

**Ένταξη διανομών Υπ. Γεωργίας στο ΕΓΣΑ 87
μέσω μετρήσεων GNSS: η περίπτωση του Συνοικισμού
Δασοχωρίου Σερρών**

Ν. Ασλανίδης, Χ. Κωτσάκης

**Τομέας Γεωδαισίας & Τοπογραφίας
Τμήμα Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών Α.Π.Θ.**

Διανομές Υπουργείου Γεωργίας

Δεκαετία 1920: Εκτέλεση του εποικιστικού προγράμματος από την Διεύθυνση Τοπογραφικής (Υπ. Γεωργίας)

Έως το 1985: Οι διανομές αφορούν περί το 70% της γεωργικής καλλιεργήσιμης γης της χώρας (περίπου 25.000.000 στρέμματα).

Σύστημα αναφοράς διανομών:

Παλαιό Ελληνικό Σύστημα Αναφοράς (προβολή HATT)

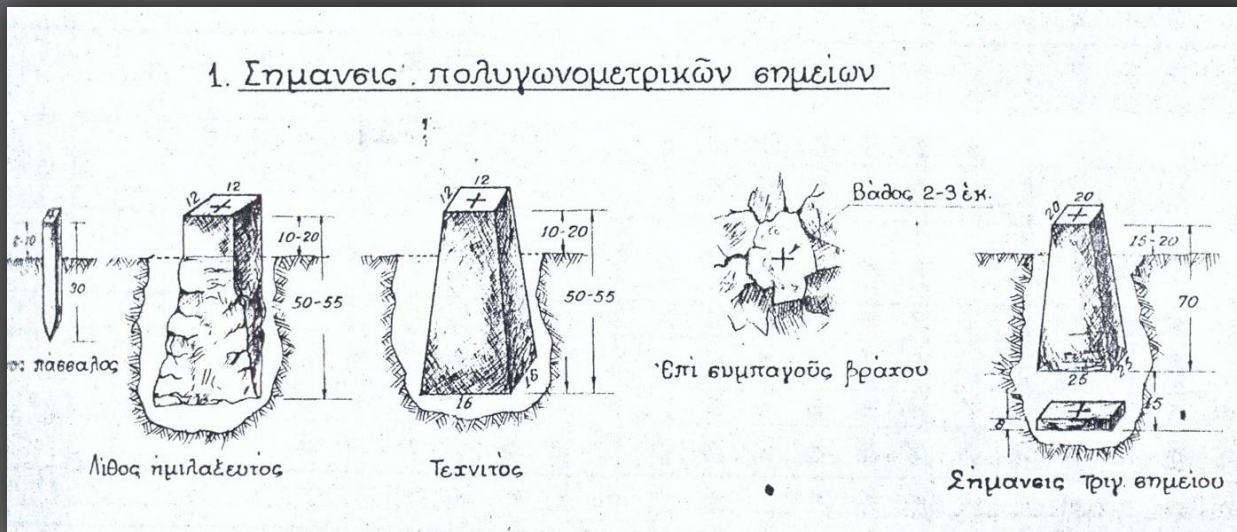
μικρά φύλλα χάρτη διαστάσεων (6'×6')

Σήμερα: Ανάγκη ένταξης των διανομών στο Εθνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987.

Διανομές Υπουργείου Γεωργίας

Η τυπική διαδικασία εκτέλεσης της διανομής ενός συνοικισμού περιελάμβανε:

- ίδρυση του τριγωνομετρικού δικτύου
- ίδρυση πολυγωνικών οδεύσεων - αποτύπωση του συνοικισμού
- μελέτη της ρυμοτομίας και
- την οροθέτηση (εφαρμογή ρυμοτομίας στο έδαφος)



Πηγή: Τεύχος Τεχνικών & Διοικητικών Υποδειγμάτων Εργασιών ΤΥΥΓ, 1968

Διανομή Συνοικισμού Δασοχωρίου

Η διανομή του Συνοικισμού Δασοχωρίου συντάχθηκε:

