C O M P U T E C S O F T W A R E

N E X T 2023

Π Ρ Ο Γ Ρ Α Μ Μ Α Σ Τ Α Τ Ι Κ Η Σ & Δ Υ Ν Α Μ Ι Κ Η Σ Α Ν Α Λ Υ Σ Η Σ
Κ Α Ι Δ Ι Α Σ Τ Α Σ Ι Ο Λ Ο Γ Η Σ Η Σ

1.

REFERENCE MANUAL

p r o g r a m n e x t b y c o m p u t e c s o f t w a r e

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το **Next** είναι ένα γενικό πρόγραμμα **στατικής** και **δυναμικής** αναλύσεως καθώς και διαστασιολογήσεως γραμμικών ελαστικών συστημάτων με μέλη από πεντε διαφορετικά υλικά: σκυρόδεμα (οπλισμένο και προεντεταμένο), φέρουσα τοιχοποιία, χάλυβα, αλουμίνιο και ξύλο. Επίσης έχει την δυνατότητα εκτέλεσης μη γραμμικής ανάλυσης για τον έλεγχο υφισταμένων κτιρίων σε σεισμό (pushover) και για τον αυτόματο υπολογισμό της σεισμικής μόνωσης κτιρίων.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΥΛΙΚΩΝ

1. ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

1. Οι Ευρωκώδικες EC2 -1 , EC2-2
2. Ο Ελληνικός Κανονισμός ΕΚΩΣ 2000
3. Ο Γερμανικός Κανονισμός DIN Fachbericht 102 - Mar 2003
4. Ο Παλαιός Ελληνικός Κανονισμός με επιτρεπόμενες τάσεις(ΠΕΚΣ)

2. ΑΟΠΛΗ ΚΑΙ ΟΠΛΙΣΜΕΝΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

Ευρωκώδικας EC6

3. ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Ευρωκώδικας EC3-1, EC3-1-3, EC3-1-8

4. ΣΥΜΜΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Ευρωκώδικας EC4

5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ

Ευρωκώδικας EC9

6. ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Ευρωκώδικας EC5

7. ΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΕΜΟΥ ΚΑΙ ΧΙΟΝΙΟΥ

Ευρωκώδικας EC1-1-3, EC1-1-4

ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

EC8-1 , EC8-2 , EC8-3 , ΕΑΚ 2000
ΚΑΝΕΠΕ 2017/ FEMA 356

Το NEXT μπορεί να λειτουργήσει με τους παρακάτω τέσσερις διαφορετικούς τρόπους(modes):

1. s-mode : Για στατική και δυναμική ανάλυση φορέων τυχούσης μορφής. Στη δυναμική ανάλυση η συγκέντρωση των μαζών γίνεται στους κόμβους.
2. d-mode : Για στατική και δυναμική ανάλυση κτιρίων με διαφραγματική λειτουργία πλακών και χρήση συνιστωσών τυχούσης μορφής(substructures). Συγκέντρωση μαζών στα διαφράγματα.
3. r-mode : Για στατική και δυναμική ανάλυση κτιρίων με διαφραγματική λειτουργία και δεδομένα ανά όροφο. Συγκέντρωση μαζών στα διαφράγματα.
4. q-mode : Για στατική και δυναμική ανάλυση κτιρίων χωρίς διαφραγματική λειτουργία και δεδομένα ανά όροφο. Συγκέντρωση μαζών στους κόμβους.

Ο **s-mode** συμπίπτει με τον τρόπο που λειτουργούν τα γενικά προγράμματα πεπερασμένων στοιχείων.

Ο **d-mode** χρησιμοποιεί ως στατικό μοντέλο ένα σύστημα πλακών ορόφων, απαραμόρφωτων εντός του επιπέδου τους (διαφραγμάτων), οι οποίες συνδέονται καθ' οιονδήποτε τρόπο με ένα αριθμό ελαστικών συνιστωσών διαφόρων τύπων.

Σύμφωνα με την ορολογία του Ρουσόπουλου, το μοντέλο αυτό είναι ένα 'μή διακλαδωμένο ελαστικό σύμπλεγμα', όπου τον ρόλο των στερεών σωμάτων έχουν τα διαφράγματα και των πολυδέτων ελαστικών συνδέσμων οι ελαστικές συνιστώσες(substructures).

Ο **r-mode** βασίζεται σε ένα εξειδικευμένο μοντέλο του d-mode. Χρησιμοποιεί μια μοναδική ελαστική συνιστώσα, ένα χωρικό πλαίσιο, που αποτελείται κυρίως από οριζόντιες δοκούς και κατακόρυφους στύλους. Αν και ο r-mode δεν έχει τη γενικότητα του d-mode, μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες της όλων σχεδόν των κτιρίων της καθημερινής πράξης με λιγότερο κόπο εξ αιτίας της απλούστερης δομής των δεδομένων του. Τόσο τα δεδομένα όσο και τα αποτελέσματα στον r-mode είναι οργανωμένα με βάση τον όροφο. Υπάρχει δηλαδή η έννοια της στάθμης επί της οποίας και μόνον μπορούν να διαταχθούν δοκοί.

Ο **q-mode** βασίζεται στον s-mode αλλά τα δεδομένα είναι οργανωμένα με βάση τον όροφο, ακριβώς όπως στον r-mode, χωρίς όμως να ορίζονται διαφράγματα. Υπάρχει πλήρης συμβατότητα δεδομένων μεταξύ του r-mode και του q-mode του προγράμματος, έτσι ώστε με το ίδιο αρχείο δεδομένων να μπορεί να γίνει ανάλυση ενός κτιρίου, είτε στον r-mode, είτε στον q-mode, είτε και στους δύο. Επίσης, υπάρχει μηχανισμός ανταλλαγής φορτίσεων(π.χ. θερμοκρασίας και σεισμού) μεταξύ r- και q- mode του προγράμματος.

Ο d-mode, ο r-mode και ο q-mode του **n e x t** προσφέρουν ένα ρεαλιστικό μοντέλο για την ανάλυση και διαστασιολόγηση ενός κτιρίου στο σύνολό του.

Τύποι φορέων που αναλύονται στον s-mode

επίπεδο δικτύωμα - δίσκος (nf=2) nf: αριθμός ελευθεριών κόμβου
επίπεδο πλαίσιο - δίσκος (nf=3)
επίπεδη εσχάρα - πλάκα
χωροδικτύωμα - μεμβράνη
χωρικό πλαίσιο - κέλυφος

Τύποι φορέων που μπορεί να είναι συνιστώσες στον d-mode

επίπεδο δικτύωμα - δίσκος (nf=2)
επίπεδο πλαίσιο - δίσκος (nf=3)
χωροδικτύωμα - μεμβράνη
χωρικό πλαίσιο - κέλυφος
πυρήνας σε στρέψη καμπυλώσεως

Διατιθέμενα στοιχεία

1. Ράβδος επιπέδου δικτυώματος και χωροδικτυώματος
2. Δοκός επιπέδου πλαισίου/εσχάρας σταθερής διατομής
3. Δοκός επιπέδου πλαισίου/εσχάρας μεταβλητής διατομής
4. Δοκός επιπέδου πλαισίου/εσχάρας επί ελαστικής εδράσεως 'winkler' ή 'vlasov'
5. Δοκός στο χώρο σταθερής διατομής
6. Δοκός στο χώρο μεταβλητής διατομής
7. Δοκός στο χώρο επί ελαστικής εδράσεως 'winkler' ή 'vlasov
8. Τριγωνικό στοιχείο επίπεδης έντασης ή παραμόρφωσης
9. Ορθογωνικό στοιχείο επίπεδης έντασης ή παραμόρφωσης
10. Τετραπλευρικό στοιχείο επίπεδης έντασης ή παραμόρφωσης
11. Τριγωνικό στοιχείο πλάκας
12. Τριγωνικό στοιχείο πλάκας επί ελαστικής εδράσεως winkler' ή 'vlasov'
13. Ορθογωνικό στοιχείο πλάκας
14. Ορθογωνικό στοιχείο πλάκας επί ελαστικής εδράσεως winkler' ή 'vlasov'
15. Τετραπλευρικό στοιχείο πλάκας
16. Τετραπλευρικό στοιχείο πλάκας επί ελαστικής εδράσεως 'winkler' ή 'vlasov'
17. Τριγωνικό στοιχείο μεμβράνης στο χώρο
18. Ορθογωνικό στοιχείο μεμβράνης στο χώρο
19. Τετραπλευρικό στοιχείο μεμβράνης στο χώρο

20. Τριγωνικό στοιχείο κελύφους
21. Τριγωνικό στοιχείο κελύφους επί ελαστικής εδράσεως 'winkler' ή 'vlasov'
22. Ορθογωνικό στοιχείο κελύφους
23. Ορθογωνικό στοιχείο κελύφους επί ελαστικής εδράσεως 'winkler' ή 'vlasov'
24. Τετραπλευρικό στοιχείο κελύφους
25. Τετραπλευρικό στοιχείο κελύφους επί ελαστικής εδράσεως 'winkler' ή 'vlasov'
26. Στερεό σώμα επί ελαστικής εδράσεως 'winkler' με επιφάνεια εδράσεως ορθογωνική.
27. Συνοριακό στοιχείο επιρροής του 'εδάφους εκτός' της φορτιζόμενης επιφανείας στο μοντέλο 'vlasov.
28. Πυρήνας σε στρέψη καμπυλώσεως(warping torsion)
29. Γενικό στοιχείο δύο κόμβων με δεδομένο πίνακα ακαμψίας E, ο οποίος πρέπει να είναι ένας μη αρνητικά ορισμένος πίνακας διαστάσεων nf*nf

Όλα τα επιφανειακά στοιχεία μπορεί να είναι ισότροπα ή ανισότροπα.

Πρόγραμμα τετραεριστων πλακών

Επιπλέον, στον r-mode και q-mode του n e x t, υπάρχει η δυνατότητα επιλύσεως των πλακών σε όλες τις στάθμες του κτιρίου με δυσμενείς φορτίσεις και αυτόματη μεταφορά των αντιδράσεων των πλακών στις δοκούς.

Το πρόγραμμα των πλακών μπορεί να επιλύσει ολόσωμες πλάκες, πλάκες με νευρώσεις και πλάκες sandwich, οι οποίες μπορεί να έχουν οποιεσδήποτε συνθήκες στηρίξεως(τετραέρειστες, τριέρειστες, διέρειστες, πρόβολοι κλπ).

Χ Α Ρ Α Κ Τ Η Ρ Ι Σ Τ Ι Κ Α Τ Ο Υ Π Ρ Ο Γ Ρ Α Μ Μ Α Τ Ο Σ

Δυναμική διαχείριση της μνήμης

Τα δεδομένα ενός συγκεκριμένου προβλήματος στοιβάζονται το ένα μετά το άλλο, χωρίς κενά, έτσι ώστε ό-λος ο εναπομένων χώρος της μνήμης είναι διαθέσιμος για τον σχηματισμό των εξισώσεων και την επίλυσή τους.

Επίλυση in-core και out-of-core

Αν ένα πρόβλημα χωράει στην διατιθέμενη για τα δεδομένα μνήμη, τότε η επίλυση γίνεται 'in core'. Αλλιώς το πρόγραμμα επιλέγει αυτόματα μια επίλυση 'out of core' με το μέγιστο δυνατό μέγεθος 'block'. Όλες οι πράξεις γίνονται με διπλή ακρίβεια και αποφεύγονται οι πράξεις με μηδενικά στοιχεία(skyline solution).

Δυνατότητες επιλύσεως μεγάλων φορέων

Δεν υπάρχει περιορισμός από το πρόγραμμα στον αριθμό των κόμβων, στον αριθμό των ράβδων/στοιχείων, στον αριθμό των περιπτώσεων φορτίσεως ή το μέγιστο 'bandwidth' του πίνακα ακαμψίας μιας κατασκευής που μπορεί να αναλυθεί, με την προϋπόθεση να διατίθεται λογική μνήμη και ελεύθερος χώρος στο σκληρό δίσκο.

Αυτόματη γένεση δεδομένων

Συντεταγμένες κόμβων, συνδεσμολογία ράβδων και πεπερασμένων στοιχείων, φορτία ράβδων/στοιχείων, φορτία κόμβων κλπ., γεννιούνται αυτόματα από το πρόγραμμα από ένα ελάχιστο αριθμό αρχικών δεδομέ-νων.

Εισαγωγή δεδομένων

Ο χρήστης ετοιμάζει ένα σκίτσο της προς ανάλυση κατασκευής με όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες ση-μειωμένες(αρίθμηση κόμβων και ράβδων, γεωμετρικές διαστάσεις, φορτία κλπ).

Ακολούθως, τα δεδομένα δίδονται με ένα από τους παρακάτω δύο διαφορετικούς τρόπους ή συνδυασμό αυ-τών.

α. Με ένα editor

Μπορεί να ετοιμάσει κανείς, με την βοήθεια ενός editor, ένα αρχείο δεδομένων το οποίο αποτελείται από ένα αριθμό ανεξαρτήτων ομάδων ομοειδών δεδομένων τα περισσότερα των οποίων είναι κοινά για όλα τα είδη των κατασκευών.

Κάθε ομάδα δεδομένων έχει ως πρώτη γραμμή ένα όνομα που την χαρακτηρίζει, μια ή περισσότερες γραμ-μές δεδομένων απλής δομής και τελειώνει με μια ή περισσότερες κενές γραμμές.

Όλες οι ομάδες δεδομένων είναι **γενικές** ομάδες με την έννοια ότι δεν υπάρχουν ομάδες που να αναφέρονται σε ένα συγκεκριμένο τύπο στοιχείου ή κατασκευής. Παραδείγματος χάριν, δεν υπάρχει ομάδα δεδομένων η οποία να καλείται 'shells' γιατί όλες οι πληροφορίες για το στοιχείο κελύφους περιέχονται στις γενικές ομάδες δεδομένων:

Materials - Υλικά
Coordinates - Συντεταγμένες
Incidences - Συνδεσμολογία
Properties - Ιδιότητες
Member loads - Φορτία μελών
Output selection etc - Επιλεκτική εκτύπωση κλπ

οι οποίες χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν όλα τα είδη των στοιχείων, ραβδόμορφα ή επιφανειακά, στο επίπεδο ή το χώρο.

Ραβδόμορφα ή επιφανειακά στοιχεία μπορούν να αναμιχθούν τόσο στην εισαγωγή όσο και στα αποτελέσματα. Ακόμη, πουθενά στα δεδομένα δεν δηλώνεται ο τύπος των στοιχείων, επειδή το **n e x t** μπορεί εύκολα να αναγνωρίζει τον τύπο τους.

Όλες οι ομάδες δεδομένων(εντολές) εμφανίζονται στην οθόνη με την προσήκουσα σειρά με επικεφαλίδες ενδεικτικές των πεδίων των προς συμπλήρωση δεδομένων.

Το αρχείο των δεδομένων είναι ευκόλως αναγνώσιμο. Εξετάζοντας το μπορεί κανείς να ελέγξει οποιαδήποτε πληροφορία του προβλήματος.

β. Με γραφικό τρόπο (interactive graphics input)

Σε μια γραφική οθόνη σχεδιάζονται από τον χρήστη όλοι οι ξυλότυποι του κτιρίου. Οι γραφικές πληροφορίες μετατρέπονται αυτόματα από το πρόγραμμα σε αριθμητικά δεδομένα(πρόγραμμα WNEXT) .
Το WNEXT αυτόματα δημιουργεί το αρχείο των δεδομένων του προβλήματος, το οποίο είναι συμβατό με το αρχείο που προκύπτει με την συμπλήρωση των δεδομένων με τη βοήθεια ενός editor.

Έλεγχος δεδομένων από το πρόγραμμα.

Το πρόγραμμα εκτελεί ένα μεγάλο αριθμό ελέγχων για την καταλληλότητα και συμβατότητα των δεδομένων και εμφανίζει στην οθόνη σχετικά μηνύματα, τα οποία βοηθούν τον χρήστη στον εντοπισμό και διόρθωση των λαθών.

Γραφικές δυνατότητες

Το στατικό μοντέλο της κατασκευής στο χώρο (γράφημα φορέα) μπορεί να παρασταθεί γραφικά στην οθόνη, όπως μπορεί να το ιδεί κανείς από διάφορες οπτικές γωνίες, και να μεταφερθεί στο χαρτί με την βοήθεια ενός printer ή ενός plotter. Το παραπάνω γράφημα μπορεί να γίνει τόσο στον απαραμόρφωτο φορέα, όσο και στον παραμορφωμένο ένεκα μιας συγκεκριμένης φορτίσεως, με δυνατότητα μεγεθύνσεως τμήματος του φορέα.
Επίσης, τα αποτελέσματα μπορεί να δοθούν και με γραφική μορφή (διαγράμματα δυνάμεων, ροπών, περιβαλλουσών, οπλισμών κλπ.), κατ' επιλογήν του χρήστη.

Ελαστική έδραση ράβδων/στοιχείων

Όλες οι ράβδοι και όλα τα πεπερασμένα στοιχεία σε όλους τους τρόπους(modes) λειτουργίας του προγράμματος μπορούν να έχουν συνεχή ελαστική έδραση επί εδάφους Winkler(μια ελαστική σταθερά) ή Vlasov (δύο ελαστικές σταθερές).
Λόγω της φύσεως τους, συνεχή ελαστική έδραση δεν μπορούν να έχουν οι ράβδοι δικτυώματος, και τα μεμβρανικά στοιχεία στο επίπεδο(δίσκος) και στο χώρο(μεμβράνη).
Χρησιμοποιώντας ράβδους και πεπερασμένα στοιχεία επί ελαστικής εδράσεως, είναι δυνατόν σε ένα και το αυτό μοντέλο να περιλάβουμε τόσο την ανωδομή, όσο και την θεμελίωση, σε πλήρη αλληλεπίδραση.

Ανενεργοί ράβδοι/στοιχεία

Οιοσδήποτε αριθμός ράβδων μπορεί να δηλωθούν ως ανενεργοί. Το ίδιο ισχύει και για τα πεπερασμένα στοιχεία, οιοσδήποτε αριθμός των οποίων μπορεί να δηλωθούν ως ανενεργά. Οι ανενεργοί ράβδοι και τα ανενεργά στοιχεία, αν και στα δεδομένα ορίζονται κανονικά και ενδεχομένως φορτίζονται, αγνοούνται από το πρόγραμμα σε όλες τις φάσεις αναλύσεως και διαστασιολογήσεως.
Η χρήση ανενεργών ράβδων και στοιχείων εξυπηρετεί δύο σκοπούς:

1. Σε ορισμένες περιπτώσεις διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό την αυτόματη γένεση των δεδομένων προσομοιώνοντας μια, άλλως ανύπαρκτη, κανονικότητα στο στατικό μοντέλο.
2. Καθιστά δυνατή την ανάλυση ενός ολόκληρου φορέα και οιουδήποτε ευσταθούς τμήματός του με το ίδιο αρχείο δεδομένων. Για παράδειγμα, ένα κτίριο με μια μελλοντική επέκταση μπορεί να μελετηθεί με και χωρίς την επέκταση σχεδόν χωρίς επί πλέον κόστος.

Ράβδοι με μεταβλητή διατομή

Ράβδοι στο επίπεδο ή στο χώρο, χωρίς ελαστική έδραση, μπορούν να έχουν γραμμική μεταβολή της διατομής τους κατά μήκος του άξονά τους.

Διατομές ράβδων που μπορούν να περιγραφούν

Μια μεγάλη ποικιλία διατομών που συναντώνται στην πράξη μπορούν να περιγραφούν απλά από τις γεωμετρικές τους διαστάσεις. Οι ελαστικές σταθερές A,J2,J3,Jt,.. υπολογίζονται εσωτερικά. Και το σπουδαιότερο οι διατομές εκείνες που μπορούν να περιγραφούν μπορούν επίσης και να οπλισθούν. Για τις μεταλλικές και ξύλινες διατομές χρησιμοποιούνται έτοιμες βιβλιοθήκες διατομών.

Φορτία που μπορούν να περιγραφούν

Όλα τα είδη των φορτίων, διανεμημένα και συγκεντρωμένα, για ραβδόμορφα και επιφανειακά στοιχεία μπορούν να περιγραφούν απλά, τόσο στο τοπικό, όσο και στο γενικό σύστημα. Τα διανεμημένα φορτία που περιγράφονται στο γενικό σύστημα μπορούν να δοθούν, είτε ανά μονάδα μήκους/επιφανείας προβολής, είτε ανά μονάδα μήκους/επιφανείας κατά μήκος του άξονα της ράβδου ή της επιφανείας του στοιχείου.
Αυτόματη γένεση φορτίου μάζης μπορεί να ζητηθεί κατά τις διευθύνσεις X, Y, και Z του γενικού συστήματος. Κάνοντας χρήση της δυνατότητας αυτής, το πρόγραμμα μπορεί να γεννήσει το ίδιο βάρος του φορέα.

Προένταση

Η χάραξη των καλωδίων προέντασης καθορίζεται δίνοντας τμηματικά τα στοιχεία των παραβολών και ευθειών εκ των οποίων αυτά αποτελούνται. Το πρόγραμμα υπολογίζει τις απώλειες από τις τριβές και την ολίσθηση των αγκυρώσεων καθώς επίσης και τα ισοστατικά και υπερστατικά εντατικά μεγέθη της προέντασης.

Περιβάλλουσες

Για όλους τους φορείς, επίπεδους ή στο χώρο, για όλα τα στοιχεία, ραβδόμορφα ή επιφανειακά, και για όλους τους τρόπους(modes) λειτουργίας του προγράμματος, μπορούν να ζητηθούν περιβάλλουσες (μέγιστες και ελάχιστες τιμές) για :

1. Μετακινήσεις κόμβων
2. Αντιδράσεις στηρίξεων
3. Εσωτερικές δυνάμεις σε όλα τα ζητούμενα εσωτερικά σημεία

Οι περιβάλλουσες, είτε εκτυπούμενες είτε όχι, αποτελούν σε όλες τις περιπτώσεις τη βάση για τον έλεγχο των διατομών και την εύρεση του οπλισμού.

Γραμμές επιρροής και περιβάλλουσες για κίνηση οχήματος

Στην περίπτωση φορτίων κινουμένων επί δεδομένης ραβδοσειράς, το **NEXT** υπολογίζει τις γραμμές επιρροής όλων των εντατικών μεγεθών και για κίνηση οποιουδήποτε οχήματος ή συρμού επί της ραβδοσειράς, δημιουργεί αυτόματα τις περιβάλλουσες όλων των εντατικών μεγεθών.

Επιλεκτική εκτύπωση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα που εκτυπώνονται για μια συγκεκριμένη ράβδο/στοιχείο ή ομάδα ράβδων/στοιχείων μπορεί να είναι μια επιλογή από τα παρακάτω:

1. Αποτελέσματα επιλύσεως πλακών
2. Δυνάμεις στα άκρα των ράβδων ή στο κέντρο βάρους των στοιχείων
3. Διαγράμματα εσωτερικών δυνάμεων ράβδων
4. Περιβάλλουσες μερικών ή όλων των εσωτερικών δυνάμεων
5. Κύριες δυνάμεις και ροπές πεπερασμένων στοιχείων
6. Περιβάλλουσες οπλισμού κάμψεως δοκών και στύλων
7. Περιβάλλουσες οπλισμού διατμήσεως και στρέψεως δοκών και στύλων

8. Μεμβρανικός οπλισμός πεπερασμένων στοιχείων
9. Καμπτικός οπλισμός πεπερασμένων στοιχείων
10. Συνδυασμένος καμπτικός και μεμβρανικός οπλισμός πεπερ. στοιχείων
11. Μέγιστες σχετικές μετακινήσεις πλακών ορόφων λόγω σεισμού
12. Μετακινήσεις κόμβων
13. Μέγιστα και ελάχιστα μετακινήσεων κόμβων
14. Αντιδράσεις στηρίξεων
15. Μέγιστα και ελάχιστα αντιδράσεων
16. Διαστάσεις και οπλισμός πεδίλων
17. Ιδιοπερίοδοι και ιδιομορφές
18. Αναπτύγματα οπλισμού δοκών, στύλων, τοιχωμάτων και πεδίλων
19. Ποσότητες σκυροδέματος, οπλισμού και ξυλοτύπων

Έκκεντρες συνδέσεις ράβδων και στοιχείων

Το πρόγραμμα δέχεται κόμβους πεπερασμένων διαστάσεων(στερεούς κόμβους) τυχούσης μορφής.
Κάνοντας χρήση των στερεών κόμβων, είναι δυνατή η περιγραφή έκκεντρης σύνδεσης μεταξύ ράβδων ή ακόμη και μεταξύ ράβδων και πεπερασμένων στοιχείων.
Μια τυπική εφαρμογή των στερεών κόμβων είναι στο μοντέλο σύζευξης τοιχωμάτων με υποστυλώματα ή τοιχωμάτων μεταξύ τους.

Διαφραγματική λειτουργία πλακών

Η διαφραγματική λειτουργία των πλακών των ορόφων ενός κτιρίου αποτελεί συστατικό στοιχείο του μοντέλου στον d-mode και r-mode του προγράμματος. Θεωρούνται δηλαδή οι πλάκες απαραμόρφωτες εντός του επιπέδου τους, παραδοχή σχεδόν αναγκαία για την ανάλυση ενός κτιρίου σε σεισμό, στατικό ή δυναμικό. Για μια δε ρεαλιστική αντιμετώπιση του δυναμικού αντισεισμικού προβλήματος των κτιρίων στην καθ' ημέραν πράξη η παραδοχή της διαφραγματικής λειτουργίας των πλακών είναι εκ των ων ουκ άνευ. Αλλιώς το πρόβλημα ευρέσεως των ιδιοτιμών περιέχει πολύ μεγάλο αριθμό δυναμικών βαθμών ελευθερίας οι περισσότεροι των οποίων είναι περιττοί.
Η ελάττωση του μεγέθους του προβλήματος(απαίτηση μνήμης, χρόνος επιλύσεως) είναι θεαματική σε σύγκριση με μια συμβατική λύση χωρικού πλαισίου.

Στατική σεισμική ανάλυση

Οι απαιτούμενες στατικές σεισμικές φορτίσεις δημιουργούνται από τις μάζες των κόμβων του φορέα ή τις μάζες και τα κέντρα βάρους των διαφραγμάτων. Οι μάζες των κόμβων καθώς και τα κέντρα βάρους, οι μάζες και οι ροπές αδρανείας μαζών των διαφραγμάτων, είτε δίδονται από το χρήστη, είτε υπολογίζονται αυτόματα από ένα αριθμό κατακορύφων φορτίσεων, κάθε μια των οποίων συμβάλει με ένα ορισμένο ποσοστό των περιεχομένων φορτίων της.
Η δυσμενέστερη διεύθυνση της σεισμικής δράσης επιλέγεται αυτόματα για κάθε ράβδο ή στοιχείο του κτιρίου.
Η μέγιστη σχετική μετακίνηση μεταξύ των πλακών των ορόφων ενός κτιρίου υπολογίζεται εντός οιουδήποτε κατακορύφου επιπέδου, που καθορίζει ο χρήστης.

Δυναμική σεισμική ανάλυση

Όλα τα είδη των φορέων μπορούν να αναλυθούν με το **n e x t**, σε όλους τους modes, για δυναμικά σεισμικά φορτία. Σε όλες τις περιπτώσεις χρησιμοποιείται ακριβής ιδιομορφική φασματική ανάλυση.

Η μεγίστη σχετική δυναμική μετακίνηση μεταξύ των πλακών των ορόφων ενός κτιρίου μπορεί να υπολογισθεί εντός οιουδήποτε κατακορύφου επιπέδου, όπως ακριβώς γίνεται και για τον στατικό σεισμό.

Σεισμική μόνωση

Το NEXT έχει την δυνατότητα με αυτοματοποιημένη μη γραμμική ανάλυση να υπολογίσει μια σεισμικά μονωμένη κατασκευή (κτίριο ,γέφυρα , δεξαμενή) κάνοντας χρήση μονωτήρων FPS , HDRB και LBR .

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Α. ΝΕΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Διαστασιολόγηση οπλισμού

(i) Δοκοί/υποστυλώματα

Ο οπλισμός κάμψεως και διατμήσεως/στρέψεως μπορεί να υπολογισθεί για όλες τις ράβδους που επιλέγονται στην εντολή output selection, σε όσες διατομές επιθυμεί ο χρήστης, με την μέθοδο της συνολικής αντοχής. Από απόψεως κανονισμών μπορεί να γίνει επιλογή μεταξύ του ΕΚΩΣ 2000 και του Ευρωκώδικα 2.

Για τον υπολογισμό του οπλισμού χρησιμοποιούνται οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές(περιβάλλουσες) των εσωτερικών δυνάμεων τις οποίες το πρόγραμμα υπολογίζει εσωτερικά. Με αυτόν τον τρόπο, περιβάλλουσες, τόσο του οπλισμού κάμψεως, όσο και του οπλισμού διατμήσεως μπορούν να προκύψουν σε μερικές ή και όλες τις ράβδους. Όλες οι διατομές που μπορούν να περιγραφούν στην εντολή sections μπορούν και να οπλισθούν.

Σε όλες τις δοκούς μπορεί να εκτελεσθεί αυτόματα έλεγχος ρηγμάτωσης στην κατάσταση λειτουργικότητας. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον απαιτούμενο οπλισμό, αν ο οπλισμός αντοχής δεν επαρκεί, ώστε το εύρος των ρωγμών να μη υπερβαίνει δεδομένη τιμή σε συνδυασμό με την μεγίστη χρησιμοποιούμενη διάμετρο των ράβδων οπλισμού.

(ii) Πεπερασμένα στοιχεία

Μπορεί να υπολογισθεί ο μεμβρανικός και ο καμπτικός οπλισμός κατά δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις για όλους τους τύπους των πεπερασμένων στοιχείων. Περιβάλλουσες των nx,ny,nxy ή/και των mx, my,mxy για όλες τις περιπτώσεις φορτίσεως αποτελούν την βάση της διαστασιολογήσεως του οπλισμού.
Η διαστασιολόγηση του οπλισμού των πεπερασμένων στοιχείων καλύπτει όλα τα είδη ορθοτροπίας(πλάκες και κελύφη με νευρώσεις ή sandwich, εσχάρες δοκών κλπ).

Σε όλα τα πεπερασμένα στοιχεία μπορεί να εκτελεσθεί αυτόματα έλεγχος ρηγμάτωσης σε κατάσταση λειτουργικότητας όπως στις δοκούς.

Διαστασιολόγηση μεμονωμένων πέδιλων

Οι διαστάσεις των μεμονωμένων πεδίλων μπορούν να καθορισθούν από το ίδιο το πρόγραμμα έτσι, ώστε να μην ξεπερνιέται η φέρουσα ικανότητα του εδάφους ή η επιτρεπόμενη τάση του αφ' ενός, αλλά και να αποτρέπεται ο κίνδυνος διατρήσεως αφ' ετέρου. Ο οπλισμός των πεδίλων ευρίσκεται με τις ίδιες παραδοχές, όπως και για τα άλλα στοιχεία του φορέα.

Αναπτύγματα οπλισμού

Αναπτύγματα οπλισμού μπορούν να ζητηθούν για δοκούς, υποστυλώματα, τοιχώματα, πεδιλοδοκούς και μεμονωμένα πέδιλα. Για κάθ' ένα από τα παραπάνω δομικά στοιχεία, εκλέγονται οι διάμετροι των ράβδων τόσο του διαμήκους, όσο και του εγκαρσίου οπλισμού και συντάσσεται ένας λεπτομερής κατάλογος των ράβδων με όλες τις χρήσιμες διαστάσεις για την κοπή και τοποθέτησή τους.
Βεβαίως, τα αναπτύγματα οπλισμού μπορούν να σχεδιασθούν τόσο στον printer, όσο και στον plotter.

Ποσότητες υλικών

Οι ποσότητες σκυροδέματος και οπλισμού, καθώς και του ξυλοτύπου
μπορούν να υπολογισθούν από το πρόγραμμα με ικανοποιητική ακρίβεια.

Β. ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Ανελαστική ανάλυση - Pushover Analysis (EC8-3 /ΚΑΝΕΠΕ/ FEMA 356)

Στις υπάρχουσες κατασκευές ο οπλισμός είναι δεδομένος(γνωστός) και για την αποτίμηση της αντοχής τους ή τυχόν ενίσχυσή τους για δεδομένη σεισμική φόρτιση εκτελείται μη γραμμική στατική ανάλυση(pushover

analysis). Σ' αυτήν η οριζόντια σεισμική φόρτιση εφαρμόζεται σταδιακά σε μια σειρά βημάτων. Σε κάθε βήμα μια ή περισσότερες ράβδοι(δοκοί, στύλοι, τοιχώματα) φθάνουν στην διαρροή κατά ένα των άκρων τους στο οποίο εισάγεται πλαστική άρθρωση.

Για δεδομένη σεισμική δράση και Στάθμη Επιτελεστικότητας(Σημαντικές βλάβες, Αποφυγή κατάρρευσης) προσδιορίζεται το κρίσιμο βήμα της ανάλυσης και οι ανελαστικές παραμορφώσεις και τα εντατικά μεγέθη που αντιστοιχούν σε αυτό. Για πλάστιμους τρόπους αστοχίας οι παραμορφώσεις αυτές(π.χ. γωνίες στροφής χορδής ή γωνίες πλαστικής στροφής) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις αντίστοιχες παραμορφώσεις αστοχίας μειωμένες με κατάλληλους συντελεστές ασφαλείας, ενώ για ψαθυρούς τρόπους αστοχίας η ασφάλεια ελέγχεται σε όρους εντατικών μεγεθών.

Η κατανομή της σεισμικής δύναμης καθ' ύψος του κτιρίου μπορεί να είναι:

1. Πολυ-ιδιομορφική αναπροσαρμοζόμενη
2. Ομοιόμορφη

Η Πολυ-ιδιομορφική αναπροσαρμοζόμενη κατανομή προκύπτει κατόπιν εκτελέσεως σε κάθε βήμα δυναμικής ιδιομορφικής ανάλυσης λαμβάνοντας υπόψη όλες τις ιδιομορφές και είναι η συνιστώμενη μέθοδος.

Σε όλες τις περιπτώσεις, σε κάθε βήμα η ανάλυση βασίζεται στην παραμορφωμένη θέση του κτιρίου, ώστε οι στατικές επιρροές 2ας τάξεως να λαμβάνονται αυτόματα υπόψη.

Pushover εκτελείται και σε νέες κατασκευές για τον έλεγχο επάρκειας του πλαστικού μηχανισμού του κτιρίου και για την εκτίμηση της επιρροής των τοιχοπληρώσεων.

Ελαστική δυναμική ανάλυση (m-factors)

Ο έλεγχος καμπτικής αστοχίας σε σεισμό σε μια δυναμική ελαστική ανάλυση γίνεται με την βοήθεια των τοπικών δεικτών πλαστιμότητας m (m-factors).

Επίσης το πρόγραμμα ελαστικής δυναμικής ανάλυσης κατά ΚΑΝΕΠΕ υπολογίζει τους δείκτες ανεπάρκειας λ και κάνει έλεγχο για την ύπαρξη καμπτοδιατμητικώς ασθενούς και στρεπτικώς ασθενούς ορόφου .

Αποτίμηση και Ενίσχυση διατομών κατά τον EC8-3

Η αποτίμηση και η ενίσχυση υπαρχουσών διατομών οπλισμένου σκυροδέματος κατά τον EC8-3 γίνεται με την βοήθεια του προγράμματος ενίσχυσης διατομών RETROFIT.

Προβλέπεται ενίσχυση διατομών δοκών, στύλων και τοιχωμάτων (α) σε κάμψη με προσθήκη σκυροδέματος(π.χ. μανδύας σκυροδέματος), (β) σε διάτμηση με μανδύα σκυροδέματος, μανδύα FRP ή μεταλλικών πλακών.
Επίσης, μπορεί να γίνει αύξηση της ικανότητας γωνίας στροφής χορδής (πλαστιμότητας) των άκρων των δοκών και στύλων με μανδύα FRP.
Τέλος, προβλέπεται περίσφιγξη με FRP ανεπαρκών μηκών επικάλυψης οπλισμού στύλων στη βάση τους.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Οι διατομές προεντεταμένων δοκών, τυχούσης μορφής ελέγχονται αυτόματα σε αστοχία και λειτουργικότητα με ένα από τους κανονισμούς: EC2-2 Dec 2002, ΕΚΩΣ 2000, DIN Fachbericht 102 - Mar 2003.

Έλεγχος αστοχίας

Ο έλεγχος αστοχίας σε κάμψη με ορθή δύναμη γίνεται αυτόματα σε όλες τις προεντεταμένες διατομές και για όλους τους συνδυασμούς φορτίσεων και εκτυπώνονται οι σχετικοί συντελεστές ασφαλείας.

Στην περίπτωση που δεν επαρκούν οι τένοντες, το πρόγραμμα υπολογίζει τον απαιτούμενο μαλακό οπλισμό.

Κατά τον έλεγχο αστοχίας σε διάτμηση και στρέψη υπολογίζονται οι μέγιστες διατμητικές τάσεις και ο οπλισμός διάτμησης και στρέψης.

Στις γέφυρες εκτελείται έλεγχος κόπωσης.

Έλεγχος λειτουργικότητας

Κατά τον έλεγχο λειτουργικότητας υπολογίζονται οι ορθές τάσεις πριν και μετά τις απώλειες από συστολή ξήρανσης, ερπυσμό και χαλάρωση του χάλυβα, ο οπλισμός ρηγμάτωσης και οι κύριες τάσεις για όλους τους συνδυασμούς φορτίσεων.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

Σύμφωνα με τον ευρωκώδικα 6 γίνονται οι παρακάτω έλεγχοι:

Άοπλη τοιχοποιία

1. Έλεγχος της αντοχής του τοίχου σε απλή εκκεντρότητα για αξονική N και ροπή M κατά μήκος του τοιχώματος στην οριακή κατάσταση αστοχίας. 'Αν από τον έλεγχο αυτό προκύπτει οπλισμός, τότε ο τοίχος δεν επαρκεί ως άοπλος και πρέπει να θεωρείται οπλισμένος(EC6 παράγρ. 4.7.1.6).

2. Έλεγχος άοπλου τοίχου για κατακόρυφα φορτία, λυγισμό και εγκάρσια εκκεντρότητα (EC6 παράγρ. 4.4.2).

3. Έλεγχος άοπλου τοίχου σε τέμνουσα δύναμη(EC6 παράγρ. 4.5.3).

Οπλισμένη τοιχοποιία

1. Έλεγχος οπλισμένων τοίχων και δοκών σε κάμψη με αξονική δύναμη στην οριακή κατάσταση αστοχίας (EC6 παράγρ. 4.7.1).

2. Έλεγχος οπλισμένων τοίχων και δοκών σε διάτμηση(EC6 παράγρ. 4.7.2).

Ικανοτικοί έλεγχοι δεν προβλέπονται στα μέλη από τοιχοποιία.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΜΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Α. ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΦΟΡΕΙΣ

Διαστασιολόγηση ράβδων

Το NEXT δεν έχει μόνο τη δυνατότητα να εκτελέσει όλους τους ελέγχους των ευρωκωδίκων 3 , 4 και 9 στα μεταλλικά μέλη μιας κατασκευής, αλλά ακόμη να επιλέξει, με αυτόματη διαδικασία, από τις βιβλιοθήκες τις οικονομικότερες διατομές.

Οι έλεγχοι που γίνονται είναι σε: εφελκυσμό, θλίψη, μονοαξονική και διαξονική κάμψη, διάτμηση, στρέψη, λυγισμό, στρεπτοκαμπτικό λυγισμό και διατμητικό λυγισμό. Οι παραπάνω έλεγχοι γίνονται συνδυασμένοι σύμφωνα με το κεφάλαιο 6.0 των EC3 / EC4 / EC9.

Επίσης, αυτόματα εκτελείται και ο έλεγχος του βέλους κάμψεως των δοκών(EC3 παραγρ.7.2.1 και το Εθνικό Προσάρτημα) πριν από την τελική επιλογή της διατομής, όταν δεν υπάρχουν ενδιάμεσοι κόμβοι.

Τα μεταλλικά και σύμμικτα κτίρια μπορούν να αντιμετωπισθούν:

1) Ως κατασκευές χαμηλής πλαστιμότητας με q<= 1.50
2) Ως κατασκευές με πλάστιμη συμπεριφορά (q > 2.0) κατά τον EC8-1 κεφ. 6. και 7.

Σε κτίρια με μεταλλικά πλαίσια εκτελούνται αυτόματα οι προβλεπόμενοι από τον EC8 ή τον ΕΑΚ 2000 ικανοτικοί έλεγχοι.

Υπολογισμός συνδέσεων

Το NEXT μπορεί να υπολογίσει και να σχεδιάσει όλες τις συνήθεις συνδέσεις(κόμβους) σύμφωνα με τον EC3 - Part 1-8.

Μετά την διαστασιολόγηση των μεταλλικών ράβδων, οι προς υπολογισμό συνδέσεις αναγνωρίζονται και υπολογίζονται αυτόματα από ένα ελάχιστο αριθμό πρόσθετων δεδομένων. Τα πρόσθετα δεδομένα είναι, κατά

κανόνα, το είδος της σύνδεσης:(κοχλιωτή - συγκολλητή), (Rigid- Nominally pinned), (Χρήση: μετωπικής πλάκας προεξέχουσας ή μη, γωνιακών στήριξης πελμάτων, γωνιακών κορμού, λεπίδων κορμού, κομβοελασμάτων) και ενδεχομένως η διάμετρος του κοχλία.

Βεβαίως ο χρήστης, τόσο κατά τον αρχικό υπολογισμό όσο και σε διαδοχικούς επανυπολογισμούς μιας σύνδεσης, μπορεί να καθορίσει πλήθος παραμέτρων, όπως διάφορους τύπους ενισχύσεων της σύνδεσης, πάχη πλακών, σειρές και στήλες κοχλιών, εκκεντρότητες, αποστάσεις, πάχη συγκολλήσεων κλπ.

Ακόμη, χωρίς καθόλου δεδομένα, είναι δυνατόν να υπολογισθούν όλες οι συνδέσεις του κτιρίου, εν συνεχεία της ανάλυσης και της επιλογής των διατομών των δοκών και στύλων, με την γενική εντολή :

- Όλες οι συνδέσεις των δοκών στα πέλματα των στύλων είναι συνδέσεις ροπής με προεξέχουσα ή μη μετωπική πλάκα.
- Όλες οι άλλες συνδέσεις των δοκών στους κορμούς στύλων ή δοκών είναι συνδέσεις τεμνούσης με λεπίδα κορμού(ή γωνιακά κορμού ή εύκαμπτη μετωπική πλάκα).

Κάθε υπολογισμένος κόμβος μπορεί να εμφανισθεί στην οθόνη με τις συνδέσεις αμφοτέρων των εννοιών με όλες τις διαστάσεις και εφόσον είναι αποδεκτός να εκτυπωθεί(ploter/printer/dxf) ή να τροποποιηθεί, να επαναϋπολογισθεί και εν συνεχεία να εκτυπωθεί.

Τέλος, στο γραφικό περιβάλλον των συνδέσεων του NEXT μπορεί να υπολογισθεί αυτοτελώς οποιοσδήποτε κόμβος δίνοντας όλα τα σχετικά δεδομένα.

Β. ΧΩΡΟΔΙΚΤΥΩΜΑΤΑ

α. Βελτιστοποίηση

Με στόχο την ελαχιστοποίηση του συνολικού βάρους του χωροδικτυώματος, αυτόματη εύρεση με διαδοχικές αναλύσεις :

1. Των διατομών των ράβδων(κοιλοδοκών κυκλικής διατομής CHS)
2. Των σφαιρικών κόμβων
3. Των κοχλιών κάθε ράβδου(παραλαμβάνουν την εφελκυστική δύναμη της ράβδου)
4. Των εξαγώνων παρεμβλημάτων(παραλαμβάνουν την θλιπτική δύναμη της ράβδου)
5. Των κώνων κάθε ράβδου
6.

Τούτο επιτυγχάνεται με τη χρήση των βιβλιοθηκών:

- CHS
- NODES
- BOLTS
- CONES
- HEXAGONS

Στις βιβλιοθήκες περιλαμβάνονται οι διαστάσεις, οι ελαστικές σταθερές, οι αντοχές και τα βάρη των διαφόρων μερών.

Σε κάθε ανάλυση γίνεται έλεγχος σύγκρουσης των κοχλιών εντός του σφαιρικού κόμβου και των σωλήνων των ράβδων μεταξύ τους. Αν διαπιστωθεί σύγκρουση κοχλιών αυξάνεται η διάμετρος του σφαιρικού κόμβου, ενώ αν διαπιστωθεί σύγκρουση σωλήνων αυξάνεται το μήκος του εξαγώνου.

β. Αποτελέσματα

1. Διαστάσεις και μήκη σωλήνων ράβδων
2. Διαστάσεις κώνων, κοχλιών και εξαγώνων για κάθε ράβδο
3. Διάμετροι σφαιρικών κόμβων
4. Πλήθος ράβδων που συντρέχουν σε κάθε κόμβο με τις αντίστοιχες γωνίες και τις διαμέτρους των κοχλιών

Για την παραγωγή των ράβδων και κόμβων στο εργοστάσιο και την επί τόπου συναρμολόγηση του χωροδικτυώματος, το πρόγραμμα κωδικοποιεί τα όμοια στοιχεία(ράβδοι, κόμβοι) σε αντίστοιχους βοηθητικούς πίνακες.

Γ. ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΙΚΤΥΩΜΑΤΑ

Εκλογή με αυτόματη διαδικασία διαδοχικών αναλύσεων των ράβδων του δικτυώματος. Οι ράβδοι του δικτυώματος μπορεί να είναι : είτε κοιλοδοκοί συγκολλούμενες μεταξύ τους στους κόμβους κατά τον EC3 1-8, είτε γωνιακά συνδεόμενα στους κόμβους μέσω κομβοελασμάτων δια συγκολλήσεως.

ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Ο έλεγχος των μελών από ξύλο γίνεται σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 5 κάνοντας χρήση βιβλιοθηκών με τρόπο εντελώς ανάλογο με εκείνο που εφαρμόζεται στις μεταλλικές κατασκευές. Επιλέγονται δηλαδή με αυτόματη διαδικασία από τις βιβλιοθήκες οι οικονομικότερες διατομές.

Οι έλεγχοι που γίνονται είναι σε: εφελκυσμό, θλίψη, μονοαξονική και διαξονική κάμψη, διάτμηση, λυγισμό και στρεπτοκαμπτικό λυγισμό. Οι παραπάνω έλεγχοι γίνονται συνδυασμένοι σύμφωνα με την παράγρ. 5 του EC5.

Επίσης, αυτόματα εκτελείται και ο έλεγχος του βέλους κάμψεως των δοκών (EC5 παραγρ.4.3) πριν από την τελική επιλογή της διατομής.

Υπολογιστές στους οποίους είναι εγκατεστημένο το N e x t

Το **N e x t** έχει ως στόχο μικροϋπολογιστές με τουλάχιστον 2 GB μνήμη Ram, οι οποίοι έχουν ως λειτουργικό σύστημα: Windows XP , Windows 7-8-10.

Η ανάπτυξη του **N e x t** άρχισε το 1970 σε ένα IBM/370 mainframe σε VS Fortran. Η τρέχουσα έκδοση του προγράμματος είναι γραμμένη σε Fortran 90 και C++ γλώσσες κοινές σε όλους τους μικροεπεξεργαστές και όλα τα λειτουργικά συστήματα.

p r o g r a m n e x t b y c o m p u t e c s o f t w a r e

M O D E S TOY N E X T

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ MODES ΤΟΥ N E X T

M O D E	**s**	**q**	**r**
Γενικοί φορείς	**x**		
Κτίρια	**x**	**x**	**x**
Εύκολη αντιμετώπιση κτιρίων		**x**	**x**
Εύκολη αντιμετώπιση επίπεδων φορέων	**x**	**x**	
Γνήσια αντιμετώπιση επίπεδων φορέων-Αποτελέσματα χωρίς περιττά μηδενικά	**x**		
Στατική ανάλυση	**x**	**x**	**x**
Δυναμική ανάλυση	**x**	**x**	**x**
Διανεμημένα και συγκεντρωμένα φορτία κατά x,y,z στο τοπικό ή γενικό σύστημα	**x**	**x**	**x**
Θερμοκρασία: Ομοιόμορφη μεταβολή	**x**	**x**	
Θερμοκρασία: Διαφορά μεταξύ πελμάτων	**x**	**x**	**x**
Προένταση (εισαγόμενη δια των τενόντων)	**x**		
Αυτόματη δημιουργία σεισμού - Φάσματα: EC8,ΕΑΚ, ASCE, CYP	**x**	**x**	**x**
Κατακόρυφη συνιστώσα δυναμικού σεισμού	**x**	**x**	**x**
Προσημασμένα αποτελέσματα δυναμικού σεισμού (διέγερση φάσμα)	**x**	**x**	**x**
Εύρεση δυσμενών συνδυασμών N,Mx,My σεισμού από το ελλειψοειδές των ταυτο-χρόνων τιμών	**x**	**x**	**x**
Συνδυασμός των εντατικών μεγεθών σεισμού με τον κανόνα 1.00 / 0.30	**x**	**x**	**x**
Ο δυναμικός σεισμός μπορεί να συνδυασθεί με άλλες φορτίσεις	**x**	**x**	**x**
Δεδομένα ανά όροφο		**x**	**x**
Διαφράγματα ή ημιστερεά με τυχούσα τοπολογία			**x**
Αλληλεπίδραση ανωδομής και θεμελίωσης επί ελαστικής έδρασης	**x**	**x**	**x**
Επιλογή διαστάσεων και οπλισμού πεδίλων από το πρόγραμμα	**x**	**x**	**x**
Ράβδοι δικτυώματος	**x**		
Ράβδοι πλαισίου	**x**	**x**	**x**

M O D E	**s**	**q**	**r**
Πεπερασμένα στοιχεία δίσκου, πλάκας και κελύφους	**x**	**x**	**x**
Δοκοί επί ελαστικής εδράσεως	**x**	**x**	**x**
Πεπερασμένα στοιχεία επί ελαστικής εδράσεως	**x**	**x**	**x**
Πλήρης εκμετάλλευση των πεπερασμένων στοιχείων	**x**		
Ράβδοι μεταβλητής διατομής	**x**		
Ανενεργές ράβδοι/πεπερ. στοιχεία	**x**	**x**	**x**
Στερεοί κόμβοι	**x**	**x**	**x**
Αυτόματη δημιουργία στερεών κόμβων και παρειών στις δοκούς		**x**	**x**
Σχετικές δεσμεύσεις κόμβων			**x**
Τετραέρειστες και τριέρειστες πλάκες-συμπαγείς, με νευρώσεις, sandwich		**x**	**x**
Αυτόματη μεταφορά αντιδράσεων πλακών στις δοκούς		**x**	**x**
Επιλεκτική εκτύπωση αποτελεσμάτων	**x**	**x**	**x**
Αποτελέσματα σε οσαδήποτε ενδιάμεσα σημεία στις δοκούς	**x**	**x**	**x**
Γραμμικοί συνδυασμοί εσωτερικών δυνάμεων (επαλληλία)	**x**	**x**	**x**
Περιβάλλουσες εσωτερικών δυνάμεων	**x**	**x**	**x**
Περιβάλλουσες οπλισμού	**x**	**x**	**x**
Μέγιστες τιμές μετακινήσεων κόμβων	**x**	**x**	**x**
Μέγιστες τιμές αντιδράσεων των στηρίξεων	**x**	**x**	**x**
Εύρεση όλων των οπλισμών	**x**	**x**	**x**
Αναπτύγματα οπλισμού		**x**	**x**
Σχεδίαση αναπτυγμάτων οπλισμού σε printer ή plotter		**x**	**x**
Προμέτρηση σκυροδέματος, οπλισμού και ξυλοτύπων		**x**	**x**
Αυτόματη γένεση δεδομένων	**x**	**x**	**x**
Βοηθητικά συστήματα συντεταγμένων καρτεσιανά ή κυλινδρικά(πολικά)	**x**	**x**	**x**
Έλεγχος δεδομένων	**x**	**x**	**x**

M O D E	**s**	**q**	**r**
Εκτεταμένα διαγνωστικά	**x**	**x**	**x**
Γραφική παράσταση φορέα απαραμόρφωτου-παραμορφωμένου	**x**	**x**	**x**
Γραφική παράσταση εσωτερικών δυνάμεων M, N, V και οπλισμών.	**x**	**x**	**x**
Εισαγωγή δεδομένων με Editor	**x**	**x**	**x**
Γραφική εισαγωγή δεδομένων	**x**	**x**	**x**
Σχεδίαση ξυλοτύπου σε printer ή plotter		**x**	**x**
Ικανοτικοί έλεγχοι (EC8 , ΕΑΚ)		**x**	**x**
Επιρροή P-Δ (2ας τάξεως) στη στατική ή δυναμική ανάλυση			**x**
Έλεγχος στην κατάσταση λειτουργικότητας: Ρηγμάτωση δοκών και πεπερασμένων στοιχείων	**x**	**x**	**x**
Έλεγχος προεντεταμένων διατομών σε αστοχία και λειτουργικότητα (EC2, din-fachbericht 102)	**x**		
Φέρουσα τοιχοποιία (EC6)		**x**	**x**
Ξύλινες κατασκευές (EC5)	**x**	**x**	**x**
Σιδηρές κατασκευές (EC3-1)	**x**	**x**	**x**
Σύμμικτες κατασκευές (EC4-1)	**x**	**x**	**x**
Κατασκευές από αλουμίνιο (EC9-1-1)	**x**	**x**	**x**
Μέλη με λεπτότοιχες διατομές κατηγορίας 4 (EC3-1-3) – Ψυχρής διαμόρφωσης	**x**	**x**	**x**
Αυτόματος υπολογισμός μεταλλικών κόμβων(EC3-1-8)	**x**	**x**	**x**
Αυτόματη σχεδίαση μεταλλικών κόμβων (Κατασκευαστικά σχέδια)	**x**	**x**	**x**
Αυτόματος περιορισμός των βελών στις δοκούς (μεταλλικές , σύμμικτες και ξύλινες)	**x**	**x**	**x**
Αυτόματος υπολογισμός των μηκών λυγισμού στύλων		**x**	**x**
Αυτόματη επιλογή των βέλτιστων διατομών ράβδων στις μεταλλικές, σύμμικτες και ξύλινες κατασκευές	**x**	**x**	**x**
Αυτόματη δημιουργία φορτίσεων ανέμου (EC1-1-4) και χιονιού (EC1-1-3)	**x**	**x**	**x**
Σχεδιασμός μεταλλικών και σύμμικτων κτιρίων για πλάστιμη συμπεριφορά q >1.5 κατά EC8 -1 (Κεφ.6 και 7)	**x**	**x**	**x**
Μικτές κατασκευές από σκυρόδεμα, τοιχοποιία, χάλυβα, αλουμίνιο και ξύλο	**x**	**x**	**x**

M O D E	**s**	**q**	**r**
Έλεγχος σταδίων κατασκευής (γεφυροποιία)	**x**		
Γραμμές επιρροής εντατικών μεγεθών	**x**		
Αυτόματη δημιουργία περιβαλλουσών εσωτερικών δυνάμεων από κίνηση οχήματος(γεφυροποιία)	**x**		
Έλεγχος σε κόπωση οδικών και σιδηροδρομικών γεφυρών	**x**		
Pushover Analysis και ελαστική δυναμική ανάλυση (m-factors) κατά EC8-3 / ΚΑΠΕΠΕ – Κτίρια από σκυρόδεμα.			**x**
Αυτόματη διαδικασία σεισμικής μόνωσης με μονωτήρες FPS , HDRB και LRB	**x**	**x**	**x**
Δευτερεύοντα μέλη κτιρίου κατά EC8-1		**x**	**x**
Εκτύπωση των αποτελεσμάτων στα Ελληνικά ή Αγγλικά	**x**	**x**	**x**

p r o g r a m n e x t b y c o m p u t e c s o f t w a r e

Δ Ο Μ Η Τ Ω Ν Δ Ε Δ Ο Μ Ε Ν Ω Ν

ΔΟΜΗ ΤΟΥ FILE ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για κάθε πρόβλημα, ετοιμάζουμε ένα file δεδομένων, το οποίο περιλαμβάνει τις αναγκαίες εντολές δεδομένων, από τον κατάλογο των εντολών που αντιστοιχούν σε κάθε ένα mode λειτουργίας του προγράμματος, με την προσήκουσα σειρά.

Μεταξύ δύο διαδοχικών εντολών δεδομένων, πρέπει να υπάρχει μία τουλάχιστον κενή γραμμή. Μεταξύ των 'last' και 'end' δεν μεσολαβεί κενή γραμμή.

Οι εντολές δεδομένων που σημειώνονται με αστερίσκο στους καταλόγους που προηγούνται είναι υποχρεωτικές, ενώ οι υπόλοιπες περιλαμβάνονται μόνον, αν το συγκεκριμένο πρόβλημα το απαιτεί.

Η πρώτη γραμμή μιας εντολής δεδομένων αρχίζει με το όνομα της εντολής από την στήλη 1. Επειδή όμως το πρόγραμμα διαβάζει μόνο τα τρία πρώτα γράμματα του ονόματος της εντολής (στήλες 1 έως 3), είναι δυνατόν οι εντολές να δίνονται συγκεκομμένες δια των τριών πρώτων γραμμάτων τους.

Γραμμές σχολίων, με κενές τις τρεις πρώτες στήλες, μπορούν να παρεμβάλλονται μεταξύ της κενής γραμμής που δηλώνει το πέρας των δεδομένων μιας εντολής δεδομένων και της πρώτης γραμμής της επόμενης εντολής.

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ FILE ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για να ετοιμάσουμε ένα datafile, το **N e x t** καλείται ως ακολούθως

```
nexti  -mode  datafile
```

όπου:

mode : Επιλογή mode προγράμματος (s, q, r, d) .

datafile : Όνομα του file των δεδομένων.

Η εντολή αυτή εμφανίζει στην οθόνη, σε editor mode, το σύνολο των εντολών δεδομένων, με τη σωστή τους σειρά, για άμεση συμπλήρωση.

Εντολές δεδομένων, όταν αρχίζουν από την 1η στήλη, είναι ενεργές (αναγνωρίζονται δηλαδή ως εντολές δεδομένων) και πρέπει να συμπληρώνονται με δεδομένα.

Μια εντολή δεδομένων μπορεί να απενεργοποιηθεί με την παρεμβολή κενών διαστημάτων στις τρεις πρώτες στήλες (αν δηλαδή αρχίζει από τη στήλη 4,αντί από τη στήλη 1), ανεξαρτήτως αν έχουν συμπληρωθεί δεδομένα ή όχι. Είναι φανερό, ότι μη χρησιμοποιούμενες εντολές δεδομένων μπορεί να διαγράφονται από το datafile.

FILES ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Δημιουργούνται διάφορα files αποτελεσμάτων με πιο σημαντικά τα παρακάτω:

```
datafile.res  - Τελικά βασικά αποτελέσματα (r,q,s)
        .j    - Αποτελέσματα μεταλλικών συνδέσεων (r,q,s)
        .sec  - Διατομές μεταλλικών ράβδων (r,q,s)
        .dis  - Μετακινήσεις κόμβων (r,q)
        .mod  - Ιδιοδιανύσματα (r,q,s)
        .2cr  - Οπλισμοί ρηγμάτωσης (r,q,s)
        .dec  - Έλεγχος  απόθλιψης (προένταση)
        .fat  - Έλεγχος κόπωσης γεφύρας
        .det  - Αναπτύγματα δοκών (r,q)
        .tbl  - Αξονικές δυνάμεις στύλων από στάθμες (r,q)
        .cap  - Ενδιάμεσα αποτελέσματα ικανοτικού (r,q)
        .lim  - Έλεγχος αποτελεσμάτων (r,q)
        .xeq  - Αλληλουχία εκτελέσεως των φάσεων (r,q,s)
        .bar  - Κατάλογος ράβδων χωροδικτυώματος (MERO)
        .nod  - Κατάλογος κόμβων χωροδικτυώματος
```

Το datafile.res (r,q) περιλαμβάνει τα παρακάτω files:

```
datafile.0      πλάκες
        .1      στατική ανάλυση
        .10d    κριτήριο γ
        .d      δυναμικός σεισμός
        .2      διαστασιολόγηση-όπλιση
        .3      διάταξη ράβδων οπλισμού
```

Όλα τα παραπάνω files είναι ASCII και μπορούν να εκτυπωθούν.

Data input storeywise	Δεδομένα ανά όροφο
Static & dynamic analysis	Στατική & δυναμική ανάλυση

	DATA COMMANDS or DATA SETS	**ΕΝΤΟΛΕΣ**
*	Rel	- Rel
*	Isolation data	- Δεδομένα σεισμικής μόνωσης
*	System parameters	- Παράμετροι συστήματος
*	Pushover control data	- Δεδομένα Pushover
*	Slab parameters	- Παράμετροι πλακών
*	Labels	- Ονόματα ορόφων
	Create earthquake	- Δημιουργία σεισμού
	Contributing loads to inertia of diaphragms	- Συνεισφέρουσες φορτίσεις στις σεισμικές δυνάμεις
*	Building information	- Δεδομένα κτιρίου
	Defaults	- Defaults
	Topology of diaphragms	- Τοπολογία διαφραγμάτων
	Restraints	- Δεσμεύσεις ορόφων
	Materials	- Υλικά πεπερασμένων στοιχείων
	Inactive, elastically supported , secondary and damaged members	- Μέλη: ανενεργά, ελαστικά εδραζόμενα, ,δευτερεύοντα, βλαμμένα
*	Suppress printing	- Ελεγχος εκτύπωσης
*	Storey data	- Δεδομένα ορόφων
	Data of diaphragms	- Δεδομένα διαφραγμάτων
	Generation lines	- Στίχοι γενέσεως
*	Coordinates	- Συντεταγμένες κόμβων
	Change coordinates	- Αλλαγή συντεταγμένων
	Rigid joints	- Στερεοί κόμβοι
	Skew joints	- Λοξά συστήματα κόμβψν
*	Sections	- Διατομές
*	Incidences of beams/elements	- Συνδεσμολογία μελών
*	Incidences of slabs	- Συνδεσμολογία πλακών
	Bracings	- Συνδετήρια μέλη
*	Columns	- Στύλοι
*	Properties	- Ιδιότητες μελών
	Releases	- Λύσεις συνεχείας ράβδων
	Composite members	- Σύμμικτα μέλη
	Springs	- Ελατήρια κόμβων
*	Loading cases identification	- Υπόμνημα φορτίσεων
*	Slab loads	- Φορτία πλακών
	Member loads	- Φορτία μελών
	Node loads and displacements	- Φορτία και μετακινήσεις κόμβων
	Inertia of diaphragms	- Αδρανειακές σταθερές διαφραγμ
	Forces of diaphragms	- Δυνάμεις διαφραγμάτων
*	Quality specifications	- Ποιότητες υλικών
	Cracking control	- Έλεγχος ρηγμάτωσης
	Masonry data	- Δεδομένα ξύλου
	Steel data	- Δεδομένα σιδηρών ράβδων
	Aluminum members	- Δεδομένα ράβδων αλουμινίου

	Timber data	-	Δεδομένα ξύλου
*	Detailing of reinforcement	-	Αναπτύγματα οπλισμού
	Capacity design	-	Ικανοτικός έλεγχος κόμβων
	Soil data	-	Δεδομένα εδάφους
*	Envelopes	-	Περιβάλλουσες
	Serviceability envelopes	-	Περιβάλλουσες λειτουργικότητας
*	Output selection	-	Επιλεκτική εκτύπωση αποτελεσμάτων
	Footings	-	Πέδιλα
	Joint connections	-	Συνδέσεις κόμβων
	Exempted members in connections	-	Εξαιρούμενα μέλη στις συνδέσεις
	Seismic Links	-	Σεισμικοί σύνδεσμοι
	Interstorey drift	-	Σχετικές μετακινήσεις ορόφων
*	Last line of problem	-	Τέλος δεδομένων
*	End of run	-	Τέλος
	Wind and snow loads	-	Φορτία ανέμου και χιονιού

Structure of any type	Φορέας γενικής μορφής
Static & dynamic analysis	Στατική & δυναμική ανάλυση

	DATA COMMANDS or DATA SETS		**ΕΝΤΟΛΕΣ**
*	sel	-	sel
*	Isolation data	-	Δεδομένα σεισμικής μόνωσης
*	Parameters	-	Παράμετροι
*	Structure type	-	Τύπος φορέα
	Defaults	-	Defaults
	Create earthquake	-	Δημιουργία σεισμού
	Contributing loads to inertia	-	Συνεισφέρουσες φορτίσεις στις σεισμικές δυνάμεις
*	Suppress printing	-	Έλεγχος εκτύπωσης
	Materials	-	Υλικά πεπερασμένων στοιχείων
*	Restraints	-	Δεσμεύσεις κόμβων
	Inactive or elastically supported members	-	Ανενεργά ή ελαστικά εδραζόμενα μέλη
	Activated construction stage members	-	Ενεργοποιημένα μέλη σταδίου κατασκευής
	Generation lines	-	Στίχοι γενέσεως
*	Coordinates	-	Συντεταγμένες κόμβων
	Rigid joints	-	Στερεοί κόμβοι
	Skew joints	-	Λοξά συστήματα κόμβων
	Arbitrary sections	-	Διατομές τυχούσης μορφής
*	Sections	-	Διατομές
	Effective flange width sections	-	Διατομές με συνεργαζόμενα πλάτη πελμάτων
*	Incidences	-	Συνδεσμολογία μελών
*	Properties	-	Ιδιότητες μελών
	Releases	-	Λύσεις συνεχείας ράβδων
	Composite members	-	Σύμμικτα μέλη
	Springs	-	Ελατήρια κόμβων
*	Loading cases identification	-	Υπόμνημα φορτίσεων
	Member and element loads	-	Φορτία μελών
	Node loads and displacements	-	Φορτία και μετακινήσεις κόμβων
	Vehicle loads	-	Όχημα κανονισμού
	Positions of vehicle	-	Θέσεις οχήματος
	Beam-series	-	Ραβδοσειρά
	Prestressing data	-	Δεδομένα προέντασης
	Deactivated cables	-	Απενεργοποιημένα καλώδια
	Cable definition	-	Καθορισμός καλωδίων
*	Quality specifications or Design specifications	-	Ποιότητες υλικών
	Cracking control	-	Έλεγχος ρηγμάτωσης
	Fatigue data	-	Έλεγχος κόπωσης
	Steel member	-	Δεδομένα σιδηρών ράβδων
	Aluminium members	-	Δεδομένα ράβδων αλουμινίου
	Timber data	-	Δεδομένα ξύλου
*	Detailing of reinforcement	-	Διάμετροι ράβδων οπλισμού στύλων

	Soil data	-	Δεδομένα εδάφους
*	Envelopes	-	Περιβάλλουσες
	Serviceability envelopes	-	Περιβάλλουσες λειτουργικότητας
	Displacements printing selection	-	Επιλεκτική εκτύπωση μετακινήσεων
*	Output selection	-	Επιλεκτική εκτύπωση αποτελεσμάτων
	Footings	-	Πέδιλα
	Joint connections	-	Συνδέσεις κόμβων
	Exempted members in connections	-	Εξαιρούμενα μέλη στις συνδέσεις
	Seismic Links / Bracings/ Columns/ Beams	-	Σεισμικοί σύνδεσμοι
*	Last line of problem	-	Τέλος δεδομένων
*	End of run	-	End
	Wind and snow loads	-	Φορτία ανέμου και χιονιού

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT

ΑΠΛΗ ΕΠΙΛΥΣΗ – ΧΩΡΙΣ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΥΣ

1. ΟΛΕΣ ΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΠΛΗΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΔΙΚΤΥΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΟΔΙΚΤΥΩΜΑΤΩΝ ΤΥΠΟΥ MERO

Το **next** καλείται για εκτέλεση ως ακολούθως:

```
    next -mode datafile   : Χωρίς έλεγχο σε ρηγμάτωση
  crnext -mode datafile   : Με έλεγχο σε ρηγμάτωση/προένταση
```

Αποτελέσματα στο : datafile.res

Όπου η παράμετρος 'mode' μπορεί να πάρει μια από τις παρακάτω τιμές:

mode	=	s	: s-mode	-	Στατικός σεισμός
	=	sd	: s-mode	-	Δυναμικός σεισμός
	=	sp	: s-mode	-	Στατικός σεισμός - Προένταση
	=	sdp	: s-mode	-	Δυναμικός σεισμός- Προένταση
	=	q	: q-mode	-	Στατικός σεισμός
	=	qd	: q-mode	-	Δυναμικός σεισμός
	=	r	: r-mode		Στατικός σεισμός
	=	rd	: r-mode	-	Δυναμικός σεισμος

2. ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΙΚΤΥΩΜΑΤΑ

Εντολή εκτελέσεως :

```
truss2 -s datafile     : Στατικός σεισμός
truss2 -sd datafile    : Δυναμικός σεισμός
```

Files αποτελεσμάτων: datafile.res

3. ΧΩΡΟΔΙΚΤΥΩΜΑ ΤΥΠΟΥ MERO

Το **next** καλείται για εκτέλεση ως ακολούθως:

```
truss3 -s datafile     : Στατικός σεισμός
truss3 -sd datafile    : Δυναμικός σεισμός
```

Files αποτελεσμάτων: datafile.res
datafile .res - Τελικά αποτελέσματα
.bar - Πίνακας ράβδων χωροδικτυώματος
.nod - Πίνακας κόμβων χωροδικτυώματος

Με τις παραπάνω εντολές γίνεται εκτέλεση του προβλήματος σε μια μόνο φάση χωρίς την εκτέλεση των ικανοτικών ελέγχων που προβλέπουν οι διάφοροι κανονισμοί.
Όταν ετοιμάσουμε τα δεδομένα ενός προβλήματος για πρώτη φορά, καλό είναι να κάνουμε την εκτέλεση σύμφωνα με τα παραπάνω για τον εντοπισμό τυχόν λαθών.

ΚΛΗΣΗ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΦΑΣΕΩΝ - RESTART CAPABILITY

Χωρίς ικανοτικούς ελέγχους(για όλους τους κανονισμούς)

Στον r-mode του Next μπορεί να ζητηθεί η εκτέλεση κάθε φάσεως χωριστά ως εξής:

```
0next    -r datafile :  Επίλυση πλακών

1next    -r datafile :  Μόρφωση και επίλυση χωρικού πλαισίου

dnext    -r datafile :  Δυναμικός σεισμός

2next    -r datafile :  Εσωτερικές δυνάμεις, περιβάλλουσες και  οπλισμοί

2crnext  -r datafile :  Έλεγχος σε ρηγμάτωση

3next    -r datafile :  Λεπτομέρειες οπλισμών
```

Με τον παραπάνω τρόπο εκτελέσεως του προγράμματος, ύστερα από τυχόν αλλαγές, δεν χρειάζεται να εκτελεστούν ξανά οι φάσεις εκείνες που δεν επηρεάζονται από τις αλλαγές.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή του 'restart' είναι να μη μεσολαβήσει η εκτέλεση άλλου προβλήματος στο ίδιο directory, η οποία καταστρέφει τα files επικοινωνίας των φάσεων μεταξύ τους.

Κατά παρόμοιο τρόπο, μπορεί να εκτελεστεί το Next στον q-mode.

Στον s-mode η εκτέλεση κατά φάσεις γίνεται ως εξής:

```
0next    -s datafile :  Προκαταρκτική φάση

pnext    -s datafile :  Προένταση

1next    -s datafile :  Μόρφωση και επίλυση φορέα

dnext    -s datafile :  Δυναμικός σεισμός

2next    -s datafile :  Εσωτερικές δυνάμεις, περιβάλλουσες και  οπλισμοί

2crnext  -s datafile :  Ελεγχος σε ρηγμάτωση
```

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **EC8**
ΧΩΡΙΣ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
  ec8 -rd  datafile  - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
crec8 -rd  datafile  - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
steel -rd  datafile  - Μεταλλικά κτίρια με πλάστιμη συμπεριφορά -
                       q > 1.5
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile .0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων - Κριτήριο β
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις
10d	.10d	-	Εύρεση ιδιομορφών - Κριτήριο γ
d	.d	-	Δυναμική σεισμική ανάλυση

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών/στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών - Αύξηση του οπλισμού
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών/στύλων & τοιχωμ. (βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων. Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων.
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων. Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων.

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **EC8**
ΧΩΡΙΣ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
   ec8 -rs  datafile   - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
 crec8 -rs  datafile   - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
 steel -rs  datafile   - Μεταλλικά κτίρια με πλάστιμη συμπεριφορά -
                         q > 1.5
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile .0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών/στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών - Αύξηση του οπλισμού
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών/στύλων & τοιχωμ. (βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων. Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων.
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων. Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων.

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **EC8**
ΜΕ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
  ec8y -rd  datafile  - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
 crec8y -rd  datafile  - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
 steely -rd  datafile  - Μεταλλικά κτίρια με πλάστιμη συμπεριφορά -
                         q > 1.5
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile	.0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r		.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων - Κριτήριο β
1		.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις
10d		.10d	-	Εύρεση ιδιομορφών - Κριτήριο γ
d		.d	-	Δυναμική σεισμική ανάλυση

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών - Αύξηση του οπλισμού
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών/στύλων & τοιχωμ. (βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης και πεδίλων
2	.222	-	Διάτμηση δοκών. Ικανοτικός κόμβων Οπλισμός στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
3	.333	-	Αναπτύγματα στύλων & τοιχωμ.(βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης στύλων τοιχωμάτων και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων. Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων.
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων. Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων.

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **EC8**
ΜΕ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
   ec8y -rs  datafile  - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
  crec8y -rs  datafile  - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
  steely -rs  datafile -  Μεταλλικά κτίρια με πλάστιμη συμπεριφορά -
                           q > 1.5
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile .0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης δοκών και ικανοτικού ελέγχου κόμβων.
2	.222	-	Διάτμηση δοκών. Ικανοτικός κόμβων Οπλισμός στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
3	.333	-	Αναπτύγματα στύλων & τοιχωμ.(βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης στύλων τοιχωμάτων και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων. Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων.
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων. Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **EC8**
ΧΩΡΙΣ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
  ec8 -qd  datafile   - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
crec8 -qd  datafile   - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
steel -qd  datafile   - Μεταλλικά κτίρια με πλάστιμη συμπεριφορά -
                        q > 1.5
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile .0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων - Κριτήριο β
10d	.10d	-	Εύρεση ιδιομορφών - Κριτήριο γ
10q	.10q	-	Δημιουργία τυχηματικών εκκεντροτήτων
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις
d	.d	-	Δυναμική σεισμική ανάλυση

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών/στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών - Αύξηση του οπλισμού
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών/στύλων & τοιχωμ. (βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων. Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων.
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων. Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων.

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ **EC8**
ΧΩΡΙΣ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
   ec8 -qs  datafile   - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
 crec8 -qs  datafile   - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
 steel -qs  datafile   - Μεταλλικά κτίρια με πλάστιμη συμπεριφορά -
                         q > 1.5
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile .0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας
10q	.10q	-	Δημιουργία τυχηματικών εκκεντροτήτων
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών/στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών - Αύξηση του οπλισμού
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών/στύλων & τοιχωμ. (βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων. Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **EC8**
ΜΕ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
   ec8y -qd  datafile  - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
  crec8y -qd  datafile  - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
  steely -qd  datafile  - Μεταλλικά κτίρια με πλάστιμη συμπεριφορά
                          q > 1.5
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile .0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων - Κριτήριο β
10d	.10d	-	Εύρεση ιδιομορφών - Κριτήριο γ
10q	.10q	-	Δημιουργία τυχηματικών εκκεντροτήτων
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις
d	.d	-	Δυναμική σεισμική ανάλυση

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών.
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών. Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης δοκών και ικανοτικού ελέγχου κόμβων.
2	.222	-	Διάτμηση δοκών. Ικανοτικός κόμβων. Οπλισμός στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
3	.333	-	Αναπτύγματα στύλων & τοιχωμ.(βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης στύλων τοιχωμάτων και πεδίλων.

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων. Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων.
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων. Συνδετήρεςδοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων.

