

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
(Τ.Ε.Ι.) ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΓΕΦΥΡΑΣ ΕΞΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ
ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ 204,55m ΑΠΟ
ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟ ΚΑΙ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΕΛΑΣΤΟΜΕΤΑΛΛΙΚΑ
ΕΦΕΔΡΑΝΑ, ΣΤΗ ΔΕΞΙΑ ΠΑΡΑΓΛΑΥΚΙΑ
ΑΡΤΗΡΙΑ ΠΑΤΡΩΝ, ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Η/Υ



ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ – ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:
Δρ. Διονυσία – Πηνελόπη Κοντονή
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός
Αν. Καθηγήτρια Τ.Ε.Ι.

ΦΟΙΤΗΤΡΙΕΣ:
Νικολοπούλου Θεοδώρα
Φωτάκια Κωνσταντίνα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΡΙΑ

Έχοντας ολοκληρώσει πλέον την Πτυχιακή Εργασία μας, αισθανόμαστε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε την Εισηγήτρια και Επιβλέπουσα της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας, Δρ. Διονυσία - Πηνελόπη Ν. Κοντονή, Δρ. Πολιτικό Μηχανικό και Αν. Καθηγήτρια Τ.Ε.Ι., για την πολύτιμη βοήθεια που μας προσέφερε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της Πτυχιακής Εργασίας, τη συνεχή καθοδήγηση και την υπομονή της.

Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κ. Μηλιτσόπουλο Σωτήρη, Πολιτικό Μηχανικό ΠΕ με Α βαθμό, επιβλέποντα μηχανικού του έργου Ανισόπεδου Κόμβου, για την παροχή στοιχείων σχετικά με την μελέτη γέφυρας της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας.

Πάτρα, Απρίλιος 2016

Νικολοπούλου Θεοδώρα

Φωτάκια Κωνσταντίνα


ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία περιλαμβάνει την πλήρη και αναλυτική μελέτη γέφυρας έξι ανοιγμάτων συνολικού μήκους 204,55 m από προεντεταμένο και οπλισμένο σκυρόδεμα με ελαστομεταλλικά εφέδρανα, στη δεξιά Παραγλαύκια αρτηρία Πατρών, με τη χρήση Η/Υ. Η μελέτη έγινε σύμφωνα με τους κανονισμούς: DIN-Fachbericht 100 για το σκυρόδεμα, DIN-Fachbericht 101 για δράσεις σε γέφυρες, DIN-Fachbericht 102 για γέφυρες από σκυρόδεμα, Ελληνικός αντισεισμικός κανονισμός (ΕΑΚ 2000/2003), οδηγίες για την εφαρμογή των κανονισμών DIN-Fachbericht στην Ελλάδα, οδηγίες για την αντισεισμική μελέτη γεφυρών σε συνδυασμό με DIN-FB 102, 103 104, οδηγίες για τη μελέτη των οδικών έργων, οδηγίες για τη μελέτη γεφυρών με σεισμική μόνωση.

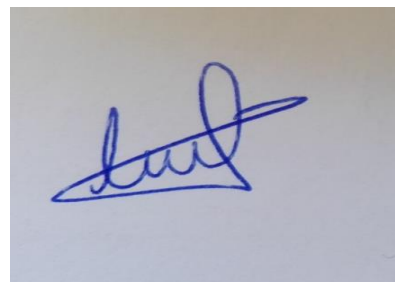
Υπεύθυνη δήλωση φοιτητριών:

Οι κάτωθι υπογεγραμμένες φοιτήτριες έχουν επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνουν υπεύθυνα ότι είναι συγγραφείς αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, αναλαμβάνοντας την ευθύνη περί ολόκληρου του κειμένου, έχουν δε αναφέρει στην βιβλιογραφία τους όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποίησαν και έλαβαν ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνουν επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο έχουν ενσωματώσει στην εργασία τους προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες από το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχουν πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχουν αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Οι φοιτήτριες:



Νικολοπούλου Θεοδώρα



Φωτάκια Κωνσταντίνα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστήρια.....	1
Περίληψη.....	2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΦΥΡΩΝ

1.1 Εισαγωγή - Ορισμός της γέφυρας.....	8
1.2 Δομικά υλικά - Τύποι γεφυρών.....	8
1.3 Φυσικοί λίθοι.....	10
1.4 Τεχνηκοί λίθοι.....	10
1.5 Σκυρόδεμα.....	10
1.6 Χάλυβας και άλλα μέταλλα.....	11
1.7 Επιστρώσεις και στεγάνωση.....	11
1.8 Στοιχεία γεφυρών.....	12
1.8.1 Δομικά μέλη και εξαρτήματα.....	12
1.8.2 Τμήματα γέφυρας.....	13
1.9 Βασικοί παράγοντες σχεδιασμού γεφυρών.....	16

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΟΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ

2.1 Εισαγωγή.....	19
2.2 Φορτία κυκλοφορίας οδογεφυρών κατά DIN1072 (67/82).....	19
2.3 Φορτία κυκλοφορίας οδογεφυρών κατά Ευρωκώδικα 1.....	21
2.4 Σεισμική δράση.....	25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΜΕΛΕΤΗ ΓΕΦΥΡΑΣ ΕΞΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ 204,55m ΑΠΟ ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟ ΚΑΙ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΕΛΑΣΤΟΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΦΕΔΡΑΝΑ, ΣΤΗ ΔΕΞΙΑ ΠΑΡΑΓΛΑΥΚΙΑ ΑΡΤΗΡΙΑ ΠΑΤΡΩΝ, ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Η/Υ

3.1 Αντικείμενο - Συμβατικά στοιχεία.....	26
3.2 Γενική περιγραφή τεχνικών έργων.....	26
3.3 Παραδοχές.....	28
3.3.1 Υλικά Κατασκευής.....	28
3.3.2 Φορτία.....	28
3.3.3 Σεισμική Φόρτιση.....	28
3.3.4 Έδαφος.....	29
3.3.5 Ονομαστικές επικαλύψεις οπλισμών.....	29

3.3.6 Κατηγορίες έκθεσης στοιχείων σκυροδέματος.....	29
3.3.7 Κανονισμοί.....	29
3.4 Περιγραφή Τεχνικού.....	30
3.4.1 Γενική περιγραφή ανωδομής.....	30
3.4.2 Περιγραφή μεσοβάθρων.....	30
3.4.3 Περιγραφή Ακροβάθρου.....	31
3.4.4 Περιγραφή Θεμελίωσης.....	31
3.4.5 Αρμοί.....	33
3.4.6 Εφέδρανα.....	33
3.4.7 Προένταση.....	33
3.4.8 Τελικές επεξεργασίες επιφανειών σκυροδέματος.....	34
3.4.9 Οδόστρωμα.....	34
3.4.10 Πεζοδρόμια - Σηθαία ασφαλείας.....	34
3.4.11 Φάσεις κατασκευής.....	35
3.5 Γεωλογικές - Γεωτεχνικές συνθήκες.....	36
3.5.1 Περιγραφή εδάφους - Στοιχεία γεωτρήσεων.....	36
3.5.2 Σεισμική διέγερση.....	36
3.5.3 Οριζόντιος και κατακόρυφος δείκτης εδάφους.....	36
3.5.4 Έλεγχος θεμελίωσης.....	36
3.6 Στατική ανάλυση.....	36
3.6.1 Στατική ανάλυση.....	36
3.6.2 Σεισμική ανάλυση.....	37
3.6.3 Συνδυασμοί φορτίσεων.....	38
3.6.3.1 Έλεγχος σε οριακή κατάσταση αστοχίας (θεμελιώδεις συνδυασμοί-εκτός σεισμού).....	38
3.6.3.2 Έλεγχος σε Οριακή Κατάσταση Αστοχίας - Σεισμός.....	38
3.6.3.3 Έλεγχος σε οριακή κατάσταση αστοχίας- Τυχηματικές καταστάσεις σχεδιασμού.....	39
3.6.3.4 Έλεγχος σε οριακή κατάσταση λειτουργίας- Σπάνιος συνδυασμός	39
3.6.3.5 Έλεγχος σε οριακή κατάσταση λειτουργίας- Συχνός σχεδιασμός.....	40
3.6.3.6 Έλεγχος σε οριακή κατάσταση λειτουργίας-Οιονεί- Μόνιμος συνδυασμός.....	40
3.7 Έλεγχοι για οριακή κατάσταση λειτουργίας οπλισμένου σκυροδέματος.....	41
3.7.1 Έλεγχος θλιπτικών τάσεων στο σκυρόδεμα.....	41
3.7.2 Έλεγχος ρηγμάτωσης.....	41
3.7.3 Έλεγχος εφελκυστικών τάσεων στο χάλυβα χαλαρού οπλισμού....	41
3.8 Έλεγχοι για οριακή κατάσταση λειτουργίας προεντεταμένου σκυροδέματος.....	42
3.8.1 Έλεγχος εφελκυστικών τάσεων στον χάλυβα χαλαρού οπλισμού..	42
3.8.2 Έλεγχος εφελκυστικών τάσεων στον χάλυβα προέντασης.....	42

3.8.3 Έλεγχος θλιπτικών τάσεων στο σκυρόδεμα.....	42
3.8.4 Έλεγχος απόθλιψης σκυροδέματος.....	42
3.8.5 Έλεγχος ρηγμάτωσης.....	43
3.9 Έλεγχος για οριακή κατάσταση αστοχίας οπλισμένου σκυροδέματος.....	43
3.10 Ανάλυση φορέα ανωδομής και βάθρων.....	43
3.10.1 Προσομοίωμα.....	44
3.10.2 Βασικές φορτίσεις.....	44
3.10.2.1 Ίδιο βάρος φορέα, G_o	44
3.10.2.2 Πρόσθετα μόνιμα φορτία, G_1	44
3.10.2.3 Κινητά φορτία, L	44
3.10.2.4 Προένταση, P	45
3.10.2.5 Ομοιόμορφη αύξηση θερμοκρασίας $[\Delta T_N]$	46
3.10.2.6 Ομοιόμορφη μείωση θερμοκρασίας $[\Delta T_N]$	46
3.10.2.7 Διαφορά θερμοκρασίας ανωδομής - άνω παρειά θερμότερη της κάτω $[\Delta T_M]$	46
3.10.2.8 Διαφορά θερμοκρασίας ανωδομής - Κάτω παρειά θερμότερη της άνω $[\Delta T_M]$	46
3.10.2.9 Ομοιόμορφη αύξηση θερμοκρασίας για εφέδρανα και αρμούς $[\Delta T_N]$	46
3.10.2.10 Ομοιόμορφη μείωση θερμοκρασίας για εφέδρανα και αρμούς $[\Delta T_N]$	47
3.10.2.11 Συνδυασμός ομοιόμορφης μεταβολής θερμοκρασίας και διαφοράς θερμοκρασίας $[T]$	47
3.10.2.12 Διαφορετικές υποχρεώσεις στηρίξεων $[PS]$	47
3.10.2.13 Φορτία από άνεμο $[W]$	47
3.10.2.14 Τροχοπέδηση $[BR]$	47
3.10.2.15 Ερπυσμός και συστολή ξήρανσης $[CS]$	48
3.11 Φορτίσεις σεισμού.....	48
3.11.1 Σεισμός σχεδιασμού (EQ).....	48
3.12 Υπολογιζόμενες φορτίσεις.....	48
3.13 Έλεγχοι διατομών.....	50
3.14 Ανάλυση θεμελίωσης μεσόβαθρων.....	50
3.14.1 Προσομοίωμα.....	50
3.15 Βασικές φορτίσεις.....	51
3.15.1 Ίδιο βάρος (LC1).....	51
3.15.2 Ίδιο βάρος επίχωσης (LC1).....	51
3.15.3 Αδρανειακή δύναμη κεφαλόδεσμου (LC_s 11, 12 και 13).....	51
3.15.4 Αδρανειακή δύναμη επίχωσης (LC_s 21, 22 και 23).....	52
3.15.5 Φορτία από την ανωδομή για την οριακή κατάσταση λειτουργίας - Οιονεί - μόνιμος σχεδιασμός (LC 101~102).....	52
3.15.6 Φορτία από την ανωδομή για την οριακή κατάσταση λειτουργίας - Χαρακτηριστικός συνδυασμός (LC401~412).....	52

3.15.7 Φορτία από την ανωδομή για την οριακή κατάσταση αστοχίας (LC 201~212).....	52
3.15.8 Φορτία από την ανωδομή για τον σεισμικό συνδυασμό με $q=1.5$ (LC 501~512).....	52
3.15.9 Φορτία από την ανωδομή για τον σεισμικό συνδυασμό με $q=1.5$ (LC 501~512).....	53
3.16 Συνδυασμοί φορτίσεων.....	53
3.17 Έλεγχοι διατομών.....	54
3.18 Στατική ανάλυση ακρόβαθρων.....	54
3.18.1 Προσομοίωμα.....	54
3.19 Βασικές φορτίσεις.....	55
3.19.1 Ίδιο βάρος ακροβάθρου (LC1)	55
3.19.2 Ίδιο βάρος γαιών (LC2).....	55
3.19.3 Οριζόντιες ωθήσεις (LC5~LC8).....	55
3.19.4 Κινητό σε επίχωμα (LC41~LC53).....	55
3.19.5 Όχημα σε θωράκιο (LC61~LC63).....	56
3.19.6 Πρόσκρουση στο στήθαιο ασφαλείας (LCs 81, 91).....	56
3.19.7 Αδρανειακή για διεύθυνση X (LC 101~102).....	56
3.19.8 Πρόσθετες ωθήσεις για διεύθυνση X (LC105, 106).....	57
3.19.9 Αδρανειακή για διεύθυνση Y (LCs 111, 112).....	58
3.19.10 Πρόσθετες ωθήσεις για διεύθυνση Y (LCs 117, 118, 127, 128).....	58
3.19.11 Φορτία από ανωδομή για την οριακή κατάσταση λειτουργίας- Χαρακτηριστικός συνδυασμός (LC201~212).....	59
3.19.12 Φορτία από ανωδομή για την οριακή κατάσταση λειτουργίας- Οιονεί- μόνιμος σχεδιασμός (LC301~312).....	59
3.19.13 Φορτία από ανωδομή για την οριακή κατάσταση αστοχίας (LC401~412).....	59
3.19.14 Φορτία από ανωδομή για τον σχεδιασμό (LC501~512).....	59
3.20 Υπολογιζόμενες φορτίσεις.....	59
3.21 Έλεγχοι διατομών.....	60
3.22 Υδραυλικά στοιχεία.....	61

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ

4.1 Χωματοουργικά.....	62
4.2 Σκυρόδεμα.....	64
4.3 Σιδηροπλισμοί.....	66
4.4 Χάλυβας προέντασης.....	67
4.5 Επιφανειακά τελειώματα.....	68
4.6 Μονώσεις.....	68
4.7 Αποστράγγιση.....	70

4.8 Διάφορα.....	70
------------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο
ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΗΣ
ΓΕΦΥΡΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ Η/Υ-ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

5.1 Αποσπάσματα αποτελεσμάτων τεύχους στατικών υπολογισμών φορέα ανωδομής με το λογισμικό SOFISTIK.....	72
5.2 Αποσπάσματα αποτελεσμάτων τεύχους στατικών υπολογισμών θεμελίωσης ακρόβαθρου με το λογισμικό SOFISTIK.....	280
5.3 Αποσπάσματα αποτελεσμάτων τεύχους στατικών υπολογισμών θεμελίωσης μεσόβαθρων με το λογισμικό SOFISTIK.....	336
5.4 Τεχνικά σχέδια.....	376

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ.....	377
---	------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	397
--------------------------	------------

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	398
--------------------------	------------

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	399
-----------------------	------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΦΥΡΩΝ

1.1 Εισαγωγή-Ορισμός της γέφυρας

Γέφυρα είναι ένα κατασκεύασμα που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος για τη διάβαση του πάνω από κάποια φυσικά εμπόδια όπως κάποια ποσότητα νερού, μια κοιλάδα, έναν δρόμο. Τα υλικά δόμησης μέχρι τον 19ο αιώνα ήταν ξύλο και πέτρες. Οι γέφυρες στον 6ο αιώνα π.Χ. κατασκευάζονταν από ξύλο κυπαρισσιού και κέδρου. Τα σχέδια των γεφυρών ποικίλουν ανάλογα με τη λειτουργία της γέφυρας, τη φύση του εδάφους πάνω στο οποίο κατασκευάζεται και φυσικά τα διαθέσιμα οικονομικά κονδύλια που έχουμε για την κατασκευή της. Τη γνώση για την κατασκευή κυρτών γεφυρών κατείχαν οι Ρωμαίοι στα προχριστιανικά χρόνια και τα υλικά που χρησιμοποιούσαν τότε ήταν φυσικοί λίθοι και σκυρόδεμα. Το 1779 κατασκευάστηκε η πρώτη γέφυρα από χυτοσίδηρο στην Αγγλία, πάνω από τον ποταμό Σέβερν (Severn) γνωστή και ως Ironbridge. Η επόμενη εξέλιξη ήταν η αλυσόδετη κρεμαστή γέφυρα. Με την εξέλιξη του μπετόν δημιουργήθηκαν νέες δυνατότητες στην κατασκευή γεφυρών στις αρχές του 20ού αιώνα.

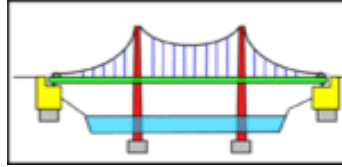
Γενικά οι γέφυρες διακρίνονται:

- Ανάλογα με τη χρήση ή τον τύπο του φορέα, σε "οδικές", "σιδηροδρομικές", "πεζών" και "πεζών και ποδηλάτων", υδρογέφυρες κ.λπ.
- Από το υλικό κατασκευής, σε "ξύλινες" (οι αρχαιότερες), "λίθινες" (αψιδωτές ή τοξωτές), "σχοινένιες", "μεταλλικές", "τσιμεντένιες" ή και "σύμμικτες".
- Εκ του τρόπου έδρασής των, που είναι και ο σημαντικότερος λόγος κατάταξής των, σε "κινητές" και σε "σταθερές" ή "σταθερώς εδραζόμενες".

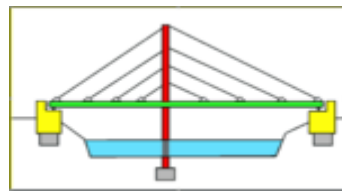
1.2 Δομικά υλικά - Τύποι Γεφυρών

Οι πρώτες γέφυρες έγιναν από την ίδια τη φύση. Οι πρώτες γέφυρες που κατασκευάστηκαν από ανθρώπους ήταν πιθανών ανοίγματα που καλύπτονταν από κούτσουρα ή ξύλινες σανίδες και στη συνέχεια από πέτρες χρησιμοποιώντας μια μικρή υποστήριξη και ρυθμισμένα χωρίσματα. Οι μεγαλύτεροι οικοδόμοι γεφυρών ήταν οι αρχαίοι Ρωμαίοι. Κατά τη διάρκεια του 18^{ου} αιώνα έγιναν πολλές καινοτομίες στο

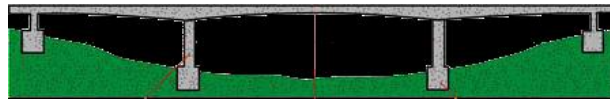
σχεδιασμό των γεφυρών. Στις αρχές του 1900 η χρήση της συγκόλλησης έφερε σημαντικές αλλαγές στη βιομηχανία των μεταλλικών κατασκευών. Από τη δεκαετία του 1930 όλα και περισσότερες μεγάλες γέφυρες κατασκευάζονται εξ' ολοκλήρου από χάλυβα.



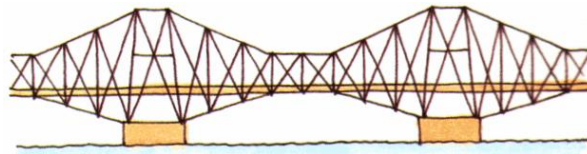
α. Κρεμαστή γέφυρα



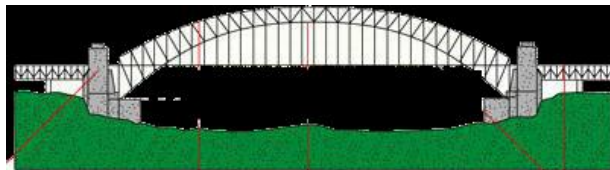
β. Καλωδιωτή γέφυρα



γ. Γέφυρα με δοκούς



δ. Αμφιπροέχουσα Γέφυρα



ε. Τοξωτή Γέφυρα



στ. Κινητή Γέφυρα

Σχ. 1.1 Τύποι γεφυρών

1.3 Φυσικοί λίθοι

Οι φυσικοί λίθοι είναι στερεά σώματα διάφορων σχημάτων και διαστάσεων που προέρχονται από τα πετρώματα της γης. Αναμφισβήτητα με επιτυχία οι φυσικοί λίθοι χρησιμοποιούνται στη γεφυροποιία. Εκ παραδείγματι ο γρανίτης, ο βασάλτης, το μάρμαρο κ.α. αποτελούν σημαντικούς φυσικούς λίθους. Σήμερα η χρήση τους είναι σπάνια μιας και του υψηλού κόστους κατεργασίας τους.

Στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες χώρες με τη ίδια γεωλογική διάπλαση, οι φυσικοί λίθοι είναι άφθονοι. Αντίθετα σπανίζουν οι χώρες με εκτεταμένες πεδιάδες και ερήμους, όπου τα συμπαγή πετρώματα βρίσκονται σε μεγαλύτερο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους.

1.4 Τεχνητοί λίθοι

Οι τεχνητοί λίθοι λόγω των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζουν σε σχέση με τους φυσικούς λίθους, χρησιμοποιούνται ευρέως στις κατασκευές. Η δυνατότητα στην επιλογή πρώτων υλών, η παραγωγή δομικών στοιχείων με προκαθορισμένες διαστάσεις και ιδιότητες τους όπως και η οικονομική τους κατασκευή λόγω της δυνατότητας επεξεργασίας τους κοντά στο εργοστάσιο είναι οι κύριοι λόγοι επιλογής τεχνητών λίθων στη γεφυροποιία.

1.5 Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα είναι το υλικό που παρουσιάζει την ευρύτερη χρήση από όλα τα άλλα υλικά τόσο στη χώρα μας όσο και διεθνώς. Αυτό οφείλεται κυρίως στον εξαιρετικά ευνοϊκό συνδυασμό ιδιοτήτων και κόστους και ειδικότερα: πρώτον, στην εξαιρετική συμπεριφορά του υλικού στο νερό και γενικά στην πολύ μεγάλη ανθεκτικότητά του σε διάρκεια και σε περιβαλλοντικές επιδράσεις, δεύτερον, στη ευκολία με την οποία κατασκευές από σκυρόδεμα μορφώνονται σε μια τεράστια ποικιλία σχημάτων και μεγεθών και τρίτων, στο χαμηλό κόστος του στη μεγάλη και άμεση διαθεσιμότητα των συστατικών του στη σχετικά χαμηλή ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή.

Η δομή του σκυροδέματος είναι εξαιρετικά ανομοιογενής και περίπλοκη. Το σκυρόδεμα αποτελείται από αδρανή (άμμος, χαλίκι, σκύρα) διάφορων σχημάτων και μεγεθών που είναι συγκολλημένα μεταξύ τους μέσω του ενυδατωμένου τσιμεντοπολτού, που είναι το προϊόν την αντίδρασης του νερού με το τσιμέντο.

1.6 Χάλυβας και άλλα μέταλλα

Τα μέταλλα λαμβάνονται γενικά από εδαφικά υλικά, τα μεταλλεύματα. Η ανάμειξη των μετάλλων με άλλα στοιχεία δημιουργεί τα κράματα, τα οποία υφίστανται διάφορες κατεργασίες εν θερμώ ή εν ψυχρώ, με σκοπό τη βελτίωση ιδιοτήτων, τη μεταβολή σχήματος, μορφές κ.α..

Ο χάλυβας η αλλιώς ατσάλι είναι κράμα σιδήρου-άνθρακα που περιέχει μικρή ποσότητα άνθρακα και μαγγανίου, αλλά και μικρά ποσοστά πυριτίου, φωσφόρου, θείου και οξυγόνου.

Είναι από τα σημαντικότερα βιομηχανικά υλικά αλλά και ένα από τα οικολογικά δομικά υλικά, είναι 100% ανακυκλώσιμος και διατηρεί τις ιδιότητες του μετά από πολλούς κύκλους ανακύκλωσης.

Στη γεφυροποιία συναντούμε τον χάλυβα σε μεταλλικές κατασκευές, σύμμεικτες γέφυρες και γέφυρες από οπλισμένο σκυρόδεμα.

1.7 Επιστρώσεις και στεγάνωση

Η διείδυση των υδάτων και των υδρατμών στα δομικά υλικά μπορεί να προκαλεί μεγάλες φθορές όπως εκ παραδείγματι, διάβρωση και αποσάθρωση των υλικών, χημική διάβρωση και οξείδωση του σιδήρου οπλισμού του σκυροδέματος, δημιουργία εξανθημάτων και κηλίδων, ανάπτυξη χλωρίδας, λειχήνων και μυκήτων αλλά και κινήσεις στη μάζα των υλικών. Οι περισσότερες από τις παραπάνω φθορές οφείλονται στη επίδραση της υγρασίας σε συνάρτηση με τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του νερού και σε σχέση με τις αντίστοιχες ιδιότητες των υλικών.

Οι διάφορες κατασκευές προκειμένου να είναι χρησιμοποιήσιμες και βιώσιμες απαιτούν αποτελεσματική στεγάνωση έναντι της υγρασίας και του νερού. Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, συγκεκριμένα η τοποθέτηση χυτασφάλτου (πάχους 40mm-60mm), ασφαλτοσκυρόδεμα (πάχους 50mm-70mm) και πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος (ελάχιστου πάχους 180 mm) αποτελούν λύση μόνο υπό τις κατάλληλες συνθήκες.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι επιστρώσεις δεν εξασφαλίζουν την κατάλληλη στεγανότητα, γι' αυτό τοποθετείται μια στεγανωτική στρώση μεταξύ της πλάκας καταστρώσεως και της επίστρωσης.

1.8 Στοιχεία γεφυρών

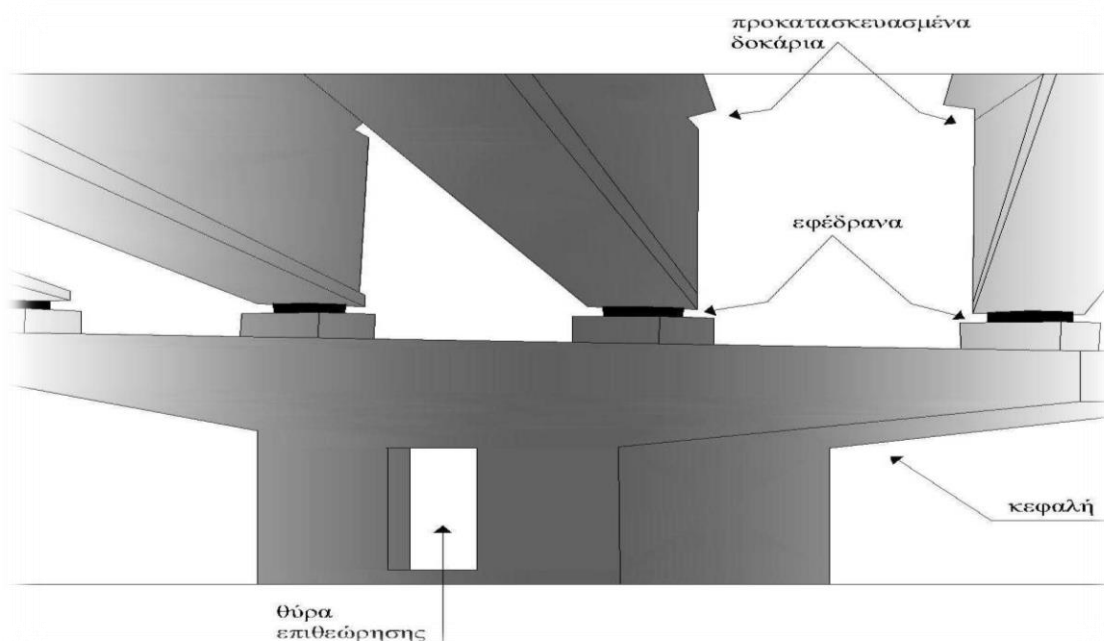
1.8.1 Δομικά μέλη και εξαρτήματα

Τα τμήματα που αποτελούν τη γέφυρα είναι:

- Το σύστημα θεμελίωσης: Η θεμελίωση μιας γέφυρας ανάλογα με το έδαφος που θα εδράζεται μπορεί να είναι, επιφανειακή θεμελίωση, επιφανειακή με ανασήκωμα, πασσαλοκολώνες, πάσσαλοι με κεφαλόδεσμο και φρέατα.
- Τα ακρόβαθρα
- Τα μεσόβαθρα
- Το κατάστρωμα της ανωδομής
- Πτερότοιχοι
- Επίχωμα

Επίσης, στην γέφυρα υπάρχουν κάποια εξαρτήματα για την ομαλή λειτουργία της κατασκευής, τα οποία είναι:

- Οι αρμοί
- Τα εφέδρανα
- Στηθαία ασφαλείας
- Συσκευές δυναμικής εμπλοκής
- Σύστημα αποχέτευσης και αποστράγγισης
- Πυλώνες ηλεκτροφωτισμού



Σχ. 1.2 Γενικό πλάνο σύνδεσης ανωδομής με την υποδομή.

1.8.2 Τμήματα γεφυρών

Τα προαναφερθέντα μέλη εντάσσονται σε τμήματα της «υποδομής» και της «ανωδομής».

Η υποδομή περιλαμβάνει τα βάθρα (ακρόβαθρα & μεσόβαθρα) τους τυχόν τοίχους αντιστήριξης στα ακρόβαθρα, τα έργα μετάβασης στην οδό (πλάκες πρόσβασης κ.α.) και τέλος την θεμελίωση.

α) Ακρόβαθρα

Τα ακρόβαθρα είναι οι ακραίες στηρίξεις του φορέα της γέφυρας, αναλαμβάνοντας με την μορφή κατακόρυφων και οριζόντιων αντιδράσεων μέρος των φορτίσεών του. Επίσης, τα ακρόβαθρα λειτουργούν και ως τοίχοι αντιστήριξης, αναλαμβάνοντας τις ωθήσεις που προέρχονται από το επίχωμα και εξασφαλίζοντας την ασφαλή μεταφορά τους στο έδαφος. Επάνω τους στηρίζονται οι πλάκες πρόσβασης και οι περυγότοιχοι, όπου εγκιβωτίζουν τα επιχώματα. Η μορφολογία των ακρόβαθρων είναι τέτοια ούτως ώστε να εξασφαλίζουν τον απαιτούμενο χώρο για την ανάπτυξη των οριζόντιων μετακινήσεων και στροφών γύρω από κατακόρυφο ή και οριζόντιο άξονα του φορέα της γέφυρας. Κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και ρόλο έχουν να μεταβιβάσουν μέσω των εφεδράνων στο έδαφος τα φορτία της ανωδομής.

β) Μεσόβαθρα

Ο βασικός ρόλος των μεσοβάθρων, είναι η μεταφορά των οριζόντιων, αλλά κυρίως των κατακόρυφων φορτίων της γέφυρας στην θεμελίωση. Επίσης, είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να υπάρχει η ελάχιστη δυνατή παρεμπόδιση της ροής των εγκάρσιων υδάτων, ή της κυκλοφορίας των διασταυρωνόμενων οδών. Έτσι η μορφή που μπορεί να έχει το μεσόβαθρο μπορεί να είναι, κυκλικής ή ελλειπτικής, τετραγωνικής, ορθογωνικής, εξαγωνικής και οκταγωνικής διατομής. Διαφέρουν από τα ακρόβαθρα στο ότι δε καταπονούνται σε ωθήσεις γαιών. Έχουν δηλαδή τη ικανότητα να κατασκευαστούν από άοπλο σκυρόδεμα ή κοίλα από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Επίσης ανάλογα με το είδος και το ύψος της γέφυρας οι τύποι των μεσοβάθρων μπορεί να είναι:

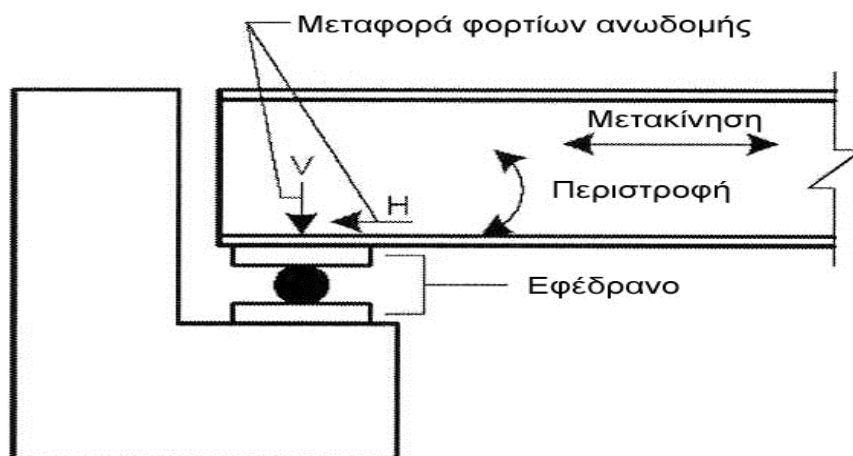
- Τοιχία
- Μεμονωμένα υποστυλώματα
- Πλαίσια, δίστηλα ή πολύστηλα
- Κολωνοπάσσαλοι

Τα κύρια δομικά στοιχεία των μεσόβαθρων είναι:

- Κεφαλή ή κεφαλόδεσμος ή δοκός έδρασης (ζύγωμα στην περίπτωση πλαισιακού, πολύστυλου βάθρου)
- Τοιχίο ή υποστύλωμα
- Πέδιλο ή πασσαλόδεσμος
- Πάσσαλοι ή φρέαρ θεμελίωσης

γ) Εφέδρανα

Τα εφέδρανα μιας γέφυρας είναι ειδικά δομικά στοιχεία που συνδέουν την ανωδομή με την υποδομή. Οι δύο κύριες λειτουργίες των εφεδράνων είναι να μεταφέρουν δυνάμεις ορισμένου τύπου και ορισμένης διεύθυνσης από την ανωδομή στην υποδομή και να εξασφαλίζουν στροφές και μετακινήσεις μεταξύ της ανωδομής και της υποδομής.



Σχ.1.3 Προβολή εφεδράνου.

Εφέδρανα τα οποία δεν επιτρέπουν οριζόντιες μετακινήσεις ή μετατοπίσεις της ανωδομής αναφέρονται ως σταθερά εφέδρανα, ενώ αυτά που τις επιτρέπουν, κινητά εφέδρανα. Και τα δύο είδη εφεδράνων επιτρέπουν περιστροφή γύρω από οριζόντιο άξονα ή και κατακόρυφο.

Τύποι εφεδράνων και λειτουργία τους:

- Ελαστομερή εφέδρανα
- Εφέδρανα εγκιβωτισμένου ελαστικού
- Εφέδρανα συγκράτησης ανύψωσης

Ελαστομερή εφέδρανα

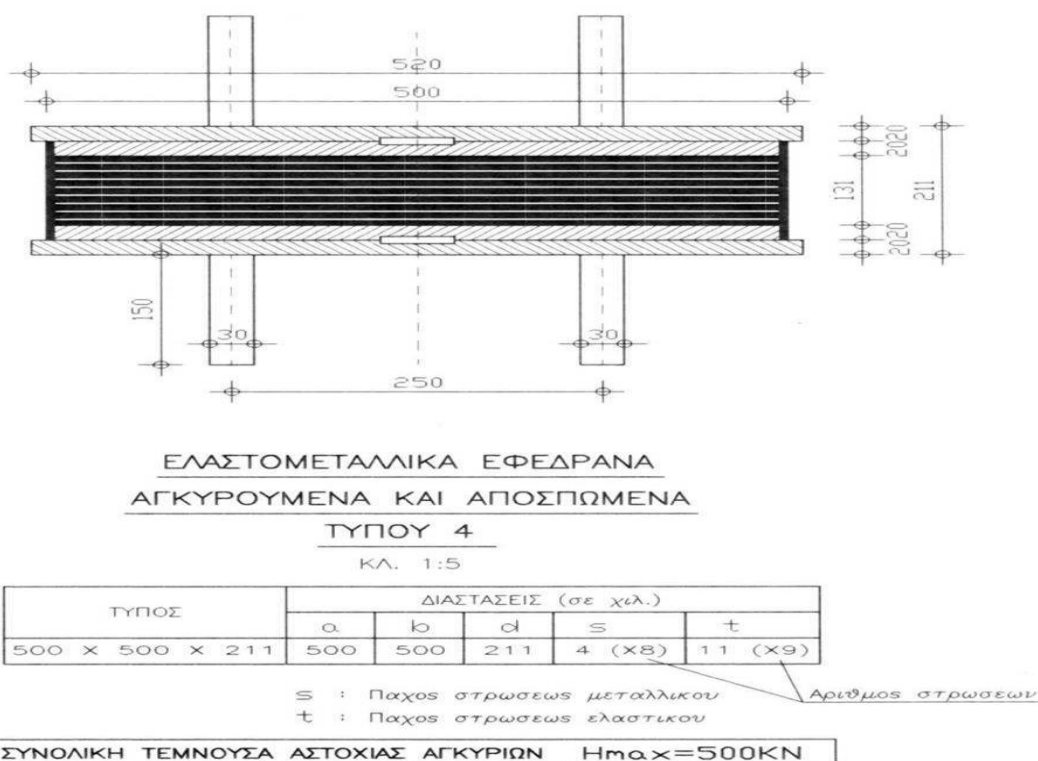
Τα ελαστομερή εφέδρανα είναι τα απλά ελαστομερή και τα ελαστομεταλλικά. Στη σύγχρονη γεφυροποιία δεν έχουν γενικώς εφαρμογή τα απλά ελαστομερή εφέδρανα.

Απλά ελαστομερή

Ένα απλό ελαστομερές εφέδρανο αποτελείται από ένα ορθογωνίου ή κυλινδρικού σχήματος μαξιλάρι καθαρού νεοπρέν και είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις μικρών γεφυρών για τη μεταφορά περιορισμένων δυνάμεων από την ανωδομή στην υποδομή. Συνήθως αυτά τα εφέδρανα έχουν σχήμα ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου, ίσου πάχους, όμως μαξιλάρια κυλινδρικού σχήματος έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί. Τα απλά ελαστομερή δεν έχουν μηχανικό σύστημα αγκύρωσης και παραλαμβάνουν οριζόντιες δυνάμεις μέσω τριβής του ελαστομερούς με το σκυρόδεμα.

Ελαστομεταλλικά εφέδρανα

Ένα ελαστομεταλλικό εφέδρανο αποτελείται από διαδοχικές στρώσεις νεοπρέν και μεταλλικών λάμων που συνεργάζονται ως ένα δομικό στοιχείο. Οι πλάκες αυτές δεν είναι ορατές αφού περιβάλλονται από νεοπρέν. Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα χρησιμοποιούνται σε μεγάλη γκάμα σύγχρονων γεφυρών και έχουν μεγάλη ικανότητα παραλαβής μετακινήσεων και φορτίων. Το ελασματοποιημένο εφέδρανο μειώνει την υπερβολική διόγκωση και επιτρέπει τις συστολοδιαστολές χωρίς υπερβολικές φθορές του και παραμορφώσεις. Επίσης, πολύ σημαντικό είναι ότι το ελαστομεταλλικό εφέδρανο αποκτά με την ενίσχυση των λαμών πολύ μεγάλη αξονική δυσκαμψία (μη ενδοτικότητα) για τα κατακόρυφα φορτία της ανωδομής. Στην πλειοψηφία των σύγχρονων γεφυρών με ελαστομεταλλικά εφέδρανα, γίνεται χρήση αγκυρούμενων ελαστομεταλλικών εφεδράνων. Η αγκύρωση των εφεδράνων αυτών συντελείται με σύστημα αγκυρίων, βολβούς εμπλοκής, οδηγούς και πλάκες αγκύρωσης. Το όλο σύστημα πρέπει να είναι κατάλληλα διαστασιολογημένο για την παραλαβή των μέγιστων οριζοντίων και κατακόρυφων δυνάμεων.



Σχ.1.4 Ελαστομεταλλικό εφέδρανο.

Εφέδρανα εγκιβωτισμένου ελαστικού

Όταν οι δράσεις υπερβαίνουν τις ικανότητες των προαναφερθέντων ελαστομερών εφεδράνων (δηλαδή στην περίπτωση μεγάλων μετακινήσεων ή στροφών και μεταφοράς μεγάλων κατακόρυφων και οριζόντιων φορτίων), τότε χρησιμοποιούνται εφέδρανα σημειακού τύπου.

Εφέδρανα συγκράτησης

Για την αντιμετώπιση πιθανής ανασήκωσης του φορέα χρησιμοποιούμε τα εφέδρανα συγκράτησης. Ανασήκωση του φορέα μπορεί να προκληθεί σε ορισμένες περιπτώσεις γεφυρών λόγω σεισμού (μεγάλης τιμής της κατακόρυφης συνιστώσας του) ή λόγω μεγάλων κατακόρυφων φορτίων και μικρού ακραίου ανοίγματος. Ο τύπος της διάταξης συγκράτησης που χρησιμοποιείται εξαρτάται από το μέγεθος της δύναμης ανασήκωσης.

1.9 Βασικοί παράγοντες σχεδιασμού γεφυρών

Ο σχεδιασμός των γεφυρών διέπεται κυρίως από την προέχουσα λειτουργία τους, που είναι η ικανότητά τους να φέρουν τα φορτία κυκλοφορίας. Η επιλογή του βέλτιστου συστήματος επηρεάζεται από τις

τοπογραφικές συνθήκες, τις κυκλοφοριακές απαιτήσεις και από τις μεθόδους κατασκευής που μπορούν να εφαρμοσθούν, (Chen W.F., Duan L., 1999).

Είναι γνωστό ότι οι μελέτες των γεφυρών, όπως και όλων των κατασκευών, πρέπει να ικανοποιούν συγκεκριμένες λειτουργικές απαιτήσεις αναφορικός με τη χρήση τους, καθώς επίσης και κατασκευαστικές σχετιζόμενες με τον τρόπο που θα κατασκευαστούν. Πέρα δε από αυτές, οι βασικοί παράγοντες του σχεδιασμού τους είναι: (α) η ασφάλεια, στην οποία συμπεριλαμβάνεται η αντισεισμικότητα, η οποία πολλές φορές προκύπτει κρίσιμη, (β) η λειτουργικότητα, (γ) η οικονομικότητα (κατασκευής και συντήρησης) και (δ) η αισθητική.

Σκοπός μιας γέφυρας είναι η διέλευση (ενός δρόμου ή σιδηροδρόμου ή και πεζόδρομου) πάνω από ένα εμπόδιο, φυσικό ή τεχνητό. Στη σημερινή οδοποιία και σιδηροδρομική οι γέφυρες προσαρμόζονται πλήρως στη χάραξη (ως προς τις ακτίνες καμπυλότητας, σε μηκοτομή και οριζοντιογραφία, τις επικλίσεις, κ.λπ.). Έτσι σήμερα σε μικρές κοιλάδες, όπου παλαιότερα η οδός θα ακολουθούσε τη φυσική κλίση του εδάφους ή θα κατασκευαζόταν σε επίχωμα χαμηλού ύψους, κατασκευάζεται γέφυρα, η οποία εξασφαλίζει ομαλή μηκοτομή με μικρότερη επέμβαση στο περιβάλλον από το τυχόν επίχωμα. Επίσης, για λόγους απλότητας και οικονομίας, παλαιότερα οι γέφυρες κατασκευάζονταν ευθύγραμμες σε οριζοντιογραφία και κάθετες στον άξονα του εμποδίου (για τη μείωση του μήκους τους), καθορίζοντας έτσι τη χάραξη. Σήμερα μεσαίου ανοίγματος γέφυρες κατασκευάζονται λοξές ως προς το εμπόδιο και σε καμπύλη, ακολουθώντας τη χάραξη.

Η καθ' ύψος θέση της γέφυρας καθορίζεται, εκτός από της ανάγκες της χάραξης σε μηκοτομή, και από παράγοντες του φυσικού ή τεχνητού εμποδίου. Πάνω από χειμάρρους ή ποταμούς ή και θάλασσα, καθοριστική είναι η ανώτατη στάθμη του νερού και οι ανάγκες της τυχόν ναυσιπλοΐας. Πάνω από τεχνητά εμπόδια, μας ενδιαφέρει το απαιτούμενο ελεύθερο ύψος κάτω από τη γέφυρα (συνήθως 5m πάνω από αυτοκινητοδρόμους, 2m πάνω από πεζοδρόμους, 3 έως 4m πάνω από δευτερεύουσες οδούς). Σε μικρού και μεσαίου ανοίγματος γέφυρες, βασικότερος παράγοντας για την επιλογή της μορφής μιας γέφυρας (τόσο της ανωδομής όσο και των βάθρων) είναι ο τρόπος κατασκευής.

Με εξαίρεση τις μεγάλου ανοίγματος γέφυρες, που κατά κανόνα κατασκευάζονται ως καλωδιωτές ή κρεμαστές, σε αυτοκινητοδρόμους με διαχωρισμένες τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας, κατασκευάζεται χωριστή γέφυρα ανά κατεύθυνση/κλάδο, και όχι κοινή. Έτσι η κυκλοφορία και των δύο κλάδων μπορεί να διοχετευθεί σε μια από τις δύο γέφυρες, αν η άλλη κλείσει λόγω οδικού ατυχήματος, έργων συντήρησης, ή τυχηματικών γεγονότων (βλάβες από σεισμό, δολιοφθορά, κ.λπ.). Επιπλέον, μπορεί η κατασκευή του δεύτερου κλάδου

να γίνει με πρόσβαση από αυτόν που κατασκευάστηκε χρονικά πρώτος. Βεβαίως το συνολικό κόστος δύο παραλλήλων γεφυρών είναι (κατά 10% έως 20%) μεγαλύτερο αυτού της μίας κοινής. Επιπλέον, ένας μονός κλάδος με μονή σειρά βάθρων είναι αισθητικότερος δύο διπλών με διπλή σειρά βάθρων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΟΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ

2.1 Εισαγωγή

Σήμερα στην Ελλάδα για τον σχεδιασμό των οδογεφυρών χρησιμοποιούνται τα φορτία κυκλοφορίας του Γερμανικού Κανονισμού DIN 1072 και συγκεκριμένα αυτά της έκδοσης του Νοεμβρίου 1967, όπως αυτή τροποποιήθηκε με τη (Γερμανική) Εγκύκλιο 9 του 1982. Μέχρι όμως το τέλος της δεκαετίας του 2000 θα εφαρμόζονται, αντί του DIN 1072, οι σχετικοί Ευρωκώδικες και συγκεκριμένα: α) Το Παράρτημα A2 του Ευρωκώδικα EN1990 που αφορά τις γέφυρες (EN1990 – Eurocode: Basis of Structural Design, Annex A2: Application for bridges) και β) το τμήμα του Ευρωκώδικα 1 (για τις δράσεις) που αφορά τα φορτία κυκλοφορίας γεφυρών (EN1991 - 2 Eurocode 1 - Actions on Structures - Part 2: General actions - Traffic loads on bridges). Επισημαίνεται ότι οι Ευρωκώδικες αποτελούν ένα πλήρες σύστημα για το σχεδιασμό και τη μελέτη κατασκευών οποιουδήποτε τύπου από όλα τα δομικά υλικά της πράξης. Για τους ανωτέρω λόγους, περιγράφονται εδώ τόσο τα φορτία κυκλοφορίας οδογεφυρών του DIN 1072, όσο και αυτά κατά τους Ευρωκώδικες, καθώς και οι συνδυασμοί τους.

2.2 Φορτία κυκλοφορίας οδογεφυρών κατά το DIN 1072 (67/82).

Η βασική (σχεδόν αποκλειστική) κατηγορία φορτίων που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό οδογεφυρών στην Ελλάδα είναι η κατηγορία ή κλάση 60/30, που περιλαμβάνει δυο βαρεία οχήματα, ένα των 60t και ένα των 30t. Έτσι εδώ περιοριζόμαστε στην κατηγορία αυτή. Ως κατάστρωμα της γέφυρας στο οποίο δρουν τα φορτία κυκλοφορίας, λαμβάνεται ολόκληρη η επιφάνεια μεταξύ (της εσωτερικής επιφάνειας) των κρασπέδων ή των στηθαίων των πεζοδρομίων (όποιο είναι πλησιέστερα προς τον άξονα της γέφυρας) και (της εσωτερικής επιφάνειας) των τυχόν διαζωμάτων που ενδεχόμενα χωρίζουν τους δύο κλάδους (αν οι δύο κλάδοι φέρονται από την ίδια γέφυρα).

Η επιφάνεια του καταστρώματος χωρίζεται στα εξής μέρη:

- Στην κύρια λωρίδα (ΚΛ), πλάτους 3m.
- Στη δευτερεύουσα λωρίδα (ΔΛ), πλάτους 3m ή όσο το υπόλοιπο του πλάτους του καταστρώματος, αν το συνολικό πλάτος του είναι μικρότερο από 6m.

- Στο υπόλοιπο της επιφάνειας.

Τα φορτία κυκλοφορίας στην κύρια λωρίδα είναι τα εξής:

- Όχημα 60t, με μήκος 6m και πλάτος 3m (όσο της λωρίδας), με 3 άξονες τροχών ανά 1.5m (απόσταση του 1ου άξονα από αρχή οχήματος: 1.5m, απόσταση τελευταίου άξονα από τέλος οχήματος: 1.5m, σύνολο $4 \times 1.5\text{m} = 6\text{m}$). Ο κάθε άξονας θεωρείται ότι έχει δύο τροχούς, σε απόσταση 2m μεταξύ τους κατά το πλάτος του οχήματος, με φορτίο 100kN ανά τροχό. Η επιφάνεια επαφής του τροχού με το κατάστρωμα είναι 0.2m (κατά το μήκος του οχήματος) x 0.6m (κατά το πλάτος). Το όχημα αυτό ονομάζεται κύριο όχημα. Η φόρτιση της γέφυρας από το κύριο όχημα μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελείται από 3 συγκεντρωμένα φορτία των 200kN το καθένα, σε απόσταση 1.5m μεταξύ τους.
- Ομοιόμορφο φορτίο $q_1=5\text{kN/m}^2$ σ' όλο το μήκος της κύριας λωρίδας μπροστά και πίσω από το κύριο όχημα.
- Το κύριο όχημα τοποθετείται σ' εκείνη τη θέση κατά μήκος της γέφυρας για την οποία προκύπτει η δυσμενέστερη δυνατή επιρροή στο εντατικό μέγεθος που μας ενδιαφέρει. Έτσι, αν μας ενδιαφέρει η ροπή κάμψης σε μια διατομή της γέφυρας, τοποθετείται ο μεσαίος άξονας στη διατομή αυτή. Κατ' εξαίρεση, αν η διατομή που μας ενδιαφέρει είναι έξω από τα μεσαία τρίτα του ανοίγματος L μεταξύ διαδοχικών στηρίξεων - ή γενικότερα μεταξύ διαδοχικών σημείων μηδενισμού της γραμμής επιρροής είναι δυσμενέστερη η τοποθέτηση του 1ου άξονα στη διατομή που μας ενδιαφέρει και των άλλων δύο προς το κέντρο του ανοίγματος. Όλο το υπόλοιπο της κύριας λωρίδας μπρος και πίσω από το κύριο όχημα, μέχρι το σημείο μηδενισμού της γραμμικής επιρροής, φορτίζεται από το ομοιόμορφο φορτίο q_1 . Η ένταση που προκύπτει από τη φόρτιση της κύριας λωρίδας (ή, ισοδύναμα, το φορτίο του κύριου οχήματος και το ομοιόμορφο φορτίο q_1) πολλαπλασιάζονται επί συντελεστή ταλάντωσης $\varphi = 1.4 - 0.008 L$ (m) $\cdot 1$. Αν η τιμή του L (άνοιγμα ή απόσταση σημείων μηδενισμού γραμμής επιρροής) ξεπερνά τα 50m, λαμβάνεται $\varphi=1$.

Στη δευτερεύουσα λωρίδα θεωρείται ότι υπάρχουν:

- Όχημα βάρους 30t (Δευτερεύον όχημα), όμοιο καθ' όλα με το κύριο όχημα των 60t εκτός από το βάρος ανά τροχό (50 kN, συνολικό βάρος άξονα 100kN και οχήματος 300kN) και το πλάτος των τροχών (0.4m κατά το πλάτος της γέφυρας). Το δευτερεύον

όχημα θεωρείται ότι βρίσκεται ακριβώς δίπλα στο κύριο όχημα κατά το πλάτος της γέφυρας.

- Ομοιόμορφο φορτίο $q_2=3\text{kN/m}^2$ μπρός και πίσω από το δευτερεύον όχημα (όπως το q_1 της κύριας λωρίδας).

Αν το άνοιγμα L της γέφυρας ή γενικότερα η απόσταση μεταξύ διαδοχικών σημείων μηδενισμού της γραμμής επιρροής του εντατικού μεγέθους που μας ενδιαφέρει ξεπερνά τα 30m, επιτρέπεται η απλοποίηση του κύριου οχήματος ως ομοιόμορφο φορτίο $600\text{kN}/(3\text{m} \times 6\text{m}) = 33.3 \text{ kN/m}^2$ και του δευτερεύοντος με ομοιόμορφο φορτίο 16.7 kN/m^2 .

Στο υπόλοιπο του καταστρώματος της γέφυρας (όσο πλάτος έχει), καθώς και στα πεζοδρόμια, λαμβάνεται ομοιόμορφο φορτίο $q_r = 3\text{kN/m}^2$.

Ο συντελεστής φ δεν πολλαπλασιάζει τα φορτία εκτός της κύριας λωρίδας.

Προφανώς αν η δράση των φορτίων σε κάποιο τμήμα της επιφάνειας του καταστρώματος είναι ανακουφιστική, τότε δεν θεωρούνται ότι δρουν σ' αυτό φορτία κυκλοφορίας. Η θέση της κύριας λωρίδας στο πλάτος του καταστρώματος πρέπει να είναι η δυσμενέστερη για το εντατικό μέγεθος που μας ενδιαφέρει. Η δευτερεύουσα λωρίδα τοποθετείται δίπλα της, εκτός αν αυτό δεν είναι δυσμενές, οπότε δε τοποθετείται καθόλου. Το υπόλοιπο του πλάτους φορτίζεται με το φορτίο q_r , για όσο πλάτος προκύπτει δυσμένεια για το υπόψη εντατικό μέγεθος.

Τονίζεται ότι λαμβάνεται μόνο μία κύρια λωρίδα και μόνο μία δευτερεύουσα το πολύ σ' όλο το πλάτος του καταστρώματος, ανεξάρτητα του αν σ' αυτό περιλαμβάνεται ο ένας κλάδος (κατεύθυνση) κυκλοφορίας ή και οι δύο. Έτσι, αν υπάρχει χωριστή γέφυρα για κάθε κλάδο, η κάθε μία από τις δύο γέφυρες θα υπολογισθεί (χωριστά) για δράση της κύριας και της δευτερεύουσας λωρίδας στο πλάτος του καταστρώματός της. Αν οι δύο αυτές παράλληλες γέφυρες στηρίζονται σε κοινά βάρθρα (και όχι σε χωριστά βάρθρα ανά γέφυρα και κλάδο), τα βάρθρα και η θεμελίωσή τους θα υπολογισθούν για δράση μιας μόνο κύριας και μιας δευτερεύουσας λωρίδας σ' όλο το πλάτος και των δυο χωριστών γεφυρών. Το DIN 1072 προβλέπει επίσης και οριζόντια φορτία, από τροχοπέδηση ή επιτάχυνση των οχημάτων, από φυγόκεντρες δυνάμεις, κ.α..

2.3 Φορτία κυκλοφορίας οδογεφυρών κατά Ευρωκώδικα 1

Ο καθορισμός των φορτίων κυκλοφορίας στον Ευρωκώδικα 1 είναι πολύ πιο περίπλοκος απ' ό τι στο DIN 1072. Είναι όμως τεχνικά και επιστημονικά αρτιότερος και ανταποκρίνεται πολύ καλύτερα στα σημερινά δεδομένα των Ευρωπαϊκών αυτοκινητοδρόμων διεθνούς κυκλοφορίας.

Εδώ δίνονται τα βασικά μόνον στοιχεία των φορτίων κυκλοφορίας κατά τον Ευρωκώδικα 1. Δεδομένου μάλιστα ότι έχουν ήδη περιγραφεί τα φορτία κατά το DIN 1072, δίνονται μόνον οι σχετικές διαφορές του Ευρωκώδικα 1.

Διακρίνονται τρεις λωρίδες κυκλοφορίας, αντί δύο του DIN 1072. Αυτές αριθμούνται ως λωρίδα 1, 2 και 3. Γενικώς το πλάτος κάθε λωρίδας είναι 3m. Αν το πλάτος καταστρώματος είναι μεταξύ 3m και 5.4m, τοποθετείται μόνον η λωρίδα 1 σε πλάτος 3m, και ότι περισσεύει χαρακτηρίζεται ως «υπόλοιπη επιφάνεια». Αν το πλάτος καταστρώματος είναι μεταξύ 5.4m και 6m, μοιράζεται σε δύο λωρίδες (στην 1 και στη 2) πλάτους ίσου με το μισό του καταστρώματος.

Για πλάτος μεταξύ 6m και 9m τοποθετούνται λωρίδες 1 και 2 πλάτους 3m, και ότι περισσεύει χαρακτηρίζεται ως «υπόλοιπη επιφάνεια». Τέλος, για πλάτος πάνω από 9m τοποθετούνται και οι τρεις λωρίδες 1, 2 και 3 και περισσεύει και «υπόλοιπη επιφάνεια». Αν οι δυο κατευθύνσεις κυκλοφορίας βρίσκονται πάνω στην ίδια γέφυρα και χωρίζονται με διαχωριστικό στηθαίο ή νησίδα, τότε κάθε πλευρά του καταστρώματος εκατέρωθεν του διαχωριστικού χωρίζεται σε λωρίδες ανάλογα με το πλάτος της (δηλ. μέχρι 5.4m, 5.4 έως 6m, 6 έως 9m, πάνω από 9m). Οι λωρίδες 1, 2, 3 τοποθετούνται στα δύο μισά του καταστρώματος, ανάλογα με το αν χωράνε. Έτσι, μπορεί οι λωρίδες 1, 2 και 3 να μη βρίσκονται στην ίδια πλευρά του διαχωριστικού, αλλά μία από αυτές σε διαφορετική. Π.χ., αν σε κάθε κατεύθυνση το κατάστρωμα έχει πλάτος 7.5m, και επομένως χωράει μόνον δύο λωρίδες των 3m, τότε η λωρίδα 3 θα βρίσκεται στην άλλη κατεύθυνση και το κενό των $7.5 - 2 \times 3 = 1.5\text{m}$ που περισσεύει στη μία κατεύθυνση, ή των $7.5 - 3 = 4.5\text{m}$ στην άλλη, θεωρούνται «υπόλοιπη επιφάνεια».

Τα φορτία κυκλοφορίας που δίνει ο Ευρωκώδικας 1 έχουν, υπό τις συνθήκες του 2000, πιθανότητα υπέρβασης 5% σε 50 χρόνια σε γέφυρες ανοίγματος 10m μέχρι 200m. Για μεγαλύτερα ανοίγματα τα φορτία του Ευρωκώδικα είναι συντηρητικά.

Τα φορτία που δίνονται για αυτοκινητοδρόμους βαρειάς βιομηχανικής κυκλοφορίας διεθνών μεταφορών είναι τα εξής:

- Στη λωρίδα 1: όχημα βάρους $Q_1 = 600\text{kN}$, ομοιόμορφο φορτίο σ' όλο το μήκος (περιλαμβανομένης της επιφάνειας κάτοψης του οχήματος): $q_1 = 9\text{kN/m}^2$.
- Στη λωρίδα 2: όπως στην 1, αλλά με βάρος οχήματος $Q_2 = 400\text{kN}$ και ομοιόμορφο φορτίο $q_2 = 2.5\text{kN/m}^2$.
- Στη λωρίδα 3: όπως στην 2, αλλά με βάρος οχήματος $Q_3 = 200\text{kN}$.

Στην «υπόλοιπη επιφάνεια» κυκλοφορίας θεωρείται μόνον ομοιόμορφο φορτίο $q_r = 2.5\text{kN/m}^2$.

Σε αυτοκινητοδρόμους μικρότερης κυκλοφορίας (κυρίως επιβατικής) η κάθε χώρα επιτρέπεται να μειώνει τα ανωτέρω φορτία μέχρι και κατά 20%.

Οι τιμές των ανωτέρω φορτίων περιλαμβάνουν ήδη την επιρροή της ταλάντωσης. Έτσι δεν χρειάζεται επαύξηση με συντελεστή αντίστοιχο του ϕ κατά DIN 1072.

Τα φορτία των οχημάτων θεωρείται ότι ασκούνται σ' ένα διπλό άξονα με 2 τροχούς ανά άξονα, με απόσταση 2m μεταξύ τροχών κατά το πλάτος του οχήματος (αφήνοντας 0.5m μέχρι την άκρη του πλάτους του οχήματος). Η επιφάνεια επαφής των τροχών λαμβάνεται τετράγωνη, πλευράς 0.4m. Το όχημα θεωρείται ότι κινείται κατά μήκος του άξονα της λωρίδας, οπότε το φορτίο του ασκείται στο μέσο του πλάτους της λωρίδας. Σε γέφυρες ανοίγματος πάνω από 10m (δηλαδή πρακτικά σε όλες) το συνολικό φορτίο του οχήματος επιτρέπεται να θεωρείται συγκεντρωμένο σε ένα σημείο, στο κέντρο του οχήματος.

Για τοπικούς ελέγχους στοιχείων μικρού ανοίγματος οι δύο άξονες του διπλού άξονα λαμβάνεται χωριστά, σε απόσταση 1.2m μεταξύ τους. Για τέτοιου είδους ελέγχους τα οχήματα δυο διαφορετικών λωρίδων μπορεί να πλησιάσουν μεταξύ τους, με τους τροχούς τους να φθάνουν μέχρι απόσταση από κέντρο σε κέντρο 0.5m (αντί 1m που είναι κανονικά).

Η θέση των λωρίδων 1, 2 και 3 κατά πλάτος της γέφυρας και των οχημάτων κάθε λωρίδας κατά μήκος της πρέπει να επιλέγεται ώστε να δίνει τα δυσμενέστερα αποτελέσματα για το υπόψη εντατικό μέγεθος. Έτσι, σε αντίθεση με το DIN 1072, η λωρίδα 2 και το όχημα της δεν χρειάζεται να βρίσκονται ακριβώς δίπλα στην 1 και στο αντίστοιχο όχημα. Επιπλέον, αν το δυσμενέστερο για το εντατικό μέγεθος που υπολογίζεται είναι να μη φορτίζεται μία λωρίδα με το ομοίμορφο φορτίο q_i σ' όλο της το πλάτος, τότε το φορτίο q_i λαμβάνεται ότι δρα μόνο σ' εκείνο το τμήμα του πλάτους της λωρίδας που δίνει δυσμείνεια. Το υπόλοιπο μένει αφόρτιστο. Όμως το φορτίο του οχήματος Q_i λαμβάνεται να δρα πάντα στο σύνολό του, στο μέσο του πλάτους της λωρίδας.

Κάθε λωρίδα τοποθετείται μόνο μια φορά στο πλάτος του καταστρώματος κυκλοφορίας.

Εννοείται ότι η φόρτιση κατά μήκος μιας λωρίδας εκτείνεται μόνο σ' εκείνο το μήκος της γέφυρας για το οποίο προκύπτει δυσμείνεια. π.χ., αν μας ενδιαφέρει η ροπή στρέψης σε κάποια διατομή της γέφυρας σχετικά μακριά από στήριξη που δεσμεύει (“πακτώνει”) το φορέα καταστρώματος σε στρέψη, δεδομένου ότι η σχετική γραμμή επιρροής αλλάζει πρόσημο (από + σε -) στις δύο πλευρές της διατομής, η λωρίδα 1 τοποθετείται στο τμήμα της επιφάνειας μέχρι την υπόψη διατομή και στη μέγιστη δυνατή απόσταση από τον άξονα της γέφυρας (ώστε να δίνει τη μέγιστη φόρτιση) και η λωρίδα 2 στο απέναντι τμήμα του μήκους και του

πλάτους της γέφυρας, ώστε να δίνει με αντίθετη εκκεντρότητα ως προς τον άξονα στρεπτική φόρτιση με το ίδιο πρόσημο όπως και η λωρίδα 1. Τα οχήματα των λωρίδων 1 και 2 τοποθετούνται πολύ κοντά στη διατομή που μας ενδιαφέρει έτσι ώστε να μεγιστοποιείται η στρεπτική φόρτιση εξαιτίας του καθενός τους, απλά σε αντίθετη πλευρά της διατομής και σε αντίθετη βέβαια θέση ως προς τον άξονα της γέφυρας.

Αν στο μισό του πλάτους του καταστρώματος κυκλοφορίας χωράει και άλλη λωρίδα (τουλάχιστον το μισό του πλάτους της), τότε μία ακόμη (η λωρίδα 2 ή η 3) τοποθετείται δίπλα στη λωρίδα 1 αλλά προφανώς προς το εσωτερικό του πλάτους του καταστρώματος και το όχημά της τοποθετείται στην ίδια κατά μήκος θέση όπως και το 1, ώστε να συμβάλλει θετικά με την εκκεντρότητά του στη ροπή στρέψης. Η άλλη λωρίδα (η 3 ή η 2) τοποθετείται στο απέναντι τμήμα του μήκους και πλάτους της γέφυρας. Το ομοιόμορφο φορτίο των λωρίδων, $q_2=q_3$, ή της υπόλοιπης επιφάνειας, q_r , ασκείται μόνο μέχρι τον άξονα της γέφυρας, ώστε να μεγιστοποιείται η ροπή στρέψης.

Αν οι δυο κατευθύνσεις κυκλοφορίας βρίσκονται πάνω στην ίδια γέφυρα και χωρίζονται με διαχωριστικό στηθαίο ή νησίδα, κάθε πλευρά του καταστρώματος εκατέρωθεν του διαχωριστικού χωρίζεται σε λωρίδες ανάλογα με το πλάτος της και μπορεί π.χ. μόνο δύο λωρίδες να χωράνε στην ίδια πλευρά του διαχωριστικού. Τότε, αν το δυσμενέστερο για το υπόψη εντατικό μέγεθος είναι να τοποθετούνται οι λωρίδες συνολικά όσο γίνεται πιο έκκεντρα από τον άξονα της γέφυρας, μπορεί δυσμενέστερο να είναι να τοποθετηθούν οι λωρίδες 1 και 2 στη μία κατεύθυνση σε μέγιστη απόσταση από τον άξονα και το διαχωριστικό, η «υπόλοιπη επιφάνεια» να συμπληρώνει το κενό μέχρι το διαχωριστικό, ενώ στην απέναντι κατεύθυνση η λωρίδα 3 να τοποθετείται κολλητά στο διαχωριστικό και ως «υπόλοιπη επιφάνεια» να φορτίζεται όσο πλάτος της δίνει δυσμένεια. Με τα ανωτέρω φορτία κυκλοφορίας στο κατάστρωμα συνδυάζεται φόρτιση των πεζοδρομίων (και της τυχόν ενδιάμεσης νησίδας, αν αυτή διαθέτει επαρκές πλάτος για να φιλοξενήσει πεζούς) με φορτίο 2.5kN/m^2 . Εναλλακτικά, και αν αυτό είναι δυσμενέστερο, μπορεί να φορτίζονται μόνον τα πεζοδρόμια και η τυχόν νησίδα με φορτίο συνωστισμού 5kN/m^2 (χωρίς φορτία κυκλοφορίας στο κατάστρωμα).

Ο συνδυασμός των ανωτέρω φορτίων κυκλοφορίας, Q , με τα μόνιμα φορτία, G , γίνεται με συντελεστές 1.35 και στα δύο, δηλ. $1.35G+1.35Q$, αντί του $1.35G+1.5Q$ που λαμβάνεται γενικώς στα κτίρια. Οι Ευρωπαϊκές χώρες έχουν όμως το δικαίωμα να πάρουν μειωμένους (και πιο ρεαλιστικούς) συνδυασμούς μόνιμων και κινητών φορτίων, καθότι είναι απίθανη η ταυτόχρονη μεγάλη υπέρβαση τόσο της ονομαστικής τιμής των μόνιμων φορτίων όσο και αυτής των κινητών. Η μείωση που συνιστάται στον Ευρωκώδικα EN1990 (Βάσεις του σχεδιασμού) είναι η εξής:

Στο συνδυασμό 1.35G+1.35Q (ή 1.35G+1.5Q για τα κτίρια), όταν λαμβάνεται η πλήρης τιμή των μονίμων φορτίων G μπορεί να λαμβάνεται η τιμή συνδυασμού των φορτίων κυκλοφορίας, που ισούται με το 75% των οχημάτων των λωρίδων συν το 40% των ομοιόμορφων φορτίων των λωρίδων, της «υπόλοιπης επιφάνειας» και των πεζοδρομίων. Αντίστοιχα, όταν λαμβάνεται η πλήρης τιμή των φορτίων κυκλοφορίας, μπορεί να θεωρούνται μόνιμα φορτία μειωμένα κατά 15%, γίνονται δηλ. $1.35 \times 0.85G = 1.15G$.

Τα μειωμένα φορτία κυκλοφορίας (δηλ. το 75% του φορτίου οχημάτων συν το 40% των ομοιόμορφων φορτίων), πολλαπλασιασμένα επί το συντελεστή φορτίου 1.35, συνδυάζονται και με τις θερμοκρασιακές δράσεις (ονομαστικές τιμές) πολλαπλασιασμένες επί συντελεστή φορτίου 1.5 και βεβαίως με τα μόνιμα φορτία ως άνω (1.35G ή 1.15G, ανάλογα με το αν υιοθετείται η σχετική ελάφρυνση ή όχι).

2.4 Σεισμική δράση

Η σεισμική δράση για το σχεδιασμό γεφυρών ορίζεται με βάση το ελαστικό φάσμα με απόσβεση $\zeta = 5\%$ και πιθανότητα υπέρβασης 10% σε 50 χρόνια (μέση περίοδος επαναφοράς 475 χρ.) που ορίζει ο Κανονισμός (ΕΑΚ 2000/2003). Το φάσμα αυτό πολλαπλασιάζεται επί το συντελεστή σπουδαιότητας γ_1 , που κατά την εγκύκλιο Ε39/99 του ΥΠΕΧΩΔΕ παίρνει τις εξής τιμές:

- $\gamma_1=1$ σε γέφυρες αυτοκινητοδρόμων, εθνικών οδών και σιδηροδρόμων.
- $\gamma_1=1.3$ σε μεγάλες γέφυρες (για τις οποίες όμως γίνεται, συνήθως, ειδική μελέτη για τον καθορισμό του φάσματος σχεδιασμού για την συμβατικά διάρκεια ζωής του έργου) ή για γέφυρες πολύ σημαντικές για τη διατήρηση των επικοινωνιών. (Σε χώρες με πυκνό δίκτυο αυτοκινητοδρόμων, κάποιοι από αυτούς χαρακτηρίζονται κρίσιμοι για τη διατήρηση των επικοινωνιών και οι γέφυρές τους σχεδιάζονται με γ_1).
- $\gamma_1=0.85$ σε γέφυρες οδών με μικρή σημασία για τις επικοινωνίες (σε επαρχιακούς ή αγροτικούς δρόμους). Για την περίπτωση αυτή ο Ευρωκώδικας 8 δίνει $\gamma_1=0.7$

Για το σχεδιασμό το ελαστικό φάσμα διαιρείται με:

Το ελαστικό φάσμα σχεδιασμού (μετά τον πολλαπλασιασμό με γ_1) διαιρείται με το συντελεστή συμπεριφοράς q , ο οποίος αντικατοπτρίζει τη δυνατότητα της γέφυρας να αναπτύσσει με ασφάλεια ανακυκλιζόμενες ανελαστικές μετακινήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο
ΜΕΛΕΤΗ ΓΕΦΥΡΑΣ ΕΞΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ
ΜΗΚΟΥΣ 204.55m ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΚΑΙ
ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ
ΕΛΑΣΤΟΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΦΕΔΡΑΝΑ, ΣΤΗ ΔΕΞΙΑ
ΠΑΡΑΓΛΑΥΚΙΑ ΑΡΤΗΡΙΑ ΠΑΤΡΩΝ,
ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Η/Υ

3.1 Αντικείμενο - Συμβατικά στοιχεία

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται στην **ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ** του **ΤΕΧΝΙΚΟΥ Τ5**, που βρίσκεται από **Χ.Θ. 0+550.73** έως **Χ.Θ. 0+751.56** της **Δεξιάς Παραγλαύκιας Αρτηρίας** και εντάσσεται στο έργο **«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΠΑΡΑΓΛΑΥΚΙΩΝ ΑΡΤΗΡΙΩΝ ΜΕ ΤΟ ΝΕΟ ΛΙΜΑΝΙ ΠΑΤΡΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΚΒΟΛΗΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΔΙΑΚΟΝΙΑΡΗ ΑΠΟ Χ.Θ. 0+001,50 ΕΩΣ Χ.Θ. 0+050,00»**.

Η μελέτη εκπονήθηκε από τον κ. Τηλέμαχο Παναγιωτάκο Δρ. Πολιτικό Μηχανικό της τεχνικής εταιρείας **«DENCO Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.»** στα πλαίσια της υπ' αριθμό πρωτοκόλλου **ΤΠ / ΦΚ 06 / ΜΕ1 / ΟΙΚ2281 / 14-10-2011** εντολής ανάθεσης του **Υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ / Γ.Γ.Δ.Ε. / Ε.Υ.Δ.Ε. - Μ.Ε.Δ.Ε.**

3.2 Γενική περιγραφή τεχνικών έργων

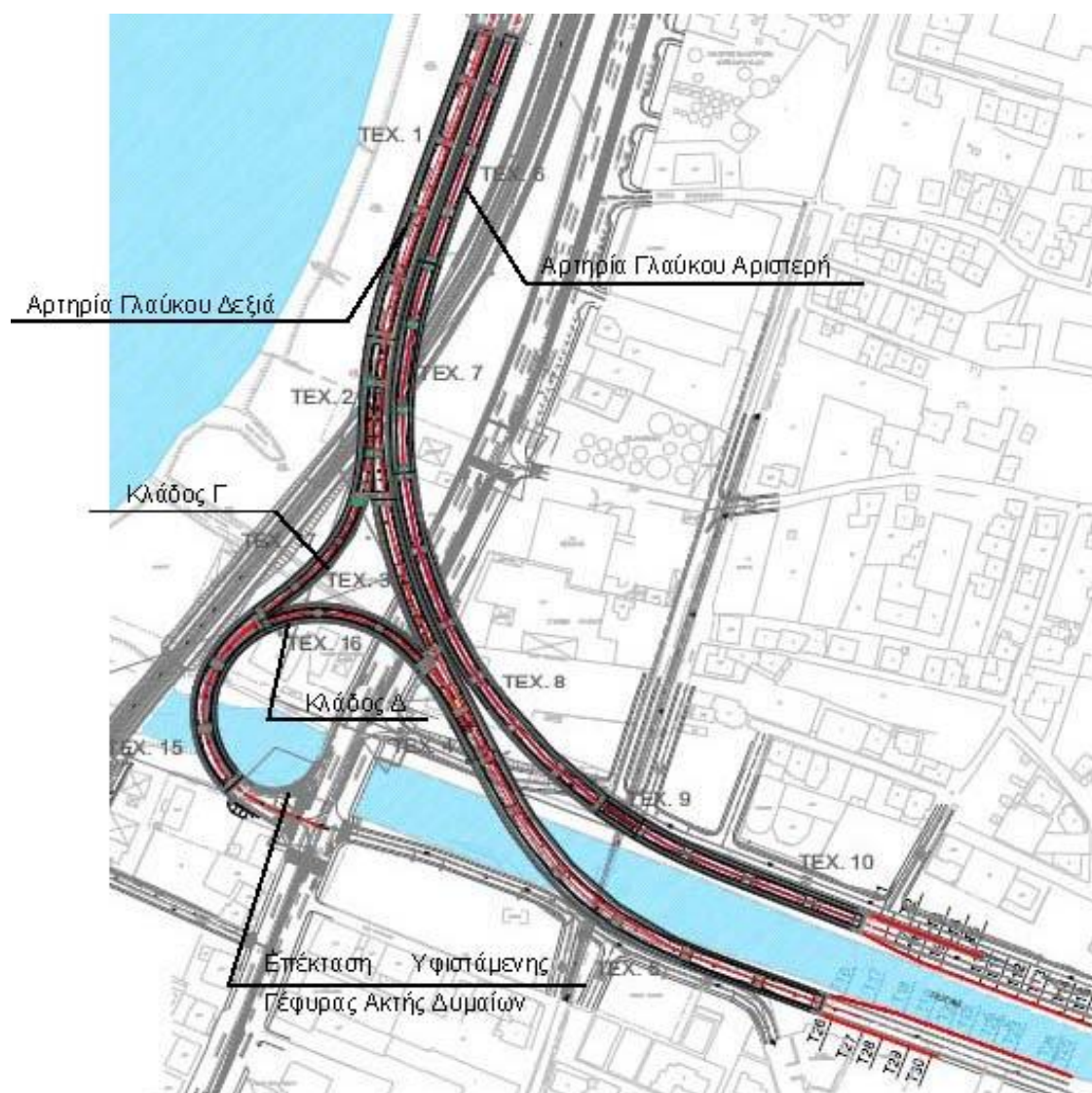
Η σύνδεση των Παραγλαύκιων Αρτηριών με το Λιμάνι πραγματοποιείται με επέκταση των υφιστάμενων αρτηριών οι οποίες ανυψώνονται για να γεφυρώσουν ανισόπεδα την υφιστάμενη σιδηροδρομική Γραμμή Πάτρας - Πύργου, στη συνέχεια κινούνται δεξιόστροφα αρχίζοντας να συγκλίνουν και καταλήγουν να κινούνται παράλληλα άνωθεν της οδού Ακτής Δυμαίων και της μελλοντικής διπλής σιδηροδρομικής γραμμής. Η ερυθρά μειώνεται σταδιακά μέχρι το ύψος του φυσικού εδάφους οπότε και συνδέεται με το οδικό δίκτυο του λιμανιού (Σχήμα 3.1).

Ο Κλάδος Γ εξυπηρετεί την κίνηση από το Νέο Λιμάνι προς Πύργο ή Πάτρα.

Ο Κλάδος Δ εξυπηρετεί την κίνηση από Πάτρα ή Πύργο προς την Ευρεία Παράκαμψη Πατρών. Οι κινήσεις που εξυπηρετούσαν οι κλάδοι Α και Β θα πραγματοποιούνται μέσω του ισόπεδου κόμβου «Πειραϊκής-Πατραϊκής». Ο Ανισόπεδος Κόμβος που δημιουργείται για την σύνδεση

των Παραγλαύκιων Αρτηριών με το λιμάνι και την παραλιακή λεωφόρο της Ακτής Δυμαίων είναι τύπου σταυρού και μορφής μισού τριφυλλιού. Το έργο αποτελείται από τα παρακάτω τεχνικά έργα τα οποία διαχωρίζονται μεταξύ τους με αρμούς:

- Γέφυρα Δεξιάς Παραγλαύκιας Αρτηρίας (τεχνικά T1, T2, T3, T4, T5)
- Γέφυρα Αριστερής Παραγλαύκιας Αρτηρίας (τεχνικά T6, T7, T8, T9, T10)
- Γέφυρα Κλάδου Γ (τεχνικό T17)
- Γέφυρα Κλάδου Δ (τεχνικά T15, T16)
- Επέκταση Υφιστάμενης Γέφυρας Ακτής Δυμαίων
- Τοίχοι Αντιστήριξης



Σχ. 3.1 Διάταξη τεχνικών.

3.3 Παραδοχές

3.3.1 Υλικά Κατασκευής

- Προεντεταμένο σκυρόδεμα:	Φορέας ανωδομής	C40/50
- Οπλισμένο σκυρόδεμα:	Μεσόβαθρα	C30/37
	Ακρόβαθρα, Κεφαλόδεσμοι	C20/25
	Πάσσαλοι	C20/25
	Πλάκες πρόσβασης	C20/25
	Τοίχοι αντιστήριξης, περυγότοιχοι	C20/25
	Πεζοδρόμια	C35/45
- Άοπλο σκυρόδεμα:	Ρύσεων, προστασίας μόνωσης	C12/15
	Εξομάλυνσης	C12/15
- Χάλυβας οπλισμού γενικά:		Bst 500s
- Χάλυβας προέντασης:		Y1860S7 1600/1860

3.3.2 Φορτία

- Ίδιο βάρος οπλισμένου σκυροδέματος	25.0 kN/m ³
- Ίδιο βάρος άοπλου σκυροδέματος	24.0 kN/m ³
- Ίδιο βάρος ασφαλτικών	24.0 kN/m ³
- Ίδιο βάρος γαιών	20.0 kN/m ³
- Κινητά φορτία κατά DIN-FB 101	
- Ομοιόμορφη μεταβολή θερμοκρασίας	+30.0°C / -23.0°C
- Διαφορά θερμοκρασίας (tu-to)	+10.0°C / -5.0°C

3.3.3 Σεισμική Φόρτιση

- Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας	II (A=0.24g)
- Κατηγορία εδάφους	Γ (T ₁ =0.2s, T ₂ =0.8s)
- Συντελεστής σπουδαιότητας	γ=1.00
- Συντελεστής σεισμικής συμπεριφοράς	Διαμήκης q _x =1.50
	Εγκάρσιος q _y =1.50
	Κατακόρυφος q _z =1.00

3.3.4 Έδαφος

- Γωνία εσωτερικής τριβής υλικών μεταβατικού επιχώματος $\varphi=30^\circ$
- Συνοχή υλικού μεταβατικού επιχώματος $c=0$
- Γωνία τριβής γαιών-τοιχώματος από σκυρόδεμα $\delta=0^\circ$
- Λοιπές παράμετροι εδάφους: Σύμφωνα με την γεωτεχνική έκθεση

3.3.5 Ονομαστικές επικαλύψεις οπλισμών

- Γενικά 45mm
- Επιφάνειες σκυροδετούμενες επί εδάφους 55mm
- Πάσσαλοι 100mm

3.3.6 Κατηγορίες έκθεσης στοιχείων σκυροδέματος

- Φορέας καταστρώματος από προεντεταμένο σκυρόδεμα C
- Φορέας καταστρώματος από οπλισμένο σκυρόδεμα D
- Μεσόβαθρα από οπλισμένο σκυρόδεμα D
- Στοιχεία θεμελίωσης από οπλισμένο σκυρόδεμα E

3.3.7 Κανονισμοί

- DIN - Fachbericht 100: Σκυρόδεμα (συμπληρωματικά ως προς τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος)
- DIN - Fachbericht 101: Δράσεις σε γέφυρες
- DIN - Fachbericht 102: Γέφυρες από σκυρόδεμα
- Οδηγίες για την εφαρμογή των κανονισμών DIN-Fachberichte στην Ελλάδα (ΥΠΕΧΩΔΕ Ιούνιος 2007)
- Οδηγίες για την αντισεισμική μελέτη γεφυρών σε συνδυασμό με DIN-FB 102, 103, 104 (ΥΠΕΧΩΔΕ Ιούνιος 2007)
- ΕΑΚ 2000/2003. Ελληνικός αντισεισμικός κανονισμός (Ε.Α.Κ. 2000/2003, Υπ. Απόφαση Δ17α/141/3/ΦΝ 2184Β'/20-12-1999 & Φ.Ε.Κ 781/18-06-2003), όπως επίσης και το ΦΕΚ/ Β' 1154/12-8-2003 - Δ17α/115/9/ΦΝ 275
- Οδηγίες για τη μελέτη των οδικών έργων – (ΟΜΟΕ-Τεχνικών Έργων Οδοποιίας (Έργα Πολιτικού Μηχανικού), 2003)
- Οδηγίες για τη μελέτη γεφυρών με σεισμική μόνωση (Ιούνιος 2007)

3.4 Περιγραφή τεχνικού

3.4.1 Γενική περιγραφή ανωδομής

Το τεχνικό T5 βρίσκεται στην Δεξιά Παραγλαύκια Αρτηρία, μεταξύ της Χ.Θ. 0+549.48 και Χ.Θ. 0+751.56 και έχει συνολικό μήκος 204.55m από αρμό σε αρμό. Το τεχνικό T5 διέρχεται πάνω από την Υφιστάμενη Σιδηροδρομική Γραμμή. Ο φορέας του Τεχνικού T5 χωρίζεται από το τεχνικό T4 με αρμό διαστολής στην θέση του μεσοβάθρου M12.Δ. Πρόκειται για γέφυρα με φορέα κιβωτιοειδούς διατομής από προεντεταμένο σκυρόδεμα έξι ανοιγμάτων 29.75m+4x34.00m+29.55m, μεταβλητού συνολικού πλάτους από 14.16m έως 10.66m από το οποίο 1.03m καταλαμβάνονται από το αριστερό πεζοδρόμιο, 1.63m από το δεξιό πεζοδρόμιο, και το υπόλοιπο πλάτος από την επιφάνεια κυκλοφορίας με μεταβλητό πλάτος από 11.50m έως 8.00m. Οριζοντιογραφικά η χάραξη της οδού ακολουθεί αριστερόστροφη καμπύλη με μεταβλητή ακτίνα καμπυλότητας από ευθυγραμμία έως ελάχιστη 165m.

Μηκοτομικά η οδός ακολουθεί παραβολική χάραξη με μεταβλητή κλίση από ανοδική 0.5% έως καθοδική 5.2% περίπου.

Ο φορέας του καταστρώματος αποτελείται από μονοκύψελο κιβώτιο ύψους 2.5m από προεντεταμένο σκυρόδεμα C40/50. Το πλάτος της άνω πλάκας είναι μεταβλητό και ακολουθεί το μεταβλητό πλάτος της οδού. Το πλάτος της κάτω πλάκας είναι σταθερό 7.0m.

Το πάχος της άνω πλάκας είναι 0.30m ενώ στην σύνδεση της με τους κορμούς μορφώνεται πάχυνση με μεταβλητό πάχος έως 0.60m. Το πάχος της κάτω πλάκας είναι 0.25m ενώ στην σύνδεση της με τους κορμούς μορφώνεται πάχυνση με μεταβλητό πάχος έως 0.45m. Οι κορμοί έχουν ελάχιστο πάχος 0.50m ενώ κοντά στις στηρίξεις μορφώνονται παχύνσεις μέχρι πάχους 1.0m.

Ο φορέας του καταστρώματος στηρίζεται μέσω εφεδράνων στις εξής θέσεις αξόνων στήριξης: μεσόβαθρο M12.Δ Χ.Θ. 0+550.73 (2 εφέδρανα), μεσόβαθρο M13.Δ Χ.Θ. 0+579.04 (4 εφέδρανα), μεσόβαθρο M14.Δ Χ.Θ. 0+614.63 (5 εφέδρανα), μεσόβαθρο M15.Δ Χ.Θ. 0+650.10 (5 εφέδρανα), μεσόβαθρο M16.Δ Χ.Θ. 0+686.03 (5 εφέδρανα), μεσόβαθρο M17.Δ Χ.Θ. 0+722.02 (3 εφέδρανα) και ακρόβαθρο A2.Δ Χ.Θ. 0+751.56 (2 εφέδρανα).

3.4.2 Περιγραφή μεσοβάθρων

Τα μεσόβαθρα αποτελούνται από ένα στύλο και κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37. Το μεσόβαθρο M17.Δ έχει ορθογωνική

διατομή διαστάσεων 7.0m x 2.5m. Τα υπόλοιπα μεσόβαθρα M12.Δ έως M16.Δ και έχουν ορθογωνική διατομή με ημικυκλικά άκρα με εξωτερικές διαστάσεις 4.0m x 2.5m. Τα μεσόβαθρα έχουν συνολικό ύψος 9.05m για το M12.Δ, 9.95m για το M13.Δ, 10.10m για το M14.Δ, 8.85m για το M15.Δ, 5.00m για το M16.Δ και 3.05m για το M17.Δ.

Στην κορυφή των μεσοβάθρων M12.Δ έως M16.Δ διαμορφώνεται κεφαλή για την έδραση του φορέα μέσω των εφεδράνων με μεταβλητό ύψος από 1.0m έως 2.0m. Το πλάτος της κεφαλής κατά την εγκάρσια διεύθυνση είναι 7.0m. Το μήκος της κεφαλής κατά την διαμήκη διεύθυνση είναι 4.40m για το μεσόβαθρο M12.Δ και 2.50m για τα μεσόβαθρα από M13.Δ έως M16.Δ. Στο μεσόβαθρο M17.Δ η έδραση των εφεδράνων πραγματοποιείται απ' ευθείας στον κορμό ορθογωνικής διατομής. Η κεφαλή του μεσοβάθρου M12.Δ είναι κοινή, πάνω στην οποία εδράζονται το Τεχνικό 4 και το Τεχνικό 5. Για το μεσόβαθρο M14.Δ το οποίο βρίσκεται μέσα στην κοίτη του ποταμού Γλαύκου προβλέπεται ειδική κατασκευή προστασίας του μεσοβάθρου από την ροή του ποταμού από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25. Η κατασκευή προστασίας συνδέεται μονολιθικά με τον κεφαλόδεσμο και έχει κατάλληλη διατομή κατάλληλης υδραυλικής μορφής με εξωτερικές διαστάσεις 4.80m x 9.20m.

3.4.3 Περιγραφή ακροβάθρου

Το ακρόβαθρο A2.Δ είναι τοιχοειδές στοιχείο από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, πλάτους 10.43m, πάχους 3.4m, και συνολικού ύψους περίπου 6.9m στον άξονα της γέφυρας. Το θωράκιο έχει πάχος 0.60m και ύψος περίπου 3.33m. Ανάμεσα στο θωράκιο και το ακρόβαθρο διαμορφώνεται χώρος επιθεώρησης πλάτους 1.0m. Πίσω από το θωράκιο κατασκευάζονται πλάκες πρόσβασης από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 οι οποίες εδράζονται πάνω στο θωράκιο μέσω κατάλληλου προβόλου. Σε κάθε ακρόβαθρο κατασκευάζονται 3 πλάκες πρόσβασης πάχους 0.25m και διαστάσεων κάτοψης 4.00m x 3.05m που διαχωρίζονται μεταξύ τους με αρμό πάχους 0.02m. Κάθετα στο θωράκιο κατασκευάζονται πτερυγότοιχοι για την συγκράτηση του επιχώματος της οδοποιίας πάχους 0.60m και μήκους 2.20m. Η συγκράτηση του επιχώματος πίσω από το ακρόβαθρο πραγματοποιείται με τεχνικά αντιστήριξης σε συνέχεια των πτερυγοτοιχών. Για την διαμόρφωση των τεχνικών αντιστήριξης και της θεμελίωσης τους πίσω από το ακρόβαθρο A2.Δ βλέπε σχετική μελέτη.

3.4.4 Περιγραφή Θεμελίωσης

Η θεμελίωση του τεχνικού στις θέσεις των μεσοβάθρων M12.Δ, M13.Δ, M14.Δ, M15.Δ, M16.Δ, M17.Δ και του ακροβάθρου A2.Δ

πραγματοποιείται μέσω καννάβου πασσάλων Φ1.20 από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 οι οποίοι ενώνονται στην κεφαλή τους με κεφαλόδεσμους πάχους 2.0m από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25. Η διάταξη των πασσάλων, το μήκος των πασσάλων και οι διαστάσεις κάτοψης των κεφαλόδεσμων σε κάθε θέση θεμελίωσης βάθρου έχουν ως εξής:

Μεσόβαθρο	Διάταξη πασσάλων (πλήθος διαμήκως x πλήθος εγκαρσίως)	Μήκος πασσάλων	Διαστάσεις κάτοψης κεφαλόδεσμου (Μήκος διαμήκως x πλάτος εγκαρσίως)
M12.Δ	3x4	42.0m	9.6m x 13.2m
M13.Δ	3x4	37.5m	9.6m x 13.2m
M14.Δ	3x4	36.5m	9.6m x 13.2m
M15.Δ	3x5	39.75m	9.6m x 16.8m
M16.Δ	3x4	35.0m	9.6m x 13.2m
M17.Δ	3x4	33.0m	9.6m x 13.2m
A2.Δ	3x4	36.0m	9.6m x 13.2m

Πίνακας 3.1 Στοιχεία θεμελίωσης μεσοβάθρων.

Η θεμελίωση του βάθρου M12.Δ είναι κοινή με το Τεχνικό T4. Οι παραπάνω ποσότητες αναφέρονται συνολικά για την κοινή θεμελίωση των τεχνικών. Επιπλέον θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο ότι ο κεφαλόδεσμος M12.Δ κατασκευάζεται έκκεντρα σε σχέση με τον κορμό του μεσοβάθρου M12.Δ κατά 0.40m προς το τεχνικό T5. Για την αποφυγή του φαινομένου της ρευστοποίησης του εδάφους θεμελίωσης γύρω από τους πασσάλους των βάθρων M12.Δ, M13.Δ, M15.Δ, M16.Δ, M17.Δ και A2.Δ προβλέπεται σύμφωνα με την γεωτεχνική μελέτη η κατασκευή καννάβου χαλικοπασσάλων Φ100 κατάλληλου μήκους από κατάλληλο χονδρόκοκκο υλικό που επιτρέπει την στράγγιση. Κάτω από την επιφάνεια έδρασης των κεφαλοδέσμων των βάθρων προβλέπεται η διάστρωση στρώσης χαλίκων πάχους 0.30m, ίδιων ιδιοτήτων με το υλικό των χαλικοπασσάλων, για την πραγματοποίηση της στράγγισης. Στην διεπιφάνεια μεταξύ στρώσης στράγγισης και επίχωσης προβλέπεται η τοποθέτηση γεωφάσματος διαχωρισμού.

3.4.5 Αρμοί

Στα άκρα του καταστρώματος τοποθετούνται αρμοί συστολοδιαστολής: στο ακρόβαθρο Α2.Δ αρμός τύπου ALGAFLEX T330AS ή ανάλογος, με ικανότητα μετακίνησης $\pm 165\text{mm}$, χωρίς προρύθμιση και στο μεσόβαθρο Μ12.Δ αρμός τύπου ALGAFLEX TM400 ή ανάλογου τύπου, με ικανότητα μετακίνησης $\pm 200\text{mm}$, χωρίς προρύθμιση. Για τις προδιαγραφές τους βλέπε σχέδιο λεπτομερειών της μελέτης.

3.4.6 Εφέδρανα

Για την έδραση του φορέα σε κάθε βάθρο και στο ακρόβαθρο χρησιμοποιούνται απλά αγκυρούμενα ελαστομεταλλικά ορθογωνικά εφέδρανα τύπου ALGABLOC NB4 1100x1100/354 (234) ή ανάλογου τύπου. Συνολικά τοποθετούνται 26 εφέδρανα. Για τις προδιαγραφές τους βλέπε σχέδιο λεπτομερειών της μελέτης.