- το 1988
- σε μικρό φύλλο χάρτη με κέντρο $41^{\circ} 09' - 0^{\circ} 27'$
- ανήκει στο μεγαλύτερο φύλλο “Σιδηρόκαστρον” ($41^{\circ} 15' - 0^{\circ} 15'$).
- Περιλαμβάνει 102 οικοδομικά πολύγωνα
- Καλύπτει έκταση περίπου 1.2 Km^2

Αντικείμενο εργασίας:

- Ένταξη της Διανομής του Συνοικισμού Δασοχωρίου στο ΕΓΣΑ87
 - ✓ Χρήση υφιστάμενων χαρακτηριστικών σημείων
 - ✓ Διεξαγωγή μετρήσεων GNSS

Έρευνα χαρακτηριστικών σημείων & διεξαγωγή μετρήσεων

Έρευνα χαρακτηριστικών σημείων:

- Στο αρχείο του Τμήματος Τοπογραφίας Αναδάσμου και Εποικισμού
- Στο πεδίο για την εύρεση υφιστάμενων σημείων

Από την έρευνα που έγινε βρέθηκαν:

- ✓ 7 από τα 8 τριγωνομετρικά σημεία της διανομής
- ✓ 42 από τα 333 αξονικά ορόσημα



Έρευνα χαρακτηριστικών σημείων & διεξαγωγή μετρήσεων

Προσδιορισμός θέσεων των 7+42 χαρακτηριστικών σημείων στο ΕΓΣΑ 87:

- Ένας γεωδαιτικός δέκτης GNSS (GPS και GLONASS) δύο συχνοτήτων
- Δεδομένα πραγματικού χρόνου από το δίκτυο μονίμων σταθμών MetricaNet GNSS
- Συλλογή δεδομένων για χρονικό διάστημα περίπου 3.5 min
- Δείκτης PDOP έως 1.8

Στις περιπτώσεις όπου η υπέργεια σήμανση παρουσίαζε σημάδια μετακίνησης από την αρχική της θέση, οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με βάση την υπόγεια σήμανση των σημείων.