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **EC8**
ΜΕ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
    ec8y -qs  datafile  - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
  crec8y -qs  datafile  - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
  steely -qs  datafile  - Μεταλλικά κτίρια με πλάστιμη συμπεριφορά
                          q > 1.5
Αποτελέσματα: datafile.res
```

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile .0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας
10q	.10q	-	Δημιουργία τυχηματικών εκκεντροτήτων .
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών. Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης δοκών και ικανοτικού ελέγχου κόμβων.
2	.222	-	Διάτμηση δοκών. Ικανοτικός κόμβων. Οπλισμός στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
3	.333	-	Αναπτύγματα στύλων & τοιχωμ.(βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης στύλων τοιχωμάτων και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων. Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων.
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων. Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων.

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **ΕΑΚ**
ΧΩΡΙΣ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
    eak  -rd  datafile    - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
  creak  -rd  datafile    - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile .0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων - Κριτήριο β
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις
10d	.10d	-	Εύρεση ιδιομορφών - Κριτήριο γ
d	.d	-	Δυναμική σεισμική ανάλυση

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών/στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών - Αύξηση του οπλισμού
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών/στύλων & τοιχωμ. (βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων. Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων.
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων. Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων.

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **ΕΑΚ**
ΧΩΡΙΣ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
   eak  -rs  datafile     - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
  creak  -rs  datafile     - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

	datafile .0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
0r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων
	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών/στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών - Αύξηση του οπλισμού
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών/στύλων & τοιχωμ. (βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων. Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **ΕΑΚ**
ΜΕ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
   eaky  -rd  datafile   - Χωρίς έλεγχο σε ρηγμάτωση
  creaky  -rd  datafile   - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ	**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**		
			ΑΝΑΛΥΣΗ
0	datafile	.0	- Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r		.10r	- Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων - Κριτήριο β
1		.1	- Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις
10d		.10d	- Εύρεση ιδιομορφών - Κριτήριο γ
d		.d	- Δυναμική σεισμική ανάλυση
			ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ
2		.22	- Οπλισμός δοκών
2cr		.2cr	- Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών
3		.33	- Αναπτύγματα δοκών Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης δοκών και ικανοτικού ελέγχου κόμβων
2		.222	- Διάτμηση δοκών. Ικανοτικός κόμβων Οπλισμός στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
3		.333	- Αναπτύγματα στύλων & τοιχωμ.(βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης στύλων τοιχωμάτων και πεδίλων
			ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ
2		.2	- Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων Διάτμηση στύλων/τοιχωμάτων
3		.3	- Αναπτύγματα τοιχωμάτων Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **ΕΑΚ**
ΜΕ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΜΕ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
   eaky  -rs  datafile   - Χωρίς έλεγχο σε ρηγμάτωση
  creaky  -rs  datafile   - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile .0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων.
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης δοκών και ικανοτικού ελέγχου κόμβων.
2	.222	-	Διάτμηση δοκών. Ικανοτικός κόμβων Οπλισμός στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
3	.333	-	Αναπτύγματα στύλων & τοιχωμ.(βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης στύλων τοιχωμάτων και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων Διάτμηση στύλων/τοιχωμάτων
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων. Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων. Εσχάρες τοιχωμάτων

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **ΕΑΚ**
ΧΩΡΙΣ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
   eak  -qd  datafile    - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
 creak  -qd  datafile    - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ	**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**		
			ΑΝΑΛΥΣΗ
0	datafile .0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων - Κριτήριο β
10d	.10d	-	Εύρεση ιδιομορφών - Κριτήριο γ
10q	.10q	-	Δημιουργία τυχηματικών εκκεντροτήτων
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις
d	.d	-	Δυναμική σεισμική ανάλυση
			ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ
2	.22	-	Οπλισμός δοκών/στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών - Αύξηση του οπλισμού
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών/στύλων & τοιχωμ. (βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης και πεδίλων
			ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ
2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **EAK**
ΧΩΡΙΣ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**
ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
   eak  -qs  datafile    - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
 creak  -qs  datafile    - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile	.0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r		.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας
10q		.10q	-	Δημιουργία τυχηματικών εκκεντροτήτων
1		.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών/στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών - Αύξηση του οπλισμού
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών/στύλων & τοιχωμ. (βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **ΕΑΚ**
ΜΕ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΔΥΝΑΜΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**

ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
    eaky  -qd  datafile   - Χωρις έλεγχο σε ρηγμάτωση
  creaky  -qd  datafile   - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile..0	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας διαφραγμάτων - Κριτήριο β
10d	.10d	-	Εύρεση ιδιομορφών - Κριτήριο γ
10q	.10q	-	Δημιουργία τυχηματικών εκκεντροτήτων
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις
d	.d	-	Δυναμική σεισμική ανάλυση

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης δοκών και ικανοτικού ελέγχου κόμβων
2	.222	-	Διάτμηση δοκών Ικανοτικός κόμβων Οπλισμός στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
3	.333	-	Αναπτύγματα στύλων & τοιχωμ.(βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης στύλων τοιχωμάτων και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων. Διάτμηση δοκών/στύλων/τοιχωμάτων
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων

ΚΛΗΣΗ ΤΟΥ NEXT **ΕΑΚ**
ΜΕ ΙΚΑΝΟΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ ΚΟΜΒΩΝ **ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΣΕΙΣΜΟΣ**

ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΛΑΚΩΝ

```
   eaky  -qs  datafile   - Χωρίς έλεγχο σε ρηγμάτωση
  creaky  -qs  datafile   - Με έλεγχο σε ρηγμάτωση
```

Αποτελέσματα: datafile.res

ΦΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ

0	datafile .0-	-	Πλάκες - Έλεγχος δεδομένων
10r	.10r	-	Πόλοι στροφής & ακτίνες δυστρεψίας
10q	.10q	-	Δημιουργία τυχηματικών εκκεντροτήτων .
1	.1	-	Ανάλυση για τις στατικές φορτίσεις

ΠΡΩΤΗ ΟΠΛΙΣΗ - ΙΚΑΝΟΤΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ

2	.22	-	Οπλισμός δοκών
2cr	.2cr	-	Έλεγχος σε ρηγμάτωση των δοκών
3	.33	-	Αναπτύγματα δοκών Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης δοκών και ικανοτικού ελέγχου κόμβων
2	.222	-	Διάτμηση δοκών Ικανοτικός κόμβων Οπλισμός στύλων & τοιχωμάτων (βάση)
3	.333	-	Αναπτύγματα στύλων & τοιχωμ.(βάση) Ικανοτικοί συντελεστές διάτμησης στύλων τοιχωμάτων και πεδίλων

ΤΕΛΙΚΗ ΟΠΛΙΣΗ

2	.2	-	Οπλισμός τοιχωμάτων και πεδίλων Διάτμηση στύλων/τοιχωμάτων
3	.3	-	Αναπτύγματα τοιχωμάτων Συνδετήρες δοκών/στύλων/τοιχωμάτων Εσχάρες τοιχωμάτων

C O M P U T E C S O F T W A R E

Ε Ι Δ Ι Κ Ε Σ Μ Ε Θ Ο Δ Ο Ι Α Ν Α Λ Υ Σ Η Σ Κ Α Ι Σ Χ Ε Δ Ι Α Σ Μ Ο Υ

ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΜΙΚΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ r-,q-mode

Τις κατασκευές που περιλαμβάνουν μεταλλικά ή σύμμικτα μέλη (δοκούς, στύλους) μπορούμε, σε ότι αφορά την αντιμετώπισή τους σε σεισμό, να τις κατατάξουμε σε τρείς κατηγορίες:

1. **Κατασκευές κυρίως από σκυρόδεμα**

   Έτσι χαρακτηρίζονται οι κατασκευές εκείνες οι οποίες έχουν μεταλλικά μέλη, αλλά οι σεισμικές δυνάμεις παραλαμβάνονται από στοιχεία από σκυρόδεμα(τοιχώματα, διπλά συστήματα, πλαίσια). Οι παράγοντες συμπεριφοράς q στις κατασκευές αυτές υπολογίζονται κατά το κεφάλαιο 5 του EC8.

2. **Κατασκευές κυρίως χαλύβδινες**

   Στις κυρίως χαλύβδινες κατατάσσονται εκείνες οι κατασκευές στις οποίες οι σεισμικές δυνάμεις παραλαμβάνονται από:

   α) Χαλύβδινα πλαίσια με καμπτική λειτουργία.

   β) Χαλύβδινα πλαίσια με κεντρικούς διαγωνίους συνδέσμους.

   γ) Χαλύβδινά πλαίσια με έκκεντρους διαγωνίους συνδέσμους.

   Οι κατασκευές αυτές μπορούν να υπολογισθούν για πλάστιμη συμπεριφορά με συντελεστές συμπεριφοράς q > 1.5 σύμφωνα με τα κεφάλαια 6 και 7 του EC8.

3. Κατασκευές στις οποίες οι σεισμικές δυνάμεις παραλαμβάνονται, τόσο από μεταλλικά στοιχεία, όσο και από στοιχεία από σκυρόδεμα. Στην περίπτωση αυτή οι συντελεστές q μπορεί να επιλεγούν σε συνδυασμό με τα κεφάλαια 5 , 6 και 7 του EC8 (π.χ. , οι δυσμενέστεροι των δύο).

Βεβαίως, σε όλες τις περιπτώσεις, οι κατασκευές με μεταλλικά στοιχεία μπορεί να αντιμετωπισθούν ως κατασκευές χαμηλής πλαστιμότητας με q = 1.0 έως 1.5

Χρήση βιβλιοθηκών

Οι χρησιμοποιούμενες βιβλιοθήκες πρέπει να περιλαμβάνουν μόνο τις διατομές εκείνες οι οποίες υπάρχουν στο εμπόριο και είναι αποδεκτές για το συγκεκριμένο έργο.
Επίσης οι διατομές μέσα σε μια βιβλιοθήκη πρέπει να διατάσσονται , κατά το δυνατόν , κατά αύξουσα αντοχή.

Όταν ένα κτίριο περιέχει μεταλλικά μέλη (FIX=GG) των οποίων οι διατομές καθορίζονται από το πρόγραμμα, κατόπιν διαδοχικών προσεγγίσεων(lib=0, lib=1, lib=2), πρέπει να χρησιμοποιούνται ομάδες ράβδων. Κάθε ομάδα θα περιλαμβάνει εκείνες τις ράβδους που λόγω σχετικής συμμετρίας του φορέα αναμένεται να έχουν την ίδια διατομή ή θέλουμε να έχουν την ίδια διατομή για λόγους αρχιτεκτονικούς.

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

Για διατομές από χάλυβα και αλουμίνιο χρησιμοποιούνται δύο είδη βιβλιοθηκών.

1. Βιβλιοθήκες διατομών κατηγορίας 1, 2 και 3 οι οποίες περιέχουν όλες τις σταθερές που απαιτούνται για την ανάλυση και διαστασιολόγηση μιας κατασκευής. Τέτοιες βιβλιοθήκες είναι οι: IPE, HEB, CHS, RHS, Ix2, U…
2. Βιβλιοθήκες λεπτότοιχων διατομών κατηγορίας 4 οι οποίες περιέχουν μόνο τις διαστάσεις που χρειάζονται για τον ορισμό τους. Τέτοιες βιβλιοθήκες είναι οι: HOL, Io, Iw, Hw, C, Z, Σ… Για αυτές τις διατομές οι ενεργές ελαστικές σταθερές υπολογίζονται από το πρόγραμμα την στιγμή που απαιτούνται για κάθε κρίσιμο συνδυασμό των εντατικών μεγεθών.

ΠΡΩΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

nameCyCz	cw	cf	Rol	mr
HEB a b	2.	2.	R	1

Nane : IPE, HEB, RHS… (Όνομα της βιβλιοθήκης)
Cy,Cz: a, b, c, d (καμπύλη λυγισμού)
cw: : Αριθμός ελασμάτων πάχους 'tw' τα οποία παραλαμβάνουν την τέμνουσα κατά z
cf: : Αριθμός ελασμάτων πάχους 'tf' τα οποία παραλαμβάνουν την τέμνουσα κατά y
Rol = R: Ελατή διατομή
= W: Συγκολλητή διατομή
mr : Αριθμός διατομών που εξετάζονται μετά την πρώτη επιτυχή επιλογή διατομής κατά την διαδικασία της βελτιστοποίησης(υιοθετείται η διατομή με το μικρότερο βάρος)

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΑΠΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ

Στην πρώτη γραμμή δίνονται πρόσθετα στοιχεία:

nameCyCz	cw	cf	Rol	mr	AL	iseri	PF	TEMP	c
HEB a b	2.	2.	R	1	AW	5083	EP/O	H112	4

AL = AW: Wrought aluminium alloy
= AC : Cast alluminium alloy
iseri = Alloy series(e.g. 6060)

Product Form(PF)

PF = EP/O : Extruded Open profile
= EP/H : Extruded Hollow profile
= ET : Extruted Tube
= DT : Drawn Tube
= SSP : Sheet/Strip/Plate
= ' ' : Permanent mould
= SAND : Sand cast

TEMP : H112, T6151, T6, …..(Temper)

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ SSB

Διπλό ταυ με ημιτονοειδή κορμό
Στην πρώτη γραμμή δίνονται πρόσθετα στοιχεία:

nameCyCz	cw	cf	Rol	mr	f	w	qual
SSB a b	2.	2.	R	1	20.	155.	215.

f = Ύψος κύματος του ημιτονοειδούς κορμού(mm)
w = Μήκος κύματος του ημιτονοειδούς κορμού(mm)
qual= Ποιότητα χάλυβος του κορμού(Mpa)

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΑΠΟ ΞΥΛΟ

Στις ξύλινες κατασκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω βιβλιοθήκες:

1. SO, SO1, SO2, SO3 -Ολόσωμο ξύλο – ορθογωνικές διατομές
2. GL, GL1, GL2, GL3 -Συγκολλητό ξύλο – ορθογωνικές διατομές
3. SOC -Ολόσωμο ξύλο – κυκλικές διατομές

Οι βιβλιοθήκες αυτές περιέχουν τις διαστάσεις των διατιθεμένων διατομών.
Οι κυκλικές διατομές πρέπει να δηλωθούν ως σταθερές(Fix=FF στο data set ‘properties’).

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι βιβλιοθήκες που διανέμονται από το NEXT έχουν extension .org ή .alu.Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε άλλο extension επιθυμεί δεδομένου ότι αυτό χρειάζεται μόνο για την αποθήκευσή τους.

Οι βιβλιοθήκες που χρησιμοποιούνται σε μια εφαρμογή πρέπει να τροποποιηθούν(απαλειφή των ανεπιθύμητων διατομών) και να αντιγραφούν στο current directory χωρίς extension.

Ειδικά για τις διατομές από αλουμίνιο η πρώτη γραμμή της βιβλιοθήκης πρέπει να τροποποιηθεί ως προς τα στοιχεία του χρησιμοποιουμένου μείγματος και της κατεργασίας της διατομής: alloy series, product form and temper(AL, iseri, PF, TEMP, section class).

Η πρώτη γραμμή της βιβλιοθήκης τυπικά συμπληρωμένη βρίσκεται στο file LIBRARY1.

ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ s-mode

Γραμμές επιρροής όλων των εντατικών μεγεθών του φορέα στις θέσεις των ζητουμένων αποτελεσμάτων, για κίνηση φορτίου κατά μήκος καθορισθείσας ραβδοσειράς, υπολογίζονται με το πρόγραμμα traffic:

```
traffic -Q datafile
```

όπου το datafile είναι το βασικό file αναλύσεως του φορέα (ακόμη και με όλες τις φορτίσεις) με όχημα αποτελούμενο από ένα μόνο άξονα με μοναδιαίο φορτίο.
Το πλήθος των τεταγμένων των γραμμών επιρροής καθορίζεται από τις παραμέτρους Lvx και dvx της εντολής 'vehicle'.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΣΕΣ ΑΠΟ ΟΧΗΜΑ Ή ΣΥΡΜΟ s-mode

Περιβάλλουσες ενός εκάστου των εντατικών μεγεθών συνοδευομένων από τις αντίστοιχες (συνυπάρχουσες) τιμές των λοιπών μεγεθών, για κίνηση οχήματος ή συρμού επί της καθορισθείσας ραβδοσειράς, υπολογίζονται με το πρόγραμμα traffic ως εξής:

(α) Όχημα/συρμός με συγκεντρωμένα φορτία μόνο

```
traffic -Q datafile
```

όπου το datafile είναι το βασικό file αναλύσεως του φορέα(που ενδεχομένως περιλαμβάνει και κάποιες ή όλες τις φορτίσεις). Τα αποτελέσματα, δηλαδή οι περιβάλλουσες, αποτελούμενες από 12 εξάδες τιμών για φορείς στο χώρο ή 6 τριάδες για επίπεδους φορείς, μεταφέρονται αυτόματα στη βασική ανάλυση που αμέσως ακολουθεί ως περιπτώσεις φορτίσεως(12 για το χώρο ή 6 για το επίπεδο). Στην περίπτωση αυτή τυχόν διανεμημένα κινητά φορτία που συνοδεύουν το όχημα δίδονται στις πρωτογενείς φορτίσεις.

(β) Όχημα/συρμός + διανεμημένα κινητά φορτία

```
traffic -Qq datafile
```

Για την επίτευξη ικανοποιητικής ακρίβειας κάθε άνοιγμα της γεφύρας πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 12 ράβδους.

Οι περιβάλλουσες μεταφέρονται αυτόματα ως αποτελέσματα φορτίσεων (12 στο χώρο ή 6 στο επίπεδο) στη βασική ανάλυση που αμέσως ακολουθεί. Οι 'φορτίσεις' αυτές αποτελούν ομάδα μη συνυπαρχουσών φορτίσεων και συνδυάζονται με τις λοιπές φορτίσεις για τους ελέγχους των διατομών

Π Ρ Ο Ε Ν Τ Α Σ Η – ΓΕΦΥΡΕΣ (EC2 /din 102) s-mode

Η προένταση ως φόρτιση εισάγεται στο NEXT δια της περιγραφής των τενόντων προεντάσεως, οι οποίοι αποτελούνται από ευθύγραμμα και παραβολικά τμήματα. Για να είναι δυνατή η περιγραφή των τενόντων ορίζουμε μια ραβδοσειρά, δηλαδή, ένα σύνολο συνεχόμενων ράβδων ή ράβδων που μπορούν να θεωρηθούν συνεχόμενες δια(νοητής) παραθέσεως.

Οι ράβδοι της ραβδοσειράς δεν πρέπει να περατούται σε στερεούς κόμβους κατά την έννοια της ραβδοσειράς. Εγκάρσιοι στερεοί κόμβοι επιτρέπονται.

Οι διατομές των ράβδων της προεντεταμένης ραβδοσειράς περιγράφονται πάντα με την εντολή 'arbitrary' και πρέπει να είναι τοπολογικά ισοδύναμες μεταξύ τους. Ο περιορισμός αυτός καθιστά δυνατό τον καθορισμό ενδιάμεσων διατομών δια παρεμβολής.Στις μη προεντεταμένες γέφυρες οι διατομές των ράβδων της ραβδοσειράς προσομοιώνονται ως διπλά ταυ.

Το σύστημα συντεταγμένων περιγραφής της διατομής πρέπει να έχει τον άξονα x επί της «ευθείας του άνω πέλματος» της δοκού. Από την «ευθεία του άνω πέλματος» εξαρτώνται τα κέντρα βάρους των διατομών.

Οι τένοντες προεντάσεως καθορίζονται εντός της ραβδοσειράς από την απόσταση της αρχής τους από την αρχή της ραβδοσειράς και από τα επί μέρους μήκη των τμημάτων τους.

Οι τεταγμένες των τενόντων μετρώνται από μια ευθεία αναφοράς παράλληλη προς την ευθεία του άνω πέλματος. Συνήθως η ευθεία αναφοράς ταυτίζεται με την ευθεία του πυθμένα της δοκού, στην περίπτωση βεβαίως που ο πυθμένας είναι επίπεδος. Η ευθεία αναφοράς των καλωδίων έχει απόσταση από την ευθεία του άνω πέλματος yref.

Σε προεντεταμένες γέφυρες οι φορτίσεις καθορίζονται ως εξής:

Φόρτιση	1	:	ίδιον βάρος
Φόρτιση	2	:	πρόσθετα μόνιμα
Φόρτιση	3	:	προένταση
Φόρτιση	4	:	φορτία από εξοπλισμό σταδίων κατασκευής (αν υπάρχουν στάδια κατασκευής)
Φορτίσεις	5-16	:	περιβάλλουσες για κίνηση του οχήματος ή συρμού - φορείς στο χώρο
ή φορτίσεις	5-10	:	περιβάλλουσες για κίνηση του οχήματος ή συρμού - επίπεδοι φορείς

Ακολουθούν οι λοιπές φορτίσεις.

Η παραπάνω αρίθμηση είναι υποχρεωτική για τις τρεις πρώτες φορτίσεις όταν δεν εξετάζονται στάδια κατασκευής, ενώ όταν έχουμε στάδια κατασκευής και υπάρχουν φορτία από εξοπλισμό για τις τέσσερις πρώτες.

Οι περιβάλλουσες για κίνηση του οχήματος ή συρμού δημιουργούνται αυτόματα από το πρόγραμμα traffic το οποίο καλείται αμέσως προηγουμένως της εκτελέσεως του NEXT:

```
traffic   -qQ  datafile
crnext   -spd  datafile
fatnext  -spd  datafile
```

Μπορεί να γίνουν όλοι οι έλεγχοι μιας γέφυρας κατά EC2 ή din 102 με την εντολή :

bridge –mode basic

όπου:
mode = -spd : προεντεταμένη /δυναμικός σεισμός
= -sp : προεντεταμένη /στατικός σεισμός

= -sd : οπλισμένη /δυναμικός σεισμός
= -s : οπλισμένη /στατικός σεισμός

Χρησιμοποιούνται τα αρχεία δεδομένων :

1. basic.nxt - Αστοχία,απόθλιψη - Όχημα LM1 : (1.0 * Q + 1.0 * u)
2. basic.crk - Ρηγμάτωση - Όχημα LM1 : (0.75 * Q + 0.4 * u)
3. basic.ftg - Κόπωση - Όχημα LM3
4. basic.fg - Κόπωση - Ως basic.ftg χωρίς fatigue data set

Τα παραπάνω αρχεία διαφέρουν μόνο κατά το όχημα, τις περιβάλλουσες λειτουργικότητας(μπορεί να δοθεί μία μόνο με τους κατάλληλους συντελεστές), τα δεδομένα κόπωσης(περιέχονται μόνο στο basic.ftg) και το 'output selection'.

Στις σιδηροδρομικές γέφυρες σε όλες τις περιπτώσεις χρησιμοποιείται το όχημα LM71.

Αποτελέσματα στα αρχεία:

basic.res – αστοχία
basic.dec – απόθλιψη
basic.2cr – ρηγμάτωση
basic.fat – κόπωση

Στις γέφυρες δεν ζητείται έλεγχος διατομών (output selection) στην πρώτη και τελευταία ράβδο(προβόλους) της ραβδοσειράς.

ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ **s-mode**

Η ανάλυση και ο έλεγχος των διατομών ενός προεντεταμένου φορέα
(π.χ. μιας γέφυρας) που κατασκευάζεται τμηματικά(π.χ. άνοιγμα-άνοιγμα) γίνεται ως εξής:

* Ετοιμάζεται το βασικό file των δεδομένων: basic του τελικού φορέα με όλες τις φορτίσεις και τον συρμό.

* Υπολογίζονται οι περιβάλλουσες από τα φορτία κυκλοφορίας:

  `traffic -qQ basic`

* Γίνεται ένα τρέξιμο προετοιμασίας των σταδίων κατασκευής:

  `crnext -spd basic ( ifas=0 ,jpha=4 )`

  Γίνονται με αυτό γνωστά στο πρόγραμμα το πλήθος των ράβδων και τα σημεία αποτελεσμάτων και ελέγχου των διατομών που θα ισχύουν για όλα τα στάδια κατασκευής καθώς και οι μόνιμες φορτίσεις που επηρεάζονται από τα στάδια κατασκευής. Εδώ οι φορτίσεις αυτές είναι οι τέσσερις πρώτες (jpha=4), δηλαδή τα μόνιμα, τα πρόσθετα μόνιμα, η προένταση(υπερστατικό μέρος) και τα φορτία από εξοπλισμό. Τα φορτία από εξοπλισμό δρουν σε ένα στάδιο κατασκευής και αίρονται σε επόμενο στάδιο. Τα εντατικά μεγέθη που οφείλονται στον εξοπλισμό προστίθενται στη φόρτιση 1(μόνιμα) ενώ η φόρτιση 4 στις περιβάλλουσες εισάγεται με μηδενικό συντελεστή.

* Για κάθε ένα στάδιο κατασκευής i γίνεται ένα τρέξιμο:

  `crnext -spd basici ( ifas=1 )`

  όπου το basici είναι το βασικό file(basic) με τις παρακάτω τροποποιήσεις:

  (α) ifas=1 < parameters >
  (β) 1/2 σεισμού στο φάσμα(α'=α/2) < create >
  (γ) Συντελεστής ερπυσμού φ=0 < prestressing > Μέτρο συστολής ξήρανσης εs=0. Στους συντελεστές φ και εs μπορεί να δοθούν οι τιμές που αντιστοιχούν στο αντίστοιχο στάδιο
  (δ) Ενεργοποιούνται τα ήδη κατασκευασμένα μέλη από προηγούμενα στάδια(iact=0) και τα κατασκευαζόμενα το πρώτον στο παρόν στάδιο(iact=1) < activated >
  (ε) Απενεργοποιούνται / επανενεργοποιούνται ενδεχομένως κάποια καλώδια που ανήκουν στις ενεργές ράβδους <deactivated >
  (ζ) Τροποποιούνται τα< envelopes > έτσι ώστε να μετέχουν μόνο οι επιθυμητές για το ενδιάμεσο στάδιο φορτίσεις (μόνιμα, πρόσθετα μόνιμα, προένταση, συστολή ξήρανσης, θερμοκρασία, άνεμος, σεισμός κλπ.)

  Είναι φανερό ότι όλες οι κινητές φορτίσεις που αφορούν τα φορτία κυκλοφορίας πρέπει να έχουν μηδενικούς πολλαπλασιαστικούς συντελεστές(cof).

  Διευκρινίζουμε εδώ, ότι το πρόγραμμα φορτίζει μόνον τις ράβδους που κατασκευάζονται στο παρόν στάδιο με τις φορτίσεις που έχουν αριθμό j=< 3 , ενώ με τις λοιπές φορτίσεις φορτίζει και τις ράβδους που έχουν κατασκευασθεί στα προηγούμενα στάδια. Τις ράβδους που έχουν κατασκευασθεί στα προηγούμενα στάδια φορτίζουν προκειμένου για την προένταση και τα επανενεργοποιημένα καλώδια.

  Η φόρτιση του σεισμού δημιουργείται από τις μάζες των μονίμων φορτίων όλων των κόμβων του κατασκευασθέντος τμήματος.

ΑΝΑΚΑΤΑΝΟΜΗ ΛΟΓΩ ΕΡΠΥΣΜΟΥ

Κατά το τελευταίο στάδιο, όταν ολοκληρωθεί ο φορέας με την κατασκευή και του τελευταίου τμήματος, καλούμε διαδοχικά:

```
crnext  -spd basic     ( ifas=1  )
crnext  -spd basic     ( ifas=-1 )
```

Τα εντατικά μεγέθη για τις μόνιμες φορτίσεις είναι τα λόγω ερπυσμού ανακατανεμημένα(προσέγγιση):

Sredis=α*Scompl+(1-α)*Sconstr.stage

όπου : Scompl = εντατικό μέγεθος στον πλήρη φορέα (ifas=-1)

Sconstr.stage = εντατικό μέγεθος από το τελευταίο στάδιο κατασκευής (ifas=1)

Sredis = εντατικό μέγεθος μετά την ανακατανομή λόγω ερπυσμού

α = Συντελεστής ανακατανομής λόγω ερπυσμού: α=φ/(1+ρφ)

ρ = Συντελεστής ηλικίας του Trost(π.χ. ρ=0.80)

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ r- , q-mode

Δημιουργούνται τα βασικά files του κτιρίου :

datafile.nxt και datafile.ppp

Οι μη σεισμικές φορτίσεις υποχρεωτικά είναι δύο: μόνιμα (g) και κινητά (q).

Οι μονωτήρες περιλαμβάνονται μεταξύ δύο σταθμών σε μικρή απόσταση μεταξύ τους και στο βασικό file(datafile.nxt) τα κατακόρυφα στοιχεία (στύλοι) θα αντικατασταθούν από τους μονωτήρες στο file υπολογισμού της σεισμικής μόνωσης: datafile.isl

Το datafile.isl παράγεται από το datafile.nxt με ελαφρές τροποποιήσεις στα παρακάτω data sets:

'Isolation data' - Συμπληρώνονται οι παράμετροι για την συγκεκριμένη μη γραμμική ανάλυση

'Create earthquake'- Αλλαγές :

I =-2, ns=2	Δημιουργία 2 οριζοντίων σεισμών
	Χρήση του κανόνα 1.00 /.30
qx=qy=1.0	
key=-1 ή -3	Ελαστικό φάσμα
Tx,Ty	Συμπληρώνονται από μια αρχική δυναμική ανάλυση χωρίς τους μονωτήρες

'Rigid joints' - Δημιουργία κατακορύφων στερεών κόμβων

'Properties' - Συμπληρώνονται τα δεδομένα των μονωτήρων με ονόματα από τις σχετικές βιβλιοθήκες σε πλήρη αναλογία με τα δεδομένα των μεταλλικών ράβδων με:

Qlty= ISOL, fix= FF

Ο χαρακτηρισμός των μονωτήρων ως FF εδώ επιτρέπει την προς τα άνω επιλογή, ώστε να ικανοποιούνται τα κριτήρια καταλληλότητας, αλλά όχι προς τα κάτω.

Τα δεδομένα όλων των στύλων του κτιρίου πρέπει να δοθούν εδώ χωρίς γένεση.

'Loading cases' -

lc	
1	Μόνιμα
2	Κινητά
3	Σεισμός X
4	Σεισμός Y

'Envelopes' -

env	L	x	ki	cof1
1	G	1	1.00	
2	Q	1	0.30	
3	E	1		
4	E	1		

'Output selection' - Για τους μονωτήρες δίνεται μια γραμμή όπου συμπληρώνεται μόνον:
icom= 1

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ ΜΟΝΩΤΗΡΩΝ

a. Μονωτήρες FPS - Friction Pendulum System

Χρησιμοποιείται ένας μόνον τύπος μονωτήρα ο οποίος χαρακτηρίζεται από την ακτίνα καμπυλότητας R και τον συντελεστή τριβής fr, από τις τιμές των οποίων προκύπτει η ιδιοπερίοδος της σεισμικής μόνωσης και επομένως κανονικά δεν απαιτείται χρήση βιβλιοθήκης με περιεχόμενο ένα και μοναδικό μονωτήρα. Πλην όμως χρησιμοποιεί το NEXT βιβλιοθήκη με περισσότερους τύπους μονωτήρων οι οποίοι διαφοροποιούνται μόνον ως προς το μέγιστο επιτρεπόμενο κατακόρυφο φορτίο.

Η βιβλιοθήκη FPS δημιουργείται από τον χρήστη για το συγκεκριμένο κτίριο εισάγοντας σε μια προκαταρκτική ανάλυση την επιθυμητή ιδιοπερίοδο της σεισμικής μόνωσης Tiso. Από τους διαθέσιμους μονωτήρες επιλέγεται εκείνος με την πλησιέστερη τιμή της ακτίνας καμπυλότητας προς εκείνη η οποία προκύπτει από την παραπάνω ανάλυση.

Η βιβλιοθήκη FPS συνοδεύεται από το file: FRIC το οποίο περιέχει τους συντελεστές τριβής των μονωτήρων σε συνάρτηση με τό κατακόρυφο φορτίο τους.

b. Μονωτήρες HDRB - High Damping Rubber Bearings

Δίνονται 6 βιβλιοθήκες της ALGA:

1) HDS1, HDS2 : Soft compound(Μαλακή γόμα)
2) HDN1, HDN2 : Normal compound(Μέση γόμα)
3) HDH1, HDH2 : Hard compound(Σκληρή γόμα)

Οι βιβλιοθήκες αυτές συνοδεύονται από τα αντίστοιχα files:

SOFT, NORM και HARD

τα οποία περιέχουν το μέτρο διάτμησης G του ελαστικού και τον συντελεστή απόσβεσης ξ συναρτήσει της γωνιακής παραμόρφωσης γ .

Στις βιβλιοθήκες η στήλη kH πρέπει να είναι κενή, άλλως θα χρησιμοποιηθούν οι αναγραφόμενες ακαμψίες.

Τα ονόματα των μονωτήρων που θα εισαχθούν στα δεδομένα(properties) οφείλουν να συμπίπτουν με εκείνα των βιβλιοθηκών. Αν, όμως ,επιθυμούμε να χρησιμοποιήσουμε για τους μονωτήρες το όνομα HDR ,τότε μπορούμε πριν από την εκτέλεση να δηλώσουμε:

HDR = HD
GUMI = SOFT / NORM / HARD

όπου HD.. είναι ένα από τα ονόματα των παραπάνω βιβλιοθηκών.
Αντί του ονόματος HDR μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το όνομα HDRB.

c. Μονωτήρες LRB - Lead Rubber Bearings

Δίνεται η σχετική βιβλιοθήκη της ALGA με όνομα LR ή LRB.

Όλες οι παραπάνω βιβλιοθήκες μπορούν να τροποποιηθούν ή και να αντικατασταθούν από άλλες με το ίδιο όμως όνομα και format.

ΕΝΤΟΛΗ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ

Δεδομένα στα : datafile.isl και datafile.ppp

next -rdi datafile ή
next -qdi datafile

Γίνονται διαδοχικές επιλύσεις(μή γραμμική ανάλυση) μέχρι να επιτευχθεί σύγκλιση στις μετακινήσεις(παραμορφώσεις) των μονωτήρων.

1η επίλυση με LIB = -1
2η επίλυση με LIB = 0
3η και λοιπές LIB = 1
Τελευταία LIB -= 2 (όταν υπάρχουν μεταλλικά μέλη)

ΑΡΧΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

datafile.res : Συνολικά αποτελέσματα
datafile.iso : Αποτελέσματα σεισμικής μόνωσης μόνον

Σημείωση
Στις αναλύσεις σεισμικής μόνωσης στον q-mode πρέπει να προηγηθεί μία ανάλυση στον r-mode με lib = -1.

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΓΕΦΥΡΑΣ **s-mode**

Δημιουργείται το βασικό file του φορέα:

datafile.nxt

Οι μη σεισμικές φορτίσεις υποχρεωτικά είναι δύο: μόνιμα(g) και κινητά (q).

Οι μονωτήρες περιλαμβάνονται μεταξύ του καταστρώματος της γεφύρας και της κεφαλής των βάθρων. Ορίζονται ως κατακόρυφες ράβδοι μικρού μήκους συνδέουσες αντίστοιχους κομβους ανωδομής και βάθρων μέσω στερεών περιοχών.

Το file υπολογισμού datafile.isl παράγεται όπως και στον r/q mode από το datafile.nxt με τις ίδιες αλλαγές. Επίσης η βιβλιοθήκη FPS και το file FRIC δημιουργούνται όπως στον r/q-mode.

ΕΝΤΟΛΗ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ

Δεδομένα στα : datafile.isl

next -sdi datafile

Γίνονται διαδοχικές επιλύσεις(μη γραμμική ανάλυση) μέχρι να επιτευχθεί σύγκλιση στις μετακινήσεις(παραμορφώσεις) των μονωτήρων.

1η επίλυση με LIB = -1
2η επίλυση με LIB = 0
3η και λοιπές LIB = 1

ΑΡΧΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

datafile.res : Συνολικά αποτελέσματα
datafile.iso : Αποτελέσματα σεισμικής μόνωσης μόνον

Όλα τα παραπάνω ισχύουν επίσης για την σεισμική μόνωση στον s-mode του NEXT οποιασδήποτε κατασκευής(δεξαμενών κλπ).

PUSHOVER ANALYSIS – EC8-3 / ΚΑΝΕΠΕ r – mode

(ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΣΤΑΤΙΚΗ ή ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΟΛΥ-ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ)

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Είτε για παλιό κτίριο πρόκειται είτε για νέο, υποθέτουμε ότι έχουμε έτοιμα τα παρακάτω αρχεία δεδομένων του NEXT:

r- mode : datafile.nxt
.ppp
.reb

αλλά με την αρχή του γενικού συστήματος συντεταγμένων κείμενη στην κεντρική περιοχή του κτιρίου.

Το datafile.reb για μεν τα νέα κτίρια δημιουργείται αυτόματα μετά το τρέξιμό τους και περιέχει τους οπλισμούς των διατομών που απαιτούνται στη μη γραμμική ανάλυση (pushover),για δε τα παλιά κτίρια δημιουργείται από τον χρήστη. Επίσης, στο datafile.reb μπορούν να διαφοροποιηθούν οι μέσες αντοχές του σκυροδέματος και του οπλισμού ανά ράβδο και να δοθούν τα μήκη επικάλυψης των ενώσεων του οπλισμού των στύλων στον πόδα τους.

Στο datafile.reb αναγράφονται οι μέσες αντοχές για το σκυρόδεμα και τον χάλυβα οι οποίες και λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς. Έτσι, αν θέλουμε να αλλάξουμε τις αντοχές, δεν είναι αρκετό τούτο να δηλωθεί μόνο στο dataset: quality.pus, αλλά και στο dataset.reb.

Οι μη σεισμικές φορτίσεις υποχρεωτικά είναι δύο. Μόνιμα (g) και Κινητά (q).

Τα υποστυλώματα πρέπει να δίνονται με γωνία: abs(w) < 45 μοίρες και να είναι ορθογωνικά ή κυκλικά. Σύνθετα υποστυλώματα πρέπει να αναλύονται σε ορθογωνικά χωρίς συρραφή.

Κανένα μέλος του κτιρίου δεν πρέπει να αστοχεί για τα κατακόρυφα φορτία μόνο. Ενδεχομένως η εισαγωγή αρθρώσεων στα σημεία αστοχίας να είναι θεμιτή.

Για την 'pushover' από το datafile.nxt παράγεται το datafile.pus το οποίο είναι ελαφρά τροποποιημένο ως προς ορισμένες παραμέτρους στα παρακάτω data sets:

'Pushover control '- Συμπληρώνονται οι παράμετροι για την συγκεκριμένη μη γραμμική ανάλυση.

'Create earthquake'- Αλλαγές:

i= 2, ns= 2 : Δημιουργία 2 οριζ.σεισμών. Χρήση του κανόνα (1, 0 /0.3)

qx=qy= 1.0
key= -1 / -3 : Ελαστικό φάσμα(Επιλογή: k=-3 / Φάσμα EC8-1)

Tx,Ty : Συμπληρώνονται από μια αρχική δυναμική ανάλυση

.

'Inactive … and damaged member' Δηλώνονται τα βλαμμένα μέλη και οι συντελεστές βλάβης τους: rk, rR, και Ru.

Στην περίπτωση που έχουν δηλωθεί δευτερεύοντα μέλη, ακυρώνεται ο ορισμός αρθρώσεων στα άκρα τους.

'Rigid joints' - Δημιουργούμε και κατακόρυφους στερεούς κόμβους, αν δεν έχουν ορισθεί ήδη στο αρχικό μοντέλο

'Loading cases identification' - Αλλαγές:

```
lc
 1   Μόνιμα
 2   Κινητά
 3   Σεισμός X
 4   Σεισμός Y
```

'Envelopes' - Αλλαγές

```
env   L  x  ki   cof1
--------------------
      1  G   1   1.00
      2  Q   1   0.30
      3  E   1      0
      4  E   1      0
```

'Output selection' - Συμπληρώνονται μόνον τα παρακάτω:

icom= 1

ifer= 1 bracings kai τοιχοπληρώσεις
= 2 δοκοί
= 3 υποστυλώματα
= 4 τοιχώματα

skx=-1.0, sky=-1.0(columns)¨

'Quality specifications' – Αντικαθίσταται με το 'Quality – pus'

Δηλώνονται οι μέσες τιμές αντοχής του σκυροδέματος και του χάλυβα οπλισμού που ισχύει γενικώς(για την πλειονότητα των μελών του κτιρίου). Διαφοροποιήσεις των αντοχών σε ορισμένα μέλη μπορούν να γίνουν στο 'datafile.reb'.

ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΙΣ

Οι τοιχοπληρώσεις προσομοιώνονται με θλιβομενες από το σεισμό διαγώνιες ράβδους (bracings) με λύση συνεχείας στο πέρας τους:

```
Releases              d1 2 3 4 5 6          d1 2 3 4 5 6
---------------------------+-+-+-+-+-+-+----+-+-+-+-+-+-+
  ( Χωρικοί φορείς )                          0 1 1 1 1 1
  ( Επίπεδα πλαίσια )                         0 1 1
```

Το data set 'masonry' πρέπει να είναι κατάλληλα συμπληρωμένο.

Στο μοντέλο μπορεί να έχουν δοθεί αμφότερες οι διαγώνιες ράβδοι μιας τοιχοπλήρωσης μεταξύ δύο υποστυλωμάτων. Στο πρώτο βήμα της ανάλυσης απενεργοποιείται η εφελκυομένη .

ΑΡΧΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΑΝΑΛΥΣΗ

α. Βασικά συνοπτικά αποτελέσματα

datafile . F_d : ¨ Καμπύλη αντίστασης
. saf : Έλεγχος στροφών πλαστικών αρθρώσεων
. shr : Έλεγχος διάτμησης
.frc : Εσωτερικές δυνάμεις άκρων για την στοχευομένη μετακίνηση δt.
. lim : Αρχείο με τις αστοχίες. Πρέπει να είναι κενό

β. Αναλυτικά αποτελέσματα

datafile .hng : Καταγραφή της βήμα-βήμα εμφάνισης των πλαστικών αρθρώσεων και των αντίστοιχων εσωτερικών δυνάμεων του φορέα
.def : Καταγραφή των συντεταγμένων και μετακινήσεων των κόμβων του φορέα σε κάθε βήμα της ανάλυσης.
.res : Πλήρη δεδομένα και αποτελέσματα σε κάθε βήμα της μη γραμμικής ανάλυσης

ΕΝΤΟΛΗ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ

Τα δεδομένα της pushover βρίσκονται στα αρχεία: datafile.pus, datafile.reb και datafile.ppp. Στην εντολή εκτελέσεως δεν χρησιμοποιείται extension:

```
push   -mode   datafile
```

mode = rd : r-mode - Δυναμικος σεισμός (Πολύ-ιδιομορφική αναπροσαρμοζόμενη ανάλυση .)
= rs : r-mode - Στατικός σεισμός - Κατανομή : Ομοιόμορφη .

Η PUSHOVER ΤΟΥ NEXT

Σε ένα κτίριο, για κάθε μια από τις 16 περιπτώσεις φόρτισης, το Next εκτελεί αναπροσαρμοζόμενη δυναμική πολύ-ιδιομορφική ανάλυση ευρίσκοντας έως και όλες τις ιδιομορφές (3.N, όπου N ο αριθμός των δαφραγμάτων) σε κάθε βήμα της ανάλυσης, όπου λαμβάνονται υπόψη οι αναπροσαρμοσμένες ακαμψίες των μελών και η παραμορφωμένη θέση του φορέα.

Έτσι, το NEXT αντιμετωπίζει επιτυχώς περιπτώσεις κτιρίων ευαίσθητων στια ανώτερες ιδιομορφές, στις στρεπτικές καταπονήσεις και τον λυγισμό των στύλων.

Σαν συμπέρασμα, η αναπροσαρμοζόμενη πολύ-ιδιομορφική pushover analysis του Next είναι αρκετή για την αξιολόγηση από απόψεως ασφαλείας ενός κτιρίου οιασδήποτε μορφής. Δεν χρειάζεται να εκτελεσθεί παράλληλα καμιά άλλη ανάλυση(pushover με ομοιόμορφη κατανομή, μη γραμμική ανάλυση χρονο-ιστορίας κλπ).

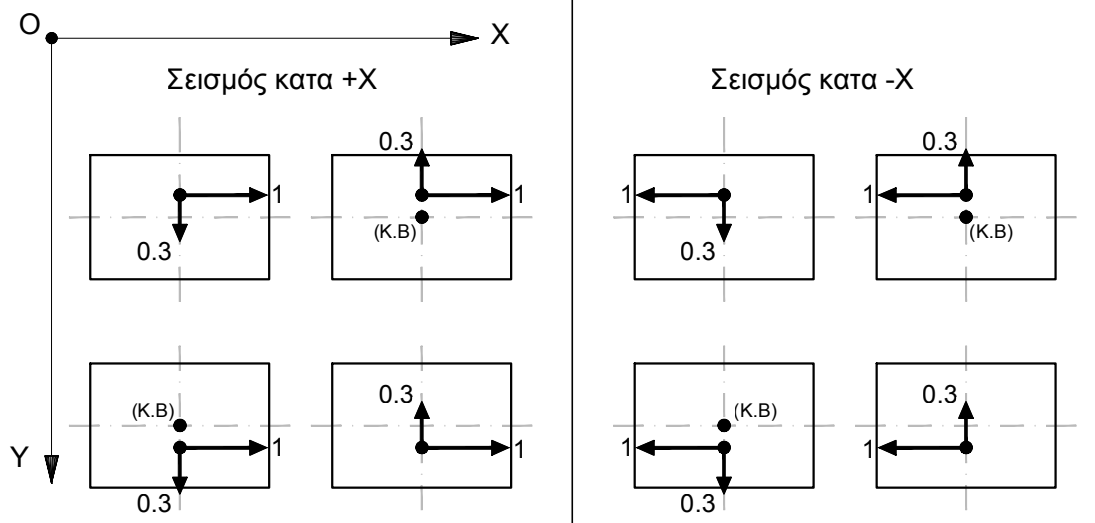
Το Next διακρίνει 4 περιπτώσεις δράσης του σεισμού: +X, -X, +Y, -Y, στις οποίες λαμβάνονται υπόψη η τυχηματική δράση του σεισμού καθώς και η ταυτόχρονη συμμετοχή του εγκαρσίου σεισμού σε ποσοστό 30% με εναλλασσόμενη φορά.

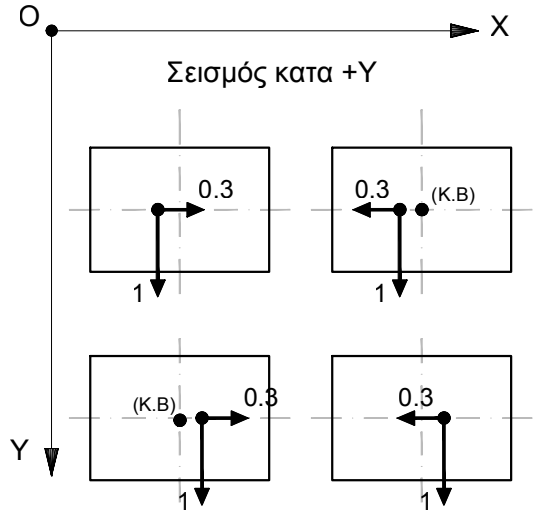
Για κάθε δράση σεισμού απαιτούνται 4 αναλύσεις. Έτσι το σύνολο των απαιτουμένων αναλύσεων είναι : 4 x 4 = 16.

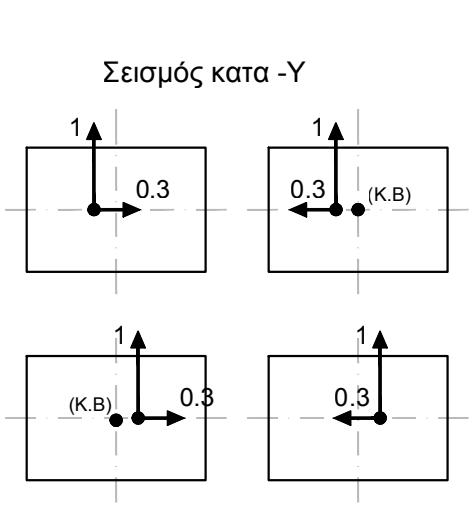
Συνήθως ζητείται η ταυτόχρονη εκτέλεση κα των 16 περιπτώσεων σε ένα RUN οπότε προκύπτουν :

1. Ο συγκεντρωτικός πίνακας αστοχιών του φορέα datafile.sfa
2. Ο πλήρης πίνακας πλαστικών αρθρώσεων
3. Ο συγκεντρωτικός πίνακας αστοχιών του φορέα(διάτμηση) datafile.sfs

ΟΙ 16 ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ







ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ EC8-3 / ΚΑΝΕΠΕ

ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΜΟΤΗΤΑΣ (m-factors)

Για τον έλεγχο της καμπτικής επάρκειας οπλισμένου κτιρίου με την βοήθεια των τοπικών δεικτών πλαστιμότητας m απαιτείται μιά ελαστική δυναμική ανάλυση . Για την ανάλυση αυτή χρησιμοποιείται το datafile.m_f το οποίο προκύπτει από το datafile.nxt με τις εξής τροποποιήσεις :

'Create earthquake'- Αλλαγές
qx=qy=1.00
Key = -1 / -3 : Ελαστικό φάσμα(Επιλογή: key=-3)

'Quality specifications' - Συμπληρώνεται το 'Quality-pus'
Μέσες αντοχές υλικών: fc , fy

'Envelopes' – Συμπληρώνονται μόνον οι σεισμικοί συνδυασμοί
Παραλείπεται ο μη σεισμικός συνδυασμός

'Output selection' – Επιλεκτική Εκτύπωση:
Συμπληρώνονται τα idia , icom και isys με τιμές:
idia = -1 , icom = 0 , isys = 0
Οι τιμές αυτές οδηγούν στη μεγίστη δυνατή οικονομία εκτυπώσεως.

ΕΝΤΟΛΗ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ

Απαιτούμενα files: datafile.m_f, datafile.pus, datafile.reb, datafile.ppp

$1^{η}$ Ανάλυση
push -rd datafile
next -rdm datafile

$2^{η}$ Ανάλυση και λοιπές (αν γίνουν περισσότερες από μία αναλύσεις)
next -rdm datafile

Αποτελέσματα στο datafile.mf

Προϋπόθεση εφαρμογής μόνο της δυναμικής ελαστικής μεθόδου .

α. ρ <= 2.5 για όλα τα στοιχεία

β. ή κτίριο μορφολογικά κανονικό

1. Κανένας φορέας δεν έχει ασυνέχεια καθ' ύψος.
2. Κανένας όροφος δεν είναι καμπτοδιατμητικώς ασθενής.
3. Κανένας όροφος δεν είναι στρεπτικώς ασθενής.

Ε Ν Ι Σ Χ Υ Σ Η Δ Ι Α Τ Ο Μ Ω Ν

Διατομές δοκών, στύλων και τοιχωμάτων που αστοχούν σε κάμψη ή διάτμηση, ή δεν διαθέτουν την απαιτούμενη πλαστιμότητα, μπορούν να ενισχυθούν,σύμφωνα με τον EC8-3,μέσω του προγράμματος **RETROFIT**.

Τα χωροδικτυώματα τύπου MERO έχουν ράβδους αποκλειστικά τύπου CHS και ειδικούς σφαιρικούς κόμβους. Οι ράβδοι συνδέονται στους κόμβους με ένα κοχλία με τη μεσολάβηση ενός κωνικού και ενός εξαγωνικού εξαρτήματος.

Το πρόγραμμα με αυτοματοποιημένους επαναληπτικούς υπολογισμούς βρίσκει τις βέλτιστες διατομές των ράβδων ,τις διαμέτρους των κόμβων, τις διαστάσεις κοχλιών, των κώνων και των εξαγώνων.

Το πρόγραμμα ελέγχει το ενδεχόμενο σύγκρουσης των ράβδων μεταξύ τους παρά τον κόμβο και όπου χρειάζεται αυξάνει το μήκος(ύψους) του κώνου. Επίσης, εξετάζει την περίπτωση σύγκρουσης των κοχλιών μεταξύ τους μέσα στο σφαιρικό κόμβο και αν χρειασθεί αυξάνει τη διάμετρο του κόμβου.

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ

Χρησιμοποιούνται οι βιβλιοθήκες:

1. CHS για τις ράβδους(σωλήνες)
2. Nodes για τους σφαιρικούς κόμβους
3. Bolts για τους κοχλίες
4. cones για τους κώνους
5. Hexagons για τα εξάγωνα

ΑΡΧΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

datafile .res : Αναλυτικά αποτελεσματα.
. bar : Πίνακας ομοίων ράβδων.
. nod : Πίνακας ομοίων κόμβων.
. lim : Αρχείο με τις αστοχίες. Πρέπει να είναι κενό

ΕΝΤΟΛΗ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ

Τα δεδομένα της του χωροδικτυώματος βρίσκονται στο αρχείο: datafile.nxt.
Στην εντολή εκτελέσεως δεν χρησιμοποιείται extension:

