

Εγχειρίδιο Χρήσης του Smart Survey Solver

Σας ευχαριστούμε που επιλέξατε το *Smart Survey Solver*. Σκοπός του προγράμματος είναι να παρέχει ένα εύχρηστο εργαλείο για τους πιο συνηθισμένους υπολογισμούς που απαιτούνται στις πρακτικές εφαρμογές της Τοπογραφίας. Το πρόγραμμα διατίθεται δωρεάν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε για επαγγελματική, ακαδημαϊκή, προσωπική ή οποιαδήποτε άλλη χρήση, εκτός από εμπορική. Ελπίζουμε να αποδειχθεί χρήσιμο.

Περιεχόμενα

1) Γενικές πληροφορίες	3
1.1) Αναγνώριση στάσεων	3
1.2) Αναγνώριση υποδιαστολής	3
1.3) Εξαγόμενα αρχεία	4
1.4) Λειτουργίες του προγράμματος	4
2) Επιλογή Αρχείου Δεδομένων	4
2.1) Φύλλο «Μετρήσεις»	5
2.2) Φύλλο «Οδεύσεις»	5
2.2.1) Συντελεστής αποστάσεων	5
2.2.2) Ύψος στόχου για μετρήσεις σημείων χωρίς υψόμετρο	6
2.2.3) Εκτύπωση υψομέτρων	6
2.2.4) Όρια προειδοποιητικών μηνυμάτων	6
2.2.5) Αριθμός δεκαδικών	7
2.2.6) Μονάδες	7
2.2.7) Στοιχεία για τα όρια σφαλμάτων των οδεύσεων σύμφωνα με το ΠΔ 696/74	7
2.2.8) Γνωστά σημεία	7
2.2.9) Οδεύσεις	7
2.3) Φύλλο «Σημειογραφία Οδεύσεων»	8
2.4) Φύλλο «Αλληλοτομίες»	8
2.4.1) Εισαγωγή Μετρήσεων	8
2.4.2) Προσεγγιστικές Συντεταγμένες	9
2.4.3) Τυπικές Αποκλίσεις	9
2.5) Φύλλο «Ισοϋψείς»	9
2.6) Φύλλο «Πίνακας Συντεταγμένων»	10
2.7) Φύλλο «Μετατροπή Συντεταγμένων»	11
3) Μετατροπή Αρχείου Μετρήσεων	12
4) Έλεγχος Εμπροσθοσκόπησης – Οπισθοσκόπησης	13
5) Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας	13

5.1) Αναγνώριση Τύπου Όδευσης.....	13
5.2) Πρωτεύουσες και Δευτερεύουσες Οδεύσεις	14
5.3) Έλεγχοι	14
5.4) Παραγόμενα Αρχεία και Φύλλα	14
6) Αλληλοτομίες.....	14
7) Μετατροπή Συντεταγμένων (ΕΓΣΑ87 ↔ WGS84)	15
8) Σχεδίαση Μετρήσεων Στάσεων (Πρόχειρο Πολυγωνομετρικό).....	15
9) Σχεδίαση Στάσεων και Σημείων.....	16
10) Σχεδίαση Πολυγωνομετρικού Δικτύου.....	16
11) Σχεδίαση Ισοϋψών.....	16
12) Σχεδίαση Πίνακα Συντεταγμένων.....	16
13) Υποστήριξη και επικοινωνία.....	17
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Αρχεία εισόδου και εξόδου.....	18

1) Γενικές πληροφορίες

Το *Smart Survey Solver* είναι μια εφαρμογή ανεπτυγμένη σε γλώσσα προγραμματισμού Python. Η τρέχουσα έκδοσή του (v2.0.0) έχει σχεδιαστεί για χρήση σε περιβάλλον Windows (εκδόσεις 7, 8, 10 και 11).

Η εγκατάσταση της εφαρμογής πραγματοποιείται σε φάκελο που καθορίζεται από τον χρήστη κατά τη διαδικασία εγκατάστασης. Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, ο φάκελος περιλαμβάνει τα εξής αρχεία και υποφακέλους:

- **SmartSurveySolver.exe**

Το κύριο εκτελέσιμο αρχείο της εφαρμογής. Η εκκίνηση γίνεται με διπλό κλικ είτε απευθείας στο αρχείο είτε μέσω της συντόμευσης που δημιουργούνται στο Start Menu των Windows.

- **sample data**

Φάκελος που περιέχει πρότυπα δεδομένων για χρήση με την εφαρμογή. Περιλαμβάνει το αρχείο «**Πρότυπα δεδομένα.xlsx**», το οποίο συνιστάται να αντιγραφεί και να χρησιμοποιείται ως βάση για κάθε νέα εργασία, καθώς ακολουθεί τη δομή εισόδου του προγράμματος.

- **_internal**

Κρυφός φάκελος που περιέχει τις αναγκαίες εξαρτήσεις (βιβλιοθήκες) για τη σωστή λειτουργία του προγράμματος. Δεν πρέπει να τροποποιείται ή να διαγράφεται.

- **Οδηγίες Χρήσης_V2.pdf**

Το παρόν εγχειρίδιο χρήσης σε μορφή PDF.

- **unins000.exe**

Εκτελέσιμο αρχείο για την απεγκατάσταση της εφαρμογής.

- **Άδεια Χρήσης.txt**

Κείμενο που περιγράφει τους όρους άδειας χρήσης της εφαρμογής.

Η εφαρμογή λειτουργεί με δεδομένα σε μορφή .xlsx (Excel). Για την προβολή και επεξεργασία αυτών των αρχείων η προφανής επιλογή είναι το Microsoft Excel. Ως εναλλακτικές λύσεις, μπορούν να χρησιμοποιηθούν δωρεάν διαδικτυακές πλατφόρμες, όπως το Microsoft 365 Web ή το Google Sheets.

1.1) Αναγνώριση στάσεων

Κατά την επεξεργασία των δεδομένων, το πρόγραμμα αναγνωρίζει ως **στάσεις** τους κωδικούς που ξεκινούν με γράμμα και ως **ταχυμετρικά σημεία** εκείνους που ξεκινούν με αριθμό. Ενδεικτικά παραδείγματα:

- Στάσεις: S1, Ψ5, C, TR155
- Ταχυμετρικά σημεία: 41, 10Δ, 2F52

1.2) Αναγνώριση υποδιαστολής

Το πρόγραμμα αναγνωρίζει ως **υποδιαστολή** το σύμβολο που έχει οριστεί στο λειτουργικό σύστημα των Windows ως *Σύμβολο υποδιαστολής / Decimal symbol*. Η ρύθμιση αυτή τροποποιείται μέσω της διαδρομής:

Πίνακας Ελέγχου → *Ωρα και Περιοχή* → *Αλλαγή μορφών ημερομηνίας, ώρας ή αριθμών* → *Σύμβολο υποδιαστολής*.

Σε αγγλικό περιβάλλον χρήστη:

Control Panel → *Clock and Region* → *Change date, time or number formats* → *Decimal symbol*

1.3) Εξαγόμενα αρχεία

Όλα τα αρχεία που εξάγονται από το πρόγραμμα αποθηκεύονται στον φάκελο **Output**, ο οποίος δημιουργείται στον φάκελο Documents (ή Έγγραφα σε ελληνικά Windows) / Smart Survey Solver. Τα εξαγόμενα αρχεία αντικαθίστανται κατά την επανεκτέλεση του προγράμματος. Συνεπώς, συνιστάται η αντιγραφή τους σε άλλον φάκελο πριν από την επίλυση νέων δεδομένων.

