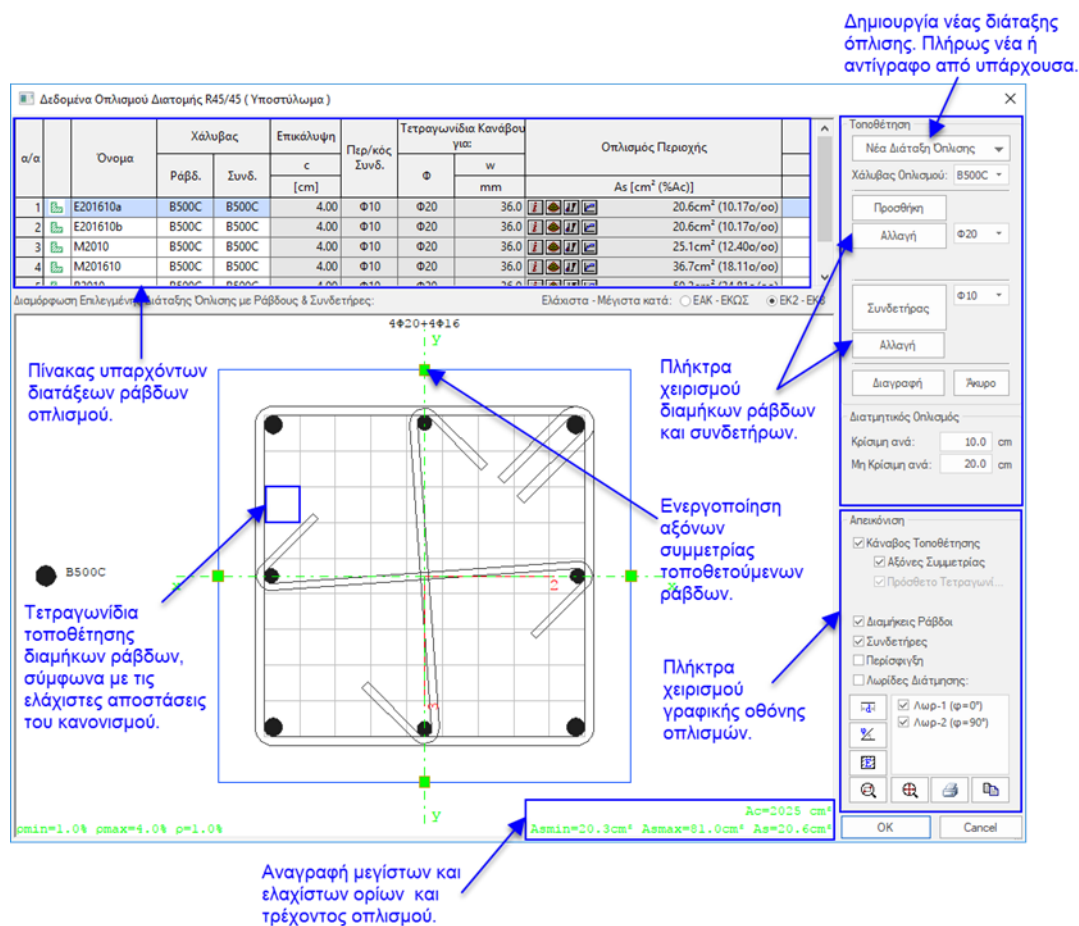


ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ & ΟΔΗΓΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ 2 & 8

Δεδομένα Οπλισμού Διατομών

Από το διάλογο δεδομένων των διατομών πατώντας το πλήκτρο «Οπλισμός» μεταβαίνουμε στο διάλογο εισαγωγής και επεξεργασίας οπλισμών. Ο διάλογος διαθέτει τον πίνακα με το σύνολο των υπάρχοντων διατάξεων όπλισης μιας διατομής. Σε κάθε γραμμή αυτού του πίνακα είναι καταχωρημένη από μία διάταξη όπλισης.