3.4.7 Προένταση

Η προένταση του φορέα της ανωδομής πραγματοποιείται μονόπλευρα και σύμφωνα με τις φάσεις κατασκευής με δώδεκα (12) τένοντες, έξι ανά κορμό, από χάλυβα προέντασης 1600/1860 (κατά EN 10138). Το σύστημα προέντασης που χρησιμοποιήθηκε κατά την μελέτη είναι BBV SYSTEMS ή ανάλογο και συγκεκριμένα τένοντες τύπου BBV L27 (27 κλώνοι). Χαρακτηριστικά συστήματος προέντασης:

- Συντελεστής τριβής: 0.20
- Συντελεστής αθέλητης κλίσης: 0.30deg/m
- Ολίσθηση σφήνας κατά την αγκύρωση: 5mm
- Διάμετρος σωλήνα περιβλήματος: 125mm
- Ελάχιστο ευθύγραμμο μήκος στην αγκύρωση: 1.20m
- Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας: 10.10m
- Ελάχιστη επικάλυψη καλωδίων: 110mm
- Ελάχιστη αξονική απόσταση μεταξύ τενόντων: 220mm
- Ονομαστική διάμετρος κλώνου τένοντα: 0.6" = 15.2mm
- Επιφάνεια κλώνου: 150mm²
- Βασική δύναμη προέντασης κλώνου: $F_p = 0.65 \times (1860 \times 150) = 0.65 \times 265.5 \text{kN} = 181.35 \text{kN}$
- Μέτρο ελαστικότητας χάλυβα προέντασης: 195GPa

Η εφαρμογή της προέντασης προβλέπεται να γίνει όταν το σκυρόδεμα αποκτήσει αντοχή κυλίνδρου $f_{cm,0,cyl}$ τουλάχιστον 38MPa όπως ορίζεται

από τις προδιαγραφές του συστήματος προέντασης. Η τσιμεντένεση των σωλήνων περιβολής των τενόντων προβλέπεται να γίνει το ταχύτερο δυνατό μέσα στο επόμενο 24ωρο. Οι περιοχές αγκύρωσης (φωλιές) πληρώνονται με σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C25/30.

3.4.8 Τελικές επεξεργασίες επιφανειών σκυροδέματος

Τελικές επεξεργασίες επιφανειών σκυροδέματος:

- Όλες οι ορατές επιφάνειες (φορείς ανωδομής, βάθρα) διαμορφώνονται με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Γ.
- Όλες οι αφανείς επιφάνειες (θεμελιώσεις) και οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με γαίες, διαμορφώνονται με επιφανειακό τελείωμα ΤΥΠΟΥ Α και μονώνονται με διπλή ασφαλική επάλειψη.
- Σε όλες τις ορατές επιφάνειες των μεσοβάθρων και ακροβάθρων τοποθετείται αντιρρυπαντική επάλειψη.

3.4.9 Οδόστρωμα

Προβλέπονται τρεις στρώσεις ασφαλικών η ανώτερη εκ των οποίων αντιολισθηρή, πάχους 4cm. Κάτω από τις στρώσεις ασφαλικών γίνεται στεγάνωση με ειδική στεγανωτική μεμβράνη. Το συνολικό πάχος των ασφαλικών είναι ίσο με 14cm.

3.4.10 Πεζοδρόμια - Στηθαία ασφαλείας

Τα πεζοδρόμια του φορέα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C35/45. Το τμήμα του γείσου του πεζοδρομίου μέχρι την άνω στάθμη του φορέα καταστρώματος σκυροδετείται ταυτόχρονα με τον φορέα από σκυρόδεμα C40/50. Το εσωτερικό (αριστερό) πεζοδρόμιο έχει πλάτος 1.03m και το εξωτερικό (δεξιό) 1.63m. Κατά μήκος και των δύο πεζοδρομίων τοποθετείται στηθαίο ασφαλείας τύπου ΣΤΕ-9. Κατά μήκος των πεζοδρομίων διαμορφώνονται αρμοί ανά περίπου 7.10m, με εύρος 0.02m.

3.4.11 Φάσεις Κατασκευής

Οι φάσεις κατασκευής του τεχνικού περιλαμβάνουν εν γένει τις παρακάτω φάσεις:

1. Γενική εκσκαφή στην περιοχή του τεχνικού μέχρι την στάθμη εργασίας.
2. Κατασκευή χαλικοπασσάλων.
3. Κατασκευή των φρεατοπασσάλων.
4. Κατασκευή στρώσης στράγγισης και γεωφάσματος διαχωρισμού.
5. Κατασκευή των κεφαλοδέσμων θεμελίωσης.
6. Κατασκευή των μεσοβάθρων και της κεφαλής τους.
7. Κατασκευή του ακροβάθρου. Η κατασκευή του θωρακίου και των πτερυγοτοιχών του ακροβάθρου προβλέπεται να ολοκληρωθεί μετά την προένταση του φορέα.
8. Επανεπίχωση κεφαλοδέσμων.
9. Κατασκευή του φορέα της ανωδομής σε φάσεις εδραζόμενου επί των τελικών εφεδράνων. Η κατασκευή του φορέα προβλέπεται σε φάσεις του ενός ανοίγματος με την εξής αλληλουχία: 1^η φάση άνοιγμα M17.Δ-M16.Δ (αμφιπροέχουσα δοκός), 2^η φάση άνοιγμα M16.Δ-M15.Δ, 3^η φάση άνοιγμα M15.Δ-M14.Δ, 4^η φάση άνοιγμα M14.Δ-M13.Δ, 5^η φάση άνοιγμα M13.Δ-M12.Δ, 6^η φάση άνοιγμα M17.Δ-A2.Δ. Σε κάθε φάση γίνεται τάνυση των αντίστοιχων τενόντων σύμφωνα με το σχέδιο προέντασης. Οι τένοντες του επόμενου ανοίγματος συνδέονται με τους τένοντες του κατασκευασμένου τμήματος μέσω κατάλληλων συνδέσμων. Η 6^η φάση είναι στατικώς ανεξάρτητη από της υπόλοιπες και μπορεί να κατασκευαστεί οποτεδήποτε μετά την ολοκλήρωση της 1^{ης} φάσης.
10. Κατασκευή των τεχνικών αντιστήριξης πίσω από το ακρόβαθρο και κατασκευή του μεταβατικού επιχώματος μέχρι την βάση του θωρακίου.
11. Σκυροδέτηση του υπόλοιπου τμήματος των ακροβάθρων (θωράκιο και πτερυγότοιχοι).
12. Κατασκευή του υπόλοιπου τμήματος του μεταβατικού επιχώματος. Κατασκευή των πλακών πρόσβασης.
13. Κατασκευή των πεζοδρομίων και των στηθαίων ασφαλείας.
14. Κατασκευή του οδοστρώματος.

Φάσεις κατασκευής οι οποίες δεν αλληλεπιδρούν η μία με την άλλη μπορούν να υλοποιούνται με διαφορετική σειρά από την αναγραφόμενη.

3.5 Γεωλογικές - Γεωτεχνικές Συνθήκες

3.5.1 Περιγραφή εδάφους – Στοιχεία γεωτρήσεων

Βλέπε γεωτεχνική έκθεση του τεχνικού.

3.5.2 Σεισμική διέγερση

Το έδαφος στην περιοχή του τεχνικού είναι κατηγορίας Γ σύμφωνα με την γεωτεχνική έκθεση.

3.5.3 Οριζόντιος και κατακόρυφος δείκτης εδάφους

Βλέπε γεωτεχνική έκθεση του τεχνικού.

3.5.4 Έλεγχος θεμελίωσης

Βλέπε γεωτεχνική έκθεση του τεχνικού.

3.6 Στατική ανάλυση

3.6.1 Στατική ανάλυση

Η ανάλυση και διαστασιολόγηση του φορέα της ανωδομής, των ακροβάθρων και της θεμελίωσης γίνεται με κατάλληλα χωρικά προσομοιώματα πεπερασμένων στοιχείων τα οποία αποδίδουν με ικανοποιητική προσέγγιση την κατανομή των δυσκαμψιών, των μαζών και των συνθηκών στήριξης.

Ο φορέας της ανωδομής και τα μεσόβαθρα προσομοιώνονται με γραμμικά πεπερασμένα στοιχεία δοκού με κατάλληλη διακριτοποίηση. Στις θέσεις των στηρίξεων του καταστρώματος στα μεσόβαθρα και το ακρόβαθρο εισάγονται ελατήρια κατάλληλης δυσκαμψίας τα οποία προσομοιώνουν τα προβλεπόμενα εφέδρανα.

Η θεμελίωση των μεσόβαθρων αναλύονται με ανεξάρτητα προσομοιώματα όπου εισάγονται ως φορτίσεις οι αντιδράσεις των κορμών των μεσόβαθρων. Οι κεφαλόδεσμοι των θεμελιώσεων προσομοιώνονται με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία κελύφους. Οι πάσσαλοι της θεμελίωσης προσομοιώνονται με γραμμικά πεπερασμένα στοιχεία δοκού εδραζόμενα επί συνεχούς ελαστικής στήριξης η οποία αποδίδει την ενδοσιμότητα του εδάφους σε συμφωνία με την γεωτεχνική αξιολόγηση.

Το ακρόβαθρο αναλύεται με ανεξάρτητο προσομοίωμα όπου εισάγονται ως φορτίσεις οι αντιδράσεις της ανωδομής. Ο κορμός και ο κεφαλόδεσμος της θεμελίωσης του ακροβάθρου προσομοιώνονται με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία κελύφους. Οι πάσσαλοι της θεμελίωσης προσομοιώνονται με γραμμικά πεπερασμένα στοιχεία δοκού εδραζόμενα επί συνεχούς ελαστικής στήριξης η οποία αποδίδει την ενδοσιμότητα του εδάφους.

Η στατική ανάλυση γίνεται γενικά με τη πλήρη δυσκαμψία των στοιχείων (δυσκαμψία σταδίου I). Για την στατική ανάλυση χρησιμοποιείται το πρόγραμμα SOFISTIK.

3.6.2 Σεισμική ανάλυση

Η σεισμική ανάλυση της ανωδομής (κατάστρωμα και βάθρα) πραγματοποιείται στο παραπάνω προσομοίωμα σύμφωνα την μέθοδο της δυναμικής φασματικής ανάλυσης με χρήση του φάσματος σχεδιασμού που προβλέπει ο ΕΑΚ 2003 και οι «Οδηγίες για μελέτη γεφυρών με σεισμική μόνωση» για την περιοχή του έργου.

Η διαστασιολόγηση των βάρων σε κάμψη γίνεται με θεώρηση συντελεστή σεισμικής συμπεριφοράς $q=1.5$, ενώ για την διαστασιολόγηση των βάρων σε τέμνουσα καθώς και του φορέα καταστρώματος γίνεται θεώρηση συντελεστή σεισμικής συμπεριφοράς $q=1.0$, σύμφωνα με τις §6.3(2) και §6.3(4) των «Οδηγιών για μελέτη γεφυρών με σεισμική μόνωση». Η ανάλυση για σεισμικές φορτίσεις γίνεται γενικά με τη πλήρη δυσκαμψία των στοιχείων (δυσκαμψία σταδίου I). Για την δυσκαμψία των εφεδράνων, γίνεται θεώρηση άνω και κάτω ορίου. Με την ανάλυση κάτω ορίου (Lower Bound) υπολογίζονται μέγιστες μετακινήσεις ενώ με την ανάλυση άνω ορίου (Upper Bound) υπολογίζονται μέγιστες δυνάμεις.

Εκτός από την μάζα της γέφυρας λαμβάνεται υπόψη πρόσθετη μάζα που αντιστοιχεί στο 20% του ομοιόμορφου φορτίου κυκλοφορίας. Εξετάζονται όλες οι ιδιομορφές που έχουν σημαντική συμμετοχή στην συνολική απόκριση. Η επαλληλία των επιπονήσεων και των μετακινήσεων των ιδιομορφών γίνεται με εφαρμογή της μεθόδου πλήρους τετραγωνικής επαλληλίας (CQC).

Με βάση την δυναμική σεισμική ανάλυση γίνεται ο προσδιορισμός του οπλισμού των στοιχείων της γέφυρας και ο προσδιορισμός αρμών και εφεδράνων. Για την σεισμική ανάλυση ακροβάθρου χρησιμοποιούνται οι αντιδράσεις της ανωδομής που αντιστοιχούν στον σεισμικό συνδυασμό

καθώς και η αδράνεια των αντίστοιχων στοιχείων του ακροβάθρου. Ομοίως πραγματοποιείται και η σεισμική ανάλυση των πεδίων θεμελίωσης των μεσοβάθρων.

Για την σεισμική ανάλυση χρησιμοποιείται το πρόγραμμα SOFISTIK.

3.6.3 Συνδυασμοί φορτίσεων

Κατά την ανάλυση του τεχνικού, εφαρμόζεται συνδυασμοί φορτίσεων, όπως αυτοί ορίζονται στα DIN-FB 100, DIN-FB 101, DIN-FB 102 και στις Οδηγίες για την αντισεισμική μελέτη γεφυρών σε συνδυασμό με DIN-FB 102, 103, 104.

Οι Συνδυασμοί Φορτίσεων παρατίθενται παρακάτω για:

- Οριακή Κατάσταση Αστοχίας
- Οριακή Κατάσταση Λειτουργίας

3.6.3.1 Έλεγχος σε Οριακή Κατάσταση Αστοχίας (Θεμελιώδεις συνδυασμοί - Εκτός Σεισμού)

Λαμβάνεται υπόψη ο δυσμενέστερος συνδυασμός δράσεων από τους ακόλουθους

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} \text{ "+" } \gamma_P \cdot P_k \text{ "+" } \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} \text{ "+" } \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \cdot \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

όπου:

“+” υποδηλώνει «προς συνδυασμό με...»

Σ υποδηλώνει «το συνδυασμένο αποτέλεσμα του...»

$G_{k,j}$ είναι μία μόνιμη δράση

P_k είναι η δράση προέντασης

$Q_{k,1}$ είναι η κύρια μεταβλητή δράση

$Q_{k,i}$ είναι μία συνοδευτική μεταβλητή δράση

Οι συντελεστές γ_G , γ_P , γ_Q λαμβάνονται όπως αυτοί ορίζονται στο DIN-FB 101 πίνακας C.1 και οι συντελεστές ψ_0 λαμβάνονται όπως αυτοί ορίζονται στο DIN-FB 101 πίνακας C.2.

3.6.3.2 Έλεγχος σε Οριακή Κατάσταση Αστοχίας - Σεισμός

Λαμβάνεται υπόψη ο ακόλουθος συνδυασμός δράσεων

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P_k + \gamma_1 \cdot A_{Ed} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{ki}$$

όπου:

“+” υποδηλώνει «προς συνδυασμό με...»

Σ υποδηλώνει «το συνδυασμένο αποτέλεσμα του...»

G είναι μία μόνιμη δράση

P είναι η δράση προέντασης

A_{Ed} είναι η σεισμική δράση

Q_{k,i} είναι μία συνοδευτική μεταβλητή δράση

Οι συντελεστές ψ₂ λαμβάνονται όπως αυτοί ορίζονται στο DIN-FB 101 πίνακας C.2.

3.6.3.3 Έλεγχος σε Οριακή Κατάσταση Αστοχίας - Τυχηματικές καταστάσεις σχεδιασμού

Λαμβάνεται υπόψη ο ακόλουθος συνδυασμός δράσεων

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{GAj} \cdot G_{kj} + \gamma_{PA} \cdot P_k + A_d + \psi_{1,1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{ki}$$

όπου:

“+” υποδηλώνει «προς συνδυασμό με...»

Σ υποδηλώνει «το συνδυασμένο αποτέλεσμα του...»

G_{k,j} είναι μία μόνιμη δράση

P είναι η δράση προέντασης

A_d είναι η τυχηματική δράση

Q_{k,1} είναι η κύρια μεταβλητή δράση

Q_{k,i} είναι μία συνοδευτική μεταβλητή δράση

Οι συντελεστές ψ₂ λαμβάνονται όπως αυτοί ορίζονται στο DIN-FB 101 πίνακας C.2.

3.6.3.4 Έλεγχος σε οριακή κατάσταση λειτουργίας - Σπάνιος συνδυασμός

Λαμβάνεται υπόψη ο ακόλουθος συνδυασμός δράσεων

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} "+" P_k "+" Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

όπου:

“+” υποδηλώνει «προς συνδυασμό με...»

Σ υποδηλώνει «το συνδυασμένο αποτέλεσμα του...»

$G_{k,j}$ είναι μία μόνιμη δράση

P είναι η δράση προέντασης

$Q_{k,1}$ είναι η κύρια μεταβλητή δράση

$Q_{k,i}$ είναι μία συνοδευτική μεταβλητή δράση

Οι συντελεστές ψ_0 λαμβάνονται όπως αυτοί ορίζονται στο DIN-FB 101 πίνακας C.2.

3.6.3.5 Έλεγχος σε οριακή κατάσταση λειτουργίας - Συχνός συνδυασμός

Λαμβάνεται υπόψη ο ακόλουθος συνδυασμός δράσεων

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} "+" P_k "+" \Psi_{1,1} \quad Q_{kl} "+" \sum_{i > 1} \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

όπου:

“+” υποδηλώνει «προς συνδυασμό με...»

Σ υποδηλώνει «το συνδυασμένο αποτέλεσμα του...»

$G_{k,j}$ είναι μία μόνιμη δράση

P είναι η δράση προέντασης

$Q_{k,1}$ είναι η κύρια μεταβλητή δράση

$Q_{k,i}$ είναι μία συνοδευτική μεταβλητή δράση

Οι συντελεστές ψ_1, ψ_2 λαμβάνονται όπως αυτοί ορίζονται στο DIN-FB 101 πίνακας C.2.

3.6.3.6 Έλεγχος σε οριακή κατάσταση λειτουργίας – Οιονεί - Μόνιμος συνδυασμός

Λαμβάνεται υπόψη ο ακόλουθος συνδυασμός δράσεων

$$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P_k + \sum_{i \geq 1} \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

όπου:

“+” υποδηλώνει «προς συνδυασμό με...»

Σ υποδηλώνει «το συνδυασμένο αποτέλεσμα του...»

$G_{k,j}$ είναι μία μόνιμη δράση

P είναι η δράση προέντασης

$Q_{k,i}$ είναι μία συνοδευτική μεταβλητή δράση

Οι συντελεστές ψ_2 λαμβάνονται όπως αυτοί ορίζονται στο DIN-FB 101 πίνακας C.2.

3.7 Έλεγχοι για οριακή κατάσταση λειτουργίας οπλισμένου σκυροδέματος

3.7.1 Έλεγχος θλιπτικών τάσεων στο σκυρόδεμα

Σύμφωνα με το DIN-FB 102 κεφ. II §4.4.1.2 για τον οιονεί-μόνιμο συνδυασμό δράσεων ελέγχεται ότι η τάση του σκυροδέματος δεν υπερβαίνει την τιμή $0.45f_{ck}$ επιτρέποντας έτσι παραδοχή γραμμικού ερπυσμού. Για τον χαρακτηριστικό συνδυασμό δράσεων ελέγχεται ότι η τάση του σκυροδέματος δεν υπερβαίνει την τιμή $0.60f_{ck}$.

3.7.2 Έλεγχος ρηγμάτωσης

Πραγματοποιείται έλεγχος ρηγμάτωσης σύμφωνα με το DIN-FB 102 κεφ. II §4.4.0.3 πίνακας 4.118, με τα παρακάτω όρια ανάλογα με την κατηγορία απαίτησης κάθε στοιχείου:

- Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας απαίτησης E: εύρος ρωγμής 0.3mm υπό τον οιονεί-μόνιμο συνδυασμό δράσεων.
- Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας απαίτησης D: εύρος ρωγμής 0.2mm υπό τον συχνό συνδυασμό δράσεων.

3.7.3 Έλεγχος εφελκυστικών τάσεων στον χάλυβα χαλαρού οπλισμού

Σύμφωνα με το DIN-FB 102 κεφ. II §4.4.1.3 υπό τον χαρακτηριστικό συνδυασμό δράσεων ελέγχεται ότι η εφελκυστική τάση στον χαλαρό οπλισμό δεν υπερβαίνει την τιμή $0.8f_{yk} = 400\text{MPa}$.

3.8 Έλεγχοι για οριακή κατάσταση λειτουργίας προεντεταμένου σκυροδέματος

3.8.1 Έλεγχος εφελκυστικών τάσεων στον χάλυβα χαλαρού οπλισμού

Σύμφωνα με το DIN-FB 102 κεφ. II §4.4.1.3 υπό τον χαρακτηριστικό συνδυασμό δράσεων ελέγχεται ότι η εφελκυστική τάση στον χαλαρό οπλισμό δεν υπερβαίνει την τιμή $0.8f_{yk} = 400\text{MPa}$.

3.8.2 Έλεγχος εφελκυστικών τάσεων στον χάλυβα προέντασης

Σύμφωνα με το DIN-FB 102 κεφ. II §4.4.1.4, ελέγχεται ότι, υπό τον οιονεί-μόνιμο συνδυασμό δράσεων και για την μέση τιμή της προέντασης, η εφελκυστική τάση στον χάλυβα προέντασης δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή $0.65f_{pk}$.

3.8.3 Έλεγχος θλιπτικών τάσεων στο σκυρόδεμα

Σύμφωνα με το DIN-FB 102 κεφ. II §4.4.1.2 για τον οιονεί-μόνιμο συνδυασμό δράσεων ελέγχεται ότι η τάση του σκυροδέματος δεν υπερβαίνει την τιμή $0.45f_{ck}$ επιτρέποντας έτσι παραδοχή γραμμικού ερπυσμού. Για τον χαρακτηριστικό συνδυασμό δράσεων ελέγχεται ότι η τάση του σκυροδέματος δεν υπερβαίνει την τιμή $0.60f_{ck}$.

3.8.4 Έλεγχος απόθλιψης σκυροδέματος

Σύμφωνα με το DIN-FB 102 κεφ. II §4.4.2.1, για τον οιονεί-μόνιμο συνδυασμό δράσεων, ελέγχεται η απόθλιψη σκυροδέματος στην προσκείμενη προς τον τένοντα, ακραία ίνα της διατομής.

3.8.5 Έλεγχος ρηγμάτωσης

Έλεγχος ρηγμάτωσης για προεντεταμένο σκυρόδεμα κατηγορίας απαίτησης C: εύρος ρωγμής 0.2mm υπό τον συχνό συνδυασμό δράσεων και έλεγχος απόθλιψης υπό τον οιονεί-μόνιμο συνδυασμό δράσεων.

3.9 Έλεγχοι για οριακή κατάσταση αστοχίας οπλισμένου σκυροδέματος

Πραγματοποιούνται έλεγχοι οριακής κατάστασης αστοχίας σε αξονική, καμπτική και διατμητική καταπόνηση σύμφωνα με το DIN-FB 102.

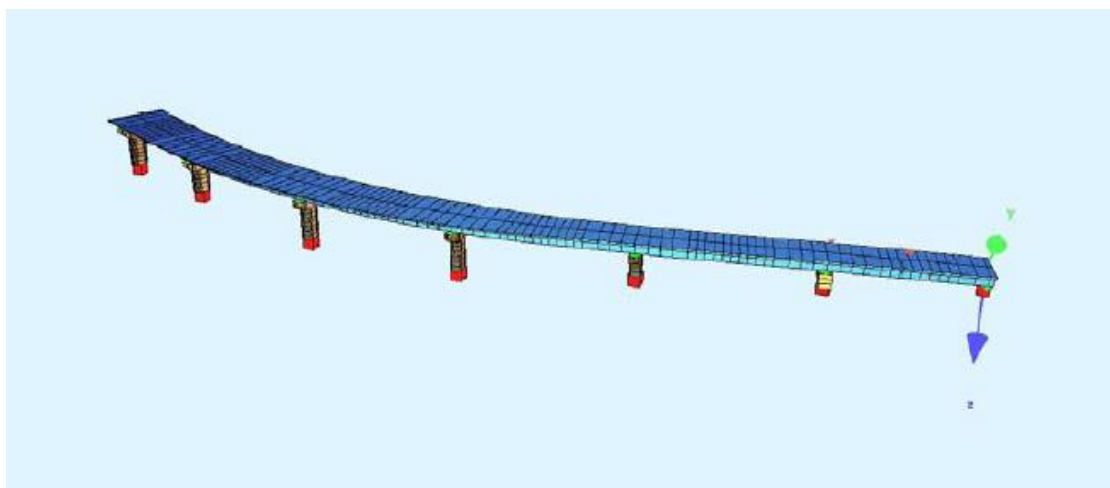
3.10 Ανάλυση φορέα ανωδομής και βάθρων

3.10.1 Προσομοίωμα

Ο φορέας ανωδομής προσομοιώνεται με γραμμικά στοιχεία δοκού. Σε κάθε στοιχείο δοκού λαμβάνονται οι ιδιότητες της αντίστοιχης διατομής. Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα προσομοιώνονται με κατάλληλα ελατήρια. Τα στοιχεία κάθε επιμέρους τμήματος του φορέα ομαδοποιούνται όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3.2). Η γεωμετρία του προσομοιώματος του φορέα ανωδομής παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.2.

Πίνακας 3.2 Ενότητες στοιχείων φορέα (groups).

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	GROUP
ΦΟΡΕΑΣ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ	11 έως 16
ΚΟΡΜΟΣ ΜΕΣΟΒΑΘΡΩΝ	1 έως 6
ΚΕΦΑΛΗ ΜΕΣΟΒΑΘΡΩΝ	53 έως 57
ΕΦΕΔΡΑΝΑ	21 έως 27 31 έως 37 41 έως 47



Σχ. 3.2 Προσομοίωμα φορέα ανωδομής.

3.10.2 Βασικές φορτίσεις

Όλες οι φορτίσεις και οι συνδυασμοί τους καθορίζονται από τα DIN-FB 100, DIN-FB 101 και DIN-FB 102 για τους στατικούς συνδυασμούς και από τις Οδηγίες για την αντισεισμική μελέτη γεφυρών σε συνδυασμό με DIN-FB 102, 103 104 για τους συνδυασμούς με σεισμό.

3.10.2.1 Ίδιο Βάρος Φορέα, G_0

Υπολογίζεται εσωτερικά από το πρόγραμμα ανάλυσης με βάση τις διατομές των μελών, που έχουν περιγραφεί και το ειδικό βάρος του οπλισμένου σκυροδέματος: $\gamma_B = 25.0 \text{ KN/m}^3$.

3.10.2.2 Πρόσθετα Μόνιμα Φορτία, G_1

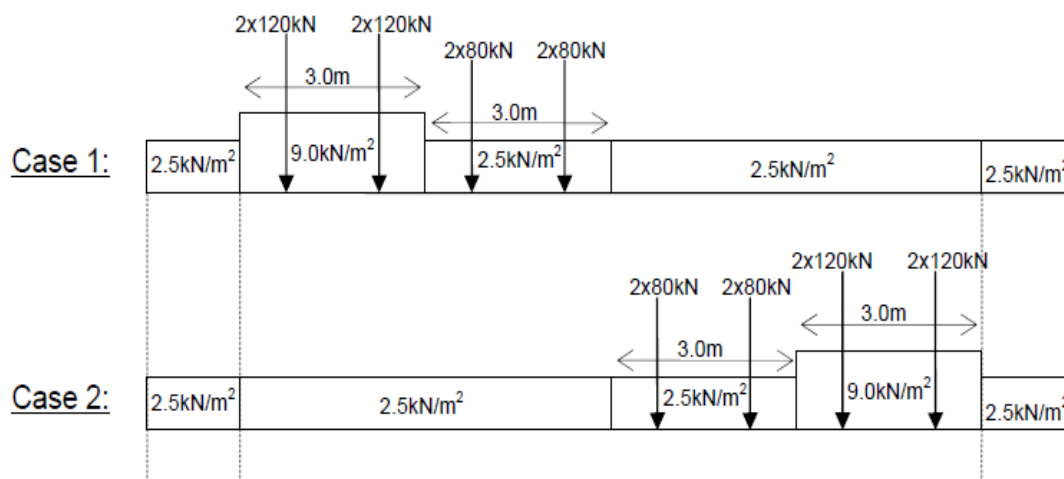
Ως πρόσθετα μόνιμα φορτία λαμβάνονται τα φορτία καταστρώματος και πιο συγκεκριμένα οι ασφαλτικές στρώσεις ελάχιστου πάχους 14cm, το σκυρόδεμα ρύσεων ή διαμόρφωσης επικλίσεων εφόσον υπάρχει, το φορτίο των πεζοδρομίων και το φορτίο των στηθαίων ασφαλείας.

3.10.2.3 Κινητά Φορτία, L

Οι ονομαστικές λωρίδες κυκλοφορίας καθορίζονται με βάση τον Πίνακα 4.1 §4.2.3. του DIN-FB 101. Ως συμβατικό πλάτος οδοστρώματος w μέσα στο οποίο τοποθετούνται οι λωρίδες κυκλοφορίας λαμβάνεται επί το δυσμενέστερο η απόσταση μεταξύ των συστημάτων συγκράτησης των

οχημάτων. Για συμβατικό πλάτος οδοστρώματος $w > 6.0\text{m}$ τοποθετούνται $n_1 = \text{int}(w/3)$ λωρίδες κυκλοφορίας με πλάτος ονομαστικής λωρίδας 3.0m και πλάτος εναπομένουσας επιφάνειας $w - n_1 \times 3.0\text{m}$.

Οι τιμές των φορτίων των πρότυπων φορτίσεων κινητών λαμβάνονται σύμφωνα με το DIN-FB 101. Εξετάζονται δύο περιπτώσεις σχετικά με την θέση των λωρίδων κυκλοφορίας κατά πλάτος της γέφυρας όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.3.



Σχ. 3.3 Εξεταζόμενες θέσεις κατά πλάτος της γέφυρας.

Οι περιβάλλουσες των εντατικών μεγεθών υπολογίζονται αυτόματα από το πρόγραμμα μέσω δυσμενούς φόρτισης των γραμμών επιρροής των μελών του φορέα τόσο στην διαμήκη όσο και στην εγκάρσια διεύθυνση (κατά αντιστοιχία με τις επιφάνειες επιρροής επιφανειακών φορέων). Στις φορτίσεις αυτές έχει ληφθεί υπόψη και η επιρροή του φορτίου τροχοπέδησης.

3.10.2.4 Προένταση, P

Η φόρτιση της προέντασης επιλύεται επιπλέον στο τελικό σύστημα λαμβάνοντας υπόψη την κατάλληλη διατομή του φορέα (πριν την τσιμεντένεση). Οι άμεσες και οι χρόνιες απώλειες προέντασης στη θέση x υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση:

$$T_x = T_0 e^{-\mu\alpha - \mu\beta x}$$

όπου T_0 η προένταση στη θέση εφαρμογής της, α η διαφορά της κλίσης του καλωδίου στη θέση x ως προς τη κλίση του καλωδίου στη θέση εφαρμογής της, μ ο συντελεστής τριβής και β ο συντελεστής αθέλητης κλίσης.

3.10.2.5 Ομοιόμορφη αύξηση θερμοκρασίας [ΔT_N]

Σύμφωνα με το DIN-FB 101 κεφ. V §6.3.1.3 και τις «Οδηγίες για την εφαρμογή των κανονισμών DIN-Fachberichte στην Ελλάδα», για τύπο καταστρώματος 3 (σκυρόδεμα), και $T_{\max}=+45^{\circ}\text{C}$ είναι $T_{e,\max} = T_{\max}=+45.0^{\circ}\text{C}$. Για $T_0 = 15^{\circ}\text{C}$ προκύπτει τιμή ομοιόμορφης αύξησης θερμοκρασίας $\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = +30.0^{\circ}\text{C}$

3.10.2.6 Ομοιόμορφη μείωση θερμοκρασίας [ΔT_N]

Σύμφωνα με το DIN-FB 101 κεφ. V §6.3.1.3 και τις «Οδηγίες για την εφαρμογή των κανονισμών DIN-Fachberichte στην Ελλάδα», για τύπο καταστρώματος 3 (σκυρόδεμα), και $T_{\min} = -15^{\circ}\text{C}$ είναι $T_{e,\min} = T_{\min} + 7.0^{\circ}\text{C} = -8.0^{\circ}\text{C}$. Για $T_0 = 15^{\circ}\text{C}$ προκύπτει τιμή ομοιόμορφης μείωσης θερμοκρασίας $\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = -23.0^{\circ}\text{C}$

3.10.2.7 Διαφορά θερμοκρασίας ανωδομής – άνω παρειά θερμότερη της κάτω [ΔT_M]

Σύμφωνα με το DIN-FB 101 κεφ. V §6.3.1.4 για τύπο καταστρώματος κιβωτιοειδούς διατομής από σκυρόδεμα: Άνω παρειά θερμότερη της κάτω κατά $\Delta T_{M,\text{heat}} = 10^{\circ}\text{C}$.

3.10.2.8 Διαφορά θερμοκρασίας ανωδομής – κάτω παρειά θερμότερη της άνω [ΔT_M]

Σύμφωνα με το DIN-FB 101 κεφ. V §6.3.1.4 για τύπο καταστρώματος κιβωτιοειδούς διατομής από σκυρόδεμα: Κάτω παρειά θερμότερη της άνω κατά $\Delta T_{M,\text{cool}} = 5^{\circ}\text{C}$.

3.10.2.9 Ομοιόμορφη αύξηση θερμοκρασίας για εφέδρανα και αρμούς [ΔT_N]

Σύμφωνα με το DIN-FB 101 κεφ. V §6.3.1.3.3(4) η τιμή της $\Delta T_{N,\text{exp}}$ προσαυξάνεται κατά 20°C και γίνεται ίση με $+50.0^{\circ}\text{C}$. Η φόρτιση αυτή

εισάγεται για τον προσδιορισμό των μετακινήσεων στην θέση των αρμών συστολοδιαστολής και των εφεδράνων.

3.10.2.10 Ομοιόμορφη μείωση θερμοκρασίας για εφέδρανα και αρμούς, ΔT_N

Σύμφωνα με το DIN-FB 101 κεφ. V §6.3.1.3.3(4) η τιμή της $\Delta T_{N,con}$ προσαυξάνεται κατά 20°C και γίνεται ίση με -43.0°C . Η φόρτιση αυτή εισάγεται για τον προσδιορισμό των μετακινήσεων στην θέση των αρμών συστολοδιαστολής και των εφεδράνων.

3.10.2.11 Συνδυασμός ομοιόμορφης μεταβολής θερμοκρασίας και διαφοράς θερμοκρασίας [T]

Σύμφωνα με το DIN-FB 101 κεφ. V §6.3.1.5(1) εξετάζονται οι παρακάτω συνδυασμοί ομοιόμορφης μεταβολής θερμοκρασίας ΔT_N και διαφοράς θερμοκρασίας ΔT_M

$$\Delta T_N + 0.75 \times \Delta T_M$$

$$0.35 \times \Delta T_N + \Delta T_M$$

3.10.2.12 Διαφορικές υποχωρήσεις στηρίξεων [PS]

Λαμβάνεται κατακόρυφη βύθιση 20mm στην θέση στήριξης σε κάθε ακρόβαθρο και στην βάση κάθε μεσοβάθρου. Λαμβάνεται υπόψη υποχώρηση οποιασδήποτε στήριξης εάν αυτή δίνει δυσμενή αποτελέσματα.

3.10.2.13 Φορτία από άνεμο [W]

Η τιμές της ανεμοπίεσης p_{wk} υπολογίζονται σύμφωνα με το DIN-FB 101 παράρτημα N και τις οδηγίες για την Εφαρμογή Των Κανονισμών Din-Fachberichte στην Ελλάδα. Λαμβάνεται βασική τιμή ταχύτητας ανέμου 33m/s και κατηγορία εδάφους 0 (παραθαλάσσια ζώνη).

3.10.2.14 Τροχοπέδηση [BR]

Λαμβάνεται φορτίο τροχοπέδησης σύμφωνα με DIN-FB 101, κεφ. IV §4.4.1.

$$Q_{lk} = 0.6a_{ql} \cdot (2Q_{lk}) \div 0.10a_{ql} \cdot q_{lk} \cdot w_l \cdot L \quad \text{και} \quad 360a_{ql} \leq Q_{lk} \leq 900KN$$

Σημειώνεται ότι το φορτίο τροχοπέδησης έχει ενσωματωθεί στον υπολογισμό των φορτίσεων από κινητό φορτίο.

3.10.2.15 Ερπυσμός και συστολή ξήρανσης [CS]

Λαμβάνεται η επίδραση της συστολής ξήρανσης και του ερπυσμού έως χρόνο άπειρο. Ο ερπυσμός και η συστολή ξήρανσης υπολογίζονται αναλυτικά ως συνάρτηση του χρόνου σύμφωνα με το DIN-FB 102 για κάθε στοιχείο της κατασκευής με βάση το ενεργό πάχος του ($d_{eff}=2A/u$, όπου A το εμβαδόν της διατομής και u το ανάπτυγμα της εκτεθειμένης επιφάνειας σε ξήρανση λαμβάνοντας την μισή εξωτερική περίμετρο και ολόκληρη την εξωτερική). Για τον υπολογισμό του ερπυστικού συντελεστή λαμβάνονται ακόμα υπόψη η μέση σχετική ατμοσφαιρική υγρασία ($R=70\%$), η ενεργός ηλικία του σκυροδέματος κατά την επιβολή της τάσης t_0 , και η μέση θερμοκρασία $T=20^{\circ}C$.

Σημειώνεται ότι στην φόρτιση του ερπυσμού και συστολής ξήρανσης περιλαμβάνονται οι χρόνιες απώλειες της προέντασης λόγω των παραπάνω φαινομένων καθώς και λόγω της χαλάρωσης του χάλυβα προέντασης.

3.11 Φορτίσεις σεισμού

3.11.1 Σεισμός σχεδιασμού (EQ)

Η σεισμική ανάλυση πραγματοποιείται όπως αναφέρθηκε στις παραγράφους 3.6.2 και 3.6.3. Η χωρική επαλληλία των τριών διευθύνσεων της σεισμικής δράσης λαμβάνεται υπόψη σύμφωνα με τις «Οδηγίες για την αντισεισμική μελέτη γεφυρών σε συνδυασμό με DIN-FB 102, 103 104»: $E_i \pm 0.30x E_j \pm 0.30x E_k$

3.12 Υπολογιζόμενες φορτίσεις

Από την ανάλυση του φορέα στο τελικό σύστημα με την κατάλληλη διατομή προκύπτουν οι εξής περιβάλλουσες φορτίσεων:

Πίνακας 3.3 Φορτίσεις ανωδομής.

Φορτίσεις (LCs)	Περιγραφή
8001	Μόνιμα φορτία στο τελικό σύστημα
8002	Πρόσθετα μόνιμα φορτία στο τελικό σύστημα
8003	Προένταση στο τελικό σύστημα (σε χρόνο 0)
8004	Επιρροή συστολής ξήρανσης, ερπυσμού και χρόνιων απωλειών της προέντασης κατά την κατασκευή.
8005	Επιρροή συστολής ξήρανσης, ερπυσμού και χρόνιων απωλειών της προέντασης σε χρόνο άπειρο
911~912 921~922 931~932	Έλεγχοι καταστρώματος σε κατάσταση λειτουργίας - οίονει μόνιμος συνδυασμός - συχνός συνδυασμός - χαρακτηριστικός συνδυασμός
8701~8714	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης αστοχίας
8301~8314	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης λειτουργίας – χαρακτηριστικός συνδυασμός
8401~8414	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης λειτουργίας – συχνός συνδυασμός
8501~8514	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης λειτουργίας – οίονει μόνιμος συνδυασμός
3000~3098	Ιδιομορφές φορέα (ανάλυση άνω ορίου)
3101~3108	Φασματική ανάλυση άνω ορίου για τον σεισμό σχεδιασμού στην διεύθυνση X
3201~3208	Φασματική ανάλυση άνω ορίου για τον σεισμό σχεδιασμού στην διεύθυνση Y
3301~3308	Φασματική ανάλυση άνω ορίου για τον σεισμό σχεδιασμού στην διεύθυνση Z
3500~3598	Ιδιομορφές φορέα (ανάλυση κάτω ορίου)
3151~3158	Φασματική ανάλυση κάτω ορίου για τον σεισμό σχεδιασμού στην διεύθυνση X
3251~3258	Φασματική ανάλυση κάτω ορίου για τον σεισμό σχεδιασμού στην διεύθυνση Y
3351~3358	Φασματική ανάλυση κάτω ορίου για τον σεισμό σχεδιασμού στην διεύθυνση Z

9001~9012	Σεισμικός συνδυασμός για διαστασιολόγηση φορέα (άνω ορίου – σεισμός σχεδιασμού $q=1.0$)
9101~9112	Σεισμικός συνδυασμός για διαστασιολόγηση βάθρων (άνω ορίου – σεισμός σχεδιασμού $q=1.5$)
9121~9122	Σεισμικός συνδυασμός για διαστασιολόγηση μετακινήσεων εφεδράνων (κάτω ορίου)
9131~9132 9141~9142	Σεισμικός συνδυασμός για διαστασιολόγηση δυνάμεων εφεδράνων (άνω ορίου)

3.13 Έλεγχοι διατομών

Πραγματοποιούνται οι έλεγχοι διατομών οπλισμένου σκυροδέματος σύμφωνα με τις παραγράφους 3.6.1 έως 3.6.3.6 του παρόντος.

3.14 Ανάλυση θεμελίωσης μεσόβαθρων

3.14.1 Προσομοίωμα

Ο κεφαλόδεσμος της θεμελίωσης των μεσόβαθρων προσομοιώνονται με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία κελύφους ενώ οι πάσσαλοι με γραμμικά στοιχεία δοκού. Τα στοιχεία κάθε επιμέρους τμήματος της θεμελίωσης ομαδοποιούνται όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Η γεωμετρία του προσομοιώματος της θεμελίωσης παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.4.

Πίνακας 3.4 Ενότητες στοιχείων θεμελίωσης μεσοβάθρου (groups).

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	GROUP
ΕΛΑΤΗΡΙΑ ΑΙΧΜΗΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	0
ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΣ	1
ΑΚΑΜΠΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΥ	2
ΠΑΣΣΑΛΟΙ	3



Σχ. 3.4 Προσομοίωμα θεμελίωσης μεσοβάθρου.

3.15 Βασικές φορτίσεις

3.15.1 Ίδιο βάρος (LC 1)

Λαμβάνεται το ίδιο βάρος του κεφαλόδεσμου.

3.15.2 Ίδιο βάρος επίχωσης (LC 1)

Λαμβάνεται το ίδιο βάρος της επίχωσης επάνω στον κεφαλόδεσμο.

3.15.3 Αδρανειακή δύναμη κεφαλόδεσμου (LCs 11, 12 και 13)

Λαμβάνεται αδρανειακή δύναμη του κεφαλόδεσμου στις διευθύνσεις X, Y και Z.

Ανοιγμένη σεισμική επιτάχυνση εδάφους: $a = \frac{Rd(t)}{g} = 0.24$

Συντελεστής σπουδαιότητας: $\gamma_i = 1.0$.

Οι αδρανειακές δυνάμεις είναι ίσες με την μάζα του φορέα / χώματος πολλαπλασιασμένη επί τον σεισμικό συντελεστή a .

3.15.4 Αδρανειακή δύναμη επίχωσης (LCs 21, 22 και 23)

Λαμβάνεται αδρανειακή δύναμη της επίχωσης του κεφαλόδεσμου στις διευθύνσεις X, Y και Z.

Ανοιγμένη σεισμική επιτάχυνση εδάφους: $a = \frac{Rd(t)}{g} = 0.24$

Συντελεστής σπουδαιότητας: $\gamma_i = 1.0$.

Οι αδρανειακές δυνάμεις είναι ίσες με την μάζα του φορέα / χώματος πολλαπλασιασμένη επί τον σεισμικό συντελεστή a .

3.15.5 Φορτία από την ανωδομή για την οριακή κατάσταση λειτουργίας – οιονεί μόνιμος συνδυασμός (LC 101~112)

Λαμβάνονται η φόρτιση από τα εντατικά μεγέθη που αναπτύσσονται στην βάση του μεσοβάθρου που αντιστοιχεί στον συνδυασμό φορτίσεων της ανωδομής σε οριακή κατάσταση λειτουργίας.

3.15.6 Φορτία από ανωδομή για την οριακή κατάσταση λειτουργίας – χαρακτηριστικός συνδυασμός (LC 401~412)

Λαμβάνονται φόρτιση από την συνισταμένη των εφεδράνων που αντιστοιχεί στον συνδυασμό φορτίσεων της ανωδομής σε οριακή κατάσταση λειτουργίας - οιονεί μόνιμος συνδυασμός.

3.15.7 Φορτία από την ανωδομή για την οριακή κατάσταση αστοχίας (LC 201~212)

Λαμβάνονται η φόρτιση από τα εντατικά μεγέθη που αναπτύσσονται στην βάση του μεσοβάθρου που αντιστοιχεί στον συνδυασμό φορτίσεων της ανωδομής σε οριακή κατάσταση αστοχίας.

3.15.8 Φορτία από την ανωδομή για τον σεισμικό συνδυασμό με $q=1.0$ (LC 301~312)

Λαμβάνονται η φόρτιση από τα εντατικά μεγέθη που αναπτύσσονται στην βάση του μεσοβάθρου που αντιστοιχεί στον σεισμικό συνδυασμό φορτίσεων της ανωδομής (ικανοτικά μεγέθη $q=1.0$).

3.15.9 Φορτία από την ανωδομή για τον σεισμικό συνδυασμό με $q=1.5$ (LC 501~512)

Λαμβάνονται η φόρτιση από τα εντατικά μεγέθη που αναπτύσσονται στην βάση του μεσοβάθρου που αντιστοιχεί στον σεισμικό συνδυασμό φορτίσεων της ανωδομής (σεισμικός συνδυασμός με $q=1.5$).

3.16 Συνδυασμοί φορτίσεων

Από την ανάλυση του φορέα στο τελικό σύστημα με την κατάλληλη διατομή προκύπτουν οι εξής περιβάλλουσες φορτίσεις για την διαστασιολόγηση των στοιχείων:

Πίνακας 3.5 Συνδυασμοί φορτίσεων θεμελίωσης μεσοβάθρου.

Φορτίσεις (LCs)	Περιγραφή
1201~1212 και 1101~1116	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης λειτουργίας - οιονεί μόνιμος συνδυασμός
2201~2212 και 2101~2116	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης αστοχίας
3201~3212 και 3101~3116	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης αστοχίας - Σεισμικός συνδυασμός (σεισμός σχεδιασμού με $q=1.0$).
4001~4002	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης λειτουργίας - χαρακτηριστικός συνδυασμός
4201~4212 και 4101~4116	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης αστοχίας - Σεισμικός συνδυασμός (σεισμός σχεδιασμού με $q=1.5$).

Στις παραπάνω φορτίσεις οι x201 έως x212 αντιστοιχούν σε περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών στοιχείων δοκού. Οι x101 έως x116 αντιστοιχούν σε περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών επιφανειακών στοιχείων κελύφους.

3.17 Έλεγχοι διατομών

Πραγματοποιούνται οι έλεγχοι διατομών οπλισμένου σκυροδέματος σύμφωνα με τις παραγράφους 3.6.1 έως 3.6.3.6 του παρόντος.

3.18 Στατική ανάλυση ακροβάθρων

3.18.1 Προσομοίωμα

Ο κορμός των ακροβάθρων προσομοιώνεται με επιφανειακά πεπερασμένα στοιχεία κελύφους ενώ οι πάσσαλοι με γραμμικά στοιχεία δοκού. Τα στοιχεία κάθε επιμέρους τμήματος του ακροβάθρου ομαδοποιούνται όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3.6). Η γεωμετρία του προσομοιώματος των ακροβάθρων παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.5.

Πίνακας 3.6 Ενότητες στοιχείων ακροβάθρου (groups).

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	GROUP
ΕΛΑΤΗΡΙΑ ΑΙΧΜΗΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ	0
ΘΩΡΑΚΙΟ	1
ΚΟΡΜΟΣ, ΠΛΑΚΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	2,3
ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ / ΔΕΞΙΑ ΠΤΕΡΥΓΟΤΟΙΧΟΣ	4,5
ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ / ΔΕΞΙΑ ΤΟΙΧΟΣ	6,7
ΠΑΣΣΑΛΟΙ	9



Σχ. 3.5 Προσομοιώματα ακροβάθρων.

3.19 Βασικές φορτίσεις

3.19.1 Ίδιο βάρος ακροβάθρου (LC 1)

Λαμβάνεται το ίδιο βάρος του ακροβάθρου των πεζοδρομίων και της πλάκας πρόσβασης που εδράζεται στο θωράκιο.

3.19.2 Ίδιο βάρος γαιών (LC 2)

Λαμβάνεται το ίδιο βάρος γαιών πάνω στον κεφαλόδεσμο

3.19.3 Οριζόντιες ωθήσεις (LC 5 ~ LC 8)

Λαμβάνονται οριζόντιες ωθήσεις ηρεμίας στον κορμό του βάθρου και τους πτερυγότοιχους.

3.19.4 Κινητό στο επίχωμα (LC 41 ~ LC 53)

Λαμβάνεται πρόσθετη ώθηση στο ακρόβαθρο λόγω θεώρησης κινητού φορτίου στο επίχωμα, για τρεις (3) θέσεις του κινητού κατά πλάτος

Για $\theta = 60^0$ και μήκος κατανομής $b_x = 5.00$ m, πλάτος κατανομής $b_y = 2 \times 3.00 = 6.00$ m

$$p_{60+30} = 0.8 \times (600 + 400) / (5.00 \times 6.00) = 26.67 \text{ kN/m}^2$$

$$z_0 = 5.00 \times \tan 60^0 = 8.65 \text{ m (βάθος επιρροής φορτίου)}$$

$$k_0 = 0.500$$

Σε βάθος $z = 0.0$ m το φορτίο που ασκείται στο ακρόβαθρο είναι $p_0 = k_0 \times p = 13.34 \text{ kN/m}^2$

Σε βάθος $z = 8.65$ m το φορτίο που ασκείται στο ακρόβαθρο είναι $p_z = k_0 \times p \times (1 - z / z_0)$
 $\Rightarrow p_z = 0.00 \text{ kN/m}^2$

3.19.5 Όχημα στο θωράκιο (LC 61 ~ LC 63)

Λαμβάνεται φόρτιση από κινητά φορτία στο θωράκιο τρεις (3) θέσεις του κινητού κατά πλάτος.

Γίνεται θεώρηση ενός άξονα της πρότυπης φόρτισης ανά λωρίδα κυκλοφορίας (κύρια και δευτερεύουσα). Εφαρμόζεται επίσης σε όλο το πλάτος στέψης του θωρακίου το ομοιόμορφο φορτίο της κύριας λωρίδας 9.0 KN/m^2 καθώς και το φορτίο 2.5 KN/m^2 στο υπόλοιπο πλάτος του ακροβάθρου. Λαμβάνεται επίσης οριζόντιο φορτίο $0.6 \times 0.8 \times 300$ στην κύρια λωρίδα.

3.19.6 Πρόσκρουση στο στηθαίο ασφαλείας (LCs 81,91)

Λαμβάνεται φορτία πρόσκρουσης στο στηθαίο ασφαλείας το οποίο αγκυρώνεται στο πεζοδρόμιο των περυγότοιχων. Θεωρείται εγκάρσιο φορτίο 200 kN το οποίο εφαρμόζονται σε ύψος 1.0 m από την βάση του στηθαίου.

3.19.7 Αδρανειακή για διεύθυνση X (LC 101,102)

Λαμβάνεται αδρανειακή δύναμη στην διεύθυνση X για τον φορέα και το χώμα πάνω στον κεφαλόδεσμο.

$$\text{Ανοιγμένος σεισμικός συντελεστής: } a = \frac{Rd(t)}{g} = 0.24$$

Συντελεστής σπουδαιότητας: $\gamma_i = 1.0$.

Οι αδρανειακές δυνάμεις είναι ίσες με την μάζα του φορέα/χώματος πολλαπλασιασμένη επί τον σεισμικό συντελεστή α .

3.19.8 Πρόσθετες ωθήσεις για διεύθυνση X (LC 105,106)

Λαμβάνονται πρόσθετες ωθήσεις σεισμού στην διεύθυνση X τύπου Mononobe-Okabe.

Η συνολική ώθηση λόγω σεισμού κατά Mononobe-Okabe είναι:

$$E_d = 0.5 \cdot \gamma \cdot (1 \pm k_v) \cdot K \cdot H^2$$

Όπου για ενεργητικές καταστάσεις είναι:

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \varphi'_d - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \theta - \delta_d) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi'_d + \delta_d) \cdot \sin(\varphi_d - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_d) \cdot \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

και για παθητικές καταστάσεις είναι:

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \varphi'_d - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi + \theta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi'_d) \cdot \sin(\varphi_d + \beta - \theta)}{\sin(\psi + \beta) \cdot \sin(\psi + \theta)}} \right]^2}$$

Στις άνω σχέσεις εφαρμόζονται οι ακόλουθες τιμές:

$$\psi = 90^0, \quad \beta = 0, \quad \varphi'_d = \tan^{-1}(\tan \varphi / \gamma_\varphi), \quad \delta = 0, \quad \delta_d = \tan^{-1}(\tan \delta / \gamma_\varphi) = 0, \\ \gamma_\varphi = 1.00$$

$$\theta = \tan^{-1} \left[\frac{k_h}{1 \pm k_v} \right] \quad \text{και} \quad k_h = \alpha_g \cdot S, \quad k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

3.19.9 Αδρανειακή για διεύθυνση Y (LCs 111, 112)

Λαμβάνεται αδρανειακή δύναμη στην διεύθυνση Y για τον φορέα και το χρώμα πάνω στον κεφαλόδεσμο.

Ανοιγμένος σεισμικός συντελεστής: $a = \frac{Rd(t)}{g} = 0.24$

Συντελεστής σπουδαιότητας: $\gamma_i = 1.0$

Οι αδρανειακές δυνάμεις είναι ίσες με την μάζα του φορέα/χρώματος πολλαπλασιασμένη επί τον σεισμικό συντελεστή a .

3.19.10 Πρόσθετες ωθήσεις για διεύθυνση Y (LCs 117, 118, 127, 128)

Λαμβάνονται πρόσθετες ωθήσεις σεισμού στην διεύθυνση Y τύπου Mononobe-Okabe.

Η συνολική ώθηση λόγω σεισμού κατά Mononobe-Okabe είναι:

$$E_d = 0.5 \cdot \gamma \cdot (1 \pm k_v) \cdot K \cdot H^2$$

Όπου για ενεργητικές καταστάσεις είναι:

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \varphi'_d - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi - \theta - \delta_d) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi'_d + \delta_d) \cdot \sin(\varphi_d - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_d) \cdot \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

και για παθητικές καταστάσεις είναι:

$$K = \frac{\sin^2(\psi + \varphi'_d - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi + \theta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi'_d) \cdot \sin(\varphi_d + \beta - \theta)}{\sin(\psi + \beta) \cdot \sin(\psi + \theta)}} \right]^2}$$

Στις άνω σχέσεις εφαρμόζονται οι ακόλουθες τιμές:

$$\psi = 90^\circ, \beta = 0, \varphi'_d = \tan^{-1}(\tan \varphi / \gamma_\varphi), \delta = 0, \delta_d = \tan^{-1}(\tan \delta / \gamma_\varphi) = 0, \gamma_\varphi = 1.25$$

$$\theta = \tan^{-1} \left[\frac{k_h}{1 \pm k_v} \right] \quad \text{και} \quad k_h = \alpha_g \cdot S, \quad k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

3.19.11 Φορτία από ανωδομή για την οριακή κατάσταση λειτουργίας – χαρακτηριστικός συνδυασμός (LC 201~212)

Λαμβάνονται φόρτιση από την συνισταμένη των εφεδράνων που αντιστοιχεί στον συνδυασμό φορτίσεων της ανωδομής σε οριακή κατάσταση λειτουργίας - οιονεί μόνιμος συνδυασμός.

3.19.12 Φορτία από ανωδομή για την οριακή κατάσταση λειτουργίας – οιονεί μόνιμος συνδυασμός (LC 301~312)

Λαμβάνονται φόρτιση από την συνισταμένη των εφεδράνων που αντιστοιχεί στον συνδυασμό φορτίσεων της ανωδομής σε οριακή κατάσταση λειτουργίας - οιονεί μόνιμος συνδυασμός.

3.19.13 Φορτία από ανωδομή για την οριακή κατάσταση αστοχίας (LC 401~412)

Λαμβάνονται φόρτιση από την συνισταμένη των εφεδράνων που αντιστοιχεί στον συνδυασμό φορτίσεων της ανωδομής σε οριακή κατάσταση αστοχίας.

3.19.14 Φορτία από ανωδομή για τον σεισμικό συνδυασμό (LC 501~512)

Λαμβάνονται φόρτιση από την συνισταμένη των εφεδράνων που αντιστοιχεί στον σεισμικό συνδυασμό φορτίσεων της ανωδομής.

3.20 Υπολογιζόμενες φορτίσεις

Από την ανάλυση του φορέα στο τελικό σύστημα προκύπτουν οι εξής περιβάλλουσες φορτίσεων για την διαστασιολόγηση των στοιχείων:

Πίνακας 3.7 Συνδυασμοί φορτίσεων ακροβάθρου.

Φορτίσεις (LCs)	Περιγραφή
1901~1916 και 2901~2912	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης λειτουργίας – οιονεί μόνιμος συνδυασμός
1101~1116 και 2101~2112 3101~3102	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης λειτουργίας – χαρακτηριστικός συνδυασμός
1301~1316 και 2301~2312	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης αστοχίας
1501~1516 και 2501~2512 3501~3502	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης αστοχίας - Σεισμικός συνδυασμός (σεισμός σχεδιασμού).
1401~1416 και 2401~2412	Περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών οριακής κατάστασης αστοχίας - Τυχηματικός συνδυασμός.

Στις παραπάνω φορτίσεις οι 2x01 έως 2x12 αντιστοιχούν σε περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών στοιχείων δοκού. Οι 1x01 έως 1x16 αντιστοιχούν σε περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών επιφανειακών στοιχείων κελύφους. Οι 3x01 έως 3x02 αντιστοιχούν σε περιβάλλουσες εντατικών μεγεθών ελατηρίων αιχμής πασσάλων.

3.21 Έλεγχοι διατομών

Πραγματοποιούνται έλεγχοι διατομών οπλισμένου σκυροδέματος σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις παραγράφους 3.6.1 έως 3.6.3.6 του παρόντος.

3.22 Υδραυλικά στοιχεία

Για την αποχέτευση του καταστρώματος και την υδραυλική διαμόρφωση της κοίτης του ποταμού Γλαύκου βλέπε σχετική υδραυλική μελέτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ

4.1 Χωματοργικά

Γενικές εκσκαφές από στάθμη φυσικού εδάφους

	Εμβαδόν διατομής * πλάτος = όγκος	όγκος
Ακρόβαθρο Α2.Δ	$78.6 * 21.6 = 1698 \text{ m}^3$	1698 m ³
Μεσόβαθρο Μ17.Δ	$61.1 * 20.1 = 1228 \text{ m}^3$	1228 m ³
Μεσόβαθρο Μ16.Δ	$59.7 * 21 = 1254 \text{ m}^3$	1254 m ³
Μεσόβαθρο Μ15.Δ	$121.5 * 29.5 = 3584 \text{ m}^3$	3584 m ³
Μεσόβαθρο Μ14.Δ	$43.4 * 17.1 = 742 \text{ m}^3$	742 m ³
Μεσόβαθρο Μ13.Δ	$109.8 * 27 = 2965 \text{ m}^3$	2965 m ³
Μεσόβαθρο Μ12.Δ	$73.65 * 26.6 = 1959 \text{ m}^3$	1959 m ³

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΚΣΚΑΦΩΝ:

13430 m³

Επανεπίχωση

	όγκος	όγκος
Ακρόβαθρο Α2.Δ 10-H113-10.43*3.4*1.2-6.6*21.65=	1259 m^3	1259m ³
Μεσόβαθρο Μ17.Δ D11-H114-17.5*0.4=	968 m^3	968 m ³
Μεσόβαθρο Μ16.Δ D12-H115-8.66*0.3+9.5*25=	1235 m^3	1235 m ³
Μεσόβαθρο Μ15.Δ D13-H116-8.66*3.1=	3235 m^3	3235 m ³
Μεσόβαθρο Μ14.Δ D14-H117-8.66*1.1=	479 m^3	479 m ³
Μεσόβαθρο Μ13.Δ D15-H118-8.66*1.9=	2695 m^3	2695 m ³
Μεσόβαθρο Μ12.Δ D16-H119-8.66*0.65=	1700 m^3	1700 m ³

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗΣ:

11570 m³

Μεταβατική επίχωση

	επιφάνεια	πλάτος	όγκος
Μεταβατικό επίχωμα ακρόβαθρο Α2.Δ	9	9.23	83 m ³

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΠΙΧΩΣΗΣ:

83 m³

Φρεατοπάσσαλος Φ1.20

	πλήθος	διάμετρος	μήκος	συνολ. όγκος	συνολ. μήκος
Μεσόβαθρο M12.Δ	12	1.2	42	570.0 m ³	504.0 m
Μεσόβαθρο M13.Δ	12	1.2	37.5	508.9 m ³	450.0 m
Μεσόβαθρο M14.Δ	12	1.2	36.5	495.4 m ³	438.0 m
Μεσόβαθρο M15.Δ	15	1.2	39.75	674.3 m ³	596.3 m
Μεσόβαθρο M16.Δ	12	1.2	35	475.0 m ³	420.0 m
Μεσόβαθρο M17.Δ	12	1.2	33	447.9 m ³	396.0 m
Ακρόβαθρο Α2.Δ	12	1.2	36	488.6 m ³	432.0 m
				3660.1 m³	

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ:

3236.3 m

Χαλικοπάσσαλος Φ1.00

	πλήθος	διάμετρος	μήκος	συνολ. όγκος	συνολ. μήκος
Μεσόβαθρο M12.Δ	83	1.0	14.0	912.6 m ³	1162 m
Μεσόβαθρο M13.Δ	83	1.0	12.5	814.9 m ³	1038 m
Μεσόβαθρο M14.Δ	0	0.0	0.0	0.0 m ³	0 m
Μεσόβαθρο M15.Δ	98	1.0	14.0	1077.6 m ³	1372 m
Μεσόβαθρο M16.Δ	83	1.0	14.0	912.6 m ³	1162 m
Μεσόβαθρο M17.Δ	83	1.0	14.0	912.6 m ³	1162 m
Ακρόβαθρο Α2.Δ	76	1.0	11.0	656.6 m ³	836 m
				5286.9 m³	

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ:

6732 m

Στρώση αμμοχάλικου με ιδιότητες στραγγιστηρίου

	πλάτος	μήκος	πάχος	όγκος
Μεσόβαθρο M12.Δ	19.2	22.8	0.3	131.3 m ³
Μεσόβαθρο M13.Δ	19.2	22.8	0.3	131.3 m ³
Μεσόβαθρο M14.Δ	19.2	22.8	0.3	131.3 m ³
Μεσόβαθρο M15.Δ	19.2	26.4	0.3	152.1 m ³
Μεσόβαθρο M16.Δ	19.2	22.8	0.3	131.3 m ³
Μεσόβαθρο M17.Δ	19.2	22.8	0.3	131.3 m ³
Ακρόβαθρο Α2.Δ	19.2	22.8	0.3	131.3 m ³

**ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟΥ
ΜΕ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΟΥ**

940.0 m³

Γεωφασμα διαχωρισμού υλικών

	πλάτος	μήκος	επιφάνεια
Μεσόβαθρο M12.Δ	19.5	23.1	451.3 m ²
Μεσόβαθρο M13.Δ	19.5	23.1	451.3 m ²
Μεσόβαθρο M14.Δ	0.0	0.0	0.0 m ²
Μεσόβαθρο M15.Δ	19.5	26.7	521.6 m ²
Μεσόβαθρο M16.Δ	19.5	23.1	451.3 m ²
Μεσόβαθρο M17.Δ	19.5	23.1	451.3 m ²
Ακρόβαθρο Α2.Δ	19.2	19.5	374.8 m ²

**ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΟΣ
ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΥΛΙΚΩΝ**

2701.6 m²

4.2 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Σκυρόδεμα C12/15 άοπλο, εξομαλυντικών στρώσεων

	επιφάνεια	πάχος	όγκος
Στρώση καθαριότητας ακρόβαθρο Α2.Δ	136	0.1	13.6 m ³
Στρώση καθαριότητας μεσόβαθρο M12.Δ	136	0.1	13.6 m ³
Στρώση καθαριότητας μεσόβαθρο M13.Δ	136	0.1	13.6 m ³
Στρώση καθαριότητας μεσόβαθρο M14.Δ	136	0.1	13.6 m ³
Στρώση καθαριότητας μεσόβαθρο M15.Δ	172	0.1	17.2 m ³
Στρώση καθαριότητας μεσόβαθρο M16.Δ	136	0.1	13.6 m ³
Στρώση καθαριότητας μεσόβαθρο M17.Δ	136	0.1	13.6 m ³

	επιφάνεια	πλάτος	όγκος
Πλήρωση με άοπλο σκυρόδεμα: ακρόβαθρο Α2.Δ	11.6	21.6	250.6 m ³

	μήκος	πλάτος	πάχος	όγκος
Στρώσεις καθαριότητας: Πλάκες πρόσβασης ακροβάθρου Α2.Δ	9.2	4.13	0.1	3.8 m ³

Σκυρόδεμα διαμόρφωσης ρύσεων φορέα ανωδομής			50	50.0 m ³
---	--	--	----	---------------------

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:

403.2 m³

Σκυρόδεμα C20/25 οπλισμένο

	μήκος	πλάτος	πάχος	
Κεφαλόδεσμος ακροβάθρου Α2.Δ	9.6	13.2	2	253.4 m ³
Κεφαλόδεσμος μεσοβάθρου Μ17.Δ	9.6	13.2	2	253.4 m ³
Κεφαλόδεσμος μεσοβάθρου Μ16.Δ	9.6	13.2	2	253.4 m ³
Κεφαλόδεσμος μεσοβάθρου Μ15.Δ	9.6	16.8	2	322.6 m ³
Κεφαλόδεσμος μεσοβάθρου Μ14.Δ	9.6	13.2	2	253.4 m ³
Κεφαλόδεσμος μεσοβάθρου Μ13.Δ	9.6	13.2	2	253.4 m ³
Κεφαλόδεσμος μεσοβάθρου Μ12.Δ	9.6	13.2	2	253.4 m ³
Πλάκα πρόσβασης ακροβάθρου Α2.Δ	9.2	4.13	0.25	9.5 m ³

	επιφάνεια (m ²)	ύψος (m)	
Κατασκευή προστασίας μεσοβάθρου Μ14.Δ	8.80	4	35.2 m ³

	όγκος	όγκος
Κορμός-θωράκιο ακροβάθρου Α2.Δ	8.3*10.43=86.6 m ³	
Πτερυγότοιχοι ακροβάθρου Α2.Δ	2.2*0.6*4.7*2=12.4 m ³	
Πλευρικοί τοίχοι ακροβάθρου Α2.Δ	2*0.3*1.9+2*0.3*2.8= 2.8 m ³	
Σύνολο ακροβάθρου Α2.Δ		101.8 m ³

ΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΤΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΣΤΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΤΩΝ ΦΡΕΑΤΟΠΑΣΣΑΛΩΝ

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:

1989.7 m³

Σκυρόδεμα C30/37 οπλισμένο

	ύψος (m)	εμβαδόν διατομής (m ²)	όγκος
Κορμός μεσόβαθρου Μ12.Δ	7.05	8.66	61.1 m ³
Κορμός μεσόβαθρου Μ13.Δ	7.95	8.66	68.8 m ³
Κορμός μεσόβαθρου Μ14.Δ	8.1	8.66	70.1 m ³
Κορμός μεσόβαθρου Μ15.Δ	6.85	8.66	59.3 m ³
Κορμός μεσόβαθρου Μ16.Δ	3	8.66	26.0 m ³
Κορμός μεσόβαθρου Μ17.Δ	3.05	17.5	53.4 m ³

	μήκος (m)	εμβαδόν εγκάρσιας τομής (m ²)	
Κεφαλή μεσοβάθρου M12.Δ	4.4	13	57.2 m ³
Κεφαλή μεσοβάθρου M13.Δ	2.5	13	32.5 m ³
Κεφαλή μεσοβάθρου M14.Δ	2.5	13	32.5 m ³
Κεφαλή μεσοβάθρου M15.Δ	2.5	13	32.5 m ³
Κεφαλή μεσοβάθρου M16.Δ	2.5	13	32.5 m ³
Κεφαλή μεσοβάθρου M17.Δ	0	0	0.0 m ³

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:

525.9 m³

Σκυρόδεμα C35/45 οπλισμένο

	συν. επιφάνεια	μήκος	
Αριστερό πεζοδρόμιο φορέα	0.5	199.8	99.9 m ³
Δεξί πεζοδρόμιο φορέα	0.7	209.5	146.7 m ³
Αριστερό πεζοδρόμιο ακρόβαθρο Α2.Δ	1.2	3.24	3.9 m ³
Δεξί πεζοδρόμιο ακρόβαθρο Α2.Δ	1.9	3.24	6.2 m ³

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:

256.6 m³

Σκυρόδεμα C40/50 προεντεταμένο

	όγκος	όγκος
Φορέας καταστρώματος	2432.0	2432.0 m ³
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ:		2432.0 m³

4.3 ΣΙΔΗΡΟΠΛΙΣΜΟΙ

Σιδηρός οπλισμός (BSt 500s)

	όγκος σκυρ. (m ³)	βάρος	ποσότητα οπλισμού (kg/m ³)
Πάσσαλοι M12.Δ	570.0	84639.8 kg	148.5
Πάσσαλοι M13.Δ	508.9	78960.2 kg	155.1
Πάσσαλοι M14.Δ	495.4	69065.3 kg	139.4
Πάσσαλοι M15.Δ	674.3	90506.1 kg	134.2
Πάσσαλοι M16.Δ	475.0	67601.2 kg	142.3
Πάσσαλοι M17.Δ	447.9	67036.1 kg	149.7
Πάσσαλοι Α2.Δ	488.6	68577.3 kg	140.4

Κεφαλόδεσμος M12.Δ	253.4	39132.2 kg	154.4
Κεφαλόδεσμος M13.Δ	253.4	39172.7 kg	154.6
Κεφαλόδεσμος M14.Δ+			
κατασκευή προστασίας	288.6	45917.5 kg	159.1
Κεφαλόδεσμος M15.Δ	322.6	46207.2 kg	143.3
Κεφαλόδεσμος M16.Δ	253.4	35788.2 kg	141.2
Κεφαλόδεσμος M17.Δ	253.4	35158.3 kg	138.7
Κεφαλόδεσμος Α2.Δ	253.4	27971.9 kg	110.4
Μεσόβαθρο M12.Δ	118.3	22672.8 kg	191.7
Μεσόβαθρο M13.Δ	101.3	16476.9 kg	162.6
Μεσόβαθρο M14.Δ	102.6	17487.7 kg	170.4
Μεσόβαθρο M15.Δ	91.8	14422.7 kg	157.1
Μεσόβαθρο M16.Δ	58.5	10059.8 kg	172.0
Μεσόβαθρο M17.Δ	53.4	3341.9 kg	62.6
Ακρόβαθρο Α2.Δ	121.3	19854.0 kg	163.6
Σύνολο υποδομής	6185.8	900049.8 kg	145.5
Φορέας ανωδομής - 1η φάση		39203.3 kg	
Φορέας ανωδομής - 2η φάση		28050.0 kg	
Φορέας ανωδομής - 3η φάση		28853.3 kg	
Φορέας ανωδομής - 4η φάση		28836.8 kg	
Φορέας ανωδομής - 5η φάση		17369.1 kg	
Φορέας ανωδομής - 6η φάση		14433.8 kg	
Φορέας ανωδομής - κατά πλάτος τομές		339626.4 kg	
Σύνολο φορέα ανωδομής	78.6	496373 kg	185.31

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ : **1396423 kg**

4.4 ΧΑΛΥΒΑΣ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ

Σκληρός χάλυβας προέντασης 1600/1860

	Επιφάνεια κλώνου (mm ²)	αριθμός κλώνων	Συν. μήκος τενόντων (m)	βάρος
Τένοντες 27T15	150	27	3280.9	104308 kg

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ: **104308 kg**

4.5 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ

Επιφανειακό τελείωμα τύπου Γ

	επιφάνεια (m ²)	επιφάνεια
Ακρόβαθρο Α2.Δ	$1.35*10.43+16+18=$ 48.1	48.1 m ²
Κατάστρωμα (κάτω εμφανής επιφ.)	$10.86*204.7+442.7+463.4=$ 3129.1	3129.1 m ²
Αριστερό πεζοδρόμιο φορέα	$2.35*199.8=$ 469.5	469.5 m ²
Δεξιό πεζοδρόμιο φορέα	$3.1*209.5=$ 649.5	649.5 m ²
Μεσόβαθρο Μ12.Δ	$4.4*2+0.5*4.4*2$ $+0.95*(5-0.5-0.5)$ $*2+10.85*6.44=$ 129.1	129.1 m ²
Μεσόβαθρο Μ13.Δ	$13*2+1*2.5*2$ $+1.41*2.5*2+0.5$ $*2.5 *2+10.85*4.3=$ 87.2	87.2
Μεσόβαθρο Μ14.Δ	$13*2+1*2.5*2$ $+1.41*2.5*2+0.5$ $*2.5*2+10.85*4.1=$ 85.0	85.0
Μεσόβαθρο Μ15.Δ	$13*2+1*2.5*2$ $+1.41*2.5*2+0.5$ $*2.5*2+10.85*3.7=$ 80.7	80.7
Μεσόβαθρο Μ16.Δ	$13*2+1*2.5*2$ $+1.41*2.5*2+0.5$ $*2.5*2+10.85*2.5=$ 67.7	67.7
Μεσόβαθρο Μ17.Δ	$10.85*2.6=$ 28.2	28.2

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΟΣ ΤΥΠΟΥ Γ: **4774.1 m²**

Αντιρρυπαντική επάλειψη **4774.1 m²**

4.6 ΜΟΝΩΣΕΙΣ

Διπλή ασφαλτική επάλειψη

	επιφάνεια (m ²)	επιφάνεια
Ακρόβαθρο Α2.Δ	$(2*10.43+2*3.4)$ $*1+4*9.23+3.67*$ $9.23+2*2.2*3.6=$ 296.7 $(3.2+13.2+9.6+9.6)$	296.7 m ²

Μεσόβαθρο M12.Δ	$*2+(126.7-8.66)$ $+10.85*0.61=$	215.9	215.9 m ²
Μεσόβαθρο M13.Δ	$(6)*2+(126.7-8.66)$ $+10.85*(1.66+1+$ $0.67+2.6)/4=$	225.3	225.3 m ²
Μεσόβαθρο M14.Δ	$(13.2+13.2+$ $9.6+9.6)*2+(126.7$ $-8.66)+10.85*0.6=$	215.8	215.8 m ²
Μεσόβαθρο M15.Δ	$(13.2+13.2+9.6$ $+9.6)*2+(126.7$ $-8.66)+10.85*2=$	230.9	230.9
Μεσόβαθρο M16.Δ	$(13.2+13.2+9.6$ $+9.6)*2+(126.7$ $-8.66)+10.85*0.6=$	215.8	215.8
Μεσόβαθρο M17.Δ	$(13.2+13.2+9.6$ $+9.6)*2+(126.7$ $-8.66)+10.85*0.4=$	213.6	213.6

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗΣ ΕΠΑΛΕΙΨΗΣ: **1613.9 m²**

Στεγάνωση με ειδικές μεμβράνες

<u>επιφάνεια οδοστρώματος</u>	επιφάνεια (m ²) 2014.0	επιφάνεια 2014.0 m ²
--------------------------------------	--	------------------------------------

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ: **2014.0 m²**

Υλικό μόρφωσης αρμού τύπου Flexcell ή ανάλογο

	θέσεις	μήκος	πάχος	επιφάνεια
Πλάκες πρόσβασης ακροβάθρου Α2.Δ	4	4	0.25	4 m ²
Εγκάρσια	1	9.2	0.25	2.3 m ²

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ: **6.3 m²**

Σφράγιση οριζόντιων αρμών με PLASTIC 77 ή ανάλογο

	θέσεις	μήκος	μήκος
Πλάκες πρόσβασης ακροβάθρου Α2.Δ	4	4	16 m
Εγκάρσια	1	9.2	9.2

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ: **25.2 m**

Σφράγιση κατακόρυφων-κεκλιμένων αρμών με PLASTIJOINT ή ανάλογο

θέσεις	μήκος	μήκος
0	0	0

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ: **0.0 m**

4.7 ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ

Σωλήνας PVC Φ200 στραγγιστηρίων

	μήκος	μήκος
Ακρόβαθρο Α2.Δ	13.2 m	13.2

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ: **13.2 m**

Γεωϋφασμα στραγγιστηρίων

μήκος (m)	περίμετρος (m)	επιφάνεια
13.2	2	26.4 m ²

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΓΕΩΪΦΑΣΜΑΤΟΣ: **26.4 m²**

Υλικό πλήρωσης στραγγιστηρίων

μήκος (m)	επιφάνεια (m ²)	όγκος
13.2	0.23	3.0 m ³

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΡΩΣΗΣ: **3.0 m³**

4.8 ΔΙΑΦΟΡΑ

Στηθαίο ασφαλείας ΣΤΕ-9

	μήκος	μήκος
Αριστερή οριογραμμή	199.8 m	199.8 m
Δεξιά οριογραμμή	209.5 m	209.5 m

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΣΤΕ-9: **409.3 m**

Αρμοί διαστολής-συστολής συνολικού εύρους μετακίνησης Dk=60mm

	Dk (mm)	μήκος επί Οδοστρώματος (m)	συν. ανηγμένο μήκος
Ακρόβαθρο Α2.Δ, αναγωγή σε Dk=60mm	330	8	44.00 m
Μεσόβαθρο Μ12.Δ, αναγωγή σε Dk=60mm	400	11.5	76.67 m
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ:			120.67 m

Ελαστομεταλλικά εφέδρανα

Επιφάνεια κάτοψης	συνολικό ύψος	πλήθος	όγκος
1.21 m ²	0.354 m	26 τεμ	11136.84 lit
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΛΗΘΟΣ:			11136.8 lit

Ασφαλτική ισοπεδωτική στρώση πάχους 0.05m

Επιφάνεια οδοστρώματος	πλήθος στρώσεων	επιφάνεια	επιφάνεια
	1	2014.0	2014 m ²
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ:			2014.0 m²

Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας πάχους 0.05m

Επιφάνεια οδοστρώματος	πλήθος στρώσεων	επιφάνεια	επιφάνεια
	1	2014.0	2014 m ²
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ:			2014.0 m²

Αντιολισθηρή στρώση κυκλοφορίας πάχους 0.04m

Επιφάνεια οδοστρώματος	πλήθος στρώσεων	επιφάνεια	επιφάνεια
	1	2014.0	2014 m ²
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ:			2014.0 m²

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

ΑΠΟΣΠΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ Η/Υ-ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

Η μελέτη εκπονήθηκε από τον κ. Τηλέμαχο Παναγιωτάκο Δρ. Πολιτικό Μηχανικό της τεχνικής εταιρείας «DENCO Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.»

5.1 Αποσπάσματα αποτελεσμάτων τεύχους στατικών υπολογισμών φορέα ανωδομής με το λογισμικό SOFISTIK.

MATERIALS - SECTIONS

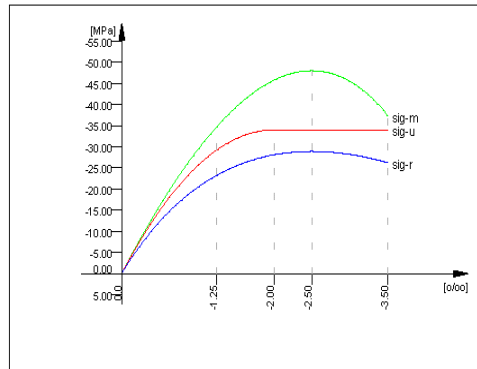
Default design code is DIN Fachbericht 102 Massivbröcken (2003) (Germany)

Klasse(Tab.4.118): D

Wind zone : Binnenland

No. 1 C 40/50 (DIN 1045-1)

Youngs-modulus E	31387 [MPa]	Safetyfactor	1.50 [-]
Poisson-Ratio mu	0.20 [-]	Strength fc	34.00 [MPa]
Shear-modulus G	13078 [MPa]	Nomin. strength fcn	40.00 [MPa]
Compression modulus	17437 [MPa]	Tens. strength fctm	3.51 [MPa]
Weight	25.0 [kN/m3]	5 % t.strength fctk	2.46 [MPa]
Weight buoyancy	25.0 [kN/m3]	95 % t.strength fctk	4.56 [MPa]
Temp.elongat.coeff.	1.00E-05 [1/°K]	Bond strength fbd	3.68 [MPa]
		Service strength	48.00 [MPa]
		Fatigue strength	19.04 [MPa]
Stress-Strain for serviceability	eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined stress range	0.000	0.00	34525
	-1.250	-34.65	20156
	-2.500	-48.00	0
	-3.500	-37.30	-22613
		Safetyfactor	1.50
Stress-Strain for ultimate load	eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined stress range	0.000	0.00	34000
	-2.000	-34.00	0
	-3.500	-34.00	0
		Safetyfactor	1.50
Stress-Strain of calc. mean values	eps[o/oo]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined stress range	0.000	0.00	29346
	-1.250	-23.21	10073
	-2.500	-28.90	0
	-3.500	-26.26	-4949
		Safetyfactor	1.30


No. 2 C 30/37 (DIN 1045-1)

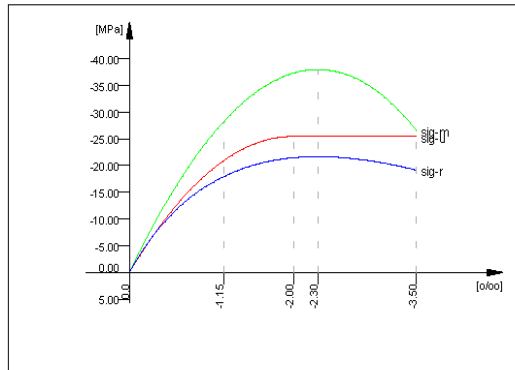
Youngs-modulus E	28309 [MPa]	Safetyfactor	1.50 [-]
Poisson-Ratio mu	0.20 [-]	Strength fc	25.50 [MPa]
Shear-modulus G	11796 [MPa]	Nomin. strength fcn	30.00 [MPa]
Compression modulus	15727 [MPa]	Tens. strength fctm	2.90 [MPa]
Weight	0.0 [kN/m3]	5 % t.strength fctk	2.03 [MPa]
Weight buoyancy	0.0 [kN/m3]	95 % t.strength fctk	3.77 [MPa]
Temp.elongat.coeff.	1.00E-05 [1/°K]	Bond strength fbd	3.04 [MPa]
		Service strength	38.00 [MPa]
		Fatigue strength	14.96 [MPa]
Stress-Strain for serviceability	eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined stress range	0.000	0.00	31939
	-1.150	-28.17	16798
	-2.300	-38.00	0
	-3.500	-26.48	-19566
		Safetyfactor	1.50
Stress-Strain for ultimate load	eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined stress range	0.000	0.00	25500
	-2.000	-25.50	0
	-3.500	-25.50	0
		Safetyfactor	1.50
Stress-Strain of calc. mean values	eps[o/oo]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]

MATERIALS - SECTIONS

No. 2 C 30/37 (DIN 1045-1)

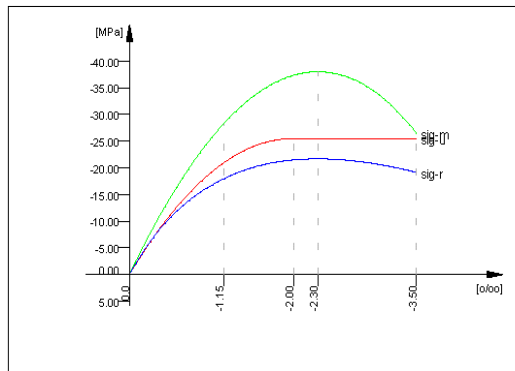
Is only valid within the defined stress range

0.000	0.00	27148
-1.150	-17.91	7543
-2.300	-21.68	0
-3.500	-19.15	-3789
Safetyfactor		1.30



No. 9 C 30/37 (DIN 1045-1)

Youngs-modulus E	28309 [MPa]	Safetyfactor	1.50 [-]
Poisson-Ratio mu	0.20 [-]	Strength fc	25.50 [MPa]
Shear-modulus G	11796 [MPa]	Nomin. strength fcn	30.00 [MPa]
Compression modulus	15727 [MPa]	Tens. strength fctm	2.90 [MPa]
Weight	0.0 [kN/m3]	5 % t.strength fctk	2.03 [MPa]
Weight buoyancy	0.0 [kN/m3]	95 % t.strength fctk	3.77 [MPa]
Temp.elongat.coeff.	1.00E-05 [1/°K]	Bond strength fbd	3.04 [MPa]
		Service strength	38.00 [MPa]
		Fatigue strength	14.96 [MPa]
Stress-Strain for serviceability	eps [‰] sig-m [MPa] E-t [MPa]		
Is only valid within the defined stress range	0.000 0.00 31939		
	-1.150 -28.17 16798		
	-2.300 -38.00 0		
	-3.500 -26.48 -19566		
	Safetyfactor	1.50	
Stress-Strain for ultimate load	eps [‰] sig-u [MPa] E-t [MPa]		
Is only valid within the defined stress range	0.000 0.00 25500		
	-2.000 -25.50 0		
	-3.500 -25.50 0		
	Safetyfactor	1.50	
Stress-Strain of calc. mean values	eps [‰] sig-r [MPa] E-t [MPa]		
Is only valid within the defined stress range	0.000 0.00 27148		
	-1.150 -17.91 7543		
	-2.300 -21.68 0		
	-3.500 -19.15 -3789		
	Safetyfactor	1.30	



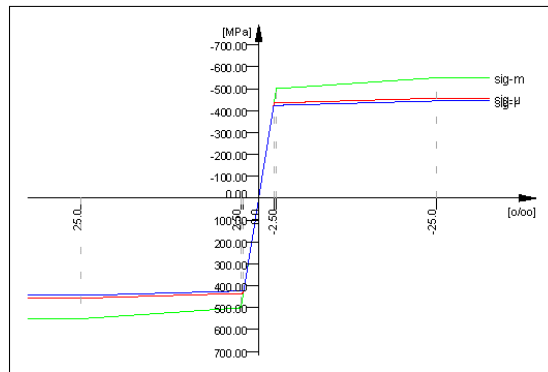
SOFiSTiK-AG - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

No. 11 Bst 500 SA (DIN 1045-1)

Youngs-modulus	E	200000 [MPa]	Safetyfactor	1.15 [-]	
Poisson-Ratio	mu	0.30 [-]	Yield stress	fy 500.00 [MPa]	
Shear-modulus	G	76923 [MPa]	Compr.yield val.	fyc 500.00 [MPa]	
Compression modulus		166667 [MPa]	Tens. strength	ft 550.00 [MPa]	
Weight		78.5 [kN/m3]	Compr. strength	fc 550.00 [MPa]	
Weight buoyancy		78.5 [kN/m3]	Ultim. plast. strain	25.00 [o/oo]	
Temp.elongat.coeff.		1.20E-05 [1/°K]	relative bond coeff.	1.00 [-]	
max. thickness		32.00 [mm]	EC2 bondcoeff. K1	0.80 [-]	
			Hardening modulus	0.00 [MPa]	
			Proportional limit	500.00 [MPa]	
			Dynamic stress range	169.57 [MPa]	
Stress-Strain for serviceability			eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the			1000.000	550.00	0
defined stress range			25.000	550.00	0
			2.500	500.00	2222
			0.000	0.00	200000
			-2.500	-500.00	200000
			-25.000	-550.00	2222
			-1000.000	-550.00	0
			Safetyfactor	1.15	
Stress-Strain for ultimate load			eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the			1000.000	456.52	0
defined stress range			25.000	456.52	0
			2.174	434.78	952
			0.000	0.00	200000
			-2.174	-434.78	200000
			-25.000	-456.52	952
			-1000.000	-456.52	0
			Safetyfactor	(1.15)	
Stress-Strain of calc. mean values			eps[o/oo]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the			1000.000	444.23	0
defined stress range			25.000	444.23	0
			2.115	423.08	924
			0.000	0.00	200000
			-2.115	-423.08	200000
			-25.000	-444.23	924
			-1000.000	-444.23	0
			Safetyfactor	(1.30)	

SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

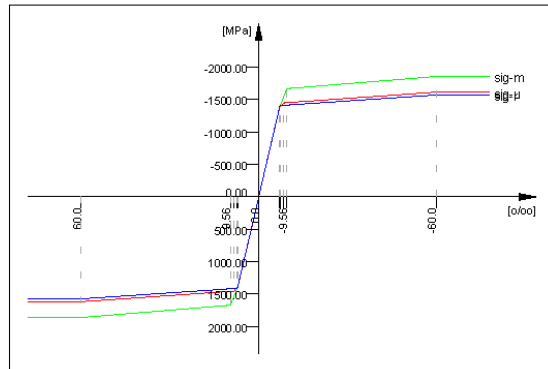

No. 21 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

Youngs-modulus	E	195000 [MPa]	Safetyfactor	1.15 [-]	
Poisson-Ratio	mu	0.30 [-]	Yield stress	fy 1670.00 [MPa]	
Shear-modulus	G	75000 [MPa]	Compr.yield val.	fyc 1670.00 [MPa]	
Compression modulus		162500 [MPa]	Tens. strength	ft 1860.00 [MPa]	
Weight		78.5 [kN/m3]	Compr. strength	fc 1860.00 [MPa]	
Weight buoyancy		78.5 [kN/m3]	Ultim. plast. strain	60.00 [o/oo]	
Temp.elongat.coeff.		1.20E-05 [1/°K]	relative bond coeff.	0.70 [-]	
Relaxation	CEB-1990	Class 2	EC2 bondcoeff. K1	1.60 [-]	
Relaxation	0.70*fpk	2.50 [%]	Hardening modulus	0.00 [MPa]	
			Proportional limit	1366.10 [MPa]	
			Dynamic stress range	160.87 [MPa]	
Stress-Strain for serviceability			eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the			1000.000	1860.00	0

MATERIALS - SECTIONS

No. 21 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

defined stress range	60.000	1860.00	0
	9.564	1670.00	3767
	7.006	1366.10	118782
	0.000	0.00	195000
	-7.006	-1366.10	195000
	-9.564	-1670.00	118782
	-60.000	-1860.00	3767
	-1000.000	-1860.00	0
Safetyfactor			1.15
Stress-Strain for ultimate load	eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the	1000.000	1617.39	0
defined stress range	60.000	1617.39	0
	8.447	1452.17	3205
	7.006	1366.10	59715
	0.000	0.00	195000
	-7.006	-1366.10	195000
	-8.447	-1452.17	59715
	-60.000	-1617.39	3205
	-1000.000	-1617.39	0
Safetyfactor			(1.15)
Stress-Strain of calc. mean values	eps[o/oo]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the	1000.000	1573.85	0
defined stress range	60.000	1573.85	0
	8.247	1413.08	3106
	7.247	1413.08	0
	0.000	0.00	195000
	-7.247	-1413.08	195000
	-8.247	-1413.08	0
	-60.000	-1573.85	3106
	-1000.000	-1573.85	0
Safetyfactor			(1.30)

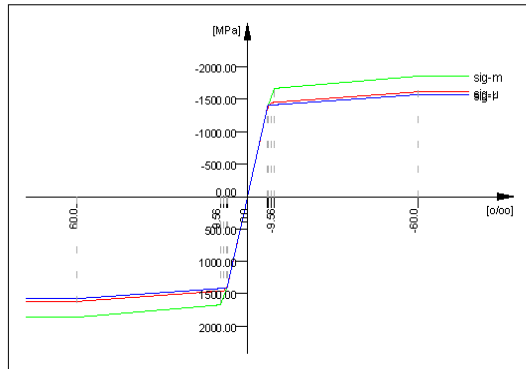

No. 22 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

Youngs-modulus	E	195000 [MPa]	Safetyfactor	1.15 [-]
Poisson-Ratio	mu	0.30 [-]	Yield stress	fy 1670.00 [MPa]
Shear-modulus	G	75000 [MPa]	Compr.yield val.	fyc 1670.00 [MPa]
Compression modulus		162500 [MPa]	Tens. strength	ft 1860.00 [MPa]
Weight		78.5 [kN/m3]	Compr. strength	fc 1860.00 [MPa]
Weight buoyancy		78.5 [kN/m3]	Ultim. plast. strain	60.00 [o/oo]
Temp.elongat.coeff.	1.20E-05 [1/°K]		relative bond coeff.	0.70 [-]
Relaxation CEB-1990	Class 2		EC2 bondcoeff. K1	1.60 [-]
Relaxation 0.70*fpk	2.50 [%]		Hardening modulus	0.00 [MPa]
			Proportional limit	1366.10 [MPa]
			Dynamic stress range	160.87 [MPa]
Stress-Strain for serviceability	eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the	1000.000	1860.00	0	
defined stress range	60.000	1860.00	0	
	9.564	1670.00	3767	
	7.006	1366.10	118782	
	0.000	0.00	195000	
	-7.006	-1366.10	195000	
	-9.564	-1670.00	118782	
	-60.000	-1860.00	3767	
	-1000.000	-1860.00	0	

MATERIALS - SECTIONS

No. 22 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

	Safetyfactor		1.15
Stress-Strain for ultimate load	eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the	1000.000	1617.39	0
defined stress range	60.000	1617.39	0
	8.447	1452.17	3205
	7.006	1366.10	59715
	0.000	0.00	195000
	-7.006	-1366.10	195000
	-8.447	-1452.17	59715
	-60.000	-1617.39	3205
	-1000.000	-1617.39	0
	Safetyfactor		(1.15)
Stress-Strain of calc. mean values	eps[o/oo]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the	1000.000	1573.85	0
defined stress range	60.000	1573.85	0
	8.247	1413.08	3106
	7.247	1413.08	0
	0.000	0.00	195000
	-7.247	-1413.08	195000
	-8.247	-1413.08	0
	-60.000	-1573.85	3106
	-1000.000	-1573.85	0
	Safetyfactor		(1.30)

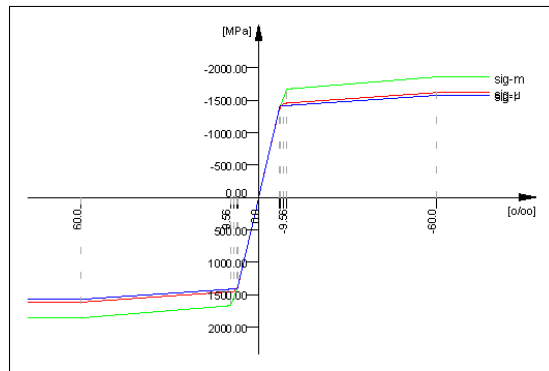

No. 23 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

Youngs-modulus	E	195000 [MPa]	Safetyfactor	1.15 [-]
Poisson-Ratio	mu	0.30 [-]	Yield stress	fy 1670.00 [MPa]
Shear-modulus	G	75000 [MPa]	Compr.yield val.	fyc 1670.00 [MPa]
Compression modulus		162500 [MPa]	Tens. strength	ft 1860.00 [MPa]
Weight		78.5 [kN/m3]	Compr. strength	fc 1860.00 [MPa]
Weight buoyancy		78.5 [kN/m3]	Ultim. plast. strain	60.00 [o/oo]
Temp.elongat.coeff.		1.20E-05 [1/°K]	relative bond coeff.	0.70 [-]
Relaxation	CEB-1990	Class 2	EC2 bondcoeff. K1	1.60 [-]
Relaxation	0.70*fpk	2.50 [%]	Hardening modulus	0.00 [MPa]
			Proportional limit	1366.10 [MPa]
			Dynamic stress range	160.87 [MPa]
Stress-Strain for serviceability	eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the	1000.000	1860.00	0	
defined stress range	60.000	1860.00	0	
	9.564	1670.00	3767	
	7.006	1366.10	118782	
	0.000	0.00	195000	
	-7.006	-1366.10	195000	
	-9.564	-1670.00	118782	
	-60.000	-1860.00	3767	
	-1000.000	-1860.00	0	
	Safetyfactor		1.15	
Stress-Strain for ultimate load	eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the	1000.000	1617.39	0	
defined stress range	60.000	1617.39	0	
	8.447	1452.17	3205	
	7.006	1366.10	59715	
	0.000	0.00	195000	
	-7.006	-1366.10	195000	

