

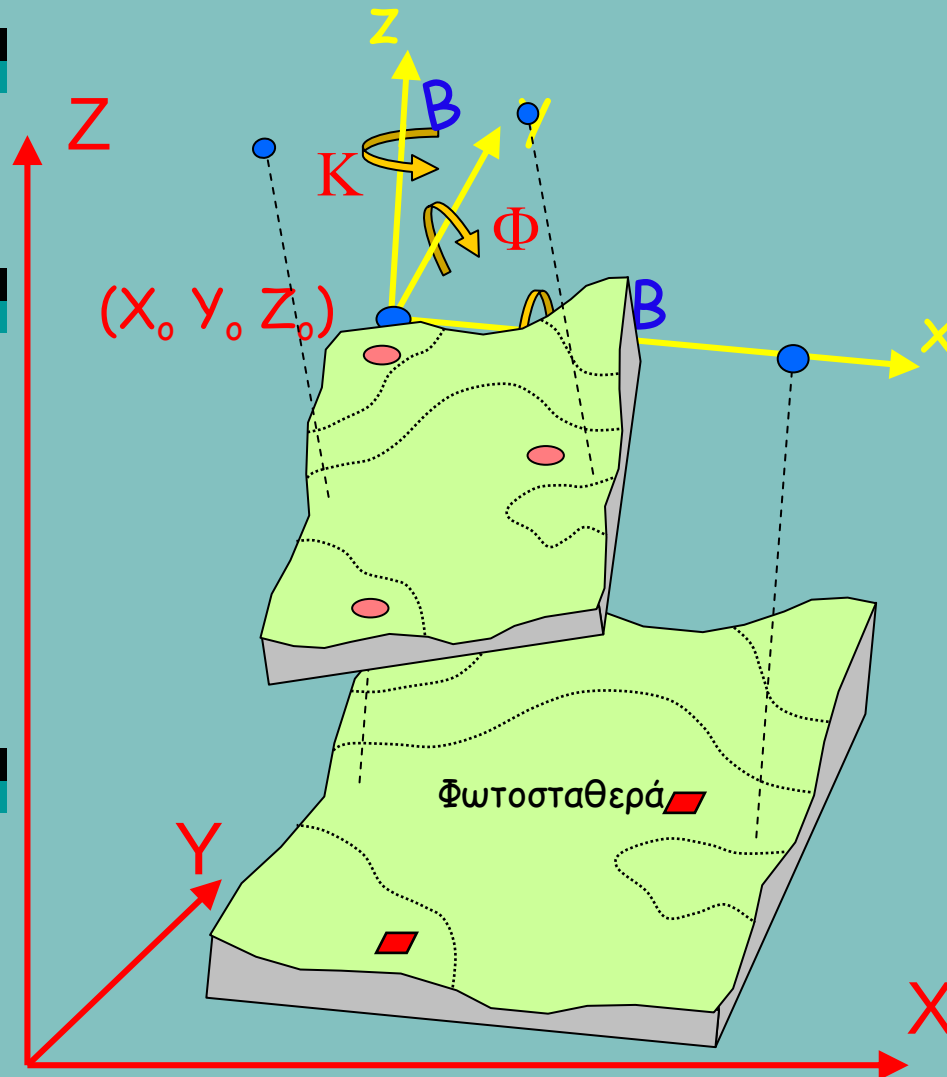
Απόλυτος Προσανατολισμός

Για την κατανόηση της διαδικασίας του Απόλυτου Προσανατολισμού, θα θεωρήσουμε ένα στερεό σώμα που αποτελείται από:

1. Τις δύο δέσμες του στερεοσκοπικού ζεύγους και
2. Το στερεοσκοπικό μοντέλο

Ας μη ξεχνάμε ότι η θέση ενός στερεού σώματος στο χώρο καθορίζεται από έξι (6) βαθμούς ελευθερίας και το μέγεθός του από έναν συντελεστή κλίμακας.