Τα εξαγόμενα αρχεία μπορούν, εφόσον επιθυμεί ο χρήστης, να ανοίγουν αυτόματα μόλις δημιουργηθούν. Η λειτουργία αυτή ενεργοποιείται μέσω της επιλογής «Αυτόματο Άνοιγμα Εξαγόμενων Αρχείων», που βρίσκεται στο κάτω αριστερό μέρος του παραθύρου του προγράμματος. Η επιλογή αποθηκεύεται και διατηρείται αυτόματα για την επόμενη εκτέλεση του προγράμματος.

1.4) Λειτουργίες του προγράμματος

Το *Smart Survey Solver* αποτελείται από 11 λειτουργίες, οι οποίες διαχωρίζονται σε δύο βασικές ενότητες.

➤ Υπολογισμοί

- *Επιλογή Αρχείου Δεδομένων*
- *Μετατροπή Αρχείου Μετρήσεων*
- *Έλεγχος Εμπροσθοσκόπευσης – Οπισθοσκόπευσης*
- *Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας*
- *Αλληλοτομίες*
- *Μετατροπή Συντεταγμένων (ΕΓΣΑ87 ↔ WGS84)*

➤ Σχεδίαση

- *Σχεδίαση Μετρήσεων Στάσεων (Πρόχειρο Πολυγωνομετρικό)*
- *Σχεδίαση Στάσεων και Σημείων*
- *Σχεδίαση Πολυγωνομετρικού Δικτύου*
- *Σχεδίαση Ισοϋψών*
- *Σχεδίαση Πίνακα Συντεταγμένων*

Οι παραπάνω λειτουργίες περιγράφονται αναλυτικά στις ενότητες 2 έως 12.

2) Επιλογή Αρχείου Δεδομένων

Με αυτή τη λειτουργία επιλέγεται το αρχείο που περιέχει τις μετρήσεις και τα δεδομένα των υπόλοιπων λειτουργιών. Το αρχείο δεδομένων πρέπει να επιλεγθεί μία φορά κατά τη διάρκεια λειτουργίας του προγράμματος. Ενώ είναι ανοιχτό το πρόγραμμα, εάν γίνουν αλλαγές στο αρχείο δεδομένων και αποθηκευτούν, το πρόγραμμα θα εκτελεστεί με τα νέα δεδομένα.

Το αρχείο πρέπει να είναι τύπου **.xlsx** και να περιέχει φύλλα εργασίας (sheets) με συγκεκριμένες ονομασίες και μορφοποίηση. Οι απαιτήσεις αυτές περιγράφονται στο παρόν εγχειρίδιο, ενώ υπάρχει και το αρχείο «**Πρότυπα δεδομένα.xlsx**», το οποίο παρέχεται στον φάκελο «**sample data**» μαζί με το πρόγραμμα. Συνιστάται η αντιγραφή του αρχείου αυτού για κάθε νέα εργασία, καθώς περιλαμβάνει ενσωματωμένους ελέγχους για την εγκυρότητα των δεδομένων.

Δεν είναι απαραίτητο το αρχείο να περιλαμβάνει όλα τα φύλλα που περιγράφονται σε αυτό το εγχειρίδιο. Αρκεί να περιέχει μόνο εκείνα που απαιτούνται από τις λειτουργίες που πρόκειται να

χρησιμοποιηθούν. Τα φύλλα που δεν χρησιμοποιούνται αγνοούνται και δεν επηρεάζουν τη λειτουργία του προγράμματος.

2.1) Φύλλο «Μετρήσεις»

Το φύλλο περιλαμβάνει τις μετρήσεις που επιλύονται από τις λειτουργίες

- Έλεγχος Εμπροσθοσκοπέυσης – Οπισθοσκοπέυσης
- Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας
- Σχεδίαση Μετρήσεων Στάσεων

Το φύλλο πρέπει να έχει τη μορφή της Εικόνας 1.

Εφόσον πρόκειται για στάση στην οποία στήθηκε το όργανο, η εγγραφή αποτελείται από τα πεδία: **Κωδικός σημείου, Ύψος οργάνου.**

Εφόσον πρόκειται για σκόπευση, τα αντίστοιχα πεδία είναι:

Κωδικός σημείου, Κεκλιμένη απόσταση, Οριζόντια γωνία, Ζενίθια γωνία, Ύψος στόχου.

Οι τίτλοι των στηλών δεν επηρεάζουν τη λειτουργία του προγράμματος. Οι εγγραφές των μετρήσεων πρέπει να ξεκινούν από τη γραμμή 2 και δεν επιτρέπεται η ύπαρξη κενών γραμμών στο φύλλο. Επιτρέπεται μόνο ένα στήσιμο ανά στάση. Σε περίπτωση που έχουν πραγματοποιηθεί πολλαπλά στησίματα στην ίδια στάση, συνιστάται η ενοποίησή τους, με κατάλληλη προσαρμογή της οριζόντιας γωνίας και του ύψους στόχου στις αντίστοιχες σκοπεύσεις.

	A	B	C	D	E	F
1	ID	IH/SD	HA	VA	TH	
2	S114	1.69				
3	G058	0	0	100.4614	0	
4	S112	113.87	172.663	99.2394	1.47	
5	S112	1.623				
6	S114	113.876	0	100.969	1.47	
7	S111	79.726	201.9516	98.908	1.487	
8	1	3.067	280.2605	103.878	1.3	
9	2	3.025	133.2722	99.918	1.3	

Εικόνα 1. Μορφή φύλλου «Μετρήσεις»

2.2) Φύλλο «Οδεύσεις»

Το φύλλο «Οδεύσεις» περιλαμβάνει τα δεδομένα που απαιτούνται από τη λειτουργία *Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας* και πρέπει να έχει τη μορφή που παρουσιάζεται στις Εικόνες 2 και 3.

2.2.1) Συντελεστής αποστάσεων

Στο κελί **D2** εισάγεται ο συντελεστής αποστάσεων που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί (π.χ. 0,9999). Εάν δεν είναι επιθυμητή η χρήση κάποιου συντελεστή, εισάγεται η τιμή 1.

Σε περίπτωση που απαιτείται η εφαρμογή του συντελεστή κλίμακας που χρησιμοποιείται στο σύστημα ΕΓΣΑ87, εισάγεται η λέξη **ΕΓΣΑ** με κεφαλαία ελληνικά γράμματα. Σε αυτή την περίπτωση, ο συντελεστής υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$m = 0,9996 + 0,012311 * \left(\frac{X}{10^6} - 0,5 \right)^2$$

- Στην περίπτωση **εξαρτημένης από τα δύο άκρα όδευσης**, το X λαμβάνεται ως η μέση τιμή των συντεταγμένων X της πρώτης και της τελευταίας στάσης στις οποίες στήθηκε το όργανο.
- Στην περίπτωση **εξαρτημένης από το ένα άκρο όδευσης**, το X λαμβάνεται από τη συντεταγμένη X της πρώτης στάσης στην οποία στήθηκε το όργανο.
- Στις **ανεξάρτητες οδεύσεις** δε χρησιμοποιείται συντελεστής.
- Στην επίλυση της **ταχυμετρίας** το X λαμβάνεται από τη συντεταγμένη X της στάσης στην οποία στήθηκε το όργανο.