Τριγωνομετρικό δίκτυο διανομής Συνοικισμού Δασοχωρίου

υπέργεια σήμανση

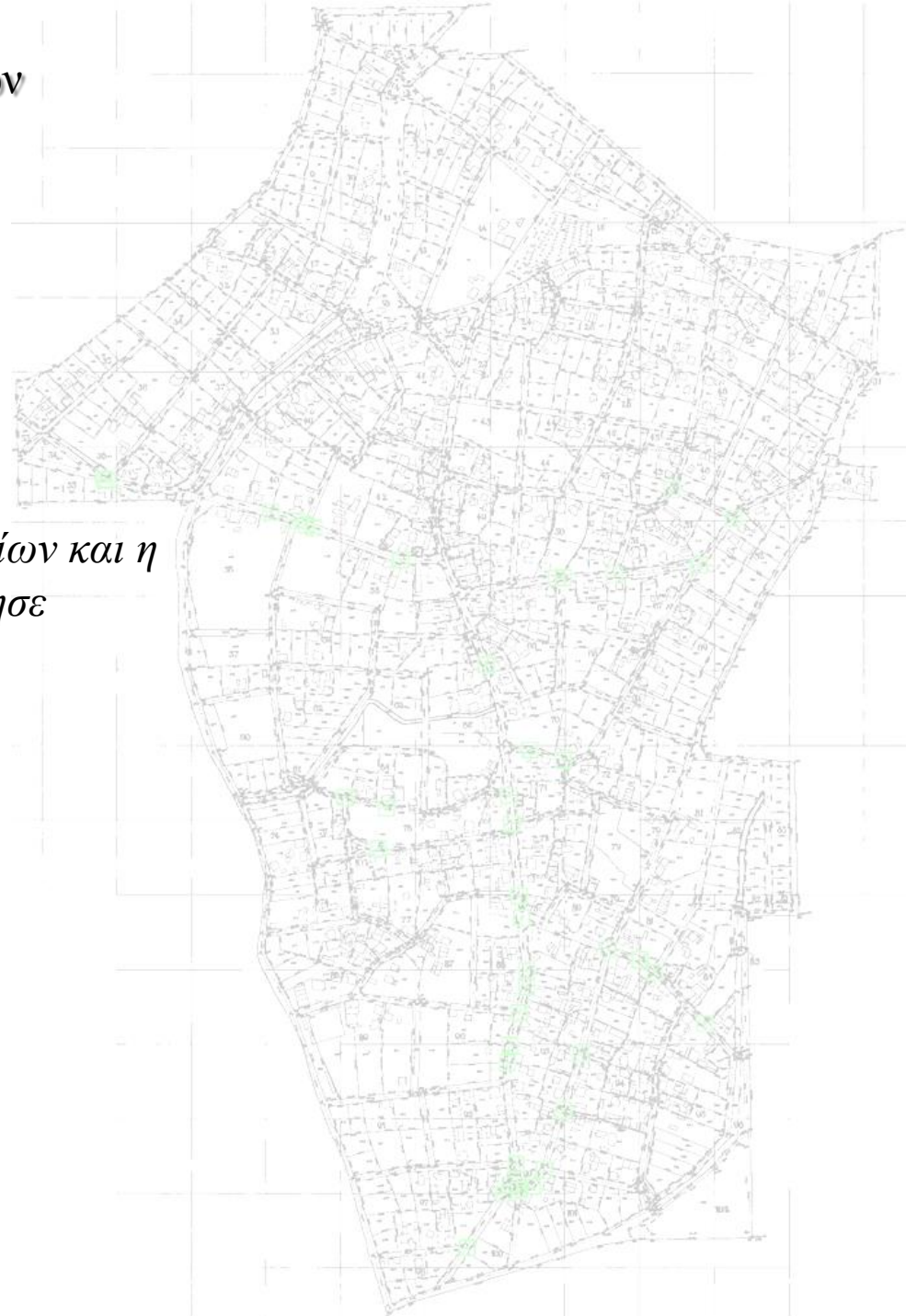


υπόγεια σήμανση

ΔIII

Θέσεις των 42 αξονικών οροσήμεων

Η έρευνα των υφιστάμενων σημείων και η διεξαγωγή των μετρήσεων διήρκεσε περίπου 1.5 μήνα...



Μεθοδολογία ένταξης

Προσδιορισμός τοπικών παραμέτρων μετασχηματισμού βάση των 7+42 κοινών σημείων.

2-Δ Μοντέλο Μετασχηματισμού Ομοιότητας

$$\begin{bmatrix} E_i \\ N_i \end{bmatrix} = \mu \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_i \\ y_i \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_x \\ t_y \end{bmatrix}$$

2-Δ Μοντέλο Αφινικού Μετασχηματισμού

$$\begin{bmatrix} E_i \\ N_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_i \\ v_i \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} s_x \\ s_y \end{bmatrix}$$

Σενάρια ένταξης

- Εφαρμόστηκαν 3 διαφορετικά σενάρια ένταξης.

Σενάριο A

Χρήση των 7
τριγωνομετρικών
σημείων

Σενάριο B

Χρήση όλων των
κοινών σημείων
(7+42)

Σενάριο Γ

Χρήση όλων των
κοινών σημείων
και εισαγωγή
βαρών

Σενάριο Γ: έγινε η υπόθεση ότι τα τριγωνομετρικά σημεία της διανομής έχουν τριπλάσια ακρίβεια από τα ορόσημα των αξονοδιασταυρώσεων ($\sigma_{op} = 3\sigma_{Tp}$)

Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων:

- διαφορές $dE = E - E'$ και $dN = N - N'$

όπου E, N μετρημένες τιμές και E', N' μετασχηματισμένες τιμές

- διάνυσμα διαφορών των συντεταγμένων $dr = \sqrt{dE^2 + dN^2}$

Αποτελέσματα ένταξης

Στατιστικά στοιχεία διανυσμάτων dr για το σύνολο των 42 οροσήμεων.

