

Έργο Ψηφιακής Αποτύπωσης δικτύων Περιοχής Σάμου

GIS Περιφέρειας Νησιών

Περιγραφή

Σκοπός του έργου ήταν η ψηφιακή αποτύπωση των δικτύων ΜΤ με οριζοντιογραφική ακρίβεια $\leq 3\text{cm}$ και υψομετρική ακρίβεια $\leq 5\text{cm}$. Ο εργολάβος όφειλε να παραδώσει τα παρακάτω δεδομένα, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή (Παράρτημα Α):

- 1) Βιβλίο Excel Φύλλων Πασσάλωσης με συντεταγμένες X,Y,Z
- 2) Βιβλίο Excel Στοιχείων Μηκοτομής με συντεταγμένες X,Y,Z
- 3) Βιβλίο Excel Στοιχείων Εμποδίων με συντεταγμένες X,Y,Z
- 4) Ψηφιακά αρχεία Μετρήσεων
- 5) Ψηφιακά αρχεία φωτογραφιών με γεωαναφορά (geotagged)

Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποίησε η ομάδα της ΔΠΝ στην Β' Φάση ώστε να δημιουργήσει τα σχέδια μέσω εφαρμογής του Autocad που είχε κατασκευάσει για αυτόν το σκοπό.

Τα προβλήματα πεδίου και επεξεργασίας που έπρεπε να αντιμετωπίσουμε

Ο εργολάβος ανέθεσε το έργο σε δύο διπλωματούχους τοπογράφους μηχανικούς και σε δύο διπλωματούχους ηλεκτρολόγους μηχανικούς. Παρότι το προσωπικό του ήταν επαρκές και με γνώσεις της δομής των Δικτύων Διανομής της ΔΕΗ, διαπιστώσαμε αμέσως ότι ο όγκος των δεδομένων ήταν εξαιρετικά μεγάλος και έπρεπε να επινοηθούν νέοι μέθοδοι και εργαλεία λογισμικού για να ολοκληρωθεί το έργο εγκαίρως και να αποφευχθούν σημαντικά λάθη, καθότι οι μέθοδοι που πρότειναν οι τοπογράφοι στην πράξη ήταν ανεπαρκείς. Για το σκοπό αυτό σχεδιάστηκε η παρακάτω μέθοδος:

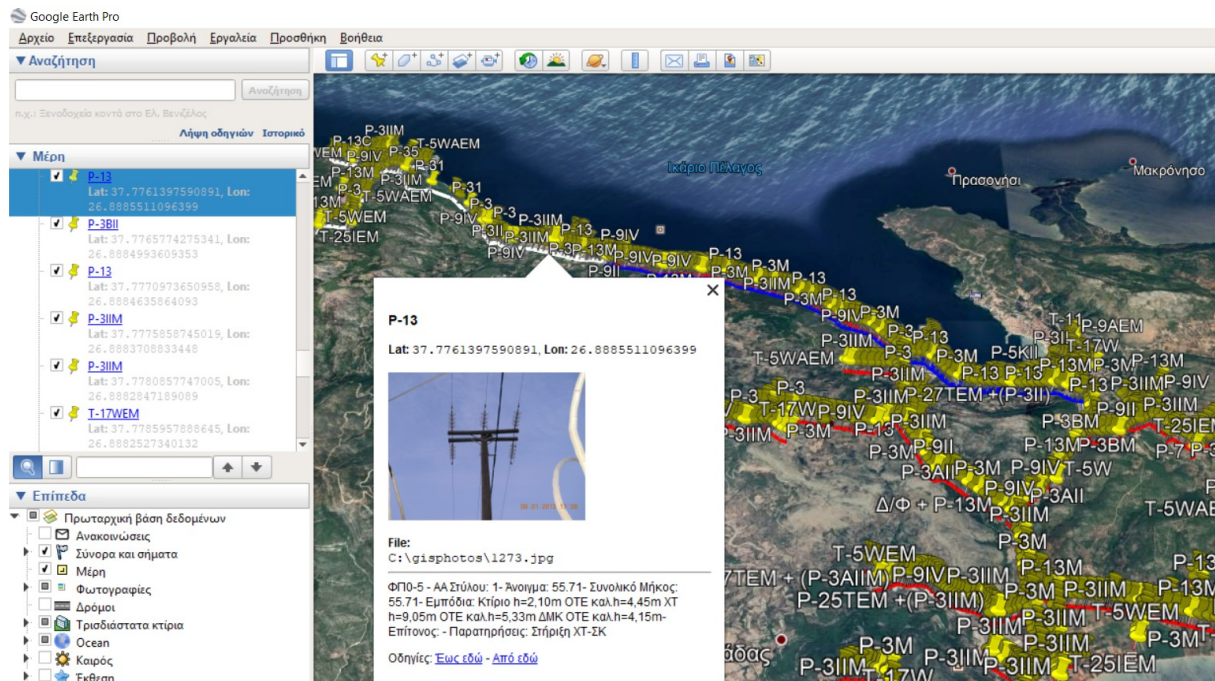
Ο τοπογράφος προχωρούσε στο πεδίο στην προς αποτύπωση γραμμή και για κάθε σημείο ενδιαφέροντος κατέγραφε το στίγμα, επέλεγε τον τύπο του αντικειμένου που κατέγραφε και τη φωτογραφία του αντικειμένου. Ο τύπος αντικειμένου ήταν Στύλος ΜΤ, Επίτονος ΜΤ, Σημείο Μηκοτομής, ή Εμπόδιο, ενώ πάντα έπρεπε να καταγράφει ποιο ήταν το προηγούμενο σημείο. Ο τοπογράφος δεν είχε καμία εμπλοκή με την επεξεργασία των δεδομένων.

