



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΣΧΕΔΙΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗΣ
ΤΕΥΧΟΥΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ
ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ:
ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
(Κωδικός έργου DEM_HD)

Αθήνα

Φεβρουάριος 2023

Πίνακας περιεχομένων

Εισαγωγή	4
Κεφάλαιο 1: Κριτήρια συμμόρφωσης παραδοτέων προϊόντων	5
1.1 Γενικές απαιτήσεις έργου.....	5
1.2 Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR.....	6
1.3 Ψηφιακά Μοντέλα Επιφάνειας (DSM).....	9
1.4 Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους (DTM–bare earth).....	10
1.5 Σημεία αγκίστρωσης και σημεία ελέγχου.....	10
1.6 Συστήματα αποθήκευσης και επεξεργασίας των δεδομένων.....	11
Κεφάλαιο 2: Παραδοτέα	12
2.1 Γενικά.....	12
2.2 Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), πριν την επεξεργασία της ταξινόμησης.....	12
2.3 Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), με αυτόματη ταξινόμηση.....	13
2.4 Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), με οριστική ταξινόμηση.....	13
2.5 Αεροφωτογραφίες.....	14
2.6 Ψηφιακό μοντέλο επιφανείας (DSM).....	14
2.7 Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DTM).....	15
2.8 Όρια περιοχών εντός των οποίων δεν παρήχθησαν δεδομένα.....	15
2.9 Προϊόντα τα οποία παρήχθησαν ενδιάμεσως.....	15
2.10 Τεχνικές εκθέσεις - Αναφορές εσωτερικών ελέγχων (QA/QC reports).....	15
2.10.1 Τεχνική έκθεση συλλογής υψομετρικής πληροφορίας.....	16
2.10.2 Τεχνική έκθεση γεωαναφοράς δεδομένων.....	17
2.10.3 Τεχνική έκθεση για την επεξεργασία και ταξινόμηση του νέφους σημείων.....	17
2.10.4 Τεχνική έκθεση για την επεξεργασία και παραγωγή Ψηφιακού Μοντέλου Επιφανείας (DSM) και ψηφιακού μοντέλου εδάφους (DTM).....	18
2.11 Τεκμηρίωση γεωχωρικών δεδομένων σύμφωνα με την Οδηγία 2007/2/EK - INSPIRE.....	18
Κεφάλαιο 3: Έλεγχοι των παραδοτέων	19
3.1. Γενικά.....	19
3.2. Έλεγχοι πληρότητας και ποιότητας των παραδοτέων:.....	19
3.3. Έλεγχοι γεωαναφοράς και γεωμετρικής ακρίβειας παραδοτέων.....	19

3.4.	Απόλυτη και τη σχετική οριζοντιογραφική και υψομετρική ακρίβεια.....	20
	παραδοτέων.....	20
3.5.	Έλεγχοι για τη διαδικασία ταξινόμησης του νέφους σημείων LiDAR.....	21
3.6.	Έλεγχοι για τον εντοπισμό αστοχιών στην ταξινόμηση του νέφους σημείων LiDAR 21	
3.7.	Έλεγχοι των Ψηφιακών Υψομετρικών Μοντέλων (DSM και DTM).....	22
Παράρτημα I: Περιοχή Μελέτης του Έργου		23
Παράρτημα II – Γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς.....		25
II.1	Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς HTRS07.....	25
II.2	Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ'87.....	25
II.3	Προβολικό Σύστημα ΕΓΣΑ'87.....	26
II.4	Υλοποίηση Συστημάτων Αναφοράς.....	26
II.5	Υψομετρικό Σύστημα Αναφοράς.....	27
Παράρτημα III – Κωδικοποίηση πινακίδων.....		28
III.1	Κωδικοποίηση των Πινακίδων.....	28
Παράρτημα IV – Συμμόρφωση με Οδηγία INSPIRE		29
Παράρτημα V – Συστήματα δικτυακής αποθήκευσης (NAS) και διαχείρισης - επεξεργασίας των δεδομένων του Έργου.		31
V.1	Τεχνικές προδιαγραφές συστημάτων δικτυακής αποθήκευσης (NAS).....	31
V.2	Τεχνικές προδιαγραφές συστημάτων διαχείρισης και επεξεργασίας.	33

Εισαγωγή

Περιεχόμενο εργασιών

Οι τεχνικές προδιαγραφές που περιγράφονται στο παρόν τεύχος αφορούν στην δημιουργία ενιαίου ψηφιακού μοντέλου και υψομετρικών δεδομένων υψηλής ακρίβειας και αξιοπιστίας για την Ελλάδα. Με χρήση τεχνολογίας αερομεταφερόμενου LiDAR (Aiborne Light Detection And Ranging) θα γίνει η συλλογή δεδομένων και η παραγωγή νέφους σημείων υψομετρικής αποτύπωσης της επιφανείας της γης, η παραγωγή του αντίστοιχου ψηφιακού μοντέλου επιφανείας (DSM) και του ψηφιακού υψομετρικού μοντέλου εδάφους (DTM-bare earth).

Τα βασικά χαρακτηριστικά των παραπάνω συνοψίζονται ως ακολούθως:

Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR

Πυκνότητα παλμών LiDAR (Nominal Pulse Density – NPD)	≥ 4 (παλμοί /m ²)
Διαστάσεις πινακίδας (m)	2000 * 1500 ή ανά λωρίδες πτήσεις (ανάλογα με το παραδοτέο)
Τύπος αρχείου	LAS/LAZ

Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DTM)

Μέγεθος εικονοστοιχείου στο έδαφος	1 m
Διαστάσεις πινακίδας (m)	2000 * 1500
Τύπος αρχείου	GeoTiff Floating

Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας (DSM)

Μέγεθος εικονοστοιχείου στο έδαφος	1 m
Διαστάσεις πινακίδας (m)	2000 * 1500
Τύπος αρχείου	GeoTiff Floating

Κεφάλαιο 1: Κριτήρια συμμόρφωσης παραδοτέων προϊόντων

Στους παρακάτω πίνακες συνοψίζονται όλες οι απαιτήσεις οι οποίες πρέπει να πληρούνται από τα κύρια παραδοτέα προϊόντα του παρόντος έργου προκειμένου αυτά να γίνουν αποδεκτά από το ν.π.δ.δ. «ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ» (Φορέας).

1.1 Γενικές απαιτήσεις έργου

Συλλογή πρωτογενών δεδομένων	Για την συλλογή των πρωτογενών δεδομένων θα χρησιμοποιηθεί τεχνολογία αερομεταφερόμενου (airborne) LiDAR με ταυτόχρονη λήψη εικόνων RGB για τις ανάγκες ταξινόμησης και ελέγχου των υψομετρικών δεδομένων. Ο δέκτης LiDAR θα πρέπει επίσης να έχει τη δυνατότητα να καταγράφει πολλαπλές διακριτές επιστροφές (τουλάχιστον τρεις) για κάθε παλμό laser καθώς και να καταγράφει την ένταση (intensity) κάθε επιστροφής.
Περιοχή Μελέτης του Έργου	Η Περιοχή Μελέτης του Έργου ορίζεται από την Περιοχή Ενδιαφέροντος επαυξημένη με μια ζώνη (buffer) πλάτους εκατό μέτρων (100m) προς το εσωτερικό - ηπειρωτικό τμήμα, χωρίς να επεκτείνεται προς την θάλασσα. Η Περιοχή Ενδιαφέροντος αντιστοιχεί περίπου στο 30% της έκτασης της Ελλάδας και περιλαμβάνει ένα τμήμα της ηπειρωτικής Ελλάδας και ορισμένα νησιά του κεντρικού Αιγαίου. Η συλλογή δεδομένων, η παραγωγή προϊόντων και η κάλυψη των παραδοτέων θα είναι για το σύνολο της Περιοχής Μελέτης του Έργου με εξαίρεση περιοχές (π.χ. διαβαθμισμένες περιοχές) που μπορεί να μην καταστεί δυνατή η συλλογή και η επεξεργασία δεδομένων.
Datum	HTRS07 και ΕΓΣΑ '87 , σύμφωνα με το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ - Γεωδαιτικά Συστήματα Αναφοράς
Προβολικό Σύστημα	HTRS07 και ΕΓΣΑ '87 , σύμφωνα με το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ - Προβολικό Σύστημα Αναφοράς
Υψομετρικό Σύστημα	Γεωμετρικό και Ορθομετρικό υψόμετρο (με το μοντέλο γεωειδούς του HEPOS) σύμφωνα με το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ - Υψομετρικό Σύστημα Αναφοράς
Έλεγχος ποιότητας	Είναι υποχρέωση και ευθύνη του Αναδόχου ο έλεγχος ποιότητας των παραδοτέων ώστε να διασφαλιστεί η ποιότητά τους. Παραδοτέα τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις αυτές απορρίπτονται.
Συνθήκες συλλογής δεδομένων	Κατά τη συλλογή δεδομένων: <ul style="list-style-type: none"> - Οι ατμοσφαιρικές συνθήκες θα πρέπει να είναι χωρίς σύννεφα και χωρίς ομίχλη μεταξύ του αεροσκάφους και του εδάφους. - Οι συνθήκες στο έδαφος θα πρέπει να είναι χωρίς εκτεταμένες πλημμύρες και χωρίς χιόνι. Ελαφρύ χιόνι ή ομοιόμορφα καταναμημένοι όγκοι χιονιού σε συγκεκριμένες περιοχές μπορούν να γίνουν αποδεκτά κατόπιν έγκρισης. - Προτιμώνται περίοδοι πτήσεων όπου δεν υπάρχουν φυλλώματα στα δέντρα.
Αναφορές πτήσεων	Πριν τις προγραμματισμένες πτήσεις, ο Ανάδοχος θα στέλνει αναφορά (email) στον Φορέα με το πρόγραμμα πτήσεων. Μετά από κάθε πτήση, ο Ανάδοχος στέλνει αναφορά (email) στον Φορέα της πτήσης που

	πραγματοποιήθηκε και ποσοστό των εργασιών συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων που έχει ολοκληρωθεί.
Διαβαθμισμένες περιοχές	<p>Το σύνολο των παραδοτέων (ενδιάμεσων και τελικών) θα επεξεργασθούν και θα παραδοθούν από τον ανάδοχο με βάση τις ισχύουσες διατάξεις περί απόσβεσης διαβαθμισμένων περιοχών και ο Ανάδοχος θα επεξεργασθεί τα δεδομένα στις διαβαθμισμένες περιοχές σύμφωνα με τη μέθοδο που θα του υποδειχθεί από το ΓΕΕΘΑ/ΓΥΣ ή και τον Φορέα.</p> <p>Σε περίπτωση που αυτές καταργηθούν ή αλλάξουν, το παραδοτέο αυτό ενδέχεται να αφαιρεθεί ή να τροποποιηθεί, κατόπιν πάντα συνεννόησης μεταξύ του Αναδόχου και του Φορέα.</p> <p>Το κόστος της επεξεργασίας των εργασιών για την απόσβεση ή κάθε άλλη σχετική εργασία, σε διαβαθμισμένες περιοχές, που θα του υποδειχθεί από το ΓΕΕΘΑ/ΓΥΣ ή και τον Φορέα βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.</p>
Υδάτινες επιφάνειες	Οι υδάτινες επιφάνειες (φυσικές και τεχνητές), μεγαλύτερες των 8 στρεμμάτων (που αντιστοιχεί περίπου σε κυκλική λίμνη διαμέτρου 100μ), θα αντιμετωπισθούν ως επιφάνειες ενιαίου υψομέτρου. Ποτάμια και ρέματα θα αντιμετωπισθούν ως επιφάνειες ενιαίου υψομέτρου από όχθη σε όχθη με κλίση προς την κατωφέρεια ακολουθώντας το ανάγλυφο της περιοχής, σύμφωνα με την μεθοδολογία που θα προτείνει ο Ανάδοχος και τη σύμφωνη γνώμη του Φορέα.
Μέσο αποθήκευσης	Τα δεδομένα θα παραδοθούν σε σύστημα δικτυακής αποθήκευσης (NAS), σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές στο Παράρτημα V.

1.2 Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR

A/A	Είδος ελέγχου	Απαιτούμενο αποτέλεσμα
1.	Πυκνότητα παλμών LiDAR (Nominal Pulse Density – NPD)	≥ 4 (παλμοί /m ²)
2.	Απόσταση παλμών LiDAR (Nominal Pulse Spacing – NPS)	$\leq 0,50$ m ομοιόμορφα καταμεμημένα
	Οριζοντιογραφικές και υψομετρικές ακρίβειες	Πριν την κατηγοριοποίηση και την επεξεργασία των ενδιάμεσων και τελικών παραδοτέων από το νέφος σημείων, η απόλυτη και σχετική υψομετρική ακρίβεια καθώς και η οριζοντιογραφική ακρίβεια των σημειακών δεδομένων θα πρέπει να εξακριβωθεί και να συμπεριληφθεί στην αναλυτική αναφορά με τη διαδικασία αξιολόγησης τους που θα πρέπει να παραδοθεί. Οι παραπάνω ακρίβειες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές “ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data (2014)”
3.	Υψομετρική ακρίβεια σε περιοχές χωρίς βλάστηση (Non Vegetated Vertical Accuracy - NVA)	$RMSE_z \leq 0,30$ m (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%)
4.	Υψομετρική ακρίβεια σε περιοχές με βλάστηση (Vegetated Vertical Accuracy - VVA)	$RMSE_z \leq 0,45$ m (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%)

5.	Σχετική ακρίβεια	<p>$9 \text{ cm} \leq$ για υψόμετρα κοντινών σημείων εντός της ίδια λωρίδας σάρωσης (within-swath relative accuracy)</p> <p>$24 \text{ cm} \leq$ για υψόμετρα κοντινών σημείων, χωρίς βλάστηση, σε επικαλυπτόμενα τμήματα διαφορετικών λωρίδων σάρωσης (swath-to-swath relative accuracy)</p>																																				
6.	Οριζοντιογραφική ακρίβεια	$RMSE_{xy} \leq 0,50\text{m}$ (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%)																																				
7.	Κωδικοποίηση-ταξινόμηση σημείων	<p>Τα υψομετρικά σημεία που θα συλλεχθούν με τη μέθοδο LiDAR θα τύχουν επεξεργασίας και θα ταξινομηθούν σε μια από τις κατηγορίες του παρακάτω πίνακα - κανένα σημείο δεν θα παραδοθεί χωρίς κωδικό ταξινόμησης.</p> <p>Στον κωδικό 1 ανήκουν σημεία τα οποία έχουν περάσει</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Κωδικός ASPRS¹</th> <th>Περιγραφή</th> <th>Περιγραφή ASPRS (En)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Χωρίς επεξεργασία και ταξινόμηση</td> <td>Created, never classified</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Χωρίς ταξινόμηση</td> <td>Unclassified</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Έδαφος</td> <td>Ground</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Χαμηλή βλάστηση (< 0,3 m)</td> <td>Low Vegetation</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Μεσαία βλάστηση (0,3 - 1m)</td> <td>Medium Vegetation</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Υψηλή βλάστηση (> 1m)</td> <td>High Vegetation</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Κτίρια, κατασκευές</td> <td>Building</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Χαμηλός θόρυβος</td> <td>Low Point (Noise)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Νερό</td> <td>Water</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>Κατάστρωμα γέφυρας</td> <td>Bridge Deck</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>Υψηλός θόρυβος</td> <td>High Point (Noise)</td> </tr> </tbody> </table> <p>την διαδικασία της ταξινόμησης αλλά δεν ήταν δυνατή η κατηγοριοποίησή τους. Στον κωδικό 0 ανήκουν τα σημεία τα οποία δεν πέρασαν την επεξεργασία της κατηγοριοποίησης.</p> <p>Σε περίπτωση που κατά την επεξεργασία της ταξινόμησης προκύψει η ανάγκη για επιπλέον κωδικούς ταξινόμησης, αυτοί θα προστεθούν μετά από πρόταση του Αναδόχου και την έγκριση της Αναθέτουσας αρχής.</p>	Κωδικός ASPRS ¹	Περιγραφή	Περιγραφή ASPRS (En)	0	Χωρίς επεξεργασία και ταξινόμηση	Created, never classified	1	Χωρίς ταξινόμηση	Unclassified	2	Έδαφος	Ground	3	Χαμηλή βλάστηση (< 0,3 m)	Low Vegetation	4	Μεσαία βλάστηση (0,3 - 1m)	Medium Vegetation	5	Υψηλή βλάστηση (> 1m)	High Vegetation	6	Κτίρια, κατασκευές	Building	7	Χαμηλός θόρυβος	Low Point (Noise)	9	Νερό	Water	17	Κατάστρωμα γέφυρας	Bridge Deck	18	Υψηλός θόρυβος	High Point (Noise)
Κωδικός ASPRS ¹	Περιγραφή	Περιγραφή ASPRS (En)																																				
0	Χωρίς επεξεργασία και ταξινόμηση	Created, never classified																																				
1	Χωρίς ταξινόμηση	Unclassified																																				
2	Έδαφος	Ground																																				
3	Χαμηλή βλάστηση (< 0,3 m)	Low Vegetation																																				
4	Μεσαία βλάστηση (0,3 - 1m)	Medium Vegetation																																				
5	Υψηλή βλάστηση (> 1m)	High Vegetation																																				
6	Κτίρια, κατασκευές	Building																																				
7	Χαμηλός θόρυβος	Low Point (Noise)																																				
9	Νερό	Water																																				
17	Κατάστρωμα γέφυρας	Bridge Deck																																				
18	Υψηλός θόρυβος	High Point (Noise)																																				

¹ American Society for Photogrammetry and Remote Sensing

8.	Επίπεδα και μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό λάθους ταξινόμησης	<p>Η ταξινόμηση προκύπτει από επαναληπτικές διαδικασίες (iterations) και ελέγχεται ανάλογα με το επίπεδο ταξινόμησης για τις παρακάτω ακρίβειες στα δεδομένα ανά πινακίδα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αυτόματη ταξινόμηση: ποσοστό λάθους <5% • Οριστική ταξινόμηση και διόρθωση για όλες τις κατηγορίες: ποσοστό λάθους <2% <p>Για τις ανάγκες του ελέγχου αυτού θα χορηγηθούν τα αποτελέσματα της ταξινόμησης στα δύο στάδια της, όπως περιγράφεται στα παραδοτέα του έργου. Θα γίνει χρήση ορθοεικόνων υψηλής ανάλυσης που διαθέτει η Αναθέτουσα Αρχή, RGB αεροφωτογραφιών του Αναδόχου που η λήψη τους θα γίνει παράλληλα με τη λήψη δεδομένων LiDAR ή και άλλων βοηθητικών στοιχείων για τον οπτικό έλεγχο των ταξινομημένων σημείων LiDAR.</p> <p>Σημεία με λανθασμένη ταξινόμηση θεωρούνται:</p> <ul style="list-style-type: none"> • σημεία υψομέτρου τα οποία δεν έχουν ταξινομηθεί με τον σωστό κωδικό (π.χ. σημείο εδάφους έχει ταξινομηθεί ως σημείο πάνω στη στέγη κτιρίου). • σημεία υψομέτρου που έχουν ταξινομηθεί με κωδικό 0 ή 1. • σημεία υψομέτρου (2 ή περισσότερα) με τις ίδιες συντεταγμένες – τα σημεία αυτά θα σημανθούν ως επικαλυπτόμενα (overlapped) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ASPRS (Classification Flags). • σημεία υψομέτρου υπολογισμένα με τη μέθοδο της γραμμικής ή άλλης παρεμβολής για τα οποία δεν έχει γίνει μέτρηση με τη μέθοδο LiDAR • σημεία υψομέτρου με κωδικό 2 (έδαφος) μέσα σε υδάτινες περιοχές.
9.	Τύπος αρχείων	<p>LAS/LAZ (LAS specification version 1.4–R15 -ASPRS, 2011) με όλη τη τυπική πληροφορία, συμπεριλαμβανομένων και των</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τιμών έντασης (Intensity values) • Αριθμού επιστροφής (Return number) • Πληροφορία για την γεωαναφορά στην αρχή του αρχείου (Georeferencing information in file headers)
10.	Επικάλυψη μεταξύ των γραμμών πτήσης	<p>Η επικάλυψη των γραμμών πτήσης πρέπει να είναι 10% ή μεγαλύτερη, ώστε να διασφαλιστεί ότι δεν υπάρχουν περιοχές με κενά (nodata values). Σε εδάφη με έντονο ανάγλυφο (μεγάλες υψομετρικές διαφορές) η επικάλυψη μεταξύ των γραμμών πτήσης θα είναι μεγαλύτερη. Παραδοτέα με κενά μεταξύ των γραμμών πτήσης θα απορρίπτονται.</p>
11.	Χρόνος και δεδομένα GPS	<ul style="list-style-type: none"> • Τα δεδομένα GPS θα πρέπει να καταγράφονται ως Adjusted GPS Time (Standard [satellite] GPS time minus $1 \cdot 10^9$) σε ακρίβεια ικανή να επιτρέπει την ιδιαίτερη χρονοσήμανση (unique timestamp) για κάθε παλμό (pulse).

		<ul style="list-style-type: none"> • Η ετικέτα κωδικοποίησης (encoding tag) στην επικεφαλίδα του αρχείου (LAS header) θα πρέπει να οριστεί ορθά. Για επιπλέον πληροφορίες βλ. "LAS specification version 1.4–R15 (ASPRS, 2011).
--	--	--

1.3 Ψηφιακά Μοντέλα Επιφάνειας (DSM)

A/A	Είδος Ελέγχου	Απαιτούμενο αποτέλεσμα
1.	Διάσταση κανάβου (pixel)	1m x1m
2.	Διαστάσεις πινακίδας	Σύμφωνα με τη διανομή πινακίδων, χωρίς επικάλυψη μεταξύ των πινακίδων.
3.	Συλλογή πρωτογενών δεδομένων για τη δημιουργία του DSM	Το DSM θα παράγεται από την "πρώτη επιστροφή" του νέφους σημείων LiDAR. Σε αυτήν συμπεριλαμβάνονται και σημεία εκτός εδάφους, όπως βλάστηση, φυλλώματα δέντρων, κτίρια κλπ.
4.	Υψομετρική ακρίβεια	Υψομετρική ακρίβεια σε περιοχές χωρίς βλάστηση (Non Vegetated Vertical Accuracy - NVA) $RMSE_z$ (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%) $\leq 0,30$ m Υψομετρική ακρίβεια σε περιοχές με βλάστηση (Vegetated Vertical Accuracy - VVA) $RMSE_z$ (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%) $\leq 0,45$ m
5.	Οργάνωση αρχείων στο μέσο αποθήκευσης	Τα αρχεία θα είναι δομημένα ανά πινακίδα ακολουθώντας τη διανομή των πινακίδων της αντίστοιχης κλίμακας.
6.	Τύπος αρχείων	GeoTiff Floating
7.	Επιφάνεια κάλυψης	Για το σύνολο της περιοχής του έργου και κάθε αρχείο αφορά την επιφάνεια κάλυψης της συγκεκριμένης πινακίδας.
8.	Συνέχεια	Δεν επιτρέπονται κενά ή ασυνέχειες στο ψηφιακό μοντέλο επιφάνειας, παρά μόνο για τις περιοχές εκείνες οι οποίες είναι διαβαθμισμένες. Για τις περιοχές αυτές τα pixel δεν θα λαμβάνουν τιμές (nodata values).
9.	Μοτίβα, αιχμές, τρύπες	Το DSM δεν θα πρέπει να παρουσιάζει μοτίβα (patterns), αιχμές (spikes) και τρύπες (holes).
10.	Διαβαθμισμένες περιοχές	Ο Ανάδοχος θα αποσβέσει επί των παραδοτέων τις περιοχές που θα υποδειχθούν από το ΓΕΕΘΑ ή και τον Φορέα και σύμφωνα με τη μέθοδο που θα του υποδειχθεί.

1.4 Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους (DTM–bare earth)

A/A	Είδος ελέγχου	Απαιτούμενο αποτέλεσμα
1.	Διάσταση κανάβου (pixel)	1m x1m
2.	Διαστάσεις Πινακίδας	Σύμφωνα με τη διανομή πινακίδων, χωρίς επικάλυψη μεταξύ των πινακίδων.
3.	Συλλογή πρωτογενών δεδομένων για τη δημιουργία του DTM	Το DTM θα παράγεται από σημεία του Νέφους σημείων LiDAR τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ως "έδαφος".
4.	Υψομετρική ακρίβεια	Υψομετρική ακρίβεια σε περιοχές χωρίς βλάστηση (Non Vegetated Vertical Accuracy - NVA) RMSE _z (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%) ≤ 0,30 m Υψομετρική ακρίβεια σε περιοχές με βλάστηση (Vegetated Vertical Accuracy - VVA) RMSE _z (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%) ≤ 0,45 m
5.	Τύπος αρχείων	GeoTiff Floating
6.	Επιφάνεια κάλυψης	Κάθε αρχείο αφορά την επιφάνεια κάλυψης της συγκεκριμένης πινακίδας ορθοεικόνας.
7.	Συνέχεια	Δεν επιτρέπονται κενά ή ασυνέχειες στο ψηφιακό μοντέλο επιφανείας, μόνο για τις περιοχές εκείνες οι οποίες είναι διαβαθμισμένες. Για τις περιοχές αυτές τα pixel δεν λαμβάνουν τιμές (nodata values).
8.	Μοτίβα, αιχμές, τρύπες	Το DTM δεν θα πρέπει να παρουσιάζει μοτίβα (patterns), αιχμές (spikes) και τρύπες (holes).
9.	Διαβαθμισμένες περιοχές	Ο Ανάδοχος θα αποσβέσει επί των παραδοτέων τις περιοχές που θα υποδειχθούν από το ΓΕΕΘΑ ή και τον Φορέα και σύμφωνα με τη μέθοδο που θα του υποδειχθεί.

1.5 Σημεία αγκίστρωσης και σημεία ελέγχου

- Οι μετρήσεις πεδίου και όλα τα σημεία αγκίστρωσης (Ground Control Points) καθώς και τα σημεία ελέγχου (Control Points) θα πρέπει να καλύπτουν τις αντίστοιχες απαιτήσεις των προδιαγραφών "ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data (2014)".
- Όλα τα παραπάνω σημεία που θα μετρηθούν θα πρέπει να έχουν προσδιοριστεί με τουλάχιστον τρεις (3) φορές μεγαλύτερη ακρίβεια σε σχέση με την απαιτούμενη ακρίβεια των γεωχωρικών δεδομένων που ελέγχονται.
- Για τις μετρήσεις των σημείων θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα και οι σταθμοί αναφοράς του HEPOS. Οι σταθμοί αυτοί μπορεί να είναι είτε πραγματικοί είτε εικονικοί (VRS) στις περιοχές που παρέχεται δικτυακή λύση. Χρήση άλλων σταθμών αναφοράς απαιτεί την έγκριση του Φορέα σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Παράστημα II.

- Όλα τα σημεία (Αγκίστρωσης και ελέγχου) θα πρέπει να μετρηθούν και να παραδοθούν και στα δύο Συστήματα Αναφοράς HTRS07 και ΕΓΣΑ87 καθώς και με Γεωμετρικό όσο και με Ορθομετρικό Υψόμετρο (σύμφωνα με το γεωειδές του ΗΕΡΟΣ - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ - Γεωδαιτικά Συστήματα Αναφοράς).
- Όλα τα σημεία θα πρέπει να βρίσκονται εντός της περιοχής κάλυψης του έργου.
- Σημεία αγκίστρωσης (Ground Control Points) που έχουν χρησιμοποιηθεί στην προσαρμογή - συνόρθωση της διαδικασίας συλλογής δεδομένων δεν θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ως σημεία ελέγχου (Control Points).
- Τα σημεία ελέγχου θα πρέπει να είναι ανεξάρτητα και να χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση της οριζοντιογραφικής και υψομετρικής ακρίβειας του Έργου.
- Όλα τα σημεία ελέγχου που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει τεκμηριώνονται με επίγειες φωτογραφίες με εμφανή τη θέση, τον εξοπλισμό, την ευρύτερη περιοχή και το είδος βλάστηση ή κατασκευών.