```
truss  -mode   datafile
```

mode = s : s-mode - Στατικός σεισμός.
= sd : s-mode - Δυναμικός σεισμός.

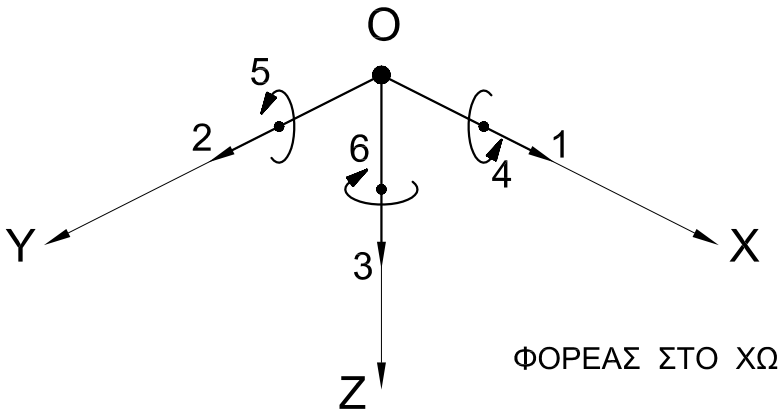
‘

program next by computec software

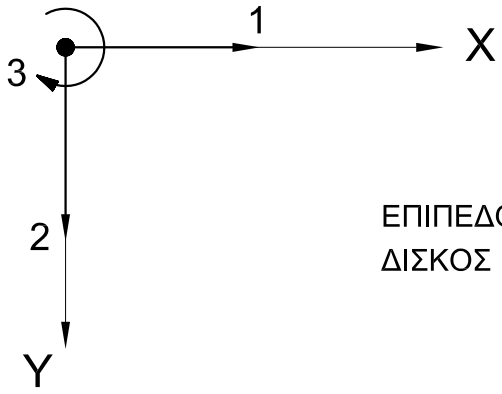
ΣΧΗΜΑΤΑ

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

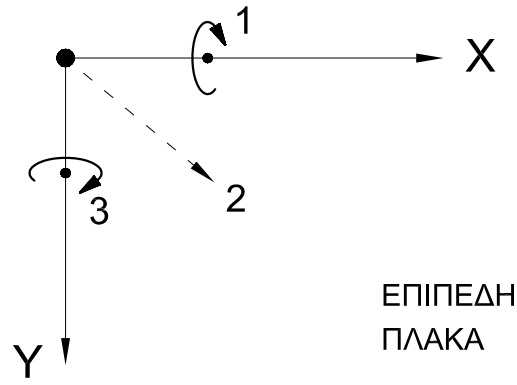
Σήμανση θετικών φορών δυνάμεων και μετακινήσεων



ΦΟΡΕΑΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ



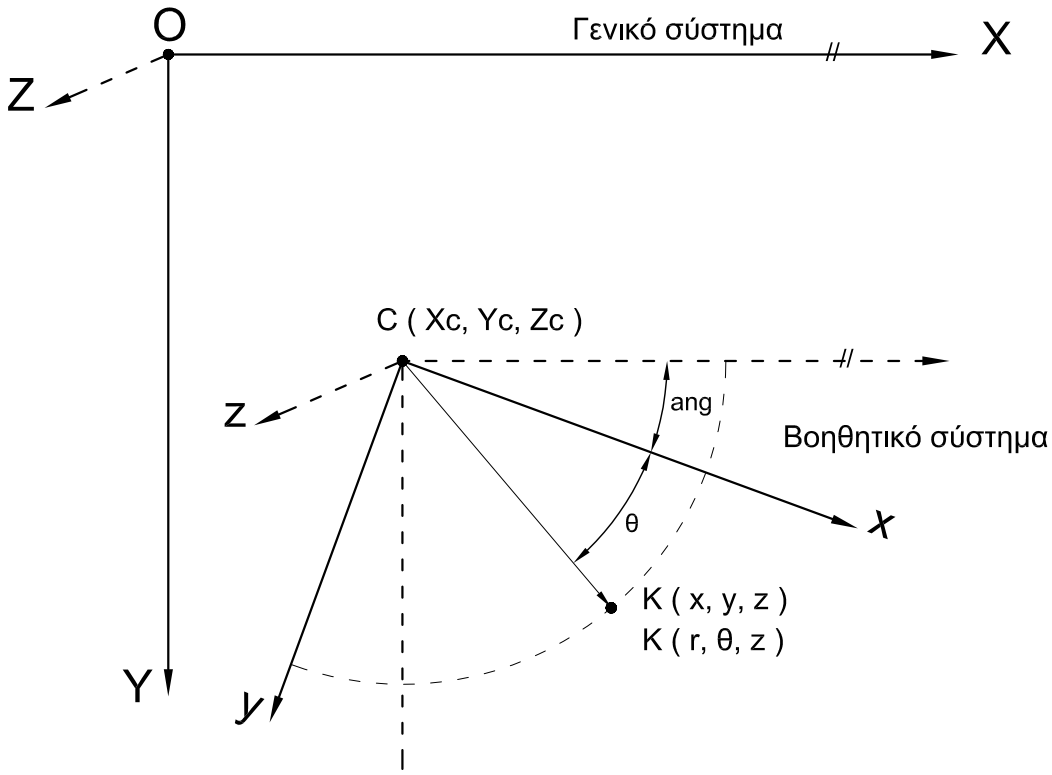
ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΛΑΙΣΙΟ
ΔΙΣΚΟΣ



ΕΠΙΠΕΔΗ ΕΣΧΑΡΑ
ΠΛΑΚΑ

ΒΟΗΘΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ

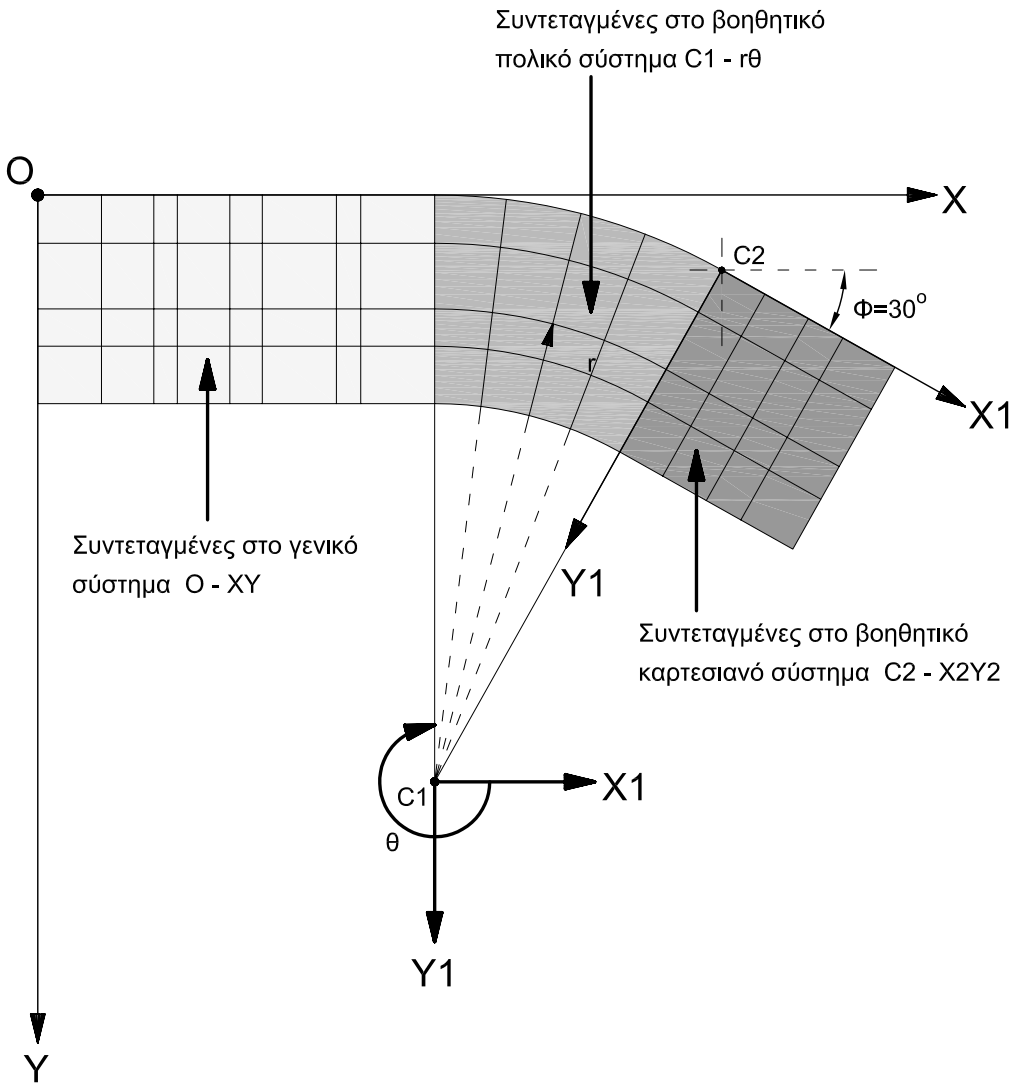
Για την εισαγωγή των συντεταγμένων των κόμβων του φορέα



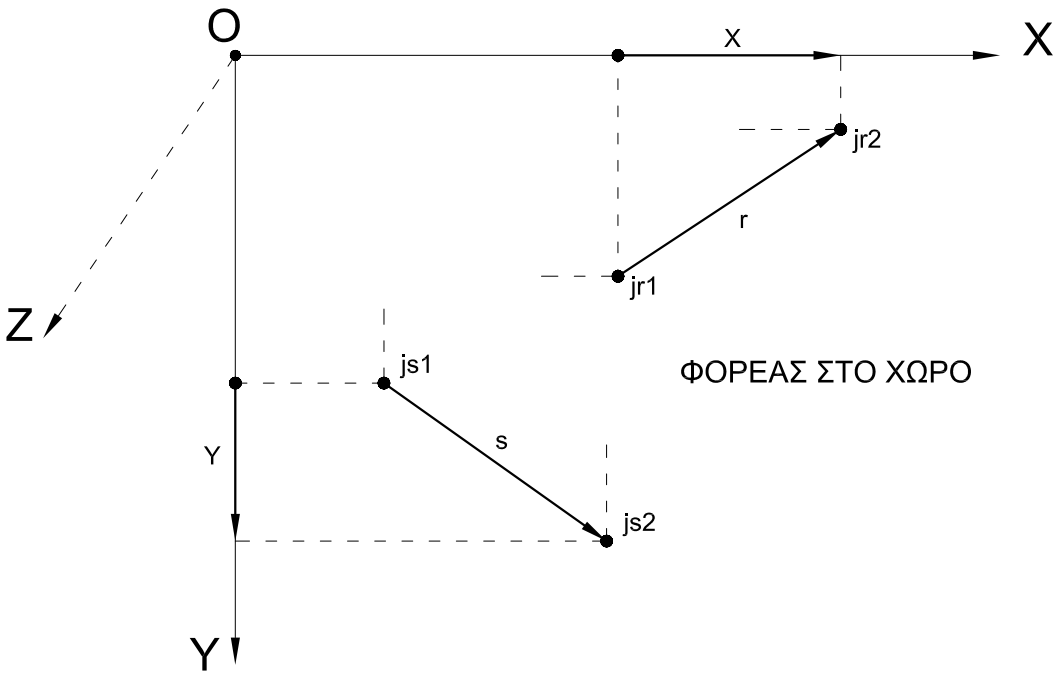
x,y,z = Καρτεσιανές συντεταγμένες

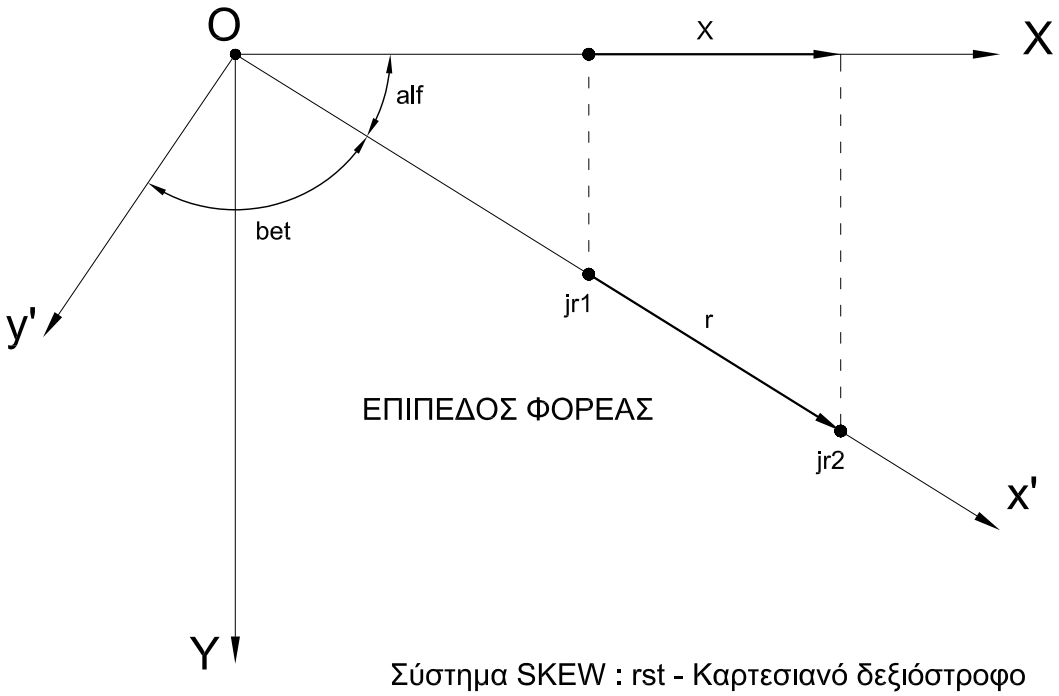
r,θ,z = Πολικές συντεταγμένες

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΦΟΡΕΑ
ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ - (ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ)



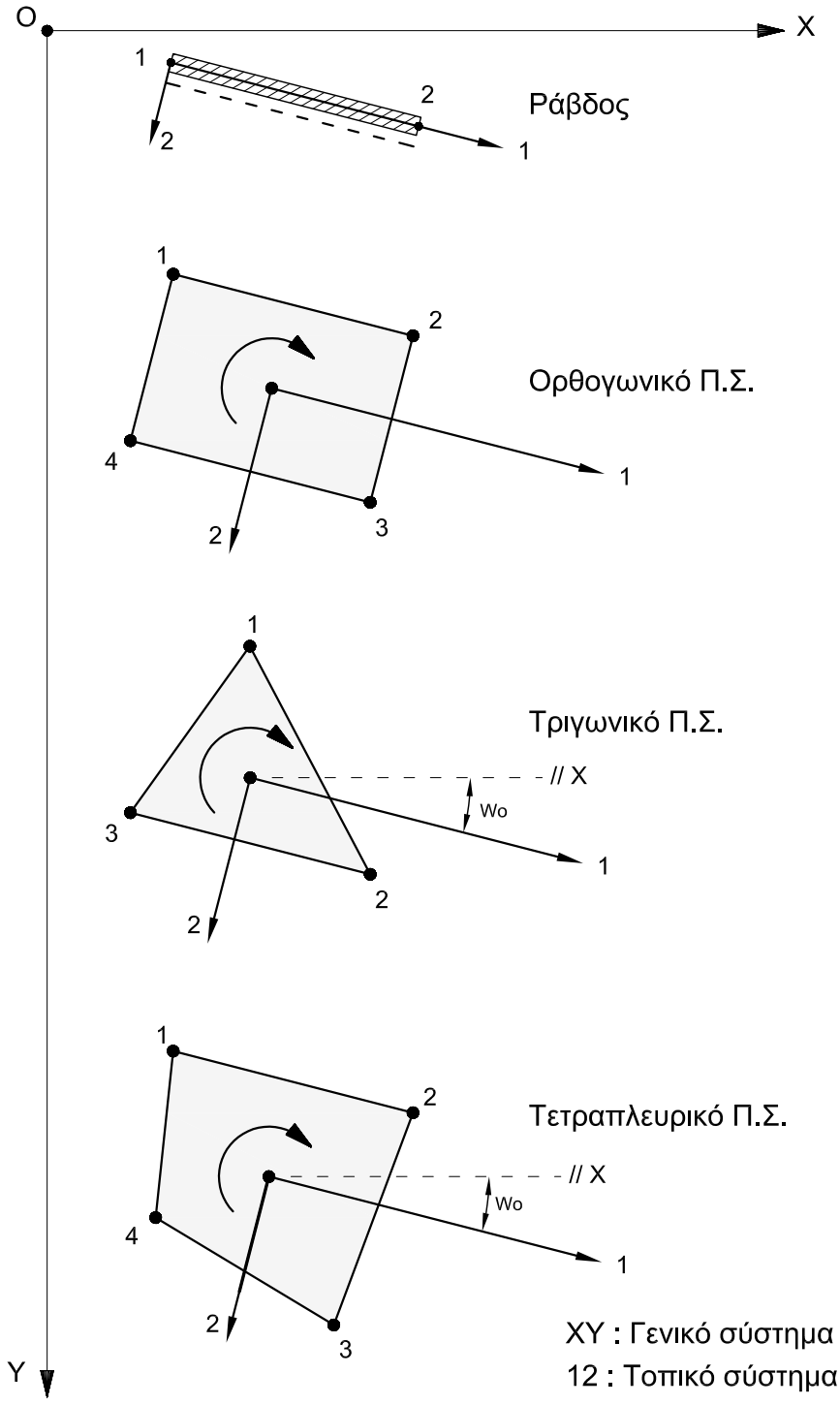
ΕΙΔΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΟΜΒΩΝ SKEW



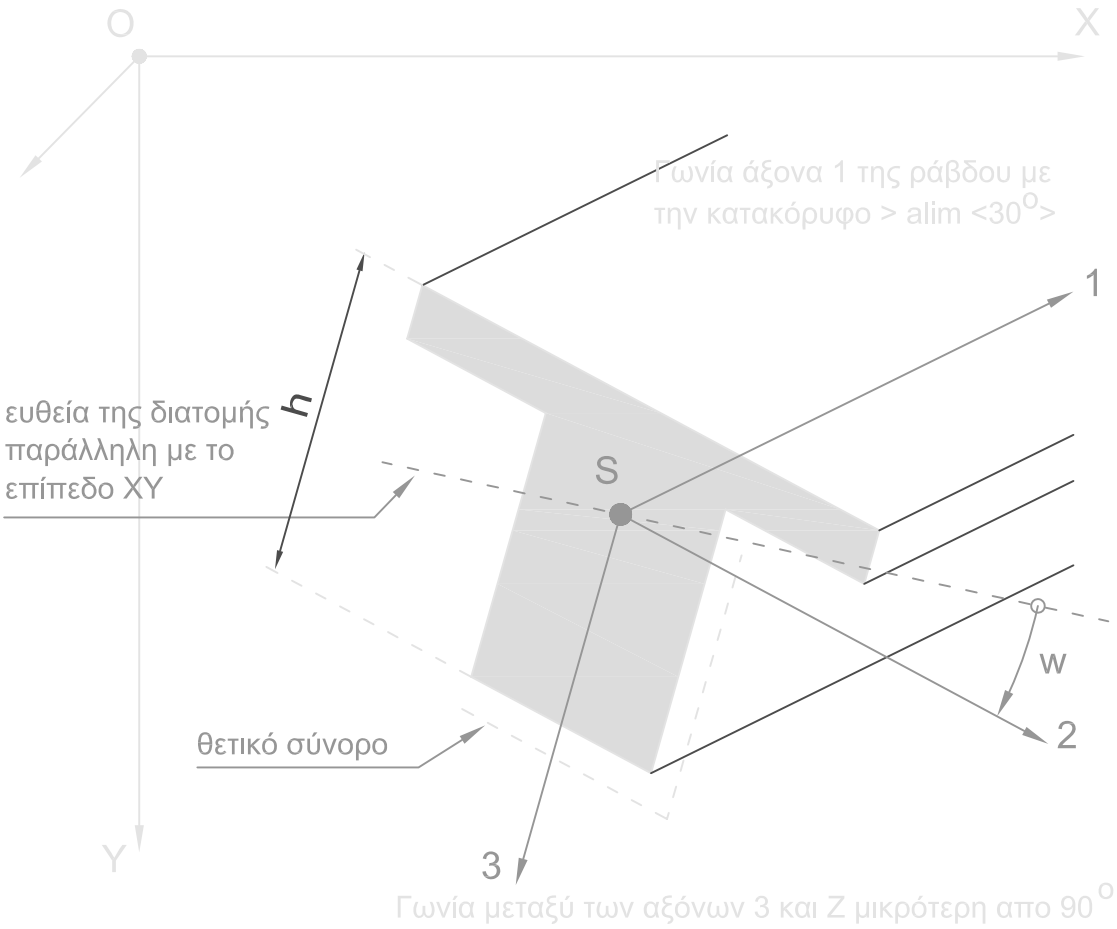


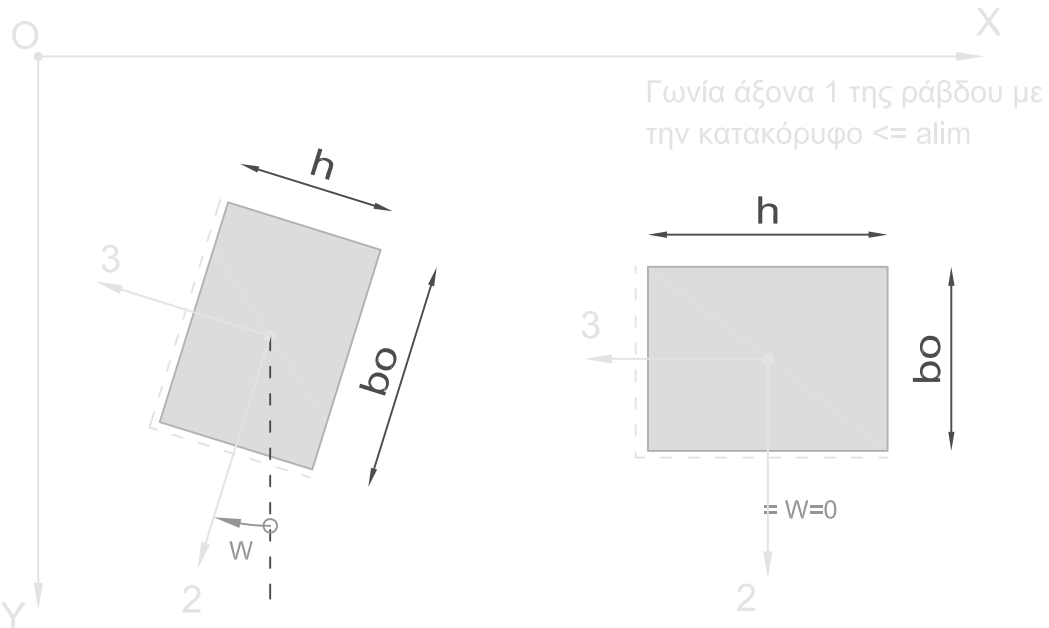
Σύστημα SKEW : rst - Καρτεσιανό δεξιόστροφο

ΤΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΑΒΔΩΝ ΚΑΙ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΦΟΡΕΩΝ

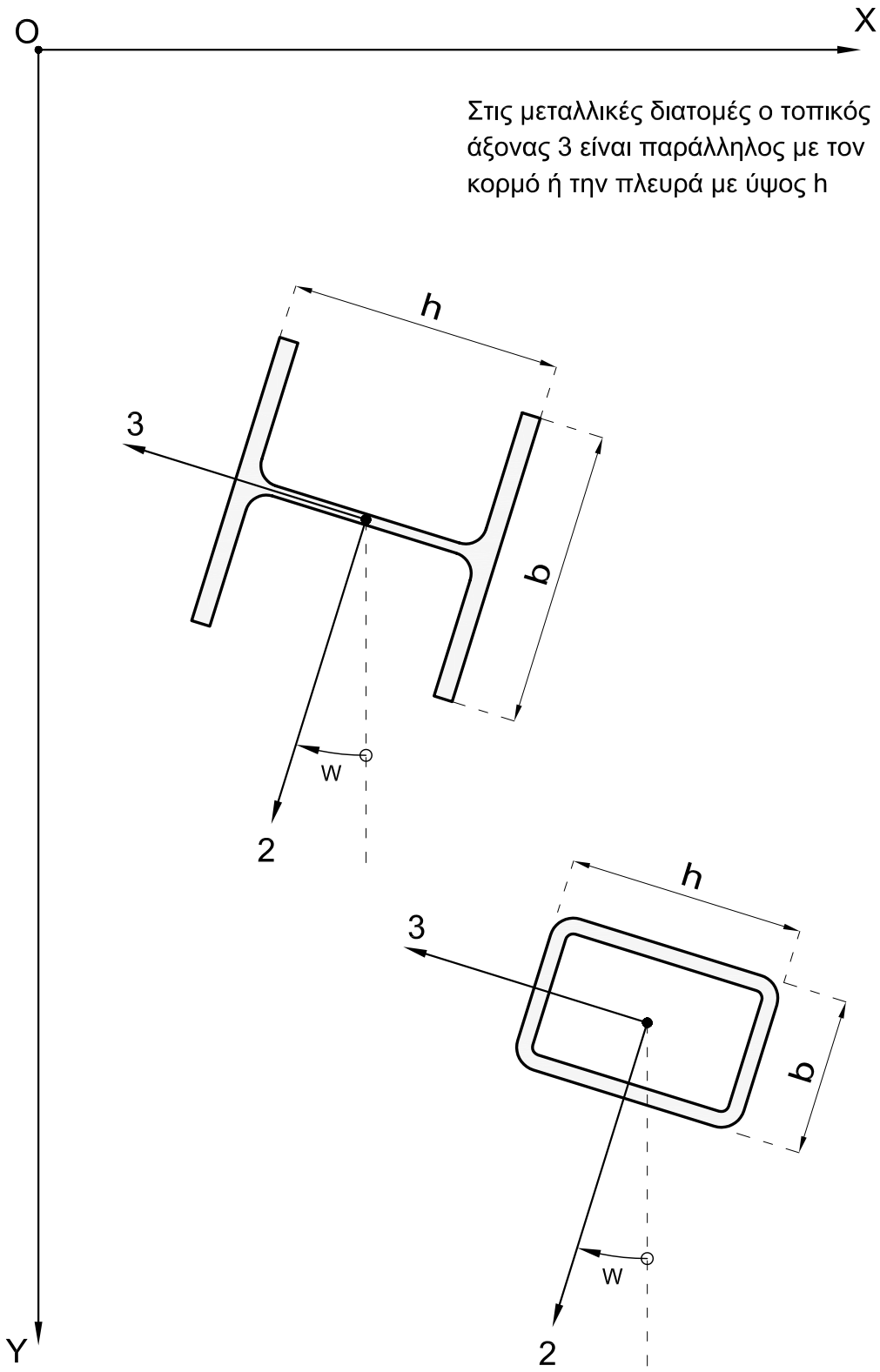


ΤΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΡΑΒΔΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

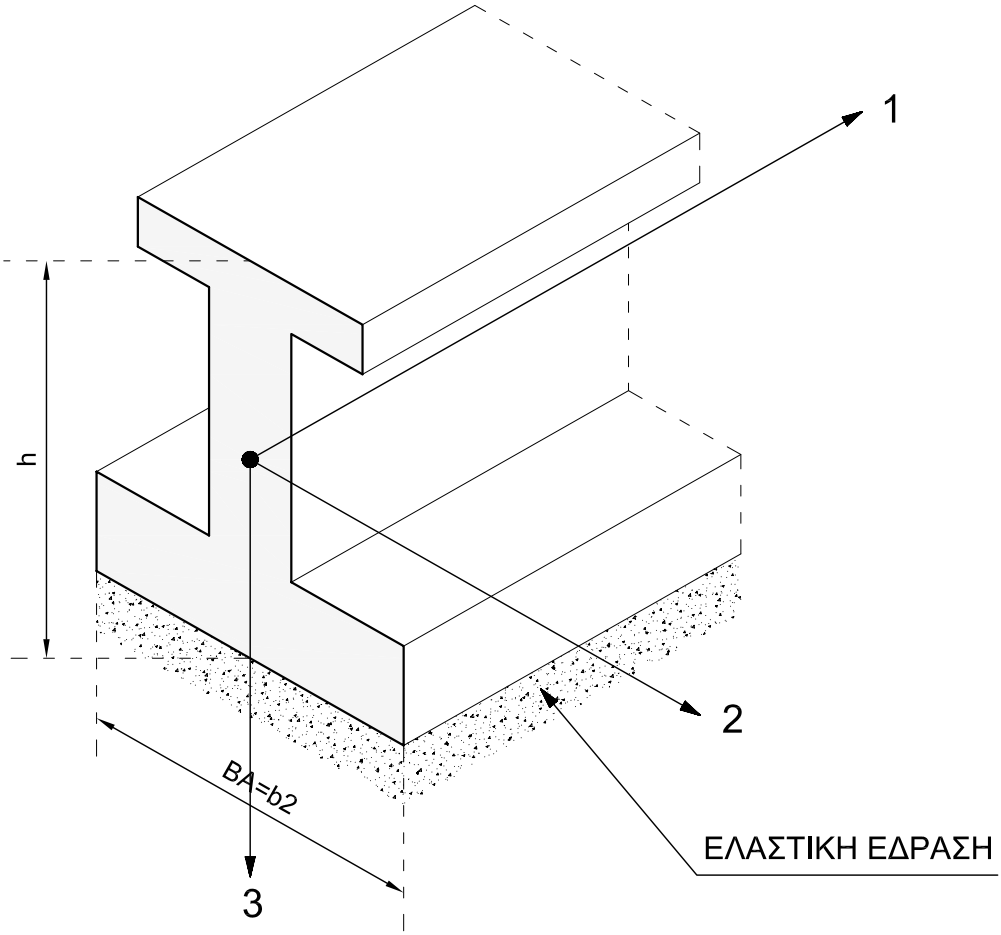




ΤΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

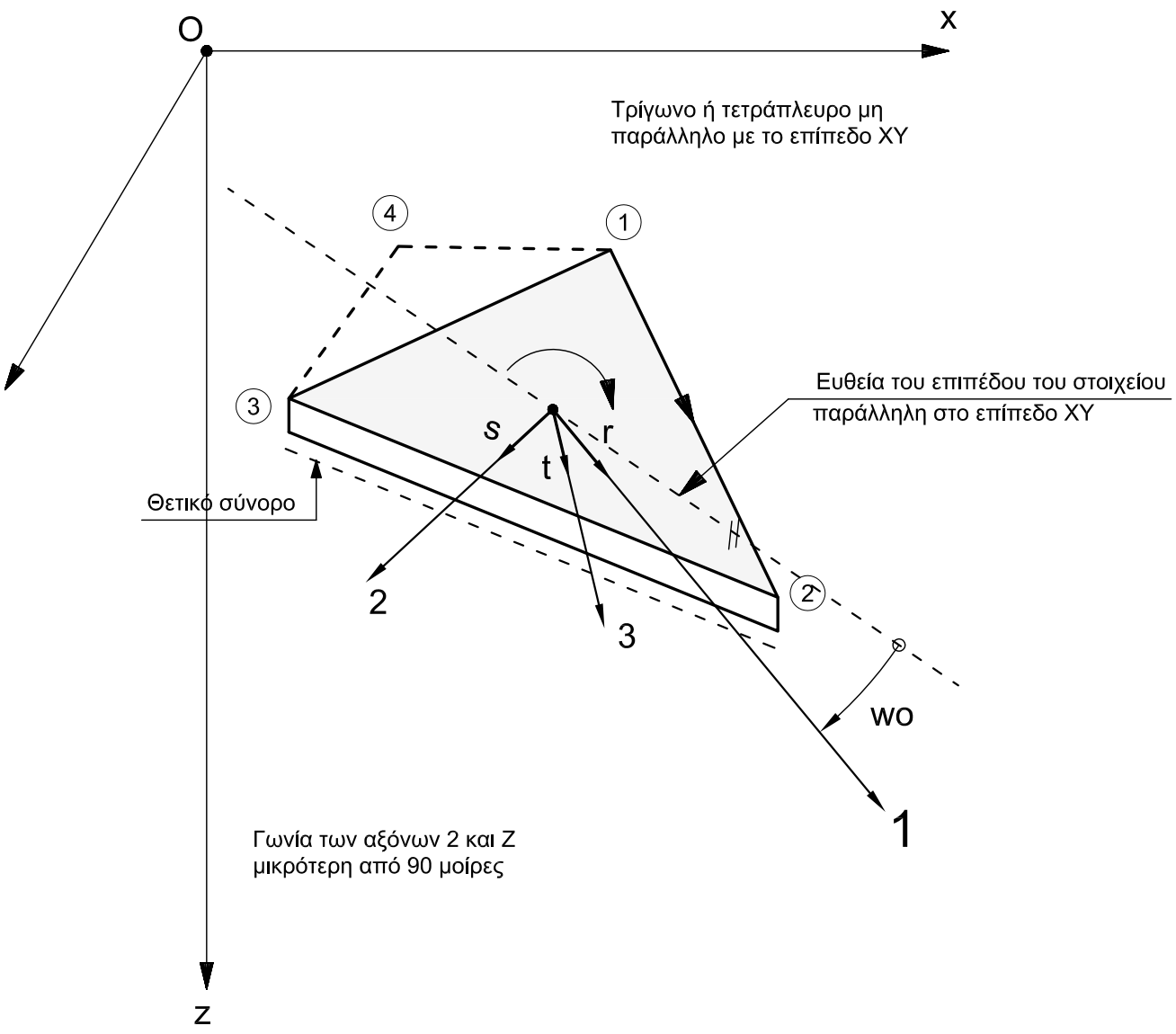


ΤΟΠΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΑΒΔΟΥ ΕΠΙ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΔΡΑΣΕΩΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

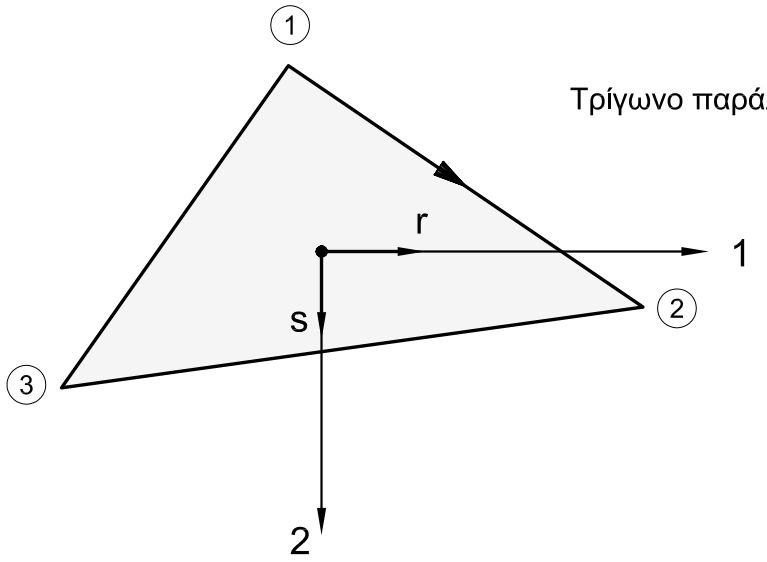


Προς το παρόν, μόνο μια πλευρά της δοκού μπορεί να έχει ελαστική έδραση όπως δείχνει το παραπάνω σχήμα.

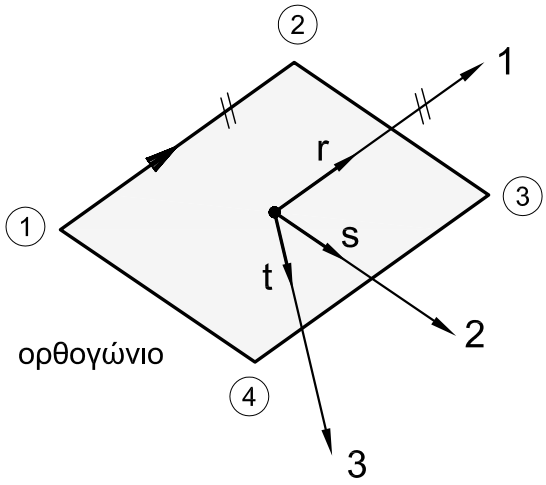
ΤΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΕΛΥΦΟΥΣ



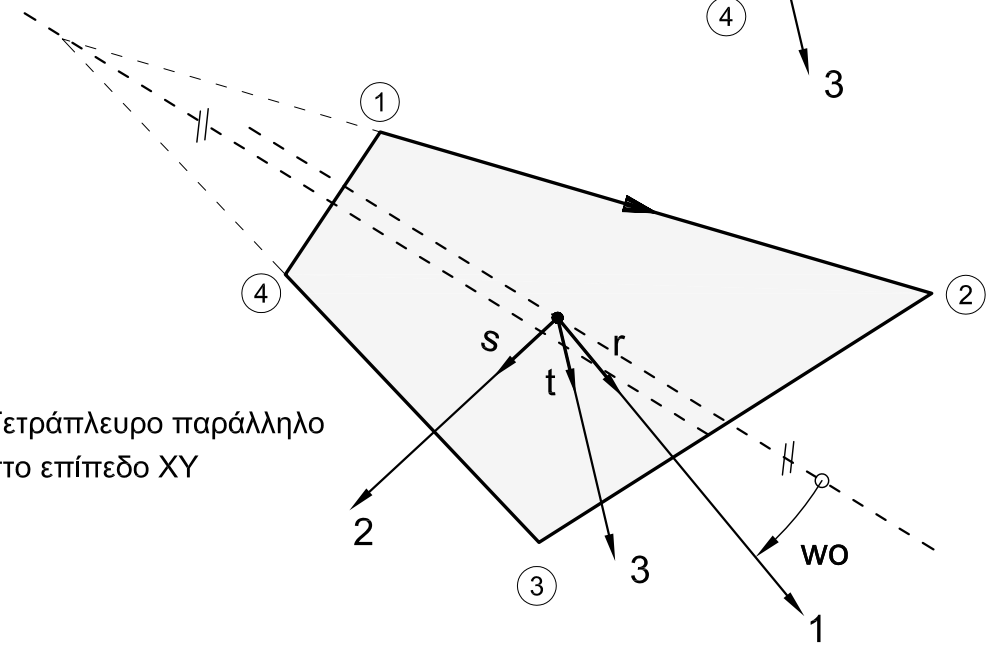
ΤΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΕΛΥΦΟΥΣ



Τρίγωνο παράλληλο στο επίπεδο XY

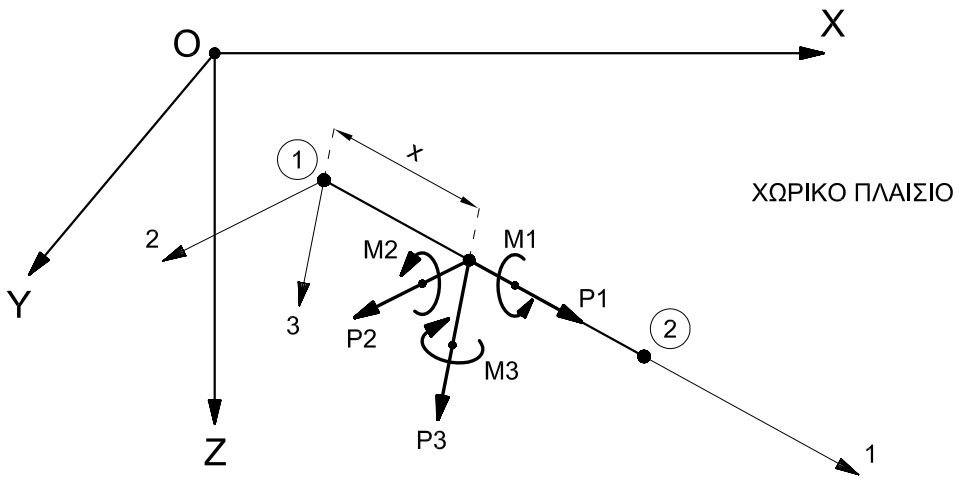


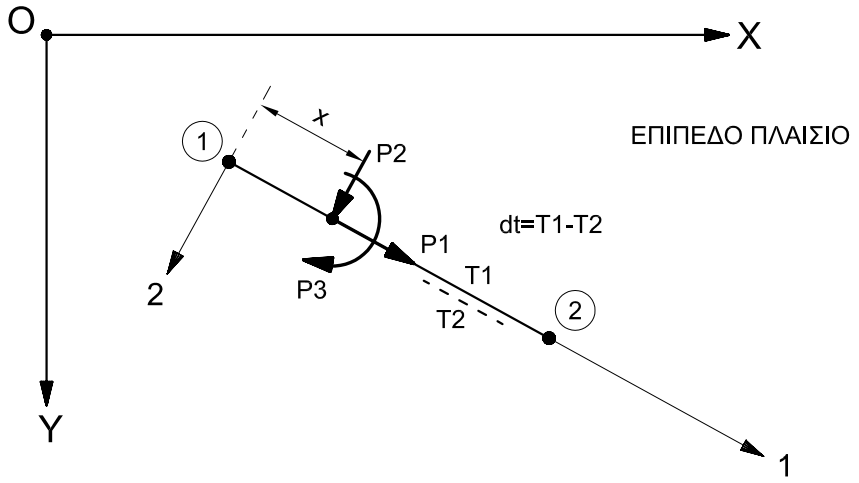
ορθογώνιο

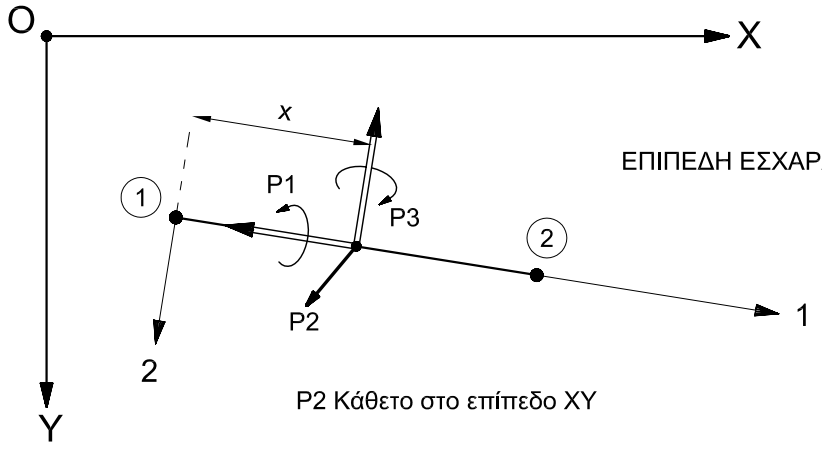


Τετράπλευρο παράλληλο
στο επίπεδο XY

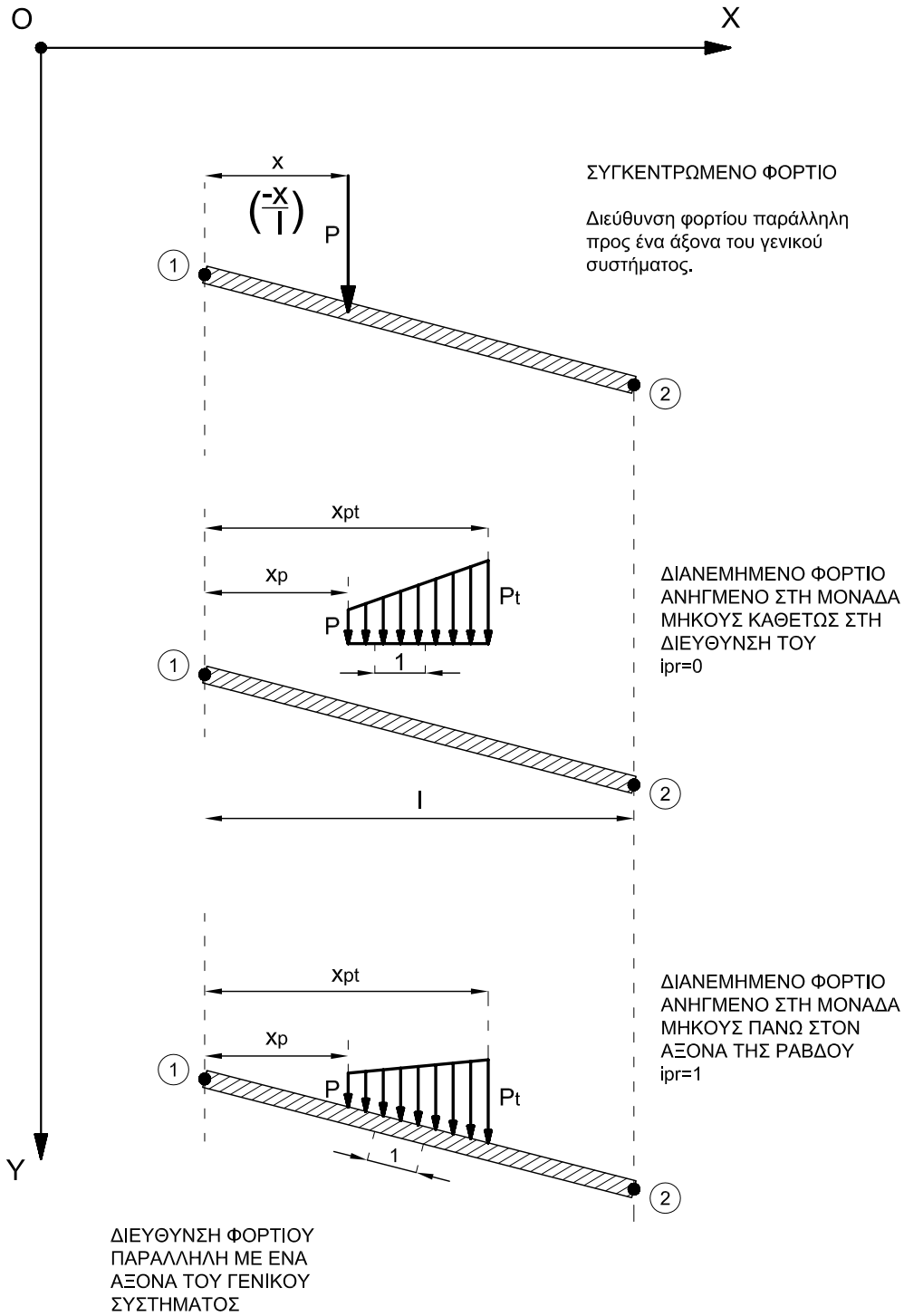
ΦΟΡΤΙΑ ΡΑΒΔΩΝ ΣΤΟ ΤΟΠΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (idz=0)



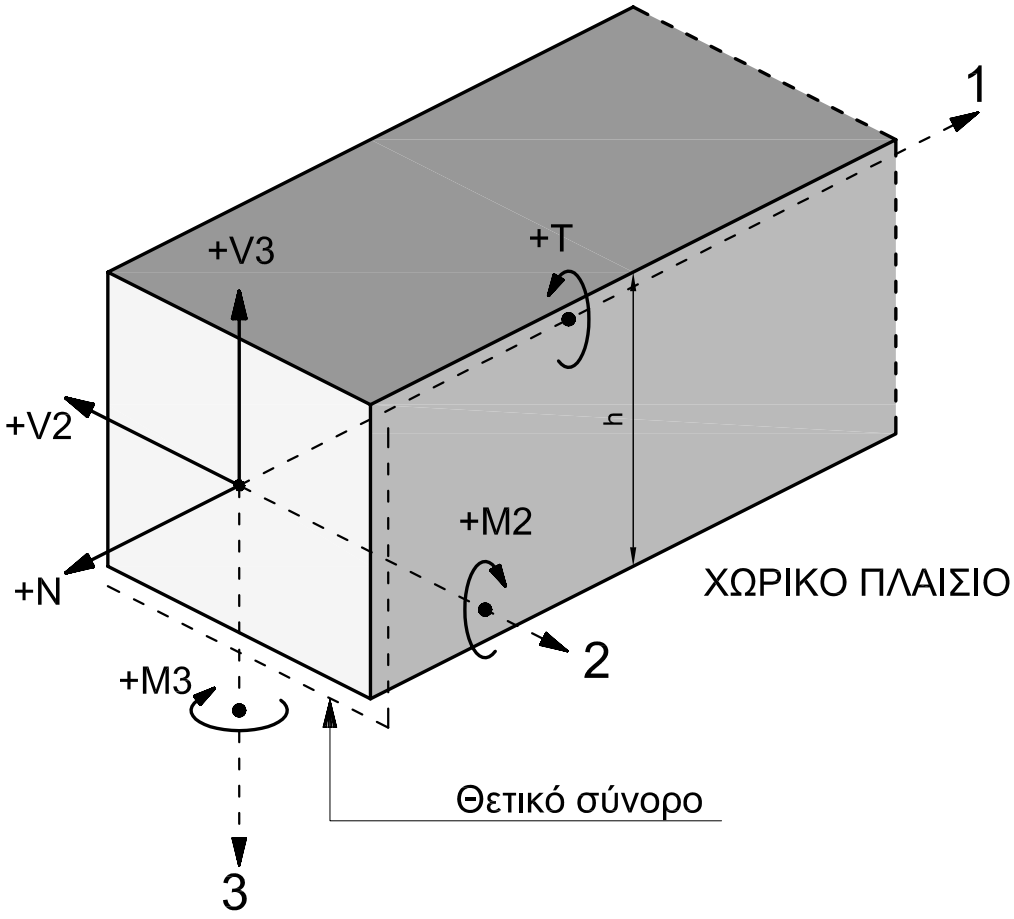




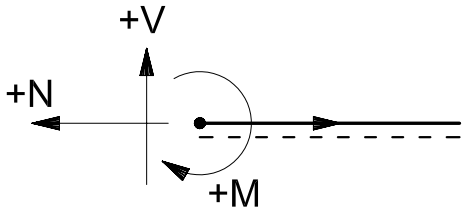
ΦΟΡΤΙΑ ΡΑΒΔΩΝ ΣΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (idz=1)



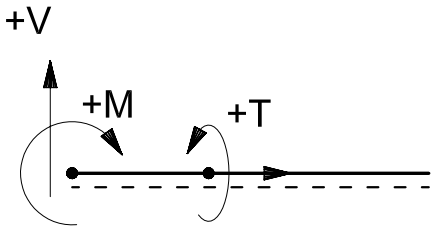
ΘΕΤΙΚΕΣ ΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΡΑΒΔΩΝ ΣΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



ΧΩΡΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

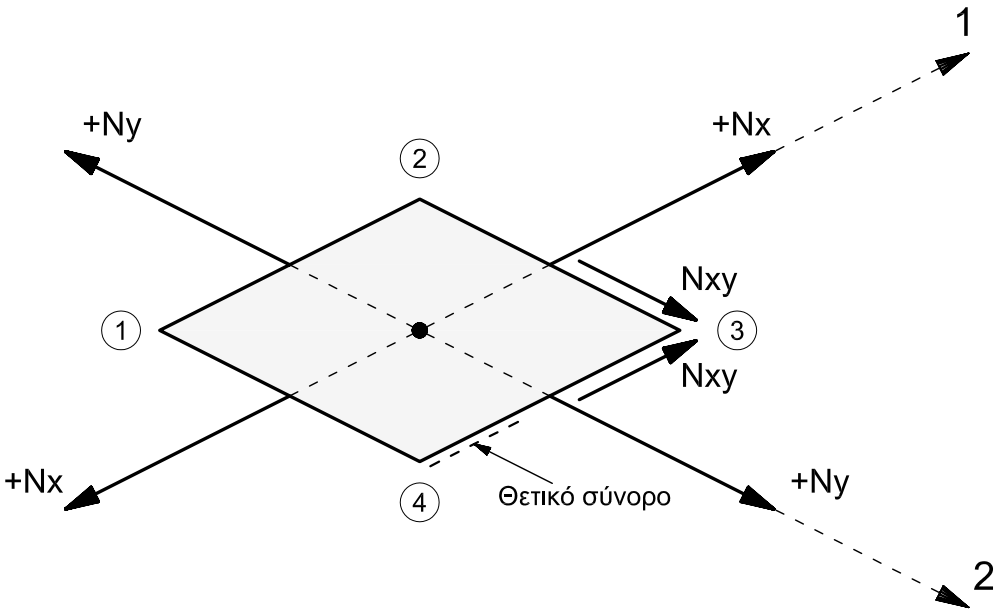


ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

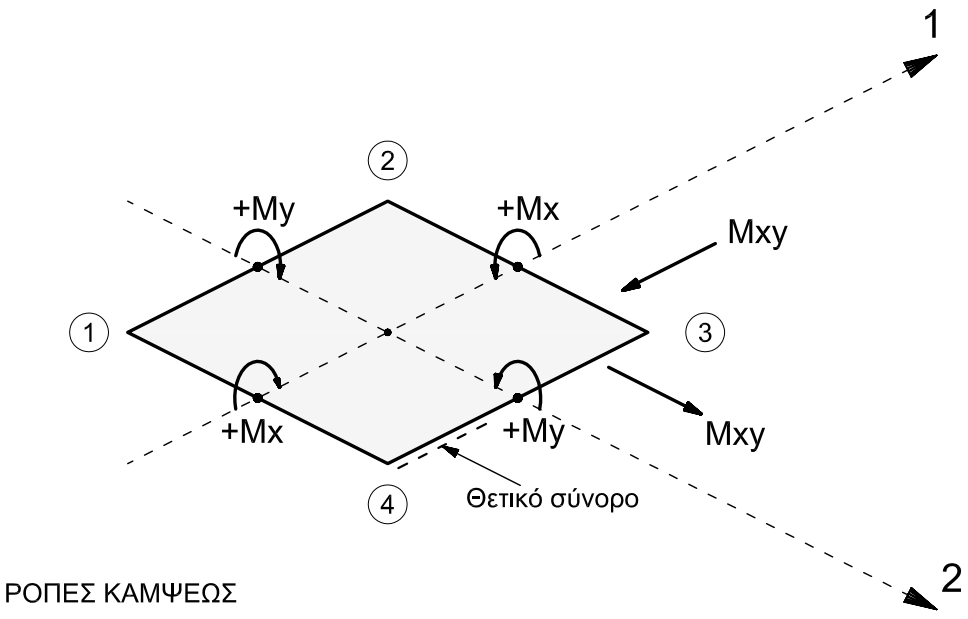


ΕΠΙΠΕΔΗ ΕΣΧΑΡΑ

ΘΕΤΙΚΕΣ ΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

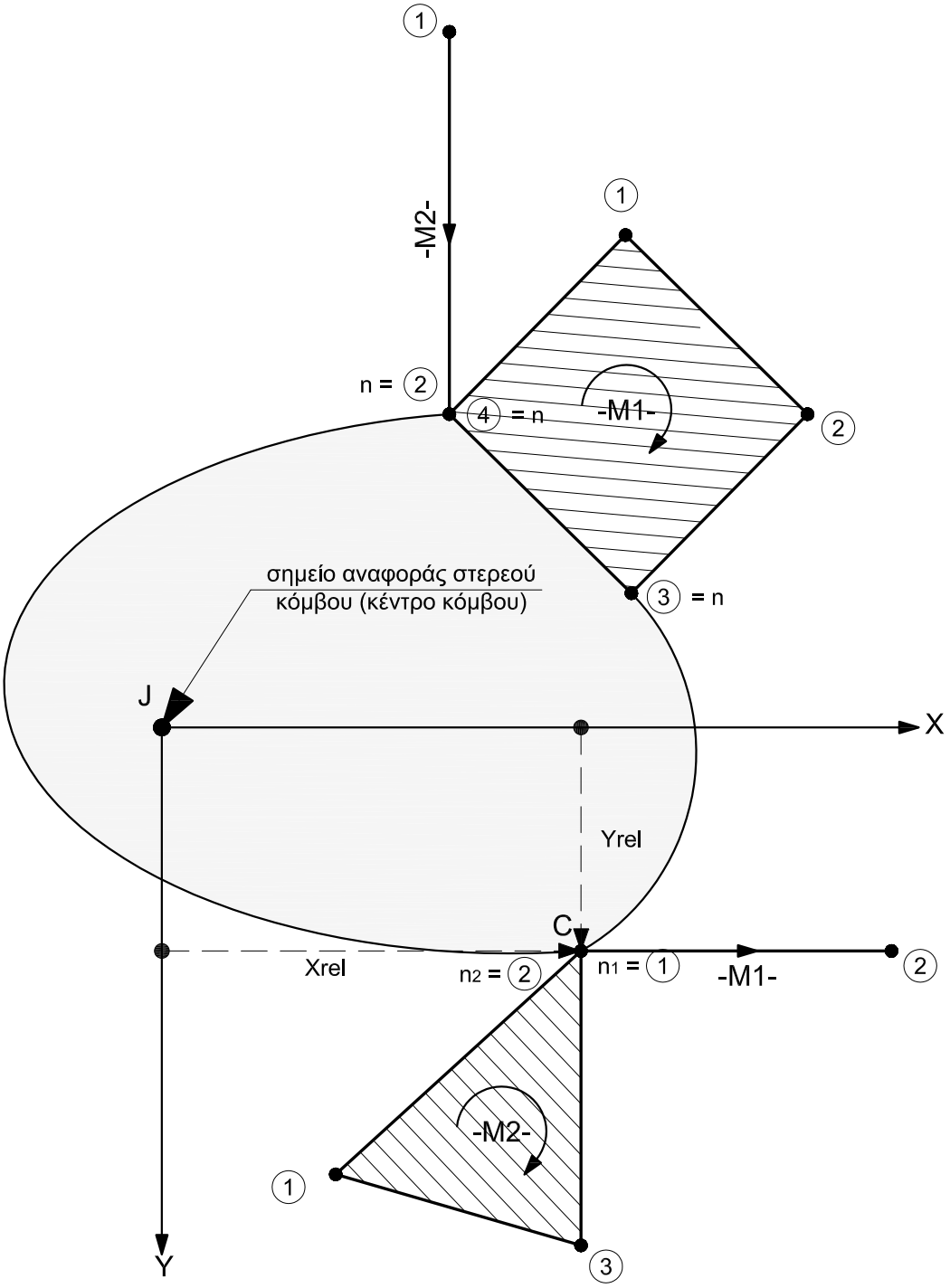


ΜΕΜΒΡΑΝΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

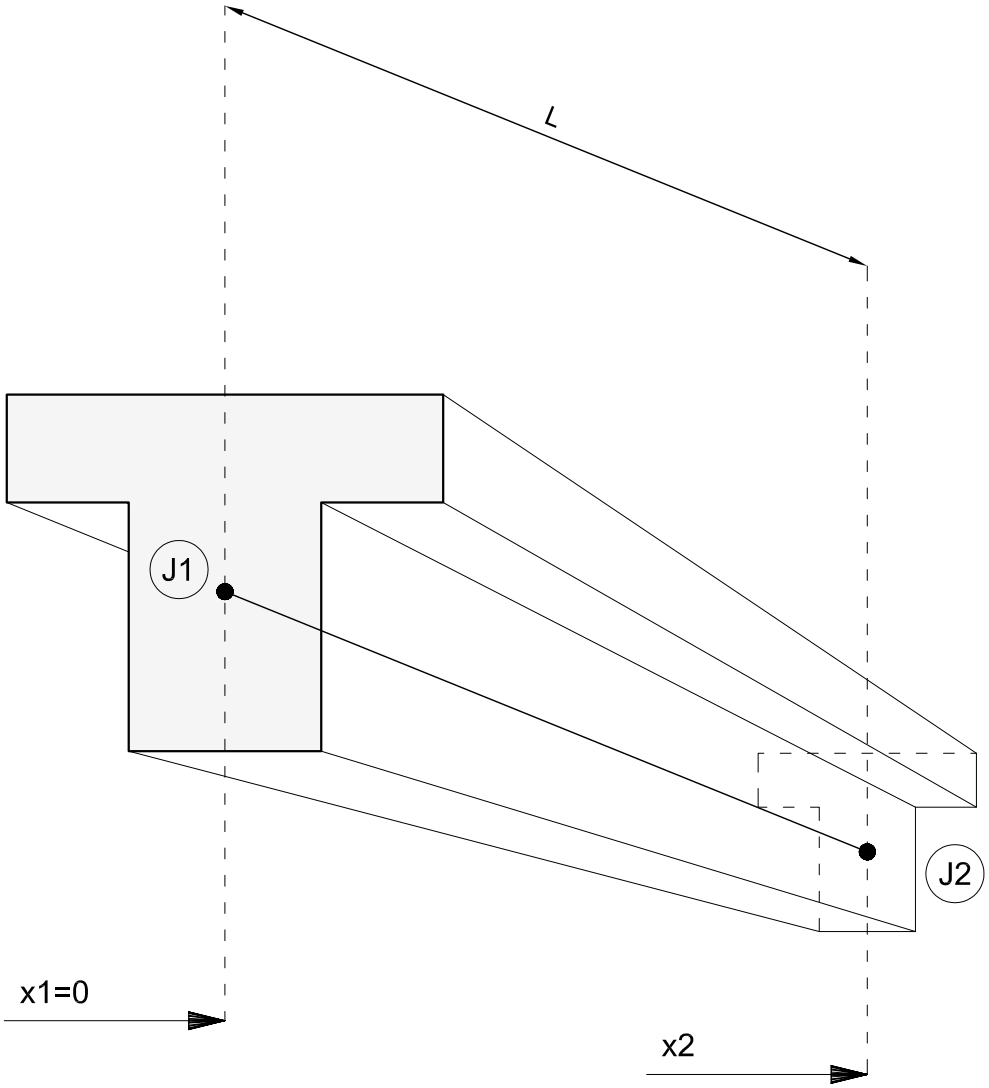


ΡΟΠΕΣ ΚΑΜΨΕΩΣ

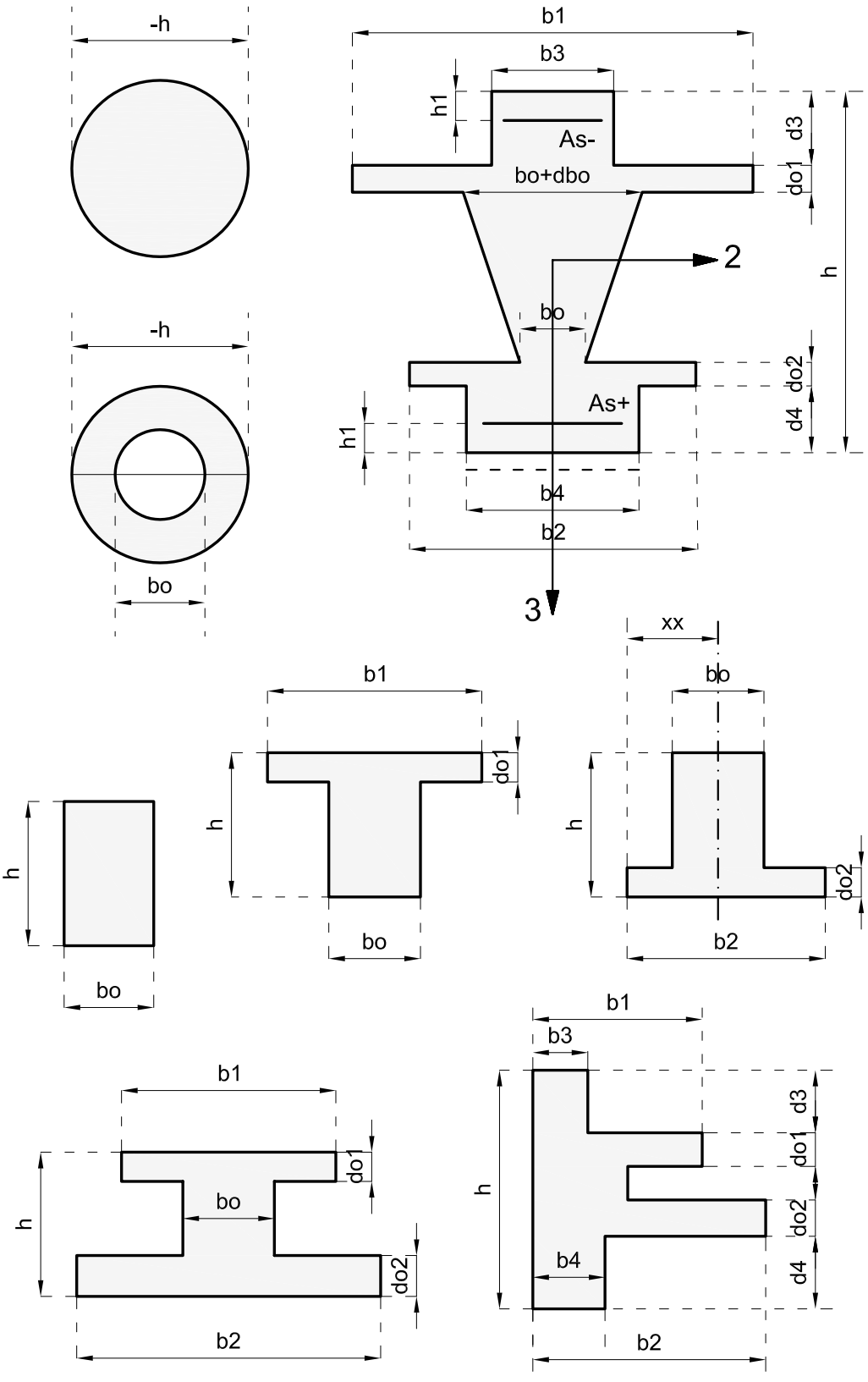
ΣΤΕΡΕΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΕΚΚΕΝΤΡΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΡΑΒΔΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ



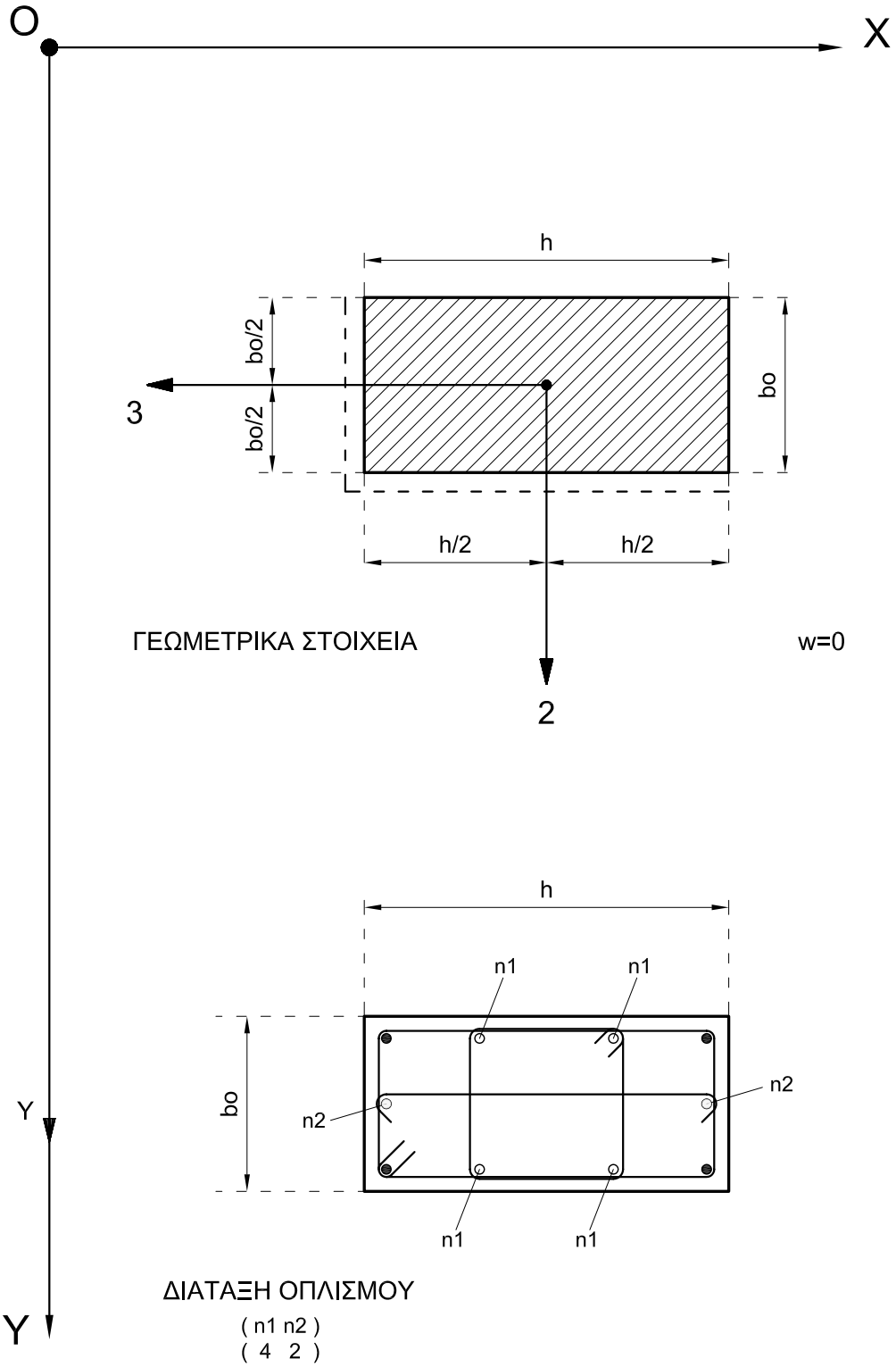
ΡΑΒΔΟΣ ΜΕ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΔΙΑΤΟΜΗ



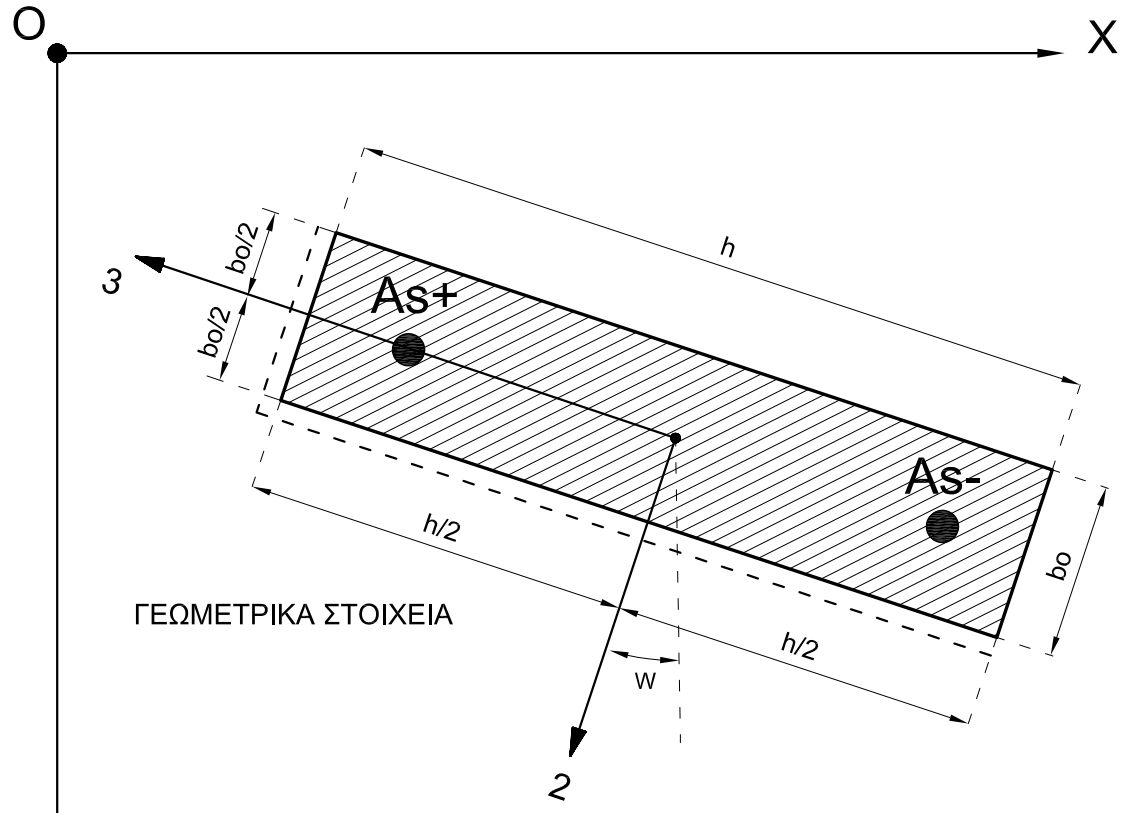
ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΡΑΒΔΩΝ



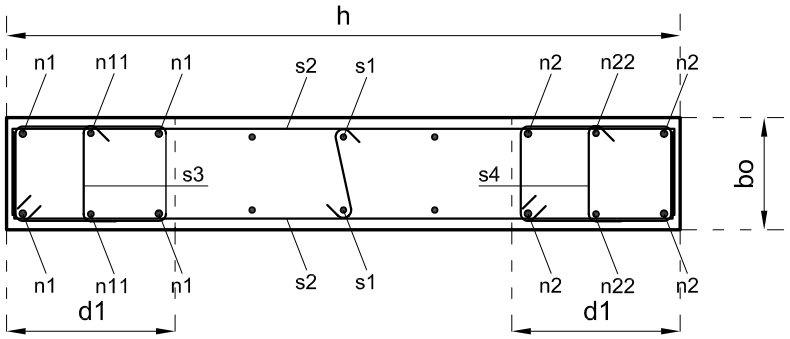
ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΣ ΣΤΥΛΟΣ



ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ



ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ



ΑΡΙΣΤΕΡΑ
n1+n11
Σ: s3

K (d/bo)

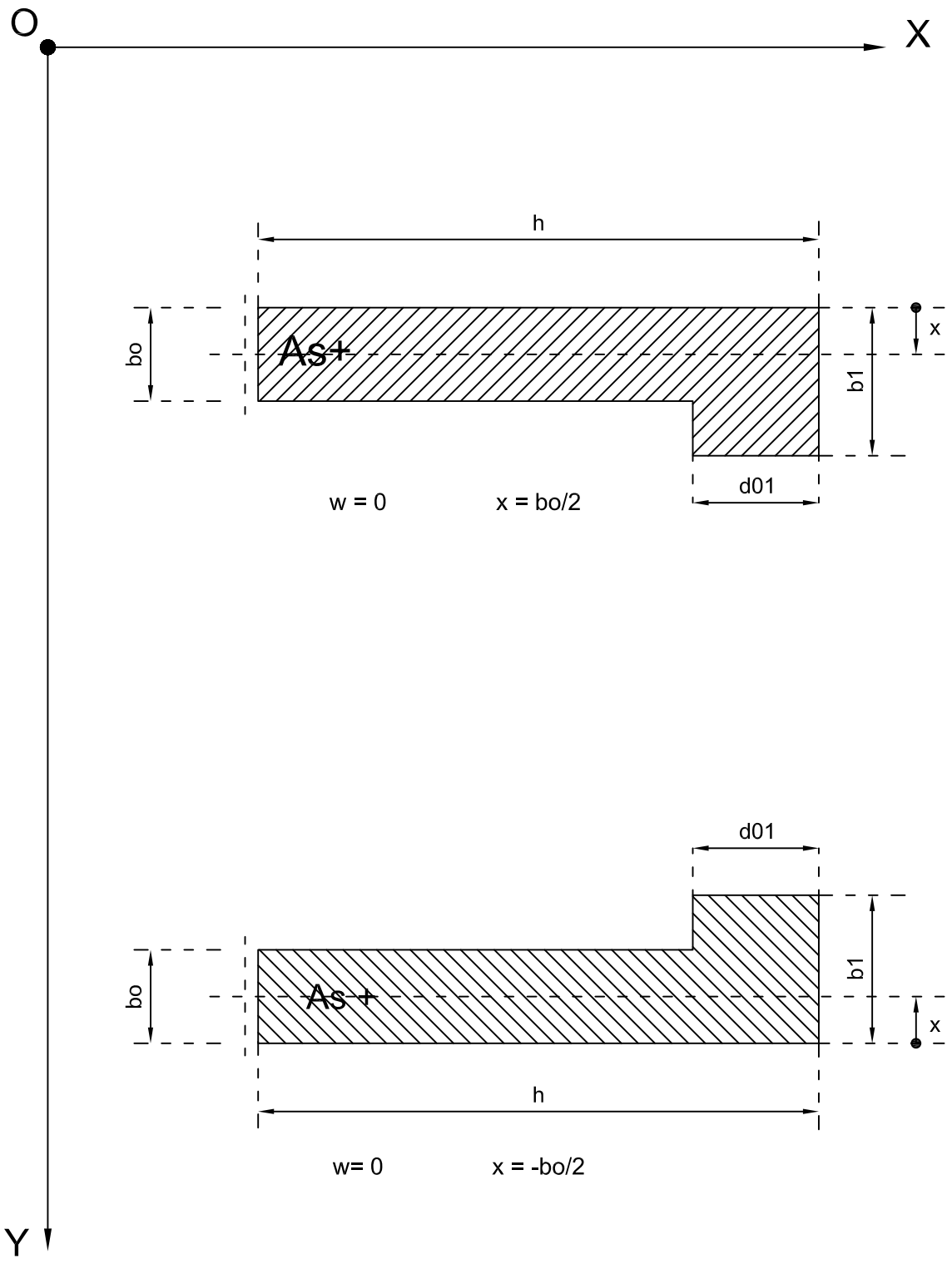
K: s1 O: s2
Α: n1+n11
Δ: n2+n22
Σ: s3

ΔΕΞΙΑ
n2+n22
Σ: s4

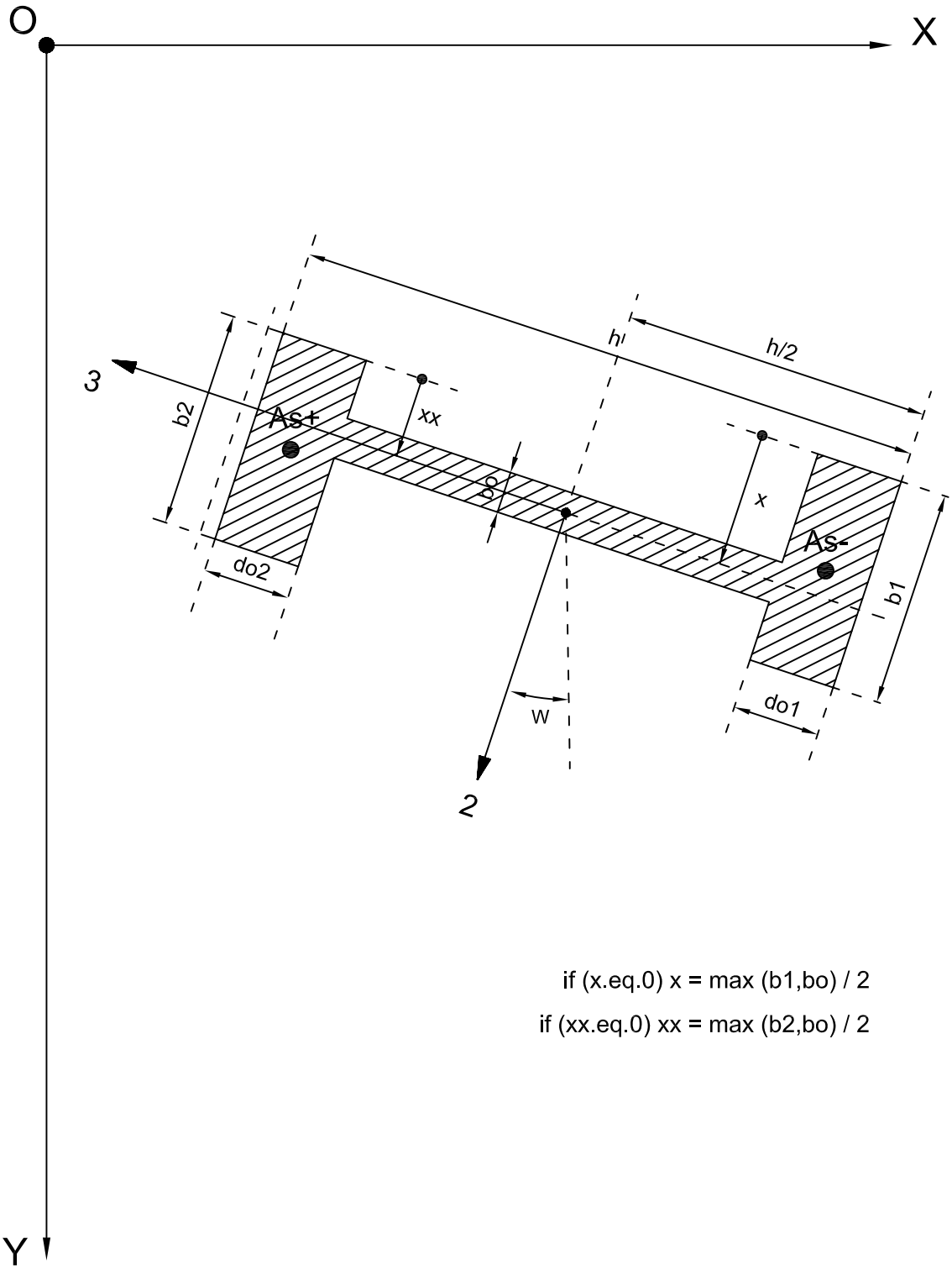
w=0

ΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ Γ ΚΑΙ L



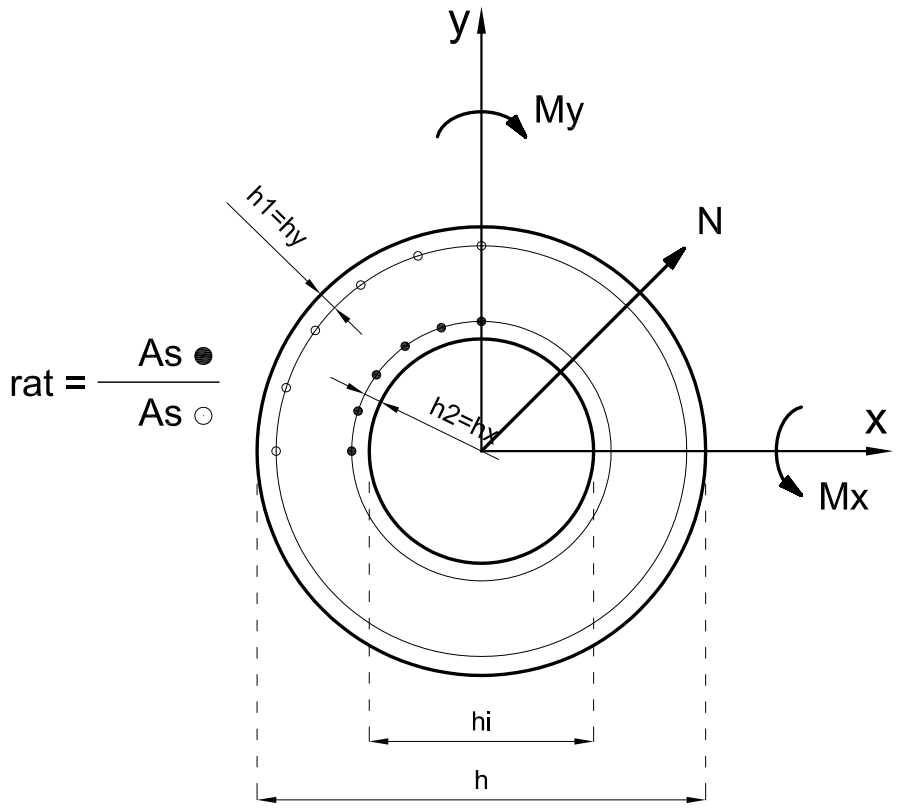
ΤΟΙΧΩΜΑ 1

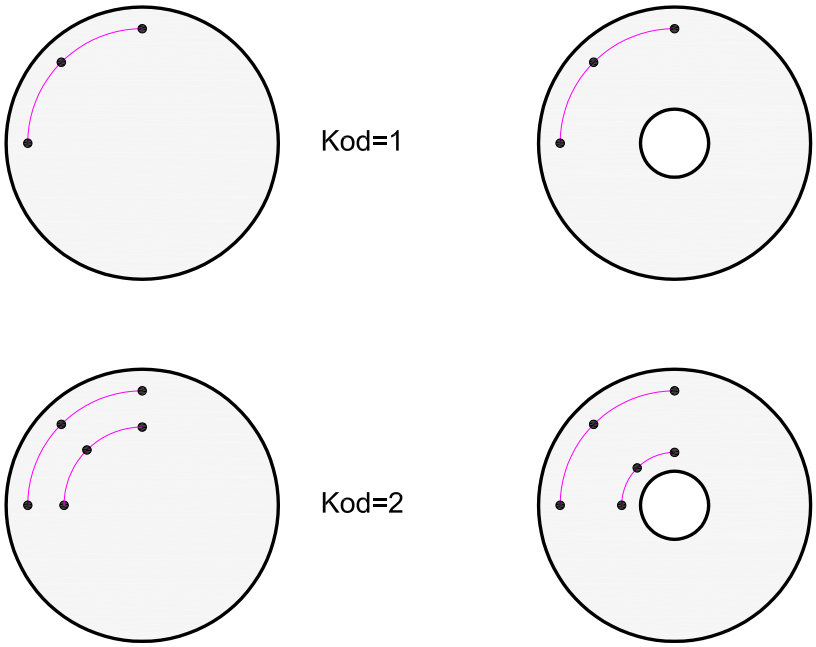


if (x.eq.0) x = max (b1,bo) / 2

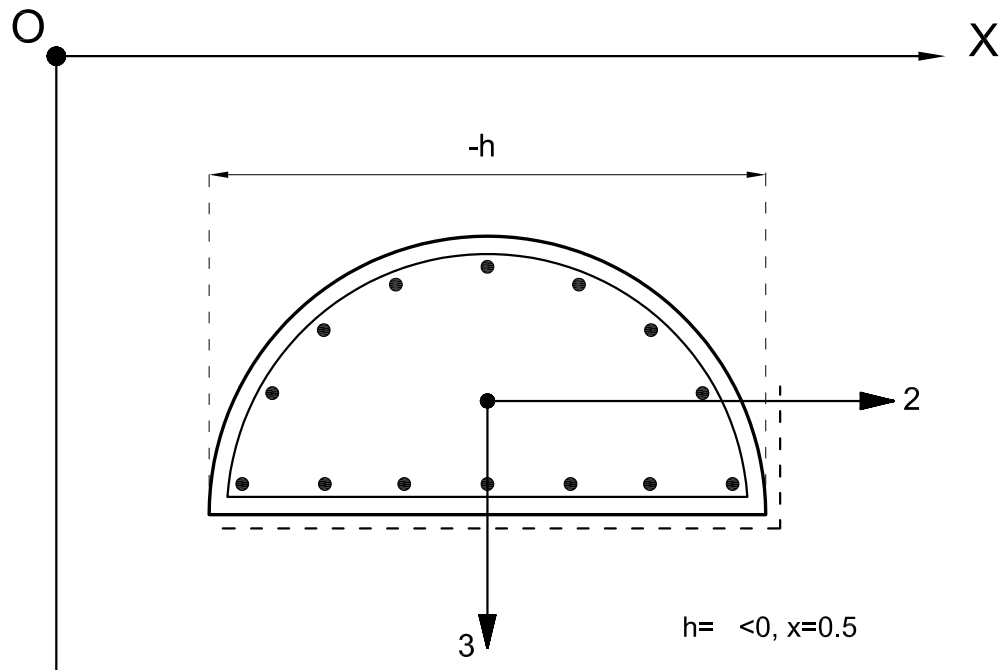
if (xx.eq.0) xx = max (b2,bo) / 2

ΚΥΚΛΙΚΟΙ ΣΤΥΛΟΙ - ΔΙΑΤΑΞΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

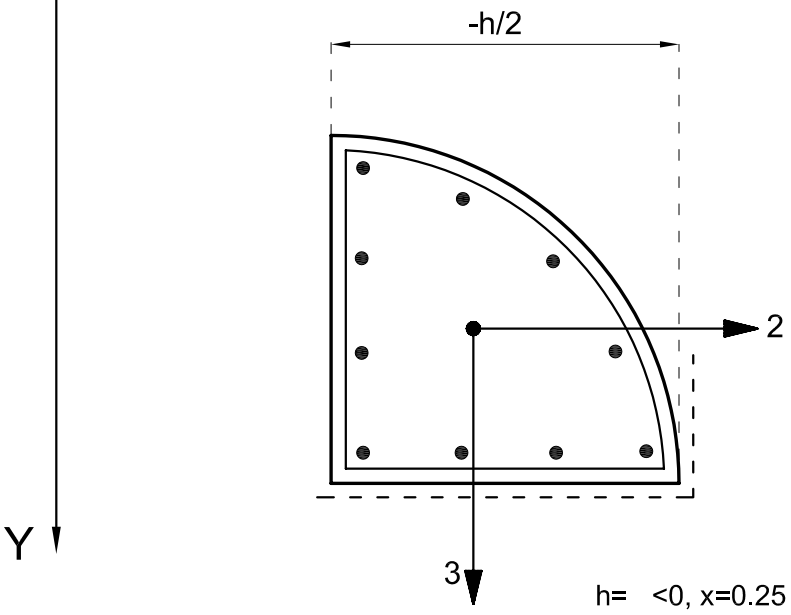




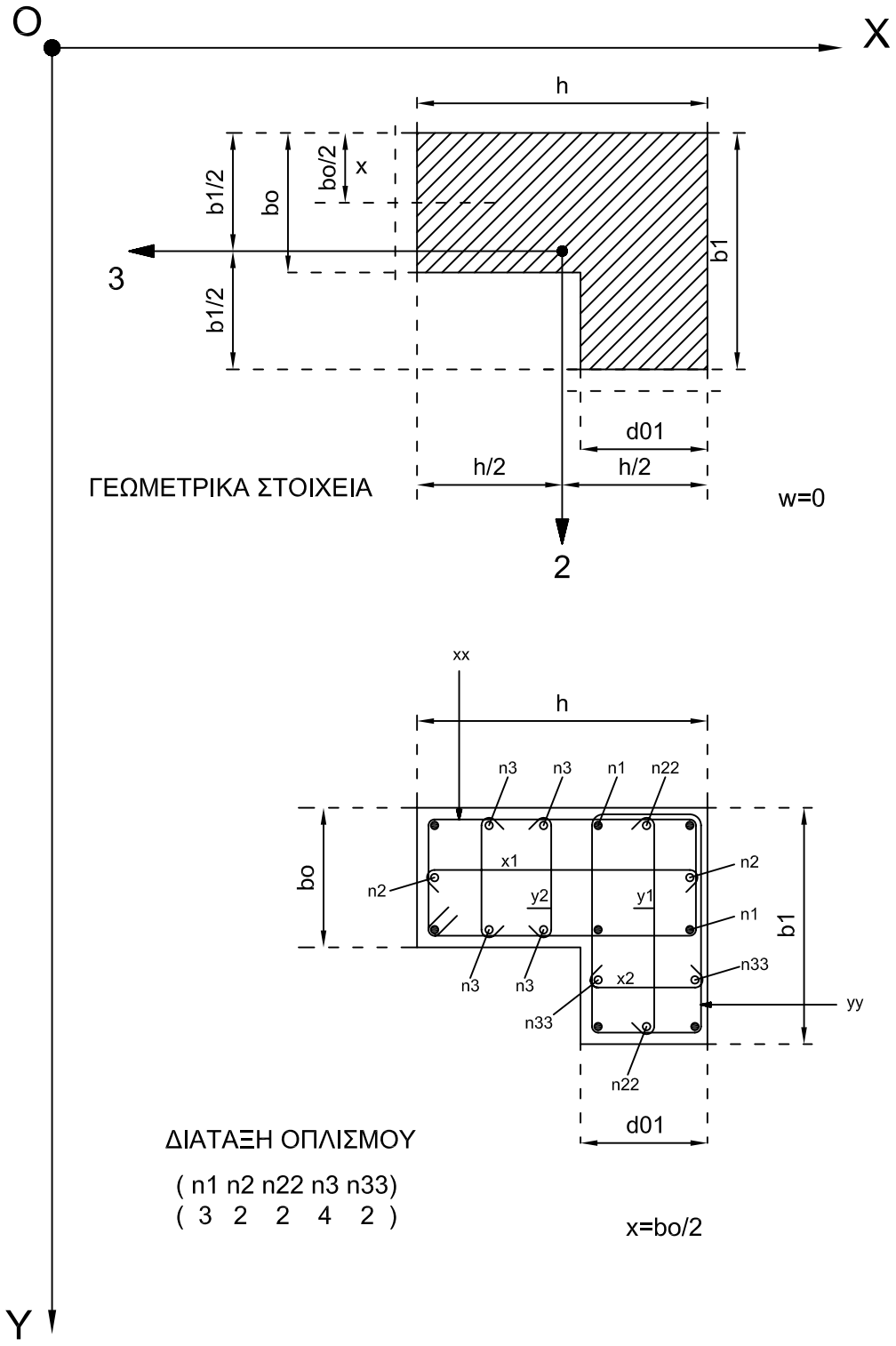
ΗΜΙΚΥΚΛΙΚΟΣ ΣΤΥΛΟΣ - Κ/2



ΗΜΙΚΥΚΛΙΚΟΣ ΣΤΥΛΟΣ - Κ/4



ΓΩΝΙΑΚΟΣ ΣΤΥΛΟΣ - Γ



ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

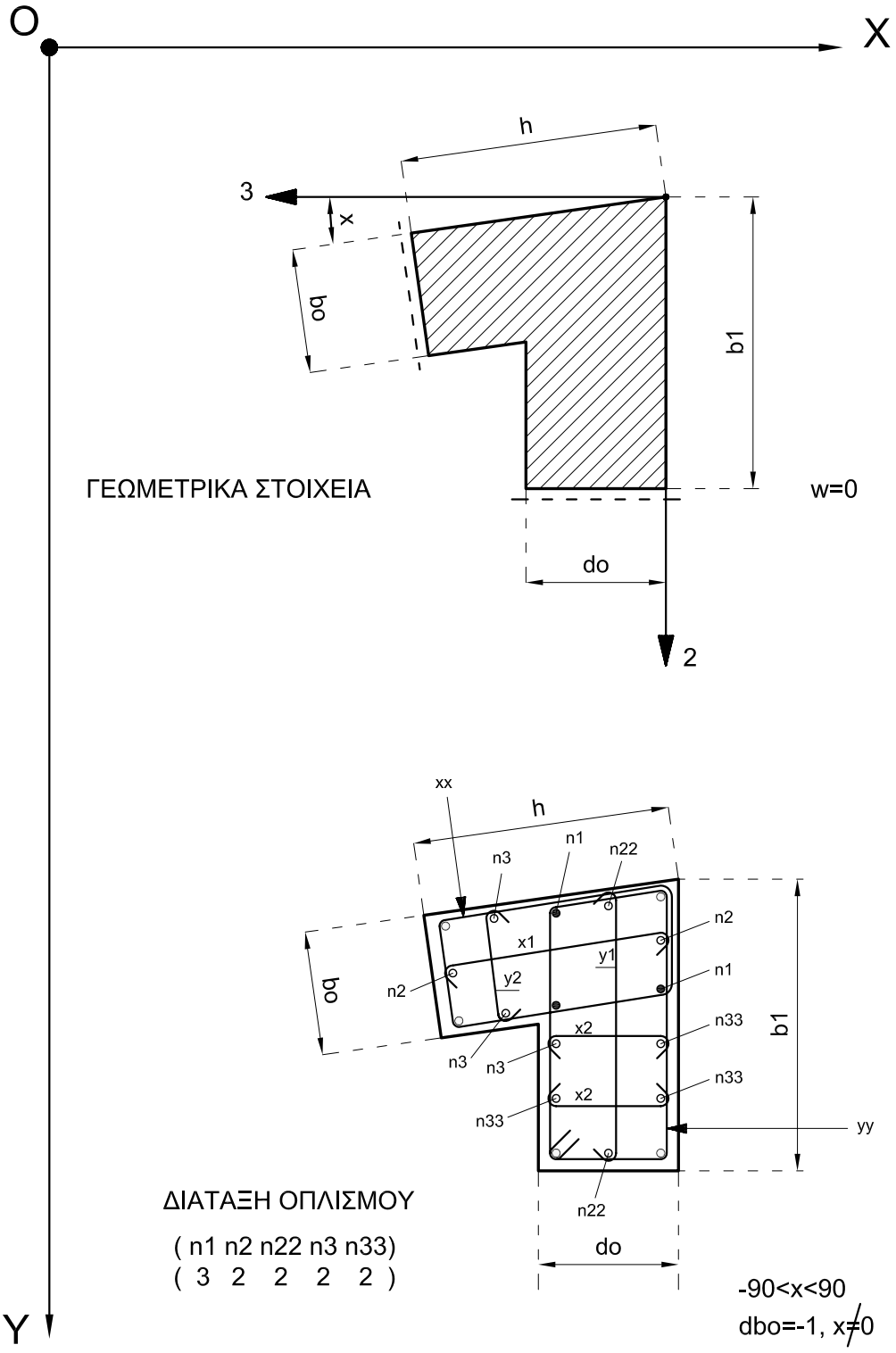
w=0

ΔΙΑΤΑΞΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

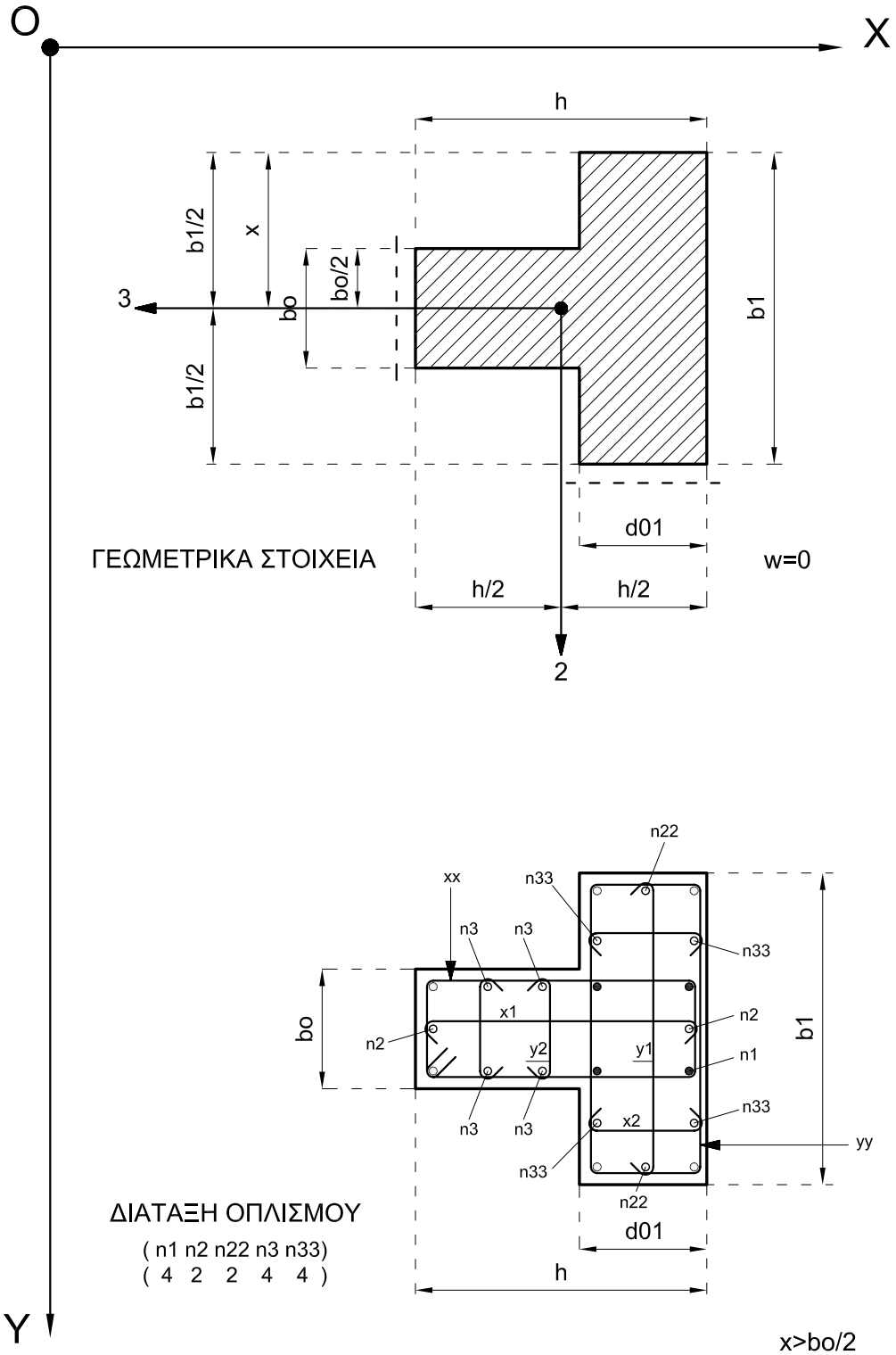
(n1 n2 n22 n3 n33)
(3 2 2 4 2)

x=bo/2

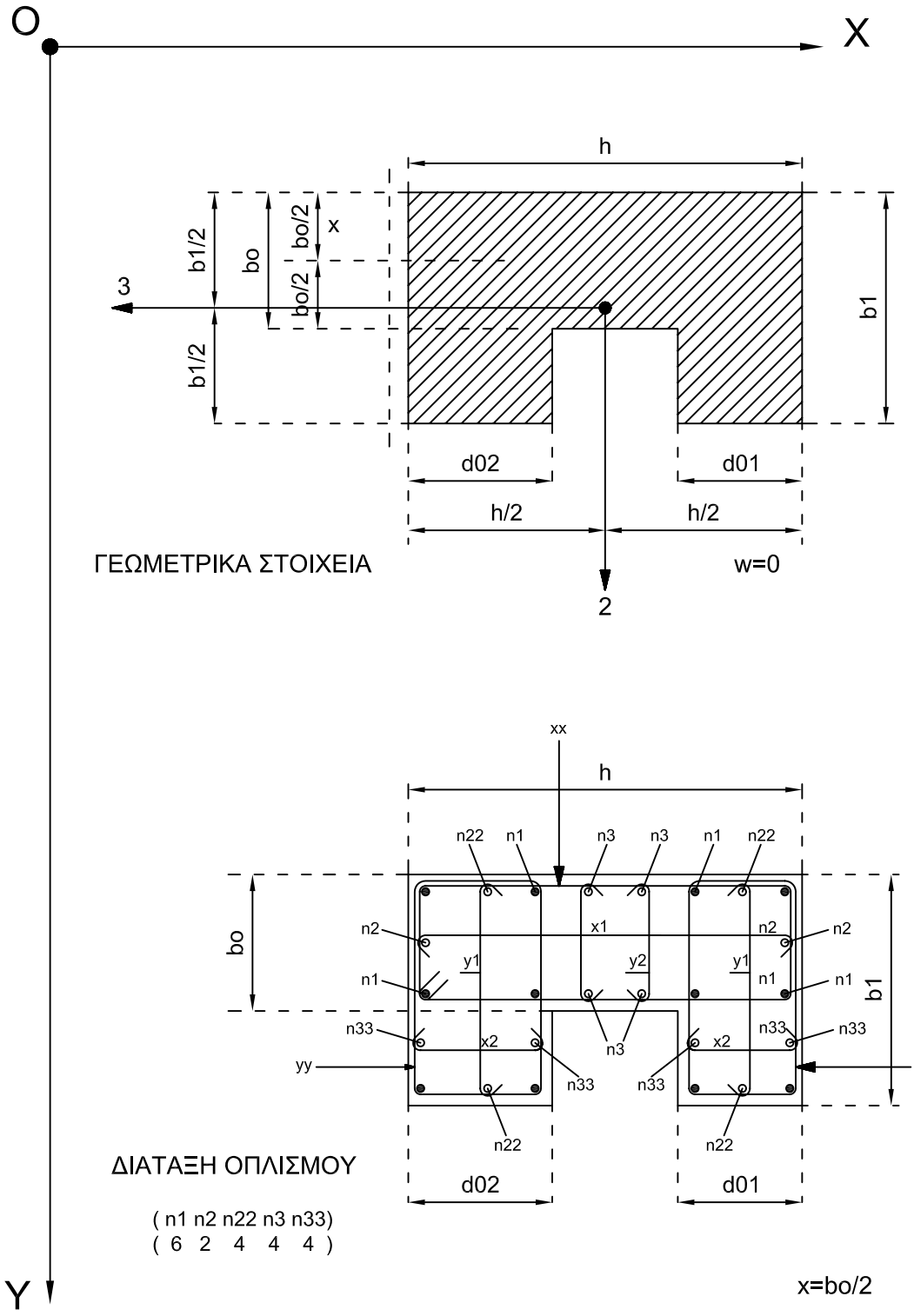
ΓΩΝΙΑΚΟΣ ΣΤΥΛΟΣ - <



ΣΤΥΛΟΣ ΜΟΡΦΗΣ Τ



ΣΤΥΛΟΣ ΜΟΡΦΗΣ Π



ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

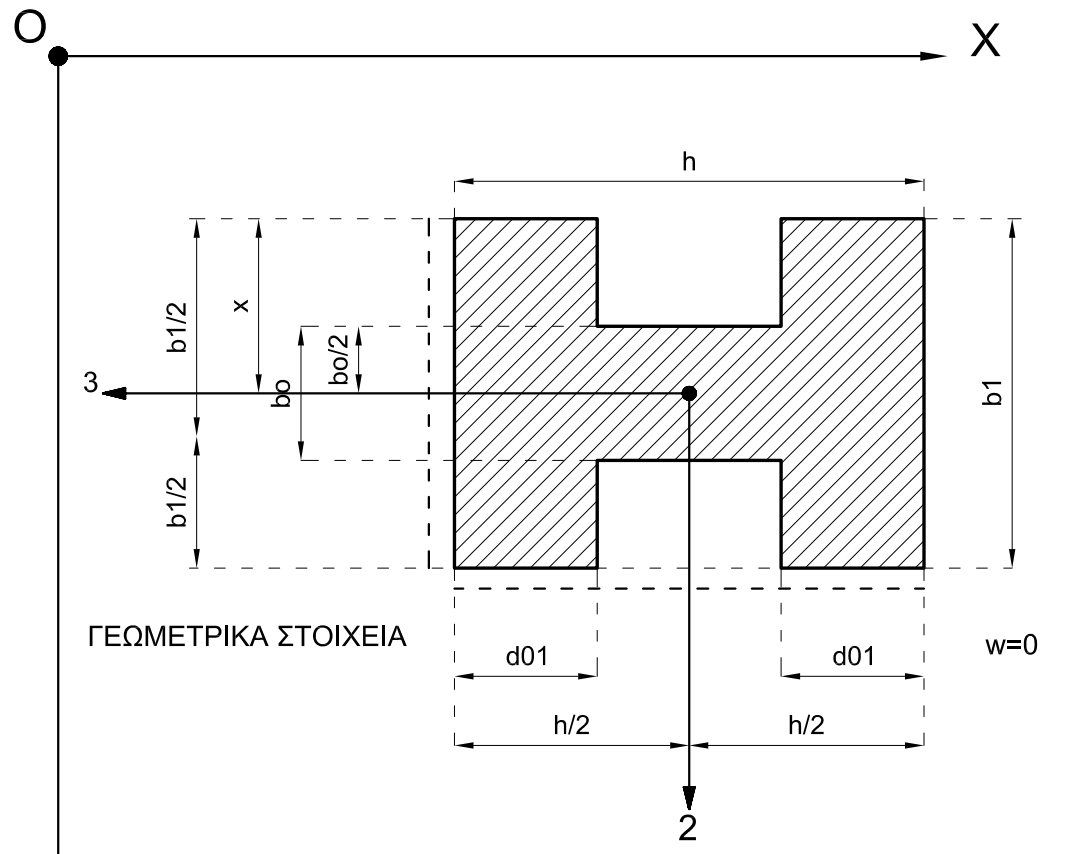
w=0

ΔΙΑΤΑΞΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

(n1 n2 n22 n3 n33)
(6 2 4 4 4)

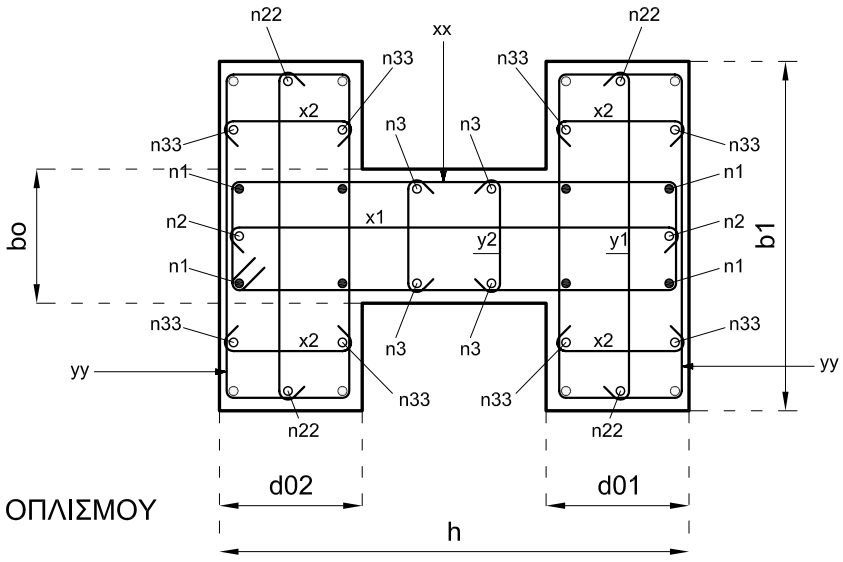
x=bo/2

ΣΤΥΛΟΣ ΜΟΡΦΗΣ I



ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

w=0

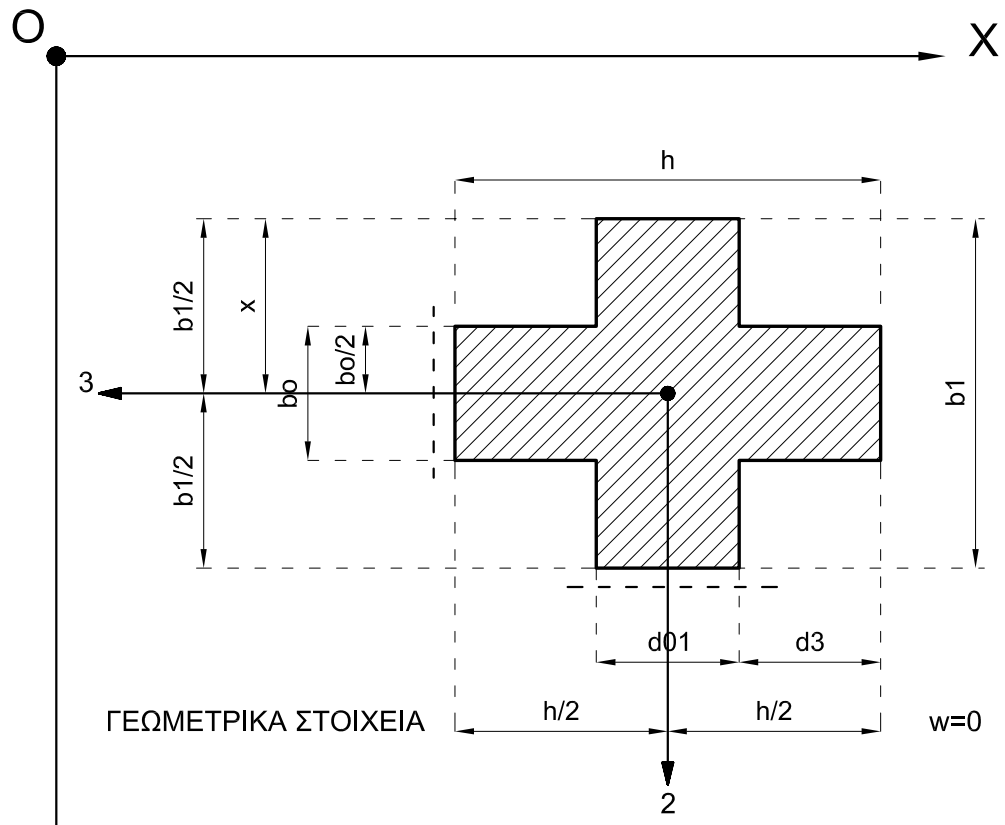


ΔΙΑΤΑΞΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

(n1 n2 n22 n3 n33)
(8 2 4 6 8)

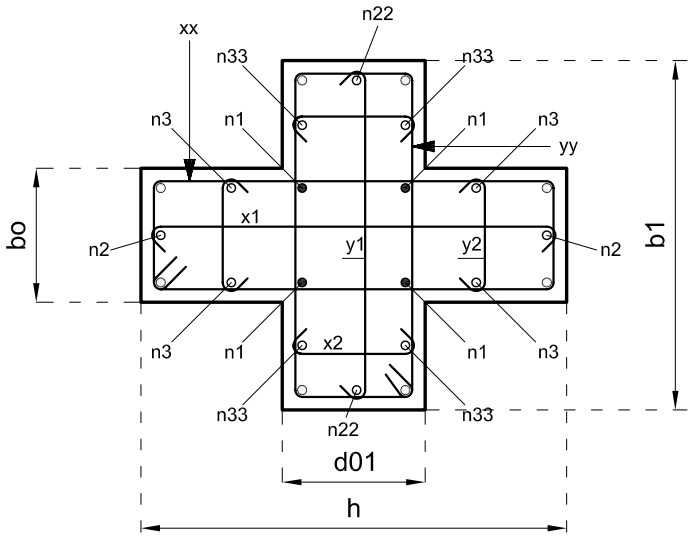
x > bo/2

ΣΤΥΛΟΣ ΜΟΡΦΗΣ +



ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

w=0



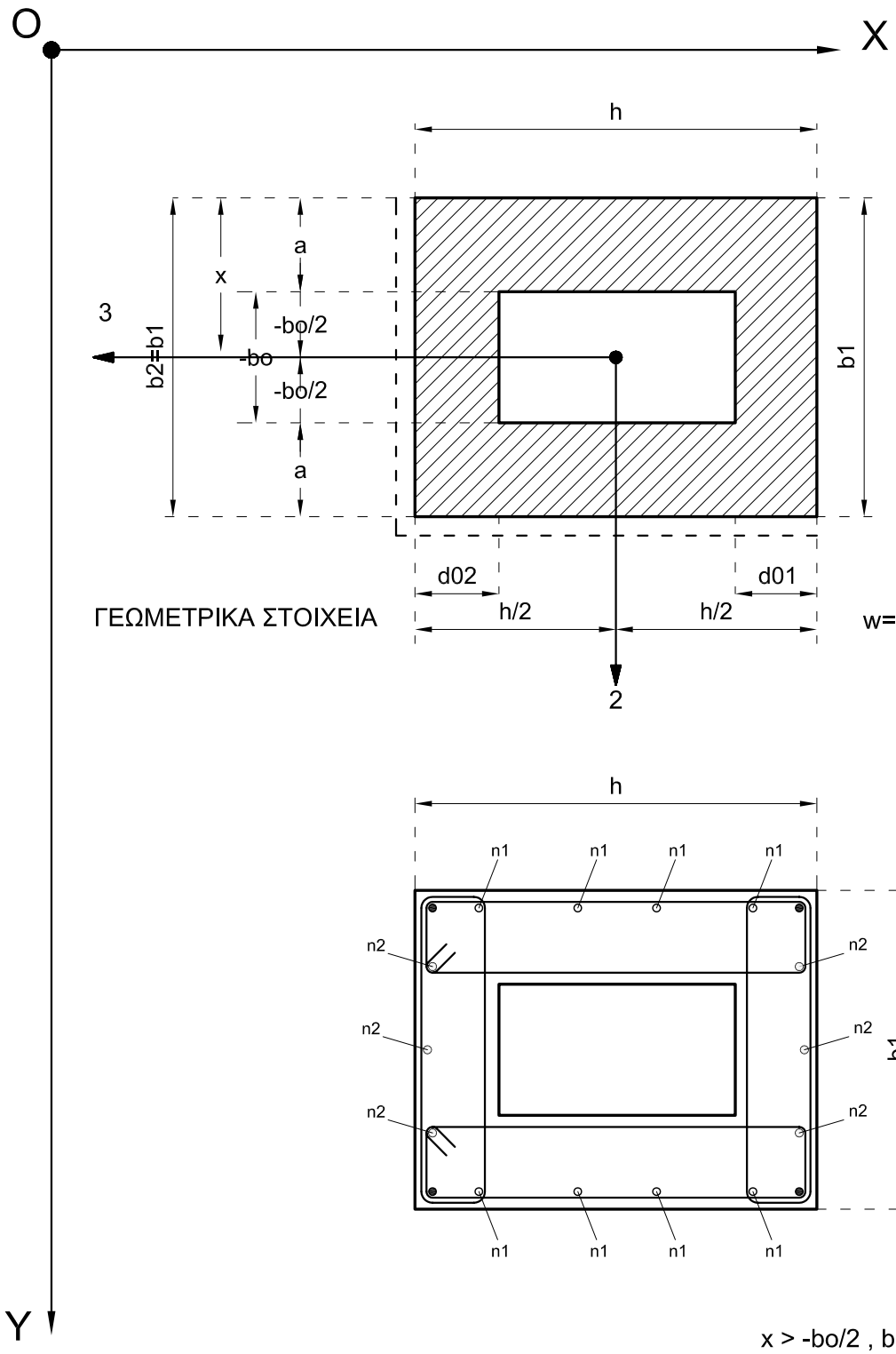
ΔΙΑΤΑΞΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

(n1 n2 n22 n3 n33)

(4 2 2 4 4)

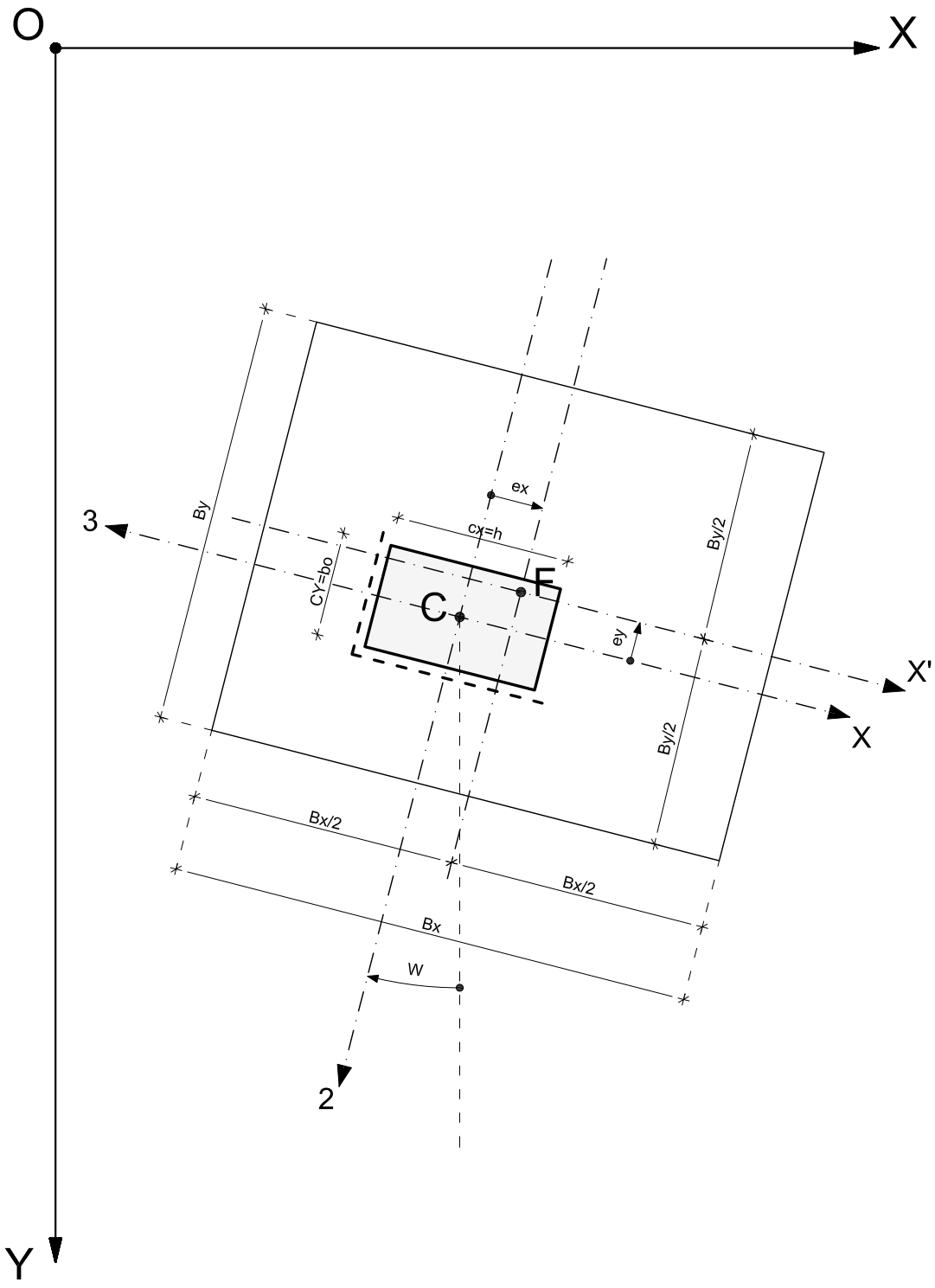
x > bo

ΚΙΒΩΤΩΕΙΔΗΣ ΣΤΥΛΟΣ



x > -bo/2 , bo < 0

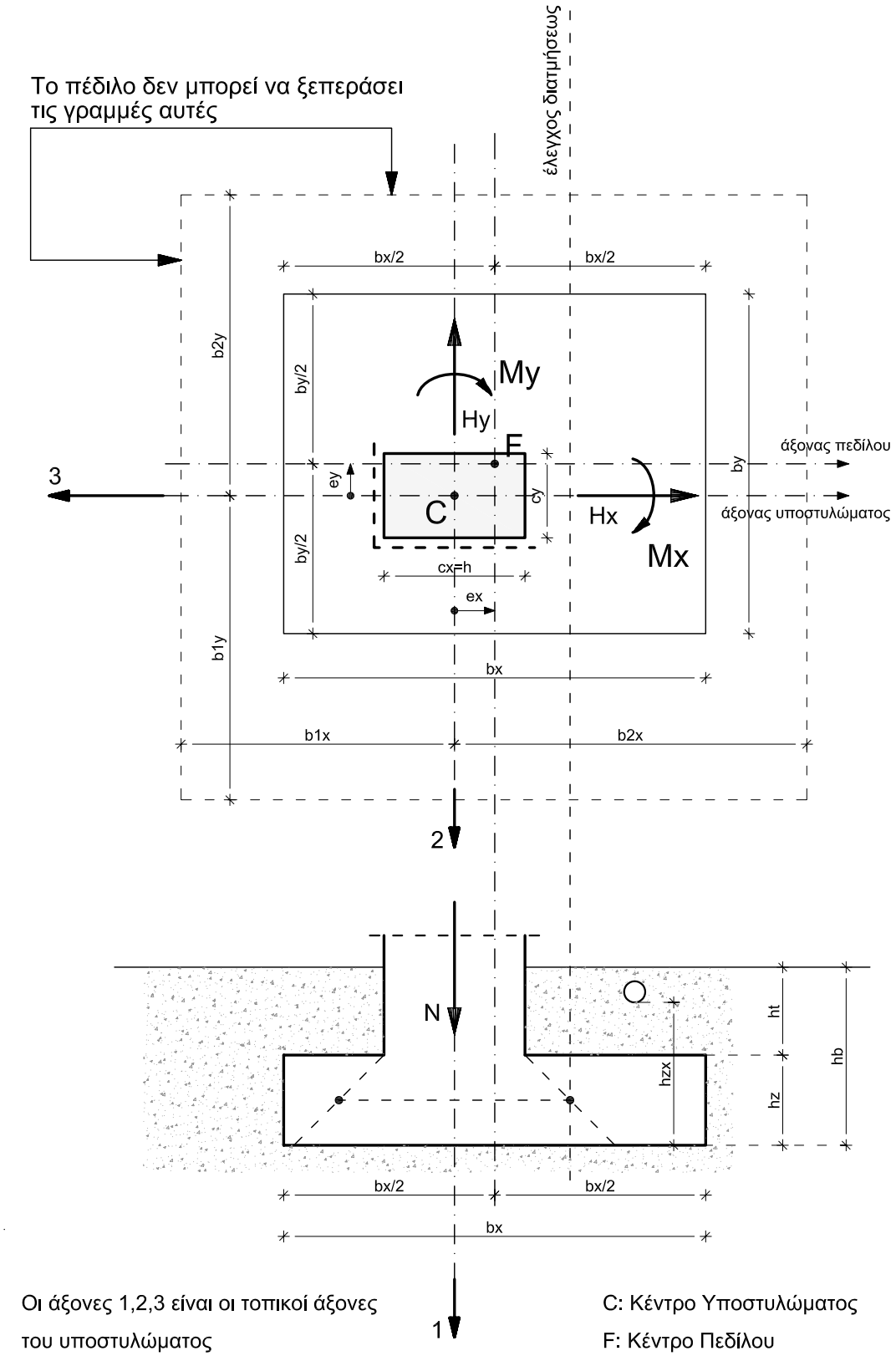
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΠΕΔΙΛΩΝ



C: Κέντρο Υποστυλώματος

F: Κέντρο Πεδίλου

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΟΥ ΠΕΔΙΛΟΥ

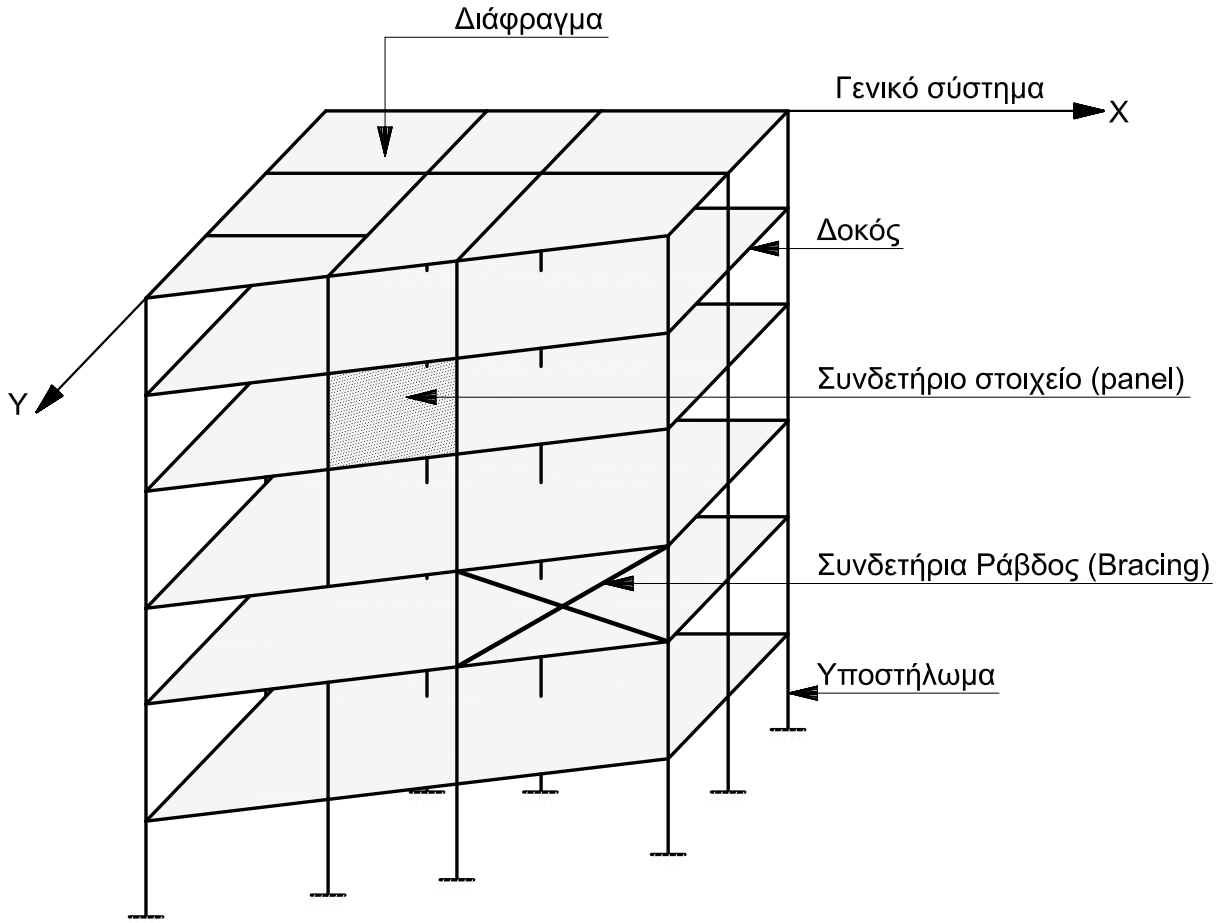


Οι άξονες 1,2,3 είναι οι τοπικοί άξονες του υποστυλώματος

C: Κέντρο Υποστυλώματος

F: Κέντρο Πεδίλου

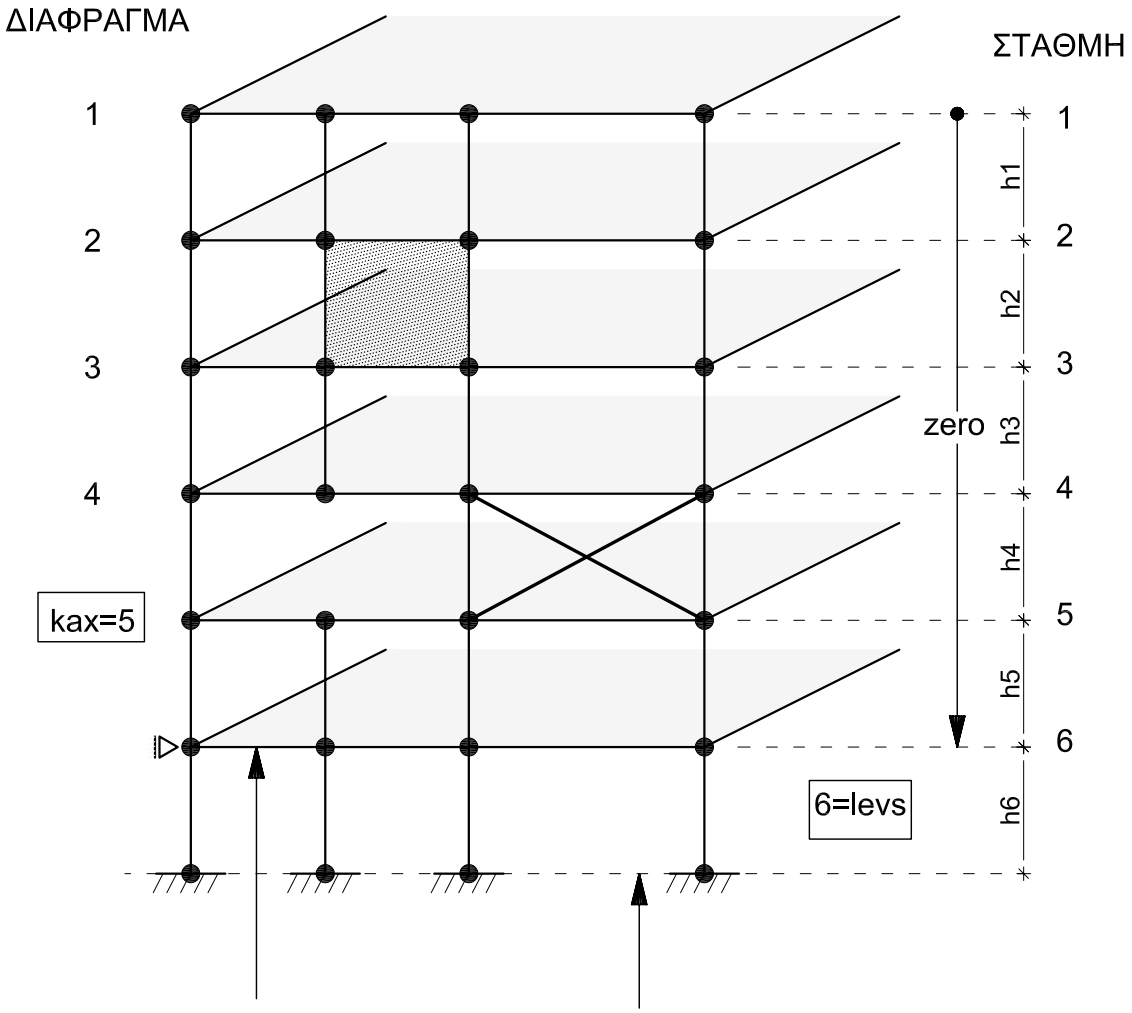
ΣΧΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ



Το μοντέλο του κτιρίου μπορεί να περιλαμβάνει.

Διαφράγματα (απαραμόρφωτες πλάκες ορόφων)
Εσοχές και πολλαπλά πατάρια
Φυτευτά υποστυλώματα
Τοιχώματα
Πεπερασμένα Στοιχεία
Συνδετήριες ράβδους και συνδετήρια στοιχεία
Μη κατακόρυφα υποστηλώματα
Αλληλεπίδραση με το έδαφος θεμελίωσης (Στο χωρικό μοντέλο περιλαμβάνεται η θεμελίωση με μεμονωμενα πέδιλα, εσχάρες πεδιλοδοκών και γενική κοιτόστρωση)

ΚΤΙΡΙΟ ΧΩΡΙΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

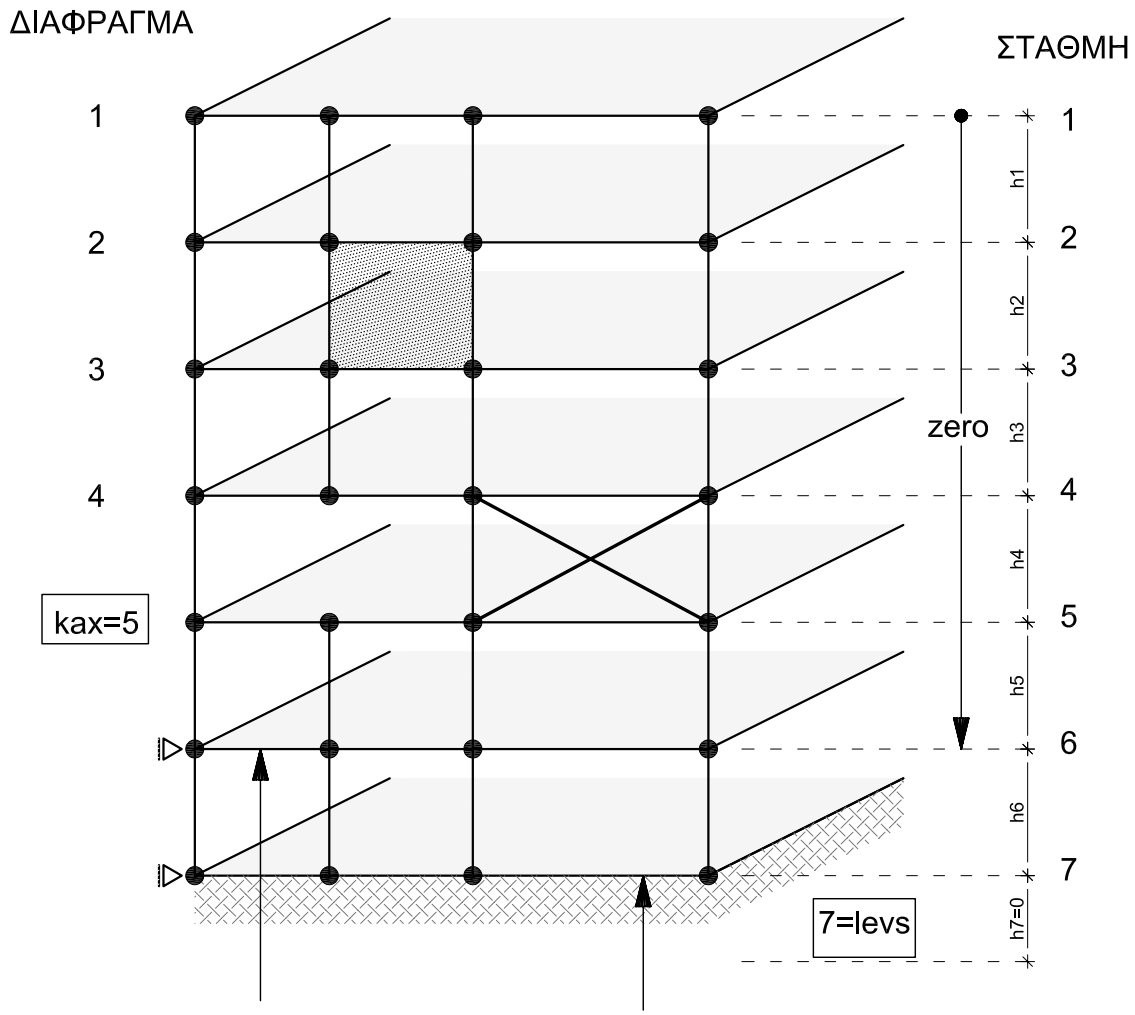


Πλάκα πλήρως παγιωμένη οριζοντίως. Δεν λογίζεται ως διαφραγμα.

levs+1 : Οιονεί στάθμη για αναφορά στους κόμβους εδάφους.

zero : Ζ τεταγμένη οριζοντίου επιπέδου αφετηρίας για την τριγωνική κατανομή των σεισμικών δυνάμεων

ΚΤΙΡΙΟ ΣΕ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

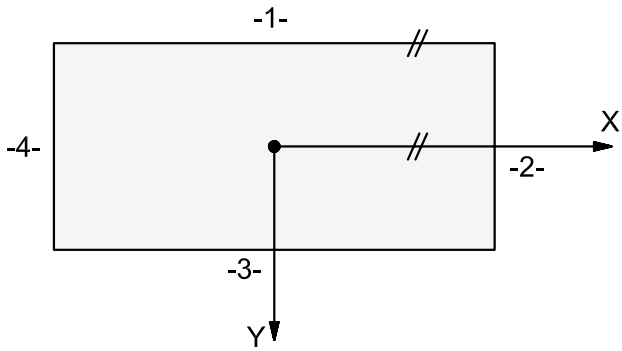


Πλάκα πλήρως παγιωμένη οριζοντίως. Δεν λογίζεται ως διαφραγμα.

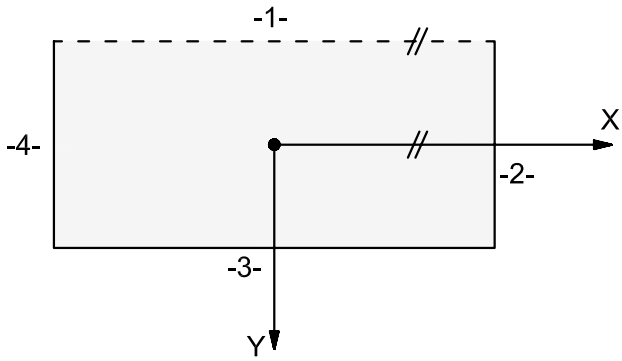
Θεμελίωση επι ελαστικής εδράσεως

zero : Z τεταγμένη οριζοντίου επιπέδου αφετηρίας για την τριγωνική κατανομή των σεισμικών δυνάμεων

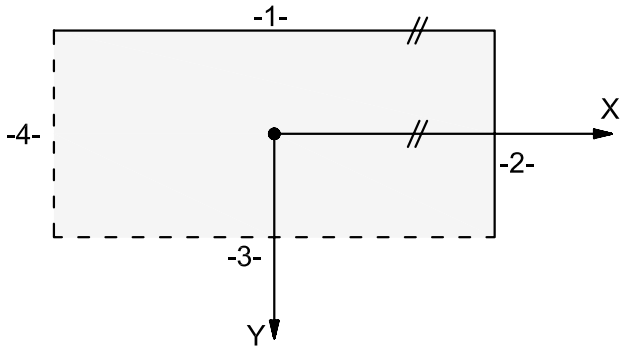
ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΑΚΩΝ



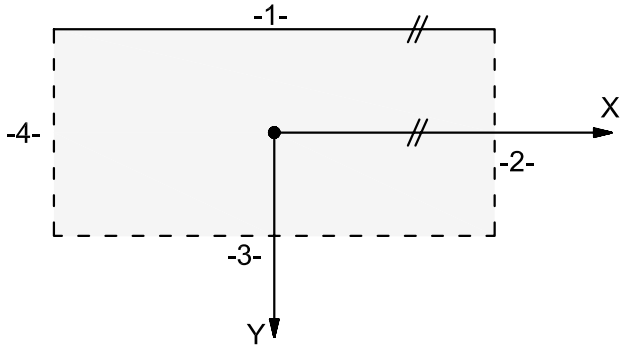
ΤΕΤΡΑΕΡΙΣΤΗ ΠΛΑΚΑ



ΤΡΙΕΡΙΣΤΗ ΠΛΑΚΑ



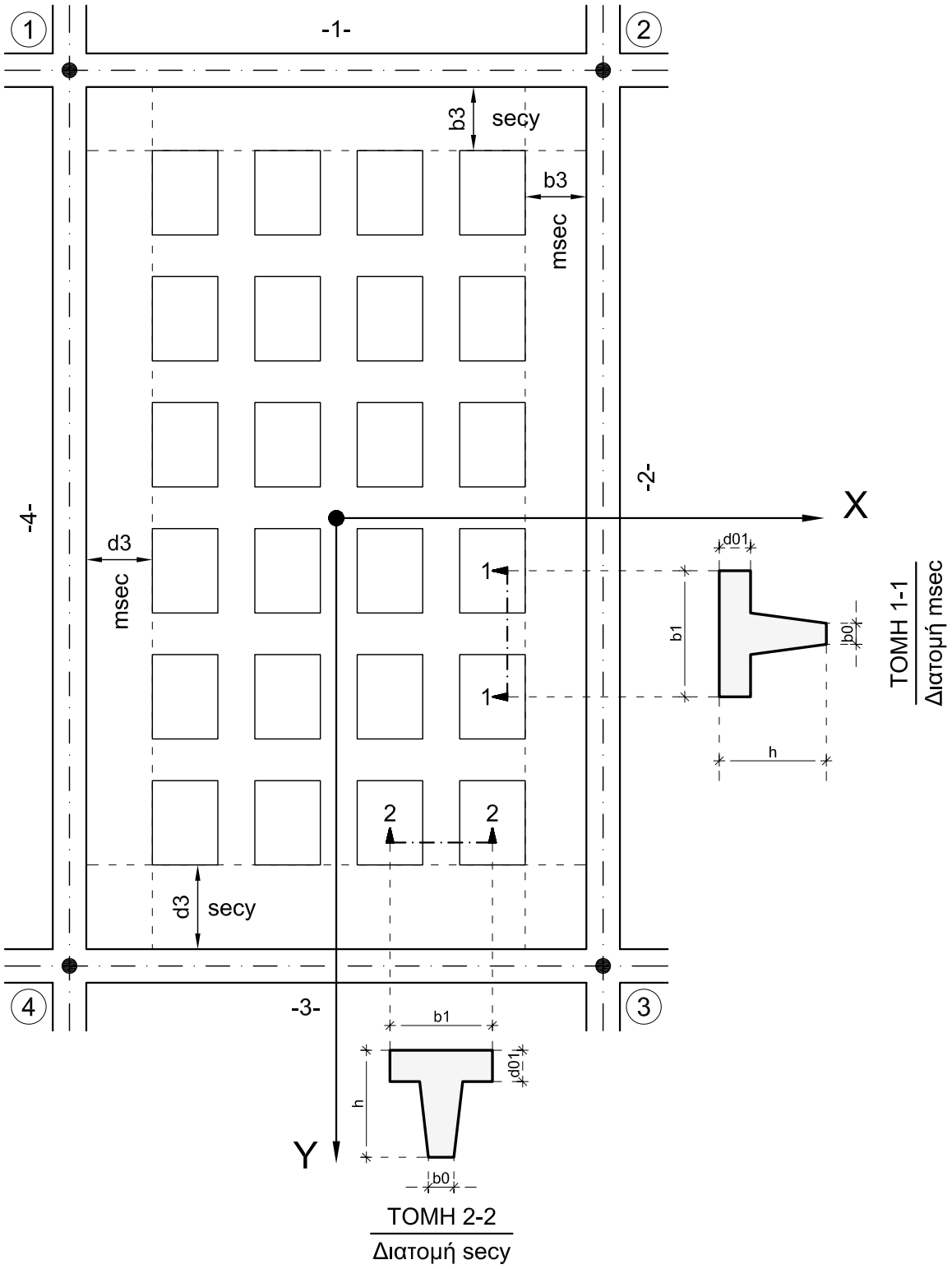
ΔΙΕΡΙΣΤΗ ΠΛΑΚΑ



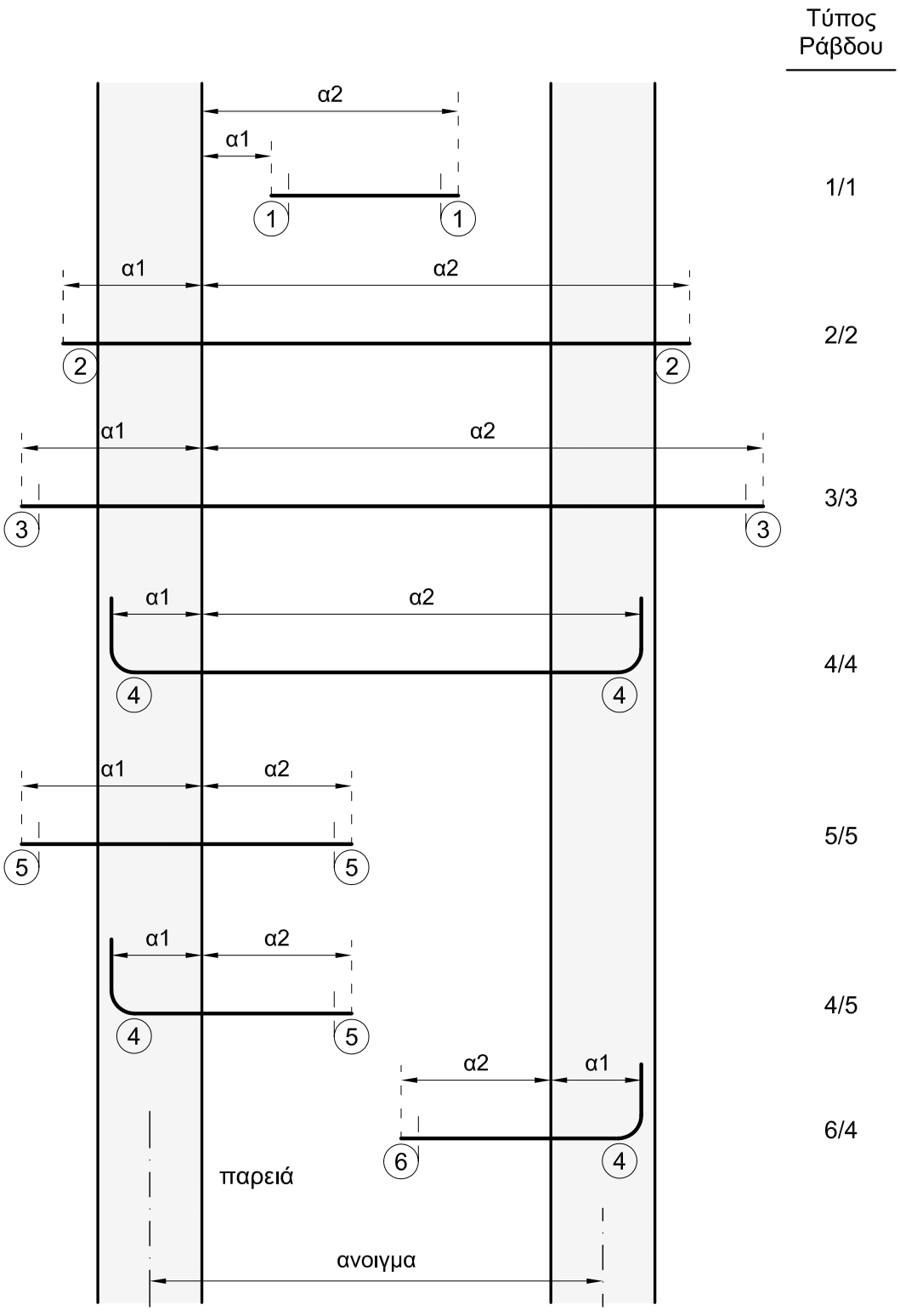
ΠΡΟΒΟΛΟΣ

ΠΛΑΚΑ ΔΟΚΙΔΩΤΗ Η SANDWITCH

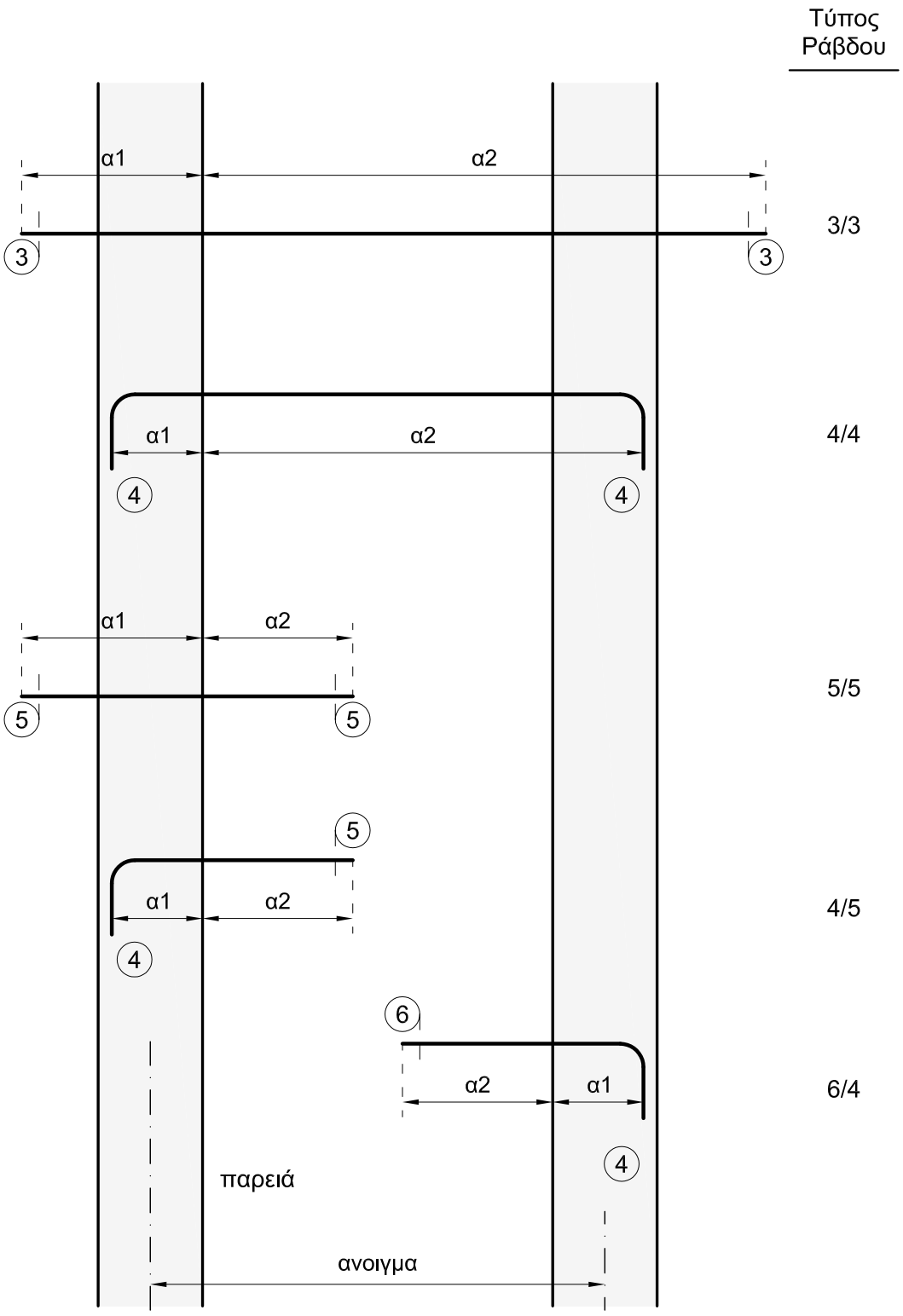
qr-mode



ΚΑΤΩ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΟΚΟΥ

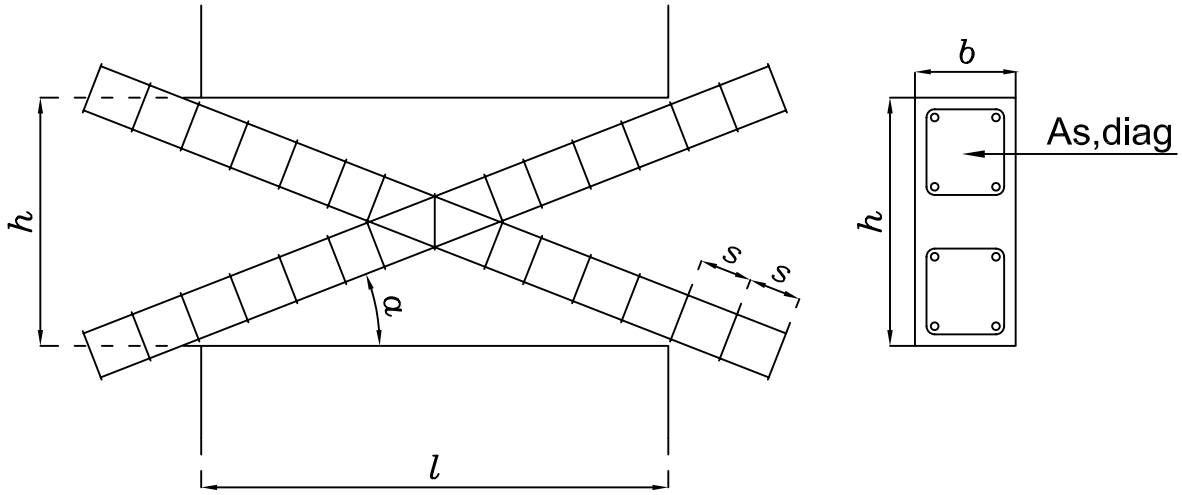


ΑΝΩ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΟΚΟΥ



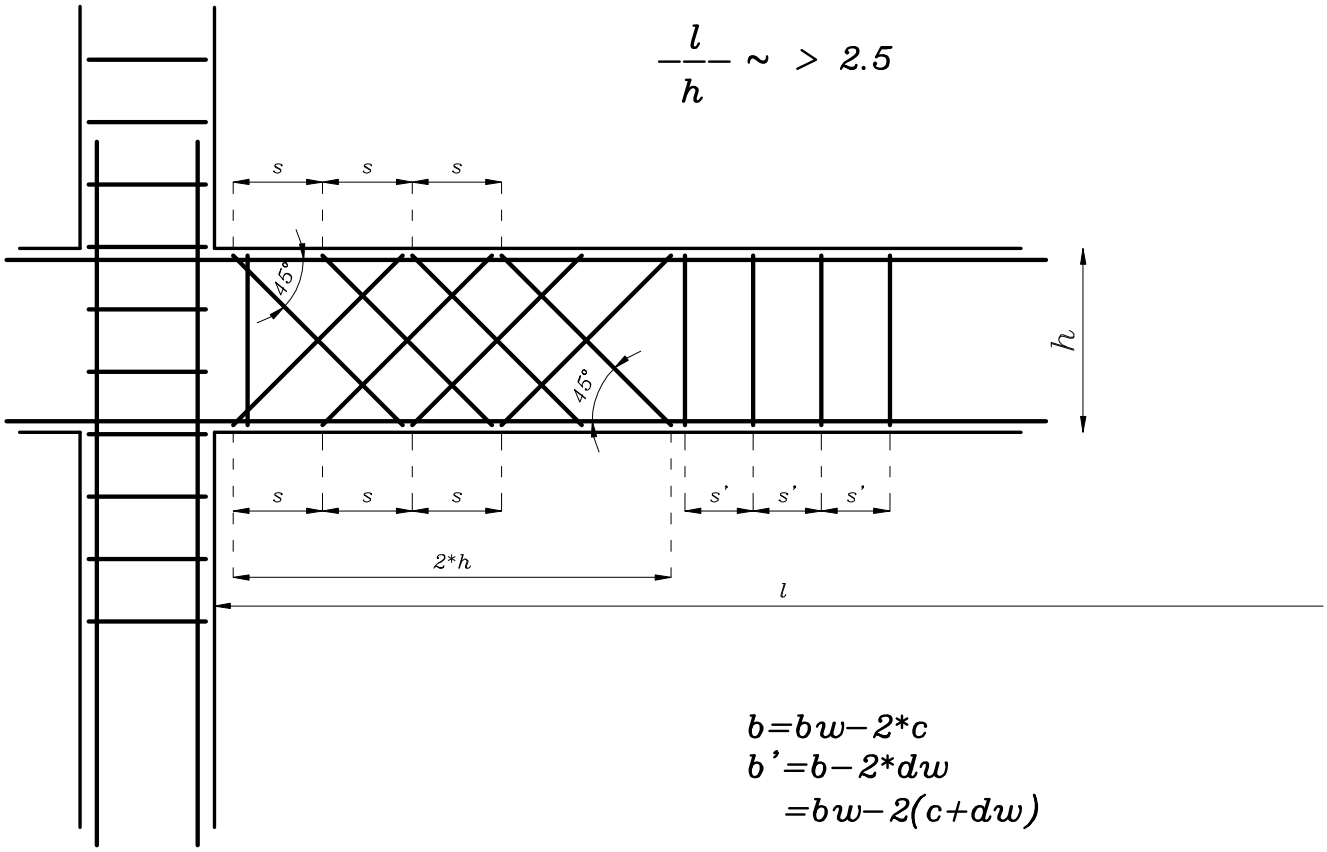
ΔΙΣΔΙΑΓΩΝΙΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ

$$\frac{l}{h} \sim <= 3.0$$



ΔΙΣΚΕΚΛΙΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ

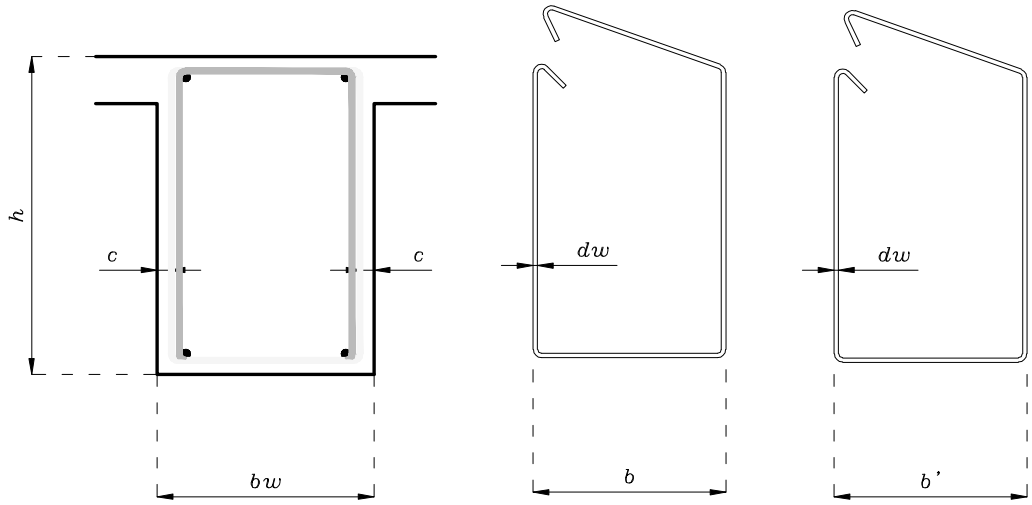
$$\frac{l}{h} \sim > 2.5$$



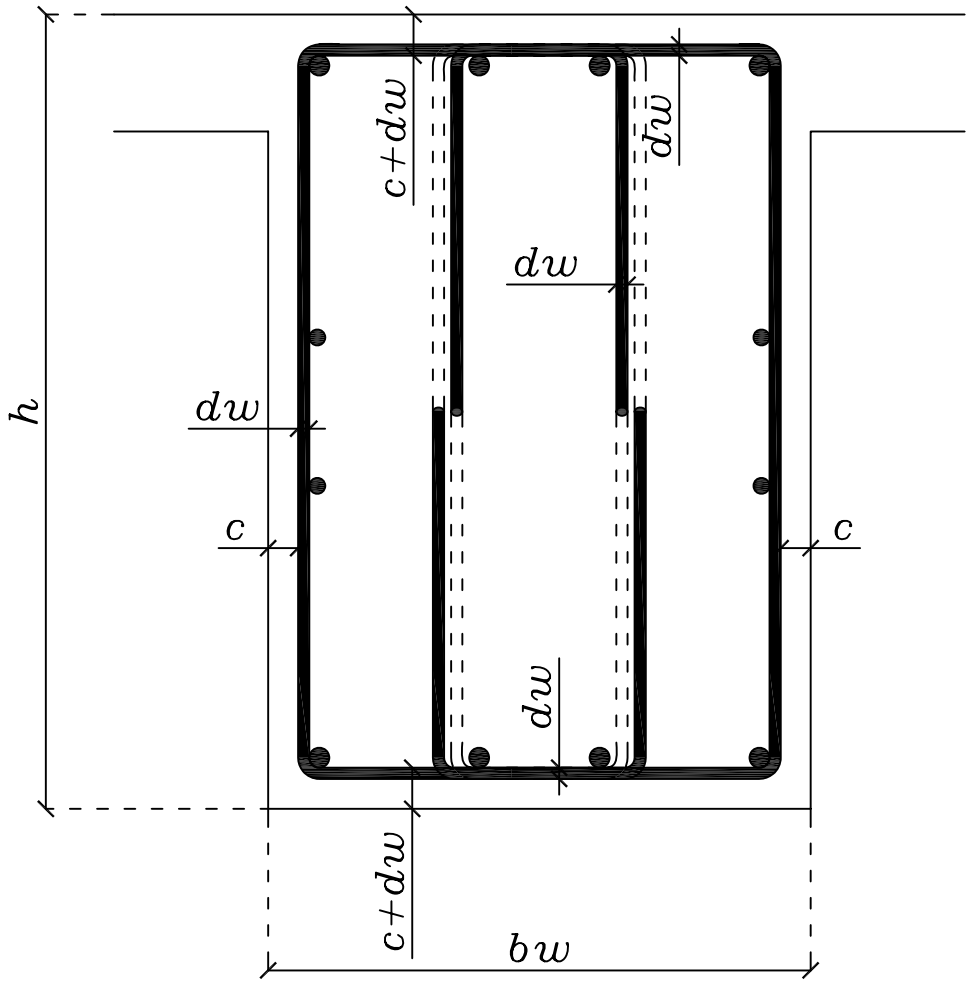
$b = bw - 2*c$

$b' = b - 2*dw$

$= bw - 2(c+dw)$



ΔΙΣΚΕΚΛΙΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ

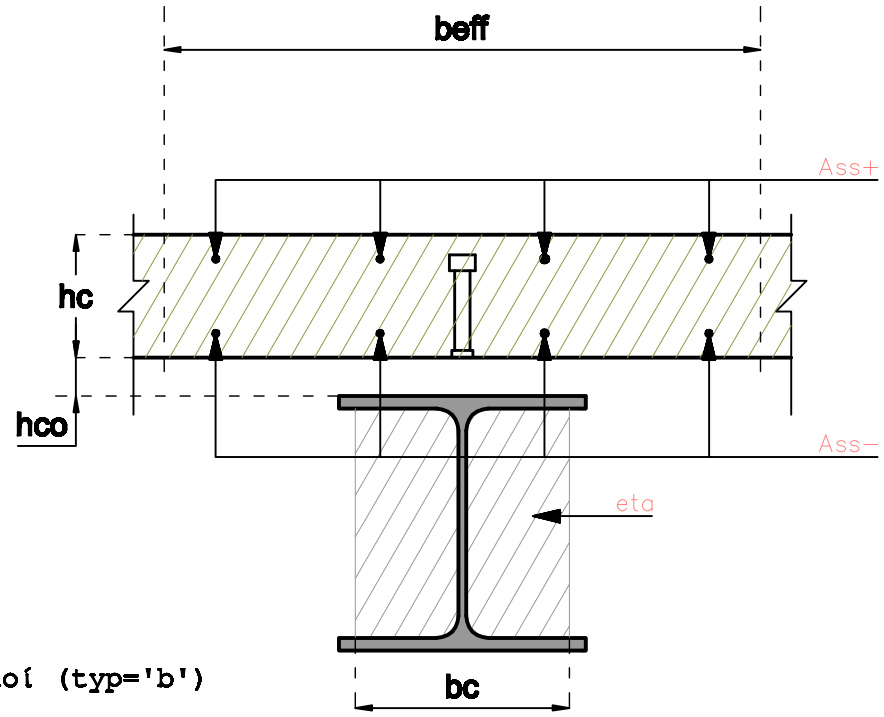


κατακόρυφοι

κεκλιμένοι α=45°

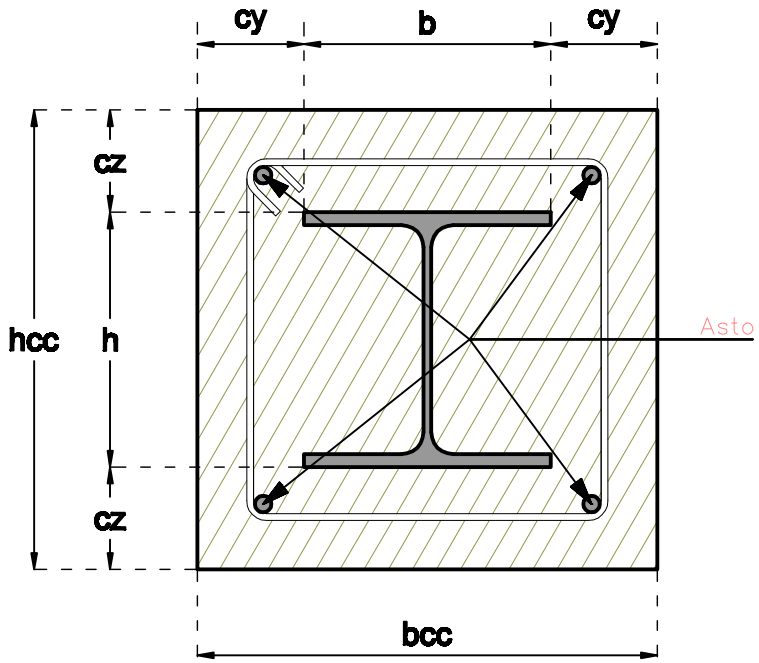
κεκλιμένοι α=-45°

ΣΥΜΜΙΚΤΑ ΜΕΛΗ



α) Δοκοί (typ='b')

hc = πάχος πλάκας
bef = συνεργαζόμενο πλάτος
bc =
hco = απόσταση πλάκας απο το πέλμα της μεταλλικής δοκού
eta = βαθμός διατμητικής σύνδεσης

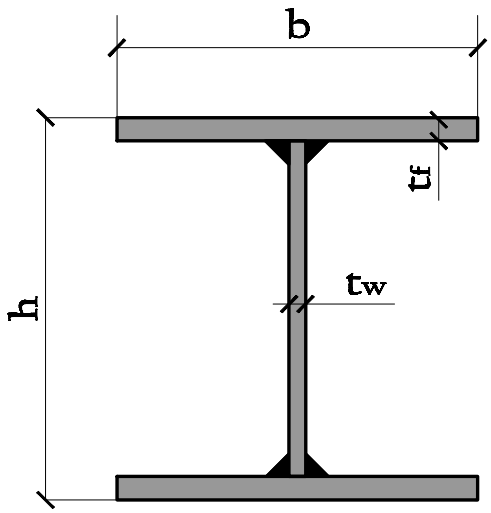


β) Στύλοι (typ='c')

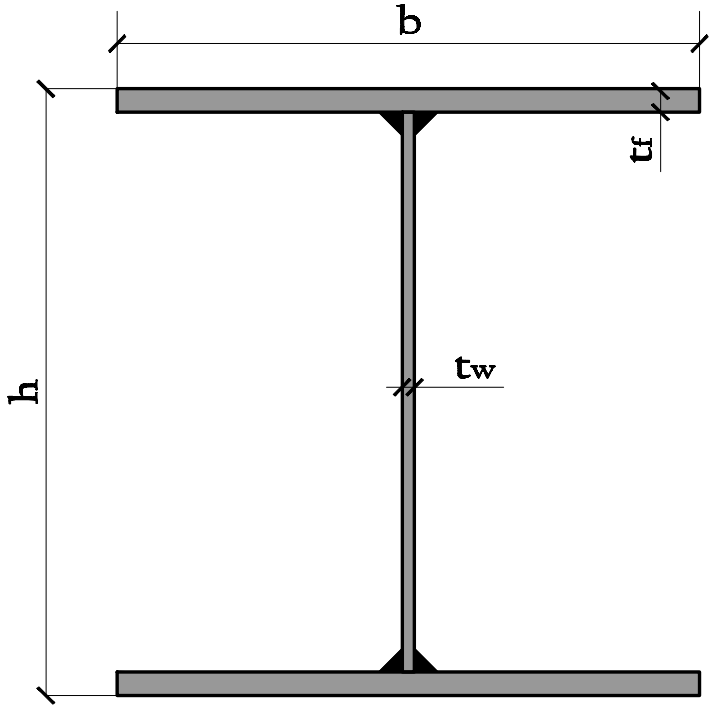
hc = πάχος πλάκας
bef = συνεργαζόμενο πλάτος
bc =
hco = απόσταση πλάκας απο το πέλμα της μεταλλικής δοκού
eta = βαθμός διατμητικής σύνδεσης

ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 4 (ΗΑΖ -ΔΙΑΜΗΚΗ)

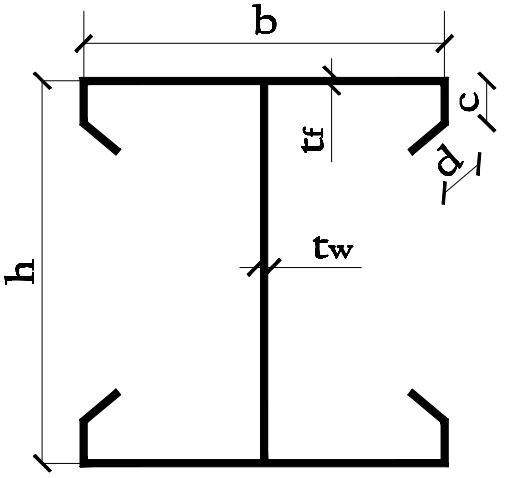


ΔΙΑΤΟΜΗ I_W

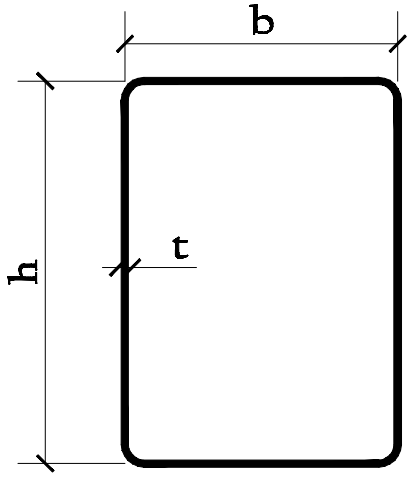


ΔΙΑΤΟΜΗ H_W

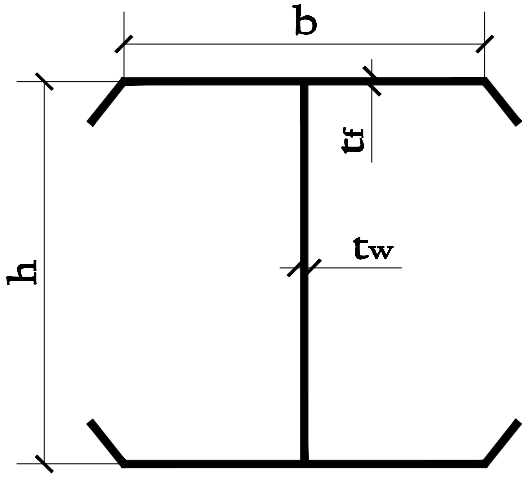
ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 4



I_O

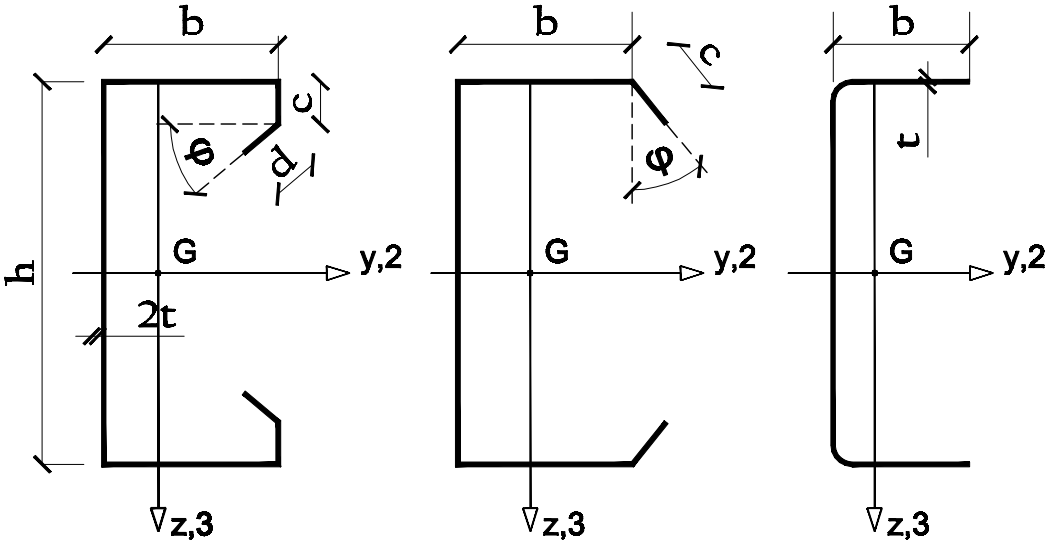


H_{OL}

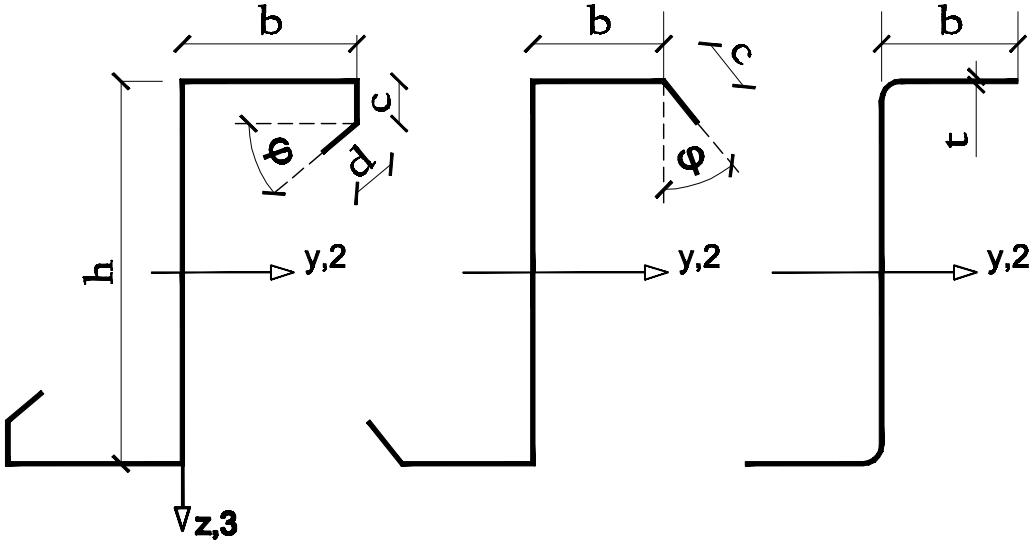


H_O

ΔΙΑΤΟΜΕΣ 'C'



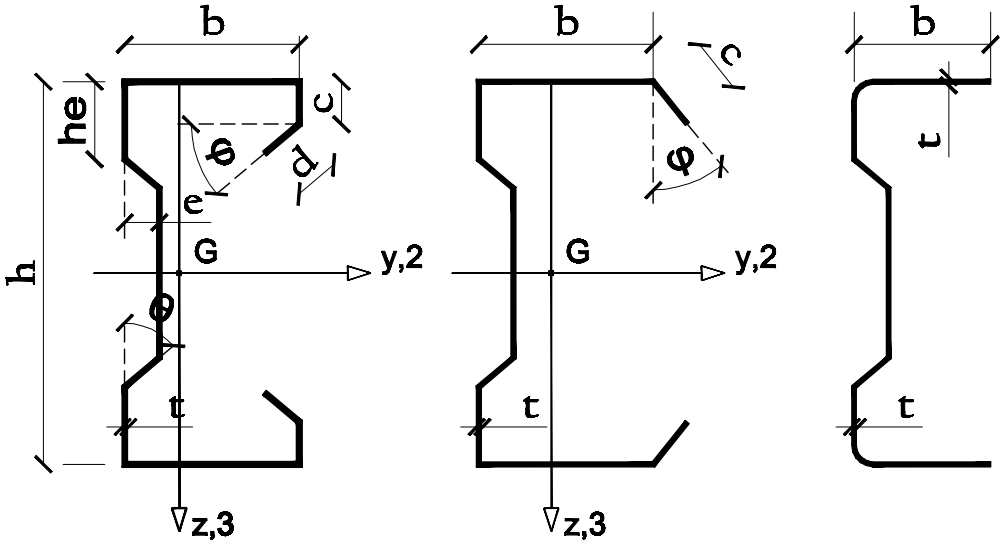
ΔΙΑΤΟΜΕΣ 'Z'



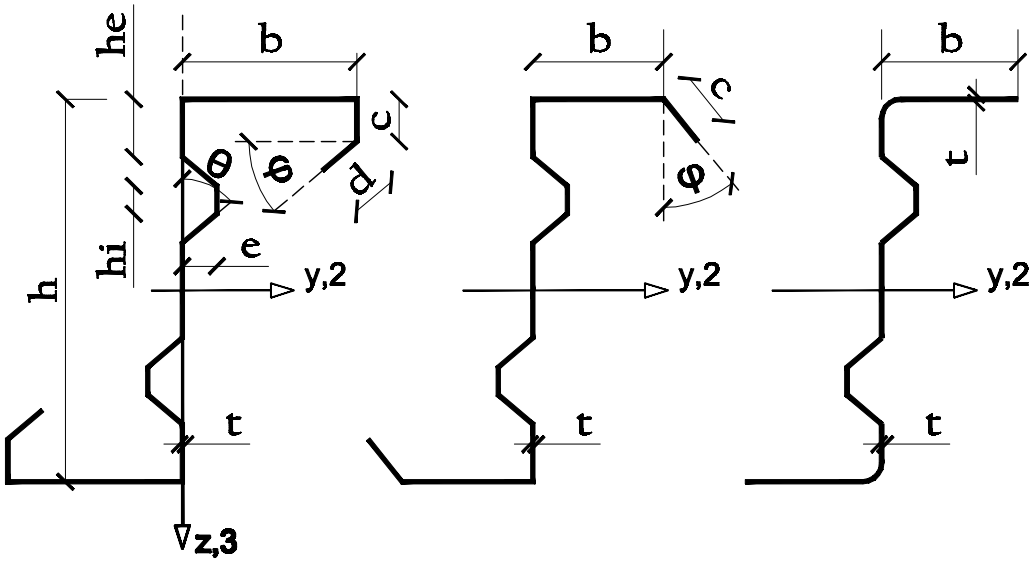
ΛΕΠΤΟΤΟΙΧΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΨΥΧΡΗΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ

CLASS 4

ΔΙΑΤΟΜΕΣ 'Σ'



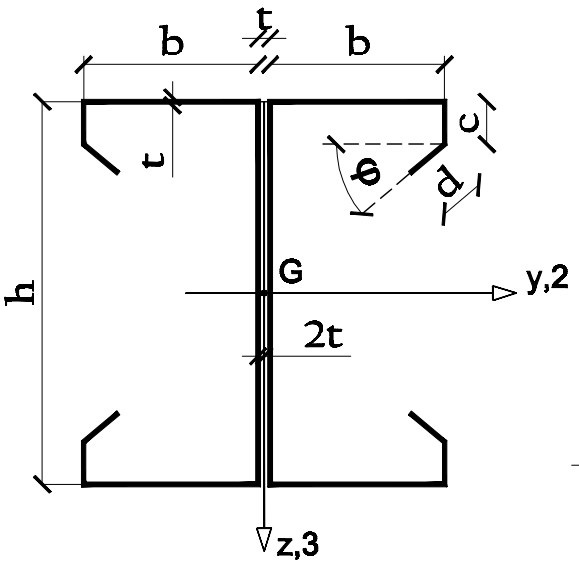
ΔΙΑΤΟΜΕΣ 'Z_c'

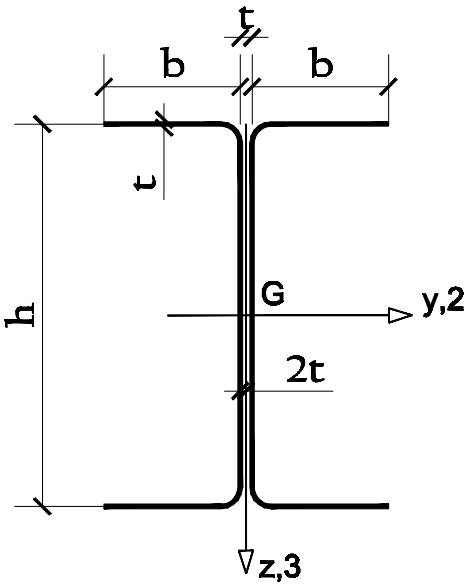


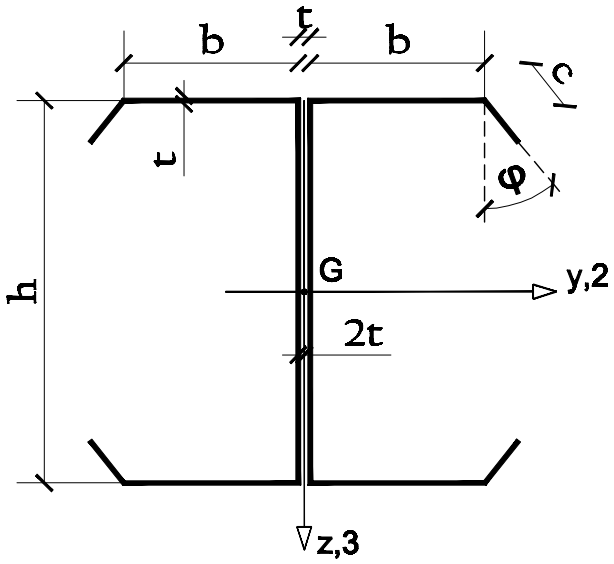
ΛΕΠΤΟΤΟΙΧΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΨΥΧΡΗΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ

CLASS 4

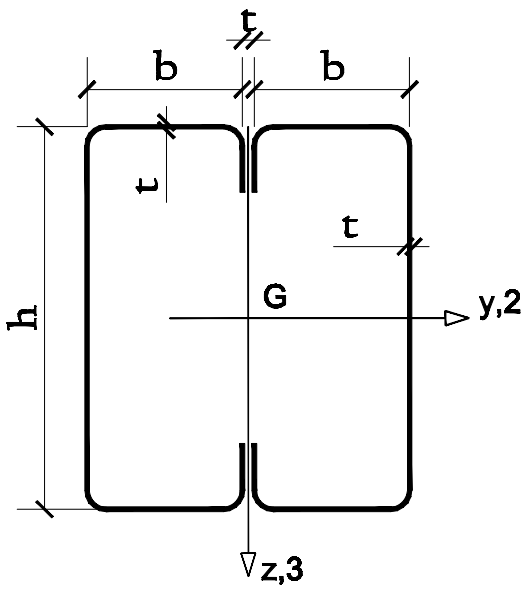
ΔΙΑΤΟΜΕΣ 'CCo'







ΔΙΑΤΟΜΗ 'CCc'



Program next by computec software

ΕΝΤΟΛΕΣ Η DATA SETS

Activated construction-stage members
Ενεργοποιημένα μέλη σταδίου κατασκευής