Έπειτα στο γραφείο γινόταν αυτόματα επεξεργασία των δεδομένων με την εφαρμογή excel (vba) που κατασκεύασα για το σκοπό αυτόν. Αλγόριθμος αναλάμβανε να διαχωρίσει τα δεδομένα και αυτόματα δημιουργούνταν τα Φύλλα Πασσάλωσης, τα Φύλλα Στοιχείων Μηκοτομής και τα Φύλλα Εμποδίων για κάθε διακλάδωση αποφεύγοντας κάθε ανθρώπινο σφάλμα στην επεξεργασία και στους υπολογισμούς. Εξυπακούεται ότι όλοι οι υπολογισμοί γινόταν από την εφαρμογή, δηλαδή ο υπολογισμός αποστάσεων, γωνιών, ελεύθερο ύψος στύλων κτλ. Έπειτα αναλάμβανε τεχνικός με γνώσεις στα στοιχεία του δικτύου, από τις φωτογραφίες που συνόδευαν κάθε εγγραφή να αναγνωρίσει τις κατασκευές και τους αγωγούς που ήταν εγκατεστημένα στο δίκτυο και να καταγράψει τα στοιχεία αυτά στα φύλλα πασσαλώσεως.

Μετά την δημιουργία των Φύλλων Πασσάλωσης δημιουργούνταν αυτόματα αρχείο KML

για το Google Earth με τη Γραμμή MT προκειμένου να μπορεί να γίνει οπτικά ο εντοπισμός τυχών λαθών κατά την καταγραφή των αρχικών δεδομένων.

Με τη μέθοδο αυτή και το λογισμικό που κατασκευάσαμε ολοκληρώθηκε το έργο με απόλυτη επιτυχία εντός της συμβατικής προθεσμίας, αποφεύχθηκαν λάθη στο πεδίο και μειώθηκε σημαντικά ο όγκος εργασίας της επίβλεψης.



Εικόνα 1- Το αρχείο .kml που δημιουργείται από την εφαρμογή για τον εύκολο εντοπισμό λαθών.

ΚΟΡΜΟΣ αρχή R-230 [Κατάσταση λειτουργίας συμβατότητας] - Microsoft Excel

Κεντρική	Εισαγωγή	Διάταξη σελίδας	Τύποι	Δεδομένα	Αναθεώρηση	Προβολή	Προγραμματιστής																			
D1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
1	ΚΟΡΜΟΣ R-230	Αριθμός Στύλου	Αριθμός Σημείων / Εμποδίου	Αριθμός GPS Υψους	GPS Επιτόνου 1	Κατηγορία Επιτόνου	GPS Επιτόνου 2	Κατηγορία Επιτόνου	GPS Επιτόνου 3	Κατηγορία Επιτόνου	GPS Επι. Κεφαλής	GPS ύψος Επιτόνου κεφαλής	GPS Επι. Κεφαλής σιμα	Ελεύθερο ύψος Κεφαλής	Ύψος στύλου/Εμποδίου	Ύψος Στύλου Στάθμης	Κατηγορία	Περιμετρός Στύλου	Τύπος Εμποδίου	Είδος Ελάφους	Κατασκευή	Αριθμός φωτογραφίας	Αρχείο φωτογραφίας	X Ανατολή Γεωγραφικό μήκος Longitude (λ)	Y Βόρεια Γεωγραφικό Latitude (φ)	
2	R-230																									
3	ΑΣΤ-ΣΑΜΟΥ																									
4	Αριθμός Στύλου	Αριθμός Σημείων / Εμποδίου	Αριθμός GPS Υψους	GPS Επιτόνου 1	Κατηγορία Επιτόνου	GPS Επιτόνου 2	Κατηγορία Επιτόνου	GPS Επιτόνου 3	Κατηγορία Επιτόνου	GPS Επι. Κεφαλής	GPS ύψος Επιτόνου κεφαλής	GPS Επι. Κεφαλής σιμα	Ελεύθερο ύψος Κεφαλής	Ύψος στύλου/Εμποδίου	Ύψος Στύλου Στάθμης	Κατηγορία	Περιμετρός Στύλου	Τύπος Εμποδίου	Είδος Ελάφους	Κατασκευή	Αριθμός φωτογραφίας	Αρχείο φωτογραφίας	X Ανατολή Γεωγραφικό μήκος Longitude (λ)	Y Βόρεια Γεωγραφικό Latitude (φ)		
5	Στύλος	1	648	TS26	TS27	H									11.63	14	B	97.00		Κάνονικό	29 + U	1302	file:///deipholt/755558.633	2184796.780		
6	Στύλος	1	648	TS26	TS27	H																file:///deipholt/755558.633	2184796.780			
7	Μηκοτομή		TS28																			file:///deipholt/755558.897	2184795.696			
8	Μηκοτομή		TS29																			file:///deipholt/755558.979	2184792.331			
9	Μηκοτομή		TS30																			file:///deipholt/755559.245	2184784.356			
10	Εμπόδιο		TS34																ΔΜΚ			file:///deipholt/755559.878	2184777.258			
11	Εμπόδιο		TS35																	ΔΜΚ		file:///deipholt/755559.931	2184767.219			
12	Μηκοτομή		TS36																			file:///deipholt/755559.817	2184765.943			
13	Μηκοτομή		TS37																			file:///deipholt/755560.027	2184764.490			
14	Μηκοτομή		TS40																			file:///deipholt/755560.190	2184756.819			
15	Μηκοτομή		TS41																			file:///deipholt/755559.831	2184754.964			
16	Στύλος	2	562	S4826	S4825	H									9.96	12	M	78.00		Κάνονικό	P-13M	1205	file:///deipholt/755559.601	2184754.417		
17	Στύλος	3	568	S4906	S4910	H	S4911	H	S4911	H					10.82	13	B	104.00		Κάνονικό	P-91I	1215	file:///deipholt/755562.556	2184676.821	4	
18	Μηκοτομή		S4914																			file:///deipholt/755554.923	2184670.643			
19	Μηκοτομή		S4915																			file:///deipholt/755551.918	2184666.653			
20	Μηκοτομή		S4916																			file:///deipholt/755547.321	2184662.090			
21	Μηκοτομή		S4938																			file:///deipholt/755532.780	2184648.662			
22	Μηκοτομή		S4939																			file:///deipholt/755519.979	2184635.796			
23	Εμπόδιο		S4940												1.40					Κτίριο		file:///deipholt/755514.966	2184631.839			
24	Στύλος	4	569	S4917											9.45	11	M	103.00		Κάνονικό	P-3AII	1220	file:///deipholt/755488.819	2184607.501	3	
25	Μηκοτομή		S4921																			file:///deipholt/755488.258	2184607.020			
26	Μηκοτομή		S4922																			file:///deipholt/755485.950	2184604.359			
27	Μηκοτομή		S4923																			file:///deipholt/755484.658	2184603.980			
28	Εμπόδιο		S4944																	Αγροτ. δρόμος		file:///deipholt/755484.353	2184603.761			
29	Εμπόδιο		S4947																			file:///deipholt/755476.580	2184597.460			
30	Μηκοτομή		S4948																			file:///deipholt/755476.120	2184597.051			
31	Εμπόδιο		S4949												6.95					ΟΤΕ (καλάδι)		file:///deipholt/755466.567	2184586.216			
32	Μηκοτομή		S4950																			file:///deipholt/755464.334	2184584.346			