	2-Δ Μετασχηματισμός Ομοιότητας			2-Δ Αφινικός Μετασχηματισμός		
	Χρήση 7 σημείων	Χρήση 49 σημείων	Χρήση 49 σημείων με βάρη	Χρήση 7 σημείων	Χρήση 49 σημείων	Χρήση 49 σημείων με βάρη
Min	0.046	0.007	0.014	0.041	0.015	0.017
Max	0.442	0.385	0.408	0.429	0.372	0.399
Mean	0.150	0.101	0.134	0.147	0.091	0.127
StDev	0.120	0.090	0.104	0.116	0.080	0.096
RMS	0.191	0.135	0.169	0.187	0.120	0.159

✓ Σενάριο B: Η καλύτερη προσαρμογή στα ορόσημα.

✓ Πρακτικά αμελητέες διαφορές μεταξύ μετασχηματισμού ομοιότητας και αφινικού μετασχηματισμού.

Αποτελέσματα ένταξης (2)

Στατιστικά στοιχεία διανυσμάτων $d\mathbf{r}$ για τα 7 τριγωνομετρικά.

	2-Δ Μετασχηματισμός Ομοιότητας			2-Δ Αφινικός Μετασχηματισμός		
	Χρήση 7 σημείων	Χρήση 49 σημείων	Χρήση 49 σημείων με βάρη	Χρήση 7 σημείων	Χρήση 49 σημείων	Χρήση 49 σημείων με βάρη
Min	0.006	0.064	0.040	0.021	0.015	0.075
Max	0.090	0.227	0.181	0.064	0.248	0.206
Mean	0.040	0.134	0.125	0.041	0.104	0.141
StDev	0.028	0.052	0.051	0.017	0.095	0.057
RMS	0.047	0.143	0.134	0.044	0.136	0.151

✓ Σενάριο Α: Η καλύτερη προσαρμογή στα τριγωνομετρικά.

✓ Πρακτικά αμελητέες διαφορές μεταξύ μετασχηματισμού ομοιότητας και αφινικού μετασχηματισμού.

Αποτελέσματα ένταξης (3)

2-Δ Μετασχηματισμός Ομοιότητας

	Χρήση 7 σημείων		Χρήση 49 σημείων		Χρήση 49 σημείων με βάρη	
	<i>dE</i>	<i>dN</i>	<i>dE</i>	<i>dN</i>	<i>dE</i>	<i>dN</i>
I	-0.025	0.087	-0.127	-0.050	-0.157	0.074
II	0.024	-0.034	-0.011	-0.141	-0.052	-0.135
III	0.034	-0.004	0.055	-0.089	0.002	-0.181
IV	-0.023	-0.015	-0.033	-0.054	0.003	-0.140
V	0.001	0.006	-0.105	-0.016	0.034	0.022
VI	0.002	0.018	-0.161	0.003	0.033	0.118
VII	-0.012	-0.059	-0.195	-0.116	-0.044	0.062

2-Δ Αφινικός Μετασχηματισμός

	Χρήση 7 σημείων		Χρήση 49 σημείων		Χρήση 49 σημείων με βάρη	
	<i>dE</i>	<i>dN</i>	<i>dE</i>	<i>dN</i>	<i>dE</i>	<i>dN</i>
I	-0.020	0.056	-0.210	-0.132	-0.103	-0.034
II	0.019	-0.046	-0.078	-0.159	-0.056	-0.189
III	0.021	-0.002	-0.002	-0.055	-0.051	-0.193
IV	-0.034	0.002	0.000	0.015	-0.057	-0.083
V	0.002	0.022	0.006	0.027	0.024	0.099
VI	0.011	0.032	-0.012	0.025	0.055	0.198
VII	0.001	-0.064	-0.105	-0.148	0.014	0.074

«Μη – ευνοϊκά» σενάρια ένταξης

- Δύο «μη – ευνοϊκά» σενάρια (μετασχηματισμού ομοιότητας).

Σενάριο Δ

Χρήση μόνο 3
τριγωνομετρικών
σημείων

Σενάριο Ε

Χρήση μόνο των 42
οροσήμων

Σενάριο Δ: τα 3 τριγωνομετρικά επιλέχτηκαν έτσι ώστε να περικλείουν αποκλειστικά το βόρειο τμήμα της διανομής.