Εικόνα 7-12: Δεδομένα εισαγωγής νέας διάταξης όπλισης ορθογωνικού υποστυλώματος

Ο διάλογος αυτός, διαθέτει επίσης την επιφάνεια σχεδίασης μιας νέας διάταξης οπλισμού. Στο πλαίσιο σχεδίασης της διατομής εμφανίζονται οι συνδετήρες, τα τετραγωνίδια εισαγωγής

οπλισμών, οι διαμήκεις ράβδοι και άλλα βοηθητικά στοιχεία που θα παρουσιασθούν αναλυτικά για κάθε είδος διατομής. Στο δεξί μέρος του διαλόγου βρίσκονται τα πλήκτρα χειρισμού για την προσθήκη, την αλλαγή ή τη διαγραφή οπλισμών.

Πάνω στην επιφάνεια σχεδίασης λειτουργούν όλοι οι χειρισμοί μεγέθυνσης και μετακίνησης με το ποντίκι. Λειτουργούν το ίδιο όπως και στην κεντρική οθόνη σχεδίασης.

Πίνακας Διατάξεων Ράβδων Οπλισμού

Η κάθε γραμμή του πίνακα των διατάξεων οπλισμού περιγράφει ένα μέρος των δεδομένων μιας διάταξης ράβδων οπλισμού. Με αριστερό κλικ στο όνομα κάθε διάταξης, η διάταξη αυτή καθίσταται ενεργή, το υπόβαθρο των κελιών του πίνακα αλλάζει απόχρωση και εμφανίζεται η απεικόνιση των ράβδων της στην γραφική οθόνη του διαλόγου αυτού.

Κάθε νέα διατομή που εισάγουμε διαθέτει μια κενή από οπλισμούς διάταξη όπλισης με το όνομα «RS0». Η διάταξη όπλισης αυτή διαθέτει μόνο τον περιμετρικό συνδετήρα με κάποια προεπιλεγμένη διάμετρο η οποία είναι τροποποιήσιμη. Σε όλες τις στήλες του πίνακα εισάγονται προεπιλεγμένες τιμές, είτε πρόκειται για κενή διάταξη όπλισης νέων διατομών, είτε για όλες τις νέες διατάξεις που εμείς θα δημιουργήσουμε.

Οι στήλες αυτές περιέχουν τα παρακάτω δεδομένα:

α/α: Ο αύξων αριθμός της διάταξης όπλισης.

Όνομα: Το όνομα της διάταξης όπλισης. Το πεδίο είναι τροποποιήσιμο από το μηχανικό, αρκεί να μην υπάρχει άλλη διάταξη με το ίδιο όνομα στη διατομή.

Χάλυβας - Ράβδ: Η ποιότητα Χάλυβα των ράβδων διαμήκους οπλισμού της διάταξης όπλισης. Κατά την εισαγωγή νέας διάταξης όπλισης, εισάγεται στο πεδίο αυτό ο προεπιλεγμένος χάλυβας οπλισμών διαμήκων ράβδων του έργου.

Χάλυβας - Σύνδ: Η ποιότητα χάλυβα των συνδετήρων της διάταξης όπλισης. Κατά την εισαγωγή νέας διάταξης όπλισης, εισάγεται στο πεδίο αυτό ο προεπιλεγμένος χάλυβας συνδετήρων του έργου.

Τα πεδία ποιότητας του χάλυβα είναι εκτυλισσόμενα, οπότε με αριστερό κλικ εμφανίζεται η λίστα με τους χάλυβες οι οποίοι είναι καταχωρημένοι στον πίνακα υλικών της βιβλιοθήκης του ΡΑΦ.

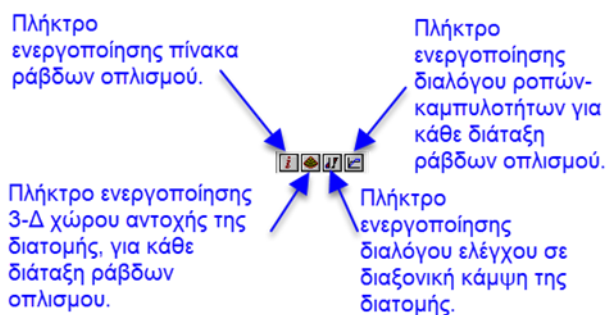
Επικάλυψη: Η επικάλυψη των οπλισμών. Η απόσταση από το περίγραμμα της διατομής ως την εξωτερική πλευρά των περιμετρικών συνδετήρων σε [cm].