Εικόνα 2- Το φύλλο στο οποίο εισάγονται τα δεδομένα σε excel vba

_ΚΟΡΜΟΣ αρχή R-230 [Κατάσταση λειτουργίας συμβατότητας] - Microsoft Excel																											
Κεντρική Εισαγωγή Διάταξη σελίδας Τύποι Δεδομένα Αναθεώρηση Προβολή Προγραμματισμός																											
O26																											
G	H	I	J	K	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG		
2.00 3 4				5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ				ΑΓΩΓΟΙ				ΣΤΥΛΟΙ				ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ				ΣΥΣΚΕΥΕΣ											
Z	Αριθμός m	Στοιχείο m	Διαστασιολογία	Γωσία	Κλίση κατακόρυφη	Διαφορά μεταξύ στοιχείων	Βασικό μήκος κατακόρυφου	Υψος στούλου m	Κατηγορία στούλου	Συντελεστής απόδοσης m	Βάρος μεταλλικής μεμβράνης m	Κατασκευές μεμβράνης	Μ.Τ.	Κατασκευή	Κατηγορία	Κλίση κατακόρυφου μεταλλικής μεμβράνης	Γωσία	Μεταλλική μεμβράνη	Αρμатура m	Είδος μεταλλικής μεμβράνης	Δ/Δ Στόλου	Υπο-φύλλο μεταλλικής μεμβράνης m	Κλίση κατακόρυφου μεταλλικής μεμβράνης m	Είδος μεταλλικής μεμβράνης			
7	46.Υ	0.00	0.00	100 (Δ)							0.00	0.00		P-29 +B-9A	H	15:14								1	43.4	Κανονικά	
8	31.833	42.35	42.35	ΔΜΚ	100 (Δ)			14	B	11.63	30.88	2.37		P-13M	H	13:3							2	77.73	Κανονικά		
9	41.123	77.65	120.01	Κτίριο	54.39 (Δ)			12	M	9.96	24.83	2.04		P-9II	H	7:16							3	101.9	Κανονικά		
10	44.619	101.20	221.21	Αγροτ. δρόμος				13	B	10.82	33.10	2.18		P-3AIIH	H	10:5							4	99.79	Κανονικά		
11	32.984	93.05	320.27	Αγροτ. δρόμος				11	M	9.45	32.79	1.55		P-13EH	H	12:12							5	59.62	Κανονικά		
12	20.943	58.23	378.50	ΟΤΕ (καλάδι)	137.37 (Α)			13	B	10.98	31.58	2.02		P-9II	M	12:14							6	105.1	Κανονικά		
13	33.726	104.60	483.10	ρμσ				15	B	13.03	35.01	1.97		P-3IIM	M	13:12							7	92.81	Καλά		
14	23.005	92.53	575.63	ρμσ				11	B	9.35	27.18	1.65		P-13M	M	8:13							8	104.6	Καλά		
15	30.178	101.85	677.48					11	B	8.90	29.54	2.10		P-3H									9	63.56	Κανονικά		
16	54.211	61.14	738.62					10	M	7.88	23.35	2.12		P-13M									10	33.07	Κανονικά		
17	71.879	32.68	771.31	Κτίριο	6 (Δ)			13	M	11.30	29.74	1.70		P-3IIM	M	12:8							11	81.95	Κανονικά		
18	76.599	81.94	853.25					11	B	9.73	29.29	1.27		P-13M	M	9:14							12	79.48	Κανονικά		
19	77.894	78.05	931.30	Αγροτ. δρόμος				13	M	10.87	27.75	2.13		P-3H	L								13	60.4	Κανονικά		
20	82.676	58.96	990.27					11	B	8.89	28.84	2.01		P-3H	L								14	116.2	Καλά		
21	106.773	116.15	1106.41	Αγροτ. δρόμος				11	B	9.03	27.75	1.97		P-3H									15	73.78	Καλά		
22	107.927	73.62	1180.03	Αγροτ. δρόμος				13	M	10.74	27.37	2.26		P-3IIM	M	10:13							16	93.47	Κανονικά		
23	103.151	93.02	1273.05	Κτίριο				13	M	11.10	27.31	1.90		P-9IV	M	10:14							17	108.6	Κανονικά		
24	94.905	106.41	1381.47	χορδός	24.13 (Α)			11	B	8.83	28.90	2.17		P-13M	L	13:10							18	129.1	Κανονικά		
25	87.822	127.79	1509.26					11	B	9.08	29.53	1.94		P-3H	H	12:12							19	97.21	Καλά		
26	106.775	96.99	1606.26	χορδός				13	M	10.90	27.89	2.10		P-13M	H	13:13							20	111.6	Κανονικά		
27	98.241	110.13	1716.38					12	M	10.34	28.65	1.66		P-3H									21	68.67	Καλά		
28	80.925	68.63	1785.02					12	M	10.32	28.10	1.68		P-9IV	M	16:8							22	50.69	Κανονικά		
29	78.787	50.43	1835.44		31.79 (Δ)			12	B	10.32	28.10	1.68		P-9IV	M	16:8							23		Κανονικά		
30	73.893																										

Εικόνα 3 - Το φύλλο Πασσάλωσης μετά την επεξεργασία

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ Μ.Τ.