1.6 Συστήματα αποθήκευσης και επεξεργασίας των δεδομένων

Στο πλαίσιο του έργου, θα παραδοθούν και θα εγκατασταθούν στην αρμόδια Δ/νση του Ελληνικού Κτηματολογίου ένα (1) Σύστημα Δικτυακής αποθήκευσης (NAS) καθώς και δύο (2) συστήματα επεξεργασίας και διαχείρισης των δεδομένων του Έργου σύμφωνα με τους αντίστοιχους πίνακες στο Παράρτημα V που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του παρόντος Κεφαλαίου και των παραδοτέων και υποχρεώσεων του Αναδόχου.

Το κόστος των συστημάτων θα συμπεριλαμβάνεται στην προσφορά του Αναδόχου.

Κεφάλαιο 2: Παραδοτέα

2.1 Γενικά

Η επιμέτρηση των εκτελεσθεισών μονάδων (Km² κάλυψης) για τον υπολογισμό της αμοιβής αυτών, θα πραγματοποιείται από το φορέα ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ, με εμβαδομέτρηση της χερσαίας επιφάνειας των πινακίδων που παραδίδονται, με βάση το όριο της Περιοχής Μελέτης του Έργου και της ακτογραμμής. Πινακίδες που καταλαμβάνονται εξολοκλήρου από χερσαία επιφάνεια, συμπεριλαμβανομένων των επιφανειών λιμνών και ποταμών, υπολογίζονται κατά την επιμέτρηση ως πλήρεις.

Η συλλογή δεδομένων που θα πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο αυτού του έργου θα πρέπει να γίνει σε μεταγενέστερη από την υπογραφή σύμβασης ημερομηνία.

Το σύνολο των παραδοτέων του Έργου θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 1: “Κριτήρια συμμόρφωσης παραδοτέων προϊόντων”

Η υποβολή των παραδοτέων πρέπει να γίνει σύμφωνα με αυτά που ορίζονται στο παρόν τεύχος και σύμφωνα με τις προθεσμίες που αναφέρονται στο Τεύχος της Συγγραφής Υποχρεώσεων. Ο Ανάδοχος πρέπει να αναπτύξει και να υλοποιήσει τις κατάλληλες διαδικασίες εσωτερικών ελέγχων προκειμένου να διασφαλίσει την απαιτούμενη από τις παρούσες προδιαγραφές ποιότητα. Για το λόγο αυτό πρέπει τόσο στην Τεχνική Προσφορά του Αναδόχου όσο και στο ΠΠΕ που θα υποβάλλει να περιγράψει επαρκώς τις εσωτερικές διαδικασίες ελέγχων που θα αναπτύξει και θα εφαρμόσει, τόσο στο γραφείο όσο και στο πεδίο, ώστε τα τελικά προϊόντα να είναι σύμφωνα με τις τεχνικές απαιτήσεις του έργου. Όλες οι σχετικές αναφορές ή/και διαγράμματα που θα παραχθούν στο πλαίσιο αυτών των διαδικασιών πρέπει να παραδίδονται στην Υπηρεσία.

Η μορφή των παραδοτέων θα είναι ψηφιακή και όπου απαιτείται θα υποβάλλονται παραδοτέα και σε αναλογική μορφή. Τα αρχεία τοποθετούνται σε καταλόγους (directories ή folders) με συγκεκριμένη κωδικοποίηση στην ονομασία τους.

Το είδος και η μορφή των αρχείων για τα παραδοτέα, οι σχετικές αναφορές καθώς και τα μεταδεδομένα τους, όπου δεν αναγράφονται επακριβώς στο παρόν τεύχος, θα καθοριστούν σε συνεργασία με τον ανάδοχο στο πλαίσιο του ΠΠΕ με την έγκριση της υπηρεσίας.

2.2 Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), πριν την επεξεργασία της ταξινόμησης

Παραδίδεται, πριν το στάδιο της επεξεργασίας της ταξινόμησης, το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης, αποτέλεσμα των εργασιών υψομετρικής αποτύπωσης με τη μέθοδο LiDAR (εν συντομία «Νέφος σημείων LiDAR») σε μορφή αρχείων LAS/LAZ.

Το παραδοτέο προέρχεται πριν την επεξεργασία και την απόδοση κωδικοποίησης – ταξινόμησης των σημείων LAS ή την απόρριψη σημείων και είναι απευθείας αποτέλεσμα των μετρήσεων με τη μέθοδο LiDAR.

Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης πριν την επεξεργασία

Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	LAS/LAZ (ASPRS έκδοση 1.4-R15 ²)
Σύστημα αναφοράς	HTRS07
Υψόμετρο	Γεωμετρικό
Διανομή	Σε λωρίδες (swaths)

2.3 Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), με αυτόματη ταξινόμηση

Παραδίδεται, μετά το στάδιο της αυτόματης ταξινόμησης, το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης, αποτέλεσμα των εργασιών υψομετρικής αποτύπωσης με τη μέθοδο LiDAR (εν συντομία «Νέφος σημείων LiDAR») σε μορφή αρχείων LAS/LAZ.

Το παραδοτέο προέρχεται μετά την αυτόματη ταξινόμηση σημείων.

Το ποσοστό λάθους της αυτόματης ταξινόμησης θα πρέπει να είναι μικρότερο του πέντε τοις εκατό (5%).

Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης μετά την αυτόματη ταξινόμηση

Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	LAS/LAZ (έκδοση 1.4-R15)
Σύστημα αναφοράς	HTRS07
Υψόμετρο	Γεωμετρικό
Διανομή	Σε διανομή πινακίδων 1:2500

2.4 Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), με οριστική ταξινόμηση.

Παραδίδεται, μετά από την επεξεργασία με κατάλληλο λογισμικό, νέφος υψομετρικών σημείων, αποτέλεσμα των εργασιών υψομετρικής αποτύπωσης με τη μέθοδο LiDAR σε μορφή αρχείων LAS/LAZ,

² https://www.asprs.org/wp-content/uploads/2019/07/LAS_1_4_r15.pdf

σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές της Αμερικάνικης Εταιρείας Φωτογραμμετρίας και Τηλεπισκόπησης (ASPRS).

Το ποσοστό λάθους της οριστικής ταξινόμησης θα πρέπει να είναι μικρότερο του δύο τοις εκατό (2%). Το παραδοτέο θα παραδοθεί σε δύο διαφορετικά συστήματα αναφοράς σε δύο χωριστές παραδόσεις.

Νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης μετά την επεξεργασία (LAS)

Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	LAS/LAZ (έκδοση 1.4-R15)
Σύστημα αναφοράς	HTRS07 και ΕΓΣΑ87
Υψόμετρο	Γεωμετρικό και Ορθομετρικό αντίστοιχα
Διανομή	Σε διανομή πινακίδων 1:2500

2.5 Αεροφωτογραφίες

Παραδίδονται τα ψηφιακά αρχεία εικόνων RGB με γεωαναφορά σε ΕΓΣΑ87 (μορφή GeoTIFF, χωρίς συμπίεση) για τις αεροφωτογραφίες ή τα μωσαϊκά αεροφωτογραφιών που καταγράφονται ταυτόχρονα με τις υψομετρικές μετρήσεις LiDAR .

Σημείωση: Το συγκεκριμένο προϊόν θα παραδοθεί από τον ανάδοχο με βάση τις ισχύουσες διατάξεις περί απόσβεσης διαβαθμισμένων περιοχών. Σε περίπτωση που αυτές καταργηθούν ή αλλάξουν, το παραδοτέο αυτό ενδέχεται να αφαιρεθεί ή να τροποποιηθεί, κατόπιν πάντα συνεννόησης μεταξύ του Αναδόχου και του Φορέα

2.6 Ψηφιακό μοντέλο επιφανείας (DSM)

Υποβάλλεται το ψηφιακό μοντέλο επιφανείας (DSM) σε μορφή raster, σύμφωνα με τον αντίστοιχο πίνακα συμμόρφωσης του παραδοτέου.

Τύπος ψηφιακού αρχείου	GeoTiff floating
Σύστημα αναφοράς	ΕΓΣΑ'87
Υψόμετρο	Ορθομετρικό
Διανομή	Σε διανομή πινακίδων 1:2500

2.7 Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DTM)

Υποβάλλεται το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DTM) σε μορφή raster, σύμφωνα με τον αντίστοιχο πίνακα συμμόρφωσης του παραδοτέου.

Τύπος ψηφιακού αρχείου	GeoTiff floating
Σύστημα αναφοράς	ΕΓΣΑ'87
Υψόμετρο	Ορθομετρικό
Διανομή	Σε διανομή πινακίδων 1:2500

2.8 Όρια περιοχών εντός των οποίων δεν παρήχθησαν δεδομένα

Παραδίδονται τα όρια των περιοχών για τα οποία δεν ήταν δυνατή η συλλογή υψομετρικής πληροφορίας (π.χ. υδάτινες ή και διαβαθμισμένες περιοχές). Η παράδοση των περιοχών αυτών γίνεται σε κάθε τμηματική παράδοση και συνολικά (δηλαδή σε κάθε επόμενη τμηματική παράδοση συμπεριλαμβάνονται και τα περιεχόμενα των προηγούμενων).

Όρια Περιοχών εντός των οποίων δεν παρήχθησαν δεδομένα

Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	Shapefile
Σύστημα αναφοράς	HTRS07 και ΕΓΣΑ'87

2.9 Προϊόντα τα οποία παρήχθησαν ενδιάμεσως

Παραδίδονται επίσης όλα τα προϊόντα τα οποία παρήχθησαν ενδιάμεσως και χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διαδικασία επεξεργασίας και παραγωγής των κύριων προϊόντων και αναφέρονται στην Τεχνική Προσφορά του Αναδόχου. Ανάλογα με την μεθοδολογία παραγωγής και επεξεργασίας των δεδομένων LiDAR αυτά μπορούν να είναι: ορθοεικόνες, μωσαϊκά, αρχεία TIN, αρχεία γραμμών αλλαγών κλίσεων (breaklines), χαρακτηριστικά υψόμετρα κλπ.

Το είδος και η μορφή των ενδιάμεσων προϊόντων θα συμφωνηθεί με τον Ανάδοχο σε συνδυασμό με την προτεινόμενη μεθοδολογία του.

2.10 Τεχνικές εκθέσεις - Αναφορές εσωτερικών ελέγχων (QA/QC reports)

Υποβάλλονται τεχνικές εκθέσεις και αναφορές που παράγονται στο πλαίσιο των διαδικασιών της παραγωγής δεδομένων και του εσωτερικού ελέγχου του Αναδόχου οι οποίες αναφέρονται στο εγκεκριμένο ΠΠΕ. Οι λεπτομερείς αναφορές σχετικά με την εκτίμηση και εξασφάλιση της ακρίβειας των

παρακάτω παραδοτέων παραδίδονται μαζί με κάθε τμηματική παράδοση και θα αφορούν κατ' ελάχιστο:

- τη συλλογή υψομετρικής πληροφορίας
- τη γεωαναφορά των δεδομένων
- την επεξεργασία και ταξινόμηση του νέφους σημείων
- την επεξεργασία και παραγωγή του Ψηφιακού Μοντέλου Επιφανείας (DSM) και του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (DTM)

2.10.1 Τεχνική έκθεση συλλογής υψομετρικής πληροφορίας

Υποβάλλεται «Τεχνική έκθεση συλλογής υψομετρικής πληροφορίας». Η έκθεση αυτή πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε. Θα αναφερθούν αναλυτικά στοιχεία για τα ακόλουθα:

i. Αεροσκάφη και άδειες πτήσεων, συστήματα αερομεταφερόμενου LiDAR και κάμερας RGB, συστήματα GPS/IMU/INS.

Υποβάλλονται αντίγραφα των πιστοποιητικών βαθμονόμησης των δεκτών και των συστημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή δεδομένων. Αυτά θα πρέπει να βρίσκονται σε ισχύ και να ανανεώνονται κατά τη διάρκεια του έργου, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα εργασιών.

ii. Σχεδιασμός πτήσεων και πτητικές περίοδοι

Υποβάλλονται τα προς υλοποίηση σχέδια πτήσεων τα οποία απεικονίζουν την περιοχή της σύμβασης ως ακολούθως:

- Τις προγραμματισμένες γραμμές πτήσεις με τον αντίστοιχο κωδικό τους
- Το προγραμματιζόμενο για κάθε γραμμή ύψος πτήσης
- Η διανομή των λωρίδων πτήσης (swaths) και των πινακίδων με την κωδικοποίησή τους
- Τα όρια της Περιοχής Μελέτης του έργου και τα όρια των ακτογραμμών και των υδάτινων επιφανειών.

iii. Ημερολόγιο πτήσεων και λήψεων

Υποβάλλονται τα τελικά διαγράμματα των πτήσεων με τίτλο «Τελικά διαγράμματα πτήσεων», τα οποία απεικονίζουν για κάθε ξεχωριστή περιοχή σε κατάλληλη κλίμακα τα ακόλουθα:

- Η πορεία του αεροσκάφους
- Τα σημεία αγκίστρωσης στο έδαφος (ground control points) με τον κωδικό τους, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για τη γεωαναφορά των δεδομένων.
- Τα σημεία ελέγχου (check points) με τον κωδικό τους.
- Τις λωρίδες κάλυψης της πτήσης (swaths)
- Η διανομή των πινακίδων και η κωδικοποίησή τους.
- Τα όρια των ακτογραμμών και των υδάτινων επιφανειών σε κατά το δυνατόν ενιαίες γραμμές.
- Τα όρια των περιοχών με την κωδικοποίησή τους.

- iv. Προβλήματα και αντιμετώπιση κατά την διάρκεια των εργασιών
- v. Διαδικασίες ασφαλείας

2.10.2 Τεχνική έκθεση γεωαναφοράς δεδομένων

Αναπτύσσονται λεπτομερώς τα συστήματα, το λογισμικό και η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκαν, τα δεδομένα, οι παράμετροι και οι λοιπές επιλογές που έγιναν καθώς και τα αποτελέσματα της γεωαναφοράς των υψομετρικών δεδομένων.

- συστήματα GPS/IMU/INS.
- Πίνακες συντεταγμένων σημείων αγκίστρωσης και σημείων ελέγχου

Υποβάλλεται «Πίνακας συντεταγμένων σημείων αγκίστρωσης και ελέγχου», στον οποίο αναφέρονται οι συντεταγμένες των σημείων αγκίστρωσης (ground control points) και σημείων ελέγχου (check points) που χρησιμοποιήθηκαν, η a-priori τυπική απόκλιση των συντεταγμένων τους και ο τύπος τους. Οι συντεταγμένες των παραπάνω σημείων είναι οργανωμένες στο τεύχος ανά χωρική ενότητα (block) επίλυσης. Επίσης να αναφέρεται και η a-priori τυπική απόκλιση των παρατηρήσεων. Στην περίπτωση που χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά βάρη, να αναφέρονται ανά ομάδα (group) παρατηρήσεων.

- Πίνακες συντεταγμένων σημείων αγκίστρωσης και σημείων ελέγχου μετά την επίλυση

Υποβάλλεται πίνακας με τις συντεταγμένες σημείων μετά την επίλυση, στον οποίο αναφέρονται οι συντεταγμένες των σημείων αγκίστρωσης (ground control points) και των σημείων ελέγχου (check points) όπως υπολογίσθηκαν μετά την επίλυση, οι διαφορές σε σχέση με τις αρχικές συντεταγμένες (εναπομένοντα σφάλματα) και το μέσο τετραγωνικό σφάλμα τους (RMS) ανά συντεταγμένη καθώς και ο τύπος τους. Οι πίνακες συντεταγμένων σημείων είναι οργανωμένες σε τεύχος ανά χωρική ενότητα (block) επίλυσης.

Επίσης να αναφέρεται η a-posteriori τυπική απόκλιση των παρατηρήσεων καθώς και των συντεταγμένων των σημείων. Στην περίπτωση που χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά βάρη, θα πρέπει να αναφέρονται ανά ομάδα (group) σε σχέση με τις αντίστοιχες a-priori τυπικές αποκλίσεις που καθορίστηκαν πριν την επίλυση.

2.10.3 Τεχνική έκθεση για την επεξεργασία και ταξινόμηση του νέφους σημείων

- i. Λογισμικό: Περιγράφεται το λογισμικό και η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των δεδομένων.
- ii. Ταξινόμηση: περιγράφεται αναλυτικά η μέθοδος ταξινόμησης (classification) των υψομετρικών σημείων που ακολουθήθηκε και η αντιμετώπιση των επιμέρους θεμάτων.
- iii. Περιγράφεται η διαδικασία ελέγχου και διόρθωσης των υψομετρικών σημείων.

2.10.4 Τεχνική έκθεση για την επεξεργασία και παραγωγή Ψηφιακού Μοντέλου Επιφανείας (DSM) και ψηφιακού μοντέλου εδάφους (DTM)

- i. Λογισμικό: Περιγράφεται το λογισμικό και η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των δεδομένων .
- ii. Επεξεργασία: Περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία παραγωγής του Ψηφιακού Μοντέλου Επιφανείας (DSM) και ψηφιακού μοντέλου εδάφους (DTM), η διαδικασία παρεμβολής (interpolation process), καθώς και τα επιμέρους στοιχεία, όπως πυκνότητα καννάβου, η πυκνότητα των μεμονωμένων υψομετρικών σημείων, η επιλογή είδους χαρακτηριστικών γραμμών του εδάφους, η αντιμετώπιση των υδάτινων επιφανειών και ότι σχετικό τεκμηριώνει τη συμμόρφωση του τελικού παραγόμενου μοντέλου με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.
- iii. Περιγράφεται η διαδικασία ελέγχου και διόρθωσης των ψηφιακών μοντέλων. Περιγράφεται η μεθοδολογία συλλογής και χρήσης των γραμμών ασυνέχειας, των γραμμών αλλαγής κλίσης (breaklines), της ακτογραμμής, των κορυφογραμμών, των χαρακτηριστικών υψομέτρων και των υδάτινων επιφανειών.

2.11 Τεκμηρίωση γεωχωρικών δεδομένων σύμφωνα με την Οδηγία 2007/2/EK - INSPIRE

Τα γεωχωρικά δεδομένα που αποτελούν παραδοτέα του έργου θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ν. 3882/2010 «Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών – Τροποποίηση του ν. 1647/1986 «Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδας και άλλες σχετικές διατάξεις» όπως κάθε φορά ισχύει και των κανονιστικών αυτού αποφάσεων της Διοίκησης.

Τα διανυσματικά γεωχωρικά δεδομένα που παραδίδονται θα πρέπει:

- να συνοδεύονται από πλήρη τεκμηρίωση του σχήματος που ακολουθούν σε διάγραμμα UML
- να παραδίδονται και σε μορφότυπο GML
- να συνοδεύονται από πλήρη τεκμηρίωση της διαδικασίας παραγωγής τους και τυχόν διεθνών προτύπων που έχουν ακολουθηθεί.
- να συνοδεύονται από πλήρη μεταδεδομένα.

Αναλυτικά οι απαιτήσεις για τη συμμόρφωση των παραδοτέων με την Οδηγία 2007/2/EK - INSPIRE αναφέρονται στο Παράρτημα V.

Κεφάλαιο 3: Έλεγχοι των παραδοτέων

3.1. Γενικά

Σκοπός των ελέγχων είναι η αξιολόγηση των κύριων παραδοτέων (νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR, ψηφιακά υψομετρικά μοντέλα (DSM και DTM) τα οποία θα παραχθούν. Η επεξεργασία των δεδομένων, η διασφάλιση ποιότητας τους και οι έλεγχοι που θα γίνουν στα ενδιάμεσα και τελικά παραδοτέα θα ακολουθούν τη μεθοδολογία, τις διαδικασίες και τις απαιτήσεις του "ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data (EDITION 1, VERSION 1.0. - NOVEMBER, 2014)" και τα όρια που προσδιορίζονται στα Κεφάλαια 1 και 2 του παρόντος.

Η τελική αποδοχή των προϊόντων θα γίνει μετά το πέρας των ελέγχων οι οποίοι θα γίνουν με ευθύνη του Φορέα ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ είτε με δικά του μέσα είτε μέσω ανάθεσης σε εξωτερικό συνεργάτη.

Οι αυτοματοποιημένοι έλεγχοι μπορούν να πραγματοποιηθούν στο σύνολο των παραδοτέων όπως για παράδειγμα στους ελέγχους για την πλήρη κάλυψη της Περιοχής Μελέτης του Έργου με παραδοτέα και στις πινακίδες των παραδοτέων για κενά και επικαλύψεις, ενώ οι υπόλοιποι έλεγχοι θα καλύπτουν δειγματοληπτικά ποσοστό 5% του συνόλου των παραδοτέων.

Εάν σε ποσοστό περισσότερο από 5% των προϊόντων που ελεγχθούν, διαπιστωθεί ότι δεν πληρούνται τα κριτήρια ακριβείας, τότε το σύνολο των παραδοτέων θα επιστρέφεται στον Ανάδοχο για επανέλεγχο, ο οποίος αφού διερευνήσει τη φύση και την έκταση των προβλημάτων πρέπει να προβεί σε όλες τις αναγκαίες διορθώσεις / προσαρμογές αυτών και όπου δεν είναι εφικτό να παράγει νέα προϊόντα.

3.2. Έλεγχοι πληρότητας και ποιότητας των παραδοτέων:

Σύμφωνα και με τα παραπάνω θα γίνουν έλεγχοι για την πληρότητα των παραδοτέων στο σύνολο τους (σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Κεφάλαια 1 και 2 του παρόντος) αλλά και για την τήρηση ειδικών απαιτήσεων σε αρχικά ή και ενδιάμεσα στάδια και προϊόντα όπως για παράδειγμα στις επικαλύψεις των λωρίδων σάρωσης (swaths).

Θα ελεγχθεί επίσης η καταγραφή της αξιολόγησης της πυκνότητας/διαστήματος του νέφους σημείων LiDAR και των αποτελεσμάτων για το σύνολο δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των σημείων ελέγχου και της μεθοδολογίας για την αξιολόγηση της πυκνότητας/διαστήματος και την κανονική και ομοιόμορφη κατανομή των σημείων του νέφους σημείων LiDAR.

3.3. Έλεγχοι γεωαναφοράς και γεωμετρικής ακρίβειας παραδοτέων

Για την διασφάλιση της απαιτούμενης γεωμετρικής ακρίβειας των παραδοτέων του έργου (σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Κεφάλαια 1 και 2 του παρόντος), θα χρησιμοποιηθεί ένα ανεξάρτητο σύνολο σημείων ελέγχου.

Το πλήθος και η θέση των σημείων ελέγχου που θα μετρηθούν, θα σχετίζεται με τη συνολική επιφάνεια της περιοχής μελέτης, σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες της ASPRS (Προτεινόμενος αριθμός σημείων ελέγχου με

βάση την περιοχή μελέτης "ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data", Edition 1, V 1.0, November 2014 – ANNEX C "Accuracy Testing and Reporting Guidelines").

Σύμφωνα με το παραπάνω, θα πρέπει να πληρούνται κατελάχιστον οι ακόλουθες απαιτήσεις από την ASPRS:

1. Ο συνιστώμενος συνολικός αριθμός σημείων ελέγχου για ένα δεδομένο μέγεθος του έργου.
2. Η συνιστώμενη κατανομή των σημείων ελέγχου μεταξύ των κατηγοριών NVA και VVA.
3. Τα σημεία ελέγχου σε κάθε κατηγορία (NVA και VVA) θα είναι καλά κατανεμημένα σε ολόκληρη την περιοχή του έργου.
4. Σε κάθε κατηγορία αξιολόγησης, τα σημεία ελέγχου θα κατανέμονται μεταξύ όλων των συστατικών τύπων κάλυψης γης σε αναλογία κατά προσέγγιση με τις εκτάσεις αυτών των τύπων κάλυψης γης (ASPRS, 2014).

Οι τιμές των συντεταγμένων οι οποίες θα προκύψουν από τις μετρήσεις των ανεξαρτήτων σημείων ελέγχου θα συγκριθούν με αυτές που προκύπτουν από τα υψομετρικά δεδομένα με σκοπό να υπολογιστούν τα σχετικά στατιστικά μεγέθη τα οποία προσδιορίζουν το επίπεδο ακριβείας των τελικών προϊόντων.

Επισημαίνεται ότι, για τον παραπάνω σκοπό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και δεδομένα τα οποία είναι ήδη διαθέσιμα στο Φορέα (π.χ. στοιχεία από παλιότερες μελέτες).

3.4. Απόλυτη και τη σχετική οριζοντιογραφική και υψομετρική ακρίβεια παραδοτέων

Πριν από την ταξινόμηση και την επεξεργασία για την ανάπτυξη των παραγώγων προϊόντων από τα σημειακά δεδομένα (Point Cloud), θα επαληθευτεί η απόλυτη και η σχετική οριζοντιογραφική και υψομετρική ακρίβεια των σημειακών δεδομένων και θα παραδοθεί λεπτομερής αναφορά των αποτελεσμάτων και των διαδικασιών επαλήθευσης των ακριβειών που χρησιμοποιήθηκαν.

Απόλυτη Οριζοντιογραφική Ακρίβεια

- Η οριζοντιογραφική ακρίβεια του έργου LiDAR θα αναφέρεται χρησιμοποιώντας τη φόρμα που καθορίζεται από το ASPRS (2014):

«Αυτό το σύνολο δεδομένων δημιουργήθηκε για να πληροί τα Πρότυπα Ακρίβειας Θέσης ASPRS για Ψηφιακά Γεωχωρικά Δεδομένα (2014) [ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data (2014)] για ___ (cm) RMSE_x / RMSE_y Κατηγορία Οριζοντιογραφικής Ακρίβειας που ισοδυναμεί με Οριζοντιογραφική Ακρίβεια θέσης = +/- ___ cm σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Τα αποδεκτά όρια απόκλισης για τους ελέγχους οριζοντιογραφικής ακρίβειας είναι αυτά που έχουν οριστεί στο Κεφάλαιο 1 του παρόντος τεύχους τεχνικών προδιαγραφών, «Κριτήρια συμμόρφωσης παραδοτέων προϊόντων»

Σχετική Υψομετρική ακρίβεια

Η σχετική υψομετρική ακρίβεια του νέφους σημείων LiDAR, αφορά στον έλεγχο που γίνεται για να διαπιστωθεί η εσωτερική γεωμετρική ποιότητα στο σύνολο δεδομένων - Νέφος σημείων LiDAR, χωρίς αυτά να αναφέρονται σε σημεία ελέγχου στο έδαφος ή και επί τεχνικών κατασκευών. Τα αποδεκτά όρια απόκλισης για τους ελέγχους σχετικής ακρίβειας είναι αυτά που έχουν οριστεί στο Κεφάλαιο 1 του παρόντος τεύχους τεχνικών προδιαγραφών, «*Κριτήρια συμμόρφωσης παραδοτέων προϊόντων*».