```
act     M1   M2 step iact
```

Τα μέλη από M1 έως M2, με βήμα step, είναι ενεργοποιημένα, είτε στο παρόν στάδιο για πρώτη φορά, είτε από προηγούμενο στάδιο.

iact = 0 : Ενεργοποιημένο μέλος από προηγούμενο στάδιο.
= 1 : Ενεργοποιημένο μέλος στο παρόν στάδιο για πρώτη φορά.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι φορτίσεις που συνήθως έχουν να κάνουν με τα στάδια κατασκευής είναι τα μόνιμα, τα πρόσθετα μόνιμα η προένταση και τυχόν φορτία από εξοπλισμό σταδίων κατασκευής. Είναι υποχρεωτικό οι φορτίσεις αυτές να αριθμούνται πρώτες:

Φόρτιση 1 : Μόνιμα
2 : Πρόσθετα μόνιμα
3 : Προένταση
4 : Φορτία εξοπλισμού σταδίων κατασκευής

Για να διευκολύνουμε την διαδικασία των διαδοχικών αναλύσεων για τα στάδια κατασκευής κάνουμε ακόμα την παραδοχή:

> Με τις παραπάνω τρεις πρώτες φορτίσεις, φορτίζουμε σε ένα στάδιο μόνον τις νέες ράβδους που ενεργοποιούνται το πρώτον. Από τον κανόνα αυτόν εξαιρούνται για την φόρτιση της προέντασης τα επανενεργοποιημένα καλώδια, τα οποία φορτίζουν όλες τις αντίστοιχες ενεργοποιημένες ράβδους.

Με την παραδοχή αυτή είναι δυνατόν τα δεδομένα των τριών αυτών φορτίσεων να παραμένουν τα πλήρη (του ολοκληρωμένου φορέα) σε όλες τις αναλύσεις των διαφόρων σταδίων.

Για τις υπόλοιπες φορτίσεις, στην ανάλυση κάθε σταδίου φορτίζονται τα ενεργά μέλη με τα φορτία του file των δεδομένων του αντίστοιχου σταδίου

Aluminium members – Ράβδοι από αλουμίνιο

```
alu A  asS  HAZ WELD  WIG  gM1  gM2
```

HAZ in members

```
   M1   M2  mst LEV1 LEV2  Typ wtyp wlen Ahaz/A bhaz
```

Οι ράβδοι M1 έως M2, με βήμα mst, και τύπο Typ που βρίσκονται στις στάθμες LEV1 έως LEV2 έχουν HAZ (Ζώνες επηρεαζόμενες από την θερμότητα).

HAZ = 0 : Χωρίς HAZ (Αγνοούνται τυχόν υπάρχοντα δεδομένα μελών με HAZ).
1 : Με HAZ (Συμπληρώνονται δεδομένα που αφορούν τα μέλη που περιέχουν HAZ).

WELD= 0 : Χωρίς συγκολήσεις.
1 : Με συγκολήσεις..

WIG= 'MIG' welding
'TIG' welding

γ_{M1}, γ_{M2} : Συντελεστές ασφαλείας
Default : γ_{M1}=1.10 , γ_{M2}=1.25

Typ = b : δοκός
c : στύλος

wtyp = L: Διαμήκης συγκόλληση μόνο
T : Εγκάρσια ή εντοπισμένη συγκόλληση μόνο
G : Διαμήκης και εγκάρσια συγκόλληση συγχρόνως

wlen= Διάσταση εντοπισμένης συγκόλλησης κατά την έννοια του μήκους της δοκού.

Ahaz/A= Επιφάνεια HAZ / Επιφάνεια διατομής.

bhaz= Μήκος HAZ.

asS= 0 : Οι έλεγχοι διατομών / μελών ως EC9 (Κεφ. 6)
1 : Οι έλεγχοι διατομών / μελών ως EC3 (Κεφ. 6) με απομειωμένες αντοχές λόγω HAZ.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι αντοχές fo / fu των διατομών με και χωρίς HAZ εξαρτώνται από τις παρακάτω πληροφορίες:

1. Alloy EN – (π.χ. EN – AW 5083 ή EN – AC – 42100)
2. Product form (π.χ. EP / 0 ή SSP ή SAND)
3. Temper (π.χ. T64)
4. Thickness t

Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνονται στις χρησιμοποιούμενες βιβλιοθήκες σύμφωνα με τους πίνακες 3.2a, 3.2b ,3.2c και 3.3 του EC9.

Στο properties τα μέλη από αλουμίνιο δηλώνονται με ποιότητα QLTY = Salu .

Στο member loads για την γένεση του ιδίου βάρους τίθεται:
p3 = 27.0 - χωρικοί φορείς
p2 = 27.0 - επίπεδοι φορείς

Arbitrary sections - Διατομές τυχούσης μορφής

```
                                                  segment 1          2          3          4          5
     -+-----+-------+-------+----+----+  --+-----+  --+-----+  --+-----+  --+-----+  --+------+
arb   i     k       x       y mdat   kx    j    dy    j    dy    j    dy    j    dy    j     dy
```

Σε μια τυχούσα διατομή ορίζεται το περίγραμμά της. Αριθμούνται οι κόμβοι και οι πλευρές του με συνεχή αύξουσα αρίθμηση κατά τέτοιο τρόπο ώστε οδεύοντες επί του περιγράμματος κατά την φορά της αύξουσας αρίθμησης η διατομή να κείται πάντοτε προς τα δεξιά μας.

ΒΑΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πρώτη γραμμή

i : Αριθμός της τυχούσης διατομής.

x, y : Συντεταγμένες του κόμβου 0.

mdat = 0 : Η διατομή καθορίζεται από τις προβολές x,y των πλευρών του περιγράμματος.
= 1 : Η διατομή καθορίζεται από τις συντεταγμένες x,y των κόμβων του περιγράμματος.

kx : Ο αριθμός των κόμβων/πλευρών του περιγράμματος της διατομής.

Επόμενες kx γραμμές

k : Αριθμός κόμβου ή πλευράς του περιγράμματος της διατομής.

x, y : Συντεταγμένες κόμβων ή προβολές πλευρών.

ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΛΜΑΤΩΝ

Με κατάλληλες τομές κάθετες στα πέλματα της διατομής ορίζονται οι θέσεις ελέγχου σε διάτμηση. Στα δεδομένα που ακολουθούν περιγράφονται τα τμήματα εκείνα της επιφανείας των πελμάτων που αποκόπτονται από τις τομές αυτές. Μπορούν να δοθούν δεδομένα για 5 το πολύ αποκοπτόμενα τμήματα. Για κάθε αποκοπτόμενο τμήμα δίνεται ιδιαίτερη ομάδα δεδομένων στα δεξιά των βασικών δεδομένων με τη βοήθεια τοπικής συνεχούς αρίθμησης με αφετηρία τον αριθμό 1.
Κάθε κατακόρυφη τομή πρέπει να ορίζεται από ένα και μόνο κόμβο της όλης διατομής ενώ για τον δεύτερο κόμβο στην ίδια κατακόρυφο δίνεται η σχετική τεταγμένη ως προς τον κόμβο της διατομής που ορίζει την τομή.

Πρώτη γραμμή

j : Πλήθος των κόμβων του αποκοπτομένου τμήματος.

Επόμενες ki γραμμές.

k : Αριθμός τοπικού κόμβου του αποκοπτομένου τμήματος.

j : Αριθμός κόμβου του περιγράμματος του συνολικής διατομής που αντιστοιχεί στον τοπικό κόμβο k του τμήματος. Στην περίπτωση που σε ένα κόμβο του τμήματος δεν αντιστοιχεί κόμβος της όλης διατομής, τότε χρησιμοποιείται ο πλησιέστερος κόμβος με την αυτή τετμημένη χ.

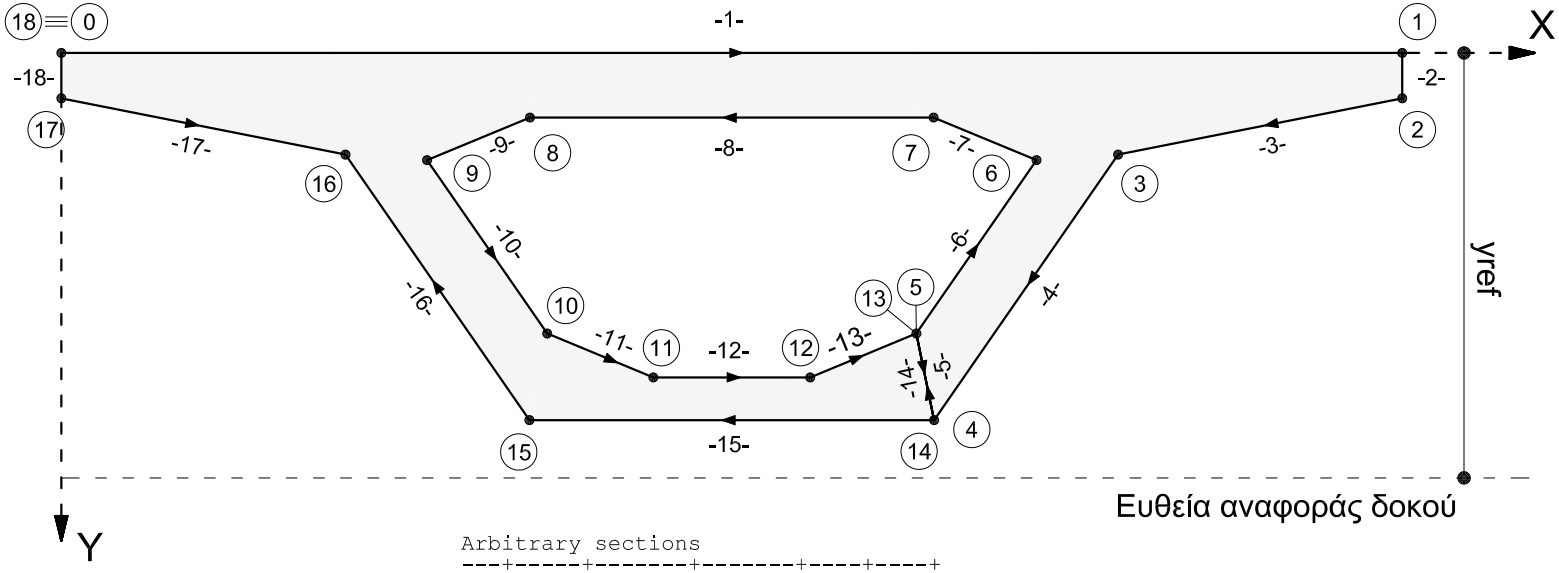
dy : Οι τεταγμένες y των κόμβων του τμήματος προκύπτουν από εκείνες των κόμβων της όλης διατομής προσθέτοντας το dy. Τιμές του dy διάφορες του 0 αντιστοιχούν από μία σε κάθε τομή. Έτσι, σε κάθε αποκοπτόμενο τμήμα θα έχουμε μία ή δύο μη μηδενικές τιμές του dy που αντιστοιχούν στη μία ή δύο τομές που απαιτούνται για την αποκοπή.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Το σύστημα συντεταγμένων εκλέγεται έτσι ώστε ο άξονας x να κείται επί της ευθείας του άνω πέλματος της διατομής και ο άξονας y να έχει φορά προς τα κάτω.

Οι τυχούσες διατομές χρησιμοποιούνται μόνον σε προεντεταμένες γέφυρες .
Ως τυχούσες διατομές πρέπει να δοθούν όλες οι διατομές των ράβδων της προεντεταμένης ραβδοσειράς, όχι όμως και οι διατομές ράβδων εκτός ραβδοσειράς οι οποίες, προς το παρόν, δεν είναι δυνατόν να εισαχθούν ως τυχούσες.
Στην περίπτωση μη προεντεταμένης γέφυρας δεν χρησιμοποιούνται τυχούσες διατομές

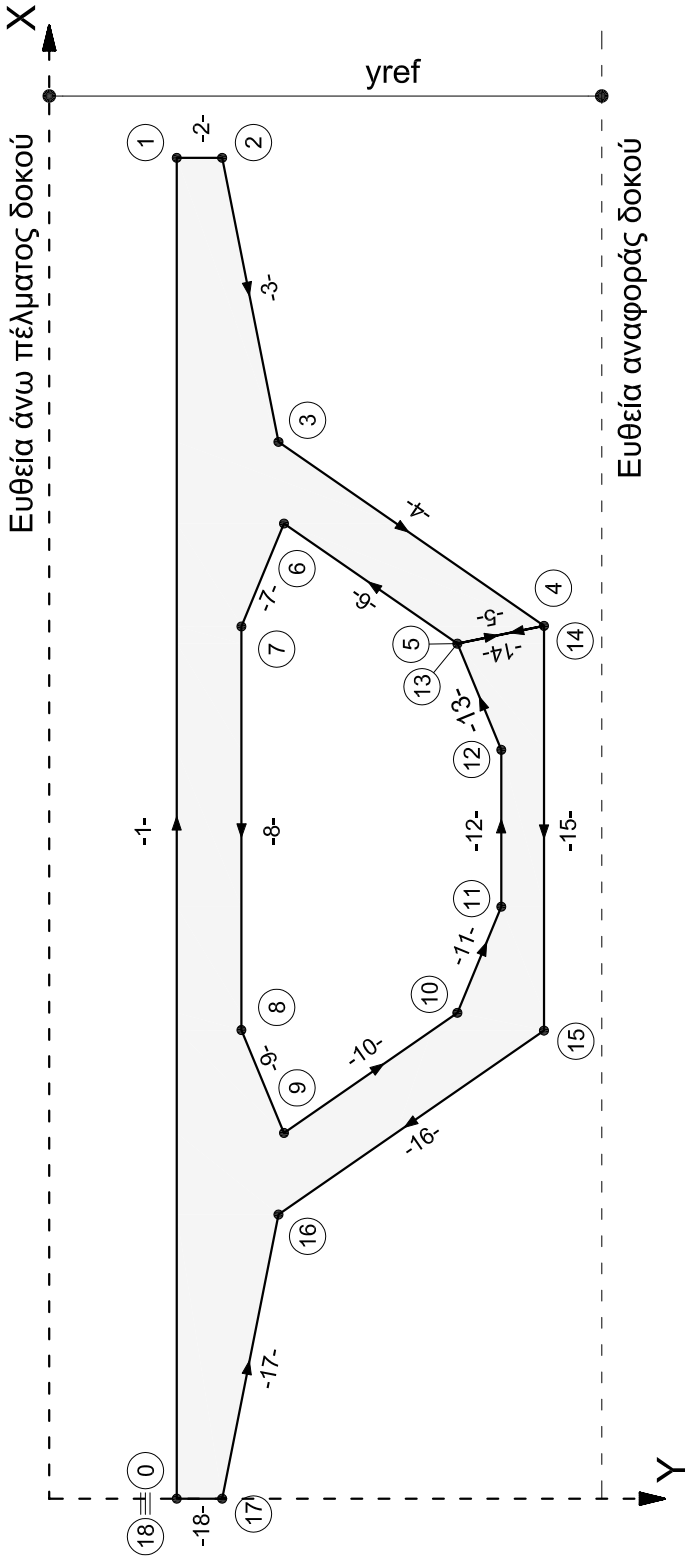
ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΥΧΟΥΣΗΣ ΜΟΡΦΗΣ



Arbitrary sections

arb	i	k	x	y	mdat	kx
	1				1	18
		1	14.90	0.00		
		2	14.90	0.20		
		3	11.43	0.40		
		4	10.65	2.80		
		5	10.36	2.40		
		6	10.01	0.40		
		7	9.51	0.25		
		8	5.39	0.25		
		9	3.89	0.40		
		10	4.54	2.40		
		11	5.65	2.43		
		12	9.25	2.43		
		13	10.36	2.40		
		14	10.65	2.80		
		15	4.25	2.80		
		16	3.47	0.40		
		17	0.00	0.20		
		18	0.00	0.00		

ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΥΧΟΥΣΗΣ ΜΟΡΦΗΣ



Καμπύλο άνω πέλμα δοκού

Beam-series - Ραβδοσειρά

```
bea   M Beam        Lspan     kind   yref  n1  n2  n3 ….     n20
```

Την ραβδοσειρά αποτελούν ένα σύνολο συνεχομένων δοκών ή δοκών που μπορούν να θεωρηθούν συνεχόμενες δια (νοητής) παραθέσεως.
Η ραβδοσειρά χρησιμεύει για την περιγραφή των τενόντων προεντάσεως, για την εύρεση γραμμών επιρροής και την κυκλοφορία οχημάτων.
Η αρχή της πρώτης ράβδου της ραβδοσειράς αποτελεί την αφετηρία μετρήσεως αποστάσεων επί της ραβδοσειράς.
Η ραβδοσειρά πρέπει να περιλαμβάνει μία τουλάχιστον ράβδο πέραν της τελευταίας στήριξης της γέφυρας.

M : Αριθμός που καθορίζει την θέση της δοκού στη ραβδοσειρά. Αρχίζει από το 1 και βαίνει αυξανόμενος με βήμα 1.

Beam : Αριθμός ράβδου μέσα στο φορέα. Ταυτίζεται με το M.
Δηλαδή, οι δοκοί της ραβδοσειράς αριθμούνται πρώτες με αύξουσα διαδοχική αρίθμηση ξεκινώντας με τον αριθμό 1.

kind:=0 : Μεσαίο άνοιγμα συνεχούς δοκού.
1 : Ακραίο άνοιγμα συνεχούς δοκού.
-1 : Αμφιέριστη δοκός.
Αφορά τους ελέγχους σε κόπωση.

yref : Η απόσταση του άνω πέλματος της δοκού από την εκλεγείσα γραμμή αναφοράς της δοκού, δηλαδή τον τοπικό άξονα x από τον οποίο μετρούνται οι τεταγμένες του άξονα των καλωδίων.
Συμπληρώνεται στην $1^{η}$ γραμμή μόνο.

Lspan: Το μήκος του ανοίγματος της γέφυρας εντός του οποίου βρίσκεται η ράβδος Beam.
Αρκεί να δοθούν δεδομένα για την πρώτη ράβδο κάθε ανοίγματος.

n1,n2,. … Αριθμοί ράβδων της ραβδοσειράς στην αρχή των οποίων υπάρχουν μούφες τενόντων ή συγκολλήσεις οπλισμών (αρμοί εργασίας).
Συμπληρώνεται στην $1^{η}$ γραμμή μόνο.

Bracing members/elements - Συνδετήριες ράβδοι/στοιχεία

bra	M1	M2	mst	lvm	J1	J2	J3	J4	jst	lv1	lv2	lv3	lv4

Στην εντολή bracing καθορίζονται τα 'συνδετήρια μέλη' (ράβδοι ή πεπερασμένα στοιχεία) τα οποία αντίθετα με ότι ισχύει για τις δοκούς, μπορεί να συνδέουν ετερώνυμους κόμβους διαφορετικών σταθμών. Τα συνδετήρια μέλη ανήκουν στην στάθμη lvm και αριθμούνται μετά τις δοκούς και πεπερασμένα στοιχεία της ίδιας στάθμης που καθορίζονται στην εντολή incidences.

Η ράβδος/στοιχείο M1 της στάθμης 'lvm' συνδέεται στους κόμβους J1,J2,J3,J4 των σταθμών lv1,lv2,lv3,lv4,αντίστοιχα. Με την αυτή γραμμή δεδομένων γεννιούνται οι ράβδοι/στοιχεία έως το M2 που προκύπτουν με βήμα ράβδων/στοιχείων mst και βήμα κόμβων jst.

M1,M2 : Αριθμοί συνδετηρίων ράβδων/στοιχείων της στάθμης lvm.

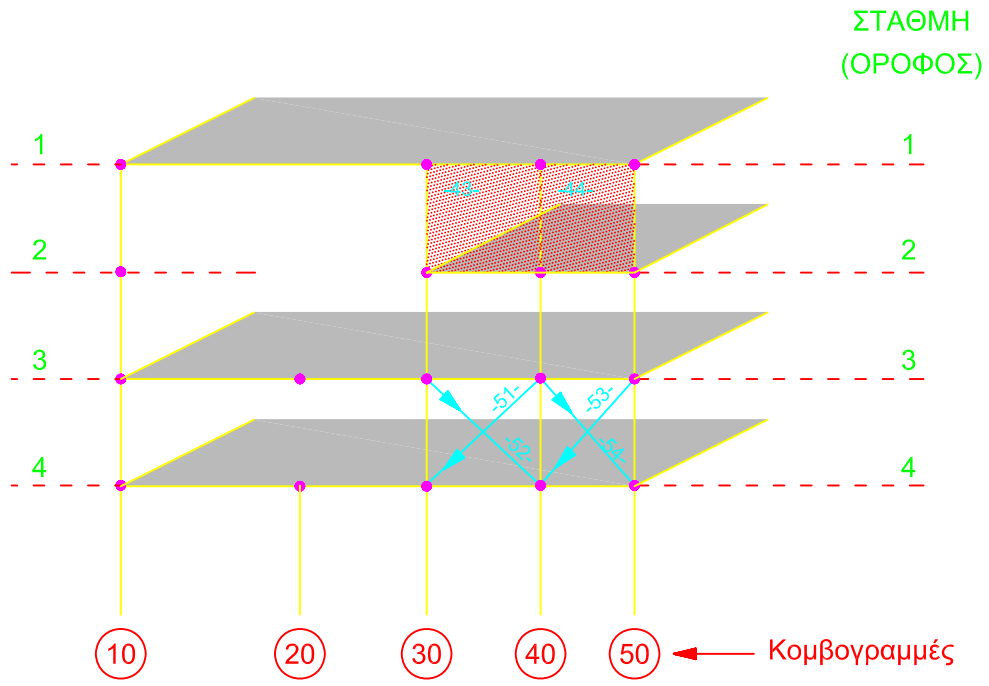
J1,J2,J3,J4 : Αριθμοί κόμβων στους οποίους συνδέεται η ράβδος ή στοιχείο M1.

mst : Βήμα ράβδων/στοιχείων.
jst : Βήμα κόμβων.

lv1, lv2, lv3, lv4 : Στάθμες στις οποίες ανήκουν οι κόμβοι J1, J2, J3, J4, αντίστοιχα. Ο J1 ανήκει στη στάθμη lv1, ο J2 στη lv2 κ.ο.κ.

lvm : Στάθμη στην οποία θεωρούμε ότι ανήκουν οι συνδετήριες ράβδοι ή στοιχεία. Είναι φανερό ότι η στάθμη lvm μπορεί να καθορισθεί κατά αυθαίρετο τρόπο (συνήθως ορίζεται η πάνω στάθμη).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ BRACING (q-r mode)



Bracing members/elements

bra	M1	M2	mst	lvm	J1	J2	J3	J4	jst	lv1	lv2	lv3	lv4
	43	44		1	30	40	40	30	10	1	1	2	2
	51	53	2	3	30	40			10	3	4		
	52	54	2	3	40	30			10	3	4		

Building information - Γενικά δεδομένα κτιρίου

```
build LEV1 lEV2   JL memb slab
```

LEV1,LEV2 : Στάθμες LEV1 έως LEV2.

JL : Πλήθος των κομβογραμμών του κτιρίου ή, ορθότερα, το πλήθος όλων των διαφορετικών σημείων προβολής όλων των κόμβων του κτιρίου πάνω στο οριζόντιο επίπεδο X,Y. Ο αριθμός 'JL', κοινός για όλες τις στάθμες, εισάγεται άπαξ στην πρώτη μόνο γραμμή των δεδομένων. Στην περίπτωση μη συνεχούς αρίθμησης των κομβογραμμών, το 'JL' είναι ο μέγιστος χρησιμοποιούμενος αριθμός κομβογραμμής.

memb : Πλήθος δοκών/πεπερ. στοιχείων και συνδετηρίων μελών σε μια στάθμη. Μπορεί να διαφέρει από στάθμη σε στάθμη. Τα συνδετήρια μέλη είναι ράβδοι ή πεπερασμένα στοιχεία. Στην περίπτωση μη συνεχούς αρίθμησης των δοκών/στοιχείων σε μια στάθμη, το 'memb' είναι ο μέγιστος χρησιμοποιούμενος αριθμός δοκού/στοιχείου για τη στάθμη αυτή.

slab : Πλήθος πλακών σε μια στάθμη. Μπορεί να διαφέρει από στάθμη σε στάθμη. Στην περίπτωση μη συνεχούς αρίθμησης των πλακών σε μια στάθμη, το 'slab' είναι ο μέγιστος χρησιμοποιούμενος αριθμός πλάκας για τη στάθμη αυτή.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Ο αριθμός 'JL' υπολογίζεται εύκολα, αν αριθμήσουμε τους στύλους της κατωτάτης στάθμης προσθέτοντας τις προβολές τυχόν φυτευτών στύλων και κόμβων μεταξύ δοκών στους οποίους δεν συμβάλλουν στύλοι. Οι οριζόμενοι έτσι αριθμοί αποτελούν τους αριθμούς των στύλων και τους αριθμούς των κόμβων σε όλες τις στάθμες του κτιρίου.

Η αρίθμηση δεν είναι απαραίτητο να είναι συνεχής. Στην περίπτωση που έχουν παραληφθεί αριθμοί, τότε το 'JL' είναι ο μεγαλύτερος απαντόμενος αριθμός κομβογραμμής και όχι το πραγματικό πλήθος κομβογραμμών.

Σε ένα κτίριο οι δοκοί/στοιχεία, οι στύλοι και οι συνδετήριες ράβδοι/στοιχεία, καθορίζονται στις αντίστοιχες εντολές: incidences, columns και bracing, σε συνδυασμό, ενδεχομένως, και με την εντολή inactive.

Η έννοια της 'συνδετηρίου ράβδου' είναι γενικότερη των εννοιών της δοκού(ράβδος μεταξύ κόμβων της αυτής στάθμης) και του στύλου (ράβδος μεταξύ ομωνύμων κόμβων δύο διαδοχικών σταθμών).Μπορούμε, επομένως, να θεωρήσουμε ως συνδετήριο ράβδο μια δοκό ή ένα στύλο.
Το 'συνδετήριο στοιχείο' είναι ένα πεπερασμένο στοιχείο που συνδέει κόμβους που ανήκουν σε διαφορετικές στάθμες.

Στην περίπτωση μη συνεχούς αρίθμησης κόμβων, δοκών και πλακών, το πρόγραμμα δεσμεύει μνήμη (Ram) ακόμα και για τους αριθμούς που παραλείπονται στη σχετική αρίθμηση. Έτσι, τουλάχιστον στα μεγάλα προβλήματα, τα κενά στην αρίθμηση πρέπει να τηρούνται σε λογικά όρια.

Cable definition - Καθορισμός καλωδίων

cab	k	TYP	xo	yo	dx	y	dx1	dx2	Aduct	Ap	v0	v10	v11	nn	v0e	v10e

k : Αριθμός καλωδίου.

TYP : Μορφή καλωδίου κατά τμήματα:
- = s : Ευθεία γραμμή.
- = p : Παραβολή με τα κοίλα προς τα άνω.
- = p- : Παραβολή με τα κοίλα προς τα κάτω.
- = sp : Ευθεία-Παραβολή.
- = ps : Παραβολή-Ευθεία.
- = pp : Παραβολή-Παραβολή με σημείο ανάκαμψης.
- = psp : Παραβολή-Ευθεία-Παραβολή.
- = cu : Κυβική παραβολή.

xo,yo : Συντεταγμένες της αρχής του καλωδίου στο δεδομένο τοπικό σύστημα αναφοράς των καλωδίων της ραβδοσειράς.

dx : Προβολή τμήματος καλωδίου στον τοπικό άξονα χ.
y : Τεταγμένη πέρατος του τμήματος στο τοπικό σύστημα.

dx1,dx2 : Αποστάσεις χαρακτηριστικών σημείων τμήματος καλωδίου μετρούμενες παράλληλα προς τον τοπικό άξονα χ.

Στην περίπτωση κυβικής παραβολής (TYP= cu), τα dx1, dx2 αντιπροσωπεύουν την κλίση του καλωδίου στην αρχή και το πέρας του τμήματος, αντίστοιχα.

Στην περίπτωση απλού παραβολικού τμήματος (TYP= p ή p-), μπορεί να προδιαγραφεί μη μηδενική κλίση στο ένα μόνον άκρο του, κάνοντας χρήση των dx1 και dx2, όπως και προηγουμένως. Βεβαίως, στο έτερο άκρο του η κλίση του καλωδίου προκύπτει, εν γένει, μη μηδενική.

Ap : Διατομή καλωδίου σε cm2.

Aduct : Διατομή σωλήνα καλωδίου σε cm2.

v0,v0e : Δύναμη τάνυσης στην αρχή και πέρας του καλωδίου, αντίστοιχα.

Αν για ένα άκρο δεν συμπληρώνεται τιμή, τότε η δύναμη τάνυσης λαμβάνεται ίση με την μεγίστη προβλεπομένη από τον κανονισμό.

v0 = -1 : Μη ενεργός αγκύρωση στην αρχή του καλωδίου.
v0e = -1 : Μη ενεργός αγκύρωση στο πέρας του καλωδίου.

v11 : Μεγίστη επιτρεπομένη δύναμη του καλωδίου σε οποιοδήποτε σημείο του. Αν δεν συμπληρώνεται, τότε το v11 υπολογίζεται κατά τα προβλεπόμενα από τον κανονισμό. Το v11 λαμβάνεται υπόψη μόνο αν έχει τεθεί στην εντολή prestress: lis=1. Ο περιορισμός της δύναμης του καλωδίου κάτω της τιμής v11 σε όλα τα σημεία του επιτυγχάνεται με ελάττωση της δύναμης τάνυσης στα άκρα.

v10,v10e: Δύναμη προέντασης στην αρχή και το πέρας του καλωδίου μετά από χαλάρωση της τάνυσης.

nn : Σημεία αποτελεσμάτων στα 1/nn του τμήματος του καλωδίου.

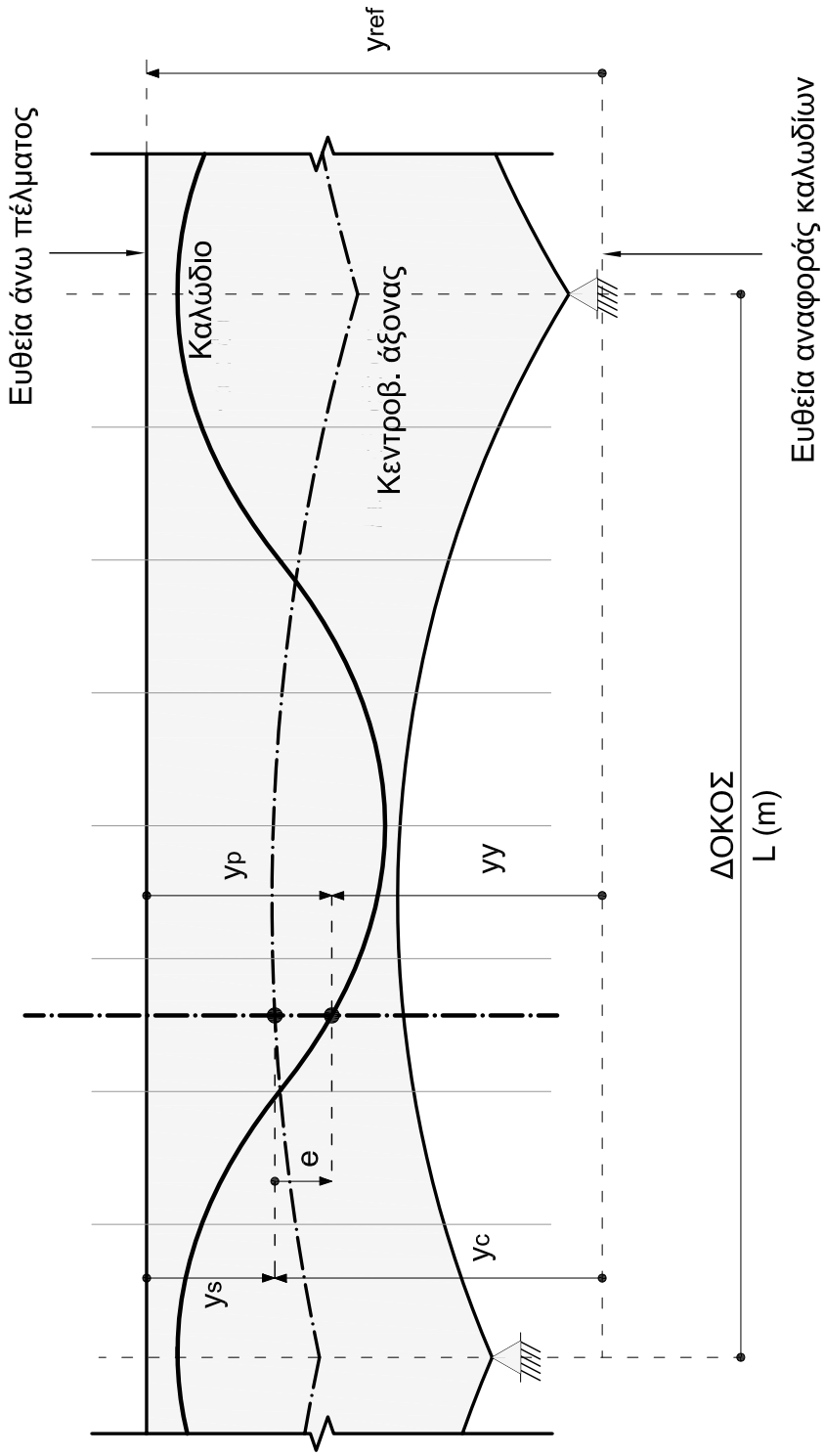
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Για κάθε ένα καλώδιο συμπληρώνονται τόσες γραμμές όσα και τα τμήματά του. Η πρώτη γραμμή περιλαμβάνει τα δεδομένα του πρώτου τμήματος: TYP, dx,y,dx1,dx2,nn, καθώς και τα δεδομένα που αφορούν ολόκληρο το καλώδιο: k,xo,yo,Aduct,Ap,v0,v10,v11,v0e,v10e. Για καθ' ένα από τα επόμενα τμήματα, συμπληρώνονται μόνο τα: TYP,dx,y,dx1, dx2 και nn, σε ισάριθμες γραμμές.

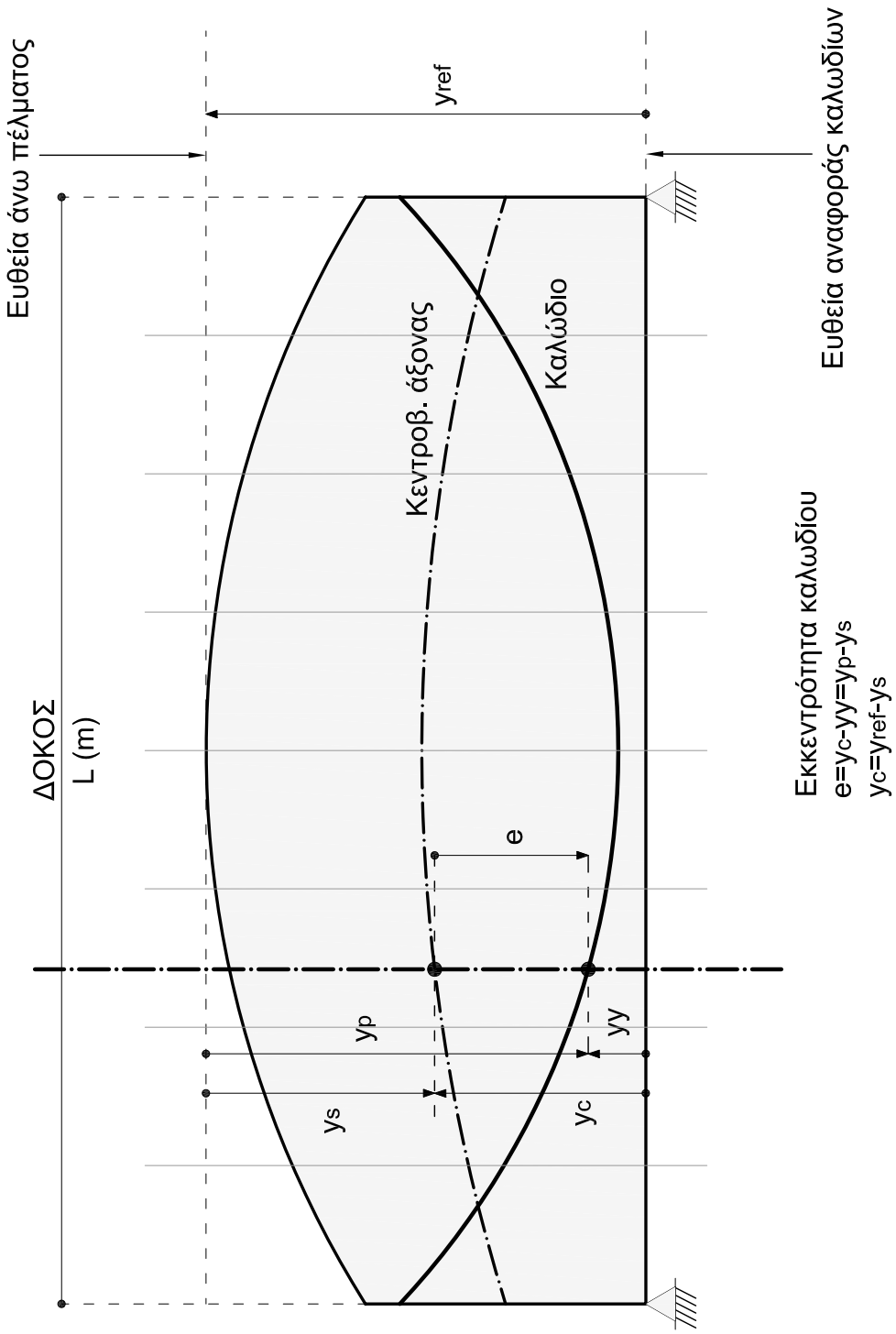
Αν το καλώδιο αποτελείται από ένα μόνο τμήμα(π.χ. ένα ευθύγραμμο καλώδιο), τότε πρέπει να προβλεφθεί, μετά την πρώτη, και μια δεύτερη κενή γραμμή. Εναλλακτικά το καλώδιο μπορεί να χωρισθεί σε δύο τμήματα.

Μετά το πέρας των δεδομένων για όλα τα καλώδια, συμπληρώνεται μια γραμμή με δεδομένα: k = 999 και TYP = s.

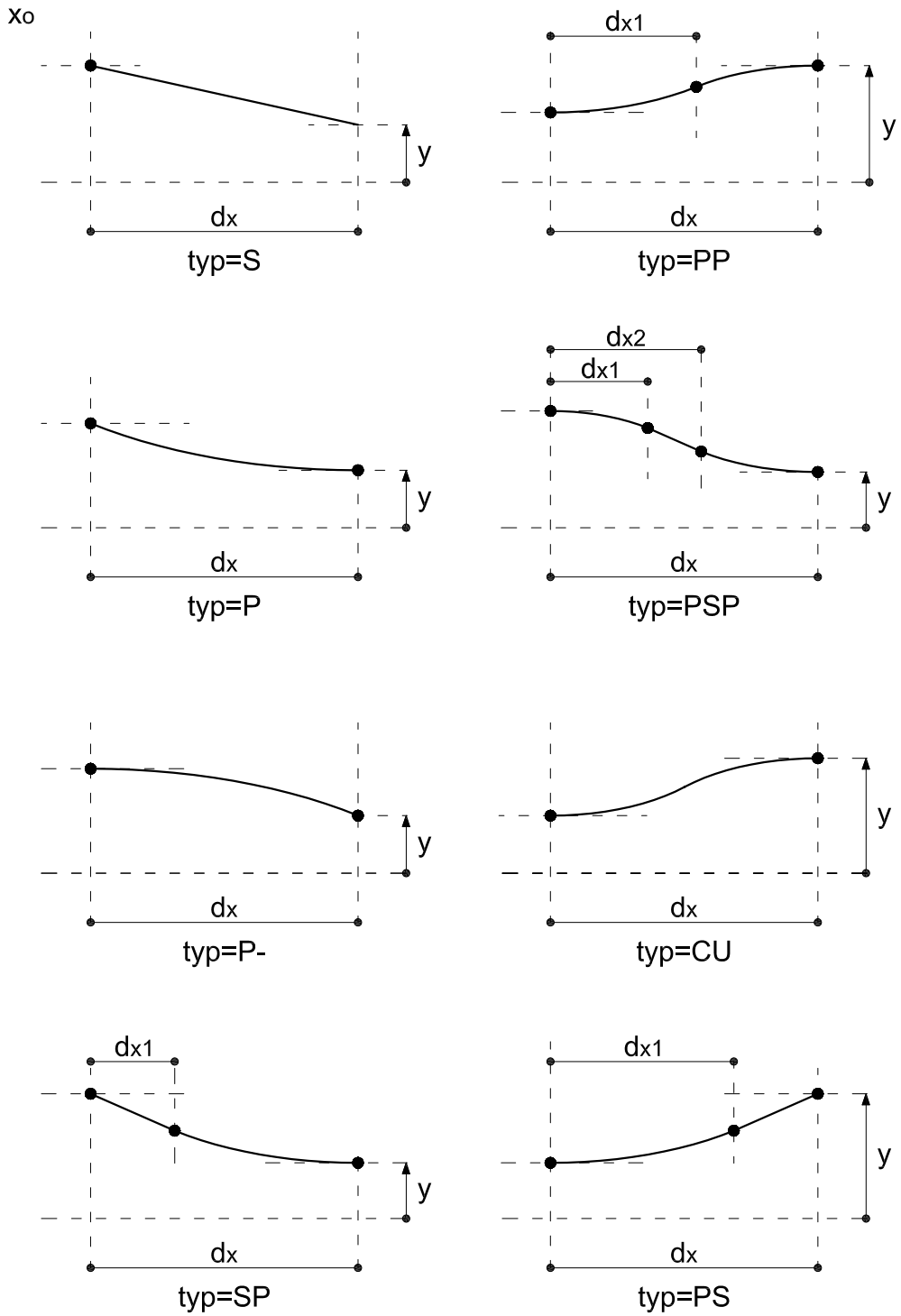
ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΕΣ ΔΟΚΟΙ



ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΕΣ ΔΟΚΟΙ



ΜΟΡΦΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ



Οι τένοντες αποτελούνται απο ευθείες και παραβολές και περιγράφονται στο τοπικό σύστημα της ράβδου κατα τμήματα σύμφωνα με τα σχήματα και τους κωδικούς αυτής εδώ της σελίδας.

Capacity design - Ικανοτικός έλεγχος