Περιμετρικός Συνδετήρας: Ο περιμετρικός συνδετήρας περικλείει την επιφάνεια τοποθέτησης των διαμήκων ράβδων σε μία διατομή. Η απόστασή του από τις παρειές της διατομής είναι ίση με την επικάλυψη. Η διάμετρός του για μια νέα διάταξη είναι προεπιλεγμένη αλλά μπορεί να τροποποιηθεί από το μηχανικό.

Τετραγωνίδια Κανάβου: Τα τετραγωνίδια τοποθέτησης ράβδων οπλισμού υπό μορφή κανάβου εξυπηρετούν στη γρήγορη και οργανωμένη τοποθέτηση των διαμήκων ράβδων σε μια διατομή. Οι διαστάσεις των τετραγωνιδίων είναι τέτοιες ώστε να εξασφαλίζεται η ελάχιστη απόσταση των ράβδων σε δύο συνεχόμενα τετραγωνίδια. Συνεπώς, η διάσταση των τετραγωνιδίων του κανάβου τοποθέτησης εξαρτάται από τη μέγιστη διάμετρο των διαμήκων ράβδων. Δίνοντας τη μέγιστη ράβδο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, το μέγεθος των τετραγωνιδίων του κανάβου προσαρμόζεται σε αυτή. Η ελάχιστη αξονική απόσταση $d_{\min}$ δύο ίσων ράβδων οπλισμού διαμέτρου Φ είναι: $d_{\min} = \min(2\Phi, 20 \text{ mm} + \Phi)$ με την προϋπόθεση ότι: $d_{\alpha\delta\rho} < 15 \text{ mm}$, όπου $d_{\alpha\delta\rho}$ η διάσταση του μεγαλύτερου κόκκου των αδρανών.

Αν $d_{\alpha\delta\rho} > 15 \text{ mm}$ τότε διορθώνουμε 'χειροκίνητα' την ελάχιστη απόσταση των τετραγωνιδίων $w = d_{\alpha\delta\rho} + 25 \text{ mm}$.

Οπλισμός Περιοχής: Αναφέρεται στο συνολικό τοποθετημένο διαμήκη οπλισμό που απεικονίζεται στην τρέχουσα γραφική εικόνα της διατομής. Δίνεται σε cm^2 και σε ποσοστό επί τοις χιλίοις της συνολικής διατομής.



Εικόνα 7-13: Πλήκτρα Οπλισμού Περιοχής Διάταξης Όπλισης.



Πλήκτρο πίνακα ράβδων οπλισμού: Ο πίνακας αυτός εμπεριέχει τις διαμέτρους των ράβδων και των συνδετήρων και τις συντεταγμένες τους στο τοπικό σύστημα της διατομής. Το τοπικό σύστημα είναι ένα ορθογωνικό σύστημα $[x,y]$ με αφετηρία το κέντρο βάρους της διατομής. Στην τελευταία στήλη αυτού του πίνακα, υπάρχει η δυνατότητα επιλογής της ράβδου ως υφιστάμενης.

Θέσεις Ράβδων Διαμήκους Οπλισμού Διάταξης Όπλισης E2010

α/α	Ράβδοι Διάταξης E2010					Υφιστάμενη Ράβδος
	Φ	Χάλυβας	As[cm ²]	x[cm]	y[cm]	
			12.56	= 13.96 ο/οο Ac		
1	Φ20	B500C	3.14	-9.0	9.0	☐
2	Φ20	B500C	3.14	9.0	9.0	☐
3	Φ20	B500C	3.14	9.0	-9.0	☐
4	Φ20	B500C	3.14	-9.0	-9.0	☐

α/α	Συνδετήρες Διάταξης E2010			
	Φ	Χάλυβας	As[cm ²]	Υφιστάμενος Συνδετήρας
1	Φ10	B500C	0.79	☐