Δύο παράμετροι λαμβάνονται υπόψη για τον έλεγχο της σχετικής υψομετρικής ακρίβειας των σημείων LiDAR:

A) Ομαλότητα επιφανειών για δεδομένα εντός της ίδιας λωρίδας σάρωσης (within – swath accuracy)

B) Ομαλότητα στις επιφάνειες επικάλυψης διαφορετικών ζωνών σάρωσης (swath to swath accuracy)

Απόλυτη Υψομετρική ακρίβεια

- Η απόλυτη Υψομετρική ακρίβεια των σημειακών δεδομένων LiDAR (Point cloud) και των προκύπτοντων Ψηφιακών Υψομετρικών Μοντέλων (DSM και DTM) θα αξιολογηθεί και θα αναφερθεί σύμφωνα με το ASPRS (2014) .
- Οι ελάχιστες απαιτήσεις Υψομετρικής ακρίβειας των σημειακών δεδομένων LiDAR (Point cloud) και των Ψηφιακών Υψομετρικών Μοντέλων (DSM και DTM) για τις διαφορετικές κατηγορίες κάλυψης γης (χωρίς βλάστηση -NVA και με βλάστηση -VVA) αξιολογούνται με σημεία ελέγχου σε αντίστοιχες περιοχές στο έδαφος ή και επί τεχνικών κατασκευών.
- Οι ελάχιστες απαιτήσεις NVA και VVA για όλα τα δεδομένα, χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία ASPRS, παρατίθενται στους πίνακες με τα "κριτήρια συμμόρφωσης παραδοτέων προϊόντων" στο Κεφάλαιο 1 του παρόντος. Θα πρέπει να πληρούνται και οι δύο απαιτούμενες τιμές (για κάθε διαφορετική κατηγορία κάλυψης γης NVA και VVA).

3.5. Έλεγχοι για τη διαδικασία ταξινόμησης του νέφους σημείων LiDAR

Το αποτέλεσμα της ταξινόμησης των σημείων LiDAR θα ελεγχθεί από τον Φορέα σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στα Κεφάλαια 1 και 2 του παρόντος.

3.6. Έλεγχοι για τον εντοπισμό αστοχιών στην ταξινόμηση του νέφους σημείων LiDAR

- Έλεγχοι για την ορθότητα της ταξινόμησης θα διενεργηθούν δειγματοληπτικά σε πινακίδες του έργου. Σε περίπτωση που διαπιστώνεται υπέρβαση του ποσοστού σφαλμάτων, όπως αυτό αναφέρεται στις τεχνικές προδιαγραφές, θα θεωρείται ότι υπάρχει λόγος απόρριψης ολόκληρου του σετ δεδομένων από τον Φορέα.

- Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας εντοπισμού των αστοχιών στην ταξινόμηση του νέφους σημείων LiDAR, το σύνολο των παραδοτέων θα επιστρέφεται στον Ανάδοχο για επανέλεγχο, ο οποίος πρέπει να προβεί σε όλες τις αναγκαίες διορθώσεις/προσαρμογές αυτών.
- Τα δεδομένα θα επανυποβάλονται από τον Ανάδοχο και θα ελέγχονται εκ νέου.

3.7. Έλεγχοι των Ψηφιακών Υψομετρικών Μοντέλων (DSM και DTM)

Οι έλεγχοι και η αξιολόγηση των ψηφιακών υψομετρικών μοντέλων (DSM και DTM) τα οποία θα παραχθούν, θα αφορούν τις απαιτήσεις και τις ακρίβειες των αντίστοιχων παραδοτέων που προσδιορίζονται (σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Κεφάλαια 1 και 2 του παρόντος).

Οι έλεγχοι, σύμφωνα με τα παραπάνω θα περιλαμβάνουν την πλήρη κάλυψη της περιοχής μελέτης του έργου, τη συνέχεια των πινακίδων (χωρίς κενά και επικαλύψεις), την αποφυγή οπτικών μοτίβων και αστοχιών από τρύπες ή αιχμές στα Μοντέλα, τόσο εντός των πινακίδων όσο και στην συνολική επιφάνεια κάλυψης των παραδοτέων του Έργου, τις περιοχές με Nodata Values, την αντιμετώπιση περιοχών με γέφυρες, των λιμνών και ποταμών ως υδάτινες επιφάνειες εννιαίου υψομέτρου κ.α.

Η υψομετρική ακρίβεια και η αξιοπιστία είναι τα θεμελιώδη κριτήρια για την ποιότητα των υψομετρικών μοντέλων. Οι έλεγχοι για την σωστή γεωαναφορά και την υψομετρική ακρίβεια των Μοντέλων θα γίνουν με την επιλογή ανεξάρτητων σημείων ελέγχου (με μετρήσεις HEPOS σε ΕΓΣΑ87, με ορθομετρικό υψόμετρο), είτε χρησιμοποιώντας υπάρχοντα σημεία ελέγχου είτε προσδιορίζοντας νέα μέσω μετρήσεων στο πεδίο. Οι τιμές των συντεταγμένων (X,Y,H) των ανεξαρτήτων σημείων ελέγχου θα συγκριθούν με αυτές που προκύπτουν από τα υψομετρικά μοντέλα με σκοπό να υπολογιστούν τα σχετικά στατιστικά μεγέθη τα οποία θα προσδιορίζουν το επίπεδο ακριβείας των τελικών προϊόντων. Οι έλεγχοι θα διενεργηθούν δειγματοληπτικά, μέσω ανεξάρτητων σημείων ελέγχου επί ομοιογενούς εδάφους χωρίς γραμμές αλλαγής κλίσεων (break lines) ή επί κατασκευών και για διαφορετικές κατηγορίες κάλυψης εδάφους.

Παράρτημα Ι: Περιοχή Μελέτης του Έργου

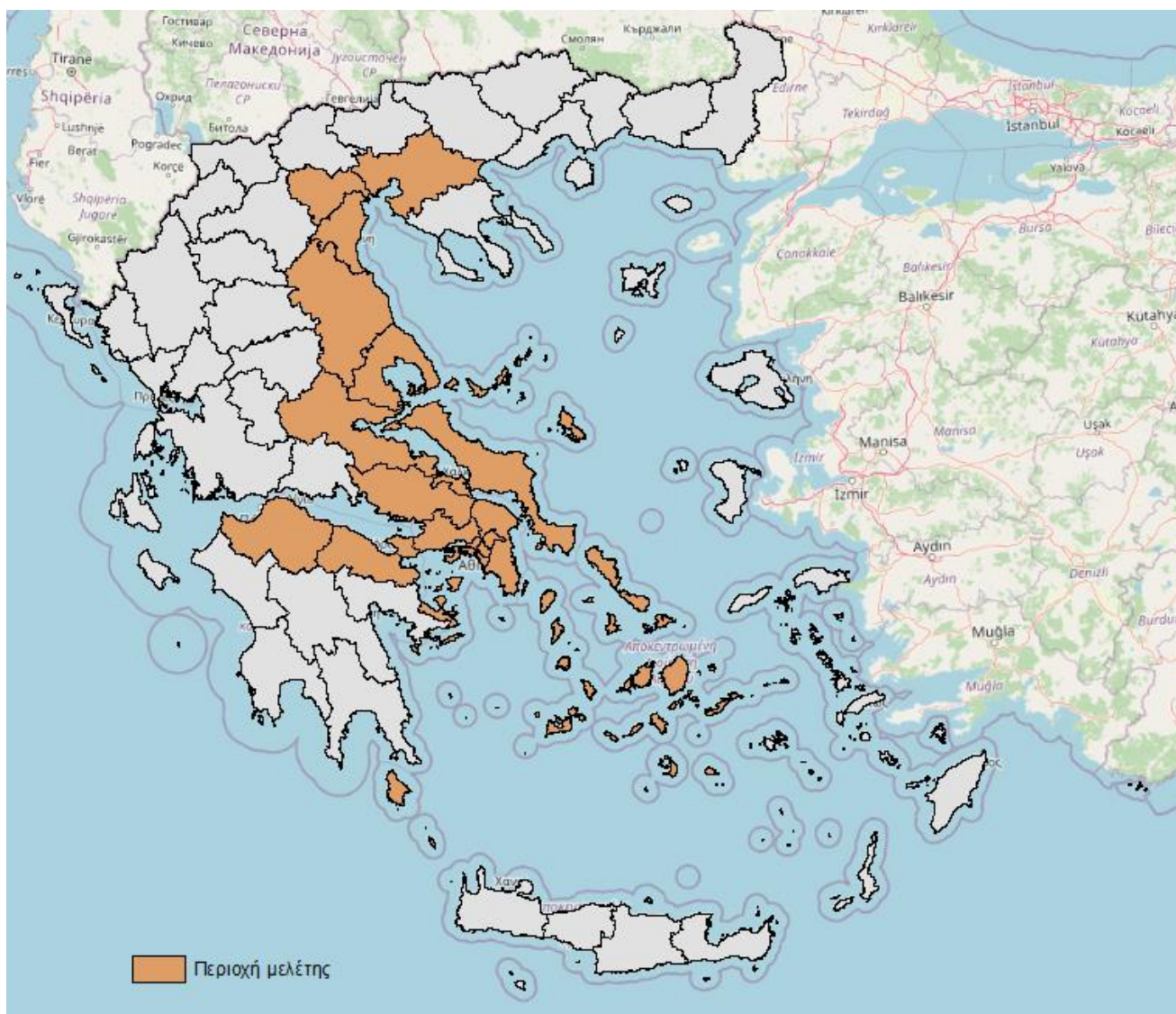
Στο Παράρτημα Ι, απεικονίζονται σε χάρτη τα όρια της περιοχής Μελέτης του Έργου και σε πίνακα οι αντίστοιχες περιφερειακές ενότητες.

Η Περιοχή Μελέτης του Έργου ορίζεται από την Περιοχή Ενδιαφέροντος επαυξημένη με μια ζώνη (buffer) πλάτους εκατό μέτρων (100m) προς το εσωτερικό - ηπειρωτικό τμήμα, χωρίς να επεκτείνεται προς τη θάλασσα.

Η Περιοχή Ενδιαφέροντος αντιστοιχεί περίπου στο 30% της έκτασης της Ελλάδας, περιλαμβάνει ένα τμήμα της ηπειρωτικής Ελλάδας και ορισμένα νησιά του κεντρικού Αιγαίου και καλύπτει έκταση περίπου 38.500 Km².

Με την προσαύξηση της ζώνης των 100μ εκτιμάται ότι η συνολική έκταση της Περιοχής Μελέτης του Έργου ανέρχεται σε 38.600 Km².

Η συλλογή δεδομένων, η παραγωγή προϊόντων και η κάλυψη των παραδοτέων θα είναι για το σύνολο της Περιοχής Μελέτης του Έργου με εξαίρεση περιοχές (π.χ. διαβαθμισμένες περιοχές) που μπορεί να μην καταστεί δυνατή η συλλογή και η επεξεργασία δεδομένων.



Περιοχή ενδιαφέροντος	
Περιφερειακή ενότητα	Εκτίμηση έκτασης (Km ²)
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	3.680
ΗΜΑΘΙΑΣ	1.702
ΠΙΕΡΙΑΣ	1.524
ΛΑΡΙΣΑΣ	5.387
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	2.364
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	4.442
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	2.954
ΕΥΒΟΙΑΣ	4.163
ΑΧΑΪΑΣ	3.274
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	2.295
ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	88
ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	133
ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	67
ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	70
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	1.517
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	1.002
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	51
ΝΗΣΩΝ	878
ΣΥΡΟΥ	102
ΑΝΔΡΟΥ	381
ΘΗΡΑΣ	315
ΚΕΑΣ - ΚΥΘΝΟΥ	248
ΜΗΛΟΥ	377
ΜΥΚΟΝΟΥ	105
ΝΑΞΟΥ	627
ΠΑΡΟΥ	243
ΤΗΝΟΥ	196
ΣΠΟΡΑΔΩΝ	275

Παράρτημα ΙΙ – Γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς

Για τις ανάγκες του παρόντος έργου, περιγράφονται τα Γεωδαιτικά Συστήματα Αναφοράς HTRS07 και ΕΓΣΑ'87.

ΙΙ.1 Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς HTRS07

Το HTRS07 (Hellenic Terrestrial Reference System 2007) είναι το Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς του Ελληνικού Συστήματος Εντοπισμού HEPOS και αποτελεί υλοποίηση του Ευρωπαϊκού Συστήματος Αναφοράς ETRS'98 (European Terrestrial Reference System 1989) στον Ελλαδικό χώρο. Το HTRS07 υλοποιείται μέσω των συντεταγμένων των σταθμών αναφοράς του HEPOS, οι οποίες δίνονται με τη μορφή γεωκεντρικών καρτεσιανών συντεταγμένων (XYZ) και αναφέρονται στο HTRS07.

ΙΙ.2 Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ'87

Το "Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς του 1987" (ΕΓΣΑ'87) χρησιμοποιεί το ελλειψοειδές αναφοράς του GRS 80, του οποίου τα στοιχεία είναι:

$$a=6\,378\,137,000 \quad 1/f = 298,257222101$$

Το θεμελιώδες σημείο του συστήματος αυτού είναι το κεντρικό βάθρο του Δορυφορικού Σταθμού Διονύσου με συμβατικές συντεταγμένες :

$$\varphi = 38^{\circ} 04' 33",8107 \text{ B}$$

$$\lambda = 23^{\circ} 55' 51",0095 \text{ A}$$

και υψόμετρο γεωειδούς $N = 7,00$ μέτρα.

Το γεωκεντρικό καρτεσιανό σύστημα αναφοράς του ΕΓΣΑ'87 είναι σχεδόν παράλληλο με το γεωκεντρικό καρτεσιανό σύστημα WGS'84 (το σύστημα αναφοράς των δορυφορικών μετρήσεων GPS). Μία προσεγγιστική μετάβαση από το ΕΓΣΑ'87 στο WGS'84 μπορεί να επιτευχθεί με βάση τις παρακάτω σταθερές παραμέτρους:

$$\Delta X = -200 \mu$$

$$\Delta Y = +74 \mu$$

$$\Delta Z = +246 \mu$$

οι οποίες προστιθέμενες στις γεωκεντρικές καρτεσιανές συντεταγμένες του ΕΓΣΑ'87 δίνουν τις γεωκεντρικές καρτεσιανές συντεταγμένες του WGS'84.

Τονίζεται ότι οι τιμές αυτές είναι προσεγγιστικές και χρησιμοποιούνται πανελλαδικά. Η ακρίβεια που επιτυγχάνεται με χρήση αυτών των παραμέτρων είναι της τάξης των λίγων μέτρων.

Για την περιοχή του Καστελόριζου οι αντίστοιχες παράμετροι είναι:

$$\Delta X = +5 \mu$$

$$\Delta Y = +20 \mu$$

$$\Delta Z = +12 \mu$$

Όπως για την περίπτωση της υπόλοιπης χώρας, έτσι και για το Καστελόριζο οι παραπάνω παράμετροι είναι προσεγγιστικές.

II.3 Προβολικό Σύστημα ΕΓΣΑ'87

Το προβολικό σύστημα του ΕΓΣΑ'87 είναι η Εγκάρσια Μερκατορική προβολή (TM87) με τα εξής χαρακτηριστικά:

- κεντρικός μεσημβρινός : $\lambda_0 = 24^{\circ}00'00",00A$
- συντελεστής κλίμακας σε $\lambda=24^{\circ}A$: $k_0 = 0,9996$
- πλάτος αναφοράς : $\varphi_0 = 00^{\circ}00'00",00$
- προσθετική σταθερά στο X : $X_0 = 500\,000,00$ μέτρα
- προσθετική σταθερά στο Y : $Y_0 = 0,00$ μέτρα

Η τιμή του συντελεστή κλίμακας k (μέτρου γραμμικής παραμόρφωσης) σε κάθε σημείο υπολογίζεται με βάση τον προσεγγιστικό τύπο:

$$k = 0,012311 \cdot (\mathbf{X}-0,5)^2 + 0,9996$$

όπου \mathbf{X} η τετμημένη του σημείου σε εκατομμύρια μέτρα (δηλ. $\mathbf{X} = X \cdot 10^{-6}$)

Ειδικότερα για την περιοχή του Καστελόριζου χρησιμοποιείται ξεχωριστή ζώνη προβολής στην TM87, η οποία έχει $\lambda_0 = 27^{\circ}00'00",00A$. Οι υπόλοιπες παράμετροι K_0 , φ_0 , X_0 , Y_0 είναι κοινές με αυτές που ισχύουν για την υπόλοιπη χώρα.

II.4 Υλοποίηση Συστημάτων Αναφοράς

Για τις ανάγκες του έργου, το HTRS07 και το ΕΓΣΑ'87 θα υλοποιούνται μέσω του Ελληνικού Συστήματος Εντοπισμού HEPOS. Το HTRS07 υλοποιείται άμεσα μέσω του HEPOS καθώς οι συντεταγμένες των σταθμών αναφοράς του HEPOS δίνονται στο HTRS07. Η υλοποίηση του ΕΓΣΑ'87 θα γίνεται μέσω μίας συγκεκριμένης και μονοσήμαντα ορισμένης διαδικασίας μετασχηματισμού, η οποία συνδέει το ΕΓΣΑ'87 με το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς του HEPOS (HTRS07). Ο μετασχηματισμός αυτός περιγράφεται λεπτομερώς στο τεύχος «ΜΟΝΤΕΛΟ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ HEPOS (HTRS07) ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (ΕΓΣΑ87) - Βασική μεθοδολογία και αριθμητικά παραδείγματα» (έκδοση ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΕ. & ΤΑΤΜ-ΑΠΘ, 2008). Επίσης υλοποιείται μέσω του

λογισμικού «HEPOS Transformation Tool» το οποίο διατίθεται ελεύθερα από το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ μπορεί κατά την κρίση του να επιτρέψει στον Ανάδοχο τη χρήση σημείων γνωστών συντεταγμένων για εφαρμογή συμβατικών ή δορυφορικών τεχνικών προσδιορισμού θέσης. Διευκρινίζεται ότι η χρήση σημείων γνωστών συντεταγμένων πέραν των Σταθμών Αναφοράς του HEPOS, απαιτεί σε κάθε περίπτωση την έγκριση από το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.

II.5 Υψομετρικό Σύστημα Αναφοράς

Το υψομετρικό σύστημα αναφοράς του έργου βασίζεται στα υψόμετρα των αφετηριών του Κρατικού Χωροσταθμικού Δικτύου και στη σύνδεσή τους με τις κορυφές του Κρατικού Τριγωνομετρικού Δικτύου, όπως αυτά έχουν προσδιορισθεί από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ).

Τα **γεωμετρικά υψόμετρα** υλοποιούνται άμεσα μέσω του HEPOS, καθώς οι συντεταγμένες των σταθμών αναφοράς του HEPOS δίνονται στο HTRS07. Τα **ορθομετρικά υψόμετρα** προκύπτουν μέσω μετασχηματισμού των γεωμετρικών υψομέτρων HTRS07 με χρήση του μοντέλου γεωειδούς που το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ διαθέτει για χρήση με το HEPOS. Το εν λόγω μοντέλο γεωειδούς εμπεριέχεται στο λογισμικό HEPOS Transformation Tool, το οποίο διατίθεται ελεύθερα από το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται μία συγκεκριμένη και μονοσήμαντα ορισμένη διαδικασία μετασχηματισμού των γεωμετρικών υψομέτρων που προσδιορίζονται μέσω του HEPOS (στο HTRS07) σε ορθομετρικά υψόμετρα και αντίστροφα. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις μπορεί το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ κατά την κρίση του, να επιτρέψει στον Ανάδοχο (ή να ζητήσει από τον Ανάδοχο) τη χρήση σημείων γνωστών υψομέτρων για εφαρμογή συμβατικών ή δορυφορικών τεχνικών προσδιορισμού υψομέτρων. Διευκρινίζεται ότι η υψομετρική εξάρτηση από άλλα σημεία πέραν των Σταθμών Αναφοράς του HEPOS, απαιτεί σε κάθε περίπτωση έγκριση από το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.

Η αναφορά σε κρατικές χωροσταθμικές αφετηρίες γίνεται με χρήση της κωδικοποίησης με την οποία αυτές χορηγούνται από τη ΓΥΣ (π.χ. 233.01.0198). Έκκεντρες αφετηρίες αναφέρονται με τον κωδικό της αφετηρίας του κρατικού δικτύου, ακολουθούμενο από το γράμμα «Ε» (π.χ. 233.01.0198Ε). Οι έκκεντρες αφετηρίες ιδρύονται σε κοντινή απόσταση από τις υπάρχουσες αφετηρίες, συνήθως για να καταστήσουν δυνατή τη μέτρηση με δορυφορικές μεθόδους.

Παράρτημα ΙΙΙ – Κωδικοποίηση πινακίδων

ΙΙΙ.1 Κωδικοποίηση των Πινακίδων

Οι κωδικοί φύλλου των πινακίδων που χρησιμοποιούνται, είναι της μορφής:

XXXXX-YYYYY

όπου:

- XXXXX είναι το ακέραιο μέρος του ηλίκου της X-συντεταγμένης του κάτω αριστερά άκρου της πινακίδας δια του 100 (Το τμήμα αυτό του κωδικού εκφράζει το ακέραιο μέρος της X-συντεταγμένης σε εκατοντάδες μέτρα).
- YYYYY είναι το ακέραιο μέρος του ηλίκου της Y-συντεταγμένης του κάτω αριστερά άκρου της πινακίδας δια του 100 (Το τμήμα αυτό του κωδικού εκφράζει το ακέραιο μέρος της Y-συντεταγμένης σε εκατοντάδες μέτρα).

Για παράδειγμα, η πινακίδα της κλίμακας 1:2500 που έχει συντεταγμένες στο κάτω αριστερά άκρο της:

$$X = 322000,00 \text{ m}$$

$$Y = 4311000,00 \text{ m}$$

θα έχει κωδικό: 03220-43110

Παράρτημα IV – Συμμόρφωση με Οδηγία INSPIRE

ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΟ Ν. 3882/2010 ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 2007/2/ΕΚ (INSPIRE)

Σύνολα δεδομένων σε συμμόρφωση με τη δομή που προβλέπει η Οδηγία INSPIRE

Όλα τα προϊόντα που θα παραχθούν στο πλαίσιο του έργου θα πρέπει να είναι, εφόσον υπάρχει εφαρμογή, συμβατά με την Οδηγία 2007/2/ΕΚ (INSPIRE) και το αντίστοιχο Εθνικό Νομοθετικό Πλαίσιο που αφορά στην εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Οδηγίας, όπως θα ισχύουν κατά την ημερομηνία παραγωγής των προϊόντων.

Στον παρακάτω **Πίνακα IV.1** γίνεται αναφορά στην αντιστοίχιση των συνόλων δεδομένων που θα παραχθούν με τις θεματικές κατηγορίες της Οδηγίας 2007/2/ΕΚ INSPIRE και στις προδιαγραφές που θα πρέπει να πληρούν.

Πίνακας IV.1 : Πίνακας αντιστοίχισης παραδοτέων του έργου με τις θεματικές κατηγορίες της Οδηγίας 2007/2/ΕΚ (INSPIRE)

Παραδοτέα	INSPIRE Annex	INSPIRE Theme	Data Specification	Metadata Specification	Εθνική Νομοθεσία
Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους	Annex II	Elevation	<u>D2.8.II.1 INSPIRE Data Specification on Elevation – Technical Guidelines</u>	“ <u>Technical Guidance for the implementation of INSPIRE dataset and service metadata based on ISO/TS 19139:2007</u> ”	Εθνικό Νομοθετικό Πλαίσιο ³
Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας	Annex II	Elevation	<u>D2.8.II.1 INSPIRE Data Specification on Elevation – Technical Guidelines</u>		
LAS / LAZ	Annex II	Elevation	<u>D2.8.II.1 INSPIRE Data Specification on Elevation – Technical Guidelines</u>		

Μεταδεδομένα

Για όλα τα παραδοτέα του έργου (ενδιάμεσα και τελικά) πρέπει να δημιουργηθούν μεταδεδομένα συμβατά με την Ευρωπαϊκή Οδηγία INSPIRE και το αντίστοιχο Εθνικό Νομοθετικό Πλαίσιο όπως ισχύει (Ν.3882/2010). Για όλα τα παραδοτέα, ακόμη και για εκείνα που δεν εμπίπτουν στις διατάξεις της Οδηγίας, ο Ανάδοχος θα δημιουργήσει αρχεία μεταδεδομένων βασισμένα στο πρότυπο INSPIRE, παραλείποντας εκείνα τα στοιχεία μεταδεδομένων τα οποία δεν έχουν εφαρμογή στο συγκεκριμένο σύνολο.

³ Ν. 3882/2010 «Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών – Τροποποίηση του ν. 1647/1986 «Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδας και άλλες σχετικές διατάξεις» και των κανονιστικών αυτού αποφάσεων της Διοίκησης, όπως ισχύουν κατά την χρονική περίοδο σύνταξης των μεταδεδομένων.

Έλεγχοι Συμβατότητας και Αναφορές Συμμόρφωσης

Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προβεί σε όλους τους απαραίτητους ελέγχους για την διασφάλιση της συμβατότητας με την Οδηγία 2007/2/EK INSPIRE. Οι έλεγχοι θα διενεργούνται μέσω της υποδομής που παρέχεται από την Ευρωπαϊκή Γεωπύλη INSPIRE, μέσω της εφαρμογής INSPIRE Validator (<https://inspire.ec.europa.eu/validator/test-selection/index.html>). Θα αφορούν στις δομές των δεδομένων και στα μεταδεδομένα τους. Οι έλεγχοι θα πρέπει να είναι επιτυχείς και οι αναφορές τους θα αποτελούν μέρος των παραδοτέων.

Πίνακας 10: Έλεγχοι συμμόρφωσης με την Οδηγία INSPIRE

Παραδοτέο Σύνολο Δεδομένων	Επεξήγηση/ Περιγραφή / Παραδείγματα	Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου
Δεδομένα κατά INSPIRE	<p>Δεδομένα σε μορφότυπο gml που είναι συμβατά με το κατάλληλο θεματικό επίπεδο της Οδηγίας INSPIRE. Θα ελέγχεται μέσω των κατάλληλων ελέγχων του INSPIRE Validator ότι η δομή του gml αρχείου που παραδόθηκε είναι συμβατό με την Οδηγία INSPIRE. Η δομή των δεδομένων που θα πρέπει να ακολουθείται περιγράφεται στη σελίδα του INSPIRE https://inspire.ec.europa.eu/schemas/</p> <p>Οι έλεγχοι που θα γίνουν είναι αυτοί που αντιστοιχούν στο θεματικό επίπεδο των υψομέτρων (elevation) : test suite Annex II - Elevation (EL) και βρίσκονται στη σελίδα του INSPIRE Validator https://inspire.ec.europa.eu/validator/test-selection/index.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> Αναφορά Συμμόρφωσης από INSPIRE Validator
Μεταδεδομένα κατά INSPIRE	<p>Μεταδεδομένα κατά INSPIRE σε μορφότυπο xml που είναι συμβατά με την Οδηγία INSPIRE. Θα διαπιστώνεται μέσω των κατάλληλων ελέγχων του INSPIRE Validator εάν η δομή του xml αρχείου που παραδόθηκε είναι συμβατό με την Οδηγία INSPIRE. Η δομή των μεταδεδομένων που θα πρέπει να ακολουθείται περιγράφεται στον Τεχνικό Οδηγό “Technical Guidance for the implementation of INSPIRE dataset and service metadata based on ISO/TS 19139:2007”</p> <p>Οι έλεγχοι που θα γίνουν είναι αυτοί που αντιστοιχούν στην κατηγορία των μεταδεδομένων για τα δεδομένα και βρίσκονται στη σελίδα του INSPIRE Validator https://inspire.ec.europa.eu/validator/test-selection/index.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> Αναφορά Συμμόρφωσης από INSPIRE Validator

Παράρτημα V – Συστήματα δικτυακής αποθήκευσης (NAS) και διαχείρισης - επεξεργασίας των δεδομένων του Έργου.

Τεχνική περιγραφή και ελάχιστες προδιαγραφές των συστημάτων δικτυακής αποθήκευσης δεδομένων (NAS) με δυνατότητα αποθήκευσης του συνόλου των παραδοτέων του έργου και δύο (2) παρόμοια συστήματα Η/Υ - επεξεργασίας και διαχείρισης των δεδομένων του Έργου με πλήρη λειτουργικότητα.