Α' ΣΤΑΔΙΟ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Για τη βέλτιστη αποτελεσματικότητα των εργασιών της Ψηφιακής Αποτύπωσης του Δικτύου Μέσης Τάσης (Μ.Τ.) όλων των Περιοχών της Περιφέρειας Νησιών, ορίζονται δύο στάδια εργασιών, το Α' Στάδιο και το Β' Στάδιο.

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στις εργασίες του Α' Σταδίου και περιλαμβάνει την καταγραφή όλων των στοιχείων του Δικτύου (εργασίες πεδίου) και την οργανωμένη καταχώρησή τους σε ηλεκτρονικά αρχεία (εργασίες γραφείου).

2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο αναγκαίος εξοπλισμός για την εκτέλεση της εργασίας Αποτύπωσης, πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον:

1. Εξοπλισμό γεωγραφικού προσδιορισμού θέσης, GPS/GNSS RTK κατάλληλης ακρίβειας.
2. Ψηφιακή φωτογραφική κάμερα με ανάλυση τουλάχιστον 10 Megapixel (προτεινόμενη 16 Mpixel).
3. Ψηφιακό Laser αποστασιόμετρο.
4. Ηλεκτρονικό υπολογιστή (Η/Υ) για τη δημιουργία, την αποθήκευση και την εξαγωγή των αντίστοιχων αρχείων που αναφέρονται στην §4.2.

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Για την εκτέλεση της εργασίας Αποτύπωσης, κάθε Περιοχή θα πρέπει να διαθέσει:

1. Τα υφιστάμενα χειρόγραφα Φύλλα Πασσάλωσης (ΦΠ) της γραμμής Μ.Τ.
2. Το υφιστάμενο Λειτουργικό Διάγραμμα της γραμμής Μ.Τ., εφόσον υπάρχει.
3. Το Εγχειρίδιο Τυποποιημένων Κατασκευών Διανομής (Ε.Τ.Κ.Δ.) καθώς και όλες τις ισχύουσες συμπληρωματικές επιμέρους οδηγίες της Επιχείρησης που αφορούν στα Δίκτυα Διανομής Μ.Τ. και κρίνονται απαραίτητες από τον ΔΕΔΔΗΕ.

4. ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η ψηφιακή αποτύπωση των γραμμών Μ.Τ., Α' Σταδίου, επιβάλλει τη δημιουργία και τη σύνταξη ψηφιακών αρχείων με λεπτομερή καταγραφή όλων των πληροφοριών του Δικτύου για κάθε γραμμή Μ.Τ. Για το σκοπό αυτό απαιτούνται εργασίες πεδίου (στην ύπαιθρο) και εργασίες γραφείου (σε υπολογιστή), οι οποίες περιγράφονται κατωτέρω αναλυτικά.

4.1 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΕΔΙΟΥ (στην ύπαιθρο)

Οι εργασίες πεδίου περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

1. Μέτρηση της γεωγραφικής θέσης (X, Y, Z) του κέντρου της κυκλικής τομής κάθε στύλου Μ.Τ. στην επιφάνεια του εδάφους στο σύστημα HTRS07 αποκλειστικά και μόνο μέσω HEPOS. Απαιτείται οριζοντιογραφική ακρίβεια $\leq 3\text{cm}$ και υψομετρική ακρίβεια $\leq 5\text{cm}$. Επίσης στις στήλες 18 κ' 19 του συνημμένου προτύπου ΦΠ (αρίθμηση στηλών Excel) θα συμπληρώνεται το μετρηθέν ελεύθερο ύψος κάθε στύλου από την επιφάνεια του εδάφους σε m καθώς και η διάμετρός του στην επιφάνεια του εδάφους σε cm. Στην περίπτωση κεκλιμένου εδάφους ο υπολογισμός του υψομέτρου του κέντρου της κεκλιμένης κυκλικής τομής, θα γίνεται στο μέσον της, σύμφωνα με το ΕΤΚΔ F-6 (σημείο επιφάνειας εδάφους εκσκαφής του βάθους θεμελίωσης).
2. Μέτρηση ικανού αριθμού ενδιάμεσων σημείων του εδάφους μεταξύ των στύλων κατά μήκος της όδευσης της γραμμής, στην περίπτωση μη ομαλού εδάφους (δηλαδή όχι οριζόντιου ή ισοκλινούς), για τη δημιουργία από τη ΔΠΝ της μηκοτομής του εδάφους.
3. Μέτρηση διασταυρούμενων «εμποδίων» σύμφωνα με το Ε.Τ.Κ.Δ π.χ. ΟΤΕ, γραμμή Μ.Τ. ή Χ.Τ., γραμμή Μεταφοράς Υ.Τ., δρόμοι, ιδιαίτερες περιπτώσεις (π.χ. κτίρια κ.λπ.). Συγκεκριμένα θα πρέπει να γίνει μέτρηση της γεωγραφικής θέσης (X, Y, Z):
 - Για ΟΤΕ, γραμμή Μ.Τ. ή Χ.Τ.: της προβολής στην επιφάνεια του εδάφους του σημείου τομής της όδευσης των εν λόγω γραμμών, με την όδευση της αποτυπωμένης γραμμής Μ.Τ. και μέτρηση του ύψους στη μετρούμενη γεωγραφική θέση.
 - Για δρόμους: της προβολής επί του δρόμου της αρχής και του τέλους της αποτυπωμένης γραμμής Μ.Τ..
 - Για κτίρια: ενός σημείου της οριογραμμής του κτιρίου που βρίσκεται κάτω από την αποτυπωμένη γραμμή Μ.Τ. καθώς και μέτρηση του ύψους του

ακρότατου σημείου του κτιρίου ακριβώς κάτω από το κατακόρυφα πλησιέστερο σε αυτό σημείο του βέλους κάμψης της αποτυπωμένης γραμμής Μ.Τ.