```
cap   LEV1 LEV2  nod over leva  ovb  ovc  ovw  ovf  iix  iiy  jT1  jT2  crit  gov
```

Δίδονται δεδομένα για τον ικανοτικό έλεγχο αποφυγής ψαθυρών μορφών αστοχίας(διατμητικής) , αφ' ενός, και αποφυγής σχηματισμού πλαστικών αρθρώσεων στα υποστυλώματα, αφ' ετέρου(ικανοτικός κόμβων).

LEV1,LEV2 : Στάθμες στις οποίες αναφέρεται ο ικανοτικός έλεγχος. Δηλαδή, η στάθμη 1 (υποχρεωτικά) και όλες οι επόμενες μη δεσμευμένες οριζοντίως στάθμες. Βεβαίως, η στάθμη 1 εξαιρείται από τον ικανοτικό έλεγχο κόμβων αυτόματα από το πρόγραμμα.

nod : Αριθμός κόμβου στον οποίο περατούται η τελευταία ενεργός (οπλιζόμενη/ελεγχόμενη) δοκός της εννοίας x ανά στάθμη. Στον κόμβο αυτό δεν πρέπει να συντρέχει άλλη δοκός της εννοίας x. Στην περίπτωση που στην ίδια στάθμη συνυπάρχουν δοκοί από σκυρόδεμα και μεταλλικές δοκοί, η τελευταία δοκός πρέπει να είναι από σκυρόδεμα.
Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση του ικανοτικού ελέγχου είναι: Η αρίθμηση των δοκών της εννοίας x πρέπει να προηγείται εκείνης των δοκών της εννοίας y.

over : Συντελεστής υπεραντοχής για τον ικανοτικό έλεγχο κόμβων. ΕΑΚ : < 1.40 >, EC8 : < 1.30 >.

leva : Πλήθος σταθμών εκ των άνω στις οποίες δεν απαιτείται ικανοτικός έλεγχος κόμβων<leva=1>.

ovb : Συντελεστής υπεραντοχής για τον έλεγχο των δοκών από σκυρόδεμα σε διάτμηση ΕΑΚ : < 1.20 >, EC8 H : <1.20>, EC8 M: < 1.00 >.

ovc : Συντελεστής υπεραντοχής για τον έλεγχο των υποστυλωμάτων από σκυρόδεμα σε διάτμηση ΕΑΚ : < 1.40 > , EC8 H : <1.30>, EC8 M: < 1.10 >.

ovw : Συντελεστής υπεραντοχής για τον έλεγχο των τοιχωμάτων από σκυρόδεμα σε διάτμηση και κάμψη. ΕΑΚ : < 1.30 > , EC8 H : < 1.20 >, EC8 M: < 1.00 >.

ovf : Συντελεστής υπεραντοχής για τον έλεγχο της θεμελιώσεως < 1.20 >.

iix = 0 : Ικανοτικός κόμβων κατά X εκτελείται μόνο στις στάθμες που απαιτείται.
= 1 : Ικανοτικός κόμβων κατά X εκτελείται σε όλες τις στάθμες με εξαίρεση τις ανώτερες leva στάθμες.

iiy = 0 : Ικανοτικός κόμβων κατά Y εκτελείται μόνο στις στάθμες που απαιτείται.
= 1 : Ικανοτικός κόμβων κατά Y εκτελείται σε όλες τις στάθμες με εξαίρεση τις ανώτερες leva στάθμες.

jT1,jT2 : Οι αριθμοί του ζεύγους τοιχωμάτων αστρεψίας του κτιρίου κατά την παρ. 4.1.4.2β[3]α του ΕΑΚ 2000. Οταν τα jT1 και jT2 δεν συμπληρώνονται τότε η στρεπτική ευαισθησία του κτιρίου ελέγχεται κατά την παρ. 4.1.4.2β [3]β ή [3]γ του ΕΑΚ 2000.

crit = a : Υποχρεωτική εφαρμογή του κριτηρίου α της παρ.4.1.4.2β[3].
= b : Υποχρεωτική εφαρμογή του κριτηρίου β της παρ.4.1.4.2β[3].
= c : Υποχρεωτική εφαρμογή του κριτηρίου γ της παρ.4.1.4.2β[3].

Όταν το crit δεν συμπληρώνεται, το πρόγραμμα λαμβάνει υπόψη αυτόματα το κριτήριο γ.

gov : Συντελεστής υπεραντοχής μελών σε μεταλλικούς φορείς με πλάστιμη συμπεριφορά < 1.25 >.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι 'default' τιμές των συντελεστών υπεραντοχής over, ovb, ovc, ovw και ovf που σημειώνονται παραπάνω αναφέρονται στον ΕΑΚ/ΝΕΑΚ.

Οι τιμές των over, leva, ovb, ovc, ovw, ovf, iix, iiy, jT1, jT2 και crit συμπληρώνονται στην πρώτη γραμμή μόνο. Για τα LEV1, LEV2 και nod χρησιμοποιούνται όσες επί πλέον γραμμές απαιτούνται.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση του ικανοτικού ελέγχου όταν υπάρχουν τοιχώματα είναι ο καθορισμός ενός και μόνο ορόφου σε κάθε τοίχωμα ως κρισίμου(output selection: ishe=11, ifer=4) .

Change coordinates - Αλλαγή συντεταγμένων

```
change LEV   J1   J2  jst         X         Y         Z   ir
```

Μπορούμε να αλλάξουμε τις συντεταγμένες ορισμένων κόμβων του κτιρίου.

LEV : Αριθμός στάθμης.

J1,J2 : Αριθμοί κόμβων.

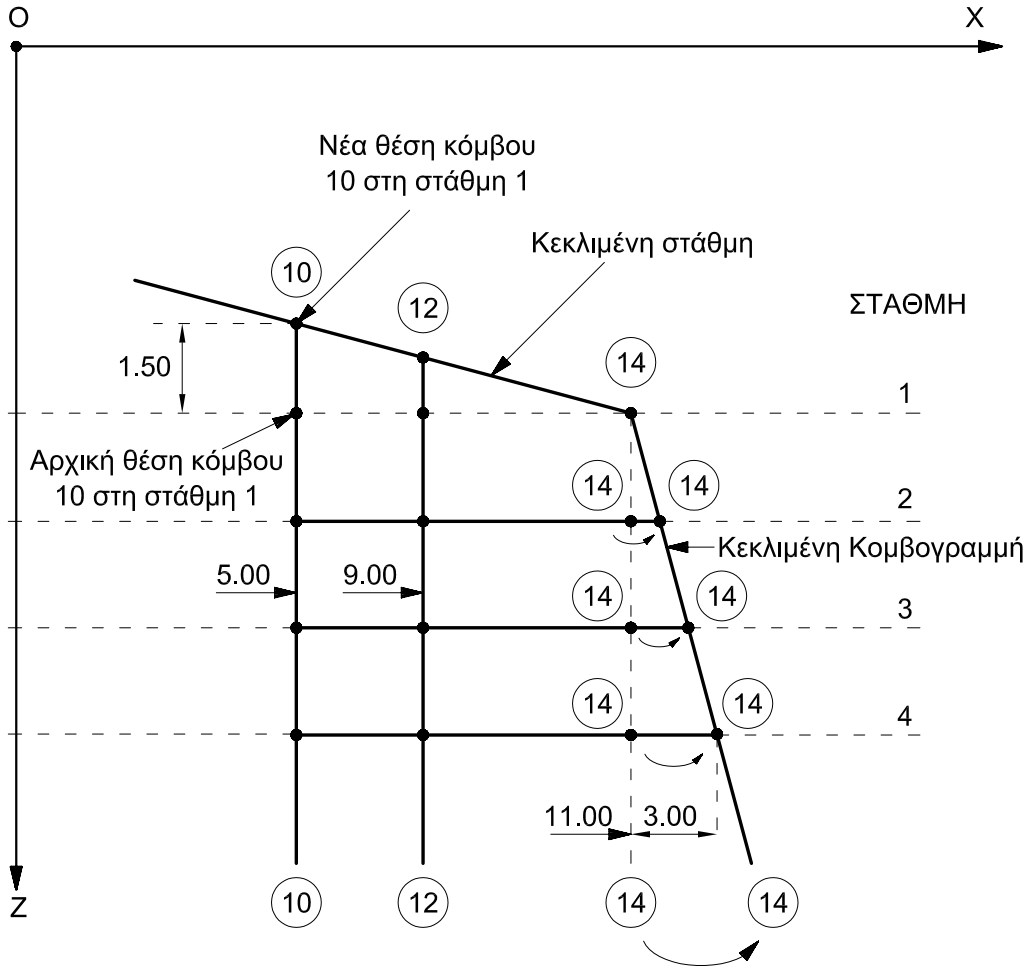
jst : Βήμα γένεσης κόμβων.

X, Y, Z : Νέες μη μηδενικές τιμές συντεταγμένων στο γενικό σύστημα αναφοράς. Μηδενικές τιμές εισάγονται με μια πολύ μικρή τιμή, π.χ. .00001.

Δίνονται οι τιμές μόνο σε εκείνες τις συντεταγμένες που θέλουμε να αλλάξουμε. Οι συντεταγμένες στις οποίες δεν συμπληρώνεται τιμή διατηρούν την αρχική τους.

ir = 1 : Στα X, Y, Z συμπληρώνονται οι σχετικές συντεταγμένες της νέας θέσης του κόμβου ως προς την παλιά.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΥΝΤΑΤΑΓΜΕΝΩΝ



Change coordinates

cha	LEV	J1	J2	jst	X	Y	Z	ir
	1	10					-1.5	
	1	12					-0.5	
	2	14			1.0			1
	3	14			2.0			1
	4	14			3.0			1

Columns definition - Στύλοι

```
columns C1   C2 step LEV1 LEV2
```

Καθορίζεται ποιοι στύλοι υπάρχουν σε κάθε στάθμη. Κάθε ένας στύλος ορίζεται από ένα αριθμό κομβογραμμής και ένα αριθμό στάθμης.

C1,C2,step: Οι στύλοι C1 έως C2 με βήμα 'step' υπάρχουν.

LEV1,LEV2 : Στις στάθμες LEV1 έως LEV2.

Η εντολή columns είναι φανερό ότι διαθέτει 2 βαθμίδες γενέσεως. Γεννιούνται συγχρόνως οι στύλοι σε περισσότερες από μιας στάθμες αν LEV2 > LEV1.

Composite member

```
                              cz   cy   -  d1 Asto        -    (columns)
comM1 M2 mst LEV1 LEV2 typ  hc  bef  bc hco  Ass fck  Ase eta(beams  )
```

Τα μεταλλικά μέλη M1 έως M2 με βήμα mst στις στάθμες LEV1 έως LEV2 έχουν σύμμικτη διατομή σύμφωνα με τον EC4 -1.

TYP = b : δοκός(διπλό ταυ).
= c : στύλος.

ΔΟΚΟΙ

hc : Πάχος πλάκας σκυροδέματος(m).

bef : Συνεργαζόμενο πλάτος(m). Για συνεχείς δοκούς χωρίς ενδιάμεσους κόμβους, αν δεν δοθεί το bef, τότε αυτό υπολογίζεται από το πρόγραμμα: bef= 0.15*L, όπου L το άνοιγμα της δοκού.

hco : Απόσταση της πλάκας από το άνω πέλμα της μεταλλικής δοκού(m).

bc : Συνολικό πλάτος σκυροδέματος μερικού εγκιβωτισμού της διατομής ταυ της δοκού(m).

Ass : Συνολικός κατά μήκος οπλισμός της πλάκας εντός του συνεργαζομένου πλάτους (cm2). Αν δεν δοθεί οπλισμός, το πρόγραμμα θέτει τον ελάχιστο του EC4.

Ase : Κάτω οπλισμός του σκυροδέματος εγκιβωτισμού του κορμού.

fck : Χαρακτηριστική τιμή της αντοχής του σκυροδέματος της σύμμικτης διατομής. Αν δεν δοθεί χρησιμοποιείται η default ποιότητα.

eta : Βαθμός διατμητικής σύνδεσης μεταλλικής δοκού με την πλάκα από σκυρόδεμα: η= n/nf.

nf = αριθμός διατμητικών συνδέσμων μιας περιοχής για πλήρη σύνδεση.
n = τιθέμενος αριθμός διατμητικών συνδέσμων στην ίδια περιοχή.
Το η υπόκειται στον περιορισμό:

η >= 1 – 355/fy * (.75 - .03*Le) >= .4 για Le < 25
η > = 1. Le > 25

Le = απόσταση μεταξύ των σημείων μηδενισμού των ροπών στο άνοιγμα(τμήμα δοκού με θετικές ροπές).

ΣΤΥΛΟΙ

cy, cz : Αποστάσεις του σκυροδέματος εγκιβωτισμού από το περίγραμμα της μεταλλικής διατομήε μορφής διπλού ταυ(m). Βλέπε σχήμα.

Asto : Συνολικός διαμήκης οπλισμός του στύλου(cm2). Εναλλακτικά του οπλισμού σε cm2 μπορεί να εισαχθεί με αρνητικό πρόσημο το ποσοστό(%) του οπλισμού της διατομής του σκυροδέματος.

d1 : Απόσταση του διαμήκους οπλισμού από το εξωτερικό περίγραμμα της διατομής του σκυροδέματος. Στις διατομές CHI το d1 σε m είναι η ελαχίστη απόσταση οιουδήποτε σημείου της διατομης του διπλού ταυ από την εσωτερική επιφάνεια της κυκλικής διατομής(.02).

fck : Χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος της σύμμικτης διατομής(MPa).

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Η από το πρόγραμμα αυτόματη επιλογή των βελτίστων μεταλλικών διατομών ισχύει και για τις σύμμικτες.

Composite member – Σύμμικτα μέλη

```
                              cz   cy    -   d1 Asto        -    ( columns )
comM1 M2 mst           typ  hc  bef   bc  hco  Ass fck  Ase eta( beams   )
```

Οι μεταλλικές ράβδοι από M1 έως M2, με βήμα mst έχουν σύμμικτη διατομή σύμφωνα με τον EC4 -1.

TYP = b : δοκός (μορφής διπλού ταυ)
= c : στύλος

ΔΟΚΟΙ

hc : Πάχος πλάκας σκυροδέματος(m).

bef : Συνεργαζόμενο πλάτος (m). Για συνεχείς δοκούς χωρίς ενδιαμέσους κόμβους, αν δεν δοθεί το bef, τότε αυτό υπολογίζεται από το πρόγραμμα : bef =0.15*L , όπου L το άνοιγμα της δοκού.

hco : Απόσταση της πλάκας σκυροδέματος από το άνω πέλμα της μεταλλικής δοκού (m).

bc : Συνολικό πλάτος σκυροδέματος μερικού εγκιβωτισμού της διατομής ταυ της δοκού (m).

Ass : Συνολικός κατά μήκος οπλισμός της πλάκας εντός του συνεργαζόμενου πλάτους (cm2) . Αν δεν δοθεί οπλισμός το πρόγραμμα θέτει τον ελάχιστο του EC4.

Ase : Κάτω οπλισμός του σκυροδέματος εγκιβωτισμού του κορμού.

fck : Χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος της σύμμικτης διατομής. Αν δεν δοθεί χρησιμοποιείται η default ποιότητα.

eta : Βαθμός διατμητικής σύνδεσης της μεταλλικής δοκού με την πλάκα από σκυρόδεμα : η =η/nf .

όπου : nf = αριθμός διατμητικών συνδέσμων μιάς περιοχής για πλήρη σύνδεση .
n = τιθέμενος αριθμός συνδέσμων στην ίδια περιοχή.
Το η υπόκειται στον περιορισμό :

η >= 1 – 355/fy * (0.75 - 0.03*Le) >= 0.4 για Le < 25
η >= 1 Le > 25

Le = απόσταση μεταξύ σημείων μηδενισμού των ροπών στο άνοιγμα (τμήμα δοκού με θετικές ροπές).

ΣΤΥΛΟΙ

cy, cz : Αποστάσεις του σκυροδέματος εγκιβωτισμού από το περίγραμμα της μεταλλικής διατομής μορφής διπλού ταυ (m) .Βλέπε σχήμα.

Asto : Συνολικός διαμήκης οπλισμός του στύλου (cm2). Εναλλακτικά του οπλισμού σε cm2 μπορεί να εισαχθεί με αρνητικό πρόσημο το ποσοστό (%) του οπλισμού επί της διατομής του σκυροδέματος,

d1 : Απόσταση του διαμήκους οπλισμού από το εξωτερικό περίγραμμα της διατομής του σκυροδέματος (m).
Στις διατομές CHI το d1 σε m είναι η ελαχίστη απόσταση οιουδήποτε σημείου της διατομής του διπλού ταυ από την εσωτερική επιφάνεια της κυκλικής διατομής <0.02>

fck : Χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος της σύμμικτης διατομής (MPa).

joint Connections – Συνδέσεις μεταλλικών κόμβων

```
jcon   J1  J2 st  Lv1  Lv2  nHm      Weld Flush      ST BP SU Rigid  plate  tp  bp jtyp
                                                                                  ich
                                                  ..hole exc nr nc xa xe  ho dro at mt
```

Καθορίζονται οι κόμβοι στους οποίους επιθυμούμε τον έλεγχο των συνδέσεων και δίνονται πληροφορίες για το τρόπο και τα μέσα σύνδεσης.

j1,J2,st : Ζητείται να υπολογισθούν οι συνδέσεις των κόμβων από J1 έως J2 με βήμα st.

Lv1,Lv2 : Οι κόμβοι ανήκουν στις στάθμες Lv1 έως Lv2

weld ='W': Σύνδεση με συγκόλληση.
='B': Σύνδεση με κοχλίες< default >.

Flush ='FL': Κοχλιωτή σύνδεση ροπής με μη προεξέχουσες μετωπικές πλάκες(Rigid= 'R').
='EX': Κοχλιωτή σύνδεση ροπής με προεξέχουσες μετωπικές πλάκες(Rigid= 'R').
='AN': Κοχλιωτή σύνδεση ροπής με γωνιακά στήριξης πελμάτων(Rigid= 'R').
='CO': Κοχλιωτή ένωση δοκού με λεπίδες(jtyp='SP', Rigid='R').

='AN': Κοχλιωτή σύνδεση διάτμησης με γωνιακά κορμού (Rigid='P').
='FI': Κοχλιωτή σύνδεση διάτμησης με λεπίδα κορμού(fin plate), (Rigid='P').
='EN': Κοχλιωτή σύνδεση διάτμησης με μετωπική πλάκα(Rigid='P').

Default: flush = 'EX' , αν Rigid= 'R'.
= 'FI' , αν Rigid= 'P'.

nHm ='nHm': Ενίσχυση δοκού. Οι ακέραιοι m και n καθορίζουν τις διαστάσεις της ενίσχυσης εν σχέσει με το ύψος της δοκού hb.
Υψος Ενίσχυσης H= m*Hb/10 (m=2 ως 9).
Μήκος Ενίσχυσης L= n*Hb/10 (n=2 ως 20).
Όταν το n δεν συμπληρώνεται, τότε n=10 .

ST ='ST' : Ενίσχυση στύλου με νευρώσεις εγκάρσιες ή διαγώνιες.
BP ='BP' : Ενίσχυση στύλου με πρόσθετο ενισχυτικό έλασμα πέλματος.
SU ='S1' : Ενίσχυση στύλου με ένα πρόσθετο ενισχυτικό έλασμα κορμού.
='S2' : Ενίσχυση στύλου με δύο πρόσθετα ενισχυτικά ελάσματα κορμού.

Rigid = 'R': Άκαμπτος κόμβος- Σύνδεση ροπής< default πρώτης γραμμής >.
= 'P': Αρθρωτός κόμβος- Σύνδεση διάτμησης< default δεύτερης γραμμής >.

plate : Ποιότητα χάλυβα πλακών / γωνιακών< fyc >.
tp : Πάχος πλακών / γωνιακών σύνδεσης< tfc >.
bp : Πλάτος μετωπικής πλάκας < bp=max(w1+3*hole,b_beam) >. Πλάτος σκέλους γωνιακού L (h=bp) ή LL (b=bp) .

jtyp = 'SP': Κόμβος ένωσης συνεπιπέδων δοκών σε ευθυγραμμία ή όχι(splice).
= 'HI': Κόμβος άρθρωσης δοκού με δοκό με ένα κοχλία(Hinge) .
Τύπος κόμβου. Συμπληρώνεται μόνο στις περιπτώσεις που δεν μπορεί να αναγνωρισθεί αυτόματα από το πρόγραμμα.

hole : Διάμετρος οπών< do >.
Στην περίπτωση που διατέμνεται το σπείρωμα των κοχλιών, η τιμή της διαμέτρου της οπής συμπληρώνεται με αρνητικό πρόσημο ή αν δεν καθορίζεται η οπή με -1.

exc : Απόσταση ακραίων κοχλιών αγκύρωσης w1 στην πλάκα έδρασης στύλου διατομής H παράλληλα προς το πέλμα του <bc > .

Κενό μεταξύ άκρου δοκού και παρειάς πέλματος ή κορμού υποστυλώματος όταν flush='AN'.

Κενό μεταξύ άκρου δοκού και του υποστυλώματος ή της δοκού επί της οποίας αυτή στηρίζεται. Το κενό είναι η απόσταση του άκρου της δοκού από την γειτονική πλευρά του περιγεγραμμένου ορθογωνίου της διατομής του στύλου ή της κυρίας δοκού και έχει θετικό πρόσημο. 'Αν το πρόσημο είναι αρνητικό, τότε το κενό μετριέται από την παρειά του κορμού του στύλου ή της κυρίας δοκού(Στήριξη διάτμησης με FIN PLATE - flush='FI').

nr : Αριθμός σειρών κοχλιών< 2 >.

nc : Αριθμός στηλών κοχλιών εκκίνησης< 1 >.
Αριθμός κοχλιών ανά πλευρά στην πλάκα έδρασης στύλου< 2 >.

ho : Απόσταση άκρου πλάκας από το εφελκυόμενο πέλμα της δοκού< 3.0*hole >. Ημιδιαφορά πλάτους πέλματος διατομής I και της αντίστοιχης λεπίδας στις ενώσεις δοκών. Πλάτος μεγάλου σκέλους ανισοσκελούς γωνιακού LL (h=bp) .

xa : Απόσταση της πρώτης εσωτερικής σειράς κοχλιών από το εφελκυόμενο πέλμα της δοκού< 1.5*hole + tfb > (Rigid=R) .

xe : Απόσταση της εξωτερικής σειράς κοχλιών από το εφελκυόμενο πέλμα της δοκού όταν flush='EX'< 1.5*hole > (Rigid=R).

dro : Διαφορά στάθμης άνω πελμάτων κυρίας και δευτερεύουσας δοκού. Όταν το άνω πέλμα της δευτερεύουσας δοκού είναι χαμηλότερα εκείνου της κυρίας δοκού το dro είναι θετικό.

at=α/tmin : όπου α το πάχος της συγκόλλησης και tmin το πάχος του λεπτότερου των προς συγκόλληση ελασμάτων< default τιμές από Annex K >.

mt : Παράμετρος στογγυλοποίησης< 5 >.
mt= 5 : στογγυλοποίηση ανα 5 mm
mt=10 : " " 10 mm

ich : Αριθμός κυρίας δοκού επί της οποίας συνδέονται άλλες. Όταν οι κύριες δοκοί είναι δύο, τότε δίνεται εκείνη με τον μικρότερο αριθμό. Χρήση αυτής εδώ της παραμέτρου γίνεται σε συνδέσεις δοκών επί δοκού και μόνο στην περίπτωση που η αυτόματη αναγνώριση δεν μπορεί να λειτουργήσει. Κατά την αυτόματη αναγνώριση κυρία θεωρείται η δοκός με την μεγαλύτερη διατομή εκτός αν οι συντρέχουσες στον κόμβο δοκοί είναι τρεις τον αριθμό, οπότε κύριες θεωρούνται οι επ' ευθείας κείμενες δοκοί. Στις λοιπές περιπτώσεις όπου όλες οι δοκοί έχουν την αυτή διατομή, κυρία θεωρείται η δοκός με τον μικρότερο αριθμό.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Στα χωρικά πλαίσια δίνονται δύο γραμμές δεδομένων. Η πρώτη γραμμή αναφέρεται στον υπολογισμό του κόμβου μέσα στο επίπεδο το οποίο είναι κάθετο στον τοπικό άξονα 2 του στύλου(σύνδεση ροπής) και η δεύτερη στον υπολογισμό του κόμβου μέσα στο κάθετο προς το πρώτο επίπεδο. Δεδομένα στη δεύτερη γραμμή μπορεί να δοθούν μόνο στα πεδία που έχουν επιγραμμή.

Όταν σε ένα κόμβο ζητείται η σύνδεση των δοκών της μιας διεύθυνσης μόνον, εξαιρούνται από την σύνδεση οι δοκοί της άλλης διεύθυνσης με την εντολή ‘exempted’. Τα απαραίτητα δεδομένα της δεύτερης γραμμής των δεδομένων πρέπει να είναι ταυτόσημα με τα αντίστοιχα της πρώτης γραμμής.

Το πρόγραμμα, αυτόματα, αναγνωρίζει το είδος των κόμβων, μορφώνει τις συνδέσεις και υπολογίζει την αντοχή τους, χωρίς καθόλου δεδομένα ή ένα minimum δεδομένων. Ο χρήστης όμως, μέσω των παραμέτρων αυτής εδώ της εντολής, μπορεί να κάνει τις δικές του επιλογές σε μερικές ή και όλες τις συνδέσεις. Η αρίθμηση των δοκών γίνεται ακριβώς όπως στις κατασκευές από σκυρόδεμα.

Στις ενώσεις δοκών(jtyp=’SP’) με μετωπική πλάκα πρέπει να δοθεί το πάχος της.

Στο current directory εκτός των βιβλιοθηκών των διατομών πρέπει να υπάρχουν και οι βιβλιοθήκες: bolts(κοχλίες) και angles(γωνιακά σύνδεσης).
Στην περίπτωση απλής στήριξης δοκού I ή H σε δοκό ή στύλο I ή H, το γωνιακό σύνδεσης κορμού μπορεί να καθορισθεί από τον χρήστη εδώ:

Γωνιακό L : L bp x tp
Γωνιακό LL: LL ext x bp x tp

Πρέπει όμως το γωνιακό αυτό να περιλαμβάνεται στη βιβλιοθήκη angles.
Στην περίπτωση πάκτωσης στύλου, μέσω πλάκας έδρασης, σε σώμα από σκυρόδεμα (συνήθως πέδιλο) χρησιμοποιείτε το file 'footing' το οποίο περιέχει τις διαστάσεις του πεδίλου. Το 'footing' μπορεί να τροποποιείται από το χρήστη.

Οι ενισχύσεις μιας δοκού αποτελούνται από αποκοπτόμενα τμήματα προτύπων ελασμάτων της αυτής, με thv δοκό, διατομής.

Εντολή εκτέλεσης για τον υπολογισμό των κόμβων

connect –mode datafile (mode = r ή q)

Η παραπάνω εντολή εκτέλεσης δίνεται αμέσως μετά την ανάλυση του φορέα με lib=2 (εντολή: parameters).

Αποτελέσματα στο: datafile.j

Joint Connections - Συνδέσεις μεταλλικών κόμβων

```
                                        ____ _____                  _____  _____  __  __
jcon   J1  J2 st            nHm UP Weld Flush Guss ST BP SU Rigid  plate  tp  bp  jtyp
```

```
                                                    ____ ___ __ __      ___   __
                                                  ..hole exc nr nc xa xe  ho dro at mt  ich
```

Καθορίζονται οι κόμβοι στους οποίους επιθυμούμε τον έλεγχο των συνδέσεων και δίνονται πληροφορίες για το τρόπο και τα μέσα σύνδεσης.

j1,J2,st : Ζητείται να υπολογισθούν οι συνδέσεις των κόμβων από J1 έως J2 με βήμα st.

UP = 'Y' : Απλή στήριξη δοκού στο πέλμα στύλου(Rigid='P').
= 'Z' : Απλή στήριξη δοκού στον κορμό στύλου(Rigid='P').
Ισχύει μόνο για επίπεδα πλαίσια.

weld ='W': Σύνδεση με συγκόλληση.
='B': Σύνδεση με κοχλίες< default >.

Flush ='FL': Κοχλιωτή σύνδεση ροπής με μη προεξέχουσες μετωπικές πλάκες(Rigid= 'R').
='EX': Κοχλιωτή σύνδεση ροπής με προεξέχουσες μετωπικές πλάκες(Rigid= 'R').
='AN': Κοχλιωτή σύνδεση ροπής με γωνιακά στήριξης πελμάτων(Rigid= 'R').
='CO': Κοχλιωτή ένωση δοκού με λεπίδες(jtyp='SP', Rigid='R').

='AN': Κοχλιωτή σύνδεση διάτμησης με γωνιακά κορμού(Rigid='P').
='FI': Κοχλιωτή σύνδεση διάτμησης με λεπίδα κορμού (fin plate), (Rigid='P').
='EN': Κοχλιωτή σύνδεση διάτμησης με μετωπική πλάκα (Rigid='P').

Default: flush = 'EX' , αν Rigid= 'R'.
= 'FI' , αν Rigid= 'P'.

nHm ='nHm': Ενίσχυση δοκού. Οι ακέραιοι m και n καθορίζουν τις διαστάσεις της ενίσχυσης εν σχέσει με το ύψος της δοκού hb.
Υψος Ενίσχυσης H= m*Hb/10 (m=2 ως 9)
Μήκος Ενίσχυσης L= n*Hb/10 (n=2 ως 20)
Όταν το n δεν συμπληρώνεται, τότε n=10

Guss ='G': Οι συνδέσεις των ράβδων στους κόμβους επιπέδου δικτυώματος γίνονται μέσω κομβοελάσματος. Ράβδοι με διατομή L, 2L, LL, 2LL, U, 2U.
='L': Διάμηκες κομβοέλασμα σε κοιλοδοκούς.
='T': Εγκάρσιο κομβοέλασμα σε κοιλοδοκούς.

ST ='ST' : Ενίσχυση στύλου με νευρώσεις εγκάρσιες ή διαγώνιες.
BP ='BP' : Ενίσχυση στύλου με πρόσθετο ενισχυτικό έλασμα πέλματος.
SU ='S1' : Ενίσχυση στύλου με ένα πρόσθετο ενισχυτικό έλασμα κορμού.
='S2' : Ενίσχυση στύλου με δύο πρόσθετα ενισχυτικά ελάσματα κορμού.

Rigid = 'R': Άκαμπτος κόμβος- Σύνδεση ροπής <default πρώτης γραμμής>.
= 'P': Αρθρωτός κόμβος- Σύνδεση διάτμησης <default δεύτερης γραμμής>.

plate : Ποιότητα χάλυβα πλακών / γωνιακών < fyc >
tp : Πάχος πλακών / γωνιακών σύνδεσης< tfc >.
bp : Πλάτος μετωπικής πλάκας < bp=max(w1+3*hole,b_beam) >. Πλάτος σκέλους γωνιακού L (h=bp) ή LL (b=bp) .

jtyp = 'CR': Κόμβος με κεκαμμένο πέλμα(Cranked chord). Επίπεδα δικτυώματα μόνο.
= 'SP': Κόμβος ένωσης δοκών (splice) .
= 'HI': Κόμβος άρθρωσης δοκού με δοκό με ένα κοχλία(hinge).
Τύπος κόμβου. Συμπληρώνεται μόνο στις περιπτώσεις που δεν μπορεί να αναγνωρισθεί αυτόματα από το πρόγραμμα.

hole : Διάμετρος οπών< do >.
Στην περίπτωση που διατέμνεται το σπείρωμα των κοχλιών, η τιμή της διαμέτρου της οπής συμπληρώνεται με αρνητικό πρόσημο ή αν δεν καθορίζεται η οπή με -1.

exc : Εκκεντρότητα κόμβου στα ακραία δικτυώματα(EC3-1-8).

Απόσταση ακραίων κοχλιών αγκύρωσης w1 στην πλάκα έδρασης στύλου διατομής H παράλληλα προς το πέλμα του< bc >.

Κενό μεταξύ άκρου δοκού και παρειάς πέλματος ή κορμού υποστυλώματος όταν flush='AN'.

Κενό μεταξύ άκρου δοκού και του υποστυλώματος ή της δοκού επί της οποίας αυτή στηρίζεται. Το κενό είναι η απόσταση του άκρου της δοκού από την γειτονική πλευρά του περιγεγραμμένου ορθογωνίου της διατομής του στύλου ή της κυρίας δοκού και έχει θετικό πρόσημο. 'Αν το πρόσημο είναι αρνητικό, τότε το κενό μετριέται από την παρειά του κορμού του στύλου ή της κυρίας δοκού(Στήριξη διάτμησης με FIN PLATE - flush='FI').

nr : Αριθμός σειρών κοχλιών< 2 >.
nc : Αριθμός στηλών κοχλιών εκκίνησης< 1 >.
Αριθμός κοχλιών ανά πλευρά στην πλάκα έδρασης στύλου< 2 >.

ho : Απόσταση άκρου πλάκας από από το εφελκυόμενο πέλμα της δοκού< 3.0*hole >. Ημιδιαφορά πλάτους πέλματος διατομής I και της αντίστοιχης λεπίδας στις ενώσεις δοκών. Πλάτος μεγάλου σκέλους ανισοσκελούς γωνιακού LL (h=bp).
xa : Απόσταση της πρώτης εσωτερικής σειράς κοχλιών από το εφελκυόμενο πέλμα της δοκού< 1.5*hole + tfb > Rigid = R .
xe : Απόσταση της εξωτερικής σειράς κοχλιών από το εφελκυόμενο πέλμα της δοκού όταν flush='EX'< 1.5*hole > Rigid = R.

dro : Διαφορά στάθμης άνω πελμάτων κυρίας και δευτερεύουσας δοκού. Όταν το άνω πέλμα της δευτερεύουσας δοκού είναι χαμηλότερα εκείνου της κυρίας δοκού το dro είναι θετικό.

at=α/tmin : όπου α το πάχος της συγκόλλησης και tmin το πάχος του λεπτότερου των προς συγκόλληση ελασμάτων< default τιμές από Annex K >.

mt : Παράμετρος στογγυλοποίησης< 5 >.
mt= 5 : στογγυλοποίηση ανα 5 mm.
mt=10 : " " 10 mm.

ich : Αριθμός κυρίας δοκού επί της οποίας συνδέονται άλλες. Όταν οι κύριες δοκοί είναι δύο, τότε δίνεται εκείνη με τον μικρότερο αριθμό. Χρήση αυτής εδώ της παραμέτρου γίνεται σε συνδέσεις δοκών επί δοκού και μόνο στην περίπτωση που η αυτόματη αναγνώριση δεν μπορεί να λειτουργήσει. Κατά την αυτόματη αναγνώριση κυρία θεωρείται η δοκός με την μεγαλύτερη διατομή εκτός αν οι συντρέχουσες στον κόμβο δοκοί είναι τρεις τον αριθμό, οπότε κύριες θεωρούνται οι επ' ευθείας κείμενες δοκοί. Στις λοιπές περιπτώσεις όπου όλες οι δοκοί έχουν την αυτή διατομή, κυρία θεωρείται η δοκός με τον μικρότερο αριθμό.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Στα χωρικά πλαίσια δίνονται δύο γραμμές δεδομένων. Η πρώτη γραμμή αναφέρεται στον υπολογισμό του κόμβου μέσα στο επίπεδο το οποίο είναι κάθετο στον τοπικό άξονα 2 του στύλου(σύνδεση ροπής) και η δεύτερη στον υπολογισμό του κόμβου μέσα στο κάθετο προς το πρώτο επίπεδο. Δεδομένα στη δεύτερη γραμμή μπορεί να δοθούν μόνο στα πεδία που έχουν επιγραμμή.

Όταν σε ένα κόμβο ζητείται η σύνδεση των δοκών της μιας διεύθυνσης μόνον, εξαιρούνται από την σύνδεση οι δοκοί της άλλης διεύθυνσης με την εντολή ‘exempted’.Τα απαραίτητα δεδομένα της δεύτερης γραμμής των δεδομένων πρέπει να είναι ταυτόσημα με τα αντίστοιχα της πρώτης γραμμής.

Το πρόγραμμα, αυτόματα, αναγνωρίζει το είδος των κόμβων, μορφώνει τις συνδέσεις και υπολογίζει την αντοχή τους, χωρίς καθόλου δεδομένα ή ένα minimum δεδομένων. Ο χρήστης όμως, μέσω των παραμέτρων αυτής εδώ της εντολής, μπορεί να κάνει τις δικές του επιλογές σε μερικές ή και όλες τις συνδέσεις.

Προϋπόθεση για την αυτόματη αναγνώριση των κόμβων των πλαισίων είναι: η αρίθμηση των δοκών να προηγείται εκείνης των στύλων, η αρίθμηση των δοκών να γίνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά και η αρίθμηση των στύλων εκ των άνω προς τα κάτω .
Στις ενώσεις δοκών(jtyp='SP') με μετωπική πλάκα πρέπει να δοθεί το πάχος της.

Στα δικτυώματα οι διατομές των πελμάτων πρέπει να έχουν πλάτος μεγαλύτερο εκείνου των διαγωνίων και ορθοστατών(EC3-1-8).

Στην περίπτωση που πέλματα και διαγώνιοι ή ορθοστάτες έχουν την ίδια διατομή, τότε πρέπει η αρίθμηση των πελμάτων να προηγείται εκείνης των άλλων ράβδων. Ως πέλματα νοούνται οι ράβδοι εκείνες επί των οποίων συγκολλούνται οι άλλες.

Στο current directory εκτός των βιβλιοθηκών των διατομών πρέπει να υπάρχουν και οι βιβλιοθήκες: bolts(κοχλίες), angles(γωνιακά σύνδεσης), nodes(σφαίρες κόμβων χωροδικτυώματος), cones(κώνοι στα άκρα των ράβδων χωροδικτυώματος) και hexagons(εξάγωνα παρεμβλήματα μεταξύ κώνων και ράβδων που περιβάλλουν τους κοχλίες και παραλαμβάνουν την θλιπτική δύναμη των ράβδων του χωροδικτυώματος).

Στην περίπτωση απλής στήριξης δοκού I ή H σε δοκό ή στύλο I ή H, το γωνιακό σύνδεσης κορμού μπορεί να καθορισθεί από τον χρήστη εδώ:

Γωνιακό L : L bp x tp
Γωνιακό LL: LL ext x bp x tp

Πρέπει όμως το γωνιακό αυτό να περιλαμβάνεται στη βιβλιοθήκη angles.

Στην περίπτωση πάκτωσης στύλου, μέσω πλάκας έδρασης, σε σώμα από σκυρόδεμα(συνήθως πέδιλο) χρησιμοποιείτε το file 'footing' το οποίο περιέχει τις διαστάσεις του πεδίλου. Το 'footing' μπορεί να τροποποιείται από τον χρήστη.

Οι ενισχύσεις μιας δοκού αποτελούνται από αποκοπτόμενα τμήματα προτύπων ελασμάτων της αυτής με την δοκό διατομής.

Εντολή εκτέλεσης για τον υπολογισμό των κόμβων

```
connect  -mode  datafile   ( mode = s )
```

Η παραπάνω εντολή εκτέλεσης δίνεται αμέσως μετά την ανάλυση του φορέα με lib=2 (εντολή: 'parameters') .

Αποτελέσματα στο: datafile.j

Εντολή εκτέλεσης για τον υπολογισμό χωροδικτυώματος τύπου MERO

```
truss3  -mode  datafile   ( mode = s  ή  sd )
```

Συνεισφέρουσες φορτίσεις στις σεισμικές δυνάμεις
Contributing loadings to inertia

---

con L coef

Καθορίζονται οι φορτίσεις που συνεισφέρουν στην δημιουργία των αδρανειακών σταθερών του συστήματος.

L : Αριθμός φορτίσεως.

coef : Ποσοστό της φορτίσεως που λαμβάνεται υπόψη για τον αυτόματο σχηματισμό των αδρανειακών σταθερών του συστήματος που απαιτούνται στην σεισμική ανάλυση(στατική ή δυναμική).

Τα παραπάνω ποσοστά προβλέπονται από τους Νέους Ελληνικούς Κανονισμούς(Σκυροδέματος και Αντισεισμικό) και ποικίλλουν, για τα κινητά φορτία, ανάλογα με τη χρήση της κατασκευής. Για τα μόνιμα φορτία λαμβάνεται coef= 1.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Συμπληρώνονται μόνο εκείνες οι φορτίσεις που περιλαμβάνουν φορτία βαρύτητας(μόνιμα ή κινητά).

Στα κτίρια(r και q mode) οι φορτίσεις που περιλαμβάνουν φορτία βαρύτητας είανι υποχρεωτικά οι φορτίσεις 1 και 2. Ο περιορισμός αυτός επιβάλλεται από το πρόγραμμα επίλυσης των πλακών.

Coordinates - Συντεταγμένες κόμβων

```
cooJ1   J2       x1      y1       z1  jst   la jsys 2lev jst2  la2     xc     yc     zc    ang
                 x2      y2       z2
```

Δίδονται οι συντεταγμένες X και Y των κόμβων.
Για τους κόμβους από J1 έως J2 με βήμα jst δίδονται δύο γραμμές δεδομένων, εκτός εάν J2=0, οπότε δίδεται μία μόνο γραμμή.

Εν γένει, οι συντεταγμένες δίδονται σε ένα ή περισσότερα βοηθητικά συστήματα αναφοράς, καρτεσιανά ή κυλινδρικά/πολικά, τα οποία όμως στις περισσότερες περιπτώσεις συμπίπτουν με το γενικό σύστημα αναφοράς.

x1,y1,z1 : Συντεταγμένες του κόμβου J1 στο βοηθητικό σύστημα.
x2,y2,z2: Συντεταγμένες του κόμβου J2 στο βοηθητικό σύστημα.
xc,yc,zc : Συντεταγμένες της αρχής του βοηθητικού συστήματος.
ang : Γωνία μεταξύ του άξονα x του βοηθητικού συστήματος και του άξονα X του γενικού συστήματος.

Jsys = 0 : Το βοηθητικό σύστημα είναι καρτεσιανό.
= 1 : Το βοηθητικό σύστημα είναι πολικό.

la : Αριθμός στίχου γενέσεως. Αν la=0, οι ενδιάμεσοι κόμβοι ισαπέχουν.

2lev = 0 : Όχι γένεση σε 2η βαθμίδα.
> 0 : Γένεση σε 2η βαθμίδα.

jst2 : Βήμα κόμβων για γένεση σε 2η βαθμίδα.

la2 : Αριθμός στίχου γενέσεως για γένεση σε 2η βαθμίδα.

Αν 2lev > 0,ζητείται γένεση σε 2η βαθμίδα και πρέπει να δοθούν δύο επιπλέον γραμμές δεδομένων:

<τρίτη και τέταρτη γραμμή>

```
   J3   J4        x3        y3        z3
                  x4        y4        z4
```

Όταν ζητείται γένεση συντεταγμένων κόμβων σε 2η βαθμίδα, γεννιούνται οι συντεταγμένες όλων των κόμβων του περιγράμματος και όλων των εσωτερικών κόμβων μιας περιοχής J1-J2-J3-J4 από τις συντεταγμένες των τεσσάρων γωνιακών κόμβων.

Οι πλευρές της περιοχής μπορεί να είναι:

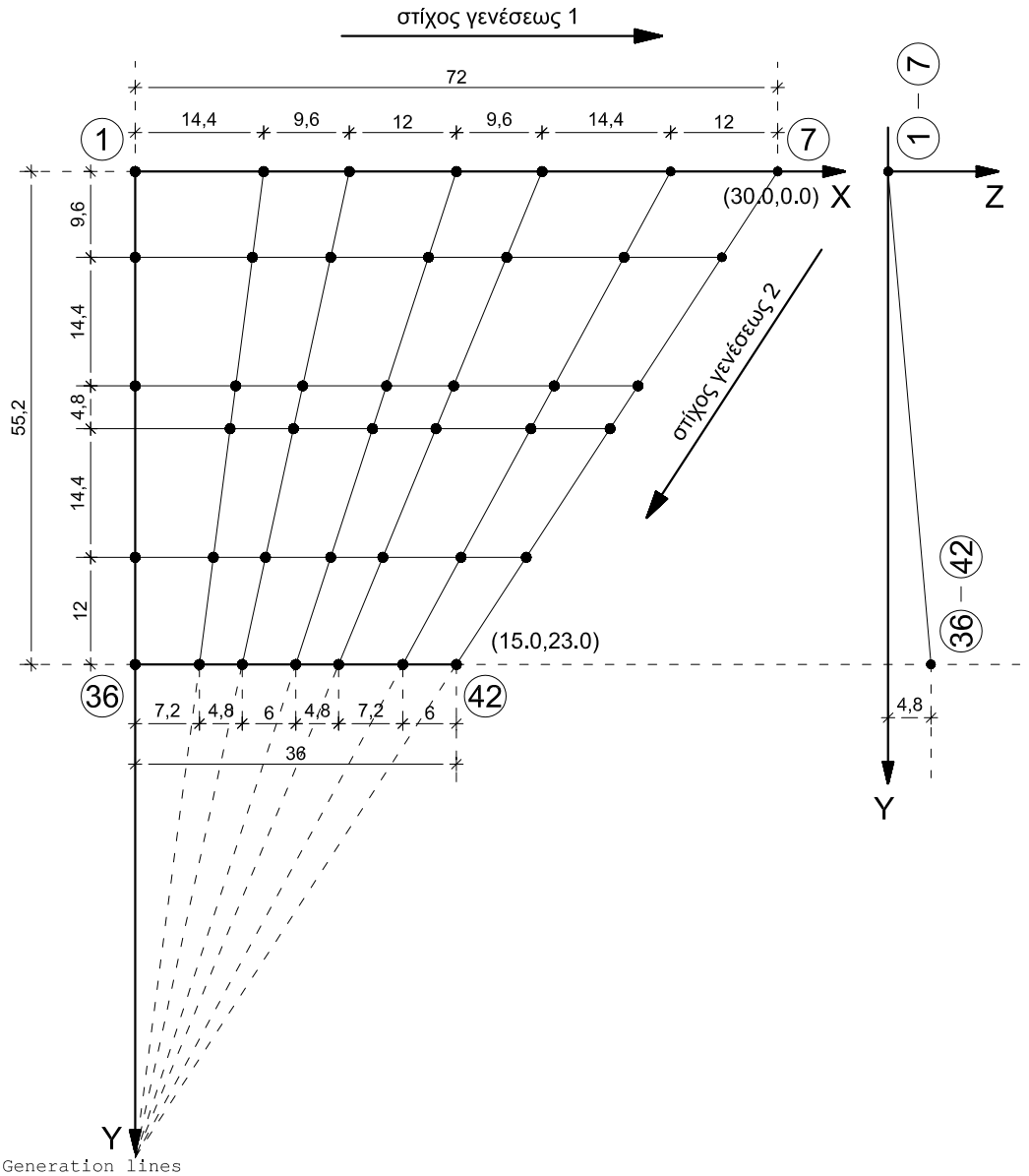
α. Τέσσερεις ευθείες γραμμές.
β. Δυο ευθείες γραμμές και δύο ομόκεντρα κυκλικά τόξα.

J3,J4 : Αριθμοί γωνιακών κόμβων.
x3,y3 Συντεταγμένες του κόμβου J3 στο βοηθητικό σύστημα.
x4,y4 : Συντεταγμένες του κόμβου J4 στο βοηθητικό σύστημα.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν οι συντεταγμένες ενός κόμβου δίνονται περισσότερες από μια φορά, τότε ισχύουν τα τελευταία δεδομένα.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ COORDINATES (sd - mode)



Generation lines

gen	L	nseg	seg1	seg2	seg3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		6	6.	4.	5.	4.	6.	5.							
2		5	4.	6.	2.	6.	5.								

*Coordinates

cooJ1	J2	X	Y	Z	jst	la	jsys	2lev	jst2	la2	xc	yc	ang
1	7	0.0	0.0	0.0	1	1		1	7	2			
		30.0	0.0	0.0									
36	42	0.0	23.0	2.0									
		15.0	23.0	2.0									

ή εναλλακτικά

*Coordinates

cooJ1	J2	X	Y	Z	jst	la	jsys	2lev	jst2	la2	xc	yc	ang
1	36	0.0	0.0	0.0	7	2		1	1	1			
		0.0	23.0	2.0									
7	42	30.0	0.0	0.0									
		15.0	23.0	2.0									

Coordinates - Συντεταγμένες κόμβων

```
cooJ1   J2        x1        y1  jst   la jsys 2lev jst2  la2      xc      yc      arg
                  x2        y2
```

Δίδονται οι συντεταγμένες X και Y των κόμβων(κομβογραμμών). Για τους κόμβους από J1 έως J2 με βήμα jst δίδονται δύο γραμμές δεδομένων, εκτός εάν J2=0, οπότε δίδεται μία μόνο γραμμή.

Εν γένει, οι συντεταγμένες δίδονται σε ένα ή περισσότερα βοηθητικά συστήματα αναφοράς, τα οποία όμως στις περισσότερες περιπτώσεις συμπίπτουν με το γενικό σύστημα αναφοράς.

x1,y1 : Συντεταγμένες του κόμβου J1.
x2,y2: Συντεταγμένες του κόμβου J2.

xc,yc : Συντεταγμένες της αρχής του βοηθητικού συστήματος.
ang : Γωνία μεταξύ του άξονα x του βοηθητικού συστήματος και του άξονα X του γενικού συστήματος.

jsys = 0 : Το βοηθητικό σύστημα είναι καρτεσιανό.
= 1 : Το βοηθητικό σύστημα είναι πολικό.

la : Αριθμός στίχου γενέσεως. Αν la=0, οι ενδιάμεσοι κόμβοι ισαπέχουν.

2lev = 0 : Όχι γένεση σε 2η βαθμίδα.
> 0 : Γένεση σε 2η βαθμίδα.

jst2 : Βήμα κόμβων για γένεση σε 2η βαθμίδα.

la2 : Αριθμός στίχου γενέσεως για γένεση σε 2η βαθμίδα.

Αν 2lev > 0,ζητείται γένεση σε 2η βαθμίδα και πρέπει να δοθούν δύο επιπλέον γραμμές δεδομένων

<τρίτη και τέταρτη γραμμή>

```
   J3   J4        x3        y3
                  x4        y4
```

Όταν ζητείται γένεση συντεταγμένων κόμβων σε 2η βαθμίδα, γεννιούνται οι συντεταγμένες όλων των κόμβων του περιγράμματος και όλων των εσωτερικών κόμβων μιας περιοχής J1-J2-J3-J4 από τις συντεταγμένες των τεσσάρων γωνιακών κόμβων.

Οι πλευρές της περιοχής μπορεί να είναι:

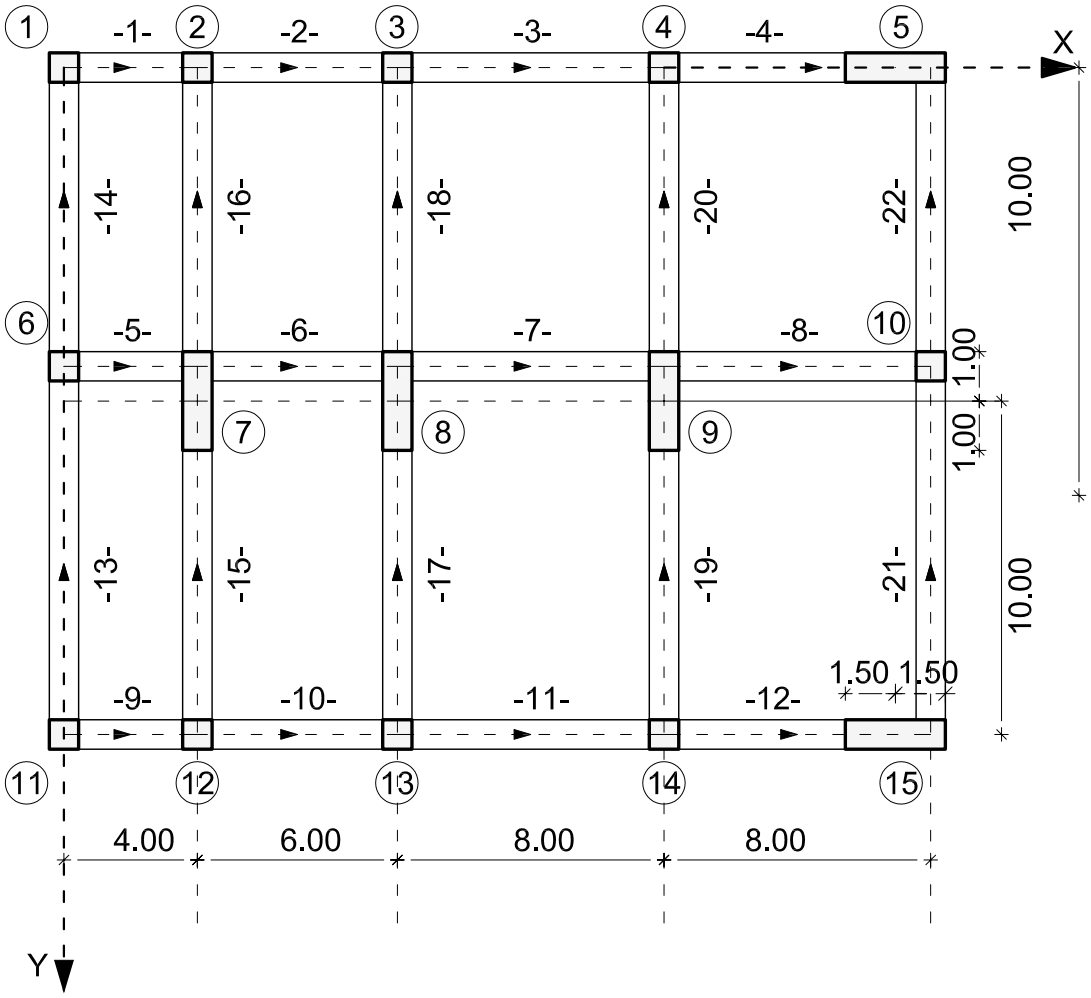
α. Τέσσερεις ευθείες γραμμές.
β. Δυο ευθείες γραμμές και δύο ομόκεντρα κυκλικά τόξα.

J3,J4 : Αριθμοί γωνιακών κόμβων.
x3,y3 Συντεταγμένες του κόμβου J3 στο βοηθητικό σύστημα.
x4,y4 : Συντεταγμένες του κόμβου J4 στο βοηθητικό σύστημα.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν οι συντεταγμένες ενός κόμβου δίνονται περισσότερες από μια φορά, τότε ισχύουν τα τελευταία δεδομένα ως συντεταγμένες του κόμβου.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ COORDINATES (qr - mode)



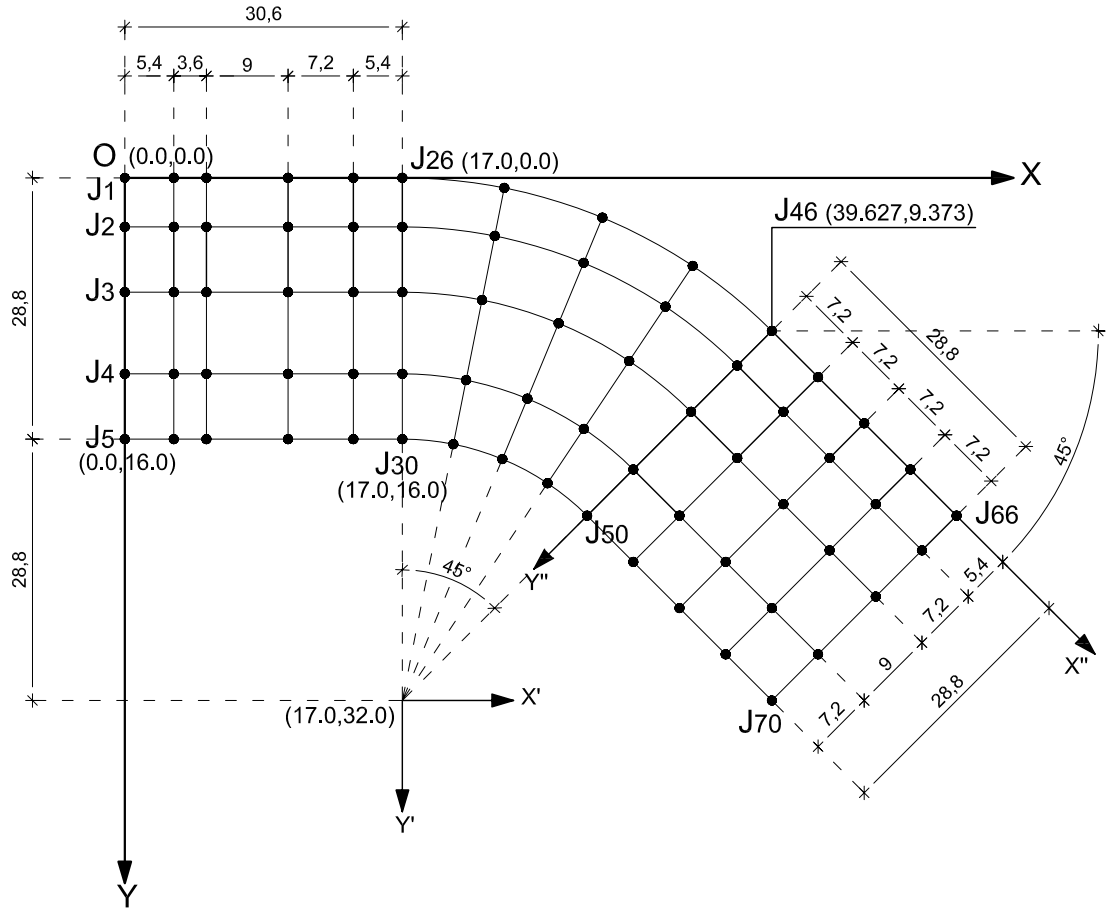
Generation lines

gen	L	nseg	seg1	seg2	seg3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		4	4.	6.	8.	8.									

*Coordinates

cooJ1	J2	X	Y	jst	la	jsys	2lev	jst2	la2	xc	yc	ang
1	5	0.0	0.0	1	1		1	5	0			
		26.0	0.0									
11	15	0.0	20.0									
		26.0	20.0									
5		24.7	0.0									
15		24.7	20.0									
6		0.0	9.2									
10		26.0	9.2									

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ COORDINATES (qr - mode)



Generation lines

gen	L	nseg	seg1	seg2	seg3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1	4	3.	4.	5.	4.									
	2	5	3.	2.	5.	4.	3.								
	3	4	4.	3.	6.	6.									

*Coordinates

cooJ1	J2	X	Y	jst	la	jsys	2lev	jst2	la2	xc	yc	ang
1	5	0.0	0.0	1	1		1	5	2			
		0.0	16.0									
26	30	17.0	0.0									
		17.0	16.0									
26	30	32.0	-90.0	1	1	1	1	5	3	17.0	32.0	0.0
		16.0	-90.0									
46	50	32.0	-45.0									
		16.0	-45.0									
46	50	0.0	0.0	1	1		1	5	3	39.627	9.373	45.0
		0.0	16.0									
66	70	16.0	0.0									
		16.0	16.0									

Cracking parameters - Παράμετροι ρηγμάτωσης

```
cra     kt            k1 wlim  ias astp  cov Φmax   γc   γs  ec1  ecu  esu nbet truc
       0.4           0.8   .3    1        30   25                            1   5.
```

```
..Φx- cv Φx+ cv Φy- cv Φy+ cv   sx   sy  aso
```

kt : Συντελεστής εξαρτώμενος από τη διάρκεια της φόρτισης.
= 0.6 για φόρτιση βραχείας διαρκείας.
= 0.4 για φόρτιση μακράς διαρκείας.

k1 = 0.8 : για ράβδους υψηλής προσφύσεως.
= 1.6 : για λείες ράβδους.

wlim : Εύρος ρωγμής σχεδιασμού(mm) .

Ias = 0 : Αποτελέσματα: μέγιστη επιτρεπομένη διάμετρος ράβδων διατομής.
= 1 : Αποτελέσματα: Υπολογίζεται, όπου δεν επαρκεί ο οπλισμός αστοχίας, ο οπλισμός που απαιτείται για διάμετρο ράβδων Φmax.

astp : Βήμα αύξησης του οπλισμού ρηγμάτωσης(cm^2).

cov : Ελάχιστη επικάλυψη ράβδου (mm).

Φmax : Μέγιστη χρησιμοποιούμενη ράβδος οπλισμού(mm).

truc : Όταν σε μια διατομή για ένα συνδυασμό(N, M) ισχύει:

N < truc και M < truc.

δεν γίνεται έλεγχος ρηγμάτωσης(default: truc= 5 KN/KNm).

Μπορεί να αυξηθεί η τιμή της truc σε περίπτωση που η φάση της ρηγμάτωσης(.2cr) λόγω μη σύγκλισης κολλάει σε μια διατομή ή προκύπτουν εξαιρετικά μεγάλες(εσφαλμένες) τιμές οπλισμού. Αντιθέτως η τιμή της παραμέτρου truc πρέπει να ελαττωθεί για πολύ λεπτές διατομές(π.χ. πεπερασμένα στοιχεία λεπτών κελυφών).

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΕΣΗ ΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ

γc : Συντελεστής ασφαλείας υλικού για το σκυρόδεμα. Default τιμή: γc = αcc / 0.60.

γs : Συντελεστής ασφαλείας υλικού για τον χάλυβα < γs = 1.00 >.

ecu : Μέγιστη βράχυνση σκυροδέματος σε κάμψη(επί τοις χιλίοις). Default τιμή: ecu = 0.6*fck*15/200.

esu : Μέγιστη μήκυνση οπλισμού σε κάμψη(επί τοις χιλίοις) . Default τιμή: esu = 0.8*fyk/200.

nbet = 1 : Διάγραμμα τάσεων-βραχύνσεων σκυροδέματος γραμμικό μέχρι το ε = ec1 0/00 (default: ec1=2.0).

ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Φx- : Μέγιστη ράβδος οπλισμού κατά x στην αρνητική παρειά (mm).
Φx+ : Μέγιστη ράβδος οπλισμού κατά x στην θετική παρειά.
Φy- : Μέγιστη ράβδος οπλισμού κατά y στην αρνητική παρειά.
Φy+ : Μέγιστη ράβδος οπλισμού κατά y στην θετική παρειά.
cv : Επικάλυψη του οπλισμού στην αντίστοιχη θέση(mm).
sx : Ελάχιστη απόσταση των ράβδων του οπλισμού κατά x.
sy : Ελάχιστη απόσταση των ράβδων του οπλισμού κατά y.
aso : Ελάχιστος οπλισμός παρειάς κατά διεύθυνση(cm2) .

Create earthquake - Δημιουργία σεισμού

```
cre I NS zero    a Tx Ty Tz zone imp soil  qx  qy  qv  f  ip  ix  nev zeta cqc  nv  key ducC ψ T1 T2
```

```
   kod       sType mStor Coupl rElev rPlan au/a1   kw   ao
X  EC8       Weq               rE    rP                 2.
Y            F     1Bay        irE   irP
```

Εκτός από τις ρητώς καθοριζόμενες περιπτώσεις φορτίσεων(jjo/lcx), δημιουργούνται αυτόματα NS επί πλέον φορτίσεις για στατικό ή δυναμικό σεισμό κατά τις διευθύνσεις X και Y του γενικού συστήματος. Οι φορτίσεις αυτές αριθμούνται εν συνεχεία του αριθμού 'jjo' των στατικών φορτίσεων που έχουν δηλωθεί στην εντολή 'system parameters' (r- και q-modes) ή του αριθμού 'lcx' στην εντολή 'parameters' (s-mode) .
Στην περίπτωση που σε μερικούς (r-mode) ή όλους τους κόμβους (s- και q-modes) θεωρούμε στο μοντέλο κατακόρυφες σεισμικές ελευθερίες, τότε δημιουργείται αυτόματα και μια ακόμη φόρτιση στατικού ή δυναμικού σεισμού κατά την διεύθυνση του άξονα Z (κατακόρυφη συνιστώσα σεισμού) , η οποία αριθμείται τελευταία.

Σε δεύτερη και τρίτη γραμμή δίδονται τα δεδομένα για τον τύπο του στατικού συστήματος και την κανονικότητα και για φορείς κυρίως από σκυρόδεμα ισχύουν μόνον όταν δεν συμπληρώνονται τα qx και qy (EC8).

ΦΑΣΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

key	=	3	:	Φάσμα Ευροκώδικα 8 (EC8))
	=	1	:	Φάσμα Ελληνικού Κανονισμού (ΕΑΚ)
	=	2	:	Φάσμα Αμερικανικού Κανονισμού (ASCE)
	=	4	:	Φάσμα Κυπριακού Κανονισμού(CYP)

ΕΛΑΣΤΙΚΑ ΦΑΣΜΑΤΑ

key	=	-3	:	Φάσμα Ευροκώδικα 8 (EC8).
	=	-1	:	Φάσμα Ελληνικού Κανονισμού (ΕΑΚ)
	=	-2	:	Φάσμα Αμερικανικού Κανονισμού (ASCE)
	=	-4	:	Φάσμα Κυπριακού Κανονισμού(CYP)

Η επιλογή του σεισμικού φάσματος είναι ανεξάρτητη του κανονισμού που υιοθετείται στην μελέτη(quality)

I = 1 : Δυσμενείς σεισμικές εσωτερικές δυνάμεις διατομών, οι οποίες προκύπτουν από το ελλειψοειδές ταυτοχρόνων τιμών. Συνήθης κατανομή σεισμού(ομοιόμορφη) για στατική ανάλυση.

= 2 : Σεισμικές δράσεις κατά μήκος των αξόνων X, Y και Z συνδυαζόμενες με τον κανόνα: 1.0 / 0.30 . Συνήθης κατανομή σεισμού(ομοιόμορφη) για στατική ανάλυση.

NS = 2 Δημιουργούνται αυτόματα 2 περιπτώσεις σεισμού κατά X και Y.

= 4 Δημιουργούνται αυτόματα 4 περιπτώσεις σεισμού. Οι δύο πρώτες κατά X και οι δύο τελευταίες κατά Y, όπου λαμβάνονται κατάλληλα υπόψη οι τυχηματικές εκκεντρότητες.

Μια επί πλέον περίπτωση σεισμού δημιουργείται κατά Z, αν nv = 1 (s- και q-modes) ή JZ > 0 στην εντολή 'system parameters'(r-mode) .
Στα χωροδικτυώματα πρέπει να δημιουργείται πάντοτε σεισμός κατά Z.

Στον s-mode το NS δεν συμπληρώνεται. Παίρνει αυτόματα τις τιμές:

NS	= 2 :	Φορείς στο χώρο NE=3).
	= 1 :	Επίπεδα πλαίσια και δίσκοι(NE=2, mnj=0).
	= 0 :	Επίπεδες εσχάρες & πλάκες(NE=2, mnj=1).

zero : Η Z-συντεταγμένη του οριζοντίου επιπέδου αφετηρίας για την τριγωνική κατανομή των σεισμικών δυνάμεων. Οι μάζες στο επίπεδο αυτό και κάτω από αυτό αγνοούνται τόσο στο στατικό, όσο και στο δυναμικό σεισμό.
Εάν δεν συμπληρωθεί, τότε το πρόγραμμα χρησιμοποιεί την Z-συντεταγμένη της πρώτης, εκ των άνω, αυτομάτως οριζοντίως δεσμευμένης 'στάθμης', η οποία, εν απουσία υπογείων, είναι η στάθμη θεμελιώσεως(qr-modes). Στον s-mode η συμπλήρωση είναι υποχρεωτική.

a : Δείκτης σεισμικότητας (a = ag/g) .
ag : οριζόντια επιτάχυνση σχεδιασμού του εδάφους στο βράχο.
a = Sds (ASCE)

Tx,Ty,Tz : Θεμελιώδεις περίοδοι της κατασκευής στις διευθύνσεις X, Y και Z, αντίστοιχα. Απαιτούνται στην περίπτωση της ισοδύναμης στατικής ανάλυσης< default: Tx = Ty = Tz = .40 >.
Tx = TL (ASCE)

zone : Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας (zone = 1 έως 4 ή 5).

imp : Κατηγορία σπουδαιότητας (imp = 1 έως 4).

imp		ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ (I)			
		EAK	EC8	ASCE	CYP
1	I =	0.85	0.80	1.00	0.50
2		1.00	1.00	1.00	1.00
3		1.15	1.20	1.25	1.50
4		1.30	1.40	1.50	

soil Κατηγορία εδάφους (soil = 1 έως 5).

		EC8		EAK	CYP
soil		S	Tc	T2	S
1	A	1.00	0.40	0.40	1.00
2	B	1.20	0.50	0.60	1.25
3	C	1.15	0.60	0.80	1.50
4	D	1.35	0.80	1.20	
5	E	1.40	0.50		

qx,qy: Δείκτης σεισμικής συμπεριφοράς στις διευθύνσεις X και Y, αντίστοιχα. Στον EC8, άν δεν συμπληρώνονται, υπολογίζονται από το πρόγραμμα από τα δεδομένα της
$2^{ης}$ και $3^{ης}$ γραμμής.

qv : Δείκτης σεισμικής συμπεριφοράς στη διεύθυνση Z.
default: qv = .5*(qx+qy)/2 > 1.0 (EAK 2000).
qv = 1.5 (EC8).

f : Δείκτης θεμελιώσεως (EAK 2000).
: Συντελεστής κατακόρυφης σεισμικής συνιστώσας f=av/a (EC8).

ip = 0 : Εκτυπώνονται οι εσωτερικές δυνάμεις λόγω δυναμικού σεισμού.
= -1 : Δεν εκτυπώνονται οι παραπάνω εσωτερικές δυνάμεις.

ix = 0 : Οι εσωτερικές δυνάμεις της δυναμικής ανάλυσης υπολογίζονται 'out of core'.
= -1 : Οι εσωτερικές δυνάμεις της δυναμικής ανάλυσης υπολογίζονται 'in core' εφόσον διατίθεται η απαιτούμενη μνήμη (s-mode).

nev : Πλήθος χρησιμοποιουμένων στα αποτελέσματα ιδιομορφών. Έχει εφαρμογή μόνο για δυναμικό σεισμό.
Στον s-mode πρέπει να συμπληρώνεται.

zeta : Ποσοστό κρισίμου αποσβέσεως< .05 >.

cqc = 0 : Ο συνδυασμός των ιδιομορφικών τιμών γίνεται με τον κανόνα της απλής τετραγωνικής επαλληλίας(SRSS).
= 1 : Ο συνδυασμός των ιδιομορφικών τιμών γίνεται με τον κανόνα της πλήρους τετραγωνικής επαλληλίας(CQC).

nv = 0 : Αγνοείται η κατακόρυφη συνιστώσα του σεισμού.
= 1 : Λαμβάνεται υπόψη η κατακόρυφη συνιστώσα του σεισμού.

ψ : Γωνία σεισμικής δράσης (NS=2 , nv=0). Ισχύει για μη μηδενική γωνία. Όταν το ψ δεν συμπληρώνεται τότε δημιουργούνται οι προβλεπόμενες από τους κανονισμούς σεισμικές δράσεις.

T1,T2 : Χαρακτηριστικές περίοδοι του φάσματος σχεδιασμού,
Συμπληρώνονται μόνο στην περίπτωση που το φάσμα διαφοροποιείται από εκείνα του ΕΑΚ ή του EC8(Tb=T1, Tc=T2)

Αν T1= -1 το πρόγραμμα θέτει: T1 = 0 (ΕΑΚ), Tb = 0 (EC8).

ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 8

duc = 'L ' Χαμηλή πλαστιμότητα(q<=1.5). Απλή επίλυση. Δίδονται τα qx,qy.
'M ' Μέση πλαστιμότητα(default). Τα qx,qy, αν δεν δοθούν, υπολογίζονται από το πρόγραμμα.
'H ' Υψηλή πλαστιμότητα. Τα qx,qy, αν δεν δοθούν, υπολογίζονται από το πρόγραμμα.

C = 'c ' Η στρεπτική ευκαμψία ελέγχεται κατά το κριτήριο γ.
<default> .
'b' Η στρεπτική ευκαμψία ελέγχεται κατά το κριτήριο β.

kod = 'EC8'

rElev= 'rE ' Κανονικό καθ' ύψος (default).
'irE ' Μή κανονικό καθ' ύψος.

rPlan= 'rP ' Κανονικό σε κάτοψη (default).
'irP ' Μή κανονικό σε κάτοψη.

au/a1 : Ως EC8 (5.2.2.2).
Συμπληρώνεται μόνον όταν αυτό υπολογίζεται από μία ανελαστική στατική(pushover) ανάλυση με ομοιόμορφη κατανομή.

kw : Ως EC8 (5.2.2.2).
Δεν συμπληρώνεται για συστήματα F και Feq (kw = 1.0).
Δεν συμπληρώνεται για συστήματα W και Weq όταν δίνεται το ao (kw = (1.0 +ao)/3 < 1.0).

ao : ao=Σhwi / Σlwi EC8 εξ. (5.3).

ΚΤΙΡΙΑ ΚΥΡΙΩΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

stype = 'F ' Πλαισιωτό σύστημα nv < 0.35.
'Feq ' Διπλό – πλαισιωτό 0.35 < nv < 0.50.
'W ' Τοιχωματικό nv > 0.65.
'Weq ' Διπλό – τοιχωματικό (default) 0.65 > nv > 0.50.
'TF ' Σπρεπτικά εύκαμπτο.
'Inv ' Ανεστραμμένο εκκρεμές.
'LRW ' Μεγάλα Ελαφρώς Οπλ. Τοιχώματα nv > 0.65.
(duc = 'L' ή 'M'. Δεν επιτρέπεται duc= 'H')

Όπου nv= Vwalls/ Vtotal στην βάση του κτιρίου ανά διεύθυνση.

Για τον τελικό καθορισμό του stype, ο οποίος εξαρτάται από το nv, απαιτούνται, συνήθως, προκαταρκτικές διαδοχικές αναλύσεις αναθεωρούντες σε κάθε μια από αυτές τις υποτεθείσες τιμές για τα stype, mStor, Coupl.

Για F και Feq

mStor =‘mStor’ Πολυώροφο(default).
‘1Stor’ Μονώροφο.
‘1Bay ’ Μόνο δίστυλα πλαίσια.

Για W και Weq

Coupl= ’ C ‘ Συζευγμένα τοιχώματα(default).
‘uC ‘ Ασύζευκτα τοιχώματα.
‘uC2 ’ Μόνο δύο ασύζευκτα τοιχώματα.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

stype = ‘FR ‘ Πλαίσια παραλαβής ροπών.
‘CBF ’ Πλαίσια με διαγώνιους συνδέσμους χωρίς εκκεντρότητα.
‘EBF ’ Πλαίσια με έκκεντρους συνδέσμους.
‘Inv ‘ Ανεστραμμένο εκκρεμές.

Για FR

mStor =‘mStor’ Πολυώροφο(default).
‘1Stor’ Μονώροφο.
‘1Bay ’ Μόνο δίστυλα πλαίσια.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν το eg συμπληρωθεί(έχει μη μηδενική τιμή), τότε γεννιούνται δύο στατικές σεισμικές φορτίσεις.

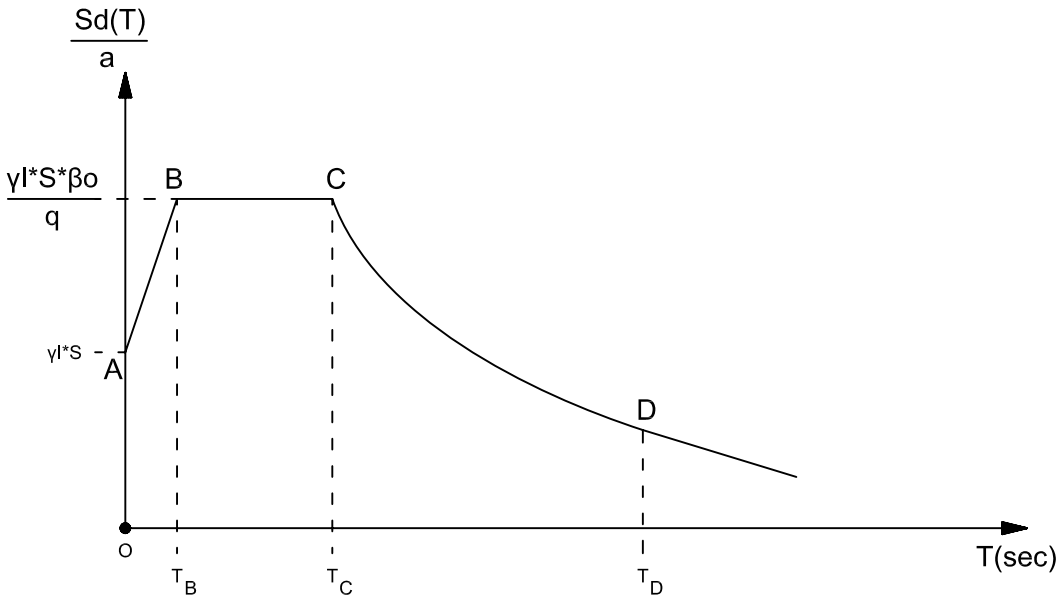
Αν: eg = 0, τότε δημιουργούνται δυναμικές ή ισοδύναμες στατικές σεισμικές φορτίσεις. Στην περίπτωση του EC8 και του ΕΑΚ το απαιτούμενο φάσμα αποκρίσεως καθορίζεται με αυτήν εδώ την εντολή, συμπληρώνοντας κατάλληλα τις διάφορες παραμέτρους.

ΦΑΣΜΑ ΥΑΣ 1455/ΣΤ8 20-2-2014

Το προτεινόμενο φάσμα του σχήματος 2 προκύπτει από το φάσμα του ΕΑΚ εκλέγοντας τις παραμέτρους ορισμού του ως κατωτέρω:

soil=4 –T2 =1.2
imp=2 –γI =1.0
η =1.0
θ =1.0
βο=2.5
q = 2.5

ΦΑΣΜΑ ΑΠΟΚΡΙΣΕΩΣ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΕΩΝ EC8



ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΦΑΣΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

```
Sd(T) = α*γI*S * [ 2/3 + T/TB * (βo/q - 2/3) ],  για  0 < T < TB
      = α*γI*S*(βo/q)                          ,  για TB < T < TC
      = α*γI*S*(βo/q)*(TC/T) > 0.2*α*γI        ,  για TC < T < TD
      = α*γI*S*(βo/q)*(TC/T)/T**2 > 0.2*α*γI   ,  για TD < T
```

βo : Μεγίστη ανηγμένη τιμή φάσματος < βo=2.5 >
α : Μεγίστη επιτάχυνση εδάφους σε μονάδες g. (α =ag/g)

S : Παράμετρος εδάφους :

					soil
S	=1.00 : Κατηγορία εδάφους A	TC=.40	TB=.15	TD=2.0	1
	=1.20 : Κατηγορία εδάφους B	.50	.15	2.0	2
	=1.15 : Κατηγορία εδάφους Γ	.60	.20	2.0	3
	=1.35 : Καρηγορία εδάφους Δ	.80	.20	2.0	4
	=1.40 : Κατηγορία εδάφους E	.50	.15	2.0	5

q : Συντελεστές συμπεριφοράς της κατασκευής.
γI : Συντελεστής σπουδαιότητας του έργου (γI = 0.80 έως 1.40).

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ

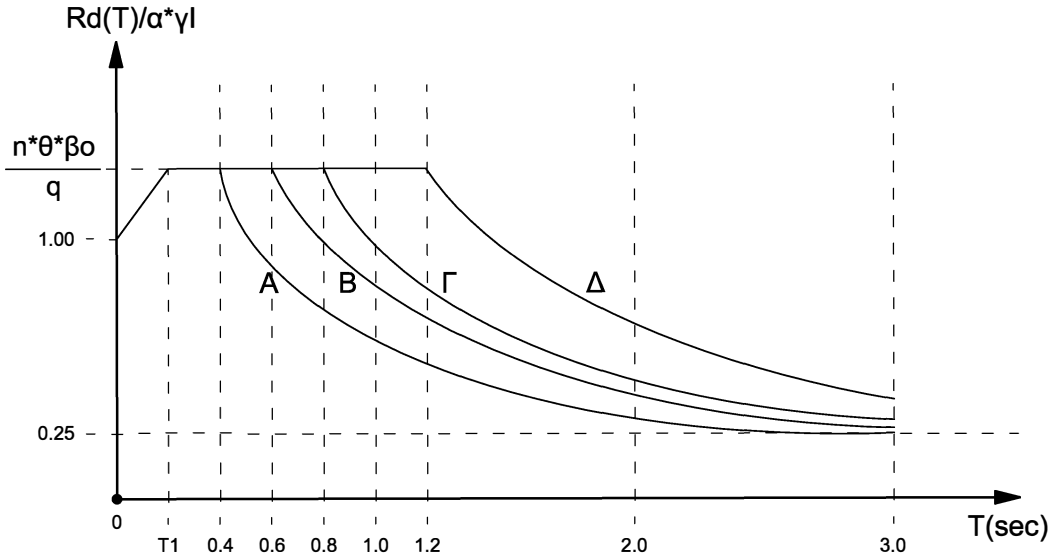
Κατηγορία		γI
1	I	1.40
2	II	1.20
3	III	1.00
4	IV	0.80

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΦΑΣΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Προκύπτει απο το οριζόντιο φάσμα σχεδιασμού με τις παρακάτω τροποποιήσεις :

1. Για όλες τις κατηγορίες εδαφών : S=1.0 TB=.05 TC=.15 TD=1.0
2. Για όλα τα υλικά και όλους τους τύπους κατασκευής q=1.5
3. Η κατακόρυφη επιτάχυνση του εδάφους λαμβάνεται μειωμένη : av = cv * a
   cv = .90 - Τύπος κατακόρυφου φάσματος 1
   cv = .45 - Τύπος κατακόρυφου φάσματος 2

ΦΑΣΜΑ ΑΠΟΚΡΙΣΕΩΣ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΕΩΝ ΕΑΚ



ΦΑΣΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Φασματική επιτάχυνση Rd(T) σε μονάδες g :

```
Rd(T) = α*γI * [ 1 + T/T1 * (θ/q*η*βο -1) ]       ,  για  0 < T < T1
      = α*γI*(θ/q)*η*βο                           ,  για T1 < T < T2
      = α*γI*(θ/q)*η*βο*(T2/T)**(2/3) > 0.25*α*γI ,  για T2 < T
```

βο : Μεγίστη ανοιγμένη τιμή φάσματος < βο=2.5 >
α : Μεγίστη ενεργός επιτάχυνση του εδάφους σε μονάδες g. (α=ag/g)
θ : Συντελεστής θεμελιώσεως
η : Συντελεστής απόσβεσης : η = sqrt(0.07/0.02+ζ) > 0.7

T2 : Περίοδος εξαρτώμενη απο την ποιότητα του εδάφους:

			soil
T2 = .40 :	Κατηγορία εδάφους Α	T1 = .10	1
= .60 :	Κατηγορία εδάφους Β	= .15	2
= .80 :	Κατηγορία εδάφους Γ	= .20	3
=1.20 :	Καρηγορία εδάφους Δ	= .20	4

q : Συντελεστές συμπεριφοράς της κατασκευής (q = 1.5 έως 3.5).
γI : Συντελεστής σπουδαιότητας του έργου (γI = 0.85 έως 1.3).

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ

imp	Κατηγορία	γI
1	Σ1	0.85
2	Σ2	1.00
3	Σ3	1.15
4	Σ4	1.30

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΦΑΣΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Προκύπτει απο το οριζόντιο φάσμα σχεδιασμού με τις παρακάτω τροποποιήσεις :

1. qv = 0.5 * (qx+qy)/2 > 1.0 < default >
2/ Η κατακόρυφη επιτάχυνση του εδάφους λαμβάνεται μειωμένη : av = 0.7 * a

Data of diaphragms - Δεδομένα διαφραγμάτων

dda	K	Kref	Lx	Ly	ξx	ξy	Area	rp

K	:	Αριθμός διαφράγματος.
Kref	:	Διάφραγμα αναφοράς των μετακινήσεων του διαφράγματος K.
Lx	:	Προβολή του περιγράμματος του διαγράγματος στον άξονα X.
Ly	:	Προβολή του περιγράμματος του διαφράγματος στον άξονα Y.
ξx=ex/.05	:	Συντελεστής επαύξησης της τυχηματικής εκκεντρότητας κατά x.
ξy=ey/.05	:	Συντελεστής επαύξησης της τυχηματικής εκκεντρότητας κατά y.
Area	:	Εμβαδόν επιφανείας διαφράγματος.
rp	:	Ακτίνα αδρανείας επιφανείας διαφράγματος.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Τα Lx, Ly, Area και rp δεν χρειάζεται να συμπληρώνονται γιατί υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα αρκεί να έχουν δοθεί οι πλάκες. Στην περίπτωση όμως που συμπληρωθούν λαμβάνονται αυτά υπόψη και όχι τα υπολογιζόμενα από το πρόγραμμα.

Η παρούσα εντολή χρησιμοποιείται υποχρεωτικά μαζί με την εντολή 'topology'. Στην περίπτωση αυτή τα Lx, Ly, ξx, ξy, Area και rp δίνονται εδώ και όχι στην εντολή 'storey'.

Απενεργοποιημένα καλώδια - Deactivated cables

```
dea     k1   k2  kst inac
```

Το NEXT υποθέτει ότι όλα τα καλώδια που ανήκουν στις ράβδους ενός σταδίου κατασκευής (είτε ολόκληρα είτε μερικώς) είναι ενεργά, εκτός από τα καλώδια που απενεργοποιούνται με αυτήν εδώ την εντολή.

Τα καλώδια από k1 έως k2, με βήμα kst, απενεργοποιούνται και επανενεργοποιούνται ανάλογα με την τιμή του inac:

inac = -1 : Απενεργοποιημένο καλώδιο.
= 1 : Επανενεργοποιημένο καλώδιο.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Είναι σαφές ότι ένα καλώδιο μπορεί να επανενεργοποιηθεί μόνον αν αυτό έχει απενεργοποιηθεί σε προγενέστερο στάδιο.

Defaults

defSC	mser	nmat	lpro	lrel	lmeb	lnod	lsdx	lout	nrgd	nrgp	incd	mesw	mekw	nflx	lgen	lseg	lfux	nrgl
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10	10	1	1	24	10	50	50	6

Όλες οι παραπάνω μεταβλητές καθορίζουν χώρο στη μνήμη για τα δεδομένα και πρέπει να έχουν τιμές τουλάχιστον ίσες με τα αντίστοιχα δεδομένα του συγκεκριμένου προβλήματος.

Οι παραπάνω τιμές ,ή όποιες άλλες εκλέξουμε, αντικαθιστούν τις προκαθορισμένες από το πρόγραμμα τιμές(default values).
Αν η εντολή δεδομένων defaults δεν συμπεριλαμβάνεται στο file των δεδομένων, τότε το πρόγραμμα υποθέτει ότι όλες οι παραπάνω μεταβλητές έχουν την τιμή 10, πλην των mesw και mwkw που έχουν την τιμή του 1 και nflx που έχει την τιμή 12.

Ειδικά στον qr-mode, όταν η εντολή defaults απουσιάζει από το file των δεδομένων, το πρόγραμμα υπολογίζει μόνο του τις απαιτούμενες τιμές των παραμέτρων στην πρώτη φάση(υπολογισμός πλακών).

SC : Πλήθος διαφορετικών διατομών.
mser : Πλήθος γραμμών δεδομένων στην εντολή sections.
nmat : Πλήθος υλικών πεπερασμένων στοιχείων.

lpro : Πλήθος γραμμών δεδομένων στην εντολή properties.
lrel : Πλήθος γραμμών δεδομένων στην εντολή releases.

lmeb : Πλήθος γραμμών φορτίσεως στην εντολή member loads.
lnod : Πλήθος γραμμών φορτίσεως κόμβων στην εντολή node loads.
lsdx : Πλήθος των βαθμων ελευθερίας με d=-2 στην εντολή restraints.

lout : Πλήθος γραμμών δεδομένων στην εντολή output selection.

nrgd : Πλήθος στερεών κόμβων.
nrgp: Σημεία δέσεως ανά στερεό κόμβο.
incd: Πλήθος ράβδων ή/και στοιχείων που συντρέχουν σε έναν κόμβο.

mesw : Ομάδες όμοιων ράβδων. Πρέπει mesw > gp.
mekw : Ομάδες όμοιων πεπερασμένων στοιχείων. Πρέπει mekw > gp.

nflx : max {ntyp*nf}.
όπου : ntyp = αριθμός κόμβων στοιχείου/ράβδου.
nf = βαθμοί ελευθερίας κόμβου.

lgen: Πλήθος στίχων γεννέσεως.
lseg: Πλήθος τμημάτων μιας γραμμής γεννέσεως.
Ακόμη και στην περίπτωση που οι κόμβοι ισαπέχουν και δεν χρειάζεται να ορίσουμε στίχους γεννέσεως, το πρόγραμμα χρησιμοποιεί στίχο γεννέσεως, ο οποίος πρέπει να εξυπηρετείται από την default τιμή του lseg.

lfux : Πλήθος γραμμών δεδομένων στην εντολή footings.
nrgl : Πλήθος των ράβδων που συντρέχουν σε ένα σημείο δέσεως στερεού κόμβου.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Στον r-mode του προγράμματος οι μεταβλητές : lpro, lrel, lmeb, lnod, lsdx, lout εκφράζουν το πλήθος των γραμμών δεδομένων πολλαπλασιασμένο επί των αριθμό των σταθμών στις οποίες αναφέρονται.

Detailing of reinforcement - Αναπτύγματα οπλισμού

```
det D S J Q R n #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8 #9 #0   ld #1 #2 #3 #4 #5   cu smin smax   min hook face
             -1 12 14 16 18 20 22 25            .9  8 10 12        .02  .15  .25   .75  10.  .30
                14 16 18 20 25
```