Απόλυτος Προσανατολισμός



$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = m * R_{\Omega\Phi K} * \begin{bmatrix} x_M \\ y_M \\ z_M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_o \\ Y_o \\ Z_o \end{bmatrix}$$

Ουσιαστικά πρόκειται για τον μετασχηματισμό από ένα τρισδιάστατο σύστημα (του **μοντέλου**) σε ένα άλλο (στο **γεωδαιτικό**).

Οι επτά παράμετροι είναι οι τρεις μετατοπίσεις (X_o , Y_o , Z_o), οι τρεις στροφές (Ω , Φ , K) και η κλίμακα m .

Απόλυτος Προσανατολισμός

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = m^* R_{\Omega\Phi\kappa}^* \begin{bmatrix} x_M \\ y_M \\ z_M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{bmatrix}$$

Η αναλυτική σχέση του Απόλυτου Προσανατολισμού έχει κάποιες ιδιαιτερότητες συγκρινόμενη με τη Συνθήκη Συγγραμμικότητας.

- Αφορά σε τρισδιάστατο σύστημα και όχι σε ένα σημείο
- Η κλίμακα είναι γενική και όχι σημειακή

Κατά συνέπεια δεν απαιτείται η εξάλειψη του συντελεστή m και για κάθε φωτοσταθερό σημείο η σχέση δίνει τρεις εξισώσεις παρατήρησης.

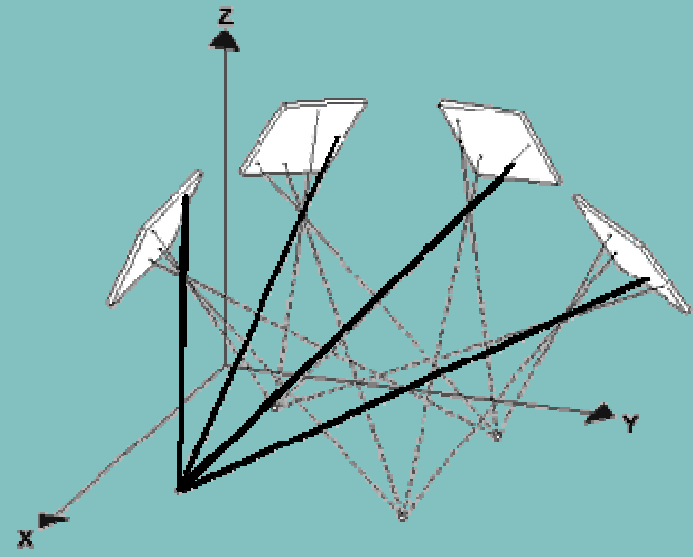
Απαιτείται όμως πάλι γραμμικοποίηση για τους αγνώστους και η λύση της συνόρθωσης είναι προσεγγιστική

Απόλυτος Προσανατολισμός

Οι άγνωστες παράμετροι του απόλυτου προσανατολισμού είναι οι τρεις (3) μετατοπίσεις, οι τρεις (3) στροφές και η κλίμακα (1).

Οι επτά (7) αυτοί άγνωστοι, μαζί με τους πέντε (5) του σχετικού προσανατολισμού δίνουν το σύνολο των 12 ($=2 \times 6$) παραμέτρων του εξωτερικού προσανατολισμού των δύο δεσμών του στερεοσκοπικού ζεύγους.

Οι δύο διαδικασίες έχουν διαφορετικές χρησιμότητες



Απόλυτος Προσανατολισμός

Τα αναγκαία φωτοσταθερά για την πραγματοποίηση του απόλυτου προσανατολισμού οφείλουν να εξασφαλίσουν τις επτά απαραίτητες εξισώσεις.

Θα πρέπει όμως παράλληλως να διασφαλίζουν την αποκατάσταση της κλίμακας, της θέσης και του προσανατολισμού (οριζοντίωση) του στερεοσκοπικού μοντέλου.

Έτσι τα ελάχιστα απαραίτητα φωτοσταθερά για τον απόλυτο προσανατολισμό είναι δύο οριζοντιογραφικά (που διασφαλίζουν την κλίμακα και - μερικώς - τη θέση) και τρία υψομετρικά (που διασφαλίζουν την οριζοντίωση).