V.1 Τεχνικές προδιαγραφές συστημάτων δικτυακής αποθήκευσης (NAS).

Α/Α	Περιγραφή	Απαίτηση
ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		
1.	Να είναι δυνατή η τοποθέτηση της συσκευής σε rack 19"	ΝΑΙ
2.	Η συσκευή να συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα παρελκόμενα για την τοποθέτησή της σε rack 19"(rack rails, βίδες κλπ)	ΝΑΙ
3.	Πλήθος τροφοδοτικών ρεύματος, σε διάταξη υψηλής διαθεσιμότητας	≥ 2
4.	Να είναι δυνατή η αντικατάσταση τροφοδοτικού χωρίς την διακοπή λειτουργίας του συστήματος (hot-plug).	ΝΑΙ
5.	Ο επεξεργαστής του προσφερόμενου συστήματος να είναι Intel ή AMD	ΝΑΙ
6.	Εγκατεστημένη μνήμη RAM	≥ 8 GB
7.	Πλήθος θέσεων για εγκατάσταση δίσκων εσωτερικά στην συσκευή	≥ 8
8.	Υποστηριζόμενος τύπος διασύνδεσης εσωτερικού σκληρού δίσκου	SATA III ή ανώτερο
9.	Ταχύτητα interface διασύνδεσης εσωτερικού σκληρού δίσκου	≥ 6 Gb/s
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΚΛΗΡΩΝ ΔΙΣΚΩΝ (HDD)		
10.	Οι σκληροί δίσκοι θα είναι εγκατεστημένοι εσωτερικά της συσκευής.	ΝΑΙ
11.	Τύπος διασύνδεσης σκληρού δίσκου	SATA III ή ανώτερο
12.	Χωρητικότητα ανά σκληρό δίσκο.	≥ 12TB
13.	Ταχύτητα περιστροφής δίσκων	≥ 7200 rpm
14.	Μνήμη Cache δίσκου	≥ 256MB
15.	Όλοι οι δίσκοι που θα εγκατασταθούν εσωτερικά στην συσκευή αποθήκευσης, θα είναι ακριβώς ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών και του ίδιου κατασκευαστή.	ΝΑΙ
16.	Οι δίσκοι πρέπει να: <ul style="list-style-type: none"> • είναι προτεινόμενοι από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού για εγκατάσταση σε αυτόν (compatibility list). • είναι κατάλληλοι προς χρήση σε περιβάλλοντα NAS, συνεχούς λειτουργίας (24x7x365) και υψηλού επεξεργαστικού φόρτου. 	ΝΑΙ
17.	Πλήθος σκληρών δίσκων (HDD)	≥ 8 (οκτώ)
18.	Ελάχιστη χρονική εγγύηση (σε έτη) κατασκευαστή των προσφερόμενων σκληρών δίσκων	≥ 3 (τρία) έτη
ΛΟΙΠΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		

19.	Να διαθέτει υποστήριξη διάταξης RAID (τουλάχιστο) 1, 5, 6 10 στους προσφερόμενους σκληρούς δίσκους, καθώς και δυνατότητα ορισμού global hot spare δίσκου, στις διατάξεις αυτές.	ΝΑΙ
20.	Interface διασύνδεσης: <ul style="list-style-type: none"> • ≥ 2 x USB 3.0 ή ανώτερο • ≥ 4 X Gigabit Ethernet RJ-45 με δυνατότητες Failover, Port Trunking και NIC Teaming 	ΝΑΙ
21.	Να είναι δυνατή η αντικατάσταση δίσκου χωρίς την διακοπή λειτουργίας του συστήματος (hot-plug).	ΝΑΙ
22.	Να προσφέρει άμεση ολοκλήρωση με υπηρεσίες Microsoft Active Directory (AD) (2016 και νεώτερο).	ΝΑΙ
23.	Να προσφέρει την δυνατότητα διαχείρισης network shares.	ΝΑΙ
24.	Να προσφέρει την δυνατότητα χρήσης ACL σε network shares, με χρήστες και ομάδες που είναι δυνατό να : <ul style="list-style-type: none"> • είναι τοπικοί • ανήκουν σε MS Active Directory. 	ΝΑΙ
25.	Δυνατότητα χορήγησης στατικής/ δυναμικής διεύθυνσης IP	ΝΑΙ
26.	Να διαθέτει «Κάδο Ανακύκλωσης Αρχείων» («Recycle Bin»), για προστασία από τυχαία διαγραφή αρχείου(ων), από δικτυακούς χρήστες.	ΝΑΙ
27.	Να διαθέτει δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης του συστήματος με ασφαλή τρόπο και χρήση browser.	ΝΑΙ
28.	Να διαθέτει δυνατότητα παρακολούθησης (monitoring) των πόρων του συστήματος.	ΝΑΙ
29.	Να διαθέτει ενσωματωμένο Web Server	ΝΑΙ
30.	Να διαθέτει δυνατότητα ειδοποίησης (alert) σε περίπτωση προβλήματος του συστήματος μέσω e-mail.	ΝΑΙ
31.	Να υποστηρίζει το NTFS File System (εξωτερικές συσκευές)	ΝΑΙ
32.	Να υποστηρίζει το πρωτόκολλο iSCSI	ΝΑΙ
33.	Να είναι δυνατή η προσπέλαση των δεδομένων στα network shares, από υπολογιστές (clients) του δικτύου που έχουν εγκατεστημένο κάποιο από τα παρακάτω λειτουργικά συστήματα: <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 ή μεταγενέστερο • Microsoft Windows Server 2008 R2, ή μεταγενέστερο • Apple Mac OS • Linux και Unix 	ΝΑΙ
34.	Εξυπηρετητής αρχείων. Δυνατότητες υποστήριξης <ul style="list-style-type: none"> • File sharing across Windows, Mac, and Linux/UNIX • Microsoft networking • NFS service • Apple networking • Windows ACL (CIFS/SMB) • Advanced folder permissions (CIFS/SMB, FTP) 	ΝΑΙ
35.	Να προσφέρει γραφικό περιβάλλον διαχείρισης, για όλες τις λειτουργίες και ρυθμίσεις που έχουν ζητηθεί στον παρόντα πίνακα προδιαγραφών.	ΝΑΙ
36.	Όλος ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα πρέπει να είναι καινούργιος και αχρησιμοποίητος.	ΝΑΙ
37.	Πλήθος ετών για τα οποία όλος ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα συνοδεύεται από εγγύηση στην τοποθεσία εγκατάστασής του (on site).	≥ 2 (δυο) έτη

V.2 Τεχνικές προδιαγραφές συστημάτων διαχείρισης και επεξεργασίας.

A/A	Περιγραφή	Απαίτηση
1	CPU	Παρόμοιο του i7 12700K ή καλύτερο
2	RAM	≥ 64GB
3	GPU	Παρόμοιο ή καλύτερο του NVidia RTX 3060 Ti
4	Μονάδα αποθήκευσης για το λειτουργικό σύστημα	NVMe M.2 500GB ή καλύτερο
5	Μονάδα αποθήκευσης δεδομένων	NVMe M.2 4TB ή καλύτερο
6	Μονάδα αποθήκευσης δεδομένων	≥ 12TB Internal Hard Drive
7	Οθόνη	34" Ultra-Wide screen (2K)



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΣΧΕΔΙΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗΣ

ΤΕΥΧΟΥΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ:

**“ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΩΝ
ΥΠΟΒΑΘΡΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ»**

(Κωδικός έργου QC_DEM_HD)

Αθήνα

Φεβρουάριος 2023

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	4
1.1 ΓΕΝΙΚΑ	4
1.2 ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΣΥΜΒΑΣΗΣ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ	5
2.1. ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» ΠΟΥ ΘΑ ΕΛΕΓΧΘΟΥΝ	5
2.2. ΈΛΕΓΧΟΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ.....	5
2.2.1. Γενικοί έλεγχοι συμμόρφωσης των παραδοτέων του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» - Κατηγορία Ελέγχων Α.....	6
2.2.2. Έλεγχοι συμμόρφωσης ανά παραδοτέο του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» - Κατηγορία Ελέγχων Β.....	7
2.2.3. Έλεγχοι γεωμετρικής ακρίβειας στα παραδοτέα - Κατηγορία Ελέγχων Γ.....	14
2.2.4. Έλεγχοι συμμόρφωσης των παραδοτέων με την Οδηγία 2007/2/ΕΚ (INSPIRE) - Κατηγορία Ελέγχων Δ.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ	17
3.1. ΈΛΕΓΧΟΣ ΝΕΦΟΥΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	18
3.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΝΕΦΟΥΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ (ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΚΑΙ ΟΡΙΣΤΙΚΗ).....	18
3.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΥΠΟΒΑΘΡΩΝ.....	18
3.3.1. Έλεγχος Ψηφιακού Μοντέλου Επιφανείας.....	18
3.3.2. Έλεγχος Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους.....	18
3.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΓΕΩΧΩΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	19
3.5. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ GPS.....	19
3.6. ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΕΠΙΓΕΙΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	19
3.7. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ	19
3.8. ΔΕΛΤΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΔΙΟΥ.....	20
3.9. ΤΕΧΝΙΚΗ ΈΚΘΕΣΗ ΈΡΓΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΔΙΟΥ.....	20
3.10. REPORTS ΕΠΙΛΥΣΕΩΝ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	20
3.11. ΈΛΕΓΧΟΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ.....	20
3.12. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΛΕΓΧΩΝ	21
I. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΌΡΙΑ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ	22
II. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	24
II.1 ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ HTRS07.....	24
II.2 ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΓΣΑ'87	24
II.3 ΠΡΟΒΟΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΓΣΑ'87	24
II.4 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.....	25
II.5 ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	25
III. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ	26
III.1 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ	26
III.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΩΔΙΚΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	26
IV. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΦΥΛΛΩΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ	27
IV.1 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ.....	27
IV.1.1 Διαδικασία Ελέγχου Γεωμετρικής Ακρίβειας: Within – Swath ή IntraSwath.....	27
IV.1.2 Διαδικασία Ελέγχου Γεωμετρικής Ακρίβειας: Swath to Swath ή InterSwath.....	28
IV.1.3 Διαδικασία Ελέγχου Γεωμετρικής Ακρίβειας: Οριζοντιογραφική.....	29
IV.1.4 Διαδικασία Ελέγχου Γεωμετρικής Ακρίβειας: Υψομετρική.....	30
IV.1.5 Υπόδειγμα δελτίου μετρήσεων σημείων ελέγχου.....	31

IV.2 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΝΕΦΟΥΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ	34
IV.2.1 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α	34
IV.2.2 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΦΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	35
IV.2.3 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΦΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	36
IV.3 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΥΠΟΒΑΘΡΩΝ	37
IV.3.1 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α ΓΙΑ ΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	37
IV.3.2 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β ΓΙΑ ΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	37
IV.3.3 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β ΓΙΑ ΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΔΑΦΟΥΣ	38
V. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΔΟΜΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΈΚΘΕΣΗΣ / ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΛΕΓΧΩΝ	39

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Έλεγχοι Συμμόρφωσης των Παραδοτέων με τις γενικές απαιτήσεις ακεραιότητας (GEN) - Κατηγ. Ελέγχων Α	7
Πίνακας 2: Έλεγχοι για το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης πριν την ταξινόμηση (PCU) - Κατηγορία Ελέγχων Β	8
Πίνακας 3: Ταξινόμηση υψομετρικών σημείων που συλλέγονται με τη μέθοδο LiDAR	9
Πίνακας 4: Έλεγχοι για το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης με αυτόματη ταξινόμηση (PCCA) - Κατηγορία Ελέγχων Β	9
Πίνακας 5: Έλεγχοι για το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης με οριστική ταξινόμηση (PCCF) - Κατηγορία Ελέγχων Β	10
Πίνακας 7: Έλεγχοι για το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DTM) – Κατηγ. Ελέγχων Β	13
Πίνακας 8: Έλεγχοι γεωμετρικής ακρίβειας στο νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR – Κατηγ. Ελέγχων Γ	15
Πίνακας 9: Έλεγχοι γεωμετρικής ακρίβειας στα Ψηφιακά Υψομετρικά Υπόβαθρα - Κατηγ. Ελέγχων Γ	16
Πίνακας 10: Πίνακας αντιστοίχισης παραδοτέων του έργου με τις θεματικές κατηγορίες της Οδηγίας 2007/2/ΕΚ (INSPIRE)	16
Πίνακας 11: Έλεγχοι συμμόρφωσης με την Οδηγία INSPIRE- Κατηγ. Ελέγχων Δ	17

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το έργο του ν.π.δ.δ. «Ελληνικό Κτηματολόγιο», «**ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΥΠΟΒΑΘΡΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**», αποσκοπεί στην αξιολόγηση, μέσω της διενέργειας μιας σειράς ελέγχων, στα κύρια παραδοτέα του έργου «**ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**». Έτσι, θα διασφαλίζεται η συμμόρφωσή τους με τις αντίστοιχες απαιτήσεις των τεχνικών προδιαγραφών και θα καθιστά τα παραγόμενα τελικά προϊόντα αξιόπιστα, για χρήση σε ένα ευρύ φάσμα τεχνικών και επιστημονικών εργασιών, μελετών ή ερευνών.

Αναλυτική περιγραφή των ελέγχων που θα πραγματοποιηθούν προς επίτευξη του παραπάνω σκοπού, ακολουθεί στο παρόν τεύχος τεχνικών προδιαγραφών.

ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

Η δομή που ακολουθείται στο παρόν τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών του έργου “**ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΥΠΟΒΑΘΡΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**» είναι:

Στο [Κεφάλαιο 1](#) περιλαμβάνονται γενικές πληροφορίες για το έργο και την υποβολή των παραδοτέων του

Στο [Κεφάλαιο 2](#) περιλαμβάνονται οι εργασίες που αφορούν στη διενέργεια των ελέγχων επί των παραδοτέων προϊόντων, η σειρά με την οποία θα πραγματοποιηθούν οι έλεγχοι αυτοί, οι μέθοδοι ελέγχου που θα χρησιμοποιηθούν, τα όρια ανοχής σε αποκλίσεις από τις προδιαγραφές.

Στο [Κεφάλαιο 3](#) περιγράφονται τα παραδοτέα του παρόντος έργου.

Στο [Παράρτημα I](#) περιγράφονται τα όρια των περιοχών μελέτης του έργου

Στο [Παράρτημα II](#) περιγράφονται τα γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς που θα χρησιμοποιηθούν για την καταγραφή των μετρήσεων.

Στο [Παράρτημα III](#) περιγράφεται η διαδικασία κωδικοποίησης των πινακίδων. Ο κωδικός της πινακίδας χρησιμοποιείται και στην κωδικοποίηση των σημείων ελέγχου.

Στο [Παράρτημα IV](#) περιλαμβάνονται τα υποδείγματα των δελτίων καταγραφής αποτελεσμάτων ελέγχου που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των παραδοτέων και

Στο [Παράρτημα V](#) περιγράφονται το υπόδειγμα δομής της Τεχνικής Έκθεσης / Αναφοράς Ελέγχων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

1.1 Γενικά

Η διαδικασία ελέγχων που θα γίνει στο πλαίσιο της παρούσας σύμβασης «**ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΥΠΟΒΑΘΡΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**», θα εξελίσσεται παράλληλα με τη σύμβαση του έργου «**ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**».

Τα παραδοτέα της σύμβασης «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ», που αναφέρονται στην [παράγραφο 2.1](#) του παρόντος, θα ελέγχονται από τον ανάδοχο του παρόντος έργου και θα παραδίδονται στη συνέχεια στην Αναθέτουσα Αρχή, με καταγεγραμμένα τα αποτελέσματα των ελέγχων, με τον τρόπο που περιγράφεται στα Κεφάλαια 2 και 3. Σε περίπτωση που από τα αποτελέσματα του ελέγχου ποιότητας διαπιστωθεί απόκλιση από τα όρια ανοχής για τη συμμόρφωση των παραδοτέων με τις τεχνικές προδιαγραφές, ή οποιαδήποτε άλλη παράλειψη ή αναντιστοιχία, θα ενημερώνεται σχετικά η Αναθέτουσα Αρχή, προκειμένου να γίνουν οι κατάλληλες διορθώσεις και θα υποβάλλονται εκ νέου για έλεγχο.

Όμοια, αναφορικά με τα παραδοτέα του παρόντος έργου, θα παραλαμβάνονται από την Αναθέτουσα Αρχή εφόσον διασφαλίζεται η ποιότητά τους, η οποία αποτελεί υποχρέωση και ευθύνη του αναδόχου.

1.2 Παραδοτέα Σύμβασης

Τα παραδοτέα της Σύμβασης περιγράφονται αναλυτικά στο [Κεφάλαιο 3](#) του παρόντος Τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών. Η υποβολή των παραδοτέων πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις προθεσμίες που αναφέρονται στο Τεύχος της Συγγραφής Υποχρεώσεων. Η μορφή των παραδοτέων θα είναι ψηφιακή και όπου απαιτείται θα υποβάλλονται παραδοτέα και σε αναλογική μορφή. Τα αρχεία θα τοποθετούνται σε καταλόγους (directories ή folders) με συγκεκριμένη κωδικοποίηση στην ονομασία τους. Σε ό,τι αφορά το μέσο αποθήκευσης, θα συμφωνηθεί μεταξύ του αναδόχου και της Αναθέτουσας Αρχής.

Στο κάθε μέσο αποθήκευσης που θα παραδίδεται, θα πρέπει να υπάρχει ένα αρχείο που θα ονομάζεται “*catalog.txt*”. Το αρχείο αυτό θα περιέχει μία σαφή και περιληπτική περιγραφή της οργάνωσης των δεδομένων στο ψηφιακό μέσο. Στην περίπτωση που ένα αρχείο δεδομένων έχει αποθηκευτεί σε περισσότερα από ένα ψηφιακά μέσα τότε το αρχείο “*catalog.txt*” θα βρίσκεται στην αρχή των περιεχομένων του κάθε ψηφιακού μέσου. Το αρχείο αυτό θα παραδίδεται επίσης και σε κάθε εναλλακτικού τύπου υποβολή παραδοτέων που θα έχει συμφωνηθεί ανάμεσα στον ανάδοχο και την Αναθέτουσα Αρχή.

Το αρχείο αρχείο “*catalog.txt*” περιλαμβάνει κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Επωνυμία του Αναδόχου
2. Κωδικό της σύμβασης
3. Τίτλο της σύμβασης
4. Ημερομηνία εγγραφής των στοιχείων στο μέσο
5. Όνομα φακέλων / υποφακέλων (folder) / κωδικός ψηφιακού αρχείου
6. Παρατηρήσεις / Σχόλια που σχετίζονται με τα δεδομένα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ

Στο Κεφάλαιο αυτό, περιγράφονται τα παραδοτέα της σύμβασης «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ», που θα χορηγηθούν στον ανάδοχο του έργου και οι ελάχιστοι έλεγχοι που θα πρέπει να εκτελεστούν για να διασφαλιστεί ότι τα τελικά παραδοτέα δεν περιέχουν δεδομένα εκτός των ορίων ανοχής που τίθενται από τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

2.1. Κατάλογος παραδοτέων του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» που θα ελεγχθούν

Τα παραδοτέα που θα χορηγηθούν προς έλεγχο στον ανάδοχο περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 2 του Τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» και θα είναι συγκεκριμένα:

1. Νέφος Σημείων Υψομετρικής Αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), πριν την επεξεργασία της ταξινόμησης (βλ. Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών - ΤΠΠ του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» παράγραφος 2.2)
2. Νέφος Σημείων Υψομετρικής Αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), με αυτόματη ταξινόμηση (βλ. ΤΠΠ του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» παράγραφος 2.3)
3. Νέφος Σημείων Υψομετρικής Αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), με οριστική ταξινόμηση (βλ. ΤΠΠ του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» παράγραφος 2.4)
4. Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας DSM (βλ. ΤΠΠ του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» παράγραφος 2.6)
5. Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους DTM (βλ. ΤΠΠ του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» παράγραφος 2.7)
6. Όρια περιοχών εντός των οποίων δεν παρήχθησαν δεδομένα (βλ. ΤΠΠ του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» παράγραφος 2.8)
7. Προϊόντα τα οποία παρήχθησαν ενδιάμεσα (βλ. ΤΠΠ του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» παράγραφος 2.9)
8. Τεκμηρίωση γεωχωρικών δεδομένων σύμφωνα με την Οδηγία 2007/2/ΕΚ – INSPIRE (βλ. ΤΠΠ του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» παράγραφος 2.11)

2.2. Έλεγχοι συμμόρφωσης

Για όλα τα παραπάνω παραδοτέα του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ», θα διενεργηθεί από τον ανάδοχο της παρούσας σύμβασης, μια σειρά ελέγχων (αυτοματοποιημένων και μη) σε ό,τι αφορά τη συμμόρφωσή τους με τα αντίστοιχα κριτήρια που έχουν τεθεί από το Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ».

Οι κατηγορίες των ελέγχων που θα διενεργηθούν θα αφορούν τουλάχιστον:

- ❖ στον έλεγχο για την συμμόρφωση με τις γενικές απαιτήσεις των προδιαγραφών που διασφαλίζει τα βασικά στοιχεία συμμόρφωσης των δεδομένων, όπως την ορθή οργάνωση και την ακεραιότητά τους (π.χ. αριθμός αρχείων, τύπος δεδομένων, ακεραιότητα δεδομένων, κλπ),
- ❖ στον έλεγχο για την συμμόρφωση με τις ειδικότερες απαιτήσεις των προδιαγραφών και την ανίχνευση τυχόν άλλων σφαλμάτων που επηρεάζουν την ποιότητα των παραδοτέων (π.χ. κάλυψη περιοχής μελέτης, ασυνέχειες στα υψομετρικά δεδομένα, ταξινόμηση του νέφους σημείων ψηφιακής αποτύπωσης, αριθμός σημείων ανά μονάδα επιφάνειας, κλπ),

- ❖ στον έλεγχο που αφορά στη γεωμετρική ακρίβεια των δεδομένων, τόσο μεταξύ τους, όσο και σε σχέση με ανεξάρτητα σημεία ελέγχου που θα μετρηθούν στο πεδίο και
- ❖ στον έλεγχο που αφορά στη δομή των δεδομένων και των μεταδεδομένων που τα συνοδεύουν και τη συμμόρφωσή τους με την Ευρωπαϊκή Οδηγία INSPIRE

Τα αποτελέσματα, ανάλογα με τη φύση του στοιχείου που ελέγχεται, θα καταγράφονται από τον ανάδοχο του έργου τουλάχιστον:

1. Σε Δελτία Ελέγχου ή Quality Records (QR), σε πίνακες υπολογιστικών φύλλων καταγραφής (Excel) που θα αποτελούν το κύριο μέσο καταγραφής όλων των αποτελεσμάτων των ελέγχων και θα παρέχουν συνολική εικόνα για τα παραδοτέα που πληρούν ή δεν πληρούν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών και σε τι ποσοστό. Ενδεικτικά υποδείγματα για κάποιους από τους Πίνακες καταγραφής υπάρχουν στο [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV](#) του παρόντος. Για τους ελέγχους που δεν έχουν συμπεριληφθεί στα υποδείγματα του Παραρτήματος IV ή για την καταγραφή των αποτελεσμάτων με εναλλακτικό τρόπο, θα προταθεί από τον ανάδοχο, στο πλαίσιο υποβολής του Προγράμματος Ποιότητας Έργου (Π.Π.Ε.), η προσθήκη τους σε QRs αντίστοιχης δομής.
2. Σε εργασίες (projects) που θα δημιουργηθούν σε περιβάλλον GIS λογισμικού και θα περιέχουν όλα τα επίπεδα χωρικής πληροφορίας που απαιτούνται για την χωρική απεικόνιση των σφαλμάτων, όπως περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους. Σε περίπτωση που κατά την κρίση του αναδόχου απαιτούνται επιπλέον επίπεδα για την περιγραφή των ευρημάτων, αυτά θα δημιουργούνται και θα προστίθενται στο περιβάλλον της εργασίας (project) μαζί με αναλυτική περιγραφή τους.
3. Σε αναλυτική Τεχνική Έκθεση / Αναφορά Ελέγχων που θα παραδοθεί σε μορφή κειμένου και θα περιέχει όλες τις λεπτομέρειες για την μεθοδολογία που χρησιμοποίησε ο ανάδοχος, τα αποτελέσματα των ελέγχων και τις αστοχίες που εντοπίστηκαν. Ενδεικτικό υπόδειγμα της δομής που θα πρέπει να έχει η Τεχνική Έκθεση περιγράφεται στο [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V](#) του παρόντος τεύχους.
4. Με οποιονδήποτε επιπλέον τρόπο κρίνει ο ανάδοχος ότι είναι απαραίτητος για την πληρέστερη καταγραφή των αποτελεσμάτων των ελέγχων, μετά από πρότασή του και έγκριση της Αναθέτουσας Αρχής.

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται οι ελάχιστοι έλεγχοι που απαιτείται να διενεργηθούν από τον ανάδοχο, γενικά, ανά παραδοτέο και ανά είδος ελέγχου, για την διασφάλιση της απαιτούμενης ποιότητας των παραδοτέων του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ».

Για τους ελέγχους που περιγράφονται παρακάτω ο ανάδοχος θα πρέπει να ανατρέξει επίσης στις αντίστοιχες ενότητες του Τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών του παραπάνω έργου.

2.2.1. Γενικοί έλεγχοι συμμόρφωσης των παραδοτέων του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» - Κατηγορία Ελέγχων Α

Οι γενικοί έλεγχοι συμμόρφωσης των παραδοτέων του έργου «**ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**», θα διενεργούνται έτσι, ώστε να διασφαλίζεται ότι πληρούνται οι απαιτήσεις που έχουν τεθεί στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών του παραπάνω έργου και οποιαδήποτε επιπλέον απαίτηση περιγράφεται στο παρόν Τεύχος.

Κυρίως αφορούν στην αρτιότητα του τρόπου οργάνωσης των παραδοτέων, όπως π.χ. ότι παραδόθηκε ο αναμενόμενος αριθμός αρχείων, πινακίδων κλπ., με τα απαιτούμενα περιεχόμενα και τους προδιαγεγραμμένους μορφοτύπους αρχείων. Επίσης, θα ελέγχεται ότι η ονομασία για το κάθε αρχείο είναι μοναδική και ότι όλα τα παραδοτέα που προβλέπονται από το έργο «**ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**», έχουν παραδοθεί.

Οι έλεγχοι αυτοί θα πρέπει να πραγματοποιηθούν αυτοματοποιημένα. Για το σκοπό αυτόν, ο ανάδοχος του έργου ελέγχου ποιότητας, θα συντάξει κώδικα, ο οποίος θα διατρέχει τα παραδοτέα που θα του διατεθούν και θα

διασφαλίζει κατ' ελάχιστον όλες τις παραπάνω απαιτήσεις των προδιαγραφών. Ο παραπάνω κώδικας και τα αποτελέσματα που θα παράγει θα συμπεριληφθούν στην Τεχνική Έκθεση / Αναφορά Ελέγχων που αποτελεί μέρος των παραδοτέων του αναδόχου για το παρόν έργο (παράγραφος 3.12).

Οι έλεγχοι που αναφέρθηκαν παραπάνω, περιγράφονται αναλυτικά στον **Πίνακα 1** που ακολουθεί και πρέπει να διενεργηθούν **σε όλα τα παραδοτέα της παραγράφου 2.1** και να καταγραφούν τα αποτελέσματά τους με τον τρόπο που προτείνεται για την κάθε περίπτωση καθώς και με οποιονδήποτε άλλο τρόπο κρίνει ο ανάδοχος, κατόπιν έγκρισης της Αναθέτουσας Αρχής, προκειμένου να υπάρχει πλήρης και σαφής ενημέρωση του Φορέα σχετικά με τα αποτελέσματα των ελέγχων.