Για τις ακόλουθες περιπτώσεις δεν απαιτείται η λήψη συντεταγμένων (X, Y, Z) και θα πρέπει να καταγράφεται η αρίθμηση των στύλων εκατέρωθεν του εμποδίου κατά τη φορά της όδευσης:

- Για πινακίδες (καταστήματα, βενζινάδικα κ.λπ.) καθώς και για φωτιστικά σώματα (φωτισμός ΔΕΚΕ, Δήμων κ.λπ.) πάσης φύσεως που στηρίζονται σε στυλεό και παραβιάζονται τα όρια ασφαλείας.
- Για γραμμή Μεταφοράς Υ.Τ.
- Για ρέματα
- Για χαράδρες. Θα πρέπει επίσης να καταγραφεί η χιλιομετρική θέση της αρχής και να δοθεί μία εκτιμώμενη χιλιομετρική του τέλους.
- Για προαύλια εκπαιδευτικών κτιρίων (σχολεία κ.λπ.).
- Για υπαίθριες πισίνες.
- Για βενζινάδικα και χώρους αποθήκευσης καυσίμων.
- Για σιδηροδρομική γραμμή (ιδιόκτητη ή δημόσια).

4. Μέτρηση της γεωγραφικής θέσης (X, Y, Z) των επιτόνων στην τομή της ράβδου αγκύρωσης με την επιφάνεια του εδάφους.

5. Καταγραφή όλων των επιμέρους στοιχείων του δικτύου κάθε γραμμής και δημιουργία νέων ΦΠ, τα οποία θα περιλαμβάνουν όλα τα κατασκευαστικά στοιχεία του δικτύου Μ.Τ. (ύψος κ' κατηγορία στύλου, κατασκευή κορυφής, είδος, κατηγορία, κλίση κ' απόκλιση επιτόνου κ.λπ.), όπως απεικονίζονται στο συνημμένο πρότυπο ΦΠ καθώς και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του (είδος κ' διατομή αγωγών, τύπος συσκευής Δ/ΑΕ, Δ/ΑΙ, Δ/ΑΙΙΙ, Σ/Π, Ρ/Τ, Α/ΜΣ, Α/Ζ Κ ή Τ, Δ/Φ, Μ/Α κ.λπ.).

Υπενθυμίζουμε ότι για τις περιπτώσεις κατασκευών κορυφής Μ.Τ. με χαλύβδινους βραχίονες στηριζόμενους σε ξύλινους στύλους, θα γίνεται χρήση του γράμματος Μ (**Μ**εταλλικός) στο τέλος των κατασκευών, π.χ. Ρ-3Μ, Ρ-3ΙΙΜ, Ρ-13Μ κ.λπ. Για την περίπτωση της κατασκευής Ρ-13, θα χρησιμοποιείται η Ρ-13Μ για χαλύβδινους βραχίονες χωρίς εντατήρα και η Ρ-13ΕΜ για χαλύβδινους με χρήση εντατήρα, όπου το Ε υποδηλώνει **Ε**ντατήρα τέρματος.

6. Λήψη τουλάχιστον μίας (1) ψηφιακής φωτογραφίας κατά τη φορά όδευσης της γραμμής Μ.Τ. (αρχή αρίθμησης στύλων προς τέλος αρίθμησης), ανάλυσης ≥ 10 Megapixel στην οποία θα εμφανίζεται η κατασκευή στην

κορυφή του στύλου καθώς και η στήριξη Χ.Τ. όπου υπάρχει, με κατάλληλη εστίαση (zoom) και ευκρίνεια.

Εάν υπάρχει υπόγειο δίκτυο σε οποιοδήποτε σημείο της εναέριας γραμμής Μ.Τ., η αποτύπωσή του θα γίνεται σε συνεργασία με την Περιοχή, ώστε να εντοπίζεται η όδευση των καλωδίων, να καθορίζονται σημεία και να λαμβάνεται η μέτρηση των συντεταγμένων τους (X, Y, Z).

4.2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΡΑΦΕΙΟΥ (σε υπολογιστή)

Οι εργασίες γραφείου περιλαμβάνουν τη δημιουργία και σύνταξη των ακόλουθων ψηφιακών αρχείων:

- 1) Βιβλίο Excel Φύλλων Πασσάλωσης (όνομα προτύπου: ΦΥΛΛΑ_ΠΑΣΣΑΛΩΣΗΣ-ΔΠΝ.xlsm)
- 2) Βιβλίο Excel Στοιχείων Μηκοτομής (όνομα προτύπου: ΣΤΟΙΧΕΙΑ_ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ-ΔΠΝ.xlsm)
- 3) Βιβλίο Excel Στοιχείων Εμποδίων (όνομα προτύπου: ΣΤΟΙΧΕΙΑ_ΕΜΠΟΔΙΩΝ-ΔΠΝ.xlsm)
- 4) Ψηφιακά αρχεία Μετρήσεων (αρχείο οργάνου GNSS, αρχείο txt)
- 5) Ψηφιακά αρχεία φωτογραφιών με γεωαναφορά (geotagged)

Όλα τα παραπάνω θα αποθηκεύονται σε έναν Γενικό Φάκελο με την ονομασία:

[ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΥΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ]_ΔΠΝ

π.χ. R-340_ΥΣ-ΣΤΑΛΙΔΑΣ_ΗΡΑΚΛΕΙΟ_ΔΠΝ ή R-230_ΥΣ-ΑΣΠ-ΚΑΡΠΑΘΟΥ_ΚΑΡΠΑΘΟΣ_ΔΠΝ

Τα αρχεία που θα δημιουργηθούν είναι αναλυτικά τα ακόλουθα:

4.2.1. Βιβλίο Excel Φύλλων Πασσάλωσης:

Η σύνταξή του πρέπει να γίνεται βάσει της μορφής του ειδικού **πρότυπου ΦΠ** το οποίο είναι ένα Βιβλίο Excel 2010, με την ονομασία: «**ΦΥΛΛΑ_ΠΑΣΣΑΛΩΣΗΣ-ΔΠΝ.xlsm**». Το Βιβλίο αυτό θα αποτελείται από «Φύλλα-Sheets», μετονομασμένα σε:

- ΦΠ-0 για σημεία που αφορούν την **Κύρια** (κορμός) γραμμή,
- ΦΠ0-1 για σημεία που αφορούν την **1^η** διακλάδωση από την κύρια γραμμή,
- ΦΠ0-2 για σημεία που αφορούν την **2^η** διακλάδωση από την κύρια γραμμή,
- ΦΠ0-2-1 για σημεία που αφορούν την 2^η διακλάδωση από την κύρια γραμμή και την **1^η** υποδιακλάδωση από τη 2^η διακλάδωση κ.ο.κ.

