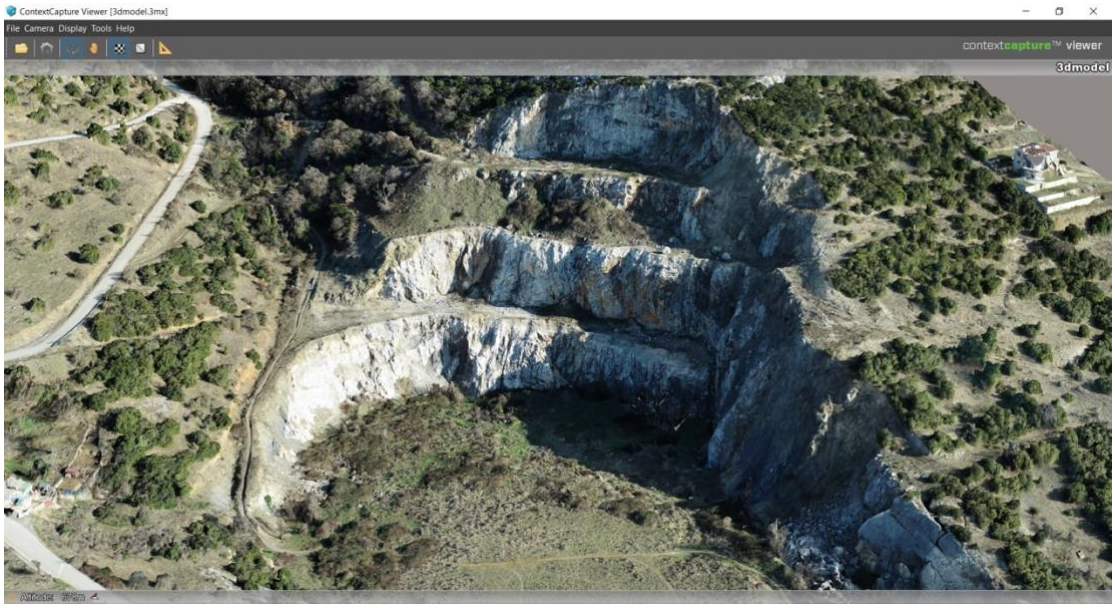
Εικόνα 9: Χωρικοί παράμετροι τρισδιάστατου μοντέλου.

Αφού επιλεγούν παράμετροι που έχουν να κάνουν με το σύστημα αναφοράς του εξαγόμενου προϊόντος, το τρόπο διαχωρισμού του (tiling) κατά την επεξεργασία, για ορθότερη χρήση των πόρων του υπολογιστή, καθώς και ιδιότητες που έχουν να κάνουν με την ποιότητα και την ψηφιακή μορφή του εξαγόμενου προϊόντος, δημιουργείται αυτόματα το τρισδιάστατο μοντέλο 3MX.