	A	B	C	D
1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			ΤΙΜΗ
2	Συντελεστής αποστάσεων			ΕΓΣΑ
3	Ύψος στόχου για μετρήσεις σημείων χωρίς υψόμετρο			0
4	Εκτύπωση υψομέτρων			ΝΑΙ
5	Όρια προειδοποιητικών μηνυμάτων σε σκοπεύσεις			
6	εμπροσθοσκοπευσης - οπισθοσκοπευσης			
7	Αποστάσεις			0.02
8	Υψομετρικές διαφορές			0.02
9	Αριθμός δεκαδικών στις εκτυπώσεις			
10				
11	Αποστάσεις			3
12	Γωνίες			4
13	Υψόμετρα			3
14	Συντεταγμένες			3
15	Μονάδες			
16				
17	Γωνίες στις μετρήσεις			gon
18	Αποστάσεις στις μετρήσεις			meters
19	Γωνίες στις εκτυπώσεις			gon
20	Αποστάσεις στις εκτυπώσεις			meters
21	Στοιχεία για τα όρια σφαλμάτων των οδεύσεων			
22	σύμφωνα με το ΠΔ 696/74			
23	Κλίμακα			1:200
24	Έδαφος			Ομαλό

Εικόνα 2. Μορφή φύλλου «Οδεύσεις» (1/2)

2.2.2) Ύψος στόχου για μετρήσεις σημείων χωρίς υψόμετρο

Στο κελί **D3** εισάγεται το ύψος στόχου που καταχωρίζεται στον γεωδαιτικό σταθμό, όταν δεν είναι επιθυμητός ο υπολογισμός του υψομέτρου του σημείου. Όταν έχει εισαχθεί αυτή η τιμή, το πρόγραμμα αφήνει κενά τα υψόμετρα των αντίστοιχων σημείων.

2.2.3) Εκτύπωση υψομέτρων

Στο κελί **D4** εισάγεται «ΝΑΙ» ή «ΟΧΙ» με ελληνικούς κεφαλαίους χαρακτήρες. Η επιλογή επηρεάζει τη μορφή του εξαγόμενου αρχείου, όταν εκτελείται η λειτουργία *Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας*.

2.2.4) Όρια προειδοποιητικών μηνυμάτων

Στα κελιά **D7** και **D8** εισάγονται τα όρια προειδοποιητικών μηνυμάτων της λειτουργίας *Έλεγχος Εμπροσθοσκοπευσης – Οπισθοσκοπευσης*. Οι μετρήσεις στις οποίες οι διαφορές

εμπροσθοσκόπευσης και οπισθοσκόπευσης υπερβαίνουν τις τιμές αυτές, επισημαίνονται με κόκκινο φόντο.

2.2.5) Αριθμός δεκαδικών

Στα κελιά **D11** έως **D14** εισάγεται ο αριθμός των δεκαδικών ψηφίων που θα εμφανίζεται στις εκτυπώσεις της λειτουργίας *Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας*. Η ρύθμιση αυτή δεν επηρεάζει τους υπολογισμούς, οι οποίοι πραγματοποιούνται με ακρίβεια έως και 16 δεκαδικών ψηφίων.

2.2.6) Μονάδες

Στα κελιά **D17** έως **D20** εισάγονται οι μονάδες των μετρήσεων και των εκτυπώσεων της λειτουργίας *Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας*. Οι διαθέσιμες επιλογές για τις γωνίες είναι:

- gon: Βαθμοί σε δεκαδική μορφή
- deg: Μοίρες σε δεκαδική μορφή
- dms: Μοίρες σε μορφή dd-mm-ss. Π.χ. 40-23-45.1761
- mil: Χιλιοστά πυροβολικού

2.2.7) Στοιχεία για τα όρια σφαλμάτων των οδεύσεων σύμφωνα με το ΠΔ 696/74

Στο κελί **D23** εισάγεται η κλίμακα και στο κελί **D24** η κλίση του εδάφους περιγραφικά για τον υπολογισμό των ορίων αποδεκτών σφαλμάτων στις οδεύσεις σύμφωνα με το Π.Δ. 696/1974.

2.2.8) Γνωστά σημεία

Στις στήλες **E** έως **H** εισάγονται οι συντεταγμένες των γνωστών σημείων, από τα οποία θα εξαρτηθούν οι οδεύσεις. Οι τίτλοι της σειράς 2 δεν επηρεάζουν τη λειτουργία του προγράμματος. Το πρώτο σημείο πρέπει να εισαχθεί στη σειρά 3 και δεν πρέπει να υπάρχουν κενές γραμμές. Εάν για κάποιες ή και όλες τις οδεύσεις δεν υπάρχουν γνωστά σημεία, το πρόγραμμα θα τις επιλύσει ως ανεξάρτητες.

E	F	G	H	I	J	K	L
Γνωστά σημεία				Οδεύσεις			
ID	X	Y	H	G058	G303091	S10	S12
G058	344458.333	4501326.138	55.212	S114	G303097	S11	S13
S114	342129.583	4500378.921	64.998	S112	S6	S12	S15
G061	342016.702	4498861.31	94.33	S111	S7	S13	S16
G051	345871.38	4497279.895	70.27	S113	S8		S17
G303097	393969.653	4511038.731	112.031	S115	S9		S18
G303091	392864.082	4509091.506	58.76	S329	S3		S12
				S330	S2		S13
				S331	S1		
				S332			

Εικόνα 3. Μορφή φύλλου «Οδεύσεις» (2/2)

2.2.9) Οδεύσεις

Από τη στήλη **I** και **έπειτα** εισάγονται οι οδεύσεις που θα επιλυθούν από το πρόγραμμα. Κάθε όδευση εισάγεται σε ξεχωριστή στήλη. Δεν πρέπει να υπάρχουν κενά κελιά μεταξύ των στάσεων μίας όδευσης. Η σειρά με την οποία εισάγονται οι στάσεις της εξαρτημένης από τα δύο άκρα όδευσης έχει ως εξής:

Προσανατολισμός πρώτης στάσης, πρώτη στάση, δεύτερη στάση, ..., τελευταία στάση, προσανατολισμός τελευταίας στάσης.

Αντίστοιχα η σειρά των στάσεων στην εξαρτημένη από το ένα άκρο όδευση θα είναι: Προσανατολισμός πρώτης στάσης, πρώτη στάση, δεύτερη στάση, ..., τελευταία στάση.

Η σειρά καταχώρισης των οδεύσεων **έχει σημασία**, καθώς επιλύονται διαδοχικά, σύμφωνα με τη σειρά εμφάνισής τους στο φύλλο. Αν μία όδευση εξαρτάται από σημεία που προκύπτουν από προηγούμενη όδευση, τότε η προηγούμενη όδευση πρέπει να βρίσκεται σε στήλη αριστερότερα από αυτήν που καταχωρίζεται η επόμενη.

2.3) Φύλλο «Σημειογραφία Οδεύσεων»

Το φύλλο «Σημειογραφία Οδεύσεων» περιλαμβάνει τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στις εκτυπώσεις της λειτουργίας *Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας*, και πρέπει να έχει τη μορφή της Εικόνας 4. Η στήλη Α συμπληρώνεται με τα επιθυμητά σύμβολα, τα οποία αντιστοιχούν στις παραμέτρους που εμφανίζονται στις εκτυπώσεις της συγκεκριμένης λειτουργίας. Για την αποφυγή λαθών στη σύνταξη ή τη μορφή των συμβόλων, συνιστάται η αντιγραφή του αντίστοιχου φύλλου από το αρχείο «Πρότυπα δεδομένα.xls», το οποίο βρίσκεται στον φάκελο «sample data» που διαμοιράζεται με το πρόγραμμα.