«Μη – ευνοϊκά» σενάρια ένταξης

Στατιστικά στοιχεία διανυσμάτων d_r στο σύνολο των 42 οροσήμεων.

	Σενάριο B	Σενάριο E
Min	0.007	0.007
Max	0.385	0.465
Mean	0.101	0.147
StDev	0.090	0.121
RMS	0.135	0.189

- ✓ Σύγκριση Σεναρίου Δ & Σεναρίου A: Δεν υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές.
- ✓ Σύγκριση Σεναρίου E & Σεναρίου B: Μικρή αύξηση στις τιμές των στατιστικών στοιχείων όταν γίνεται χρήση μόνο οροσήμεων.

Ένταξη με χρήση λογισμικών πακέτων

- Χρήση του ελεύθερου λογισμικού πακέτου COORDS_GR v1.6.0 (Συγγρός, 2002) και ενός εμπορικού ελληνικού λογισμικού.

Στατιστικά στοιχεία διαφορών dE και dN για το σύνολο των 49 σημείων.

	COORDS_GR		Εμπορικό Λογισμικό	
	dE	dN	dE	dN
Min	-2.373	-8.150	-2.094	-8.208
Max	-1.421	-7.661	-1.194	-7.727
Mean	-1.979	-7.918	-1.726	-7.977
StDev	0.198	0.100	0.189	0.099
RMS	1.989	7.919	1.736	7.977

- ✓ Μέση τιμή διαφορών: περίπου στα 2 m κατά E και 8 m κατά N.
- ✓ Τυπικές αποκλίσεις διαφορών: έως 20 cm κατά E και 10 cm κατά N.