```
..rdis icon  opt  boo smic   nb  idf idfw sma
   .15    1  .10  .40  .08    2
```

D = -1 : Όχι εκλογή διαμέτρων ράβδων και αναπτύγματα οπλισμών.
= 1 : Εκλογή διαμέτρων ράβδων οπλισμού, λεπτομερή αναπτύγματα οπλισμών και κατάλογος ράβδων. Όχι δισδιαγώνιος.
= 2 : Εκλογή διαμέτρων ράβδων οπλισμού, λεπτομερή αναπτύγματα οπλισμών και κατάλογος ράβδων. Δισδιαγώνιος, αν απαιτείται.

S = 1 : Συνδετήρες SIDEFOR.

ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΔΟΚΩΝ ΣΤΑ ΜΕΣΑΙΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ – EC8

J = 0 : Εκλέγεται από τις διατιθέμενες διαμέτρους εκείνη που ικανοποιεί τις απαιτήσεις αγκύρωσης(αν υπάρχει).
= 1 : Επισημαίνεται η μεγίστη επιτρεπομέμη διάμετρος ράβδων στις περιπτώσεις που δεν ικανοποιούνται οι συνθήκες αγκύρωσης.
= 2 : Δεν ελέγχεται η αγκύρωση.

Q = -1 : Οχι ποσότητες οπλισμού, σκυροδέματος και ξυλοτύπων.
= 0 : Συνολικές ποσότητες οπλισμού, σκυροδέματος και ξυλοτύπων.
= 1 : Ποσότητες υλικών ανά στάθμη.
= 2 : Ποσότητες υλικών αναλυτικά.

R = 0 : Ελέγχεται η αντοχή των κόμβων δοκών – στύλων(EC8 –H).
= -1 : Δεν ελέγχεται η αντοχή κόμβων δοκών – στύλων(EC8 –H).

n = 0 : Εκτύπωση μετατοπισμένης περιβάλλουσας οπλισμού στις δοκούς.
=-1 : Οχι εκτύπωση μετατοπισμένης περιβάλλουσας οπλισμού στις δοκούς.

#1,#2,...#0 : Καθορισμός των διαμέτρων του διαμήκους οπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν στις δοκούς(1η γραμμή) και στα υποστυλώματα(2η γραμμή).
#1,#2,...#5 : Καθορισμός των διαμέτρων του εγκάρσιου οπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν στις δοκούς και τά υποστυλώματα (συνδετήρες).

ld = displ/h displ: η μετατόπιση της περιβάλλουσας οπλισμού.
h : το στατικό ύψος της διατομής.

cu : Επικάλυψη συνδετήρων(m). Μετριέται από το εγγύτερο προς την παρειά σημείο της περιμέτρου του συνδετήρα. Χρησιμοποιείται για την διάταξη των ράβδων του οπλισμού.

smax : Μεγίστη απόσταση συνδετήρων στις δοκούς.
smin : Ελαχίστη απόσταση συνδετήρων στη μεσαία περιοχή των δοκών.
min : Ελαχίστη απόσταση συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές των δοκών.

face : Ελάχιστο μήκος κεκαμμένου τμήματος διαμήκους οπλισμού δοκών στα ακραία ανοίγματα< default= 0.30 >.

hook : Το ευθύγραμμο τμήμα των αγκίστρων των συνδετήρων L είναι:

L = hook * D , D: διάμετρος ράβδου.

rdis : Ποσοστό μειώσεως των ροπών στηρίξεως στα πλαίσια μιας ανακατανομής(ΔM = rdis*M) .

icon = 1 : Υπολογίζονται οι οπλισμοί περίσφιγξης των κρισίμων περιοχών των στύλων.
smic: Ελαχίστη απόσταση των συνδετήρων περίσφιγξης κατά μήκος του στύλου.
sma : Μεγίστη απόσταση των συνδετήρων κατά μήκος του στύλου.

opt : Βελτίστη αξονική απόσταση των ράβδων διαμήκους οπλισμού των δοκών με πλάτος κορμού μεγαλύτερο από 'boo'.

boo : Πλάτος κορμού δοκών πέραν του οποίου ισχύει η τιμή 'opt' ως βελτίστη αξονική απόσταση μεταξύ των ράβδων οπλισμού των δοκών. Όταν το πλάτος της δοκού είναι μικρότερο από 'boo', η βελτίστη απόσταση λαμβάνεται .05 m.

nb : Ελάχιστος αριθμός ράβδων οπλισμού στο άνοιγμα των δοκών κάτω.

idf : Ελαχίστη διάμετρος ράβδων διαμήκους οπλισμού πεδιλοδοκών.

idfw Ελαχίστη διάμετρος ράβδων συνδετήρων πεδιλοδοκών.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Προϋποθέσεις για την ορθή όπλιση και την αυτόματη δημιουργία των αναπτυγμάτων οπλισμού στις δοκούς από σκυρόδεμα:

1. Οι ράβδοι μιας σειράς ανοιγμάτων(ενός ζυγώματος) πρέπει να έχουν συνεχή αύξουσα αρίθμηση και να είναι όλες ανωδομής ή όλες επί ελαστικής εδράσεως.

2. Στην αρχή και το πέρας κάθε ανοίγματος πρέπει να έχουν καθορισθεί, μέσω στερεών κόμβων, μη μηδενικές παρειές.

3. Το άνοιγμα μπορεί να αποτελείται από περισσότερες από μία ράβδους, αλλά στους ενδιάμεσους κόμβους δεν πρέπει να έχουν ορισθεί παρειές. Σε ένα άνοιγμα, το πλήθος των σημείων αποτελεσμάτων, όπως αυτό προκύπτει από την άθροιση των σημείων αποτελεσμάτων των ράβδων που το απαρτίζουν, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 30. Επίσης, το πλήθος των σημείων αποτελεσμάτων σε μικρού μήκους τέτοιες ράβδους πρέπει να είναι μικρότερο του συνήθους (default=8) ώστε η κατανομή των σημείων αποτελεσμάτων στο άνοιγμα να είναι κατά το δυνατόν ομοιόμορφη. Τοπικές πυκνώσεις στα σημεία αποτελεσμάτων ενός ανοίγματος μπορεί να οδηγήσουν σε ανακριβή ή ακόμη και λανθασμένα αναπτύγματα οπλισμού.

4. Ως τελευταίο άνοιγμα ενός ζυγώματος, το πρόγραμμα θεωρεί εκείνο του οποίου η τελευταία ράβδος k έχει πέρας κόμβο διαφορετικό από τον κόμβο αρχής της ράβδου k+1.

5. Εάν οι δοκοί εκατέρωθεν μιας στηρίξεως βρίσκονται σε παράλληλη μετάθεση η μία ως προς την άλλη, έτσι ώστε να μην είναι εφικτή η συνέχιση των ράβδων του οπλισμού της μιας δοκού εντός της άλλης, τότε, οι δύο αυτές δοκοί δεν πρέπει να έχουν διαδοχική αρίθμηση. Τούτο επιτυγχάνεται, άν οι ράβδοι έχουν, π.χ., αριθμούς k και k+N, και ένας τουλάχιστον από τους N αριθμούς μεταξύ του k και k+N χρησιμοποιηθεί στην αρίθμηση άλλης ράβδου.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, παρειά πρέπει να ορισθεί στον πρώτο και τελευταίο κόμβο ενός ζυγώματος, έστω και αν πρόκειται για ελεύθερα άκρα προβόλων.

Είναι δε φανερό ότι, ο χρήστης, ορίζοντας ή μη παρειές, μπορεί να έχει τον απόλυτο έλεγχο του τρόπου με τον οποίο το πρόγραμμα υποθέτει τα ανοίγματα και από τον οποίο εξαρτάται, σε μεγάλο βαθμό, η μορφή των αναπτυγμάτων στις δοκούς.

Στον s-mode του προγράμματος χρησιμοποιούνται μόνον οι διάμετροι των ράβδων του οπλισμού.

Defaults

defSC	mser	nmat	lpro	lrel	lmeb	lnod	lsdx	lout	nrgd	nrgp	incd	mesw	mekw	nflx	lgen	lseg	lfux	nrgl
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	10	10	1	1	24	10	50	50	6

Όλες οι παραπάνω μεταβλητές καθορίζουν χώρο στη μνήμη για τα δεδομένα και πρέπει να έχουν τιμές τουλάχιστον ίσες με τα αντίστοιχα δεδομένα του συγκεκριμένου προβλήματος.

Οι παραπάνω τιμές ,ή όποιες άλλες εκλέξουμε, αντικαθιστούν τις προκαθορισμένες από το πρόγραμμα τιμές(default values).
Αν η εντολή δεδομένων defaults δεν συμπεριλαμβάνεται στο file των δεδομένων, τότε το πρόγραμμα υποθέτει ότι όλες οι παραπάνω μεταβλητές έχουν την τιμή 10, πλην των mesw και mwkw που έχουν την τιμή του 1 και nflx που έχει την τιμή 12.

Ειδικά στον qr-mode, όταν η εντολή defaults απουσιάζει από το file των δεδομένων, το πρόγραμμα υπολογίζει μόνο του τις απαιτούμενες τιμές των παραμέτρων στην πρώτη φάση(υπολογισμός πλακών).

SC : Πλήθος διαφορετικών διατομών.
mser : Πλήθος γραμμών δεδομένων στην εντολή sections.
nmat : Πλήθος υλικών πεπερασμένων στοιχείων.

lpro : Πλήθος γραμμών δεδομένων στην εντολή properties.
lrel : Πλήθος γραμμών δεδομένων στην εντολή releases.

lmeb : Πλήθος γραμμών φορτίσεως στην εντολή member loads.
lnod : Πλήθος γραμμών φορτίσεως κόμβων στην εντολή node loads.
lsdx : Πλήθος των βαθμων ελευθερίας με d=-2 στην εντολή restraints.

lout : Πλήθος γραμμών δεδομένων στην εντολή output selection.

nrgd : Πλήθος στερεών κόμβων.
nrgp: Σημεία δέσεως ανά στερεό κόμβο.
incd: Πλήθος ράβδων ή/και στοιχείων που συντρέχουν σε έναν κόμβο.

mesw : Ομάδες όμοιων ράβδων. Πρέπει mesw > gp.
mekw : Ομάδες όμοιων πεπερασμένων στοιχείων. Πρέπει mekw > gp.

nflx : max {ntyp*nf}.
όπου : ntyp = αριθμός κόμβων στοιχείου/ράβδου.
nf = βαθμοί ελευθερίας κόμβου.

lgen: Πλήθος στίχων γεννέσεως.
lseg: Πλήθος τμημάτων μιας γραμμής γεννέσεως.
Ακόμη και στην περίπτωση που οι κόμβοι ισαπέχουν και δεν χρειάζεται να ορίσουμε στίχους γεννέσεως, το πρόγραμμα χρησιμοποιεί στίχο γεννέσεως, ο οποίος πρέπει να εξυπηρετείται από την default τιμή του lseg.

lfux : Πλήθος γραμμών δεδομένων στην εντολή footings.
nrgl : Πλήθος των ράβδων που συντρέχουν σε ένα σημείο δέσεως στερεού κόμβου.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Στον r-mode του προγράμματος οι μεταβλητές : lpro, lrel, lmeb, lnod, lsdx, lout εκφράζουν το πλήθος των γραμμών δεδομένων πολλαπλασιασμένο επί των αριθμό των σταθμών στις οποίες αναφέρονται.

Detailing of reinforcement - Αναπτύγματα οπλισμού

```
det D S J Q R n #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8 #9 #0   ld #1 #2 #3 #4 #5   cu smin smax   min hook face
             -1 12 14 16 18 20 22 25            .9  8 10 12        .02  .15  .25   .75  10.  .30
                14 16 18 20 25
```

```
..rdis icon  opt  boo smic   nb  idf idfw sma
   .15    1  .10  .40  .08    2
```

D = -1 : Όχι εκλογή διαμέτρων ράβδων και αναπτύγματα οπλισμών.
= 1 : Εκλογή διαμέτρων ράβδων οπλισμού, λεπτομερή αναπτύγματα οπλισμών και κατάλογος ράβδων. Όχι δισδιαγώνιος.
= 2 : Εκλογή διαμέτρων ράβδων οπλισμού, λεπτομερή αναπτύγματα οπλισμών και κατάλογος ράβδων. Δισδιαγώνιος, αν απαιτείται.

S = 1 : Συνδετήρες SIDEFOR.

ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΔΟΚΩΝ ΣΤΑ ΜΕΣΑΙΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ – EC8

J = 0 : Εκλέγεται από τις διατιθέμενες διαμέτρους εκείνη που ικανοποιεί τις απαιτήσεις αγκύρωσης(αν υπάρχει).
= 1 : Επισημαίνεται η μεγίστη επιτρεπομέμη διάμετρος ράβδων στις περιπτώσεις που δεν ικανοποιούνται οι συνθήκες αγκύρωσης.
= 2 : Δεν ελέγχεται η αγκύρωση.

Q = -1 : Οχι ποσότητες οπλισμού, σκυροδέματος και ξυλοτύπων.
= 0 : Συνολικές ποσότητες οπλισμού, σκυροδέματος και ξυλοτύπων.
= 1 : Ποσότητες υλικών ανά στάθμη.
= 2 : Ποσότητες υλικών αναλυτικά.

R = 0 : Ελέγχεται η αντοχή των κόμβων δοκών – στύλων(EC8 –H).
= -1 : Δεν ελέγχεται η αντοχή κόμβων δοκών – στύλων(EC8 –H).

n = 0 : Εκτύπωση μετατοπισμένης περιβάλλουσας οπλισμού στις δοκούς.
=-1 : Οχι εκτύπωση μετατοπισμένης περιβάλλουσας οπλισμού στις δοκούς.

#1,#2,...#0 : Καθορισμός των διαμέτρων του διαμήκους οπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν στις δοκούς(1η γραμμή) και στα υποστυλώματα(2η γραμμή).
#1,#2,...#5 : Καθορισμός των διαμέτρων του εγκάρσιου οπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν στις δοκούς και τά υποστυλώματα (συνδετήρες).

ld = displ/h , displ: η μετατόπιση της περιβάλλουσας οπλισμού.
h: το στατικό ύψος της διατομής.

cu : Επικάλυψη συνδετήρων(m). Μετριέται από το εγγύτερο προς την παρειά σημείο της περιμέτρου του συνδετήρα. Χρησιμοποιείται για την διάταξη των ράβδων του οπλισμού.

smax : Μεγίστη απόσταση συνδετήρων στις δοκούς.
smin : Ελαχίστη απόσταση συνδετήρων στη μεσαία περιοχή των δοκών.
min : Ελαχίστη απόσταση συνδετήρων στις κρίσιμες περιοχές των δοκών.

face : Ελάχιστο μήκος κεκαμμένου τμήματος διαμήκους οπλισμού δοκών στα ακραία ανοίγματα< default= 0.30 >.

hook : Το ευθύγραμμο τμήμα των αγκίστρων των συνδετήρων L είναι:

L = hook * D , D: διάμετρος ράβδου.

rdis : Ποσοστό μειώσεως των ροπών στηρίξεως στα πλαίσια μιας ανακατανομής(ΔM = rdis*M) .

icon = 1 : Υπολογίζονται οι οπλισμοί περίσφιγξης των κρισίμων περιοχών των στύλων.
smic: Ελαχίστη απόσταση των συνδετήρων περίσφιγξης κατά μήκος του στύλου.
sma : Μεγίστη απόσταση των συνδετήρων κατά μήκος του στύλου.

opt : Βελτίστη αξονική απόσταση των ράβδων διαμήκους οπλισμού των δοκών με πλάτος κορμού μεγαλύτερο από 'boo'.

boo : Πλάτος κορμού δοκών πέραν του οποίου ισχύει η τιμή 'opt' ως βελτίστη αξονική απόσταση μεταξύ των ράβδων οπλισμού των δοκών. Όταν το πλάτος της δοκού είναι μικρότερο από 'boo', η βελτίστη απόσταση λαμβάνεται .05 m.

nb : Ελάχιστος αριθμός ράβδων οπλισμού στο άνοιγμα των δοκών κάτω.

idf : Ελαχίστη διάμετρος ράβδων διαμήκους οπλισμού πεδιλοδοκών.

idfw Ελαχίστη διάμετρος ράβδων συνδετήρων πεδιλοδοκών.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Προϋποθέσεις για την ορθή όπλιση και την αυτόματη δημιουργία των αναπτυγμάτων οπλισμού στις δοκούς από σκυρόδεμα:

1. Οι ράβδοι μιας σειράς ανοιγμάτων(ενός ζυγώματος) πρέπει να έχουν συνεχή αύξουσα αρίθμηση και να είναι όλες ανωδομής ή όλες επί ελαστικής εδράσεως.

2. Στην αρχή και το πέρας κάθε ανοίγματος πρέπει να έχουν καθορισθεί, μέσω στερεών κόμβων, μη μηδενικές παρειές.

3. Το άνοιγμα μπορεί να αποτελείται από περισσότερες από μία ράβδους, αλλά στους ενδιάμεσους κόμβους δεν πρέπει να έχουν ορισθεί παρειές. Σε ένα άνοιγμα, το πλήθος των σημείων αποτελεσμάτων, όπως αυτό προκύπτει από την άθροιση των σημείων αποτελεσμάτων των ράβδων που το απαρτίζουν, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 30. Επίσης, το πλήθος των σημείων αποτελεσμάτων σε μικρού μήκους τέτοιες ράβδους πρέπει να είναι μικρότερο του συνήθους (default=8) ώστε η κατανομή των σημείων αποτελεσμάτων στο άνοιγμα να είναι κατά το δυνατόν ομοιόμορφη. Τοπικές πυκνώσεις στα σημεία αποτελεσμάτων ενός ανοίγματος μπορεί να οδηγήσουν σε ανακριβή ή ακόμη και λανθασμένα αναπτύγματα οπλισμού.

4. Ως τελευταίο άνοιγμα ενός ζυγώματος, το πρόγραμμα θεωρεί εκείνο του οποίου η τελευταία ράβδος k έχει πέρας κόμβο διαφορετικό από τον κόμβο αρχής της ράβδου k+1.

5. Εάν οι δοκοί εκατέρωθεν μιας στηρίξεως βρίσκονται σε παράλληλη μετάθεση η μία ως προς την άλλη, έτσι ώστε να μην είναι εφικτή η συνέχιση των ράβδων του οπλισμού της μιας δοκού εντός της άλλης, τότε, οι δύο αυτές δοκοί δεν πρέπει να έχουν διαδοχική αρίθμηση. Τούτο επιτυγχάνεται, άν οι ράβδοι έχουν, π.χ., αριθμούς k και k+N, και ένας τουλάχιστον από τους N αριθμούς μεταξύ του k και k+N χρησιμοποιηθεί στην αρίθμηση άλλης ράβδου.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, παρειά πρέπει να ορισθεί στον πρώτο και τελευταίο κόμβο ενός ζυγώματος, έστω και αν πρόκειται για ελεύθερα άκρα προβόλων.

Είναι δε φανερό ότι, ο χρήστης, ορίζοντας ή μη παρειές, μπορεί να έχει τον απόλυτο έλεγχο του τρόπου με τον οποίο το πρόγραμμα υποθέτει τα ανοίγματα και από τον οποίο εξαρτάται, σε μεγάλο βαθμό, η μορφή των αναπτυγμάτων στις δοκούς.

Στον s-mode του προγράμματος χρησιμοποιούνται μόνον οι διάμετροι των ράβδων του οπλισμού.

Displacements printing - Επιλεκτική εκτύπωση μετακινήσεων κόμβων

---

disJ1 J2 jst idis idix

Για όλους τους κόμβους στο διάστημα(J1, J2) που γεννιούνται από τον J1 με βήμα jst ζητούνται οι μετακινήσεις.

idis = 1 : Εκτύπωση των μετακινήσεων ανά φόρτιση.
= 0 : Όχι εκτύπωση των μετακινήσεων ανά φόρτιση.

idix = 1 : Εκτύπωση των μεγίστων τιμών των μετακινήσεων κόμβων.
= 0 : Όχι εκτύπωση των μεγίστων τιμών των μετακινήσεων κόμβων.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν η εντολή ‘displacement printing’ περιλαμβάνεται στα δεδομένα, τότε η εντολή "suppress printing", σε ότι αφορά τις μετακινήσεις, αγνοείται.

Effective flange width sections - Διατομές με συνεργαζόμενα πλάτη πελμάτων

```
                                                    segment 1          2          3          4          5
     -+-----+-------+-------+----+----+  --+-----+  --+-----+  --+-----+  --+-----+  --+-----+
eff   i     k       x       y mdat   kx    j    dy    j    dy    j    dy    j    dy    j    dy
```

Εδώ περιγράφονται οι απομειωμένες διατομές των ράβδων, όπου στα πέλματα λαμβάνονται υπόψη μόνο τα συνεργαζόμενα πλάτη, αλλά κατά τα λοιπά η αντιστοιχία με τα δεδομένα των πραγματικών διατομών στην εντολή arbitrary πρέπει να είναι πλήρης. Οι διατομές αυτές χρησιμοποιούνται για τους ελέγχους στην κατάσταση λειτουργικότητας(έλεγχο ορθών τάσεων και ρηγμάτωσης).

ΒΑΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πρώτη γραμμή

i		:	Αριθμός της τυχούσης διατομής.
x, y			Συντεταγμένες του κόμβου 0.
mdat	= 0	:	Η διατομή καθορίζεται από τις προβολές x,y των πλευρών του περιγράμματος.
	= 1	:	Η διατομή καθορίζεται από τις συντεταγμένες x,y των κόμβων του περιγράμματος.
		:	
kx		:	Ο αριθμός των κόμβων/πλευρών του περιγράμματος της διατομής.

Επόμενες kx γραμμές

k	:	Αριθμός κόμβου ή πλευράς του περιγράμματος της διατομής.
x, y		Συντεταγμένες κόμβων ή προβολές πλευρών.

ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΛΜΑΤΩΝ

Με κατάλληλες τομές κάθετες στα πέλματα της διατομής ορίζονται οι θέσεις ελέγχου σε διάτμηση. Στα δεδομένα που ακολουθούν περιγράφονται τα τμήματα εκείνα της επιφανείας των πελμάτων που αποκόπτονται από τις τομές αυτές. Μπορούν να δοθούν δεδομένα για 5 το πολύ αποκοπτόμενα τμήματα. Για κάθε αποκοπτόμενο τμήμα δίνεται ιδιαίτερη ομάδα δεδομένων στα δεξιά των βασικών δεδομένων με τη βοήθεια τοπικής συνεχούς αρίθμησης με αφετηρία τον αριθμό 1.

Πρώτη γραμμή

j	:	Πλήθος των κόμβων του αποκοπτομένου τμήματος.

Επόμενες ki γραμμές

k	:	Αριθμός τοπικού κόμβου του αποκοπτομένου τμήματος.
j	:	Αριθμός κόμβου του περιγράμματος του συνολικής διατομής που αντιστοιχεί στον τοπικό κόμβο k του τμήματος. Στην περίπτωση που σε ένα κόμβο του τμήματος δεν αντιστοιχεί κόμβος της όλης διατομής, τότε χρησιμοποιείται ο πλησιέστερος κόμβος με την αυτή τετμημένη x.
dy	:	Οι τεταγμένες y των κόμβων του τμήματος προκύπτουν από εκείνες των κόμβων της όλης διατομής προσθέτοντας το dy.

Envelopes - Περιβάλλουσες

```
envLC X ki cof1 cof2 cof3 cof4 cof5    6    7    8    9
```

Κάθε μια από τις περιπτώσεις φορτίσεως χαρακτηρίζεται από ένα κωδικό αριθμό 'ki' και από ένα συντελεστή 'cof.' σε κάθε μια από τις διαφορετικές περιβάλλουσες που ζητούνται. Επί πλέον, ένας χαρακτήρας X χαρακτηρίζει τόν τύπο της φόρτισης(θα χρησιμοποιηθεί από το πρόγραμμα, όταν ο έλεγχος των διατομών επηρεάζεται από τον τύπο φόρτισης).

LC : Αριθμός φορτίσεως. Η αρίθμηση αρχίζει από το 1 και είναι συνεχής.

X Χαρακτηρισμός φορτίσεως
- = G : Μόνιμα φορτία.
- = Q : Κινητά φορτία(ωφέλιμα , κυκλοφορίας , χιόνι).
- = E : Σεισμός.
- = W : Άνεμος.
- = T : Θερμοκρασία.
- = S : Συστολή ξήρανσης.
- = C : Ερπυσμός.
- = P : Προένταση.
- = H : Ώθηση γαιών, Υδροστατική πίεση, Τροχοπέδηση κλπ.

ki
- = 1 : Μόνιμη φόρτιση. Λαμβάνεται πάντοτε υπόψη στους συνδυασμούς.
- = 2 : Κινητή φόρτιση. Λαμβάνεται υπόψη αν είναι δυσμενής.
- = 3 : Λαμβάνεται υπόψη με εναλλασόμενο πρόσημο.
- = 4,5,6: Ομάδες φορτίσεων. Κάθε ομάδα περιλαμβάνει δύο ή περισσότερες φορτίσεις εκ των οποίων, σε ένα συνδυασμό, λαμβάνεται η δυσμενέστερη(αν υπάρχει).
- = -4,-5,-6 Ομάδες φορτίσεων. Κάθε ομάδα περιλαμβάνει δύο ή περισσότερες φορτίσεις εναλλασσόμενου σημείου εκ των οποίων, σε ένα συνδυασμό, λαμβάνεται η δυσμενέστερη (υπάρχει πάντοτε).

Οι φορτίσεις μιας ομάδος πρέπει να έχουν συνεχή αρίθμηση.

Παράδειγμα. Ένας ορισμένος αριθμός διαφορετικών θέσεων ενός κινουμένου φορτίου, θεωρουμένων ως διαφορετικών φορτίσεων, μπορεί να αποτελούν την ομάδα 4,ενώ ένας αριθμός μη δυναμένων να συνυπάρχουν φορτίσεων μπορεί να αποτελούν την ομάδα 5 ή -5 κ.ο.κ.

cof1,cof2, : Συντελεστές με τους οποίους πολλαπλασιάζεται η φόρτιση στις περιβάλλουσες 1,2,.., αντίστοιχα.

Είναι δυνατόν να ζητηθούν μέχρι 9 διαφορετικές περιβάλλουσες.

Οι σεισμικές φορτίσεις αριθμούνται τελευταίες. Οι μη σεισμικές περιβάλλουσες πρέπει να προηγούνται των σεισμικών.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Εάν δημιουργείται από το πρόγραμμα στατικός ή δυναμικός σεισμός, ο αριθμός των φορτίσεων αυξάνεται κατά 2 ή 3 ή 4 ή 5 για προβλήματα στο χώρο και κατά 1 ή 2 για επίπεδα προβλήματα(βλέπε 'create'). Αυτές οι φορτίσεις περιέχουν τις δυσμενέστερες καταπονήσεις λόγω σεισμού και για τον συνδυασμό πρέπει: ki=3 ή ki=-4 ή ki=-5 κ.ο.κ.
Σε προβλήματα όπου χρησιμοποιούνται μόνο επίπεδες συνιστώσες μπορεί να έχουμε: ki=3.
Επί πλέον σε όλες τις σεισμικές φορτίσεις πρέπει να βάλουμε: X = E.

Μπορούν να τυπωθούν ένας η περισσότεροι γραμμικοί συνδυασμοί (επαλληλία) όλων των φορτίσεων, αντί περιβαλλουσών, εάν όλες οι τιμές 'ki' τεθούν ίσες με 1.

Για τον έλεγχο σε κόπωση γεφύρας, μόνο τα φορτία κυκλοφορίας χαρακτηρίζονται με X=Q.

Στα κτίρια (r- και q- mode) μπορούν να ζητηθούν 3 μ'ονον περιβάλλουσες:

1. Χωρίς σεισμό.
2. Με σεισμό κατά Χ.
3. Με σεισμό κατά Υ.

Exempted members in joint connections
Εξαιρούμενα μέλη στις συνδέσεις κόμβων

---

exem m1 m2 st

Καθορίζονται οι ράβδοι που δεν θέλουμε να μετέχουν στις συνδέσεις κόμβων. Τέτοιες ράβδοι είναι συνήθως οι συνδετήριες ράβδοι ακαμπτοποίησης του φορέα (bracings).

m1,m2,st : Ζητείται να εξαιρεθούν οι ράβδοι m1 έως m2 με βήμα st από όλες τις ζητούμενες συνδέσεις.

Exempted members in joint connections
Εξαιρούμενα μέλη στις συνδέσεις κόμβων

```
exem   m1   m2 st  Lv1  Lv2
```

Καθορίζονται οι ράβδοι που δεν θέλουμε να μετέχουν στις συνδέσεις κόμβων. Τέτοιες ράβδοι είναι συνήθως οι συνδετήριες ράβδοι ακαμπτοποίησης του φορέα (bracings) .

m1,m2,st : Ζητείται να εξαιρεθούν οι ράβδοι m1 έως m2 με βήμα st από όλες τις ζητούμενες συνδέσεις στις στάθμες Lv1 έως Lv2.

Fatigue parameters – Παράμετροι Κόπωσης

```
Fat j  Nobs Nyar   Q Lane ffat  gcf  gsf  ls4  ksi Rsks  k1s  k2s Rskp  kip k2p Rcs k1cs k2cs Rcp
                                                                 ..k1cp k2cp    s    t0   k1 prop alfa
```

j : 0 Οδική γέφυρα.
s1 Σιδηροδρομική γέφυρα -- κανονική κυκλοφορία(standard traffic mix).
h1 Σιδηροδρομική γέφυρα – βαρεία κυκλοφορία(heavy traffic mix).

Nobs : Αριθμός φορτηγών οχημάτων ανά έτος σε εκατομμύρια(οδογέφυρες). Όγκος κυκλοφορίας Vol σε εκατομμύρια τόνους ανά έτος και τροχιά (σιδηροδρομικές γέφυρες).

Nyar: Διάρκεια λειτουργίας της γεφύρας σε έτη < 100. >.

Q : Συντελεστής καθοριζόμενος από το είδος της κυκλοφορίας στις οδογέφυρες < 1. >.

Lane : Αριθμός λωρίδων με φορτηγά οχήματα στις οδογέφυρες < 2 >.
Αριθμός σιδηροτροχιών στις σιδηροδρομικές γέφυρες <2>.

ffat : Συντελεστής τραχύτητας επιφανείας κύλισης στις οδογέφυρες < 1.2 >.
Δυναμικός συντελεστής Φ2 (μειωμένος) στις σιδηροδρομικές γέφυρες. Πρέπει να συμπληρώνεται.

gcf : Μερικός συντελεστής ασφαλείας σκυροδέματος έναντι κόπωσης.
< 1.5 >.

gsf : Μερικός συντελεστής ασφαλείας χαλύβων έναντι κόπωσης.< 1.15 >.

ksi : Ο συντελεστής ξ1 =sqrt (ξ * Φs/Φp) ο οποίος αντιπροσωπεύει την διαφορά πρόσφυσης ξ μεταξύ τενόντων και χάλυβα με νευρώσεις. Χρησιμοποιείται για την αύξηση της τάσης του χάλυβα οπλισμού. <0.36>.

Rsks : Εύρος διακύμανσης της τάσης του χάλυβα σκυροδέματος σε N* κύκλους φόρτισης < EC2 : 162.5 /din 102 : 185.0 >.

Rskp : Εύρος διακύμανσης της τάσης του χάλυβα προέντασης σε N* κύκλους φόρτισης < 185.0 >.

Rcs : Εύρος διακύμανσης της τάσης του χάλυβα σκυροδέματος στις συγκολλήσεις σε N* κύκλους φόρτισης < EC2 : 58.5 / din 102 : 58.0 >.

Rcp : Εύρος διακύμανσης της τάσης του χάλυβα προέντασης στις μούφες σε N* κύκλους φόρτισης< 80.0 >.

k1s,k2s : Εκθέτες τάσης για τον χάλυβα σκυροδέματος(Wohler) < 5,9 >.

k1p,k2p : Εκθέτες τάσης για τον χάλυβα προέντασης(Wohler) < 5,9 >.
.

k1cs,k2cs : Εκθέτες τάσης για τον χάλυβα σκυροδέματος στις συγκολλήσεις < 3,5 >.
.

k1cp,k2cp : Εκθέτες τάσης για τον χάλυβα προέντασης στις μούφες < EC2 : < 5,5 >, din 102 : < 3,5 >.

ls4 : Συντελεστής λs,4 για πολλαπλές λωρίδες κυκλοφορίας. Συμπληρώνεται προαιρετικά. Αλλιώς υπολογίζεται με την παραδοχή:

$$Nj/Ni = 1.$$

Στις σιδηροδρομικές γέφυρες συμπληρώνεται υποχρεωτικά.

s : Συντελεστής εξαρτώμενος από τον τύπου του τσιμέντου <.20>
s=0.20 Τσιμέντα υψηλής αντοχής ταχείας σκλήρυνσης (R)
s=0.25 Τσιμέντα κανονικής και ταχείας σκλήρυνσης (N)
s=0.30 Τσιμέντα βραδείας σκλήρυνσης (S)

to : Η ηλικία πρώτης φόρτισης σε ημέρες < 3. >

k1 : Default κ1=1.0.

Οι τιμές των s,to και κ1 υπεισέρχονται στον τύπο:

Fcd,fat = k1*βcc (to) * fcd *(1-fck/250)

Όπου : fcd = acc * fck /γc , (acc = 0.85)
βcc = exp (s *(1 – sqrt (28 / to)))

prop : Αναλογία της κυκλοφορίας που διασχίζει ταυτόχρονα τη γέφυρα.

alfa : max (σc1 , σc2) / σc12

Footings - Πέδιλα

```
footing C1   C2 step  LEV   bx   by   hz   ht   hb  bxx  byx  hzx  dbx  dby  dhz iecc
```

C1,C2,step : Ζητείται ο υπολογισμός της θεμελιώσεως των στύλων από C1 έως C2, με βήμα step, με μεμονωμένα πέδιλα.

LEV : Στάθμη των πεδίλων. Αν οι θεμελιούμενοι στύλοι ανήκουν στη στάθμη level, τα πέδιλά τους ανήκουν στη στάθμη level+1.

bx, by, hz : Διαστάσεις εκκινήσεως των πεδίλων(ελάχιστες).
bxx,byx,hzx : Ανω όρια διαστάσεων των πεδίλων.
dbx,dby,dhz : Βήματα με τα οποία αυξάνονται οι διστάσεις bx,by,dz των πεδίλων κατά τις διαδοχικές προσεγγίσεις.

Ht : Βάθος άνω στάθμης πεδίλου.
Hb : Βάθος κάτω στάθμης πεδίλου.
Μία μόνο από τις παραπάνω τιμές πρέπει να δοθεί.

iecc = 0 : Κεντρικό πέδιλο.
= 1 : Έκκεντρο πέδιλο.
Στην περίπτωση του παλιού Ελληνικού κανονισμού πρέπει να δοθεί μια 2η γραμμή δεδομένων ως εξής:

```
_______10___15___20___25___30___35___40___45___50___55  <--στήλες

                b1x  b2x  b1y  b2y  L1x  L2x  L1y  L2y
```

b1x,b2x,b1y,b2y : Μέγιστες δυνατές αποστάσεις των πλευρών των πεδίλων από τους άξονες των στύλων(θετικές τιμές).

Οι τιμές bxx και byx, αν έχουν δοθεί παραπάνω, αγνοούνται.

L1x,L2x,L1y,L2y : Τα μήκη των συνδετηρίων δοκών των εκκέντρων πεδίλων μετρούμενα από το κέντρο των στύλων. Δίνονται μόνον οι απαραίτητες συνδετήριες δοκοί(μία ή δύο ανά πέδιλο). Οπου δεν υπάρχουν συνδετήριες δοκοί, δεν συμπληρώνεται στην αντίστοιχη θέση μήκος. Η διατομή των συνδετηρίων δοκών δίδεται στην εντολή 'soil'.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν ένας στύλος αναφέρεται περισσότερες από μία φορά στα δεδομένα, τότε ισχύει η τελευταία αναφορά.

Στην περίπτωση ελαστικής έδρασης του πεδίλου(ορισμός ελατηρίων) , οι δυνάμεις με τις οποίες υπολογίζεται το πέδιλο είναι οι αντιδράσεις των ελατηρίων. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, οι δυνάμεις υπολογισμού του πεδίλου είναι εκείνες του υποστυλώματος στον πόδα του.

Έκκεντρα πέδιλα
Η θεμελίωση των στύλων στην γειτνίαση του κτιρίου με ξένη ιδιοκτησία αντιμετωπιζόταν στο παρελθόν με τα λεγόμενα έκκεντρα πέδιλα. Σύμφωνα όμως με τον ισχύοντα κανονισμό (ΕΑΚ 2000 - παρ. Ζ) δεν είναι πλέον δυνατή η μόρφωση έκκεντρων πεδίλων.
Στην προκειμένη περίπτωση ενδείκνυται η χρησιμοποίηση εσχάρας πεδιλοδοκών επί ελαστικής εδράσεως. Σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις είναι δυνατή η θεμελίωση με κεντρικά πέδιλα υπό της εξής παραδοχές.

α) Οι συνδετήριες δοκοί παραλαμβάνουν ο σύνολο των ροπών στον πόδα του στύλου.
β) Το μέγιστο δυνατό κεντρικό πέδιλο με λόγο πλευρών bx/by εντός των ορίων $0,5 \le bx/by \le 2.0$ μπορεί να παραλάβει το αξονικό φορτίο του στύλου.

Footings - Πέδιλα

```
footing M1   M2 step       bx   by   hz   ht   hb  bxx  byx  hzx  dbx  dby  dhz iecc
```

M1,M2,step : Ζητείται ο υπολογισμός της θεμελιώσεως των στύλων από C1 έως C2, με βήμα step, με μεμονωμένα πέδιλα.

bx, by, hz : Διαστάσεις εκκινήσεως των πεδίλων(ελάχιστες).
bxx,byx,hzx : Άνω όρια διαστάσεων των πεδίλων.
dbx,dby,dhz : Βήματα με τα οποία αυξάνονται οι διστάσεις bx,by,dz των πεδίλων κατά τις διαδοχικές προσεγγίσεις.

ht : Βάθος άνω στάθμης πεδίλου.
hb : Βάθος κάτω στάθμης πεδίλου.
Μία μόνο από τις παραπάνω τιμές πρέπει να δοθεί.

iecc = 0 : Κεντρικό πέδιλο.
= 1 : Έκκεντρο πέδιλο.
Στην περίπτωση του παλιού Ελληνικού κανονισμού πρέπει να δοθεί μια 2η γραμμή δεδομένων ως εξής:

```
_______10___15___20___25___30___35___40___45___50___55  <--στήλες

                  b1x  b2x  b1y  b2y  L1x  L2x  L1y  L2y
```

b1x,b2x,b1y,b2y : Μέγιστες δυνατές αποστάσεις των πλευρών των πεδίλων από τους άξονες των στύλων(θετικές τιμές).

Οι τιμές bxx και byx, αν έχουν δοθεί παραπάνω, αγνοούνται.

L1x,L2x,L1y,L2y : Τα μήκη των συνδετηρίων δοκών των εκκέντρων πεδίλων μετρούμενα από το κέντρο των στύλων. Δίνονται μόνον οι απαραίτητες συνδετήριες δοκοί(μία ή δύο ανά πέδιλο).
Όπου δεν υπάρχουν συνδετήριες δοκοί, δεν συμπληρώνεται στην αντίστοιχη θέση μήκος.
Η διατομή των συνδετηρίων δοκών δίδεται στην εντολή 'soil'.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν ένας στύλος αναφέρεται περισσότερες από μία φορά στα δεδομένα, τότε ισχύει η τελευταία αναφορά.

Έκκεντρα πέδιλα
Η θεμελίωση των στύλων στην γειτνίαση του κτιρίου με ξένη ιδιοκτησία αντιμετωπιζόταν στο παρελθόν με τα λεγόμενα έκκεντρα πέδιλα. Σύμφωνα όμως με τον ισχύοντα κανονισμό (ΕΑΚ 2000 - παρ. Ζ) δεν είναι πλέον δυνατή η μόρφωση έκκεντρων πεδίλων.
Στην προκειμένη περίπτωση ενδείκνυται η χρησιμοποίηση εσχάρας πεδιλοδοκών επί ελαστικής εδράσεως. Σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις είναι δυνατή η θεμελίωση με κεντρικά πέδιλα υπό της εξής παραδοχές.

α) Οι συνδετήριες δοκοί παραλαμβάνουν ο σύνολο των ροπών στον πόδα του στύλου.
β) Το μέγιστο δυνατό κεντρικό πέδιλο με λόγο πλευρών bx/by εντός των ορίων $0,5 \le bx/by \le 2.0$ μπορεί να παραλάβει το αξονικό φορτίο του στύλου.

Forces of diaphragms - Δυνάμεις διαφραγμάτων

forK1	K2	step	lc	Hx	Hy	Mz

Τα διαφράγματα K1 έως K2 με βήμα step φορτίζονται με δυνάμεις που δρούν εντός του επιπέδου τους.

lc : Περίπτωση φορτίσεως.

Hx,Hy,Mz : Δυνάμεις διαφράγματος ανηγμένες στην αρχή των αξόνων του ειδικού συστήματος του διαφράγματος(αν έχει ορισθεί τετοιο), αλλιώς στην προβολή της αρχής των αξόνων του γενικού συστήματος πάνω στο διάφραγμα.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Στους κόμβους που ανήκουν σε ένα διάφραγμα, δεν είναι δυνατόν να δοθούν επικόμβιες δυνάμεις κατά τις διευθύνσεις των ελευθεριών κινήσεως του διαφράγματος με την εντολή 'nodes'. Οι δυνάμεις αυτές αθροιζόμενες ανά διάφραγμα δίνονται με αυτή εδώ την εντολή.

Generation lines - Στίχοι γενέσεως

```
gen L nseg seg1 seg2 seg3    4    5    6    7    .....    13
            14   15   16 ...
```

Οι στίχοι γενέσεως χρησιμοποιούνται για την εύρεση, από το πρόγραμμα, των συντεταγμένων των ενδιάμεσων κόμβων.
Δημιουργείται ένας κατάλογος στίχων γενέσεως με διαδοχική αρίθμηση.

L	:	Καθοριστικός αριθμός του στίχου γενέσεως.
nseg	:	Πλήθος τιμών: seg1,seg2,....
seg1,seg2,...	:	Αριθμοί ανάλογοι προς τις μεταξύ αποστάσεις των κόμβων που γεννιούνται. Συμπληρώνονται σε μια ή περισσότερες γραμμές.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Ισαπέχοντες κόμβοι γεννιούνται χωρίς να ορίσουμε στίχο γενέσεως. Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί ένα default στίχο γενέσεως(βλέπε 'defaults').

Ενας στίχος γενεσεως μπορεί να έχει περισσότερες τιμές από όσες απαιτούνται σε μια συγκεκριμένη γένεση.Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται όσες τιμές χρειάζονται ξεκινώντας από την πρώτη: seg1,seg2,seg3,...

Αν το nseg συμπέσει να έχει την τιμή 13 ή πολλαπλάσιο του 13 τότε το nseg αυξάνεται κατά μονάδα,προστιθέμενης μιας αυθαίρετης τιμής seglast στο τέλος.

Inactive , elastically supported , secondary and damaged members
Ανενεργά , ελαστικά εδραζόμενα, δευτερεύοντα και βλαμμένα μέλη

```
inaM1   M2 step LEV1 LEV2  TYP inac seco   rK   rR   rU
```

Τα μέλη από M1 έως M2, με βήμα step, στις στάθμες LEV1 έως LEV2 είναι ανενεργά ή έχουν ελαστική έδραση.

TYP = b : δοκός, πεπερασμένο στοιχείο ή συνδετήριο μέλος.
= c : στύλος.
= p : πλάκα.

inac = 1 : Ανενεργός ράβδος/στοιχείο.
= 1 : Ράβδος/στοιχείο επί ελαστικής εδράσεως.
= 0 : Ενεργός ράβδος/στοιχείο.

seco = 1 : Δευτερεύον μέλος.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΛΑΒΗΣ (pushover)

rK : Μειωτικός συντελεστής ακαμψίας K βλαμμένου μέλους.
rR : Μειωτικός συντελεστής αντοχής Fy βλαμμένου μέλους.
rU : Μειωτικός συντελεστής παραμόρφωσης αστοχίας θu βλαμμένου μέλους.
Πρέπει : rK <=rR <= rU

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν ένα μέλος αναφέρεται περισσότερες από μια φορά στα δεδομένα, τότε ισχύει η τελευταία αναγραφή.

ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΜΕΛΗ ΣΤΟΝ rq-mode

Στα δευτερεύοντα μέλη δίνονται αρθρώσεις στην εντολή 'releases' στις διευθύνσεις ;
5 (δοκοί)
5 και 6 (στύλοι)
Δεν εφαρμόζονται ικανοτικές επαυξήσεις στην κεφαλή και τον πόδα των δευτερευόντων στύλων(ivv = -1 , imm = -3 στην εντολή output selection).

΄Ελεγχος της συνθήκης EC8 4.2.2 (4) / ΚΑΝΕΠΕ 5.4.3

Η συμβολή στην οριζόντια ακαμψία των δευτερευόντων μελών θα ελέγχεται εκτελώντας και συγκρίνοντας δύο αναλύσεις:

1. Ανάλυση με τα δευτερεύοντα μέλη αμφιαρθρωτά (Μετακινήσεις δp)
2. Ανάλυση με τα δευτερεύοντα μέλη λαμβανόμενα με την ρηγματωμένη ακαμψία τους ως να ήταν πρωτεύοντα. (Μετακινήσεις δp+s)

Πρέπει και στις δύο διευθύνσεις x και y να είναι:

(δp - δp+s) / δp+s <= 0.15 (EC8)
<= 0.25 (pushover)

Ο έλεγχος αποδοχής των δευτερευόντων μελών δεν γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.7 του EC8, αλλά σύμφωνα με τα παραμορφωσιακά κριτήρια μιας pushover analysis του κτιρίου η οποία ακολουθεί.

ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΜΕΛΗ ΣΤΗΝ PUSHOVER

Δεν δίνονται αρθρώσεις στα άκρα των δευτερευόντων μελών αλλά η καμπτική ακαμψία τους λαμβάνεται αυτομάτως πολύ μικρή(ίση με το 1/100 της ρηγματωμένης ενεργού).

Ανενεργά ή ελαστικά εδραζόμενα μέλη
Inactive or elastically supported members

```
inaM1   M2 step inac
```

Τα μέλη από M1 έως M2, με βήμα step, είναι ανενεργά ή έχουν ελαστική έδραση.

inac = -1 : Ανενεργός ράβδος/στοιχείο.
= 1 : Ράβδος/στοιχείο επί ελαστικής εδράσεως.
= 0 : Ενεργός ράβδος/στοιχείο.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν ένα μέλος αναφέρεται περισσότερες από μια φορά στα δεδομένα, τότε ισχύει η τελευταία αναγραφή.

Incidences of slabs - Συνδεσμολογία πλακών

```
islP1   P2  pst LEV1 LEV2   J1   J2   J3   J4  jst 2lev pst2 jst2  N k1 k2 k3 k4 k5 k6 k7 k8 k9 ..
```

Η εντολή 'incidences of slabs' περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο οι πλάκες συνδέονται στους κόμβους.

Η πλάκα P1 που βρίσκεται στις στάθμες LEV1 έως LEV2 συνδέεται στους κόμβους J1 έως J4.
Με την ίδια γραμμή δεδομένων γεννιέται η συνδεσμολογία των πλακών από P1 έως P2, με βήμα pst, στην περίπτωση που το βήμα jst των κόμβων των γεννομένων πλακών είναι σταθερό(απλή γένεση ή γένεση 1ης βαθμίδας).

Αν 2lev > 0 , έχουμε 2η βαθμίδα γενέσεως της συνδεσμολογίας πλακών ως εξής:

> Για όλες τις πλάκες που έχουν γεννηθεί σε 1η βαθμίδα, οι αριθμοί πλακών αυξάνονται με βήμα pst2 και οι αντίστοιχοι αριθμοί κόμβων με βήμα jst2 έως ότου προκύψουν 2lev επί πλέον σειρές πλακών.

P1,P2 : Αριθμοί πλακών.

LEV1,LEV2 : Αριθμοί σταθμών.

J1,J2,J3,J4 : Αριθμοί κόμβων στους οποίους συνδέονται οι 4 κορυφές της πλάκας. Τους 4 αυτούς βασικούς κόμβους χρησιμοποιεί το πρόγραμμα για να ορίσει και να ορθογωνίσει την πλάκα.

pst : Βήμα πλακών για γένεση 1ης βαθμίδας.
jst : Βήμα κόμβων για γένεση 1ης βαθμίδας.

2lev > 0 : '2lev' σειρές νέων πλακών γεννιούνται σε 2η βαθμίδα από εκείνες που έχουν ήδη γεννηθεί σε πρώτη βαθμίδα.

pst2 : Βήμα πλακών για γένεση 2ης βαθμίδας.
jst2 : Βήμα κόμβων για γένεση 2ης βαθμίδας.

N : Πλήθος κόμβων στο περίγραμμα της πλάκας.

k1,k2,...kN : Οι αριθμοί όλων των κόμβων του περιγράμματος της πλάκας.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι πλάκες ορίζονται με τους 4 βασικούς κόμβους J1, J2, J3 και J4 χωρίς να χρειάζεται να δοθούν όλοι οι κόμβοι του περιγράμματος k1, k2,...kN. Δεν συμπληρώνονται δηλαδή τα N και k1 έως kN, εκτός από ορισμένες περιπτώσεις ιδιομόρφων πλακών για τις οποίες το πρόγραμμα δεν μπορεί να καθορίσει αυτόματα το περίγραμμά τους.

Incidences - Συνδεσμολογία μελών

```
incM1   M2  mst   J1   J2   J3   J4  jst 2lev mst2 jst2
```

Η εντολή incidences περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο τα μέλη, ράβδοι και πεπερασμένα στοιχεία, συνδέονται στους κόμβους.

Η ράβδος ή το στοιχείο M1 συνδέεται στους κόμβους J1,J2,J3,J4. Με την ίδια γραμμή δεδομένων γεννιέται η συνδεσμολογία των μελών από M1 έως M2, με βήμα mst, στην περίπτωση που το βήμα jst των κόμβων των γεννομένων μελών είναι σταθερό(απλή γένεση ή γένεση 1ης βαθμίδας).

Αν 2lev > 0 , έχουμε 2η βαθμίδα γενέσεως της συνδεσμολογίας μελών ως εξής:

> Για όλα τα μέλη που έχουν γεννηθεί σε 1η βαθμίδα, οι αριθμοί μέλους αυξάνονται με βήμα mst2 και οι αντίστοιχοι αριθμοί κόμβων με βήμα jst2 έως οτου προκύψουν 2lev επί πλέον σειρές μελών.

M1,M2 : Αριθμοί μελών(ράβδων ή πεπερασμένων στοιχείων).

J1,J2,J3,J4 : Αριθμοί κόμβων στους οποίους συνδέεται το μέλος M1.

mst : Βήμα μελών για γένεση 1ης βαθμίδας.

jst : Βήμα κόμβων για γένεση 1ης βαθμίδας.

2lev = 0 : Δεν γίνεται γένεση σε δεύτερη βαθμίδα.
> 0 : '2lev' σειρές νέων μελών γεννιούνται σε 2η βαθμίδα από εκείνα που έχουν ήδη γεννηθεί σε πρώτη βαθμίδα.

mst2 : Βήμα μελών για γένεση 2ης βαθμίδας.

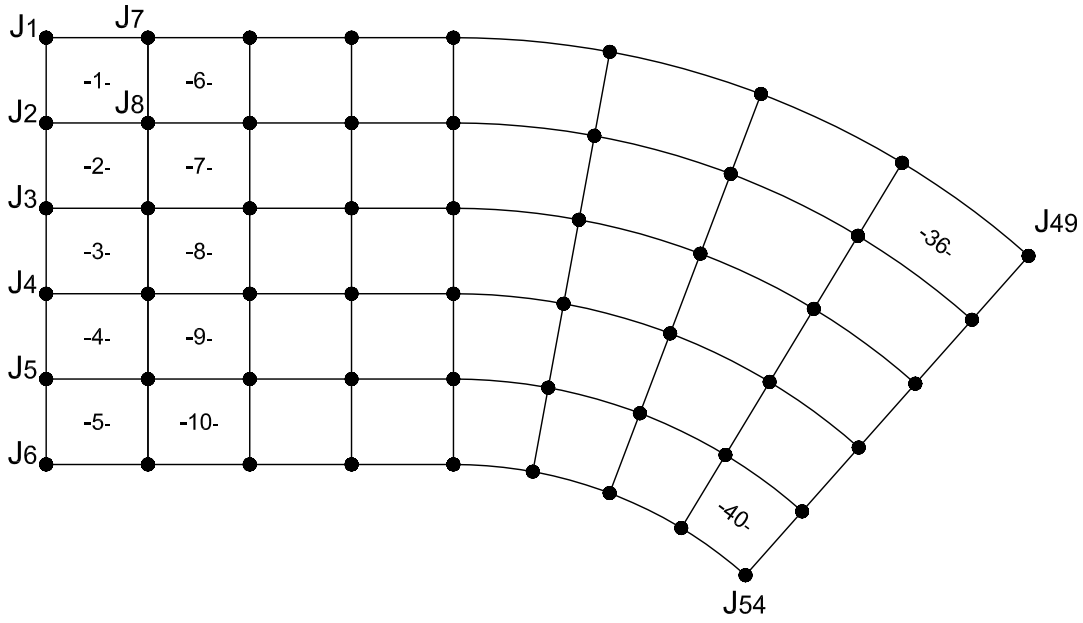
jst2 : Βήμα κόμβων για γένεση 2ης βαθμίδας.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Κατά τη διαδικασία γενέσεως της συνδεσμολογίας των δοκών, οι μηδενικές τιμές κόμβων(J2 = 0) παραμένουν μηδενικές. Δεν εφαρμόζεται δηλαδή το βήμα στους μηδενικούς κόμβους.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ INCIDENCES (s - mode)

Όλα τα πεπερασμένα στοιχεία του φορέα γεννιούνται με μια μόνο γραμμή δεδομένων αν χρησιμοποιήσουμε γένεση σε δυο βαθμίδες.




```
   *Incidences
   -+----+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
incM1   M2  mst   J1   J2   J3   J4  jst 2lev mst2 jst2
    1    5    5    1    7    8    2    1    7    5    6
```

ή εναλλακτικά

```
   *Incidences
   -+----+----+----+----+----+----+----+----+----+----+
incM1   M2  mst   J1   J2   J3   J4  jst 2lev mst2 jst2
    1   36    5    1    7    8    2    6    4    1    1
```

Incidences - Συνδεσμολογία μελών

```
incM1   M2  mst LEV1 LEV2    J1   J2   J3   J4  jst 2lev mst2 jst2
```

Η εντολή incidences περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο τα μέλη, (δοκοί / πεπερασμένα στοιχεία) συνδέονται στους κόμβους.

Το μέλος M1 που βρίσκεται στα στάθμες LEV1 έως LEV2 συνδέεται στους κόμβους J1 έως J2 (δοκός) ή J1 έως J3 ή J4 (πεπερ. στοιχείο). Με την ίδια γραμμή δεδομένων γεννιέται η συνδεσμολογία των μελών από M1 έως M2, με βήμα mst, στην περίπτωση που το βήμα jst των κόμβων των γεννομένων μελών είναι σταθερό(απλή γένεση ή γένεση 1ης βαθμίδας).

Αν 2lev > 0 , έχουμε 2η βαθμίδα γενέσεως της συνδεσμολογίας μελών ως εξής:

> Για όλα τα μέλη που έχουν γεννηθεί σε 1η βαθμίδα, οι αριθμοί μέλους αυξάνονται με βήμα mst2 και οι αντίστοιχοι αριθμοί κόμβων με βήμα jst2 έως οτου προκύψουν 2lev επί πλέον σειρές μελών.

M1,M2 : Αριθμοί μελών.

J1,J2 : Αριθμοί κόμβων στους οποίους συνδέεται το μέλος M1.

mst : Βήμα μελών για γένεση 1ης βαθμίδας.

jst : Βήμα κόμβων για γένεση 1ης βαθμίδας.

2lev = 0 : Δεν γίνεται γένεση σε δεύτερη βαθμίδα.
> 0 : '2lev' σειρές νέων μελών γεννιούνται σε 2η βαθμίδα από εκείνα που έχουν ήδη γεννηθεί σε πρώτη βαθμίδα.

mst2 : Βήμα μελών για γένεση 2ης βαθμίδας.

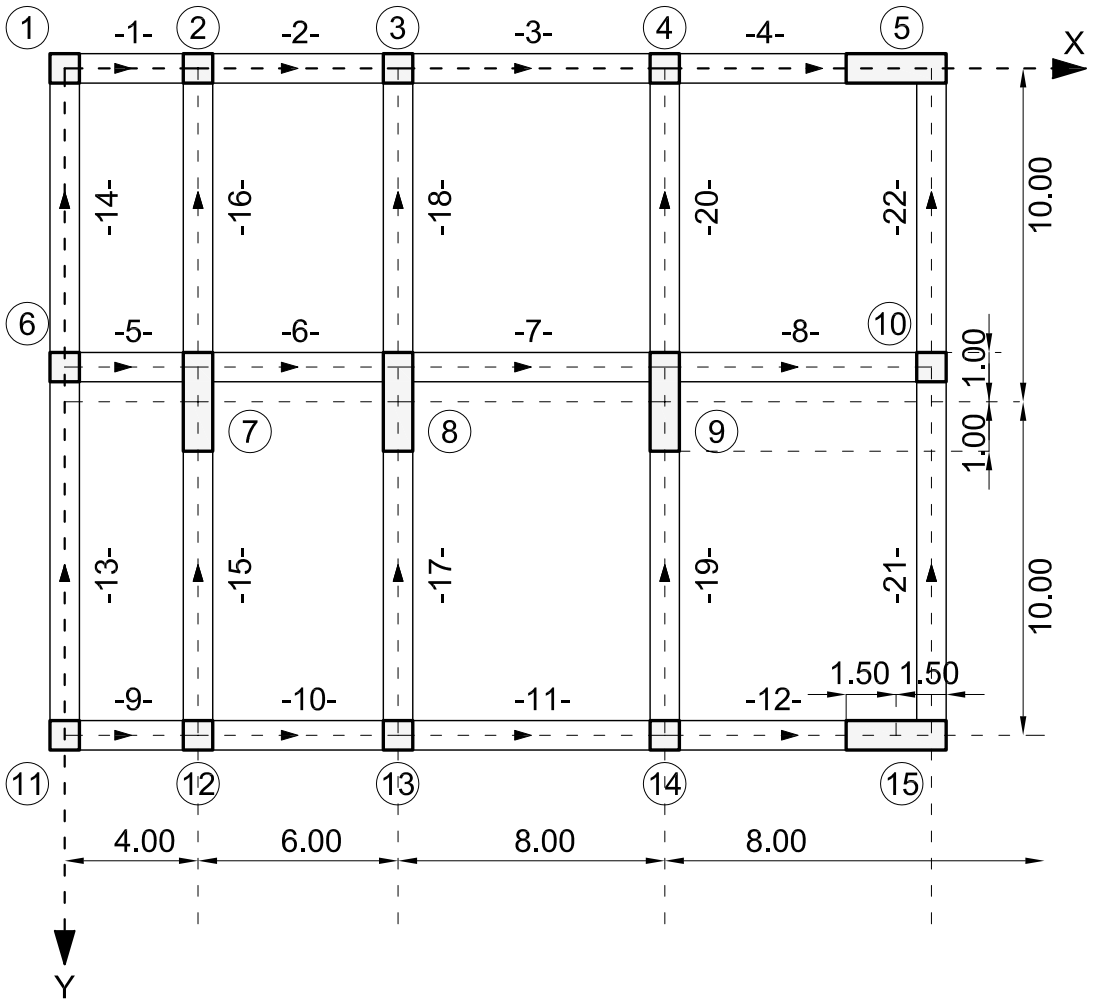
jst2 : Βήμα κόμβων για γένεση 2ης βαθμίδας.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Κατά τη διαδικασία γενέσεως της συνδεσμολογίας των δοκών, οι μηδενικές τιμές κόμβων (J2 = 0) παραμένουν μηδενικές. Δεν εφαρμόζεται δηλαδή το βήμα στους μηδενικούς κόμβους.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ INCIDENCES (qr - mode)

Όλες οι δοκοί του φορέα γεννιούνται με δυο μονο γραμμές δεδομένων αν χρησιμοποιήσουμε γένεση σε τρεις βαθμίδες.



*Incidences of beams

incM1	M2	bst	LEV1	LEV2	J1	J2	J3	J4	jst	2lev	bst2	jst2
1	4		1	5	1	2			1	2	4	5
13	14		1	5	11	6			-5	4	2	1

Inertia constants of diaphragms - Αδρανεικές σταθερές διαφραγμάτων

ineK1	K2 step	m	j	xc1	yc1

Τα διαφράγματα ή τα ημιστερεά K1 εώς K2 με βήμα step έχουν τις αυτές αδρανειακές σταθερές:

m : Μάζα του διαφράγματος ή του ημιστερεού.
j : Ροπή αδρανείας μαζών του διαφράγματος.

xc1,yc1 : Συντεταγμένες του κέντρου βάρους του διαφράγματος στο ειδικό σύστημα του διαφράγματος (αν υπάρχει).

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Στον r-mode του NEXT, όταν η εντολή δεδομένων inertia απουσιάζει από το file των δεδομένων, οι αδρανειακές σταθερές των διαφραγμάτων υπολογίζονται αυτόματα από τις φορτίσεις που περιλαμβάνονται στην εντολή contributing loads ή εν απουσία αυτής, από την πρώτη φόρτιση.

Interstory drift for dynamic earthquake
Σχετική μετακίνηση πλακών για δυναμικό σεισμό

---

inter x y w K1 K2

Ορίζονται κατακόρυφα επίπεδα εντός των οποίων ζητούνται οι σχετικές μετακινήσεις των διαφραγμάτων (παραμορφώσεις ορόφων) .

x,y : Συντεταγμένες τυχόντος σημείου της τομής του κατακορύφου επιπέδου με το οριζόντιο επίπεδο XY.

w : Γωνία μεταξύ του κατακορύφου επιπέδου και του επιπέδου XZ.

K1,K2 : Διαφράγματα μεταξύ των οποίων ζητείται η σχετική μετακίνηση. Όταν παραλείπεται να συμπληρωθεί η τριάδα των τιμών (x,y,w) που καθορίζει το κατακόρυφο επίπεδο, τότε ισχύει η προηγούμενη τριάδα τιμών.

Αν για ένα κατακόρυφο επίπεδο τα K1 και K2 δεν συμπληρωθούν:

Η σχετική μετακίνηση 'v(k)' του διαφράγματος 'k' ορίζεται ως:

$$v(k) = u(k) - u(k+1)$$

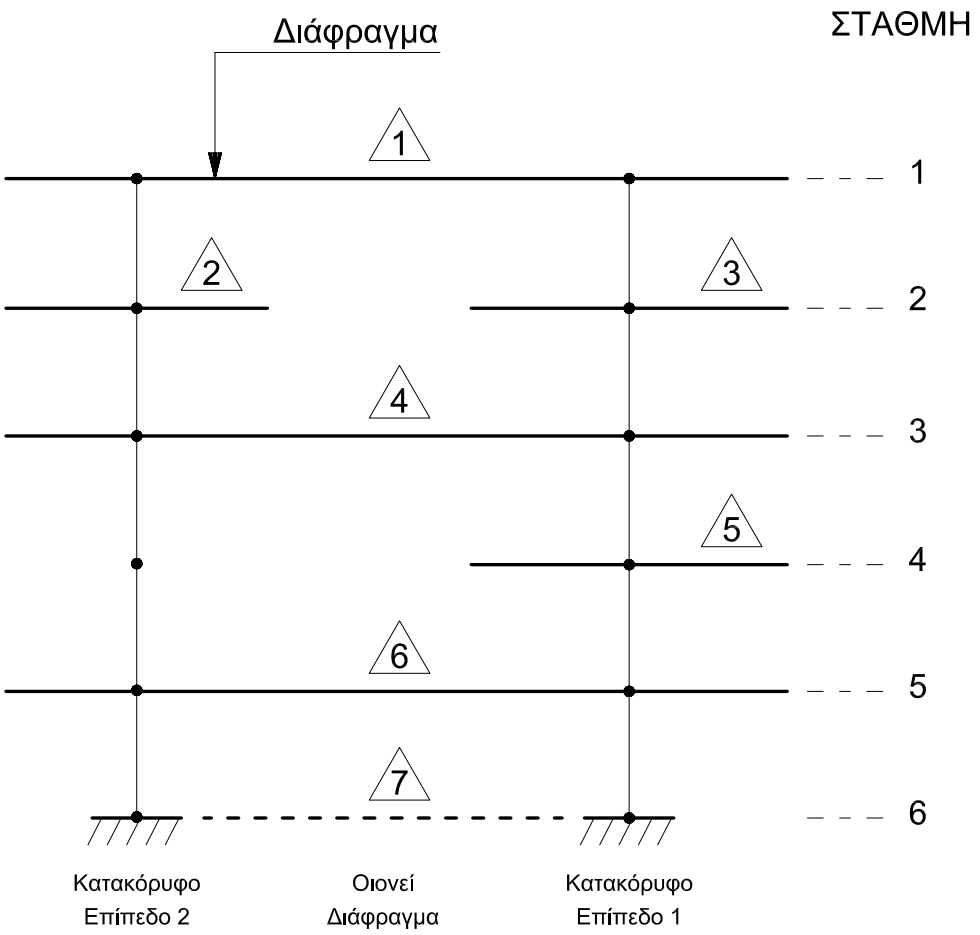
όπου: u(k) είναι η οριζόντια μετακίνηση του διαφράγματος 'k' εντός του κατακορύφου επιπέδου.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι τιμές των x, y, w, δεν πρέπει να είναι όλες συγχρόνως μηδενικές, γιατί το πρόγραμμα βρίσκοντας έτσι μια κενή γραμμή την ερμηνευει ως πέρας των δεδομένων, με συνέπεια να αγνοηθούν και τα υπόλοιπα δεδομένα της εντολής.

interstory

r



Interstory drift for dynamic earthquake

inter	x	y	w	K1	K2
	1.0	0.0	0.0	1	2
				2	4
				4	6
				6	7
	3.0	10.0	90.0	1	3
				3	4
				4	5
				5	6
				6	7

Interstory drift for dynamic earthquake
Σχετική μετακίνηση πλακών για δυναμικό σεισμό

---

inter JL w K1 K2

Ορίζονται κατακόρυφα επίπεδα εντός των οποίων ζητούνται οι σχετικές μετακινήσεις των διαφραγμάτων (παραμορφώσεις ορόφων) .

JL : Αριθμός κομβογραμμής.
w : Γωνία μεταξύ του κατακορύφου επιπέδου και του επιπέδου XZ.

K1,K2 : Στάθμες μεταξύ των οποίων ζητείται η σχετική μετακίνηση.

Αν για ένα κατακόρυφο επίπεδο τα K1 και K2 δεν συμπληρωθούν:

Η σχετική μετακίνηση 'v(k)' του διαφράγματος 'k' ορίζεται ως:

$$v(k) = u(k) - u(k+1)$$

όπου: u(k) είναι η οριζόντια μετακίνηση της στάθμης 'k' εντός του κατακορύφου επιπέδου από σεισμό.

Isolation control data – Δεδομένα σεισμικής μόνωσης

```
isol  angl tran iexc part      gamx Tlim  cwg  cwq  cwe Tiso    etaf
        0.       2                       1. 0.50   1. 2.50     .70
```

angl : Γωνία κατεύθυνσης σεισμικής δράσης(0. / 90. / 180. / 270.).

tran = 0 : Φόρτιση σεισμού σε μία μόνο διεύθυνση.
= 1 : Φόρτιση σεισμού σε δύο διευθύνσεις συγχρόνως με τον κανόνα: (1.00,0.30)
=-1 : Φόρτιση σεισμού σε δύο διευθύνσεις συγχρόνως με τον κανόνα: (1.00,0.30).

exc = 0 : Όχι τυχηματικές εκκεντρότητες.
=1,2,3,4 : Λαμβάνονται υπόψη τυχηματικές εκκεντρότητες. Η σεισμική φόρτιση κατά x εφαρμόζεται στα σημεία 1 ή 2 ενώ η κατά y στα σημεία 3 ή 4.

part : Ποσοστό συμμετοχής του κινητού φορτίου στις μάζες.

cwg, cwq, cwe : Συντελεστές συμμετοχής των φορτίσεων: μονίμων, κινητών και σεισμού στη συγκεκριμένη ανάλυση.

Tlim : Η αυξημένη απόσβεση λαμβάνεται υπόψη μονον στις ιδιομορφές με ιδιοπεριόδους Τ μεγαλύτερες από Tlim < Tlim=.8*To,max >.

etaf : Ελάχιστη τιμή του συντελεστή απόσβεσης για τις ιδιομορφές με T > Tlim

Tiso : Επιθυμητή ιδιοπερίοδος της μονωμένης κατασκευής για μονωτήρες FPS(Εκτελείται βοηθητικός υπολογισμός για την επιλογή της ακτίνας καμπυλότητας R των μονωτήρων).

gamx : Μεγίστη επιτρεπόμενη τιμή τις γωνιακής παραμόρφωσης των ελαστομεταλλικών μονωτήρων. Αν στην βιβλιοθήκη των μονωτήρων είναι συμπληρωμένη η στήλη με τις μέγιστες επιτρεπόμενες μετακινήσεις D, η τιμή του gamx αγνοείται.

Labels - Ονόματα σταθμών

---

labels LEV storey_names

Σε κάθε ΣΤΑΘΜΗ δίδεται ένα όνομα που να μην ξεπερνά τους 12 χαρακτήρες.

LEV : Αριθμός ΣΤΑΘΜΗΣ.

storey_names : Όνομα ΣΤΑΘΜΗΣ.

Seismic Links

lnk	M1	M2	mst	lv1	lv2

Καθορίζονται οι σεισμικοί σύνδεσμοι (links) σε μεταλλικούς φορείς.

Τα μέλη(δοκοί) από M1 έως M2, με βήμα mst, στις στάθμες lv1 έως lv2 είναι σεισμικοί σύνδεσμοι .

Seismic Links/bracings/columns/beams

lnk	M1	M2	mst	typ

Στα μέλη από M1 έως M2, με βήμα mst δηλώνεται το είδος των μελών.

TYP = 0 : δοκός (beam)
= 1 : συνδετήριο μέλος (bracing).
= 2 : στύλος (column).
= 3 : σεισμικός σύνδεσμος (link).

Συμπληρώνεται μόνο για μεταλλικούς φορείς με πλάστιμη συμπεριφορά.

Loading cases identification - Υπόμνημα φορτίσεων

```
loa     lc  identification up to 78 characters long.............>
```

Περιγράφονται οι περιπτώσεις φορτίσεων(Υπόμνημα φορτίσεων) .

lc : Αριθμός περιπτώσεως φορτίσεως.

Identification. : Περιγραφή της περιπτώσεως φορτίσεως.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Στο πλήθος των περιπτώσεων φορτίσεων πρέπει να περιλαμβάνονται και τυχόν αυτόματα δημιουργούμενες περιπτώσεις σεισμού.

Masonry data - Δεδομένα Τοιχοποιίας

mas	M	fk	fxk	fvko	fvkx	γm	γmE	γs	γsE	fb	fm	K	G1	CI	CA	fck	fvck	fy	jfu

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

Ευρωκώδικες EC6 και EC8.

M = U : Άοπλη τοιχοποιία.
= R : Οπλισμένη τοιχοποιία< default >.
= C : Διαζωματική τοιχοποιία(περιβεβλημένη με κατακόρυφα και οριζόντια οπλισμένα στοιχεία).

fk : Χαρακτηριστική τιμή θλιπτικής αντοχής τοιχοποιίας.
fxk : Χαρακτηριστική τιμή καμπτικής αντοχής τοιχοποιίας.
fvko : Χαρακτηριστική τιμή αρχικής διατμητικής αντοχής τοιχοποιίας(EC6 πίνακας 3.4).
fvkx : Οριακή χαρακτηριστική τιμή της διατμητικής αντοχής της τοιχοποιίας).

γm : Επί μέρους συντελεστής ασφαλείας υλικού για την τοιχοποιία.
γmE : Επί μέρους συντελεστής ασφαλείας υλικού τοιχοποιίας για τους συνδυασμούς με σεισμό.
γs : Επί μέρους συντελεστής ασφαλείας υλικού για τον χάλυβα.
γsE : Επί μέρους συντελεστής ασφαλείας υλικού για τον χάλυβα για τους συνδυασμούς με σεισμό.

fb : Ανηγμένη θλιπτική αντοχή λιθοσώματος.
fm : Μέση θλιπτική αντοχή κονιάματος.
K : Σταθερά που χρησιμοποιείται για την εύρεση της θλιπτικής αντοχής της τοιχοποιίας fk από τα fb και fm (εξ.3.2, 3.3, 3.4 και πίνακας 3.3 του EC6).

CI : Κατηγορία ελέγχου εργοστασιακής παραγωγής λιθοσωμάτων.
CI = 1 για την κατηγορία I.
CI = 2 για την κατηγορία II.

CA : Κατηγορία κατασκευής.
CA= 1 για την κατηγορία A.
CA= 2 για την κατηγορία B.
CA= 3 για την κατηγορία Γ.

G1 : Ομάδα λιθοσωμάτων.
G1= 1 για την ομάδα 1.
G1= 2 για την ομάδα 2^{α}.
G1= 3 για την ομάδα 2β.
G1= 4 για την ομάδα 3.

fck : Χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή σκυροδέματος πληρώσεως.
fvck : Χαρακτηριστική διατμητική αντοχή σκυροδέματος πληρώσεως.
fy : Όριο διαρροής του χάλυβα οπλισμού της τοιχοποιίας.

jfu = 0 : Αρμοί πλήρεις.
= 1 : Αρμοί μη πλήρεις.

Materials - Υλικά πεπερασμένων στοιχείων

mat M	E1	v2	E2	G orth

Τα δεδομένα 'materials' αναφέρονται μόνο σε επιφανειακά στοιχεία.

M = : Αριθμός υλικού.

E1,E2 : Μέτρο ελαστικότητας υλικού στις διευθύνσεις των τοπικών αξόνων 1 και 2.
εάν E2 =0, το πρόγραμμα θέτει E2=E1.
εάν E1=0, το πρόγραμμα θέτει E1=Eo.

v2 : λόγος του Poisson.

G : Μέτρο διατμήσεως. εάν G=0, το πρόγραμμα θέτει

G=E1/(2*(1+v2))

orth = 0 : Ισότροπο η ορθότροπο υλικό. Η στρεπτική ακαμψία υπολογίζεται από το ισοδύναμο πάχος του στοιχείου.
= 1 : Ορθότροπη ακαμψία (Να τεθεί: v2 = 0) . Σε αυτή την περίπτωση η στρεπτική ακαμψία υπολογίζεται από την διατομή που δίνεται στα 'sections' και ίσως απαιτείται προσαρμογή.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Συνιστάται να μη χρησιμοποιείται η εντολή 'materials' στην περίπτωση που το μοντέλο της κατασκευής δεν περιλαμβάνει πεπερασμένα στοιχεία, αλλιώς οι απαιτήσεις σε χώρο δίσκου αυξάνονται.

Member/element loads - Φορτία ράβδων/πεπερασμένων στοιχείων

```
memM1   M2 step   lc      p1      p2      p3# kin    x  idz  ipr ncat   xp   yp
                         p1t     p2t     p3t        xt
```

Δίδονται φορτία στα μέλη M1 έως M2 με βήμα step.

lc : Αριθμός φορτίσεως.
kin = 0 ή 1 : Ομοιόμορφο καθολικό φορτίο.
=-1 : Αυτόματη γένεση φορτίου(ειδικό βάρος= p1 ή p2 ή p3).
= 0 ή 2 : Συγκεντρωμένο φορτίο.
= 3: Θερμοκρασία.
= 4: Τμηματικό τραπεζοειδές φορτίο(2 γραμμές δεδομένων).

Το φορτίο που δημιουργείται με αυτόματη γένεση μπορεί να έχει διεύθυνση μια από τις διευθύνσεις των αξόνων του γενικού συστήματος XYZ.

Η διεύθυνση της αυτόματης γένεσης καθορίζεται με την εισαγωγή του ειδικού βάρους, που απαιτείται για τη γένεση, στην κατάλληλη στήλη: p1 ή p2 ή p3 που αντιστοιχεί στις διευθύνσεις X,Y,Z.

Η αυτόματη γένεση του ιδίου βάρους μιας ράβδου βασίζεται στο εμβαδόν της διατομής αφού όμως αφαιρεθούν τα εμβαδά που αντιστοιχούν σε τυχόν υπάρχουσες πλάκες.

Συγκεκριμένα, για την γένεση του ιδίου βάρους των μελών τίθεται:

p3 = 25.0	KN/M3 –	Σκυρόδεμα
p3 = 78.5	KN/M3 –	Χάλυβας
p3 = 27.0	KN/M3 –	Αλουμίνιο
p3 = 7.0*	KN/M3 –	Ξύλο

*Ειδικό βάρος αναλόγως του χρησιμοποιούμενου υλικού.
Σε επίπεδους φορείς το p3 αντικαθίσταται από το p2.

p1,p2,p3 : Τιμές φορτίου κατά μήκος των διευθύνσεων 1,2,3, οι οποίες, ανάλογα με τον τύπο του φορέα, έχουν την παρακάτω σημασία:

	p1	p2	p3	
επίπεδο δικτύωμα/δίσκος (nf=2)	px	py		
χωροδικτύωμα/μεμβράνη	px	py	pz	
επίπεδο πλαίσιο/δίσκος (nf=3)	px	py	mz	
επίπεδη εσχάρα/πλάκα	mx	pz	my	
χωρικό πλαίσιο/κέλυφος	px	py	pz	αν # = P
	mx	my	mz	αν # = M

όπου:

px,py,pz : Δυνάμεις κατά μήκος των αξόνων x,y,z.
mx,my,mz : Ροπές περί τους άξονες x,y,z.

Στην περίπτωση θερμοκρασίας οι τιμές t και Dt δίνονται ως ακολούθως:

	p1	p2	p3
χωρικό πλαίσιο	t	Dt2	Dt3
κέλυφος	t		Dt
επίπεδο πλαίσιο	t	Dt	
επίπεδη εσχάρα/πλάκα		Dt	
δικτύωμα/δίσκος/μεμβράνη	t		

όπου:

t : Ομοιόμορφη μεταβολή θερμοκρασίας, θετική όταν αυξάνεται.
Dt : Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των ακραίων ινών της διατομής μέλους ή διά μέσου του πάχους των πεπερασμένων στοιχείων. Dt είναι θετικό όταν η πιο ψυχρή επιφάνεια συμπίπτει με το θετικό σύνορο τού μέλους ή του στοιχείου. Οι θετικές διευθύνσεις των αξόνων στο τοπικό σύστημα δείχνουν προς τα θετικά σύνορα.

p1t,p2t,p3t : Τιμές πέρατος τμηματικού φορτίου(δεύτερη γραμμή), ανάλογες σε σημασία με τις p1,p2,p3, όπως αυτές ορίσθηκαν παραπάνω.

x : Απόσταση του συγκεντρωμένου φορτίου από την αρχή της ράβδου. αν x < 0 , στην θέση του x δίδεται το x/l.

x,xt : Τετμημένες αρχής και πέρατος τμηματικού φορτίου.

xp,yp : Συντεταγμένες σημείου εφαρμογής συγκεντρωμένου φορτίου. Αναφέρεται μόνο σε ορθογωνικά στοιχεία.

: P ή M, αναλόγως αν πρόκειται για δύναμη ή ροπή. Αναφέρεται μόνο σε μέλη χωρικών φορέων. Το default είναι P.

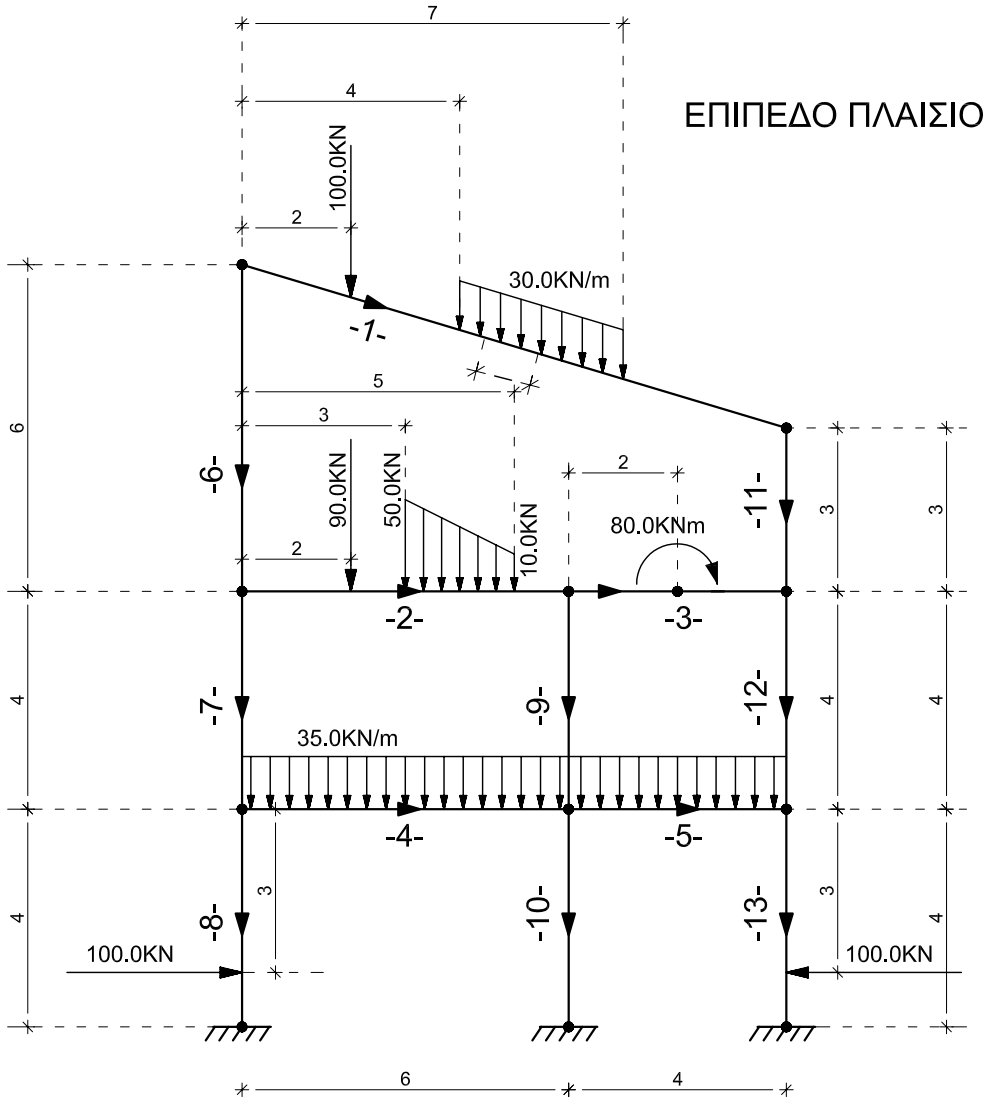
idz = 0 : Φορτία στο τοπικό σύστημα / (p1,p2,p3) Σε μια γραμμή δεδομένων μπορεί να συμπληρωθούν συγχρόνως οι τιμές p1, p2, p3.
= 1 : Φορτία στο γενικό σύστημα / p1 ή p2 ή p3 Σε μια γραμμή δεδομένων μπορεί να συμπληρωθεί μόνο μια τιμή: p1 ή p2 ή p3.

ipr = 0 : Διανεμημένα φορτία ανά μονάδα προβολής μήκους/επιφανείας.
= 1 : Διανεμημένα φορτία ανά μονάδα πραγματικού μήκους/επιφανείας του μέλους ή του στοιχείου.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Τα φορτία χιονιού είναι κατακόρυφα, δίνονται στο γενικό σύστημα(idz=1) και είναι ανηγμένα στην προβολή μήκους / επιφανείας(ipr =0) του μέλους στο οριζόντιο επίπεδο .
Τα φορτία ανέμου δρουν κάθετα στην επιφάνεια δίνονται στο τοπικό σύστημα (idz =0) και είναι ανηγμένα στο πραγματικό μήκος / επιφάνεια (ipr =1).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ MEMBER (s - mode)



Member loads

memM1	M2	step	lc	p1	p2	p3#	kin	x	idz	ipr	xp	yp
1	13		1		25.00		-1					
1			1		100.00			2.	1			
1			2		30.00		4	4.	1	1		
					30.00			7.				
2			1		90.00			2.				
2			3		50.00		4	3.				
					10.00			5.				
3			4			80.00		2.				
4	5		2		35.00							
8			5	100.00				3.	1			
13			6		100.00			3.				

Member/element loads - Φορτία ράβδων/πεπερασμένων στοιχείων