MATERIALS - SECTIONS

No. 23 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

	-8.447	-1452.17	59715
	-60.000	-1617.39	3205
	-1000.000	-1617.39	0
	Safetyfactor (1.15)		
Stress-Strain of calc. mean values	eps[o/oo]	sig-r [MPa]	E-t [MPa]
Is also extended beyond the	1000.000	1573.85	0
defined stress range	60.000	1573.85	0
	8.247	1413.08	3106
	7.247	1413.08	0
	0.000	0.00	195000
	-7.247	-1413.08	195000
	-8.247	-1413.08	0
	-60.000	-1573.85	3106
	-1000.000	-1573.85	0
	Safetyfactor (1.30)		



No. 24 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

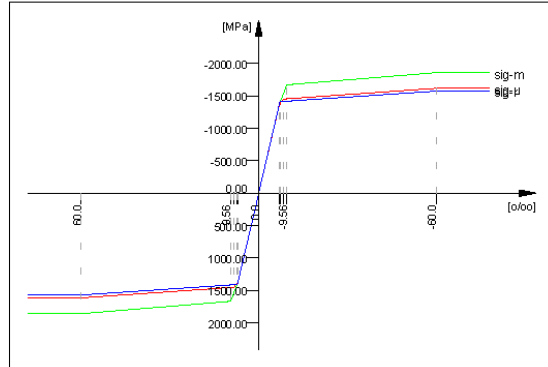
Youngs-modulus	E	195000 [MPa]	Safetyfactor	1.15 [-]
Poisson-Ratio	mu	0.30 [-]	Yield stress	fy 1670.00 [MPa]
Shear-modulus	G	75000 [MPa]	Compr.yield val.	fyc 1670.00 [MPa]
Compression modulus		162500 [MPa]	Tens. strength	ft 1860.00 [MPa]
Weight		78.5 [kN/m3]	Compr. strength	fc 1860.00 [MPa]
Weight buoyancy		78.5 [kN/m3]	Ultim. plast. strain	60.00 [o/oo]
Temp.elongat.coeff.	1.20E-05 [1/°K]		relative bond coeff.	0.70 [-]
Relaxation	CEB-1990 Class 2		EC2 bondcoeff. K1	1.60 [-]
Relaxation	0.70*fpk	2.50 [%]	Hardening modulus	0.00 [MPa]
			Proportional limit	1366.10 [MPa]
			Dynamic stress range	160.87 [MPa]
Stress-Strain for serviceability	eps[o/oo]	sig-m [MPa]	E-t [MPa]	
Is also extended beyond the	1000.000	1860.00	0	
defined stress range	60.000	1860.00	0	
	9.564	1670.00	3767	
	7.006	1366.10	118782	
	0.000	0.00	195000	
	-7.006	-1366.10	195000	
	-9.564	-1670.00	118782	
	-60.000	-1860.00	3767	
	-1000.000	-1860.00	0	
	Safetyfactor 1.15			
Stress-Strain for ultimate load	eps[o/oo]	sig-u [MPa]	E-t [MPa]	
Is also extended beyond the	1000.000	1617.39	0	
defined stress range	60.000	1617.39	0	
	8.447	1452.17	3205	
	7.006	1366.10	59715	
	0.000	0.00	195000	
	-7.006	-1366.10	195000	
	-8.447	-1452.17	59715	
	-60.000	-1617.39	3205	
	-1000.000	-1617.39	0	
	Safetyfactor (1.15)			
Stress-Strain of calc. mean values	eps[o/oo]	sig-r [MPa]	E-t [MPa]	
Is also extended beyond the	1000.000	1573.85	0	
defined stress range	60.000	1573.85	0	
	8.247	1413.08	3106	

SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

No. 24 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

7.247	1413.08	0
0.000	0.00	195000
-7.247	-1413.08	195000
-8.247	-1413.08	0
-60.000	-1573.85	3106
-1000.000	-1573.85	0
Safetyfactor		(1.30)

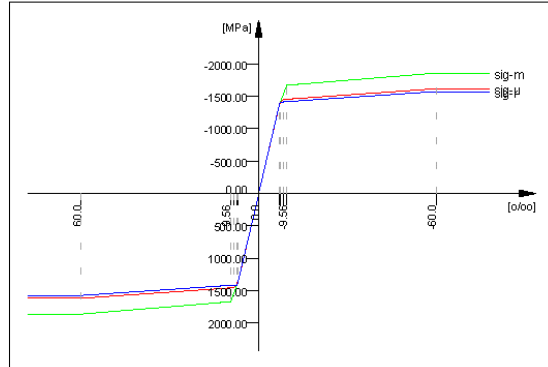


No. 25 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

Youngs-modulus	E	195000 [MPa]	Safetyfactor	1.15 [-]
Poisson-Ratio	mu	0.30 [-]	Yield stress	fy 1670.00 [MPa]
Shear-modulus	G	75000 [MPa]	Compr.yield val.	fyc 1670.00 [MPa]
Compression modulus		162500 [MPa]	Tens. strength	ft 1860.00 [MPa]
Weight		78.5 [kN/m3]	Compr. strength	fc 1860.00 [MPa]
Weight buoyancy		78.5 [kN/m3]	Ultim. plast. strain	60.00 [o/oo]
Temp.elongat.coeff.	1.20E-05 [1/°K]		relative bond coeff.	0.70 [-]
Relaxation	CEB-1990 Class 2		EC2 bondcoeff. K1	1.60 [-]
Relaxation	0.70*fpk	2.50 [%]	Hardening modulus	0.00 [MPa]
			Proportional limit	1366.10 [MPa]
			Dynamic stress range	160.87 [MPa]
Stress-Strain for serviceability		eps[o/oo] sig-m[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the		1000.000 1860.00	0	
defined stress range		60.000 1860.00	0	
		9.564 1670.00	3767	
		7.006 1366.10	118782	
		0.000 0.00	195000	
		-7.006 -1366.10	195000	
		-9.564 -1670.00	118782	
		-60.000 -1860.00	3767	
		-1000.000 -1860.00	0	
		Safetyfactor	1.15	
Stress-Strain for ultimate load		eps[o/oo] sig-u[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the		1000.000 1617.39	0	
defined stress range		60.000 1617.39	0	
		8.447 1452.17	3205	
		7.006 1366.10	59715	
		0.000 0.00	195000	
		-7.006 -1366.10	195000	
		-8.447 -1452.17	59715	
		-60.000 -1617.39	3205	
		-1000.000 -1617.39	0	
		Safetyfactor	(1.15)	
Stress-Strain of calc. mean values		eps[o/oo] sig-r[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the		1000.000 1573.85	0	
defined stress range		60.000 1573.85	0	
		8.247 1413.08	3106	
		7.247 1413.08	0	
		0.000 0.00	195000	
		-7.247 -1413.08	195000	
		-8.247 -1413.08	0	
		-60.000 -1573.85	3106	
		-1000.000 -1573.85	0	
		Safetyfactor	(1.30)	

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS



No. 26 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

Youngs-modulus	E	195000	[MPa]	Safetyfactor	1.15	[-]
Poisson-Ratio	mu	0.30	[-]	Yield stress	fy	1670.00
Shear-modulus	G	75000	[MPa]	Compr.yield val.	fyc	1670.00
Compression modulus		162500	[MPa]	Tens. strength	ft	1860.00
Weight		78.5	[kN/m3]	Compr. strength	fc	1860.00
Weight buoyancy		78.5	[kN/m3]	Ultim. plast. strain		60.00
Temp.elongat.coeff.		1.20E-05	[1/°K]	relative bond coeff.		0.70
Relaxation	CEB-1990	Class 2		EC2 bondcoeff. K1		1.60
Relaxation	0.70*fpk	2.50	[%]	Hardening modulus		0.00
				Proportional limit		1366.10
				Dynamic stress range		160.87

Stress-Strain for serviceability

Is also extended beyond the defined stress range

eps[‰]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]
1000.000	1860.00	0
60.000	1860.00	0
9.564	1670.00	3767
7.006	1366.10	118782
0.000	0.00	195000
-7.006	-1366.10	195000
-9.564	-1670.00	118782
-60.000	-1860.00	3767
-1000.000	-1860.00	0

Safetyfactor (1.15)

Stress-Strain for ultimate load

Is also extended beyond the defined stress range

eps[‰]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
1000.000	1617.39	0
60.000	1617.39	0
8.447	1452.17	3205
7.006	1366.10	59715
0.000	0.00	195000
-7.006	-1366.10	195000
-8.447	-1452.17	59715
-60.000	-1617.39	3205
-1000.000	-1617.39	0

Safetyfactor (1.15)

Stress-Strain of calc. mean values

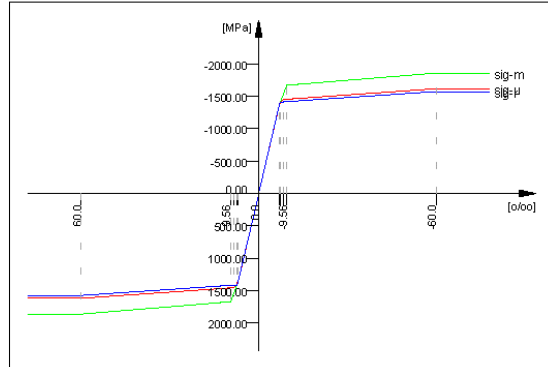
Is also extended beyond the defined stress range

eps[‰]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]
1000.000	1573.85	0
60.000	1573.85	0
8.247	1413.08	3106
7.247	1413.08	0
0.000	0.00	195000
-7.247	-1413.08	195000
-8.247	-1413.08	0
-60.000	-1573.85	3106
-1000.000	-1573.85	0

Safetyfactor (1.30)

SOFISTIK.AG - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

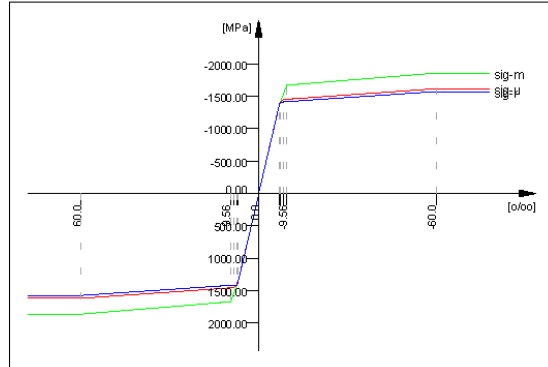


No. 27 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

Youngs-modulus E	195000 [MPa]	Safetyfactor	1.15 [-]
Poisson-Ratio mu	0.30 [-]	Yield stress fy	1670.00 [MPa]
Shear-modulus G	75000 [MPa]	Compr.yield val. fyc	1670.00 [MPa]
Compression modulus	162500 [MPa]	Tens. strength ft	1860.00 [MPa]
Weight	78.5 [kN/m3]	Compr. strength fc	1860.00 [MPa]
Weight buoyancy	78.5 [kN/m3]	Ultim. plast. strain	60.00 [‰]
Temp.elongat.coeff.	1.20E-05 [1/°K]	relative bond coeff.	0.70 [-]
Relaxation CEB-1990	Class 2	EC2 bondcoeff. K1	1.60 [-]
Relaxation 0.70*fpk	2.50 [%]	Hardening modulus	0.00 [MPa]
		Proportional limit	1366.10 [MPa]
		Dynamic stress range	160.87 [MPa]
Stress-Strain for serviceability	eps[‰] sig-m[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the	1000.000 1860.00	0	
defined stress range	60.000 1860.00	0	
	9.564 1670.00	3767	
	7.006 1366.10	118782	
	0.000 0.00	195000	
	-7.006 -1366.10	195000	
	-9.564 -1670.00	118782	
	-60.000 -1860.00	3767	
	-1000.000 -1860.00	0	
	Safetyfactor	1.15	
Stress-Strain for ultimate load	eps[‰] sig-u[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the	1000.000 1617.39	0	
defined stress range	60.000 1617.39	0	
	8.447 1452.17	3205	
	7.006 1366.10	59715	
	0.000 0.00	195000	
	-7.006 -1366.10	195000	
	-8.447 -1452.17	59715	
	-60.000 -1617.39	3205	
	-1000.000 -1617.39	0	
	Safetyfactor	(1.15)	
Stress-Strain of calc. mean values	eps[‰] sig-r[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the	1000.000 1573.85	0	
defined stress range	60.000 1573.85	0	
	8.247 1413.08	3106	
	7.247 1413.08	0	
	0.000 0.00	195000	
	-7.247 -1413.08	195000	
	-8.247 -1413.08	0	
	-60.000 -1573.85	3106	
	-1000.000 -1573.85	0	
	Safetyfactor	(1.30)	

SOFISTIK.AG - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

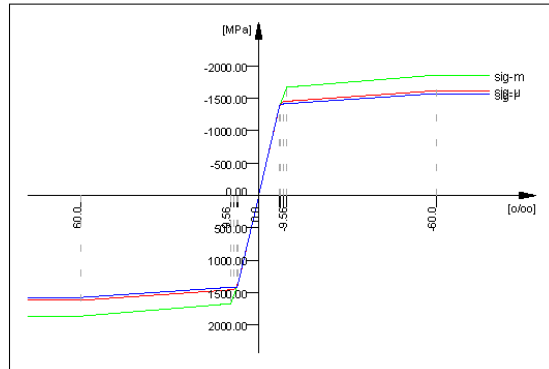


No. 28 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

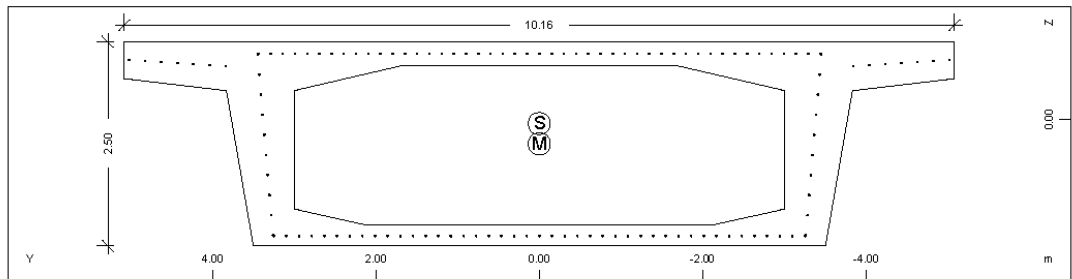
Youngs-modulus	E	195000	[MPa]	Safetyfactor		1.15	[-]
Poisson-Ratio	mu	0.30	[-]	Yield stress	fy	1670.00	[MPa]
Shear-modulus	G	75000	[MPa]	Compr.yield val.	fyc	1670.00	[MPa]
Compression modulus		162500	[MPa]	Tens. strength	ft	1860.00	[MPa]
Weight		78.5	[kN/m3]	Compr. strength	fc	1860.00	[MPa]
Weight buoyancy		78.5	[kN/m3]	Ultim. plast. strain		60.00	[‰]
Temp.elongat.coeff.		1.20E-05	[1/°K]	relative bond coeff.		0.70	[-]
Relaxation	CEB-1990	Class 2		EC2 bondcoeff. K1		1.60	[-]
Relaxation	0.70*fpk	2.50	[%]	Hardening modulus		0.00	[MPa]
				Proportional limit		1366.10	[MPa]
				Dynamic stress range		160.87	[MPa]
Stress-Strain for serviceability				eps[‰]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the				1000.000	1860.00	0	
defined stress range				60.000	1860.00	0	
				9.564	1670.00	3767	
				7.006	1366.10	118782	
				0.000	0.00	195000	
				-7.006	-1366.10	195000	
				-9.564	-1670.00	118782	
				-60.000	-1860.00	3767	
				-1000.000	-1860.00	0	
				Safetyfactor		1.15	
Stress-Strain for ultimate load				eps[‰]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the				1000.000	1617.39	0	
defined stress range				60.000	1617.39	0	
				8.447	1452.17	3205	
				7.006	1366.10	59715	
				0.000	0.00	195000	
				-7.006	-1366.10	195000	
				-8.447	-1452.17	59715	
				-60.000	-1617.39	3205	
				-1000.000	-1617.39	0	
				Safetyfactor		(1.15)	
Stress-Strain of calc. mean values				eps[‰]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the				1000.000	1573.85	0	
defined stress range				60.000	1573.85	0	
				8.247	1413.08	3106	
				7.247	1413.08	0	
				0.000	0.00	195000	
				-7.247	-1413.08	195000	
				-8.247	-1413.08	0	
				-60.000	-1573.85	3106	
				-1000.000	-1573.85	0	
				Safetyfactor		(1.30)	

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS



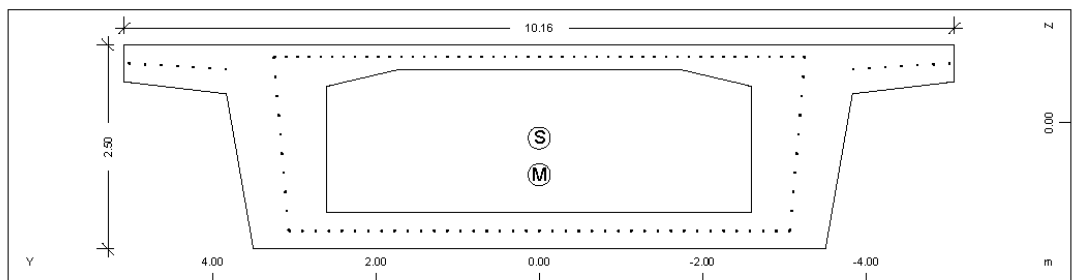
Cross section No. 1 - ΚΙΒΩΤΙΟ-ΑΝΟΙΓΜΑ



Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
1	=	ΚΙΒΩΤΙΟ-ΑΝΟΙΓΜΑ						
	1	8.7107E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.77
	11	1.880E+01		7.977E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 2 - ΚΙΒΩΤΙΟ-ΕΝΙΣΧ



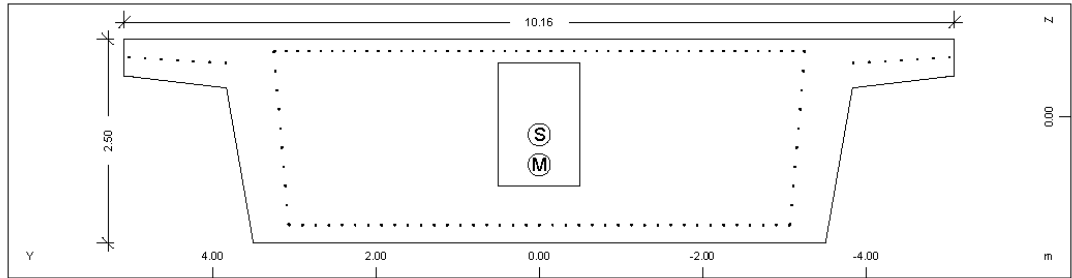
Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
2	=	ΚΙΒΩΤΙΟ-ΕΝΙΣΧ						
	1	1.0930E+01		8.568E+00	0.000	0.000	31387	273.24
	11	2.210E+01		9.144E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 3 - ΚΙΒΩΤΙΟ-ΕΤΗΡ

SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

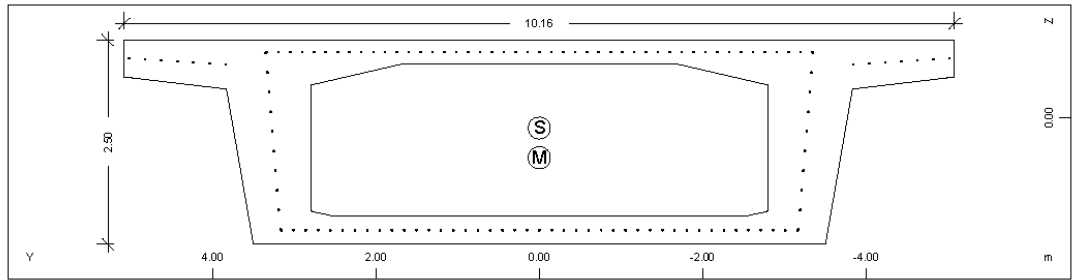
MATERIALS - SECTIONS



Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
3	=	KIBOTIO-ETHP						
	1	1.8341E+01		1.047E+01	0.000	0.000	31387	458.52
	11	2.801E+01		1.108E+02	0.225	0.593	13078	

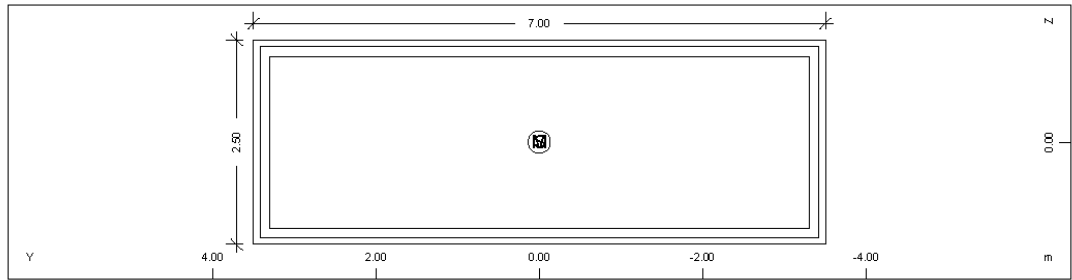
Cross section No. 4 - KIBOTIO-ENAIAMEEH



Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
4	=	KIBOTIO-ENAIAMEEH						
	1	9.7750E+00		7.899E+00	0.000	0.000	31387	244.37
	11	2.071E+01		8.565E+01	0.131	0.492	13078	

Cross section No. 21 - BAPO-1



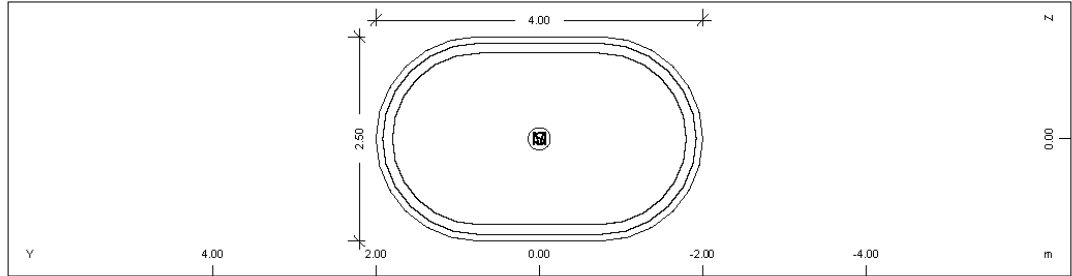
Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
21	=	BAPO-1						
	2	1.7500E+01		9.115E+00	0.000	0.000	28309	0.00
	11	2.829E+01		7.146E+01	0.000	0.000	11796	

Cross section No. 22 - BAPO-2

SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

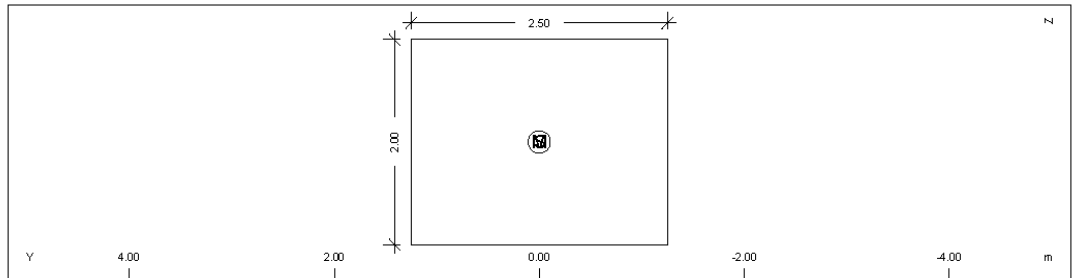
MATERIALS - SECTIONS



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
	NoR	It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
22	=	BA@PO-2						
	2	8.6029E+00		3.827E+00	0.000	0.000	28309	0.00
	11	1.060E+01		9.147E+00	0.000	0.000	11796	

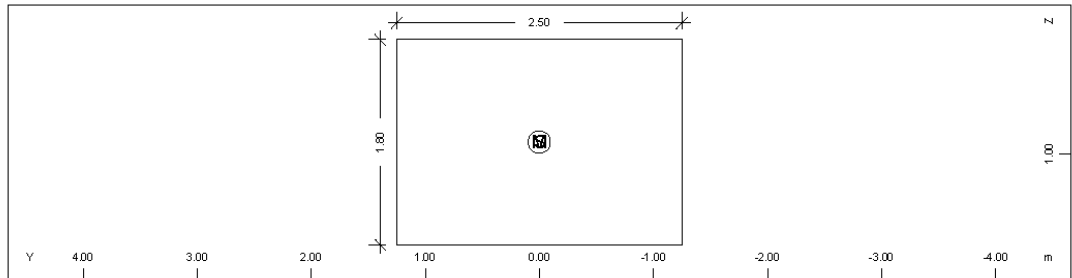
Cross section No. 25 - KE@AAH-BA@POY-1



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
	NoR	It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
25	=	KE@AAH-BA@POY-1						
	2	5.0000E+00		1.667E+00	0.000	0.000	28309	0.00
	11	3.436E+00		2.604E+00	1.000	1.000	11796	

Cross section No. 26 - KE@AAH-BA@POY-2



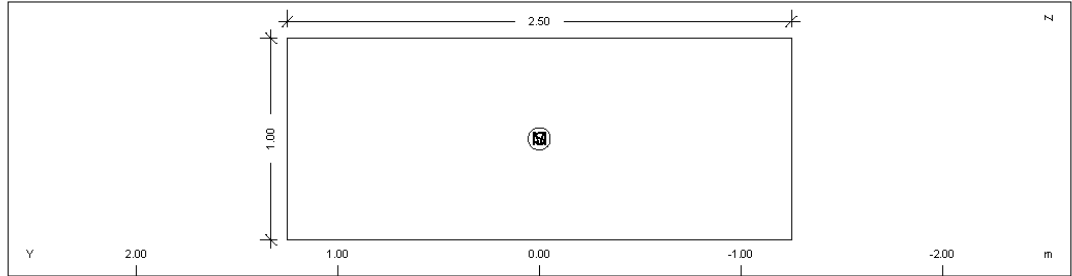
Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
	NoR	It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
26	=	KE@AAH-BA@POY-2						
	2	4.5000E+00		1.215E+00	0.000	0.000	28309	0.00
	11	2.711E+00		2.344E+00	0.900	0.900	11796	

Cross section No. 27 - KE@AAH-BA@POY-3

SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

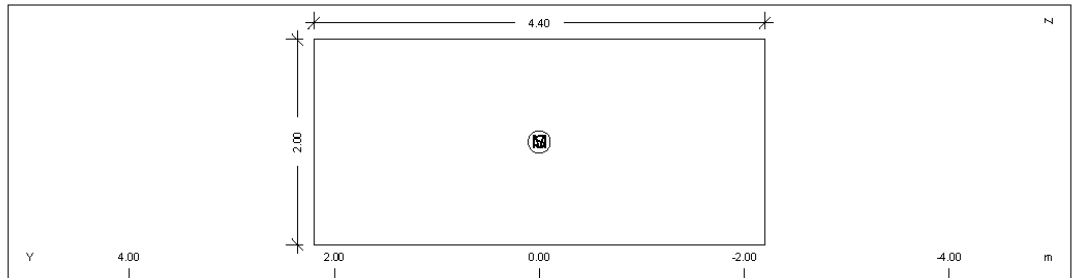
MATERIALS - SECTIONS



Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
27	=	KEΦΑΛΗ-ΒΑΘΥΟΥ-3						
	2	2.5000E+00		2.083E-01	0.000	0.000	28309	0.00
	11	6.240E-01		1.302E+00	0.500	0.500	11796	

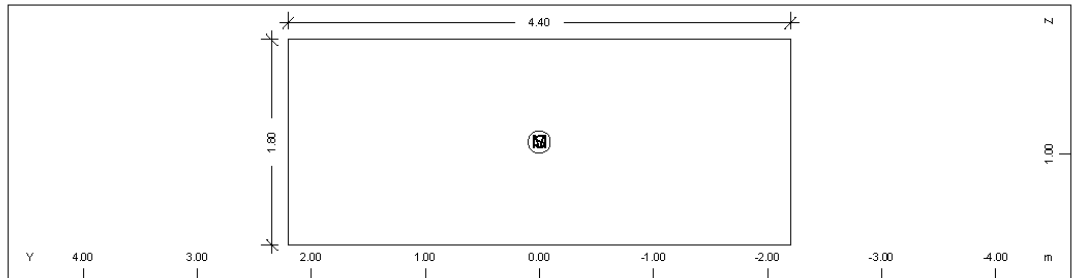
Cross section No. 28 - KEΦΑΛΗ-ΒΑΘΥΟΥ-M12-1



Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
28	=	KEΦΑΛΗ-ΒΑΘΥΟΥ-M12-1						
	2	8.8000E+00		2.933E+00	0.000	0.000	28309	0.00
	11	8.385E+00		1.420E+01	1.000	1.000	11796	

Cross section No. 29 - KEΦΑΛΗ-ΒΑΘΥΟΥ-M12-2



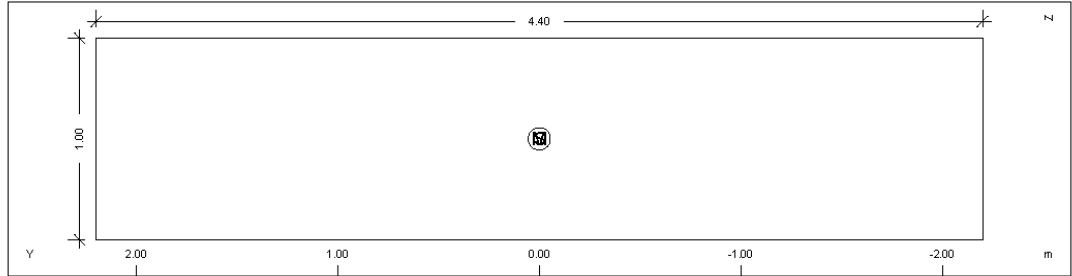
Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
29	=	KEΦΑΛΗ-ΒΑΘΥΟΥ-M12-2						
	2	7.9200E+00		2.138E+00	0.000	0.000	28309	0.00
	11	6.356E+00		1.278E+01	0.900	0.900	11796	

Cross section No. 30 - KEΦΑΛΗ-ΒΑΘΥΟΥ-M12-3

SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

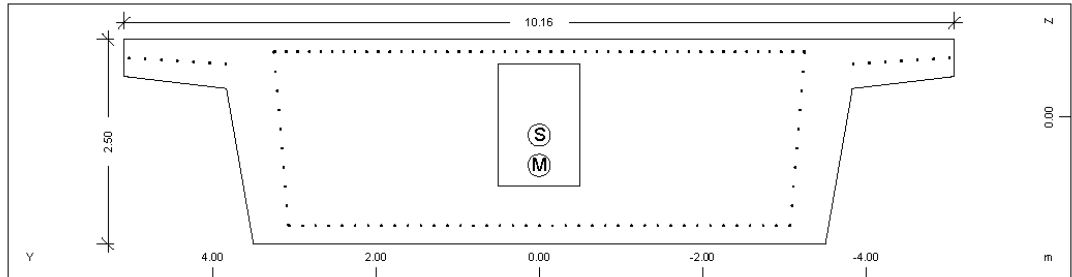
MATERIALS - SECTIONS


Static properties of cross section

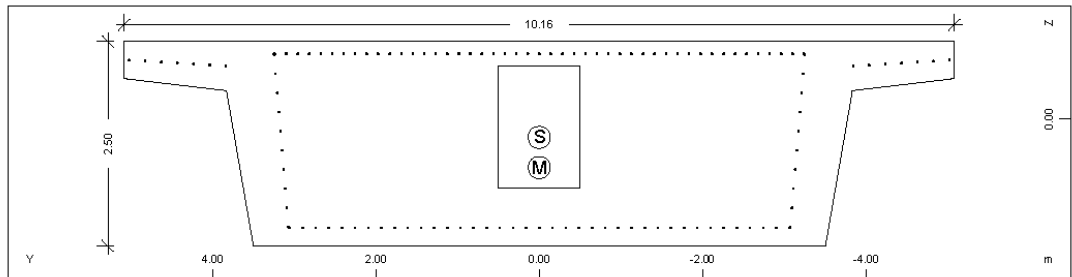
No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
	NoR	It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
30	=	ΚΕΦΑΛΗ-ΒΑΡΟΥ-Μ12-3						
	2	4.4000E+00		3.667E-01	0.000	0.000	28309	0.00
	11	1.261E+00		7.099E+00	0.500	0.500	11796	

Cross section No. 100 - ΑΚΑΜΠΤΗ
Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
	NoR	It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
100	=	ΑΚΑΜΠΤΗ						
	9	1.0000E+03		1.000E+05	0.000	0.000	28309	0.00
		1.267E+05		1.000E+05	0.000	0.000	11796	

Cross section No. 101 - ΚΙΒΩΤΙΟ-ΑΡΧΗ

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
	NoR	It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
101	=	ΚΙΒΩΤΙΟ-ΑΡΧΗ						
	1	1.8340E+01		1.047E+01	0.000	0.000	31387	458.50
	11	2.801E+01		1.108E+02	0.225	0.593	13078	

Cross section No. 102 - ΚΙΒΩΤΙΟ-ΑΡΧΗ


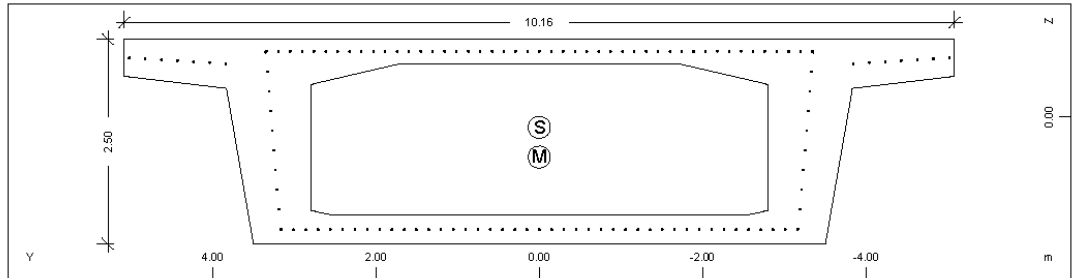
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
102	=	KIBOTIO-APXH						
	1	1.8340E+01		1.047E+01	0.000	0.000	31387	458.50
	11	2.801E+01		1.108E+02	0.225	0.593	13078	

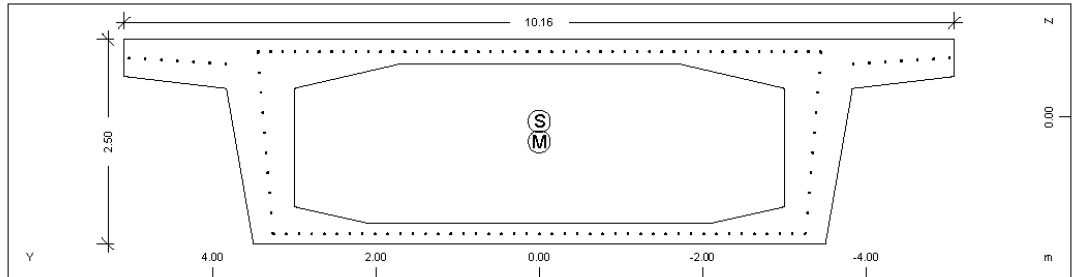
Cross section No. 103 - KIBOTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
103	=	KIBOTIO-APXH						
	1	9.7742E+00		7.899E+00	0.000	0.000	31387	244.35
	11	2.071E+01		8.563E+01	0.131	0.492	13078	

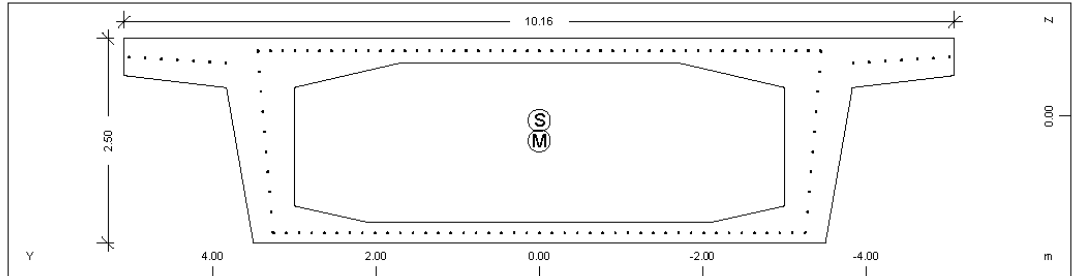
Cross section No. 104 - KIBOTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
104	=	KIBOTIO-APXH						
	1	8.7099E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 105 - KIBOTIO-APXH

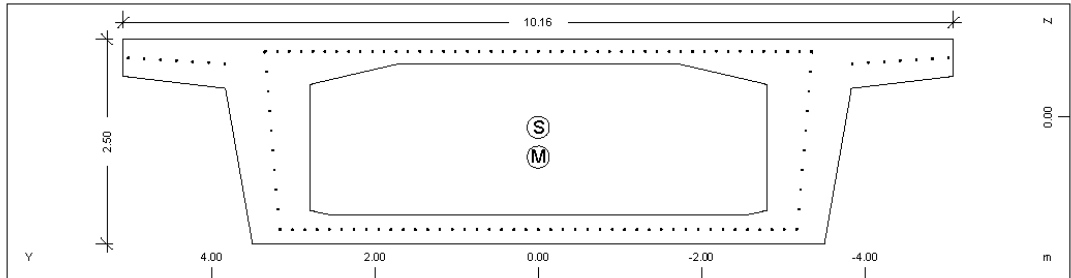


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

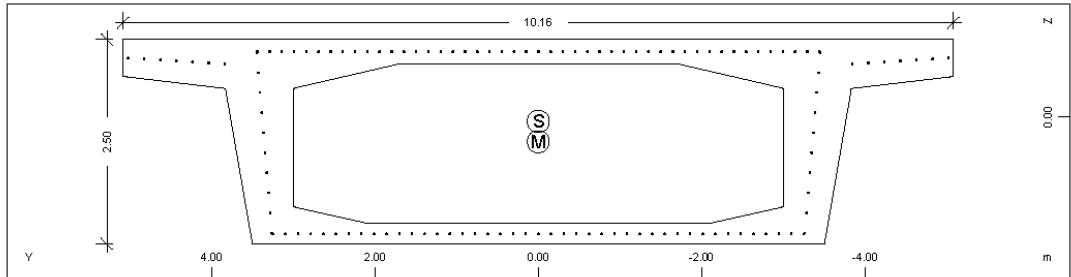
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

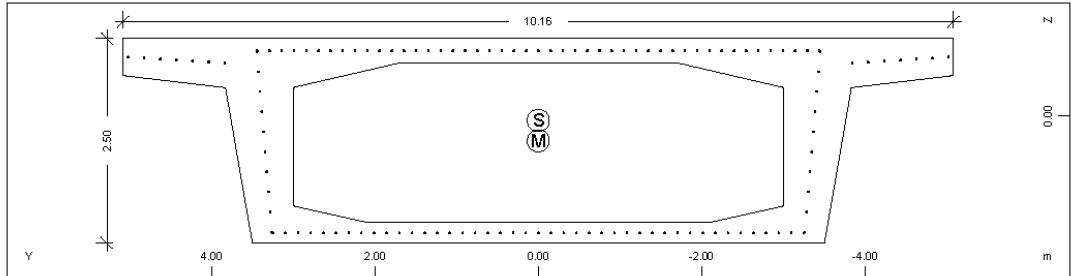
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
102	=	KIBOTIO-APXH						
	1	1.8340E+01		1.047E+01	0.000	0.000	31387	458.50
	11	2.801E+01		1.108E+02	0.225	0.593	13078	

Cross section No. 103 - KIBOTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
103	=	KIBOTIO-APXH						
	1	9.7742E+00		7.899E+00	0.000	0.000	31387	244.35
	11	2.071E+01		8.563E+01	0.131	0.492	13078	

Cross section No. 104 - KIBOTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
104	=	KIBOTIO-APXH						
	1	8.7099E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 105 - KIBOTIO-APXH


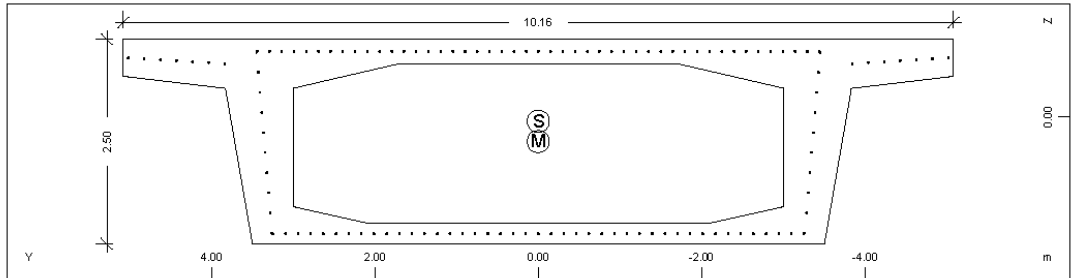
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
105	=	KIBQTIO-APXH						
	NoR	It [m ⁴]						
	1	8.7099E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

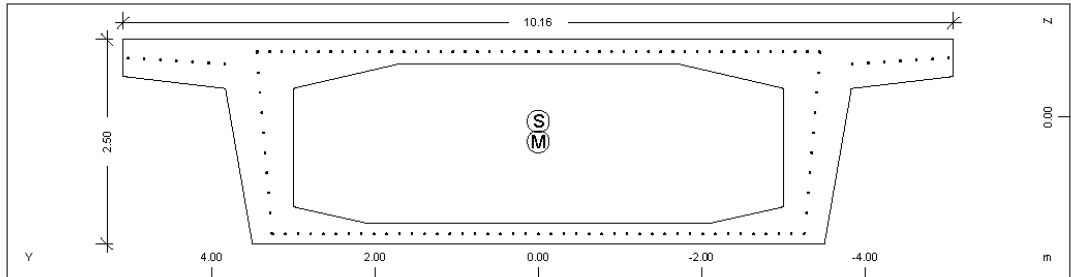
Cross section No. 106 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
106	=	KIBQTIO-APXH						
	NoR	It [m ⁴]						
	1	8.7099E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

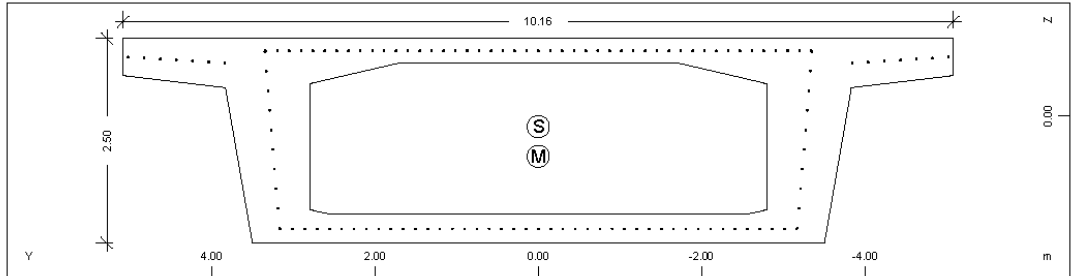
Cross section No. 107 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A [m ²]	Ay/Az/Ayz [m ²]	Iy/Iz/Iyz [m ⁴]	ys/zs [m]	y/z-sc [m]	modules [MPa]	gam [kN/m]
107	=	KIBQTIO-APXH						
	NoR	It [m ⁴]						
	1	8.7099E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 108 - KIBQTIO-APXH



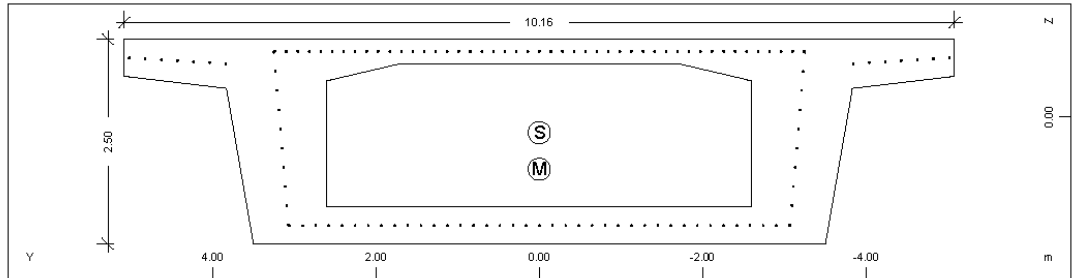
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
108	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.7742E+00		7.899E+00	0.000	0.000	31387	244.35
	11	2.071E+01		8.563E+01	0.131	0.492	13078	

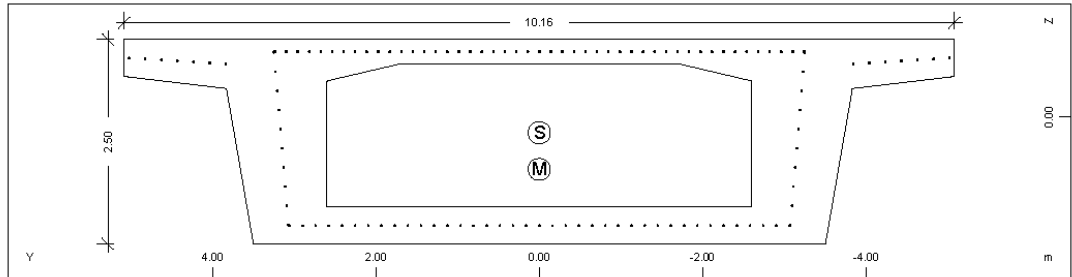
Cross section No. 109 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
109	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

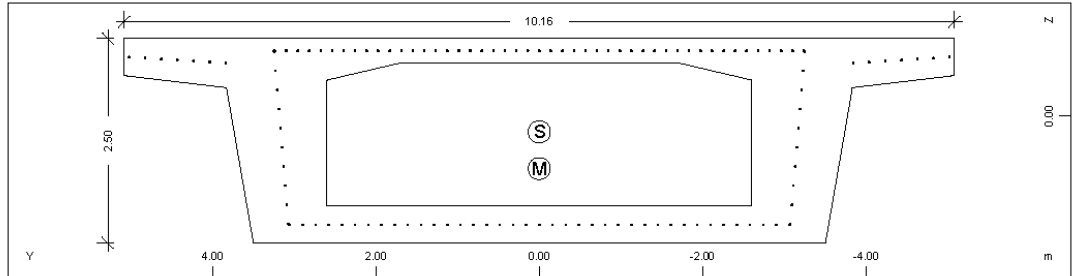
Cross section No. 110 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
110	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 111 - KIBQTIO-APXH



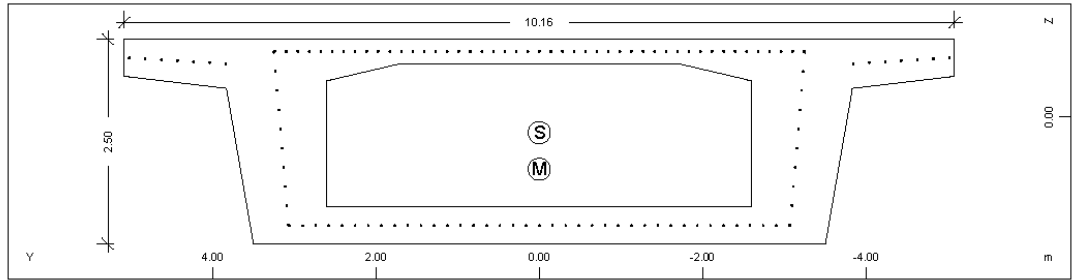
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
111	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

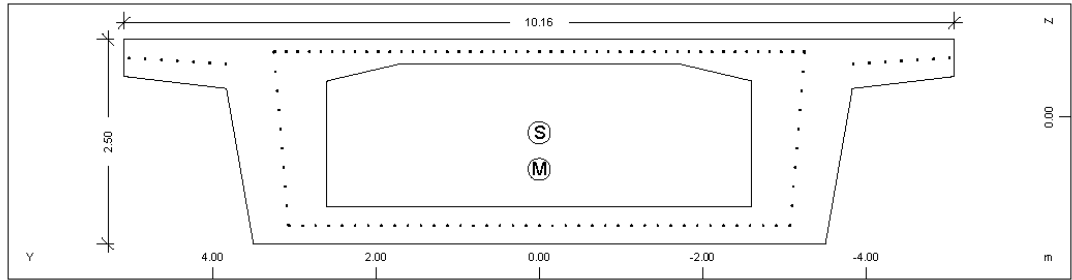
Cross section No. 112 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
112	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

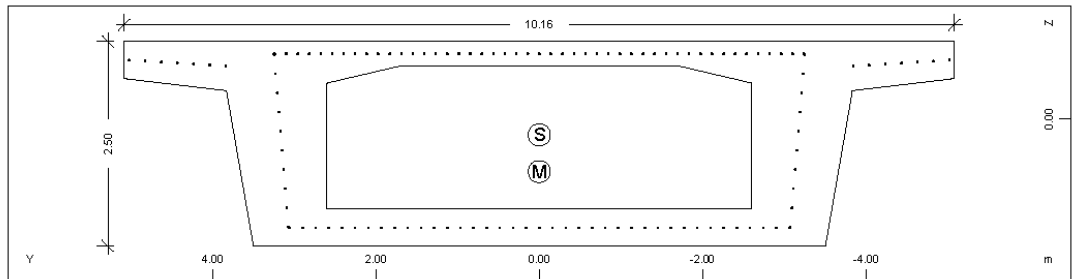
Cross section No. 113 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
113	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 114 - KIBQTIO-APXH

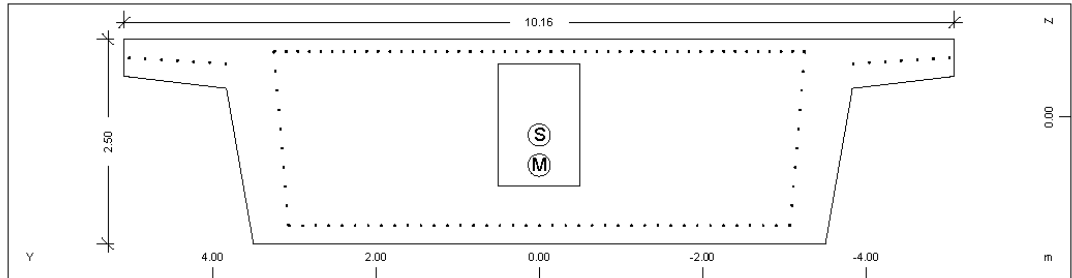


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

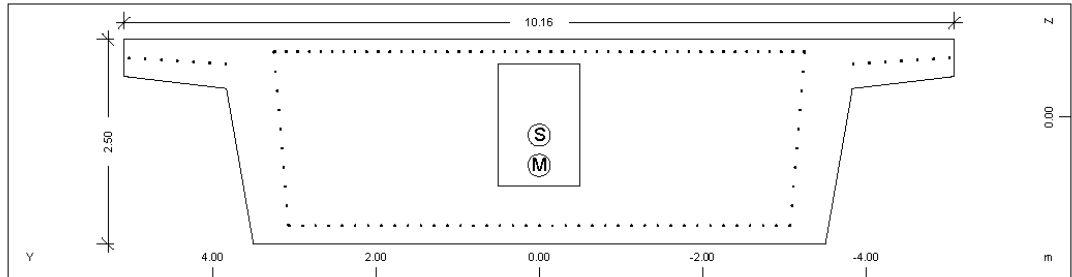
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

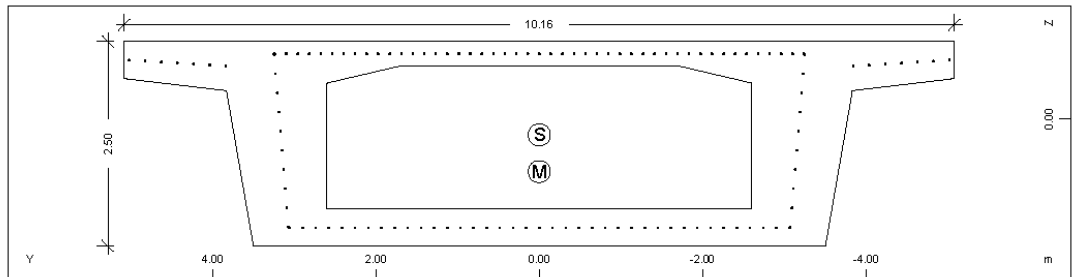
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
114	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 115 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
115	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.8340E+01		1.047E+01	0.000	0.000	31387	458.50
	11	2.801E+01		1.108E+02	0.225	0.593	13078	

Cross section No. 116 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
116	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.8340E+01		1.047E+01	0.000	0.000	31387	458.50
	11	2.801E+01		1.108E+02	0.225	0.593	13078	

Cross section No. 117 - KIBQTIO-APXH


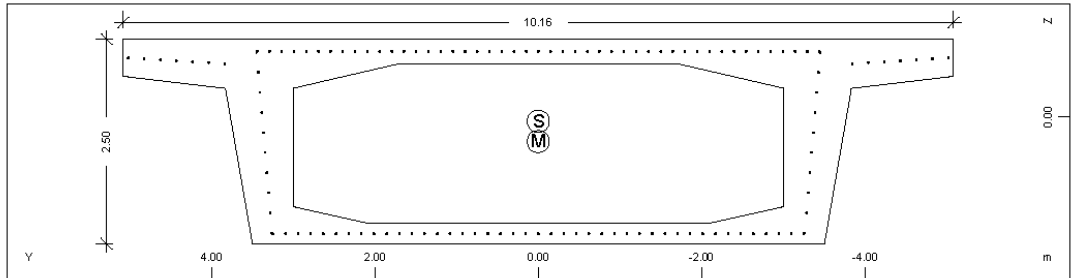
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
120	=	KIBQTIO-APXH						
	1	8.7100E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

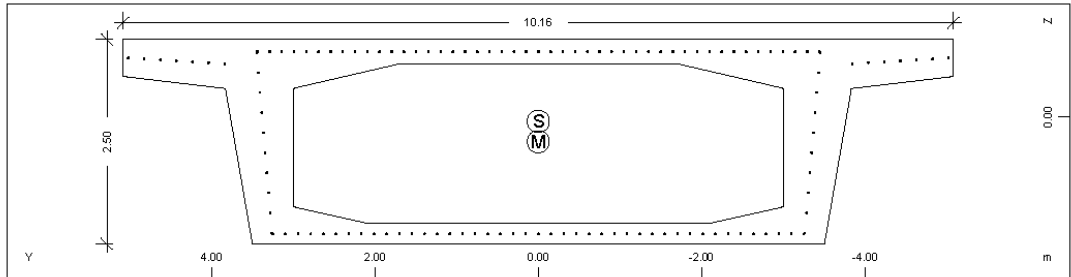
Cross section No. 121 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
121	=	KIBQTIO-APXH						
	1	8.7110E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.77
	11	1.880E+01		7.977E+01	0.054	0.303	13078	

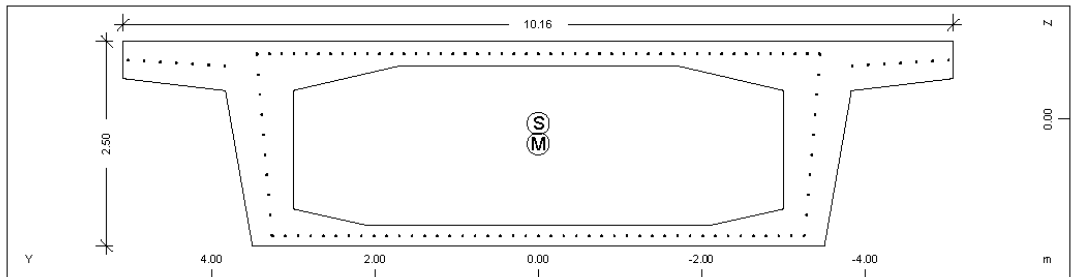
Cross section No. 122 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
122	=	KIBQTIO-APXH						
	1	8.7108E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.77
	11	1.880E+01		7.977E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 123 - KIBQTIO-APXH

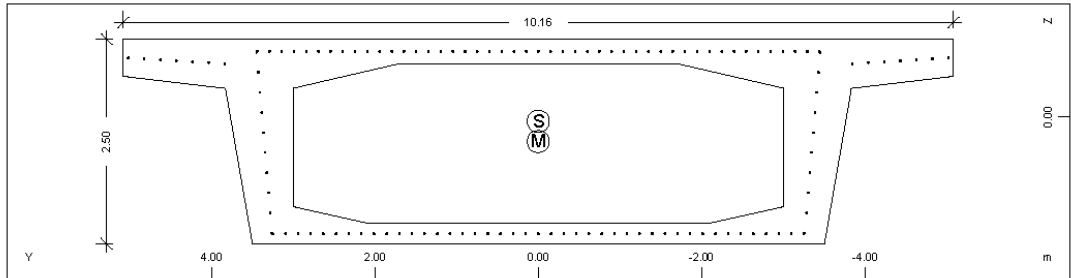


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

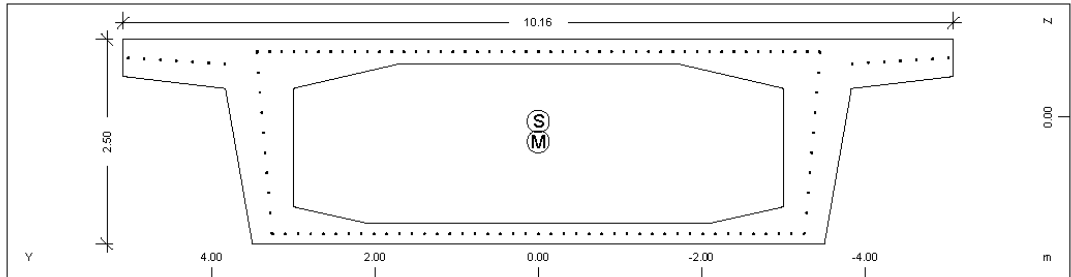
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

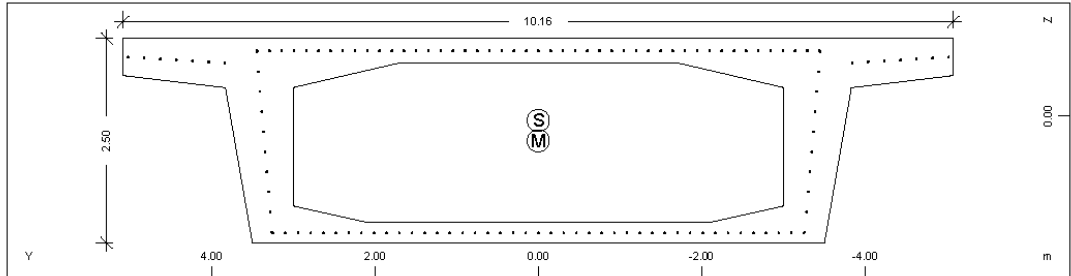
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
123	=	KIBQTIO-APXH						
	1	8.7113E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.78
	11	1.880E+01		7.978E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 124 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
124	=	KIBQTIO-APXH						
	1	8.7111E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.78
	11	1.880E+01		7.978E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 125 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
125	=	KIBQTIO-APXH						
	1	8.7104E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.76
	11	1.880E+01		7.976E+01	0.054	0.303	13078	

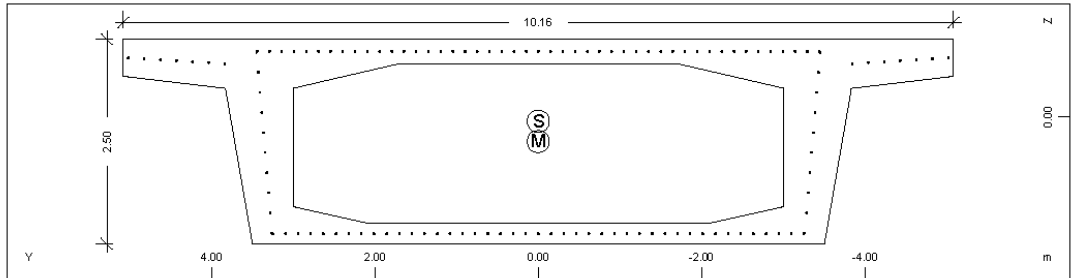
Cross section No. 126 - KIBQTIO-APXH


MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
126	=	KIBQTIO-APXH						
	1	8.7113E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.78
	11	1.880E+01		7.978E+01	0.054	0.303	13078	

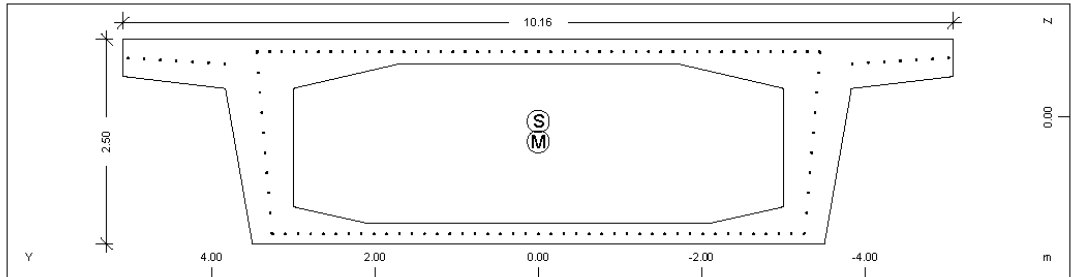
Cross section No. 127 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
127	=	KIBQTIO-APXH						
	1	8.7101E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

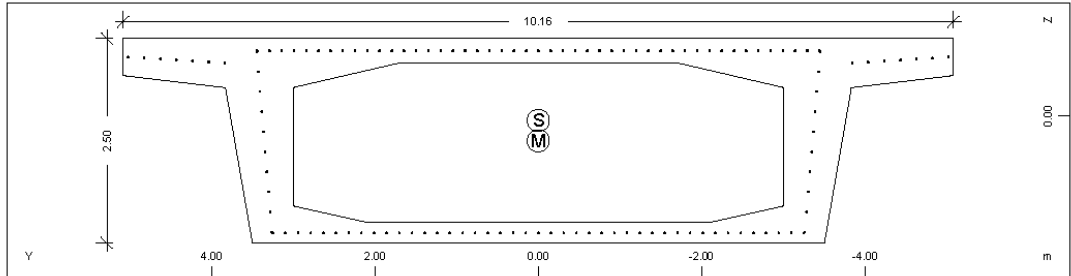
Cross section No. 128 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
128	=	KIBQTIO-APXH						
	1	8.7118E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.80
	11	1.880E+01		7.980E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 129 - KIBQTIO-APXH



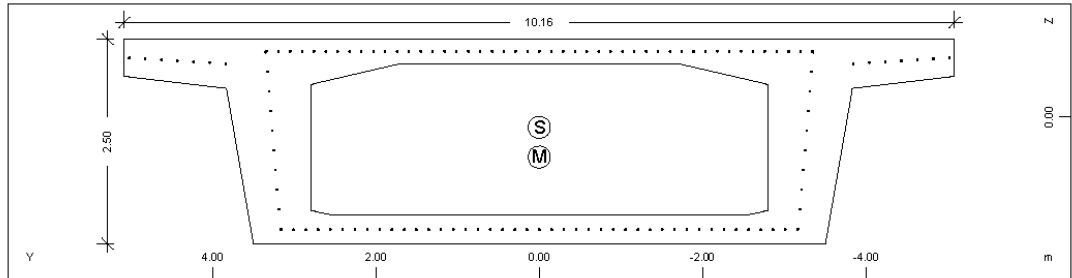
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
129	=	KIBQTIO-APXH						
	1	8.7098E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.74
	11	1.880E+01		7.974E+01	0.054	0.303	13078	

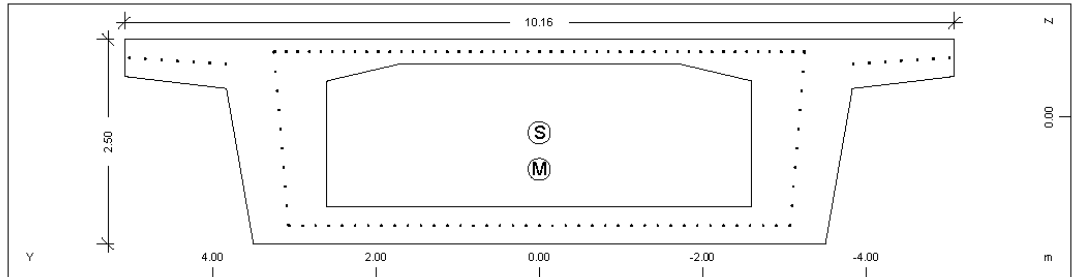
Cross section No. 130 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
130	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.7753E+00		7.899E+00	0.000	0.000	31387	244.38
	11	2.071E+01		8.566E+01	0.131	0.492	13078	

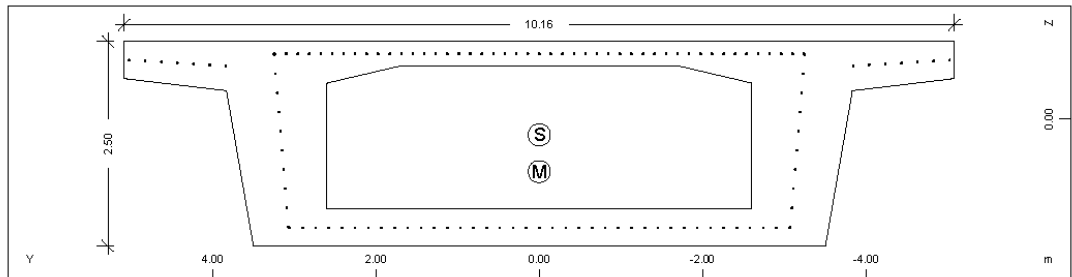
Cross section No. 131 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
131	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.0928E+01		8.566E+00	0.000	0.000	31387	273.19
	11	2.210E+01		9.139E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 132 - KIBQTIO-APXH

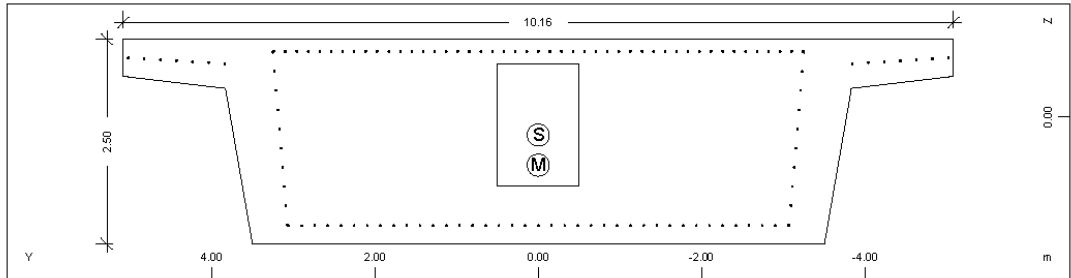


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

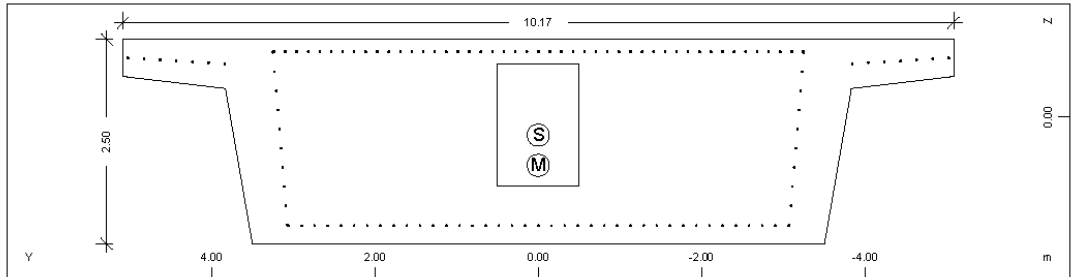
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

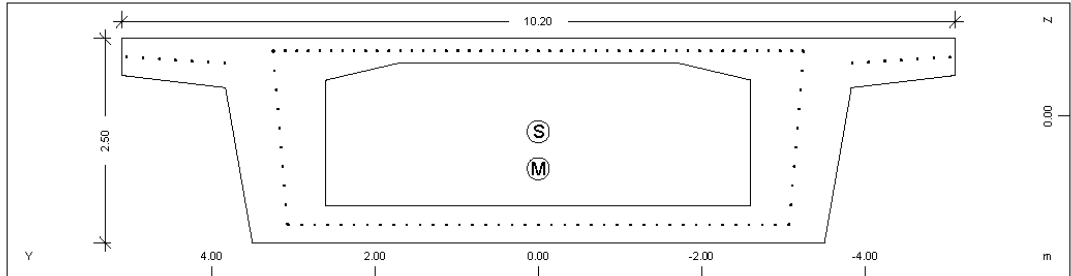
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
132	=	KIBQTIO-APXH						
1		1.0930E+01		8.568E+00	0.000	0.000	31387	273.24
11		2.210E+01		9.145E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 133 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
133	=	KIBQTIO-APXH						
1		1.8341E+01		1.047E+01	0.000	0.000	31387	458.52
11		2.801E+01		1.108E+02	0.225	0.593	13078	

Cross section No. 134 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

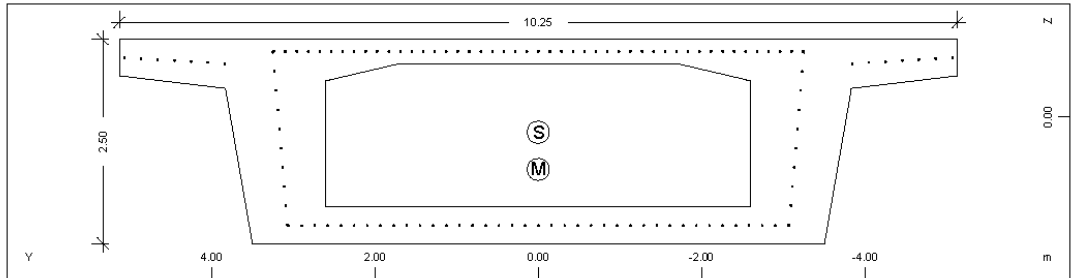
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
134	=	KIBQTIO-APXH						
1		1.8344E+01		1.048E+01	0.000	0.000	31387	458.59
11		2.801E+01		1.109E+02	0.224	0.593	13078	

Cross section No. 135 - KIBQTIO-APXH


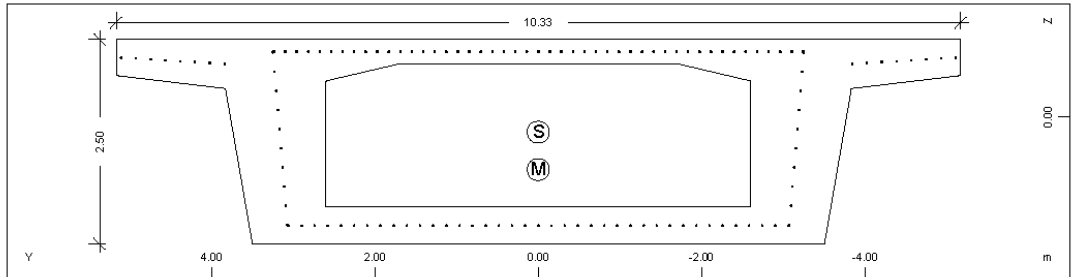
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

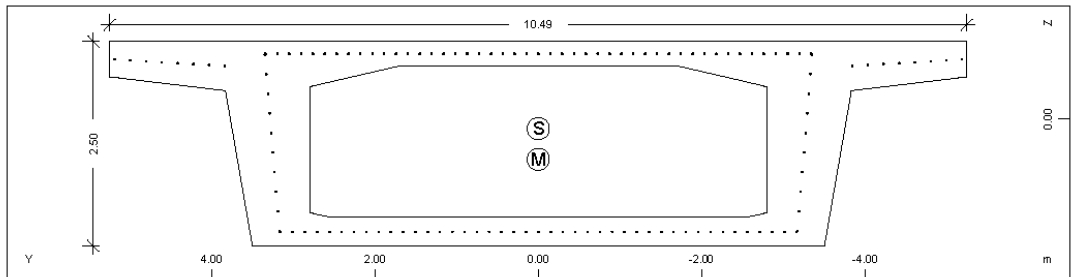
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
135	=	KIBQTIO-APXH						
1		1.0947E+01		8.582E+00	0.000	0.000	31387	273.67
11		2.210E+01		9.189E+01	0.192	0.644	13078	

Cross section No. 136 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
136	=	KIBQTIO-APXH						
1		1.0972E+01		8.604E+00	0.000	0.000	31387	274.31
11		2.211E+01		9.256E+01	0.190	0.644	13078	

Cross section No. 137 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
137	=	KIBQTIO-APXH						
1		1.1008E+01		8.635E+00	0.000	0.000	31387	275.20
11		2.210E+01		9.350E+01	0.187	0.644	13078	

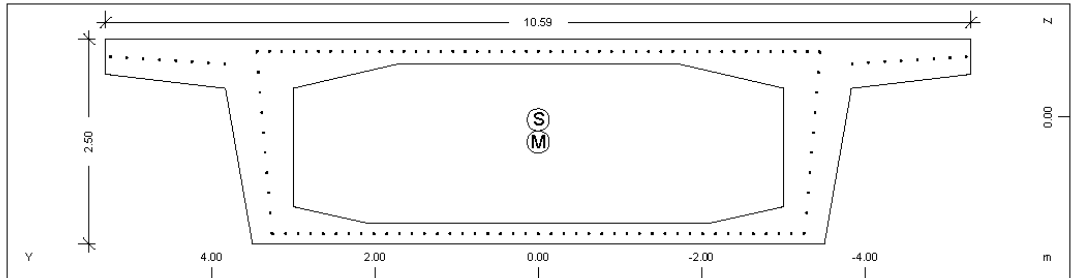
Cross section No. 138 - KIBQTIO-APXH


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

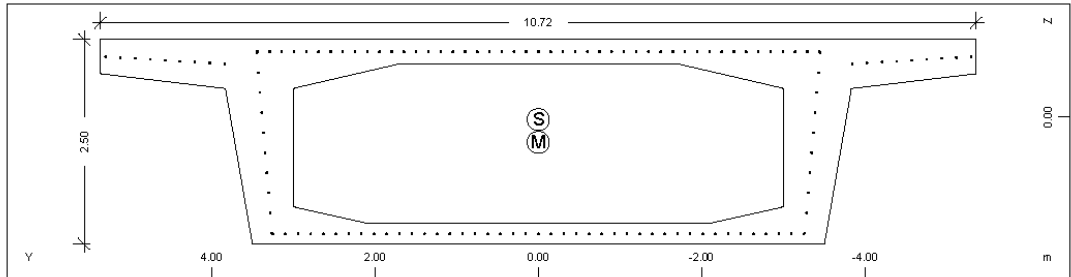
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

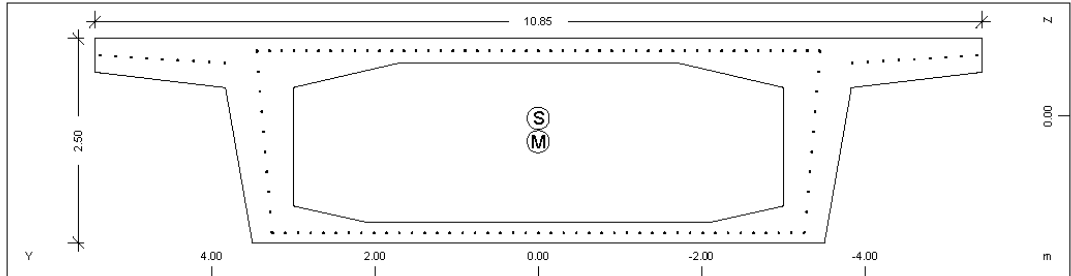
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
138	=	KIBQTIO-APXH						
1		9.9216E+00		8.008E+00	0.000	0.000	31387	248.04
11		2.070E+01		8.956E+01	0.118	0.494	13078	

Cross section No. 139 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
139	=	KIBQTIO-APXH						
1		8.9026E+00		7.238E+00	0.000	0.000	31387	222.56
11		1.881E+01		8.493E+01	0.037	0.309	13078	

Cross section No. 140 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
140	=	KIBQTIO-APXH						
1		8.9538E+00		7.269E+00	0.000	0.000	31387	223.85
11		1.882E+01		8.639E+01	0.033	0.312	13078	

Cross section No. 141 - KIBQTIO-APXH


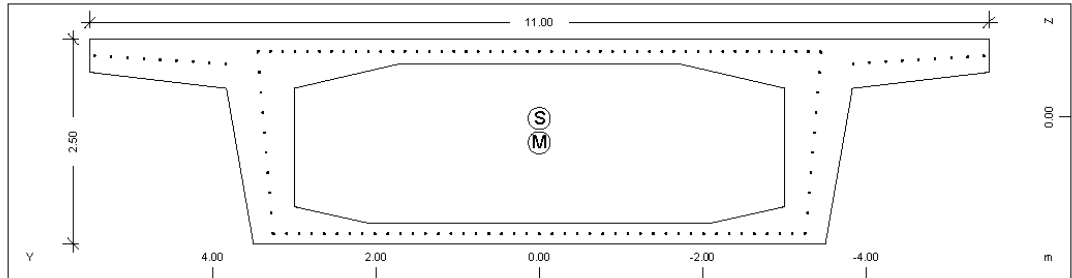
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
141	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.0107E+00		7.304E+00	0.000	0.000	31387	225.27
	11	1.882E+01		8.804E+01	0.028	0.313	13078	

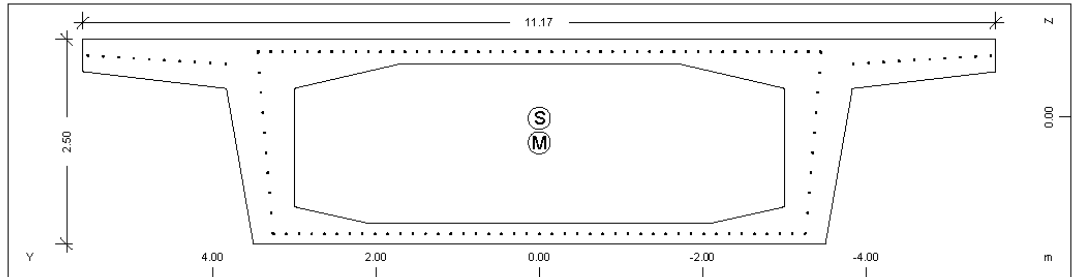
Cross section No. 142 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
142	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.0730E+00		7.342E+00	0.000	0.000	31387	226.82
	11	1.882E+01		8.990E+01	0.023	0.317	13078	

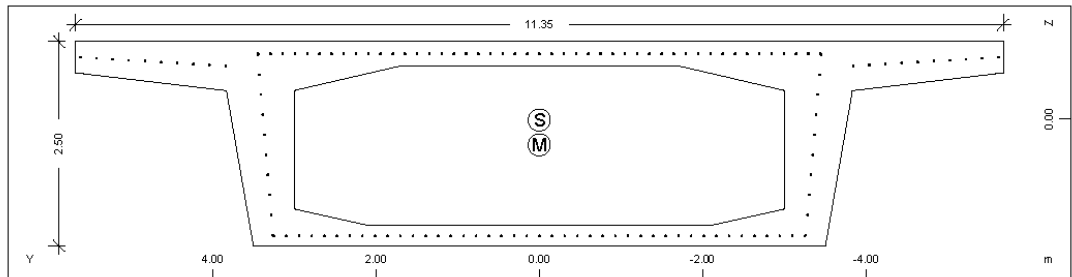
Cross section No. 143 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
143	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.1401E+00		7.383E+00	0.000	0.000	31387	228.50
	11	1.882E+01		9.196E+01	0.017	0.316	13078	

Cross section No. 144 - KIBQTIO-APXH



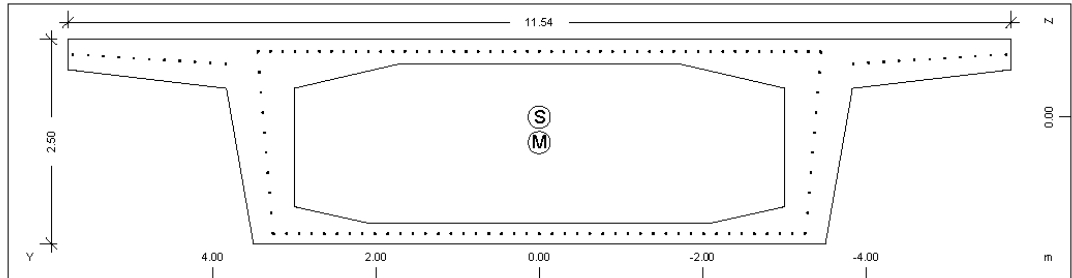
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
144	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.2116E+00		7.426E+00	0.000	0.000	31387	230.29
	11	1.883E+01		9.423E+01	0.011	0.316	13078	

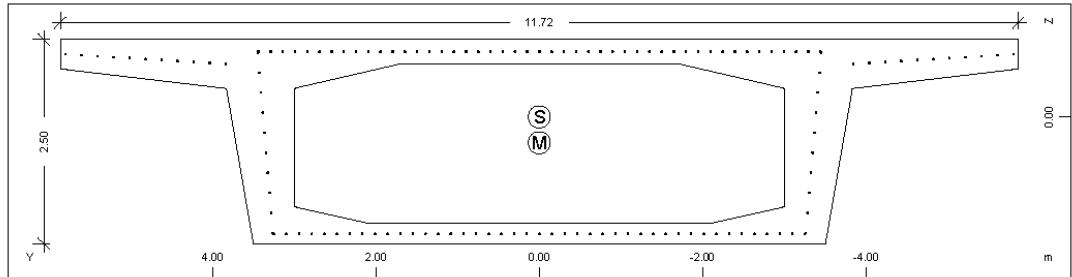
Cross section No. 145 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
145	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.2828E+00		7.469E+00	0.000	0.000	31387	232.07
	11	1.884E+01		9.656E+01	0.005	0.316	13078	

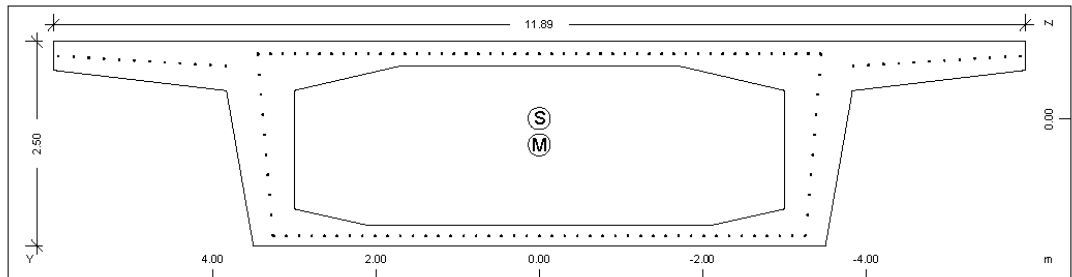
Cross section No. 146 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
146	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.3491E+00		7.509E+00	0.000	0.000	31387	233.73
	11	1.883E+01		9.880E+01	0.000	0.316	13078	

Cross section No. 147 - KIBQTIO-APXH

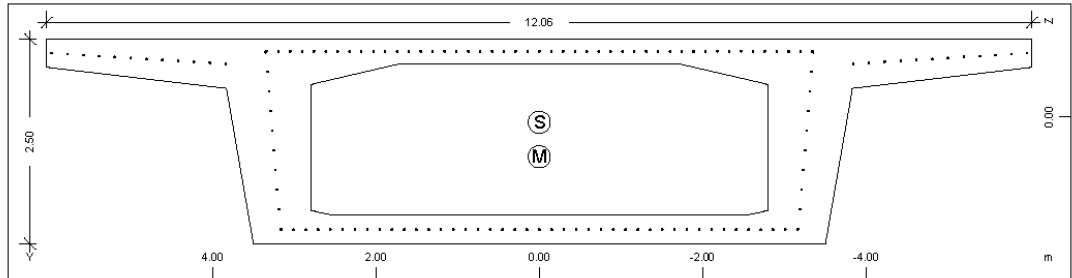


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

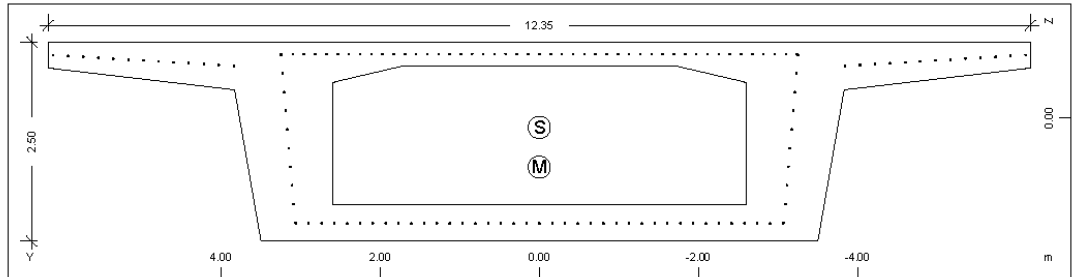
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

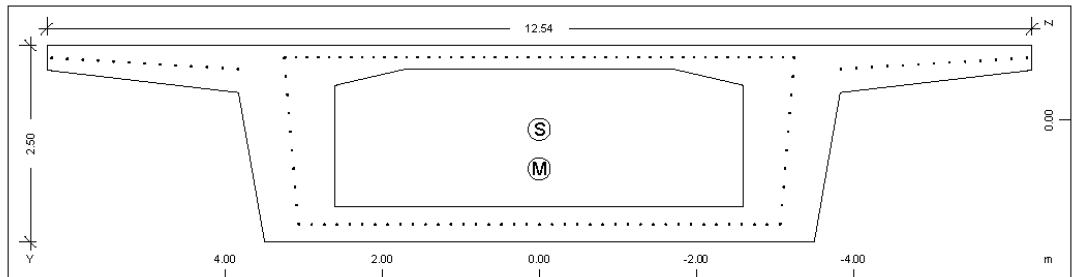
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
147	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.4107E+00		7.546E+00	0.000	0.000	31387	235.27
	11	1.884E+01		1.010E+02	-0.005	0.315	13078	

Cross section No. 148 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
148	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.0532E+01		8.454E+00	0.000	0.000	31387	263.30
	11	2.072E+01		1.089E+02	0.067	0.490	13078	

Cross section No. 149 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
149	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.1783E+01		9.288E+00	0.000	0.000	31387	294.57
	11	2.212E+01		1.183E+02	0.125	0.623	13078	

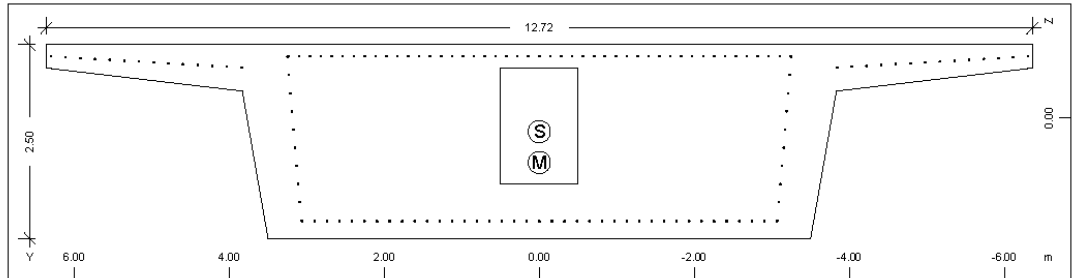
Cross section No. 150 - KIBQTIO-APXH


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

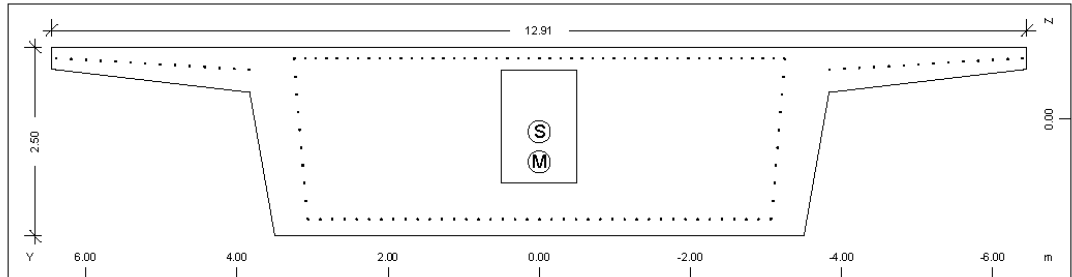
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

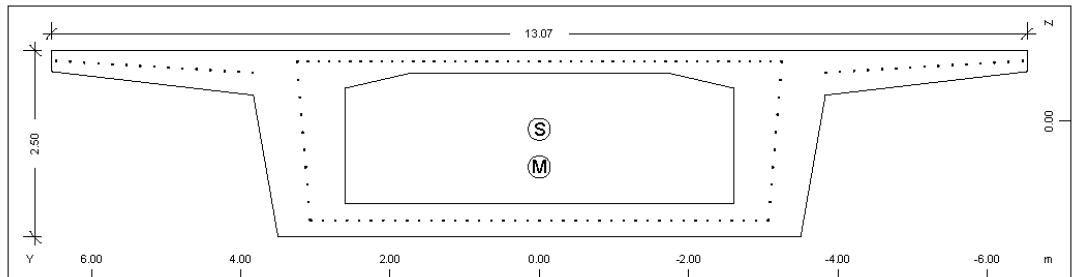
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
150	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.1846E+01		9.341E+00	0.000	0.000	31387	296.15
	11	2.215E+01		1.207E+02	0.120	0.623	13078	

Cross section No. 151 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
151	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.9313E+01		1.138E+01	0.000	0.000	31387	482.83
	11	2.807E+01		1.423E+02	0.175	0.574	13078	

Cross section No. 152 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
152	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.9368E+01		1.143E+01	0.000	0.000	31387	484.19
	11	2.808E+01		1.445E+02	0.172	0.571	13078	

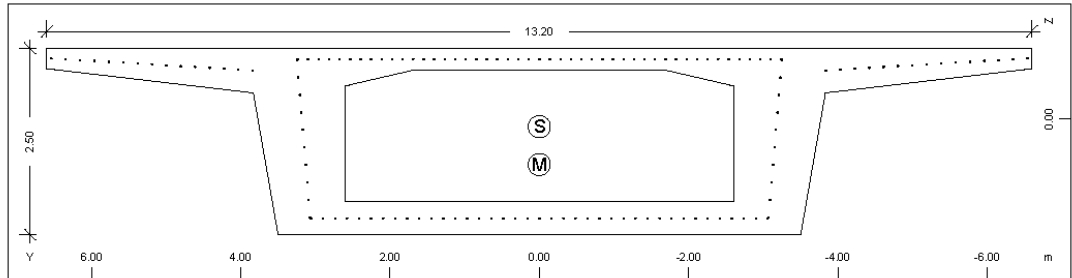
Cross section No. 153 - KIBQTIO-APXH


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

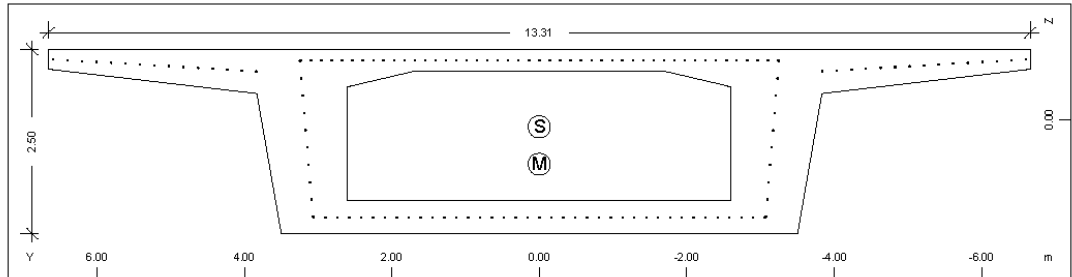
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

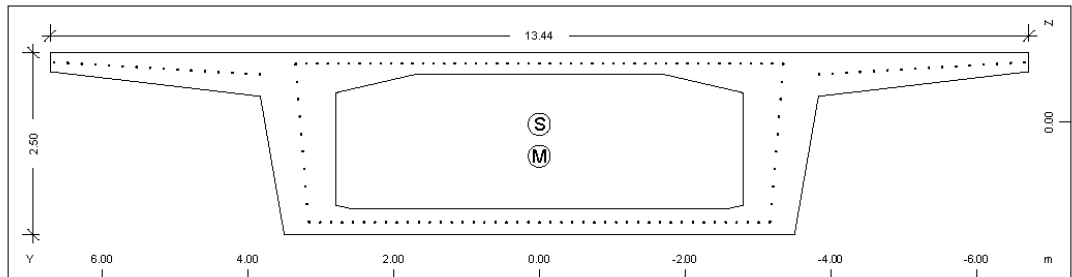
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
153	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.2004E+01		9.474E+00	0.000	0.000	31387	300.10
	11	2.217E+01		1.272E+02	0.108	0.614	13078	

Cross section No. 154 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
154	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.2040E+01		9.504E+00	0.000	0.000	31387	301.01
	11	2.218E+01		1.287E+02	0.105	0.611	13078	

Cross section No. 155 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
155	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.2071E+01		9.531E+00	0.000	0.000	31387	301.79
	11	2.218E+01		1.301E+02	0.103	0.609	13078	

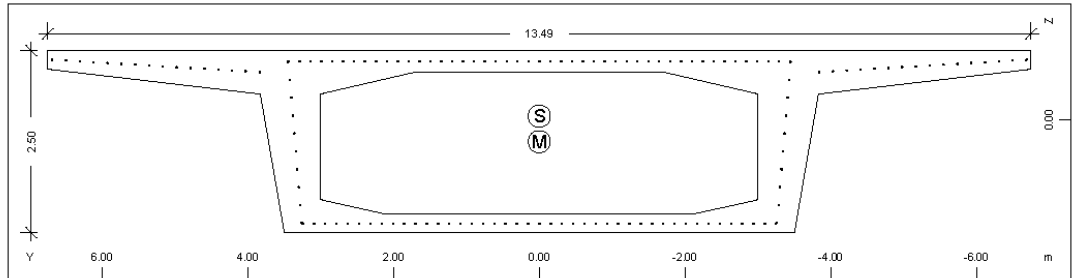
Cross section No. 156 - KIBQTIO-APXH


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

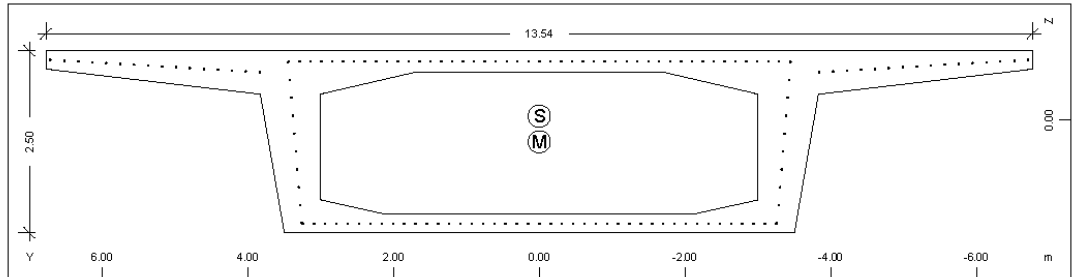
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