Πίνακας 1: Έλεγχοι Συμμόρφωσης των Παραδοτέων με τις γενικές απαιτήσεις ακεραιότητας (GEN) - Κατηγ. Ελέγχων Α

Κωδικός Ελέγχου	Έλεγχοι ανά Μονάδα Παραδοτέου	Περιγραφή	Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου
A1_GEN_	Οργάνωση αρχείων στο μέσο αποθήκευσης	Όπως προβλέπεται από τις αντίστοιχες προδιαγραφές για το κάθε παραδοτέο στο Κεφάλαιο 2 του ΤΠΠ του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» .	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο Καταγραφής • Τεχνική Έκθεση
A2_GEN_	Τύπος Αρχείων	Όπως προβλέπεται από τις αντίστοιχες προδιαγραφές για το κάθε παραδοτέο στο Κεφάλαιο 2 του ΤΠΠ του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» . π.χ. για το σύνολο δεδομένων του νέφους σημείων υψομετρικής αποτύπωσης τα αρχεία θα πρέπει να είναι τύπου LAS/LAZ (έκδοση 1.4-R15), για το DTM και DSM GeoTiff, κλπ	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο Καταγραφής • Τεχνική Έκθεση
A3_GEN_	Περιεχόμενο και μέγεθος αρχείου	Για όλα τα παραδοτέα θα ελέγχεται ότι το μέγεθος του αρχείου δεν είναι μηδενικό	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο Καταγραφής • Τεχνική Έκθεση
A4_GEN_	Ακεραιότητα	Για όλα τα παραδοτέα θα ελέγχεται ότι το αρχείο έχει περιεχόμενο το οποίο είναι προσπελάσιμο.	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο Καταγραφής • Τεχνική Έκθεση

2.2.2. Έλεγχοι συμμόρφωσης ανά παραδοτέο του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» - Κατηγορία Ελέγχων Β

Οι έλεγχοι που ανήκουν στην κατηγορία αυτής της ενότητας θα πραγματοποιηθούν, ανάλογα με τη φύση τους, αυτοματοποιημένα ή μη. Οι αυτοματοποιημένοι έλεγχοι (π.χ. πλήρης κάλυψη περιοχής μελέτης με δεδομένα, κενά ή επικαλύψεις ανάμεσα στις πινακίδες, κ.α.) θα πραγματοποιηθούν στο σύνολο των παραδοτέων, ενώ οι υπόλοιποι έλεγχοι θα καλύπτουν δειγματοληπτικά ποσοστό 5% του συνόλου των παραδοτέων, όπως αναφέρεται στην ενότητα 3.1 του Τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ». Τα παραδοτέα για τους δειγματοληπτικούς ελέγχους θα επιλεγούν από την Αναθέτουσα Αρχή μετά από πρόταση του αναδόχου.

2.2.2.1 Έλεγχοι στο Νέφος Σημείων Υψομετρικής Αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ) πριν την ταξινόμηση

Για το παραδοτέο 1 της παραγράφου 2.1 του παρόντος τεύχους, «Νέφος Σημείων Υψομετρικής Αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), πριν την επεξεργασία της ταξινόμησης», θα διενεργηθούν κατ' ελάχιστο οι έλεγχοι που περιγράφονται στον **Πίνακα 2** και τα αποτελέσματά τους θα καταγραφούν από τον ανάδοχο τουλάχιστον με τον τρόπο που προβλέπεται στην αντίστοιχη στήλη «Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου».

Για το εν λόγω σύνολο δεδομένων παραδίδεται, πριν το στάδιο της επεξεργασίας της ταξινόμησης, το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης, αποτέλεσμα των εργασιών υψομετρικής αποτύπωσης με τη μέθοδο LiDAR (εν συντομία «Νέφος σημείων LiDAR») σε μορφή αρχείων LAS/LAZ. Το παραδοτέο προέρχεται πριν την επεξεργασία και την απόδοση κωδικοποίησης – ταξινόμησης των σημείων LAS ή την απόρριψη σημείων και είναι απευθείας αποτέλεσμα των μετρήσεων με τη μέθοδο LiDAR.

Πίνακας 2: Έλεγχοι για το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης πριν την ταξινόμηση (PCU) - Κατηγορία Ελέγχων Β

Κωδικός Ελέγχου	Έλεγχοι ανά μονάδα παραδοτέου	Περιγραφή	Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου	
Έλεγχοι για το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης πριν την ταξινόμηση – Point Cloud Unclassified (PCU)	B1_PCU	Λωρίδες Σάρωσης (swaths)	Το παραδοτέο έχει οργανωθεί ανά περιοχή εργασιών και ανά λωρίδα σάρωσης. Ελέγχεται ότι κάθε αρχείο LAS/LAZ που παραδόθηκε αντιστοιχεί, μέσω του ονόματος του αρχείου, σε μια λωρίδα σάρωσης.	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B2_PCU	Σύστημα Αναφοράς	HTRS07 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II - Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B3_PCU	Υψόμετρο	Γεωμετρικό	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B4_PCU	Ποσοστό επικάλυψης ανάμεσα στις λωρίδες σάρωσης	≥ 10% Ελέγχεται ότι η επικάλυψη ανάμεσα στις λωρίδες σάρωσης είναι 10% ή μεγαλύτερη, ώστε να διασφαλιστεί ότι δεν υπάρχουν περιοχές χωρίς δεδομένα. Σε εδάφη με έντονο ανάγλυφο (μεγάλες υψομετρικές διαφορές) η επικάλυψη θα είναι μεγαλύτερη.	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B5_PCU	Περιοχές που δεν συλλέχθηκαν δεδομένα ανάμεσα στις λωρίδες σάρωσης ¹	Σε περίπτωση που εντοπίζονται κενές περιοχές ανάμεσα στις λωρίδες σάρωσης, αυτές θα σημειώνονται σε πολυγωνικό .shp αρχείο που αντιστοιχεί στον συγκεκριμένο έλεγχο (B5_PCU.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B6_PCU	Πληρότητα κάλυψης της περιοχής μελέτης με δεδομένα ¹	Θα πραγματοποιηθεί έλεγχος για να διαπιστωθεί ότι έχει επιτευχθεί πλήρης κάλυψη της υπό έλεγχο περιοχής μελέτης με δεδομένα (από τις πρώτες και μόνο επιστροφές σήματος για μονή λωρίδα σάρωσης). Περιοχές χωρίς δεδομένα θεωρούνται όσες δεν περιέχουν δεδομένα σε έκταση ≥ 1m² (4 X ANPS²) . Σε περίπτωση που εντοπιστούν περιοχές χωρίς κάλυψη, αυτές θα σημειώνονται στο .shp αρχείο που αντιστοιχεί στον συγκεκριμένο έλεγχο (B6_PCU.shp)	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile Shapefile (ή άλλο π.χ. Geotiff)
	B7_PCU	Πυκνότητα παλμών LiDAR (Nominal Pulse Density – NPD)	≥ 4 (παλμοί /m2) Θα πραγματοποιηθεί έλεγχος για να διασφαλιστεί ότι η πυκνότητα των παλμών LiDAR που προκύπτουν από τις πρώτες και μόνο επιστροφές σήματος, έχουν την απαιτούμενη από τις προδιαγραφές πυκνότητα ανά μονάδα επιφάνειας (m ²). Ο έλεγχος θα γίνει με τη χρήση κανάβου (π.χ. 20m X 20m), που θα εφαρμοστεί επάνω στα δεδομένα. Θα παραχθεί .shp αρχείο, όπου θα επισημαίνονται, όλες οι περιοχές που δεν πληρούν την απαίτηση (B7_PCU.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση με οπτικοποίηση στατιστικών στοιχείων του ελέγχου Shapefile Shapefile (ή άλλο π.χ. Geotiff)
	B8_PCU	Απόσταση παλμών LiDAR (Nominal Pulse Spacing – NPS)	≤ 0,50m ομοιόμορφα καταναμημένα. Θα πραγματοποιηθεί έλεγχος με την χρήση κανάβου 1m X 1m (2 X ANPS), που θα εφαρμοστεί επάνω στα δεδομένα. Θα πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον 1 LiDAR σημείο (από τις πρώτες και μόνο επιστροφές σήματος σε μονή λωρίδα σάρωσης), σε κάθε στοιχείο (κελί) του κανάβου. Θα παραχθεί .shp αρχείο (B8_PCU.shp), όπου θα επισημαίνονται όλες οι περιοχές που δεν πληρούν την απαίτηση.	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile Shapefile (ή άλλο π.χ. Geotiff)

2.2.2.2 Έλεγχοι στο Αρχείο Νέφους Σημείων Υψομετρικής Αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ) μετά την επεξεργασία

Βάσει των απαιτήσεων που έχουν τεθεί στις αντίστοιχες ενότητες του Τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ», τα υψομετρικά σημεία που θα συλλεχθούν με τη μέθοδο LiDAR, θα τύχουν επεξεργασίας και θα ταξινομηθούν σε μια από τις κατηγορίες του παρακάτω πίνακα.

¹Σε όλες τις περιπτώσεις που απαιτείται κάλυψη της περιοχής μελέτης με δεδομένα, θα εξαιρούνται οι περιοχές που έχουν χαρακτηρισθεί ως διαβαθμισμένες ή άλλες περιοχές που έχουν σκόπιμα αφαιρεθεί (π.χ. υδάτινες περιοχές)

Πίνακας 3: Ταξινόμηση υψομετρικών σημείων που συλλέγονται με τη μέθοδο LiDAR

Κωδικός ASPRS	Περιγραφή	Περιγραφή ASPRS (En)
0	Χωρίς επεξεργασία και ταξινόμηση	Created, never classified
1	Χωρίς ταξινόμηση	Unclassified
2	Έδαφος	Ground
3	Χαμηλή βλάστηση (< 0,3 m)	Low Vegetation
4	Μεσαία βλάστηση (0,3 - 1m)	Medium Vegetation
5	Υψηλή βλάστηση (> 1m)	High Vegetation
6	Κτίρια, κατασκευές	Building
7	Χαμηλός θόρυβος	Low Point (Noise)
9	Νερό	Water
17	Κατάστρωμα γέφυρας	Bridge Deck
18	Υψηλός θόρυβος	High Point (Noise)

Για το παραδοτέο 2 της παραγράφου 2.1 του παρόντος τεύχους, «Νέφος Σημείων Υψομετρικής Αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), με αυτόματη ταξινόμηση», θα διενεργηθούν κατ' ελάχιστο οι έλεγχοι που περιγράφονται στον **Πίνακα 4** και τα αποτελέσματά τους θα καταγραφούν από τον ανάδοχο τουλάχιστον με τον τρόπο που προβλέπεται στην αντίστοιχη στήλη «Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου».

Το ανεκτό ποσοστό (%) σημείων με λανθασμένη κωδικοποίηση-ταξινόμηση έχει τεθεί σε $\leq 5\%$ για την ταξινόμηση που προκύπτει μετά από αυτόματη επεξεργασία.

Πίνακας 4: Έλεγχοι για το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης με αυτόματη ταξινόμηση (PCCA) - Κατηγορία Ελέγχων B

	Κωδικός Ελέγχου	Έλεγχοι ανά Μονάδα Παραδοτέου	Περιγραφή	Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου
Έλεγχοι για το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης μετά την αυτόματη ταξινόμηση – Point Cloud Classified Automated (PCCA)	B9_PCCA	Διανομή Πινακίδων 1:2500	Η πινακίδα που ελέγχεται έχει σωστή θέση σύμφωνα με τη διανομή 1:2500	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B10_PCCA	Σύστημα Αναφοράς	HTRS 07 Όπως ορίζεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II - Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B10A_PCCA	Υψόμετρο	Γεωμετρικό	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B11_PCCA	Ακρίβεια στα αποτελέσματα της ταξινόμησης του νέφους σημείων υψομετρικής αποτύπωσης	<p>Η αυτόματη ταξινόμηση προκύπτει από επαναληπτικές διαδικασίες (iterations). Το ανεκτό ποσοστό σφάλματος είναι <5%</p> <p>Για τις ανάγκες του ελέγχου αυτού θα χορηγηθούν τα αποτελέσματα της ταξινόμησης στο πρώτο στάδιο της, όπως περιγράφεται στα παραδοτέα του έργου. Θα γίνει χρήση ορθοεικόνων υψηλής ανάλυσης που διαθέτει η Αναθέτουσα Αρχή, φωτογραφιών που η λήψη τους θα γίνει παράλληλα με τη λήψη δεδομένων LiDAR ή και άλλων βοηθητικών στοιχείων για τον οπτικό έλεγχο των ταξινομημένων σημείων LiDAR.</p> <p>Οι έλεγχοι θα γίνουν με τη χρήση κανάβου (π.χ. 20m X 20m), που θα εφαρμοστεί επάνω στα δεδομένα. Τυχόν εντοπισμός σφαλμάτων, ελλείψεων, επικαλύψεων, κλπ θα καταγράφονται στο .shp αρχείο που αντιστοιχεί στον συγκεκριμένο έλεγχο (B11_PCCA.shp).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Sharfile (ή άλλο π.χ. Geotiff)

Αντίστοιχα, για το παραδοτέο 3 της παραγράφου 2.1 του παρόντος τεύχους, «Νέφος Σημείων Υψομετρικής Αποτύπωσης LiDAR (LAS/LAZ), με οριστική ταξινόμηση», θα διενεργηθούν κατ' ελάχιστο οι έλεγχοι που περιγράφονται στον **Πίνακα 5** και τα αποτελέσματά τους θα καταγραφούν από τον ανάδοχο τουλάχιστον με τον τρόπο που προβλέπεται στην αντίστοιχη στήλη «Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου».

Το ανεκτό ποσοστό (%) σημείων με λανθασμένη κωδικοποίηση-ταξινόμηση για το παραδοτέο αυτό έχει τεθεί σε $\leq 2\%$.

Πίνακας 5: Έλεγχοι για το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης με οριστική ταξινόμηση (PCCF) - Κατηγορία Ελέγχων Β

Κωδικός Ελέγχου	Έλεγχος ανά Πινακίδα Διανομής	Περιγραφή	Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου	
Β Έλεγχοι για το νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης μετά την ταξινόμηση – Point Cloud Classified Final (PCCF)	B12_PCCF	Πινακίδες Διανομής 1:2500	Η πινακίδα που ελέγχεται έχει σωστή θέση σύμφωνα με τη διανομή 1:2500	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B13_PCCF	Σύστημα Αναφοράς	HTRS 07 και ΕΓΣΑ87 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II - Γεωδαιτικά Συστήματα Αναφοράς	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B13A_PCCF	Υψόμετρο	Γεωμετρικό και Ορθομετρικό αντίστοιχα	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο Καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B14_PCCF	Ακρίβεια στα αποτελέσματα της ταξινόμησης του νέφους σημείων υψομετρικής αποτύπωσης	Η οριστική ταξινόμηση προκύπτει από επαναληπτικές διαδικασίες (iterations). Το ανεκτό ποσοστό σφάλματος είναι <2% Για τις ανάγκες του ελέγχου αυτού θα χορηγηθούν τα αποτελέσματα της ταξινόμησης στο δεύτερο στάδιο της, όπως περιγράφεται στα παραδοτέα του έργου. Θα γίνει χρήση ορθοεικόνων υψηλής ανάλυσης που διαθέτει η Αναθέτουσα Αρχή, φωτογραφιών που η λήψη τους θα γίνει παράλληλα με τη λήψη δεδομένων LiDAR ή και άλλων βοηθητικών στοιχείων για τον οπτικό έλεγχο των ταξινομημένων σημείων LiDAR. Οι έλεγχοι θα γίνουν με τη χρήση κανάβου (π.χ. 20m X 20m), που θα εφαρμοστεί επάνω στα δεδομένα. Τυχόν εντοπισμός σφαλμάτων, ελλείψεων, επικαλύψεων, κλπ θα καταγράφονται σε μορφή πίνακα και στο .shp αρχείο που αντιστοιχεί στον συγκεκριμένο έλεγχο (B14_PCCF.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile (ή άλλο π.χ. Geotiff)
	B15_PCCF	Ποιοτικά σφάλματα στην ταξινόμηση των σημείων	Πρέπει να υπάρχει στο σύνολο της περιοχής μελέτης ομοιομορφία και συνοχή στο είδος, την υφή ή την ποιότητα της ταξινόμησης, Όπου διαπιστώνεται απόκλιση από την απαίτηση αυτή θα γίνεται σχετική επισήμανση στο .shp αρχείο που αντιστοιχεί στον συγκεκριμένο έλεγχο (B15_PCCF.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B16_PCCF	Σημεία με ίδιες συντεταγμένες	Εντοπίζονται τυχόν σημεία με ίδιες συντεταγμένες και επισημαίνονται ως επικαλυπτόμενα (overlapped). Δημιουργείται το αντίστοιχο σημειακό .shp (B16_PCCF.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B17_PCCF	Υπολογισμός στατιστικών στοιχείων	Ελέγχεται ότι έχει πραγματοποιηθεί υπολογισμός στατιστικών στοιχείων για τα δεδομένα της υπό εξέταση πινακίδας και δεν παρουσιάζονται στατιστικές ασυνέχειες ή σφάλματα. (π.χ. εύρος ταξινόμησης, αριθμός επιστροφών, εύρος έντασης σήματος, κλπ)	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B18_PCCF	Ασυνέχεια στο σύνολο δεδομένων	Αναζήτηση υψομετρικής ή άλλης ασυνέχειας στο σύνολο δεδομένων και εμφάνιση αιχμών ή κενών (spikes / stripes / holes etc) (μικρές περιοχές ασυνέχειας στα υψόμετρα του συνόλου δεδομένων που μπορεί να προέρχονται από σμήνη πτηνών, καπνό, σκιών ή λόγω έντονου αναγλύφου). Δημιουργείται το αντίστοιχο πολυγωνικό.shp (B18_PCCF.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B19_PCCF	Ασυνέχεια στη συνένωση με γειτονικές πινακίδες	Υψομετρική ή άλλη ασυνέχεια σε σχέση με τις γειτονικές πινακίδες δεν είναι αποδεκτή. Δεν πρέπει να υπάρχουν επικαλύψεις ή κενά μεταξύ γειτονικών πινακίδων και τα όρια τους πρέπει να είναι σύμφωνα με αυτά της διανομής του έργου. Τυχόν ευρήματα καταγράφονται σε πίνακα και σε πολυγωνικό αρχείο .shp (B19_PCCF.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B20_PCCF	Υδάτινες επιφάνειες	Οι υδάτινες επιφάνειες (φυσικές και τεχνητές), μεγαλύτερες των 8 στρεμμάτων θα αντιμετωπισθούν ως επιφάνειες ενιαίου υψομέτρου, Τυχόν σφάλματα επισημαίνονται στο .shp που αντιστοιχεί στον έλεγχο αυτόν (B20_PCCF.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile

Για τη διενέργεια των παραπάνω ελέγχων ως σημεία με λανθασμένη ταξινόμηση θα θεωρούνται:

- σημεία υψομέτρου τα οποία δεν έχουν ταξινομηθεί με τον σωστό κωδικό (π.χ. σημείο εδάφους έχει ταξινομηθεί ως σημείο πάνω στη στέγη κτιρίου).
- σημεία υψομέτρου που έχουν ταξινομηθεί με κωδικό 0 ή 1
- σημεία υψομέτρου (2 ή περισσότερα) με τις ίδιες συντεταγμένες – τα σημεία αυτά θα σημανθούν ως επικαλυπτόμενα (overlapped) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ASPRS (Classification Flags).
- σημεία υψομέτρου υπολογισμένα με τη μέθοδο της γραμμικής ή άλλης παρεμβολής για τα οποία δεν έχει γίνει μέτρηση με τη μέθοδο LiDAR
- σημεία υψομέτρου με κωδικό 2 (έδαφος) μέσα σε υδάτινες περιοχές μεγαλύτερες από 4 στρ.

2.2.2.3 Έλεγχοι στο Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας DSM και στο Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους DTM

Η δημιουργία των Ψηφιακών Υψομετρικών Υποβάθρων πραγματοποιήθηκε, στο πλαίσιο του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ», με χρήση των δεδομένων του νέφους σημείων υψομετρικής αποτύπωσης. Δημιουργήθηκε έτσι, ένα Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας (Digital Surface Model – DSM), το οποίο προέκυψε από τις πρώτες επιστροφές των υψομετρικών δεδομένων του νέφους σημείων (πριν την ταξινόμησή τους) και συμπεριλαμβάνει την υψομετρική πληροφορία για όλα τα στοιχεία στο έδαφος, φυσικά και τεχνητά (π.χ. δέντρα, κτίρια, κατασκευές, κλπ). Επίσης, δημιουργήθηκε ένα Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (Digital Terrain Model - DTM), το οποίο προέκυψε από τα υψομετρικά δεδομένα του νέφους σημείων μετά την ταξινόμησή τους και συμπεριλαμβάνει την υψομετρική πληροφορία μόνο για τα σημεία τα οποία έχουν ταξινομηθεί ως σημεία εδάφους (Classification Code = 2 “Ground”) και αφού έχουν αφαιρεθεί όλα τα υπόλοιπα στοιχεία (κτίρια, οχήματα, δέντρα, κλπ) και έχουν πληρωθεί με κατάλληλες τιμές «υψομέτρου εδάφους».

Οι έλεγχοι που περιγράφονται στον **Πίνακα 6**, θα διενεργηθούν με όμοιο τρόπο και στα δύο υψομετρικά μοντέλα, τα οποία αν και έχουν δημιουργηθεί από την ίδια πηγή δεδομένων (το νέφος σημείων), αποτελούν διαφορετικά τελικά προϊόντα και γι’ αυτό ελέγχονται ξεχωριστά για όλες τις προβλεπόμενες παραμέτρους.

Κάποιοι από τους ελέγχους που θα πραγματοποιηθούν στα Ψηφιακά Υψομετρικά Υπόβαθρα, θα αφορούν στη γενική εικόνα τους και θα πραγματοποιούνται τόσο με αυτόματους όσο και με επακόλουθους οπτικούς ελέγχους. Θα χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτόν παράγωγα των υψομετρικών υποβάθρων (π.χ. με την εφαρμογή της μεθόδου σκιασμένου αναγλύφου (hilshade) μπορεί να γίνει αντιληπτή ασυνέχεια στο ανάγλυφο που δεν συμβαδίζει με τους εμπειρικούς κι επιστημονικούς φυσικούς κανόνες και να διαπιστωθούν γεωμετρικά και τοπολογικά σφάλματα).

Για το παραδοτέο 4 της παραγράφου 2.1 του παρόντος τεύχους «Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας DSM», θα διενεργηθούν κατ’ ελάχιστο οι έλεγχοι που απεικονίζονται στον **Πίνακα 6** και τα αποτελέσματά τους θα καταγραφούν από τον ανάδοχο τουλάχιστον με τον τρόπο που προβλέπεται στην αντίστοιχη στήλη «Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου».

Για το παραδοτέο 5 της παραγράφου 2.1 του παρόντος τεύχους «Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους DTM», θα διενεργηθούν κατ’ ελάχιστο οι έλεγχοι που απεικονίζονται στον **Πίνακα 7** και τα αποτελέσματά τους θα καταγραφούν από τον ανάδοχο τουλάχιστον με τον τρόπο που προβλέπεται στην αντίστοιχη στήλη «Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου».

Πίνακας 6: Έλεγχοι για το Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας (DSM) – Κατηγ. Ελέγχων Β

	Κωδικός Ελέγχου	Έλεγχοι ανά Πινακίδα Διανομής	Περιγραφή	Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου
Έλεγχοι για το Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας – Digital Surface Model (DSM)	B21_DSM	Διανομή	Η πινακίδα που ελέγχεται έχει σωστή θέση σύμφωνα με τη διανομή 1:2500	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B22_DSM	Σύστημα Αναφοράς	ΕΓΣΑ 87 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II - Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B23_DSM	Υψόμετρο	Ορθομετρικό	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B24_DSM	Διάσταση κανάβου	Ελέγχεται ότι η διάσταση του κανάβου του παραδοτέου είναι 1m. Τυχόν αποκλίσεις καταγράφονται στο φύλλο καταγραφής και σε .shp αρχείο	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B25_DSM	Διαστάσεις πινακίδας	[2000 m A-Δ] x [1500 m B-N] Τυχόν αποκλίσεις καταγράφονται στο φύλλο καταγραφής και σε .shp αρχείο	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B26_DSM	Συλλογή πρωτογενών δεδομένων για τη δημιουργία του DSM	Το DSM έχει παραχθεί από την την “πρώτη επιστροφή” του νέφους σημείων LiDAR πριν την ταξινόμησή τους. Σε αυτήν συμπεριλαμβάνονται και σημεία εκτός εδάφους, όπως βλάστηση, φυλλώματα δέντρων ή κτίρια. Ο έλεγχος θα πραγματοποιηθεί μέσω λογισμικού και συμπληρωματικά με τη χρήση υποβάθρων (δειγματοληπτικά για τη χρήση υποβάθρων).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B27_DSM	Πληρότητα Κάλυψης	Κάλυψη όλου του εύρους της υπό έλεγχο πινακίδας με δεδομένα. Κάθε αρχείο ψηφιακού υψομετρικού υποβάθρου περιλαμβάνει χωρίς την ύπαρξη κενών τμημάτων υψομετρική πληροφορία για την περιοχή που καλύπτει στο έδαφος η αντίστοιχη πινακίδα της ΕΓΣΑ'87. ¹ Στην περίπτωση που κατά τον έλεγχο εντοπισθεί περιοχή χωρίς υψομετρική πληροφορία (κενή), περιγράφεται με κλειστό πολύγωνο στο .shp που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο έλεγχο (B27_DSM.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B28_DSM	Ασυνέχεια στη συνένωση με γειτονικές πινακίδες	Υψομετρική ή άλλη ασυνέχεια σε σχέση με τις γειτονικές πινακίδες δεν είναι αποδεκτή. Δεν πρέπει να υπάρχουν επικαλύψεις ή κενά μεταξύ γειτονικών πινακίδων και τα όρια τους πρέπει να είναι σύμφωνα με αυτά της διανομής του έργου. Τυχόν ευρήματα καταγράφονται σε πίνακα και σε πολυγωνικό αρχείο .shp (B28_DSM.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B29_DSM	Ασυνέχεια στο σύνολο δεδομένων	Δεν επιτρέπονται κενά ή ασυνέχειες στο ψηφιακό μοντέλο επιφανείας παρά μόνο για τις περιοχές εκείνες για τις οποίες σκόπιμα δεν συλλέχθηκαν δεδομένα. Τα ευρήματα περιγράφονται με κλειστό πολύγωνο στο .shp που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο έλεγχο (B29_DSM.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B30_DSM	Αποκλίσεις σε γραμμικά χαρακτηριστικά	Εντοπίζονται και περιγράφονται τυχόν αποκλίσεις σε γραμμικά χαρακτηριστικά. Τα ευρήματα περιγράφονται με κλειστό πολύγωνο στο .shp που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο έλεγχο (B30_DSM.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
B31_DSM	Μοτίβα, αιχμές, τρύπες ή άλλες αλλοιώσεις στη γενική εικόνα του DSM	Το Υψομετρικά Μοντέλα δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν μοτίβα (patterns), αιχμές (spikes) και τρύπες (holes). Τυχόν σφάλματα θα απεικονίζονται στο .shp που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο έλεγχο (B31_DSM.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile 	

Πίνακας 7: Έλεγχοι για το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (DTM) – Κατηγ. Ελέγχων Β