Το κάθε “Φύλλο-Sheet” περιλαμβάνει είκοσι πέντε (25) γραμμές (στύλοι). Για τις περιπτώσεις όπου ο αριθμός των στύλων υπερβαίνει τους 25, το επόμενο “Φύλλο-Sheet” θα λαμβάνει όνομα ΦΠ-0**σ2**, ΦΠ0-2-1**σ2** κ.λπ., όπου το **σ** είναι η σύντμηση της λέξης «σελίδα» και ο αριθμός **2** αναφέρεται στον αριθμό της σελίδας του ΦΠ-0, ΦΠ0-2-1 κ.λπ. Σημείωση: Δεν θα γίνει χρήση της σύντμησης **σ1** σε κάποιο όνομα για την πρώτη σελίδα του ΦΠ-0, ΦΠ0-2-1 κ.λπ. Τα “Φύλλα-Sheets” θα έχουν την εξής σειρά: η 1^η κύρια διακλάδωση με όλες τις υποδιακλαδώσεις της, η 2^η με όλες τις υποδιακλαδώσεις της κ.ο.κ. Αυτά τα «Φύλλα-Sheets» **δεν** περιλαμβάνονται στο πρότυπο συνημμένο ΦΠ, αλλά θα δημιουργούνται από τον Ανάδοχο ακολουθώντας την τοπολογία της αποτυπούμενης γραμμής χρησιμοποιώντας την παραπάνω ονοματολογία (βλέπε συνημμένο παράδειγμα «Ονοματολογία ΦΠ»).

Όσον αφορά όλες τις κατασκευές Μ.Τ. που αποτελούνται από δύο στύλους όπως: οι κατασκευές εναερίων Υ/Σ (δίστυλα), όλες οι κατασκευές πλαισίου π.χ. P-31, P-31II, P-33, P-35, P-37, P-39 κλπ, καθώς και οι δίδυμοι στύλοι (F-17), θα πρέπει οι μετρούμενες συντεταγμένες (X, Y, Z) των δύο στύλων να εισαχθούν στα ίδια κελιά των στηλών (X), (Y), (Z) με χρήση αναδίπλωσης (wrap).

Όσον αφορά τα επίτονα κεφαλής (F-27Y, 2F-27Y κλπ), θα πρέπει οι μετρούμενες συντεταγμένες (X, Y, Z) των δύο στύλων να εισαχθούν στα ίδια κελιά των στηλών (X), (Y), (Z) με χρήση αναδίπλωσης (wrap), και στις παρατηρήσεις να αναγράφονται όλα τα στοιχεία του στύλου Επιτόνου Κεφαλής (στύλος ΕΚ) π.χ. για κατασκευή 2F-27Y στο στύλο ΕΚ αριθμού 7 (14M), στη γραμμή του & στη στήλη «Παρατηρήσεις» γράφουμε: Στ.ΕΚ1/13M/F-21Y/M/14:8-Στ.ΕΚ2/11M/F-21Y/M/14:5.

Μετά το πέρας εργασιών συμπλήρωσης του πρότυπου Βιβλίου με ονομασία «ΦΥΛΛΑ_ΠΑΣΣΑΛΩΣΗΣ-ΔΠΝ.xls» με τα στοιχεία της αποτυπωμένης γραμμής, θα αποδίδεται στο βιβλίο ονομασία ως ακολούθως:

[ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΥΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ]_ΦΠ

π.χ. R-340_ΥΣ-ΣΤΑΛΙΔΑΣ_ΗΡΑΚΛΕΙΟ_ΦΠ

4.2.2. Βιβλίο Excel Στοιχείων Μηκοτομής:

Η σύνταξη του πρέπει να γίνεται βάσει της μορφής του ειδικού **πρότυπου Στοιχεία Μηκοτομής** το οποίο είναι ένα Βιβλίο Excel 2010, με την ονομασία: «**ΣΤΟΙΧΕΙΑ_ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ-ΔΠΝ.xls**». Το Βιβλίο αυτό θα αποτελείται από «Φύλλα-Sheets», με όνομα ίδιο με το όνομα του αντίστοιχου ΦΠ της γραμμής

Μ.Τ. στην οποία αναφέρονται τα στοιχεία μηκοτομής και χωρίς τη χρήση σελίδων (π.χ. **σ2** κ.λπ.) μιας και σε αυτό το Βιβλίο δεν υπάρχει ο περιορισμός των 25 γραμμών ανά «Φύλλο-Sheet».

Στο Βιβλίο αυτό θα αναγράφονται όλες οι χιλιομετρικές αποστάσεις των στύλων και των ενδιαμέσων σημείων καθώς και τα απόλυτα ορθομετρικά υψόμετρα (Z) αυτών, σύμφωνα με το συνημμένο πρότυπο ΣΤΟΙΧΕΙΑ_ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ-ΔΠΝ.xlsm. Στο συγκεκριμένο Βιβλίο θα υπάρχει διάκριση των σημείων τα οποία αντιπροσωπεύουν στύλους από τα ενδιάμεσα σημεία, με χρήση **bold**. Υπενθυμίζουμε ότι η αρίθμηση ενδιαμέσων στύλων της μορφής π.χ. 2Α,2Β κ.λπ. που τυχόν υπάρχει στο παλιό ΦΠ, θα πρέπει να μετατραπεί σε αυξητική ακέραιο ακολουθία (π.χ. 2,3,...).