```
memM1   M2 step LEV1 LEV2  TYP   lc   p1   p2   p3# kin    x  idz  ipr
                                      p1t  p2t  p3t       xt
```

Δίδονται φορτία στα μέλη M1 έως M2 με βήμα step, τα οποία είναι τύπου TYP, και βρίσκονται στις στάθμες LEV1 έως LEV2.

TYP = b : δοκός, πεπερασμένο στοιχείο ή συνδετήριο μέλος.
= c : στύλος

lc : Αριθμός φορτίσεως.

kin = 0 ή 1 : Ομοιόμορφο καθολικό φορτίο.
=-1 : Αυτόματη γένεση φορτίου(ειδικό βάρος= p1 ή p2 ή p3).
= 0 ή 2 : Συγκεντρωμένο φορτίο.
= 3: Θερμοκρασία.
= 4: Τμηματικό τραπεζοειδές φορτίο(2 γραμμές δεδομένων).

Η φόρτιση που δημιουργείται με αυτόματη γένεση μπορεί να έχει διεύθυνση μια από τις διευθύνσεις των αξόνων του γενικού συστήματος XYZ.
Η διεύθυνση της αυτόματης γένεσης καθορίζεται με την εισαγωγή του ειδικού βάρους, που απαιτείται για τη γένεση, στην κατάλληλη στήλη: p1 ή p2 ή p3.
Η αυτόματη γένεση του ιδίου βάρους μιας ράβδου βασίζεται στο εμβαδόν της διατομής. Ειδικά στις δοκούς, στο εμβαδόν αυτό δεν περιλαμβάνονται τα εμβαδά τυχόν υπαρχουσών πλακών.

Συγκεκριμένα, για την γένεση του ιδίου βάρους των μελών τίθεται :

p3 = 25.0	KN/M3	–	Σκυρόδεμα
p3 = 26.0*	KN/M3	–	Τοιχοποιία
p3 = 78.5	KN/M3	–	Χάλυβας
p3 = 27.0	KN/M3	–	Αλουμίνιο
p3 = 7.0*	KN/M3	–	Ξύλο

*Ειδικό βάρος αναλόγως του χρησιμοποιούμενου υλικού.

p1,p2,p3 : Τιμές φορτίου κατά μήκος των διευθύνσεων 1,2,3, οι οποίες έχουν την παρακάτω σημασία:

	p1	p2	p3	
χωρικό πλαίσιο/κέλυφος	px	py	pz	αν # = P
	mx	my	mz	αν # = M

όπου:

px,py,pz : Δυνάμεις κατά μήκος των αξόνων x,y,z.
mx,my,mz : Ροπές περί τους άξονες x,y,z.

Στην περίπτωση θερμοκρασίας οι τιμές t και Dt δίνονται ως ακολούθως:

	p1	p2	p3
χωρικό πλαίσιο	t	Dt2	Dt3
κέλυφος	t		Dt

όπου:

t : Ομοιόμορφη μεταβολή θερμοκρασίας, θετική όταν αυξάνεται.

Dt : Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των ακραίων ινών της διατομής μέλους ή διά μέσου του πάχους των πεπερασμένων στοιχείων. Dt είναι θετικό όταν η πιο ψυχρή επιφάνεια συμπίπτει με το θετικό σύνορο τού μέλους ή του στοιχείου. Οι θετικές διευθύνσεις των αξόνων στο τοπικό σύστημα δείχνουν προς τα θετικά σύνορα.

p1t,p2t,p3t : Τιμές πέρατος τμηματικού φορτίου (δεύτερη γραμμή), ανάλογες σε σημασία με τις p1,p2,p3, όπως αυτές ορίσθηκαν παραπάνω.

x : Απόσταση του συγκεντρωμένου φορτίου από την αρχή της ράβδου. αν x < 0 , στην θέση του x δίδεται το x/l.

x,xt : Τετμημένες αρχής και πέρατος τμηματικού φορτίου.

: P ή M, αναλόγως αν πρόκειται για δύναμη ή ροπή.

dz = 0 : Φορτία στο τοπικό σύστημα / (p1,p2,p3). Σε μια γραμμή δεδομένων μπορεί να συμπληρωθούν συγχρόνως οι τιμές p1, p2, p3.
= 1 : Φορτία στο γενικό σύστημα / p1 ή p2 ή p3. Σε μια γραμμή δεδομένων μπορεί να συμπληρωθεί μόνο μια τιμή: p1 ή p2 ή p3.

ipr = 0 : Διανεμημένα φορτία ανά μονάδα προβολής μήκους/επιφανείας.
= 1 : Διανεμημένα φορτία ανά μονάδα πραγματικού μήκους/επιφανείας του μέλους ή του στοιχείου.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Στη γένεση του ιδίου βάρους δεν πρέπει να παραβιάζονται τα όρια των ράβδων (M1, M2) , τα οποία αναγράφονται στην εντολή 'building information', στην κατώτατη στάθμη, η οποία είναι συνήθως η θεμελίωση.

Τα φορτία χιονιού είναι κατακόρυφα, δίνονται στο γενικό σύστημα(idz=1) και είναι ανηγμένα στην προβολή μήκους / επιφανείας(ipr =0) του μέλους στο οριζόντιο επίπεδο .
Τα φορτία ανέμου δρουν κάθετα στην επιφάνεια δίνονται στο τοπικό σύστημα (idz =0) και είναι ανηγμένα στο πραγματικό μήκος / επιφάνεια(ipr =1).

Node loads and support displacements
Φορτία κόμβων και μετακινήσεις στηρίξεων

nodJ1	J2	step	LEV1	LEV2	lc	R1	R2	R3	R4	R5	R6

Δίδονται φορτία ή μετακινήσεις στους κόμβους J1 έως J2 με βήμα 'step' που βρίσκονται στις στάθμες LEV1 έως LEV2.

R1 έως R6 : Φορτία ή μετακινήσεις στο γενικό σύστημα. Για κόμβους που ορίζονται ως skew τα φορτία και οι μετακινήσεις πού δίνονται αναφέρονται στο skew σύστημα.

lc : Αριθμός φορτίσεως. αν lc < 0 : R1,R2,... υποχωρήσεις στηρίξεων αντί φορτίων.

Τα φορτία: R1,R2,R3,... έχουν την παρακάτω σημασία:

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
χωρικό πλαίσιο	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz

όπου:

Rx,Ry,Rz Δυνάμεις κατά μήκος των αξόνων X,Y,Z του γενικού συστήματος.
Mx,My,Mz Ροπές περί τους άξονες X,Y,Z του γενικού συστήματος.

Οι μετακινήσεις στηρίξεων : R1,R2,R3,..., ανάλογα με τον τύπο του φορέα, έχουν την παρακάτω σημασία:

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
χωρικό πλαίσιο	dx	dy	dz	wx	wy	wz

όπου:

dx,dy,dz Μετακινήσεις κατά μήκος των αξόνων x,y,z
wx,wy,wz Στροφές περί τους άξονες x,y,z (radians).

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι διευθύνσεις κατά τις οποίες δίδονται υποχωρήσεις στηρίξεων, στην εντολή ‘restraints’ χαρακτηρίζονται ως -2. Εννοείται ότι οι διευθύνσεις αυτές είναι παγιωμένες(ακλόνητες στηρίξεις) για όλες τις άλλες φορτίσεις.

Στονr- mode του προγράμματος, τα επικόμβια φορτία των χωρικών συνιστωσών που ανήκουν στις ελευθερίες του διαφράγματος: Rx,Ry και Mz, έχουν όλα σημείο εφαρμογής την προβολή της αρχής του συστήματος συντεταγμένων της συνιστώσας πάνω στο επίπεδο του διαφράγματος και όχι τον συγκεκριμένο κόμβο στον οποίο αναφέρονται. Είναι προτιμότερο αυτού του είδους τα φορτία να περιγράφονται με την εντολή 'forces' ως φορτία διαφραγμάτων.

Node loads and support displacements
Φορτία κόμβων και μετακινήσεις στηρίξεων

nodJ1	J2	step	lc	R1	R2	R3	R4	R5	R6

Δίδονται φορτία ή μετακινήσεις στους κόμβους J1 έως J2 με βήμα 'step'.

R1 έως R6 : Φορτία ή μετακινήσεις στο γενικό σύστημα. Για κόμβους που ορίζονται ως skew τα φορτία και οι μετακινήσεις πού δίνονται αναφέρονται στο skew σύστημα.

lc : Αριθμός φορτίσεως. αν lc < 0 : R1,R2,... υποχωρήσεις στηρίξεων αντί φορτίων.

Τα φορτία: R1,R2,R3,..., ανάλογα με τον τύπο του φορέα, έχουν την παρακάτω σημασία:

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
επίπεδο δικτύωμα/δίσκος (nf=2)	Rx	Ry				
χωροδικτύωμα/μεμβράνη	Rx	Ry	Rz			
επίπεδο πλαίσιο/δίσκος (nf=3)	Rx	Ry	Mz			
επίπεδη εσχάρα/πλάκα	Mx	Rz	My			
χωρικό πλαίσιο/κέλυφος	Rx	Ry	Rz	Mx	My	Mz

όπου:

Rx,Ry,... Δυνάμεις κατά μήκος των αξόνων X,Y,... του γενικού συστήματος.
Mx,My,... Ροπές περί τους άξονες X,Y,... του γενικού συστήματος.

Οι μετακινήσεις στηρίξεων : R1,R2,R3,..., ανάλογα με τον τύπο του φορέα, έχουν την παρακάτω σημασία:

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
επίπεδο δικτύωμα/δίσκος (nf=2)	dx	dy				
χωροδικτύωμα/μεμβράνη	dx	dy	dz			
επίπεδο πλαίσιο/δίσκος (nf=3)	dx	dy	wz			
επίπεδη εσχάρα/πλάκα	wx	dz	wy			
χωρικό πλαίσιο/κέλυφος	dx	dy	dz	wx	wy	wz

όπου:

dx,dy,... Μετακινήσεις κατά μήκος των αξόνων x,y,...
wx,wy,... Στροφές περί τους άξονες x,y,... (radians).

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι διευθύνσεις κατά τις οποίες δίδονται υποχωρήσεις στηρίξεων, στην εντολή retraints χαρακτηρίζονται ως -2. Εννοείται ότι οι διευθύνσεις αυτές είναι παγιωμένες(ακλόνητες στηρίξεις) για όλες τις άλλες φορτίσεις.

Output selection - Επιλεκτική εκτύπωση αποτελεσμάτων

```
outM1   M2 step LEV1 LEV2  TYP iend idia icom ipri ishe isys ifer ispe   C1    k ncom  sky  skz
                                                                          ____________________
                                                                .. mod  xlt   as cotx  ivv  imm
                                                                          ____________________
```

Καθορίζεται η μορφή εκτυπώσεως των αποτελεσμάτων των μελών M1 έως M2, με βήμα step, που έχουν τύπο TYP και βρίσκονται στις στάθμες LEV1 έως LEV2.

TYP = b : δοκός, πεπερασμένο στοιχείο.
= c : στύλος, τοίχωμα, συνδετήριο μέλος(bracing).
= p : πλάκα.

iend = -1 : Δεν εκτυπώνονται οι δυνάμεις στα άκρα < default >.
> 0 : Εκτυπώνονται οι δυνάμεις στα άκρα.

idia = -N : Διαγράμματα στα 1/N του ανοίγματος. Υπολογίζονται χωρίς να εκτυπώνονται. Χρησιμοποιείται μόνο σε μέλη από σκυρόδεμα.
= N : Διαγράμματα στα 1/N του ανοίγματος. Εκτυπώνονται για όλες τις περιπτώσεις φορτίσεως. Το N δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 30.

icom = -1 : Δεν υπολογίζονται περιβάλλουσες εσωτερικών δυνάμεων.
= 0 : Υπολογίζονται περιβάλλουσες αλλά δεν εκτυπώνονται.
= 1 : Εκτυπώνονται περιβάλλουσες ροπών και αξονικών δυνάμεων.
= 2 : Εκτυπώνονται περιβάλλουσες όλων των εσωτερικών δυνάμεων.

ipri = 0 : Υπολογίζεται ανεξάρτητα καμπτικός και μεμβρανικός οπλισμός.
= 1 : Υπολογίζεται μόνον μεμβρανικός οπλισμός.
= 2 : Υπολογίζεται μόνον καμπτικός οπλισμός.
= 3 : Υπολογίζεται συνδυασμός καμπτικού και μεμβρανικού οπλισμού. (Το ipri αναφέρεται μόνο σε στοιχεία κελύφους).

ishe =< 0 : Όχι οπλισμός διατμήσεως ράβδου / όχι διατμητικές δυνάμεις στοιχείου / όχι έλεγχος ρηγματώσεως.
= 1 ή 11: Έλεγχος διατμήσεως κατά μία διεύθυνση.
= 3 ή 33: Έλεγχος διατμήσεως κατά δύο διευθύνσεις.

Όταν ishe > 10 όλο το μήκος της ράβδου θεωρείται κρίσιμο. Στα τοιχώματα η κρίσιμη περιοχή, ένας ολόκληρος όροφος, δεν ορίζεται αυτόματα από το πρόγραμμα αλλά με τη βοήθεια του ishe (ishe =11). Σε μια μόνο στάθμη ενός τοιχώματος μπορούμε να δώσουμε ishe = 11.

ifer < 0 : Όχι οπλισμός.
> 0 : Οπλισμός.
= 1 : Στύλος με συμμετρικό οπλισμό - απλή εκκεντρότης(M3=0) .
= 3 : Στύλος με συμμετρικό οπλισμό - διπλή εκκεντρότης.
= 2 : Δοκός - απλή εκκεντρότης(M3=0) ή πεπερασμένο στοιχείο ή πλάκα.
= 4 : Τοίχωμα - απλή εκκεντρότης(M3=0). Η διατομή του τοιχώματος πρέπει να έχει δοθεί στα sections έτσι ώστε να είναι : lw=h.
= 5 : Προεντεταμένη δοκός - έλεγχος αστοχίας.
= -5 : Προεντεταμένη δοκός - όχι έλεγχος αστοχίας.

isys = 0 : Εκτυπώνονται περιβάλουσες οπλισμού(αν ifer>0)
= 1 : Εκτυπώνονται περιβάλλουσες οπλισμού σε συνδυασμό με περιβάλλουσες M και V σε δοκούς μόνο (ifer=2) . Δεν εκτυπώνονται οι τάσεις και ο οπλισμός στρέψεως.
= 2 : Εκτυπώνονται περιβάλλουσες οπλισμού σε συνδυασμό μεπεριβάλλουσες M και V σε δοκούς μόνο(ifer=2) . Εκτυπώνονται οι τάσεις και ο οπλισμός στρέψεως σε 2η γραμμή.
= 3 : Αναλυτική εκτύπωση ελέγχου διατομών στις μεταλλικές και ξύλινες κατασκευές(lib=2).

Θέσεις εκτυπώσεως αποτελεσμάτων σύμφωνα με την τιμή του idia σ' αυτήν εδώ την εντολή και του jpts στην εντολή 'quality'.

ncom =1 : Όλοι οι συνδυασμοί για maxM, minM, maxN & minN λαμβάνονται υπόψη κατά την όπλιση.
=2 : Μόνο οι συνδυασμοί για maxM & minM λαμβάνονται υπόψη κατά την όπλιση.
default value: ncom = 1, αν ifer=1 ή ifer=3
ncom = 2, αν ifer=2

ispe = N : Ειδικές θέσεις αποτελεσμάτων δίδονται σε 2η γραμμή:

spe1	spe2	spe3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

όπου: spe1,spe2,... : αποστάσεις από την αρχή της ράβδου.

Δοκοί - Στύλοι - Τοιχώματα

ivv = -1 Όχι ικανοτικός έλεγχος τεμνούσης.

Στύλοι

imm = -1 Όχι ικανοτική επαύξηση ροπών στην κεφαλή του στύλου.
= -2 Όχι ικανοτική επαύξηση ροπών στον πόδα του στύλου.
= -3 Όχι ικανοτική επαύξηση ροπών κεφαλής και ποδός στύλου λόγω ικανοτικού κόμβων.

Τοιχώματα

imm = -1 Όχι ικανοτική επαύξηση ροπών κάμψεως τοιχώματος

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

sky,skz : Συντελεστές μηκών λυγισμού στύλων περί τις κύριες διευθύνσεις 2 και 3 της διατομής. Όταν δεν συμπληρώνονται υπολογίζονται από το πρόγραμμα.
sky,skz < 0 : Όχι έλεγχος των στύλων σε λυγισμό.
>= 0 : Έλεγχος των στύλων σε λυγισμό.

sky = sy/h
skz = sz/h

όπου, h :Θεωρητικό ύψος στύλου.
sy : Μήκος λυγισμού περί την κύρια διεύθυνση 2 της διατομής του στύλου.
sz : Μήκος λυγισμού περί την κύρια διεύθυνση 3 της διατομής του στύλου.

mod = 1 : Θέσει κοντό υποστύλωμα. Το πρόγραμμα πολλαπλασιάζει όλα τα εντατικά μεγέθη του σεισμού με τον συντελεστή q/1.5 . Τούτο ισοδυναμεί με τοπικό δείκτη σεισμικής συμπεριφοράς q# = 1.50. Προαιρετικά μπορεί να συμπληρωθεί ο λόγος διάτμησης as.
Μπορεί να γίνει αναίρεση κοντού υποστυλώματος συμπληρώνοντας as > 2.50.

cotx : Μέγιστη τιμή της cotθ για τον έλεγχο σε διάτμηση. Default <2.50>.
Η γωνία θ των θλιβόμενων διαγωνίων περιορίζεται από τη σχέση:
1 < cotθ < cotx.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ (EC3, EC4, EC9)

ΣΤΥΛΟΙ (ifer = 1 ή 3)

isys = 3 : Αναλυτική εκτύπωση ελέγχου διατομών - Ενδιάμεσα αποτελέσματα. Ισχύει μόνο για την επίλυση με lib=2 .

C1 : Σταθερά που υπεισέρχεται στον τύπο για την εύρεση του
λLT. Αν δεν συμπληρώνεται υπολογίζεται από το πρόγραμμα.

k : Κατά τον έλεγχο σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό ο παράγων k αναφέρεται στη στροφή περί τον διαμήκη άξονα του στύλου.
k = 1.0 : καμιά στροφική δέσμευση (default).
= 0.7 : στροφική δέσμευση στο ένα άκρο.
= 0.5 : στροφική δέσμευση και στα δύο άκρα.
Ο αντίστοιχος παράγων kw ο οποίος αναφέρεται στην καμπύλωση της διατομής λαμβάνεται πάντοτε ως 1.0 .

xlt : Στις περιπτώσεις που υπολογίζεται από τον χρήστη.
Αν δεν συμπληρωθεί υπολογίζεται από το πρόγραμμα.

sky,skz : Συντελεστές μηκών λυγισμού στύλων κατά τις κύριες διευθύνσεις 2 και 3 της διατομής. . Όταν δεν συμπληρώνονται υπολογίζονται από το πρόγραμμα.

sky =sy/h
skz = sz/h

όπου, h : Θεωρητικό ύψος στύλου.
sy : Μήκος λυγισμού περί την κύρια διεύθυνση 2 της διατομής του στύλου.
sz :Μήκος λυγισμού περί την κύρια διεύθυνση 3 της διατομής του στύλου.

ΔΟΚΟΙ (ifer = 2)

isys = 3 : Αναλυτική εκτύπωση ελέγχου διατομών - Ενδιάμεσα αποτελέσματα (Ισχύει μόνο για την επίλυση με lib=2) .

C1 : Σταθερά που υπεισέρχεται στον τύπο για την εύρεση του λLT για τον έλεγχο σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό. Όταν δεν συμπληρώνεται υπολογίζεται από το πρόγραμμα σύμφωνα με την μορφή του διαγράμματος των ροπών σηματοδοτούμενη από την παράμετρο as.

as = 0 - Δοκός φορτιζόμενη με ροπές στα άκρα της.
as = 1 - Δοκός αμφιέρειστη με διανεμημένο φορτίο.
as = 2 - Μεσαίο άνοιγμα με διανεμημένο φορτίο.
as = 3 - Δοκός αμφιέρειστη με ένα συγκεντρωμένο φορτίο.
as = 4 - Μεσαίο άνοιγμα με ένα συγκεντρωμένο φορτίο.
as = 5 - Μεσαίο άνοιγμα με δύο συγκεντρωμένα φορτία.

Στις σύμμικτες δοκούς : C1 = C4
Αν C1 < 0 δεν εκτελείται έλεγχος σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό.

k : Κατά τον έλεγχο σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό ο παράγων k αναφέρεται στη στροφή περί τον διαμήκη άξονα της δοκού.
k = 1.0 : καμιά στροφική δέσμευση (default).
= 0.7 : στροφική δέσμευση στο ένα άκρο.
= 0.5 : στροφική δέσμευση και στα δύο άκρα.
Ο αντίστοιχος παράγων kw ο οποίος αναφέρεται στην καμπύλωση της διατομής λαμβάνεται πάντοτε ως 1.0.

xlt : Στις περιπτώσεις που υπολογίζεται από τον χρήστη.
Αν δεν συμπληρωθεί υπολογίζεται από το πρόγραμμα.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν μια ράβδος δεν αναφέρεται στην εντολή 'output selection', εκτυπώνονται μόνον οι δυνάμεις στα άκρα της.

Αν για μια ομάδα ράβδων στοιχείων δεν θέλουμε να εκτυπωθούν καθόλου αποτελέσματα, συμπληρώνουμε: iend = -1 , idia = -1 , icom = -1. Ισχύει μόνο, αν έχουν ορισθεί περιβάλλουσες(data set 'envelopes').

Σε μια ράβδο δεν εκτυπώνονται αποτελέσματα στα άκρα της, αν ορίσουμε τουλάχιστον μία ειδική θέση αποτελεσμάτων και συγχρόνως: iend = -1

Στην επιλεκτική εκτύπωση δεν πρέπει να παραβιάζονται τα όρια των ράβδων (M1, M2) , τα οποία αναγράφονται στην εντολή 'building information', στην κατώτατη στάθμη, η οποία είναι συνήθως η θεμελίωση.

Output selection - Επιλεκτική εκτύπωση αποτελεσμάτων

```
outM1   M2 step iend idia icom ipri ishe isys ifer ispe   C1   k ncom  sky  skz  mod  xlt   as cotx
```

Καθορίζεται η μορφή εκτυπώσεως των αποτελεσμάτων των ράβδων./.στοιχείων M1 έως M2, με βήμα step.

iend = -1 : Δεν εκτυπώνονται οι δυνάμεις στα άκρα< default >.
> 0 : Εκτυπώνονται οι δυνάμεις στα άκρα.
2 : Στα στοιχεία κελύφους δεν εκτυπώνονται τα Max- και Min- των εντατικών μεγεθών.

idia = -N : Διαγράμματα στα 1/N του ανοίγματος. Υπολογίζονται χωρίς να εκτυπώνονται. Χρησιμοποιείται μόνο σε μέλη από σκυρόδεμα.
= N : Διαγράμματα στα 1/N του ανοίγματος. Εκτυπώνονται για όλες τις περιπτώσεις φορτίσεως. Το N δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 30.

icom = -1 : Δεν υπολογίζονται περιβάλλουσες εσωτερικών δυνάμεων.
= 0 : Υπολογίζονται περιβάλλουσες αλλά δεν εκτυπώνονται.

Ολα τα μέλη και στοιχεία εκτός από κελύφη

= 1 : Εκτυπώνονται περιβάλλουσες ροπών και αξονικών δυνάμεων.
= 2 : Εκτυπώνονται περιβάλλουσες όλων των εσωτερικών δυνάμεων. Για επιφανειακά στοιχεία τυπώνονται και οι κύριες δυνάμεις ή ροπές.

Στοιχεία κελύφους

= 1 : Εκτυπώνονται μόνο οι περιβάλλουσες των μεμβρανικών δυνάμεων και οι κύριες δυνάμεις.
= 2 : Εκτυπώνονται μόνο οι περιβάλλουσες των καμπτικών ροπών και οι κύριες ροπές.

= 3 : Εκτυπώνονται οι περιβάλλουσες των μεμβρανικών δυνάμεων και των καμπτικών ροπών με τις αντίστοιχες κύριες τιμές.

ipri = 0 : Υπολογίζεται ανεξάρτητα καμπτικός και μεμβρανικός οπλισμός.
= 1 : Υπολογίζεται μόνον μεμβρανικός οπλισμός.
= 2 : Υπολογίζεται μόνον καμπτικός οπλισμός.
= 3 : Υπολογίζεται συνδυασμός καμπτικού και μεμβρανικού οπλισμού. (Το ipri αναφέρεται μόνο σε στοιχεία κελύφους).

ishe =< 0 : Όχι οπλισμός διατμήσεως ράβδου / όχι διατμητικές δυνάμεις στοιχείου / όχι έλεγχος ρηγματώσεως.

Ράβδοι

= 1 : Έλεγχος διατμήσεως κατά μία διεύθυνση.
= 3 : Έλεγχος διατμήσεως κατά δύο διευθύνσεις.

Προεντεταμένες ράβδοι

=< 3 : Έλεγχος διατμήσεως - όχι έλεγχος ρηγματώσεως.
= 4 : Έλεγχος ρηγματώσεως - όχι έλεγχος διατμήσεως.
= 5 : Έλεγχος ρηγματώσεως και έλεγχος διατμήσεως.

Στοιχεία(μόνο ορθογωνικά)

= 1 : Διατμητικές δυνάμεις qx και qy.
= 3 : Αντιδράσεις qx' η qy' για στοιχεία παρά τις στηρίξεις.

ifer < 0 : Όχι οπλισμός.

> 0 : Οπλισμός.
= 1 : Στύλος με συμμετρικό οπλισμό - απλή εκκεντρότης(επίπεδο πλαίσιο).
= 3 : Στύλος με συμμετρικό οπλισμό - διπλή εκκεντρότης.
= 2 : Δοκός - απλή εκκεντρότης(M3=0) ή πεπερασμένο στοιχείο ή πλάκα.
= 5 : Προεντεταμένη δοκός - έλεγχος αστοχίας.
= -5 : Προεντεταμένη δοκός - όχι έλεγχος αστοχίας.

Η εύρεση οπλισμού στις ράβδους ή πεπερασμένα στοιχεία γίνεται μόνο για την περιβάλλουσα των εσωτερικών δυνάμεων.

Οι διευθύνσεις του οπλισμού στα επιφανειακά στοιχεία συμπίπτουν με τις διευθύνσεις των τοπικών αξόνων.

isys = 0 : Εκτυπώνονται περιβάλουσες οπλισμού(αν ifer>0)
= 1 : Εκτυπώνονται περιβάλλουσες οπλισμού σε συνδυασμό με περιβάλλουσες M- και V- (μόνο εάν ifer=2).
= 2 : Εκτυπώνονται περιβάλλουσες οπλισμού σε συνδυασμό με περιβάλλουσες M , V και T σε δοκούς μόνο(ifer=2). Εκτυπώνονται οι τάσεις και ο οπλισμός στρέψεως σε 2η γραμμή.
= 3 : Αναλυτική εκτύπωση ελέγχου διατομών στις μεταλλικές και ξύλινες κατασκευές(lib=2).

ncom =1 : Όλοι οι συνδυασμοί για maxM, minM, maxN & minN λαμβάνονται υπόψη κατά την όπλιση.
=2 : Μόνο οι συνδυασμοί για maxM & minM λαμβάνονται υπόψη κατά την όπλιση.
default value: ncom = 1, αν ifer=1 ή ifer=3
ncom = 2, αν ifer=2

ispe = N : Ειδικές θέσεις αποτελεσμάτων δίδονται σε 2η γραμμή:

spe1	spe2	spe3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

όπου: spe1,spe2,... : αποστάσεις από την αρχή της ράβδου.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

sky,skz : Συντελεστές μηκών λυγισμού στύλων κατά τις κύριες διευθύνσεις 2 και 3 της διατομής(default : sky=1.0 , skz=1.0).
sky,skz < 0 : Όχι έλεγχος των στύλων σε λυγισμό.
>= 0 : Έλεγχος των στύλων σε λυγισμό.

sky = sy/h
skz = sz/h

όπου, h : Θεωρητικό ύψος στύλου.
sy : Μήκος λυγισμού περί την κύρια διεύθυνση 2 της διατομής του στύλου.
sz : Μήκος λυγισμού περί την κύρια διεύθυνση 3 της διατομής του στύλου.

cotx Μέγιστη τιμή της cotθ για τον έλεγχο σε διάτμηση. Default <2.50 >.
Η γωνία θ των θλιβόμενων διαγωνίων περιορίζεται από τη σχέση:
1 < cotθ < cotx.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ (EC3, EC4, EC9)

ΣΤΥΛΟΙ (ifer = 1 ή 3)

ifer = 3 : Στύλος - Μεγάλες αξονικές. Διπλή εκκεντρότητα.
= 1 : Στύλος - Μεγάλες αξονικές. Απλή εκκεντρότητα(επίπεδο πλαίσιο).
.
= 1 : ράβδοι δικτυώματος.
Οι μεταλλικοί στύλοι ελέγχονται πάντοτε σε λυγισμό.

isys = 3 : Αναλυτική εκτύπωση ελέγχου διατομών - Ενδιάμεσα αποτελέσματα (Ισχύει μόνο για την επίλυση με lib=2).

C1 : Σταθερά που υπεισέρχεται στον τύπο για την εύρεση του λLT για τον έλεγχο σε στεπτοκαμπτικό λυγισμό. Όταν δεν συμπληρώνεται υπολογίζεται από το πρόγραμμα.

k : Κατά τον έλεγχο σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό ο παράγων k αναφέρεται στη στροφή περί τον άξονα 3 της διατομής.
k = 1.0 : καμιά δέσμευση (default).
= 0.7 : δέσμευση στο ένα άκρο.
= 0.5 : δέσμευση και στα δύο άκρα.
Ο αντίστοιχος παράγων kw ο οποίος αναφέρεται στην καμπύλωση της διατομής λαμβάνεται πάντοτε ως 1.0.

xlt : Στις περιπτώσεις που υπολογίζεται από τον χρήστη.
Αν δεν συμπληρωθεί υπολογίζεται από το πρόγραμμα.

sky,skz : Συντελεστές μηκών λυγισμού στύλων περί τις κύριες διευθύνσεις 2 και 3 της διατομής (default : sky=1.0 , skz=1.0).

sky = sy/h
skz = sz/h

όπου, h : Θεωρητικό ύψος στύλου.
sy : Μήκος λυγισμού περί την κύρια διεύθυνση 2 της διατομής του στύλου.
sz : Μήκος λυγισμού περί την κύρια διεύθυνση 3 της διατομής του στύλου.

ΔΟΚΟΙ (ifer = 2)

ifer = 2 : Δοκός - Δεσπόζουν οι ροπές. Μικρές αξονικές.

isys = 3 : Αναλυτική εκτύπωση ελέγχου διατομών - Ενδιάμεσα αποτελέσματα. (Ισχύει μόνο για την επίλυση με lib=2) .

C1 : Σταθερά που υπεισέρχεται στον τύπο για την εύρεση του λLT για τον έλεγχο σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό. Όταν δεν συμπληρώνεται υπολογίζεται από το πρόγραμμα σύμφωνα με την μορφή του διαγράμματος των ροπών σηματοδοτούμενη από την παράμετρο as.

as = 0 - Δοκός φορτιζόμενη με ροπές στα άκρα της.
as = 1 - Δοκός αμφιέρειστη με διανεμημένο φορτίο.
as = 2 - Μεσαίο άνοιγμα με διανεμημένο φορτίο.
as = 3 - Δοκός αμφιέρειστη με ένα συγκεντρωμένο φορτίο.
as = 4 - Μεσαίο άνοιγμα με ένα συγκεντρωμένο φορτίο.
as = 5 - Μεσαίο άνοιγμα με δύο συγκεντρωμένα φορτία.

Στίς σύμμικτες δοκούς : C1 = C4
Αν C1 < 0 δεν εκτελείται έλεγχος σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό.

k : Κατά τον έλεγχο σε στρεπτοκαμπτικό λυγισμό ο παράγων k αναφέρεται στη στροφή σε κάτοψη(περί τον άξονα 3).
k = 1.0 : καμιά δέσμευση (default).
= 0.7 : δέσμευση στο ένα άκρο.
= 0.5 : δέσμευση και στα δύο άκρα.
Ο αντίστοιχος παράγων kw ο οποίος αναφέρεται στην καμπύλωση της διατομής λαμβάνεται πάντοτε ως 1.0.

xlt : Στις περιπτώσεις που υπολογίζεται από τον χρήστη.
Άν δεν συμπληρωθεί υπολογίζεται από το πρόγραμμα.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν ένα μέλος η στοιχείο αναφέρεται περισσότερες από μία φορά στα δεδομένα, τότε ισχύουν οι τελευταίες τιμές.

Αν μια ράβδος δεν αναφέρεται στην εντολή 'output selection', εκτυπώνονται μόνον οι δυνάμεις στα άκρα της για όλες τις φορτίσεις.

Αν για μια ομάδα ράβδων στοιχείων δεν θέλουμε να εκτυπωθούν καθόλου αποτελέσματα, συμπληρώνουμε: iend = -1 , idia = -1 , icom = -1. Ισχύει μόνο, αν έχουν ορισθεί περιβάλλουσες(data set 'envelopes ').

Σε μια ράβδο δεν εκτυπώνονται αποτελέσματα στα άκρα της, αν ορίσουμε τουλάχιστον μία ειδική θέση αποτελεσμάτων και συγχρόνως: iend = -1.

Οπλισμός πεπερασμένων στοιχείων

Ο οπλισμός στα πεπερασμένα στοιχεία υπολογίζεται πάντοτε για δύο κάθετες διευθύνσεις πού συμπίπτουν με τους τοπικούς άξονες x και y.

Έτσι είναι πολύ σημαντικό να κατανοηθεί ο τρόπος με τον οποίο το πρόγραμμα αυτόματα επιλέγει το τοπικό σύστημα αξόνων για διάφορους τύπους πεπερασμένων στοιχείων, για να βρεθεί και να ερμηνευθεί σωστά ο οπλισμός.

Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι απαραίτητο να θεωρηθεί μία επίπεδη κατασκευή ως χωρική, έτσι ώστε να επωφεληθούμε από τον διαφορετικό τρόπο πού ορίζεται το τοπικό σύστημα συντεταγμένων για τετραπλευρικά η τριγωνικά στοιχεία κελύφους εν συγκρίσει με στοιχεία πλάκας η δίσκου του ιδίου τύπου. Το μέγεθος του προβλήματος (αριθμός εξισώσεων) δεν αυξάνεται, εάν δεσμεύσουμε τούς βαθμούς ελευθερίας που δεν μας ενδιαφέρουν.

Parameters – Παράμετροι

```
parMX   JX  αk6  lib  lcx  iso  isu        co    to G/Eo        Eo  eta iqud  nso        Em    Es    Et
```

```
..ifas jpha  jex lex1 lex2    α
```

MX : Αριθμός μελών και στοιχείων.
JX : Αριθμός κόμβων.

lcx : Αριθμός στατικών περιπτώσεων φορτίσεως. Στατικές ή δυναμικές σεισμικές φορτίσεις που δημιουργείται μέσω του 'create' δεν περιλαμβάνονται.

co : Σταθερά ελαστικής εδράσεως(winkler).
to : Δεύτερη σταθερά εδάφους(vlasov model).

Eo : Μέτρο ελαστικότητος σκυροδέματος< .30E+8 kN/m2 > - Βασικό.
Em,Es,Et : Μέτρα ελαστικότητος τοιχοποιίας,σιδήρου και ξύλου.
G : Μέτρο διατμήσεως< G/E = .41667 >.

eta : Συντελεστής θερμικής διαστολής, a=eta*10**(-5) <eta=1>.

iqud = 1 : Τα ορθογωνικά στοιχεία θεωρούνται από το πρόγραμμα ως τετραπλευρικά.

nso = 0 : Επίλυση εξισώσεων με τη μέθοδο Gauss.
= 1 : Επίλυση εξισώσεων με τη μέθοδο Cholesky.

lib = 0 : Οι διατομές στις σιδηρές και ξύλινες κατασκευές επιλέγονται από τις βιβλιοθήκες σύμφωνα με τα δεδομένα στην εντολή properties(πρώτη επίλυση).
= 1 : Λαμβάνονται υπόψη οι διατομές που έχουν προκύψει για τις ράβδους από την προηγούμενη επίλυση, αφού αυτές έχουν προηγουμένως ομαδοποιηθεί. Εκλέγονται νέες διατομές οι οποίες και εκτυπώνονται χωρίς όμως να ομαδοποιηθούν.
= 2 : Λαμβάνονται υπόψη οι ομαδοποιημένες διατομές της προηγούμενης επίλυσης, υπολογίζονται οι σχετικοί συντελεστές ασφαλείας και εκτυπώνονται οι τελικές διατομές.

ifas = 1 : Στάδιο κατασκευής. Η ανάλυση αναφέρεται σε ένα στάδιο κατασκευής του φορέα πριν αυτός συμπληρωθεί στην τελική του μορφή.

ifas =-1 : Υπολογίζονται κατά προσέγγιση τα εντατικά μεγέθη των μονίμων φορτίσεων τα οποία προκύπτουν από ανακατανομή λόγω ερπυσμού κάνοντας χρήση του συντελεστού ηλικίας ρ(Trost). Η επίλυση αφορά τον πλήρη φορέα και γίνεται αμέσως μετά την ολοκλήρωση των σταδίων κατασκευής. Οι έλεγχοι των διατομών γίνονται με τις ανακατανεμημένες τιμές των εντατικών μεγεθών.

jpha : Οι φορτίσεις από 1 έως jpha οι οποίες επηρεάζονται από τα στάδια κατασκευής του φορέα. Οι φορτίσεις αυτές είναι συνήθως το ίδιον βάρος, τα πρόσθετα μόνιμα, η προένταση και τα φορτία από εξοπλισμό σταδίων κατασκευής.

jex = 3 : Τα εντατικά μεγέθη των φορτίσεων lex1 έως lex2 της παρούσας επίλυσης θα αντικατασταθούν από τις nf*2 περιβάλλουσες από την κίνηση του οχήματος στην καθορισμένη ραβδοσειρά.
Οι περιβάλλουσες αυτές όλων των εντατικών μεγεθών πρέπει να έχουν δημιουργηθεί αμέσως προηγουμένως από το πρόγραμμα traffic.
Πρέπει δε να είναι: lex2-lex1+1 = nf*2. Δηλαδή, για φορείς στο χώρο πρέπει να γίνει πρόβλεψη για 12 περιβάλουσες, ενώ για επίπεδους φορείς για 6.

α : Συντελεστής ανακατανομής λόγω ερπυσμού του Trost < α =0.80 >.
αk6 : Στροφική ακαμψία πεπερασμένων στοιχείων περί τον κάθετο στο επίπεδό τους άξονα< 0.0001 >.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΙ ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Διαδικασία επιλύσεων για την αυτόματη εκλογή διατομών.

lib = 0 : Πρώτη επίλυση. Οι διατομές δίνονται στα properties.
lib = 1 : Διαδοχικές ενδιάμεσες επιλύσεις έως ότου συγκλίνουν οι διατομές στις τελικές. Οι διατομές λαμβάνονται από την αμέσως προηγούμενη επίλυση και μετά από ενδεχόμενη ομοιομόρφιση.
lib = 2 : Εκτύπωση τελικών διατομών. Αναλυτικά αποτελέσματα του ελέγχου των διατομών μιας ράβδου μπορεί να εκτυπωθούν θέτοντας isys=3 στην εντολή output selection.

Στους ισοστατικούς φορείς οι ενδιάμεσες επιλύσεις με lib=1 παραλείπονται.

ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Όταν ένας φορέας κατασκευάζεται κατά τμήματα, τότε ορισμένες φορτίσεις ενεργούν σε τμήμα μόνο αυτού με αποτέλεσμα τα εντατικά μεγέθη να είναι διαφορετικά από εκείνα που προκύπτουν για δράση των ίδιων φορτίσεων στον τελικό(ολοκληρωμένο) φορέα.

Το NEXT διαθέτει μηχανισμό με τον οποίο αθροίζονται αυτόματα τα εντατικά μεγέθη ορισμένων φορτίσεων από τις αναλύσεις των επί μέρους φορέων των σταδίων κατασκευής του τελικού φορέα.

Εκτελούνται διαδοχικές αναλύσεις με τα βασικά δεδομένα του ολοκληρωμένου φορέα, όπου όμως δηλώνονται ως ενεργά τα κατασκευασμένα μέλη του σταδίου και προσαρμόζονται ανάλογα οι δρώσες φορτίσεις. Μετά το πέρας μιας ανάλυσης, αθροίζονται αυτόματα για κάθε φόρτιση τα εντατικά μεγέθη όλων των προηγουμένων σταδίων και εκτελούνται οι επιθυμητοί έλεγχοι. Η διαδικασία των σταδίων κατασκευής ξεκινάει με μια ανάλυση του πλήρους φορέα με: ifas=0 και jpha = αριθμός εξεταζομένων φορτίσεων(ανάλυση προετοιμασίας).

Ανακατανομή των εντατικών μεγεθών από μόνιμα φορτία λόγω ερπυσμού μπορεί να γίνει κατά προσέγγιση με τη βοήθεια του συντελεστού ηλικίας ρ του TROST:

Sredis = α*Scompl + (1-α)*Scostr.stage

όπου :
Scompl = εντατικό μέγεθος στον πλήρη φορέα
Sconstr.stage = εντατικό μέγεθος από το τελευταίο στάδιο κατασκευής.
Sredis = εντατικό μέγεθος μετά την ανακατανομή.
α = συντελεστής ανακατανομής: α=φ/(1+ρ.φ)

ΜΟΝΑΔΕΣ

Το πρόγραμμα, σε ότι αφορά την ανάλυση, είναι ανεξάρτητο μονάδων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε σύστημα μονάδων, το οποίο θα ισχύει και για τα αποτελέσματα. Συνιστάται πάντως οι μονάδες να είναι: (kN , m).

Η φάση διαστασιολόγησης του προγράμματος εξαρτάται από τις μονάδες. Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση πρέπει να δηλωθούν στην εντολή quality, η οποία θα τις κάνει γνωστές στο τμήμα εκείνο του προγράμματος που έχει ως έργο την διαστασιολόγηση. < default : KN , m >.

Το μέτρο ελαστικότητας πρέπει να συμπληρωθεί, εάν δεν ισχύει η default τιμή. Το Eo, όπως καθορίζεται εδώ, χρησιμοποιείται από το πρόγραμμα σε όλους τους υπολογισμούς. Συνεπώς, πρέπει τούτο να συμφωνεί ως προς την τιμή με το υλικό της κατασκευής και ως προς τις μονάδες με τις μονάδες που το πρόγραμμα χρησιμοποιεί για τα μήκη, τις δυνάμεις και τις αδρανειακές σταθερές. Εάν ζητείται διαστασιολόγηση, οι μονάδες που έχουν υιοθετηθεί από το πρόγραμμα για την ανάλυση, μέσω του ‘quality’, γίνονται γνωστές στις υπορουτίνες διαστασιολόγησης.

Οι σταθερές του εδάφους co και to πρέπει να δοθούν σε μονάδες συμβατές με τις μονάδες του Eo.

Positions of vehicle - Θέσεις οχήματος

```
pos      Lv         xv
```

Lv : Αριθμός θέσεως οχήματος. Οι θέσεις του οχήματος αριθμούνται με αύξουσα συνεχή αρίθμηση από 1 έως Lvx.

xv : Απόσταση του πρώτου άξονα του οχήματος από την αρχή της ραβδοσειράς.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Η παρούσα εντολή δεν είναι υποχρεωτική. Αν δεν ενεργοποιηθεί, δημιουργούνται οι θέσεις του οχήματος αυτόματα με τα δεδομένα στην εντολή 'vehicle', με προώθηση του οχήματος από θέση σε θέση κατά dxv. Χρήση αυτής εδώ της εντολής γίνεται μόνο στην περίπτωση που θέλουμε να έχουμε πλήρη έλεγχο των εξεταζομένων θέσεων του οχήματος.

Prestressing data - Δεδομένα προέντασης

pre	kod	fypk	fpk	Ep	μ	μ1	k	slip	nn	lis	LP	φ	εs	Rel6	Rel7	Rel8
	din	1700	1900	200	.20	.20	.008	.006	16	1	3	2.20	-20.	.04	.08	.12

kod = GRK : Τάνυση καλωδίων σύμφωνα με τον Ελληνικό κανονισμό.
= EC2 : Τάνυση καλωδίων σύμφωνα με τον EC2.
= din : Τάνυση καλωδίων σύμφωνα με το DIN-Fachbericht 102.

fypk : Όριο διαρροής του χάλυβα προέντασης: fp0.1k (Mpa).
fpk : Όριο θραύσης του χάλυβα προέντασης.

Ep : Μέτρο ελαστικότητας του χάλυβα προέντασης(Gpa).

μ : Συντελεστής τριβής κατά την τάνυση.
μ1 : Συντελεστής τριβής κατά την ολίσθηση.
k : Αθέλητη γωνιακή εκτροπή(rad/m).

slip : Ολίσθηση αγκύρωσης(m).

nn : Αποτελέσματα στις δοκούς στα 1/nn

lis =1: Εξασφαλίζεται η τήρηση της δύναμης προέντασης των τενόντων κάτω του επιτρεπομένου ορίου σε όλα τα σημεία τους. Για κάθε τένοντα το όριο αυτό(v11) καθορίζεται στην εντολή 'cable'.

LP : Αριθμός φόρτισης: 'ΠΡΟΕΝΤΑΣΗ'.

φ : Συντελεστής ερπυσμού.

εs : Ανοιγμένη συστολή ξήρανσης πολλαπλασιασμένη με 10**5.

Rel6, Rel7, Rel8 : Συντελεστής απωλειών από χαλάρωση του χάλυβα προέντασης για:
σpo/fpk = .06, .07 και .08 αντίστοιχα.

Properties - Ιδιότητες μελών

```
proM1   M2 step LEV1 LEV2  TYP LIB SYMBOL      QLTY      FIX GR msec secy  mat   wo   gp  rwt  rut
                                                                                 ____________________
                                                                              .. eteo   X    Y    Z
                                                                                 ____________________
```

Οι ράβδοι/στοιχεία M1 έως M2, με βήμα step, και τύπο TYP που βρίσκονται στις στάθμες LEV1 έως LEV2 έχουν την ίδια διατομή και τα άλλα μεγέθη που καθορίζονται παρακάτω:

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΙ ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

LIB : Βιβλιοθήκη διατομών. Όταν δεν συμπληρώνεται όνομα βιβλιοθήκης τότε η διατομή λαμβάνεται από την εντολή 'sections'.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Οι βιβλιοθήκες προτύπων διατομών που προβλέπονται είναι:

Κοίλες διατομές	:	CHS, RHS, SHS
Κοίλες διατομές κατηγορίας 4	:	HOL
Διπλά ταυ	:	I, IPE, IPEo, IPEv, IPEa
Πλατύπελμα διπλά ταυ	:	HEA, HEB, HEM, HEAA HE, HL, HD, HP
Διπλά ταυ κατηγορίας 4	:	Io, Ho, Iw, Hw
Σταυρός από 2 διπλά ταυ	:	Ix2
Διπλό ταυ με κυματοειδή κορμό	:	SSB
(CHS + HE) σύμμικτη	:	CHI
Διατομές U	:	U, UAP, UPE, 2U

Οι προβλεπόμενες βιβλιοθήκες λεπτότοιχων διατομών ψυχρής διαμόρφωσης κατηγορίας 4 είναι :

C , Z , Σ , Zs , CCo , CCc (EC3-1-3)

Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει όποια άλλη βιβλιοθήκη θέλει από πρότυπες ελατές ή σύνθετες συγκολλητές διατομές, χρησιμοποιώντας όμως ένα από τα παραπάνω σύμβολα(ονόματα).

Οι βιβλιοθήκες με τα παραπάνω ονόματα, χωρίς extension, πρέπει να βρίσκονται στο current directory.

ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Οι βιβλιοθήκες ξύλινων διατομών που προβλέπονται είναι:

Ολόσωμες διατομές : SO (ορθογωνικές), SOC(κυκλικές).
Σύνθετες συγκολλητές : GL (Glued Laminated).

Ο χρήστης δημιουργεί εύκολα τις βιβλιοθήκες με τις διατομές που θέλει να χρησιμοποιήσει.

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ

Μονωτήρες:

FPS- Friction Pendulum
HDR-High Damping Rubber
LDR-Low Damping Rubber
LR- Lead Rubber

SYMBOL : Σύμβολο διατομής.

Δίνεται μια πρώτη εκτίμηση της διατομής η οποία, βεβαίως, πρέπει να περιλαμβάνεται στη βιβλιοθήκη.

QLTY : Ποιότητα υλικού μέλους

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Ευρωκώδικας EC2 Ελληνικός Κανονισμός(ΕΚΩΣ 2000)	C12, C16, C20, C25, C30, C35, C40, C45, C50
Παλαιός Ελληνικός Κανονισμός(ΠΕΚΣ)	B160, B225, B300

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Ευρωκώδικας EC3 και EC4 : S235, S275, S355, S420, S460
(Διατομες κατηγορίας 1,2,3)

Ευρωκώδικας EC3 – 1 – 3 : Sfyb
(Διατομές κατηγορίας 4)

Ευρωκώδικας EC9 : Salu
(Μέλη από αλουμίνιο)

ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Ευρωκώδικας 5 : T

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

Ευρωκώδικας 6 : M

ISOLATORS : ISOL

FIX = FF : Τηρείται η διατομή. Το πρόγραμμα δεν την αλλάζει ακόμη και αν αυτή δεν επαρκεί.
= GG : Επιλεγόμενη διατομή, αλλά η αυτή μέσα στην ίδια ομάδα ράβδων. Δεν ισχύει για διατομές κατηγορίας 4.

GR : Αριθμός ομάδας ράβδων. Όλες οι ράβδοι μιας ομάδας έχουν όλες τις διαστάσεις τους κοινές. Ο αριθμός ομάδας, έστω και αν συμπληρώνεται, αγνοείται για τις τιμές του FIX = FF.

TYP = b : δοκός, πεπερασμένο στοιχείο ή συνδετήριο μέλος.
= c : στύλος.
= p : πλάκα.

msec : Αριθμός διατομής ράβδου/στοιχείου. Εάν δεν δοθεί τιμή λαμβάνεται η προηγούμενη μη μηδενική τιμή.

secy: Αριθμός διατομής στοιχείου ως προς τον τοπικό άξονα y.
mat : Αριθμός υλικού στοιχείου.

wo : Γωνία καθορισμού του τοπικού συστήματος αξόνων στα στοιχεία και τις ράβδους χωρικών φορέων σε μοίρες.

rwt,rut : Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις μελών/στοιχείων επί ελαστικής εδράσεως με σταθερές εδάφους c' και t' διαφορετικές από αυτές που ισχύον γενικά co και to.

rwt=t'/to
rut=c'/co , αν rwt=0 το πρόγραμμα υποθέτει: rwt= rut.

όπου c' , t' : σταθερές εδάφους ράβδων.
co , to : βασικές τιμές σταθερές εδάφους.

gp = N: Ο αριθμός διατομής στην περίπτωση που εισάγεται ο πίνακας ακαμψίας. (s = -3 στα 'sections')

Ράβδοι

αν gp < 0 : Ο πίναξ ακαμψίας της ράβδου υπολογίζεται και φυλάσσεται στον πίνακα ESW(-gp) - 1η ράβδος της ομάδος.

> 0 : Ο πίναξ ακαμψίας της ράβδου είναι ήδη γνωστός και βρίσκεται στον πίνακα ESW(gp) - Όλες οι ράβδοι της ομάδος εκτός, ενδεχομένως, της 1ης.
Στην περίπτωση που ο πίναξ ακαμψίας Ε δίδεται στην εντολή 'sections' με αριθμό msec πρέπει να τεθεί: gp=msec. Αυτό κατευθύνει το πρόγραμμα να αναζητήσει τον Ε στον πίνακα ESW (msec).
Πρέπει, επίσης, να αυξηθεί κατάλληλα το mesw στα defaults.

eteo : Λόγος του μέτρου ελαστικότητας Ε της ράβδου προς το μέτρο ελαστικότητας αναφοράς Εο:

eteo = E/Eo.
Αν είναι eteo = 0 , το πρόγραμμα θέτει: E = Eo.

X, Y, Z : Προβολές της ράβδου στο γενικό σύστημα αναφοράς. Χρησιμοποιείται μόνο στις ράβδους εκείνες που συνδέονται μέ το έδαφος μέσω μηδενικών κόμβων(J=0 στην εντολή incidences).
Επίσης, στην περίπτωση προβόλων πλακών, στη θέση του X δίδεται το άνοιγμα του προβόλου.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν μια ράβδος ή ένα στοιχείο εισαχθούν περισσότερες από μια φορά, ισχύει η τελευταία εγγραφή.
Στην περίπτωση που όλα τα μέλη(δοκοί, υποστυλώματα) από σκυρόδεμα δεν έχουν ενιαία ποιότητα, που δηλώνεται στην εντολή 'quality', είναι υποχρεωτική η συμπλήρωση της ποιότητας qlty στην εντολή 'properties' για όλα ανεξαιρέτως τα μέλη.

Properties - Ιδιότητες μελών

proM1	M2	step	LIB	SYMBOL	QLTY	FIX	GR	msec	secy	mat	wo	gp	rwt	rut	eteo	X	Y	Z

Οι ράβδοι/στοιχεία M1 έως M2, με βήμα step, έχουν την ίδια διατομή και τα άλλα μεγέθη που καθορίζονται παρακάτω:

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΙ ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

LIB : Βιβλιοθήκη διατομών. Όταν δεν συμπληρώνεται όνομα βιβλιοθήκης τότε η διατομή λαμβάνεται από την εντολή 'sections'.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Οι βιβλιοθήκες διατομών που προβλέπονται είναι:

Κοίλες διατομές	:	CHS, RHS, SHS
Κοίλες διατομές κατηγορίας 4	:	HOL
Διπλά ταυ	:	I, IPE, IPEo, IPEv, IPEa
Πλατύπελμα διπλά ταυ	:	HEA, HEB, HEM, HEAA HE, HL, HD, HP
Διπλά ταυ κατηγορίας 4	:	Io, Ho, Iw, Hw
Σταυρός από 2 διπλά ταυ	:	Ix2
Διπλό ταυ με κυματοειδή κορμό	:	SSB
(CHS + HE) σύμμικτη	:	CHI
Διατομές U	:	U, UAP, UPE, 2U, 2UAP, 2UPE
Ισοσκελή γωνιακά	:	L, 2L
Ανισοσκελή γωνιακά	:	LL, 2LL

Οι προβλεπόμενες βιβλιοθήκες λεπτότοιχων διατομών ψυχρής διαμόρφωσης κατηγορίας 4 είναι :

C , Z , Σ , Zs , CCo , CCc (EC3-1-3)

Τα γωνιακά μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε επίπεδα δικτυώματα στον s-mode.
Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει όποια άλλη βιβλιοθήκη θέλει από πρότυπες ελατές ή σύνθετες συγκολλητές διατομές, χρησιμοποιώντας όμως ένα από τα παραπάνω σύμβολα (ονόματα).

Οι βιβλιοθήκες με τα παραπάνω ονόματα, χωρίς extension, πρέπει να βρίσκονται στο current directory.

ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Οι βιβλιοθήκες ξύλινων διατομών που προβλέπονται είναι:

Ολόσωμες διατομές	:	SO (Solid)
Σύνθετες συγκολλητές	:	GL (Glued Laminated)

Ο χρήστης δημιουργεί εύκολα τις βιβλιοθήκες με τις διατομές που θέλει να χρησιμοποιήσει.

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ

Μονωτήρες:

FPS- Friction Pendulum
HDR-High Damping Rubber
LDR-Low Damping Rubber
LR- Lead Rubber

SYMBOL : Σύμβολο διατομής.

Δίνεται μια πρώτη εκτίμηση της διατομής η οποία, βεβαίως, πρέπει να περιλαμβάνεται στη βιβλιοθήκη.

QLTY : Ποιότητα υλικού μέλους

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Ευρωκώδικας EC2 Ελληνικός Κανονισμός(ΕΩΣ 2000)	C12, C16, C20, C25, C30, C35, C40, C45, C50
DIN - Fachbericht 102	C30, C35, C40, C45, C50
DIN 1045, DIN4227	B15, B25, B35, B45, B55
Παλαιός Ελληνικός Κανονισμός(ΠΕΚΣ)	B160, B225, B300

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ
Ευρωκώδικας EC3 και EC4 : S235, S275, S355, S420, S460
(Διατομές κατηγορίας 1,2,3)

Ευρωκώδικας EC3–1–3 : Sfyb
(Διατομές κατηγορίας 4)

Ευρωκώδικας EC9 : Salu
(Μέλη από αλουμίνιο)

ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ
Ευρωκώδικας EC5 : T

ISOLATORS : ISOL

FIX = FF Τηρείται η διατομή. Το πρόγραμμα δεν την αλλάζει ακόμη και αν αυτή δεν επαρκεί.
= GG Επιλεγόμενη διατομή, αλλά η αυτή μέσα στην ίδια ομάδα ράβδων.

GR : Αριθμός ομάδας ράβδων. Όλες οι ράβδοι μιας ομάδας έχουν όλες τις διαστάσεις τους κοινές. Ο αριθμός ομάδας, έστω και αν συμπληρώνεται, αγνοείται για τις τιμές του FIX = FF.

msec : Αριθμός διατομής ράβδου/στοιχείου. Εάν δεν δοθεί τιμή λαμβάνεται η προηγούμενη μη μηδενική τιμή.

secy: Αριθμός διατομής στοιχείου ως προς τον τοπικό άξονα y.
mat : Αριθμός υλικού στοιχείου.

wo : Γωνία καθορισμού του τοπικού συστήματος αξόνων στα στοιχεία και τις ράβδους χωρικών φορέων σε μοίρες.

1. Στοιχεία επίπεδων φορέων(τριγωνικά & τετραπλευρικά)

   "wo" είναι η γωνία μεταξύ του άξονα X του γενικού συστήματος και του άξονα x του τοπικού συστήματος.

2. Στοιχεία χωρικών φορέων(τριγωνικά & τετραπλευρικά)

   "wo" είναι η γωνία μεταξύ της ευθείας του επιπέδου του στοιχείου, που είναι παράλληλη με το επίπεδο XY του γενικού συστήματος συντεταγμένων, και του άξονα χ του τοπικού συστήματος του στοιχείου. Ο τοπικός άξονας z είναι κάθετος στο επίπεδο του στοιχείου και η φορά του καθορίζεται έτσι, ώστε η θετική φορά περιστροφής περί τον z να είναι αυτή της διατεταγμένης τριάδας (123) των κόμβων του στοιχείου. Ο τοπικός άξονας y έχει θετική προβολή στον άξονα Z του γενικού συστήματος συντεταγμένων.

3. Κύριοι άξονες μελών χωρικού πλαισίου

"wo" είναι η γωνία μεταξύ της ευθείας του επιπέδου της διατομής που είναι παράλληλη με το επίπεδο XY του γενικού συστήματος συντεταγμένων και του άξονα y του τοπικού συστήματος του μέλους με την προϋπόθεση ότι ο τοπικός άξονας z έχει θετική προβολή στον άξονα Z του γενικού συστήματος.

Σε περίπτωση αοριστίας (επίπεδο διατομής παράλληλο με το XY), δίδονται εναλλακτικές λύσεις καθορισμού του τοπικού συστήματος(βλέπε σχήματα) .

rwt,rut : Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις μελών/στοιχείων επί ελαστικής εδράσεως με σταθερές εδάφους c' και t' διαφορετικές από αυτές που ισχύον γενικά co και to.

rwt = t'/to
rut = c'/co , αν rwt=0 το πρόγραμμα υποθέτει: rwt= rut

gp = N: Ο αριθμός διατομής στην περίπτωση που εισάγεται ο πίνακας ακαμψίας. (s = -3 στα Sections)

1. Ράβδοι

αν gp < 0 : Ο πίναξ ακαμψίας της ράβδου υπολογίζεται και φυλάσσεται στον πίνακα ESW(-gp) - 1η ράβδος της ομάδος.
> 0 : Ο πίναξ ακαμψίας της ράβδου είναι ήδη γνωστός και βρίσκεται στον πίνακα ESW(gp) - Όλες οι ράβδοι της ομάδος εκτός, ενδεχομένως, της 1ης. Στην περίπτωση που ο πίναξ ακαμψίας E δίδεται στην εντολή 'sections' με αριθμό msec πρέπει να τεθεί: gp=msec. Αυτό κατευθύνει το πρόγραμμα να αναζητήσει τον E στον πίνακα ESW (msec). Πρέπει, επίσης, να αυξηθεί κατάλληλα το mesw στα defaults.

2. Πεπερασμένα στοιχεία

Αν gp < 0 : Ο πίναξ ακαμψίας του στοιχείου υπολογίζεται και φυλάσσεται στον πίνακα EKW(-gp) - 1ο στοιχείο της ομάδος.
> 0 : Ο πίναξ ακαμψίας του στοιχείου είναι ήδη γνωστός και βρίσκεται στον πίνακα EKW(gp) - Όλα τα στοιχεία της ομάδος εκτός, ενδεχομένως, του 1ου.

eteo : Λόγος του μέτρου ελαστικότητας E της ράβδου προς το μέτρο ελαστικότητας αναφοράς Eo:
eteo = E/Eo
Αν είναι eteo = 0 , το πρόγραμμα θέτει: E = Eo.

X, Y, Z : Προβολές της ράβδου στο γενικό σύστημα αναφοράς. Χρησιμοποιείται μόνο στις ράβδους εκείνες που συνδέονται μέ το έδαφος μέσω μηδενικών κόμβων (J=0 στην εντολή ‘incidences’) .

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αν μια ράβδος ή ένα στοιχείο εισαχθούν περισσότερες από μια φορά, ισχύει η τελευταία εγγραφή.

Στην περίπτωση που όλα τα μέλη (δοκοί, υποστυλώματα) από σκυρόδεμα δεν έχουν ενιαία ποιότητα, που δηλώνεται στην εντολή 'quality', είναι υποχρεωτική η συμπλήρωση της ποιότητας qlty στην εντολή 'properties' για όλα ανεξαιρέτως τα μέλη.

Pushover control data

pus	Ng	ang	tran	exc	LCno	xnod	ynod	incr	incl	def	Tx	Ty	hard	tol	part	c2	cm	prox
	0									0		1		.05	.30			.005

				γM					
cex	cprx	idam	γEd	γRd	sdev	CF	iduc	SDOF	klev	codeu	LS
								1		**EC8-3**	B
										ΚΑΝΕΠΕ	B

Μη γραμμική αναπροσαρμοζόμενη πολυ-ιδιομορφική φασματική ανάλυση

push –rd datafile

Δυναμική ανάλυση σε κάθε βήμα.
Κατανομή : Πολυ-ιδιομορφική αναπροσαρμοζόμενη (Συνιστώμενη ως μόνη μέθοδος).

Μη γραμμική στατική ανάλυση με ομοιόμορφη κατανομή

push –rs datafile

Κατανομή: 'Ομοιόμορφη' (Περιττεύει η εφαρμογή της ενώπιον της πολυ-ιδιομορφικής δυναμικής).

ang : Γωνία κατεύθυνσης(σε ακέραιες μονάδες) της σεισμικής δράσης(0 / 90 / 180 / 270).

Ng : Αριθμός φόρτισης μέσα στην ομάδα των εξεταζομένων περιπτώσεων φόρτισης.
Οι φορτίσεις έχουν συνεχή αύξουσα αρίθμηση: 1,2,3,4,..
Μετά το τρέξιμο όλων των φορτίσεων της ομάδος είναι δυνατή η εμφάνιση/εκτύπωση σε ένα μόνον συγκεντρωτικό πίνακα των δυσμενέστερων αστοχιών των μελών του κτιρίου.
Μια νέα ομάδα φορτίσεων ξεκινάει με ένα προκαταρκτικό τρέξιμο του προβλήματος με Ng=0.

.

tran = 0 : Φόρτιση σεισμού σε μία μόνο διεύθυνση.
= 1 : Φόρτιση σεισμού σε δύο διευθύνσεις συγχρόνως με τον κανόνα(1.00, 0.30).
=-1 : Φόρτιση σεισμού σε δύο διευθύνσεις συγχρόνως με τον κανόνα(1.00,-0.30).

exc = 0: Όχι τυχηματικές εκκεντρότητες της κύριας σεισμικής φόρτισης.
= 1,2,3,4 : Λαμβάνονται υπόψη τυχηματικές εκκεντρότητες. Η σεισμική φόρτιση κατά x εφαρμόζεται στα σημεία 1 ή 2, ενώ η κατά y στα σημεία 3 ή 4.

LCnod : Στάθμη κόμβου ελέγχου< 1 >.
xnod,ynod : Συντεταγμένες του κόμβου ελέγχου. Αν δεν συμπληρωθούν ο κόμβος ελέγχου λαμβάνεται στο Κ.Β. του διαφράγματος.

incr : Μέγιστος αριθμός βημάτων φόρτισης < 500 > .

incl : Μεγίστη επιτρεπόμενη μετακίνηση του κόμβου ελέγχου :
δt-max= incl*Htot/1000 < default: incl=20 >.

Η παράμετρος incl καθορίζει το πέρας της καμπύλης αντίστασης και ο χρήστης μπορεί να την αλλάξει με στόχο την καλύτερη αξιοποίηση του χρησίμου τμήματος της καμπύλης αυτής. Αν η διγραμμικοποίηση της καμπύλης αντίστασης αποτύχει, αυξήστε το incl. Αν το πρόβλημα παραμένει, ελαττώστε το μέγεθος του σεισμού στο 'create'.

def = 0 : Σε κάθε βήμα λαμβάνεται υπόψη η παραμορφωμένη γεωμετρία.
=-1 : Η αρχική γεωμετρία του φορέα διατηρείται σε όλα τα βήματα.

Tx,Ty : Ελαστικές κυριαρχούσες ιδιοπερίοδοι κατά τις διευθύνσεις X και Y, αντίστοιχα. Ευρίσκονται από μια ελαστική δυναμική ανάλυση.

iduc = 1 : Φορέας υψηλής πλαστιμότητας(HD) - Λεπτομέρειες όπλισης για υψηλή πλαστιμότητα(π.χ. κτίρια μετά το 1985)
= 0 : Φορέας χαμηλής πλαστιμότητας(LD).

hard = k : Μετελαστική ακαμψία πλαστικών αρθρώσεων< default: k= 1 >.

tol : Ανοχή στο σχηματισμό των πλαστικών αρθρώσεων < .005 >.
part : Ποσοστό συμμετοχής του κινητού φορτίου στον υπολογισμό των μαζών< .30 >.

c2 : Τιμή της σταθεράς C2 που χρησιμοποιείται για την εύρεση του δt κατά FEMA / ΚΑΝΕΠΕ. Αν δεν συμπληρωθεί υπολογίζεται από το πρόγραμμα.
cm : Τιμή της σταθεράς Cm που χρησιμοποιείται για την εύρεση του C1 κατά FEMA / ΚΑΝΕΠΕ. Αν δεν συμπληρωθεί υπολογίζεται από το πρόγραμμα.

prox : Ελάχιστη τιμή του συντελεστή αύξησης της σεισμικής φόρτισης σε κάθε βήμα.< .005 >.

cex : Για μεταλλικά μέλη : fye=cex*fy <1.15>.
fye: μέση τιμή της τάσης διαρροής.
Τα μεταλλικά μέλη πρέπει να έχουν δεδομένη διατομή(FIX=FF στο data set 'properties' και lib=0 στο data set 'system parameters').- ce = δ2/δu.

cprx >1: Η μεγίστη τιμή του συντελεστή αύξησης της σεισμικής φόρτισης σε κάθε βήμα είναι : cprx* prox <5.>.

idam=2 Έντονες και εκτεταμένες βλάβες< γEd =1.20 >.
=1 Ελαφρές και τοπικές βλάβες < γEd =1.10 >.
=0 Χωρίς βλάβες < γEd =1.00 >.
Σύμφωνα με τον ΚΑΝΕΠΕ. Στον EC8-3 δεν χρησιμοποιείται (Συνιστώμενη επιλογή: idam= 0)

γEd : Συντελεστής ασφαλείας παραμορφωσιακών μεγεθών ανάλυσης (Demand).Χρησιμοποιείται από τον ΚΑΝΕΠΕ εξαρτώμενος από τις βλάβες. Συμπληρώνεται εδώ μόνον στην περίπτωση που θέλουμε να έχει τιμή διαφορετική από εκείνη που θα έπαιρνε μέσω του idam. Στον EC8-3 δεν χρησιμοποιείται (Συνιστώμενη επιλογή: γEd=1.0)

γRd=1.50 : Συντελεστής ασφαλείας παραμορφωσιακών μεγεθών αντοχής(Capacity) (γel=γRd) .

sdev : Τυπική απόκλιση αντοχής σκυροδέματος< 8. > - fcm = fck+s.

CF, γM : Συντελεστής Αξιοπιστίας Υλικών(Confidence Factor - ΣΑΔ)

	EC8-3	ΚΑΝΕΠΕ	Σ Α Δ	
CF =	1.35	γM= 1.35	Περιορισμένη γνώση	- KL1
=	1.20	1.20	Συνήθης γνώση	- KL2
=	1.00	1.00	Πλήρης γνώση	- KL3

SDOF = 1 Εύρεση Target displacement κατά : EC8-1 Annex B : ' SDOF ' (Προτιμητέα επιλογή)
= 0 Εύρεση Target displacement κατά: FEMA / ΚΑΝΕΠΕ : ' FEMA '
(ΚΑΝΕΠΕ 2017: & 5.7.4.1.α)

ΣΤΑΘΜΕΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

	EC8-3		ΚΑΝΕΠΕ	
klev = 1	Limited knowledge	KL1	Ανεκτή ΣΑΔ	
= 2	Normal knowledge	KL2	Ικανοποιητική ΣΑΔ	
= 3	Full knowledge	KL3	Υψηλή ΣΑΔ	

codeu = EC8-3 Pushover κατά EC8-3 (Συνιστώμενη επιλογή)
= ΚΑΝΕΠΕ Pushover κατά ΚΑΝΕΠΕ

ΣΤΑΘΜΕΣ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (LIMIT STATES)

LS = Γ	:	Οιονεί κατάρρευση	-	NC	Near Collapse
Β ή κενό	:	Σημαντικές βλάβες	-	SD	Significant Damage (Συνήθης επιλογή)
Α	:	Περιορισμένες βλάβες	-	DL	Damage Limitation (Εφαρμόζεται, γενικώς, ελαστική ανάλυση)

Quality specifications - Ποιότητες υλικών

```
qua Q  αcc  fy    UN  kod  duc minc maxc   Es  ec1  ecu  fyw jpts  zed   γc   γs  esu nbet  dra  rax
  C20            KN
```

```
..ran  ici ispi          γEd  γRd  old
```

UN = KN : δυνάμεις σε kNewtons.

Μήκη σε μέτρα.

Οι χρησιμοποιούμενες για τα φορτία μονάδες γίνονται γνωστές στις υπορουτίνες διαστασιολογήσεως. Οι μονάδες αυτές πρέπει να συμφωνούν με τις μονάδες των 'Eo' και 'co' στην εντολή ‘parameters’ ή ‘system parameters’.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ Η/ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΥΛΙΚΑ

Q : Ποιότητα σκυροδέματος

Ευρωκώδικας EC2 Ελληνικός Κανονισμός (ΕΚΩΣ 2000)	C12, C16, C20, C25, C30, C35, C40, C45, C50
DIN - Fachbericht 102	C30, C35, C40, C45, C50

Παλαιός Ελληνικός Κανονισμός(ΠΕΚΣ) B160,B225,B300

ΔΙΚΤΥΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΧΩΡΟΔΙΚΤΥΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ

Q : Ποιότητα χάλυβα : S235 / S275 / S355 / S420 / S460.

Σε όλες τις άλλες κατασκευές (π.χ. κτίρια, πλαίσια, εσχάρες) αναγράφεται η ποιότητα του σκυροδέματος ακόμη και στην περίπτωση αμιγώς μεταλλικής κατασκευής.
γM0=γM1=γs < 1.0 > (Δικτυώματα και χωροδικτυώματα).

kod = EC2 : Ευρωκώδικας EC2
= GRK : Ελληνικός Κανονισμός ΕΚΩΣ 2000
= din : DIN - Fachbericht 102.

duc = ‘H ‘ Κατασκευή υψηλής πλαστιμότητας.
= ‘M ‘ Κατασκευή μέσης πλαστιμότητας(default).
= ‘L ‘ Κατασκευή χαμηλής πλαστιμότητας.

αcc : Συντελεστής απομείωσης της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος λόγω μακροχρόνιας δράσης της φόρτισης. Default : Ελληνικός Κανονισμός < 0.85 >.
Ευρωκώδικας 2 < 1.00 >.
Στις γέφυρες κατά EC2 πρέπει να τεθεί: acc=0.85.

fy : Οριο διαρροής οπλισμού[MPa] ή Επιτρεπομένη τάση σιδηρού οπλισμού(ΠΕΚΣ) σε t/cm2.

Es : Μέτρο ελαστικότητας του χάλυβα[GPa].

minc,maxc : Minimum και maximum ποσοστό οπλισμού στους στύλους.

fyw : Οριο διαρροής οπλισμού συνδετήρων σε Mpa < fyw = fy > ή Επιτρεπομένη τάση οπλισμού συνδετήρων(ΠΕΚΣ) σε t/cm2.

jpts : Τα αποτελέσματα στις δοκούς υπολογίζονται στα 1/idia του ανοίγματος(το idia ορίζεται στο output selection) αλλά εκτυπώνεται στα 1/(idia/jpts). Χρησιμοποιείται μόνο σε κτίρια από σκυρόδεμα.

zed : Παράμετρος που καθορίζει την κλίση του δεύτερου κλάδου του διαγράμματος του χάλυβα οπλισμού(EC2):

$\sigma(\varepsilon) = [\ 1 + zed * (e-ey) / (esu-ey)\ ] * fy,\ \ ey = fy / Es$

γc : Συντελεστής ασφαλείας υλικού για το σκυρόδεμα< γc = 1.50>.
γs : Συντελεστής ασφαλείας υλικού για τον χάλυβα< γs = 1.15 >. Δικτυώματα και χωροδικτυώματα : γM0=γM1=γs< 1.0> .

ecu : Μέγιστη βράχυνση σκυροδέματος σε κάμψη(επί τοις χιλίοις). Default τιμή: ecu = 3.5.
esu : Μέγιστη μήκυνση οπλισμού σε κάμψη(επί τοις χιλίοις).

Default τιμές:

EC2	esu =	20.
ΕΚΩΣ 2000		20.
DIN - Fachbericht 102		25.

nbet = 0 : Διάγραμμα τάσεων-βραχύνσεων σκυροδέματος παραβολικό μέχρι το ε = ec1 $^{0}/_{00}$ (default: ec1=2.).
= 1 : Διάγραμμα τάσεων-βραχύνσεων σκυροδέματος γραμμικό μέχρι το ε = ec1 $^{0}/_{00}$ (default: ec1=2.).

dra : Παράμετρος ελέγχου της σύγκλισης της διαδικασίας των διαδοχικών προσεγγίσεων κατά την εύρεση του οπλισμού των ράβδων. Η default τιμή είναι: dra=.01 αλλά σε περίπτωση μη επίτευξης σύγκλισης μπορεί να χρησιμοποιηθούν μικρότερες τιμές.

ici = 0 : Εύρεση του οπλισμού των κυκλικών διατομών στύλων με την κανονική διαδικασία, δηλαδή εκείνη που χρησιμοποιείται για όλες τις άλλες διατομές.
= 1 : Εναλλακτικός τρόπος εύρεσης του οπλισμού των κυκλικών στύλων.

ispi = 1 : Σπειροειδώς οπλισμένοι κυκλικοί στύλοι.
0 : Όχι σπειροειδώς οπλισμένοι κυκλικοί στύλοι.

γEd : Επί μέρους συντελεστές ασφαλείας δράσεων

γRd : Επί μέρους συντελεστές ασφαλείας αντιστάσεως

old = 1 Παλαιός Ελληνικός Κανονισμός Σκυροδέματος(ΠΕΚΣ) με επιτρεπόμενες τάσεις.

Quality specifications - Ποιότητες υλικών - PUSHOVER

```
qua      fc  fy    UN  kod  duc minc maxc   Es  ec1  ecu  fyw add  zed    γc   γs  esu nbet  dra  rax
  C              KN  GRK
```

```
..ran  ici ispi                    ori
```

UN = KN : Δυνάμεις σε kNewtons. Μήκη σε μετρα.

Οι χρησιμοποιούμενες για τα φορτία μονάδες γίνονται γνωστές στις υπορουτίνες διαστασιολογήσεως. Οι μονάδες αυτές πρέπει να συμφωνούν με τις μονάδες των 'Eo' και 'co' στην εντολή 'parameters' ή 'system parameters'.

kod = EC2 : Ευρωκώδικας EC2(EC8)
GRK : Ελληνικός Κανονισμός(ΚΑΝΕΠΕ).

fc : Μέση τιμή της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος[MPa]

fy : Μέση τιμή ορίου διαρροής οπλισμού[MPa]

Es : Μέτρο ελαστικότητας του χάλυβα[GPa].

minc,maxc : Minimum και maximum ποσοστό οπλισμού στους στύλους.

fyw : Όριο διαρροής οπλισμού συνδετήρων σε Mpa < fyw = fy >.

add= 1.

zed : Παράμετρος που καθορίζει την κλίση του δεύτερου κλάδου του διαγράμματος του χάλυβα οπλισμού(EC2):

$\sigma(\varepsilon) = [1 + zed * (e-ey) / (esu-ey)] * fy,\ ey = fy / Es$

γc = 1.0
γs = 1.0

ecu : Μέγιστη βράχυνση σκυροδέματος σε κάμψη(επί τοις χιλίοις). Default τιμή: ecu = 3.5.
esu : Μέγιστη μήκυνση οπλισμού σε κάμψη(επί τοις χιλίοις).

```
Default τιμές:
EC2                     esu =  20.
ΕΚΩΣ 2000                      20.
DIN - Fachbericht 102          25.
```

nbet = 0 : Διάγραμμα τάσεων-βραχύνσεων σκυροδέματος παραβολικό μέχρι το ε = ec1 $^{0}/_{00}$ (default: ec1=2.).
= 1 : Διάγραμμα τάσεων-βραχύνσεων σκυροδέματος γραμμικό μέχρι το ε = ec1 $^{0}/_{00}$ (default: ec1=2.).

dra : Παράμετρος ελέγχου της σύγκλισης της διαδικασίας των διαδοχικών προσεγγίσεων κατά την εύρεση του οπλισμού των ράβδων. Η default τιμή είναι: dra=.01 αλλά σε περίπτωση μη επίτευξης σύγκλισης μπορεί να χρησιμοποιηθούν μικρότερες τιμές.

ici = 0 : Εύρεση του οπλισμού των κυκλικών διατομών στύλων με την κανονική διαδικασία, δηλαδή εκείνη που χρησιμοποιείται για όλες τις άλλες διατομές.
= 1 : Εναλλακτικός τρόπος εύρεσης του οπλισμού των κυκλικών στύλων.

ispi = 1 : Σπειροειδώς οπλισμένοι κυκλικοί στύλοι.
0 : Όχι σπειροειδώς οπλισμένοι κυκλικοί στύλοι.

Ελαστική μέθοδος EC8-3 / ΚΑΝΕΠΕ

θd = 3/4*θu/γRd -- EC8-3 (SD)
θd = 1/2*(θy + θu) /γRd -- ΚΑΝΕΠΕ(SD).

ori : Οριακή τιμή του δείκτη ανεπάρκειας ρ (ρ < ori).

Rel

```
relaX alim nstr test linx lang     npool page wind  rl8 rl11 nr11   h1   iropt    keqb  jpd
                      76greek                                      40
  Project:
```

linx : Αριθμός εκτυπούμενων γραμμών ανά σελίδα.
page : Αριθμός εκκινήσεως αριθμήσεως σελίδων.
wind=1: Φορτία ανέμου και χιονιού.

lang = GREEK : Εκτύπωση στα Ελληνικά.
= LATIN : Εκτύπωση στα Αγγλικά.

h1 : Επικάλυψη οπλισμού που ισχύει γενικώς(mm).
Μετριέται από το κέντρο βάρους του οπλισμού και χρησιμοποιείται κατά την διαστασιολόγηση.

jpd = 1 : Λαμβάνονται υπόψη επιρροές στον r-mode P-Δ (2ας τάξεως).

relaX : Αφορά τα οριζόντια τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία.
= 0 : Ο τοπικός άξονας 1 λαμβάνεται παράλληλος με την πλευρά 1-2 του τριγώνου.
= 1 : Ο τοπικός άξονας 1 λαμβάνεται παράλληλος με τον άξονα X του γενικού συστήματος.

alim : Οριακή γωνία η οποία χρησιμοποιείται για τον ορισμό του τοπικού συστήματος αναφοράς ράβδων στο χώρο. Βλέπε σχετικό σχήμα< default = 30. degrees >.

nstr = 0 : Ευαίσθητα μη φέροντα στοιχεία πλήρωσης.
= 1 : Οχι ευαίσθητα μη φέροντα στοιχεία πλήρωσης.
= 2 : Τα μη φέροντα στοιχεία πλήρωσης είναι ανεξάρτητα του φέροντος οργανισμού.

test : It is used for program testing.
rl8 : record length of file 8 in words.
rl11 : record length of file 11 in words.
nr11 : number of records in file 11.
npool : Allocated working area in memory expessed in words.
keqb : Number of equations per block.
iropt : Record length option. The value of 'iropt' must be the same as the value used in the r-option of the execution command < default: iropt=20000 >.

Οι παραπάνω παράμετροι rl8,rl11,nr11,npool και iropt δεν χρειάζεται να δίνονται εκτός εάν το πρόγραμμα ζητήσει να δώσουμε συγκεκριμένες τιμές. Χρήση των παραμέτρων αυτών γίνεται σε ειδικές μόνο περιπτώσεις από πεπειραμένους χρήστες.

Releases - Λύσεις συνεχείας ράβδων

```
relM1   M2 step LEV1 LEV2  TYP   d1 2 3 4 5 6   d1 2 3 4 5 6
```

Οι ράβδοι M1 έως M2, με βήμα 'step', που έχουν τύπο TYP και βρίσκονται στις στάθμες LEV1 έως LEV2 έχουν λύσεις συνεχείας (αρθρώσεις κλπ), στην αρχή ή και στο πέρας τους, σύμφωνα με τις τιμές d1,d2,d3,...

TYP = b : δοκός / συνδετήριο μέλος.
= c : στύλος.

d1 2 3 4 5 6 : Διευθύνσεις λύσεως συνεχείας. Η 1η ομάδα αναφέρεται στην αρχή της ράβδου και η 2η στο πέρας.

d = 1 : Λύση συνεχείας.
= 0 : Όχι λύση συνεχείας.

Οι διευθύνσεις λύσεως συνεχείας αντιστοιχούν στις μετακινήσεις στο τοπικό σύστημα της ράβδου:

διευθύνσεις	d1	d2	d3	d4	d5	d6
χωρικό πλαίσιο	dx	dy	dz	wx	wy	wz

όπου:

dx,dy,dz:	μετακινήσεις κατά μήκος των τοπικών αξόνων x,y,z.
wx,wy,wz:	στροφές περί τους τοπικούς άξονες x,y,z.

Releases - Λύσεις συνεχείας ράβδων

```
relM1   M2 step   d1 2 3 4 5 6   d1 2 3 4 5 6
```

Οι ράβδοι M1 έως M2, με βήμα 'step', έχουν λύσεις συνεχείας (αρθρώσεις κλπ), στην αρχή ή και στο πέρας τους, σύμφωνα με τις τιμές d1,d2,d3,...

d1 2 3 4 5 6 : Διευθύνσεις λύσεως συνεχείας. Η 1η ομάδα αναφέρεται στην αρχή της ράβδου και η 2η στο πέρας.

d = 1 : Λύση συνεχείας.
= 0 : Όχι λύση συνεχείας.

Οι διευθύνσεις λύσεως συνεχείας αντιστοιχούν στις μετακινήσεις στο τοπικό σύστημα της ράβδου:

διευθύνσεις	d1	d2	d3	d4	d5	d6
επίπεδο πλαίσιο/δίσκος(nf=3)	dx	dy	wz			
επίπεδη εσχάρα/πλάκα	wx	dz	wy			
χωρικό πλαίσιο/κέλυφος	dx	dy	dz	wx	wy	wz

όπου:

dx,dy,dz:	μετακινήσεις κατά μήκος των τοπικών αξόνων x,y,z.
wx,wy,wz:	στροφές περί τους τοπικούς άξονες x,y,z.

Restraints - Δεσμεύσεις κόμβων

```
resJ1   J2 step LEV1 LEV2   d1   d2   d3   d4   d5   d6
```

Οι κόμβοι J1 έως J2 με βήμα step που βρίσκονται στις στάθμες LEV1 έως LEV2, έχουν δεσμεύσεις μετακινήσεων κατά τις διευθύνσεις 1, 2, 3 που δηλώνονται από τις τιμές d1,d2,d3,...

di = 0 : Ελεύθερη μετακίνηση του κόμβου κατά την διεύθυνση αυτή.
= 1 : Διεύθυνση ανήκουσα σε διάφραγμα.
= -1 : Στήριξη - Δέσμευση μετακινήσεως.
= -2 : Ελαστική στήριξη - Ισχύει ένα τουλάχιστον από τα παρακάτω:
1.Δίδεται υποχώρηση στηρίξεως(βλέπε 'node') .
2.Υπάρχει ελατήριο(βλέπε και 'springs') .
3.Ζητήται η αντίδραση της στηρίξεως(βλέπε και 'springs').
4.Ζητείται η τάση εδάφους.

d3 > 1 : Αριθμός ημιστερεού(κατακόρυφου δυναμικού βαθμού ελευθερίας). Βλέπε σημείωση στην εντολή 'system parameters'.

Οι διευθύνσεις d1,d2,d3,...αντιστοιχούν στους βαθμούς ελευθερίας ενός κόμβου:

διευθύνσεις	d1	d2	d3	d4	d5	d6
χωρικό πλαίσιο	dx	dy	dz	wx	wy	wz

όπου:

dx,dy,dz: μετακινήσεις κατά μήκος των αξόνων x,y,z.
wx,wy,wz: στροφές περί τους άξονες x,y,z.

Εάν ο κόμβος έχει ορισθεί ως skew, όλα τα ανωτέρω αναφέρονται στις 'λοξές' διευθύνσεις του κόμβου και όχι στις διευθύνσεις του γενικού συστήματος.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Το πρόγραμμα αυτόματα θέτει:

d1	d2	d3	d4	d5	d6		
1	1	0	0	0	1	:	Για όλους τους κόμβους που ανήκουν σε ένα διάφραγμα.
0	0	0	0	0	0	:	Για όλους τους κόμβους που δεν ανήκουν σε ένα διάφραγμα ή σε μία πλήρως παγιωμένη στάθμη.
-1	-1	0	0	0	-1	:	Για όλους τους κόμβους που ανήκουν σε μία πλήρως παγιωμένη στάθμη Περίπτωση αυτόματης παγίωσης στάθμης, όταν απουσιάζει η εντολή 'topology'.
-1	-1	-2	-2	-2	-1	:	Για όλους τους κόμβους της θεμελίωσης που αντιστοιχούν σε μεμονωμένα πέδιλα επί ελαστικής εδράσεως.
-1	-1	-1	-1	-1	-1	:	Για όλους τους κόμβους του εδάφους δηλ. όλους τους κόμβους στην οιονεί στάθμη: 'levs+1' και για όλους τους κόμβους στους οποίους δεν συνδέεται καμιά ράβδος.

Με την εντολή 'restraints' μπορούμε να αλλάξουμε τις ανωτέρω τιμές σε μερικούς κόμβους. Πρέπει όμως, στην περίπτωση αυτή, να συμπληρώνονται και οι έξι τιμές και όχι μόνον όσες αλλάζουν.

Στον r-mode, στις περιπτώσεις συμμετρίας ή αντιμετρίας καθώς και για τη δέσμευση μεμονωμένων ελευθεριών κινήσεως, χρησιμοποιούμε το -2 και όχι το -1 .

Restraints - Δεσμεύσεις κόμβων

```
resJ1   J2 step LEV1 LEV2   d1   d2   d3   d4   d5   d6
                             0    0    0    0    0    0 :all joints
```

Οι κόμβοι J1 έως J2 με βήμα step, έχουν δεσμεύσεις μετακινήσεων κατά τις διευθύνσεις 1, 2, 3, που δηλώνονται από τις αντίστοιχες τιμές d1,d2,d3,...

d1,d2,d3,...αντιστοιχούν στους βαθμούς ελευθερίας ενός κόμβου:

di >= 0 : Ελεύθερη μετακίνηση του κόμβου κατά την διεύθυνση αυτή.
= -1 : Στήριξη - Δέσμευση μετακινήσεως.
= -2 : Ελαστική στήριξη - Ισχύει ένα τουλάχιστον από τα παρακάτω:
1. Δίδεται υποχώρηση στηρίξεως.
2. Υπάρχει ελατήριο(βλέπε και 'springs').
3. Ζητείται η αντίδραση της στηρίξεως(βλέπε και 'springs').
4. Ζητείται η τάση εδάφους.

Εάν ο κόμβος ορίζεται ως skew, οι ανωτέρω τιμές αναφέρονται στις skew διευθύνσεις.

Οι διευθύνσεις d1,d2,d3,...αντιστοιχούν στους βαθμούς ελευθερίας ενός κόμβου και έχουν ανάλογα με το είδος του φορέα την παρακάτω σημασία:

διευθύνσεις	d1	d2	d3	d4	d5	d6
επίπεδο δικτύωμα /δίσκος (nf=2)	dx	dy				
χωροδικτύωμα/μεμβράνη	dx	dy	dz			
επίπεδο πλαίσιο/δίσκος (nf=3)	dx	dy	wz			
επίπεδη εσχάρα/πλάκα	wx	dz	wy			
χωρικό πλαίσιο/κέλυφος	dx	dy	dz	wx	wy	wz

όπου:

dx,dy,dz: μετακινήσεις κατά μήκος των αξόνων x,y,z.
wx,wy,wz: στροφές περί τους άξονες x,y,z.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Εάν ένας κόμβος αναφέρεται περισσότερες από μία φορά στα δεδομένα, τότε ισχύει η τελευταία εγγραφή.

Rigid joints - Στερεοί κόμβοι