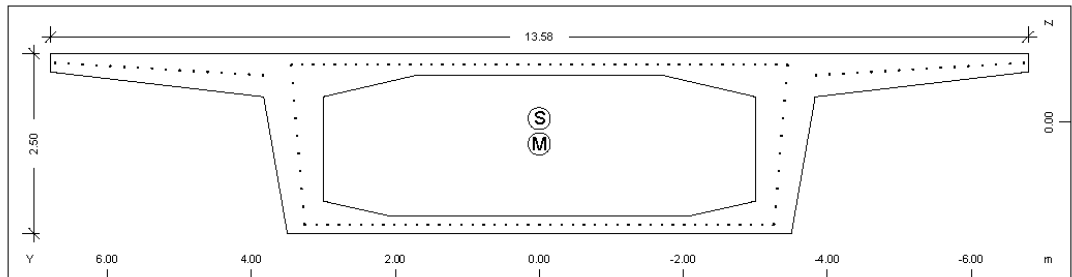
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
156	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.0951E+01		8.758E+00	0.000	0.000	31387	273.76
	11	2.079E+01		1.258E+02	0.034	0.473	13078	

Cross section No. 157 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
157	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9009E+00		7.841E+00	0.000	0.000	31387	247.52
	11	1.884E+01		1.206E+02	-0.044	0.306	13078	

Cross section No. 158 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
158	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9133E+00		7.848E+00	0.000	0.000	31387	247.83
	11	1.884E+01		1.212E+02	-0.045	0.306	13078	

Cross section No. 159 - KIBQTIO-APXH


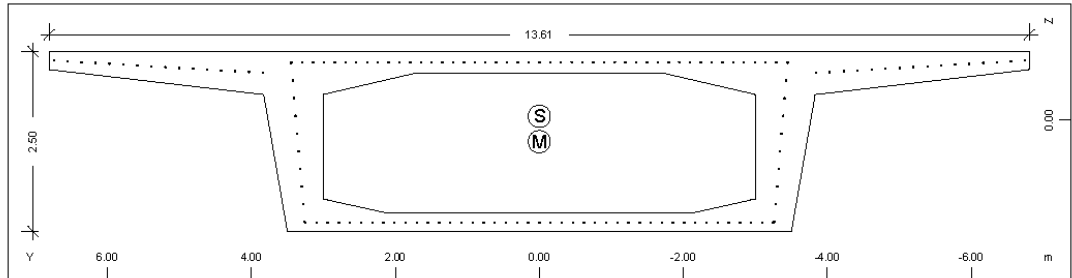
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
159	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9235E+00		7.854E+00	0.000	0.000	31387	248.09
	11	1.887E+01		1.216E+02	-0.046	0.305	13078	

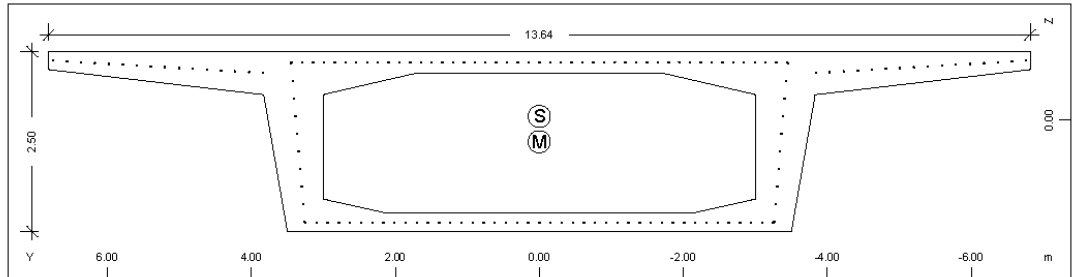
Cross section No. 160 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
160	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9315E+00		7.859E+00	0.000	0.000	31387	248.29
	11	1.887E+01		1.220E+02	-0.047	0.304	13078	

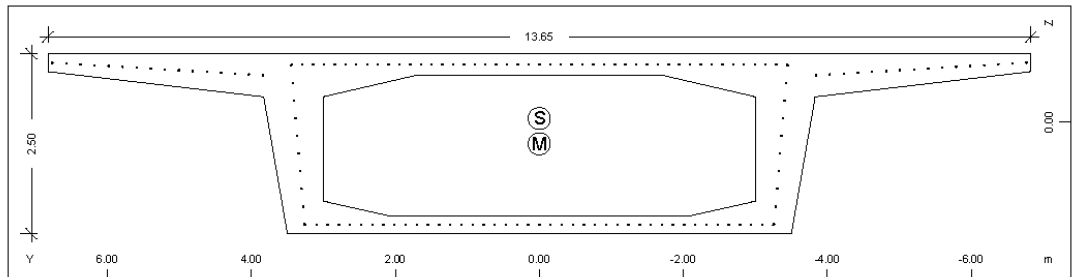
Cross section No. 161 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
161	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9375E+00		7.863E+00	0.000	0.000	31387	248.44
	11	1.887E+01		1.223E+02	-0.047	0.304	13078	

Cross section No. 162 - KIBQTIO-APXH



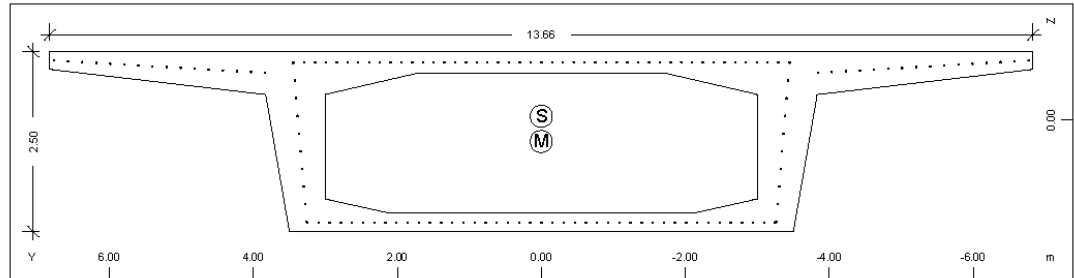
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
162	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9414E+00		7.865E+00	0.000	0.000	31387	248.53
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

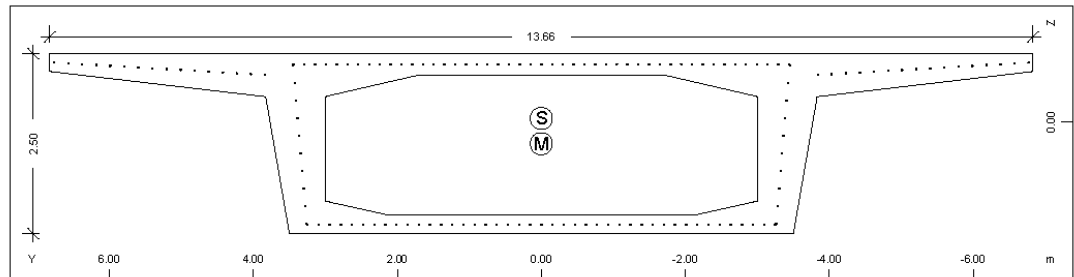
Cross section No. 163 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
163	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9433E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.58
	11	1.887E+01		1.226E+02	-0.048	0.304	13078	

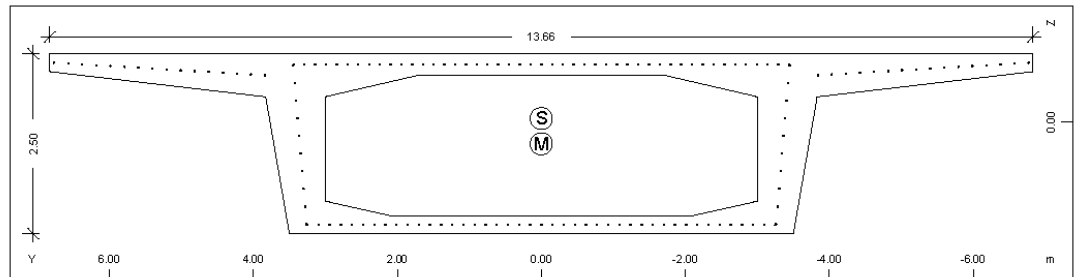
Cross section No. 164 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
164	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9431E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.58
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

Cross section No. 165 - KIBQTIO-APXH



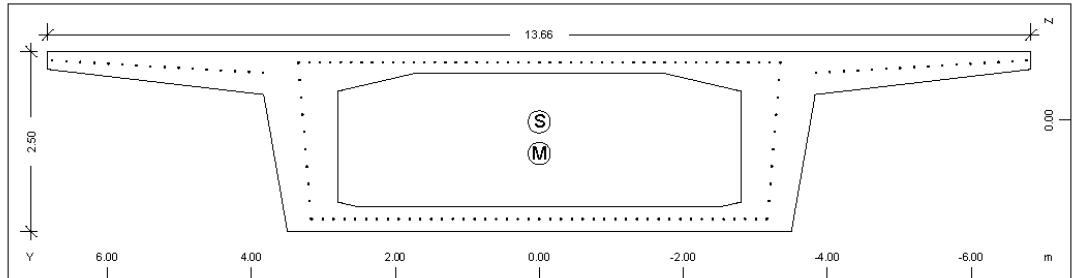
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
165	=	KIBQTIO-APXH						
1		9.9430E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.57
11		1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

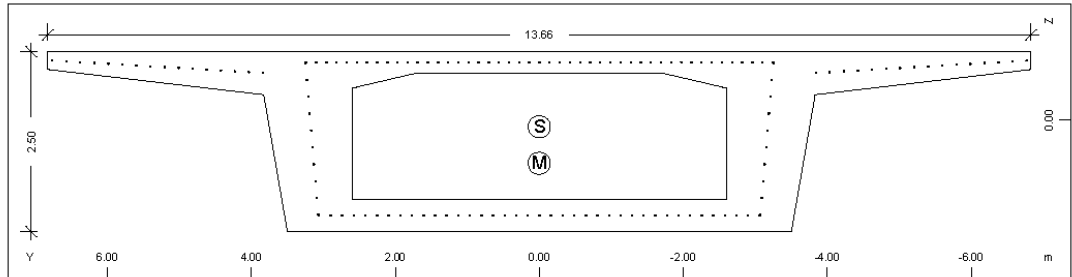
Cross section No. 166 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
166	=	KIBQTIO-APXH						
1		1.1007E+01		8.800E+00	0.000	0.000	31387	275.18
11		2.074E+01		1.284E+02	0.030	0.471	13078	

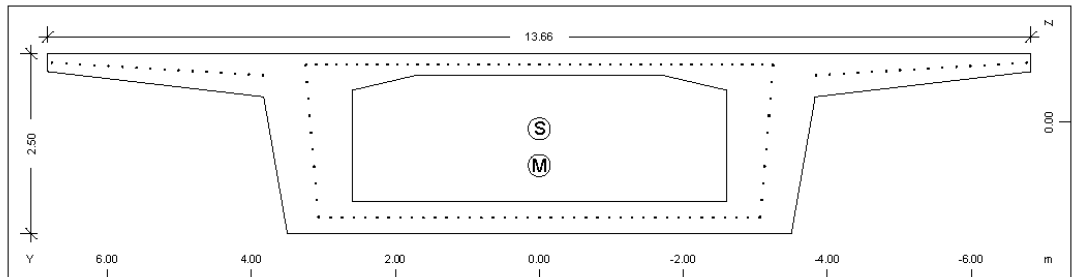
Cross section No. 167 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
167	=	KIBQTIO-APXH						
1		1.2162E+01		9.608E+00	0.000	0.000	31387	304.04
11		2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

Cross section No. 168 - KIBQTIO-APXH

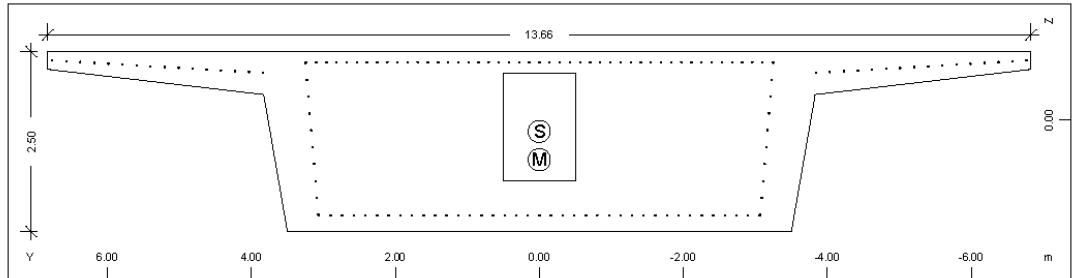


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

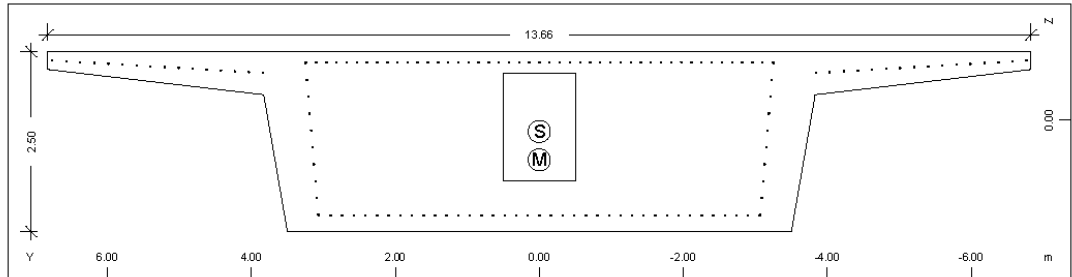
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

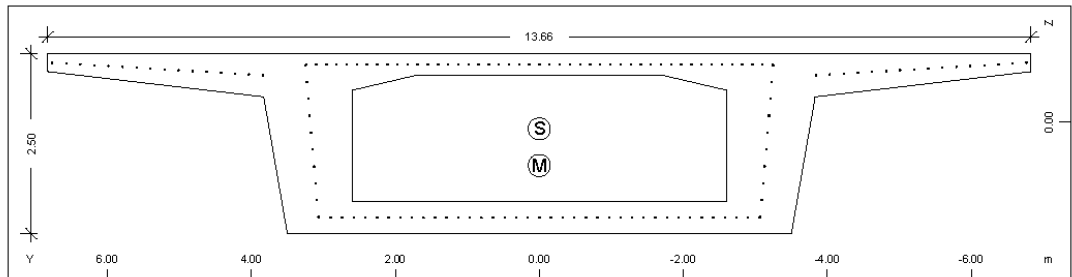
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
168	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.2162E+01		9.608E+00	0.000	0.000	31387	304.04
	11	2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

Cross section No. 169 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
169	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.9573E+01		1.163E+01	0.000	0.000	31387	489.32
	11	2.808E+01		1.536E+02	0.162	0.557	13078	

Cross section No. 170 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
170	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.9573E+01		1.163E+01	0.000	0.000	31387	489.32
	11	2.808E+01		1.536E+02	0.162	0.557	13078	

Cross section No. 171 - KIBQTIO-APXH


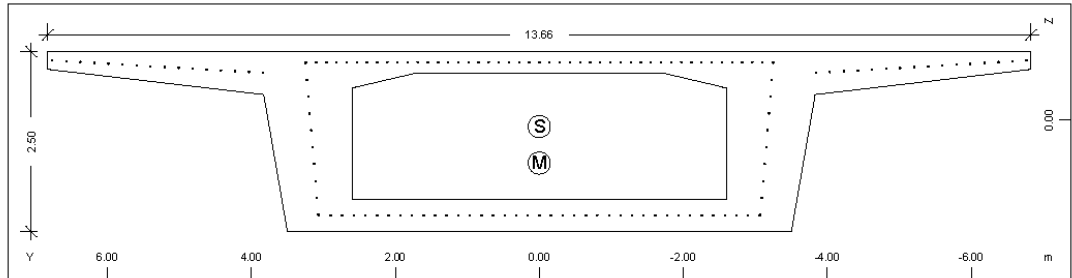
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
171	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
	11	2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

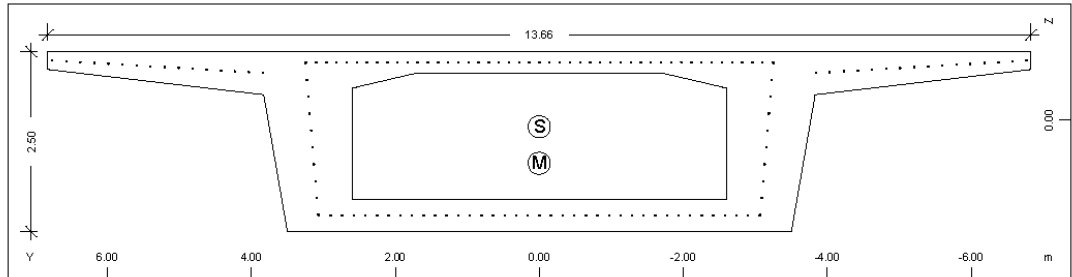
Cross section No. 172 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
172	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
	11	2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

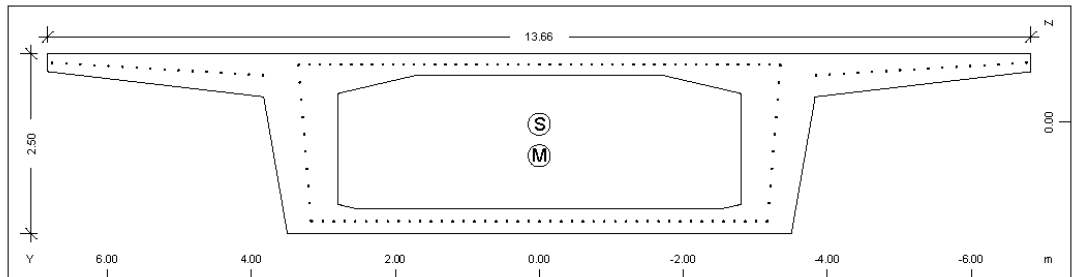
Cross section No. 173 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
173	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
	11	2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

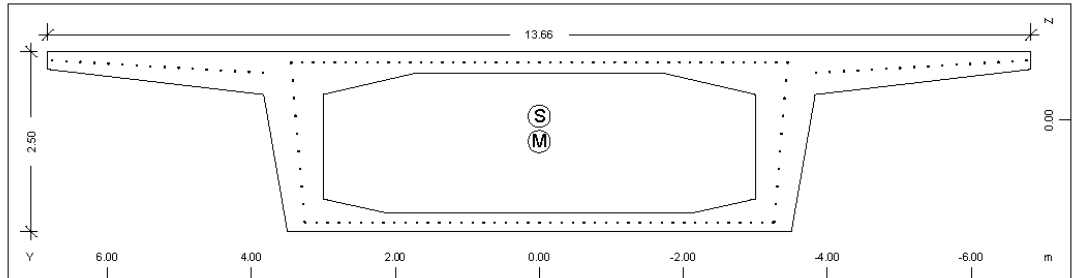
Cross section No. 174 - KIBQTIO-APXH



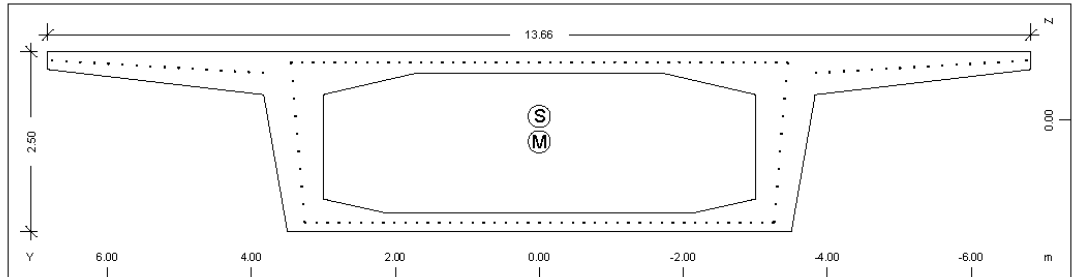
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

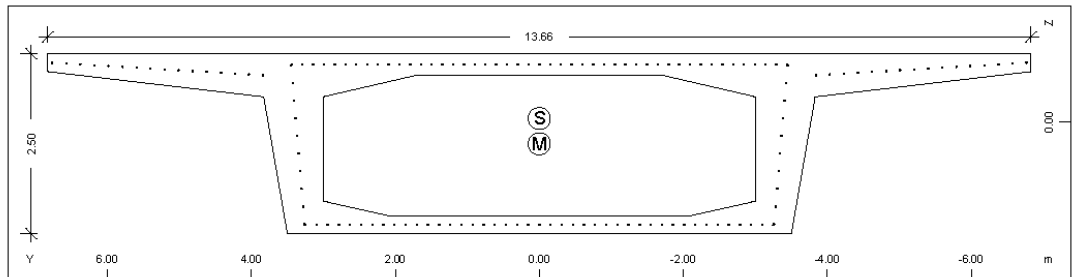
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
174	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.1007E+01		8.799E+00	0.000	0.000	31387	275.17
	11	2.074E+01		1.284E+02	0.030	0.471	13078	

Cross section No. 175 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
175	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

Cross section No. 176 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
176	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

Cross section No. 177 - KIBQTIO-APXH


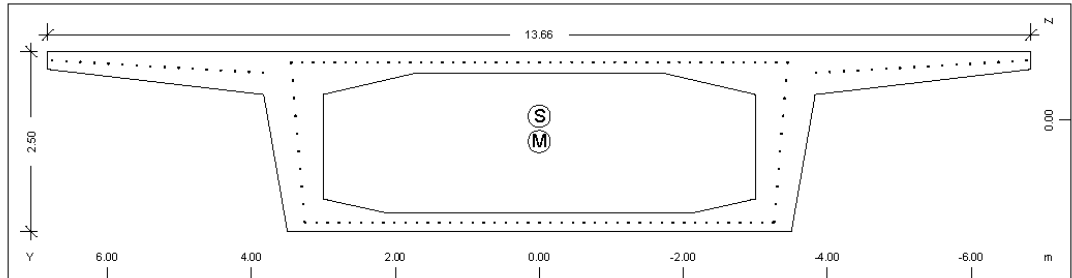
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
177	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

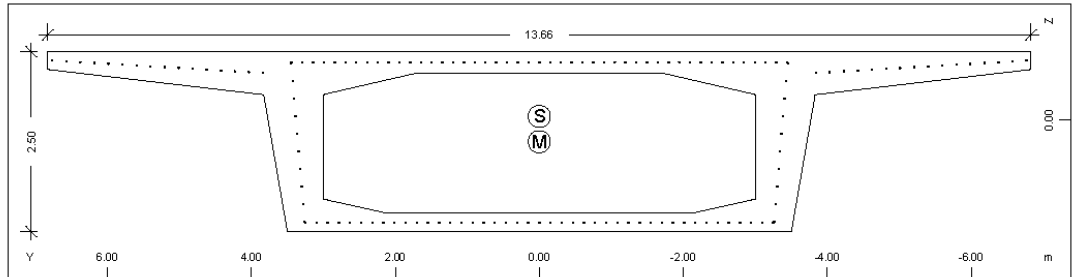
Cross section No. 178 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
178	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

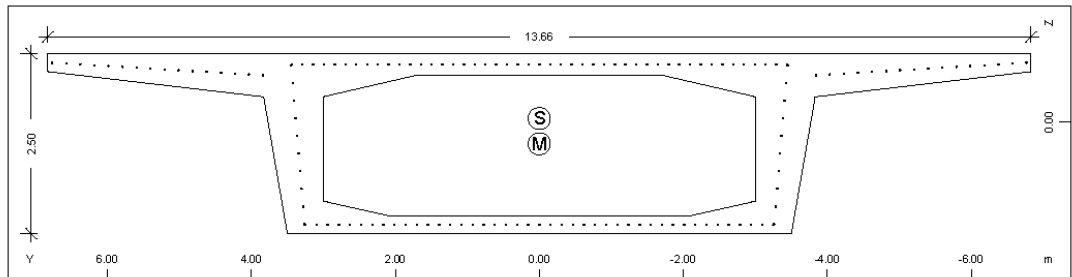
Cross section No. 179 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
179	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

Cross section No. 180 - KIBQTIO-APXH



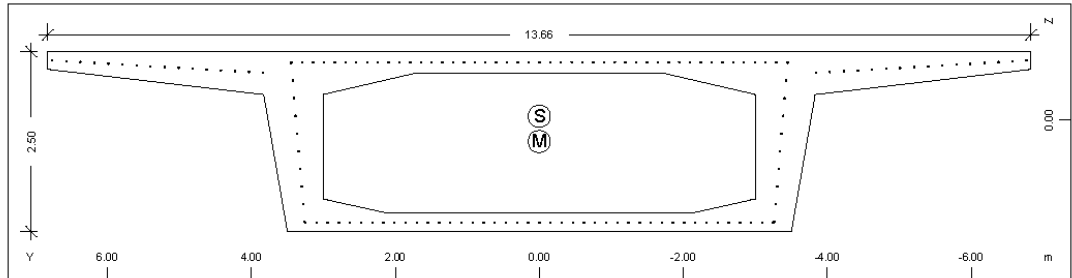
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
180	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

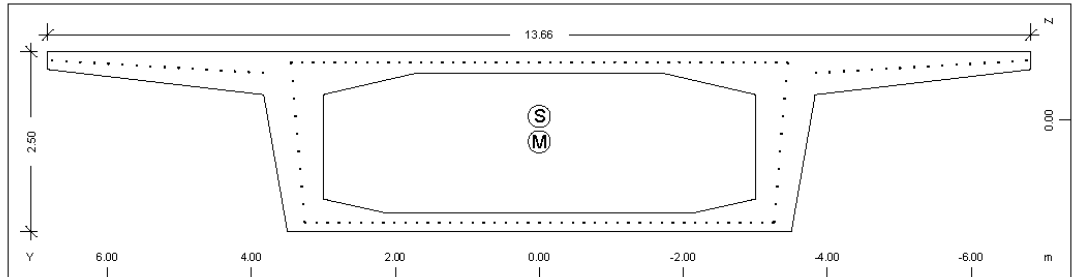
Cross section No. 181 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
181	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

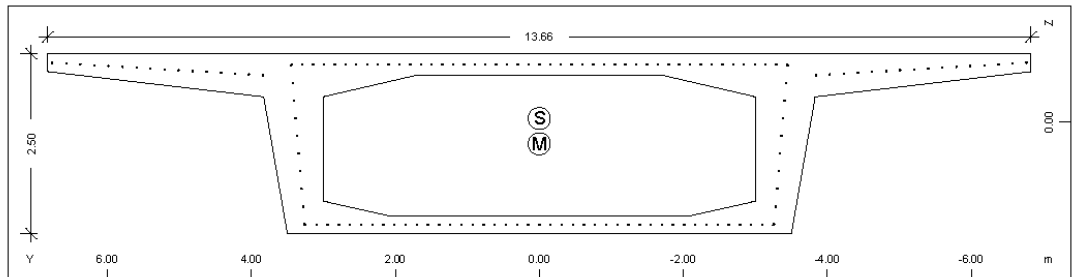
Cross section No. 182 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
182	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

Cross section No. 183 - KIBQTIO-APXH



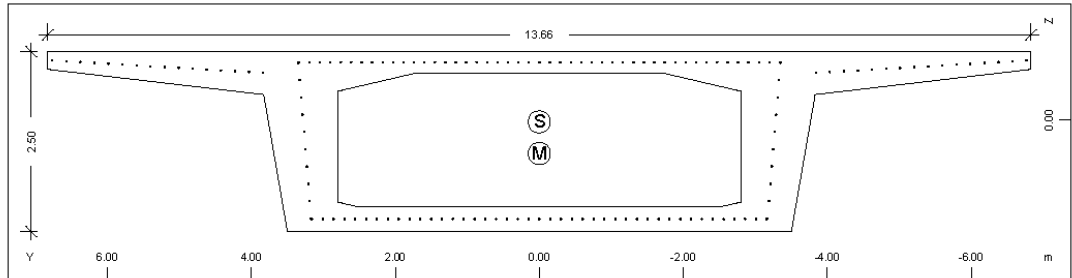
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
183	=	KIBQTIO-APXH						
1		9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
11		1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

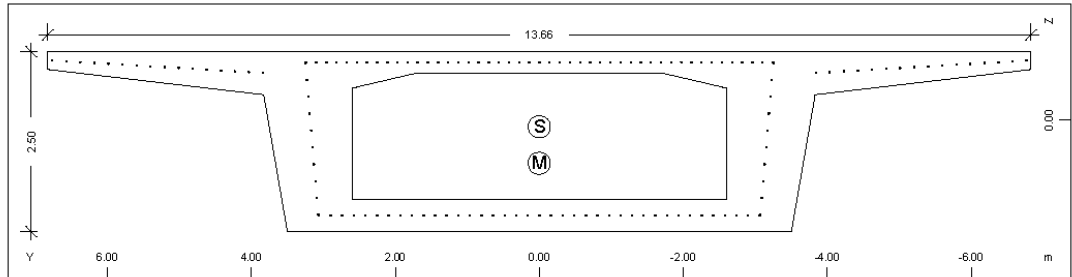
Cross section No. 184 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
184	=	KIBQTIO-APXH						
1		1.1007E+01		8.799E+00	0.000	0.000	31387	275.17
11		2.074E+01		1.284E+02	0.030	0.471	13078	

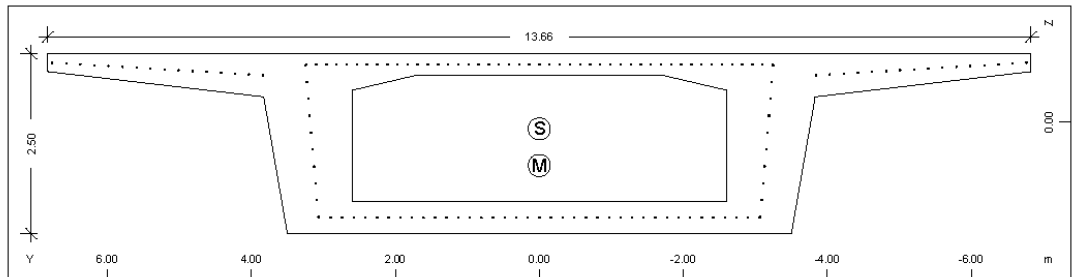
Cross section No. 185 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
185	=	KIBQTIO-APXH						
1		1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
11		2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

Cross section No. 186 - KIBQTIO-APXH

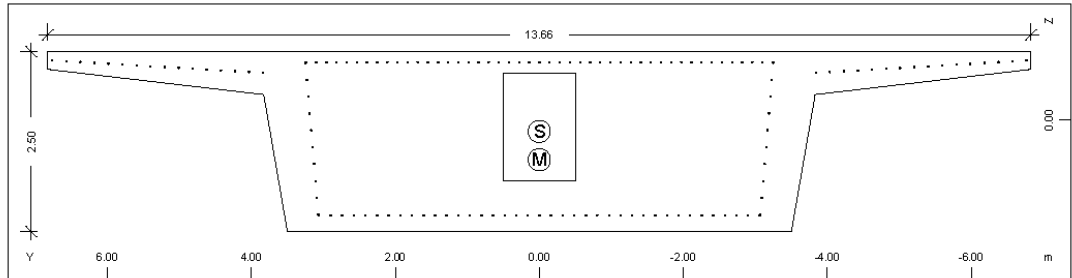


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

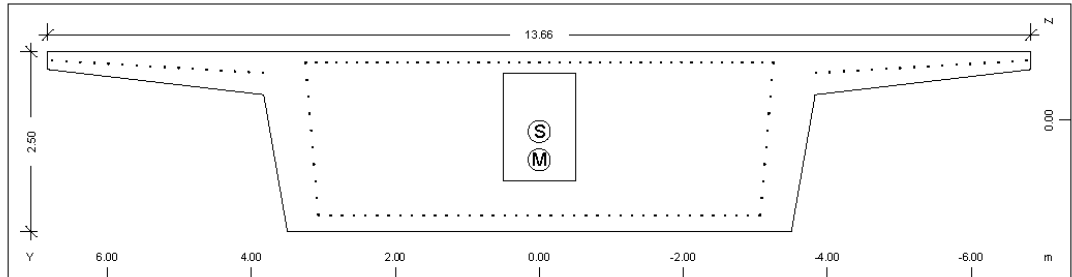
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

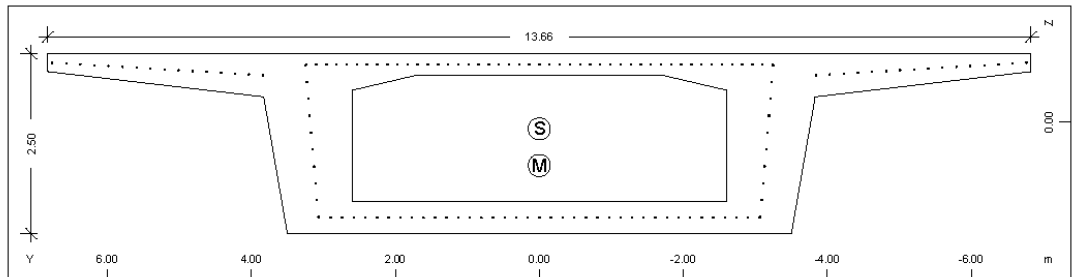
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
186	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
	11	2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

Cross section No. 187 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
187	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.9573E+01		1.163E+01	0.000	0.000	31387	489.31
	11	2.808E+01		1.536E+02	0.162	0.557	13078	

Cross section No. 188 - KIBQTIO-APXH

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
188	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.9573E+01		1.163E+01	0.000	0.000	31387	489.31
	11	2.808E+01		1.536E+02	0.162	0.557	13078	

Cross section No. 189 - KIBQTIO-APXH


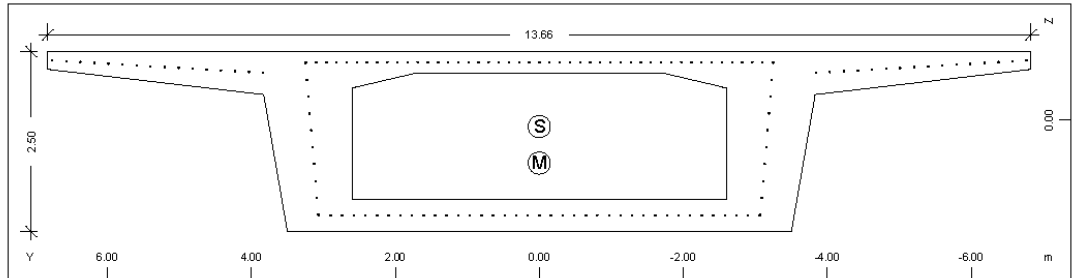
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
189	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
	11	2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

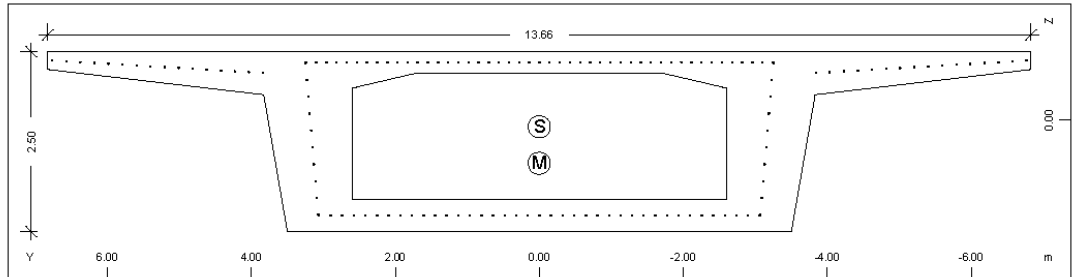
Cross section No. 190 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
190	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
	11	2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

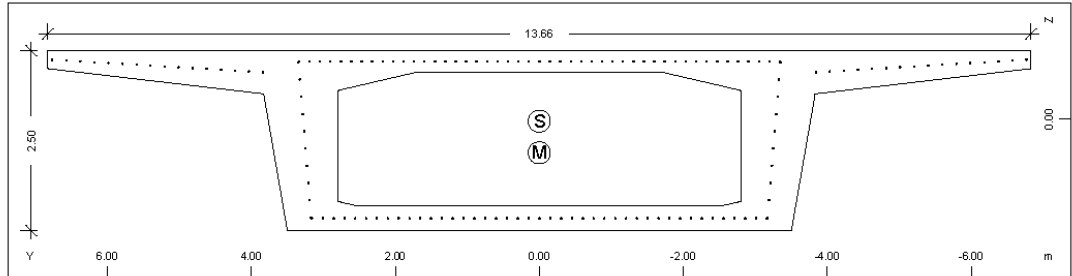
Cross section No. 191 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
191	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
	11	2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

Cross section No. 192 - KIBQTIO-APXH



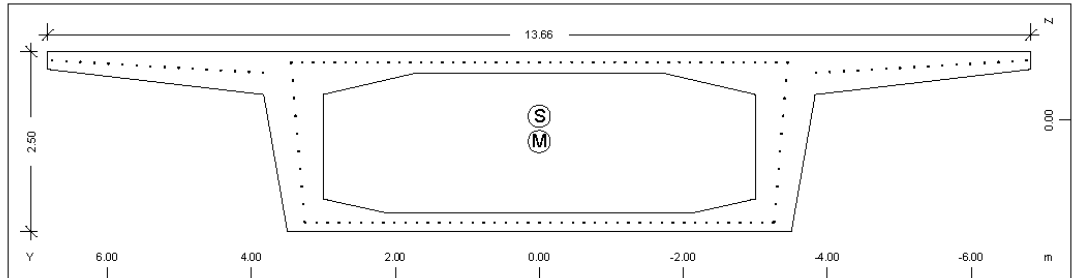
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
192	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.1007E+01		8.799E+00	0.000	0.000	31387	275.17
	11	2.074E+01		1.284E+02	0.030	0.471	13078	

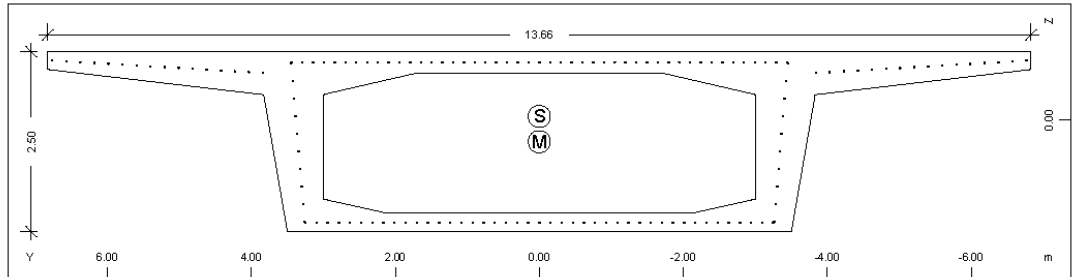
Cross section No. 193 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
193	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

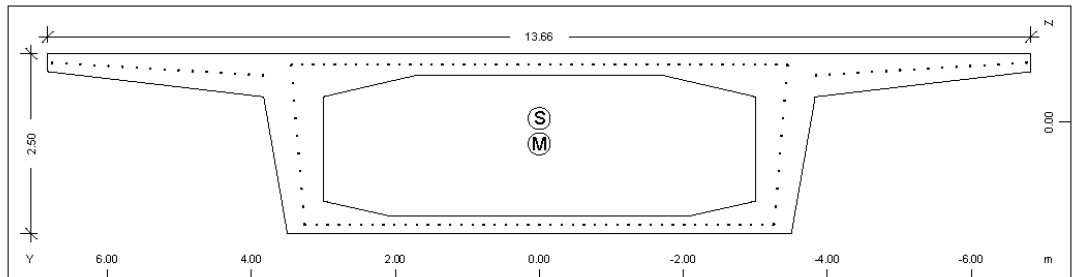
Cross section No. 194 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
194	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

Cross section No. 195 - KIBQTIO-APXH

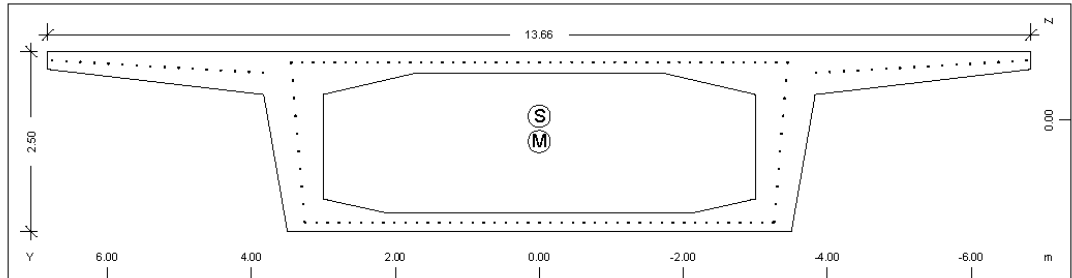


MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
195	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

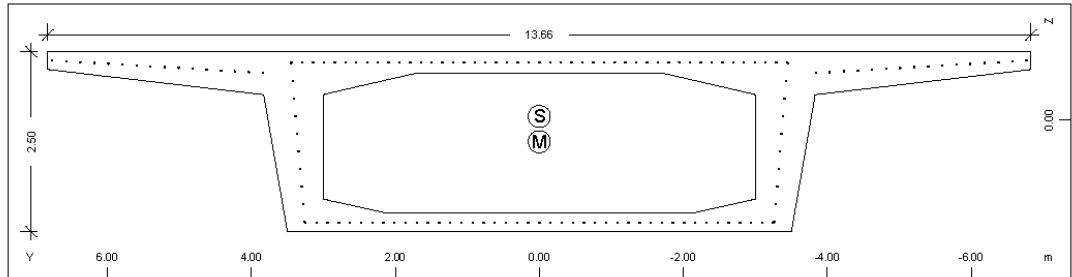
Cross section No. 196 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
196	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

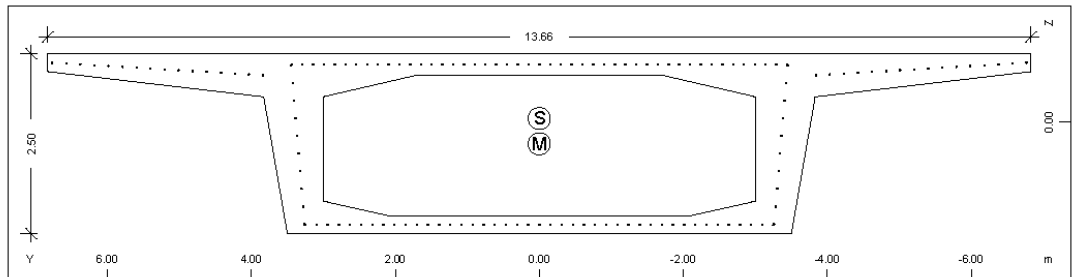
Cross section No. 197 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
197	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

Cross section No. 198 - KIBQTIO-APXH



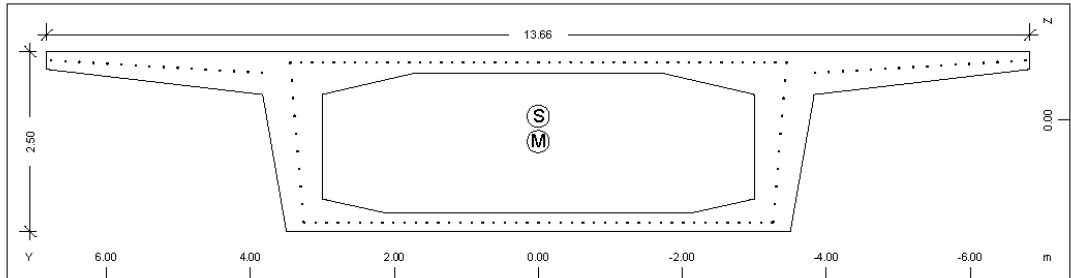
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
198	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

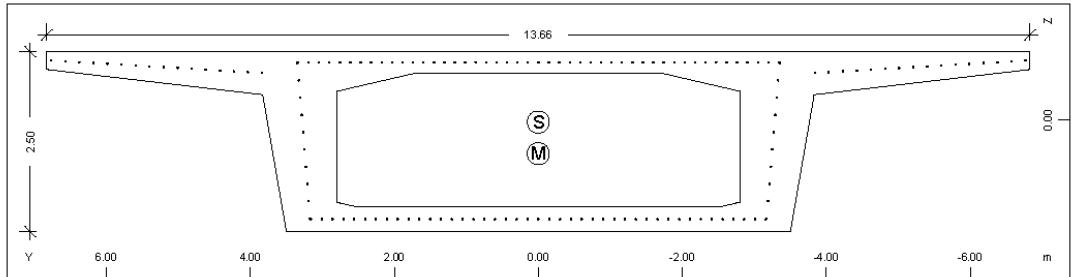
Cross section No. 199 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
199	=	KIBQTIO-APXH						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

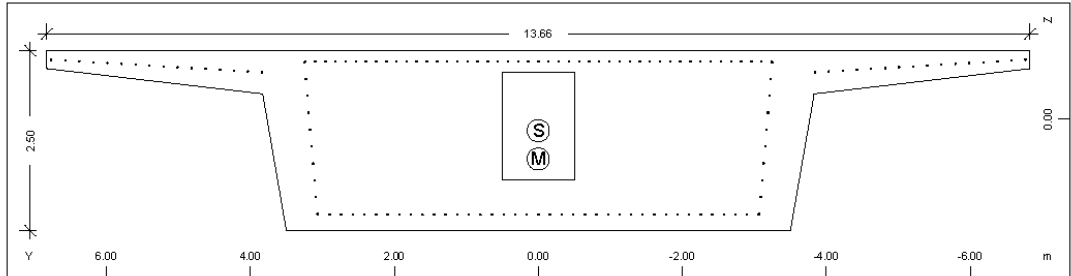
Cross section No. 200 - KIBQTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
200	=	KIBQTIO-APXH						
	1	1.1007E+01		8.799E+00	0.000	0.000	31387	275.17
	11	2.074E+01		1.284E+02	0.030	0.471	13078	

Cross section No. 201 - KIBQTIO-APXH



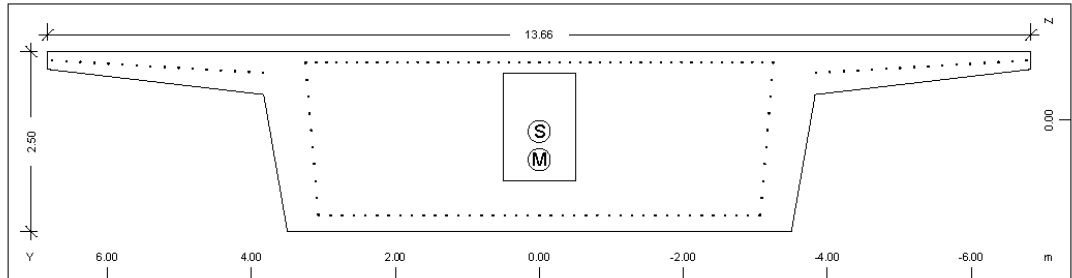
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
201	=	KIBOTIO-APXH						
	1	1.9573E+01		1.163E+01	0.000	0.000	31387	489.31
	11	2.808E+01		1.536E+02	0.162	0.557	13078	

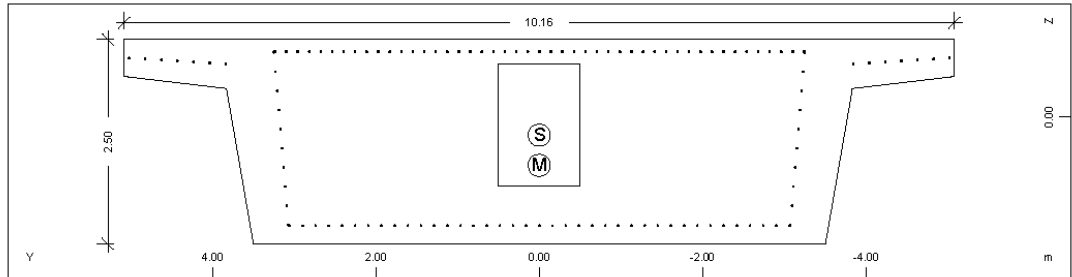
Cross section No. 202 - KIBOTIO-APXH



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
202	=	KIBOTIO-APXH						
	1	1.9573E+01		1.163E+01	0.000	0.000	31387	489.31
	11	2.808E+01		1.536E+02	0.162	0.557	13078	

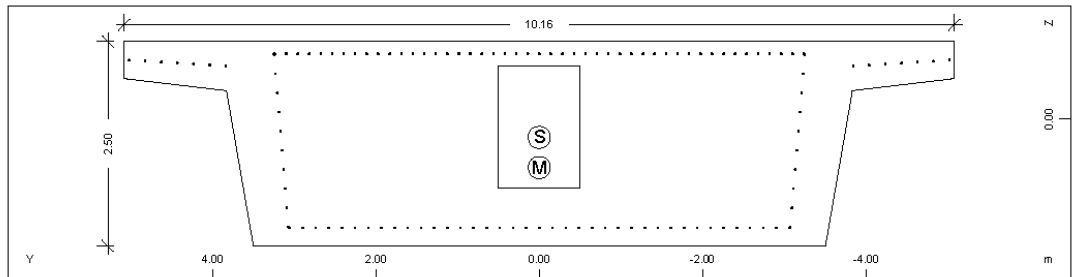
Cross section No. 301 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
301	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.8340E+01		1.047E+01	0.000	0.000	31387	458.50
	11	2.801E+01		1.108E+02	0.225	0.593	13078	

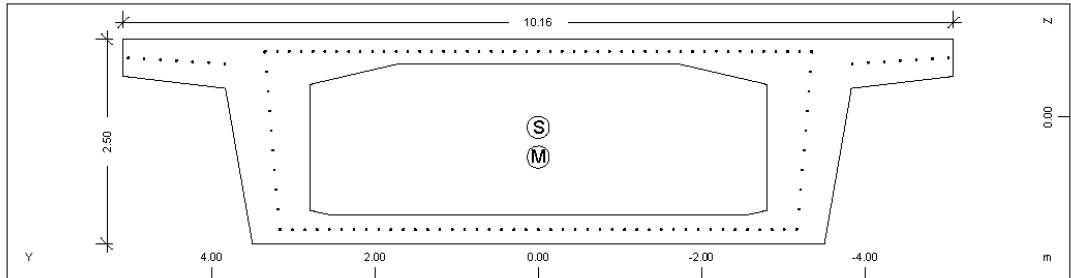
Cross section No. 302 - KIBOTIO-TEAOE



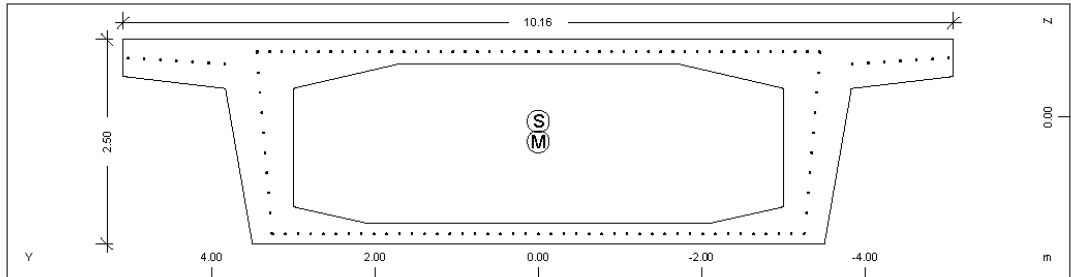
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

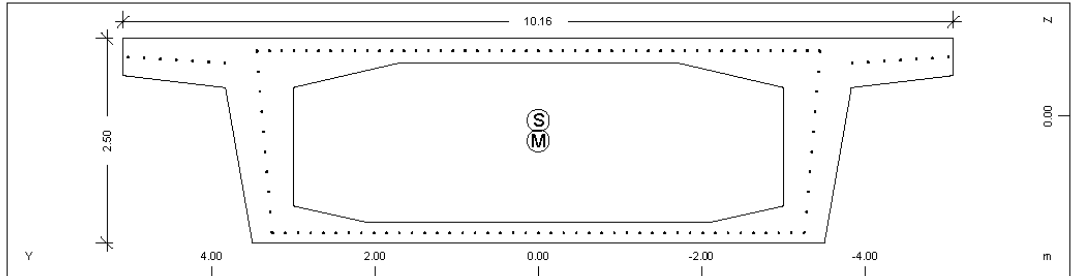
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
302	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.8340E+01		1.047E+01	0.000	0.000	31387	458.50
	11	2.801E+01		1.108E+02	0.225	0.593	13078	

Cross section No. 303 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
303	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.7742E+00		7.899E+00	0.000	0.000	31387	244.35
	11	2.071E+01		8.563E+01	0.131	0.492	13078	

Cross section No. 304 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

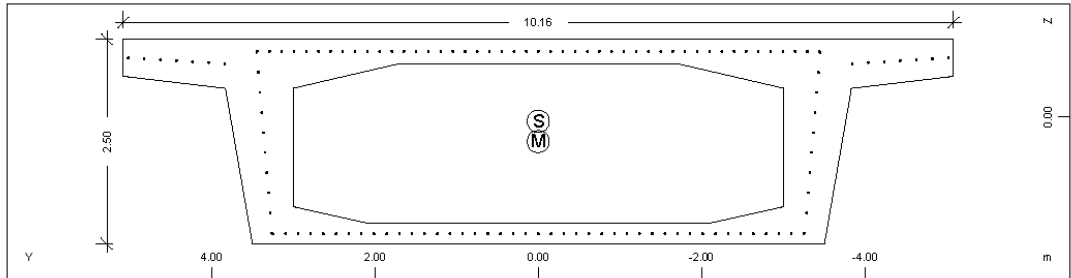
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
304	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	8.7099E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 305 - KIBOTIO-TEAOE


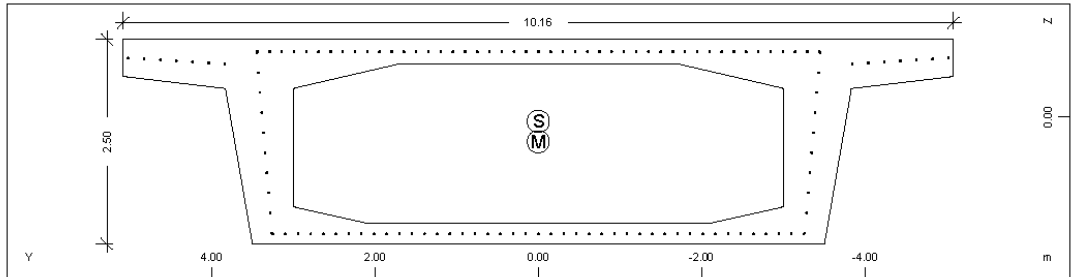
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

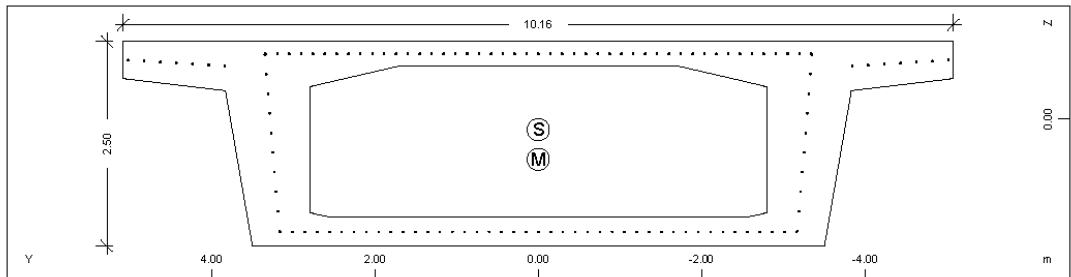
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
305	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	8.7099E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 306 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
306	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	8.7099E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 307 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
307	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	8.7099E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

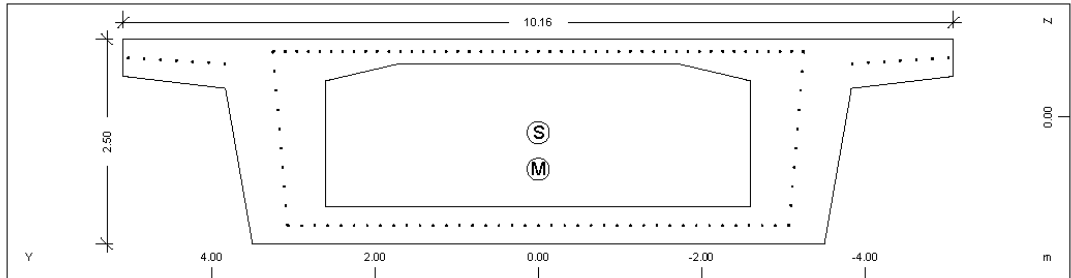
Cross section No. 308 - KIBOTIO-TEAOE


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

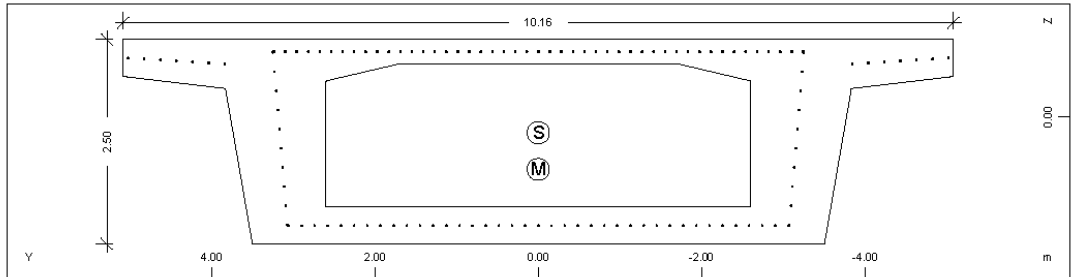
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

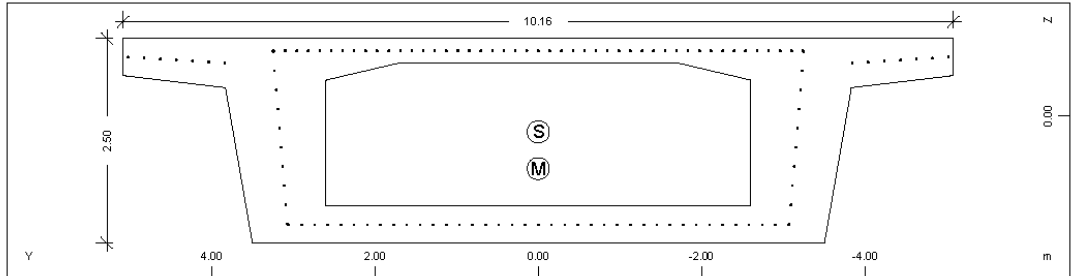
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
308	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.7742E+00		7.899E+00	0.000	0.000	31387	244.35
	11	2.071E+01		8.563E+01	0.131	0.492	13078	

Cross section No. 309 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
309	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 310 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

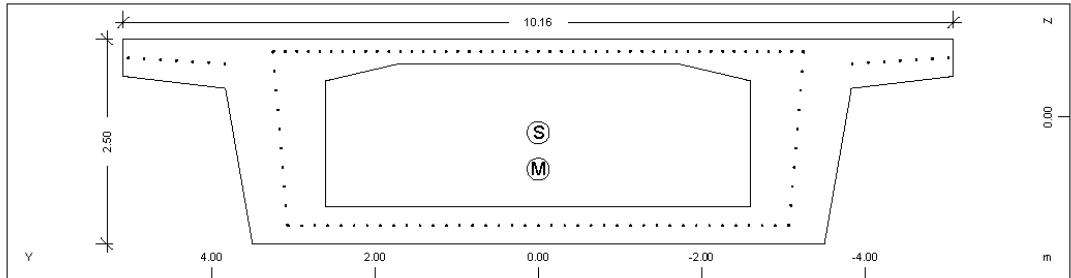
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
310	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 311 - KIBOTIO-TEAOE


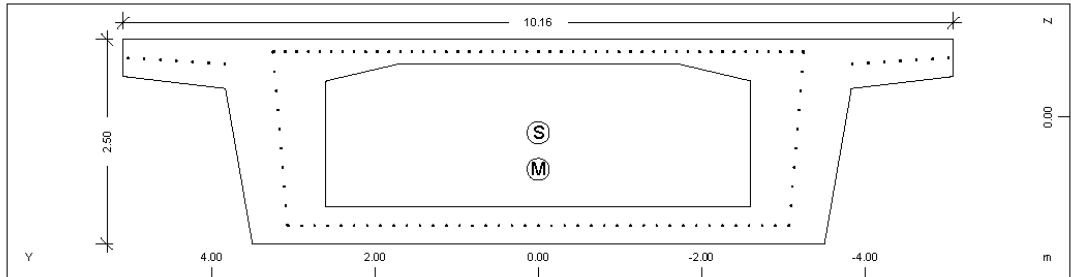
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

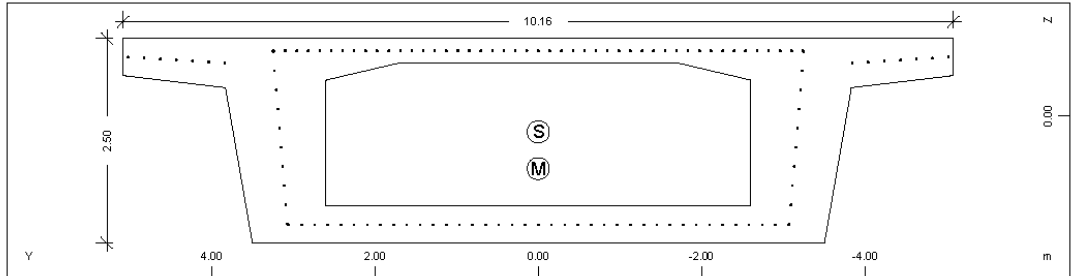
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
311	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 312 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
312	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 313 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

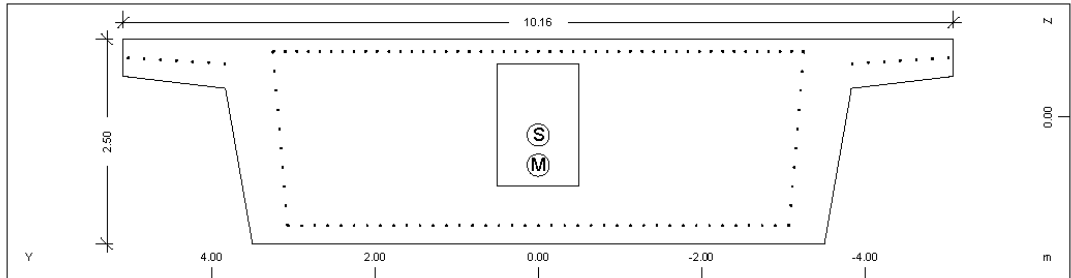
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
313	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 314 - KIBOTIO-TEAOE


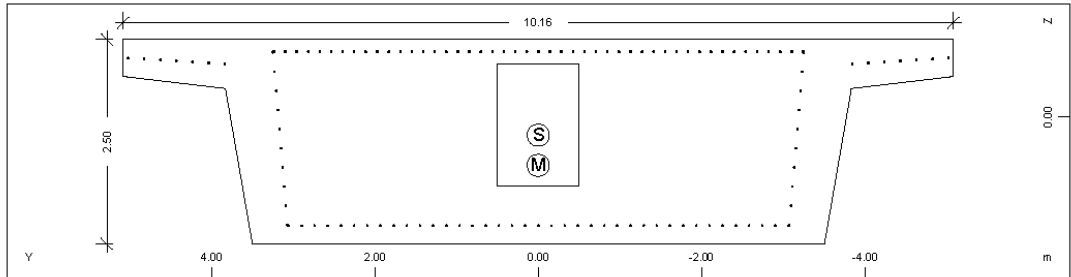
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

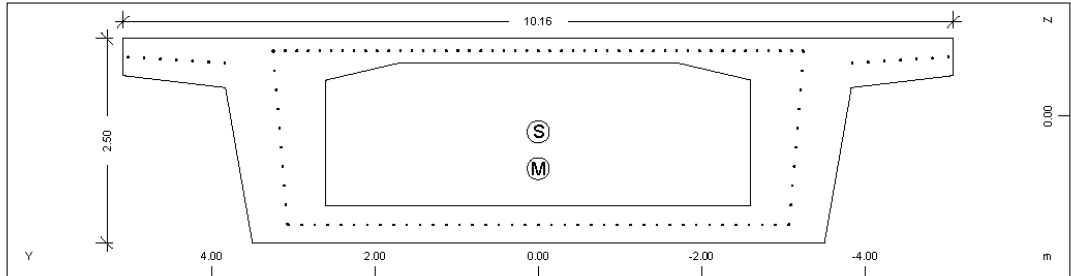
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
314	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.142E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 315 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
315	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.8340E+01		1.047E+01	0.000	0.000	31387	458.50
	11	2.801E+01		1.108E+02	0.225	0.593	13078	

Cross section No. 316 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
316	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.8340E+01		1.047E+01	0.000	0.000	31387	458.50
	11	2.801E+01		1.108E+02	0.225	0.593	13078	

Cross section No. 317 - KIBOTIO-TEAOE


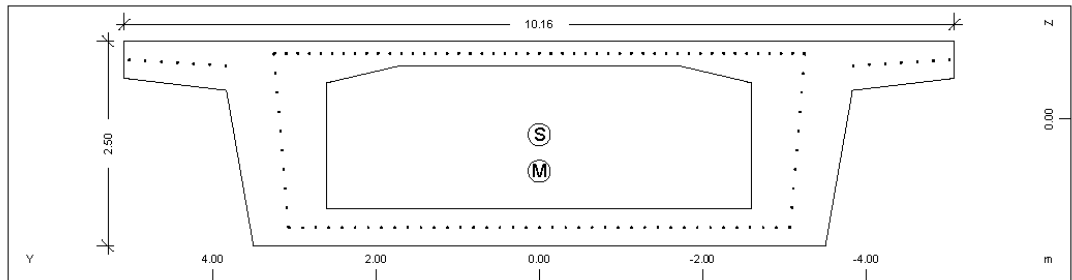
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
317	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.143E+01	0.193	0.643	13078	

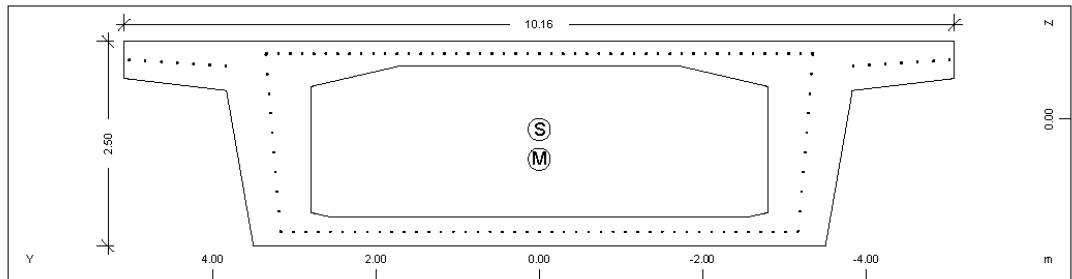
Cross section No. 318 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
318	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.0929E+01		8.567E+00	0.000	0.000	31387	273.22
	11	2.210E+01		9.143E+01	0.193	0.643	13078	

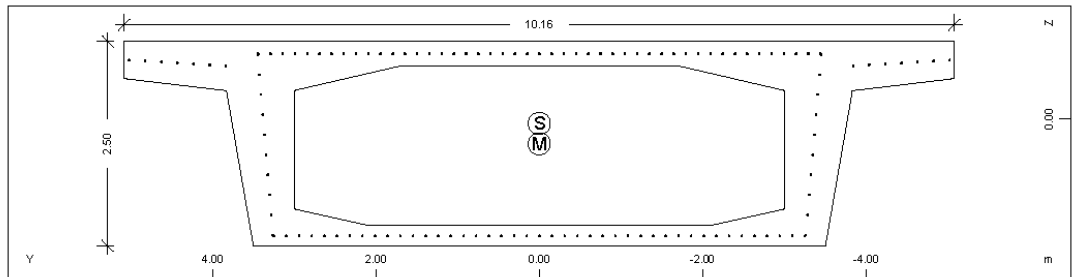
Cross section No. 319 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
319	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.7742E+00		7.899E+00	0.000	0.000	31387	244.36
	11	2.071E+01		8.563E+01	0.131	0.492	13078	

Cross section No. 320 - KIBOTIO-TEAOE

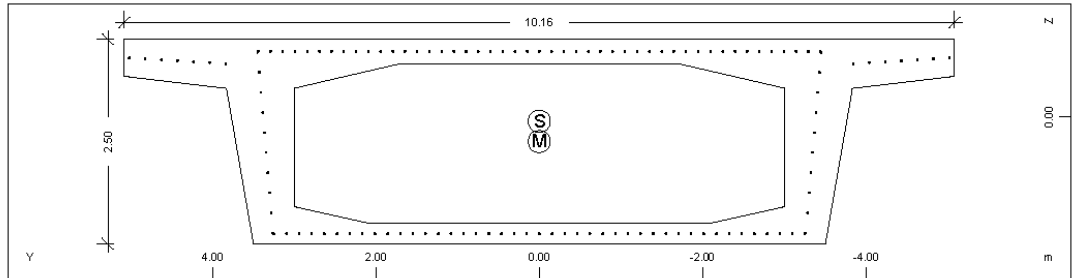


MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
320	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		8.7110E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.77
11		1.880E+01		7.977E+01	0.054	0.303	13078	

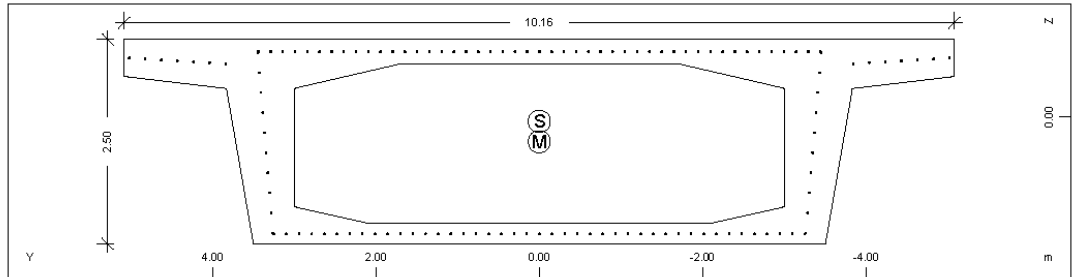
Cross section No. 321 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
321	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		8.7108E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.77
11		1.880E+01		7.977E+01	0.054	0.303	13078	

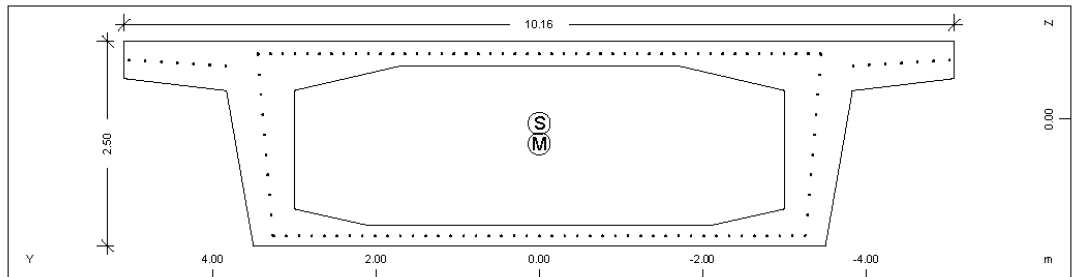
Cross section No. 322 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
322	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		8.7113E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.78
11		1.880E+01		7.978E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 323 - KIBOTIO-TEAOE

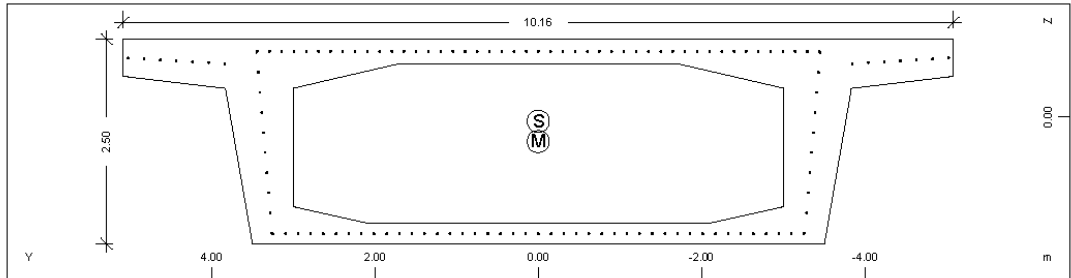


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

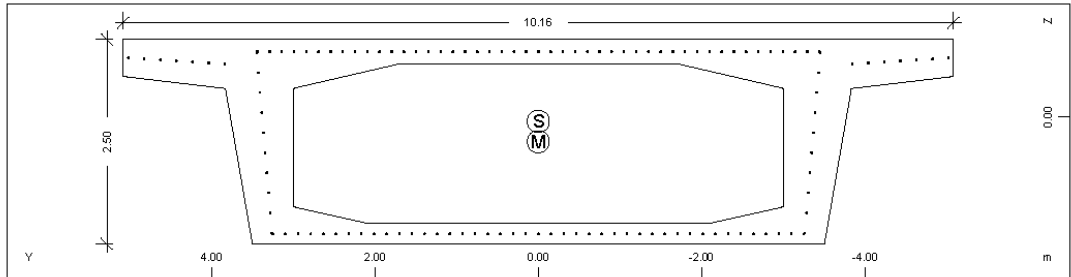
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

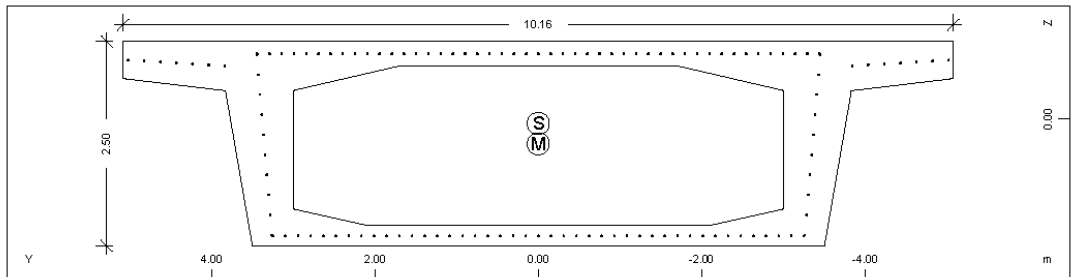
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
326	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	8.7101E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.75
	11	1.880E+01		7.975E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 327 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
327	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	8.7118E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.80
	11	1.880E+01		7.980E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 328 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
328	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	8.7098E+00		7.119E+00	0.000	0.000	31387	217.74
	11	1.880E+01		7.974E+01	0.054	0.303	13078	

Cross section No. 329 - KIBOTIO-TEAOE


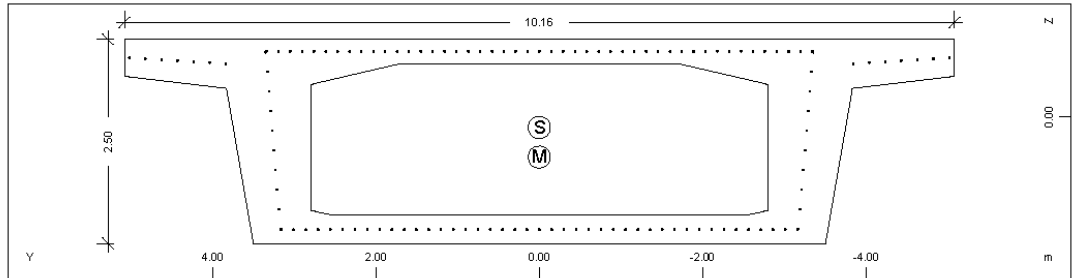
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
329	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		8.7111E+00		7.120E+00	0.000	0.000	31387	217.78
11		1.880E+01		7.978E+01	0.054	0.303	13078	

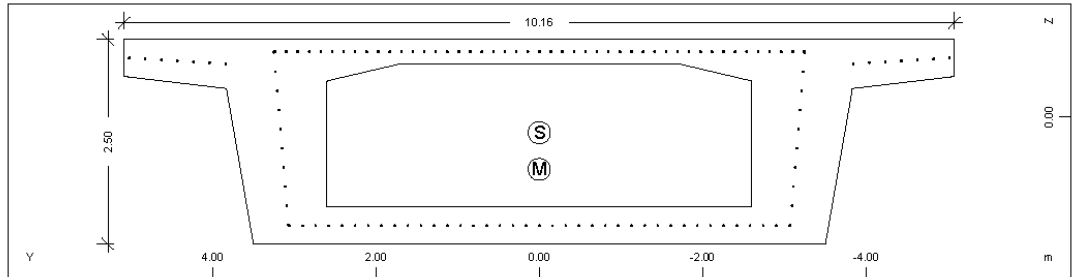
Cross section No. 330 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
330	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		9.7730E+00		7.898E+00	0.000	0.000	31387	244.33
11		2.071E+01		8.560E+01	0.131	0.492	13078	

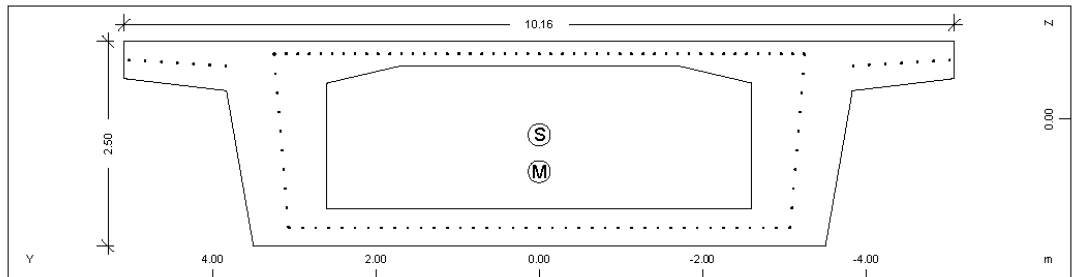
Cross section No. 331 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
331	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.0930E+01		8.568E+00	0.000	0.000	31387	273.24
11		2.210E+01		9.145E+01	0.193	0.643	13078	

Cross section No. 332 - KIBOTIO-TEAOE

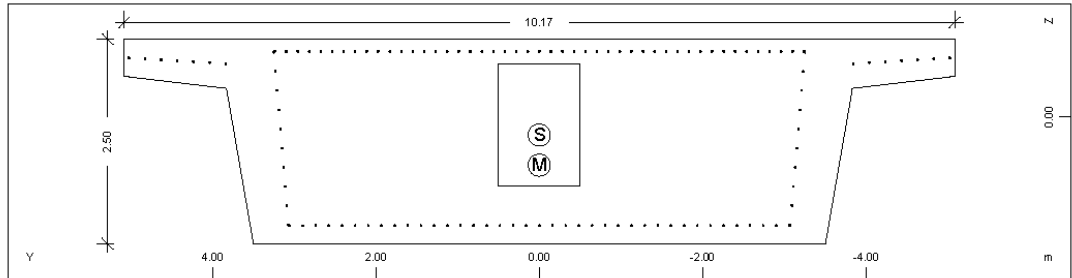


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

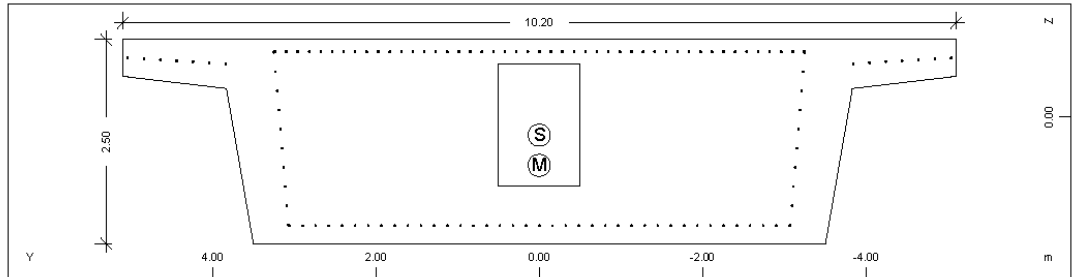
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

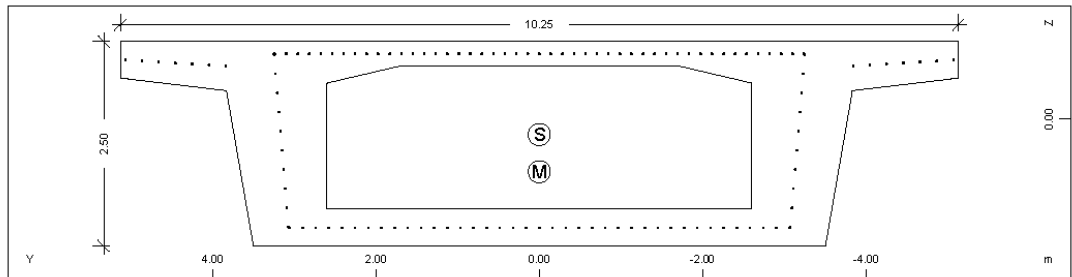
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
332	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.0930E+01		8.568E+00	0.000	0.000	31387	273.24
11		2.210E+01		9.144E+01	0.193	0.643	13078	


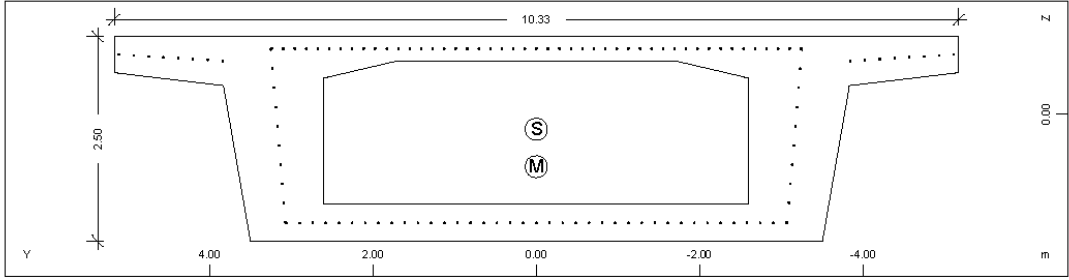
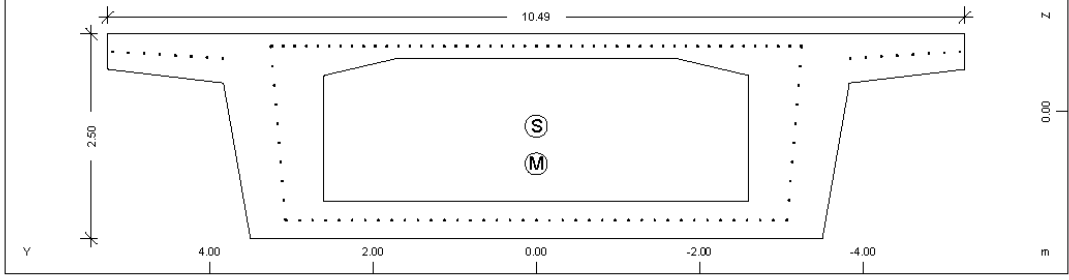
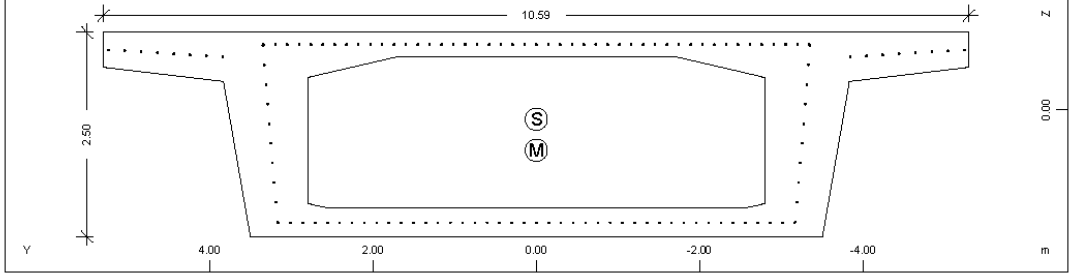
Cross section No. 333 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
333	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.8344E+01		1.048E+01	0.000	0.000	31387	458.59
11		2.801E+01		1.109E+02	0.224	0.593	13078	

Cross section No. 334 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
334	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.8358E+01		1.049E+01	0.000	0.000	31387	458.95
11		2.801E+01		1.113E+02	0.224	0.593	13078	

Cross section No. 335 - KIBOTIO-TEAOE


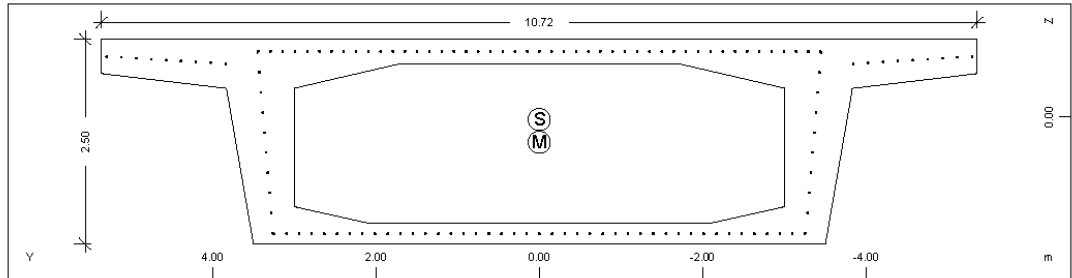
	SOFISTIK Hellas Ltd. - 10433 Athens - Greece - Tel.8220607, Fax 8251632 AQUA - GENERAL CROSS SECTIONS (V 15.62-23)	Page 89						
MATERIALS - SECTIONS								
Static properties of cross section								
No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
	NoR	It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
335	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.0972E+01		8.604E+00	0.000	0.000	31387	274.31
	11	2.211E+01		9.256E+01	0.190	0.644	13078	
Cross section No. 336 - KIBOTIO-TEAOE								
								
Static properties of cross section								
No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
	NoR	It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
336	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.1008E+01		8.635E+00	0.000	0.000	31387	275.20
	11	2.210E+01		9.350E+01	0.187	0.644	13078	
Cross section No. 337 - KIBOTIO-TEAOE								
								
Static properties of cross section								
No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
	NoR	It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
337	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.1076E+01		8.693E+00	0.000	0.000	31387	276.91
	11	2.210E+01		9.535E+01	0.181	0.643	13078	
Cross section No. 338 - KIBOTIO-TEAOE								
								

SOFISTIK.AG - www.sofistik.com

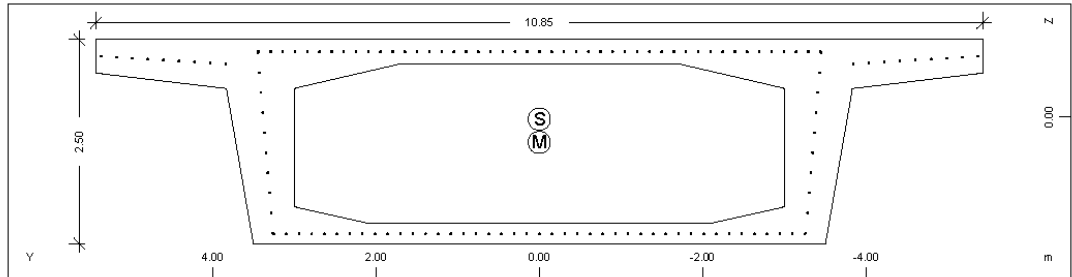
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

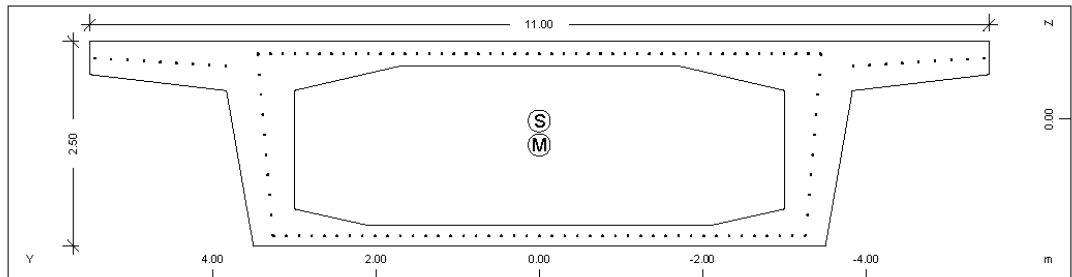
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
338	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.9668E+00		8.041E+00	0.000	0.000	31387	249.17
	11	2.071E+01		9.081E+01	0.114	0.494	13078	

Cross section No. 339 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
339	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	8.9538E+00		7.269E+00	0.000	0.000	31387	223.85
	11	1.882E+01		8.639E+01	0.033	0.312	13078	

Cross section No. 340 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
340	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.0107E+00		7.304E+00	0.000	0.000	31387	225.27
	11	1.882E+01		8.804E+01	0.028	0.313	13078	

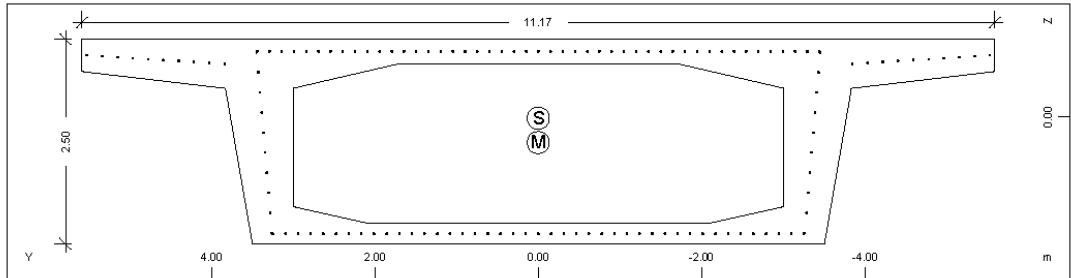
Cross section No. 341 - KIBOTIO-TEAOE


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

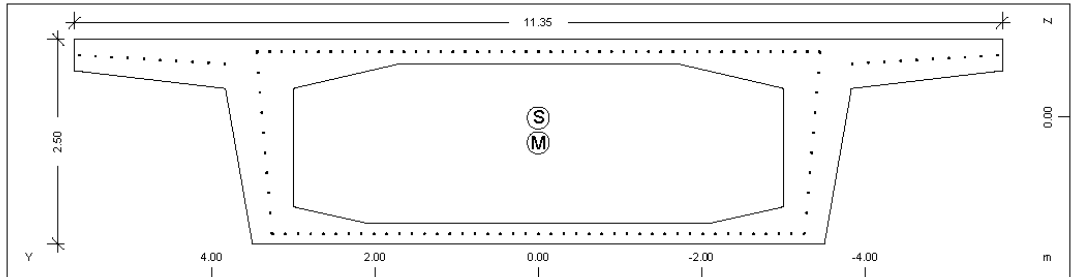
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

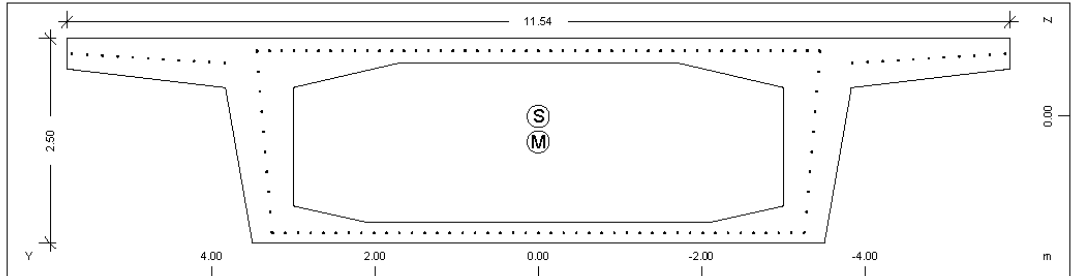
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
341	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.0730E+00		7.342E+00	0.000	0.000	31387	226.82
	11	1.882E+01		8.990E+01	0.023	0.317	13078	

Cross section No. 342 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
342	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.1401E+00		7.383E+00	0.000	0.000	31387	228.50
	11	1.882E+01		9.196E+01	0.017	0.316	13078	

Cross section No. 343 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
343	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.2116E+00		7.426E+00	0.000	0.000	31387	230.29
	11	1.883E+01		9.423E+01	0.011	0.316	13078	

Cross section No. 344 - KIBOTIO-TEAOE


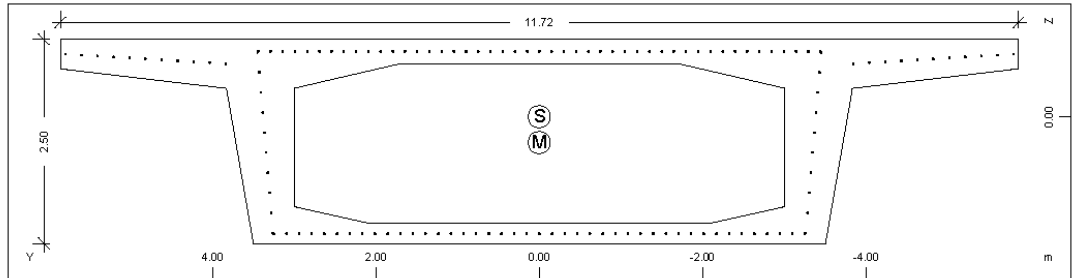
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
344	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.2828E+00		7.469E+00	0.000	0.000	31387	232.07
	11	1.884E+01		9.656E+01	0.005	0.316	13078	

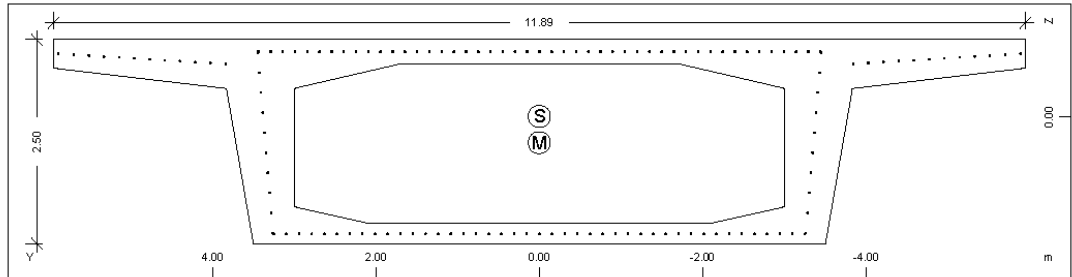
Cross section No. 345 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
345	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.3491E+00		7.509E+00	0.000	0.000	31387	233.73
	11	1.883E+01		9.880E+01	0.000	0.316	13078	

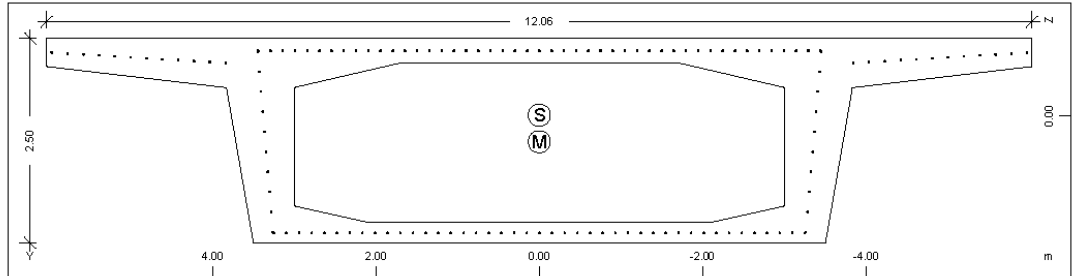
Cross section No. 346 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
346	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.4107E+00		7.546E+00	0.000	0.000	31387	235.27
	11	1.884E+01		1.010E+02	-0.005	0.315	13078	