Δηλαδή δύο πλήρη (X,Y,Z) και ένα υψομετρικό (Z)

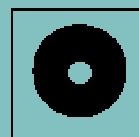
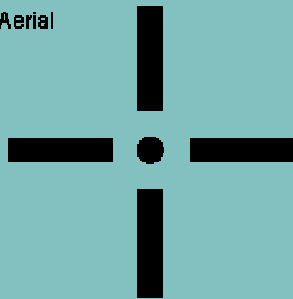
Φωτοσταθερά

Φωτοσταθερά (ή ΣΤΑ/Φ) λέγονται ευδιάκριτα σημεία στο επικαλυπτόμενο τμήμα στερεοζεύγους, για τα οποία είναι γνωστές όλες (ή κάποιες) γεωδαιτικές συντεταγμένες

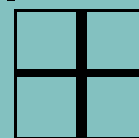
Τα φωτοσταθερά μπορεί να είναι **προσημασμένα** με κατάλληλους στόχους, ή **σημεία λεπτομέρειας** προσεκτικά επιλεγμένα



Aerial



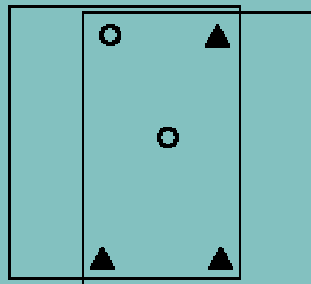
Close-range



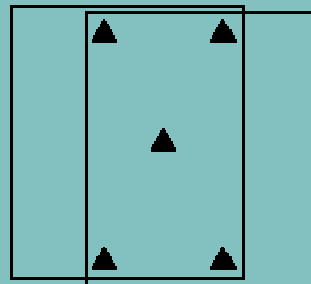
Φωτοσταθερά

Η επιλογή της θέσης και του σημείου στο έδαφος για φωτοσταθερό χρειάζεται προσοχή και μελέτη.

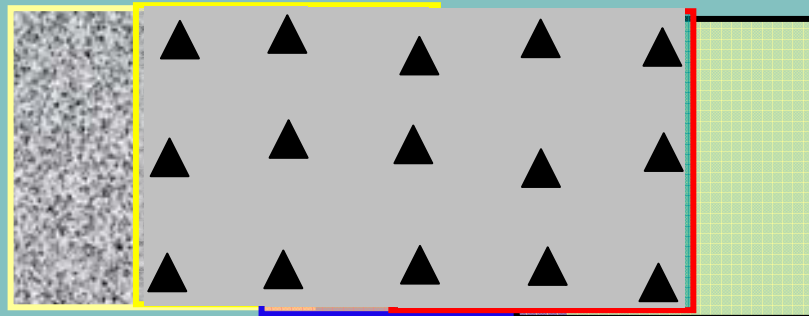
Σε κάθε περίπτωση όμως απαιτείται προσεκτικό και κατατοπιστικό σκαρίφημα, ώστε να μην αμφισβητείται η σκόπευση στο όργανο.



