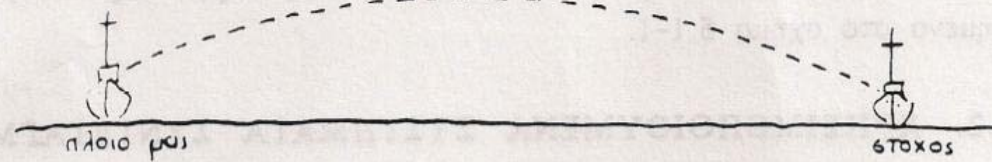


ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΒΟΛΗΣ

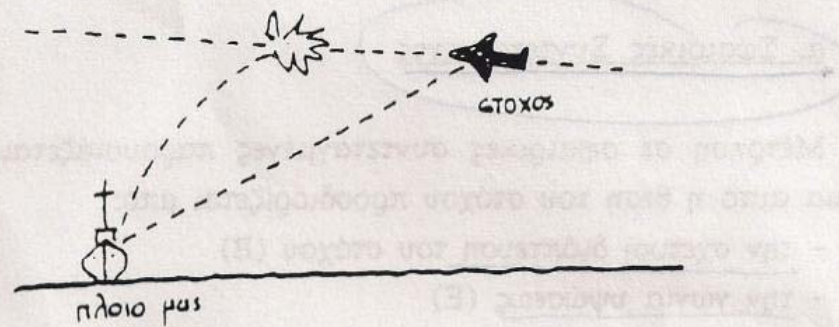
Υποπλοίαρχος Ο. Κεχαγιάς ΠΝ

- Πρόβλημα διεύθυνσης βολής ΠΒ
 - Εν συντομία «Πρόβλημα ΔΒ»
- «Ποια η κατεύθυνση που πρέπει να στραφεί ένα ΠΒ ώστε το βλήμα το οποίο θα βάλλει να μπορέσει να προκαλέσει το επιθυμητό αποτέλεσμα;»

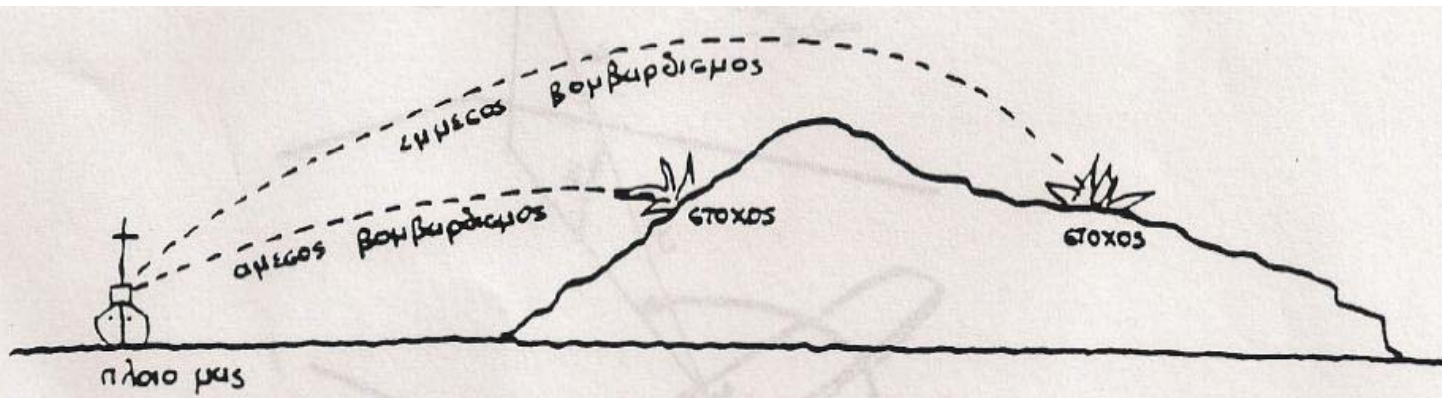
- Κατηγορίες προβλημάτων
 - Πρόβλημα βολής επιφανείας
 - Ο στόχος βρίσκεται στη θάλασσα
 - 2 διαστάσεις
 - Πρόβλημα βολής A/A
 - Ο στόχος βρίσκεται στον αέρα
 - 3 διαστάσεις
 - Πρόβλημα βομβαρδισμού
 - Ο στόχος βρίσκεται στην ξηρά
 - Πρόβλημα βολής φωτιστικών
 - Σχετική θέση του φωτιστικού ως προς το στόχο που θέλουμε να φωτίσουμε



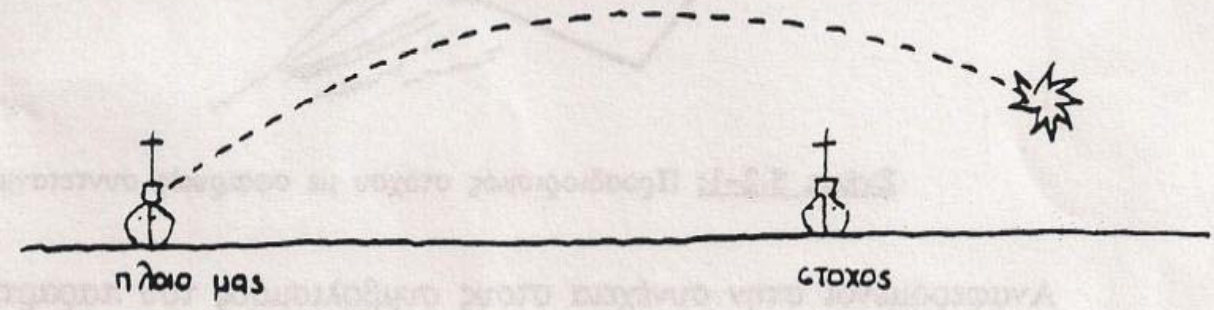
α. Πρόβλημα Διευθύνσεως Βολής Επιφανείας



β. Πρόβλημα Διευθύνσεως Βολής Α/Α

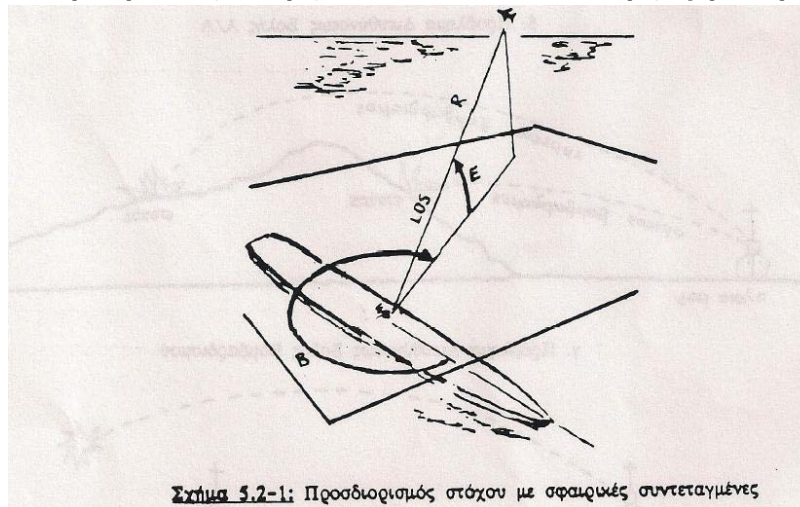


γ. Πρόβλημα Διευθύνσεως Βολής Βομβαρδισμού



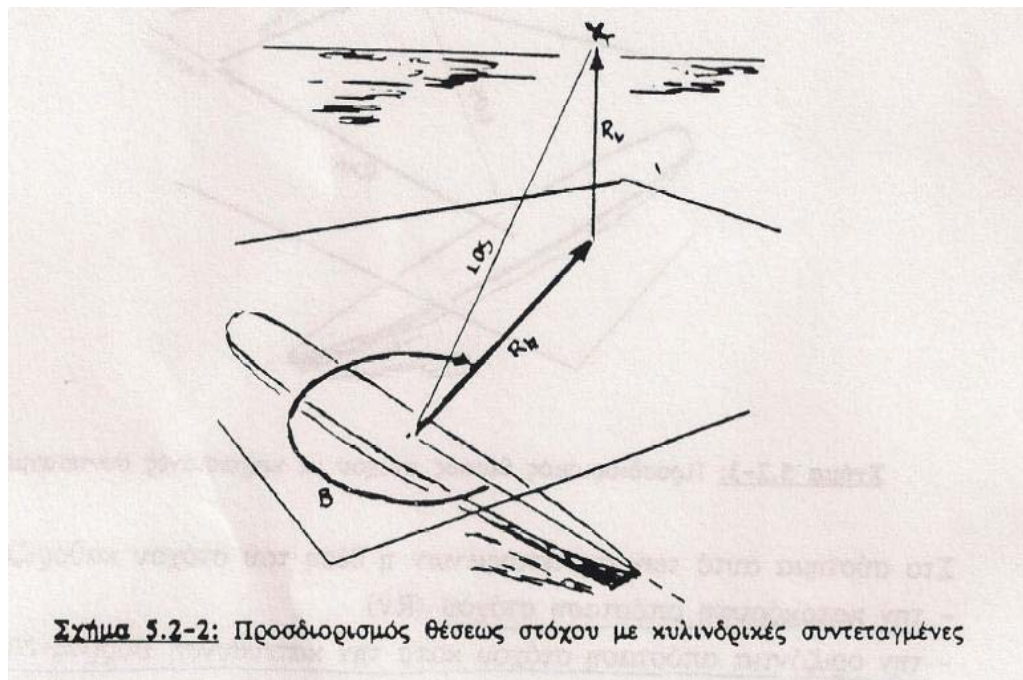
δ. Πρόβλημα Διευθύνσεως Βολής Φωτιστικών

- Χρησιμοποιούμενα συστήματα συντεταγμένων
 - Σφαιρικές
 - Σχετική διόπτευση στόχου (B=Bearing)
 - Γωνία υψώσεως (E=Elevation)
 - Απόσταση κατά μήκος της σκοπευτικής γραμμής (R=Range)



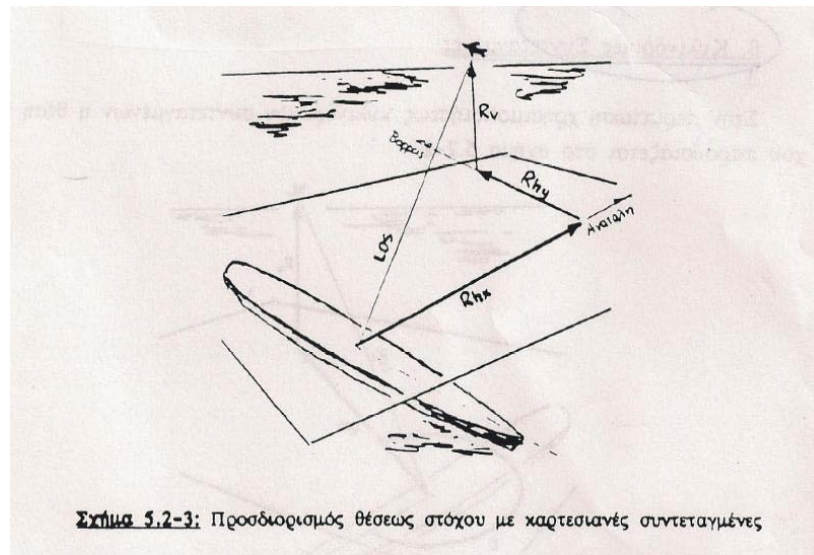
– Κυλινδρικές

- Σχετική διόπτευση στόχου (B=Bearing)
- Κατακόρυφη απόσταση στόχου (R_v = Range Vertical)
- Οριζόντια απόσταση στόχου (R_h = Range Horizontal)



– Καρτεσιανές συντεταγμένες

- Κατακόρυφη απόσταση στόχου ($R_v = \text{Range Vertical}$)
- Οριζόντια απόσταση στόχου κατά την διεύθυνση βορράς – νότος ($R_{hy} = \text{Range Horizontal } y$)
- Οριζόντια απόσταση στόχου κατά την διεύθυνση ανατολή - δύση ($R_{hx} = \text{Range Horizontal } x$)



- Στάδια υπολογισμού προβλήματος ΔΒ
 - Καθορισμός παρούσης θέσης στόχου
 - Την στιγμή της επίλυσης του προβλήματος ΔΒ
 - Σύστημα αναφοράς με αρχή των αξόνων στο πλοίο
 - Πρόβλεψη μέλλουσας θέσης στόχου
 - Βασισμένο στη σχετική κίνηση και τον χρόνο πτήσεως του βλήματος

– Υπολογισμός διορθώσεων

- Διορθώσεις στροφής και ύψωσης των ΠΒ για αντιστάθμιση σφαλμάτων λόγω κίνησης
 - Επιπέδου καταστρώματος
 - Σχετική θέσης ΠΒ με το σημείο αναφοράς επί του πλοίου
 - Παράγοντες που επηρεάζουν το βλήμα κατά την εξωτερική βλητική

– Μετάδοση διαταγών στα ΠΒ

- Διαταγές στροφής και ύψωσης από τον υπολογιστή στα ΠΒ

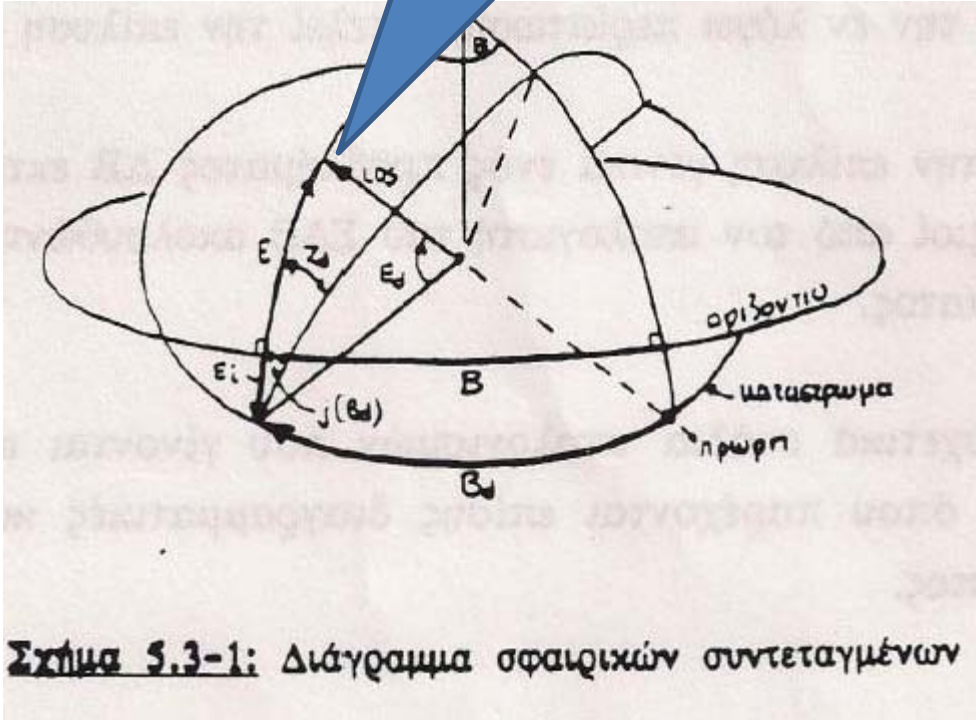
- Υπολογισμός παρούσας θέσης στόχου
 - Μετατροπή συντεταγμένων στόχου από το επίπεδο του καταστρώματος στο οριζόντιο επίπεδο
 - Σύγκριση της παρατηρούμενης θέσης του στόχου με αυτή που υπολόγισε ο υπολογιστής
 - Υπολογισμός σφαλμάτων από τη σύγκριση και μετατροπή σφαλμάτων σε ταχύτητες μεταβολής γωνιών

- Σύγκριση εκ νέου και επαναπροσδιορισμό σφαλμάτων
- Υπολογισμό στάθμισης P/E πυροβολικού

- **Διόπτειση στόχου**

- $B=B_d + j(B_d) =$ διόπτειση ΚΘ + διόρθωση όταν το κατάστρωμα δεν ταυτίζεται με το οριζόντιο επίπεδο
 - Η διόρθωση $j(B_d)$ εξαρτάται από τον προνευστασμό της σκοπευτικής γραμμής E_i και από τον διατοιχισμό αυτής Z_d
 - Διόπτειση στόχου ως προς τον αληθή βορρά
- $B_y = B + C_o =$ σχετική διόπτειση στόχου και πορεία πλοίου

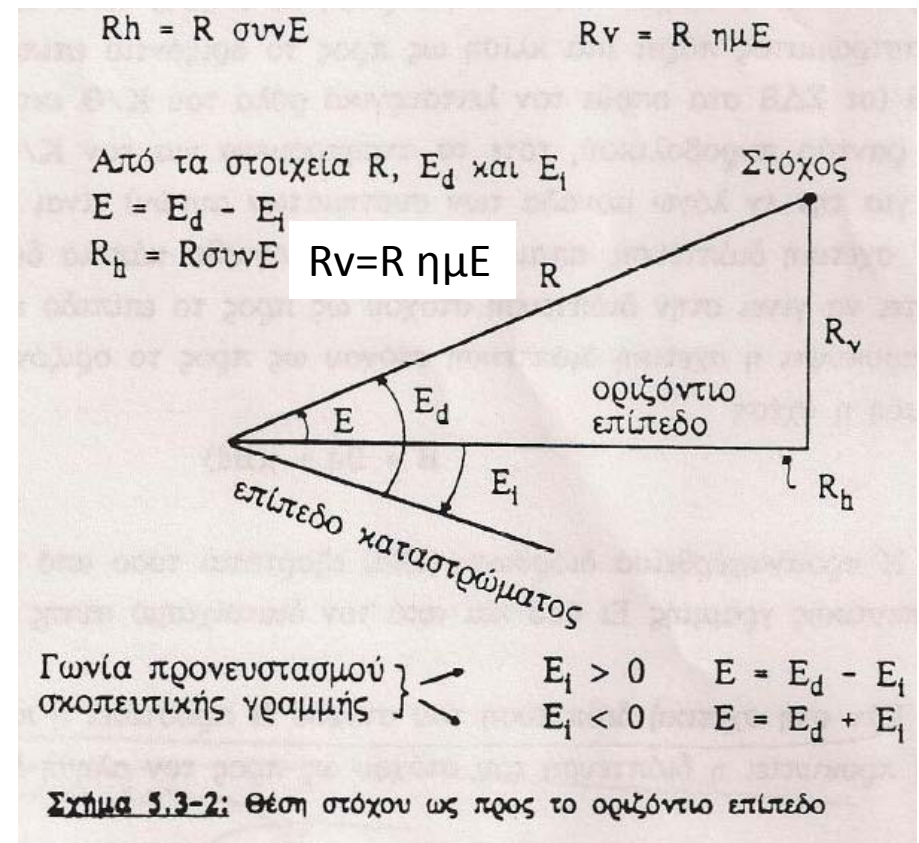
$B_d =$ Διόπτειση Κ/Θ
 $E_d =$ ύψωση Κ/Θ
 $E_i =$ Προνευστασμός LOS
 $Z_d =$ Διατοιχισμός LOS



– Ύψωση στόχου ως προς το οριζόντιο επίπεδο

$E = E_d - E_i =$ Ύψωση στόχου ως προς επίπεδο καταστώματος – γωνία
προνευστασμού σκοπευτικής γραμμής

- Υπολογισμός οριζόντιας απόστασης R_h και κατακόρυφης απόστασης R_v του στόχου
 - Γραφικά από την επίλυση του ορθογωνίου τριγώνου
- Συνοψίζοντας
 - με γνωστά τα R , E_d , E_i
 - μετρούνται μέσω του ΣΔΒ
 - το ΣΔΒ υπολογίζει τα B , E , R_v , R_h



- όμως όλα μεταβάλλονται \rightarrow υπολογισμός γραμμικών μεταβολών

- Bot = γωνία στόχου (γωνία μεταξύ ανύσματος στόχου και LOS)
- Ταχύτητα μεταβολής της απόστασης DMrh

– Ανάλυση σε 2 συνιστώσες στο κατακόρυφο επίπεδο

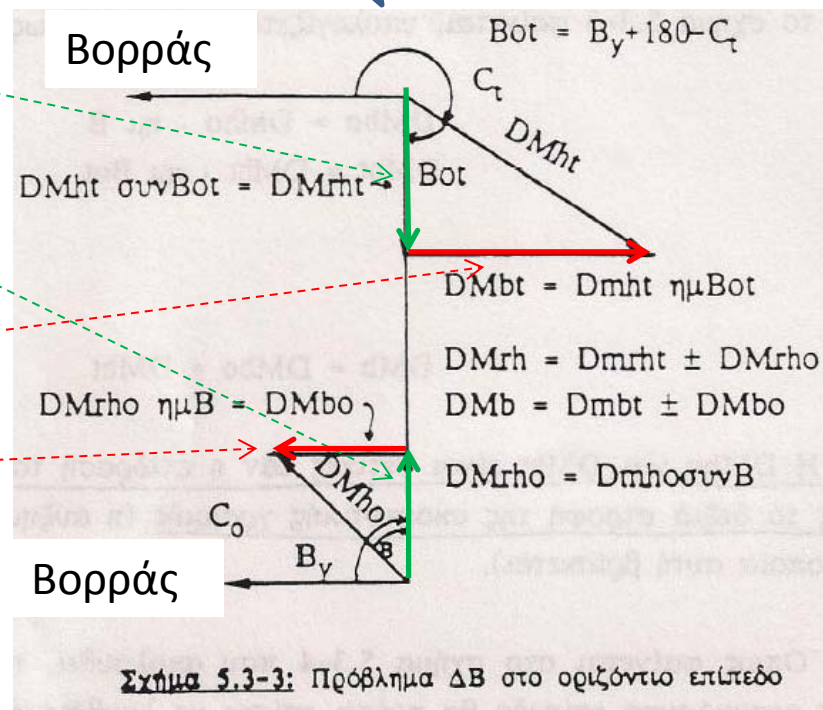
- $DMrht = DMht * \text{συν}Bot$
- $DMrho = DMho * \text{συν}B$
- $DMrh = DMrht + DMrho$ (Διανυσματικό)

- Ταχύτητα μεταβολής της διόπτεισης DMb

– Ανάλυση σε 2 συνιστώσες στο κατακόρυφο επίπεδο

- $DMbt = DMht * \eta\mu Bot$
- $DMbo = DMho * \eta\mu B$
- $DMb = DMbo + DMbt$ (Διανυσματικό)

DMho = πορεία και ταχύτητα πλοίου
 DMht = πορεία και ταχύτητα στόχου
 Bot = γωνία στόχου



Σχήμα 5.3-3: Πρόβλημα ΔΒ στο οριζόντιο επίπεδο

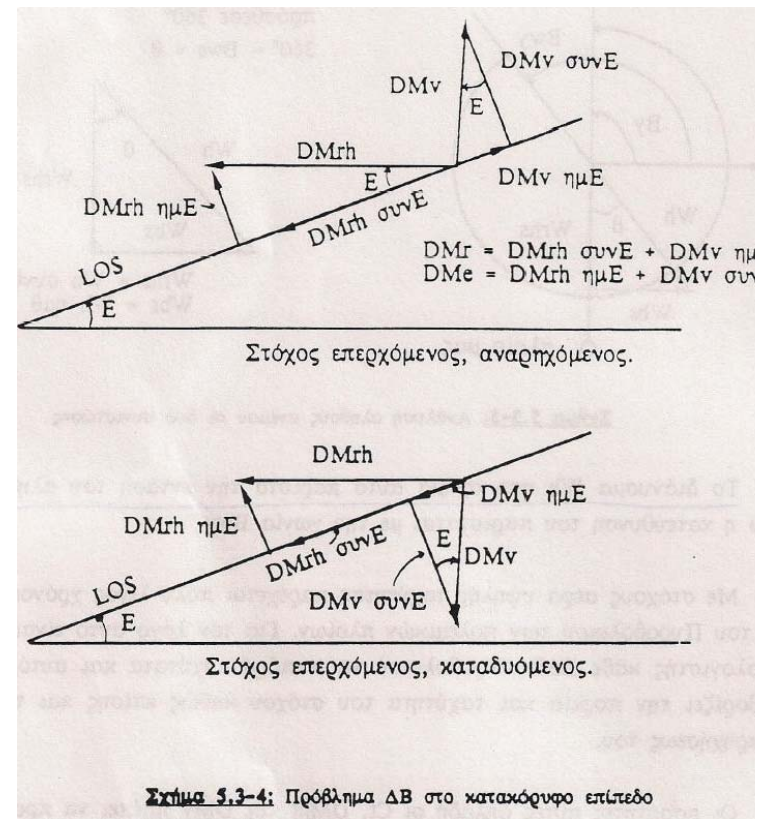
- Ταχύτητα αναρριχήσεως του στόχου $DMv =$ ταχύτητα γραμμικής μεταβολής ύψους στόχου

- Ταχύτητα μεταβολής απόστασης στόχου

$$DMr = DMrh \text{ συν}E + DMv \text{ ημ}E$$

- Γραμμική μεταβολή κατά την ύψωση του στόχου

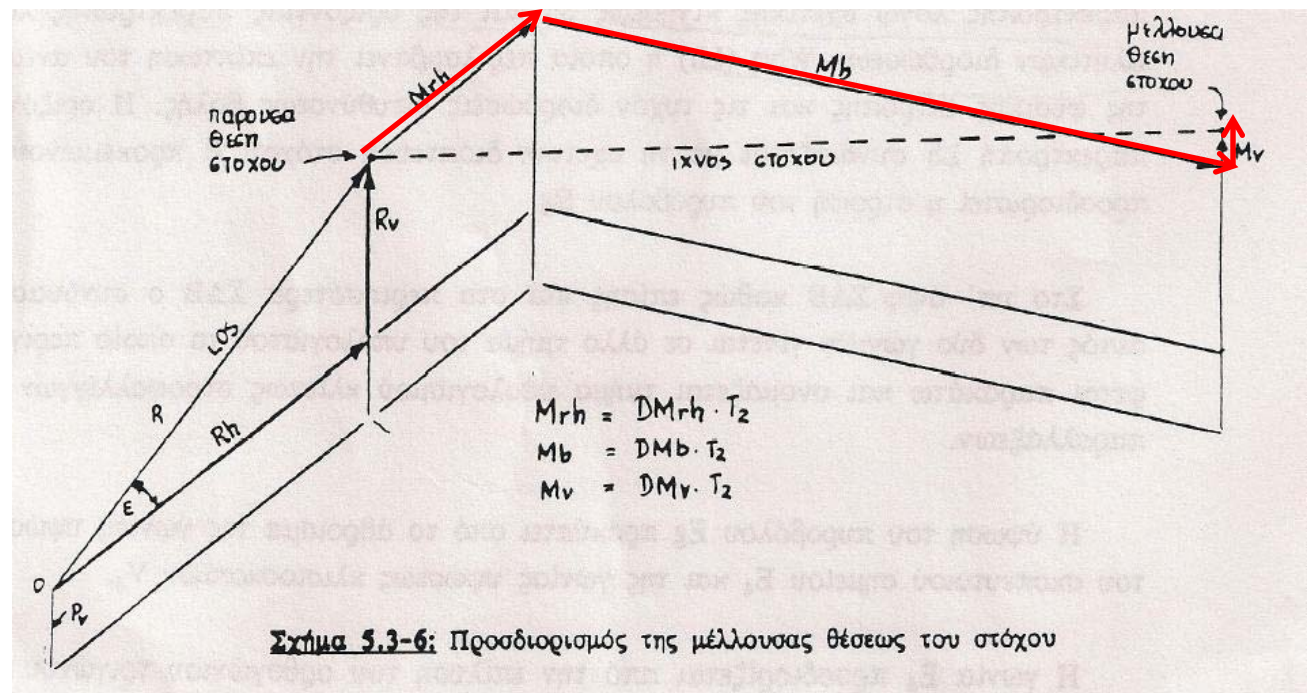
$$DMe = DMrh \text{ ημ}E + DMv \text{ συν}E$$

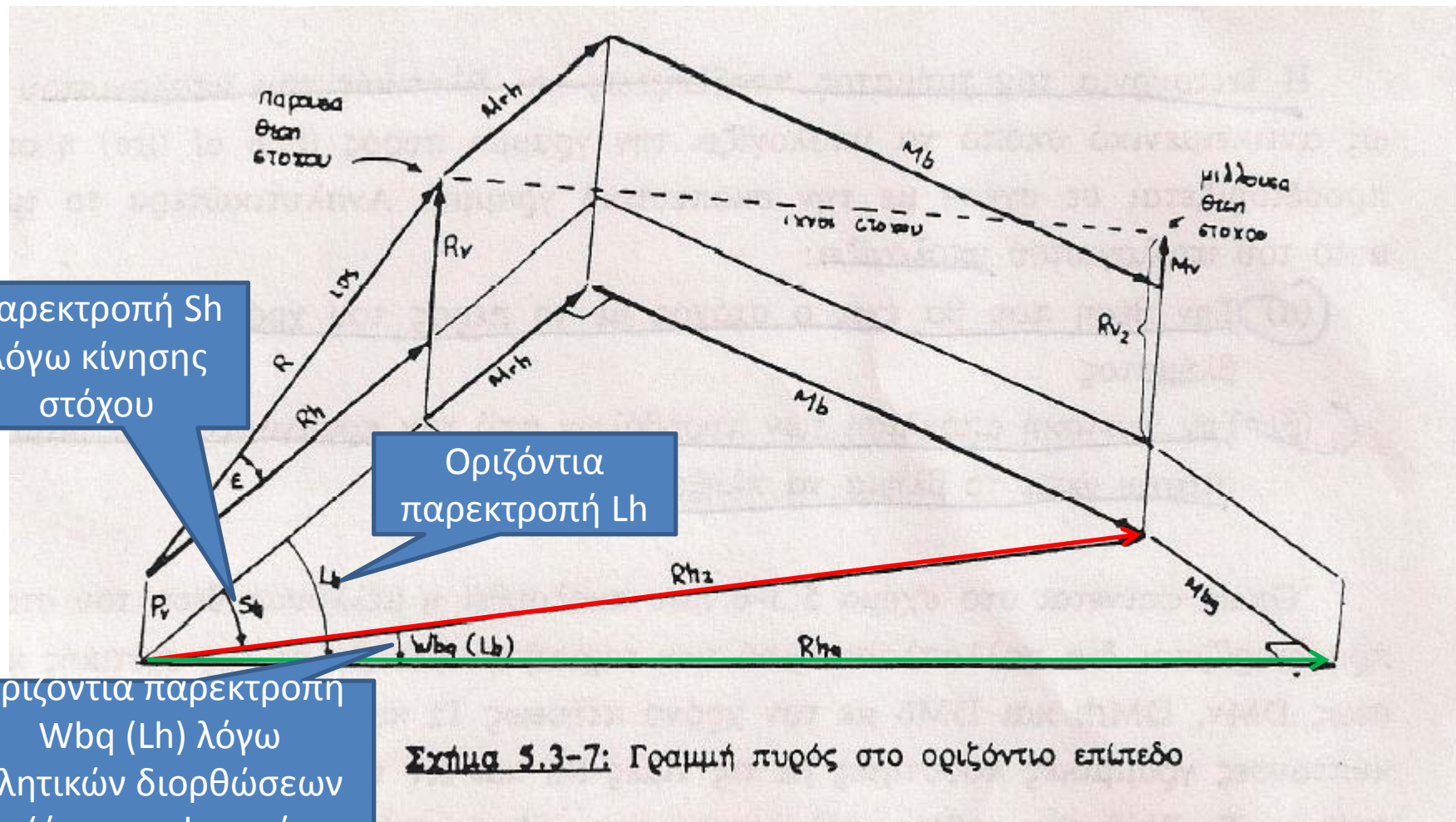


Υπολογισμός μέλλουσας θέσης στόχου και βλητικών διορθώσεων

- Το τμήμα αυτό το υπολογιστή υπολογίζει
 - Την θέση που θα έχει ο στόχος με το πέρας του χρόνου πτήσεως του βλήματος
 - Την γωνιακή απόκλιση των ΠΒ από την προαναφερθείσα θέση του στόχου ώστε το βλήμα να πλήξει το στόχο

- Μέλλουσα θέση στόχου = ταχύτητες μεταβολής σχετικής κίνησης DM_v , DM_{rh} , DM_b επί το χρόνο πτήσης T_2





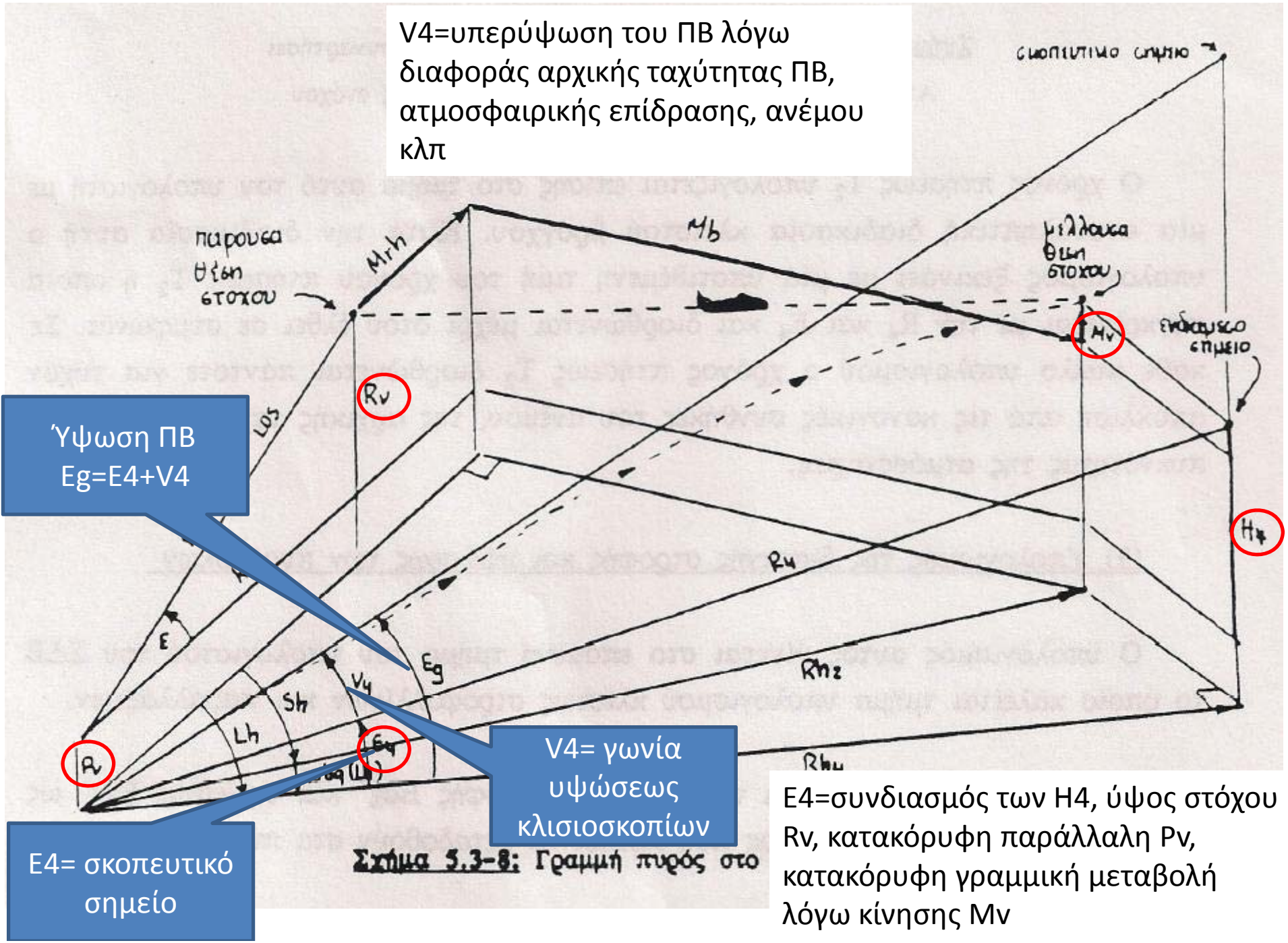
Παρεκτροπή S_h
λόγω κίνησης
στόχου

Οριζόντια
παρεκτροπή L_h

Οριζόντια παρεκτροπή
 $W_{bq} (L_b)$ λόγω
βλητικών διορθώσεων
(άνεμος, φυσική
εκτροπή, λοιπές
διορθώσεις)

Σχήμα 5.3-7: Γραμμή πυρός στο οριζόντιο επίπεδο

V4=υπερύψωση του ΠΒ λόγω διαφοράς αρχικής ταχύτητας ΠΒ, ατμοσφαιρικής επίδρασης, ανέμου κλπ



Υψωση ΠΒ
Eg=E4+V4

E4= σκοπευτικό
σημείο

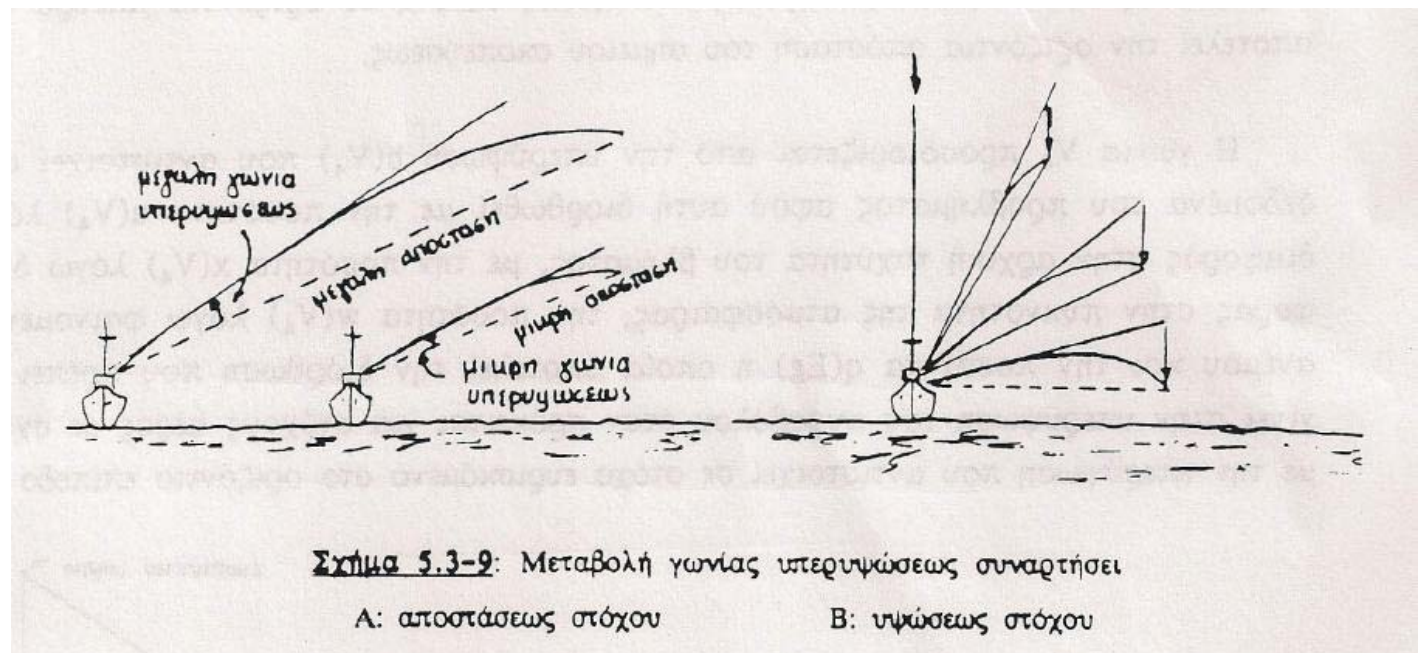
V4= γωνία
υψώσεως
κλισιοσκοπίων

E4=συνδιασμός των Η4, ύψος στόχου Rv, κατακόρυφη παράλληλη Rv, κατακόρυφη γραμμική μεταβολή λόγω κίνησης Mn

Σχήμα 5.3-8: Γραμμή πυρός στο

• Υπερύψωση

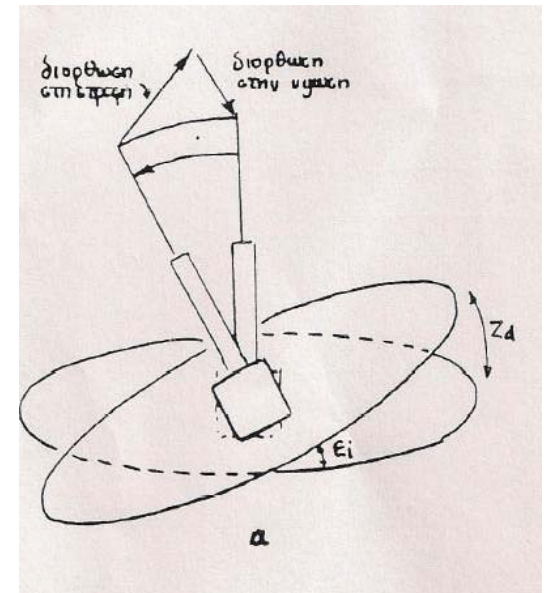
- η γωνία κατά την οποία πρέπει να υπερυψωθεί το ΠΒ ώστε να αντισταθμιστεί η επίδραση της βαρύτητας στο βλήμα
- Ανάλογη της απόστασης του στόχου
- Αντιστρόφως ανάλογη της ύψωσης του στόχου



Υπολογισμός στροφής και ύψωσης ΠΒ

- Εκτελείται στο τμήμα του ΣΔΒ που ονομάζεται «τμήμα υπολογισμού κλίσεως στροφαλλίγγων και παραλλάξεων»
- Υπολογίζει τις τιμές στροφής και ύψωσης ως προς το επίπεδο του καταστρώματος

- Το οριζόντιο επίπεδο δεν ταυτίζεται ποτέ με το επίπεδο του καταστρώματος
- Αν τα ΠΒ ήταν εγκατεστημένα στο σημείο αναφοράς του συστήματος συντεταγμένων της επίλυσης ΔB δεν θα απαιτούνταν κάποια διόρθωση

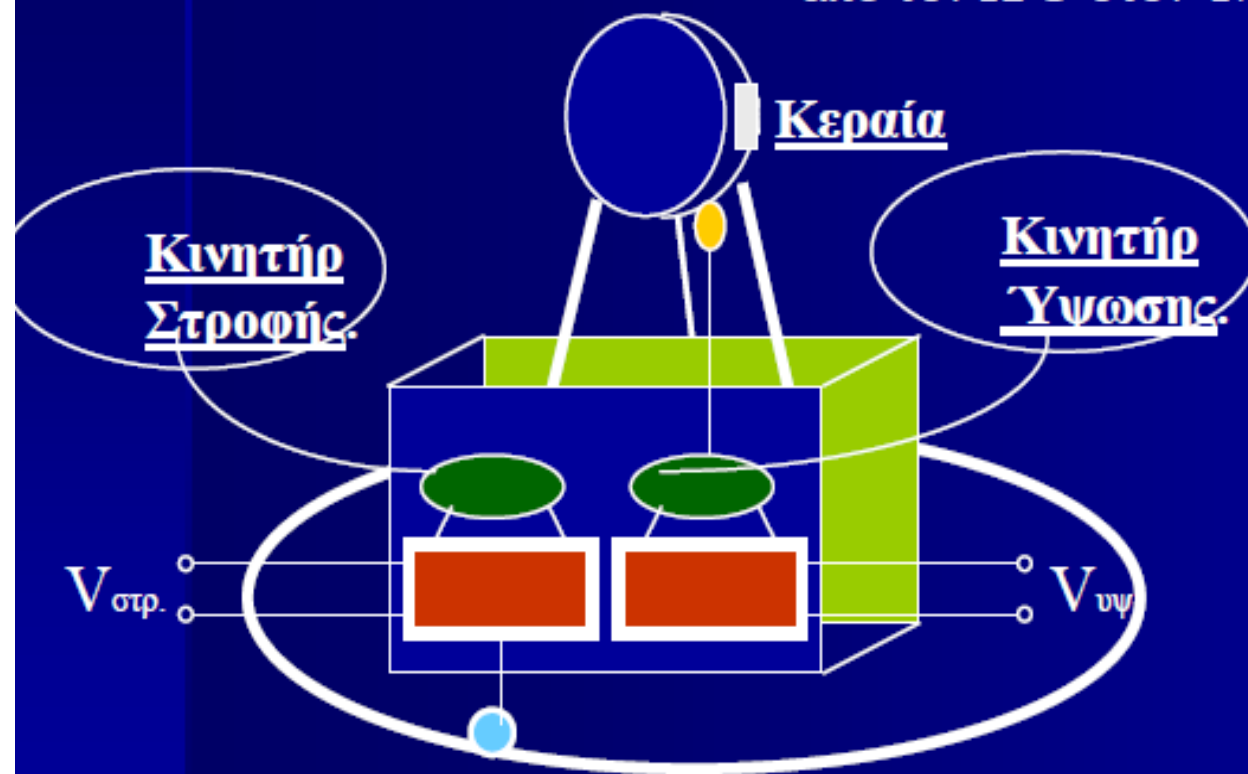


- Τα ΠΒ όμως είναι εγκατεστημένα σε κάποια απόσταση από το σημείο τόσο κατά το διάμηκες όσο και κατά ύψος (μερικές φορές και κατά το εγκάρσιο)
- Οι γωνιακές αυτές διαφορές ονομάζονται «Παραλλάξεις»

Τυπικό ΣΔΒ - Επίλυση Προβλ. Δ.Β. -

Ο Βρόχος της Κεραίας.

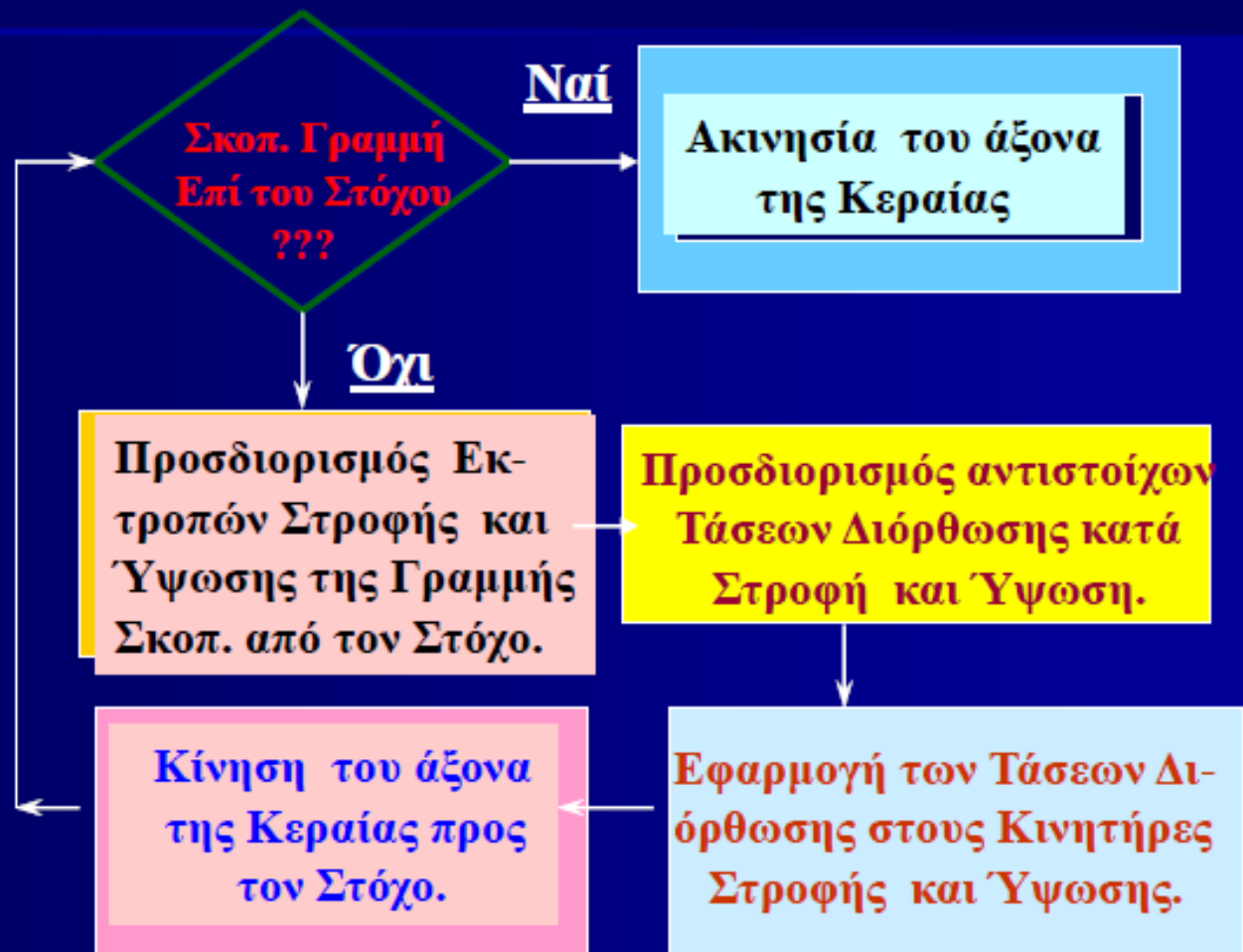
Έτσι ονομάζεται η αυτόματη διαδικασία μέσω της οποίας εξασφαλίζεται η διατήρηση της Σκοπευτικής Γραμμής επί του Στόχου και της οποίας αποτέλεσμα είναι συνεχής παροχή των στοιχείων της παρούσης θέσεως από τον Κ/Θ στον Υ/Λ.



Η κεραία παρέχει τις εκάστοτε απαιτούμενες τάσεις στους κινητήρες για την κίνηση του άξονά της προς τον στόχο και την αποκατάσταση της ορθής θέσης της Γραμμής Σκόπευσης επί του στόχου.

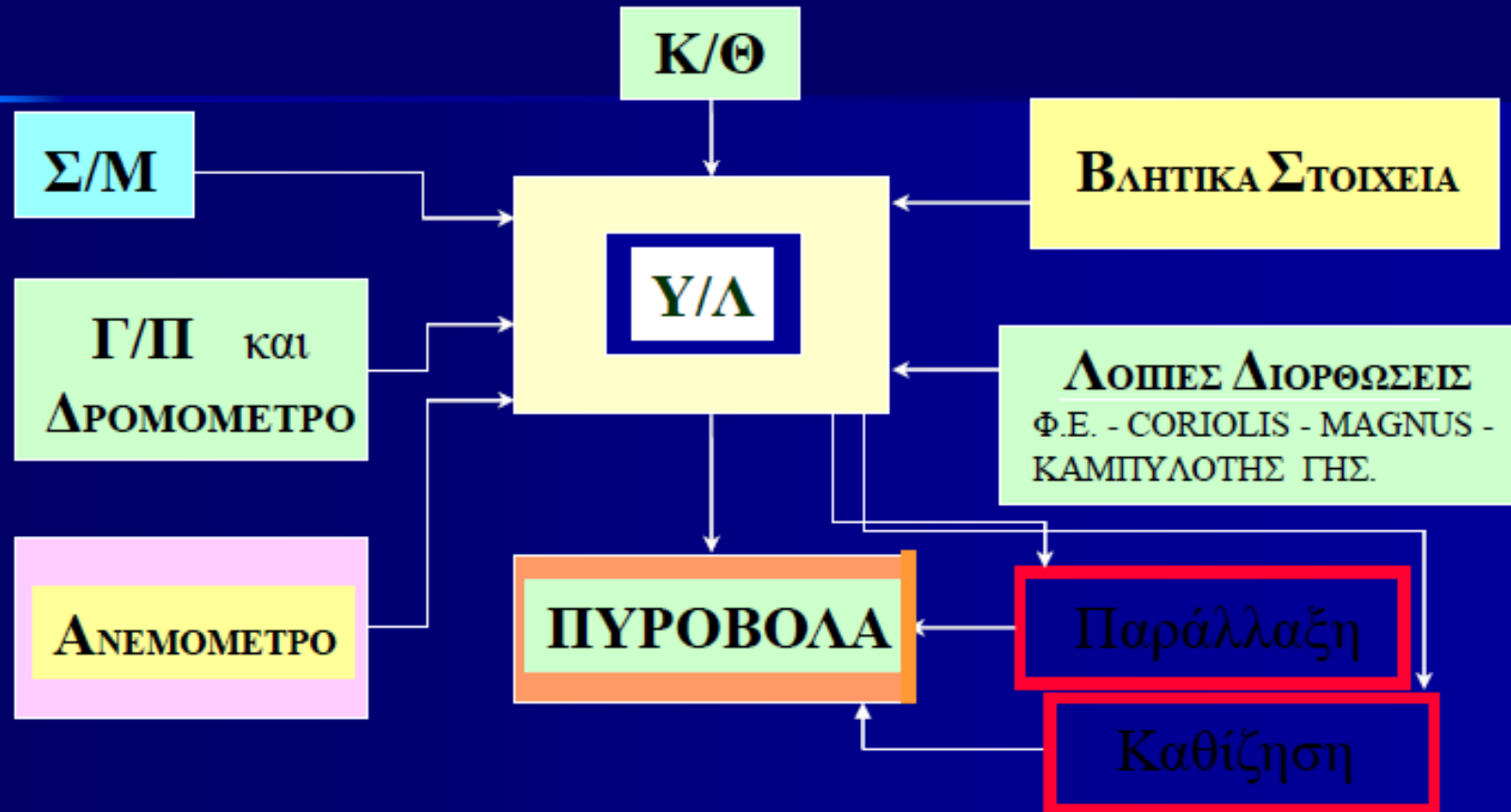
Τυπικό ΣΔΒ - Επίλυση Προβλ. Δ.Β.

Αλγόριθμος του βρόχου της κεραίας.



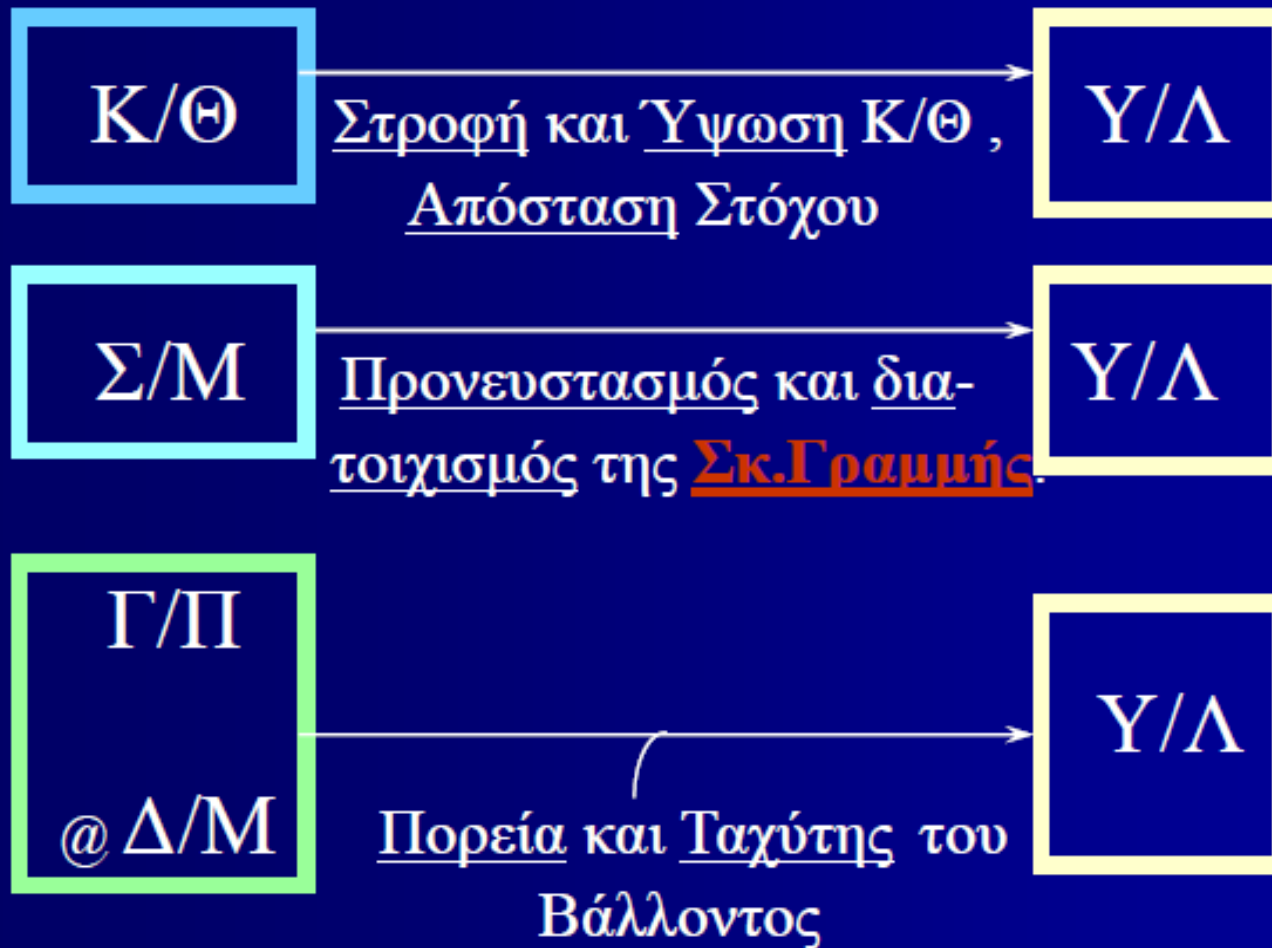
Τυπικό ΣΔΒ - Λειτουργικό Διάγραμμα

Κ/Θ = Κατευθυντήρας , Υ/Λ = Υπολογιστήρας , Σ/Μ = Σταθμιστήρας ,
Γ/Π = Γυροπυξίδα , Φ.Ε. = Φυσική Εκτροπή.

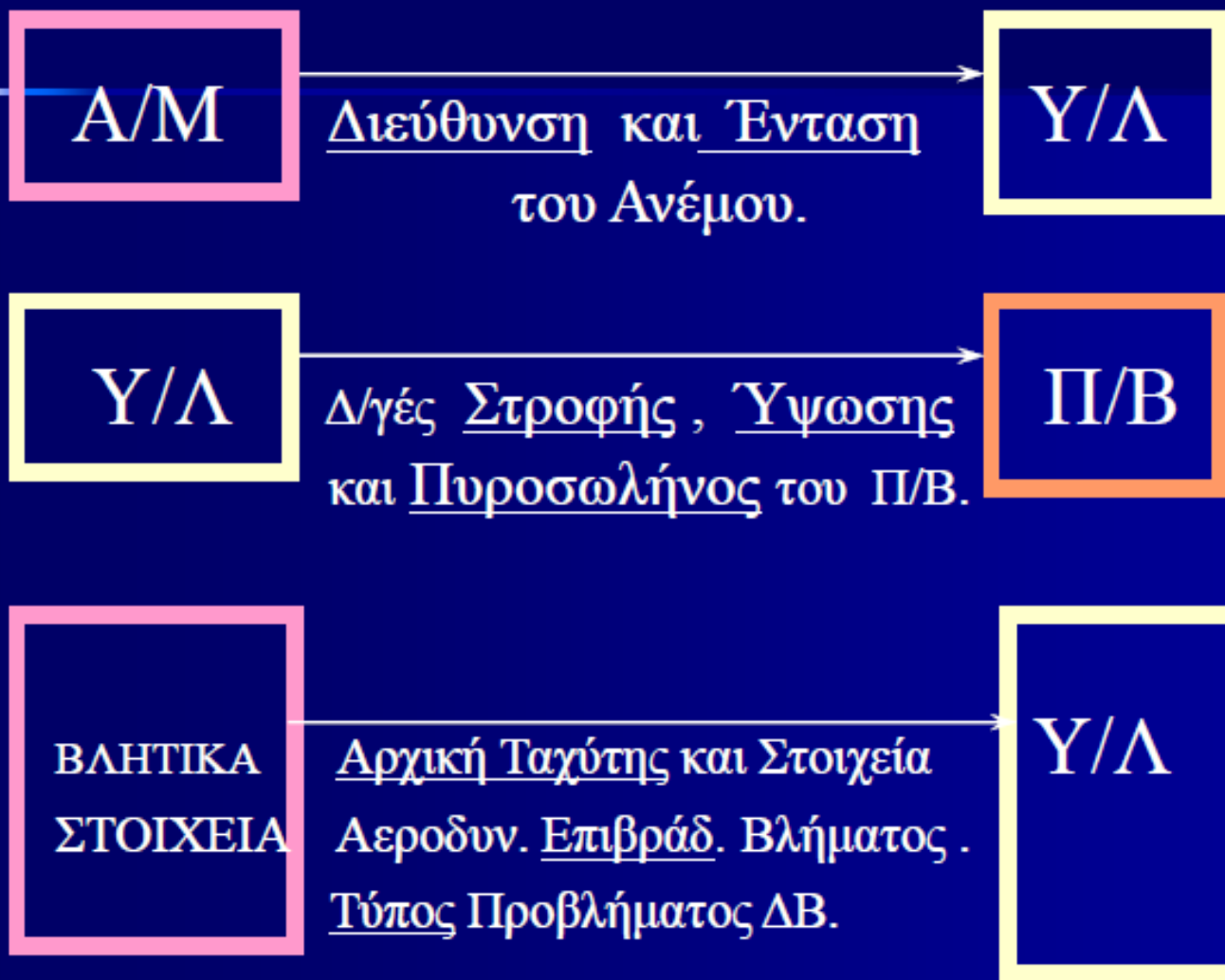


Εάν, πέραν των Π/Β του κυρίου διαμετρήματος, υπάρχουν και άλλοι δευτερεύοντες, τότε υπάρχει κατάλληλος Υ/Λ προσαρμογής /διόρθωσης των εξαγομένων του κυρίου εις το δευτερεύον. Η τάση σήμερα είναι το κάθε Π/Β να έχει την ιδική του μονάδα διασύνδεσης, περιέχουσα τα βλητικά στοιχεία που το αφορούν.
(Gun Interface Cabinet). (πχ. GIC 76mm, GIC 40mm κτλ)

Τυπικό ΣΔΒ - Είσοδοι / Έξοδοι



Τυπικό ΣΔΒ - Είσοδοι / Έξοδοι



Τυπικό ΣΔΒ - Τελικό Λειτουργικό Διάγραμμα