Cross section No. 347 - KIBOTIO-TEAOE

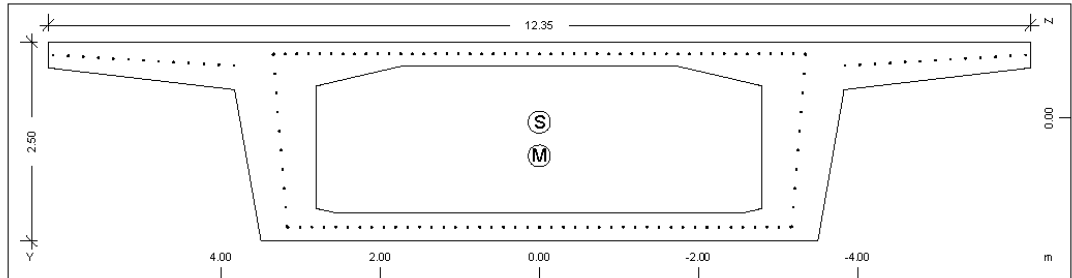


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

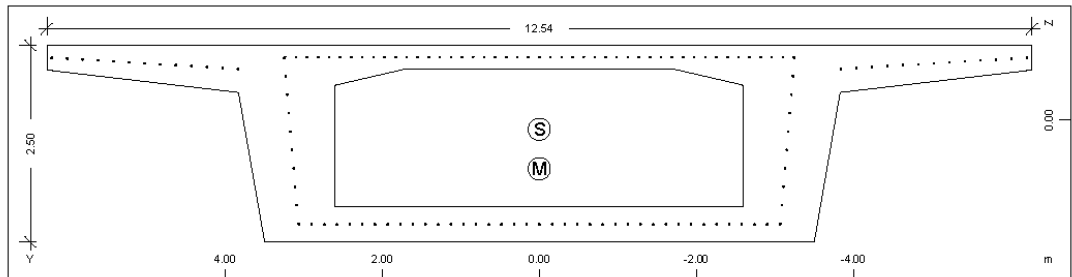
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

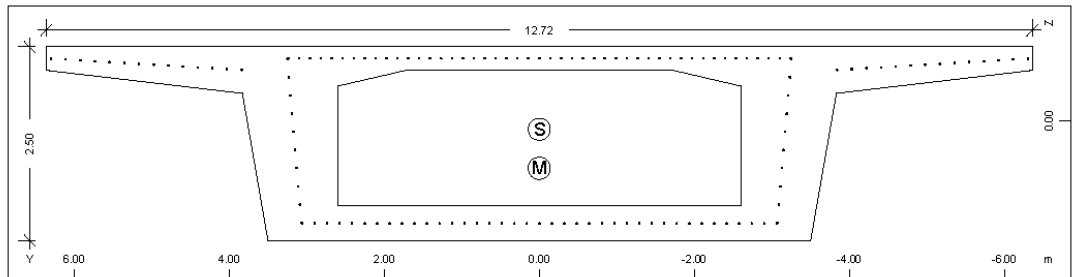
No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
347	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		9.4679E+00		7.580E+00	0.000	0.000	31387	236.70
11		1.885E+01		1.030E+02	-0.010	0.315	13078	

Cross section No. 348 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
348	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.0628E+01		8.523E+00	0.000	0.000	31387	265.70
11		2.073E+01		1.125E+02	0.060	0.485	13078	

Cross section No. 349 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
349	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.1846E+01		9.341E+00	0.000	0.000	31387	296.15
11		2.215E+01		1.207E+02	0.120	0.623	13078	

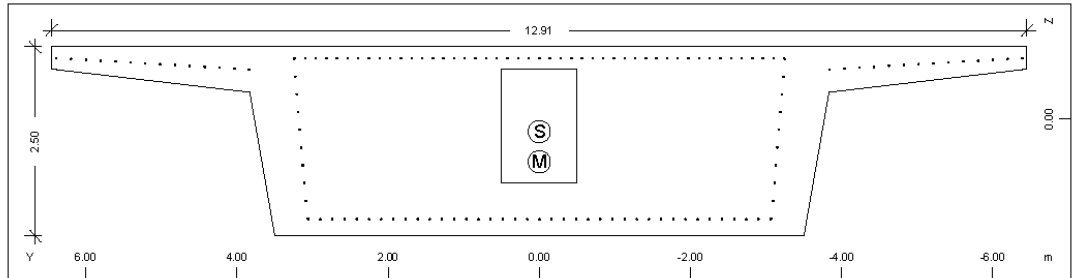
Cross section No. 350 - KIBOTIO-TEAOE


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

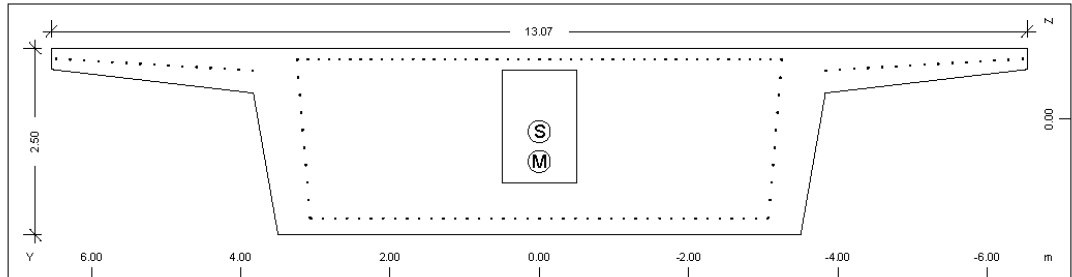
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

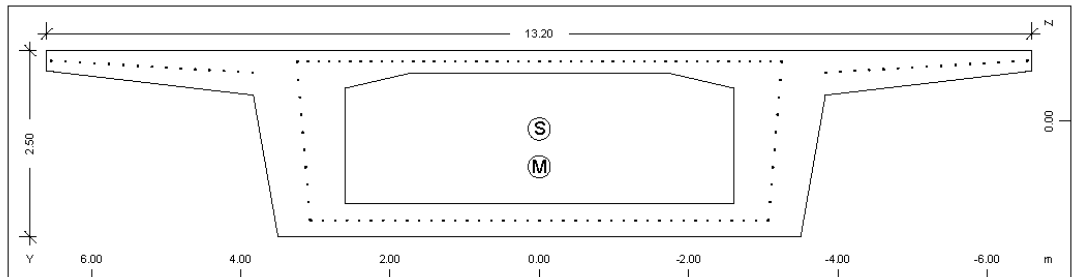
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
350	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.1902E+01		9.388E+00	0.000	0.000	31387	297.55
	11	2.216E+01		1.229E+02	0.115	0.620	13078	

Cross section No. 351 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
351	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.9368E+01		1.143E+01	0.000	0.000	31387	484.19
	11	2.808E+01		1.445E+02	0.172	0.571	13078	

Cross section No. 352 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
352	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.9415E+01		1.147E+01	0.000	0.000	31387	485.37
	11	2.809E+01		1.465E+02	0.170	0.569	13078	

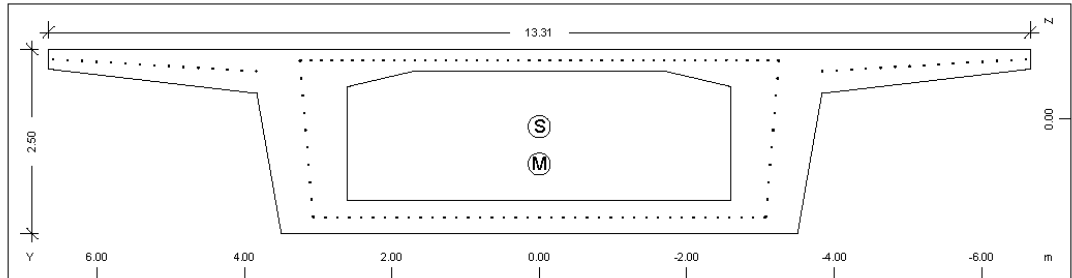
Cross section No. 353 - KIBOTIO-TEAOE


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

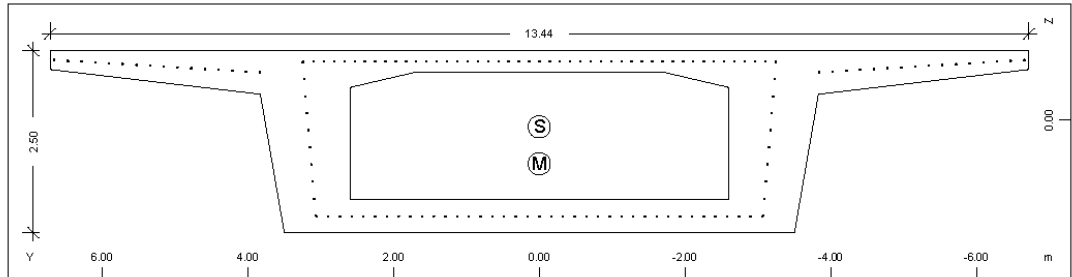
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

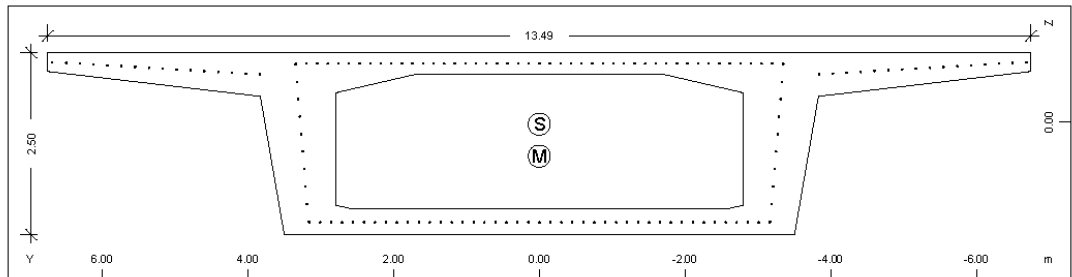
No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
353	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.2040E+01		9.504E+00	0.000	0.000	31387	301.01
11		2.218E+01		1.287E+02	0.105	0.611	13078	

Cross section No. 354 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
354	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.2071E+01		9.531E+00	0.000	0.000	31387	301.79
11		2.218E+01		1.301E+02	0.103	0.609	13078	

Cross section No. 355 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
355	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.2105E+01		9.559E+00	0.000	0.000	31387	302.63
11		2.219E+01		1.316E+02	0.100	0.607	13078	

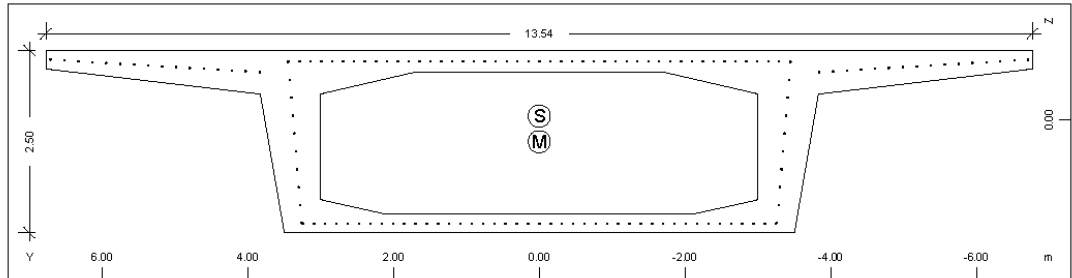
Cross section No. 356 - KIBOTIO-TEAOE


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

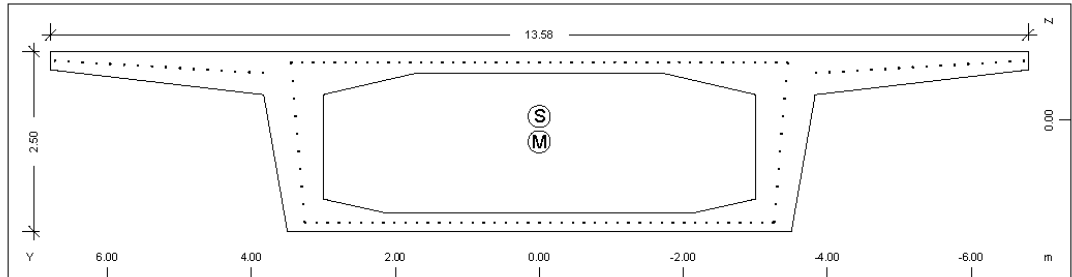
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

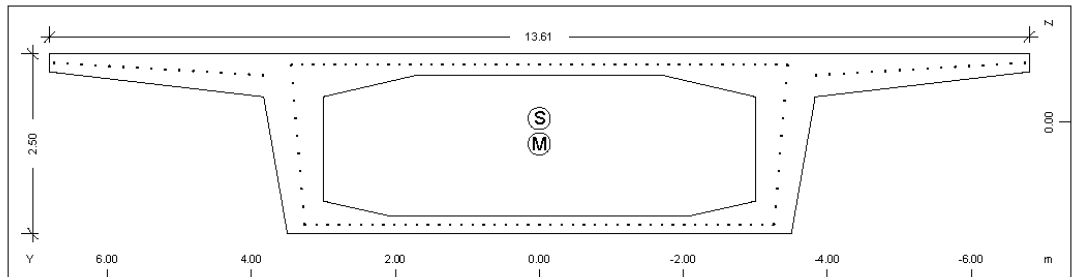
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
356	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.0965E+01		8.769E+00	0.000	0.000	31387	274.13
	11	2.079E+01		1.265E+02	0.033	0.472	13078	

Cross section No. 357 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
357	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.9133E+00		7.848E+00	0.000	0.000	31387	247.83
	11	1.884E+01		1.212E+02	-0.045	0.306	13078	

Cross section No. 358 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
358	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.9235E+00		7.854E+00	0.000	0.000	31387	248.09
	11	1.887E+01		1.216E+02	-0.046	0.305	13078	

Cross section No. 359 - KIBOTIO-TEAOE


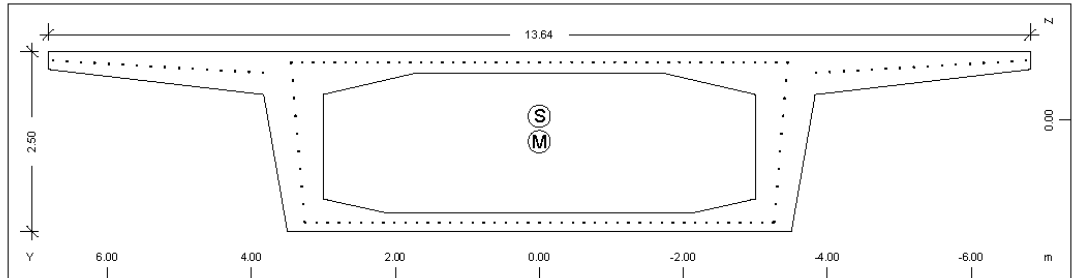
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
359	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.9315E+00		7.859E+00	0.000	0.000	31387	248.29
	11	1.887E+01		1.220E+02	-0.047	0.304	13078	

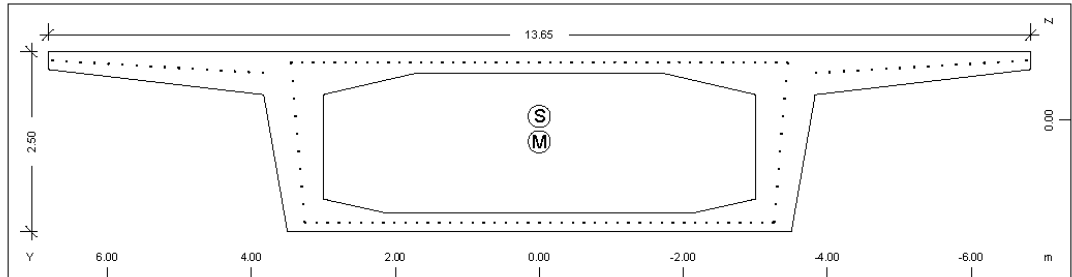
Cross section No. 360 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
360	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.9375E+00		7.863E+00	0.000	0.000	31387	248.44
	11	1.887E+01		1.223E+02	-0.047	0.304	13078	

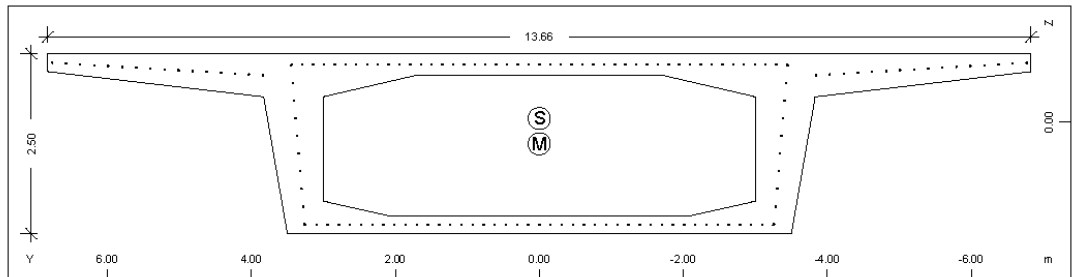
Cross section No. 361 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
361	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.9414E+00		7.865E+00	0.000	0.000	31387	248.53
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

Cross section No. 362 - KIBOTIO-TEAOE



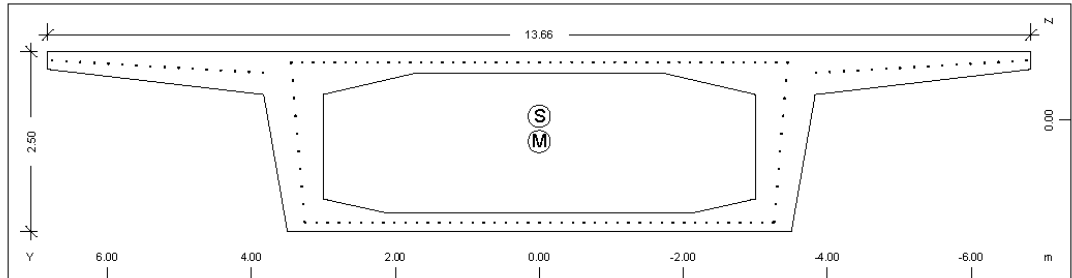
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
362	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		9.9433E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.58
11		1.887E+01		1.226E+02	-0.048	0.304	13078	

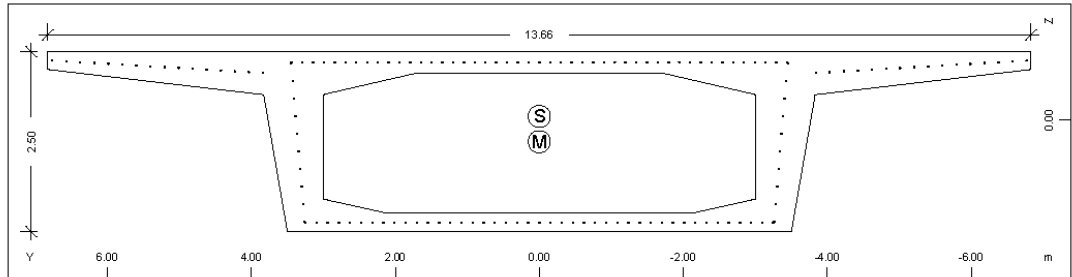
Cross section No. 363 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
363	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		9.9431E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.58
11		1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

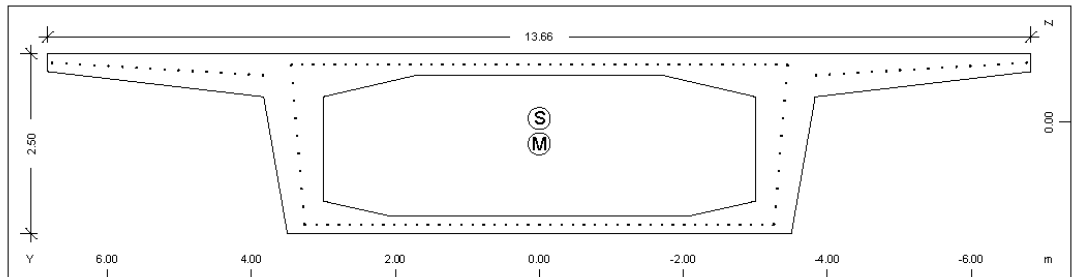
Cross section No. 364 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
364	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		9.9430E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.57
11		1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

Cross section No. 365 - KIBOTIO-TEAOE

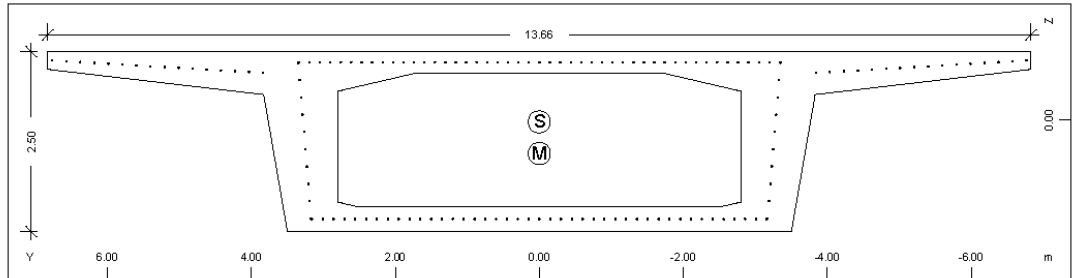


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

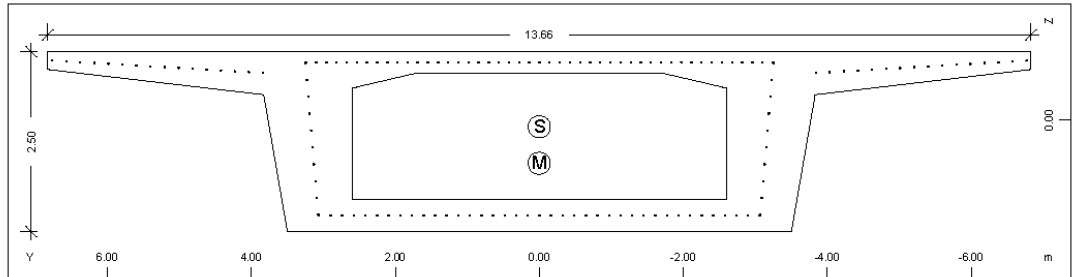
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

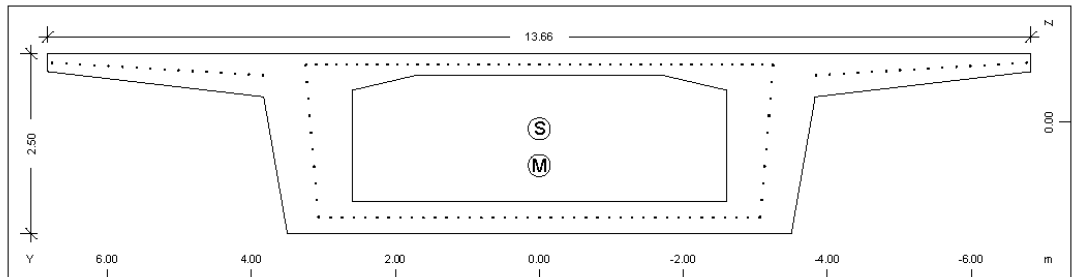
No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
365	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		9.9429E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.57
11		1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

Cross section No. 366 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
366	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.1007E+01		8.800E+00	0.000	0.000	31387	275.18
11		2.074E+01		1.284E+02	0.030	0.471	13078	

Cross section No. 367 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
367	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.2162E+01		9.608E+00	0.000	0.000	31387	304.04
11		2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

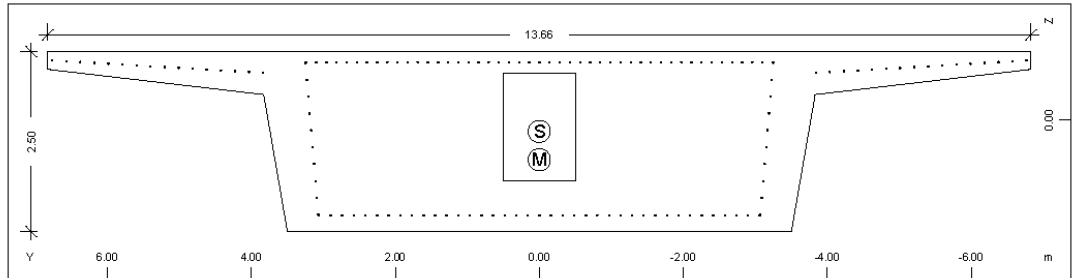
Cross section No. 368 - KIBOTIO-TEAOE


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

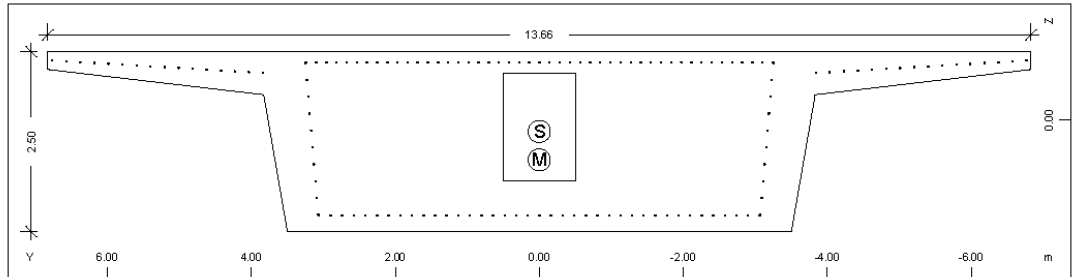
MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

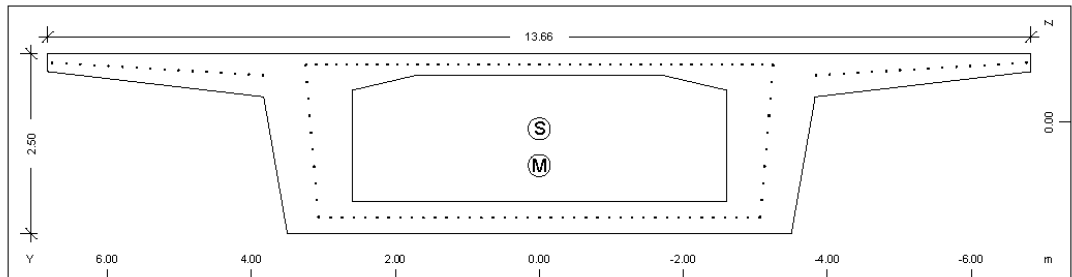
No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
368	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
11		2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

Cross section No. 369 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
369	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.9573E+01		1.163E+01	0.000	0.000	31387	489.32
11		2.808E+01		1.536E+02	0.162	0.557	13078	

Cross section No. 370 - KIBOTIO-TEAOE

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m ²]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m ⁴]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
370	=	KIBOTIO-TEAOE						
1		1.9573E+01		1.163E+01	0.000	0.000	31387	489.31
11		2.808E+01		1.536E+02	0.162	0.557	13078	

Cross section No. 371 - KIBOTIO-TEAOE


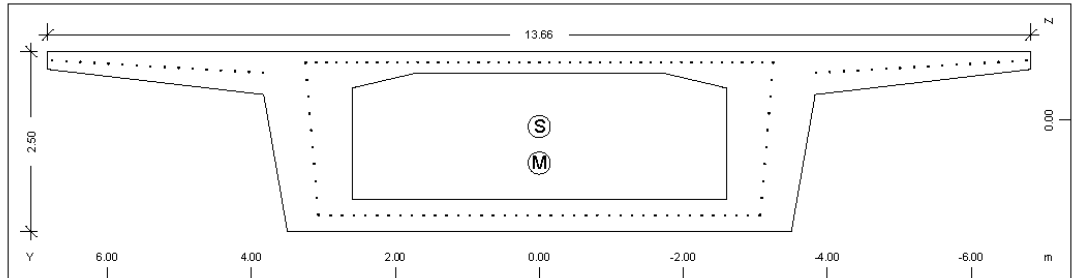
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
371	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
	11	2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

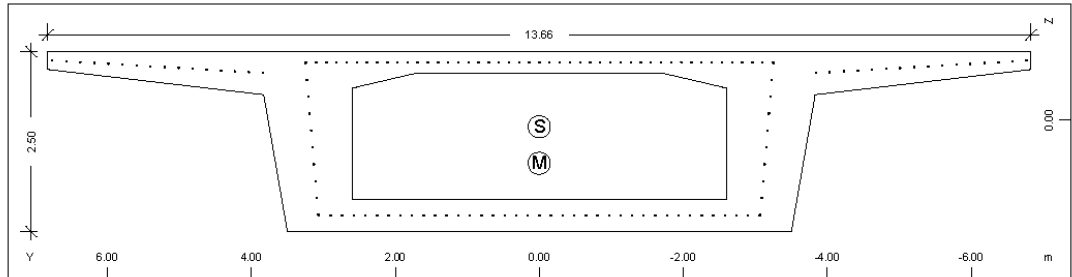
Cross section No. 372 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
372	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
	11	2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

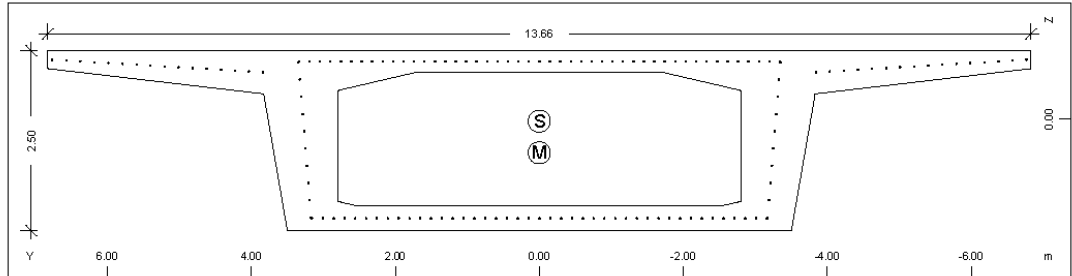
Cross section No. 373 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
373	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.2162E+01		9.607E+00	0.000	0.000	31387	304.04
	11	2.215E+01		1.342E+02	0.096	0.603	13078	

Cross section No. 374 - KIBOTIO-TEAOE



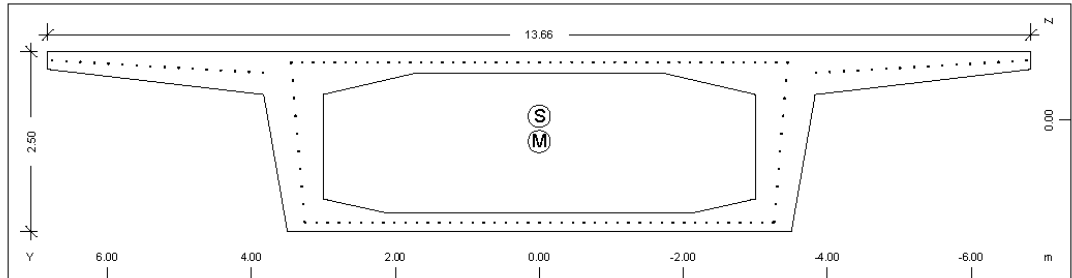
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

MATERIALS - SECTIONS

Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
374	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	1.1007E+01		8.799E+00	0.000	0.000	31387	275.17
	11	2.074E+01		1.284E+02	0.030	0.471	13078	

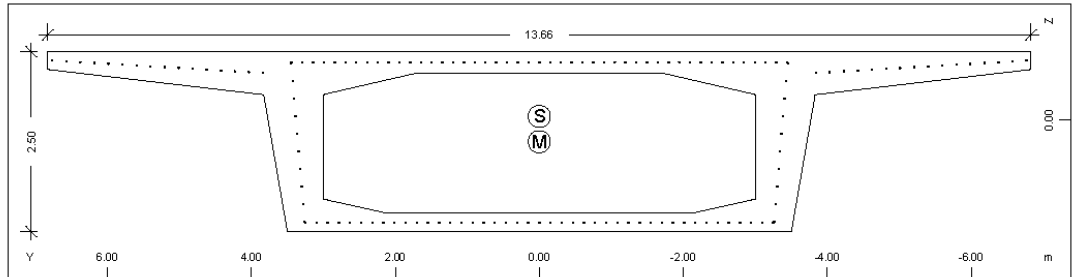
Cross section No. 375 - KIBOTIO-TEAOE



Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
375	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

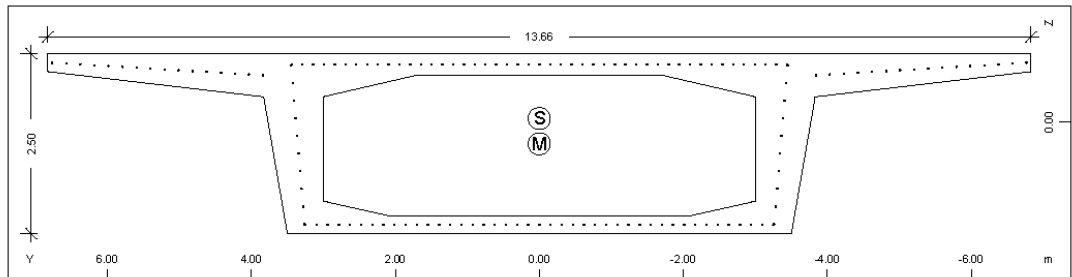
Cross section No. 376 - KIBOTIO-TEAOE



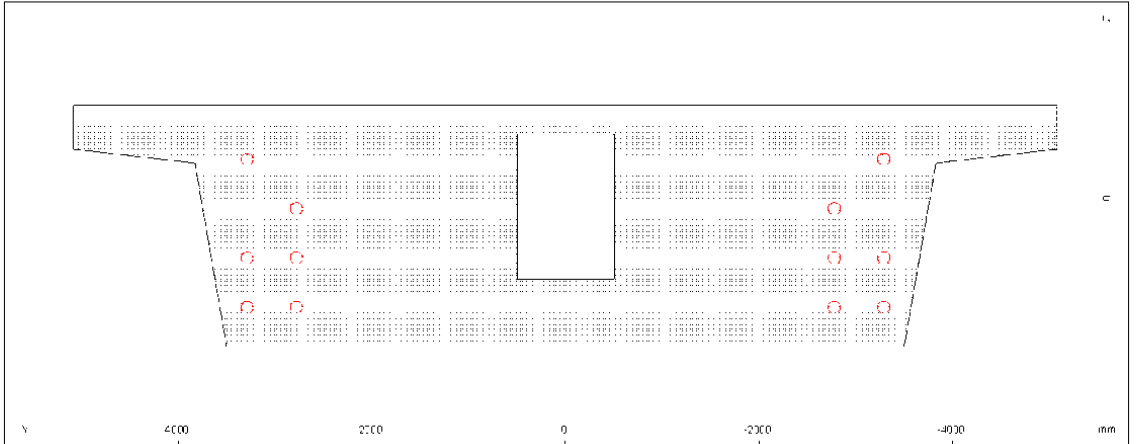
Static properties of cross section

No.	Mat	A[m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
NoR		It[m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
376	=	KIBOTIO-TEAOE						
	1	9.9426E+00		7.866E+00	0.000	0.000	31387	248.56
	11	1.887E+01		1.225E+02	-0.048	0.304	13078	

Cross section No. 377 - KIBOTIO-TEAOE

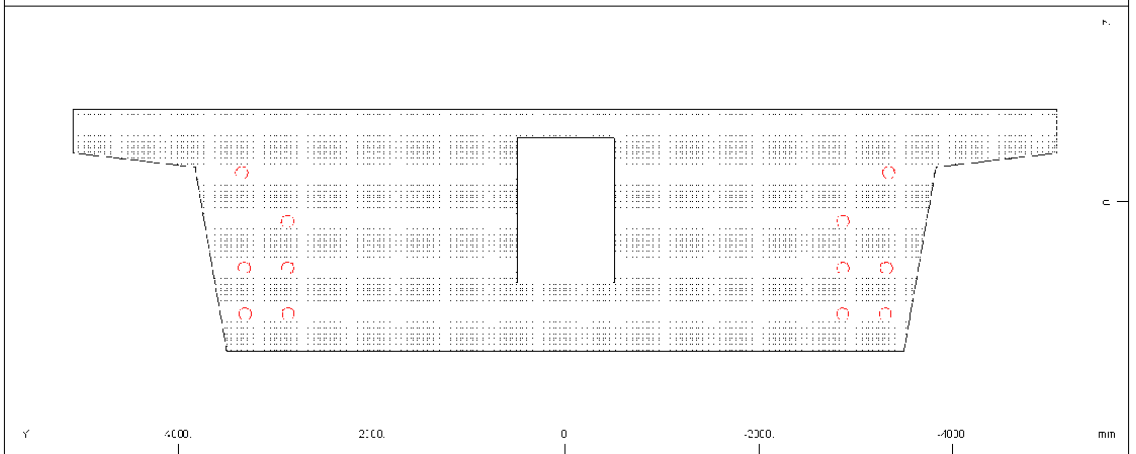


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com



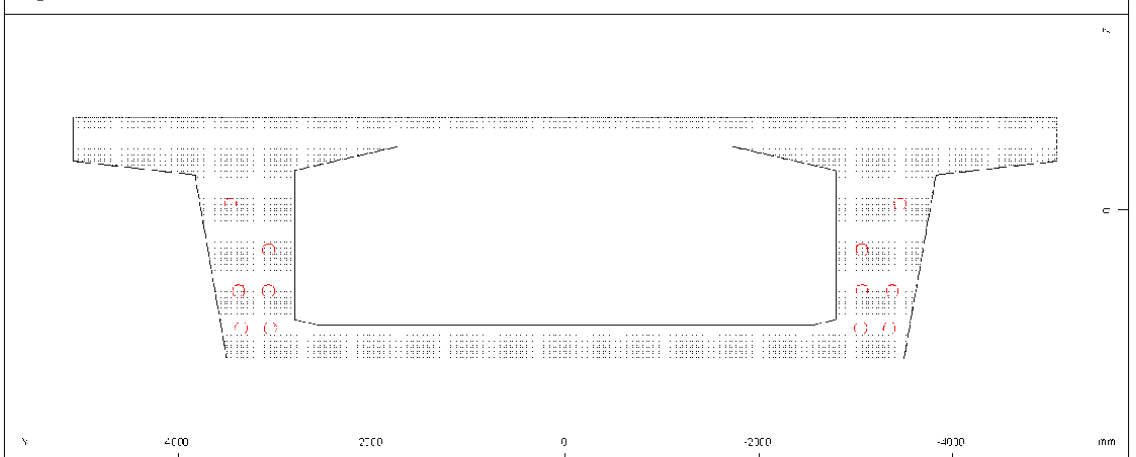
Cross section for 101 beam "10001" x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 63



Cross section for 102 beam "10002" x = 0.000 construction stage 1

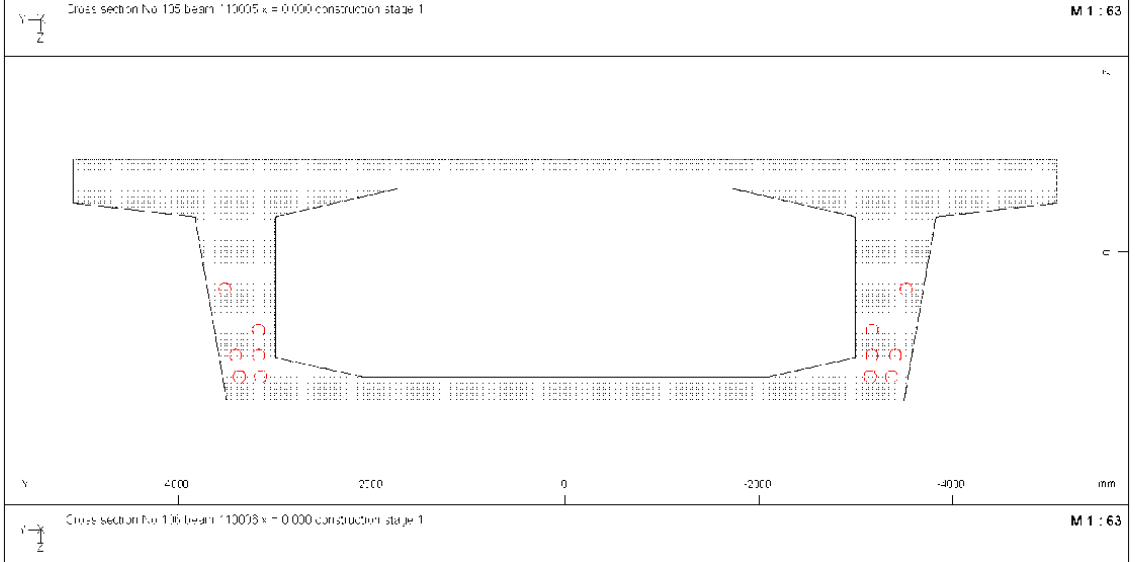
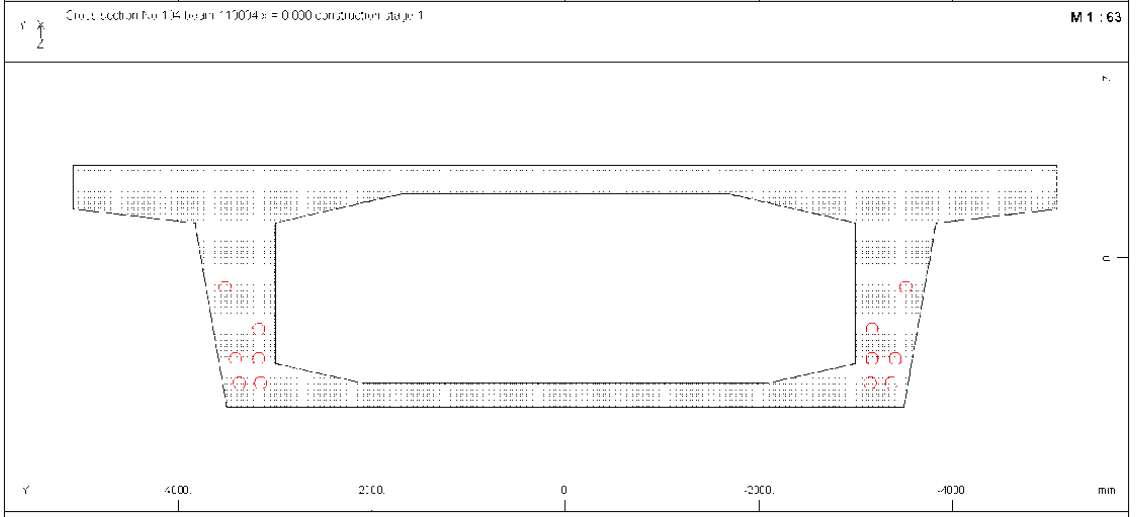
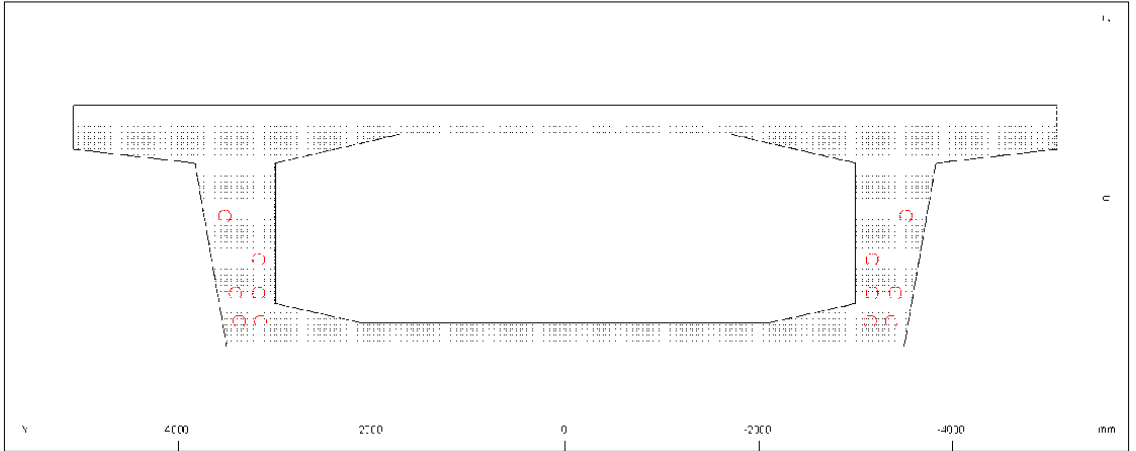
M 1 : 63



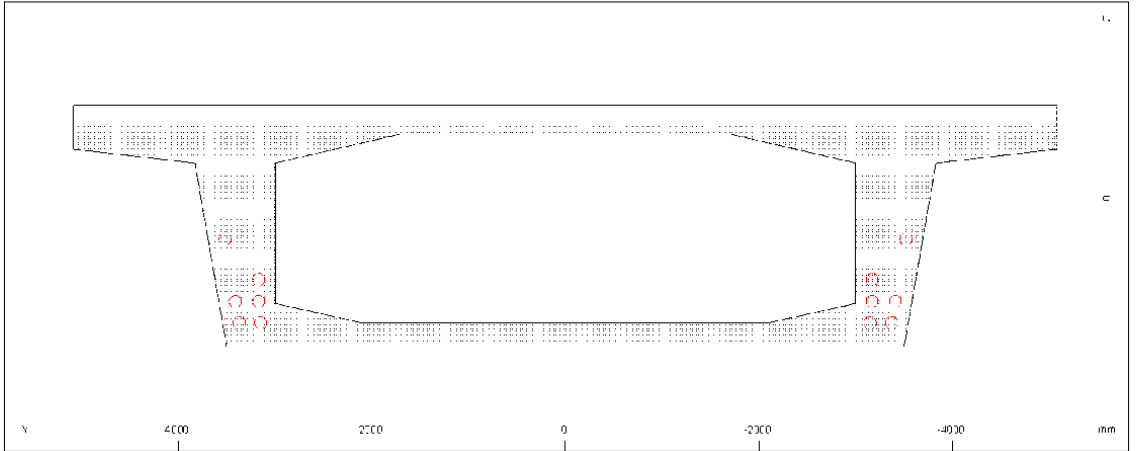
Cross section for 103 beam "10003" x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 63

STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS

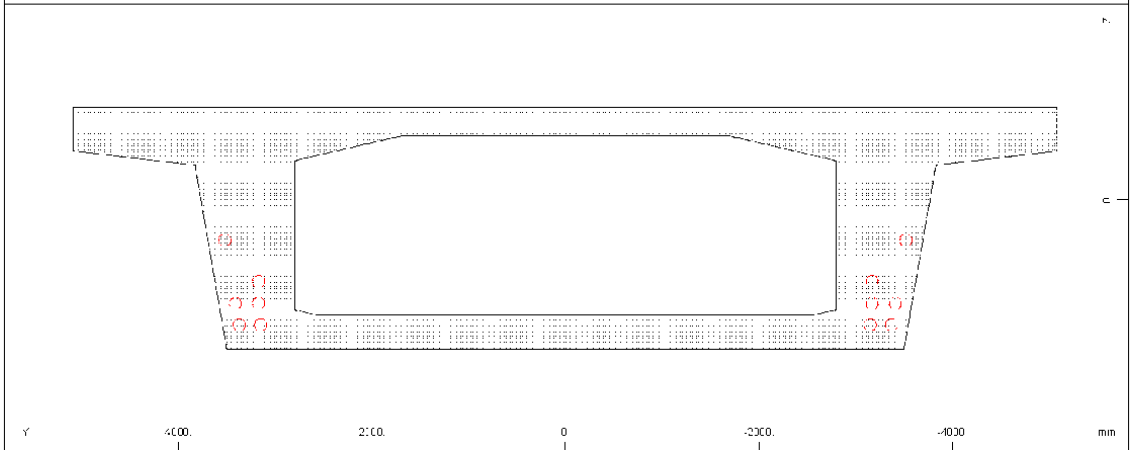


STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



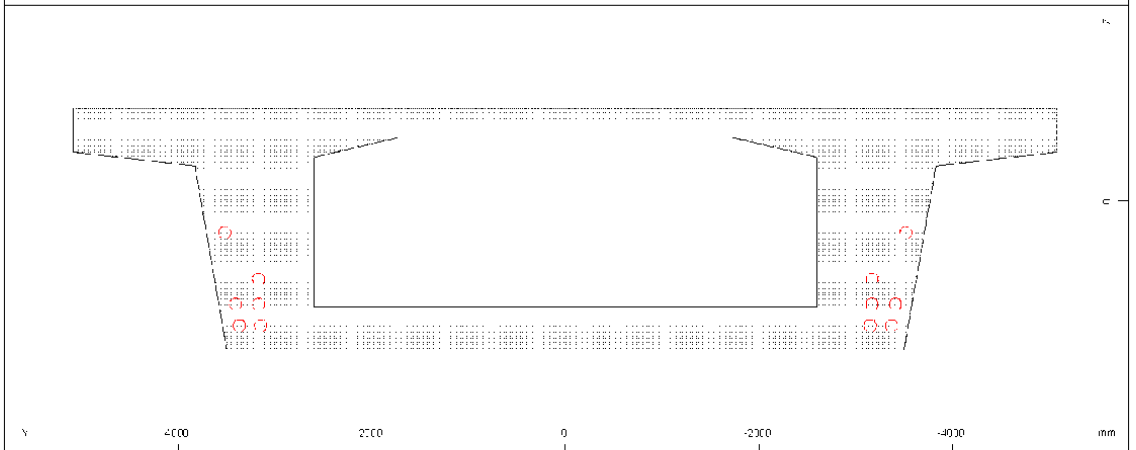
Cross section for 107 beam "10097" x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 63



Cross section for 108 beam "10098" x = 0.000 construction stage 1

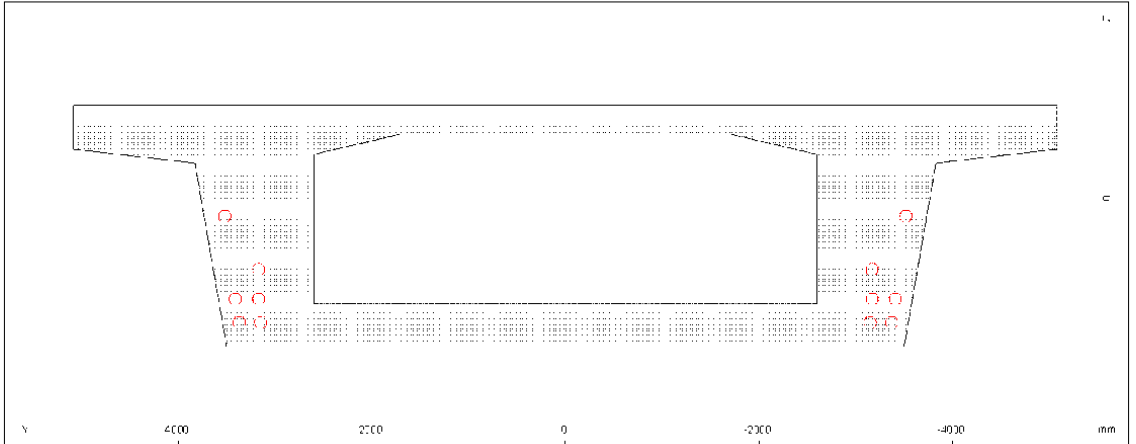
M 1 : 63



Cross section for 109 beam "10099" x = 0.000 construction stage 1

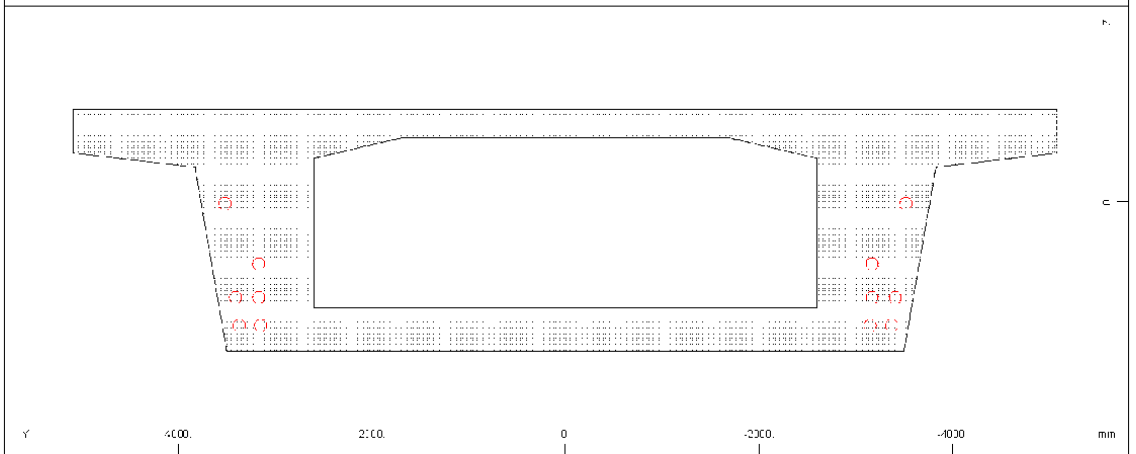
M 1 : 63

STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



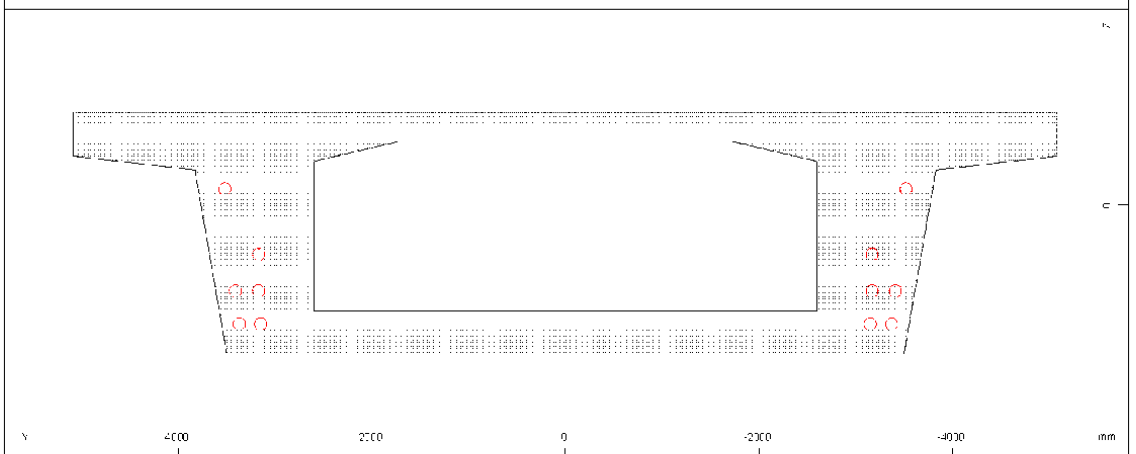
Cross section for 110 beam "100" x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 63



Cross section for 111 beam "100" x = 0.000 construction stage 1

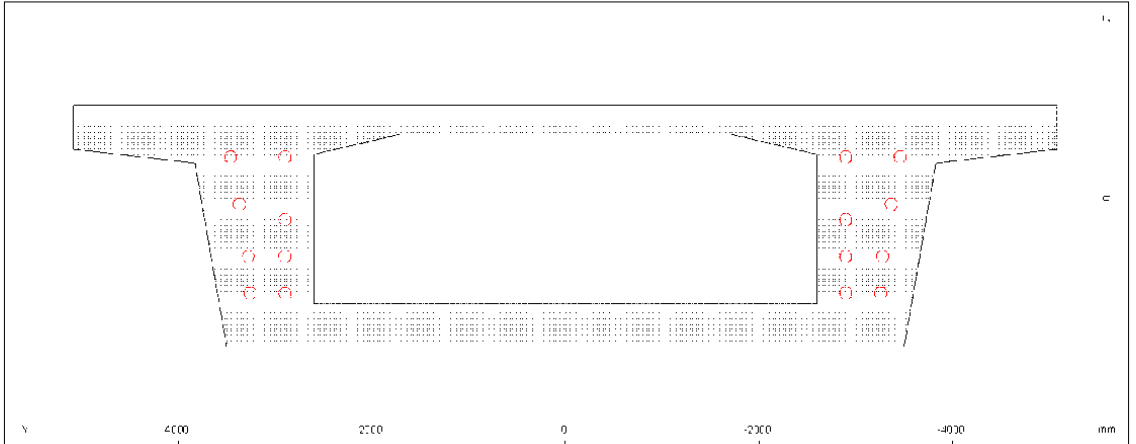
M 1 : 63



Cross section for 112 beam "100" x = 0.000 construction stage 1

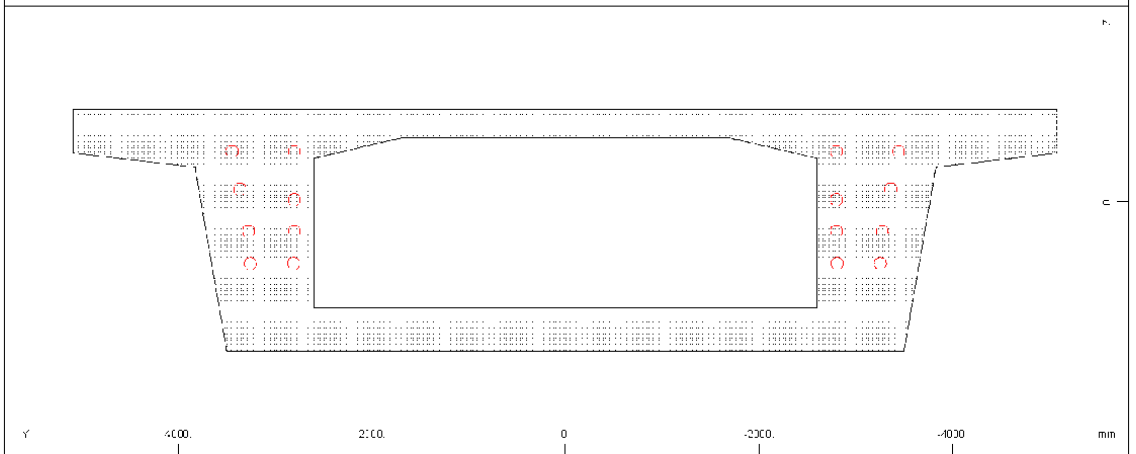
M 1 : 63

STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



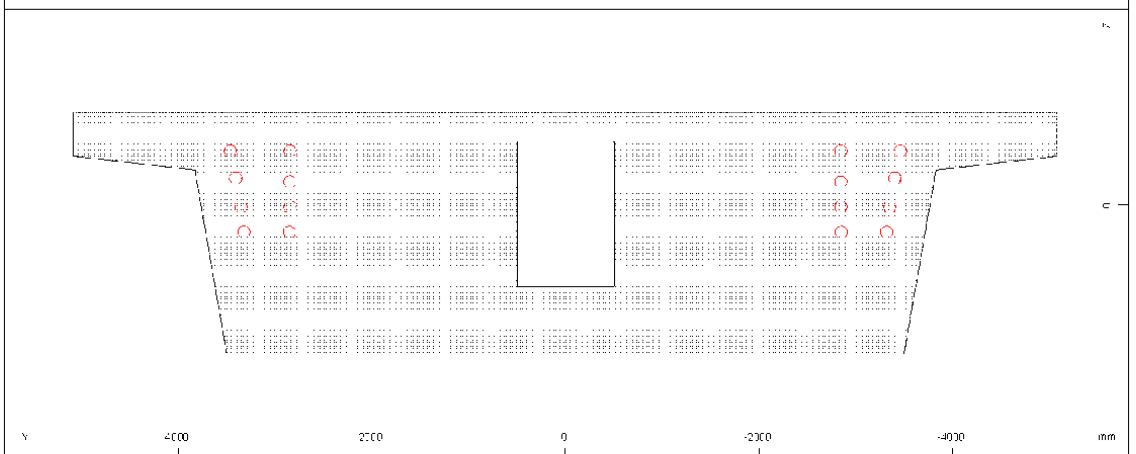
Cross section for 115 beam '200'3' s = 0.000 construction stage 1

M 1 : 63



Cross section for 115 beam '200'4' s = 0.000 construction stage 1

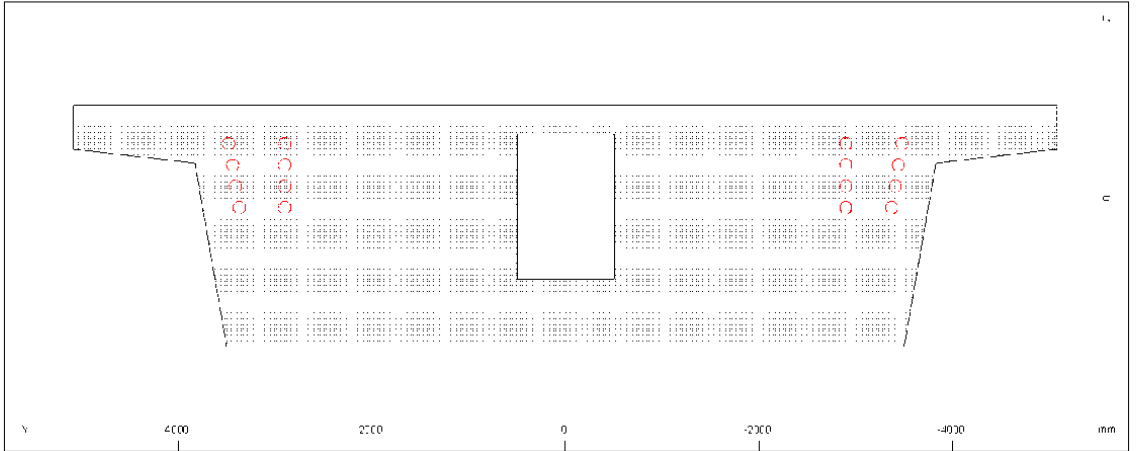
M 1 : 63



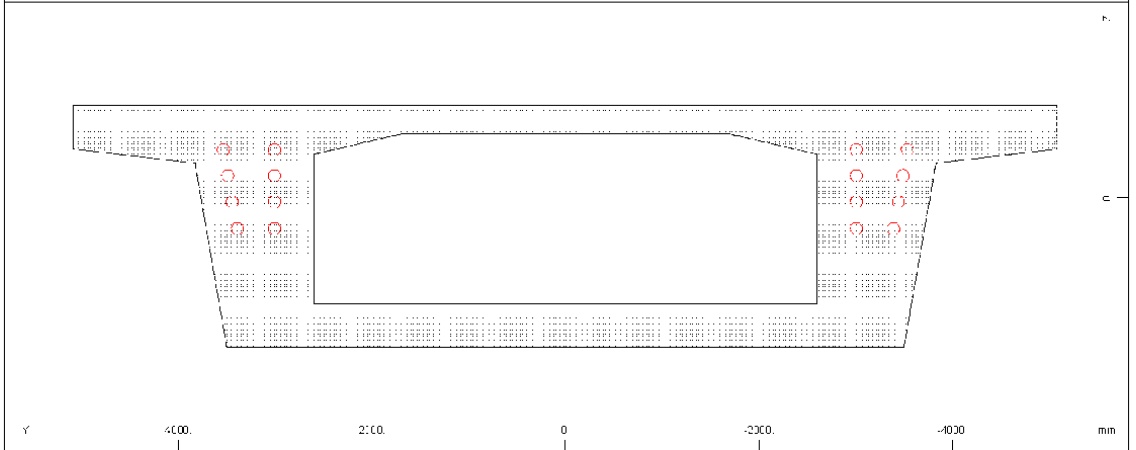
Cross section for 115 beam '200'5' s = 0.000 construction stage 1

M 1 : 63

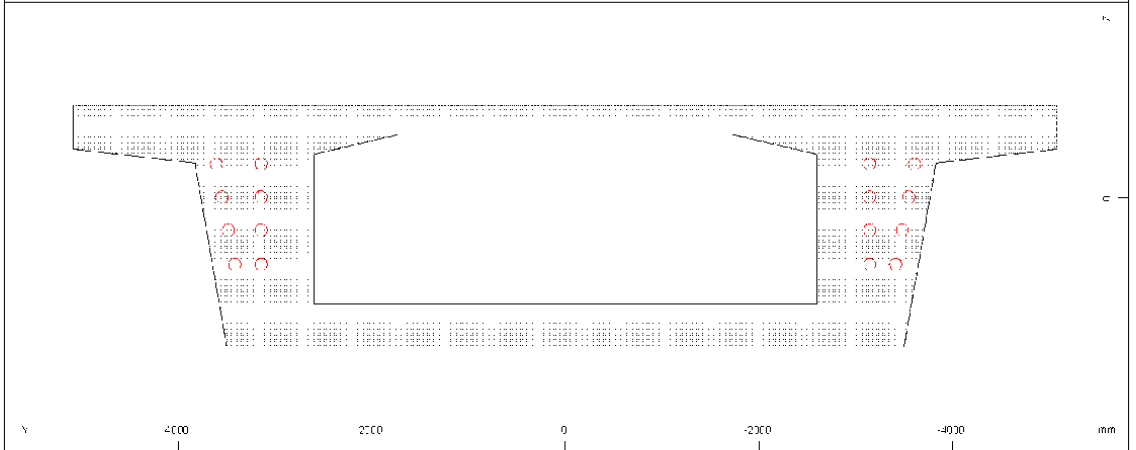
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



Cross section for 116 beam '200' 3 x = 0.000 construction stage 1 M 1 : 63

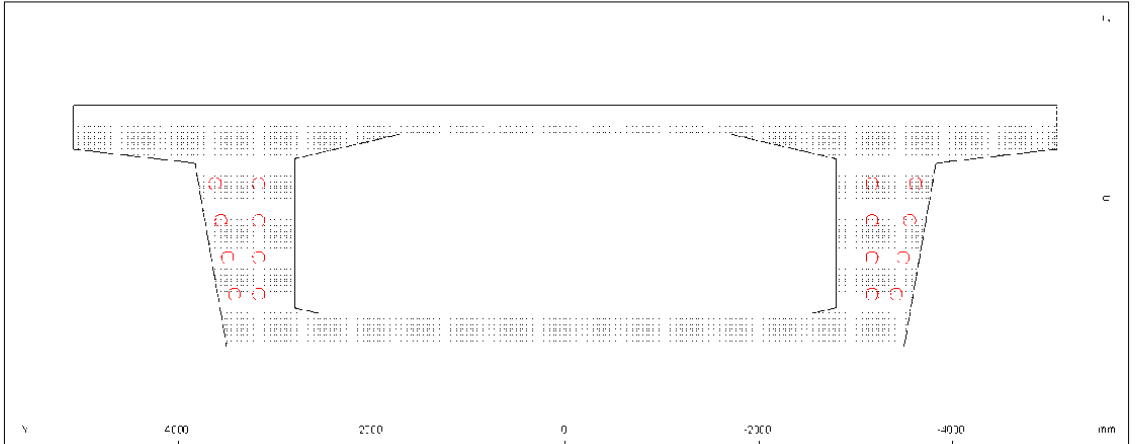


Cross section for 117 beam '200' 7 x = 0.000 construction stage 1 M 1 : 63



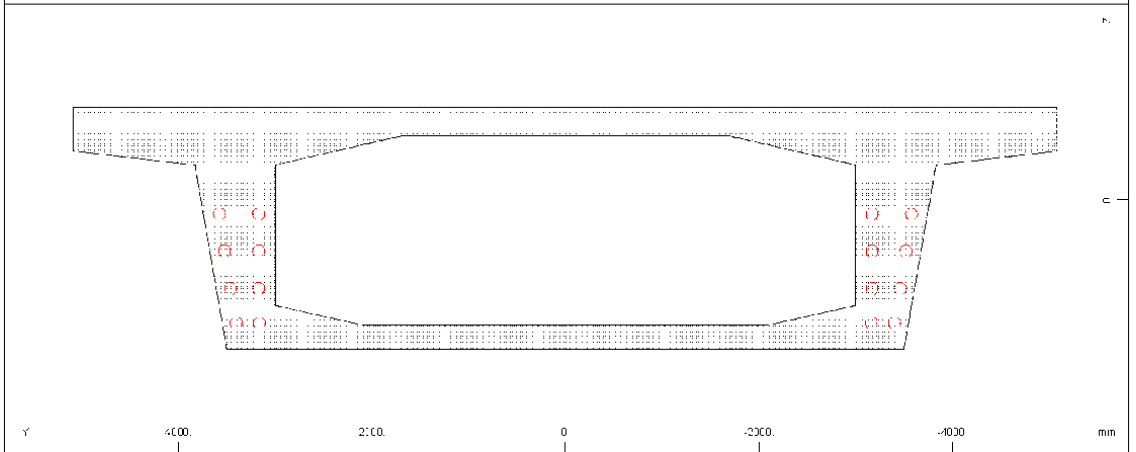
Cross section for 118 beam '200' 8 x = 0.000 construction stage 1 M 1 : 63

STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



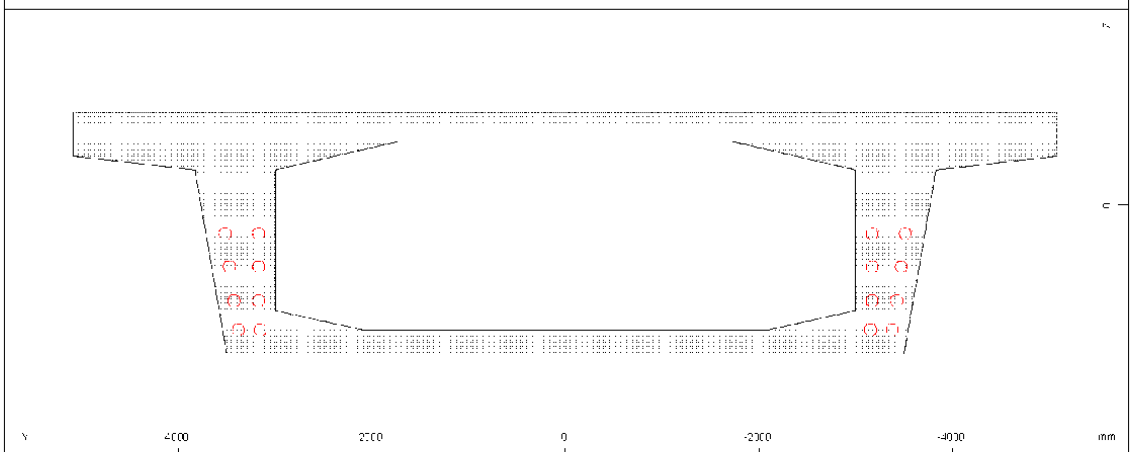
Cross section for 119 beam "200" x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 63



Cross section for 120 beam "200" x = 0.000 construction stage 1

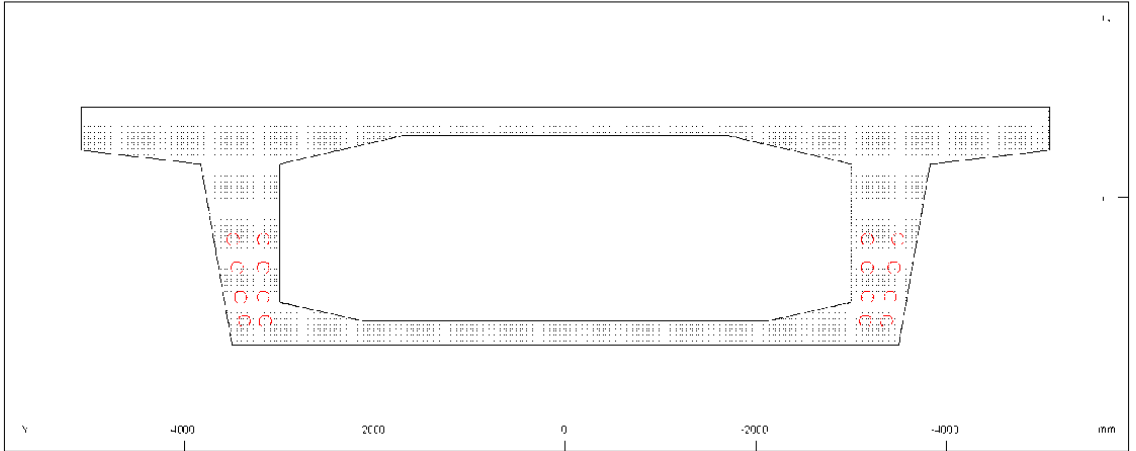
M 1 : 63



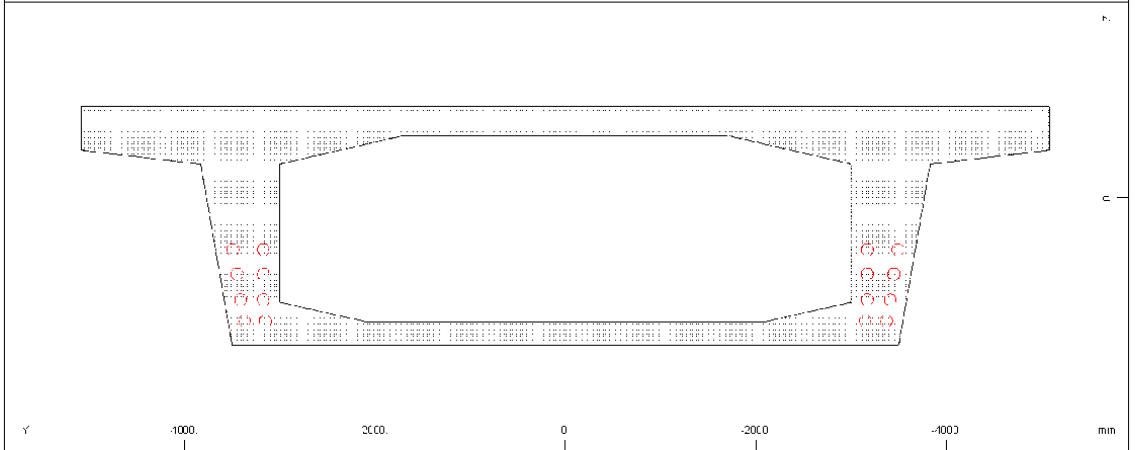
Cross section for 121 beam "200" x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 63

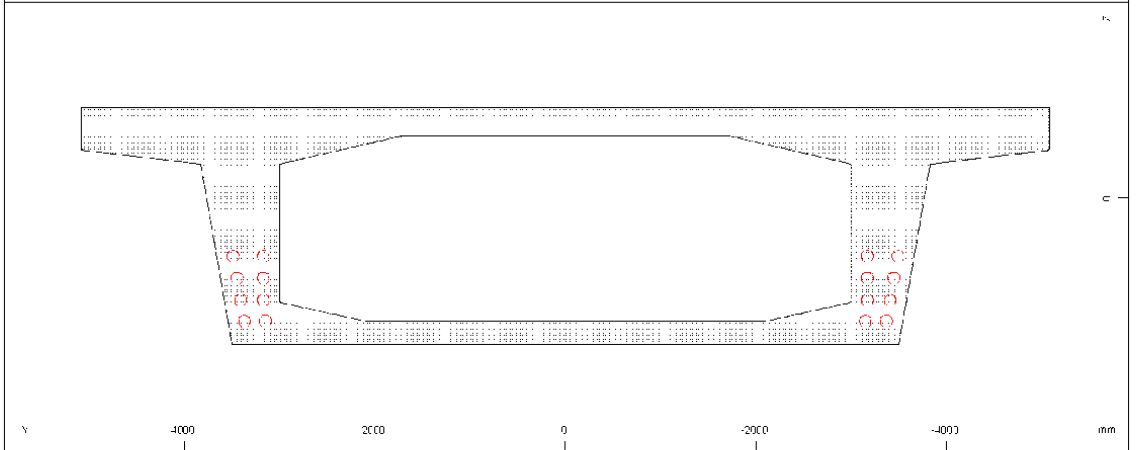
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



Cross section for 123 beam "20022" x = 0.000 construction stage 1 M 1 : 64

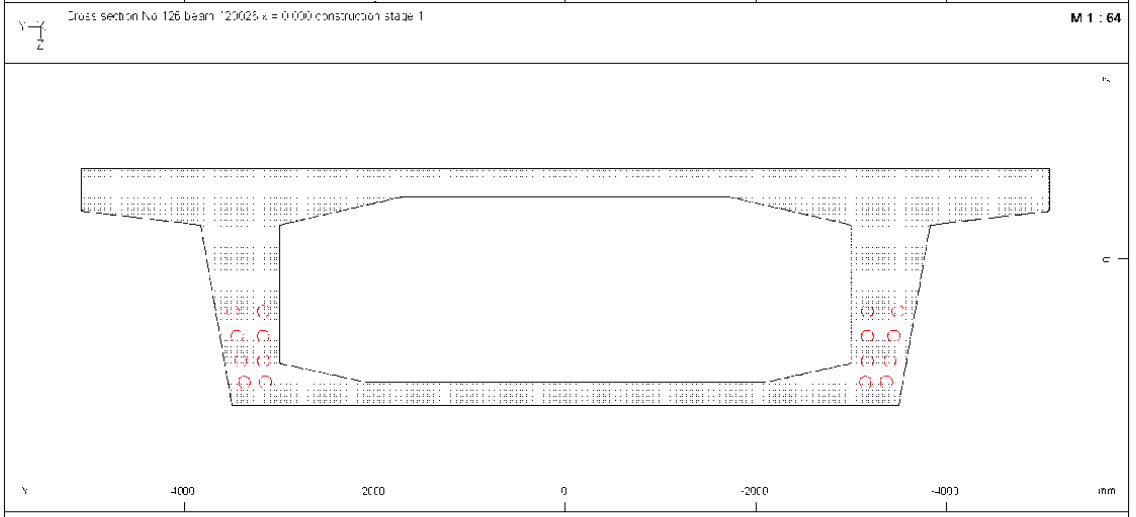
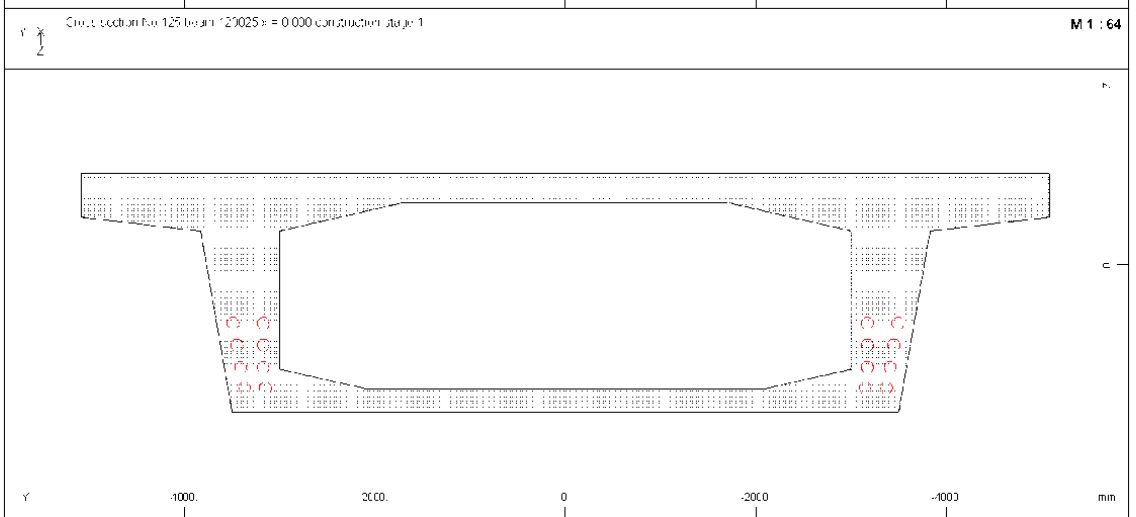
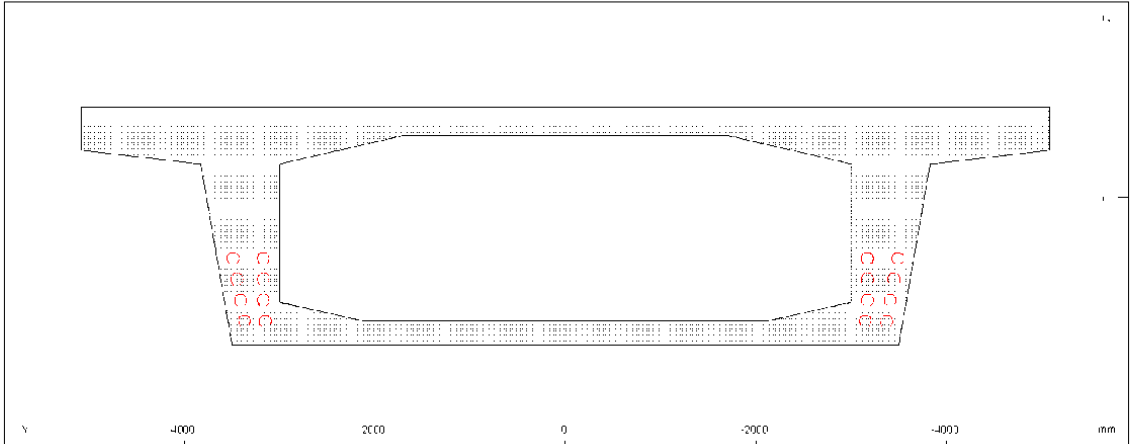


Cross section for 123 beam "20023" x = 0.000 construction stage 1 M 1 : 64

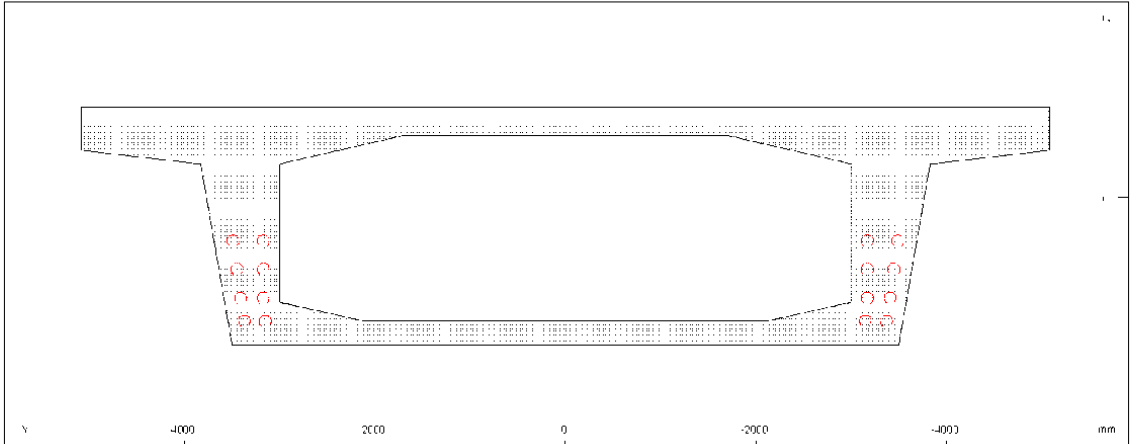


Cross section for 123 beam "20024" x = 0.000 construction stage 1 M 1 : 64

STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS

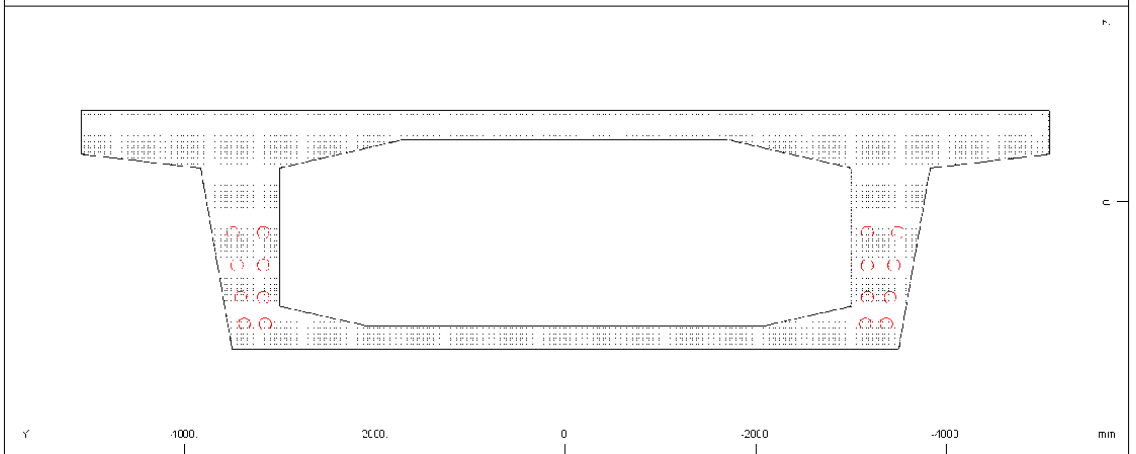


STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



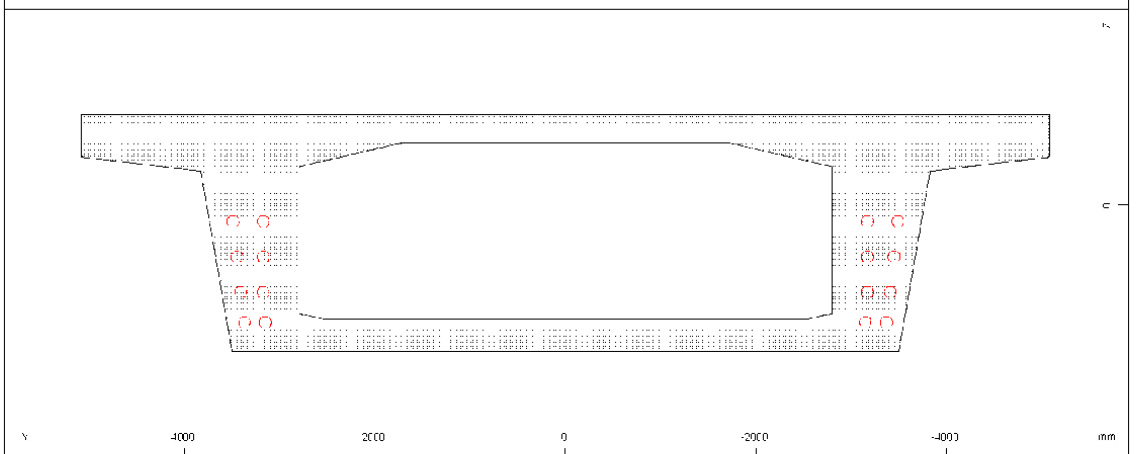
Cross section for 128 beam "20025" x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 64



Cross section for 129 beam "20029" x = 0.000 construction stage 1

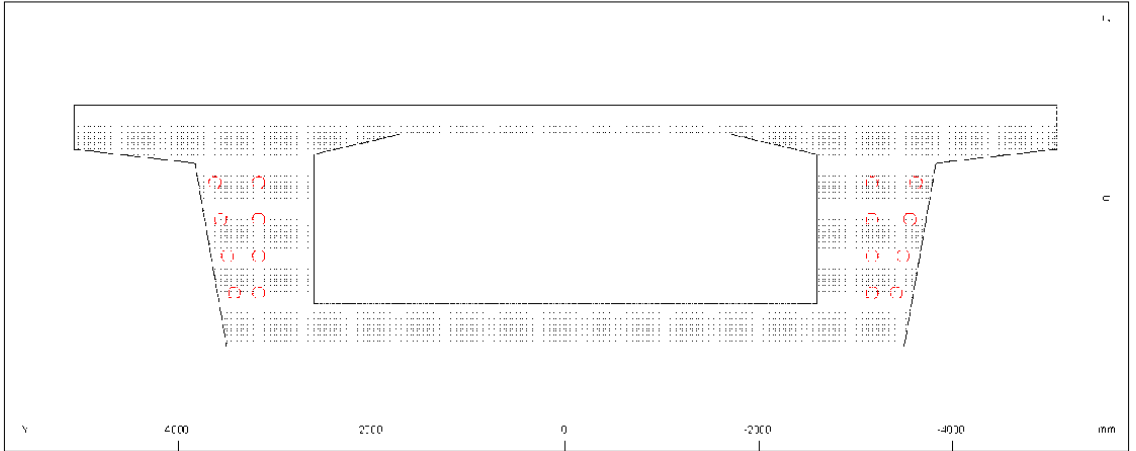
M 1 : 64



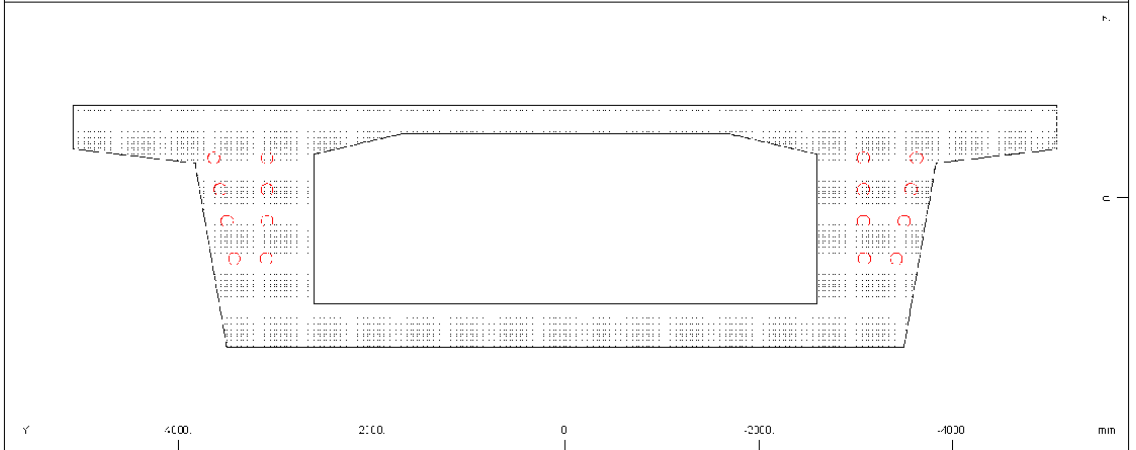
Cross section for 130 beam "20030" x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 64

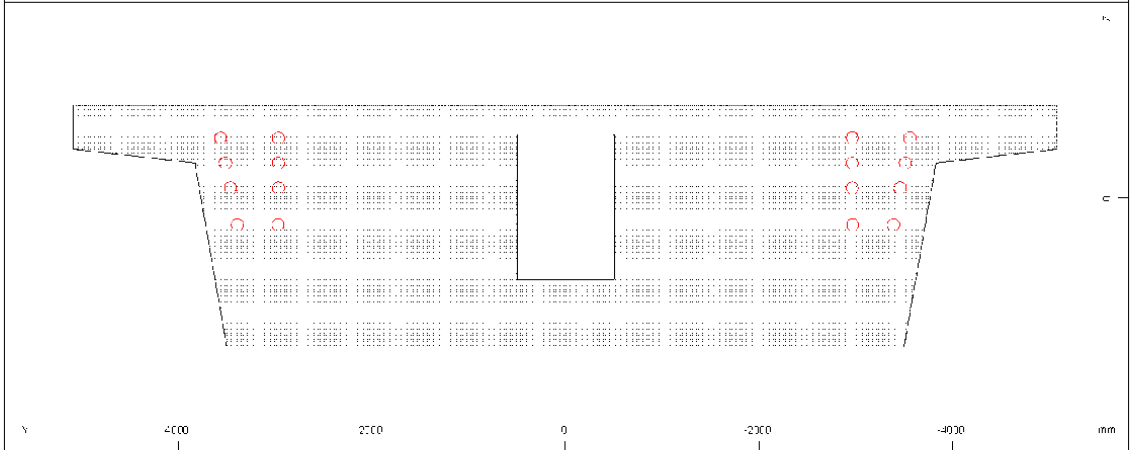
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



Cross section for 131 beam '2009' x = 0.000 construction stage 1 **M 1 : 63**

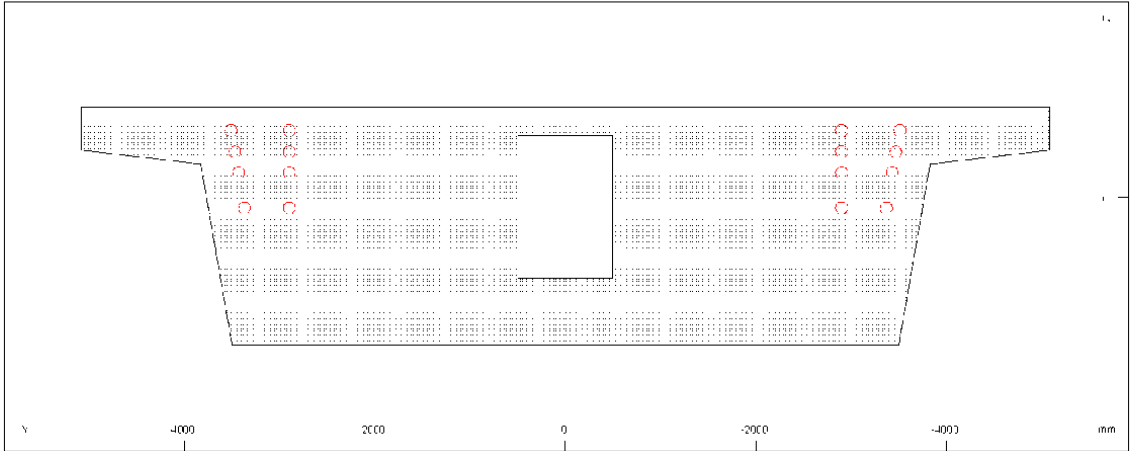


Cross section for 132 beam '2009' x = 0.000 construction stage 1 **M 1 : 63**



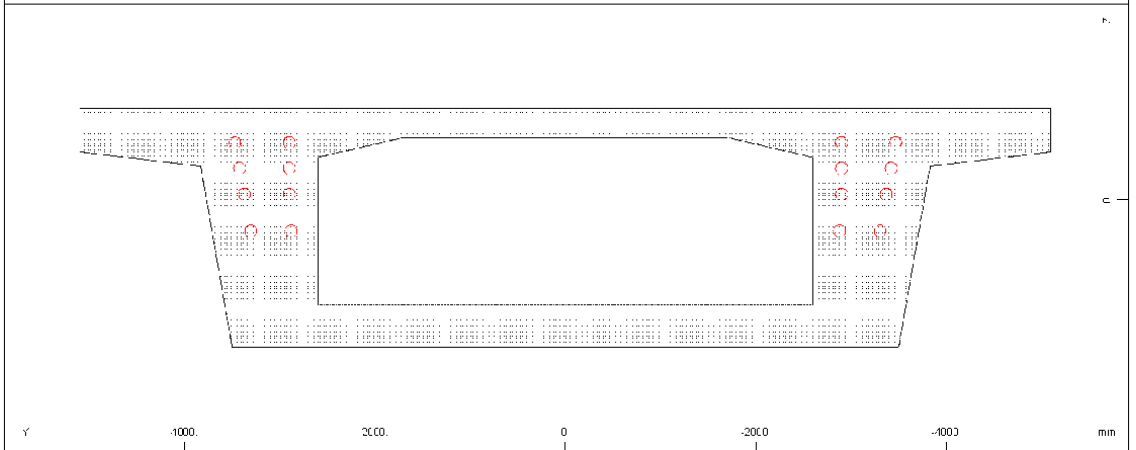
Cross section for 133 beam '2009' x = 0.000 construction stage 1 **M 1 : 63**

STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



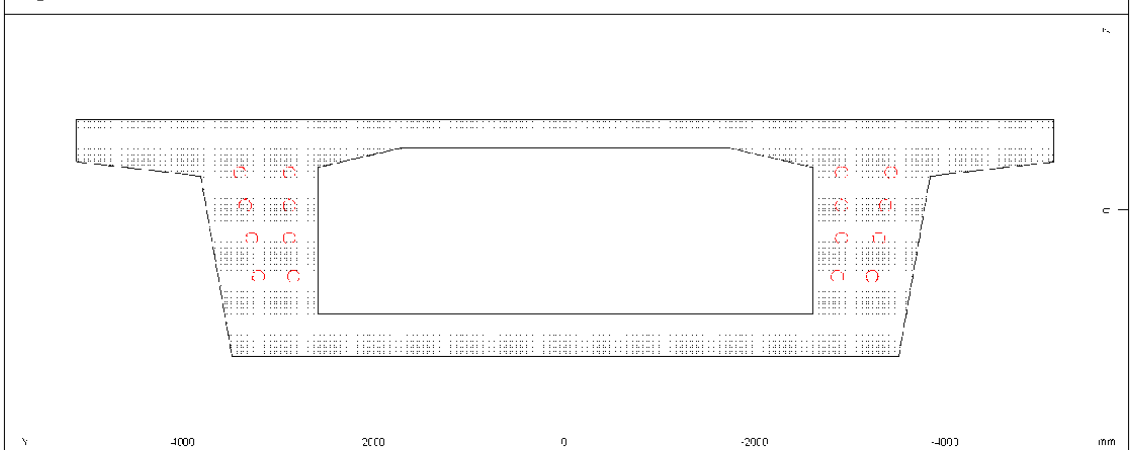
Cross section for 134 beam "20094" x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 64