Aerial Stereopair

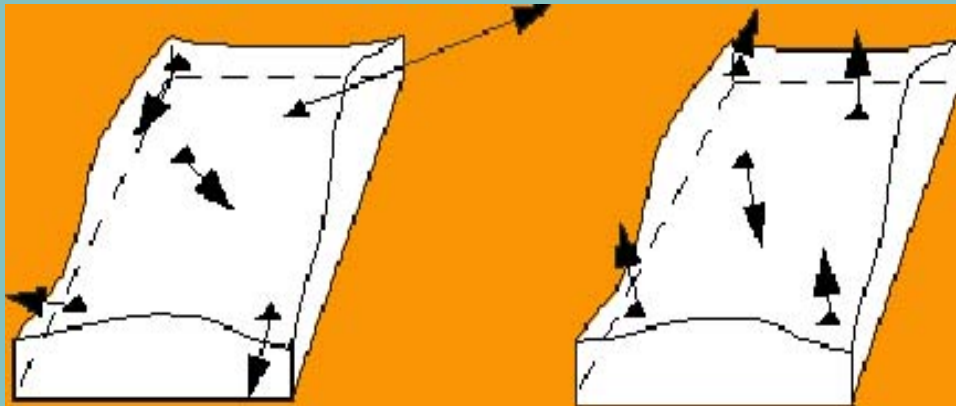


Close-range Stereopair



Απόλυτος Προσανατολισμός

Η εκτέλεση του απόλυτου προσανατολισμού σε φωτογραμμετρικό όργανο αφήνει - όπως είναι φυσικό - κάποια σφάλματα. Αυτά παρατηρούνται ως διαφορές συντεταγμένων στα φωτοσταθερά. Οι διαφορές αυτές ονομάζονται **εναπομένοντα σφάλματα (RMS)**.



Τα σφάλματα αυτά οφείλονται σε:

- Ατελή εσωτερικό προσαν.
- Ατελή σχετικό προσαν.
- Αβεβαιότητες στις μετρήσεις
- Αβεβαιότητες στους υπολογισμούς

Απόλυτος Προσανατολισμός

Ουσιαστικά η φωτογραμμετρική απόδοση είναι μια διαδικασία **παρεμβολής** των συντεταγμένων (X,Y,Z) στα διατιθέμενα φωτοσταθερά του μοντέλου.

Έτσι - όπως κάθε αντίστοιχη ενέργεια - εισάγει σφάλματα. Για το λόγο αυτό η αβεβαιότητα μέτρησης γεωδαιτικών συντεταγμένων από το φωτογραμμετρικό μοντέλο καθορίζεται κυρίως **(α)** από την **αβεβαιότητα των συντεταγμένων των φωτοσταθερών** και **(β)** από την **ποιότητα του απόλυτου προσανατολισμού**.

Συμπερασματικά θα μπορούσε να πει κανείς ότι η αβεβαιότητα - ακρίβεια - των φωτογραμμετρικών διαδικασιών εξαρτάται από την **ακρίβεια των αρχικών μετρήσεων** στην εικόνα καθώς και όλων των ενδιαμέσων σταδίων υπολογισμών και παραμέτρων.

Φωτογραμμετρικοί Προσανατολισμοί

1. Εσωτερικός Προσανατολισμός

Ανάπλαση δέσμης ακτίνων
Απαιτούνται στοιχεία της γεωμετρίας της μηχανής
Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιούνται στην εικόνα

2. Εξωτερικός Προσανατολισμός

εναλλακτικά ...

Προβολικός μετασχηματισμός
Απαιτούνται γνωστά φωτοσταθερά
Υπολογισμοί στο 3D χώρο
Χρήση Συνθήκης Συγγραμμικότητας

2α. Σχετικός Προσανατολισμός

Δημιουργία στερεομοντέλου
Δεν απαιτούνται γνωστά φωτοσταθερά
Υπολογισμοί στο 3D χώρο
Χρήση εξίσωσης παράλλαξης ή συνθήκης συνεπιπεδότητας

2β. Απόλυτος Προσανατολισμός

Προσανατολισμός στερεομοντέλου
Απαιτούνται γνωστά φωτοσταθερά
Υπολογισμοί στο 3D χώρο
Χρήση εξίσωσης 3D μετασχηματισμού ομοιότητας

Σκόρπιοι προβληματισμοί

- Από τι εξαρτάται η ακρίβεια της φωτογραμμετρικής απόδοσης;
- Με ποιο σκεπτικό επιλέγονται τα φωτοσταθερά σε ένα στερεοσκοπικό μοντέλο;
- Κάτω από ποιες προϋποθέσεις μπορώ να χρησιμοποιήσω φωτοσταθερά για σκοπεύσεις κατά το σχετικό προσανατολισμό;
- Τι ακριβώς πραγματοποιεί ο κάθε φωτογραμμετρικός προσανατολισμός; Εάν η Φωτογραμμετρία προσδιορίζει το σχήμα, τη θέση και το μέγεθος αντικειμένων στο χώρο, τι ακριβώς επιτυγχάνεται από τον κάθε προσανατολισμό χωριστά;
- Τι μπορώ και τι δεν μπορώ να προσδιορίσω από ένα στερεοζεύγος για το οποίο δεν διαθέτω φωτοσταθερά;