	A	B
1	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
2	α	Αζιμούθιο προς την επόμενη κορυφή
3	β	Γωνία θλάσης προς την επόμενη κορυφή
4	$\delta\beta$	Διόρθωση γωνίας θλάσης
5	S	Οριζόντια απόσταση προς την επόμενη κορυφή
6	X	Τελική τετμημένη κορυφής
7	Y	Τελική τεταγμένη κορυφής
8	H	Τελικό υψόμετρο κορυφής
9	ΔX	Διαφορά τετμημένων προς την επόμενη κορυφή
10	ΔY	Διαφορά τεταγμένων προς την επόμενη κορυφή
11	ΔH	Διαφορά υψομέτρων προς την επόμενη κορυφή
12	δX	Διόρθωση διαφοράς τετμημένων προς την επόμενη κορυφή
13	δY	Διόρθωση διαφοράς τεταγμένων προς την επόμενη κορυφή
14	δH	Διόρθωση υψομετρικής διαφοράς προς την επόμενη κορυφή
15	W β	Ολικό γωνιακό σφάλμα
16	WX	Ολικό σφάλμα τετμημένων
17	WY	Ολικό σφάλμα τεταγμένων
18	WH	Ολικό υψομετρικό σφάλμα
19	W	Ολικό γραμμικό σφάλμα
20	L β	Επιτρεπόμενο γωνιακό σφάλμα σύμφωνα με το ΠΔ 696/74
21	LW	Επιτρεπόμενο γραμμικό σφάλμα σύμφωνα με το ΠΔ 696/74
22	ΣS	Μήκος όδευσης
23		

Εικόνα 4. Μορφή φύλλου «Σημειογραφία Οδεύσεων»

2.4) Φύλλο «Αλληλοτομίες»

Το φύλλο «Αλληλοτομίες» χρησιμοποιείται για την επίλυση πολλαπλής εμπροσθοτομίας ή πολλαπλής οπισθοτομίας. Η γενική δομή του πίνακα φαίνεται στην Εικόνα 5.

2.4.1) Εισαγωγή Μετρήσεων

Οι μετρήσεις εγγράφονται στις στήλες **A έως E**, με τη λογική του φύλλου «Μετρήσεις» (βλ. 2.1) . Συστήνεται η αντιγραφή του αντίστοιχου φύλλου από το αρχείο «Πρότυπα δεδομένα.xls» που περιλαμβάνεται στον φάκελο «sample data» του προγράμματος, ώστε να αποφεύγονται σφάλματα μορφοποίησης.

- Για εμπροσθοτομία, οι μετρήσεις ακολουθούν τη μορφή της Εικόνας 5.
- Για οπισθοτομία, ακολουθούν τη μορφή της Εικόνας 6.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	ID	IH/SD	HA	VA	TH	ΓΝΩΣΤΑ ΣΗΜΕΙΑ				Προσεγγιστικές συντεταγμένες			
2	A	1.55				ID	X	Y	H	ID	X	Y	H
3	B	48.017	0	99.1579	1.47	A	116.500	149.750	125.329	M	150	1200	100
4	M	51.104	31.4027	99.2394	1.47	B	164	142.75	126.039				
5	B	1.59				C	194.881	126.772	128.164	Τυπική απόκλιση μετρήσεων			
6	A	48.012	0	100.969	1.47					Οριζόντιες γωνίες	20	cc	
7	M	24.382	307.8644	99.8758	1.66					Ζενίθιες γωνίες	20	cc	
8	C	1.51								Αποστάσεις	2	millimeters	
9	B	34.834	0	103.8801	1.51						2	ppm	
10	M	38.193	356.961	103.6424	1.47								
11										Μονάδες γωνιών		gon	
12										Αριθμός δεκαδικών αποτελέσματος		3	
13													

Εικόνα 5. Μορφή φύλλου «Αλληλοτομίες» με μετρήσεις Εμπροσθοτομίας

	A	B	C	D	E
1	ID	IH/SD	HA	VA	TH
2	M	1.55			
3	A	51.32	0	105.8924	1.48
4	B	24.724	76.4617	110.4523	1.47
5	C	38.193	146.6401	103.195	1.47
6					

Εικόνα 6. Ενδεικτικές μετρήσεις Οπισθοτομίας

2.4.2) Προσεγγιστικές Συντεταγμένες

Οι προσεγγιστικές συντεταγμένες του άγνωστου σημείου καταχωρίζονται στα κελιά **K3 έως M3**. Είναι απαραίτητες για την εκκίνηση του αλγόριθμου συνόρθωσης. Αν οι τιμές αυτές απέχουν σημαντικά από τις πραγματικές, ενδέχεται η μέθοδος ελαχιστοποίησης των τετραγώνων των σφαλμάτων να συγκλίνει σε λανθασμένο τοπικό ελάχιστο.

Αν δεν απαιτείται ο υπολογισμός του υψομέτρου του άγνωστου σημείου, το κελί **M3** πρέπει να παραμείνει κενό.

2.4.3) Τυπικές Αποκλίσεις

Οι τυπικές αποκλίσεις των μετρήσεων εισάγονται στα κελιά **K6 έως K9** και χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του πίνακα βαρών P. Οι μονάδες τους μπορούν να προσαρμοστούν μέσω των αντίστοιχων κελιών στη στήλη L.

- Εάν οποιοδήποτε από τα κελιά **K6 – K9** είναι κενό, τότε θεωρείται ότι ο πίνακας P είναι μοναδιαίος, δηλαδή όλες οι μετρήσεις έχουν ίσο βάρος.
- Δεν επιτρέπεται να εισαχθούν μερικές τιμές και μερικά κενά, καθώς αυτό οδηγεί σε ασυνέπεια στον υπολογισμό του πίνακα P.

Προσοχή: η τιμή 0 σε κάποιο κελί είναι διαφορετική από κενό κελί.

Η τιμή 0 δεν επιτρέπεται σε τυπική απόκλιση οριζόντιας γωνίας, ζενίθιας γωνίας ή συνολικής απόστασης, καθώς υποδηλώνει άπειρη ακρίβεια και οδηγεί σε διαίρεση με το μηδέν. Η τιμή 0 μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο στο κελί **K8** (τυπική απόκλιση απόλυτης απόστασης) ή στο κελί **K9** (τυπική απόκλιση σχετικής απόστασης) — όχι και στα δύο ταυτόχρονα.

2.5) Φύλλο «Ισοϋψείς»

Το φύλλο χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση των παραμέτρων σχεδίασης των ισοϋψών καμπυλών. Η μορφή και η διάταξη του φαίνονται στην Εικόνα 7.

Οι επιλογές εισάγονται στη στήλη **B**, δίπλα από τις αντίστοιχες περιγραφές της στήλης **A**.

- Στο κελί **B1**, καταχωρίζεται το όνομα του επιπέδου (layer) στο αρχείο .dxf εισόδου, στο οποίο βρίσκονται τα σημεία που θα χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία των ισοϋψών καμπυλών.
- Στα κελιά **B2** και **B3**, ορίζονται τα ονόματα των επιπέδων που θα χρησιμοποιηθούν στο εξαγόμενο αρχείο:
 - **B2**: Όνομα επιπέδου για τις κύριες ισοϋψείς (παχιές γραμμές).
 - **B3**: Όνομα επιπέδου για τις δευτερεύουσες ισοϋψείς (λεπτότερες γραμμές).

Για την αποφυγή σφαλμάτων και την εξασφάλιση της σωστής μορφοποίησης, συνιστάται η αντιγραφή του φύλλου «Ισοϋψείς» από το πρότυπο αρχείο «Πρότυπα δεδομένα.xls», το οποίο παρέχεται στον φάκελο «sample data» του προγράμματος.