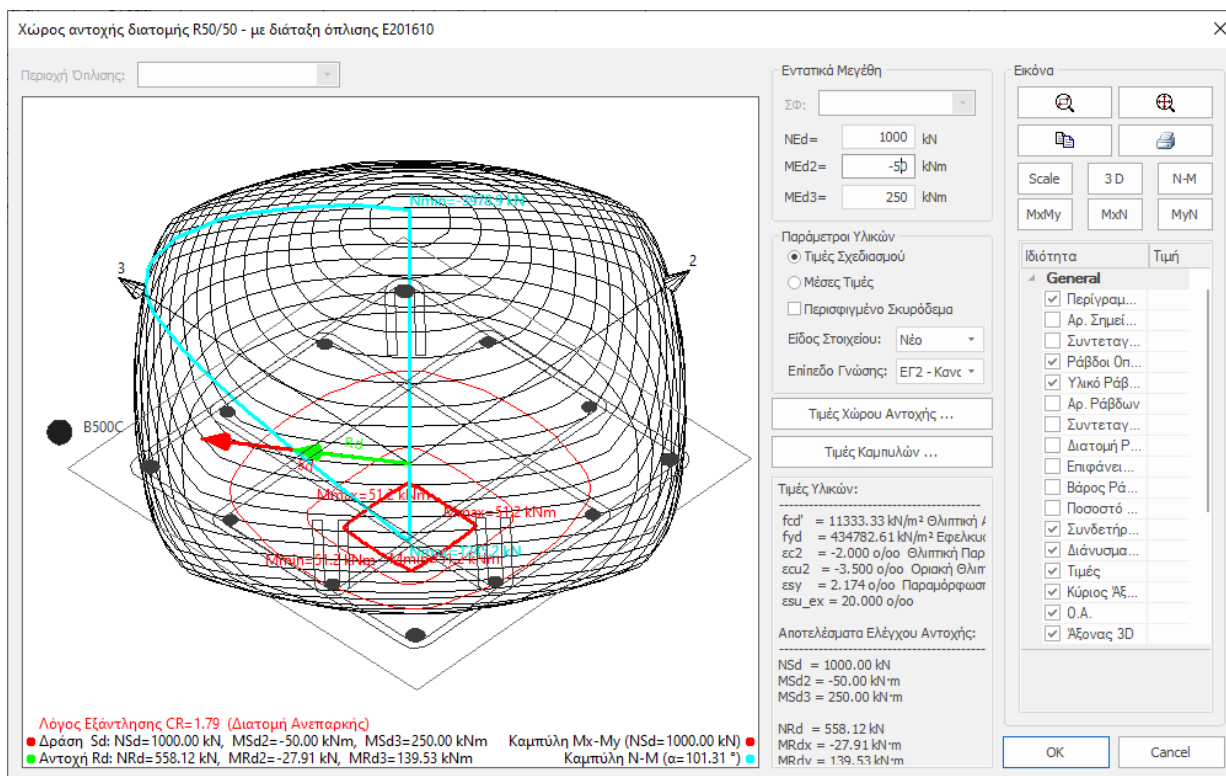
OK
Cancel

Εικόνα 7-14: Πίνακας τοποθετημένων ράβδων οπλισμού.



Πλήκτρο χώρου αντοχής: Ο χώρος αντοχής εξαρτάται από την γεωμετρία της διατομής και τον οπλισμό της. Ο ορισμός του είναι ένας τρισδιάστατος χώρος, όπου το διάνυσμα των εσωτερικών δυνάμεων αντοχής s κινείται στην επιφάνεια ενός προκαθορισμένου κελύφους Φ .

Όλα τα επιβαλλόμενα εξωτερικά φορτία του διανύσματος s που ευρίσκονται εντός του κελύφους Φ μπορούν να αναληφθούν από την συγκεκριμένη διατομή. Σε περίπτωση διάτρησης του κελύφους του χώρου αντοχής Φ από ένα διάνυσμα εξωτερικών φορτίων s τότε έχουμε ανεπάρκεια της διατομής για την συγκεκριμένη φόρτιση.