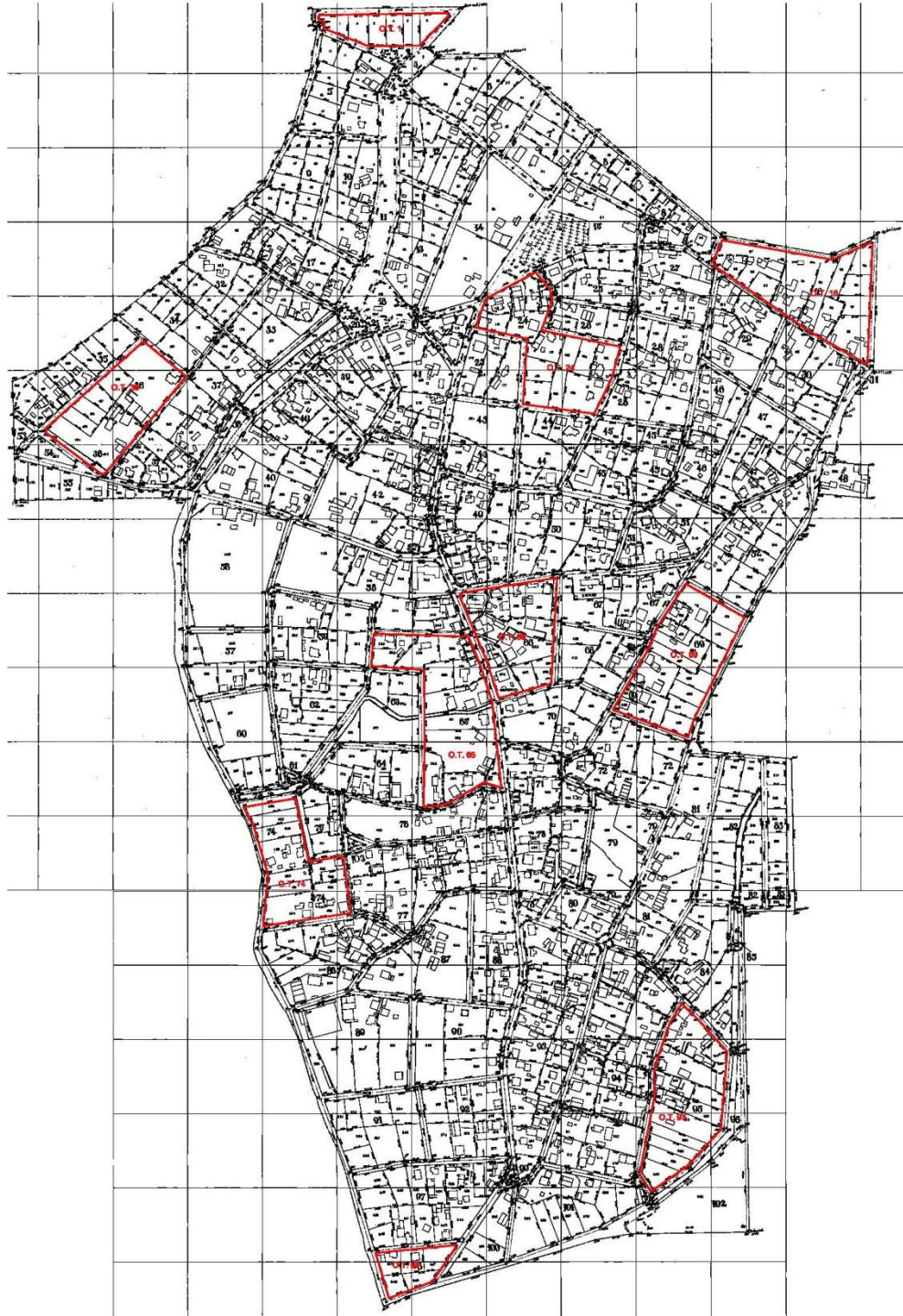
Έλεγχος εμβαδών οικοδομικών τετραγώνων

Εμβαδά Ο.Τ. για τα διάφορα σενάρια ένταξης (m²).

		Αρχικό Εμβαδό	Μετασχηματισμένο Σενάριο Δ (χρήση μόνο 3 τριγωνομετρικών)	Μετασχηματισμένο Σενάριο Ε (χρήση μόνο οροσήμεων)			
	ΟΤ1	5734.90	5730.55	5731.38	0,7		
ΟΤ1	ΟΤ16	19021.70	19007.46	19010.01	0		
ΟΤ1	ΟΤ24	16924.69	16912.00	16914.29	41		
ΟΤ2	ΟΤ36	15261.30	15249.86	15251.92	31		
ΟΤ3	ΟΤ65	22063.28	22046.74	22049.73	43		
ΟΤ6	ΟΤ66	14589.61	14578.66	14580.64	23		
ΟΤ6	ΟΤ69	18309.60	18295.86	18298.34	34		
ΟΤ6	ΟΤ95	18080.61	18067.04	18069.49	96		
ΟΤ9	ΟΤ98	4491.76	4488.39	4489.01	17		
ΟΤ9	ΟΤ74	13800.30	13789.95	13791.83	8		
ΟΤ74	13800.30	13791.09	13791.11	13786.69	13791.23	13789.36	13787.75

✓ Σεναρίου Ε: Οι μικρότερες διαφορές μεταξύ μετασχηματισμένων, και αρχικών εμβαδών, δεν ξεπερνούν το 0,1% του αρχικού εμβαδού.

Κατανομή των 10 Ο.Τ. που
χρησιμοποιήθηκαν για τον
έλεγχο των εμβαδών.