Μετά το πέρας εργασιών συμπλήρωσης του πρότυπου Βιβλίου με ονομασία «ΣΤΟΙΧΕΙΑ_ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ-ΔΠΝ.xlsm» με τα στοιχεία της αποτυπωμένης γραμμής, θα αποδίδεται στο βιβλίο ονομασία ως ακολούθως:

[ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΥΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ]_ΜΗΚΟΤΟΜΗ
π.χ. R-340_ΥΣ-ΣΤΑΛΙΔΑΣ_ΗΡΑΚΛΕΙΟ_ΜΗΚΟΤΟΜΗ

4.2.3. Βιβλίο Excel Στοιχείων Εμποδίων:

Η σύνταξή του πρέπει να γίνεται βάσει της μορφής του ειδικού **πρότυπου Στοιχεία Εμποδίων** το οποίο είναι ένα Βιβλίο Excel 2010, με την ονομασία: «**ΣΤΟΙΧΕΙΑ_ΕΜΠΟΔΙΩΝ-ΔΠΝ.xlsm**». Το Βιβλίο αυτό θα αποτελείται από «Φύλλα-Sheets», με όνομα ίδιο με το όνομα του αντίστοιχου ΦΠ της γραμμής Μ.Τ. στην οποία αναφέρονται τα στοιχεία μηκοτομής και χωρίς τη χρήση σελίδων (π.χ. **σ2** κ.λπ.) μιας και σε αυτό το Βιβλίο δεν υπάρχει ο περιορισμός των 25 γραμμών ανά «Φύλλο-Sheet».

Στο Βιβλίο αυτό θα καταγράφονται τα «εμπόδια» όπως αυτά έχουν περιγραφεί στην §4.1 εδάφιο 3, σύμφωνα με το συνημμένο πρότυπο ΣΤΟΙΧΕΙΑ_ΕΜΠΟΔΙΩΝ-ΔΠΝ.xlsm. Όσον αφορά «εμπόδια» για τα οποία απαιτείται η λήψη συντεταγμένων, θα πρέπει να καταγράφονται: α) το είδος, β) η γεωγραφική θέση, γ) η χιλιομετρική θέση και δ) το ύψος του εμποδίου (όπου αυτό απαιτείται σύμφωνα με την §4.1 εδάφιο 3). Για τις περιπτώσεις ΟΤΕ, Χ.Τ., Μ.Τ., το είδος και το ύψος του εμποδίου, θα καταγράφονται επίσης και στη στήλη 4 (Διασταυρώσεις) των αντίστοιχων «Φύλλων-Sheets» ΦΠ0, ΦΠ0-1 κ.λπ. του ΦΠ.

Όσον αφορά «εμπόδια» για τα οποία δεν απαιτείται η λήψη συντεταγμένων, θα πρέπει να καταγράφεται η αρίθμηση των στύλων εκατέρωθεν του εμποδίου κατά τη φορά της όδευσης (π.χ. 5-6). Για τις χαράδρες θα πρέπει να συμπληρωθεί και η στήλη της χιλιομετρικής απόστασης της αρχής και η στήλη της εκτιμώμενης χιλιομετρικής του τέλους. Το είδος του εμποδίου, θα καταγράφεται επίσης και στη στήλη 4 (Διασταυρώσεις) των αντίστοιχων «Φύλλων-Sheets» ΦΠ0, ΦΠ0-1 κ.λπ. του ΦΠ.

Μετά το πέρας εργασιών συμπλήρωσης του πρότυπου Βιβλίου με ονομασία «ΣΤΟΙΧΕΙΑ_ΕΜΠΟΔΙΩΝ-ΔΠΝ.xlsm» με τα στοιχεία της αποτυπωμένης γραμμής, θα αποδίδεται στο βιβλίο ονομασία ως ακολούθως:

[ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΥΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ]_ΕΜΠΟΔΙΑ
π.χ. R-340_ΥΣ-ΣΤΑΛΙΔΑΣ_ΗΡΑΚΛΕΙΟ_ΕΜΠΟΔΙΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Στα Βιβλία Excel θα γίνεται παραγωγή των απαιτούμενων «Φύλλων-Sheets» μόνο με αντιγραφή (copy) & επικόλληση (paste) από τα υποδείγματα στα πρότυπα Βιβλία της ΔΠΝ (ΦΥΛΛΑ_ΠΑΣΣΑΛΩΣΗΣ-ΔΠΝ.xlsm, ΣΤΟΙΧΕΙΑ_ΜΗΚΟΤΟΜΗΣ-ΔΠΝ.xlsm, ΣΤΟΙΧΕΙΑ_ΕΜΠΟΔΙΩΝ-ΔΠΝ.xlsm).

4.2.4. Ψηφιακά αρχεία Μετρήσεων:

Όλες οι μετρήσεις της γεωγραφικής θέσης κάθε στύλου της γραμμής Μ.Τ. πρέπει να παραδίδονται σε ψηφιακό αρχείο που δημιουργείται από το όργανο μέτρησης (πρωτότυπο αρχείο εργασίας από το χειριστήριο ή το δέκτη του οργάνου). Θα πρέπει αυτό το αρχείο να παρέχει τα στοιχεία του χρόνου παρατήρησης, των πληροφοριών των διαθέσιμων δορυφόρων και πληροφορίες ακρίβειας επίλυσης (PDOP, HDOP, VDOP, RMS, Residuals κλπ). Θα πρέπει οι μετρήσεις να παραδίδονται και σε αρχείο .txt, στο οποίο θα αναγράφονται όλες οι τιμές των μετρημένων μεγεθών με χρήση της τελείας (.) στη θέση της υποδιαστολής και του κόμματος (,) για διαχωρισμό μεταξύ των τιμών. Κάθε γραμμή αυτού του αρχείου θα περιλαμβάνει τα στοιχεία (διαχωρισμένα με κόμμα) όπως περιγράφονται στο παρακάτω υπόδειγμα:

1. Αριθμός μέτρησης: #### - π.χ. 125
2. Συντεταγμένη Χ στο HTRS07: #####.### - π.χ. 592188.732
3. Συντεταγμένη Υ στο HTRS07: #####.### - π.χ. 2417641.025
4. Υψόμετρο: ###.### - π.χ. 143.251
5. Κωδικός φωτογραφίας: ##### - π.χ. 100_0510.geotagged
6. CEP: #.### - π.χ. CEP:0.017
7. SEP: #.### - π.χ. SEP:0.037
8. STATUS:FIXED/FLOAT/AUTONOMOUS - π.χ. STATUS:FIXED

9. SATS: # - π.χ. SATS:0.017
 10. PDOP: #.### - π.χ. PDOP:2.212
 11. HDOP: #.### - π.χ. HDOP:1.205
 12. VDOP: #.### - π.χ. VDOP:1.855
 13. DATE: ##-##-### - π.χ. DATE: 07-22-2010
 14. TIME: ##:##:## - π.χ. TIME:20:19:52
 15. <ENTER> EOF - ΤΕΛΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ μετά την μέτρηση όλων των σημείων
- Όπου # ακέραιος αριθμός.

Τα στοιχεία μέτρησης από 6 έως και 14 δίνονται αυτόματα από κάθε όργανο GNSS RTK κάθε φορά που γίνεται μια μέτρηση και καταχωρείται στη μνήμη του χειριστηρίου (controller) και είναι απαραίτητα για την αξιολόγηση των παραδιδόμενων στον ΔΕΔΔΗΕ μετρήσεων. Τα δύο αρχεία μετρήσεων (οργάνου μέτρησης & txt) θα τοποθετούνται στο Γενικό Φάκελο με ονομασία:

[ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΥΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ]_ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
 π.χ. R-340_ΥΣ-ΣΤΑΛΙΔΑΣ_ΗΡΑΚΛΕΙΟ_ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

4.2.5. Ψηφιακό αρχείο φωτογραφιών:

Όλες οι φωτογραφίες που λαμβάνονται στις αντίστοιχες μετρήσεις, θα παραδίδονται κωδικοποιημένες σε μορφή (.geotagged). Η ονομασία κάθε ψηφιακής φωτογραφίας δημιουργείται / κωδικοποιείται αυτόματα από κάθε ψηφιακή κάμερα ενσωματωμένη στο χειριστήριο ή όχι. Το σύνολο των φωτογραφιών(.geotagged), θα αποθηκεύεται σε έναν υποφάκελο που θα φέρει ονομασία ως ακολούθως:

[ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΥΣ]_[ΟΝΟΜΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ]_ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
 π.χ. R-340_ΥΣ-ΣΤΑΛΙΔΑΣ_ΗΡΑΚΛΕΙΟ_ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

Ο υποφάκελος αυτός θα τοποθετηθεί μέσα στο Γενικό Φάκελο.

Ο Γενικός Φάκελος θα παραδίδεται σε ψηφιακή μορφή, χρησιμοποιώντας ως μέσο αποθήκευσης ένα USB flash memory stick, κατάλληλης χωρητικότητας.

5. ΕΛΕΓΧΟΣ-ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΕΔΙΟΥ (στην ύπαιθρο) ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ

Με την έναρξη της εργασίας αποτύπωσης ο εντεταλμένος εκπρόσωπος της ΔΠΝ, θα προβαίνει σε έλεγχο των ληφθέντων μετρήσεων των στοιχείων του δικτύου σε τακτά χρονικά διαστήματα καθώς και ανά φάση παράδοσης των εργασιών πεδίου (μία φάση

αναλογεί σε ποσοστό 25% των συνολικών προς μέτρηση σημείων) και θα εγκρίνει ή όχι την συνέχιση της εργασίας σύμφωνα με το συμφωνητικό.

Λάθος το πολύ ενός (1) στην ακρίβεια των μετρήσεων (Float ή Autonomous) σε κάθε Φ.Π. θα θεωρείται λόγος για νέα επαναμέτρηση. Εάν υπάρχουν σε οποιοδήποτε φύλλο πασσάλωσης που παραδίδεται, το πολύ δύο (2) λάθη τα οποία κατά την κρίση του ΔΕΔΔΗΕ θεωρούνται σοβαρά, θα κηρύσσεται έκπτωτος.

Σοβαρά λάθη θεωρούνται:

- α) συστηματικές «Float ή Autonomous» μετρήσεις (περισσότερες από δύο)
- β) μη τήρηση των προδιαγραφών των §4.1, §4.2 της παρούσης.

Ως κριτήρια αξιολόγησης των ανωτέρω λαμβάνονται το Ε.Τ.Κ.Δ., οι οδηγίες και όλες οι ισχύουσες συμπληρωματικές επιμέρους οδηγίες της Επιχείρησης που αφορούν τα Δίκτυα Διανομής Μ.Τ., οι μέθοδοι καθώς και τα όργανα μέτρησης του ΔΕΔΔΗΕ που θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο των εργασιών και τα οποία ρητά και κατηγορηματικά δεν αποδέχονται οποιαδήποτε αμφισβήτηση ή ένσταση από πλευράς του Αναδόχου.

6. ΠΑΡΑΔΟΣΗ, ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ

Ο Γενικός Φάκελος θα παραδίδεται ανά φάση παράδοσης των εργασιών πεδίου, στην αρμόδια Περιοχή σε ψηφιακή μορφή χρησιμοποιώντας ως μέσο αποθήκευσης ένα USB flash memory stick κατάλληλης χωρητικότητας, καθώς και σε έντυπη μορφή (δηλαδή εκτυπώσεις όλων των ψηφιακών αρχείων του Γενικού Φακέλου πλην του αρχείου που δημιουργείται από το όργανο μέτρησης και του αρχείου των φωτογραφιών) μέσα σε φάκελο που εξωτερικά και αυτός θα φέρει το ίδιο όνομα με το Γενικό Φάκελο.

Η οριστική παραλαβή της εργασίας αποτύπωσης από την αρμόδια Περιοχή θα ολοκληρώνεται διαδικαστικά σε συνεργασία με τη ΔΠΝ, έπειτα από τον τελικό έλεγχο επί του συνόλου των παραδοθέντων μετρήσεων. Μετά την οριστική παραλαβή, και εφ' όσον δεν συντρέχει λόγος επαναμέτρησης, η Περιοχή θα αποστέλλει ένα ψηφιακό αντίτυπο στην Έδρα της ΔΠΝ, με αντίστοιχο διαβιβαστικό έγγραφο προς την Ομάδα Αποτύπωσης Δικτύου της ΔΠΝ.

Συνημμένα:

- ΦΥΛΛΑ_ΠΑΣΣΑΛΩΣΗΣ-ΔΠΝ.xlsm.
- Ονοματολογία ΦΠ.docx