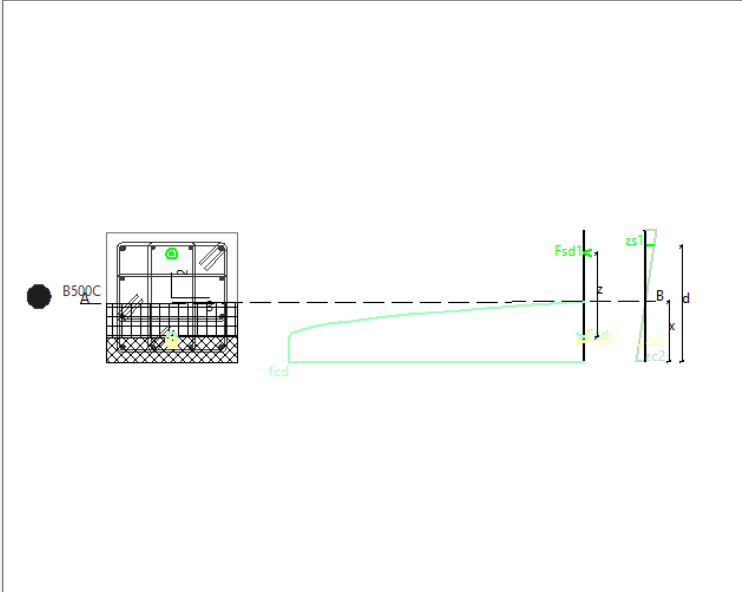
Εικόνα 7-15: Χώρος αντοχής διατομής υποστυλώματος.



Πλήκτρο ελέγχου σε διαξονική κάμψη: Στον εμφανιζόμενο διάλογο πραγματοποιείται έλεγχος σε διαξονική κάμψη για τη συγκεκριμένη διατομή και διάταξη όπλισης. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται σε γραφική μορφή αλλά και σε αναλυτική.

Έλεγχος σε διαξονική κάμψη διατομής R50/50 με διάταξη όπλισης E201610

Περιοχή Όπλισης:



Εντατικά Μεγέθη

Σφ:

NEd = -1000 kN

MEd2 = 150 kNm

MEd3 = 250 kNm

Παράμετροι Υλικών

☒ Τιμές Σχεδιασμού

☐ Μέσες Τιμές

☐ Περισιγμένο Σκυρόδεμα

Είδος Σταχείου: Νέο

Επίπεδο Γνώσης: ΕΓ2 - Κανς

Υπολογισμοί - Επιλύσεις

Γεωμετρικά Δεδομένα

MRd

MRd(φ) Nconst

Διαστασιολόγηση

Έλεγχος Λειτουργίας

Εικόνα

xy xz yz Όψη: 2D 3D

Εξ 3d ηz

Ιδιότητα Τιμή

General

- ☒ Περίγραμ...
- ☐ Αρ. Σημεί...
- ☐ Συντεταγ...
- ☒ Ράβδοι Όπ...
- ☒ Υλικό Ράβ...
- ☐ Αρ. Ράβδων
- ☐ Συντεταγ...
- ☐ Διατομή P...
- ☐ Επιφάνεια...
- ☐ Βάρος Ράβ...
- ☐ Ποσοστό ...
- ☒ Συνδετήρες
- ☒ Διάνυσμα ...
- ☐ Τιμές
- ☒ Κύριος Άξο...
- ☒ 0 Α.
- ☒ Άξονας 3D
- ☒ Ολιβόμνη ...
- ☒ Παραμορφ...
- ☒ Τάση Σκυρ...
- ☒ Τάση Ράβ...
- ☒ Συνισταμέ...
- ☐ Δυνάμεις ...
- ☒ Διαγράμμι...
- ☒ Σχόλια
- ☒ Τάση Χάλυ...
- ☐ Όψη 3D

OK Cancel

ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ:

Επιφάνεια Σκυροδέματος : $A_c = 2500 \text{ cm}^2$

Κύριες Ροπές Αδράνειας : $I_x = 520833 \text{ cm}^4$

: $I_y = 520833 \text{ cm}^4$

Κέντρο Βάρους Διατομής : $x = 0.0 \text{ cm}$ $y = 0.0 \text{ cm}$

ΥΛΙΚΑ:

Θάιπτική Αντοχή Σκυροδέματος : $f_{cd} = 11333.33 \text{ kN/m}^2$

Εφεδκυστική Αντοχή Χάλυβα : $f_{yd} = 434782.61 \text{ kN/m}^2$

Θάιπτική παραμόρφωση Σκυροδέματος : $\epsilon_{cu2} = -2.000 \text{ o/o}$

Οριακή Θάιπτική Παραμόρφωση Σκυροδέματος : $\epsilon_{cu2} = -3.500 \text{ o/o}$

Παραμόρφωση Διαρροής Χάλυβα : $\epsilon_{sy} = 20.000 \text{ o/o}$

ΔΙΑΤΑΞΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ:

Διάταξη Οπλισμού : E201610 (12 ράβδοι)

Συνολικός Οπλισμός : $\sigma_{pas} = 28.64 \text{ cm}^2$

Ποσοστό Οπλισμού : $\rho = 11.46 \text{ o/o}$ (899.30 kg/m³)

ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ-ΑΝΤΟΧΕΣ:

Αξονική Δύναμη : $N_{sd} = -1000.0 \text{ kN}$ $N_{rd} = -993.0 \text{ kN}$ [$v_{sd} = N_{sd} / ($

: $M_{rdx} = 346.2 \text{ kNm}$

ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ - ΘΕΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Θάιπτική Δύναμη Σκυροδέματος : $F_{cd} = -1046.4 \text{ kN}$ $x = 0.0 \text{ cm}$ $y = -15.5 \text{ cm}$

Θάιπτική Δύναμη Χάλυβα : $F_{sd2} = -510.5 \text{ kN}$ $x = 0.0 \text{ cm}$ $y = -17.6 \text{ cm}$

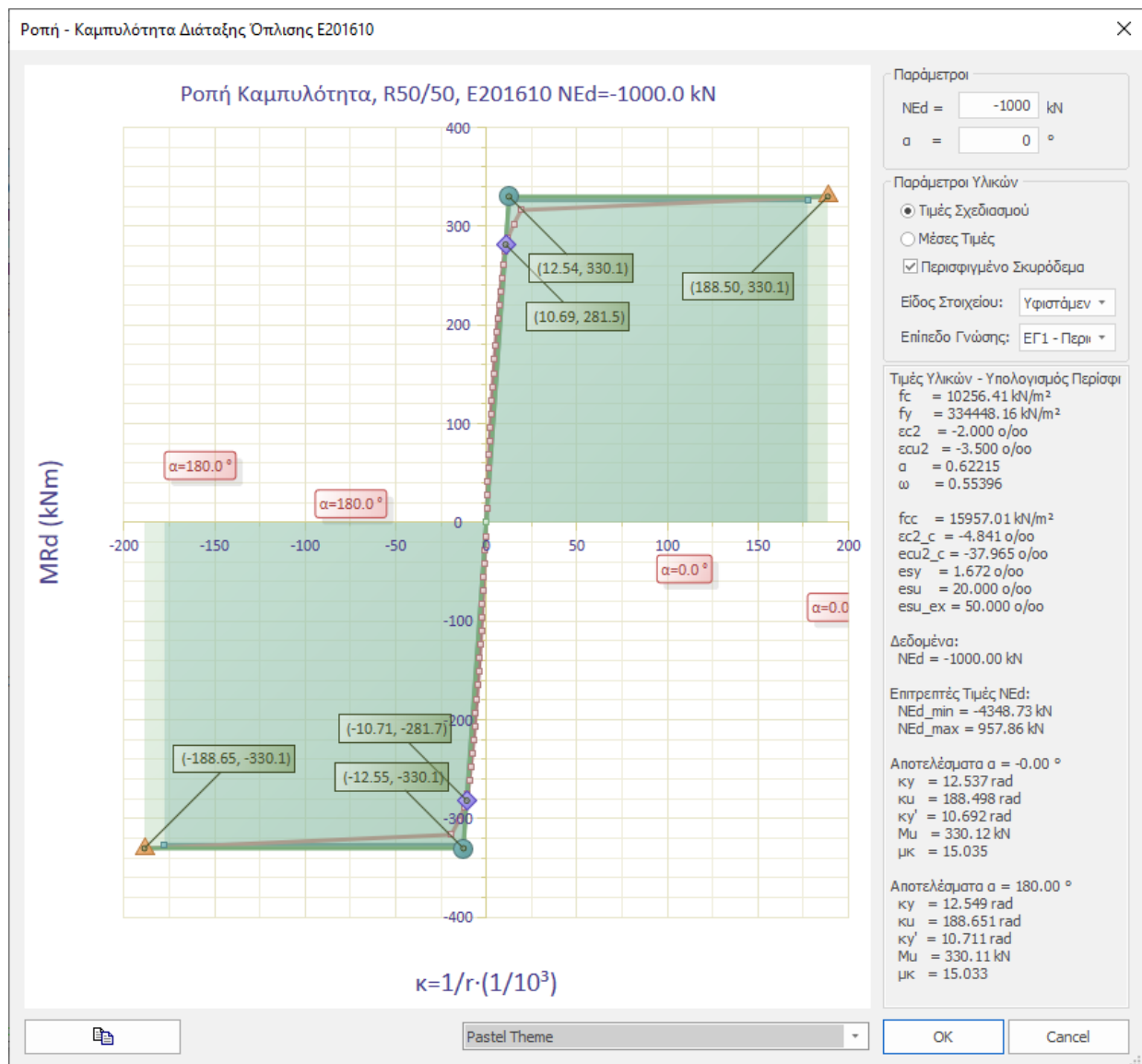
Εφεδκυστική Δύναμη Χάλυβα : $F_{sd1} = 563.8 \text{ kN}$ $x = -0.0 \text{ cm}$ $y = 16.6 \text{ cm}$

ΥΔΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ:

Εικόνα 7-16: Έλεγχος σε διαξονική κάμψη διατομής.



Πλήκτρο ροπών-καμπυλότητας: Στον εμφανιζόμενο διάλογο παρουσιάζεται το διάγραμμα ροπών – καμπυλότητας για κάθε διάταξη όπλισης, καθώς και όλες οι αριθμητικές τιμές που το συνθέτουν.



Εικόνα 7-17: Ροπή-Καμπυλότητα διάταξης όπλισης.

Τοποθέτηση Ράβδων Όπλισμού

Η τοποθέτηση των διαμήκων ράβδων οπλισμού σε μία νέα διάταξη όπλισης γίνεται με τη βοήθεια του κανάβου τοποθέτησης. Ο κανάβος τοποθέτησης αποτελείται από μικρά τετραγωνίδια εντός του περιμετρικού συνδετήρα. Σκοπός του κανάβου είναι, η διατεταγμένη τοποθέτηση των ράβδων εντός της διατομής, ώστε να εξασφαλίζονται οι κανονιστικές ελάχιστες ενδιάμεσες αποστάσεις των ράβδων, αλλά και να χρησιμοποιούνται πιθανές συμμετρικές θέσεις τοποθέτησης.

Με την έναρξη δημιουργίας νέας διάταξης οπλισμού ο κανάβος τοποθέτησης είναι ενεργοποιημένος. Αν η γεωμετρία της διατομής παρουσιάζει άξονες συμμετρίας, αυτοί εμφανίζονται στην περίμετρο της διατομής μέσω μικρών τετραγωνιδίων πράσινου χρώματος. Με

αριστερό κλικ πάνω στα τετραγωνίδια αυτά, οι άξονες συμμετρίας ενεργοποιούνται ή απενεργοποιούνται.