```
rigJ1   J2 jst LEV1 LEV2  Xrel  Yrel  Zrel  M1 n s  M2 n s  M3 n s  M4 n s  M5 n s  M6 n s
```

Οι κόμβοι J1 έως J2 με βήμα jst,που βρίσκονται στις στάθμες LEV1 έως LEV2,έχουν πεπερασμένες διαστάσεις(στερεοί κόμβοι).

Xrel,Yrel,.: Συντεταγμένες σημείου δέσεως ως προς το κέντρο του κόμβου.

M1,M2,... : Οι αριθμοί των δοκών/στοιχείων(typ=b) που συνδέονται στο σημείο δέσεως του κόμβου J1. Μπορούμε να έχουμε μέχρι 6 δοκούς/στοιχεία ανά σημείο δέσεως.
Στον ορισμό των σημείων δέσεως στύλων και τοιχωμάτων(typ=c) δεν σημπληρώνονται.

n : Αριθμός τάξεως (1,2,3,4) του συγκεκριμένου κόμβου του στοιχείου (typ = b) που συνδέεται στο σημείο (Xrel,Yrel,...), όπως αυτός ορίζεται στήν εντολή 'incidences'.

Στην ειδική περίπτωση των bracings,των οποίων την αρχή υποθέτουμε στην ανώτερη στάθμη lev και το πέρας του στην στάθμη levt, ισχύουν τα εξής:

n = 1 : Το σημείο δέσεως είναι η αρχή του bracing.
n = lev-levt : Το σημείο δέσεως είναι το πέρας του bracing.

Στην περiπτωση στύλων και τοιχωμάτων(typ = c):

n = 1 : Το σημείο δέσεως είναι η αρχή του υποκειμένου μέλους(στύλου ή τοιχώματος).
n = 2 : Το σημείο δέσεως είναι το πέρας του υπερκειμένου μέλους(στύλου ή τοιχώματος).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ :

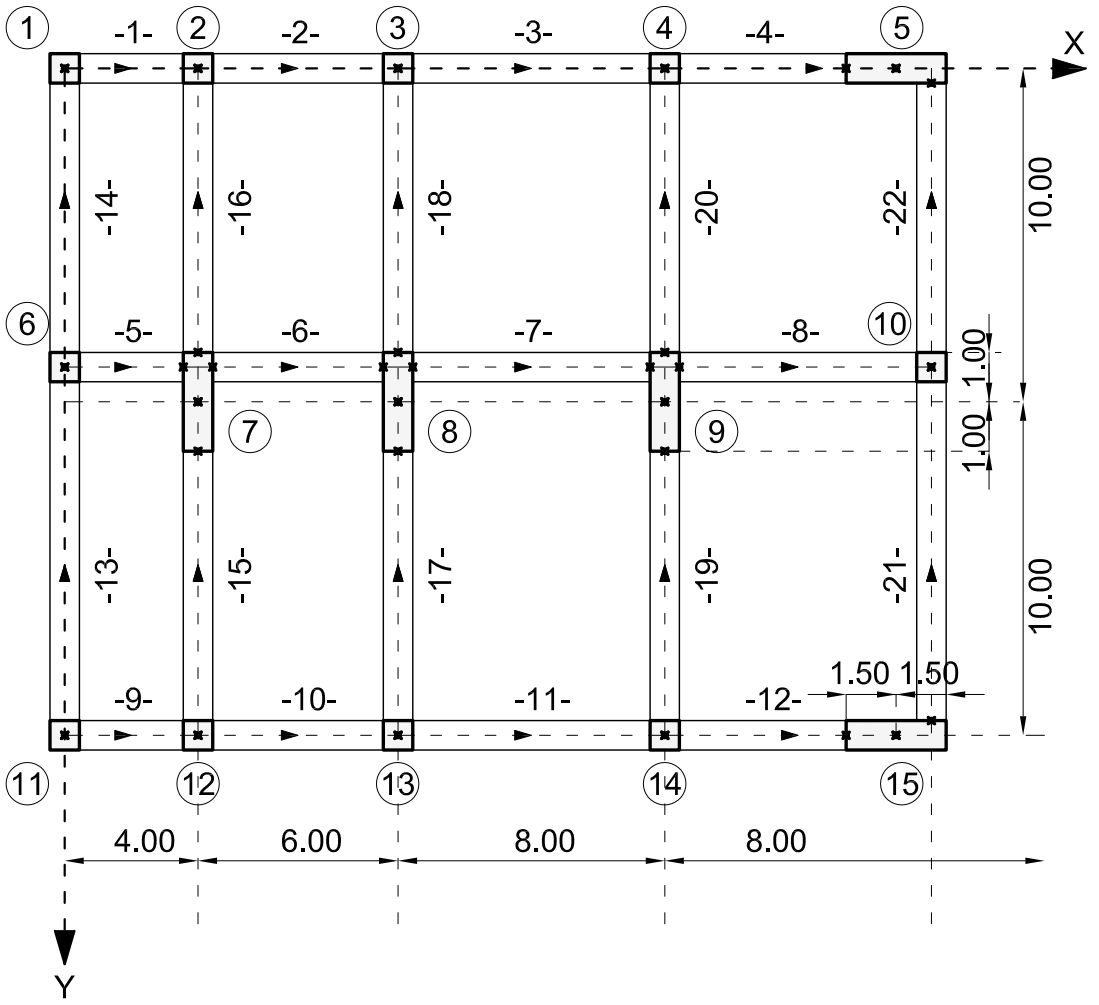
n = 1 : Η αρχή της δοκού συνδέεται στο σημείο δέσεως του κόμβου.
= 2 : Το πέρας της δοκού συνδέεται στο σημείο δέσεως του κόμβου.

s : Βήμα δοκού.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Σε κάθε στερεό κόμβο μπορούμε να έχουμε πολλά σημεία δέσεως. για κάθε σημείο δέσεως χρησιμοποιείται ξεχωριστή γραμμή δεδομένων.
Ένα στοιχείο, στο ένα των άκρων του, μπορεί να συνδεθεί με ένα μόνο στερεό κόμβο.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ RIGID (qr - mode)



Rigid joints

rigJ1	J2	jst	LEV1	LEV2	Xrel	Yrel	Zrel	M1 n s	M2 n s	M3 n s	M4 n s	M5 n s	M6 n s
5	15	10	1	5	-1.5	0.0		4 2 8					
5			1	5	1.3	0.2		22 2					
15			1	5	1.3	-0.2		21 1					
7	9		2	5	0.0	-1.0		16 1 2					
7	9		2	5	0.0	1.0		15 2 2					
7	9		2	5	0.0	-0.8		5 2 1					
7	9		2	5	0.0	0.8		6 1 1					

Rigid joints - Στερεοί κόμβοι

```
rigJ1   J2 jst  Xrel  Yrel  Zrel  M1 n s  M2 n s  M3 n s  M4 n s  M5 n s  M6 n s
```

Οι κόμβοι J1 έως J2, με βήμα jst, έχουν πεπερασμένες διαστάσεις (στερεοί κόμβοι).

Xrel,Yrel,Zrel: Συντεταγμένες σημείου δέσεως ως προς το κέντρο του κόμβου.

M1,M2,... : Οι αριθμοί των μελών/στοιχείων που συνδέονται στο σημείο δέσεως του κόμβου J1. Μπορούμε να έχουμε μέχρι 6 μέλη ανά σημείο δέσεως.

n : Αριθμός τάξεως(1,2,3,4) του συγκεκριμένου κόμβου που συνδέεται στο σημείο (Xrel,Yrel,Zrel) ,όπως αυτός ορίζεται στην εντολή 'incidences'.

- n = 1 : Ο πρώτος κόμβος του στοιχείου/μέλους συνδέεται στο σημείο δέσεως.
- = 2 : Ο δεύτερος κόμβος του στοιχείου/μέλους συνδέεται στο σημείο δέσεως.
- = 3 : Ο τρίτος κόμβος του στοιχείου συνδέεται στο σημείο δέσεως.
- = 4 : Ο τέταρτος κόμβος του στοιχείου συνδέεται στο σημείο δέσεως.

s : Βήμα στοιχείου / μέλους.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

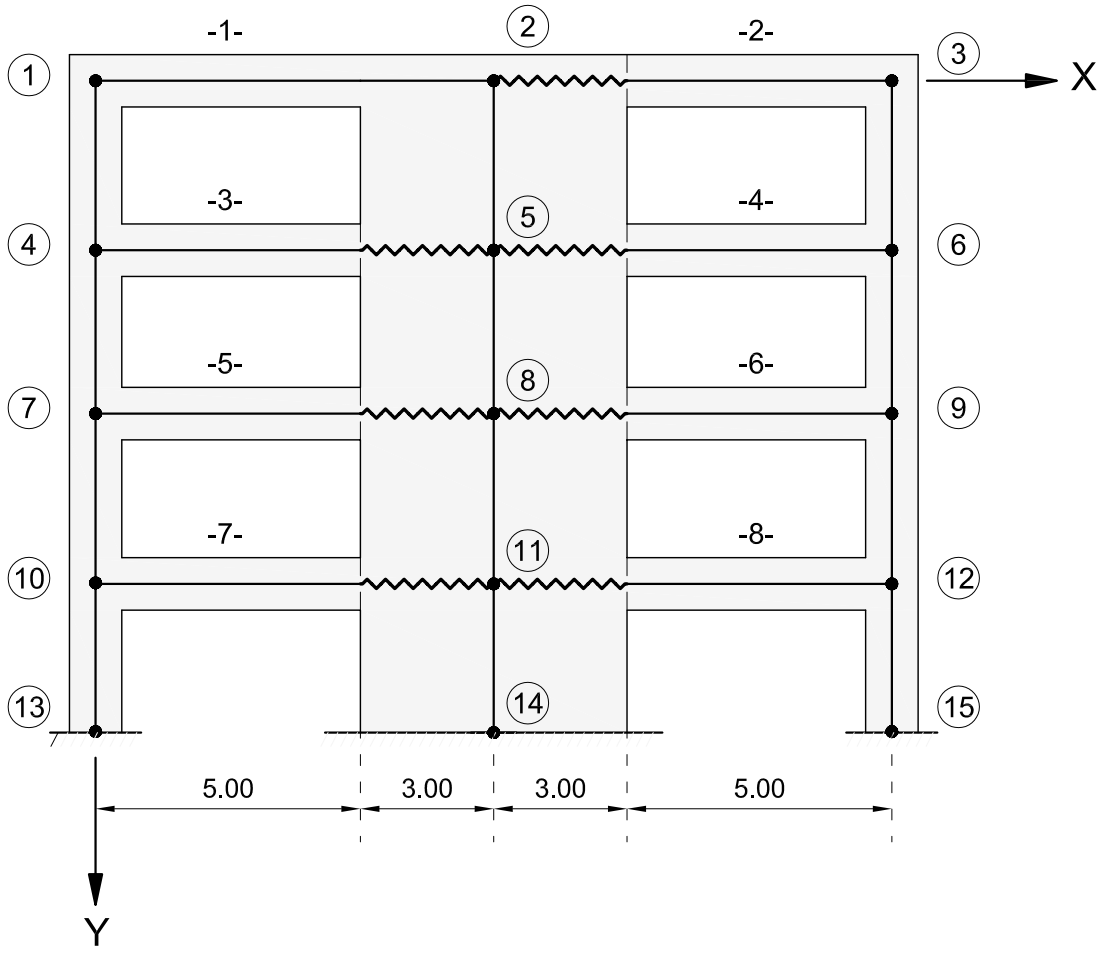
Σε κάθε στερεό κόμβο μπορούμε να έχουμε πολλά σημεία δέσεως.

Για κάθε σημείο δέσεως χρησιμοποιείται ξεχωριστή γραμμή δεδομένων.

Ενα μέλος/στοιχείο μπορεί να συνδεθεί με ένα από τα άκρα του σε ένα μόνο στερεό κόμβο.

Οι στερεοί κόμβοι δεν έχουν νόημα για δικτυώματα, δίσκους με 2 βαθμούς ελευθερίας ανά κόμβο και μεμβράνες.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ RIGID (s-mode)



Rigid joints

rigJ1	J2	jst	Xrel	Yrel	Zrel	M1 n s	M2 n s	M3 n s	M4 n s	M5 n s	M6 n s
2	11	3	3.0	0.0		2 1 2					
5	11	3	-3.0	0.0		3 2 2					

Sections - Διατομές

```
    N i     x       A      J2       J3      Jt   Ak   b2   d2  d3  ys  k2  k3  kt  h1 s #    Aeig
sec N       x       h      bo      do1      b1  do2   b2  dbo  d3  b3  d4  b4  kt  h1 s #    Aeig  xx
```

Όλες οι διαφορετικές διατομές του φορέα αριθμούνται με διαδοχική αύξουσα αρίθμηση, η οποία τηρείται και στην εισαγωγή των δεδομένων. Ως διατομές νοούνται επίσης και εκείνες των επιφανειακών πεπερασμένων στοιχείων και πλακών καθ' εκάστη των διευθύνσεων του τοπικού συστήματος.

Στην περίπτωση ράβδων μεταβλητής διατομής μόνον ένας καθοριστικός αριθμός διατομής χρησιμοποιείται για το σύνολο των διατομών, ακραίων και ενδιαμέσων, που εκλέγονται για να ορίσουν το νόμο μεταβολής της διατομής εντός της ράβδου. Οι διατομές αυτές δίδονται, μαζί με την απόστασή τους από την αρχή της ράβδου, σε ισάριθμες γραμμές δεδομένων.

N : Αριθμός διατομής.

i : Αριθμός διατομής τυχούσης μορφής που ορίζεται στην εντολή 'arbitrary sections'. Η διατομές τυχούσης μορφής μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε προεντεταμένες δοκούς.

ΡΑΒΔΟΙ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ

x : Διάσταση που χρειάζεται για τον καθορισμό ορισμένων τύπων διατομών(κυρίως στύλων). Το x ορίζεται στα σχήματα που αφορούν τις διατομές αυτές.

ΡΑΒΔΟΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ

x : Αποστάσεις των διατομών από την αρχή της ράβδου, πραγματικές ή σε τυχούσα προβολή.

Αντί των αποστάσεων x μπορεί να χρησιμοποιηθούν, άνευ ετέρου, ανηγμένες αποστάσεις x/L, όπου L παριστά ένα αυθαίρετα εκλεγόμενο μήκος.
Οι διατομές στην αρχή(x=0) και το πέρας της ράβδου πρέπει να δίδονται.

Μεταβλητή διατομή δεν μπορούν να έχουν ράβδοι επί ελαστικής εδράσεως.

s = 0 : Δίδονται τα: d,bo,. - Ισχύει η δεύτερη ενδεικτική των στηλών γραμμή.
= 1 : Δίδονται τα: A,J2,. - Ισχύει η πρώτη γραμμή.
=-1 : Συνοριακό στοιχείο εδάφους(d)
=-2 : Ελαστικά εδραζόμενη στερεά συνιστώσα.
=-3 : Δίδεται ο πίναξ ακαμψίας της ράβδου E(gp = N ,στην εντολή δεδομένων ‘properties’) . Ο πίναξ ακαμψίας E εισάγεται στις επόμενες 'nf' γραμμές, γραμμή γραμμή με format:(5x,6E10.0). Βλέπε ‘properties’ και ‘defaults’.

h1= : Απόσταση του Κ.Β. του οπλισμού από την παρειά(m) . Χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του οπλισμού. Στα τοιχώματα το h1 υπολογίζεται από το πρόγραμμα.

= 0 ή 1 : Ράβδος σταθερής διατομής.
> 1 : Ράβδος μεταβλητής διατομής - # γραμμές δεδομένων.

Σύμβολα 2ης γραμμής

h : Συνολικό ύψος διατομής. Στα τοιχώματα το h είναι το μήκος του τοιχώματος(h=lw).
Αν h < 0 : η διατομή είναι κυκλική ή δακτυλιοειδής.
-h : εξωτερική διάμετρος.
bo : εσωτερική διάμετρος.

bo : Πλάτος διατομής ή πάχος κορμού.
do1 : Πάχος άνω πλάκας.
do2 : Πάχος κάτω πλάκας.
b1 : Πλάτος άνω πλάκας.

b2 : Πλάτος κάτω πλάκας - ελαστικά εδραζόμενο πλάτος.
dbo : Το πάχος του κορμού μπορεί να έχει γραμμική μεταβολή καθ' ύψος. Βλέπε σχετικό σχήμα.
d3,b3,d4,b4 : Βλέπε σχήμα.

Στις δοκιδωτές πλάκες και πλάκες sandwich τα d3 και b3 καθορίζουν τις συμπαγείς ζώνες(βλέπε σχήμα).

xx = Στις πεδιλοδοκούς με διατομή ανεστραμμένο ταυ το xx καθορίζει την εκκεντρότητα του πέλματος ως προς τον άξονα του κορμού< default = b2/2 >.

kt = Jt'/Jt, όπου: Jt'ενεργός στρεπτική σταθερά.
Jt υπολογιζόμενη στρεπτική σταθερά (defaulf: kt = 0.10).

Aeig : Επιφάνεια διατομής βάσει της οποίας υπολογίζεται το ίδιον βάρος. Αν το Aeig δεν συμπληρωθεί το ίδιον βάρος υπολογίζεται από την επιφάνεια της διατομής αφαιρουμένης της πλάκας. Στην περίπτωση πλάκας άνω και κάτω, αφαιρούνται και οι δύο πλάκες.

Σύμβολα 1ης γραμμής

A : Εμβαδόν διατομής.
J2,J3 : Ροπές αδρανείας ως προς τούς άξονες 2 και 3.
Jt : Στρεπτική σταθερά.

Μηδενικές τιμές των σταθερών A,J2,J3 και Jt, παρ' όλο που επιτρέπονται, καλόν είναι να αποφεύγονται γιατί είναι δυνατόν να προκαλέσουν αστάθεια.

ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Αν είναι i > 0, που σημαίνει ότι η διατομή είναι τυχούσης μορφής και περιγράφεται στην εντολή 'arbitrary', τα A, J2 και J3 έχουν την παρακάτω σημασία:

Κοίλες διατομές

A : Δεν συμπληρώνεται.
J2 : Το ελάχιστο πάχος της άνω πλάκας.
J3 : Το ελάχιστο πάχος της κάτω πλάκας.

Πλήρεις διατομές

A: Το πάχος ισοδύναμης κοίλης διατομής– κορμού.
J2 : " - άνω πλάκας.
J3 : " - κάτω πλάκας.

Αν δεν συμπληρωθούν τα J2 και J3, αυτομάτως τίθενται ίσα με το A.

Τα πάχη που δίνονται εδώ χρησιμεύουν για την εύρεση της διατμητικής τάσης από στρέψη.

Ak : Για κιβωτιοειδή διατομή είναι το εμβαδόν της επιφανείας που περικλείεται από τη μέση γραμμή των περιμετρικών τοιχωμάτων. Για πλήρεις διατομές το Ak υπολογίζεται από μια ισοδύναμη κοίλη λεπτότοιχη κλειστή διατομή σύμφωνα με τη παρ. 12.2.1 του Ελληνικού Κανονισμού Σκυροδέματος ή την παραγρ. 4.3.3 του EC2. Τόσο το Ak, όσο και το Jt πρέπει να συμπληρώνεται για τις προεντεταμένες διατομές.

b2 : Πλάτος έδρασης για ελαστικώς εδραζόμενα μέλη.

d2,d3 : Μέγιστες διαστάσεις παράλληλα με τούς άξονες 2 και 3.

ys : Απόσταση του κέντρου βάρους διατομής δοκού από το άνω πέλμα της δοκού.

k2,k3 : Ο λόγος A'/A για τις διατμητικές παραμορφώσεις κατά τους άξονες 2 και 3.

kt : Ο λόγος Jt'/Jt για τον καθορισμό της ενεργού στρεπτικής σταθεράς Jt' (default: kt= 1.00).

Aeig : Επιφάνεια διατομής βάσει της οποίας υπολογίζεται το ίδιον βάρος. Αν δεν συμπληρωθεί, το ίδιον βάρος αγνοείται.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Είναι δυνατόν να ληφθούν υπόψη στην ανάλυση αυξομειωμένες οι ακαμψίες σε ορισμένες διατομές από σκυρόδεμα ή τοιχοποιία, συμπληρώνοντας ένα χαρακτήρα μπροστά από τη διατομή στη στήλη 1. Αν J2 και J3 είναι οι ροπές αδρανείας μιας διατομής, στην ανάλυση λαμβάνονται υπόψη οι J2' και J3', ως εξής:

ΕΛΛΗΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Σκυρόδεμα

ΔΟΚΟΣ

sec N

b	:	J2' = 0.4 * J2	,	J3' = 0.4 * J3
B	:	J2' = 0.4 * J2	,	J3' = 20 * J3
β	:	J2' = J2	,	J3' = 20 * J3

ΣΤΥΛΟΣ

sec N

c	:	J2' = 0.7 * J2	,	J3' = 0.7 * J3

ΤΟΙΧΩΜΑ

sec N

w	:	J2' = 0.6 * J2	,	J3' = J3
W	:	J2' = 0.6 * J2	,	J3' = 0

ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ(σκυρόδεμα)

ΔΟΚΟΣ

sec N

b	:	J2' = 0.5 * J2	,	J3' = 0.5 * J3
B	:	J2' = 0.5 * J2	,	J3' = 20 * J3
β	:	J2' = J2	,	J3' = 20 * J3

ΣΤΥΛΟΣ

sec N

c	:	J2' = 0.5 * J2	,	J3' = 0.5 * J3

ΤΟΙΧΩΜΑ

sec N

w	:	J2' = 0.5 * J2	,	J3' = 0.5*J3
W	:	J2' = 0.5 * J2	,	J3' = 0

ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ

A2’ = 0.5 * A2

A3’ = 0.5 * A3

sel

```
sela itrix alim itst linx lang     npool page       rl8 rl11   h1     iropt     keqb  kex kex1 kex2

  Project:
```

sela : Χαρακτηρισμός mode προγράμματος. Αν sela = 1 : Στον υπολογισμό των συνδέσεων αγνοούνται οι ροπές.

itrix : Αφορά τα οριζόντια τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία.
- = 0 : Ο τοπικός άξονας 1 λαμβάνεται παράλληλος με την πλευρά 12 του τριγώνου.
- = 1 : Ο τοπικός άξονας 1 λαμβάνεται παράλληλος με τον άξονα X του γενικού συστήματος.

alim : Οριακή γωνία η οποία χρησιμοποιείται για τον ορισμό του τοπικού συστήματος αναφοράς ράβδων στο χώρο. Βλέπε σχετικό σχήμα< default = 30. degrees >.

itst
- = 0 : Δεν εκτυπώνονται ενδιάμεσα αποτελέσματα
- = 1 : Τυπώνονται τα μητρώα ακαμψίας καί φορτίων των μελών/στοιχείων.
- = 2 : Επιπλέον από τα παραπάνω τυπώνεται και το μητρώο ακαμψίας και τα φορτία της κατασκευής.

npool : Allocated working area in memory expressed in words.

linx : Αριθμός εκτυπούμενων γραμμών ανά σελίδα.

page : Αριθμός εκκινήσεως αριθμήσεως σελίδων.

lang
- = greek : Εκτύπωση αποτελεσμάτων στα ελληνικά.
- = latin : Εκτύπωση αποτελεσμάτων στα αγγλικά.

rl8 : Record length of file 8 in words. Εάν rl8=0 το μέγεθος του record επιλέγεται αυτόματα από το πρόγραμμα.

h1 : Επικάλυψη οπλισμού που ισχύει γενικώς(mm). Μετριέται από το K.B. του οπλισμού και χρησιμοποιείται κατά την διαστασιολόγηση.

iropt : Record length option.

keqb : Number of equations per block (for testing purposes only) .

kex
- = 1 : Τα αποτελέσματα των φορτίσεων kex1 έως kex2 από την παρούσα επίλυση θα αντικαταστήσουν τα αντίστοιχα αποτελέσματα της επόμενης επιλύσεως, αν σε αυτή θέσουμε kex=2.
- =2 : Τα αποτελέσματα των φορτίσεων kex1 έως kex2 της παρούσας επίλυσης αντικαθίστανται από τα αντίστοιχα της προηγουμένης επιλύσεως στην οποία είχε τεθεί kex=1.

Η χρήση του kex έχει σκοπό την ανταλλαγή αποτελεσμάτων ορισμένων φορτίσεων μεταξύ επιλύσεων στον s-mode του προγράμματος με αλλαγές στον φορέα. Οι αλλαγές αυτές πρέπει να αφήνουν αναλλοίωτη την αρίθμηση των μελών. Η ανταλλαγή γίνεται σε επίπεδο εντατικών μεγεθών στα άκρα των ράβδων και το κέντρο των πεπερασμένων στοιχείων.

Serviceability envelopes - Περιβάλλουσες λειτουργικότητας

```
serLC X ki cof1 cof2 cof3 cof4 cof5    6    7    8    9      kenv
```

Κάθε μια από τις περιπτώσεις φορτίσεως χαρακτηρίζεται από ένα κωδικό αριθμό 'ki' και από ένα συντελεστή 'cof.' σε κάθε μια από τις διαφορετικές περιβάλλουσες που ζητούνται. Επιπλέον, ένας χαρακτήρας X χαρακτηρίζει τον τύπο της φόρτισης(θα χρησιμοποιηθεί από το πρόγραμμα, όταν ο έλεγχος των διατομών επηρεάζεται από τον τύπο φόρτισης).

LC : Αριθμός φορτίσεως.

X	Χαρακτηρισμός φορτίσεως
= G :	Μόνιμα φορτία
= Q :	Κινητά φορτία
= E :	Σεισμός
= W :	Άνεμος
= T :	Θερμοκρασία
= S :	Συστολή ξήρανσης
= C :	Ερπυσμός
= P :	Προένταση
= H :	Ώθηση γαιών ή Υδροστατική πίεση

ki = 1 : Μόνιμη φόρτιση - λαμβάνεται πάντοτε υπόψη στους συνδυασμούς.
= 2 : Κινητή φόρτιση - λαμβάνεται υπόψη αν είναι δυσμενής.
= 3 : Λαμβάνεται υπόψη με εναλλασσόμενο σημείο.
= 4 , 5 , 6.: Ομάδες φορτίσεων. Κάθε ομάδα περιλαμβάνει δύο ή περισσότερες φορτίσεις εκ των οποίων, σε ένα συνδυασμό, λαμβάνεται η δυσμενέστερη(αν υπάρχει).

= -4 ,-5 ,-6..: Ομάδες φορτίσεων. Κάθε ομάδα περιλαμβάνει δύο ή περισσότερες φορτίσεις εναλλασσόμενου σημείου εκ των οποίων, σε ένα συνδυασμό, λαμβάνεται η δυσμενέστερη(υπάρχει πάντοτε).

Οι φορτίσεις μιας ομάδος πρέπει να έχουν συνεχή αρίθμηση.

Παράδειγμα: Ένας ορισμένος αριθμός διαφορετικών θέσεων ενός κινουμένου φορτίου, Θεωρουμένων ως διαφορετικών φορτίσεων, μπορεί να αποτελούν την ομάδα 4,ενώ ένας αριθμός μη δυναμένων να συνυπάρχουν φορτίσεων μπορεί να αποτελούν την ομάδα 5 ή -5 κ.ο.κ.

cof1,cof2,... : Συντελεστές με τους οποίους πολλαπλασιάζεται η φόρτιση στις περιβάλλουσες 1,2,.., αντίστοιχα.

Είναι δυνατόν να ζητηθούν μέχρι 9 διαφορετικές περιβάλλουσες.

Kenv = 0 : Δεν εκτυπώνονται οι περιβάλλουσες.
= 1: Εκτυπώνονται οι περιβάλλουσες.
Συμπληρώνεται μόνο στην πρώτη γραμμή(L=1).

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Εάν δημιουργείται από το πρόγραμμα στατικός ή δυναμικός σεισμός, ο αριθμός των φορτίσεων αυξάνεται κατά 2 ή 4 ή 5 για προβλήματα στο χώρο και κατά 1 για επίπεδα προβλήματα(βλέπε 'create') . Αυτές οι φορτίσεις περιέχουν τις δυσμενέστερες καταπονήσεις λόγω σεισμού και για τον συνδυασμό πρέπει: ki=3 ή ki=-4 ή ki=-5 κ.ο.κ.
Σε προβλήματα όπου χρησιμοποιούνται μόνο επίπεδες συνιστώσες μπορεί να έχουμε: ki=3.
Επί πλέον σε όλες τις σεισμικές φορτίσεις πρέπει να βάλουμε: X = E.

Μπορούν να τυπωθούν ένας η περισσότεροι γραμμικοί συνδυασμοί όλων των φορτίσεων, αντί περιβαλλουσών, εάν όλες οι τιμές 'ki' τεθούν ίσες με 1.

Skew joints - Λοξά συστήματα κόμβων

skeJ1	J2	step	LEV1	LEV2	jr1	jr2	js1	js2	X	Y	Z

Στους κόμβους J1 έως J2, με βήμα step, στις στάθμες LEV1 ως LEV2, ορίζεται ένα ειδικό σύστημα συντεταγμένων πού καλείται skew(λοξό σύστημα).

jr1,jr2 : Αριθμοί κόμβων που καθορίζουν ένα διάνυσμα r, το οποίο έχει την διεύθυνση του άξονα x στο λοξό σύστημα.

js1,js2 : Αριθμοί κόμβων που καθορίζουν ένα διάνυσμα s, το οποίο έχει την διεύθυνση του άξονα y στο λοξό σύστημα.

X,Y,Z : Προβολές των διανυσμάτων r ή s, όταν αυτά δεν ορίζονται με τη βοήθεια κόμβων του φορέα. Όταν, δηλαδή, δεν συμπληρώνονται τα(jr1,jr2) ή (js1,js2). Στην περίπτωση που αμφότερα τα διανύσματα r και s δίδονται δια των προβολών τους, τότε οι προβολές του s συμπληρώνονται σε δεύτερη γραμμή.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι κόμβοι στους οποίους έχει ορισθεί λοξό σύστημα καλούνται skew κόμβοι. Οι skew κόμβοι είναι απαραίτητοι για την περιγραφή φορτίων, ελατηρίων και δεσμεύσεων σε μερικούς κόμβους σε διευθύνσεις διαφορετικές από εκείνες των αξόνων του γενικού συστήματος αναφοράς.

Μία σημαντική εφαρμογή των skew κόμβων στον r-mode είναι ο καθορισμός κεκλιμένων διαφραγμάτων, όπου οι διευθύνσεις των βαθμών ελευθερίας του διαφράγματος δεν αναφέρονται στο γενικό σύστημα.

Skew joints - Λοξά συστήματα κόμβων

```
skeJ1   J2 step jr1  jr2  js1  js2     alf/X     bet/Y        Z
```

Στους κόμβους J1 έως J2, με βήμα step, ορίζεται ένα ειδικό σύστημα συντεταγμένων πού καλείται λοξό σύστημα(skew),καίτοι τούτο είναι ορθογώνιο δεξιόστροφο με μία μόνο εξαίρεση για επίπεδους φορείς.

jr1,jr2 : Διατεταγμένο ζεύγος κόμβων που καθορίζουν ένα διάνυσμα r, το οποίο έχει την διεύθυνση του άξονα x στο λοξό σύστημα.

js1,js2 : Διατεταγμένο ζεύγος κόμβων που καθορίζουν ένα διάνυσμα s, το οποίο έχει την διεύθυνση του άξονα y στο λοξό σύστημα.

X,Y,Z : Προβολές των διανυσμάτων r ή s, όταν αυτά δεν ορίζονται με τη βοήθεια κόμβων του φορέα. Όταν, δηλαδή, δεν συμπληρώνονται τα(jr1,jr2) ή (js1,js2). Στην περίπτωση που αμφότερα τα διανύσματα r και s δίδονται δια των προβολών τους, τότε οι προβολές του s συμπληρώνονται σε δεύτερη γραμμή.

Για επίπεδα προβλήματα πρέπει να καθοριστεί μόνο το διάνυσμα r. Σε αυτή την περίπτωση το λοξό σύστημα μπορεί να προσδιορισθεί εναλλακτικά με την χρήση της γωνίας alf:

alf : Γωνία μεταξύ του skew άξονα x και του γενικού άξονα x (εάν jr1=-1). Το alf δίδεται σε μοίρες.

bet : Γωνία μεταξύ των skew αξόνων x και y που μπορεί να μην είναι ορθή για επίπεδα πλαίσια, επίπεδα δικτυώματα και δίσκους. Εάν bet=0, το πρόγραμμα θέτει bet= 90. μοίρες.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

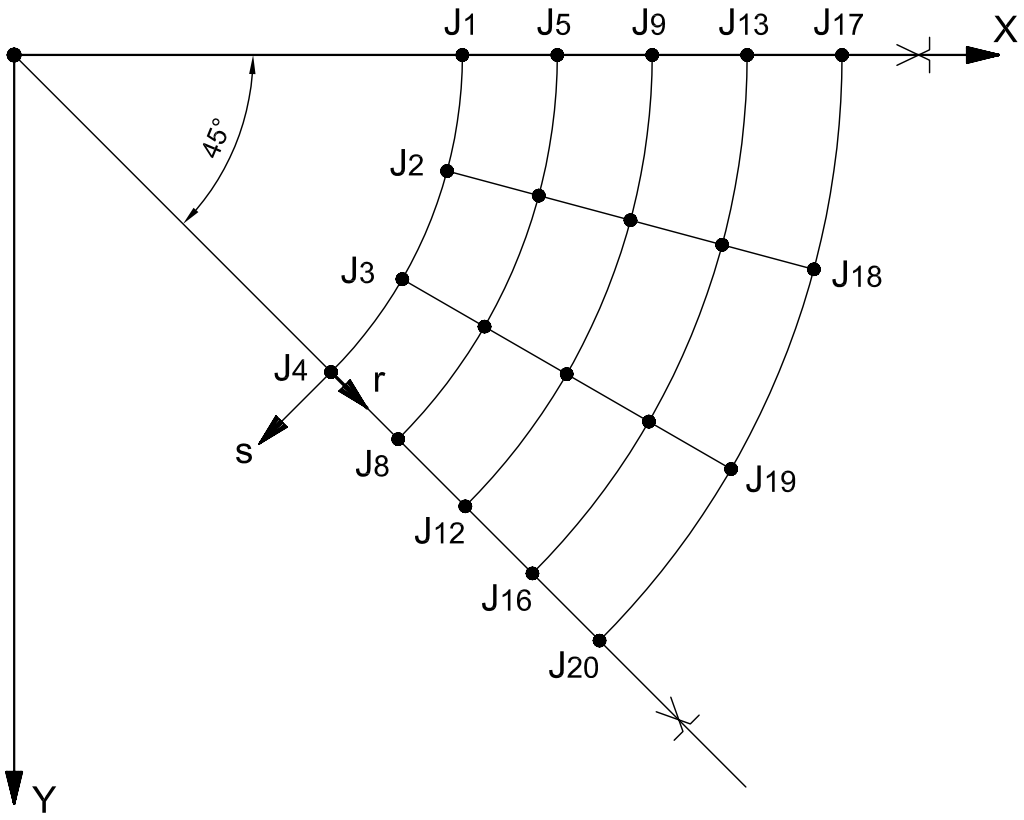
Οι κόμβοι στους οποίους έχει ορισθεί λοξό σύστημα καλούνται skew κόμβοι.

Οι skew κόμβοι είναι απαραίτητοι για την περιγραφή φορτίων, ελατηρίων και δεσμεύσεων σε μερικούς κόμβους σε διευθύνσεις διαφορετικές από εκείνες των αξόνων του γενικού συστήματος αναφοράς.

Στα κελύφη, οι skew κόμβοι χρησιμοποιούνται για να αρθεί η ανωμαλία που εκδηλώνεται στους κόμβους με μόνο συνεπίπεδα στοιχεία. Σε αυτή την περίπτωση, πρέπει να δεσμευθεί η στροφή περί τον κάθετο άξονα στο επίπεδο των στοιχείων, πού μπορεί να μην συμπίπτει με καμιά διεύθυνση του γενικού συστήματος.

Μία σημαντική εφαρμογή των skew κόμβων στον d-mode είναι ο καθορισμός κεκλιμένων διαφραγμάτων, όπου οι διευθύνσεις των βαθμών ελευθερίας του διαφράγματος δεν συμπίπτουν με εκείνες του γενικού συστήματος.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1 - ΕΠΙΠΕΔΟΣ ΦΟΡΕΑΣ




```
   Skew joints
     -+----+----+----+----+----+---------+---------+---------+
  skeJ1   J2 step  jr1  jr2  js1  js2     alf/X     bet/Y         Z
      4   20    4    4    8
```

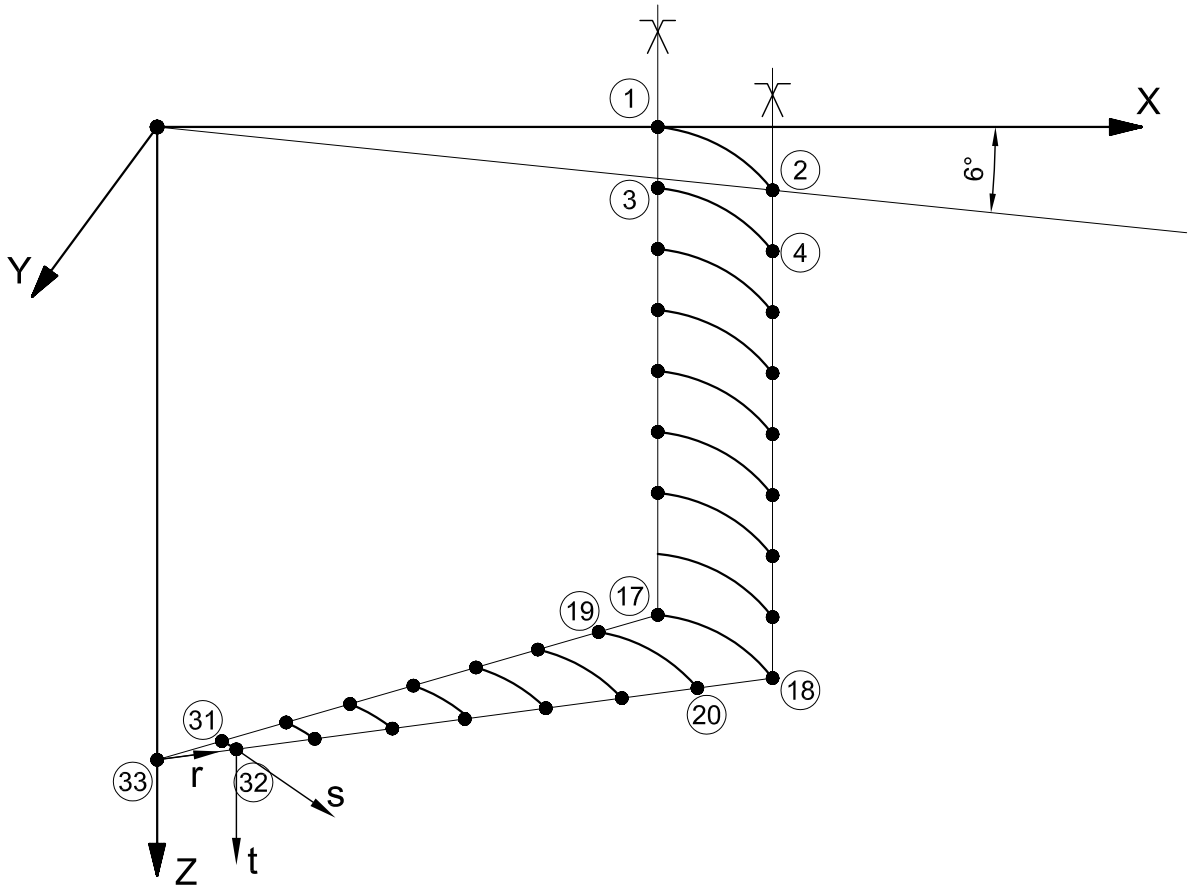
ή εναλλακτικά

```
   Skew joints
     -+----+----+----+----+----+---------+---------+---------+
  skeJ1   J2 step  jr1  jr2  js1  js2     alf/X     bet/Y         Z
      4   20    4                    0.7071068 0.7071068
```

ή εναλλακτικά

```
   Skew joints
     -+----+----+----+----+----+---------+---------+---------+
  skeJ1   J2 step  jr1  jr2  js1  js2     alf/X     bet/Y         Z
      4   20    4   -1                     45.0
```

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2 - ΦΟΡΕΑΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ



Skew joints

skeJ1	J2	step	jr1	jr2	js1	js2	alf/X	bet/Y	Z
2	18	2	34	2	2	4			
20	32	2	33	32			-.1045285	.9945219	.0

ή εναλλακτικά

Skew joints

skeJ1	J2	step	jr1	jr2	js1	js2	alf/X	bet/Y	Z
2	18	2			2	4	.9945219	-.1045285	.0
20	32	2	33	32			-.1045285	.9945219	.0

Slab parameters - Παράμετροι πλακών

```
slaQ        h1   s1      smx1   ds                    #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8 #9 #0  red   nb
                                                      ___________________________________
                                                   .. #1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8 #9 #0   jr
                                                      ___________________________________
```

Q = 1 : Τυπώνονται τα φορτία των δοκών από τις πλάκες.

h1 : Επικάλυψη ράβδων οπλισμού σε cm < 2.0 >. Μετριέται από το Κ.Β. του οπλισμού.

s1 > 0 : s1: Μεγίστη απόσταση των ράβδων του κυρίου οπλισμού στις πλάκες. Το πρόγραμμα ελαττώνει την απόσταση αυτή με βημα ds, είτε γιατί το απαιτεί ο κανονισμός, είτε γιατί ο απαιτούμενος οπλισμός είναι πολύς < 20. cm >.

s1 < 0 : -s1: Σταθερή απόσταση των ράβδων του κυρίου οπλισμού στις πλάκες. Το πρόγραμμα ελαττώνει την απόσταση αυτή μόνο στις περιπτώσεις που το επιβάλλει Κανονισμός Σκυροδέματος.

smx1 : Μεγίστη απόσταση ράβδων οπλισμού διανομής < 25. cm >.

ds : Βήμα με το οποίο μεταβάλλεται η απόσταση των ράβδων του οπλισμού των πλακών < 2.5 cm >.

#1,#2,...#0 : Καθορισμός διαμέτρων ράβδων οπλισμού που μπορεί να χρησιμοποιηθούν στις πλάκες.

Η πρώτη ομάδα διαμέτρων αφορά στις συμπαγείς πλάκες και η δεύτερη στις δοκιδωτές.

red : Όριο μείωσης των ροπών στηρίξεων για τον προσδιορισμό των ροπών παρειάς (ΔM < red*M) .

nb >= 2: Αριθμός ράβδων οπλισμού ανά δοκίδα στις δοκιδωτές πλάκες < default: nb=2 >.

Αν οι διατιθέμενες διάμετροι για τις δοκιδωτές πλάκες δεν επαρκούν για την τήρηση του 'nb' σε μια δοκίδα, τότε στη δοκίδα αυτή τίθενται nb+2 ράβδοι ή και περισσότερες.
Αν nb=-1, ο αριθμός των ράβδων επιλέγεται από το πρόγραμμα.

Οπλισμός στην ελεύθερη πλευρά τριερείστου

jr = 0: Το πρόγραμμα τηρεί τη διάμετρο των ράβδων του ανοίγματος.
= 1: Το πρόγραμμα τηρεί την απόσταση των ράβδων όπως στο άνοιγμα.

Slab loads - Φορτία πλακών

```
slo     P1   P2 step LEV1 LEV2   lc       q# kin
```

Δίδονται φορτία ή μετακινήσεις στους πλάκες P1 έως P2 με βήμα 'step' που βρίσκονται στις στάθμες LEV1 έως LEV2.

lc : Αριθμός φορτίσεως.

q : Φορτίο πλάκας.

kin = 0 Ομοιόμορφο καθολικό φορτίο
= -1 Αυτόματη γένεση φορτίου (ειδικό βάρος = p)
= 2 Γραμμικό φορτίου προβόλου ή τριέρειστης στην ελεύθερη πλευρά
= 3 Γραμμική ροπή προβόλου ή τριέρειστης στην ελεύθερη πλευρά

= G Μόνιμο φορτίο
= Q Κινητό φορτίο. Αυτός ο χαρακτηρισμός των φορτίων σε μόνιμα και κινητά υπερισχύει εκείνου που υπάρχει στην εντολή Envelopes και αφορά μόνο τις πλάκες.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Τα φορτία αναγνωρίζονται ως μόνιμα ή κινητά, ανάλογα με το χαρακτηριστικό που έχει η φόρτιση lc στην εντολή envelopes.

X = G Μόνιμα φορτία
= Q Κινητά φορτία

Soil data - Δεδομένα εδάφους

soil	qal	g1	g2	ph	coh	saf	cov	incl	exy	ced	ceds	red	reds	ipyr	d	bo

qal : Επιτρεπομένη τάση εδάφους σε kN/m2. Αν qal = 0 , η επιτρεπομένη τάση εδάφους υπολογίζεται από το πρόγραμμα από την φέρουσα ικανότητα σε θραύση του εδάφους για κάθε ένα από τους συνδυασμούς χωριστά.

g1, g2 : Ειδικό βάρος της επιχώσεως και του εδάφους θεμελιώσεως, αντίστοιχα < g1 = g2 = 18.0 KN/M3 >.

ph : Γωνία εσωτερικής τριβής του εδάφους θεμελιώσεως.

coh : Συνοχή του εδάφους θεμελιώσεως c. / Αστράγγιστη διατμητική αντοχή Sw.

saf : ΕΑΚ: Μειωτικός συντελεστής της οριακής αντοχής του εδάφους για τους μη σεισμικούς συνδυασμούς < saf = 1.5 >.

ΝΕΑΚ: Συντελεστής ασφαλείας, που εφαρμόζεται κατά την εύρεση της επιτρεπομένης τάσης από την φέρουσα ικανότητα σε Θραύση του εδάφους saf = 2.0 >.

cov : Ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού πεδίλων < .05 m >.

incl =0 : Η τέμνουσα δεν λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό της φέρουσας ικανότητας του πεδίλου(κλίση) .
=1 : Η τέμνουσα λαμβάνεται υπόψη.

exy : ΕΑΚ: Μεγίστη επιτρεπομένη εκκεντρότητα του φορτίου θεμελίου σε μία διεύθυνση(ΕΑΚ 5.2.3.2.α[4]) < default: exy=.3333 >.

ΝΕΑΚ: Τιμή του δευτέρου μέλους της συνθήκης των ανηγμένων εκκεντροτήτων(ΝΕΑΚ 5.2.3.2) < default: exy=.1111 >.

ΝΕΟΙ ΕΛΛΗΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ - ΚΥΠΡΙΑΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

ced : Συντελεστής αυξήσεως της επιτρεπομένης τάσης του εδάφους για συνδυασμούς χωρίς σεισμό< ced= 1.40 >.

ceds : Συντελεστής αυξήσεως της επιτρεπομένης τάσης εδάφους για συνδυασμούς με σεισμό ώστε να προκύψει η τάση που αντιστοιχεί στην φέρουσα ικανότητα του εδάφους< ceds = 2.00 >.

ΠΑΛΙΟΙ ΕΛΛΗΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - DIN 1045

red : Συντελεστής ελαττώσεως των δυνάμεων για συνδυασμούς με σεισμό< red = 1.2 >.

reds : Συντελεστής αυξήσεως της επιτρεπομένης τάσης εδάφους σε περίπτωση σεισμού< reds = 1.5 >.

ipyr = 1 : Τα πέδιλα έχουν πυραμιδοειδές τμήμα.

d,bo : Διαστάσεις διατομής συνδετηρίων δοκών θεμελιώσεως.

Spans - Ανοίγματα

span1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

span1,span2,... : Μήκη διαδοχικών ανοιγμάτων δοκού.

Εάν δεν δίδεται ένα μήκος ανοίγματος, τότε λαμβάνεται η προηγούμενη μη μηδενική τιμή.

Springs at joints - Ελατήρια στους κόμβους

```
sprJ1   J2 step LEV1 LEV2  dir  K_spring
```

Στους κόμβους J1 έως J2, με βήμα step, που βρίσκονται στις στάθμες LEV1 έως LEV2, υπάρχουν ελατήρια.

dir : Διεύθυνση ελατηρίου στο γενικό σύστημα αναφοράς. Για τους skew κόμβους η διεύθυνση του ελατηρίου αναφέρεται στις skew διευθύνσεις.

K_spring : Σταθερά ελατηρίου.

Οι διευθύνσεις των κόμβων όπου υπάρχουν ελατήρια πρέπει, στην εντολή 'restraints', να χαρακτηρίζονται με δυνατότητα μετακινήσεων d = -2.

Ελαστική έδραση πεδίλων

Στην περίπτωση ελαστικής έδρασης και όταν η γωνία w είναι διάφορη του μηδενός, τότε πρέπει να ορισθεί ο κόμβος του πεδίλου ως skew κατά τρόπο ώστε η γωνία w ως προς το skew σύστημα να είναι 0.

Skew κόμβος πρέπει να ορισθεί ακόμη και στην περίπτωση που χρησιμοποιείται σε κόμβους πεδίλων στις διευθύνσεις 4 και 5 στην εντολή 'restraints': d= -2 αντί του d= -1 (παγίωση).

Η ανάγκη ορισμού skew κόμβων στις παραπάνω περιπτώσεις προκύπτει από το γεγονός ότι τα ελατήρια πρέπει να αντιστοιχούν στις διευθύνσεις του τοπικού συστήματος του πεδίλου.

Εύρεση τάσεων εδάφους

(Ισχύει μόνον, αν οι χρησιμοποιούμενες μονάδες είναι KN , m)

Οι τάσεις εδάφους μπορούν να ευρεθούν στα σημεία των κόμβων μιας θεμελιώσεως επί ελαστικής εδράσεως, αν ορίσουμε ένα ασθενές ελατήριο, σε διεύθυνση κάθετη στην επιφάνεια επαφής, με ακαμψία:

K = co/1000 , όπου co : σταθερά ελαστικής εδράσεως σε KN/m3.

Η τάση εδάφους σε MN/m2 (Mpa) προκύπτει ως αντίδραση στηρίξεως.

Springs at joints - Ελατήρια στους κόμβους

```
sprJ1   J2 step  dir  K_spring
```

Στους κόμβους J1 έως J2, με βήμα step, υπάρχουν ελατήρια.

dir : Διεύθυνση ελατηρίου στο γενικό σύστημα αναφοράς. Για τους skew κόμβους η διεύθυνση του ελατηρίου αναφέρεται στις skew διευθύνσεις.

K_spring : Σταθερά ελατηρίου.

Οι διευθύνσεις των κόμβων όπου υπάρχουν ελατήρια πρέπει, στην εντολή 'restraints', να χαρακτηρίζονται με δυνατότητα μετακινήσεων d = -2.

Ελαστική έδραση πεδίλων

Στην περίπτωση ελαστικής έδρασης και όταν η γωνία w είναι διάφορη του μηδενός, τότε πρέπει να ορισθεί ο κόμβος του πεδίλου ως skew κατά τρόπο ώστε η γωνία w ως προς το skew σύστημα να είναι 0.

Skew κόμβος πρέπει να ορισθεί ακόμη και στην περίπτωση που χρησιμοποιείται σε κόμβους πεδίλων στις διευθύνσεις 4 και 5 στην εντολή 'restraints': d= -2 αντί του d= -1 (παγίωση).

Η ανάγκη ορισμού skew κόμβων στις παραπάνω περιπτώσεις προκύπτει από το γεγονός ότι τα ελατήρια πρέπει να αντιστοιχούν στις διευθύνσεις του τοπικού συστήματος του πεδίλου.

Εύρεση τάσεων εδάφους

(Ισχύει μόνον, αν οι χρησιμοποιούμενες μονάδες είναι KN , m)

Οι τάσεις εδάφους μπορούν να ευρεθούν στα σημεία των κόμβων μιας θεμελιώσεως επί ελαστικής εδράσεως, αν ορίσουμε ένα ασθενές ελατήριο, σε διεύθυνση κάθετη στην επιφάνεια επαφής, με ακαμψία:

K = co/1000 , όπου co : σταθερά ελαστικής εδράσεως σε KN/m3.

Η τάση εδάφους σε MN/m2 (Mpa) προκύπτει ως αντίδραση στηρίξεως.

Steel data - Δεδομένα σιδηρών ράβδων

```
ste S lmdx lmdq ldxR ldqR etd1 etd2 datd  fyb  fu  hol
```

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Ευρωκώδικες: EC3, EC4, EC9

Περιορισμός βέλους δοκών

lmdx : Το NEXT φροντίζει ώστε γενικώς να ισχύει: δmax < L/lmdx.
δmax : Μέγιστο βέλος δοκού από μόνιμα και κινητά φορτία μετρούμενο από την ευθεία που περνάει από τα άκρα της.
Προϋπόθεση για τον έλεγχο αυτό είναι η δοκός να δίδεται ως μια ράβδος, Δηλαδή χωρίς ενδιάμεσους κόμβους μεταξύ των στηρίξεών της.
L : Το μήκος της δοκού.
Default τιμή: lmdx= 250.

lmdq : Επίσης γενικώς πρέπει να ισχύει: δq < L/lmdq.
δq : Βέλος δοκού από κινητά φορτία μόνο.
Default τιμή: lmdq= 300.

ldxR : Στις στέγες το NEXT φροντίζει να ισχύει: δmax < L/ldxR.
Default τιμή : ldxR= lmdx.

ldqR : Στις στέγες επίσης να είναι: δq < L/ldqR.
Default τιμή : ldqR= lmdq.

fyb,fu: Ποιότητα χάλυβα διατομών ψυχρής διαμόρφωσης(C,Z..).
Default τιμή: fyb=320, fu=400.

hol = 1 Όλες οι κοίλες διατομές(CHS, RHS, SHS) είναι ψυχρής διαμόρφωσης με καμπύλη λυγισμού ‘c’.

Ελεγχος σε κύρτωση

etd1, etd2 : Μεγίστη και ελαχίστη απόσταση μεταξύ των εγκαρσίων ενισχύσεων κορμού στον έλεγχο έναντι κύρτωσης.

datd : Βήμα μεταβολής της αποστάσεως μεταξύ των νευρώσεων.

Οι παραπάνω αποστάσεις καθώς και το βήμα δίνονται ως ποσοστό του ύψους του κορμού d.

Storey data – Δεδομένα ορόφων

sto	L	H	ho	hu	Lx	Ly	ξx	ξy	Area	rp	V_{RWX}	V_{RWY}

L : Αριθμός στάθμης. Η στάθμη στην οποία υπολογίζεται η τέμνουσα βάσης εισάγεται με αρνητικό πρόσημο στην περίπτωση που γίνεται χρήση του 'topology'.

H : Ύψος ορόφου.

ho : Παρειά στην κεφαλή των στύλων.
hu : Παρειά στον πόδα των στύλων.

Lx : Προβολή του περιγράμματος της πλάκας του ορόφου στον άξονα των X.
Ly : Προβολή του περιγράμματος της πλάκας του ορόφου στον άξονα των Y.

ξx = ex/0.05 Συντελεστής επαύξησης της τυχηματικής εκκεντρότητας κατά χ.

ξy = ey/0.05 Συντελεστής επαύξησης της τυχηματικής εκκεντρότητας κατά y.

Area : Εμβαδόν στάθμης.
rp : Ακτίνα αδρανείας επιφανείας στάθμης.

V_{RWX} , V_{RWY} Συνολική αντοχή σε διάτμηση σε KN , των τοιχοπληρώσεων του ορόφου κατά X και Y (ενεργά μόνο για δυναμικό σεισμό).

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Τα Lx, Ly, Area, rp δεν χρειάζεται να συμπληρώνονται γιατί υπολογίζονται από τις πλάκες αυτόματα. Στην περίπτωση όμως που συμπληρωθούν λαμβάνονται αυτά υπόψη και όχι τα αυτομάτως υπολογιζόμενα.

Οι τιμές των Lx, Ly, ξx, ξy, Area και rp μπορεί να δοθούν εδώ, μόνον όταν η εντολή 'topology' απουσιάζει από τα δεδομένα.

Είναι:

$$V_{RWX} = 0.10 \bullet f_{wc} \bullet \sum_i b_i^x L_i^x$$

$$V_{RWY} = 0.10 \bullet f_{wc} \bullet \sum_i b_i^y L_i^y$$

Όπου b_i πάχη τοιχοπληρώσεων.

L_i μήκη τοιχοπληρώσεων.

f_{WC} αντοχή τοιχοπληρώσεων σε θλίψη.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- Όταν τα V_{RWX} και V_{RWY} συμπληρώνονται, υπολογίζεται κατά τον EC8-1 §4.3.6.3.2 ο μεγεθυντικός συντελεστής των σεισμικών εντατικών μεγεθών των κατακόρυφων στοιχείων.

- Τα V_{RWX} και V_{RWY} δεν απαιτείται να συμπληρωθούν:

1. Για κτίρια πλαστιμότητας M ή L.
2. Όταν οι τοιχοπληρώσεις σε κανένα όροφο δεν εμφανίζουν σημαντική μείωση αντοχής σε σχέση με τον υπερκείμενο.
3. Για κτίρια κυρίως από σκυρόδεμα τύπου W ή Weq.
4. Για κυρίως μεταλλικά κτίρια τύπου CBF ή EBF.

Structure type - Τύπος φορέα

```
strNE   NF  mnj  ipl  kod
```

NE : αριθμός συντεταγμένων κόμβου
NE = 2 : επίπεδα προβλήματα
NE = 3 : προβλήματα στο χώρο

NF : βαθμοί ελευθερίας κόμβου
NF = 2 : επίπεδο δικτύωμα / δίσκος nf=2
NF = 3 : επίπεδο πλαίσιο/δίσκος nf=3/πλάκα/εσχάρα/ χωροδικτύωμα/μεμβράνη
NF = 6 : χωρικό πλαίσιο / κέλυφος / πτυχωτός φορέας

mnj = 1 : εσχάρα / πλάκα
= 0 : όλες οι άλλες κατασκευές

ipl = 0 : επίπεδη ένταση
= 1 : επίπεδη παραμόρφωση

kod = 0 : όχι παραμορφώσεις εκ τεμνουσών
= 1 : παραμορφώσεις εκ τεμνουσών

Suppress printing -Έλεγχος εκτυπώσεως

```
supCO  ele  dis  dix  rea reax jeig  jdy jske jmas jecc
```

CO = -1 : Δεν εκτυπώνονται οι συντεταγμένες των κόμβων.

ele = -1 : Δεν εκτυπώνονται τα δεδομένα ανά ράβδο/στοιχείο.

dis = -1 : Δεν εκτυπώνονται οι μετακινήσεις κόμβων ανά περίπτωση φορτίσεως (s-mode) .

dix = -1 : Δεν εκτυπώνονται τα μέγιστα και ελάχιστα των μετακινήσεων κόμβων (s-mode) .

rea = -1 : Δεν εκτυπώνονται οι αντιδράσεις στηρίξεων ανά περίπτωση φορτίσεως.

reax = -1 : Δεν εκτυπώνονται τα μέγιστα και ελάχιστα των αντιδράσεων στηρίξεων.

jeig = -1 : Δεν εκτυπώνονται τα ιδιοδιανύσματα.

jecc = -1 : Δεν εκτυπώνονται οι στερεοί κόμβοι.

s- και q-modes μόνο

jdy = -1 : Δεν εκτυπώνονται οι δυναμικές μετακινήσεις κόμβων.

jske = -1 : Δεν εκτυπώνονται οι skew κόμβοι (s-mode) .

jmas = -1 : Δεν εκτυπώνονται οι μάζες των κόμβων.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Αντιδράσεις στηρίξεων εκτυπώνονται μόνο για τις διευθύνσεις εκείνες που έχουν χαρακτηρισθεί από απόψεως κινητότητας ως d= -2 στην εντολή restraints, ανεξάρτητα από το γεγονός αν έχει καθορισθεί ελατήριο ή όχι.

Στις στηρίξεις εκείνες στις οποίες έχει δοθεί επιβεβλημένη υποχώρηση δεν εκτυπώνεται η αντίστοιχη αντίδραση, αλλά επανάληψη ενός των συμβόλων '+' ή '-'.

System parameters - Παράμετροι συστήματος

```
sysJZ  kax levs  jjo  kod        Eo        co   to G/EM  eta iqud  nso itst  jri  adj  jex lex1 lex2
```

```
..lib   Em   Es   Et ifas jpha
```

kax : Αριθμός διαφραγμάτων που διαθέτουν ελευθερίες κινήσεως.
JZ : Αριθμός κατακορύφων δυναμικών βαθμών ελευθερίας (ημιστερεών),αν υπάρχουν(r-mode).
levs : Αριθμός σταθμών(ορόφων) < kax >.
jjo : Αριθμός στατικών περιπτώσεων φορτίσεως(τυχόν δημιουργούμενος σεισμός δεν περιλαμβάνεται).

kod = 0 : Δεν λαμβάνονται υπόψη οι παραμορφώσεις εκ τεμνουσών.
= 1 : Λαμβάνονται υπόψη οι παραμορφώσεις εκ τεμνουσών.

Eo : Μέτρον ελαστικότητας σκυροδέματος< .30E+8 KN/M2 > - Βασικό.
Em,Es,Et : Μέτρα ελαστικότητας τοιχοποιίας, σιδήρου και ξύλου.
co : Σταθερά ελαστικής εδράσεως Winkler < 10000. KN/M3>.
to : Δεύτερη σταθερά εδάφους (v l a s o v model).
G/Eo : Λόγος μέτρου διατμήσεως προς μέτρο ελαστικότητος < .41667 >.

eta : Συντελεστής θερμικής διαστολής: α=eta*10**(-5) < eta=1.>.

iqud = 1 : Τα ορθογωνικά στοιχεία Θεωρούνται από το πρόγραμμα ως τετραπλευρικά.

itst = 2 : Εκτυπώνονται τα EK,S,Q και ο πίνακας ακαμψίας του φορέα.
= 3 : Επιπλέον από τα ανωτέρω τυπώνονται τα E,T, και F για κάθε μέλος του φορέα.

jri = 1 : Όλοι οι κόμβοι του φορέα θεωρούνται στερεοί. Δηλαδή, τα σημεία δέσεως των δοκών με τα υποστυλώματα κείνται επί ή εγγύς του περιγράμματος των τελευταίων.
= 2 : Τα αποτελέσματα των δοκών δίνονται στις παρειές των στύλων αντί στα θεωρητικά άκρα των πρώτων.
jri = -1 : Ως jri = 1 και επιπλέον δημιουργία κατακόρυφων στερεών κόμβων.

adj = 0 : Οι αντιδράσεις των πλακών δεν μεταφέρονται αυτόματα στις δοκούς.
= 1. : Οι αντιδράσεις των πλακών μεταφέρονται αυτόματα στις δοκούς. Δεν γίνεται αναπροσαρμογή του φορτίου των δοκών λόγω στερεών κόμβων.
= >1.: Οι αντιδράσεις των πλακών μεταφέρονται αυτόματα στις δοκούς. Γίνεται αναπροσαρμογή του φορτίου των δοκών λόγω στερεών κόμβων ως εξής:

Οι αντιδράσεις των πλακών αυξάνονται πολλαπλασιάζοντας τες με τον λόγο L/Ln , ο οποίος πάντως δεν λαμβάνεται μεγαλύτερος από 'adj'.

L : θεωρητικό μήκος δοκού.
Ln : ελεύθερο μήκος δοκού.

Στην περίπτωση που δεν έχει δοθεί καμία πλάκα, πρέπει να είναι: adj = 0.

jex = 1 : Τα αποτελέσματα των φορτίσεων lex1 έως lex2 από την παρούσα επίλυση θα αντικαταστήσουν τα αντίστοιχα αποτελέσματα της επόμενης επιλύσεως, αν σε αυτή θέσουμε jex=2.
= 2 : Τα αποτελέσματα των φορτίσεων lex1 έως lex2 της παρούσας επίλυσης αντικαθίστανται από τα αντίστοιχα της προηγουμένης επιλύσεως στην οποία είχε τεθεί jex=1. Η χρήση του jex έχει σκοπό την ανταλλαγή αποτελεσμάτων ορισμένων φορτίσεων(συνήθως σεισμού ή θερμοκρασίας) μεταξύ επιλύσεων στον q-mode και r-mode του προγράμματος.
Η ανταλλαγή γίνεται σε επίπεδο εντατικών μεγεθών στα άκρα των ράβδων και το κέντρο των πεπερασμένων στοιχείων.

lib = 0 : Οι διατομές στις σιδηρές και ξύλινες κατασκευές επιλέγονται από τις βιβλιοθήκες σύμφωνα με τα δεδομένα στην εντολή 'properties'(πρώτη επίλυση).

Στον EC8, για κτίρια κυρίως από σκυρόδεμα,ο τύπος του φορέα κατά την διεύθυνση(stype), λαμβάνεται όπως αυτός έχει δηλωθεί στο 'create'.

= 1 : Λαμβάνονται υπόψη οι διατομές που έχουν προκύψει για τις ράβδους από την προηγούμενη επίλυση, αφού αυτές έχουν προηγουμένως ομαδοποιηθεί. Εκλέγονται νέες διατομές οι οποίες και εκτυπώνονται χωρίς όμως να ομαδοποιηθούν(μεταλλικές, σύμμικτες και ξύλινες κατασκευές).

Στον EC8, για κτίρια κυρίως από σκυρόδεμα, ο τύπος του φορέα κατά διεύθυνση(stype) λαμβάνεται όπως αυτός αναγνωρίζεται από το πρόγραμμα.

= 2 : Λαμβάνονται υπόψη οι ομαδοποιημένες διατομές της προηγούμενης επίλυσης, υπολογίζονται οι σχετικοί συντελεστές ασφαλείας και εκτυπώνονται οι τελικές διατομές(μεταλλικές, σύμμικτες και ξύλινες κατασκευές).

ifas = 1 : Στάδιο κατασκευής. Η ανάλυση αναφέρεται σε ένα στάδιο κατασκευής του φορέα πριν αυτός συμπληρωθεί στην τελική του μορφή.

jpha : Οι φορτίσεις από 1 έως jpha οι οποίες επηρεάζονται από τα στάδια κατασκευής του φορέα. Οι φορτίσεις αυτές είναι συνήθως το ίδιον βάρος, τα πρόσθετα μόνιμα, η προένταση και τα φορτία από εξοπλισμό σταδίων κατασκευής.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι στάθμες(όροφοι) αριθμούνται συνεχώς εκ των άνω προς τα κάτω. Ως διαφράγματα λογίζονται μόνον εκείνα που μπορούν να έχουν οριζόντιες μετακινήσεις.
Στην απλή και πιο συνηθισμένη περίπτωση, ο αριθμός του διαφράγματος είναι ίδιος με τον αριθμό της στάθμης πού αναφέρεται(απλή τοπολογία). Σε αυτή την περίπτωση η εντολή 'topology' μπορεί να παραληφθεί. Για σύνθετες τοπολογικά κατασκευές, η εντολή 'topology' είναι απαραίτητη για να ορίσουμε τα διαφράγματα και την αντιστοιχία αυτών προς τις στάθμες της κατασκευής. Μπορούμε να έχουμε περισσότερες ή λιγότερες 'στάθμες' από τα 'διαφράγματα' διότι:

1) Απλές τοπολογικά κατασκευές(kax =< levs)

Ορισμένες από τις χαμηλές στάθμες μπορεί να είναι πλήρως παγιωμένες (kax < levs) .
Επίσης, μια θεμελίωση επί ελαστικής εδράσεως θεωρείται 'στάθμη', αλλά οχι και 'διάφραγμα' (kax < levs) .

2) Σύνθετες τοπολογικά κατασκευές(kax >=< levs)

Μπορούμε σε μερικές 'στάθμες' της κατασκευής να καθορίσουμε δύο ή περισσότερα 'διαφράγματα'(kax > levs) . Σε αυτή την περίπτωση ανήκουν κτίρια με πολλαπλά πατάρια.

Η θεμελίωση ενός κτιρίου όχι επί ελαστικής εδράσεως δεν περιλαμβάνεται στις στάθμες, αλλά, αν χρειασθεί, μπορεί να αναφέρεται ως στάθμη 'levs+1',όπως π.χ. στίς εντολές: 'restraints', 'springs', 'node displacements', 'coordinates', 'bracing' και 'skew'.

ΠΡΟΣΟΧΗ

A. Όταν χρησιμοποιείται η εντολή 'topology', για να περιγραφεί απλή ή σύνθετη τοπολογία διαφραγμάτων, το πρόγραμμα θεωρεί όλους τους κόμβους ελεύθερους,

d1	d2	d3	d4	d5	d6
0	0	0	0	0	0

εκτός από εκείνους που ανήκουν σε διάφραγμα και δεσμεύονται να έχουν τις μετακινήσεις του διαφράγματος,

d1	d2	d3	d4	d5	d6
1	1	0	0	0	1

και εκείνους που ανήκουν στην οιονεί στάθμη 'levs+1' και είναι πλήρως παγιωμένοι:

d1	d2	d3	d4	d5	d6
-1	-1	-1	-1	-1	-1

Οι άλλοι κόμβοι δεν δεσμεύονται αυτόματα από το πρόγραμμα. Για παράδειγμα, κόμβοι σε παγιωμένες στάθμες πρέπει να δεσμευθούν(στο οριζόντιο επίπεδο) με την εντολή 'restraints'.

B. Όταν δεν χρησιμοποιείται η εντολή 'topology', πράγμα που είναι δυνατόν σε απλές, τοπολογικά, κατασκευές, το πρόγραμμα θεωρεί ότι όλοι οι κόμβοι της στάθμης k ανήκουν στο αντίστοιχο διάφραγμα 'k', εάν έχει ορισθεί τέτοιο. Έτσι, όλοι οι κόμβοι εξαναγκάζονται να έχουν κοινή στερεά μετακίνηση μέσα στο επίπεδο του διαφράγματος:

d1	d2	d3	d4	d5	d6
1	1	0	0	0	1

Οι κόμβοι στην οιονεί στάθμη 'levs+1' θεωρούνται πλήρως δεσμευμένοι:

d1	d2	d3	d4	d5	d6
-1	-1	-1	-1	-1	-1

Αν είναι kax < levs τότε το πρόγραμμα δεσμεύει τους κόμβους των (levs-kax) κατώτερων σταθμών αυτόματα κατά την οριζόντια έννοια:

d1	d2	d3	d4	d5	d6
-1	-1	0	0	0	-1

Όλες οι παραπάνω δεσμεύσεις μπορούν να τροποποιηθούν με την εντολή 'restraints'. Για παράδειγμα ένας ή περισσότεροι κόμβοι μπορεί να έχουν ανεξάρτητες μετακινήσεις από το διάφραγμα που ανήκουν, εάν βάλουμε τις ακόλουθες τιμές στην εντολή 'restarints':

d1	d2	d3	d4	d5	d6
0	0	0	0	0	0

ΜΟΝΑΔΕΣ

Το πρόγραμμα, σε ότι αφορά την ανάλυση, είναι ανεξάρτητο μονάδων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε σύστημα μονάδων, το οποίο θα ισχύει και για τα αποτελέσματα.

Η φάση διαστασιολόγησης του προγράμματος εξαρτάται από τις μονάδες. Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση πρέπει να δηλωθούν στην εντολή ‘quality’, η οποία θα τις κάνει γνωστές στο τμήμα εκείνο του προγράμματος που έχει ως έργο την διαστασιολόγηση.

Το μέτρο ελαστικότητας πρέπει να συμπληρωθεί, εάν δεν ισχύει η default τιμή. Το Eo, όπως καθορίζεται εδώ, χρησιμοποιείται από το πρόγραμμα σε όλους τους υπολογισμούς. Συνεπώς, πρέπει τούτο να συμφωνεί ως προς την τιμή με το υλικό της κατασκευής και ως προς τις μονάδες με τις μονάδες που το πρόγραμμα χρησιμοποιεί για τα μήκη, τις δυνάμεις και τις αδρανειακές σταθερές. Εάν ζητείται διαστασιολόγηση, οι μονάδες που έχουν υιοθετηθεί από το πρόγραμμα για την ανάλυση, μέσω του ‘quality’, γίνονται γνωστές στις υπορουτίνες διαστασιολόγησης.

Οι σταθερές του εδάφους co και to πρέπει να δοθούν σε μονάδες συμβατές με τις μονάδες του Eo.

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΙ ΔΥΝΑΜΚΟΙ ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ (ΗΜΙΣΤΕΡΕΑ)
r-mode

Οι κατακόρυφοι δυναμικοί βαθμοί ελευθερίας(ημιστερεά) αριθμούνται εν συνεχεία των βαθμών ελευθερίας του συνόλου των διαφραγμάτων που είναι 3*ΚΑΧ (3 ανά διάφραγμα) και οι αριθμοί τους αναγράφονται στους αντίστοιχους βαθμούς ελευθερίας(d3) των κόμβων που ανήκουν τα ημιστερεά στην εντολή 'restraints'.

Κατακόρυφους βαθμούς ελευθερίας δεν μπορούν να έχουν κόμβοι που δεν ανήκουν σε διάφραγμα.

Στην περίπτωση ύπαρξης κατακορύφων δυναμικών βαθμών ελευθερίας δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις εντολές: 'diaphragm restraints' και 'special diaphragm systems'.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΙ ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Διαδικασία επιλύσεων για την αυτόματη εκλογή διατομών.

lib = 0 : Πρώτη επίλυση. Οι διατομές δίνονται στα 'properties'.
lib = 1: Διαδοχικές ενδιάμεσες επιλύσεις έως ότου συγκλίνουν οι διατομές στις τελικές. Οι διατομές λαμβάνονται από την αμέσως προηγούμενη επίλυση και μετά από ενδεχόμενη ομοιομόρφιση.
lib = 2 : Εκτύπωση τελικών διατομών. Αναλυτικά αποτελέσματα του ελέγχου των διατομών μιας ράβδου μπορεί να εκτυπωθούν θέτοντας isys=3 στην εντολή 'output selection'.

ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Όταν ένας φορέας κατασκευάζεται κατά τμήματα, τότε ορισμένες φορτίσεις ενεργούν σε τμήμα μόνο αυτού με αποτέλεσμα τα εντατικά μεγέθη να είναι διαφορετικά από εκείνα που προκύπτουν για δράση των ίδιων φορτίσεων στον τελικό (ολοκληρωμένο) φορέα.

Το NEXT διαθέτει μηχανισμό με τον οποίο αθροίζονται αυτόματα τα εντατικά μεγέθη ορισμένων φορτίσεων από τις αναλύσεις των επί μέρους φορέων των σταδίων κατασκευής του τελικού φορέα.

Εκτελούνται διαδοχικές αναλύσεις με τα βασικά δεδομένα του ολοκληρωμένου φορέα, όπου όμως ενεργοποιούνται μόνο τα μέλη του εξεταζομένου σταδίου και προσαρμόζονται ανάλογα οι δρώσες φορτίσεις.
Μετά το πέρας μιας ανάλυσης, αθροίζονται αυτόματα για κάθε φόρτιση τα εντατικά μεγέθη όλων των προηγουμένων σταδίων και εκτελούνται οι επιθυμητοί έλεγχοι. Η διαδικασία των σταδίων κατασκευής ξεκινάει με μια ανάλυση του πλήρους φορέα με: ifas=0 και ipha = αριθμός εξεταζομένων φορτίσεων(ανάλυση προετοιμασίας).

Timber data - Δεδομένα για τα ξύλα

```
tim T   ft0 ft90   fc0 fc90   fmy   fmz kc90    km    fv kins kdef   lmtx   lmtq
```

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΞΥΛΟ

Ευρωκώδικες EC5 και EC8.

T	=	S	:	Ολόσωμες διατομές.
	=	L	:	Σύνθετες συγκολλητές διατομές.
		ft0	:	Εφελκυστική αντοχή(τάση) σχεδιασμού παράλληλα προς τις ίνες.
		ft90	:	Εφελκυστική αντοχή(τάση) σχεδιασμού κάθετα προς τις ίνες.
		fc0	:	Θλιπτική αντοχή(τάση) σχεδιασμού παράλληλα προς τις ίνες.
		fc90	:	Θλιπτική αντοχή(τάση) σχεδιασμού κάθετα προς τις ίνες.
		fmy	:	Καμπτική αντοχή(τάση) σχεδιασμού για κάμψη περί το άξονα y του μέλους.
		fmz	:	Καμπτική αντοχή(τάση) σχεδιασμού για κάμψη περί το άξονα z του μέλους.
km	=	0.7	:	Για ορθογωνικές διατομές.
	=	1.0	:	Για μη ορθογωνικές διατομές.
		kc90	:	Συντελεστής αύξησης της αντοχής για μικρά μήκη φόρτισης κάθετης προς τις ίνες.
			:	
		fv	:	Διατμητική αντοχή(τάση) ξύλου.
		kins	:	Συντελεστής μειώσεως της αντοχής μιας δοκού λόγω πλευρικού λυγισμού. 'Οταν ο πλευρικός λυγισμός εμποδίζεται: kins = 1.
		kdef	:	Συντελεστής παραμορφώσεως λόγω ερπυσμού και υγρασίας.
		lmtx	:	Το NEXT φροντίζει ώστε γενικώς να ισχύει:
				δmax < L/lmtx
				δmax : Μέγιστο τελικό βέλος δοκού από μόνιμα και κινητά φορτία μετρούμενο από την ευθεία που περνάει από τα άκρα της:
				δmax = u,fin = (1+kdef)*(u1+u2)
		L	:	Το μηκος της δοκού.
		u1, u2	:	Ελαστικά βέλη από μόνιμα και κινητά φορτία. Default τιμή : lmtx= 200.
		lmtq	:	Επίσης γενικώς πρέπει να είναι: δq < L/lmtq. δq: Βέλος δοκού(στιγμιαίο) από κινητά φορτία μόνο. δq = u2, inst = u2. Default τιμή : lmtq= 300.

Topology of diaphragms - Τοπολογία διαφραγμάτων

```
topJ1   J2  jst LEV1 LEV2 diaf  dst
```

Η τοπολογία καθορίζει διαφράγματα(στερεές πλάκες) πού έχουν τουλάχιστον ένα βαθμό ελευθερίας στο επίπεδο τους.
Το default είναι τρεις βαθμοί ελευθερίας ανά διάφραγμα.

'Ολοι οι κόμβοι J1 εως J2, με βήμα jst, καθορίζουν 'διάφραγμα' στις στάθμες LEV1 έως LEV2.

diaf : αριθμός διαφράγματος.
dst : βήμα διαφράγματος.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Οι διευθύνσεις των κόμβων ενός διαφράγματος, πού εξαναγκάζονται να έχουν ίδιες μετακινήσεις, είναι εκείνες πού έχουν την τιμή 1 στα δεδομένα 'restraints'.

Το πρόγραμμα αυτόματα θέτει:

d1	d2	d3	d4	d5	d6		
1	1	0	0	0	1	:	για όλους τους κόμβους που ανήκουν σε ένα διάφραγμα.
0	0	0	0	0	0	:	για όλους τους κόμβους που δεν ανήκουν σε ένα διάφραγμα ή σε μία πλήρως παγιωμένη στάθμη.
-1	-1	-1	-1	-1	-1	:	για όλους τους κόμβους του εδάφους δηλ. όλους τους κόμβους στην οιονεί στάθμη: 'levs+1' και για όλους τους κόμβους στους οποίους δεν συντρέχει καμιά ράβδος.

Εάν οι παραπάνω default τιμές ισχύουν για όλους τους κόμβους της κατασκευής, δεν απαιτείται να συμπεριληφθεί η εντολή restraints στο αρχείο δεδομένων.

Στην περίπτωση πλήρως παγιωμένων οριζοντίως σταθμών, η παγίωση των κόμβων των σταθμών αυτών πρέπει να γίνει στην εντολή ‘restraints’:

d1	d2	d3	d4	d5	d6		
-1	-1	0	0	0	-1	:	για όλους τους κόμβους πού ανήκουν σε μία πλήρως παγιωμένη (οριζοντίως) στάθμη.

Μαζί με την εντολή 'topology' χρησιμοποιείται πάντοτε και η εντολή 'data of diaphragms'.

Vehicle loads - Οχημα κανονισμού

veh	Qv	nv	av	ev	xv1	dxv	Lvx	uq	ut

Qv : Φορτίο άξονα οχήματος.

nv : Πλήθος αξόνων οχήματος.

av : Απόσταση ενός άξονα από τον επόμενό του.

ev : Εγκάρσια εκκεντρότητα των φορτίων του οχήματος.

xv1 : Απόσταση του πρώτου άξονα του οχήματος στην θέση 1 από την αρχή της ραβδοσειράς. Η θέση 1 του οχήματος είναι η πλησιέστερη στην αρχή της ραβδοσειράς.

dxv : Βήμα προώθησης του οχήματος από θέση σε θέση στην ραβδοσειρα. Η κίνηση του οχήματος γίνεται κατά την θετική φορά της ράβδοσειράς.

Lvx : Αριθμός εξεταζομένων θέσεων του οχήματος επί της ραβδοσειράς.

uq : Διανεμημένο φορτίο κυκλοφορίας.

ut : Διανεμημένη στρεπτική ροπή λόγω εκκεντρότητας των διανεμημένων φορτίων κυκλοφορίας.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Στην περίπτωση οχήματος με το αυτό φορτίο σε όλους τους άξονες και την αυτή απόσταση μεταξύ των αξόνων του, αρκεί να συμπληρωθεί μία μόνο γραμμή δεδομένων (π.χ. Όχημα γερμανικών κανονισμών SLW ή Load Model 1 του EC1) .
Σε αντίθετη περίπτωση, σε μια πρώτη γραμμή συμπληρώνονται όλα τα δεδομένα πλην των Qv και av τα οποία συμπληρώνονται σε nv επί πλέον γραμμές

WIND AND SNOW LOADS ON STRUCTURES
< filename.wnd >

Wind Data - Άνεμος **Snow data - Χιόνι**

Vb0	Cdir	Csea	Co	TC	kl	ro	qb	lang	zone	A	Ce

Storey data – Δεδομένα ορόφων

Lev	hh

Structure Wind Data - Άνεμος στον φορέα -

ST	STRUC	ROOF	bays	j	h	hp	r	b	d	L	α	φ_{sol}

φ_{blo}	C_{pi}	ψ_λ	C_f	$C_S C_d$	k_p	B^2	R^2	δ_S	δ_α	n1	me

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΝΕΜΟΥ

Vb0 : Θεμελιώδης ταχύτητα ανέμου.

Vb0 = 27 m/sec παράλια
= 33 m/sec μεσόγεια

Cdir : Συντελεστής διεύθυνσης <1.0>

Csea: Εποχικός παράγων <1.0>

Co : Συντελεστής αναγλύφου εδάφους <1.0>

TC : Κατηγορία εδάφους.

TC =0 – Zo = 0.003 Zmin = 1

I – = 0.01 Zmin = 1

II – = 0.05 Zmin = 2

III – = 0.3 Zmin = 5

IV – = 1.0 Zmin = 10

kl : Συντελεστής στροβιλισμού <1.0>

ro : Πυκνότητα αέρα <ρ = 1.25 kg/m3>

qb : Βασική πίεση ταχύτητας ανέμου (Υπολογίζεται από το πρόγραμμα)

lang : 'G' : Εκτύπωση στα Ελληνικά
'L' : Εκτύπωση στα Αγγλικά

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΧΙΟΝΙΟΥ

zone : A: Νομοί Αρκαδίας , Ηλείας , Λακωνίας , Μεσσηνίας και νησιά (πλην Σποράδων και Εύβοιας). $S_{K,0}$ = 0.4 KN/m2

B: Νομοί Μαγνησίας , Φθιώτιδας , Καρδίτσας , Τρικάλων , Λάρισας , Σποράδες και Εύβοια. $S_{K,0}$ = 0.8 KN/m2

C: Υπόλοιπη χώρα . $S_{K,0}$ = 1.7 KN/m2

A : Υψόμετρο τοποθεσίας σε μέτρα m. Μετριέται με ακρίβεια 100 m και στρογγυλεύεται στην αμέσως μεγαλύτερη εκατοντάδα.

ce : Συντελεστής έκθεσης .

ce = 0.8 Εκτεθειμένο
1.0 Κανονικό
1.2 Προφυλαγμένο

Φορτίο χιονιού για κλίση στέγης α^o

- Βασική τιμή.

$$S_O = C_e.S_{k,0}\left[1+\left(\frac{A}{917}\right)^2\right] \quad \left(KN/m^2\right)$$

- Ομοιόμορφο φορτίο χιονιού.

$$S = \mu_1.S_o$$

- Μεγίστη τιμή συγκέντρωσης επιπλέον της ομοιόμορφης τιμής S

$$\Delta S = \Delta\mu\,.\,S_o$$

Όπου τα μ_1 και $\Delta\mu$ προσδιορίζονται από το Σχ. 5.1 του EC1-1-3

Περιοχή κλίσεων $0 \le |\alpha| < 30^o$

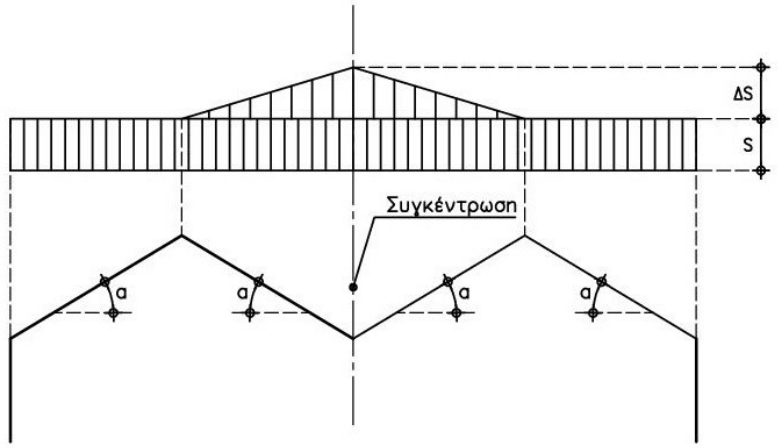
μ_1=0.8

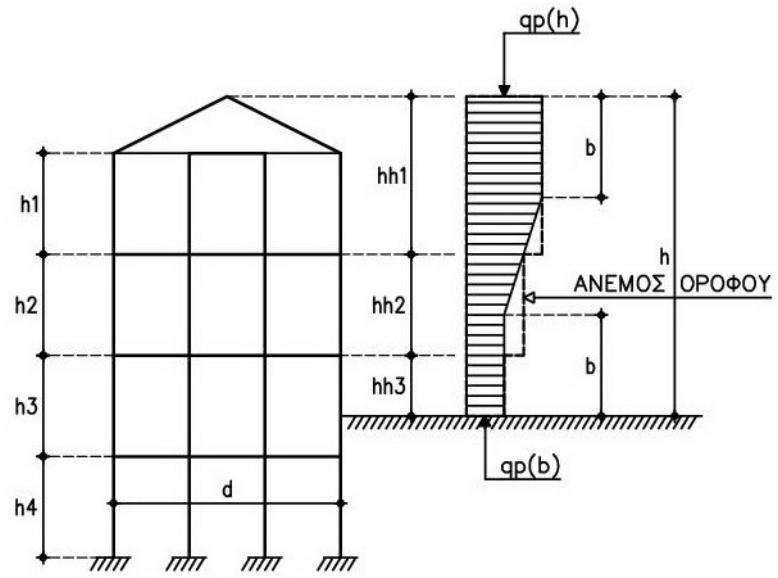
$$\Delta\mu = 0.8\,\frac{|\alpha|}{30}$$

Περιοχή κλίσεων $30 \le |\alpha| < 60^o$

$$\mu_1 = 0.8\,\frac{60-|\alpha|}{30}$$

$$\Delta\mu = 1.6 - 0.8\,\frac{60 - |\alpha|}{30}$$

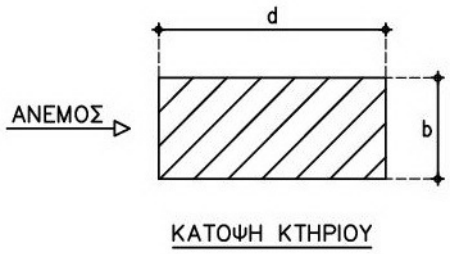




Lev : Αριθμός στάθμης.

hh : Ύψος ορόφου.

b = πλάτος κτηρίου προσβαλλόμενο απο άνεμο



ST : ‘S ’ Μεταλλική κατασκευή.
‘B ’ Κατασκευή από Σκυρόδεμα .
‘ ’ Μεταλλική και Σκυρόδεμα .

STRUC= 'BUIL' - Κτίριο
'CANO' - Υπόστεγο
'WALL' - Ελεύθερα ιστάμενος τοίχος
'SIGN' - Πινακίδα

ROOF= 'FLAT' - Επίπεδη στέγη
'MONO' - Μονοκλινής στέγη / υπόστεγο
'DUO ' - Δικλινής στέγη / υπόστεγο
'HIPP' - Τετρακλινής στέγη / υπόστεγο
'SHED' - Στέγη SHED
'MULT' - Πολυφατνωματική στέγη / υπόστεγο

bays: Πλήθος φατνωμάτων ('SHED' ή 'MULT')

j = +1 : Λαμβάνονται υπόψη οι θετικές τιμές της ανεμοπίεσης w
-1 : Λαμβάνονται υπόψη οι αρνητικές τιμές της ανεμοπίεσης w

h : Ύψος κτιρίου ή υποστέγου

hp : Ύψος στηθαίου (Κτίρια)
hp=hg (Πινακίδες)

r : Ακτίνα καμπυλότητας (eaves)

b,d : Διαστάσεις κτιρίου / υποστέγου σε κάτοψη.

L : Μήκος Τοίχου.

α : Γωνία κεκλιμένης στέγης.
Γωνία α (mansard eaves)

φ_{sol} : Συντελεστής συμπαγούς.

φ_{blo} : Συντελεστής εμποδίων υποστέγου.
φ = 0 υπόστεγο κενό
φ = 1 υπόστεγο πλήρες εμπορευμάτων εμποδιζόντων την ροή του ανέμου

C_{pi} : Συντελεστής εσωτερικής πίεσης.

ψ_{λ} : Συντελεστής επίδρασης άκρων.

C_f : Συντελεστής συμπαγούς.

$C_S C_d$: Δομικός συντελεστής.

k_p : Συντελεστής αιχμής.

B^2 : Συντελεστής περιβάλλοντος.

R^2 : Συντελεστής συντονισμού.

δ_S : Συντελεστής δομικής απόσβεσης για την θεμελιώδη ιδιομορφή.

δ_α : Συντελεστής αεροδυναμικής απόσβεσης για την θεμελιώδη ιδιομορφή.

n1 : Ιδιοσυχνότητα κατασκευής.

me : Ισοδύναμη μάζα ανά μονάδα μήκους για την θεμελιώδη ιδιομορφή.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Για να υπολογισθούν οι δυνάμεις ανέμου και χιονιού που δρούν σε μια κατασκευή ,εκτός από το
datafile.nxt

πρέπει να δημιουργήσουμε και το

datafile.wnd

το οποίο περιέχει τα δεδομένα του ανέμου και του χιονιού, χρησιμοποιώντας ως υπόδειγμα το διανεμόμενο file: wind.wnd.

Η εντολή εκτελέσεως για την εύρεση των ανεμοπιέσεων και των δυνάμεων χιονιού είναι:
wind datafile

Τα αποτελέσματα περιέχονται στο file:

datafile.w

και είναι δυνατόν να ενσωματωθούν στο file: datafile.res αν στα data sets rel/sel θέσουμε: wind=1 .