Cross section for 135 beam "20095" x = 0.000 construction stage 1

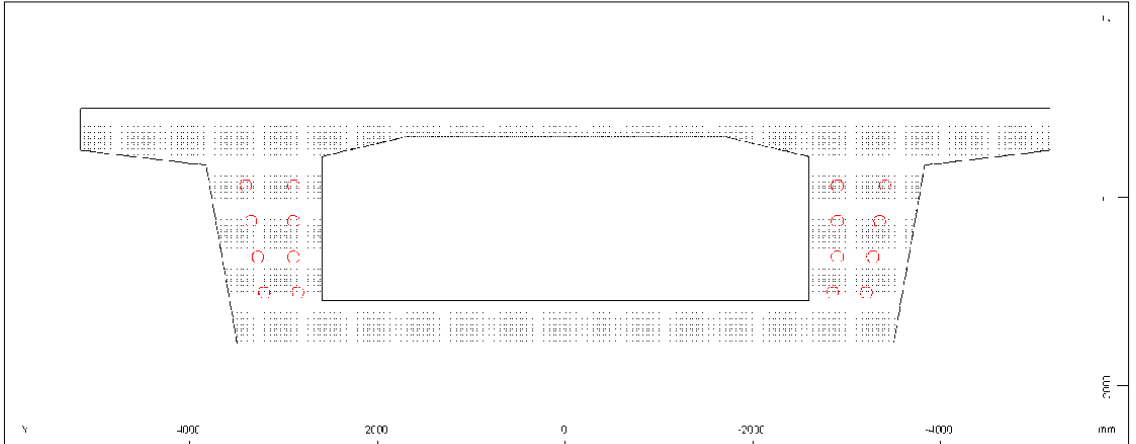
M 1 : 64



Cross section for 136 beam "20096" x = 0.000 construction stage 1

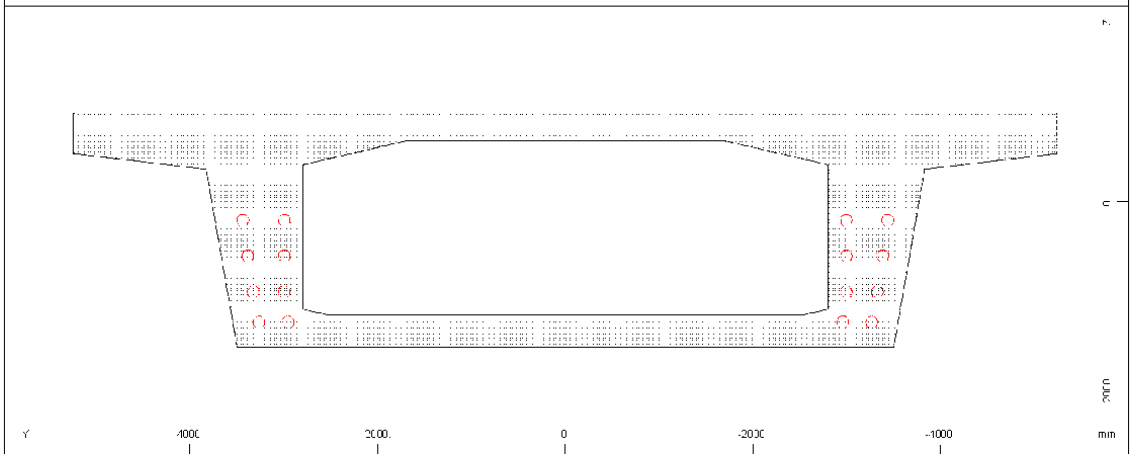
M 1 : 64

STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



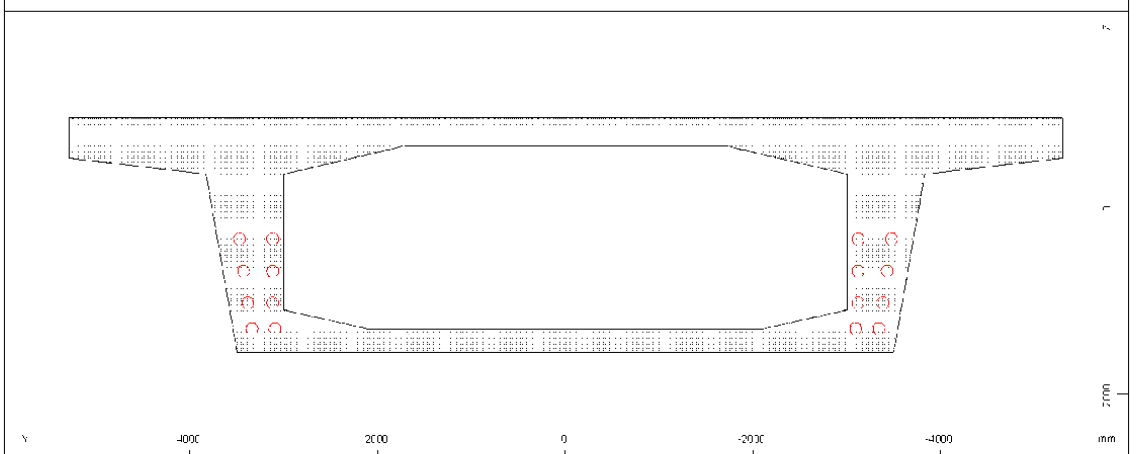
Cross section for 137 beam "30097" x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 65



Cross section for 138 beam "30095" x = 0.000 construction stage 1

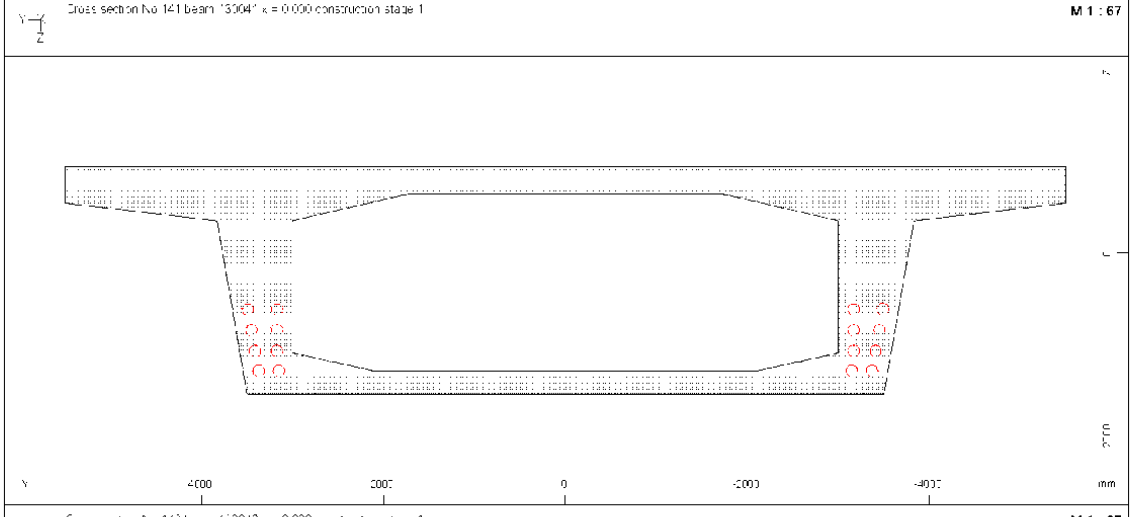
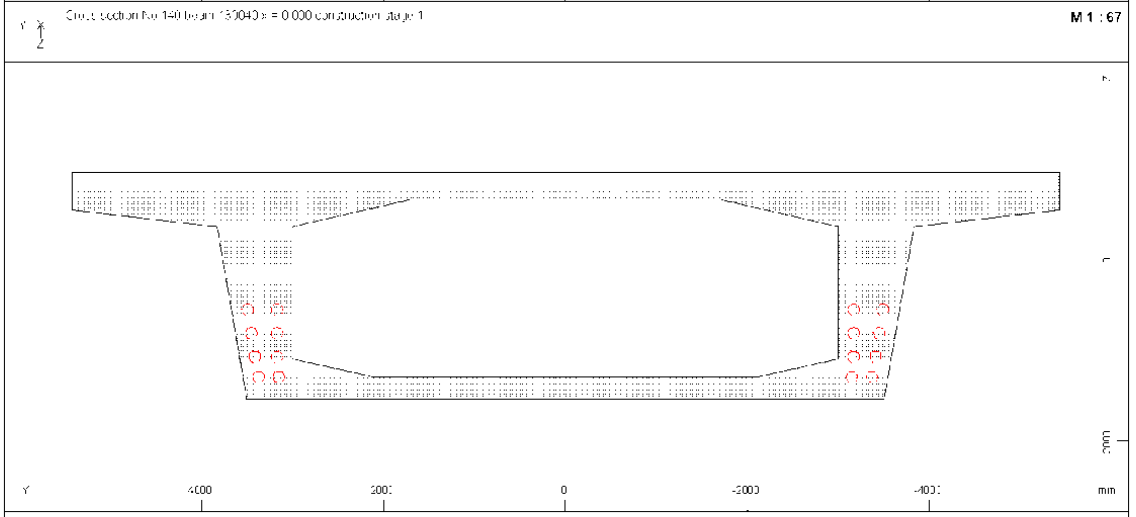
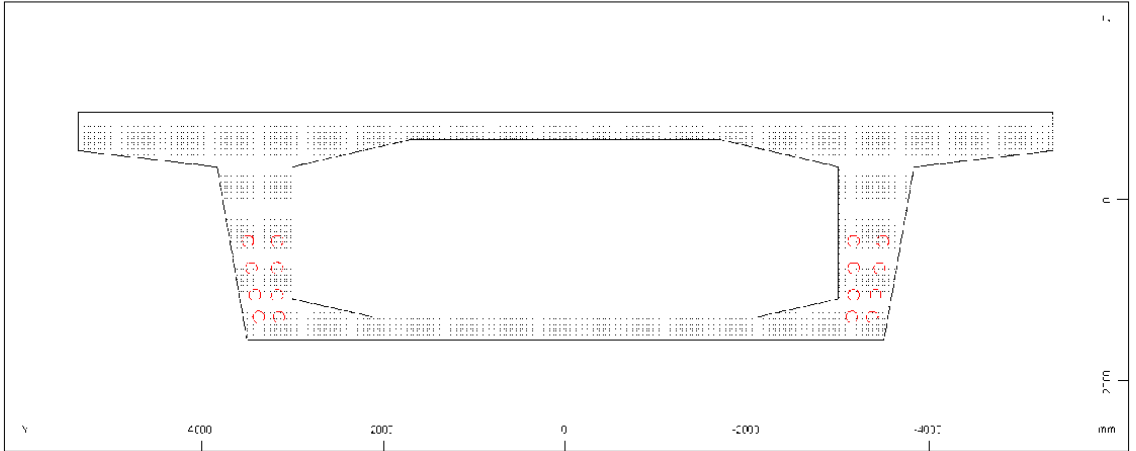
M 1 : 65



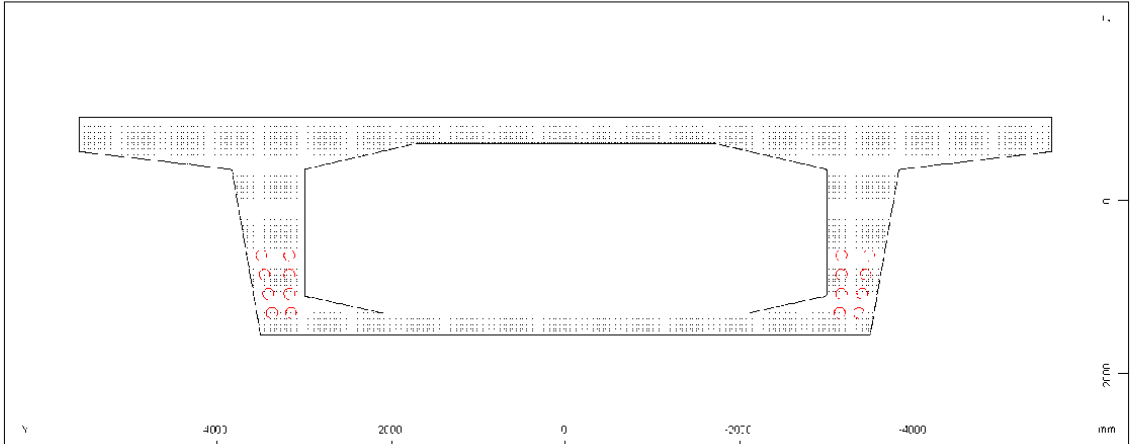
Cross section for 139 beam "30093" x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 65

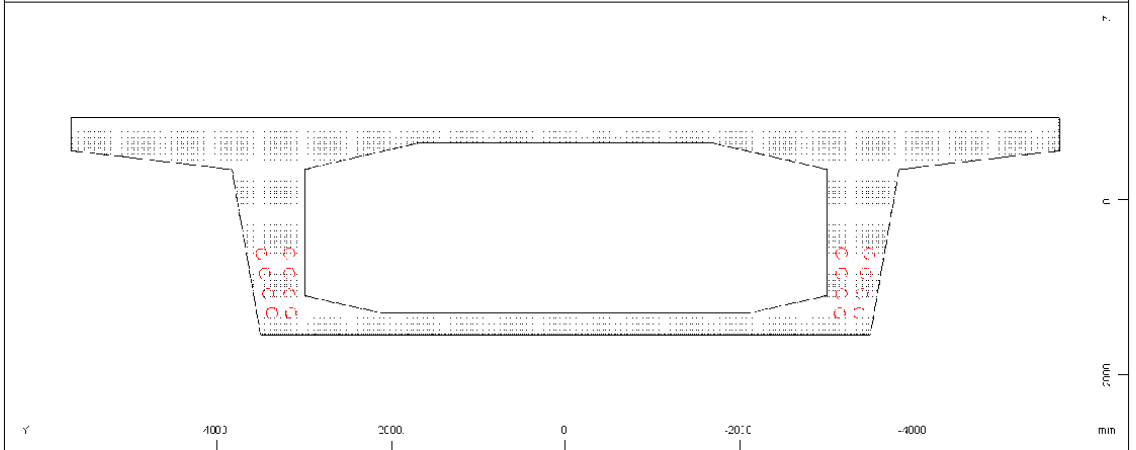
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



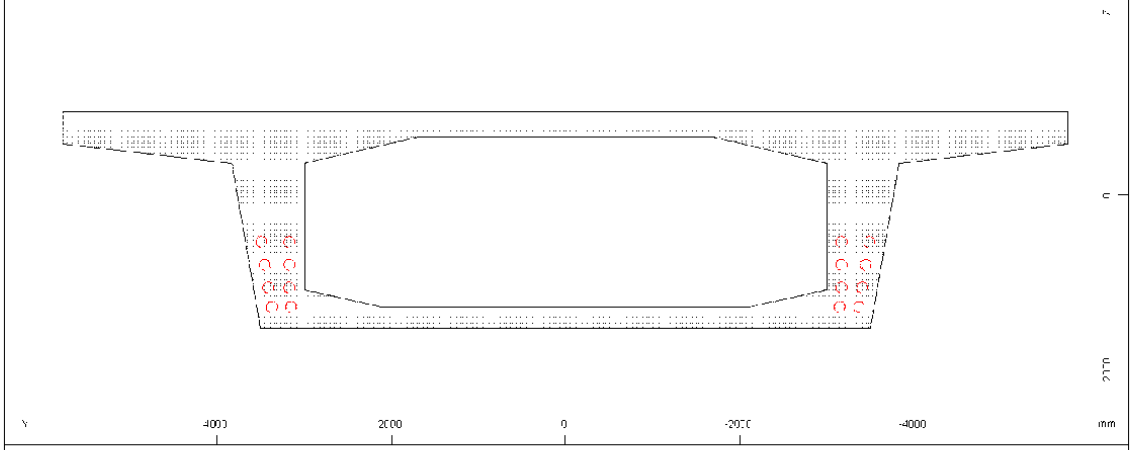
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



Cross section for 143 beam 130043 x = 0.000 construction stage 1 **M 1 : 70**

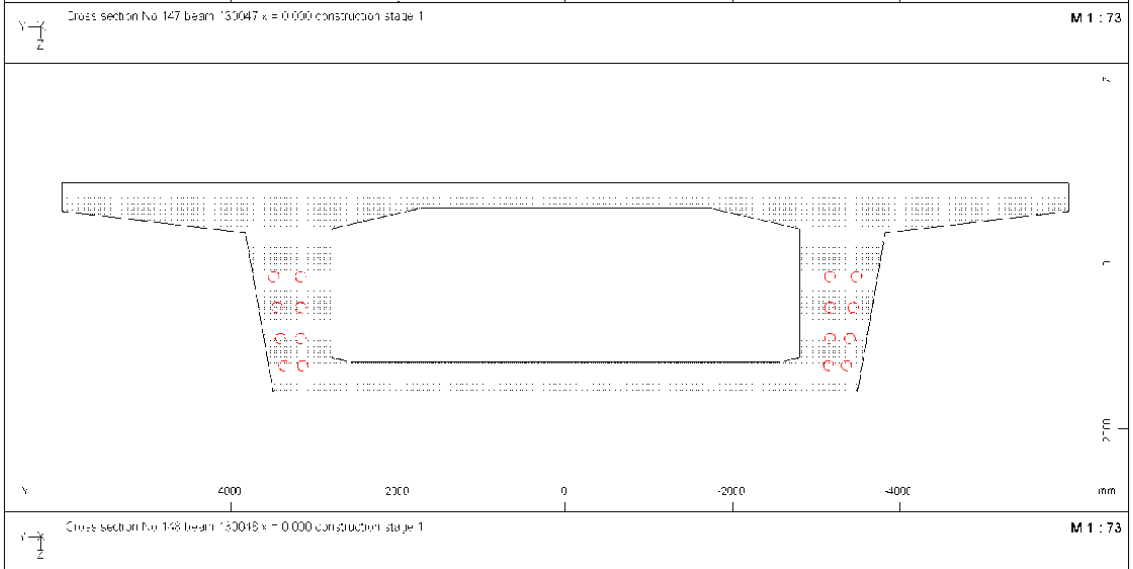
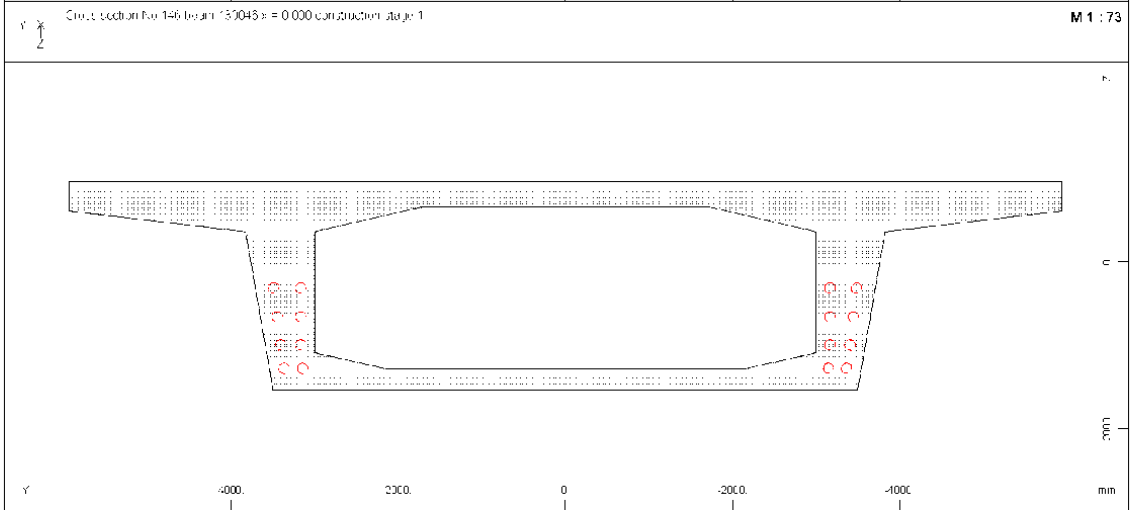
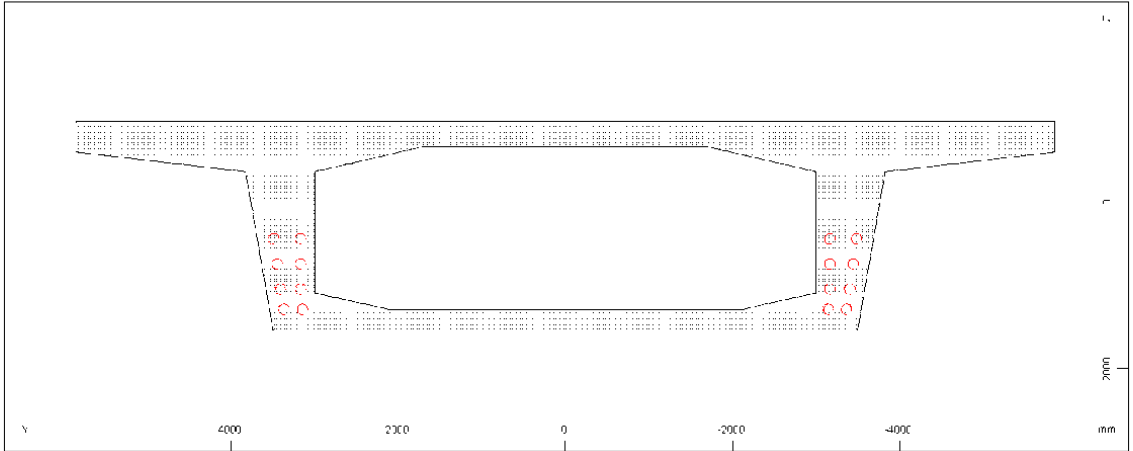


Cross section for 144 beam 130044 x = 0.000 construction stage 1 **M 1 : 70**

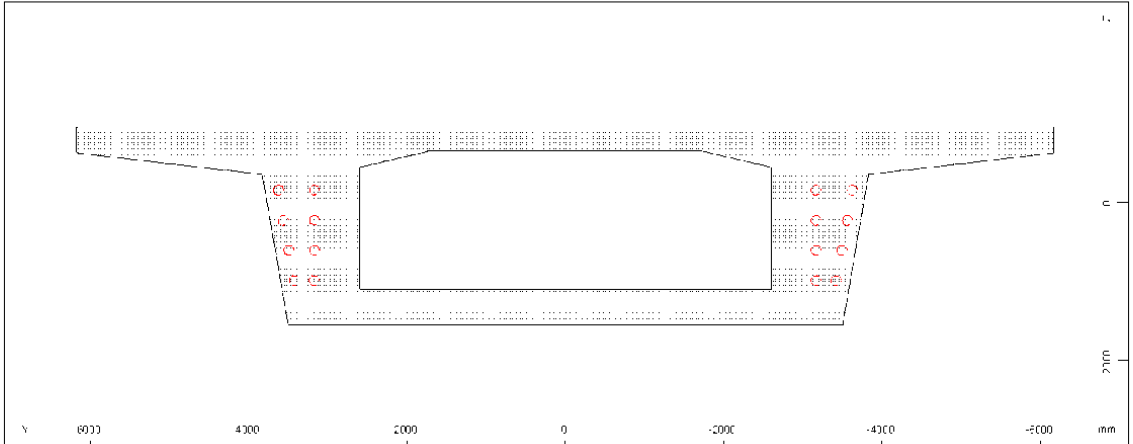


Cross section for 145 beam 130045 x = 0.000 construction stage 1 **M 1 : 70**

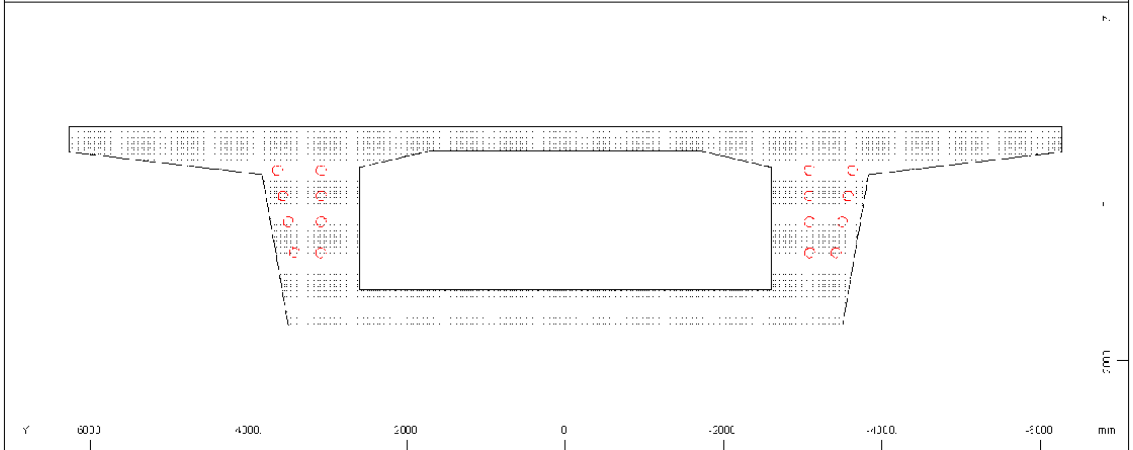
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



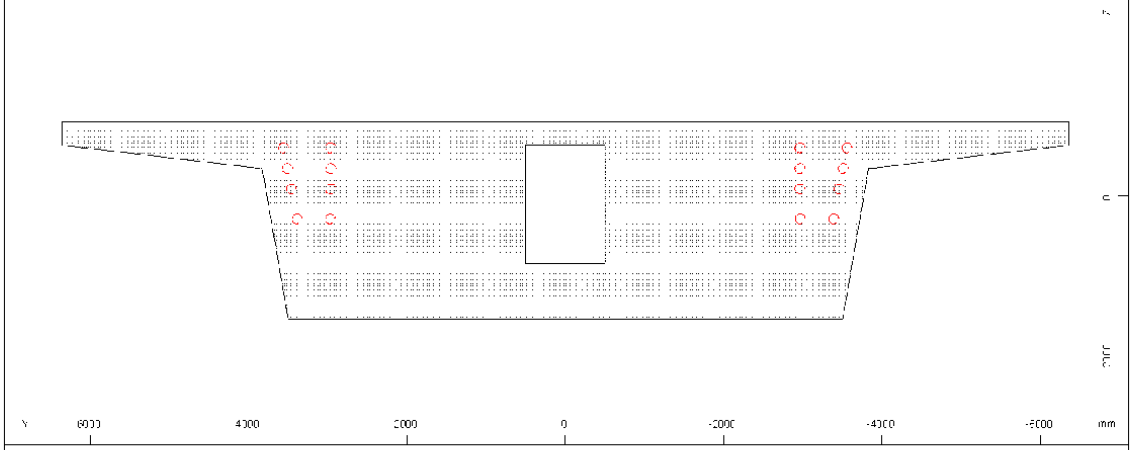
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



Cross section for 149 beam '33043' x = 0.000 construction stage 1 M 1 : 77

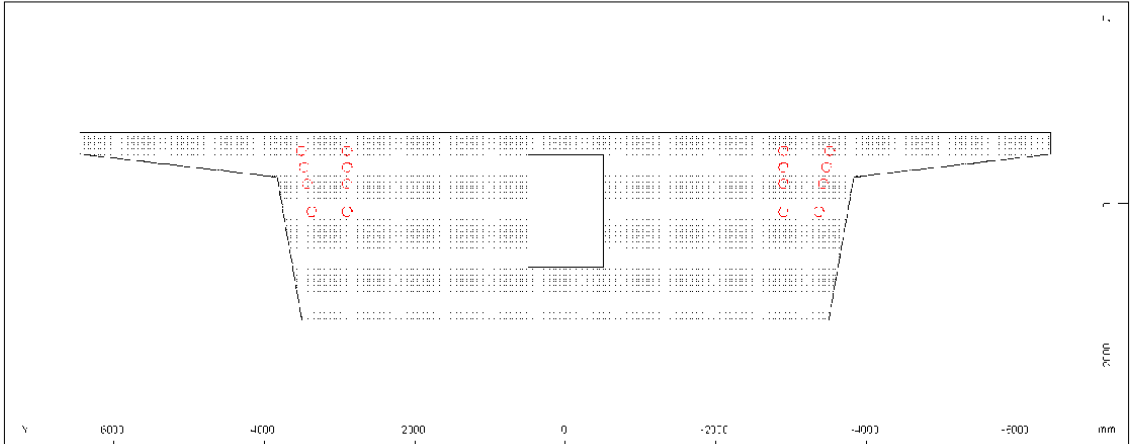


Cross section for 150 beam '33053' x = 0.000 construction stage 1 M 1 : 77



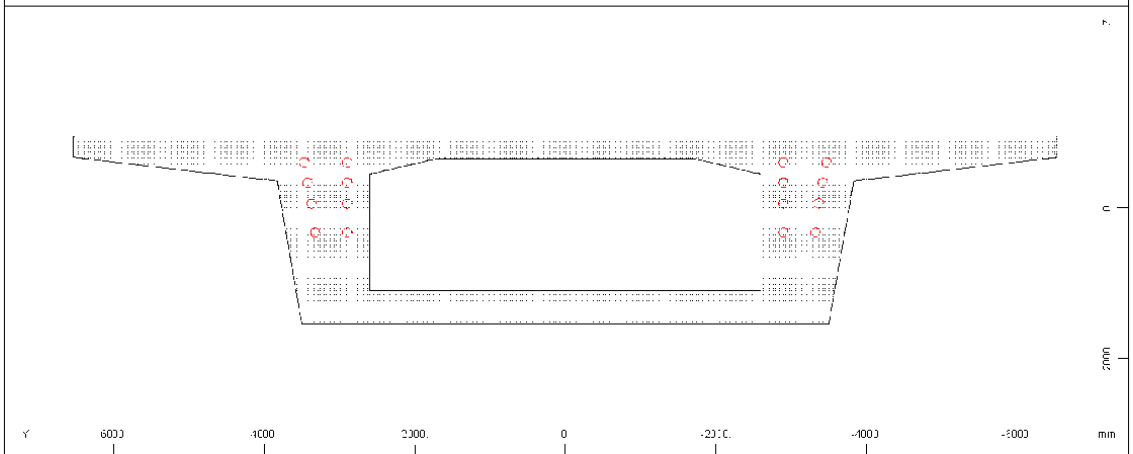
Cross section for 151 beam '33055' x = 0.000 construction stage 1 M 1 : 77

STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



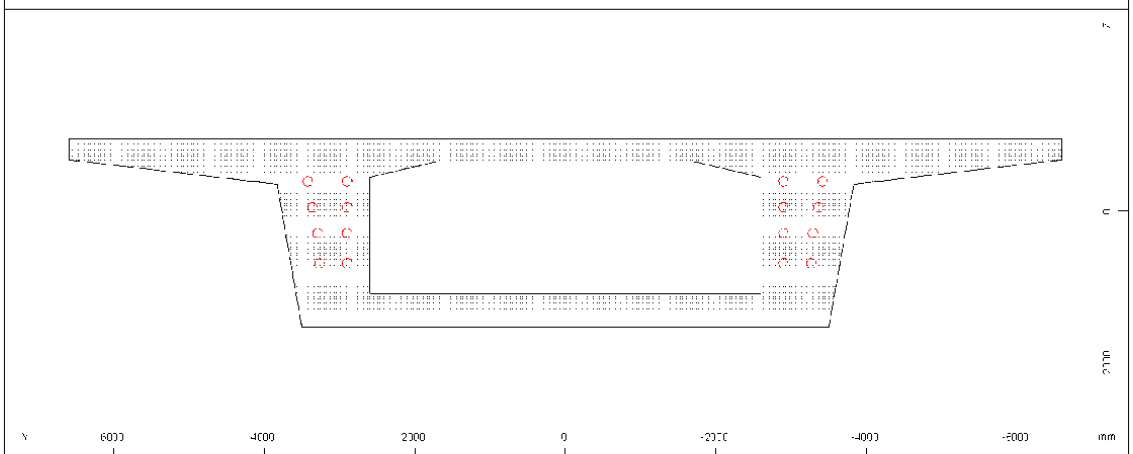
Cross section for 152 beam 130052 x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 81



Cross section for 153 beam 130053 x = 0.000 construction stage 1

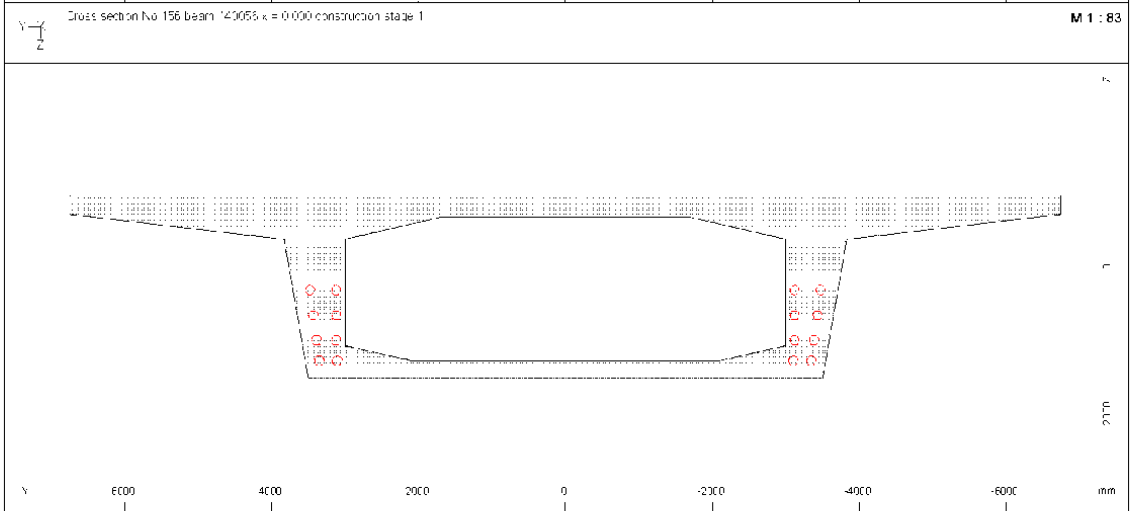
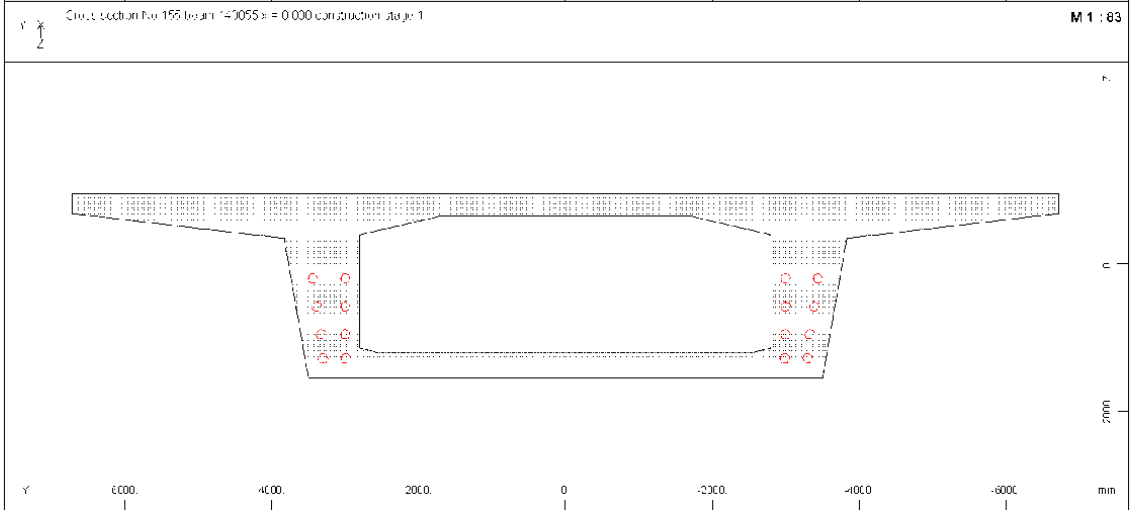
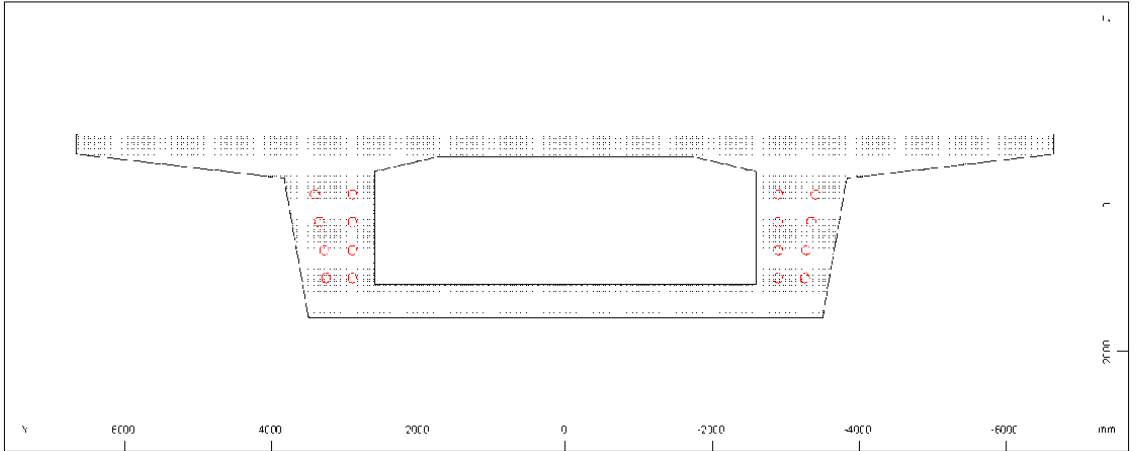
M 1 : 81



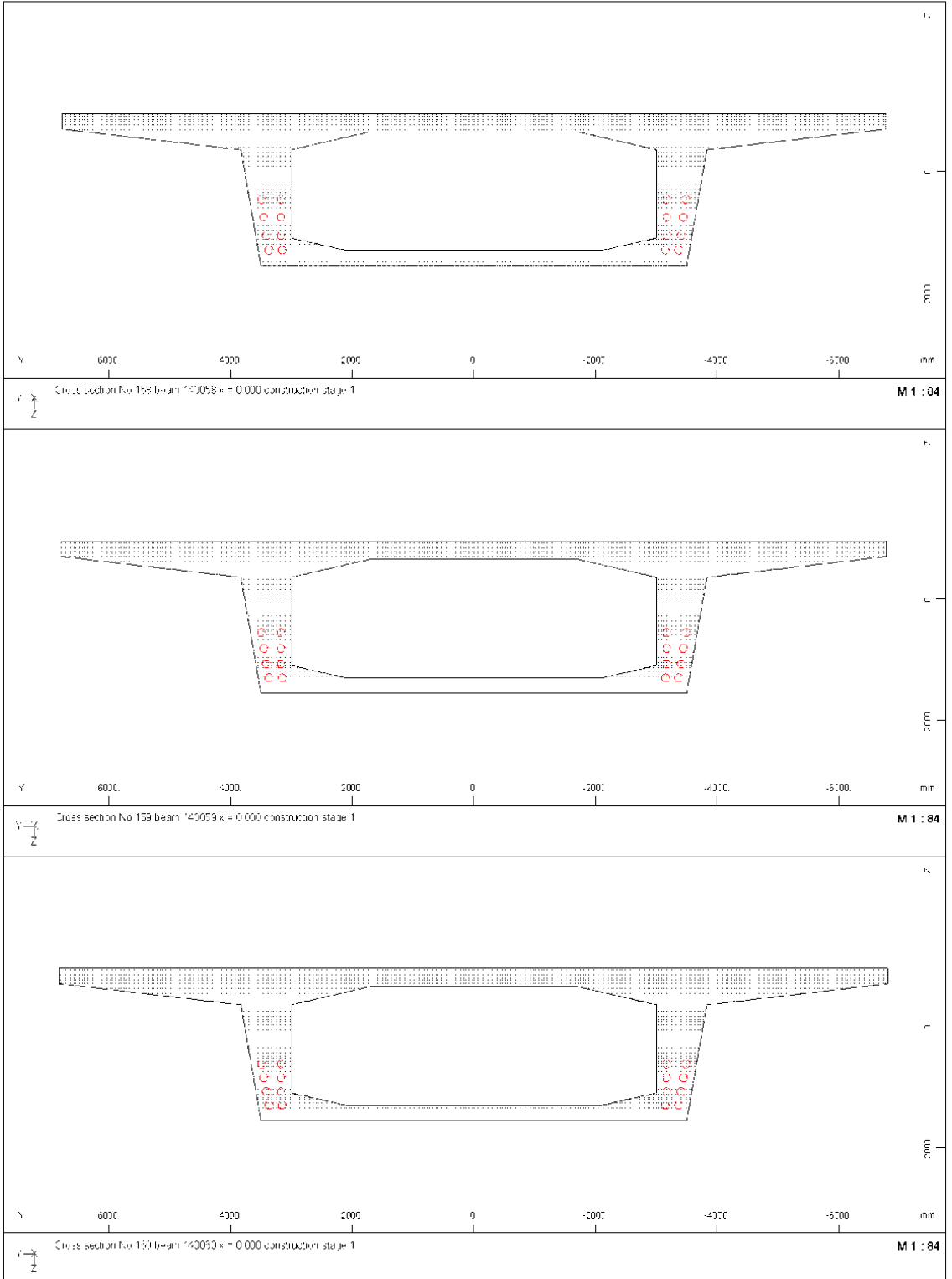
Cross section for 154 beam 130054 x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 81

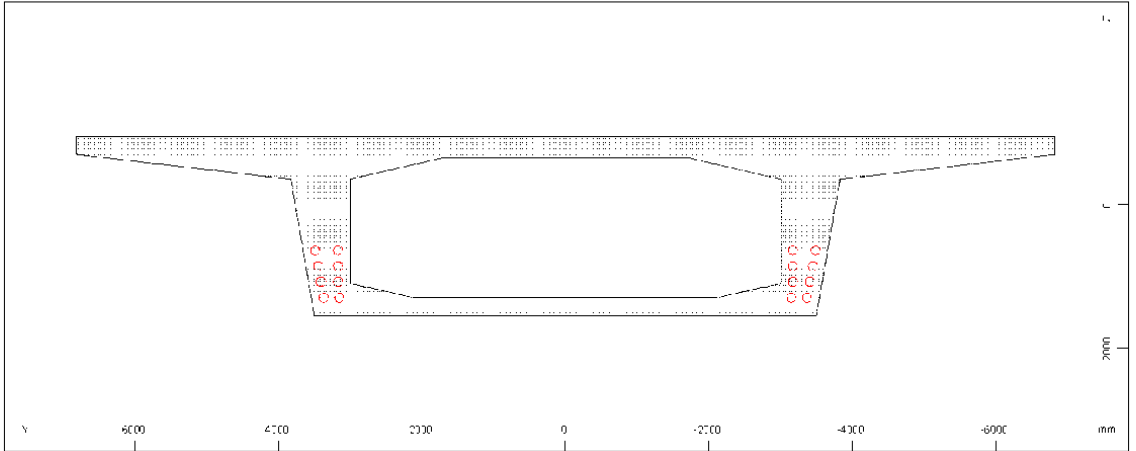
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS

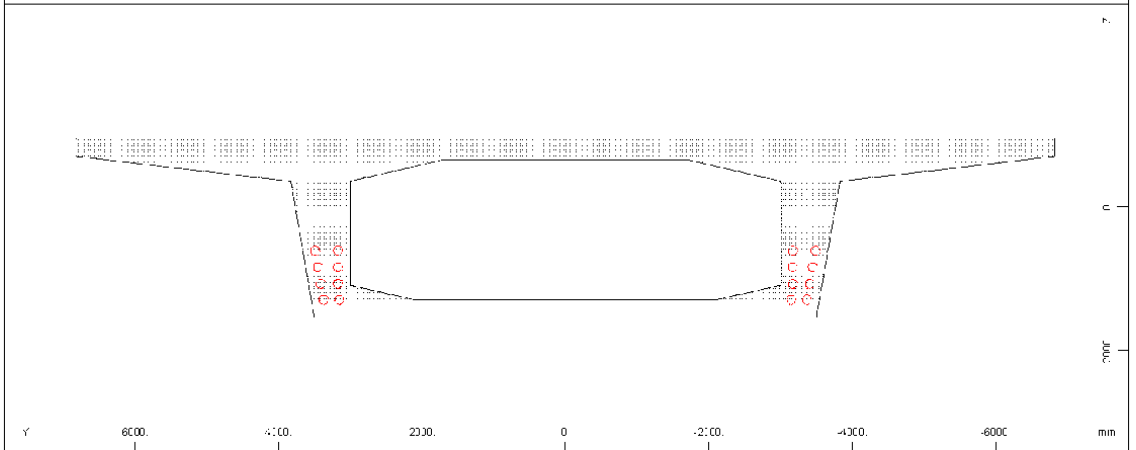


STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



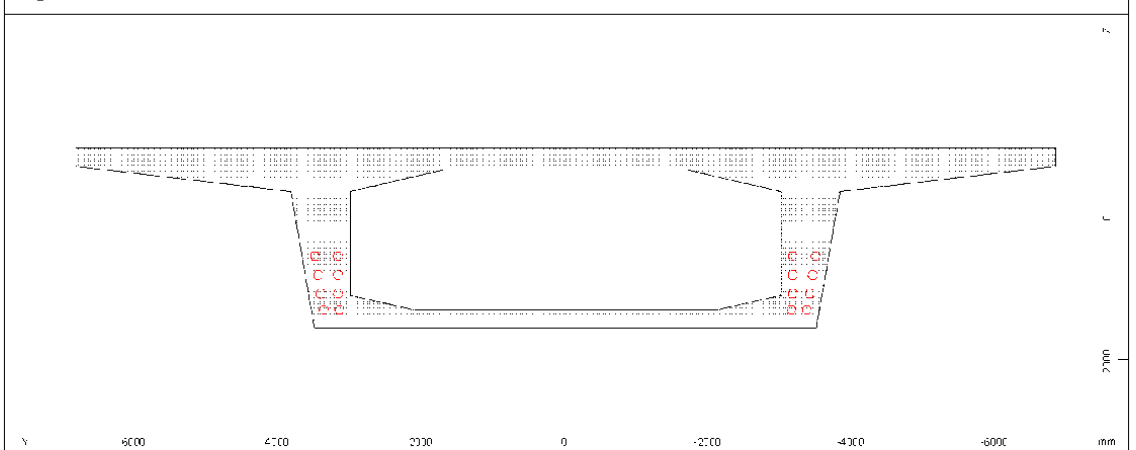
Cross section for 151 beam 140051 x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 85



Cross section for 152 beam 140052 x = 0.000 construction stage 1

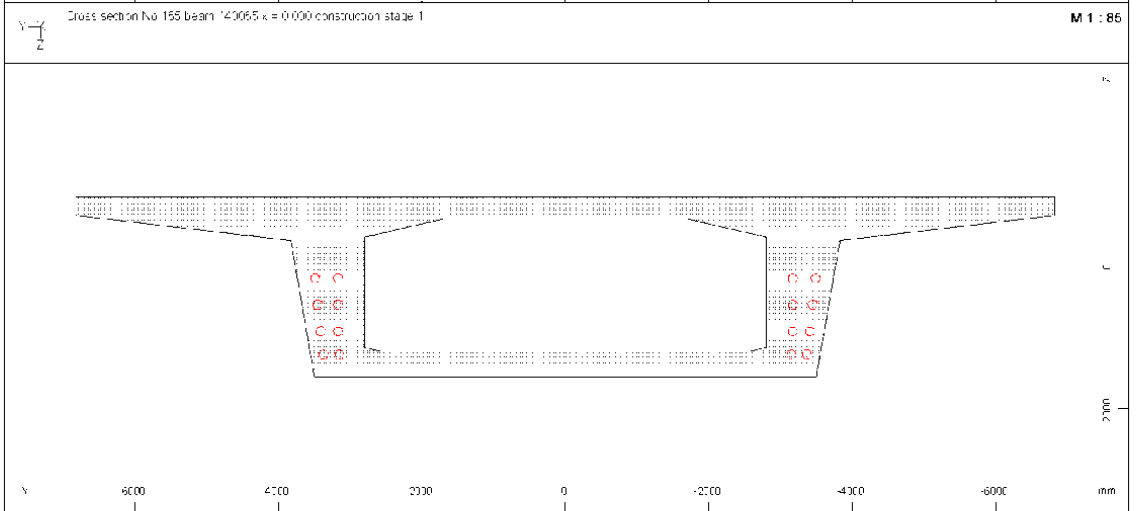
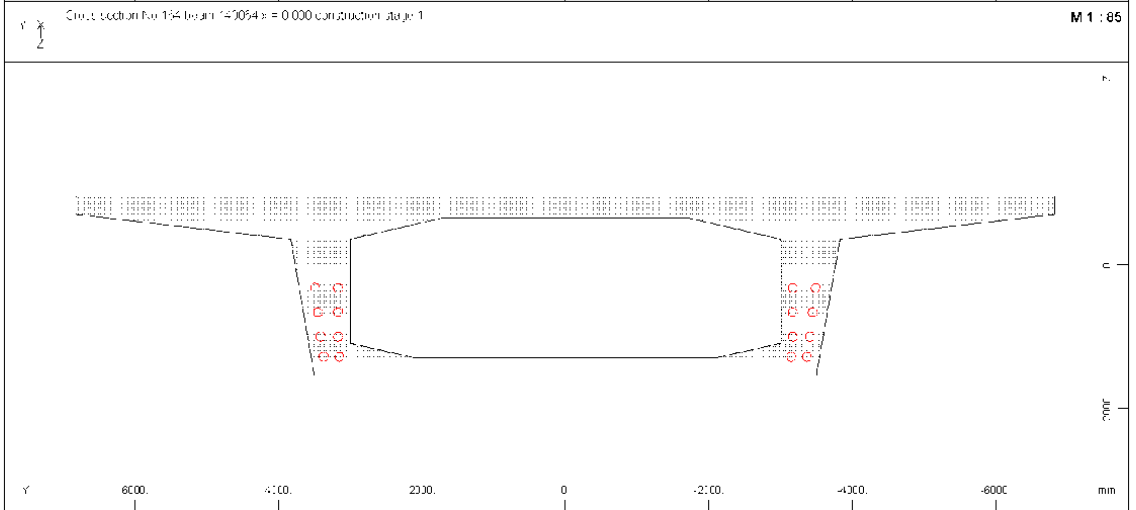
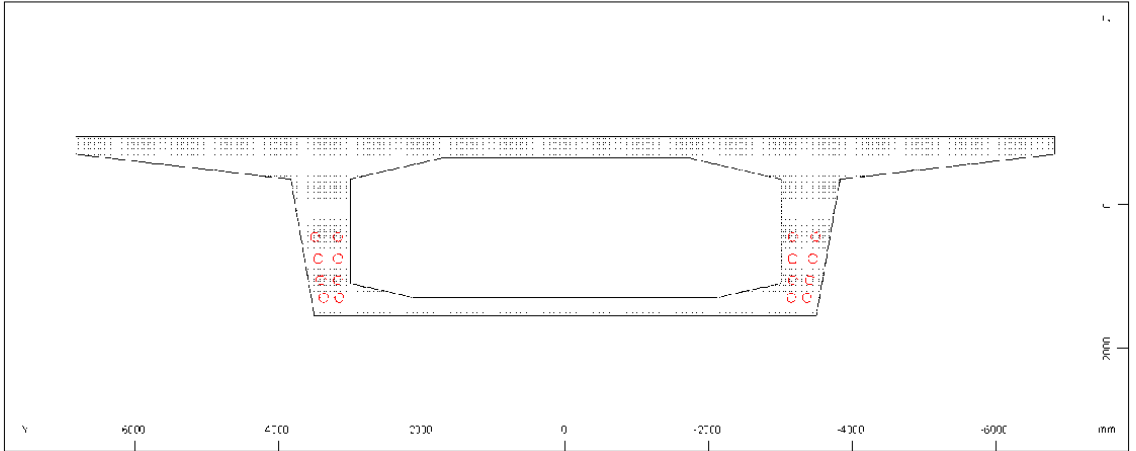
M 1 : 85



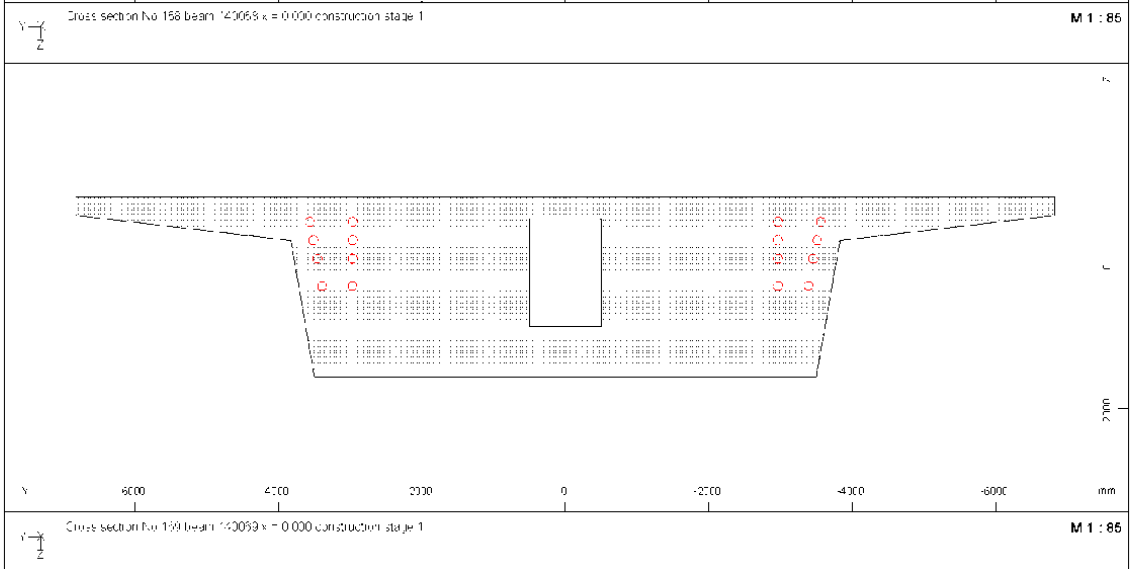
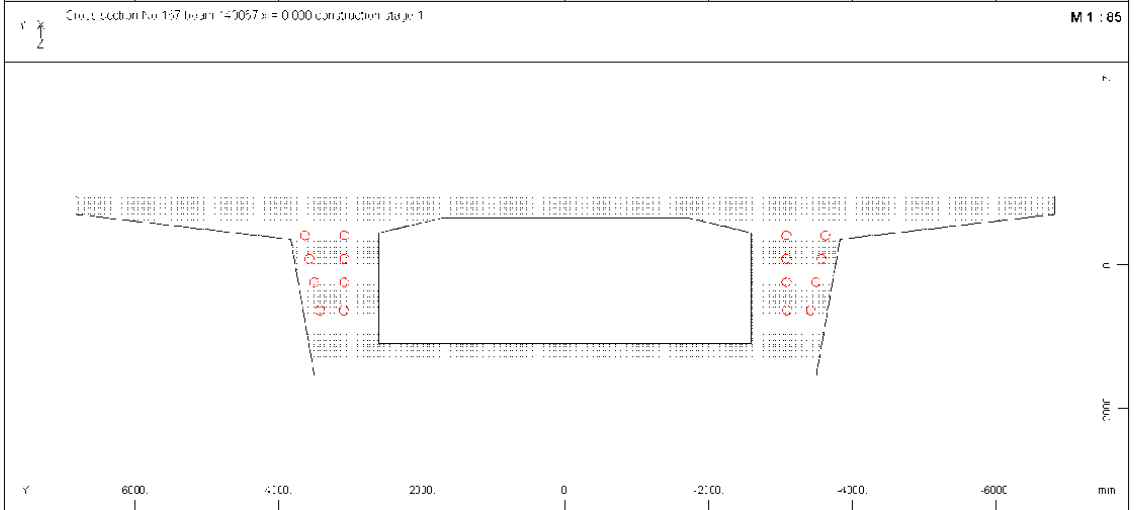
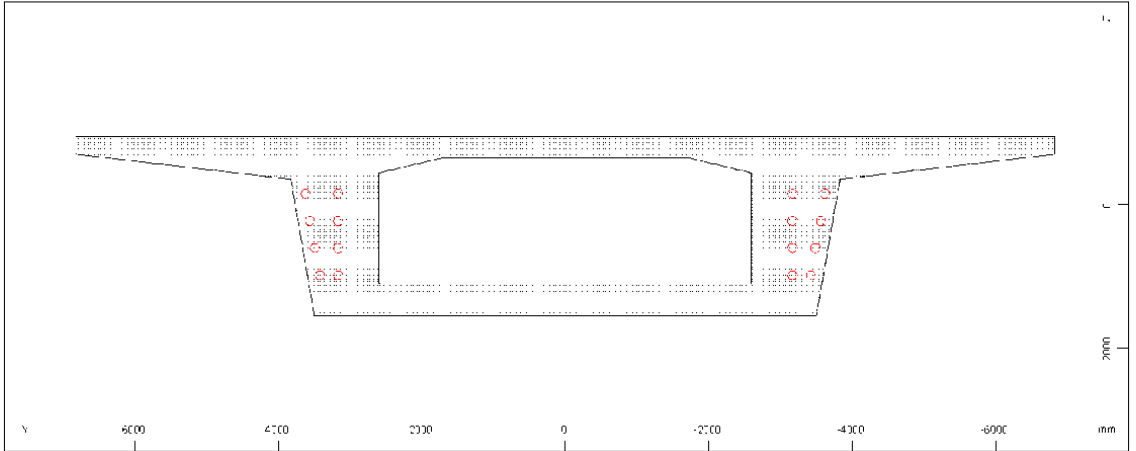
Cross section for 153 beam 140053 x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 85

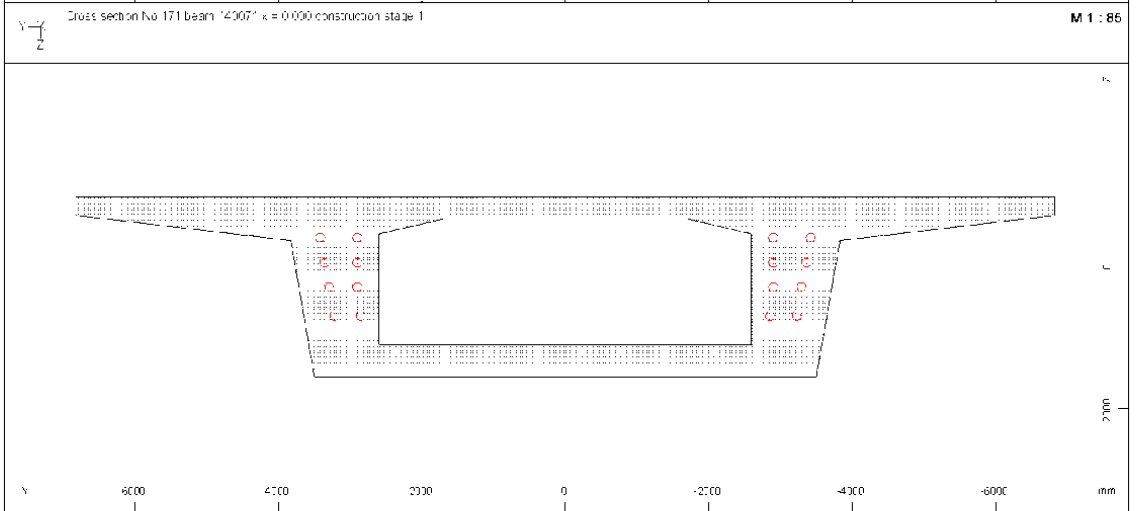
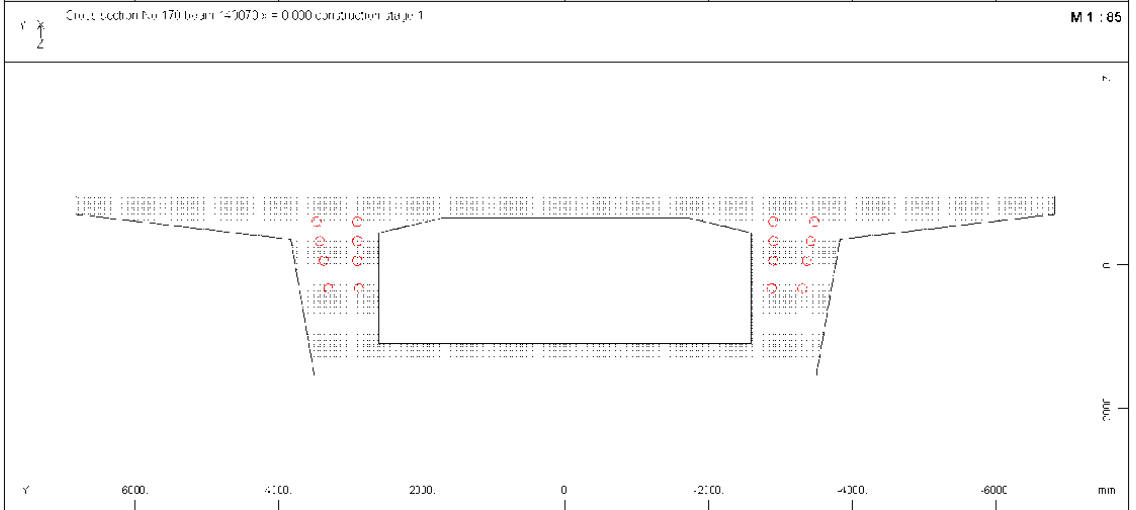
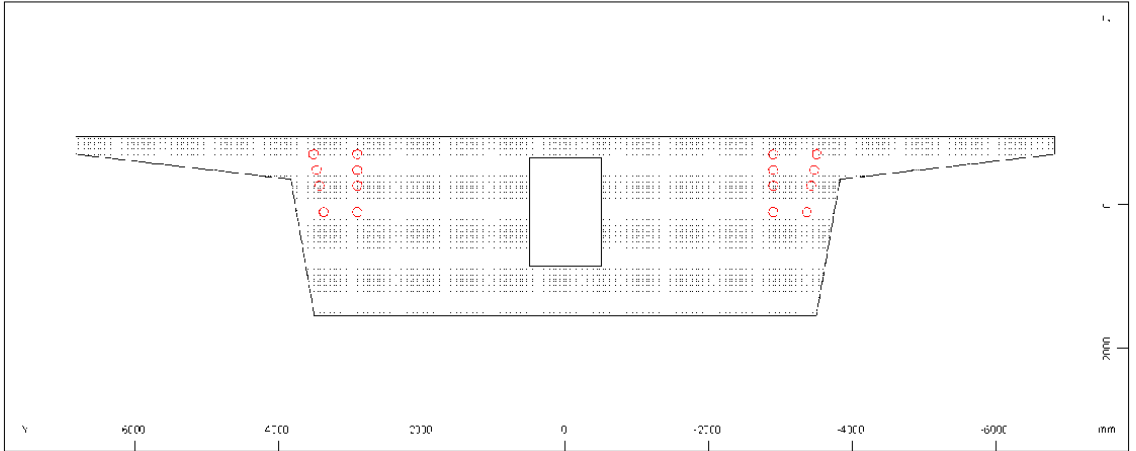
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



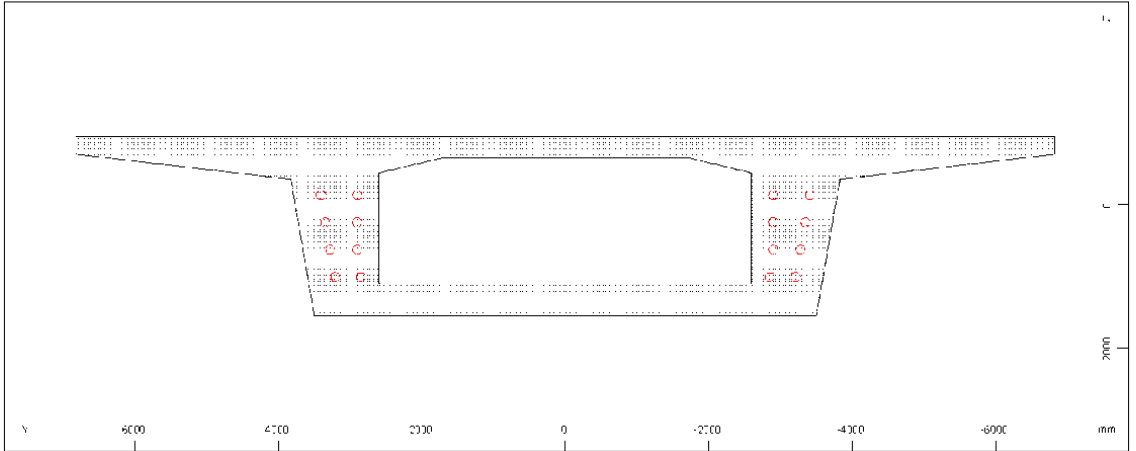
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS

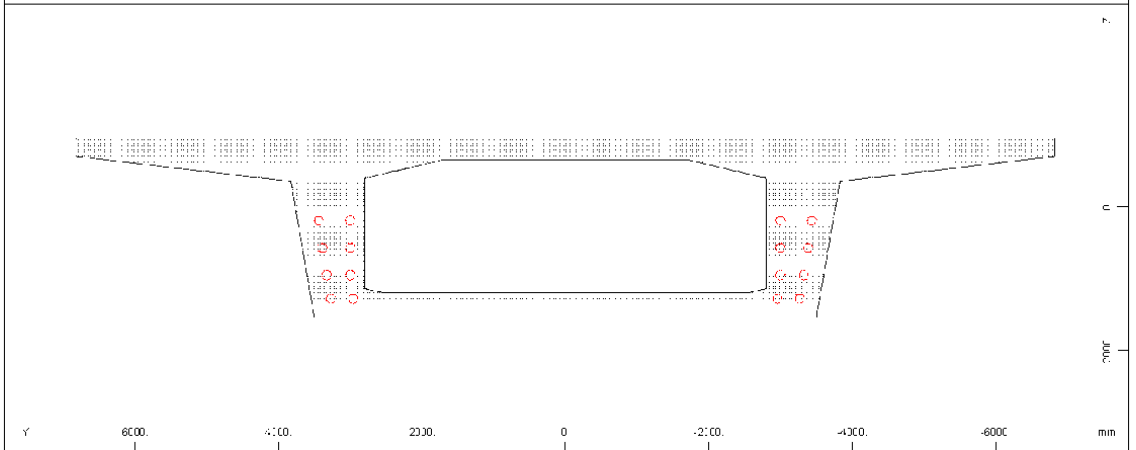


STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



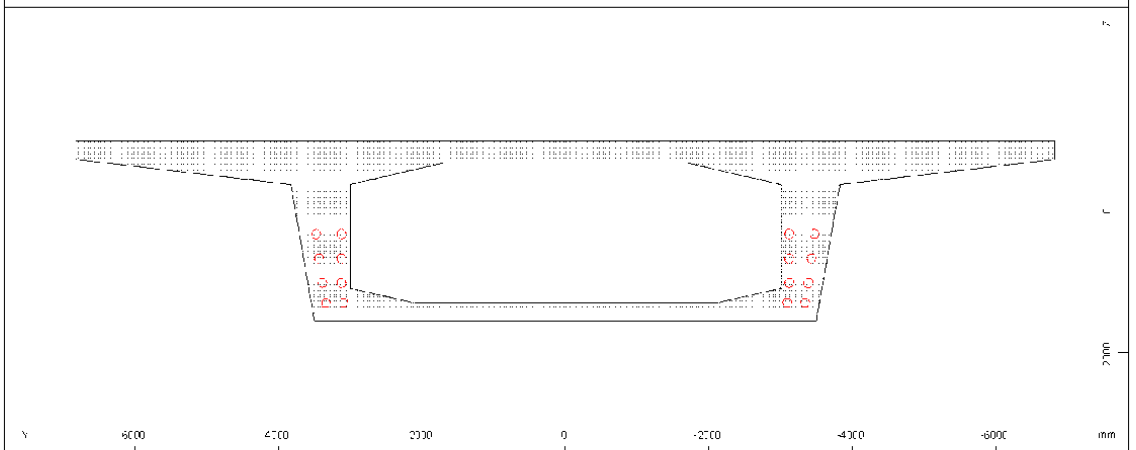
Cross section for 173-beam 150073 x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 85



Cross section for 174-beam 150074 x = 0.000 construction stage 1

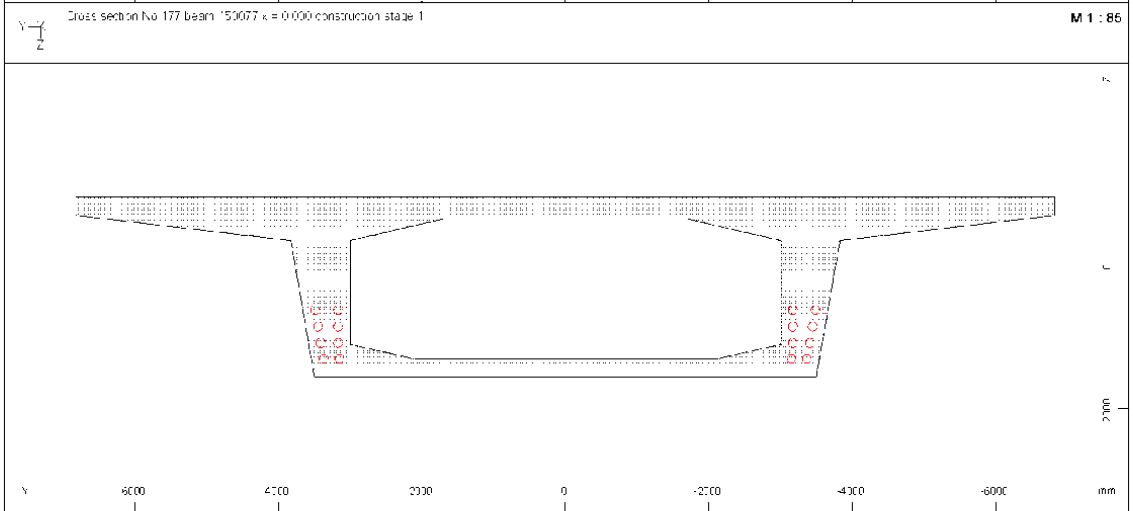
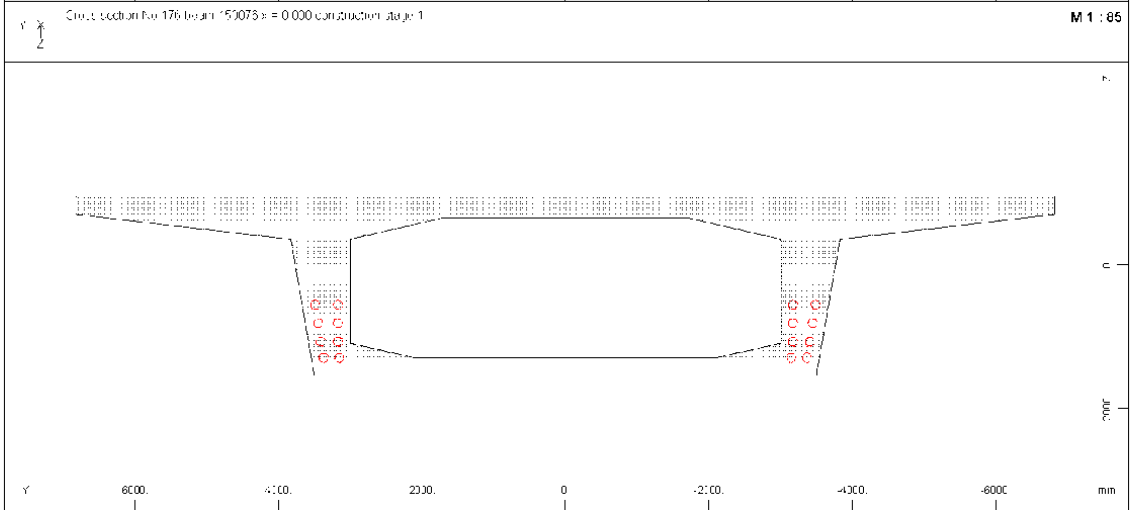
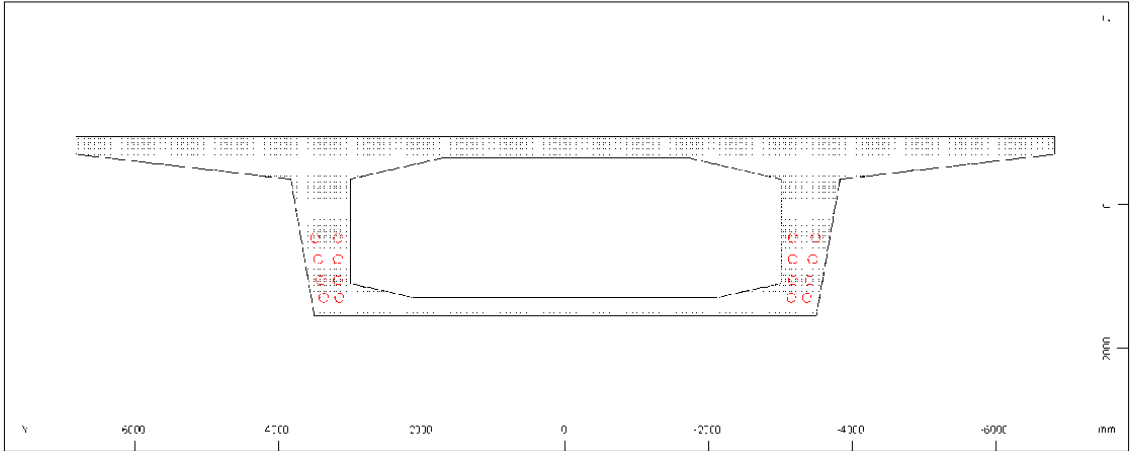
M 1 : 85



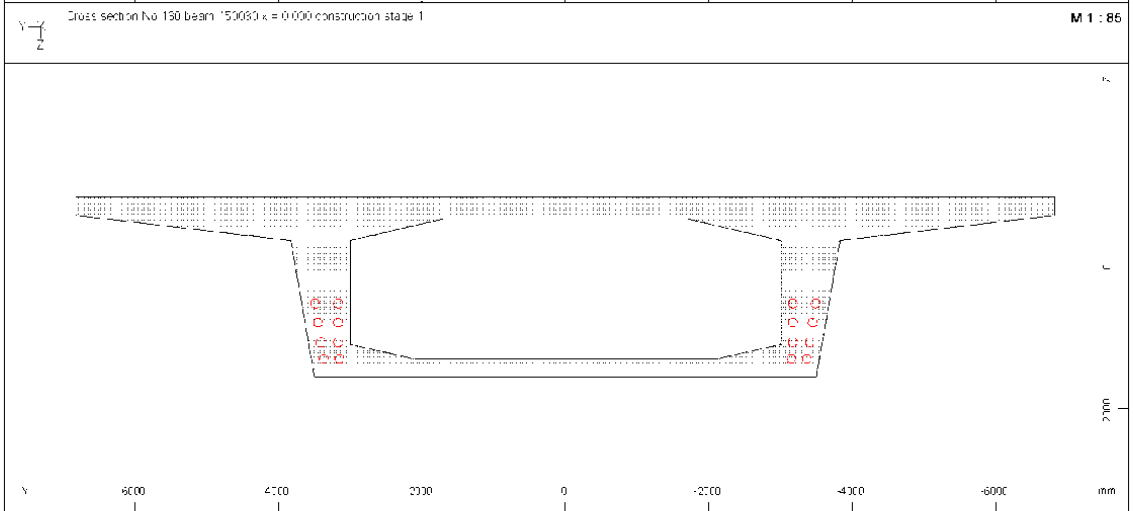
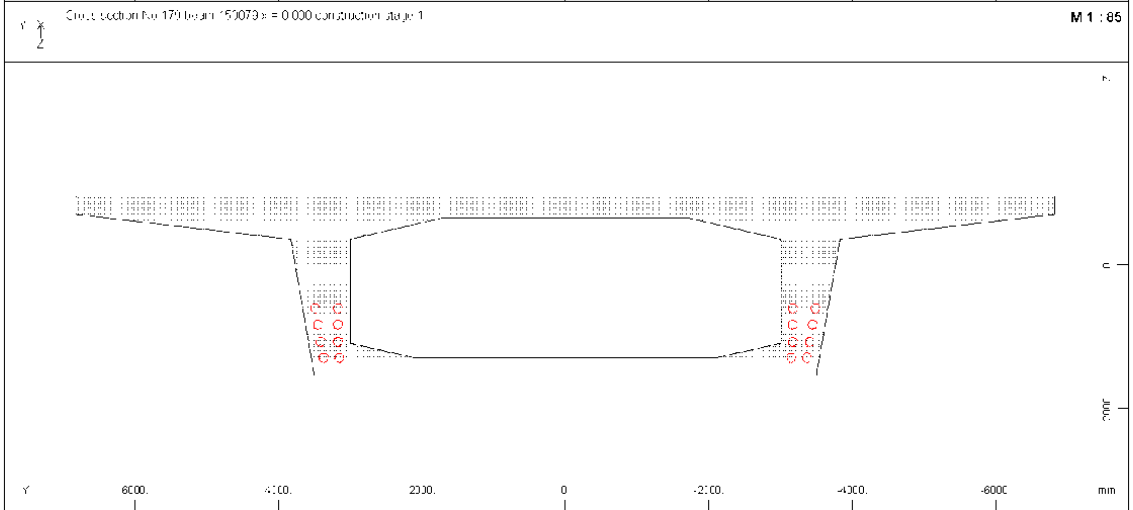
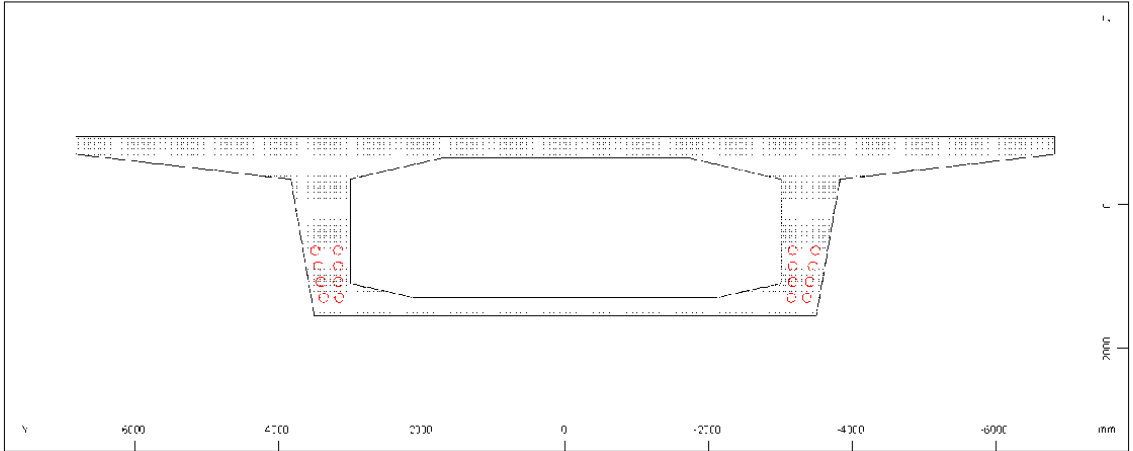
Cross section for 175-beam 150075 x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 85

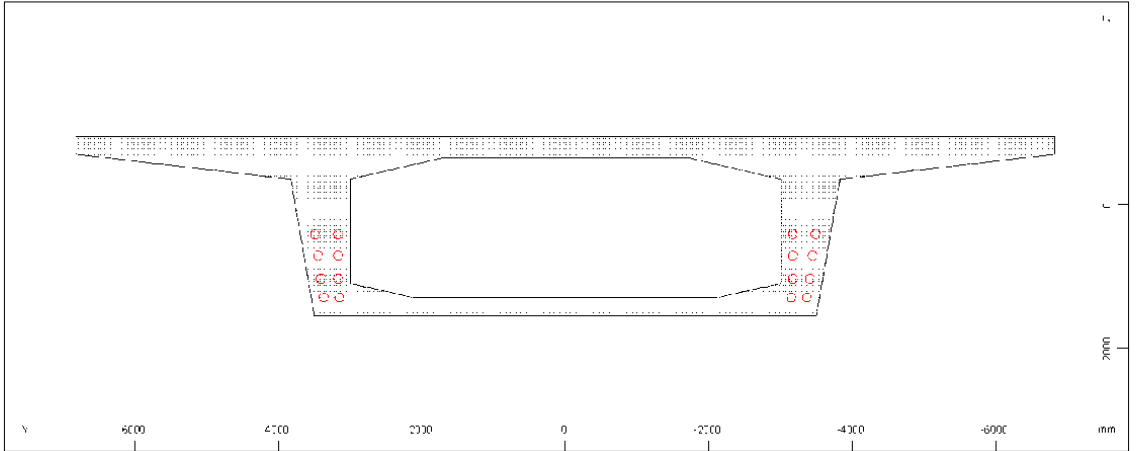
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS

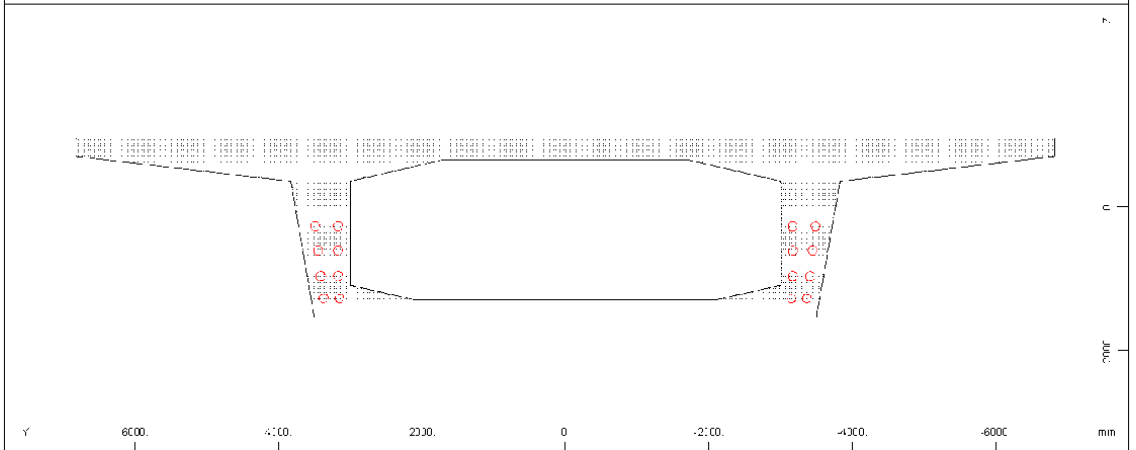


STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



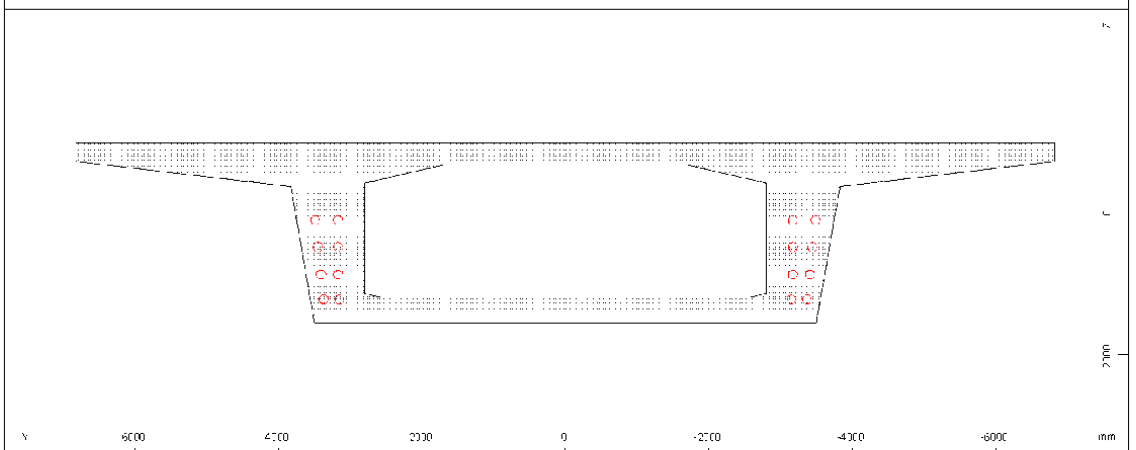
Cross section for 152 beam 150092 x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 85



Cross section for 153 beam 150093 x = 0.000 construction stage 1

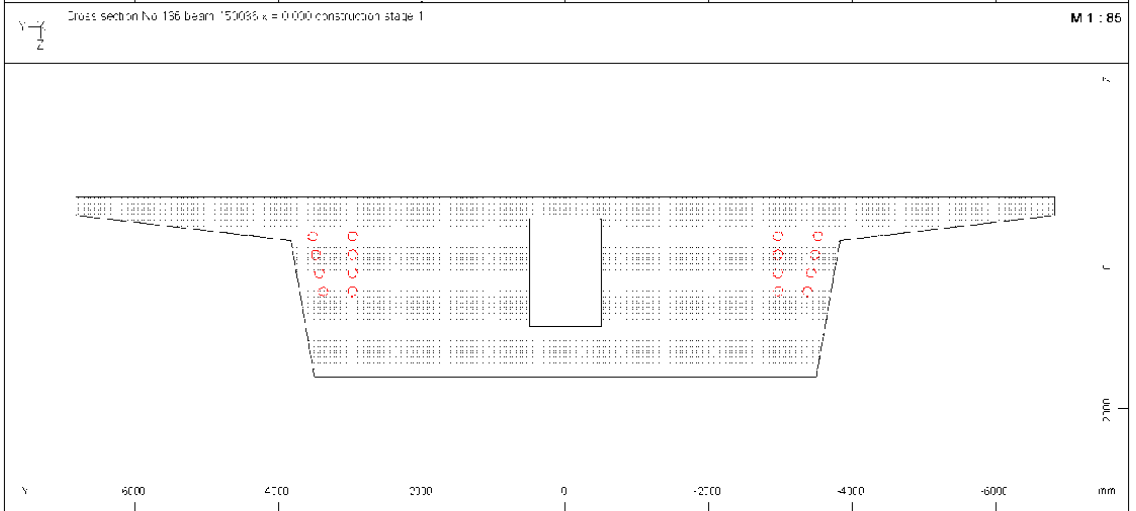
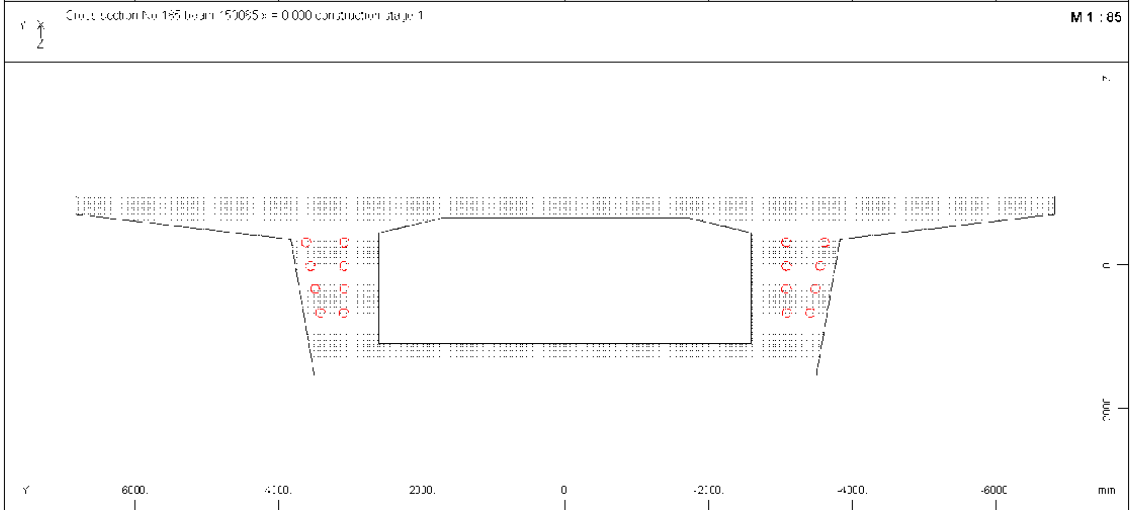
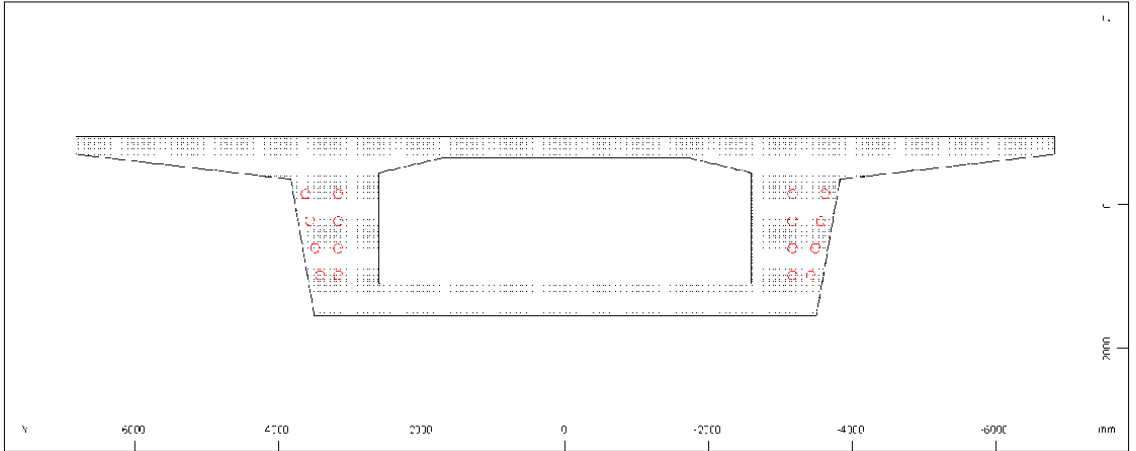
M 1 : 85



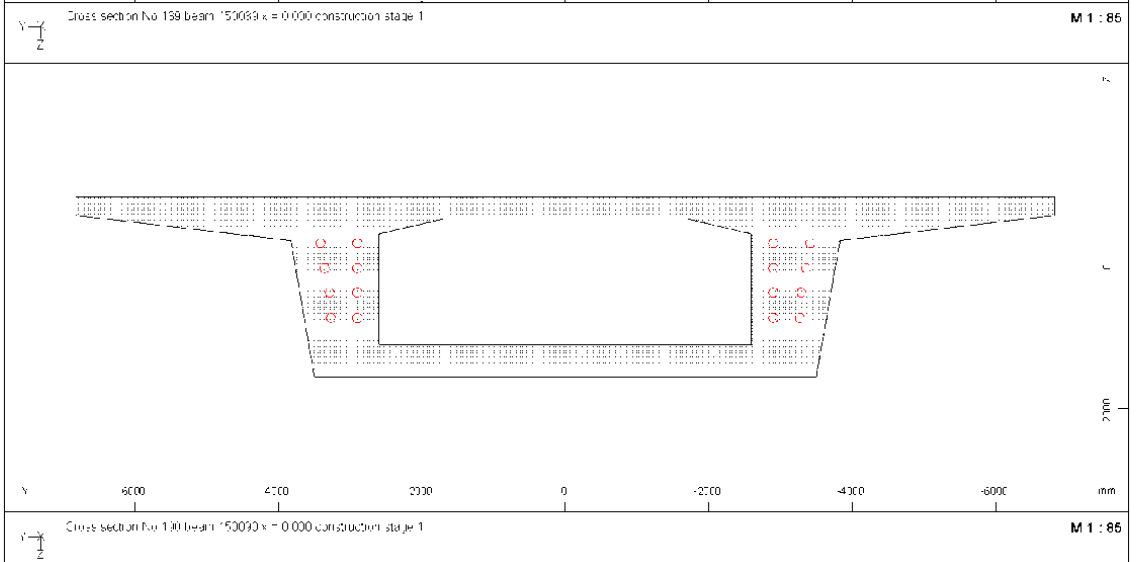
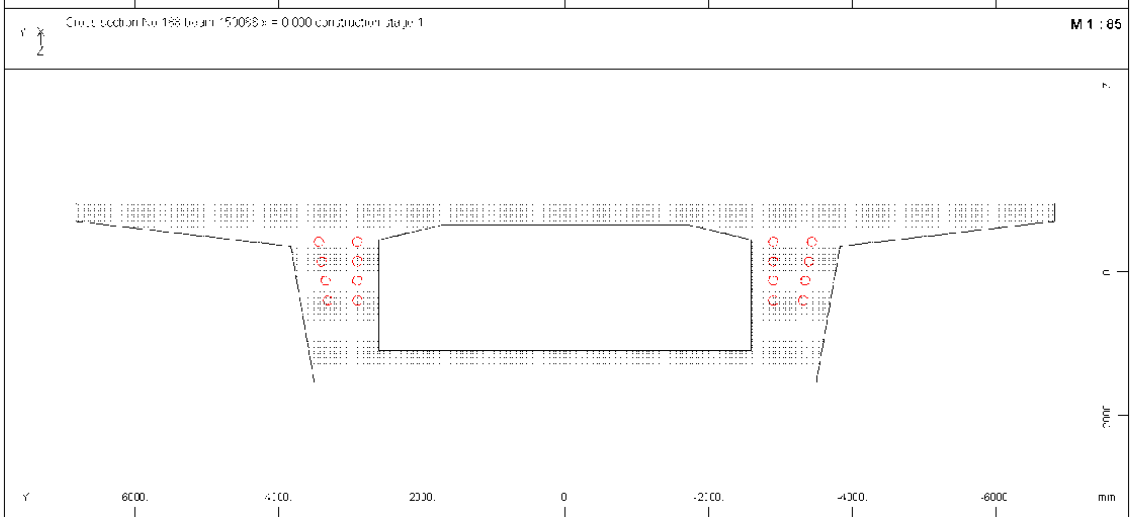
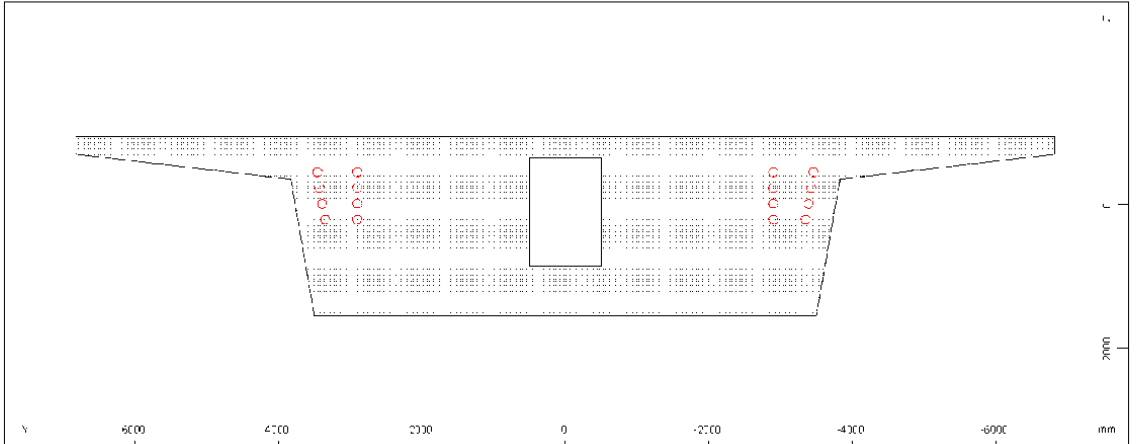
Cross section for 184 beam 150094 x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 85