Διαμήκεις ράβδοι: Από την ενότητα «Τοποθέτηση», δίπλα στο πλήκτρο «Προσθήκη» επιλέγουμε τη διάμετρο των προς τοποθέτηση ράβδων. Με κλικ πάνω στο πλήκτρο «Προσθήκη», η κίνηση του δρομέα πάνω στον κανάβο, δείχνει τις πιθανές θέσεις των ράβδων. Με ενεργοποιημένους τους άξονες συμμετρίας, οι θέσεις τοποθέτησης είναι αντίστοιχα συμμετρικές. Με αριστερό κλικ πάνω σε κάποιο τετραγωνίδιο επιλογής, οι διαμήκεις ράβδοι τοποθετούνται οριστικά στις θέσεις τους.

Συνδετήρες: Με τον ορισμό μιας νέας διάταξης οπλισμού διατομής, αυτόματα τοποθετείται ο περιμετρικός συνδετήρας της. Η τοποθέτηση επιπλέον συνδετήρων, γίνεται μεταξύ τουλάχιστον δύο ήδη τοποθετημένων ράβδων. Δίπλα στο πλήκτρο «Συνδετήρας», από το εκτυλισσόμενο πεδίο επιλέγουμε την διάμετρο του προς τοποθέτηση συνδετήρα. Με κλικ πάνω στο πλήκτρο «Συνδετήρας», και την τοποθέτηση του δρομέα πάνω σε μια διαμήκη ράβδο και αριστερό κλικ, η ράβδος αυτή κλειδώνει σαν μια κορυφή του νέου συνδετήρα. Συνεχίζοντας με διαδοχικές επιλογές ράβδων-κορυφών, σχηματίζεται το πολύγωνο του νέου συνδετήρα. Η εισαγωγή ενός συνδετήρα ολοκληρώνεται με δεξί κλικ στην τελευταία κορυφή του. Η πυκνότητα των συνδετήρων ορίζεται από την ενότητα «Διατμητικός Οπλισμός» για την κρίσιμη και τη μη κρίσιμη περιοχή.

Απεικόνιση: Η ενότητα «απεικόνιση» εμπεριέχει πεδία που αφορούν την εμφάνιση της όπλισης στην σχεδιαστική επιφάνεια του διαλόγου.

Κανάβος: Η απενεργοποίηση του κανάβου κλείνει το πλέγμα των τετραγωνιδίων. Οι ράβδοι μπορούν να τοποθετηθούν ελεύθερα σε οποιαδήποτε θέση της διατομής.

Άξονες συμμετρίας: Η καθολική απενεργοποίησή τους αναιρεί οποιαδήποτε αυτόματη συμμετρική τοποθέτηση διαμήκων ράβδων. Η απενεργοποίηση των αξόνων συμμετρίας μπορεί να γίνει και σε επιμέρους άξονες με κλικ πάνω στα πράσινα τετραγωνίδια της συμμετρίας.

Διαμήκεις Ράβδοι: Η απενεργοποίησή τους, διακόπτει την απεικόνιση των ράβδων από την οθόνη σχεδίασης.

Συνδετήρες: Η απενεργοποίησή τους, διακόπτει την απεικόνιση των συνδετήρων από την οθόνη σχεδίασης.

Λωρίδες Περίσφιγξης: Απεικονίζονται οι λωρίδες περίσφιγξης της διατομής.

Λωρίδες Διάτμησης: Η γραφική παρουσίαση των λωρίδων διάτμησης παράλληλα προς τους τοπικούς άξονες 2,3 απεικονίζει την υπολογιζόμενη επιφάνεια σκυροδέματος ανά λωρίδα, καθώς και την υπολογιζόμενη επιφάνεια των συνδετήρων ανά λωρίδα σε cm^2/m στην κρίσιμη περιοχή.

Έλεγχος συμβατότητας οπλισμού

Οι τοποθετούμενοι διαμήκεις οπλισμοί των διατομών ελέγχονται ως προς τη συμβατότητά τους με τα όρια που θέτει ο εκάστοτε κανονισμός. Ελέγχεται δηλαδή αν ο συνολικός οπλισμός της διάταξης οπλισμού είναι εντός του μέγιστου και του ελάχιστου ορίου (σε ποσοστό και cm^2) που τίθενται από τον κανονισμό.