	Κωδικός Ελέγχου	Έλεγχοι ανά Πινακίδα Διανομής	Περιγραφή	Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου
Έλεγχοι για το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους – Digital Terrain Model (DTM)	B32_DTM	Διανομή	Η πινακίδα που ελέγχεται έχει σωστή θέση σύμφωνα με τη διανομή 1:2500	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B33_DTM	Σύστημα Αναφοράς	ΕΓΣΑ 87 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II - Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B34_DTM	Υψόμετρο	Ορθομετρικό	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση
	B35_DTM	Διάσταση κανάβου	Ελέγχεται ότι η διάσταση του κανάβου του παραδοτέου είναι 1m. Τυχόν αποκλίσεις καταγράφονται στο φύλλο καταγραφής και σε .shp αρχείο	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B36_DTM	Διαστάσεις πινακίδας	[2000 m A-Δ] x [1500 m B-N] Τυχόν αποκλίσεις καταγράφονται στο φύλλο καταγραφής και σε .shp αρχείο	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B37_DTM	Συλλογή πρωτογενών δεδομένων για τη δημιουργία του DTM	Το DTM έχει παραχθεί από το νέφος σημείων LiDAR, μετά την ταξινόμησή του, για τα σημεία τα οποία έχουν ταξινομηθεί ως σημεία εδάφους (Classification Code = 2 "Ground") και αφού έχουν αφαιρεθεί όλα τα υπόλοιπα στοιχεία (κτίρια, οχήματα, δέντρα, κλπ) και έχουν πληρωθεί με κατάλληλες τιμές «υψομέτρου εδάφους». Ο έλεγχος θα πραγματοποιηθεί μέσω λογισμικού και συμπληρωματικά με τη χρήση υποβάθρων (δειγματοληπτικά για τη χρήση υποβάθρων).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B38_DTM	Πληρότητα Κάλυψης	Κάλυψη όλου του εύρους της υπό έλεγχο πινακίδας με δεδομένα. Κάθε αρχείο ψηφιακού υψομετρικού υποβάθρου περιλαμβάνει χωρίς την ύπαρξη κενών τμημάτων υψομετρική πληροφορία για την περιοχή που καλύπτει στο έδαφος η αντίστοιχη πινακίδα της ΕΓΣΑ'87. Στην περίπτωση που κατά τον έλεγχο εντοπισθεί περιοχή χωρίς υψομετρική πληροφορία (κενή), περιγράφεται με κλειστό πολύγωνο στο .shp που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο έλεγχο (B38_DTM.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B39_DTM	Ασυνέχεια στη συνένωση με γειτονικές πινακίδες	Υψομετρική ή άλλη ασυνέχεια σε σχέση με τις γειτονικές πινακίδες δεν είναι αποδεκτή. Δεν πρέπει να υπάρχουν επικαλύψεις ή κενά μεταξύ γειτονικών πινακίδων και τα όρια τους πρέπει να είναι σύμφωνα με αυτά της διανομής του έργου. Τυχόν ευρήματα καταγράφονται σε πίνακα και σε πολυγωνικό αρχείο .shp (B39_DTM.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B40_DTM	Ασυνέχεια στο σύνολο δεδομένων	Δεν επιτρέπονται κενά ή ασυνέχειες στο ψηφιακό μοντέλο επιφανείας παρά μόνο για τις περιοχές εκείνες για τις οποίες σκόπιμα δεν συλλέχθηκαν δεδομένα. Τα ευρήματα περιγράφονται με κλειστό πολύγωνο στο .shp που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο έλεγχο (B40_DTM.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
	B41_DTM	Αποκλίσεις σε γραμμικά χαρακτηριστικά	Εντοπίζονται και περιγράφονται τυχόν αποκλίσεις σε γραμμικά χαρακτηριστικά. Τα ευρήματα περιγράφονται με κλειστό πολύγωνο στο .shp που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο έλεγχο (B41_DTM.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile
B42_DTM	Μοτίβα, αιχμές, τρύπες ή άλλες αλλοιώσεις στη γενική εικόνα του DTM	Το Υψομετρικά Μοντέλα δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν μοτίβα (patterns), αιχμές (spikes) και τρύπες (holes). Τυχόν σφάλματα θα απεικονίζονται στο .shp που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο έλεγχο (B42_DTM.shp).	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Shapefile 	

2.2.3. Έλεγχοι γεωμετρικής ακρίβειας στα παραδοτέα - Κατηγορία Ελέγχων Γ

Για την διασφάλιση της απαιτούμενης γεωμετρικής ακρίβειας των παραδοτέων του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ», θα χρησιμοποιηθεί ένα ανεξάρτητο σύνολο σημείων ελέγχου για τα οποία πρέπει να προσδιοριστούν οι συντεταγμένες τους, μέσω ανεξάρτητων μετρήσεων στο πεδίο.

Το πλήθος και η θέση των σημείων ελέγχου που θα μετρηθούν, θα σχετίζεται με τη συνολική επιφάνεια της περιοχής μελέτης, σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες της ASPRS. Τα σημεία ελέγχου θα επιλέγονται από την Αναθέτουσα Αρχή μετά από πρόταση του αναδόχου και θα βρίσκονται σε εύκολα αναγνωρίσιμα σημεία στο έδαφος, σε περιοχές με σταθερή επιφάνεια και κατασκευές που κατά το δυνατό δεν αλλοιώνονται και δεν αλλάζουν. Οι μετρήσεις θα διεξαχθούν με τη χρήση της τεχνολογίας δορυφορικού συστήματος εντοπισμού θέσης (GPS GNSS) και η ακρίβεια των σημείων ελέγχου θα είναι τουλάχιστον τρεις φορές καλύτερη από αυτή που απαιτείται για την παραγωγή των υποβάθρων, όπως έχουν τεθεί στις προδιαγραφές του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» και περιγράφονται στους παρακάτω Πίνακες 8 και 9. Οδηγίες για την κωδικοποίηση των σημείων που θα αποτελέσουν τα σημεία ελέγχου παρέχονται στο [Παράρτημα III](#). Υπόδειγμα καταγραφής των αποτελεσμάτων των μετρήσεων για τους ελέγχους γεωμετρικής ακρίβειας παρέχονται στο [Παράρτημα IV](#).

Οι τιμές των συντεταγμένων οι οποίες θα προκύψουν από τις μετρήσεις των ανεξαρτήτων σημείων ελέγχου θα συγκριθούν με αυτές των υψομετρικών δεδομένων των παραγόμενων υποβάθρων, με σκοπό να υπολογιστούν τα σχετικά στατιστικά μεγέθη τα οποία προσδιορίζουν το επίπεδο ακριβείας των τελικών προϊόντων. Επισημαίνεται ότι, για τον παραπάνω σκοπό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και δεδομένα τα οποία είναι ήδη διαθέσιμα στο Φορέα (π.χ. στοιχεία από παλιότερες μελέτες).

Απόλυτη και τη σχετική οριζοντιογραφική και υψομετρική ακρίβεια του νέφους σημείων LiDAR

Πριν από την ταξινόμηση και την επεξεργασία για την ανάπτυξη των παραγώγων προϊόντων από τα σημειακά δεδομένα (Point Cloud), θα επαληθευτεί η απόλυτη και η σχετική οριζοντιογραφική και υψομετρική ακρίβεια των σημειακών δεδομένων.

Απόλυτη Οριζόντιογραφική Ακρίβεια

Η οριζόντιογραφική ακρίβεια του έργου LiDAR θα αναφέρεται χρησιμοποιώντας τη φόρμα που καθορίζεται από το ASPRS (2014): «Αυτό το σύνολο δεδομένων δημιουργήθηκε για να πληροί τα Πρότυπα Ακρίβειας Θέσης ASPRS για Ψηφιακά Γεωχωρικά Δεδομένα (2014) [ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data (2014)] για ___ (cm) RMSE_x / RMSE_y Κατηγορία Οριζόντιογραφικής Ακρίβειας που ισοδυναμεί με Οριζόντιογραφική Ακρίβεια θέσης = +/- ___ cm σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Σχετική Υψομετρική ακρίβεια

Η σχετική υψομετρική ακρίβεια του νέφους σημείων LiDAR, αφορά στον έλεγχο που γίνεται για να διαπιστωθεί η εσωτερική γεωμετρική ποιότητα στο σύνολο δεδομένων, χωρίς αυτά να αναφέρονται σε σημεία ελέγχου στο έδαφος. Οι περιοχές ελέγχου (όπου εφαρμόζεται) επιλέγονται από την Αναθέτουσα Αρχή μετά από πρόταση του αναδόχου.

Δύο παράμετροι λαμβάνονται υπόψη για τον έλεγχο της σχετικής υψομετρικής ακρίβειας των σημείων LiDAR:

A) Ομαλότητα επιφανειών για δεδομένα εντός της ίδιας λωρίδας σάρωσης (within – swath accuracy)

B) Ομαλότητα στις επιφάνειες επικάλυψης διαφορετικών ζωνών σάρωσης (swath to swath accuracy)

Απόλυτη Υψομετρική ακρίβεια

Οι ελάχιστες απαιτήσεις Υψομετρικής ακρίβειας των σημειακών δεδομένων LiDAR και των Ψηφιακών Υψομετρικών Μοντέλων για τις διαφορετικές κατηγορίες κάλυψης γης (χωρίς βλάστηση -NVA και με βλάστηση -VVA) αξιολογούνται με σημεία ελέγχου σε αντίστοιχες περιοχές στο έδαφος ή και επί τεχνικών κατασκευών.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ:

ΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΘΑ ΠΡΟΗΓΟΥΝΤΑΙ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ (ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α ΚΑΙ Β) ΚΑΙ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΔΙΑΠΙΣΤΩΝΕΤΑΙ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΘΑ ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΤΑΙ Η ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ

ΑΡΧΗ ΠΡΙΝ Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ» ΠΡΟΧΩΡΗΣΕΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥΣ.

Πίνακας 8: Έλεγχοι γεωμετρικής ακρίβειας στο νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR – Κατηγ. Ελέγχων Γ

Κωδικός Ελέγχου	Έλεγχοι ανά μονάδα παραδοτέου (πινακίδα, λωρίδα σάρωσης, κ.α.)	Περιγραφή	Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου	
Έλεγχοι γεωμετρικής ακρίβειας στο νέφος σημείων υψομετρικής αποτύπωσης LiDAR	Γ1-PCU	Σχετική ακρίβεια - Ομαλότητα επιφανειών για δεδομένα εντός της ίδιας ζώνης σάρωσης (within – swath accuracy or intraswath)	<p>≤ 9 cm (MaxDiff)</p> <p>Θα πραγματοποιηθεί έλεγχος σχετικής ακρίβειας ανάμεσα στα υψόμετρα σημείων σε περιοχές εντός της ίδιας λωρίδας σάρωσης, με μονές επιστροφές σήματος, χωρίς βλάστηση (within-swath relative accuracy). Θα εντοπίζονται οι μέγιστες και οι ελάχιστες τιμές υψομέτρου για την περιοχή ελέγχου, οι οποίες δεν θα πρέπει να ξεπερνούν το όριο των 9cm (RMSDz) που έχει τεθεί στις προδιαγραφές.</p> <p>Για τον έλεγχο θα χρησιμοποιηθεί κανάβος 1m X 1m (2 X ANPS). Ο έλεγχος θα διεξαχθεί για πολλές περιοχές τόσο κατά μήκος όσο και κατά πλάτος στο μη επικαλυπτόμενο τμήμα των ζωνών σάρωσης (κατ' ελάχιστον τρεις περιοχές των 50m² για κάθε λωρίδα σάρωσης σε όλες τις λωρίδες σάρωσης της περιοχής μελέτης).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο καταγραφής • Τεχνική Έκθεση • Shapefile
	Γ2-PCU	Σχετική ακρίβεια - Ομαλότητα στις επιφάνειες επικάλυψης διαφορετικών ζωνών σαρώσης (swath to swath accuracy or interswath)	<p>≤ 24 cm (MaxDiff)</p> <p>Θα πραγματοποιηθεί έλεγχος σχετικής ακρίβειας ανάμεσα στα υψόμετρα επικαλυπτόμενων τμημάτων για διαφορετικές λωρίδες σάρωσης (swath-to-swath relative accuracy), σε περιοχές χωρίς βλάστηση. Η σύγκριση θα γίνει με τη χρήση κανάβου (raster) που θα έχει προκύψει από τις διαφορές των τιμών των υψομέτρων ανάμεσα στις δύο επικαλυπτόμενες περιοχές που ελέγχονται.</p> <p>Ο κανάβος θα έχει μέγεθος pixel 1m. Θα ελέγχεται ότι η τιμή RMSDz ανάμεσα στην ελάχιστη και τη μέγιστη τιμή που υπολογίστηκε δεν ξεπερνάει το όριο των 24cm που έχει τεθεί στις προδιαγραφές.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο καταγραφής • Τεχνική Έκθεση • Shapefile
	Γ3-PCU	Οριζοντιογραφική Ακρίβεια	<p>RMSExy ≤ 0,50m (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%)</p> <p>Τα σημεία ελέγχου που θα επιλεγούν για τον έλεγχο αυτόν θα βρίσκονται σε εύκολα αναγνωρίσιμα σημεία στο έδαφος και σε περιοχές με σταθερή επιφάνεια και κατασκευές ή στοιχεία του εδάφους που κατά το δυνατό δεν αλλοιώνονται και δεν αλλάζουν.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο καταγραφής • Τεχνική Έκθεση • Shapefile
	Γ4-PCU	Υψομετρική Ακρίβεια σε περιοχές χωρίς βλάστηση (Non Vegetated Vertical Accuracy - NVA)	<p>RMSEz ≤ 0,30 m (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%)</p> <p>Τα σημεία ελέγχου που θα επιλεγούν για τον έλεγχο αυτόν, θα ιδρυθούν σε ανοικτές περιοχές χωρίς την παρουσία κατακόρυφων στοιχείων (βλάστηση, οχήματα, καλώδια, κ.α.), όπου οι LiDAR παλμοί έχουν μία μόνο επιστροφή. Η περιοχή μελέτης πρέπει να είναι κατά το δυνατόν επίπεδη.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο καταγραφής • Τεχνική Έκθεση • Shapefile
	Γ5-PCU	Υψομετρική Ακρίβεια σε περιοχές με βλάστηση (Vegetated Vertical Accuracy - VVA)	<p>RMSEz ≤ 0,45 m (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%)</p> <p>Τα σημεία ελέγχου που θα επιλεγούν για τον έλεγχο αυτόν, θα ιδρυθούν σε περιοχές με ψηλή βλάστηση, καλλιέργειες, χαμηλά δέντρα και δάση. Η περιοχή μελέτης θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν επίπεδη.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο καταγραφής • Τεχνική Έκθεση • Shapefile

Σημείωση: Για τις ανάγκες του παρόντος τεύχους, όπου αναφέρεται ο όρος ANPS (γενικευμένη τιμή απόστασης παλμών LiDAR) ή ANPD (Γενικευμένη τιμή πυκνότητας παλμών LiDAR) θα θεωρείται ότι είναι οι τιμές των NPS και NPD αντίστοιχα.

Πίνακας 9: Έλεγχοι γεωμετρικής ακρίβειας στα Ψηφιακά Υψομετρικά Υπόβαθρα - Κατηγ. Ελέγχων Γ

	Κωδικός Ελέγχου	Έλεγχοι ανά Πινακίδα Διανομής	Περιγραφή	Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου
Έλεγχοι γεωμετρικής ακρίβειας στα Ψηφιακά Υψομετρικά Υπόβαθρα	Γ6-DSM	Υψομετρική Ακρίβεια στο DSM σε περιοχές χωρίς βλάστηση (Non Vegetated Vertical Accuracy - NVA)	RMSEz (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%) ≤ 0,30 m όπως αυτό προκύπτει από τη σύγκριση σημείων με γνωστά υψόμετρα με αυτά τα οποία προκύπτουν από το DSM για τις ίδιες θέσεις. Η παραπάνω τιμή αναφέρεται σε μετρήσεις επί σχετικά επίπεδου και ομοιογενούς εδάφους (χωρίς βλάστηση) και σε τεχνικές κατασκευές (κατά προτίμηση οροφές κτιρίων).	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο καταγραφής • Τεχνική Έκθεση • Shapefile
	Γ7-DSM	Υψομετρική Ακρίβεια στο DSM σε περιοχές με βλάστηση (Vegetated Vertical Accuracy - VVA)	RMSEz ≤ 0,45 m (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%) Τα σημεία ελέγχου που θα επιλεγούν για τον έλεγχο αυτόν, θα ιδρυθούν σε περιοχές με ψηλή βλάστηση, καλλιέργειες, χαμηλά δέντρα και δάση.	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο καταγραφής • Τεχνική Έκθεση • Shapefile
	Γ8-DTM	Υψομετρική Ακρίβεια στο DTM σε περιοχές χωρίς βλάστηση (Non Vegetated Vertical Accuracy - NVA)	RMSEz (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%) ≤ 0,30 m όπως αυτό προκύπτει από τη σύγκριση σημείων με γνωστά υψόμετρα που βρίσκονται στο έδαφος με αυτά τα οποία προκύπτουν από το DTM για τις ίδιες θέσεις. Η παραπάνω τιμή αναφέρεται σε μετρήσεις επί σχετικά επίπεδου και ομοιογενούς εδάφους, χωρίς βλάστηση και κατασκευές - bare earth.	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο καταγραφής • Τεχνική Έκθεση • Shapefile
	Γ9-DTM	Υψομετρική Ακρίβεια στο DTM σε περιοχές με βλάστηση (Vegetated Vertical Accuracy - VVA)	RMSEz ≤ 0,45 m (για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%) Τα σημεία ελέγχου που θα επιλεγούν για τον έλεγχο αυτόν, θα ιδρυθούν σε περιοχές με ψηλή βλάστηση, καλλιέργειες, χαμηλά δέντρα και δάση.	<ul style="list-style-type: none"> • Φύλλο καταγραφής • Τεχνική Έκθεση • Shapefile

2.2.4. Έλεγχοι συμμόρφωσης των παραδοτέων με την Οδηγία 2007/2/ΕΚ (INSPIRE) - Κατηγορία Ελέγχων Δ

Στο πλαίσιο εκτέλεσης του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ», παράγονται επίσης παραδοτέα που αφορούν στην τεκμηρίωση των γεωχωρικών δεδομένων. Ο ανάδοχος θα πρέπει να ελέγξει ότι όλα τα παραδοτέα της κατηγορίας αυτής είναι, εφόσον υπάρχει εφαρμογή, σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2007/2/ΕΚ (INSPIRE) και το αντίστοιχο Εθνικό Νομικό Πλαίσιο όπως θα ισχύουν κατά την ημερομηνία παραγωγής των προϊόντων.²

2.2.2.4 Σύνολα δεδομένων σε συμμόρφωση με τη δομή που προβλέπει η Οδηγία INSPIRE

Στον παρακάτω Πίνακα 10 γίνεται αναφορά στην αντιστοίχιση των συνόλων δεδομένων που θα παραχθούν με τις θεματικές κατηγορίες της Οδηγίας 2007/2/ΕΚ INSPIRE και στις προδιαγραφές που θα πρέπει να πληρούν.

Πίνακας 10: Πίνακας αντιστοίχισης παραδοτέων του έργου με τις θεματικές κατηγορίες της Οδηγίας 2007/2/ΕΚ (INSPIRE)

Παραδοτέα	INSPIRE Annex	INSPIRE Theme	Data Specification	Metadata Specification	Εθνική Νομοθεσία
Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους	Annex II	Elevation	D2.8.II.1 INSPIRE Data Specification on Elevation – Technical Guidelines	“ Technical Guidance for the implementation of INSPIRE dataset and service metadata based on ISO/TS 19139:2007 ”	Εθνικό Νομοθετικό Πλαίσιο ²
Ψηφιακό Μοντέλο Επιφανείας	Annex II	Elevation	D2.8.II.1 INSPIRE Data Specification on Elevation – Technical Guidelines		
LAS / LAZ	Annex II	Elevation	D2.8.II.1 INSPIRE Data Specification on Elevation – Technical Guidelines		

² Ν. 3882/2010 «Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών – Τροποποίηση του ν. 1647/1986 «Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφείων Ελλάδας και άλλες σχετικές διατάξεις» και των κανονιστικών αυτού αποφάσεων της Διοίκησης, όπως ισχύουν κατά την χρονική περίοδο σύνταξης των μεταδεδομένων.

2.2.2.5 Μεταδεδομένα

Για όλα τα παραδοτέα του έργου (ενδιάμεσα και τελικά) πρέπει να έχουν δημιουργηθεί μεταδεδομένα συμβατά με την Ευρωπαϊκή Οδηγία INSPIRE και το αντίστοιχο Εθνικό Νομοθετικό Πλαίσιο όπως ισχύει (Ν.3882/2010).

Για όλα τα παραδοτέα, ακόμη και για εκείνα που δεν εμπίπτουν στις διατάξεις της Οδηγίας, ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει δημιουργήσει αρχεία μεταδεδομένων βασισμένα στο πρότυπο INSPIRE, παραλείποντας εκείνα τα στοιχεία μεταδεδομένων τα οποία δεν έχουν εφαρμογή στο συγκεκριμένο σύνολο.

2.2.2.6 Έλεγχοι Συμβατότητας και Αναφορές Συμμόρφωσης

Στο πλαίσιο του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΦΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ», πραγματοποιήθηκαν όλες οι απαραίτητες διαδικασίες για την διασφάλιση της συμβατότητας των παραδοτέων με την Οδηγία 2007/2/ΕΚ INSPIRE και παραδόθηκαν οι αντίστοιχες αναφορές.

Οι έλεγχοι συμβατότητας και συμμόρφωσης διενεργούνται μέσω της υποδομής που παρέχεται από την Ευρωπαϊκή Γεωπύλη INSPIRE, μέσω της εφαρμογής INSPIRE Validator (<https://inspire.ec.europa.eu/validator/test-selection/index.html>). Αφορούν στις δομές επιλεγμένου δείγματος δεδομένων και στο σύνολο των μεταδεδομένων τους. Οι έλεγχοι θα πρέπει να είναι επιτυχείς και οι αναφορές τους θα αποτελούν μέρος των παραδοτέων.

Πίνακας 11: Έλεγχοι συμμόρφωσης με την Οδηγία INSPIRE- Κατηγ. Ελέγχων Δ

Κωδικός Ελέγχου	Έλεγχοι ανά Παραδοτέο Σύνολο Δεδομένων	Περιγραφή	Καταγραφή Αποτελέσματος Ελέγχου	
Έλεγχοι συμμόρφωσης με την Οδηγία INSPIRE	Δ1	Δεδομένα κατά INSPIRE	Δεδομένα σε μορφότυπο gml που είναι συμβατά με το κατάλληλο θεματικό επίπεδο της Οδηγίας INSPIRE. Θα ελέγχεται μέσω των κατάλληλων ελέγχων του INSPIRE Validator ότι η δομή του gml αρχείου που παραδόθηκε είναι συμβατή με την Οδηγία INSPIRE. Η δομή των δεδομένων που θα πρέπει να ακολουθείται περιγράφεται στη σελίδα του INSPIRE https://inspire.ec.europa.eu/schemas/ Οι έλεγχοι που θα γίνουν είναι αυτοί που αντιστοιχούν στο θεματικό επίπεδο των υψομέτρων (elevation) : test suite Annex II - Elevation (EL) και βρίσκονται στη σελίδα του INSPIRE Validator https://inspire.ec.europa.eu/validator/test-selection/index.html	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Αναφορά Συμμόρφωσης από INSPIRE Validator
	Δ2	Μεταδεδομένα κατά INSPIRE	Μεταδεδομένα κατά INSPIRE σε μορφότυπο xml που είναι συμβατά με την Οδηγία INSPIRE. Θα διαπιστώνεται μέσω των κατάλληλων ελέγχων του INSPIRE Validator εάν η δομή του xml αρχείου που παραδόθηκε είναι συμβατή με την Οδηγία INSPIRE. Η δομή των μεταδεδομένων που θα πρέπει να ακολουθείται περιγράφεται στον Τεχνικό Οδηγό " Technical Guidance for the implementation of INSPIRE dataset and service metadata based on ISO/TS 19139:2007 " Οι έλεγχοι που θα γίνουν είναι αυτοί που αντιστοιχούν στην κατηγορία των μεταδεδομένων για τα δεδομένα και βρίσκονται στη σελίδα του INSPIRE Validator https://inspire.ec.europa.eu/validator/test-selection/index.html	<ul style="list-style-type: none"> Φύλλο καταγραφής Τεχνική Έκθεση Αναφορά Συμμόρφωσης από INSPIRE Validator

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ

Στο Κεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή των παραδοτέων του έργου. Η υποβολή των παραδοτέων πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις προθεσμίες που αναφέρονται στο Τεύχος της Συγγραφής Υποχρεώσεων. Η μορφή των παραδοτέων θα είναι κυρίως ψηφιακή και όπου απαιτείται θα υποβάλλονται παραδοτέα και σε αναλογική μορφή. Τα αρχεία θα τοποθετούνται σε φακέλους και υποφακέλους (folders) με συγκεκριμένη κωδικοποίηση στην ονομασία τους. **Σε κάθε παραδοτέο που αναφέρεται στις παρακάτω παραγράφους θα γίνεται η αντίστοιχη απαιτούμενη αναφορά για όλες τις κατηγορίες ελέγχων (Α,Β,Γ,Δ) που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 2.**

Αναλυτικότερα τα παραδοτέα θα αφορούν σε:

- Έλεγχος νέφους σημείων υψομετρικής αποτύπωσης πριν την επεξεργασία, παρ. 3.1
- Έλεγχος νέφους σημείων υψομετρικής αποτύπωσης μετά την ταξινόμηση, παρ. 3.2
- Έλεγχος Ψηφιακών Μοντέλων Εδάφους, παρ. 3.3
- Αναφορές συμμόρφωσης των παραδοτέων με την Οδηγία 2007/2/ΕΚ (INSPIRE), παρ. 3.4
- Παρατηρήσεις Μετρήσεων GPS, παρ. 3.5
- Πίνακας Συντεταγμένων Επίγειων Σημείων Ελέγχου, παρ. 3.6
- Φωτογραφία Τεκμηρίωσης Σημείου στο Πεδίο, παρ. 3.7
- Δελτία Μετρήσεων Σημείων Ελέγχου Πεδίου, παρ. 3.8
- Τεχνική Έκθεση Έργου Μετρήσεων Σημείων Ελέγχου Πεδίου, παρ. 3.9
- Reports των επιλύσεων των σημείων ελέγχου ανά ημέρα παρατηρήσεων, παρ. 3.10
- Έλεγχος Γεωμετρικής Ακρίβειας Ορθοεικόνων, παρ. 3.11
- Τεχνική έκθεση – Αναφορά ελέγχων, παρ. 3.12

3.1. Έλεγχος νέφους σημείων υψομετρικής αποτύπωσης πριν την επεξεργασία

Μορφή Παράδοσης	Ψηφιακή
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	MS Excel για τα έντυπα καταγραφής αποτελεσμάτων ελέγχων - Ενδεικτικά Υποδείγματα των φύλλων καταγραφής υπάρχουν στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV του παρόντος Shapefiles με τη χωρική θέση των εντοπισθέντων σφαλμάτων (μη συμμορφώσεων ή και Geotiffs

3.2. Έλεγχος νέφους σημείων υψομετρικής αποτύπωσης μετά την ταξινόμηση (αυτόματη και οριστική)

Μορφή Παράδοσης	Ψηφιακή
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	MS Excel για τα έντυπα καταγραφής αποτελεσμάτων ελέγχων - Ενδεικτικά Υποδείγματα των φύλλων καταγραφής υπάρχουν στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV του παρόντος Shapefiles με τη χωρική θέση των εντοπισθέντων σφαλμάτων (μη συμμορφώσεων ή και Geotiffs

3.3. Έλεγχος Ψηφιακών Υψομετρικών Υποβάθρων

3.3.1. Έλεγχος Ψηφιακού Μοντέλου Επιφανείας

Μορφή Παράδοσης	Ψηφιακή
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	MS Excel για τα έντυπα καταγραφής αποτελεσμάτων ελέγχου - Ενδεικτικά Υποδείγματα των φύλλων καταγραφής υπάρχουν στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV του παρόντος Shapefiles με τη χωρική θέση των εντοπισθέντων σφαλμάτων (μη συμμορφώσεων

3.3.2. Έλεγχος Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους

Μορφή Παράδοσης	Ψηφιακή
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	MS Excel για τα έντυπα καταγραφής αποτελεσμάτων ελέγχου - Ενδεικτικά Υποδείγματα των φύλλων καταγραφής υπάρχουν στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV του παρόντος Shapefiles με τη χωρική θέση των εντοπισθέντων σφαλμάτων (μη συμμορφώσεων

3.4. Έλεγχος παραδοτέων τεκμηρίωσης γεωχωρικών δεδομένων

Υποβάλλονται τα έντυπα καταγραφής των αποτελεσμάτων ελέγχου των παραδοτέων τεκμηρίωσης των γεωχωρικών δεδομένων που διασφαλίζουν τη συμμόρφωση με την Ευρωπαϊκή Οδηγία INSPIRE

Αναφορές συμμόρφωσης με την Οδηγία INSPIRE

Μορφή Παράδοσης	Ψηφιακή
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	Reports

3.5. Παρατηρήσεις Μετρήσεων GPS

Υποβάλλονται όλα τα αρχεία των επίγειων μετρήσεων GPS προσδιορισμού των σημείων ελέγχου καθώς και των αντίστοιχων σταθμών του HEPOS, εικονικών ή πραγματικών (raw και rinex data formats). Τα αρχεία των δορυφορικών μετρήσεων GPS παραδίδονται στην πρωτογενή τους μορφή όπως αποθηκεύονται στους δέκτες, δηλ. στη δυαδική μορφή του δέκτη (binary raw data format), διατηρώντας τα ονόματα αρχείων (file names) και επεκτάματα (extensions). Επίσης όλες οι μετρήσεις παραδίδονται σε μορφή (format) RINEX.

Παρατηρήσεις Μετρήσεων GPS

Μορφή Παράδοσης	Ψηφιακή
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	Binary raw data format και RINEX

3.6. Πίνακας Συντεταγμένων Επίγειων Σημείων Ελέγχου

Υποβάλλεται πίνακας με τίτλο «Πίνακας Συντεταγμένων Επίγειων Σημείων Ελέγχου» στον οποίο αναφέρονται ο κωδικός αριθμός των σημείων, οι συντεταγμένες τους (με το γεωμετρικό και το ορθομετρικό υψόμετρο), και η ημερομηνία μέτρησης. Συντάσσεται ένας πίνακας για κάθε ξεχωριστή χωρική ενότητα ελέγχων.

Υπόδειγμα Πίνακα Συντεταγμένων Επίγειων Σημείων Ελέγχου

Κωδικός Σημείου	Κωδικός του αντίστοιχου Rinex αρχείου Rinex Αρχείο	Easting τετμημένη σημείου (m)	Northing τεταγμένη σημείου (m)	Η γεωμ (γεωμετρικό υψόμετρο) (m)	Η ορθ (ορθομετρικό υψόμετρο) (m)	Ημερομ. Μέτρησης (date)
1	2	3	4	5	6	7
04320-4228501	60031230	574362,55	4233570,98	201,36	208,26	20/5/2023
04320-4228502	60101330	574996,24	4231009,13	209,84	217,01	21/5/2023
...	

Πίνακας Συντεταγμένων Επίγειων Σημείων Ελέγχου

Μορφή Παράδοσης	Αναλογική και Ψηφιακή
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	MS Excel

3.7. Φωτογραφία Τεκμηρίωσης Σημείου στο Πεδίο

Για κάθε σημείο μέτρησης λαμβάνεται μία έγχρωμη ψηφιακή φωτογραφία στην οποία απεικονίζεται ευκρινώς το σημείο καθώς και ο περιβάλλον αυτού χώρος. Η λήψη των φωτογραφιών γίνεται κατά τη διάρκεια της μέτρησης. Με τον τρόπο αυτό αφενός καθίσταται το σημείο ευδιάκριτο στη φωτογραφία και αφετέρου τεκμηριώνονται στοιχεία της μέτρησης όπως το ύψος κεραίας. Οι φωτογραφίες παραδίδονται σε ψηφιακή μορφή.

Φωτογραφία Τεκμηρίωσης Σημείου στο Πεδίο

Μορφή Παράδοσης	Ψηφιακή
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	JPEG

3.8. Δελτία Μετρήσεων Σημείων Ελέγχου Πεδίου

Παραδίδονται όλα τα δελτία μετρήσεων των σημείων ελέγχου στο πεδίο σε αναλογική και ψηφιακή μορφή σύμφωνα με το υπόδειγμα του **Παράρτηματος IV**. Στην αναλογική μορφή θα παραδοθούν τα πρωτότυπα δελτία μετρήσεων. Σε περίπτωση που ανάδοχος κρίνει σκόπιμο να προσθέσει και άλλου είδους πληροφορίες στο υπόδειγμα αυτό μπορεί να το τροποποιήσει σε συμφωνία με την Αναθέτουσα Αρχή

Δελτία Μετρήσεων Σημείων Ελέγχου Πεδίου

Μορφή Παράδοσης	Ψηφιακή
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	Adobe PDF Ενδεικτικό Υποδείγμα του δελτίου περιλαμβάνεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV του παρόντος

3.9. Τεχνική Έκθεση Έργου Μετρήσεων Σημείων Ελέγχου Πεδίου

Υποβάλλεται «Τεχνική Έκθεση Έργου Μετρήσεων Σημείων Ελέγχου Πεδίου», η οποία τυπικά δεν υπερβαίνει τις 2-3 σελίδες Α4, και πρέπει να περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και την ακόλουθη πληροφορία:

- Εξοπλισμός: Αναφέρεται ο εξοπλισμός (όργανα και λογισμικό) που χρησιμοποιήθηκε.
- Διεξαγωγή μετρήσεων: Αναφέρεται η τεχνική των μετρήσεων. Περιγράφονται τυχόν ιδιαιτερότητες των μετρήσεων όπως π.χ. προβλήματα προσβασιμότητας των σημείων, προβλήματα στη λήψη δορυφορικών σημάτων κ.α.
- Επεξεργασία μετρήσεων - Τεχνική Έκθεση Έργου Μετρήσεων Σημείων Ελέγχου Πεδίου

Τεχνική Έκθεση Έργου Μετρήσεων Σημείων Ελέγχου Πεδίου

Μορφή Παράδοσης	Ψηφιακή
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	MS Word

3.10. Reports επιλύσεων ανά ημέρα μετρήσεων

Υποβάλλονται σε αρχεία μορφής .doc τα reports των επιλύσεων των σημείων ελέγχου, όπως αυτά εξάγονται από το σχετικό λογισμικό επεξεργασίας. Περιλαμβάνουν στοιχεία για την επίλυση των βάσεων, όπως μήκη, συνιστώσες και τα στατιστικά στοιχεία ακρίβειας και αξιοπιστίας της λύσης.

3.11. Έλεγχος Γεωμετρικής Ακρίβειας

Υποβάλλονται τα έντυπα καταγραφής αποτελεσμάτων «Έλεγχοι Γεωμετρικής Ακρίβειας Παραδοτέων» που αφορούν στην αξιολόγηση της οριζοντιογραφικής και υψομετρικής ακρίβειας των δεδομένων του νέφους σημείων (point cloud) και των ψηφιακών μοντέλων εδάφους.

Έλεγχοι Γεωμετρικής Ακρίβειας Παραδοτέων

Μορφή Παράδοσης	Ψηφιακή
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	MS Excel Ενδεικτικά Υποδείγματα των εντύπων περιλαμβάνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV του παρόντος

3.12. Τεχνική έκθεση – Αναφορά ελέγχων

Η Τεχνική Έκθεση / Αναφορά Ελέγχων αποτελεί βασικό στοιχείο καταγραφής των αποτελεσμάτων των ελέγχων που πραγματοποιούνται από τον ανάδοχο του έργου. Θα περιέχει κατ' ελάχιστον

- τη μεθοδολογία διενέργειας των εσωτερικών ελέγχων που εφαρμόζονται από τον Ανάδοχο με βάσει το εγκεκριμένο ΠΠΕ προκειμένου να διασφαλιστεί ότι οι εργασίες που εκτέλεσε είναι σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του έργου,
- τη μεθοδολογία διενέργειας των ελέγχων των παραδοτέων,
- τη σειρά με την οποία έγιναν,
- το λογισμικό ή ο κώδικας που χρησιμοποιήθηκε κάθε φορά,
- τα αποτελέσματα που προέκυψαν,
- τα ποσοστά των ελέγχων που βρέθηκαν εκτός των ορίων συμμόρφωσης (ανά παραδοτέο και συνολικά)
- η οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων και των στατιστικών στοιχείων των ελέγχων με γραφήματα

Ιδιαίτερη επισήμανση θα υπάρχει στα προβλήματα τα οποία προέκυψαν κατά την εξέταση των στοιχείων, τα αποτελέσματα που βρέθηκαν εκτός προδιαγραφών και ο τρόπος που αντιμετωπίστηκαν. Επιπλέον, θα πρέπει να περιγράφονται αναλυτικά οι εσωτερικοί έλεγχοι που εφαρμόζονται από τον Ανάδοχο με βάσει το εγκεκριμένο ΠΠΕ προκειμένου να διασφαλιστεί ότι οι εργασίες που εκτέλεσε είναι σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του έργου.

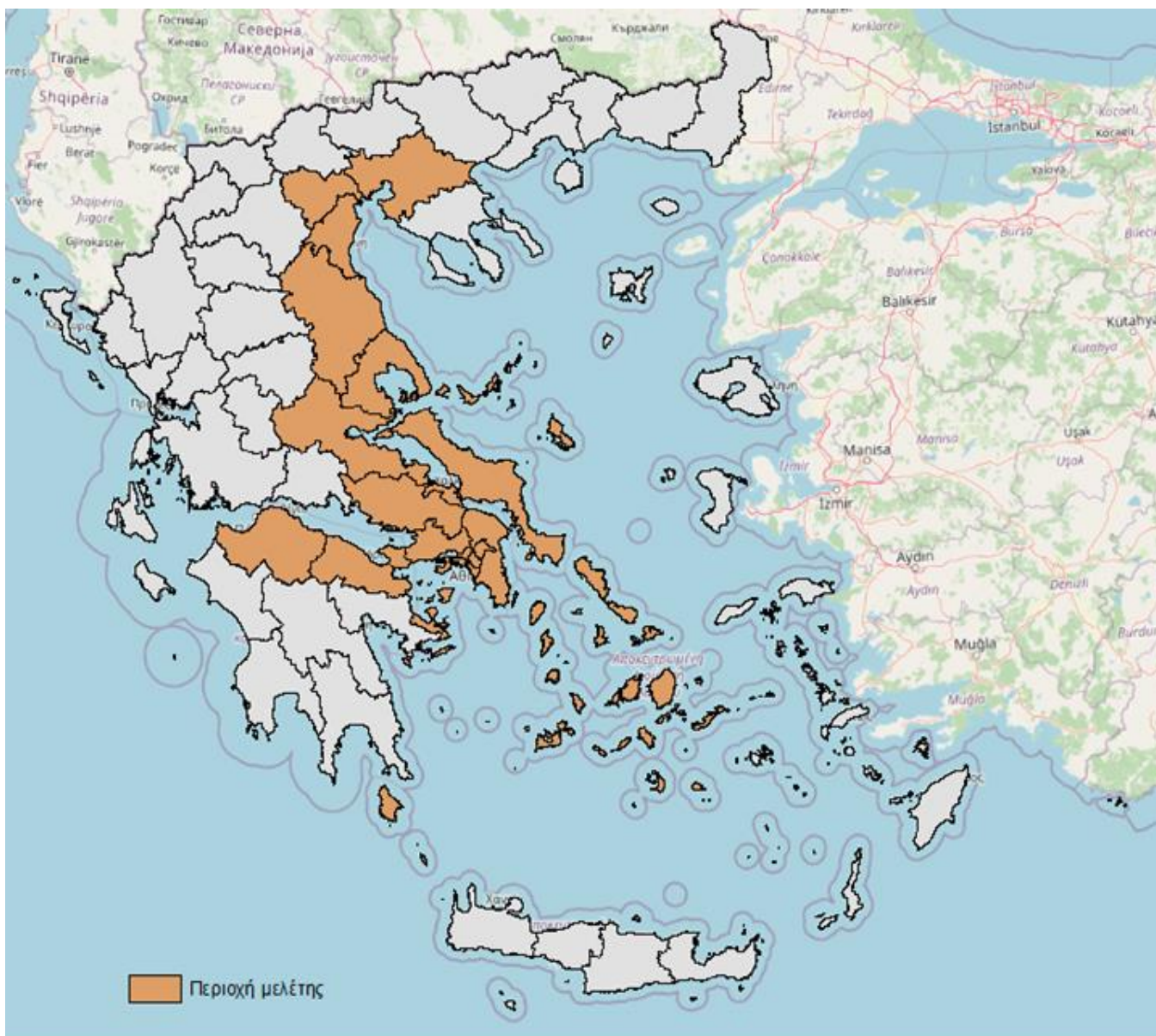
Ενδεικτικό Υπόδειγμα της Δομής της Τεχνικής Έκθεσης / Αναφοράς Ελέγχων βρίσκεται στο [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V](#)

Τεχνική Έκθεση – Αναφορά Ελέγχων

Μορφή Παράδοσης	Ψηφιακή , Αναλογική		
Τύπος Ψηφιακού Αρχείου	MS Word, MS Excel, PDF		
Ομαδοποίηση Αρχείων	Ανά υποβολή και συνολικά		
Γραμματοσειρά	Γραμματοσειρά	Μέγεθος Γραμμάτων	Τύπος
	Τίτλοι		
	Calibri	11	Bold
	Εγγραφές		
	Calibri	11	Απλός

I. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - Όρια περιοχών μελέτης

Στο Παράρτημα αυτό, απεικονίζονται σε χάρτη τα όρια της περιοχής ενδιαφέροντος του έργου και σε πίνακα οι αντίστοιχες περιφερειακές ενότητες. Η Περιοχή Μελέτης του Έργου ορίζεται από την περιοχή ενδιαφέροντος με επιπλέον μια ζώνη (buffer) εκατό μέτρων (100m) στα όρια αυτής (εκτός της θάλασσας). Η περιοχή ενδιαφέροντος καλύπτει έκταση περίπου 38.500 Km² και με την προσαύξη της ζώνης των 100μ η συνολική έκταση της Περιοχής Μελέτης του Έργου ανέρχεται σε 38.600 Km²



Εικόνα 3: Όρια περιοχής μελέτης του έργου «ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΦΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΒΑΘΡΑ ΥΨΗΛΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ»

Περιφερειακή ενότητα	Έκταση (Km ²)
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	3.680,98
ΗΜΑΘΙΑΣ	1.702,47
ΠΙΕΡΙΑΣ	1.524,47
ΛΑΡΙΣΑΣ	5.387,17
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	2.364,24
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	4.442,45
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	2.954,30
ΕΥΒΟΙΑΣ	4.163,77
ΑΧΑΪΑΣ	3.274,93
ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	2.295,42
ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	88,06
ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	133,86
ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	67,73
ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	70,17
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	1.517,35
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	1.002,36
ΠΕΙΡΑΙΩΣ	51,30
ΝΗΣΩΝ	878,68
ΣΥΡΟΥ	102,37
ΑΝΔΡΟΥ	381,40
ΘΗΡΑΣ	315,48
ΚΕΑΣ - ΚΥΘΝΟΥ	248,70
ΜΗΛΟΥ	377,94
ΜΥΚΟΝΟΥ	105,79
ΝΑΞΟΥ	627,30
ΠΑΡΟΥ	243,79
ΤΗΝΟΥ	196,99
ΣΠΟΡΑΔΩΝ	275,22
ΣΥΝΟΛΟ	38.474,68

II. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – Γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς

Για τις ανάγκες του παρόντος έργου, περιγράφονται τα Γεωδαιτικά Συστήματα Αναφοράς HTRS07 και ΕΓΣΑ'87.

II.1 Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς HTRS07

Το HTRS07 (Hellenic Terrestrial Reference System 2007) είναι το Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς του Ελληνικού Συστήματος Εντοπισμού HEPOS και αποτελεί υλοποίηση του Ευρωπαϊκού Συστήματος Αναφοράς ETRS'98 (European Terrestrial Reference System 1989) στον Ελλαδικό χώρο. Το HTRS07 υλοποιείται μέσω των συντεταγμένων των σταθμών αναφοράς του HEPOS, οι οποίες δίνονται με τη μορφή γεωκεντρικών καρτεσιανών συντεταγμένων (XYZ) και αναφέρονται στο HTRS07.

II.2 Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ'87

Το "Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς του 1987" (ΕΓΣΑ'87) χρησιμοποιεί το ελλειψοειδές αναφοράς του GRS 80, του οποίου τα στοιχεία είναι:

$$a=6\,378\,137,000 \quad 1/f = 298,257222101$$

Το θεμελιώδες σημείο του συστήματος αυτού είναι το κεντρικό βάθρο του Δορυφορικού Σταθμού Διονύσου με συμβατικές συντεταγμένες :

$$\phi = 38^{\circ} 04' 33'',8107 \text{ B}$$

$$\lambda = 23^{\circ} 55' 51'',0095 \text{ A}$$

και υψόμετρο γεωειδούς $N = 7,00$ μέτρα.

Το γεωκεντρικό καρτεσιανό σύστημα αναφοράς του ΕΓΣΑ'87 είναι σχεδόν παράλληλο με το γεωκεντρικό καρτεσιανό σύστημα WGS'84 (το σύστημα αναφοράς των δορυφορικών μετρήσεων GPS). Μία προσεγγιστική μετάβαση από το ΕΓΣΑ'87 στο WGS'84 μπορεί να επιτευχθεί με βάση τις παρακάτω σταθερές παραμέτρους:

$$\Delta X = -200 \mu$$

$$\Delta Y = +74 \mu$$

$$\Delta Z = +246 \mu$$

οι οποίες προστιθέμενες στις γεωκεντρικές καρτεσιανές συντεταγμένες του ΕΓΣΑ'87 δίνουν τις γεωκεντρικές καρτεσιανές συντεταγμένες του WGS'84.

Τονίζεται ότι οι τιμές αυτές είναι προσεγγιστικές και χρησιμοποιούνται πανελλαδικά. Η ακρίβεια που επιτυγχάνεται με χρήση αυτών των παραμέτρων είναι της τάξης των λίγων μέτρων.

Για την περιοχή του Καστελόριζου οι αντίστοιχες παράμετροι είναι:

$$\Delta X = +5 \mu$$

$$\Delta Y = +20 \mu$$

$$\Delta Z = +12 \mu$$

Όπως για την περίπτωση της υπόλοιπης χώρας, έτσι και για το Καστελόριζο οι παραπάνω παράμετροι είναι προσεγγιστικές.

II.3 Προβολικό Σύστημα ΕΓΣΑ'87

Το προβολικό σύστημα του ΕΓΣΑ'87 είναι η Εγκάρσια Μερκατορική προβολή (TM87) με τα εξής χαρακτηριστικά:

- κεντρικός μεσημβρινός : $\lambda_0 = 24^{\circ}00'00'',00\text{A}$

- συντελεστής κλίμακας σε $\lambda=24^{\circ}\text{A}$: $k_0 = 0,9996$

- πλάτος αναφοράς : $\phi_0 = 00^{\circ}00'00'',00$

- προσθετική σταθερά στο X : $X_0 = 500\,000,00$ μέτρα

- προσθετική σταθερά στο Y : $Y_0 = 0,00$ μέτρα

Η τιμή του συντελεστή κλίμακας k (μέτρου γραμμικής παραμόρφωσης) σε κάθε σημείο υπολογίζεται με βάση τον προσεγγιστικό τύπο:

$$k = 0,012311 \cdot (X-0,5)^2 + 0,9996$$

όπου X η τετμημένη του σημείου σε εκατομμύρια μέτρα (δηλ. $X = X \cdot 10^{-6}$)

Ειδικότερα για την περιοχή του Καστελόριζου χρησιμοποιείται ξεχωριστή ζώνη προβολής στην TM87, η οποία έχει $\lambda_0 = 27000'00'',00A$. Οι υπόλοιπες παράμετροι K_0 , ϕ_0 , X_0 , Y_0 είναι κοινές με αυτές που ισχύουν για την υπόλοιπη χώρα.

II.4 Υλοποίηση Συστημάτων Αναφοράς

Για τις ανάγκες του έργου, το HTRS07 και το ΕΓΣΑ'87 θα υλοποιούνται μέσω του Ελληνικού Συστήματος Εντοπισμού HEPOS. Το HTRS07 υλοποιείται άμεσα μέσω του HEPOS καθώς οι συντεταγμένες των σταθμών αναφοράς του HEPOS δίνονται στο HTRS07. Η υλοποίηση του ΕΓΣΑ'87 θα γίνεται μέσω μίας συγκεκριμένης και μονοσήμαντα ορισμένης διαδικασίας μετασχηματισμού, η οποία συνδέει το ΕΓΣΑ'87 με το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς του HEPOS (HTRS07). Ο μετασχηματισμός αυτός περιγράφεται λεπτομερώς στο τεύχος «ΜΟΝΤΕΛΟ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ HEPOS (HTRS07) ΚΑΙ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (ΕΓΣΑ87) - Βασική μεθοδολογία και αριθμητικά παραδείγματα» (έκδοση ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΕ. & ΤΑΤΜ-ΑΠΘ, 2008). Επίσης υλοποιείται μέσω του λογισμικού «HEPOS Transformation Tool» το οποίο διατίθεται ελεύθερα από το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ μπορεί κατά την κρίση του να επιτρέψει στον Ανάδοχο τη χρήση σημείων γνωστών συντεταγμένων για εφαρμογή συμβατικών ή δορυφορικών τεχνικών προσδιορισμού θέσης. Διευκρινίζεται ότι η χρήση σημείων γνωστών συντεταγμένων πέραν των Σταθμών Αναφοράς του HEPOS, απαιτεί σε κάθε περίπτωση την έγκριση από το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.

II.5 Υψομετρικό Σύστημα Αναφοράς

Το υψομετρικό σύστημα αναφοράς του έργου βασίζεται στα υψόμετρα των αφετηριών του Κρατικού Χωροσταθμικού Δικτύου και στη σύνδεσή τους με τις κορυφές του Κρατικού Τριγωνομετρικού Δικτύου, όπως αυτά έχουν προσδιοριστεί από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ).

Τα γεωμετρικά υψόμετρα υλοποιούνται άμεσα μέσω του HEPOS, καθώς οι συντεταγμένες των σταθμών αναφοράς του HEPOS δίνονται στο HTRS07. Τα ορθομετρικά υψόμετρα προκύπτουν μέσω μετασχηματισμού των γεωμετρικών υψομέτρων HTRS07 με χρήση του μοντέλου γεωειδούς που το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ διαθέτει για χρήση με το HEPOS. Το εν λόγω μοντέλο γεωειδούς εμπεριέχεται στο λογισμικό HEPOS Transformation Tool, το οποίο διατίθεται ελεύθερα από το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται μία συγκεκριμένη και μονοσήμαντα ορισμένη διαδικασία μετασχηματισμού των γεωμετρικών υψομέτρων που προσδιορίζονται μέσω του HEPOS (στο HTRS07) σε ορθομετρικά υψόμετρα και αντίστροφα. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις μπορεί το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ κατά την κρίση του, να επιτρέψει στον Ανάδοχο (ή να ζητήσει από τον Ανάδοχο) τη χρήση σημείων γνωστών υψομέτρων για εφαρμογή συμβατικών ή δορυφορικών τεχνικών προσδιορισμού υψομέτρων. Διευκρινίζεται ότι η υψομετρική εξάρτηση από άλλα σημεία πέραν των Σταθμών Αναφοράς του HEPOS, απαιτεί σε κάθε περίπτωση έγκριση από το ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.

Η αναφορά σε κρατικές χωροσταθμικές αφετηρίες γίνεται με χρήση της κωδικοποίησης με την οποία αυτές χορηγούνται από τη ΓΥΣ (π.χ. 233.01.0198). Έκκεντρες αφετηρίες αναφέρονται με τον κωδικό της αφετηρίας του κρατικού δικτύου, ακολουθούμενο από το γράμμα «Ε» (π.χ. 233.01.0198Ε). Οι έκκεντρες αφετηρίες ιδρύονται σε κοντινή απόσταση από τις υπάρχουσες αφετηρίες, συνήθως για να καταστήσουν δυνατή τη μέτρηση με δορυφορικές μεθόδους.

III. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – Κωδικοποίηση Πινακίδων και Σημείων Ελέγχου

III.1 Κωδικοποίηση των Πινακίδων

Οι κωδικοί φύλλου των πινακίδων που χρησιμοποιούνται, είναι της μορφής:

XXXXX-YYYYY

όπου:

- XXXXX είναι το ακέραιο μέρος του πηλίκου της Χ-συντεταγμένης του κάτω αριστερά άκρου της πινακίδας δια του 100 (Το τμήμα αυτό του κωδικού εκφράζει το ακέραιο μέρος της Χ-συντεταγμένης σε εκατοντάδες μέτρα).
- YYYYY είναι το ακέραιο μέρος του πηλίκου της Υ-συντεταγμένης του κάτω αριστερά άκρου της πινακίδας δια του 100 (Το τμήμα αυτό του κωδικού εκφράζει το ακέραιο μέρος της Υ-συντεταγμένης σε εκατοντάδες μέτρα).

Για παράδειγμα, η πινακίδα διανομής που έχει συντεταγμένες στο κάτω αριστερά άκρο της:

$X = 322000,00 \text{ m}$

$Y = 4311000,00 \text{ m}$

θα έχει κωδικό: 03220-43110

III.2 Προσδιορισμός κωδικού αριθμού σημείου ελέγχου

Η κωδικοποίηση των σημείων θα γίνει βάσει ενός 12-ψηφίου κωδικού, που θα έχει την μορφή XXXXYYYYYNN, όπου:

- XXXXX αναφέρεται στον κωδικό αριθμό της Χ-συντεταγμένης, πινακίδας βάσει της κωδικοποίησης που αναλυτικά περιγράφεται στην παραπάνω παράγραφο III.1.
- YYYYY αναφέρεται στον κωδικό αριθμό της Υ-συντεταγμένης, πινακίδας βάσει της κωδικοποίησης που αναλυτικά περιγράφεται στην παραπάνω παράγραφο III.1.
- NN είναι η σειριακή αρίθμηση που λαμβάνει το σημείο ελέγχου. Η αρίθμηση ξεκινά από την τιμή 01 και συνεχίζεται αυξανόμενη κατά 1 μέχρι να μετρηθούν όλα τα επίγεια σημεία ελέγχου τα οποία εμπίπτουν στην περιοχή κάλυψης μιας πινακίδας, βάσει της κωδικοποίησης που αναλυτικά περιγράφεται στην παραπάνω παράγραφο III.1. Για σημεία που ανήκουν σε διαφορετική πινακίδα η αρίθμηση ξεκινά εκ νέου από την τιμή 01.

Έτσι για παράδειγμα το πρώτο επίγειο σημείο ελέγχου σε μια περιοχή η οποία καλύπτεται γεωγραφικά από την πινακίδα με κωδικό 04192-41250 κωδικοποιείται ως εξής: 041924125001

IV. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – Υποδείγματα Φύλλων Καταγραφής Αποτελεσμάτων Ελέγχων

IV.1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ

IV.1.1 Διαδικασία Ελέγχου Γεωμετρικής Ακρίβειας: Within – Swath ή IntraSwath

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ					
A	B	C	D	E	F
Κωδικός Λωρίδας Σάρωσης	Περιοχή ελέγχου	Zmin	Zmax	DZ	DZ ²
			Μέσος Όρος DZ		
				Άθροισμα	
				Μέσος Όρος	
				RMSDz	

ΣΤΗΛΗ	ΤΙΤΛΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
A	Κωδικός Λωρίδας Σάρωσης	Κωδικός Λωρίδας Σάρωσης
B	Περιοχή Ελέγχου	Η περιοχή που επιλέχθηκε για έλεγχο
C	Z max	Η μέγιστη τιμή υψομέτρου της υπό εξέταση περιοχής
D	Z min	Η ελάχιστη τιμή υψομέτρου της υπό εξέταση περιοχής
E	DZ	Zmax – Zmin
F	DZ ²	(Zmax – Zmin) ²
	Άθροισμα	∑ (DZ) ²
	Μέσος Όρος	∑(DZ) ² / πλήθος μετρήσεων
	RMSDz	Η τετραγωνική ρίζα του Μέσου Όρου (z)

IV.1.2 Διαδικασία Ελέγχου Γεωμετρικής Ακρίβειας: Swath to Swath ή InterSwath

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ						
A	B	C	D	E	F	G
Κωδικός Λωρίδας Σάρωσης 1	Κωδικός Λωρίδας Σάρωσης 2	Η υψομετρική επιφάνεια που προκύπτει από την διαφορά των υψομέτρων στα επικαλυπτόμενα τμήματα των λωρίδων σάρωσης (DSw)	Zmin Ελάχιστη τιμή υψομέτρου στο αρχείο DSw	Zmax Μέγιστη τιμή υψομέτρου στο αρχείο DSw	DZ	DZ ²
					Μέσος Όρος DZ	
						Άθροισμα
						Μέσος Όρος
						RMSDz

ΣΤΗΛΗ**ΤΙΤΛΟΣ****ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

A	Κωδικός Λωρίδας Σάρωσης 1	Κωδικός Λωρίδας Σάρωσης 1
B	Κωδικός Λωρίδας Σάρωσης 2	Κωδικός Λωρίδας Σάρωσης 2
B	Περιοχή Ελέγχου	Η περιοχή που επιλέχθηκε για έλεγχο
C	Υψομετρική Επιφάνεια διαφοράς	Η υψομετρική επιφάνεια που προκύπτει από την διαφορά των υψομέτρων στα επικαλυπτόμενα τμήματα των λωρίδων σάρωσης
D	Z max	Η μέγιστη τιμή υψομέτρου της υπό εξέταση περιοχής DSw (από τη διαφορά τιμών υψομέτρου για το επικαλυπτόμενο τμήμα των λωρίδων σάρωσης)
E	Z min	Η ελάχιστη τιμή υψομέτρου της υπό εξέταση περιοχής DSw (από τη διαφορά τιμών υψομέτρου για το επικαλυπτόμενο τμήμα των λωρίδων σάρωσης)
F	D	Zmax – Zmin
G	DZ ²	(Zmax – Zmin) ²
	Άθροισμα	$\sum (DZ)^2$
	Μέσος Όρος	$\sum (DZ)^2 / \text{πλήθος μετρήσεων}$
	RMSDz	Η τετραγωνική ρίζα του Μέσου Όρου (z)

IV.1.3 Διαδικασία Ελέγχου Γεωμετρικής Ακρίβειας: Οριζοντιογραφική

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Αριθμός Σημείου	Περιγραφή Σημείου	X Ανεξάρτητο	X LiDAR	ΔX	ΔX ²	Y Ανεξάρτητο	Y LiDAR	ΔY	ΔY ²	ΔX ² + ΔY ²
				Μέσος Όρος ΔX				Μέσος Όρος ΔY		
				RMSE _x				RMSE _y		
								Άθροισμα		
								Μέσος Όρος		
								RMSE _{xy}		
								Ακρίβεια		

ΣΤΗΛΗ	ΤΙΤΛΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
A	Αριθμός Σημείου	Αύξων Αριθμός Σημείου
B	Περιγραφή Σημείου	Περιγραφή του προς έλεγχο σημείου
C	X ανεξάρτητο	H τετμημένη X ανεξάρτητου σημείου
D	X υποβάθρου	H τετμημένη X του σημείου στο υπόβαθρο
E	ΔX	Χανεξάρτητο - Χυποβάθρου
	Μέσος Όρος ΔX	(Χανεξάρτητο - Χυποβάθρου) / πλήθος μετρήσεων
F	ΔX ²	(Χανεξάρτητο - Χυποβάθρου) ²
G	Y ανεξάρτητο	H τεταγμένη Y ανεξάρτητου σημείου
H	Y υποβάθρου	H τεταγμένη Y του σημείου στο υπόβαθρο
I	ΔY	Υανεξάρτητο - Υυποβάθρου
	Μέσος Όρος ΔY	(Υανεξάρτητο - Υυποβάθρου) / πλήθος μετρήσεων
J	ΔY ²	(Υανεξάρτητο - Υυποβάθρου) ²
K	ΔX ² + ΔY ²	(Χανεξάρτητο - Χυποβάθρου) ² + (Υανεξάρτητο - Υυποβάθρου) ²
	Άθροισμα	Σ(ΔX ² + ΔY ²)
	Μέσος Όρος	Σ (ΔX ² + ΔY ²) / πλήθος μετρήσεων
	RMSE _{xy}	H τετραγωνική ρίζα του Μέσου Όρου (xy)
	Ακρίβεια	1.7308 * RMSE _{xy}

IV.1.4 Διαδικασία Ελέγχου Γεωμετρικής Ακρίβειας: Υψομετρική

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΑΔΟΤΕΩΝ					
A	B	C	D	E	F
Αριθμός Σημείου	Περιγραφή Σημείου	Z Ανεξάρτητο	Z LiDAR / DSM / DTM	ΔZ	ΔZ^2
Μέσος Όρος ΔZ					
				Άθροισμα	
				Μέσος Όρος	
				RMSEz	
				Ακρίβεια	

ΣΤΗΛΗ**ΤΙΤΛΟΣ**

A	Αριθμός Σημείου
B	Περιγραφή Σημείου
C	Z ανεξάρτητο
D	Z υποβάθρου
E	ΔZ
F	ΔZ^2
	Άθροισμα
	Μέσος Όρος
	RMSEz
	Ακρίβεια

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Αύξων Αριθμός Σημείου
Περιγραφή του προς έλεγχο σημείου
Το ορθομετρικό υψόμετρο του ανεξάρτητου σημείου
Το υψόμετρο του σημείου στο υπόβαθρο
$Z_{\text{ανεξάρτητο}} - Z_{\text{DEM}}$
$(Z_{\text{ανεξάρτητο}} - Z_{\text{DEM}})^2$
$\sum (\Delta Z)^2$
$\sum (\Delta Z)^2 / \text{πλήθος μετρήσεων}$
Η τετραγωνική ρίζα του Μέσου Όρου (z)
$1.9600 * \text{RMSEz}$

IV.1.5 Ενδεικτικό Υπόδειγμα δελτίου μετρήσεων σημείων ελέγχου

Ακολούθως περιγράφεται υπόδειγμα του δελτίου μετρήσεων σημείων ελέγχου που θα χρησιμοποιείται από τον ανάδοχο για την τεκμηρίωση των μετρήσεων και της θέσης των σημείων ελέγχου, καθώς και ένα παράδειγμα από παλιότερη μελέτη του Ελληνικού Κτηματολογίου (Εικόνα 0-1: Παράδειγμα Δελτίου Μέτρησης για Σημείο Ελέγχου Γεωμετρικής Ακρίβειας). Υποβάλλεται ένα δελτίο για κάθε μετρημένο σημείο ελέγχου.

Το περιεχόμενο του δελτίου πρέπει να διαθέτει:

1. Πληρότητα συμβολισμού και επιγραφών

Περιλαμβάνεται το σημείο ελέγχου που μετρήθηκε και αφορά το κάθε δελτίο με τον καθορισμένο συμβολισμό, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του συνημμένου υποδείγματος του δελτίου.

2. Ορθή απόδοση της επιγραφής κωδικοποίησης του σημείου ως προς την χρησιμοποιούμενη γραμματοσειρά καθώς και το μέγεθος, το είδος και την θέση των χαρακτήρων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του συνημμένου υποδείγματος του δελτίου.

3. Η ψηφιακή εικόνα

- Είναι πλήρης, χωρίς κενά
- Είναι ευκρινής και αναγνώσιμη
- Διαθέτει χρωματική ισορροπία
- Δεν εμφανίζονται κηλίδες, στίγματα καθώς και άλλα ελαττώματα / ατέλειες εκτός αυτών που προέρχονται από τη χορηγούμενη εικόνα

ΔΕΛΤΙΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΡΘΟΕΙΚΟΝΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΛΤΙΟΥ: _____	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ: __ / __ / 202	ΟΝΟΜ/ΜΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗ: _____
----------------------------------	--	-------------------------------------

ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΜΕ ΤΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

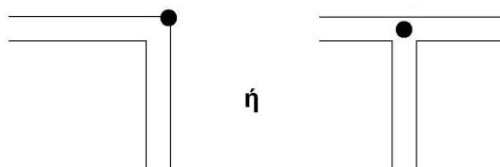
ΣΚΙΤΣΟ ΑΚΡΙΒΟΥΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
Κάτοψη: Τομή:	Κωδικός σημείου ελέγχου: Μεθοδολογία παρατηρήσεων: <input type="checkbox"/> GPS RTK <input type="checkbox"/> Fast Static GPS / ΥΨΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ: m Είδος / θέση σημείου:

Όπου:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΛΤΙΟΥ:	Ταυτίζεται με τον κωδικό του Σημείου Ελέγχου που μετρήθηκε (βλ. Παράρτημα II.3)
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ:	Αναγράφεται η ημερομηνία μέτρησης στην μορφή (DD/MM/YYYY)
ΟΝΟΜ/ΜΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗ:	Αναγράφεται το ονοματεπώνυμο του παρατηρητή
ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΟΡΘΟΕΙΚΟΝΑΣ ΜΕ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ:	<p>Απόσπασμα του υποβάθρου στο οποίο θα σημειώνεται η θέση του σημείου ελέγχου.</p> <p>Η ακριβής θέση του σημείου ελέγχου θα σημειώνεται με κυκλικό σημείο διαμέτρου 1mm και κόκκινης απόχρωσης.</p> <p>Δίπλα σε κάθε σημείο ελέγχου θα αναγράφεται ο κωδικός του (βλέπε παρ. 3.1.3) με λευκή ή κόκκινη απόχρωση και τον ακόλουθο τύπο χαρακτήρων:</p>

Γραμματοσειρά	Μέγεθος χαρακτήρων	Είδος χαρακτήρων	Θέση χαρακτήρων
Calibri	1,5mm	Έντονο	Κατακόρυφη



ΣΚΙΤΣΟ ΑΚΡΙΒΟΥΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ: Σχεδιάζεται πρόχειρο κροκί με την ακριβή θέση του σημείου, όπως για παράδειγμα:



ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ: Στη θέση «Κωδικός σημείου ελέγχου:» αναγράφεται ο κωδικός του σημείου ελέγχου που αφορά το σκίτσο της ίδιας γραμμής στην αριστερή στήλη, σύμφωνα με το Παράρτημα II.3

Σημειώνεται η μεθοδολογία μέτρησης.

Στο πεδίο «Είδος / θέση σημείου» αναγράφεται η λεπτομερής περιγραφή του είδους του χαρακτηριστικού επί του οποίου μετράται το σημείο όπως π.χ. γωνία φρεατίου, γωνία πλάκας, γωνία κάγκελου και της ακριβούς θέσης του σημείου επί του χαρακτηριστικού όπως π.χ. εξωτερική γωνία και τυχόν διευκρινήσεις - παρατηρήσεις που κρίνονται αναγκαίες από τον παρατηρητή προκειμένου να βοηθήσουν στην καλύτερη αναγνώριση και εντοπισμό του σημείου ελέγχου.

<u>ΔΕΛΤΙΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ</u>		
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΛΤΙΟΥ: 025204495501	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ:	ΟΝΟΜ/ΜΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗ:
		
ΣΚΙΤΣΟ ΑΚΡΙΒΟΥΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	
Κάτοψη:	Κωδικός σημείου ελέγχου: 025204495501	
	Μεθοδολογία παρατηρήσεων:	
	GPS RTK	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ v 2
	Fast Static GPS / ΥΨΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ: 1 m	
Τομή:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Περιοχή: Ιεροπηγή Καστοριάς Ώρα Καταγραφής (Εναρξη – Λήξη) : 12:19:01-12:39:12 Είδος / Θέση Σημείου : Στην ακμή του λευκού τριγώνου.	

Εικόνα 0-1: Παράδειγμα Δελτίου Μέτρησης για Σημείο Ελέγχου Γεωμετρικής Ακρίβειας

IV.2 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΝΕΦΟΥΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ

IV.2.1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α

	A1_GEN_PCU	A2_GEN_PCU	A3_GEN_PCU	A4_GEN_PCU	A_GEN_PCU_FINAL
Κωδικός Παραδοτέου	Οργάνωση αρχείων στο μέσο αποθήκευσης	Τύπος Αρχείων	Περιεχόμενο και μέγεθος αρχείου	Ακεραιότητα	ΤΕΛΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
102003040	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	ΑΠΟΔΕΚΤΟ (όλες οι στήλες είναι σημειωμένες ως αποδεκτές)
102003041	Μη Αποδεκτό	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Αποδεκτό	ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟ (αν έστω και μία στήλη είναι μη αποδεκτή)
102003042	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	ΑΠΟΔΕΚΤΟ

Σύνολο:		Σύνολο αποδεκτών:	
		Ποσοστό %:	

Θα παραδίδεται ταυτόχρονα αναφορά με όλες τις περιπτώσεις που βρέθηκαν μη αποδεκτά αποτελέσματα ο λόγος της αποτυχίας συμμόρφωσης

Παράδειγμα:

Κωδικός Πινακίδας ή Λωρίδα Σάρωσης	Μη αποδεκτοί έλεγχοι	Λόγος αποτυχίας συμμόρφωσης
102003041	A3_GEN_PCU	τύπος Αρχείου .txt και όχι LAS/LAZ
102003041	A7_GEN_PCU	Αρχείο μηδενικού περιεχομένου (file size = 0KB)

IV.2.2 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΦΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΛΕΓΧΩΝ Β ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΦΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ									
	B1_PCU	B2_PCU	B3_PCU	B4_PCU	B5_PCU	B6_PCU	B7_PCU	B7_PCU	B_PCU_FINAL
Κωδικός Λωρίδας Σάρωσης	Λωρίδες Σάρωσης	Σύστημα Αναφοράς	Ακεραιότητα υψομετρικών δεδομένων	Ποσοστό επικάλυψης ανάμεσα στις λωρίδες σάρωσης	Περιοχές που δεν συλλέχθηκαν δεδομένα ανάμεσα στις λωρίδες σάρωσης ¹	Πληρότητα κάλυψης της περιοχής μελέτης με δεδομένα	Πυκνότητα παλμών LiDAR (Nominal Pulse Density – NPD)	Απόσταση παλμών LiDAR (Nominal Pulse Spacing – NPS)	ΤΕΛΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
102003040	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	ΑΠΟΔΕΚΤΟ (όλες οι στήλες είναι σημειωμένες ως αποδεκτές)
102003041	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Αποδεκτό	ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟ (αν έστω και μία στήλη είναι μη αποδεκτή)
102003042	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	ΑΠΟΔΕΚΤΟ

Σύνολο:									
							Σύνολο αποδεκτών:		
							Ποσοστό %:		

Θα παραδίδεται ταυτόχρονα αναφορά με όλες τις περιπτώσεις που βρέθηκαν μη αποδεκτά αποτελέσματα ο λόγος της αποτυχίας συμμόρφωσης

Παράδειγμα:

Κωδικός Λωρίδα Σάρωσης	Μη αποδεκτοί έλεγχοι	Λόγος αποτυχίας συμμόρφωσης
102003041	B3_PCU	Οι τιμές των υψομέτρων είναι σε mm
102003041	B7_PCU	Πυκνότητα παλμών < 4/m ² για μία περιοχή ελέγχου

IV.2.3 ΕΝΔ. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΦΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΛΕΓΧΩΝ Β ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΦΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ								
	B14_PCCF	B15_PCCF	B16_PCCF	B17_PCCF	B18_PCCF	B19_PCCF	B20_PCCF	B_PCCF_FINAL
Κωδικός Πινακίδας	Ακρίβεια στα αποτελέσματα της ταξινόμησης του νέφους σημείων υψομετρικής αποτύπωσης	Σφάλματα στην ταξινόμηση των σημείων	Σημεία με ίδιες συντεταγμένες	Υπολογισμός στατιστικών στοιχείων	Ασυνέχεια στο σύνολο δεδομένων	Ασυνέχεια στη συνένωση με γειτονικές πινακίδες	Γραμμές αλλαγής κλίσης και ακτογραμμή	ΤΕΛΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
102003040	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	ΑΠΟΔΕΚΤΟ (όλες οι στήλες είναι σημειωμένες ως αποδεκτές)
102003041	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟ (αν έστω και μία στήλη είναι μη αποδεκτή)
102003042	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	ΑΠΟΔΕΚΤΟ

Σύνολο:		Σύνολο αποδεκτών:	
		Ποσοστό %:	

Θα παραδίδεται ταυτόχρονα αναφορά με όλες τις περιπτώσεις που βρέθηκαν μη αποδεκτά αποτελέσματα ο λόγος της αποτυχίας συμμόρφωσης

Παράδειγμα:

Κωδικός Πινακίδας ή Λωρίδα Σάρωσης	Μη αποδεκτοί έλεγχοι	Λόγος αποτυχίας συμμόρφωσης
102003041	B16_PCCF	Βρέθηκαν 3 σημεία με ίδιες συντεταγμένες . Απεικόνιση στο επίπεδο B12_PCC.shp της εργασίας (project) QC_LiDAR_Geo
102003041	B20_PCCF	Ελλείψεις στο αρχείο γραμμών αλλαγής κλίσης. Επισήμανση με κλειστά πολύγωνα στο επίπεδο B16_PCC.shp της εργασίας (project) QC_LiDAR_Geo

IV.3 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΥΠΟΒΑΘΡΩΝ

IV.3.1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α ΓΙΑ ΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

Οι έλεγχοι κατηγορίας Α είναι κοινοί για όλα τα παραδοτέα και θα συμπληρωθούν οι Πίνακες της παραγράφου IV.2.1

IV.3.2 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β ΓΙΑ ΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΛΕΓΧΩΝ Β ΓΙΑ ΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ											
	B21_DSM	B22_DSM	B23_DSM	B24_DSM	B25_DSM	B26_DSM	B27_DSM	B28_DSM	B29_DSM	B30_DSM	B_DSM_FINAL
Κωδικός Πινακίδας	Διανομή	Σύστημα Αναφοράς	Υψόμετρο	Διάσταση κανάβου	Διαστάσεις πινακίδας	Πληρότητα Κάλυψης	Ασυνέχεια στη συνένωση με γειτονικές πινακίδες	Ασυνέχεια στο σύνολο δεδομένων	Αποκλίσεις σε γραμμικά χαρακτηριστικά	Μοτίβα, αιχμές, τρύπες ή άλλες αλλοιώσεις στη γενική εικόνα του DSM	ΤΕΛΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
102003040	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	ΑΠΟΔΕΚΤΟ (όλες οι στήλες είναι σημειωμένες ως αποδεκτές)
102003041	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟ (αν έστω και μία στήλη είναι μη αποδεκτή)

Σύνολο :		Σύνολο αποδεκτών:	
		Ποσοστό %:	

Θα παραδίδεται ταυτόχρονα αναφορά με όλες τις περιπτώσεις που βρέθηκαν μη αποδεκτά αποτελέσματα ο λόγος της αποτυχίας συμμόρφωσης

Παράδειγμα:

Κωδικός Πινακίδας ή Λωρίδα Σάρωσης	Μη αποδεκτοί έλεγχοι	Λόγος αποτυχίας συμμόρφωσης
102003041	B26_DSM	Βρέθηκαν περιοχές εντός της πινακίδας χωρίς δεδομένα. Επισήμανση με κλειστά πολύγωνα στο επίπεδο B25_DSM.shp της εργασίας (project) QC_LiDAR_Geo
102003041	B29_DSM	Γραμμικό στοιχείο (π.χ. πλευρά κτίσματος) παρουσιάζει ασυνέχεια στο DSM. Επισήμανση με κλειστά πολύγωνα στο επίπεδο B28_DSM.shp της εργασίας (project) QC_LiDAR_Geo
102003041	B30_DSM	Έντοπισμός μοτίβων στο DSM. Επισήμανση με κλειστά πολύγωνα στο επίπεδο B29_DSM.shp της εργασίας (project) QC_LiDAR_Geo

IV.3.3 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β ΓΙΑ ΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΔΑΦΟΥΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΛΕΓΧΩΝ Β ΓΙΑ ΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΔΑΦΟΥΣ											
	B31_DTM	B32_DTM	B33_DTM	B34_DTM	B35_DTM	B36_DTM	B37_DTM	B38_DTM	B39_DTM	B40_DTM	B_DTM_FINAL
Κωδικός Πινακίδας	Διανομή	Σύστημα Αναφοράς	Υψόμετρο	Διάσταση κανάβου	Διαστάσεις πινακίδας	Πληρότητα Κάλυψης	Ασυνέχεια στη συνένωση με γειτονικές πινακίδες	Ασυνέχεια στο σύνολο δεδομένων	Αποκλίσεις σε γραμμικά χαρακτηριστικά	Μοτίβα, αιχμές, τρύπες ή άλλες αλλοιώσεις στη γενική εικόνα του DSM	ΤΕΛΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ
102003040	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	ΑΠΟΔΕΚΤΟ (όλες οι στήλες είναι σημειωμένες ως αποδεκτές)
102003041	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Αποδεκτό	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟ (αν έστω και μία στήλη είναι μη αποδεκτή)

Σύνολο:		Σύνολο αποδεκτών:	
		Ποσοστό %:	

Θα παραδίδεται ταυτόχρονα αναφορά με όλες τις περιπτώσεις που βρέθηκαν μη αποδεκτά αποτελέσματα ο λόγος της αποτυχίας συμμόρφωσης

Παράδειγμα:

Κωδικός Πινακίδας	Μη αποδεκτοί έλεγχοι	Λόγος αποτυχίας συμμόρφωσης
102003041	B36_DTM	Βρέθηκαν περιοχές εντός της πινακίδας χωρίς δεδομένα. Επισήμανση με κλειστά πολύγωνα στο επίπεδο B37_DTM.shp της εργασίας (project) QC_LiDAR_Geo
102003041	B39_DTM	Γραμμικό στοιχείο (π.χ. ποτάμι) παρουσιάζει ασυνέχεια στο DTM. Επισήμανση με κλειστά πολύγωνα στο επίπεδο B40_DTM.shp της εργασίας (project) QC_LiDAR_Geo
102003041	B40_DTM	Εντοπισμός μοτίβων στο DSM. Επισήμανση με κλειστά πολύγωνα στο επίπεδο B41_DTM.shp της εργασίας (project) QC_LiDAR_Geo

V. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – Ενδεικτικό Υπόδειγμα Δομής Τεχνικής Έκθεσης / Αναφοράς Ελέγχων

Η Τεχνική Έκθεση / Αναφορά Ελέγχων αποτελεί βασικό στοιχείο καταγραφής των αποτελεσμάτων των ελέγχων που πραγματοποιούνται από τον ανάδοχο του έργου.

Θα περιέχει κατ' ελάχιστον:

- τη μεθοδολογία διενέργειας των ελέγχων,
- τη σειρά με την οποία έγιναν,
- το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε κάθε φορά,
- τα αποτελέσματα που προέκυψαν.

Ιδιαίτερη επισήμανση θα υπάρχει στα προβλήματα τα οποία προέκυψαν κατά την εξέταση των στοιχείων, τα αποτελέσματα που βρέθηκαν εκτός προδιαγραφών και ο τρόπος που αντιμετωπίστηκαν. Επιπλέον, θα πρέπει να περιγράφονται αναλυτικά οι εσωτερικοί έλεγχοι που εφαρμόζονται από τον ανάδοχο με βάσει το εγκεκριμένο ΠΠΕ προκειμένου να διασφαλιστεί ότι οι εργασίες που εκτέλεσε είναι σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του έργου.

Η Τεχνική Έκθεση / Αναφορά Ελέγχων θα εμπλουτιστεί με υλικό που θα βοηθάει στην εύκολη διαπίστωση των αποτελεσμάτων και ιδίως των περιπτώσεων που βρέθηκαν αποκλίσεις από τις προδιαγραφές. Θα χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτόν εικόνες, γραφήματα, πίνακες στατιστικών και οτιδήποτε επιπλέον διευκολύνει την άμεση αναγνώριση, μέτρηση και απεικόνιση των περιπτώσεων αποτυχίας συμμόρφωσης των παραδοτέων με τις προδιαγραφές.

Ενδεικτικά η Τεχνική Έκθεση / Αναφορά Ελέγχων μπορεί να έχει την παρακάτω δομή:

Κεφάλαιο 1: Έλεγχοι Νέφους Σημείων Υψομετρικής Αποτύπωσης πριν την επεξεργασία

1.1 Έλεγχοι Κατηγορίας Α

- 1.1.1 Λεπτομερής αναφορά της μεθοδολογίας και των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν (λογισμικό, κώδικας, κ.α.)
- 1.1.2 Αποτελέσματα Ελέγχων
- 1.1.3 Επισήμανση λανθασμένων αποτελεσμάτων με ποσοστά επί του συνόλου των υπό εξέταση παραδοτέων

1.2 Έλεγχοι Κατηγορίας Β

- 1.2.1 Λεπτομερής αναφορά της μεθοδολογίας και των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν
- 1.2.2 Αποτελέσματα Ελέγχων
- 1.2.3 Επισήμανση λανθασμένων αποτελεσμάτων με ποσοστά επί του συνόλου των υπό εξέταση παραδοτέων

1.3 Έλεγχοι Κατηγορίας Γ **ΠΡΟΣΟΧΗ: ΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Γ ΠΡΟΗΓΟΥΝΤΑΙ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ**

- 1.3.1 Λεπτομερής αναφορά της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε και της διαδικασίας των ελέγχων
- 1.3.2 Αποτελέσματα ελέγχων σχετικής ακρίβειας
- 1.3.3 Αποτελέσματα ελέγχων απόλυτης ακρίβειας
- 1.3.4 Επισήμανση λανθασμένων αποτελεσμάτων με ποσοστά επί του συνόλου των υπό εξέταση παραδοτέων

1.4 Έλεγχοι Κατηγορίας Δ

- 1.4.1 Λεπτομερής αναφορά της μεθοδολογίας και των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν
- 1.4.2 Αποτελέσματα Ελέγχων
- 1.4.3 Επισήμανση λανθασμένων αποτελεσμάτων με ποσοστά επί του συνόλου των υπό εξέταση παραδοτέων

2 Κεφάλαιο 2: Έλεγχοι Νέφους Σημείων Υψομετρικής Αποτύπωσης μετά την επεξεργασία

2.1 Όμοια δομή με Κεφάλαιο 1

3 Κεφάλαιο 3: Έλεγχοι Ψηφιακών Υψομετρικών Υποβάθρων

3.1 Έλεγχοι Ψηφιακού Μοντέλου Επιφανείας

- 3.1.1 Όμοια δομή με Κεφάλαιο 1

3.2 Έλεγχοι Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους

- 3.2.1 Όμοια δομή με Κεφάλαιο 1

4 Κεφάλαιο 4: Στατιστικά / Διαγράμματα / Αξιολόγηση Ελέγχων