	A	B
1	Όνομασία επιπέδου (layer) σημείων	Points
2	Όνομασία επιπέδου (layer) κύριων ισοϋψών	Main_contours
3	Όνομασία επιπέδου (layer) δευτερ/σών ισοϋψών	Contours
4	Υψομετρική διαφορά μεταξύ ισοϋψών (ισοδιάσταση)	0.5
5	Επισήμανση κάθε νιοστής ισοϋψούς ως κύρια. ν =	5
6	Αριθμός δεκαδικών στα υψόμετρα των ισοϋψών	2
7		

Εικόνα 7. Μορφή φύλλου «Ισοϋψείς»

2.6) Φύλλο «Πίνακας Συντεταγμένων»

Το φύλλο περιλαμβάνει τις ρυθμίσεις που σχετίζονται με τη λειτουργία *Σχεδίαση Πίνακα Συντεταγμένων*. Οι επιλογές καταχωρίζονται στη στήλη **B**, και κατά περίπτωση στη στήλη **C**, όπως φαίνεται στην Εικόνα 8.

- Κελί **B4** – Περιοχή σχεδίασης των μηκών πλευρών:
Οι διαθέσιμες επιλογές είναι:
 - Και στον Πίνακα και στο Σχέδιο
 - Στον Πίνακα
 - Στο Σχέδιο
 - Όχι (η επιλογή «Όχι» σημαίνει ότι δεν θα σχεδιαστούν τα μήκη πουθενά)
- Κελιά **B5 & B6** – Σχεδίαση κωδικών και κύκλων στις κορυφές
Εισάγεται η επιλογή «ΝΑΙ» ή «ΟΧΙ» με ελληνικούς χαρακτήρες.
Αν εισαχθεί «**ΝΑΙ**», ενεργοποιούνται οι επιλογές της στήλης **C**, οι οποίες καταχωρίζονται σε μονάδες CAD.
- Κελί **B7** – Όνομα επιπέδου του γεωτεμαχίου:
Εισάγεται η ονομασία του επιπέδου (layer) στο οποίο είναι σχεδιασμένο το πολύγωνο του γεωτεμαχίου στο αρχείο εισόδου. Το επίπεδο αυτό πρέπει να περιέχει μία και μόνο μία κλειστή polyline. Όλα τα υπόλοιπα επίπεδα αγνοούνται.
- Κελί **B8** – Μορφή ονομασίας κορυφών:
Οι διαθέσιμες επιλογές είναι:

- *A, B, C, ...*
- *a, b, c, ...*
- *A, B, Γ, ...*
- *α, β, γ, ...*
- *1, 2, 3, ...*

Αν επιλεγεί μορφή με γράμματα και οι κορυφές είναι περισσότερες από τα διαθέσιμα γράμματα, η αρίθμηση συνεχίζεται με διπλά γράμματα, π.χ. ..., Ψ, Ω, ΑΑ, ΑΒ, ...

	A	B	C	D
1	Αριθμός δεκαδικών στις συντεταγμένες	3		
2	Αριθμός δεκαδικών στα μήκη των πλευρών	2		
3	Αριθμός δεκαδικών στο εμβαδόν	2		
4	Σχεδίαση κειμένου μηκών	Και στον Πίνακα και στο Σχέδιο		
5	Σχεδίαση κωδικών κορυφών	ΝΑΙ	0.75	<----- Ύψος κειμένου
6	Σχεδίαση κύκλων στις κορυφές	ΝΑΙ	0.2	<----- Ακτίνα κύκλου
7	Επίπεδο (layer) πολυγώνου	For_table		
8	Κωδικοί κορυφών	A, B, Γ, ...		
9	Πρώτη κορυφή	1		
10	Σύμβολο υποδιαστολής	,		
11	Μονάδες αποστάσεων	Μέτρα		
12				

Εικόνα 8. Μορφή φύλλου «Πίνακας Συντεταγμένων»

- Κελί **B9** – Θέση εκκίνησης για ονομασία κορυφών επόμενων γεωτεμαχίων:

Το πρόγραμμα επιλύει ένα πολύγωνο ανά εκτέλεση. Αν υπάρχουν πολλά γεωτεμάχια, πρέπει να εισάγεται ξεχωριστό αρχείο για κάθε ένα. Στα επόμενα γεωτεμάχια (πέραν του πρώτου), η κωδικοποίηση των κορυφών πρέπει να ξεκινά από επόμενο χαρακτήρα.

Π.χ., αν στο κελί **B8** επιλέχθηκε η μορφή «A, B, Γ, ...» και το πρώτο γεωτεμάχιο έχει 4 κορυφές (A, B, Γ, Δ), τότε για το δεύτερο γεωτεμάχιο πρέπει να εισαχθεί η τιμή 5 στο κελί **B9**, ώστε οι νέες κορυφές να πάρουν τις ονομασίες E, Z, Η, κ.λπ.

- Κελί **B10** – Σύμβολο υποδιαστολής:

Καθορίζεται το σύμβολο υποδιαστολής που θα χρησιμοποιηθεί στο εξαγόμενο αρχείο.

Για αποφυγή λαθών, συνιστάται η αντιγραφή του φύλλου από το αρχείο «Πρότυπα δεδομένα.xls», το οποίο βρίσκεται στον φάκελο «sample data» του προγράμματος.

2.7) Φύλλο «Μετατροπή Συντεταγμένων»

Στο φύλλο καταχωρίζονται τα σημεία που θα μετατραπούν μέσω της λειτουργίας *Μετατροπή Συντεταγμένων (ΕΓΣΑ87 ↔ WGS84)*, σύμφωνα με τη δομή που απεικονίζεται στην Εικόνα 9. Προς το παρόν, υποστηρίζεται μόνο η μετατροπή μεταξύ των συστημάτων ΕΓΣΑ87 και WGS84.

- Στήλη **A** – Κωδικός σημείου:

Η στήλη **A** πρέπει να συμπληρωθεί υποχρεωτικά με **μοναδικό** κωδικό για κάθε σημείο. Οι κωδικοί χρησιμοποιούνται για τη συσχέτιση των εισαγόμενων με τα εξαγόμενα σημεία. Μπορεί να εισαχθεί πρακτικά απεριόριστος αριθμός σημείων (έως 1.048.576, που είναι το όριο των γραμμών στο Excel).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1		ΕΓΣΑ87				WGS84				WGS84						
2	ID	X	Y	h		φ	λ	h		φ		λ			h	
3		(μέτρα)	(μέτρα)	(μέτρα)		(μοίρες)	(μοίρες)	(μέτρα)		(μοίρες)	(λεπτά)	(δευτερόλεπτα)	(μοίρες)	(λεπτά)	(δευτερόλεπτα)	(μέτρα)
4	1	392311.999	4498323.999	0												
5	2	392311	4498323	0												
6	3	410275	4493317	0												
7	4	410262	4493309	0												
8	5	410202	4493263	0												
9	6	410197	4493260	0												
10																

Εικόνα 9. Μορφή φύλλου «Μετατροπή Συντεταγμένων»

Ανάλογα με το σύστημα αναφοράς των αρχικών συντεταγμένων, συμπληρώνεται **μόνο** ένα σετ στηλών:

- ΕΓΣΑ87: Συμπληρώνονται οι στήλες B - D
- WGS84 (δεκαδική μορφή): Συμπληρώνονται οι στήλες F - H
- WGS84 (μοίρες – λεπτά – δευτερόλεπτα): Συμπληρώνονται οι στήλες J - P

▲ Σημαντικό: Οι συντεταγμένες πρέπει να συμπληρωθούν μόνο σε ένα από τα παραπάνω σετ στηλών. Αν για κάποιο σημείο συμπληρωθούν συντεταγμένες σε περισσότερα από ένα σετ, το πρόγραμμα θα διακόψει τη λειτουργία του με την εμφάνιση μηνύματος σφάλματος.