438625

438750

438875

4557000

4557375

4556375

4556875

4557250

4556280

4556750

4557125

4556125

4556375

4556250

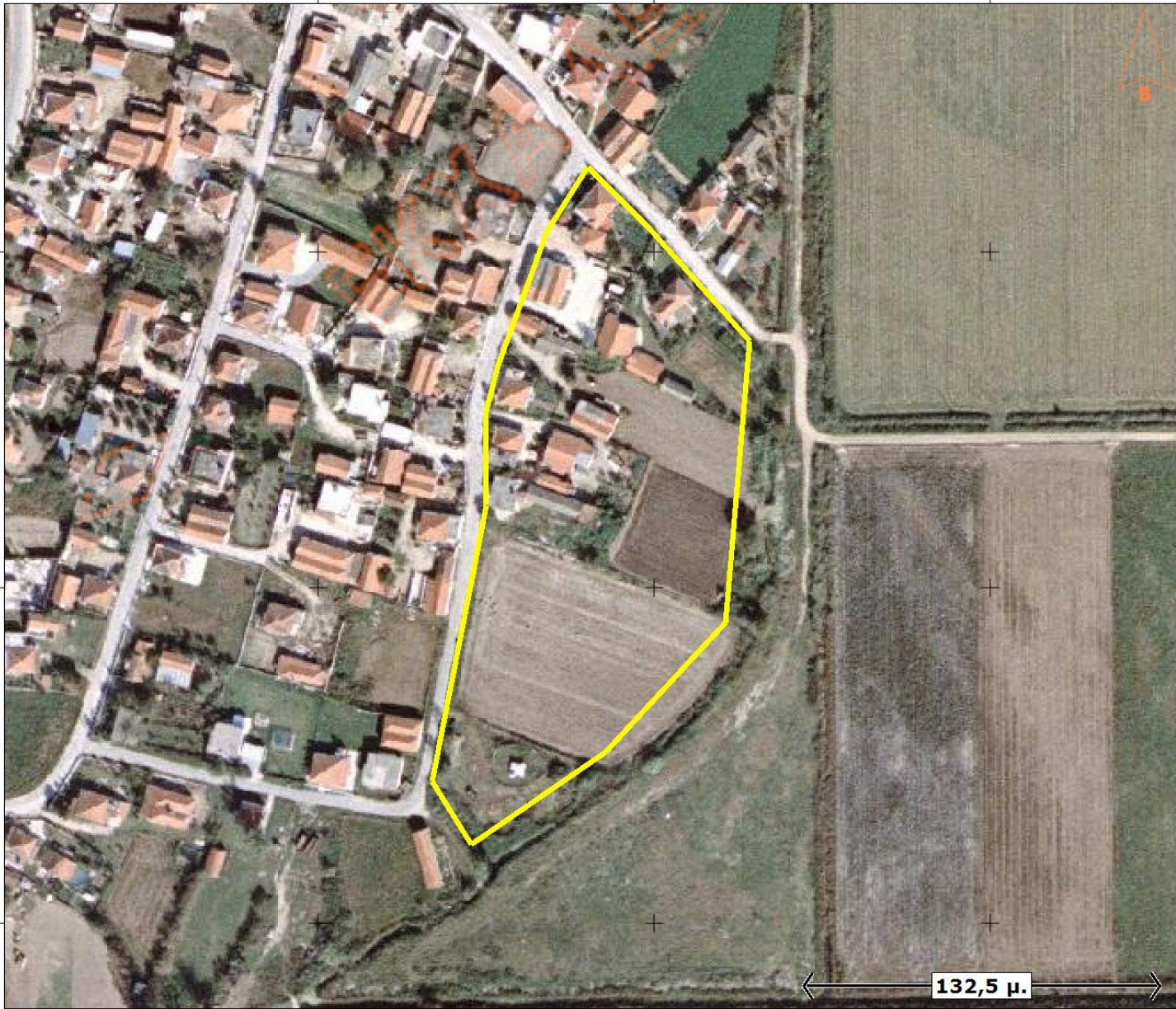
4556125

438625

438750

438875

132,5 μ.



Συμπεράσματα

- Ανάγκη για ένταξη των διανομών που είναι σε ισχύ και χρησιμοποιούνται μέχρι και σήμερα.
- Ένταξη βάση μεθοδολογίας που να διασφαλίζει συγκεκριμένα επίπεδα ακρίβειας.
- Ένταξη βάση υφιστάμενων σημείων της διανομής.

Καθοριστικής σημασίας η χρήση τριγωνομετρικών σημείων διανομής.

- Η χρήση λογισμικών πακέτων συνίσταται μόνο για εντοπισμό γεωτεμαχίων.
- Αναγκαία η έρευνα πεδίου.
- Αναγκαία η διευκόλυνση στην προσπέλαση του αρχειακού υλικού των διανομών.



ΔΑΣΟΧΩΡΙΟΝ ΔΑΣΟΧΩΡΙΟΥ ΣΕΡΡΩΝ

ΔΑΣΟΧΩΡΙΟΥ

Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας...