

## ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ ΡΑΦ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ

### Πεδιλοδοκοί (εσχάρες πεδιλοδοκών)

Η προσομοίωση των πεδιλοδοκών – και των εσχάρων πεδιλοδοκών – από το ΡΑΦ γίνεται ενεργοποιώντας τη δυνατότητα του διαθέσιμου ραβδωτού στοιχείου για θεώρηση συνεχούς ελαστικής στρεπτικής και εγκάρσιας, ως προς τον άξονα του, έδρασης (βλ. παράγραφο 5.4.). Το ΡΑΦ καλύπτει συμμετρικές (Σχήμα 8.33), και ασύμμετρες/έκκεντρες διατομές πεδιλοδοκών (Σχήμα 8.34).

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του προγράμματος, είναι η δυνατότητα υπολογισμού και απεικόνισης της κατανομής των τάσεων στην διεπιφάνεια εδάφους – πεδιλοδοκού, στα πλαίσια των παραδοχών Winkler. Ο υπολογισμός αυτός στηρίζεται στην παραδοχή της συμπεριφοράς των διατομών της πεδιλοδοκού ως στερεών σώματων (παραδοχή που ισχύει για στοιχεία με συμπαγή διατομή). Επομένως ενώ κατά την διαμήκη διεύθυνση της η πεδιλοδοκός μπορεί να είναι είτε εύκαμπτη είτε δύσκαμπτη, στην εγκάρσια διεύθυνση θεωρείται απολύτως στερεή και επομένως η κατανομή των τάσεων στην διεύθυνση αυτή μπορεί να θεωρηθεί γραμμική. Η αντίστοιχη κατανομή στην διαμήκη διεύθυνση δεν είναι γραμμική, και ο υπολογισμός της γίνεται ως εξής: Μετά την ανάλυση είναι διαθέσιμα σε κάθε σημείο της πεδιλοδοκού, εκείνα τα μεγέθη που απαιτούνται για τον υπολογισμό των τάσεων: η μετακίνηση  $u_2$ , αλλά και η στροφή περί τον διαμήκη τοπικό άξονα 1 της πεδιλοδοκού  $\varphi_1$  (Σχήμα 8.32). Έχοντας διαθέσιμα τα μεγέθη αυτά, υπολογίζονται οι αντιδράσεις της εγκάρσιας – κατακόρυφης και της στρεπτικής έδρασης. Τέλος, κάνοντας εφαρμογή της παραδοχής ομοιομορφης κατανομής τάσεων με θεώρηση αδρανούς περιοχής κατά μήκος της εγκάρσιας διεύθυνσης της επιφάνειας έδρασης (Παραδοχή Meyerhof, βλ. π.χ. [22], [46]), υπολογίζεται η ενεργός τάση σε κάθε σημείο της πεδιλοδοκού. Η διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω παρουσιάζεται στο σχήμα που ακολουθεί.

Μετακινήσεις σε συγκεκριμένο σημείο i

λόγω των συνδυασμών  $1.35G+1.50Q$ ,  $G+\psi 2Q+\alpha_{CD}E$  ( $\alpha_{CD}=1.35$  όταν το κτίριο είναι Μ.Α.Α.Π., διαφορετικά  $\alpha_{CD}=1.00$ )

$u_{2i}$  [m]: Κατακόρυφη μετακίνηση

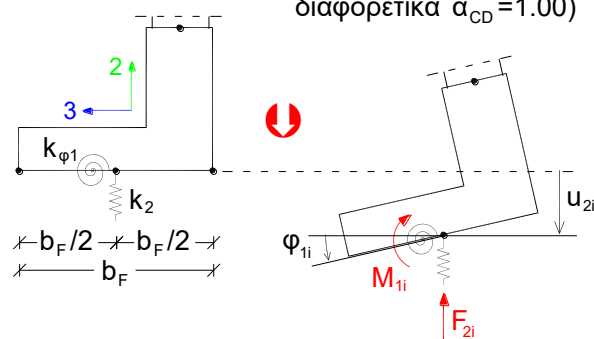
$\varphi_{1i}$  [rad]: Στροφή περί τον τοπικό άξονα 1

Σταθερές συνεχούς μεταφορικής και στρεπτικής ελαστικής έδρασης:

$$k_2 [\text{kN/m}] \quad \bullet \quad k_2 = K_S \cdot b_F$$

$$k_{\varphi 1} [\text{kNm/rad}] \quad \bullet \quad k_{\varphi 1} = K_S \cdot (b_F^3 / 12)$$

$$K_S = \text{Δείκτης εδάφους} (\text{kN/m}^3)$$



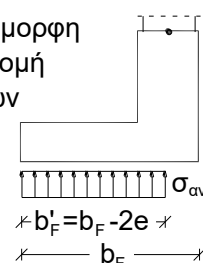
Αντιδράσεις:

$$\text{Μεταφορικής έδρασης: } F_{2i} = k_2 \cdot u_{2i} (\text{kN/m})$$

$$\text{Στρεπτικής έδρασης: } M_{1i} = k_{\varphi 1} \cdot \varphi_{1i} (\text{kNm/rad})$$

$$\text{Εκκεντρότητα: } e_i = M_{1i} / F_{2i} (\text{m})$$

Ομοιόμορφη κατανομή τάσεων

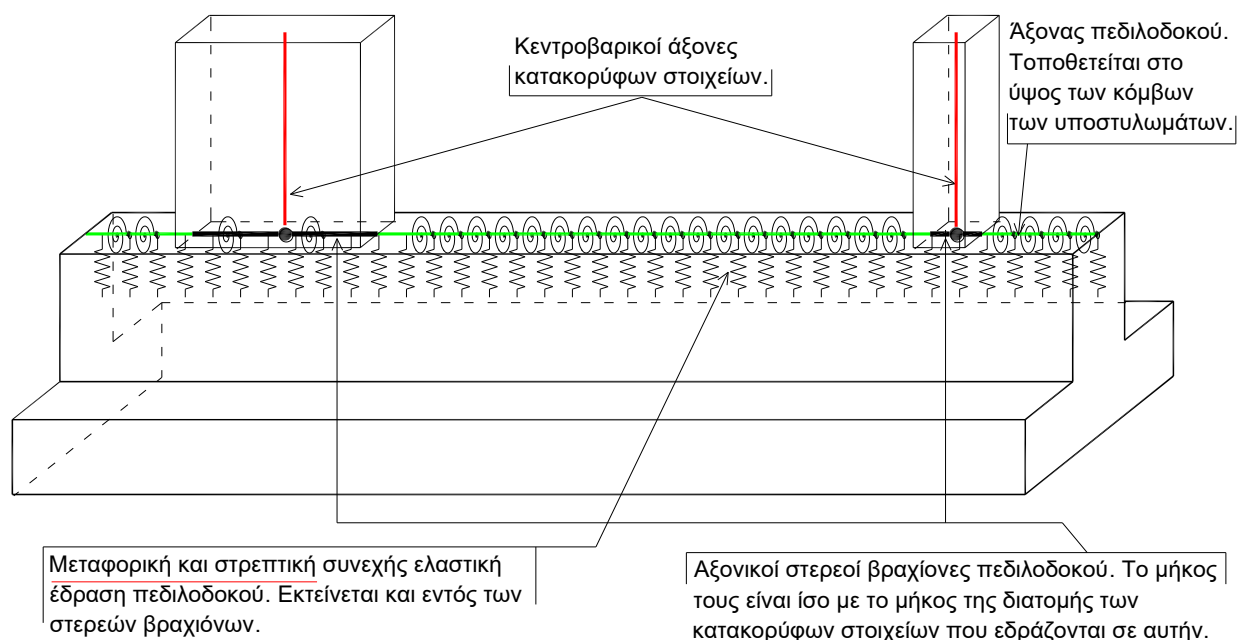


Αναπτυσσόμενη τάση:

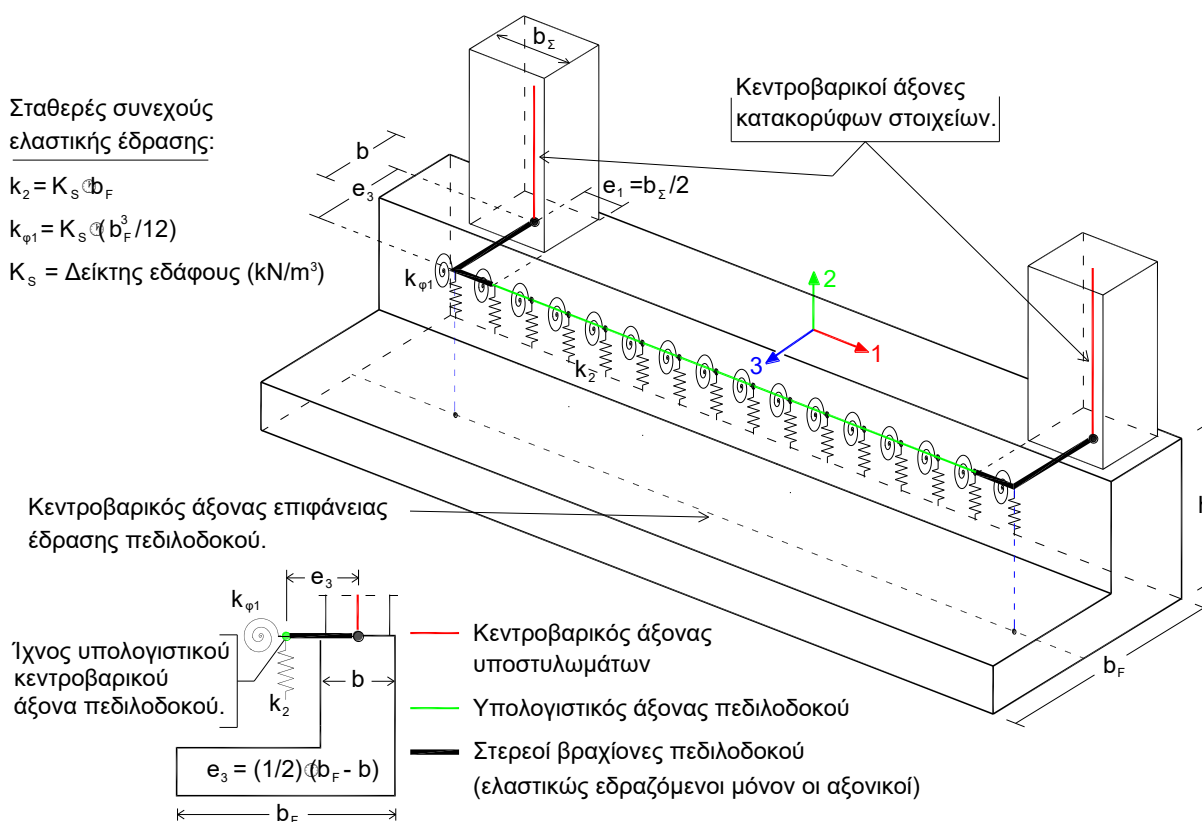
$$\sigma_{\text{αντπ},i} = \frac{F_{2i}}{(b_F - 2e_i)} (\text{kN/m}^2)$$

**Σχήμα 8.32** Διαδικασία υπολογισμού της ενεργού τάσης εδάφους στο εδραζόμενο πέλμα πεδילוδοκών.

Όσον αφορά στο σεισμικό συνδυασμό δράσεων, το ΡΑΦ εκτελεί τον υπολογισμό των μετακινήσεων  $u_2$  και  $\varphi_1$  σε επίπεδο ιδιομορφών. Έτσι αφού υπολογιστούν οι ιδιομορφικές αυτές τιμές, επαλληλίζονται αρχικά ιδιομορφικά και έπειτα χωρικά (σύμφωνα με τις μεθόδους που προβλέπει ο ΕΚ8 στις παραγράφους 4.3.3.3.2 και 4.3.3.5.1) και από τη διαδικασία αυτή προκύπτουν η πιθανή ακραία τιμή  $ext_{u_2}$  και η πιθανή ταυτόχρονη τιμή  $simult_{\varphi_1}$ . Έπειτα οι τιμές αυτές επαλληλίζονται με τις αντίστοιχες τιμές των μεγεθών αυτών λόγω του συνδυασμού  $G+\psi 2Q$  και έτσι προκύπτουν οι τιμές:  $u_{G+\psi 2Q \pm E}$  και  $\varphi_{G+\psi 2Q \pm E}$ . Με τις τιμές αυτές εκτελείται το διάγραμμα ροής του παραπάνω σχήματος. Ανάλογη διαδικασία γίνεται και για τον συνδυασμό στατικών φορτίων  $1.35G+1.50Q$ . Δηλαδή ο υπολογισμός των τάσεων για κάθε συνδυασμό δράσεων γίνεται με τις τελικές επαλληλισμένες τιμές των μετακινήσεων  $u_2$  και  $\varphi_1$  και όχι επαλληλίζοντας τις τιμές των τάσεων των φορτιστικών καταστάσεων του κάθε συνδυασμού, διότι η σχέση υπολογισμού των τάσεων δεν είναι γραμμική ως προς τις μετακινήσεις  $u_2$  και  $\varphi_1$ . Σημειώνεται τέλος ότι το ΡΑΦ ελέγχει σε κάθε σημείο της πεδילוδοκού, αν η  $e_i > b_F/3$  ή αν προκύπτουσα τάση είναι εφελκυστική. Σε περίπτωση που ισχύει κάποια από τις δύο αυτές συνθήκες, το ΡΑΦ θεωρεί την τάση στο συγκεκριμένο σημείο μηδενική.



**Σχήμα 8.33** Λεπτομέρειες προσομοίωσης πεδίοδοκού συμμετρική διατομής από το ΡΑΦ.



**Σχήμα 8.34** Λεπτομέρειες προσομοίωσης έκκεντρης πεδίοδοκού από το ΡΑΦ.