Εάν συμπληρωθούν συντεταγμένες σε ΕΓΣΑ87, τότε η μετατροπή θα γίνει από ΕΓΣΑ87 σε WGS84 και αντίστροφα, εάν συμπληρωθούν συντεταγμένες σε WGS84.

Το πεδίο του υψομέτρου h είναι απαραίτητο, ακόμη και προσεγγιστικά, για να υπολογιστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η μετατροπή.

3) Μετατροπή Αρχείου Μετρήσεων

Η λειτουργία *Μετατροπή Αρχείου Μετρήσεων* μετατρέπει δεδομένα μετρήσεων από συγκεκριμένους τύπους αρχείων σε μορφή που αναγνωρίζει και επεξεργάζεται το πρόγραμμα. Υποστηρίζονται οι παρακάτω τύποι αρχείων:

- Leica GSI (με την ίδια επιλογή υποστηρίζονται τόσο τα GSI8 όσο και τα GSI16)
- Nikon RAW V2 (.tops)
- Nikon .400

Σε περίπτωση που απαιτείται υποστήριξη άλλων τύπων αρχείων, μπορείτε να αποστείλετε ενδεικτικό δείγμα στη διεύθυνση smartsurveysolver@gmail.com Η αποστολή πρέπει να συνοδεύεται από περιγραφή των πεδίων που περιέχει το αρχείο. Θα καταβληθεί προσπάθεια για να ενσωματωθεί η υποστήριξη του συγκεκριμένου τύπου σε μελλοντική έκδοση του προγράμματος.

Μετά την επιλογή και μετατροπή ενός υποστηριζόμενου αρχείου:

- Τα αναγνωρισμένα δεδομένα αποθηκεύονται στο φύλλο «Μετρήσεις» του αρχείου «ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.xlsx».
- Γραμμές που δεν αναγνωρίζονται ως έγκυρες μετρήσεις αποθηκεύονται ξεχωριστά στο φύλλο «Μη Αναγνωρίσιμες Καταχωρίσεις» του ίδιου αρχείου, ώστε να μπορεί να γίνει περαιτέρω έλεγχος.

Για δοκιμές και εξοικείωση με τη λειτουργία μετατροπής, παρέχεται ο φάκελος «sample data», ο οποίος περιέχει ενδεικτικά αρχεία των υποστηριζόμενων τύπων.

4) Έλεγχος Εμπροσθοσκόπευσης – Οπισθοσκόπευσης

Η λειτουργία χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των διαφορών εμπροσθοσκόπευσης – οπισθοσκόπευσης σε μετρήσεις οδεύσεων.

Πηγή Δεδομένων

Οι μετρήσεις λαμβάνονται αυτόματα από το φύλλο «Μετρήσεις» του αρχείου δεδομένων και τα όρια των προειδοποιητικών μηνυμάτων από το φύλλο «Οδεύσεις» (βλ. ενότητα 2.2.4).

Έξοδος Αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα αποθηκεύονται στο φύλλο «ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ» του αρχείου «ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xls» και περιλαμβάνουν:

- Τη διαφορά στην οριζόντια απόσταση.
- Τη διαφορά στην υψομετρική διαφορά.

Επισημάνσεις Σφαλμάτων

Οι διαφορές που υπερβαίνουν τα αποδεκτά όρια ακρίβειας επισημαίνονται αυτόματα με κόκκινο φόντο στο φύλλο αποτελεσμάτων.

5) Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας

Η λειτουργία Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας εκτελεί την επίλυση των οδεύσεων που έχουν εισαχθεί στο φύλλο «Οδεύσεις», με βάση τις μετρήσεις που περιλαμβάνονται στο φύλλο «Μετρήσεις» του αρχείου δεδομένων. Μετά την επίλυση των οδεύσεων, ακολουθεί αυτόματη επίλυση της ταχυμετρίας.

5.1) Αναγνώριση Τύπου Όδευσης

Το πρόγραμμα αναγνωρίζει αυτόματα το είδος της κάθε όδευσης, σύμφωνα με τους κανόνες:

- **Ανοικτή εξαρτημένη από δύο άκρα**
Εφαρμόζεται όταν είναι γνωστές και διαφορετικές μεταξύ τους οι συντεταγμένες της πρώτης, δεύτερης, προτελευταίας και τελευταίας κορυφής.
- **Ανοικτή εξαρτημένη από το ένα άκρο (τυφλή)**
Εφαρμόζεται όταν είναι γνωστές και διαφορετικές οι συντεταγμένες της πρώτης και δεύτερης κορυφής και δεν ταυτίζονται με την προτελευταία ή τελευταία.
- **Ανοικτή ανεξάρτητη**
Εφαρμόζεται όταν δεν υπάρχουν κορυφές με γνωστές συντεταγμένες και δεν υπάρχει διπλή κορυφή.
- **Κλειστή εξαρτημένη με προσανατολισμό εκτός της όδευσης**
Εφαρμόζεται όταν: η πρώτη κορυφή είναι ίδια με την τελευταία, η δεύτερη είναι ίδια με την προτελευταία και αυτές οι κορυφές έχουν γνωστές συντεταγμένες.
- **Κλειστή εξαρτημένη με προσανατολισμό εντός της όδευσης**
Εφαρμόζεται όταν: η πρώτη κορυφή είναι ίδια με την προτελευταία, η δεύτερη είναι ίδια με την τελευταία, και αυτές οι κορυφές έχουν γνωστές συντεταγμένες.
- **Κλειστή ανεξάρτητη**
Εφαρμόζεται όταν: η πρώτη κορυφή είναι ίδια με την τελευταία, η δεύτερη είναι ίδια με την προτελευταία, και δεν υπάρχουν κορυφές με γνωστές συντεταγμένες.

5.2) Πρωτεύουσες και Δευτερεύουσες Οδεύσεις

Η κατηγοριοποίηση της όδευσης ως πρωτεύουσα ή δευτερεύουσα γίνεται επίσης αυτόματα:

- Αν οι κορυφές από τις οποίες εξαρτάται βρίσκονται στα γνωστά σημεία των δεδομένων (στήλες E – H στο φύλλο «Οδεύσεις»), τότε η όδευση θεωρείται **πρωτεύουσα**.
- Σε κάθε άλλη περίπτωση θεωρείται **δευτερεύουσα**.

5.3) Έλεγχοι

Εάν το γωνιακό ή το γραμμικό σφάλμα υπερβαίνει τα όρια του Π.Δ. 696/74, εμφανίζονται προειδοποιητικά μηνύματα που μπορούν να αποθηκευτούν σε αρχείο κειμένου. Σε αυτήν την περίπτωση, το πρόγραμμα δε διακόπτεται και συνεχίζει με την επίλυση των υπόλοιπων οδεύσεων και της ταχυμετρίας.

Αναλυτικός έλεγχος των σφαλμάτων ανά όδευση μπορεί να γίνει στο φύλλο «Οδεύσεις» του εξαγόμενου αρχείου Output/ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ.xlsx

5.4) Παραγόμενα Αρχεία και Φύλλα

Μετά από επιτυχή επίλυση δημιουργούνται τα εξής φύλλα:

Στο αρχείο Output/ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xlsx:

- «ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ»: Συντεταγμένες σημείων και στάσεων, απαραίτητες για τη λειτουργία *Σχεδίαση Στάσεων και Σημείων*.
- «ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΤΑΣΕΩΝ»: Συντεταγμένες στάσεων, απαραίτητες για τη λειτουργία *Σχεδίαση Πολυγωνομετρικού Δικτύου*.
- «ΟΔΕΥΣΕΙΣ»: Στοιχεία οδεύσεων, απαραίτητα για τη λειτουργία *Σχεδίαση Πολυγωνομετρικού Δικτύου*.

Στο αρχείο Output/ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ.xlsx:

- «Μετρήσεις», «Οδεύσεις», «Συντεταγμένες Σημείων», «Συντεταγμένες Στάσεων»: Μορφοποιημένες σελίδες για εκτύπωση.

6) Αλληλοτομίες

Η λειτουργία *Αλληλοτομίες* περιλαμβάνει δύο επιμέρους υπολειτουργίες:

- Εμπροσθοτομία
- Οπισθοτομία

Κάθε υπολειτουργία επιλύει αντίστοιχα τα προβλήματα της πολλαπλής εμπροσθοτομίας και της πολλαπλής οπισθοτομίας. Η επίλυση βασίζεται στη μέθοδο των εξισώσεων παρατηρήσεων, σύμφωνα με το κριτήριο ελαχιστοποίησης του αθροίσματος των τετραγώνων των σφαλμάτων.

Οι μετρήσεις και οι λοιπές επιλογές εισάγονται από το φύλλο «Αλληλοτομίες» του αρχείου δεδομένων (βλ. ενότητα 2.4)Αλληλοτομίες. Μετά την επιτυχή επίλυση, δημιουργείται το αντίστοιχο φύλλο στο αρχείο Output/ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xlsx:

- «ΕΜΠΡΟΣΘΟΤΟΜΙΑ» (σε περίπτωση επίλυσης εμπροσθοτομίας)
- «ΟΠΙΣΘΟΤΟΜΙΑ» (σε περίπτωση επίλυσης οπισθοτομίας)

Κάθε φύλλο περιλαμβάνει:

- Τις βέλτιστες εκτιμήσεις των συντεταγμένων του άγνωστου σημείου
- Τις τυπικές αποκλίσεις των παραπάνω εκτιμήσεων
- Τις βέλτιστες εκτιμήσεις των παρατηρήσεων
- Τις βέλτιστες εκτιμήσεις των σφαλμάτων
- Τις a-posteriori τυπικές αποκλίσεις των παρατηρήσεων

7) Μετατροπή Συντεταγμένων (ΕΓΣΑ87 ↔ WGS84)

Η λειτουργία της μετατροπής συντεταγμένων στην τρέχουσα έκδοση αναφέρεται στη μετατροπή από ΕΓΣΑ87 σε WGS84 και αντίστροφα.

Η εισαγωγή των δεδομένων γίνεται από το φύλλο «Μετατροπή Συντεταγμένων» (βλ. ενότητα 2.7 Συντεταγμένων). Το αποτέλεσμα της μετατροπής αποθηκεύεται στο φάκελο «Output», αρχείο «ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xls», στο φύλλο «ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ».

Εάν το αποτέλεσμα είναι σε WGS84, εμφανίζεται σε τρεις διαφορετικές μορφές όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 10.

- Στήλες **B – C**: Δεκαδικές μοίρες.
- Στήλες **F – K**: Μοίρες – λεπτά – δευτερόλεπτα (DMS).
- Στήλη **M**: Συμπαγής μορφή για εύκολη αντιγραφή και επικόλληση σε άλλες εφαρμογές (π.χ. Google Maps).

Εάν το αποτέλεσμα είναι σε WGS84, εμφανίζεται σε τρεις μορφές όπως φαίνεται στην Εικόνα 10. Στις στήλες B – C οι συντεταγμένες είναι σε δεκαδική μορφή, στις στήλες F – K σε μοίρες – λεπτά – δευτερόλεπτα και στη στήλη M σε κατάλληλη μορφή για την αντιγραφή τους σε άλλο πρόγραμμα (π.χ. Google Maps).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1		WGS84 (decimal)				WGS84 (deg, min, sec)							Αντιγραφή
2	ID	φ	λ	h		φ (deg)	φ (min)	φ (sec)	λ (deg)	λ (min)	λ (sec)		
3	1	40.6313315	22.728401	0		40	37	52.79355	22	43	42.24361		40.631332,22.728401
4	2	40.6313224	22.72838936	0		40	37	52.76069	22	43	42.20171		40.631322,22.728389
5	3	40.5883755	22.94147876	0		40	35	18.1518	22	56	29.32354		40.588376,22.941479
6	4	40.588302	22.9413263	0		40	35	17.88732	22	56	28.77469		40.588302,22.941326
7	5	40.5878812	22.94062394	0		40	35	16.37232	22	56	26.24617		40.587881,22.940624
8	6	40.5878536	22.94056529	0		40	35	16.27309	22	56	26.03504		40.587854,22.940565

Εικόνα 10. Μορφή φύλλου «ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ»

Επισημαίνεται ότι η λειτουργία της μετατροπής συντεταγμένων είναι διαθέσιμη μόνο στην ελληνική έκδοση του προγράμματος.

8) Σχεδίαση Μετρήσεων Στάσεων (Πρόχειρο Πολυγωνομετρικό)

Με αυτή τη λειτουργία σχεδιάζονται οι μετρήσεις των στάσεων σε ανεξάρτητο σύστημα. Συνήθως χρησιμοποιείται πριν την επίλυση (λειτουργία *Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας*) για να πραγματοποιηθεί προκαταρκτικός σχεδιασμός των οδεύσεων. Τα δεδομένα εισάγονται από το φύλλο «Μετρήσεις» (βλ. ενότητα 2.1) και το αποτέλεσμα αποθηκεύεται στο αρχείο «Output/Μετρήσεις στάσεων.dxf».

9) Σχεδίαση Στάσεων και Σημείων

Σχεδιάζονται τα σημεία και οι στάσεις, των οποίων οι συντεταγμένες έχουν προκύψει από τη λειτουργία *Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας*.

Τα δεδομένα λαμβάνονται από το φύλλο «ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ» του αρχείου «ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xlsx». Η λειτουργία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ανεξάρτητα από το υπόλοιπο πρόγραμμα, εφόσον σε αυτό το φύλλο υπάρχουν οι συντεταγμένες των στάσεων και των σημείων. Η μορφή του φύλλου παρουσιάζεται στην Εικόνα 11.

- Οι τίτλοι δεν επηρεάζουν τη λειτουργία του προγράμματος.
- Οι συντεταγμένες πρέπει να ξεκινάνε από τη γραμμή 2.
- Κενές γραμμές δεν επιτρέπονται.
- Υψόμετρα σχεδιάζονται εφόσον υπάρχουν στη στήλη D του φύλλου.
- Το σχέδιο αποθηκεύεται στο αρχείο «Output/Σημεία και στάσεις.dxf».

	A	B	C	D	E
1	Κωδικός	X	Y	H	
2	D12	341924.681	4499620.268	73.325	
3	G051	345871.38	4497279.895	70.27	
4	G058	344458.333	4501326.138	55.212	

Εικόνα 11. Μορφή φύλλου «ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ»

10) Σχεδίαση Πολυγωνομετρικού Δικτύου

Με τη λειτουργία *Σχεδίαση Πολυγωνομετρικού Δικτύου* σχεδιάζονται οι οδεύσεις και οι στάσεις στις τελικές τους συντεταγμένες. Τα δεδομένα εισάγονται στο πρόγραμμα από το αρχείο «ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xlsx», από τα φύλλα «ΟΔΕΥΣΕΙΣ» και «ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΤΑΣΕΩΝ», έτσι όπως αυτά δημιουργήθηκαν από τη λειτουργία *Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας*.