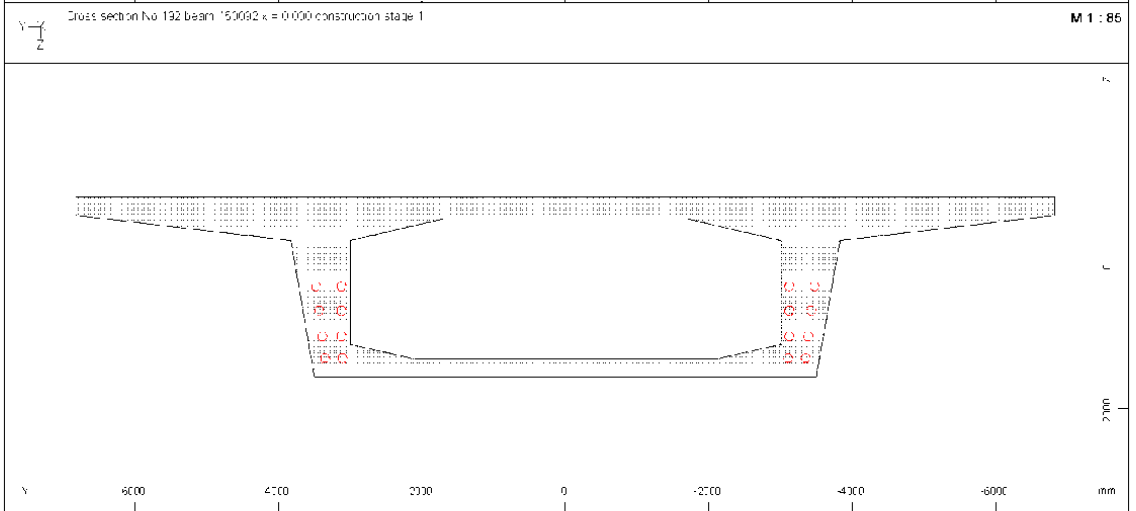
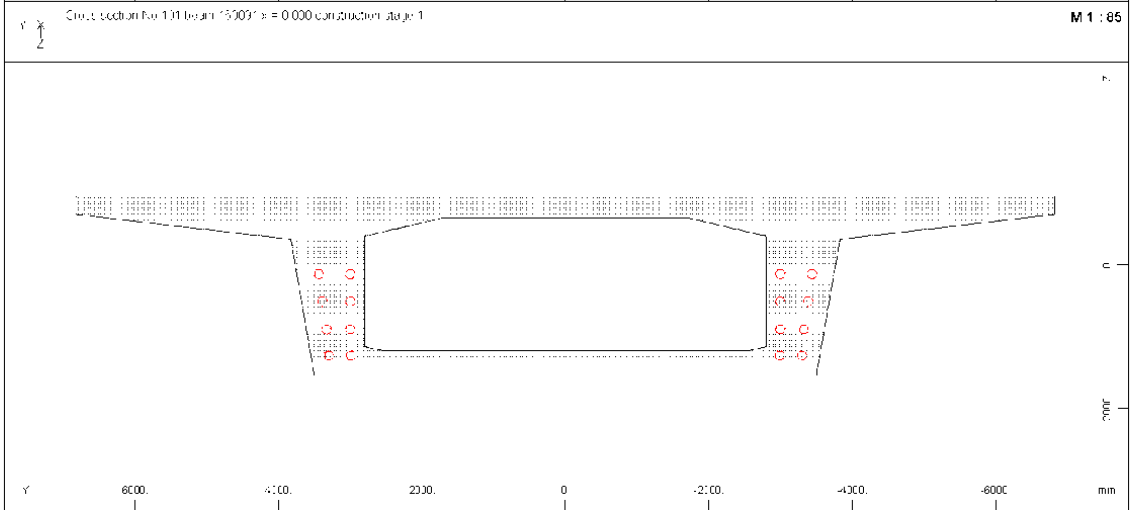
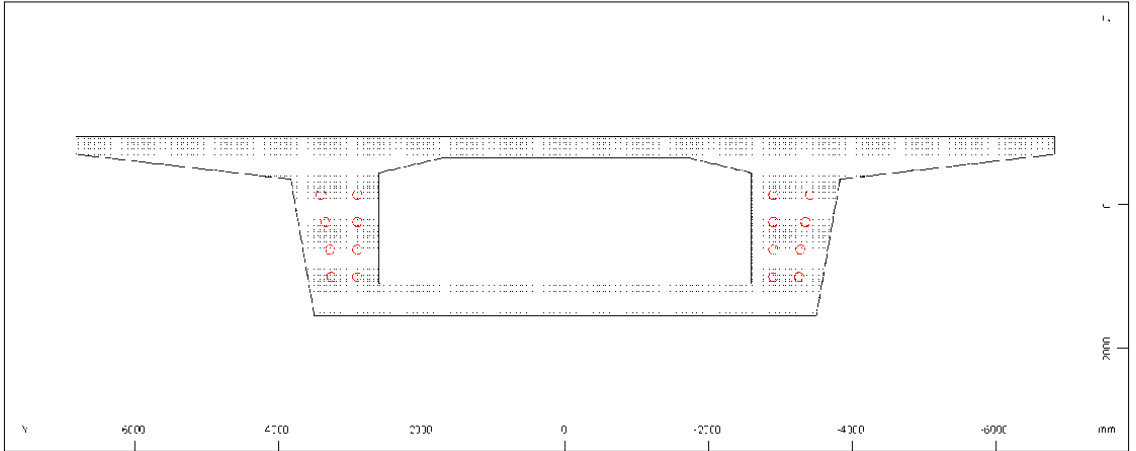
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



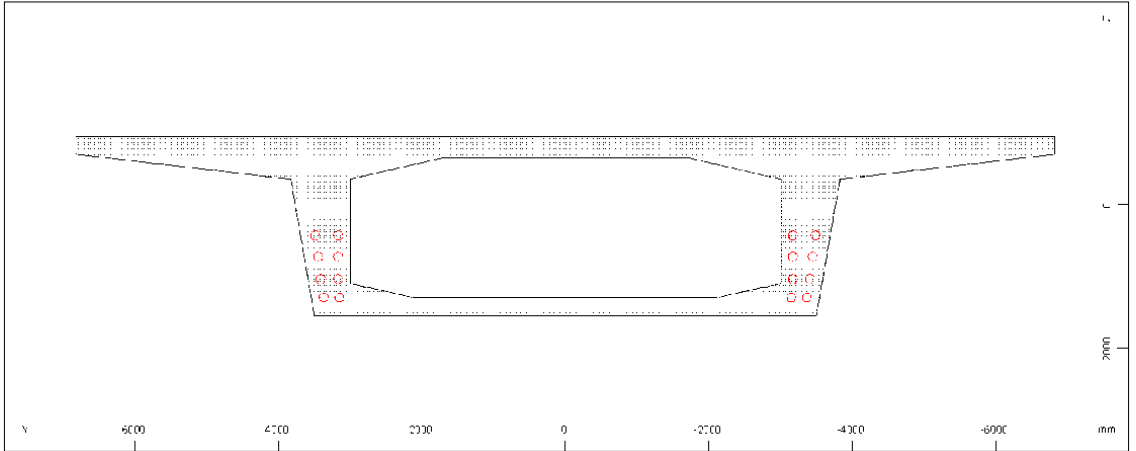
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS

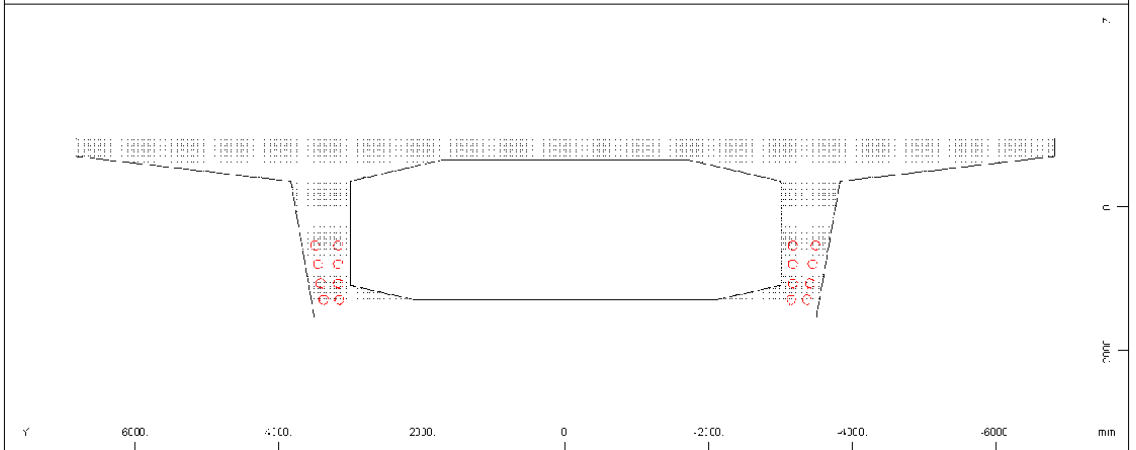


STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



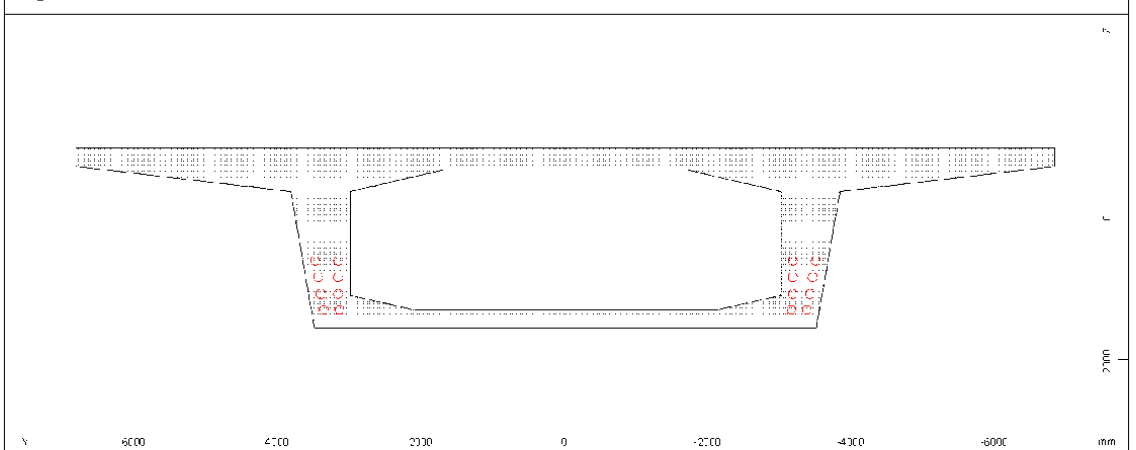
Cross section for 154 beam 150094 x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 85



Cross section for 195 beam 150095 x = 0.000 construction stage 1

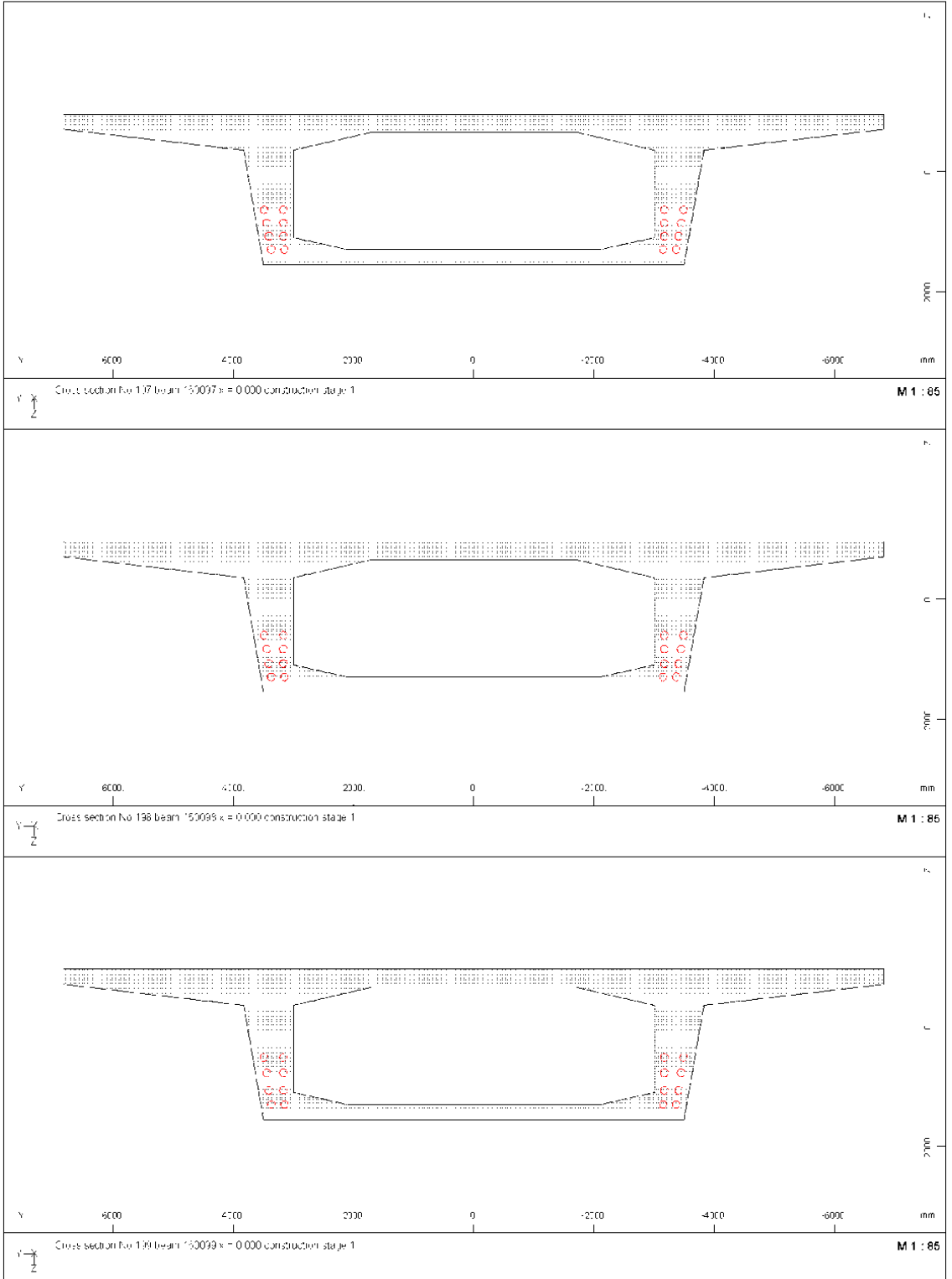
M 1 : 85



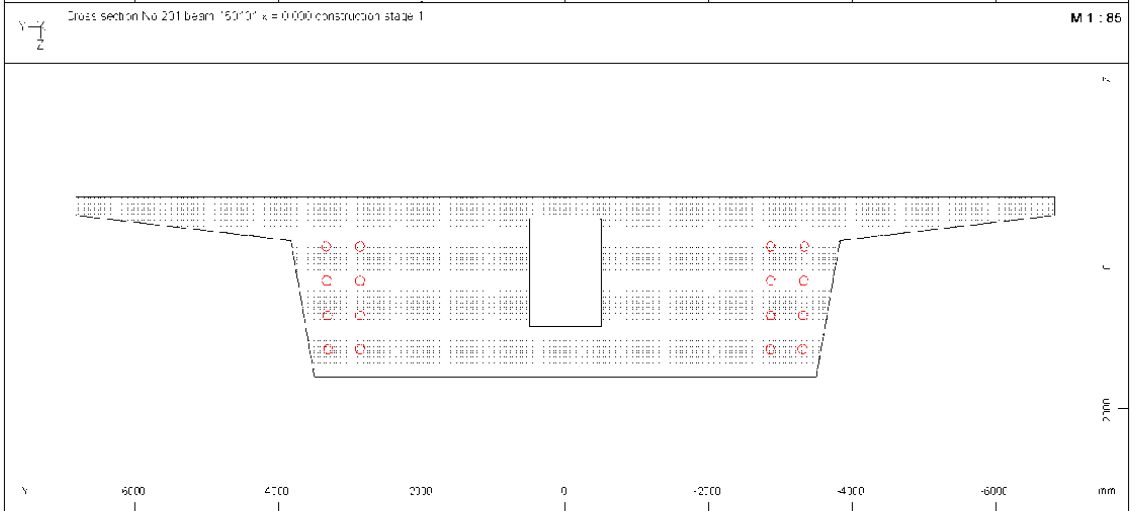
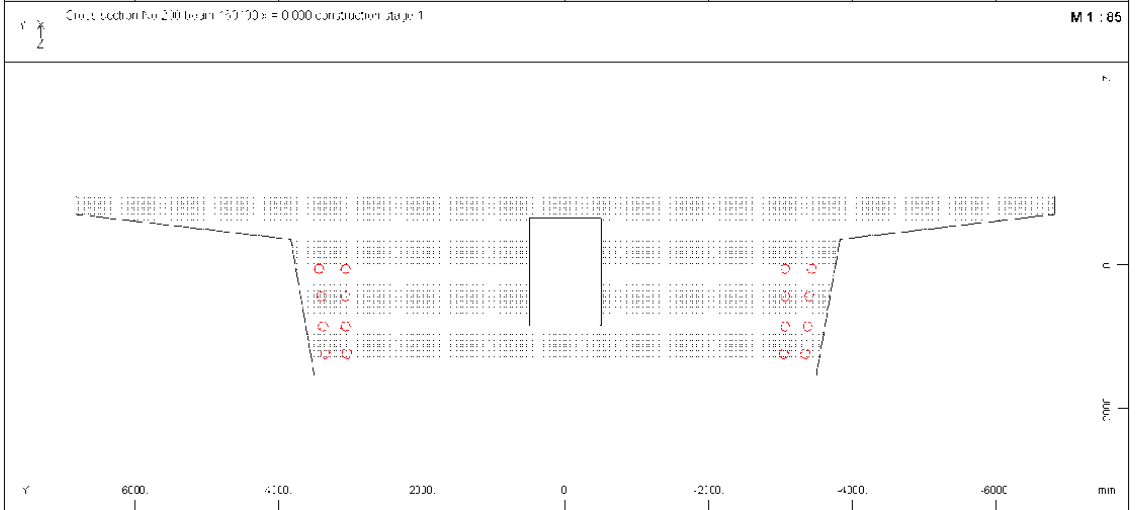
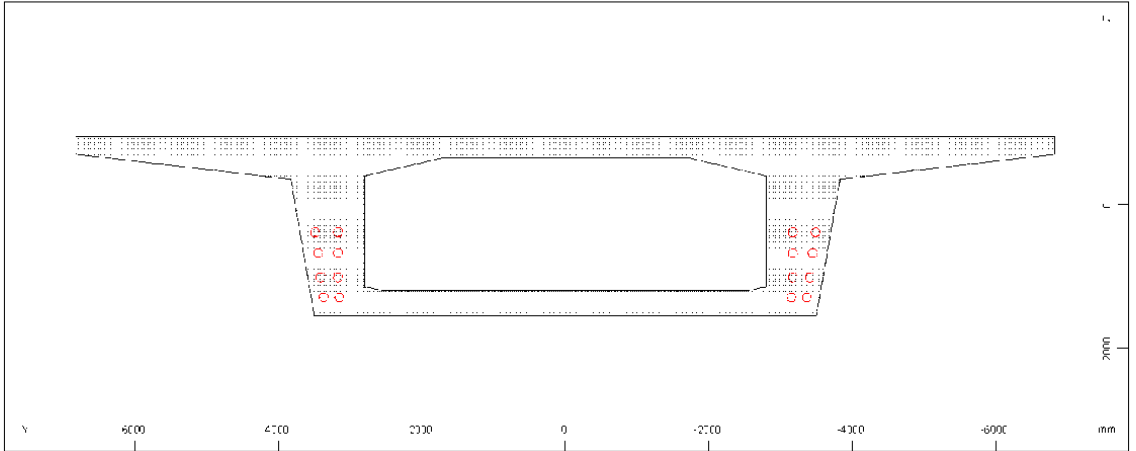
Cross section for 136 beam 150096 x = 0.000 construction stage 1

M 1 : 85

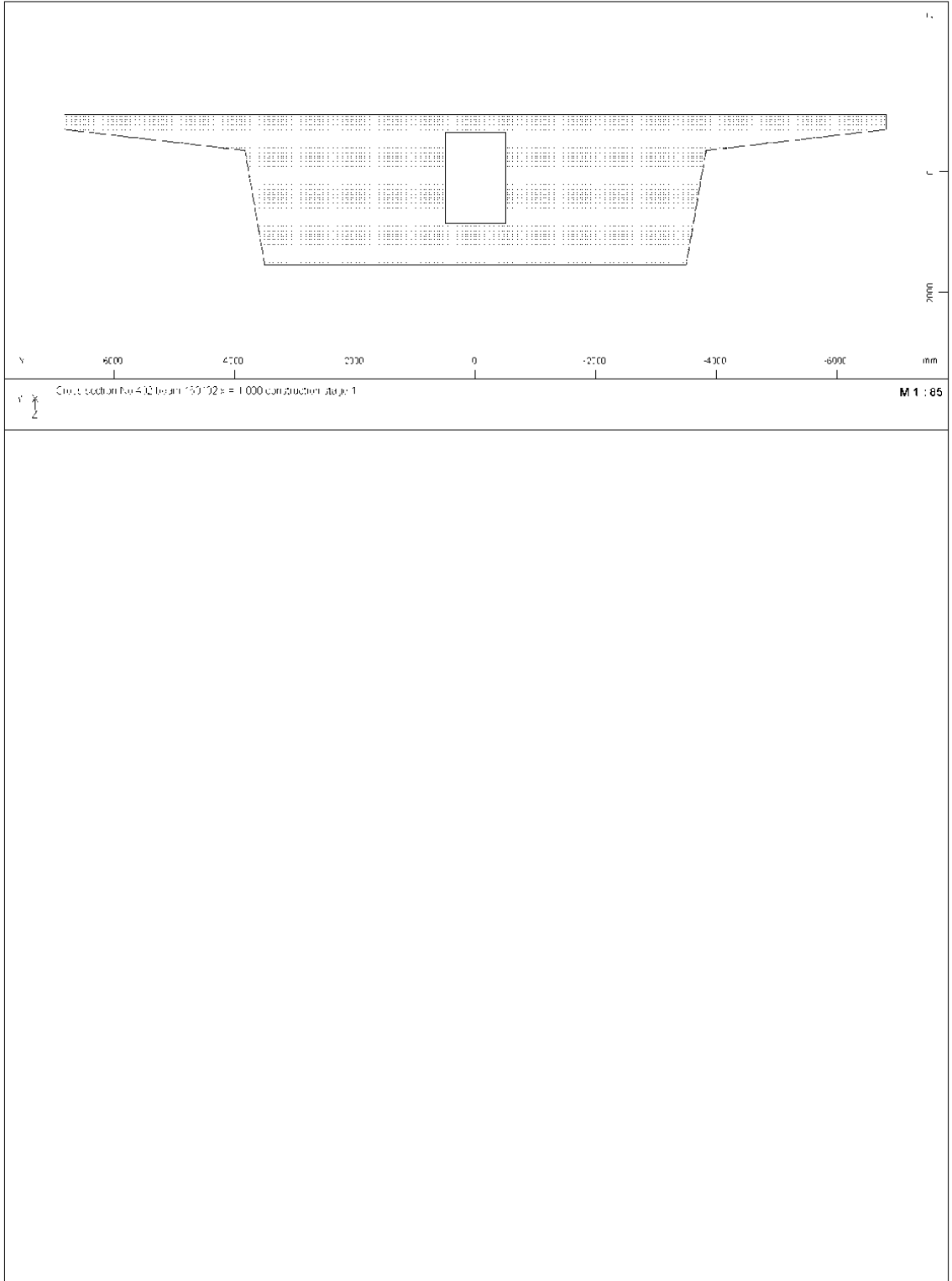
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



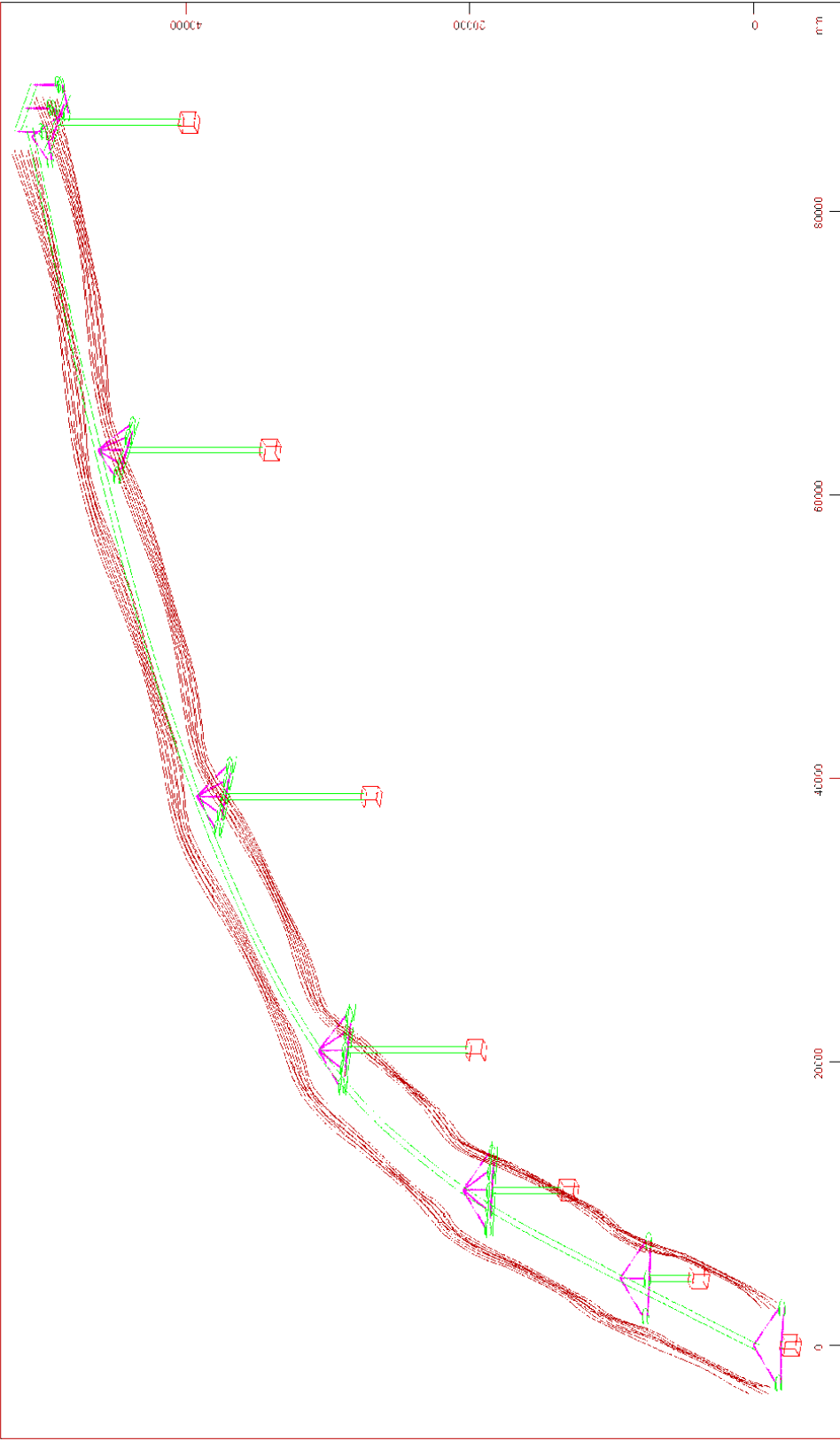
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



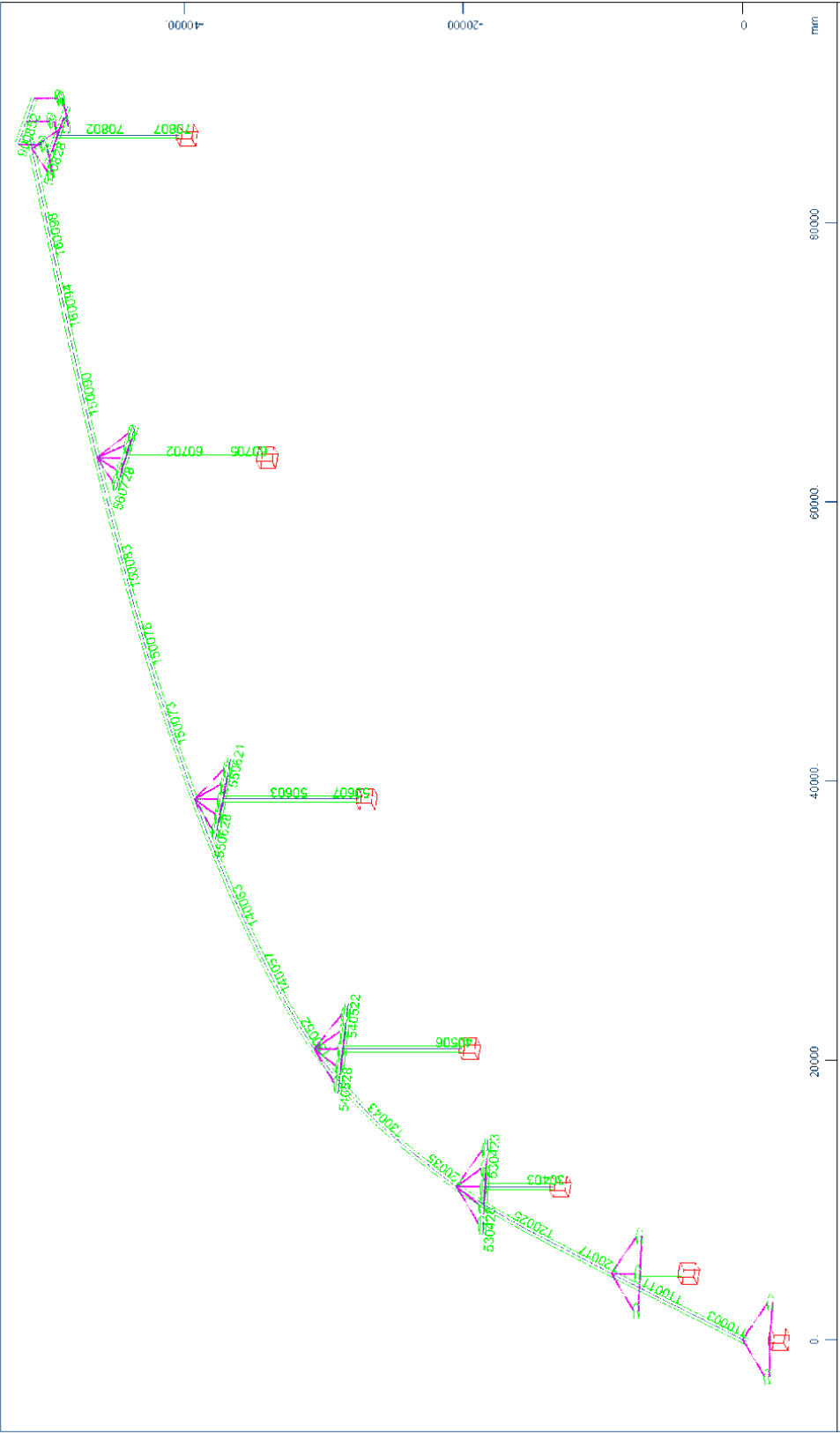
STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS

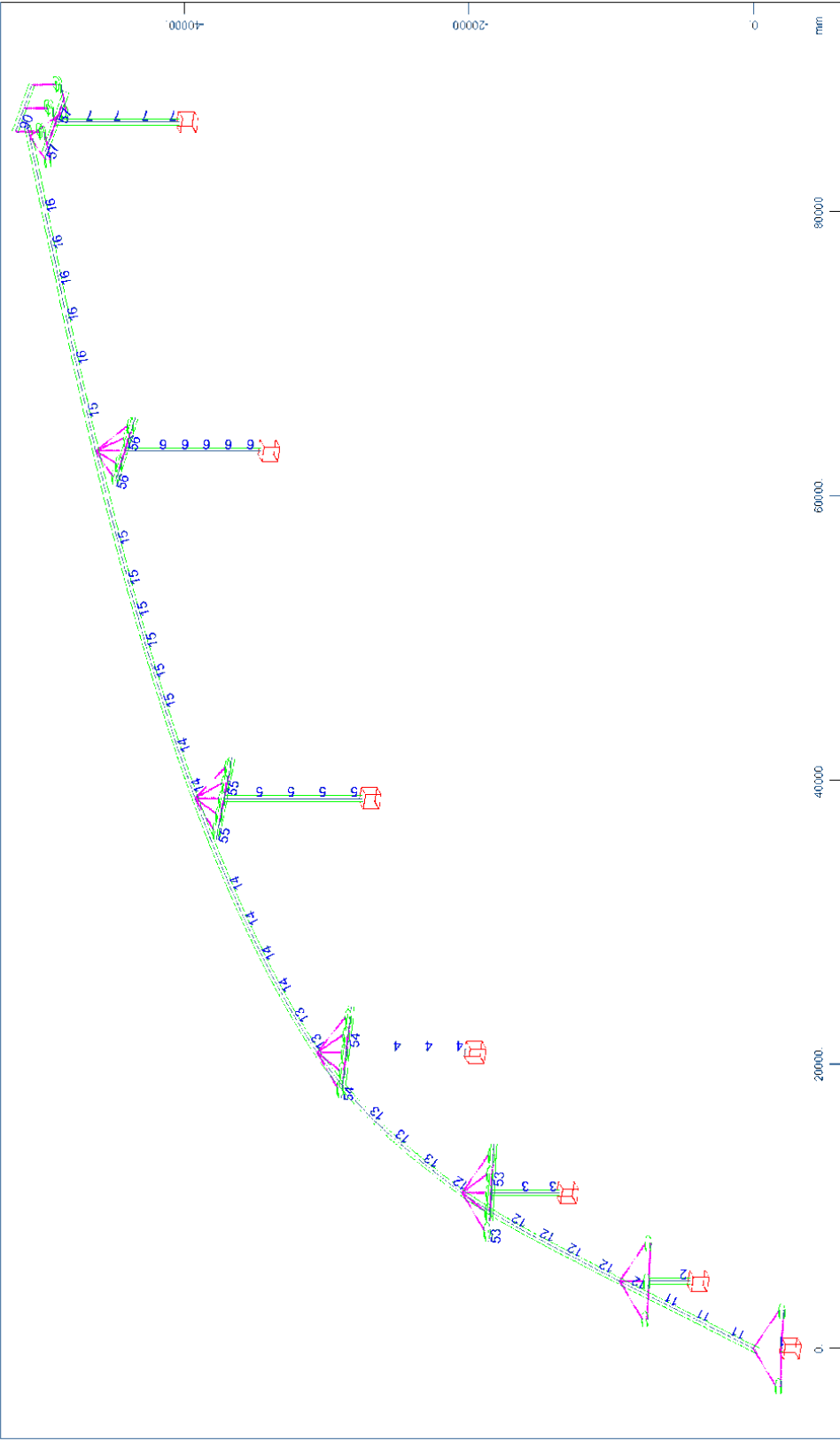


STRUCTURE 5
PLOT OF CROSS-SECTIONS



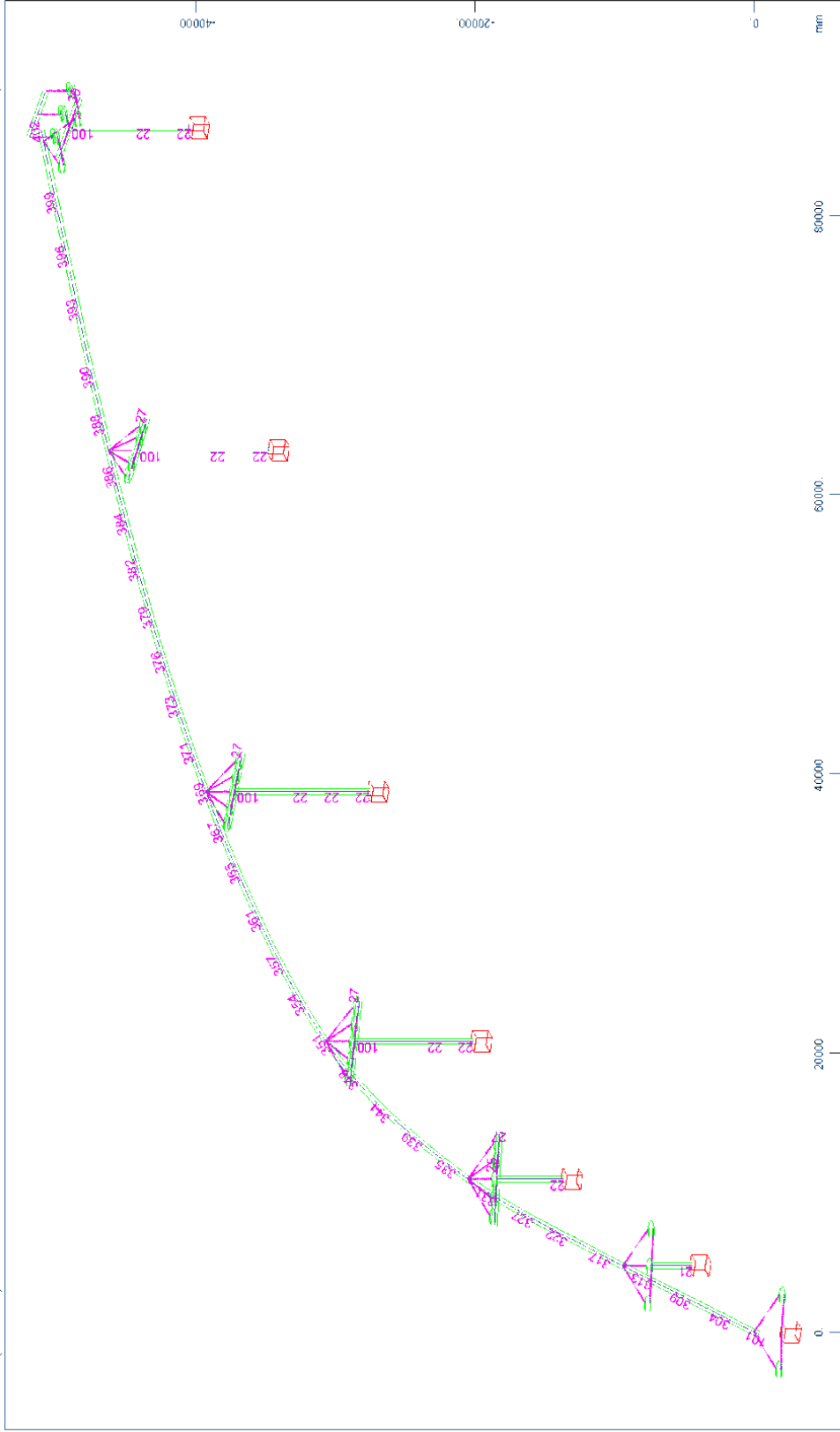
Structure
X
Y
Z
M 1 : 381
X*0.002
Y*0.806
Z*0.862





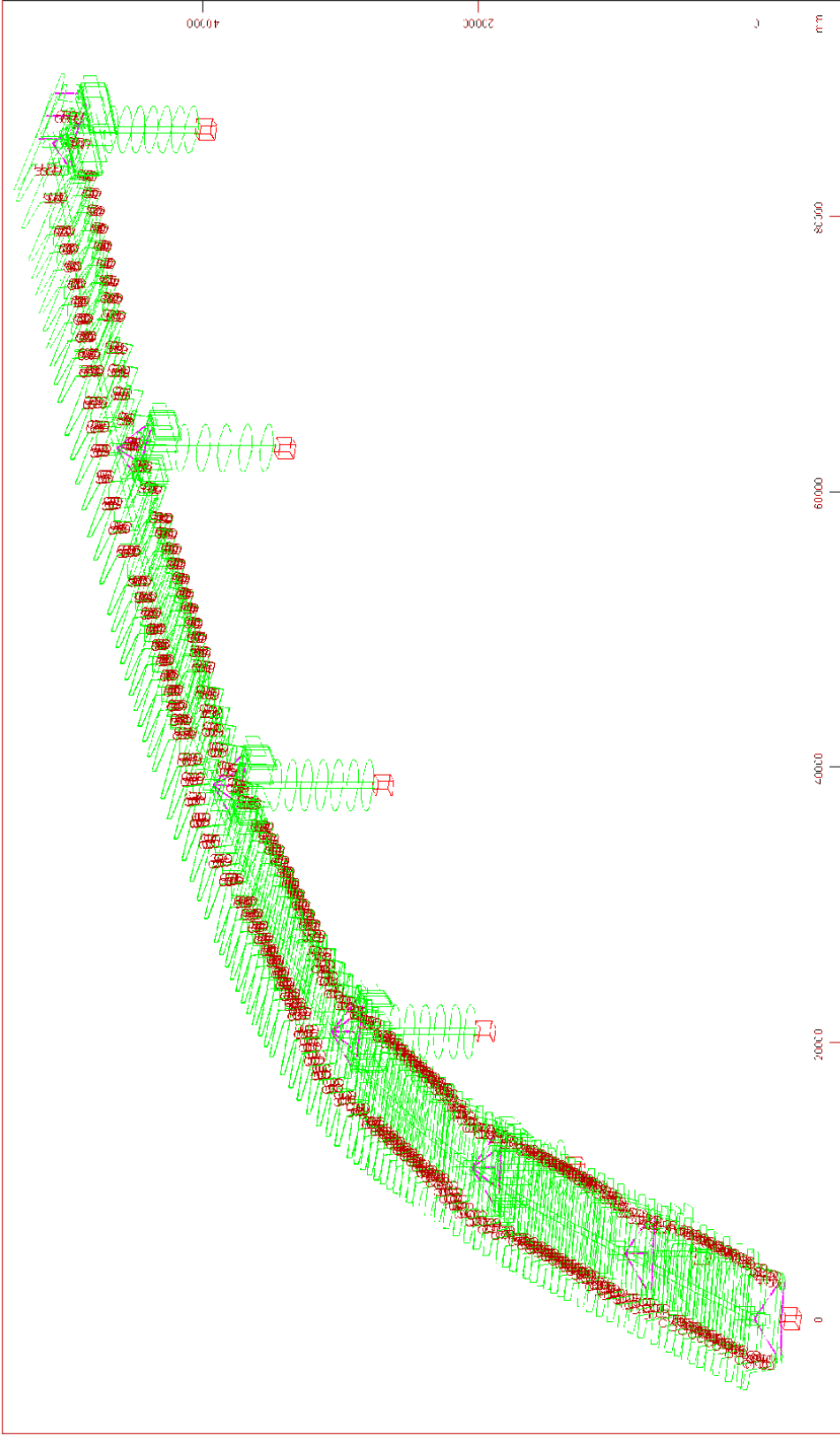
Beam Elements , Number of group (Max=90)

M 1 : 380
X* 0.502
Y* 0.906
Z* 0.962



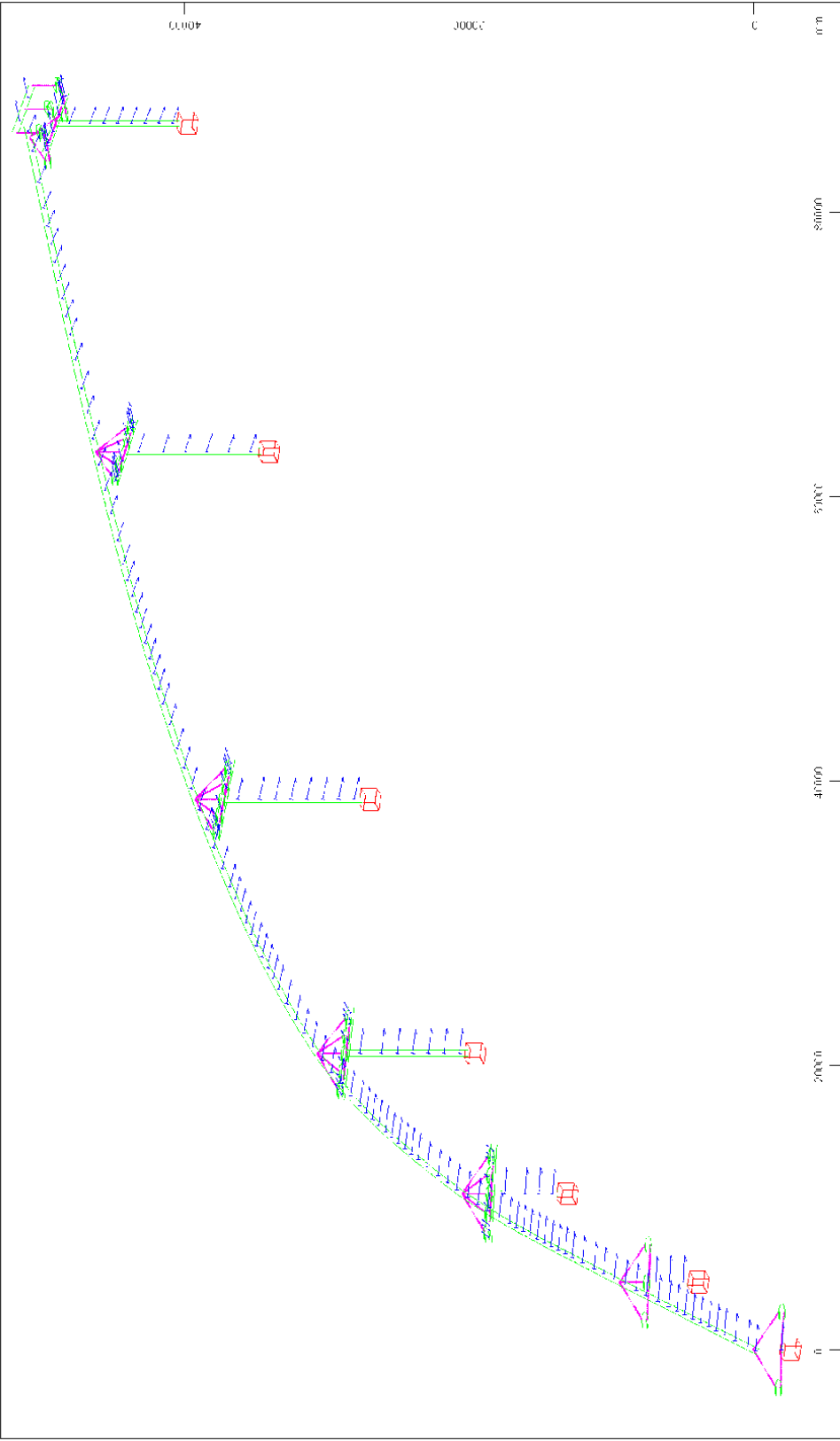
M 1 : 385
 X* 0.502
 Y* 0.906
 Z* 0.962

STRUCTURE 5
 STRUCTURE



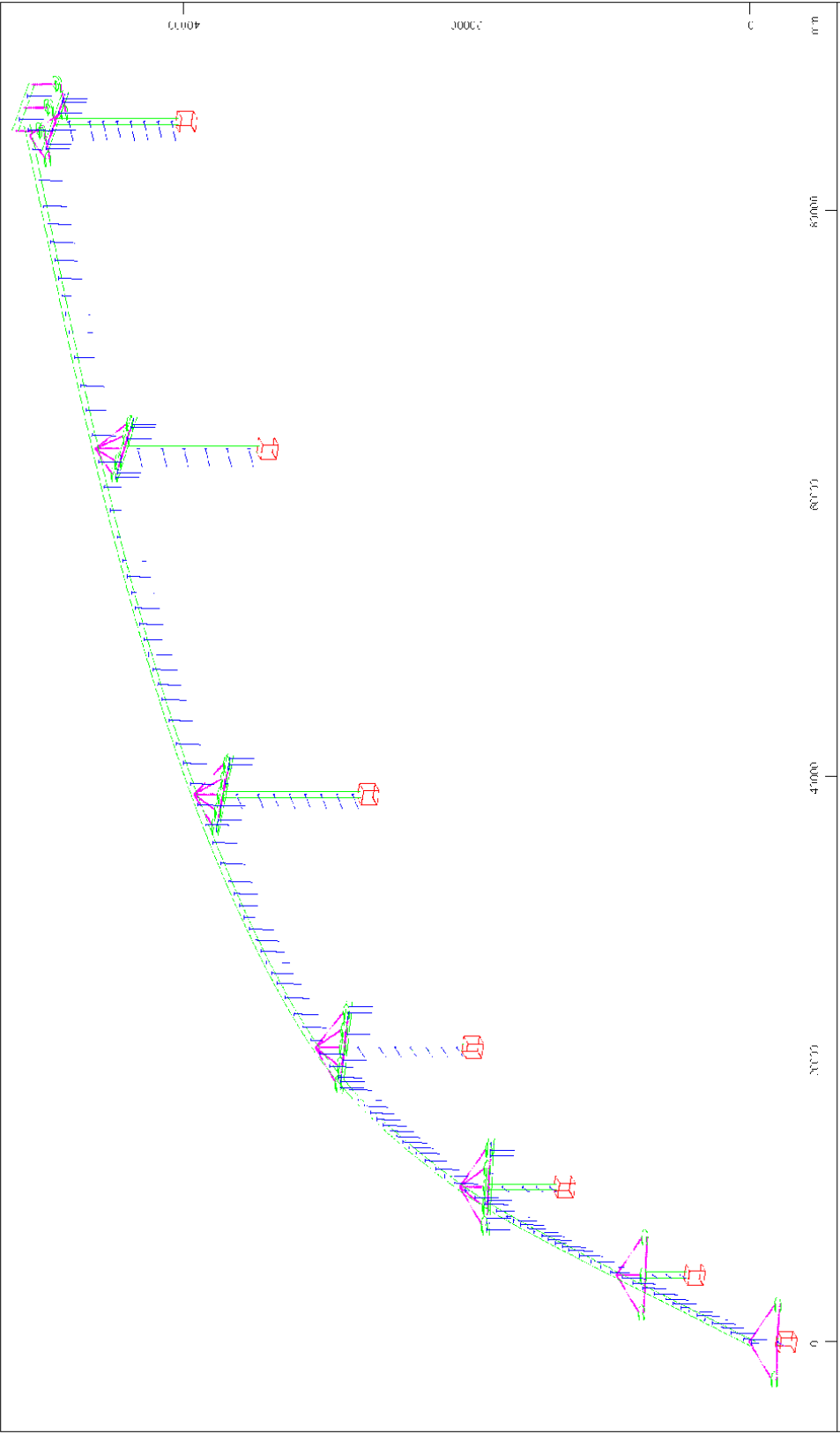
Beam Elements , Contour of Cross section

M 1 : 391
X * 0.002
Y * 0.006
Z * 0.062



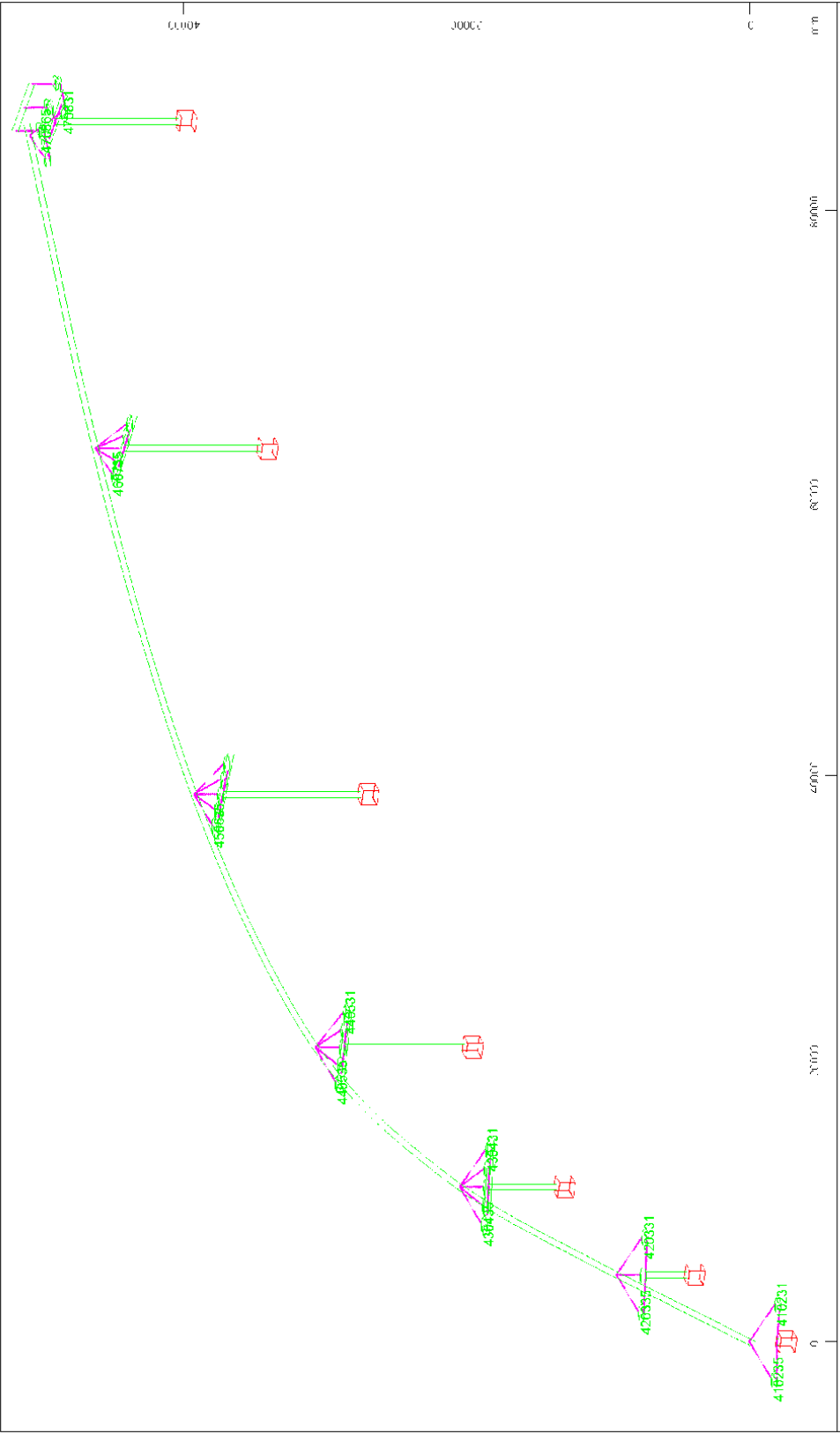
Beam Elements - Local direction Y ()

M 1 : 300
X * 0.511
Y * 0.816
Z * 0.582



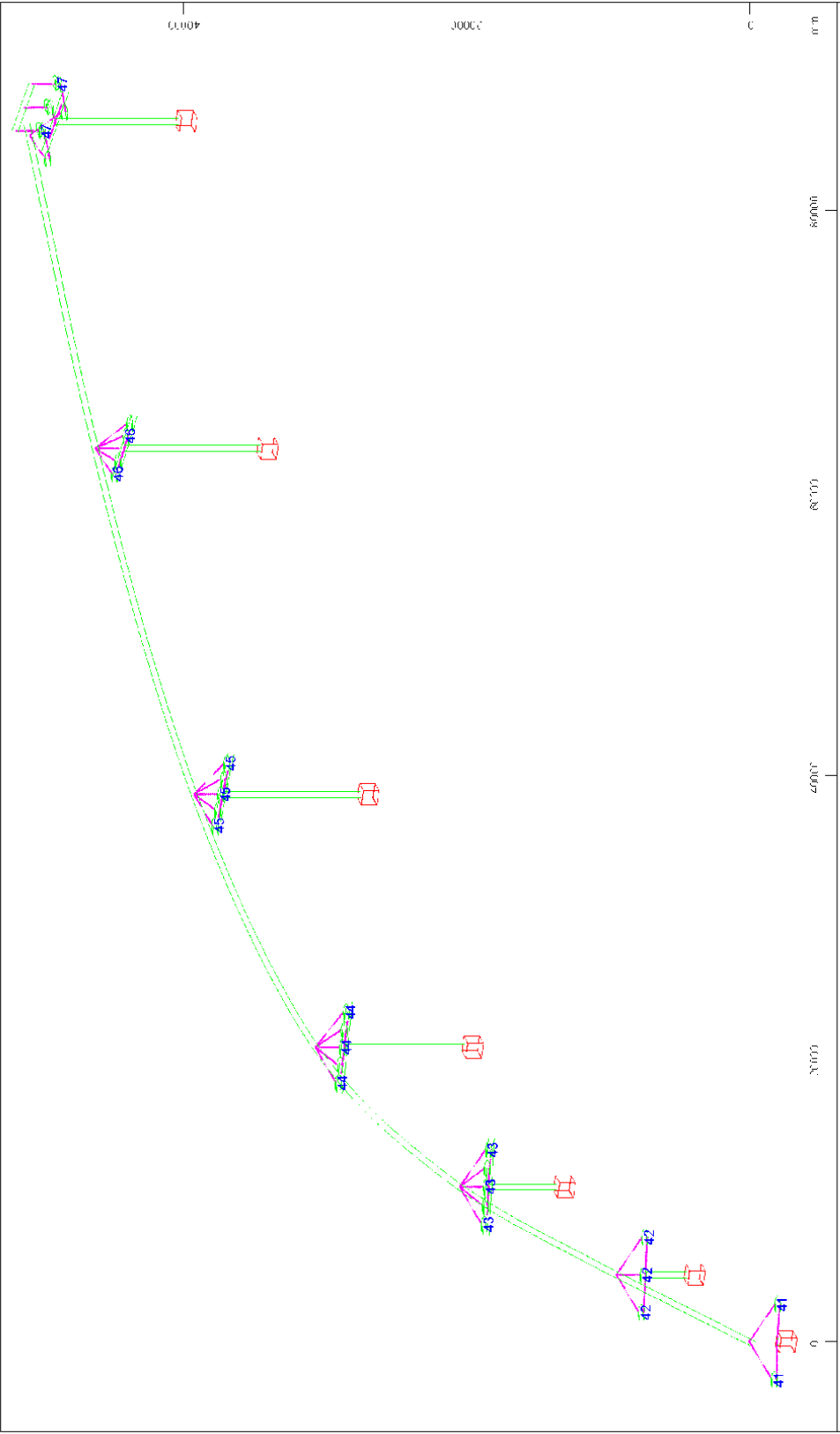
Beam Elements Local direction Z (\rightarrow)

M 1 : 390
X * 0.541
Y * 0.816
Z * 0.582



Spring Elements : Number of element (Max=470865)

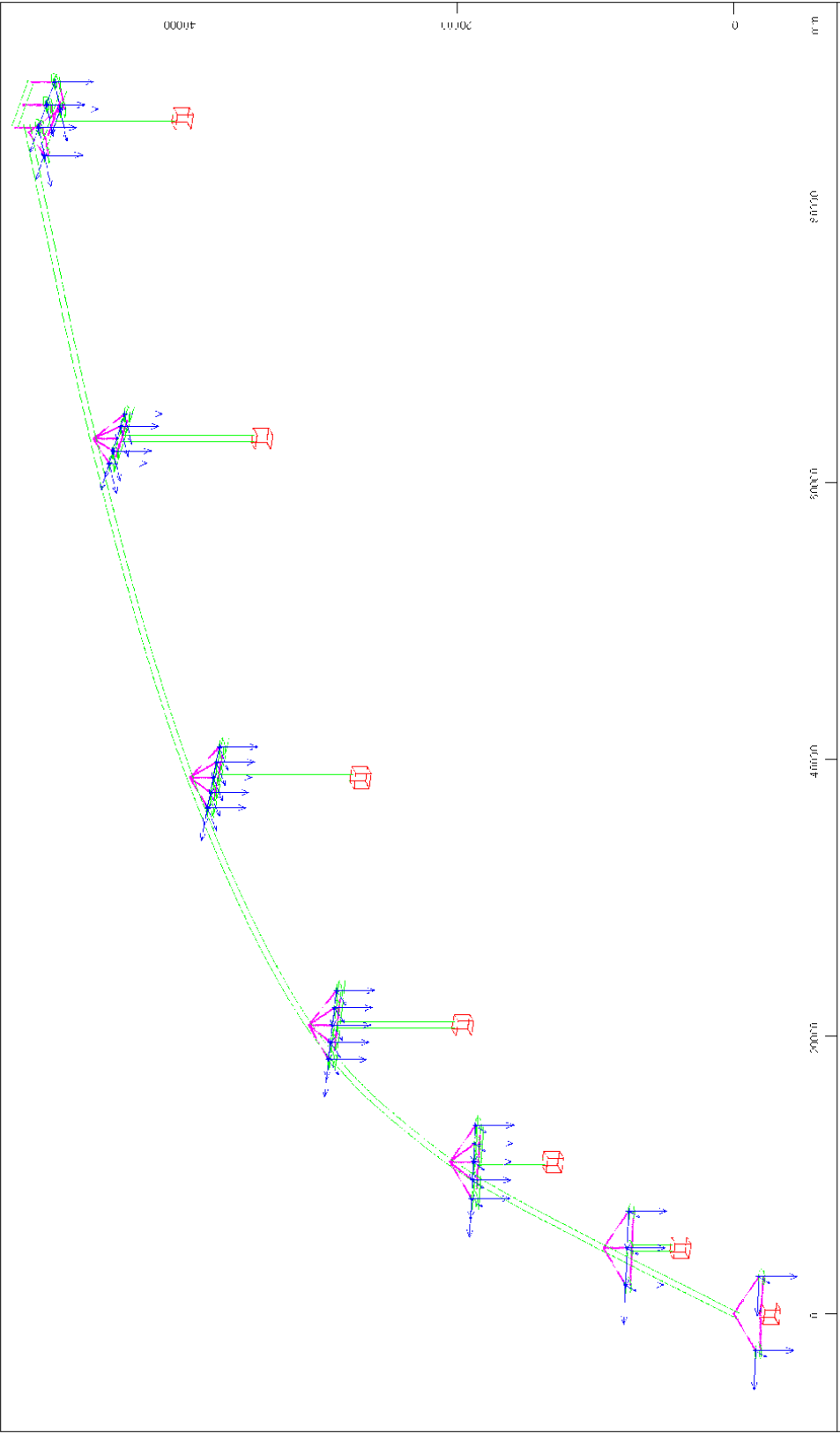
M 1 : 390
 X * 0.511
 Y * 0.816
 Z * 0.582



Spring Elements - Number of group (Max=47)

M 1 : 390
X * 0.511
Y * 0.876
Z * 0.582

STRUCTURE 5
STRUCTURE



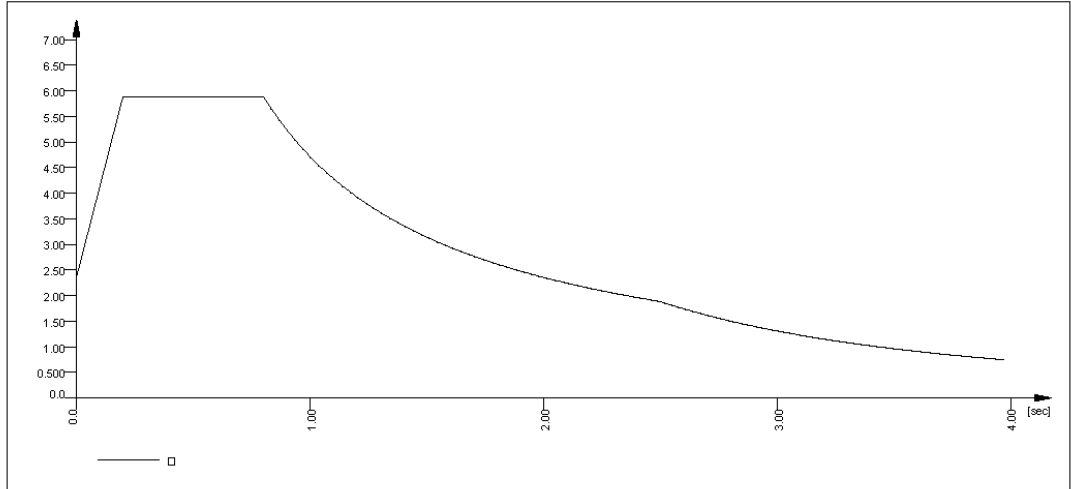
$\begin{matrix} X \\ Y \\ Z \end{matrix}$ Direction of Spring ()

M 1 : 398
 X : 0.511
 Y : 0.816
 Z : 0.582



Sector of system Spring Elements Group 31...37 41...47
Spring constant, 1 cm 3D = 5000. kN/m (Max=-4545.)
M 1 : 383
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962

STRUCTURE 5
 DESIGN SPECTRA



Load Case 3998

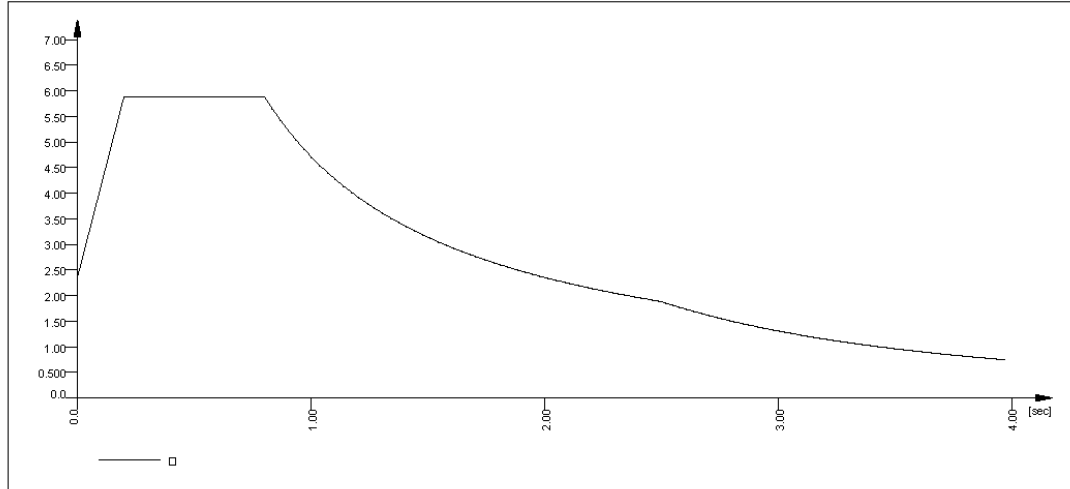
Factor forces and moments 1.000
 Factor dead weight DL-XX 0.000
 Factor dead weight DL-YY 0.000
 Factor dead weight DL-ZZ 0.000

Response spectra ELASTIC SPECTRUM-Y

D[-] SA[-] SB[-] MIN[-] TB[sec] TC[sec] TD[sec] TE[sec] K1[-] K2[-] A[m/sec2]
 auto

time [sec]	Factor [-]	time [sec]	Factor [-]	time [sec]	Factor [-]	time [sec]	Factor [-]
0.000	2.354	0.200	5.886	0.790	5.886	0.800	5.886
0.834	5.646	0.868	5.425	0.902	5.220	0.936	5.031
0.970	4.854	1.004	4.690	1.038	4.536	1.072	4.393
1.106	4.258	1.140	4.131	1.174	4.011	1.208	3.898
1.242	3.791	1.276	3.690	1.310	3.595	1.344	3.504
1.378	3.417	1.412	3.335	1.446	3.256	1.480	3.182
1.514	3.110	1.548	3.042	1.582	2.976	1.616	2.914
1.650	2.854	1.684	2.796	1.718	2.741	1.752	2.688
1.786	2.637	1.820	2.587	1.854	2.540	1.888	2.494
1.922	2.450	1.956	2.407	1.990	2.366	2.024	2.326
2.058	2.288	2.092	2.251	2.126	2.215	2.160	2.180
2.194	2.146	2.228	2.113	2.262	2.082	2.296	2.051
2.330	2.021	2.364	1.992	2.398	1.964	2.432	1.936
2.466	1.909	2.500	1.884	2.530	1.839	2.560	1.796
2.590	1.755	2.620	1.715	2.650	1.676	2.680	1.639
2.710	1.603	2.740	1.568	2.770	1.534	2.800	1.502
2.830	1.470	2.860	1.439	2.890	1.409	2.920	1.381
2.950	1.353	2.980	1.326	3.010	1.299	3.040	1.274
3.070	1.249	3.100	1.225	3.130	1.202	3.160	1.179
3.190	1.157	3.220	1.135	3.250	1.115	3.280	1.094
3.310	1.074	3.340	1.055	3.370	1.037	3.400	1.018
3.430	1.001	3.460	0.983	3.490	0.966	3.520	0.950
3.550	0.934	3.580	0.919	3.610	0.903	3.640	0.888
3.670	0.874	3.700	0.860	3.730	0.846	3.760	0.833
3.790	0.820	3.820	0.807	3.850	0.794	3.880	0.782
3.910	0.770	3.940	0.758	3.970	0.747		

SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

STRUCTURE 5
DESIGN SPECTRA

Load Case 3999

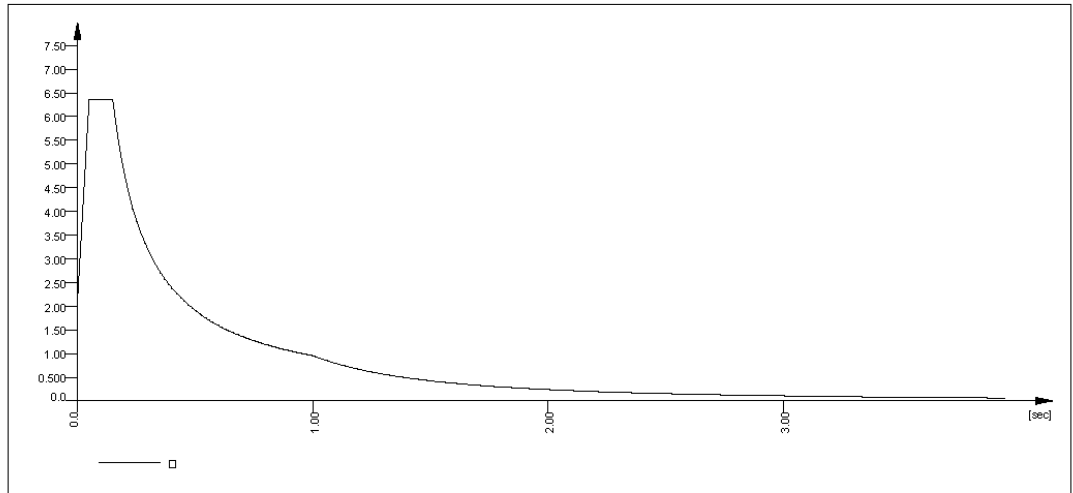
Factor forces and moments		1.000
Factor dead weight	DL-XX	0.000
Factor dead weight	DL-YY	0.000
Factor dead weight	DL-ZZ	0.000

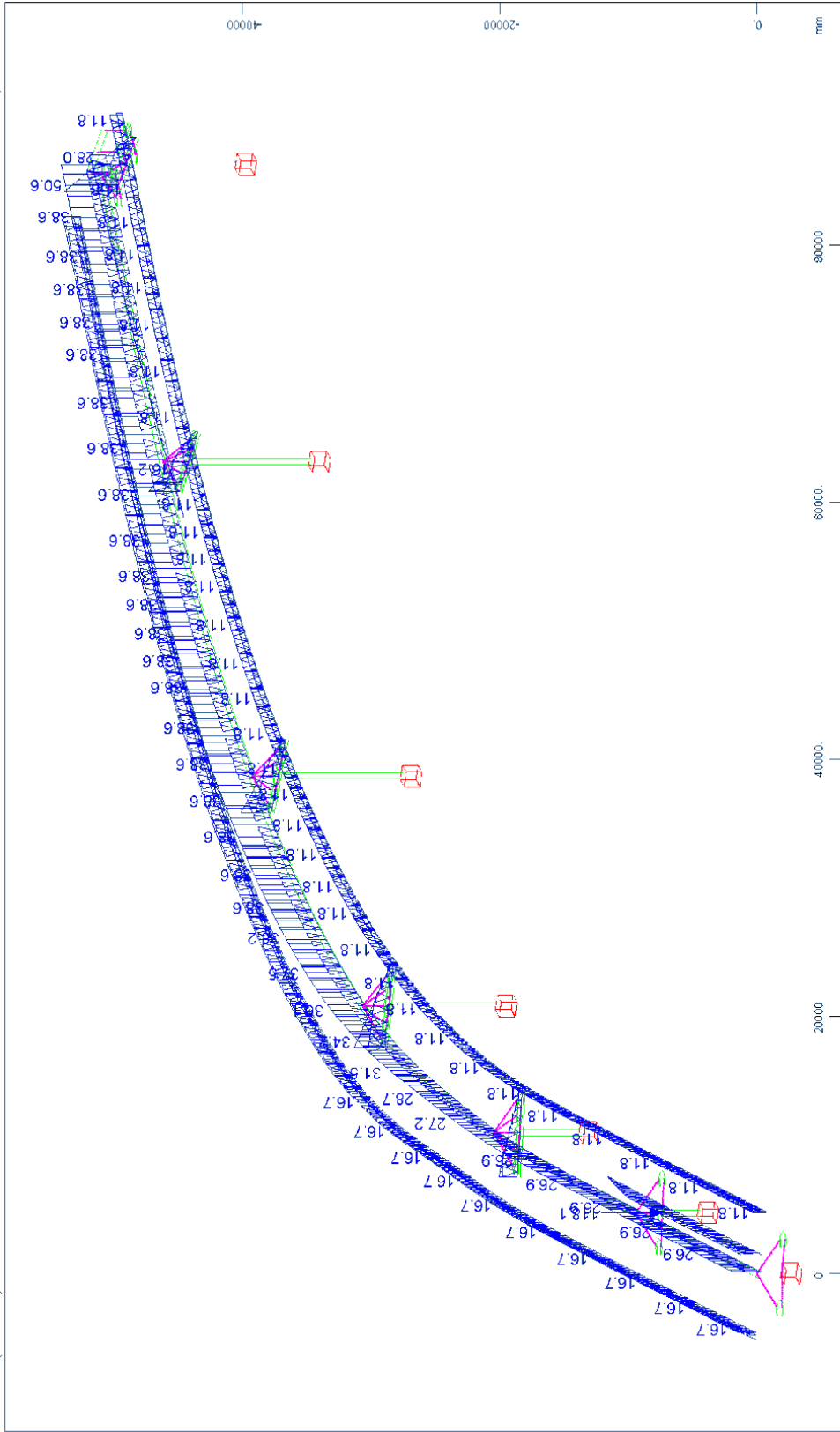
Response spectra ELASTIC SPECTRUM-Z

D[-]	SA[-]	SB[-]	MIN[-]	TB[sec]	TC[sec]	TD[sec]	TE[sec]	K1[-]	K2[-]	A[m/sec²]
auto										

time	Factor	time	Factor	time	Factor	time	Factor
[sec]	[-]	[sec]	[-]	[sec]	[-]	[sec]	[-]
0.000	2.119	0.050	6.357	0.140	6.357	0.150	6.357
0.167	5.710	0.184	5.182	0.201	4.744	0.218	4.374
0.235	4.058	0.252	3.784	0.269	3.545	0.286	3.334
0.303	3.147	0.320	2.980	0.337	2.829	0.354	2.694
0.371	2.570	0.388	2.458	0.405	2.354	0.422	2.260
0.439	2.172	0.456	2.091	0.473	2.016	0.490	1.946
0.507	1.881	0.524	1.820	0.541	1.763	0.558	1.709
0.575	1.658	0.592	1.611	0.609	1.566	0.626	1.523
0.643	1.483	0.660	1.445	0.677	1.408	0.694	1.374
0.711	1.341	0.728	1.310	0.745	1.280	0.762	1.251
0.779	1.224	0.796	1.198	0.813	1.173	0.830	1.149
0.847	1.126	0.864	1.104	0.881	1.082	0.898	1.062
0.915	1.042	0.932	1.023	0.949	1.005	0.966	0.987
0.983	0.970	1.000	0.954	1.060	0.849	1.120	0.760
1.180	0.685	1.240	0.620	1.300	0.564	1.360	0.516
1.420	0.473	1.480	0.435	1.540	0.402	1.600	0.372
1.660	0.346	1.720	0.322	1.780	0.301	1.840	0.282
1.900	0.264	1.960	0.248	2.020	0.234	2.080	0.220
2.140	0.208	2.200	0.197	2.260	0.187	2.320	0.177
2.380	0.168	2.440	0.160	2.500	0.153	2.560	0.145
2.620	0.139	2.680	0.133	2.740	0.127	2.800	0.122
2.860	0.117	2.920	0.112	2.980	0.107	3.040	0.103
3.100	0.099	3.160	0.095	3.220	0.092	3.280	0.089
3.340	0.085	3.400	0.082	3.460	0.080	3.520	0.077
3.580	0.074	3.640	0.072	3.700	0.070	3.760	0.067
3.820	0.065	3.880	0.063	3.940	0.061		

STRUCTURE 5
DESIGN SPECTRA

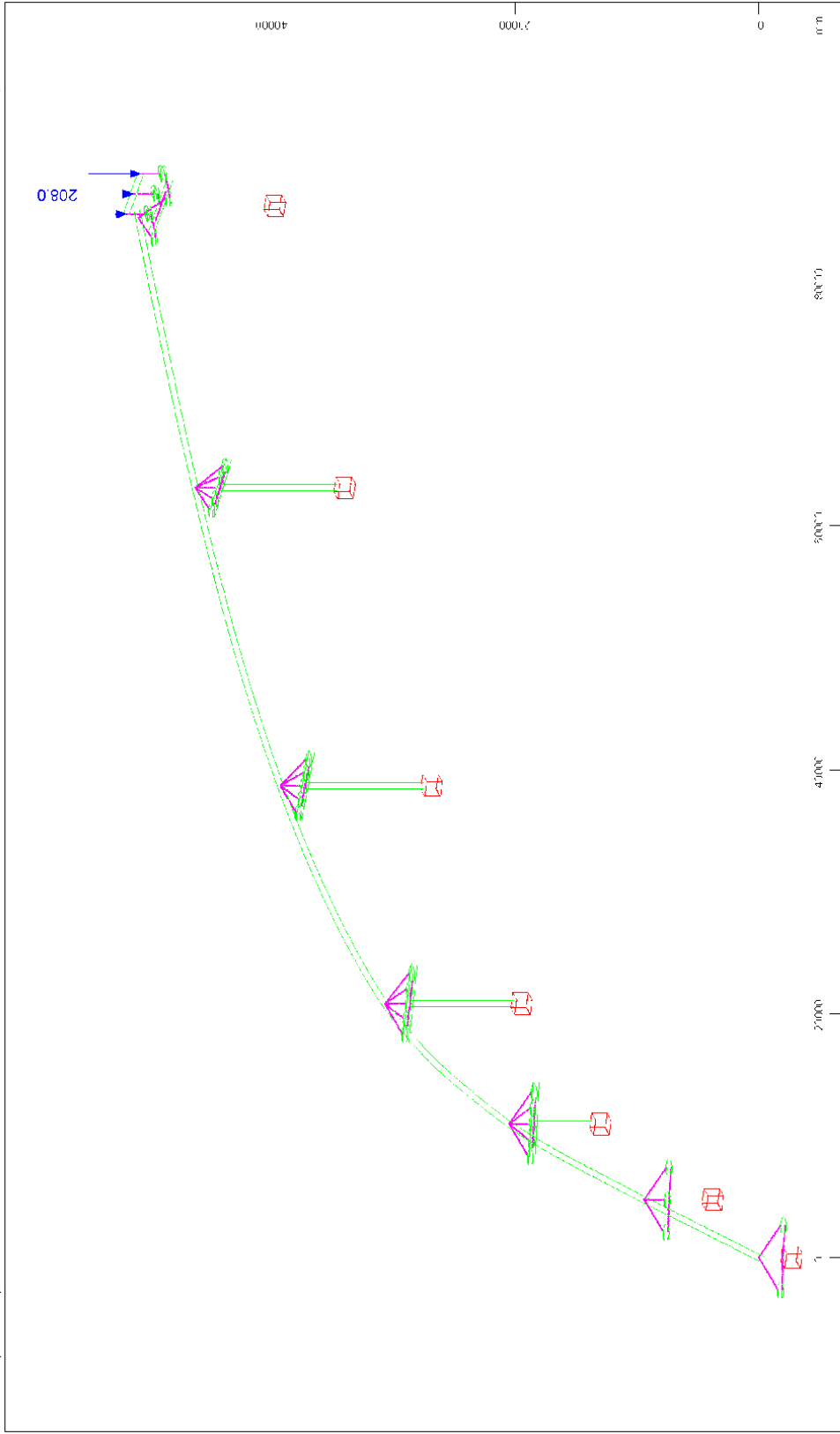




All loads, Loadcase 1002 ADDI. DEAD, (1 cm 3D = unit) Nodal load (force) vector (Unit=100.0 kN)
 (Unit=50.0 kN/m) (Max=118.1)

M 1 : 418
 X*0.502
 Y*0.996
 Z*0.962

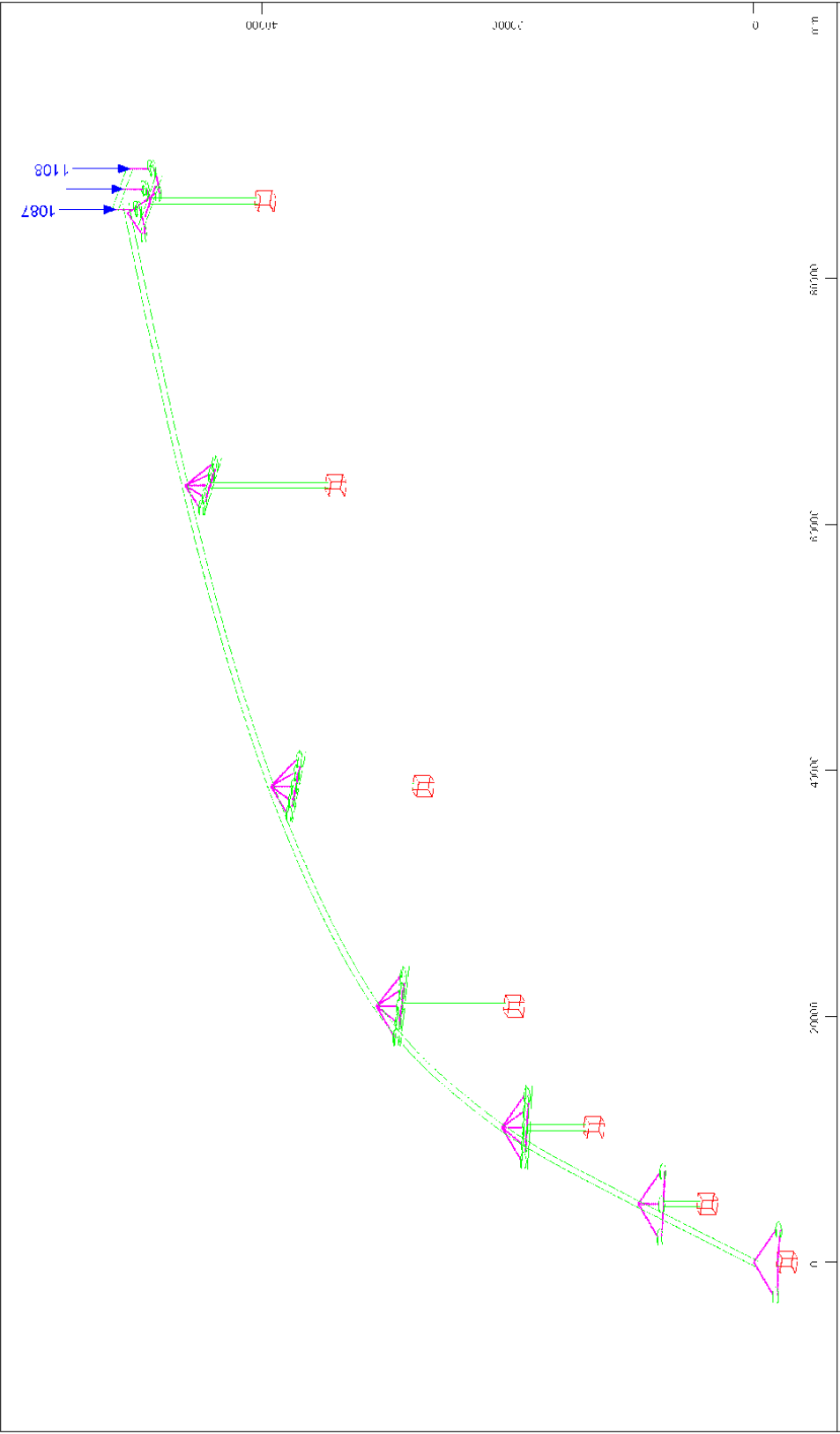
Beam line load (force) in global Z



All loads, Loadcase 1005 UNIFORM LIVE NEXT STRUCTURE , (1 cm 3D = unit) Nodal load (force) vector (Unit=200.0 kN)

M 1 : 441
 X * 0.541
 Y * 0.816
 Z * 0.582

(Max=208.0)

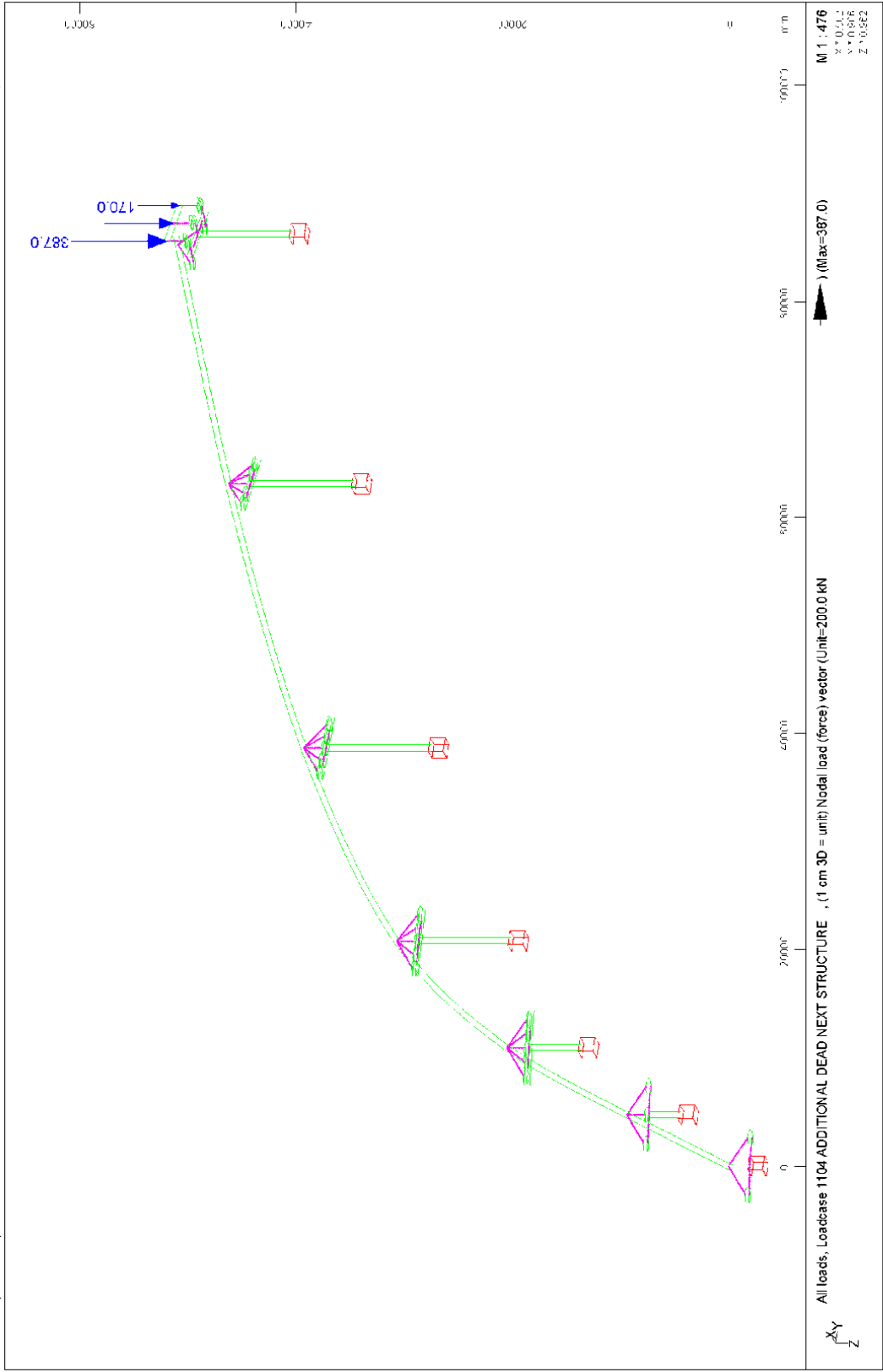


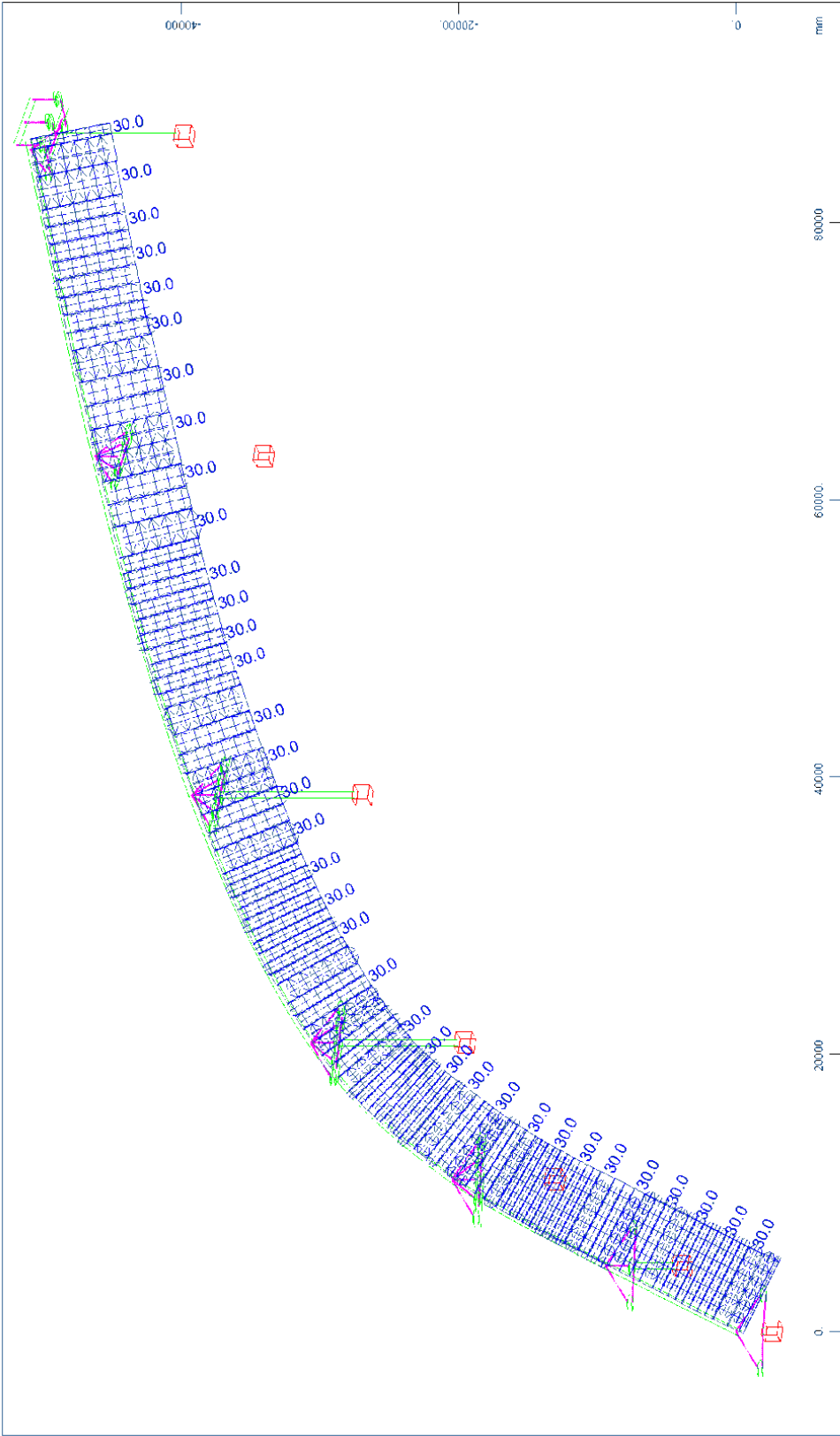
All loads, Loadcase 1102 SELF WEIGHT NEXT STRUCTURE , (1 cm 3D = unit) Nodal load (force) vector (Unit=1000. kN)

M 1 : 437
 X * 0.541
 Y * 0.816
 Z * 0.262

(Max=1108.)