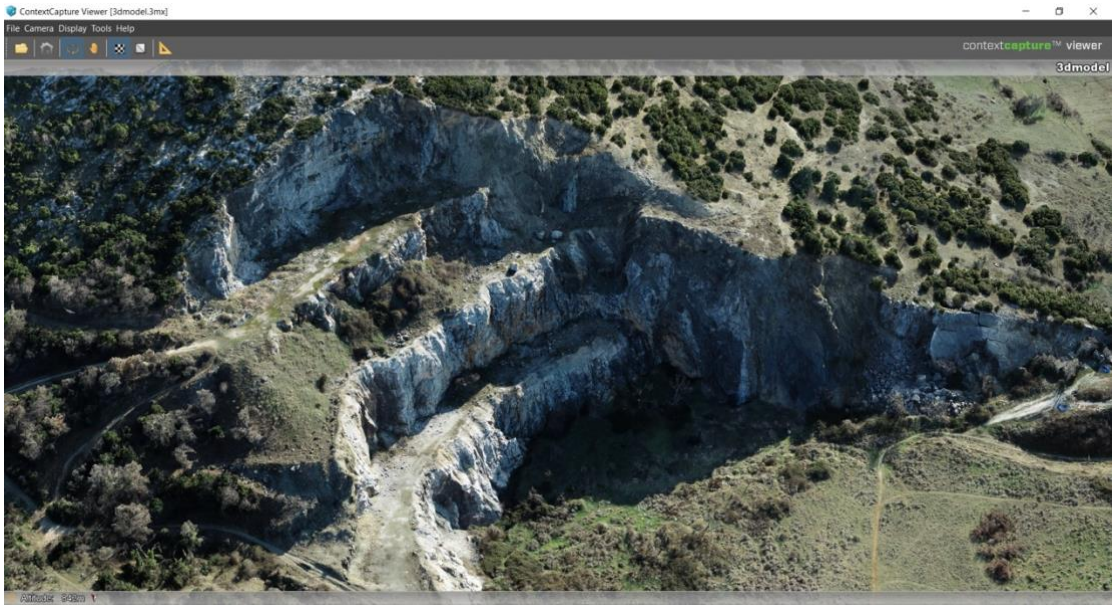


Εικόνα 10: Ιδιότητες παραγόμενου μοντέλου.

Στις εικόνες που ακολουθούν φαίνεται το αποτέλεσμα του τρισδιάστατου ψηφιακού μοντέλου 3MX.



Εικόνα 11: Τρισδιάστατο μοντέλο 3MX (1/2)



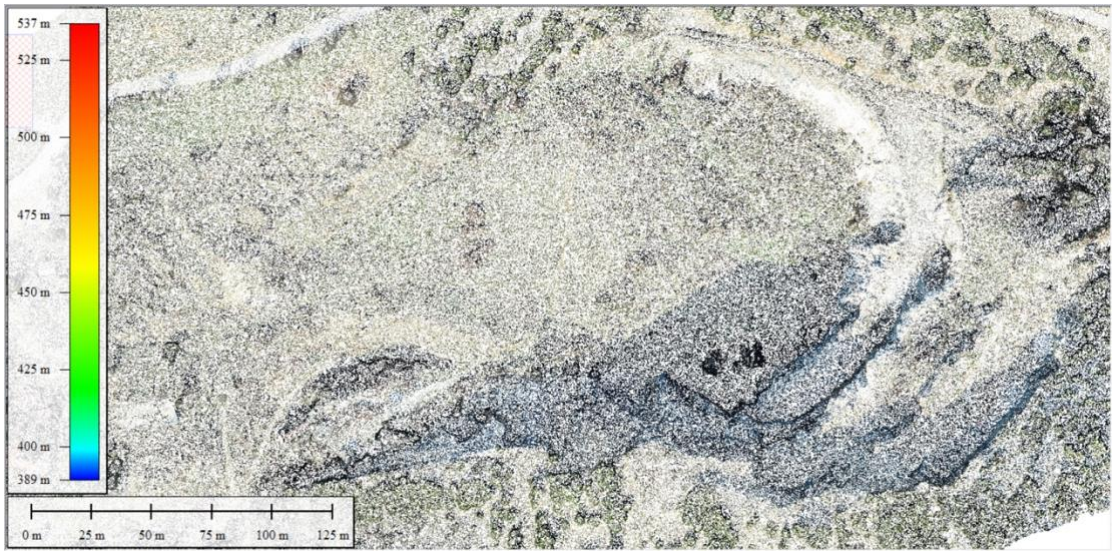
Εικόνα 12: Τρισδιάστατο μοντέλο 3MX (2/2)

Το τρισδιάστατο μοντέλο εδάφους 3MX αποτελεί την βάση με την οποία παράγονται από το λογισμικό Context Capture τα υπόλοιπα προϊόντα, όπως η ορθοφωτογραφία, το ψηφιακό μοντέλο επιφάνειας (DSM) ή νέφη σημείων σε επιλέξιμη πυκνότητα και μορφή.