Το σχέδιο αποθηκεύεται στο αρχείο «Output/Πολυγωνομετρικό δίκτυο.dxf».

11) Σχεδίαση Ισοϋψών

Με αυτή τη λειτουργία δημιουργούνται ισοϋψείς καμπύλες, χρησιμοποιώντας υψόμετρα από σημεία σε αρχείο DXF.

Βήματα:

1. Επιλογή του αρχείου δεδομένων **.xlsx** εάν δεν έχει ήδη επιλεγεί (βλ. ενότητα 2.5) Ισοϋψείς.
2. Κλικ στη λειτουργία *Σχεδίαση Ισοϋψών*.
3. Επιλογή του αρχείου **.dxf** που περιέχει τα σημεία (μέσω παραθύρου επιλογής).

Το πρόγραμμα αναγνωρίζει μόνο **σημεία** που ανήκουν στο επίπεδο (layer) που έχει οριστεί στο αρχείο δεδομένων. Το αποτέλεσμα αποθηκεύεται στο αρχείο «Output/Ισοϋψείς.dxf».

12) Σχεδίαση Πίνακα Συντεταγμένων

Με αυτή τη λειτουργία δημιουργείται πίνακας συντεταγμένων για τις κορυφές ενός πολυγώνου.

Βήματα:

1. Επιλογή του **.xlsx** αρχείου δεδομένων εάν δεν έχει ήδη επιλεγεί (βλ. ενότητα 2.6) Συντεταγμένων.

2. Κλικ στη λειτουργία *Σχεδίαση Πίνακα Συντεταγμένων*.

3. Επιλογή του **.dxf** αρχείου που περιλαμβάνει το πολύγωνο (μέσω παραθύρου επιλογής).

Στο **.dxf** αρχείο που εισάγεται απαιτείται μία **μοναδική κλειστή polyline** στο συγκεκριμένο layer που έχει οριστεί στο αρχείο δεδομένων. Τα υπόλοιπα layers αγνοούνται.

- Ως πρώτη κορυφή στον πίνακα συντεταγμένων, λαμβάνεται η πρώτη κορυφή της polyline. Επομένως αυτή μπορεί να αλλάξει, με απλό επανασχεδιασμό της polyline.
- Στο model σχεδιάζονται: κωδικοί, κύκλοι στις κορυφές, και μήκη πλευρών (σύμφωνα με τις ρυθμίσεις).
- Στο layout "Coords_Table" εμφανίζεται ο πίνακας συντεταγμένων.
- Το αποτέλεσμα αποθηκεύεται στο αρχείο «Output/Πίνακας Συντεταγμένων.dxf».

13) Υποστήριξη και επικοινωνία

Το πρόγραμμα έχει υποβληθεί σε εκτεταμένους ελέγχους για τη διασφάλιση της ορθότητας των αποτελεσμάτων του. Παρόλα αυτά, οι δημιουργοί του δεν μπορούν να εγγυηθούν την πλήρη απουσία σφαλμάτων. Ο χρήστης φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων και την ορθή εφαρμογή τους στην πράξη. Περισσότερες πληροφορίες για τους όρους χρήσης μπορούν να βρεθούν στο αρχείο «Άδεια Χρήσης.txt» που διαμοιράζεται με το πρόγραμμα.

Εάν θεωρείτε το Smart Survey Solver χρήσιμο και επιθυμείτε να υποστηρίξετε την ανάπτυξή του ή απλώς να συνεισφέρετε στην προσπάθειά μας, μπορείτε να κάνετε μια **προαιρετική** δωρεά κάνοντας κλικ στην αντίστοιχη λειτουργία του προγράμματος. Το ποσό της δωρεάς είναι ελεύθερο και καθορίζεται αποκλειστικά από εσάς.

Εάν διαπιστώσετε κάποιο σφάλμα κατά τη χρήση του προγράμματος ή εάν έχετε προτάσεις για την ανάπτυξη πρόσθετων λειτουργιών, μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μας μέσω email στη διεύθυνση smartsurveysolver@gmail.com.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Αρχεία εισόδου και εξόδου

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το αρχείο εισόδου και εξόδου κάθε λειτουργίας. Το αρχείο ΔΕΔΟΜΕΝΑ.xlsx που χρησιμοποιείται σε όλες σχεδόν τις λειτουργίες μπορεί να έχει οποιοδήποτε όνομα και να βρίσκεται οπουδήποτε στον υπολογιστή. Το ίδιο ισχύει και για τα .dxf αρχεία εισόδου στις λειτουργίες *Σχεδίαση Ισοϋψών* και *Σχεδίαση Πίνακα Συντεταγμένων* (Points.dxf και Coords_table.dxf στον πίνακα).

Όλα τα εξαγόμενα αρχεία βρίσκονται στο φάκελο Documents / Smart Survey Solver / Output που δημιουργείται κατά την εκτέλεση του προγράμματος.

Κεφ.	Λειτουργία	Είσοδος	Έξοδος
3)	<i>Μετατροπή Αρχείου Μετρήσεων</i>	Αρχείο από γεωδαιτικό σταθμό	ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.xlsx - Φύλλα "Μετρήσεις" & "Μη Αναγνωρίσιμες Καταχωρίσεις"
4)	<i>Έλεγχος Εμπροσθοσκόπευσης – Οπισθοσκόπευσης</i>	ΔΕΔΟΜΕΝΑ.xlsx - Φύλλο "Μετρήσεις"	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xlsx - Φύλλο "ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ"
5)	<i>Επίλυση Οδεύσεων και Ταχυμετρίας</i>	ΔΕΔΟΜΕΝΑ.xlsx - Φύλλα "Μετρήσεις" & "Οδεύσεις"	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xlsx - Φύλλα "ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ", "ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΤΑΣΕΩΝ", "ΟΔΕΥΣΕΙΣ" & ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ.xlsx - Φύλλα "Μετρήσεις", "Οδεύσεις", "Συντεταγμένες Σημείων", "Συντεταγμένες Στάσεων"
6)	<i>Αλληλοτομίες</i>	ΔΕΔΟΜΕΝΑ.xlsx - Φύλλο "Αλληλοτομίες"	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xlsx - Φύλλο "ΕΜΠΡΟΣΘΟΤΟΜΙΑ" ή "ΟΠΙΣΘΟΤΟΜΙΑ"
7)	<i>Μετατροπή Συντεταγμένων</i>	ΔΕΔΟΜΕΝΑ.xlsx - Φύλλο "Μετατροπή Συντεταγμένων"	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xlsx - Φύλλο "ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ"
8)	<i>Σχεδίαση Μετρήσεων Στάσεων</i>	ΔΕΔΟΜΕΝΑ.xlsx - Φύλλο "Μετρήσεις"	Μετρήσεις στάσεων.dxf
9)	<i>Σχεδίαση Στάσεων και Σημείων</i>	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xlsx - Φύλλο "ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ"	Σημεία και στάσεις.dxf
10)	<i>Σχεδίαση Πολυγωνομετρικού Δικτύου</i>	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.xlsx - Φύλλα "ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΣΤΑΣΕΩΝ" & "ΟΔΕΥΣΕΙΣ"	Πολυγωνομετρικό δίκτυο.dxf
11)	<i>Σχεδίαση Ισοϋψών</i>	ΔΕΔΟΜΕΝΑ.xlsx - Φύλλο "Ισοϋψείς" & Points.dxf	Ισοϋψείς.dxf
12)	<i>Σχεδίαση Πίνακα Συντεταγμένων</i>	ΔΕΔΟΜΕΝΑ.xlsx - Φύλλο "Ισοϋψείς" & Coords_table.dxf	Πίνακας Συντεταγμένων.dxf