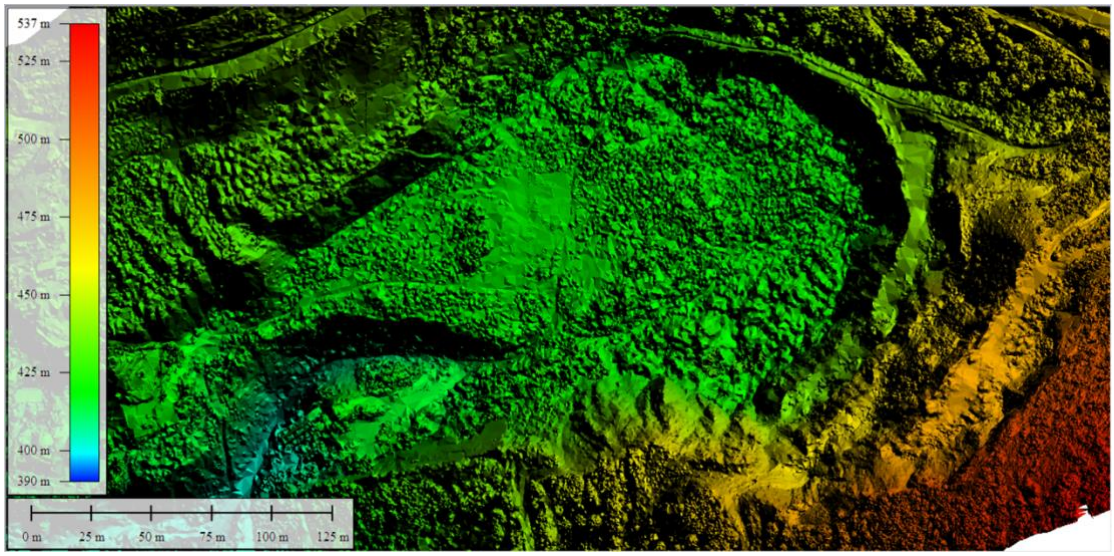
Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της φωτογραμμετρικής αποτύπωσης του εγκαταλελειμμένου λατομείου του Δήμου Πυλαίας – Χορτιάτη είναι ένα τρισδιάστατο μοντέλο, οι ορθοφωτογραφίες μορφή αρχείων tiff (εικόνα 13), ένα νέφος σημείων σε μορφή αρχείων LAS (εικόνα 14) και το ψηφιακό μοντέλο επιφανείας (DSM) σε μορφή αρχείων tiff (εικόνα 15).

Εικόνα 13: Ορθοφωτοχάρτης



Εικόνα 14: Νέφος σημείων



Εικόνα 15: Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας (DSM)

Παραδοτέα αρχεία

Τα αρχεία παραδίδονται σε ψηφιακή μορφή και είναι ταξινομημένα σε φακέλους ως εξής:

1. Φάκελος Viewer : Σε αυτό το φάκελο υπάρχει το αρχείο Acute3DViewer-4.0.0.5556-x64 το οποίο χρειάζεται για την εγκατάσταση του λογισμικού μέσω το οποίου μπορεί να προβληθεί το τρισδιάστατο μοντέλο 3MX.
2. Φάκελος Scene : Σε αυτό το φάκελο υπάρχει το αρχείο παραγόμενο τρισδιάστατο μοντέλο 3MX.
3. Φάκελος Ortho : Σε αυτό το φάκελο βρίσκονται όλες οι ορθοφωτογραφίες καθώς και το autocad αρχείο στις οποίες έχουν εισαχθεί με γεωαναφορά.
4. Φάκελος DSM : Σε αυτό το φάκελο βρίσκονται τα αντίστοιχα ψηφιακά μοντέλα επιφάνειας σε μορφή αρχείων tiff.
5. Φάκελος LAS : Σε αυτό το φάκελο βρίσκεται το νέφος σημείων σε μορφή αρχείων LAS.

Επισημαίνεται ότι υπάρχει πάντα η δυνατότητα εξαγωγής προϊόντων σε διαφορετική μορφή και ανάλυση.

18 Φεβρουαρίου 2021
Ο Μηχανικός