STRUCTURE 5
 LOADS

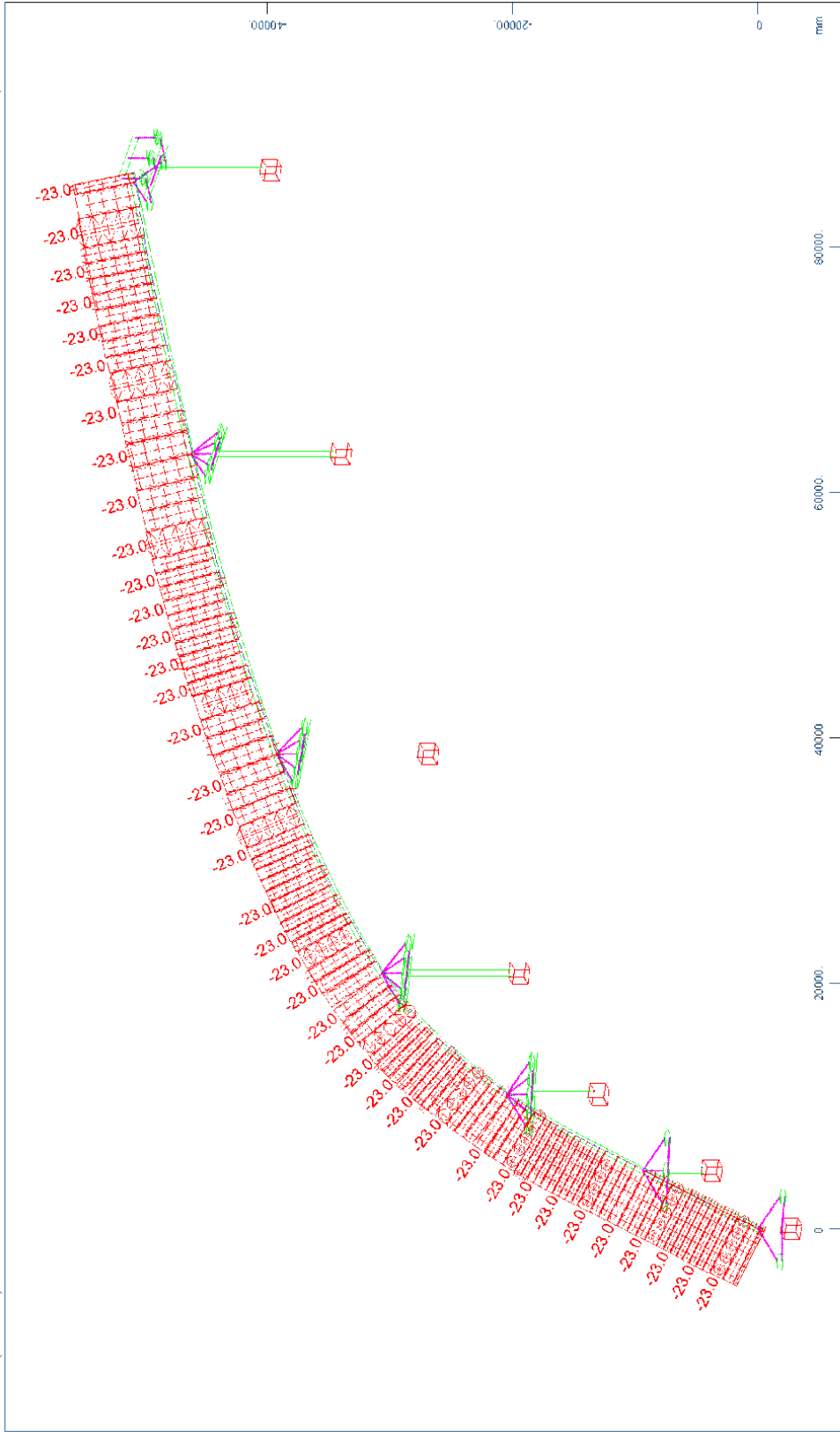




All loads, Loadcase 1011 TEMPERATURE +30 . (1 cm 3D = unit) Beam line load (uniform temperature change) (Unit=20.0 °C)

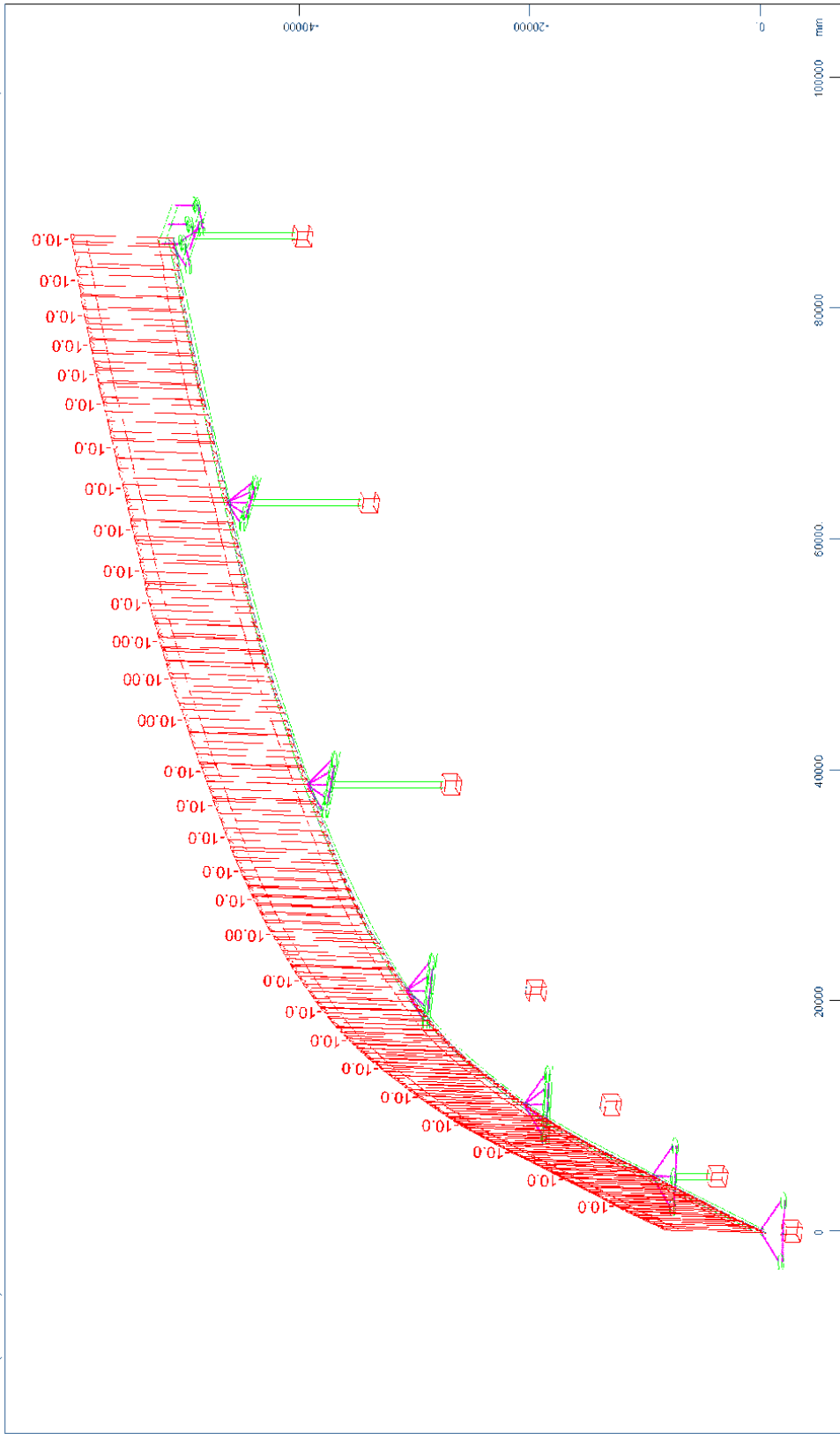
M 1 : 389
X* 0.502
Y* 0.906
Z* 0.962

STRUCTURE 5
LOADS



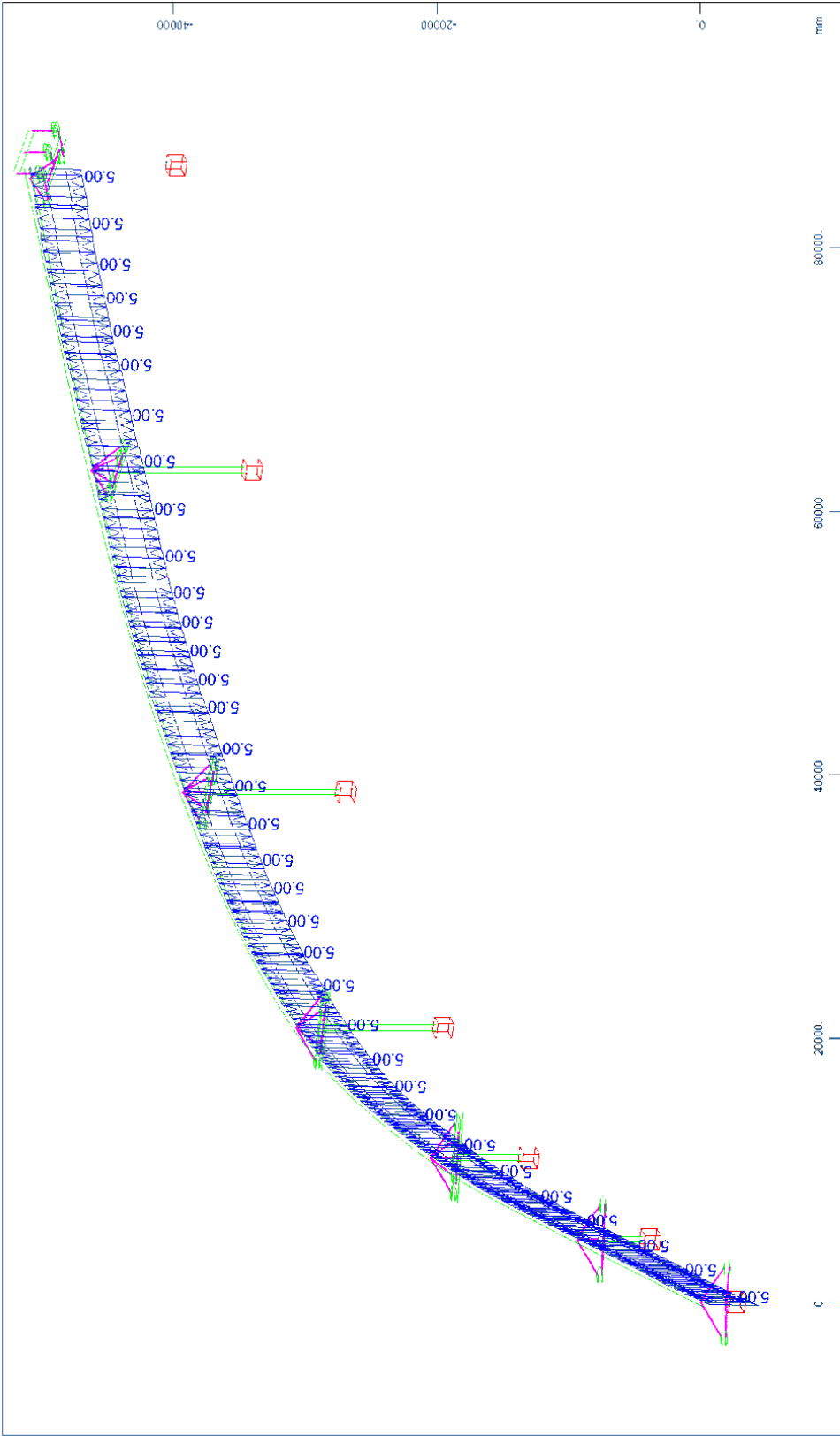
All loads, Loadcase 1012 TEMPERATURE -23.0 (1 cm 3D = unit) Beam line load (uniform temperature change) (Unit=-20.0 °C) (Min=-23.0) (Max=0)

M 1 : 438
X*0.502
Y*0.906
Z*0.962



All loads, Loadcase 1013 LINEAR TEMP. DIFF. +10 (1 cm 3D = unit) Beam line load (temperature difference) in local z (Unit=5.00 °C)
(Min=-10.0) (Max=0)
M 1 : 466
X*0.502
Y*0.996
Z*0.962

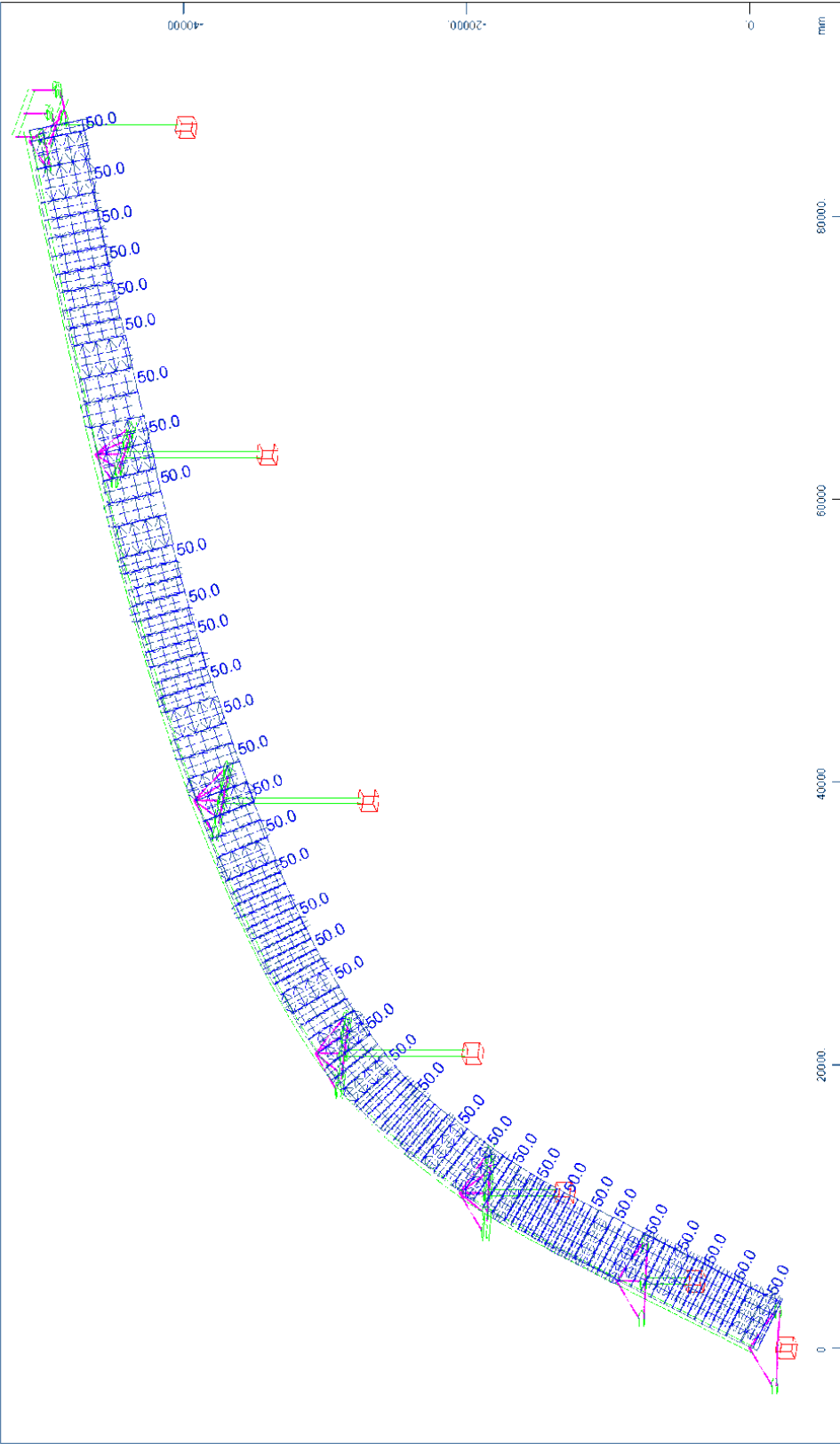
STRUCTURE 5
LOADS



All loads, Loadcase 1014 LINEAR TEMP. DIFF. -5. (1 cm 3D = unit) Beam line load (temperature difference) in local z (Unit=5.00 °C)
(Max=5.00)

M 1 : 409
X*0.502
Y*0.906
Z*0.962

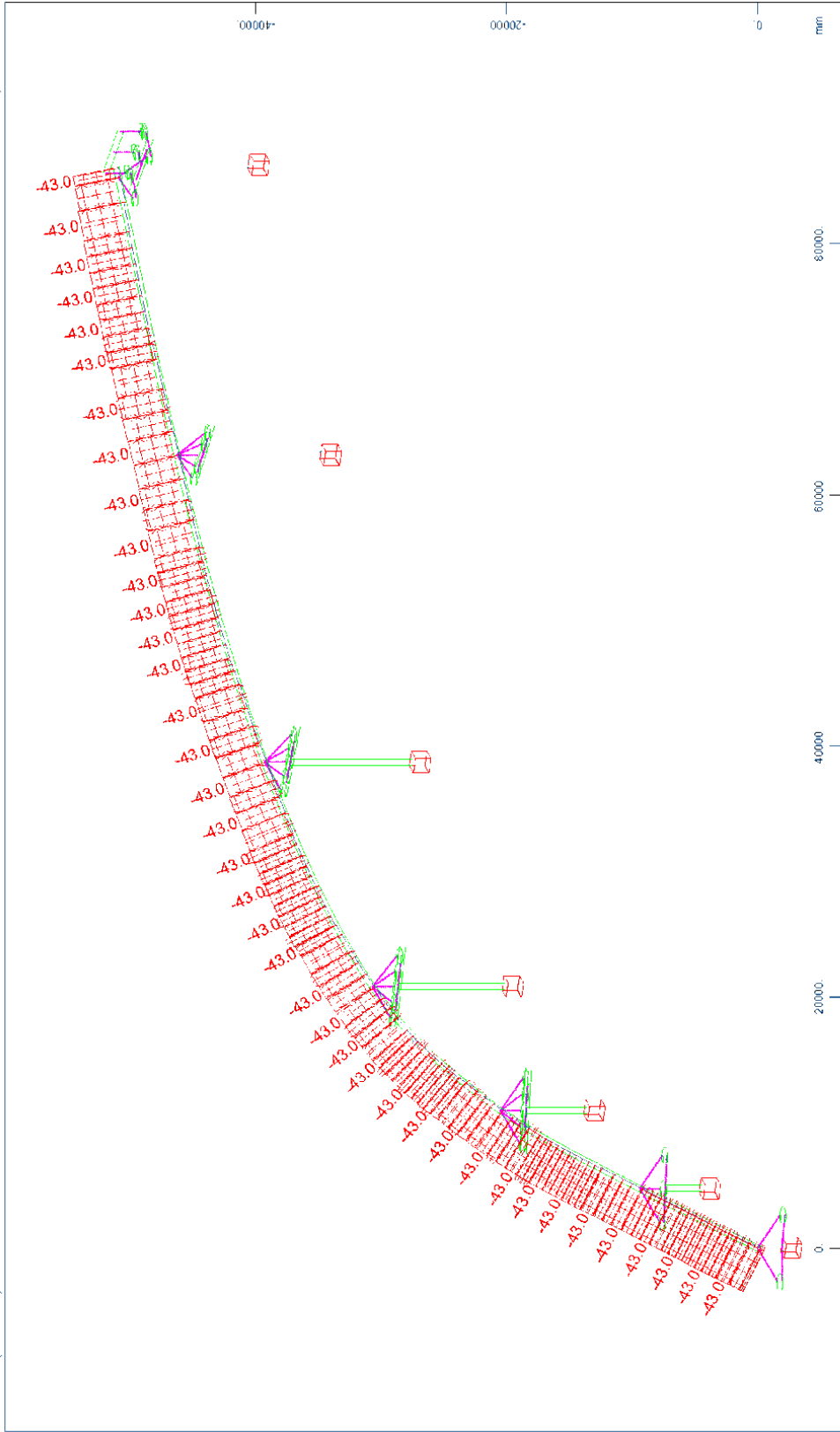
STRUCTURE 5
LOADS



All loads, Loadcase 1015 TEMPERATURE +50.0 (1 cm 3D = unit) Beam line load (uniform temperature change) (Unit=50.0 °C)

M 1 : 383
X*0.502
Y*0.996
Z*0.962

(←|→) (Max=50.0)

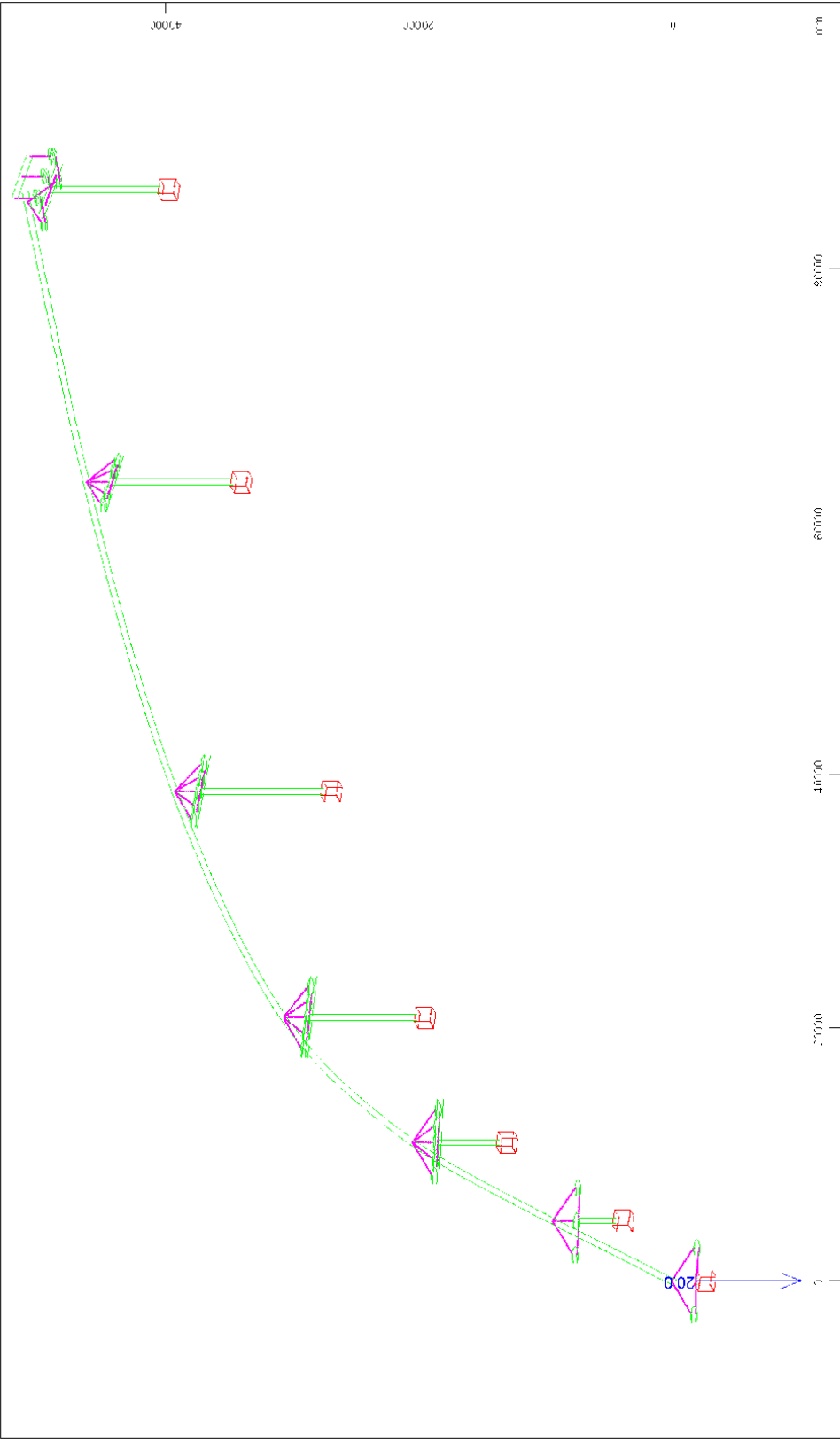


All loads, Loadcase 1016 TEMPERATURE -43.0 (1 cm 3D = unit) Beam line load (uniform temperature change) (Unit=50.0 °C)

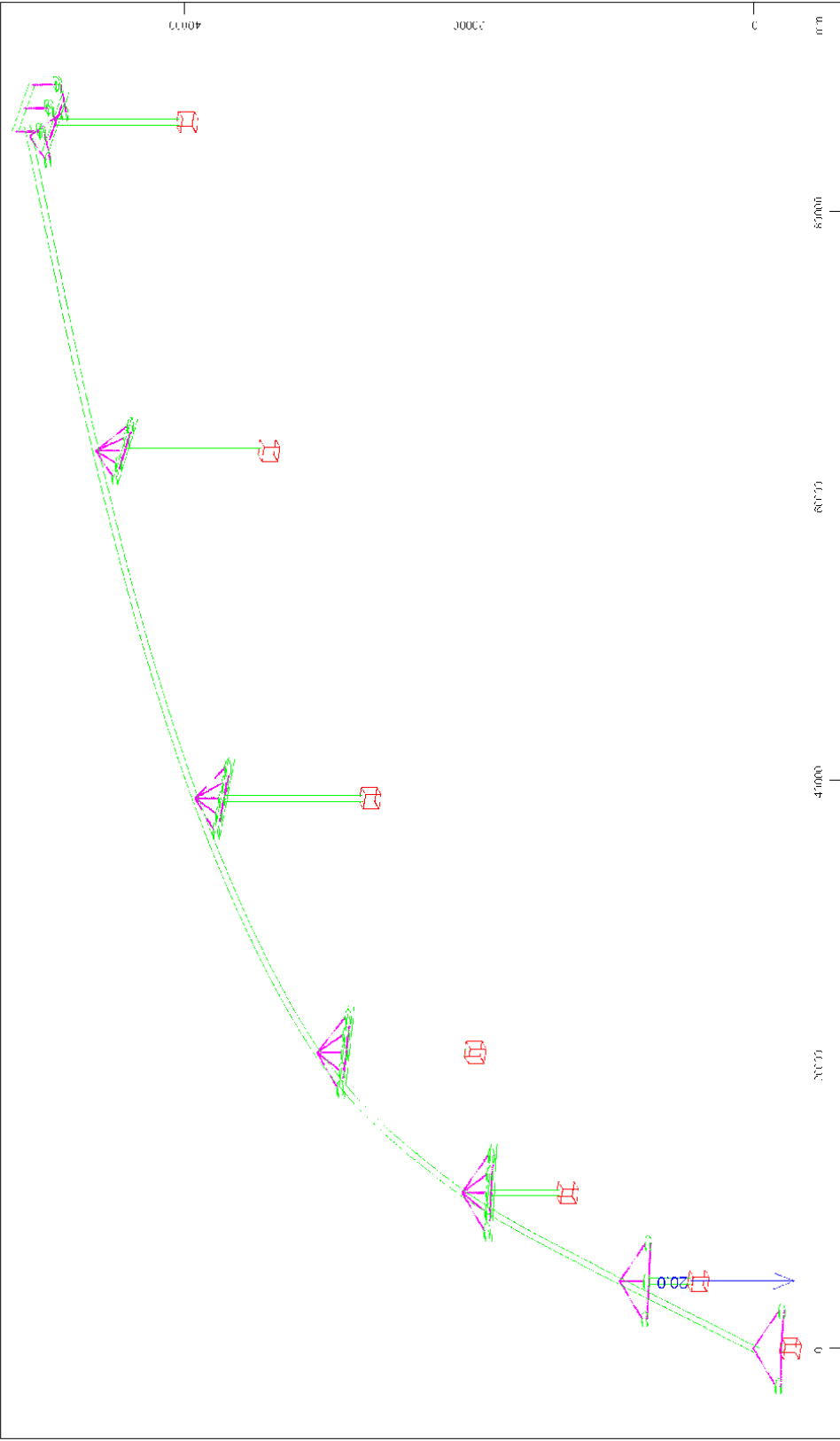
STRUCTURE 5
LOADS

M 1 : 428
X* 0.502
Y* 0.906
Z* 0.962

(---) (Min=-43.0) (Max=0)



M 1 : 427
 X * 0.511
 Y * 0.976
 Z * 0.982

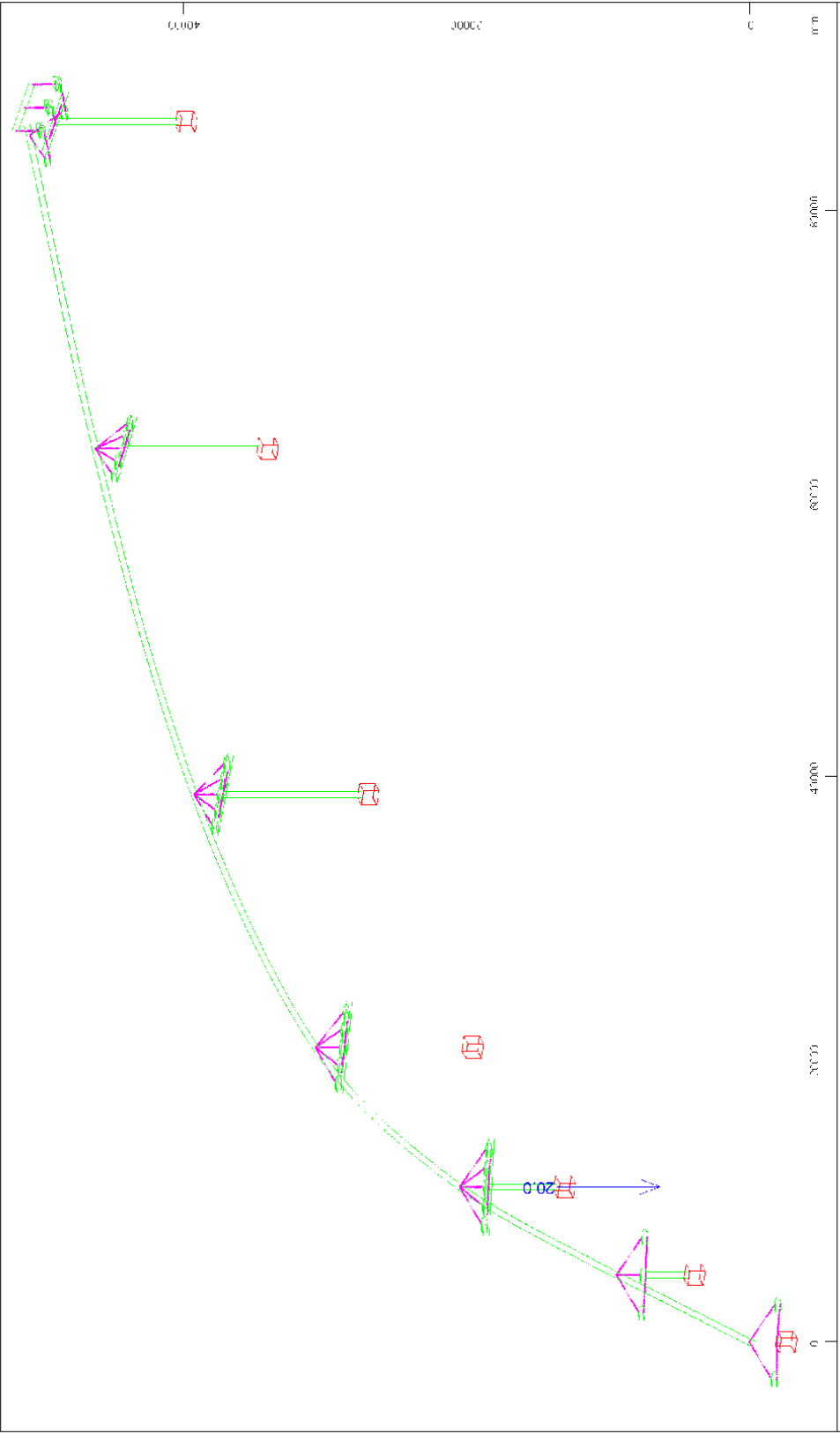


All loads, Loadcase 1021 SUPPORT SETTLEMENT - 2, (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=10.0 mm)

M 1 : 390
 X : 0.541
 Y : 0.876
 Z : 0.582

Support displacement vector (Unit=10.0 mm)

STRUCTURE 5
 LOADS

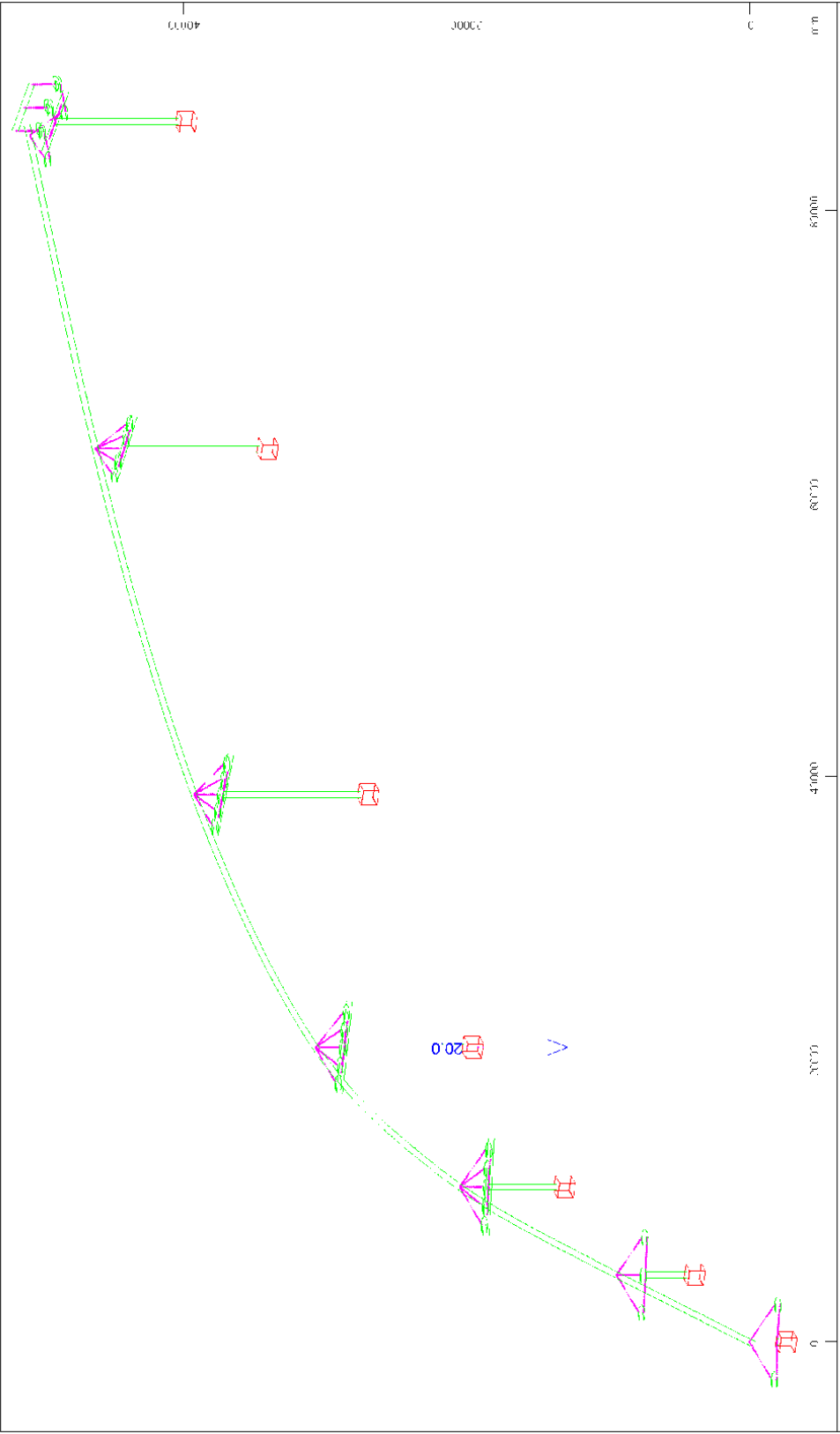


All loads, Loadcase 1022 SUPPORT SETTLEMENT - 3 , (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=10.0 mm)

M 1 : 390
 X * 0.541
 Y * 0.876
 Z * 0.582

(Max=20.0)

STRUCTURE 5
LOADS

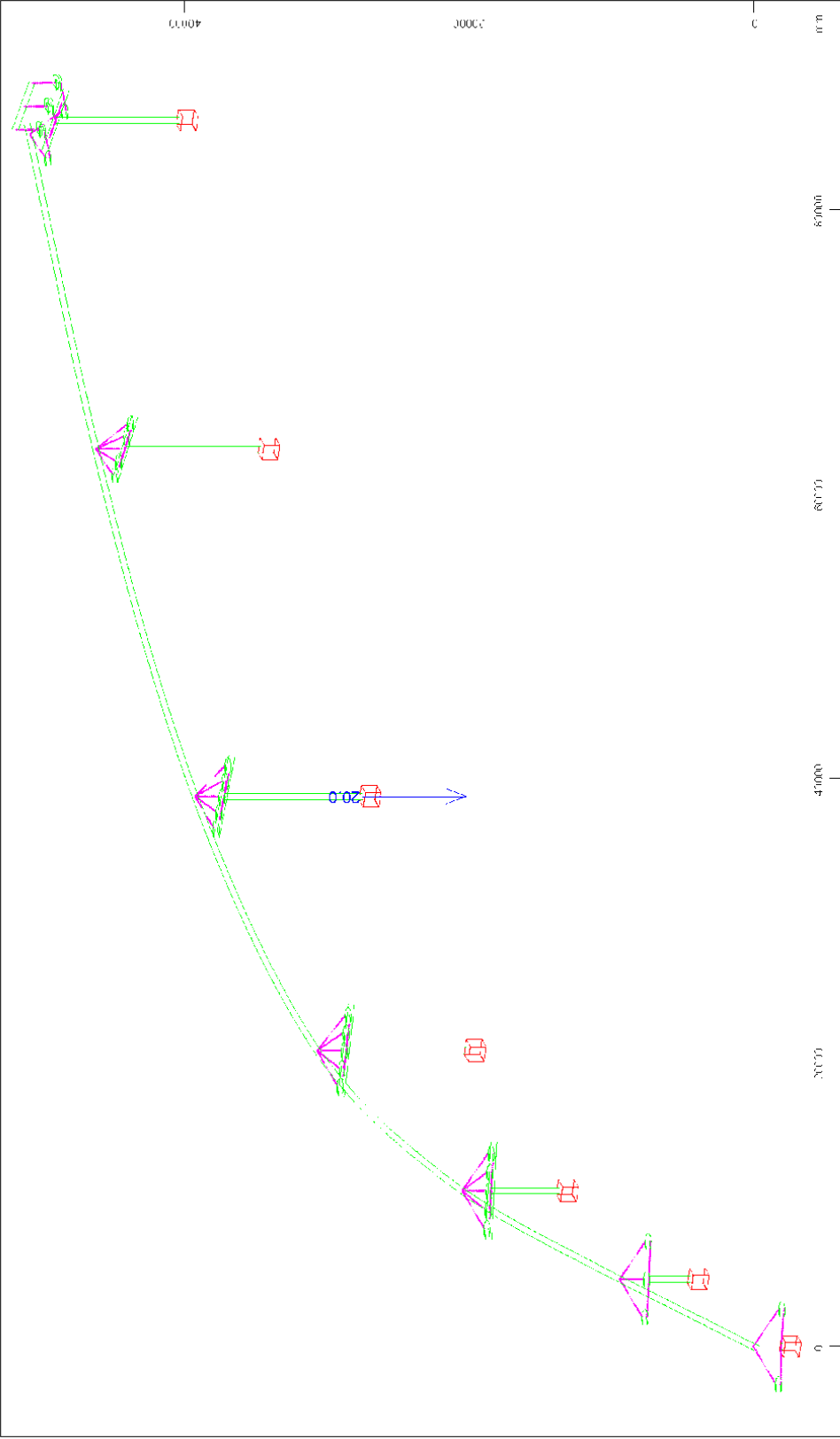


STRUCTURE 5
LOADS

All loads, Loadcase 1023 SUPPORT SETTLEMENT - 4, (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=10.0 mm)

(Max=20.0)

M 1 : 390
X * 0.541
Y * 0.816
Z * 0.582

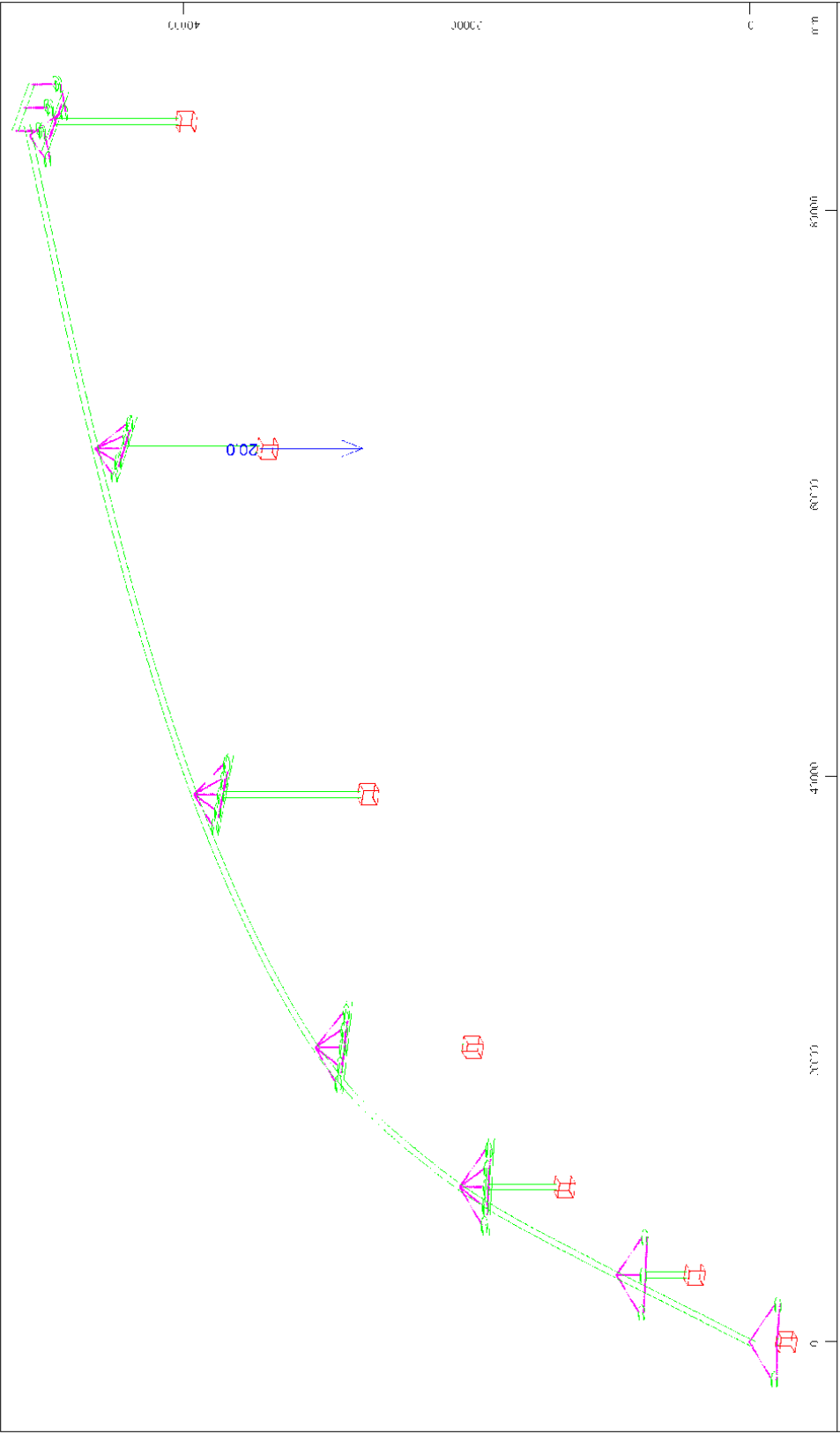


All loads, Loadcase 1024 SUPPORT SETTLEMENT - 5 , (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=10.0 mm)

M 1 : 390
 X * 0.541
 Y * 0.876
 Z * 0.582

(Max=20.0)

STRUCTURE 5
LOADS

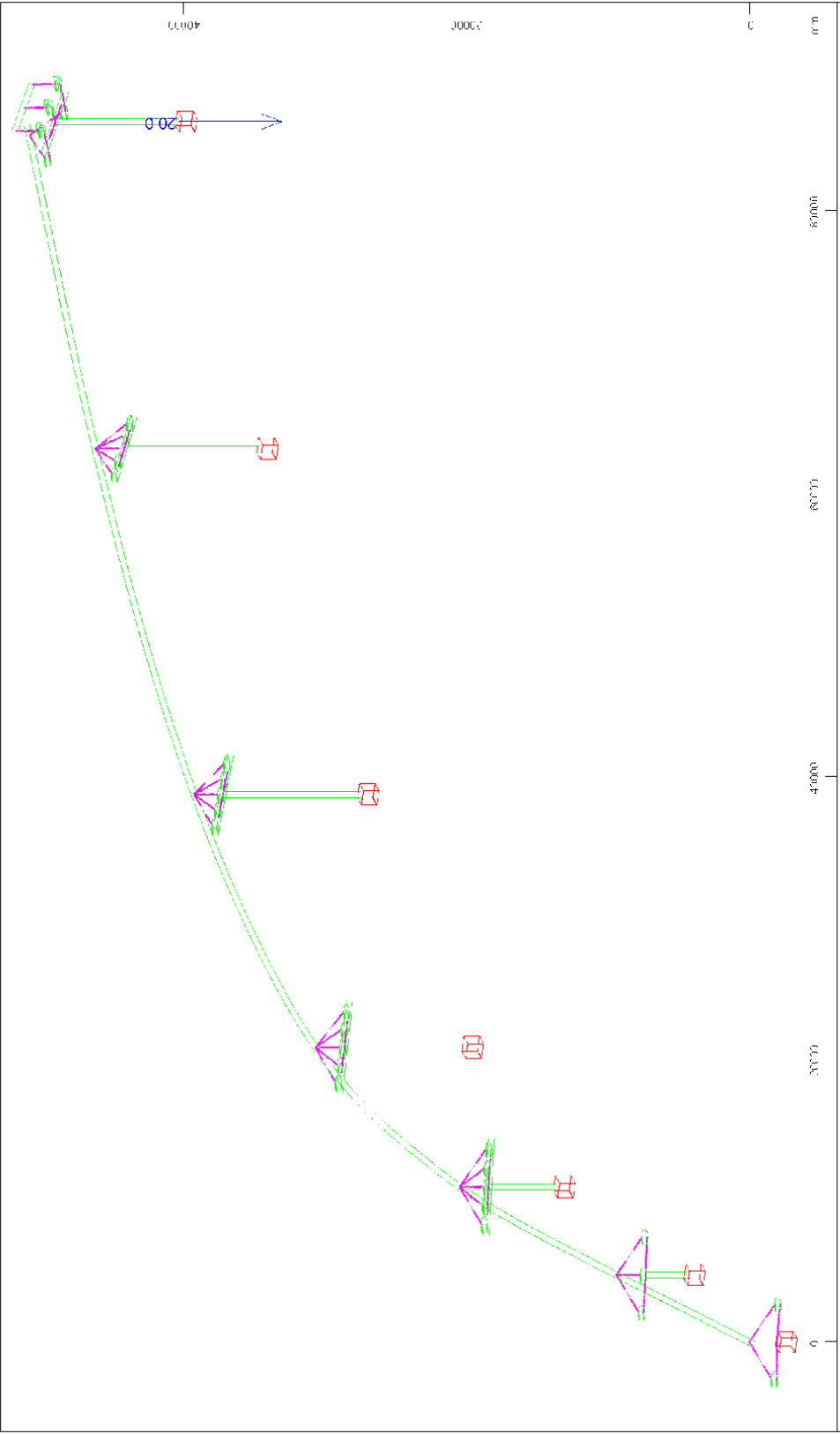


All loads, Loadcase 1025 SUPPORT SETTLEMENT - 6 , (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=10.0 mm)

M 1 : 390
 X * 0.541
 Y * 0.876
 Z * 0.582

(Max=20.0)

STRUCTURE 5
LOADS



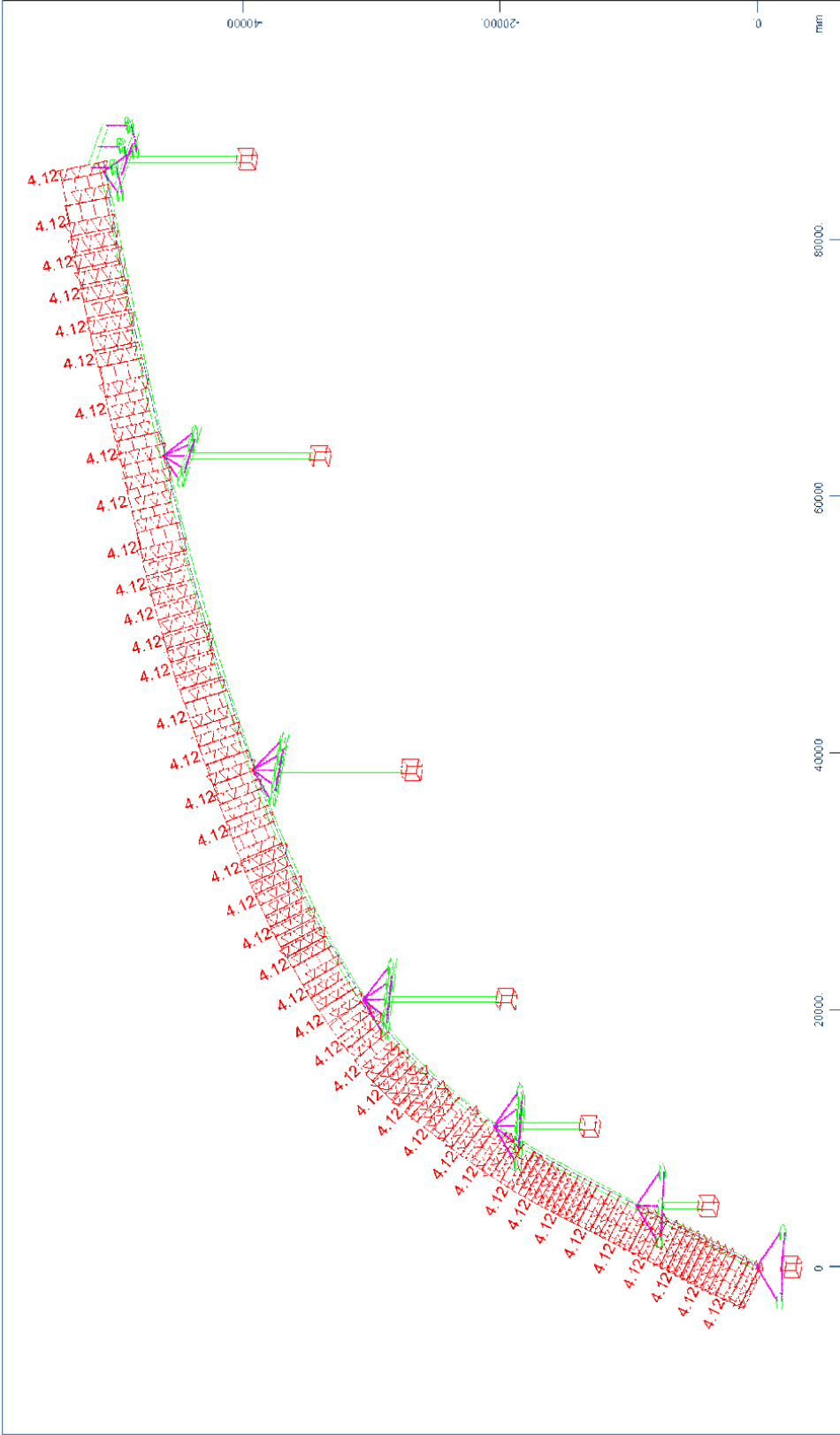
All loads, Loadcase 1026 SUPPORT SETTLEMENT - 7, (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=10.0 mm)

$\begin{matrix} X \\ Y \\ Z \end{matrix}$

() (Max=20.0)

M 1 : 390
 X * 0.541
 Y * 0.876
 Z * 0.582

STRUCTURE 5
LOADS

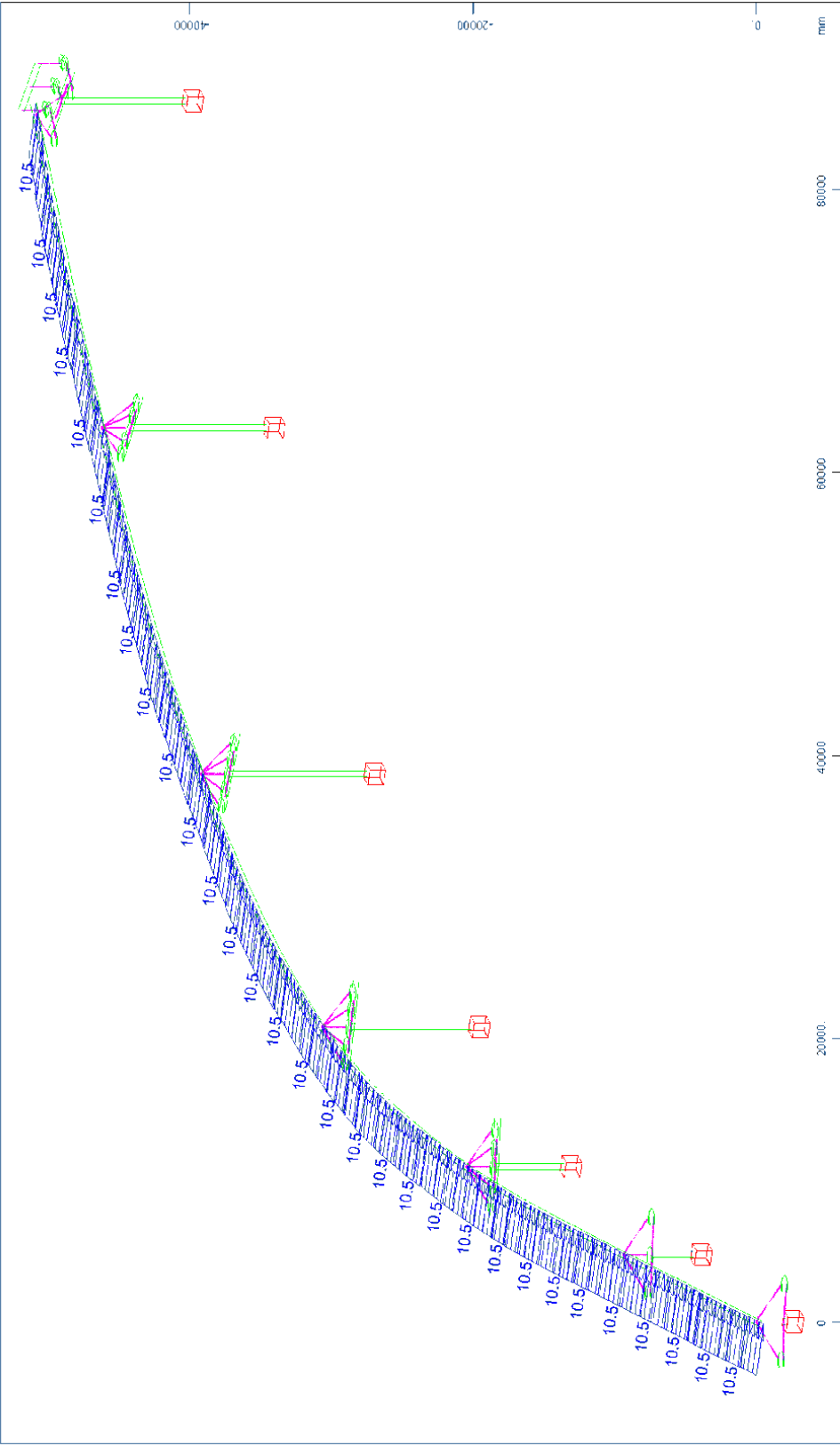


All loads, Loadcase 1042 BRAKING-X, (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in beam axis direction (Unit=5.00 kN/m)

M 1 : 420
X* 0.502
Y* 0.906
Z* 0.962

(Min=-4.12) (Max=0)

STRUCTURE 5
LOADS

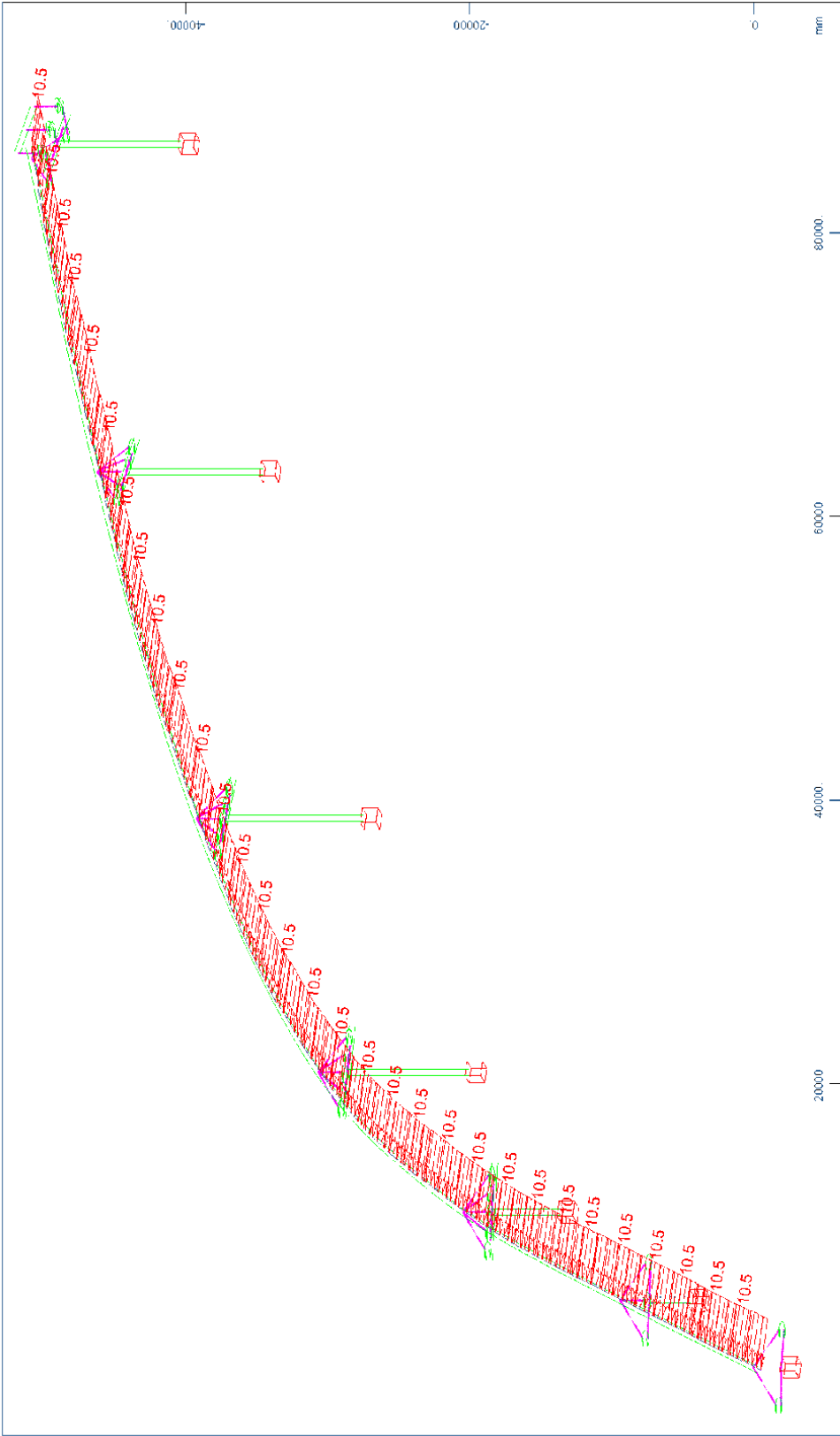


All loads, Loadcase 1031 WIND UNLOADED +Y , (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in global Y (Unit=10.0 kN/m)

M 1 : 383
 X* 0.502
 Y* 0.906
 Z* 0.962

(Max=10.5)

STRUCTURE 5
 LOADS

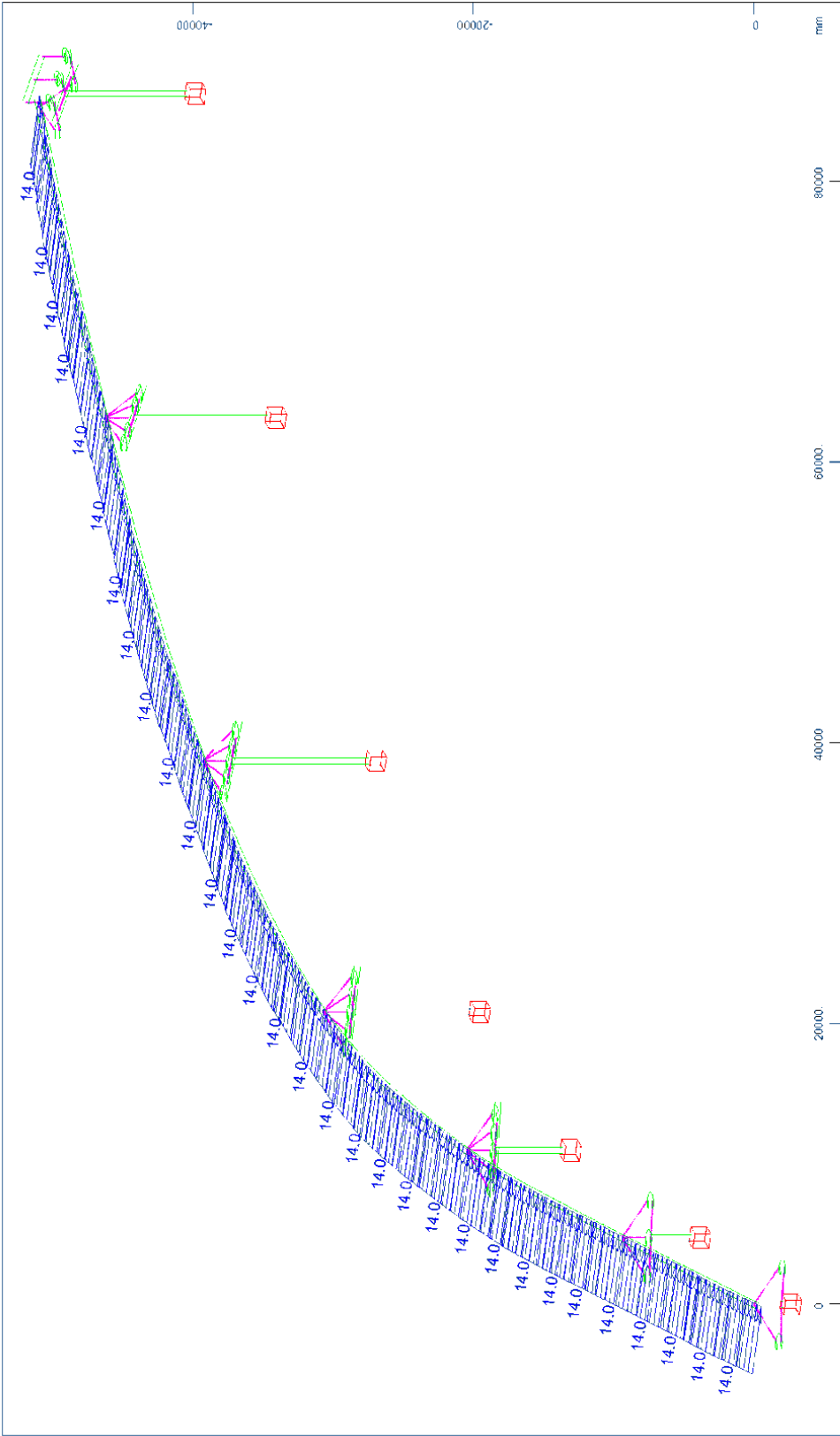


M 1 : 380
X* 0.502
Y* 0.906
Z* 0.962

(Min=-10.5) (Max=0)

All loads, Loadcase 1032 WIND UNLOADED -Y , (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in global Y (Unit=10.0 kN/m)

STRUCTURE 5
LOADS

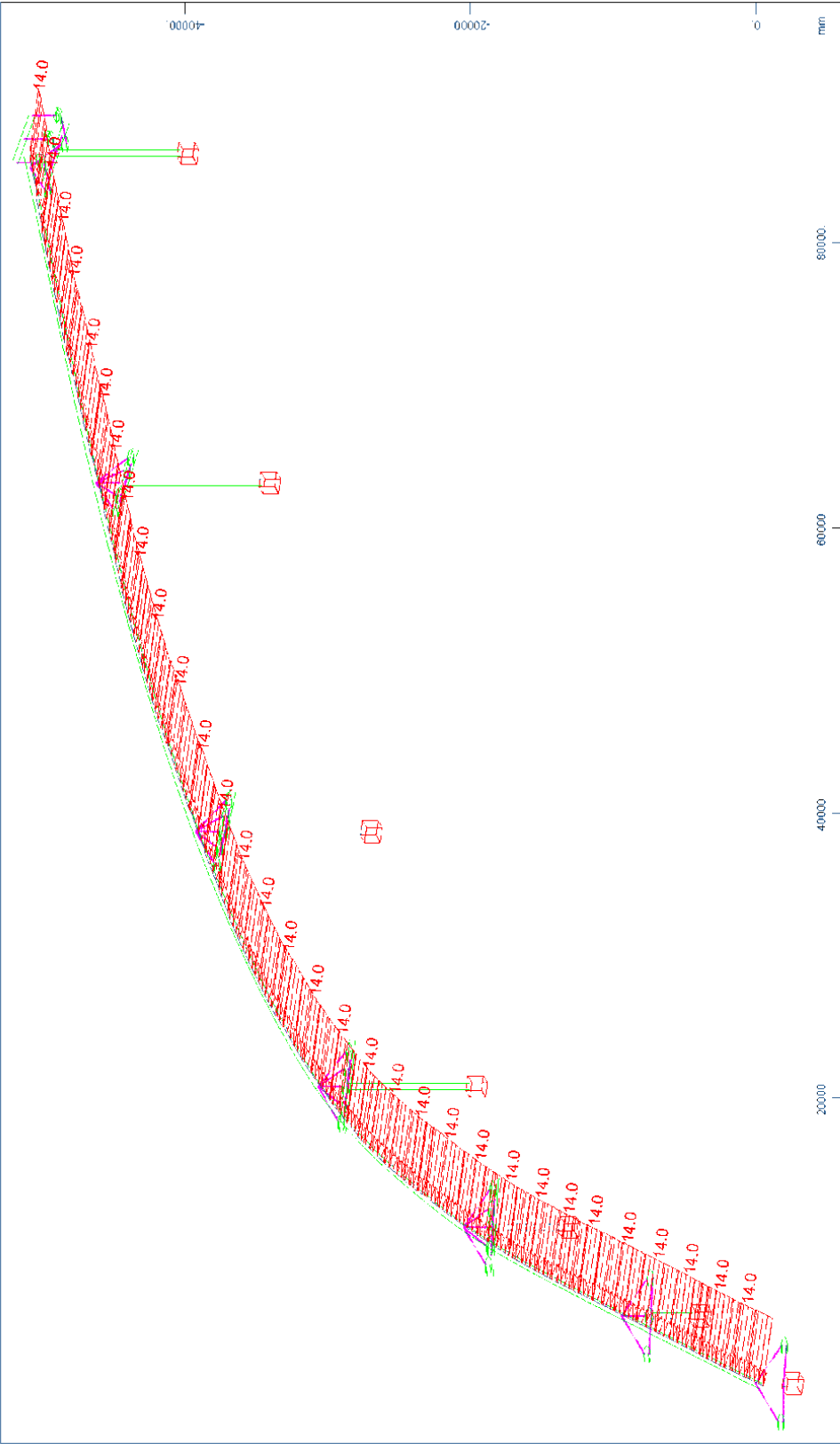


M 1 : 384
 X* 0.502
 Y* 0.906
 Z* 0.962

All loads, Loadcase 1033 WIND LOADED +Y, (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in global Y (Unit=10.0 kN/m)

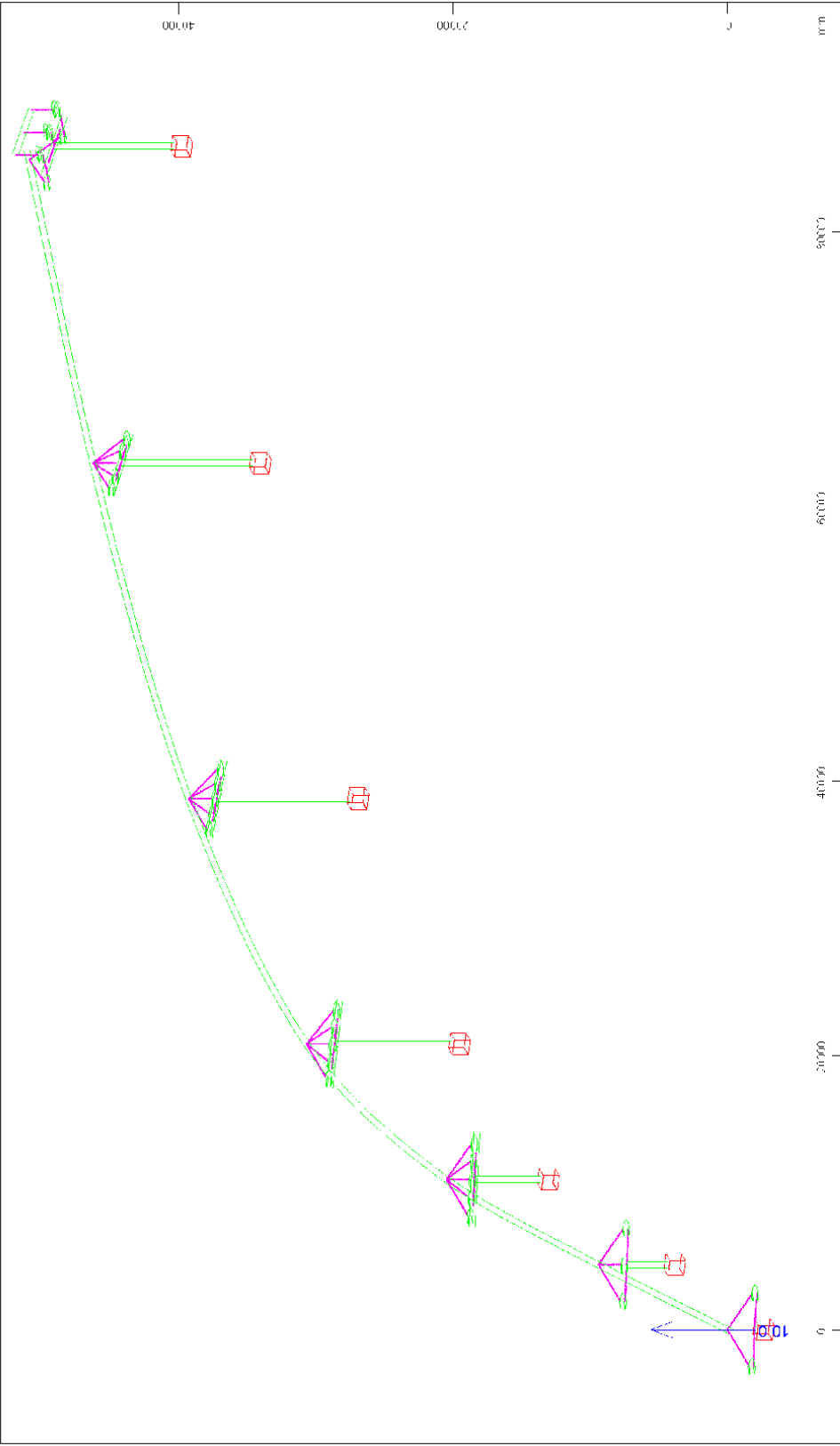
(Max=14.0)

STRUCTURE 5
 LOADS



All loads, Loadcase 1034 WIND LOADED - Y, (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in global Y (Unit=10.0 kN/m)
 (Min=-14.0) (Max=0)
 M 1 : 380
 X*0.502
 Y*0.906
 Z*0.962

STRUCTURE 5
 LOADS



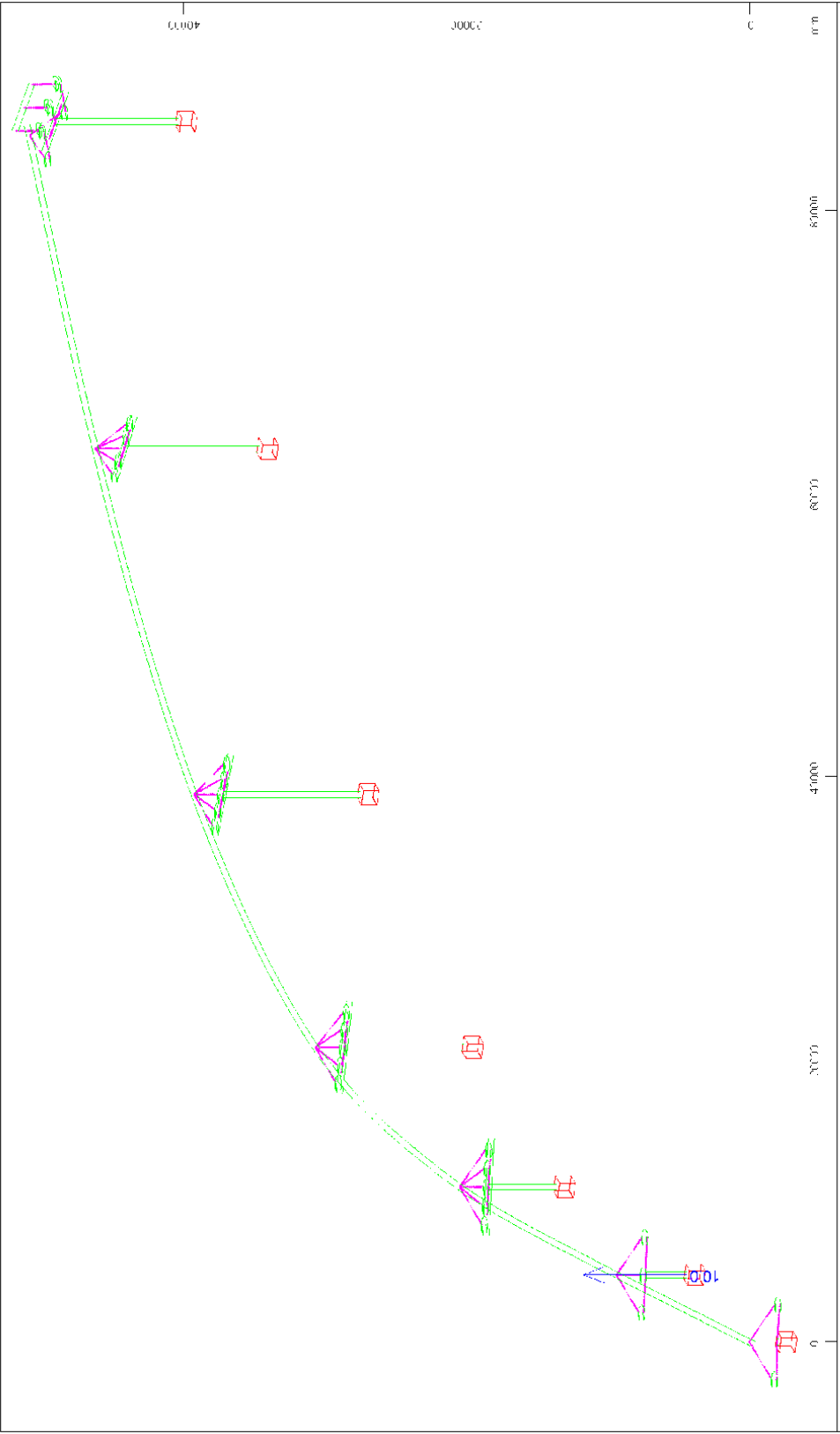
All loads, Loadcase 1051 BEARING REPLACEMENT - 1 . (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=5.00 mm)

M 1 : 395
X * 0.511
Y * 0.816
Z * 0.582

10.0

0 20000 40000 60000 80000 100000

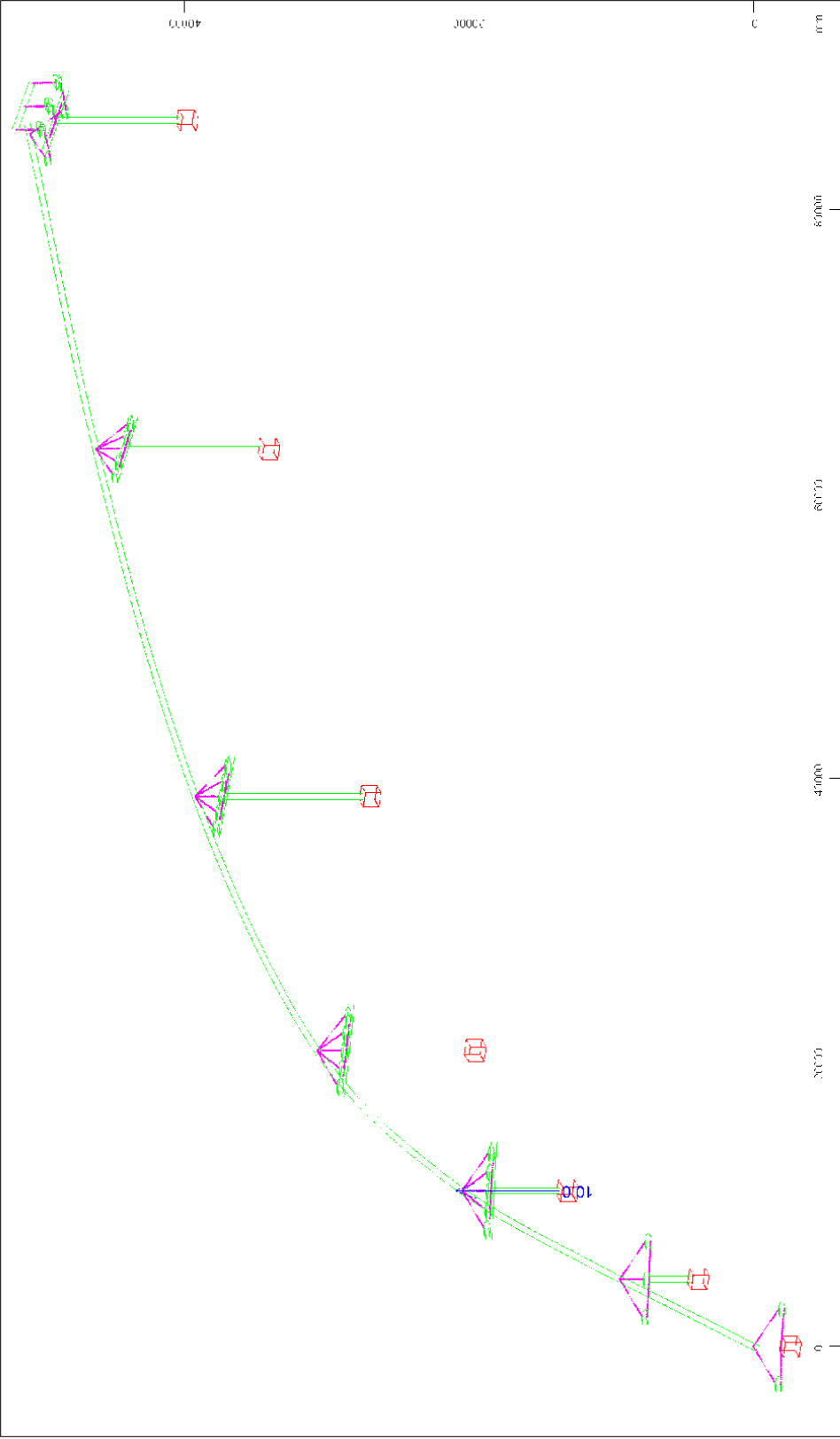
mm



All loads, Loadcase 1052 BEARING REPLACEMENT - 2, (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=5.00 mm)

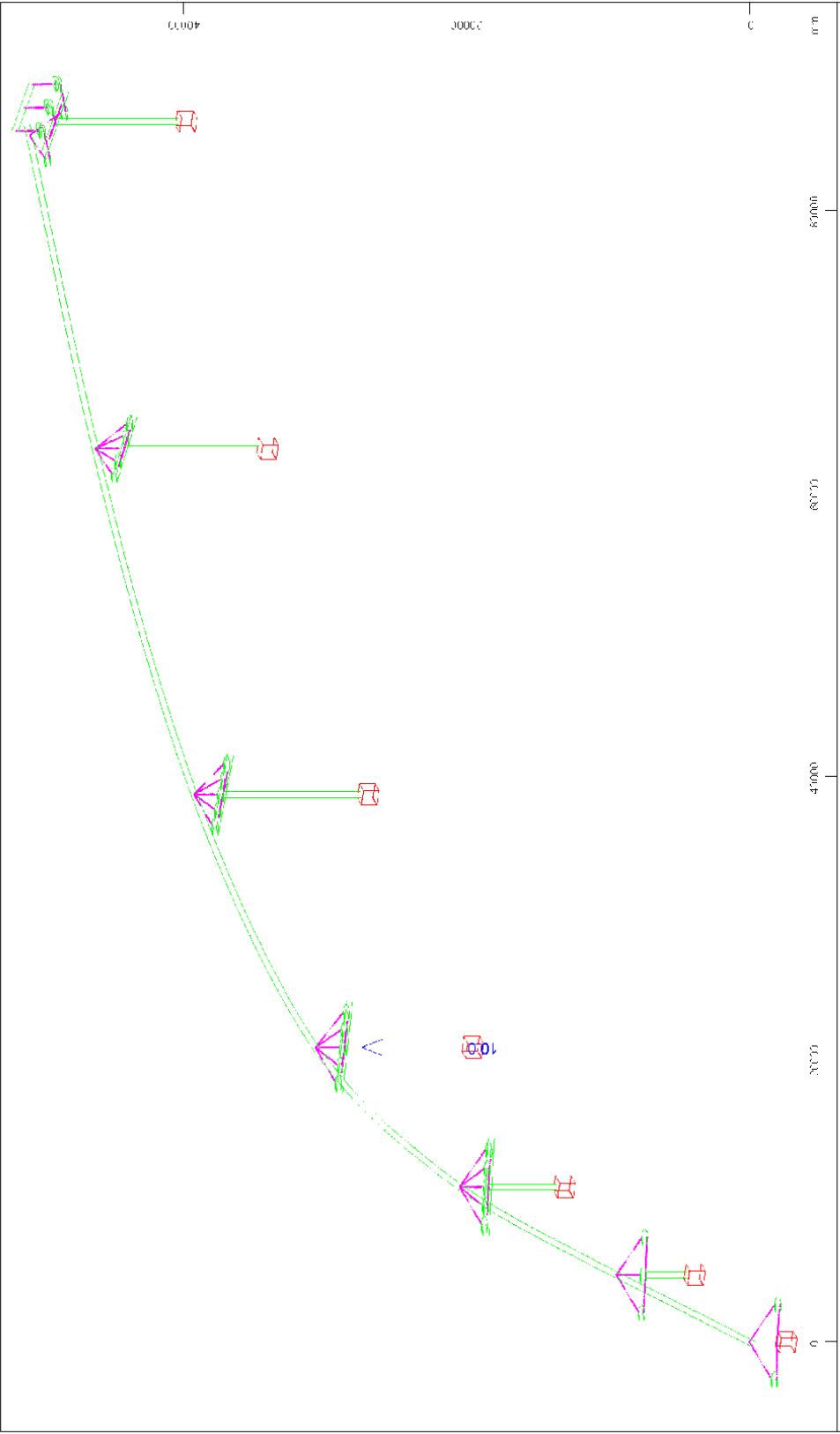
M 1 : 390
 X * 0.541
 Y * 0.876
 Z * 0.582

STRUCTURE 5
LOADS



All loads, Loadcase 1053 BEARING REPLACEMENT - 3 , (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=5.00 mm)
M 1 : 390
X * 0.541
Y * 0.876
Z * 0.582

STRUCTURE 5
LOADS

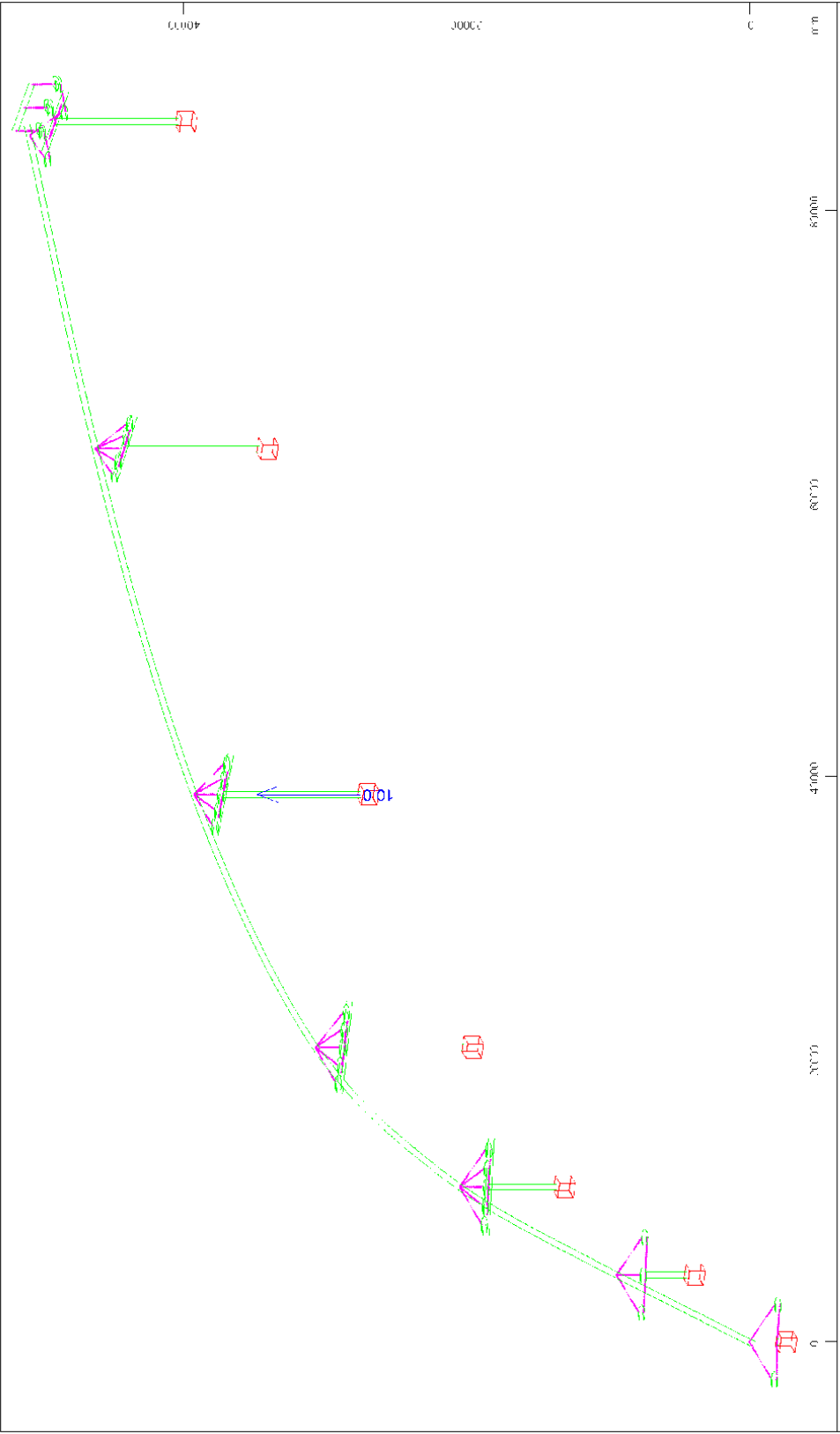


All loads, Loadcase 1054 BEARING REPLACEMENT - 4 , (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=5.00 mm)

M 1 : 390
 X * 0.541
 Y * 0.876
 Z * 0.582

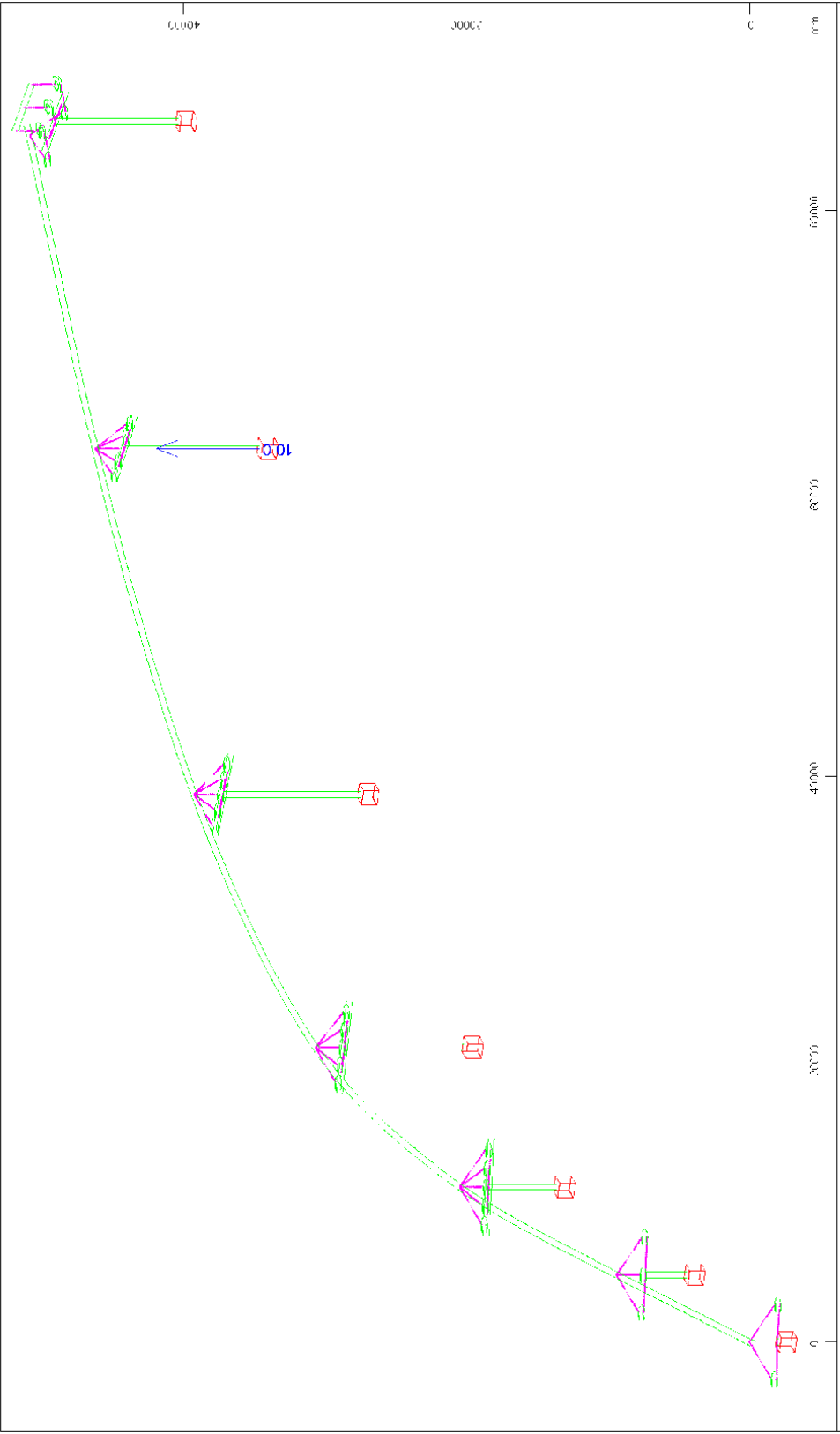
→ Y (Max=10.0)

STRUCTURE 5
 LOADS



X
 Y
 Z
 All loads, Loadcase 1055 BEARING REPLACEMENT - 5 , (1 cm 3D = unit), Support displacement vector (Unit=5.00 mm)
 Y (Max=10.0)
 M 1 : 390
 X * 0.541
 Y * 0.876
 Z * 0.582

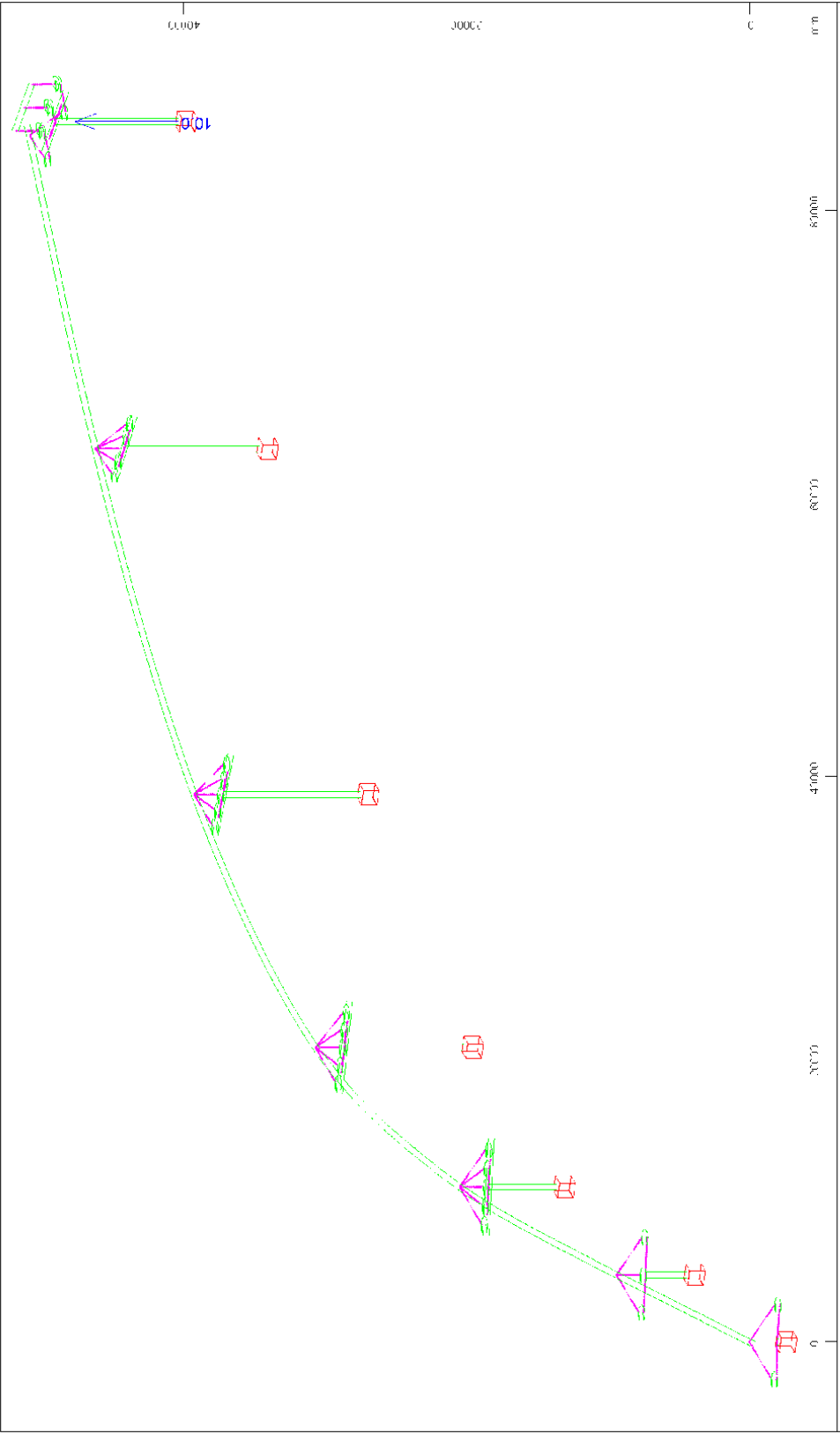
STRUCTURE 5
LOADS



All loads, Loadcase 1056 BEARING REPLACEMENT - 6 . (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=5.00 mm)

M 1 : 390
 X * 0.541
 Y * 0.876
 Z * 0.582

STRUCTURE 5
 LOADS



All loads, Loadcase 1057 BEARING REPLACEMENT - 7 . (1 cm 3D = unit) Support displacement vector (Unit=5.00 mm)

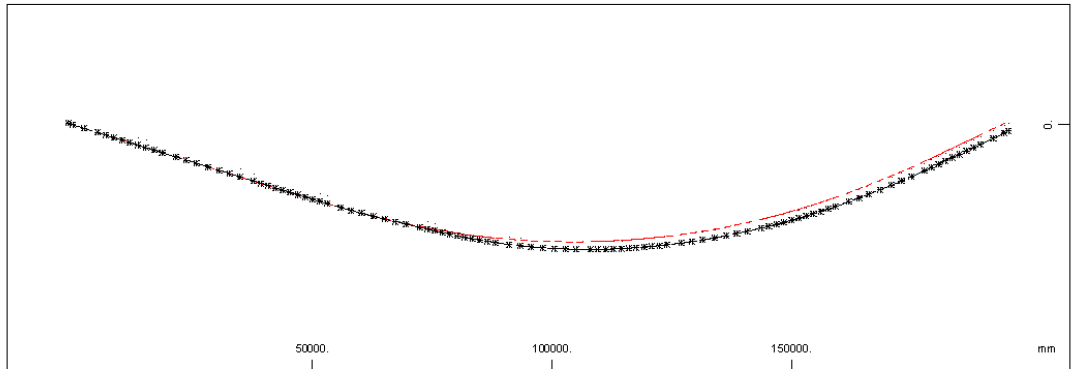
STRUCTURE 5
LOADS

STRUCTURE 5
DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS
Dimensions for Life Loads

No.	S [-]	x [mm]	yc [mm]	yr [mm]	yl [mm]	l-phi [mm]	l/R [1/km]
RAXI.21	164.696	164239	759	4259	-741	45619	0.000
	167.696	167228	762	4262	-738	48263	0.000
	169.946	169467	764	4264	-736	50245	0.000
	172.197	171708	767	4267	-733	52228	0.000
	174.697	174199	769	4269	-731	54432	0.000
	177.197	176694	772	4272	-728	56635	0.000
	179.447	178937	774	4274	-726	58618	0.000
	181.697	181178	777	4277	-723	60601	0.000
	184.697	184168	780	4280	-720	63244	0.000
	186.314	185777	781	4281	-719	64669	0.000
	187.931	187388	783	4283	-717	66094	0.000
	189.548	188999	785	4285	-715	67519	0.000
	191.165	190618	787	4287	-713	68944	0.000
	192.782	192234	788	4288	-712	70369	0.000
	194.398	193851	790	4290	-710	71794	0.000
	196.015	195467	792	4292	-708	73219	0.000
	197.632	197084	793	4293	-707	74644	0.000
	200.632	200083	796	4296	-704	77288	0.000
	203.132	202582	799	4299	-701	79491	0.000
	204.050	203499	800	4300	-700	80300	0.000
	204.132	203581	800	4300	-700	80373	0.000

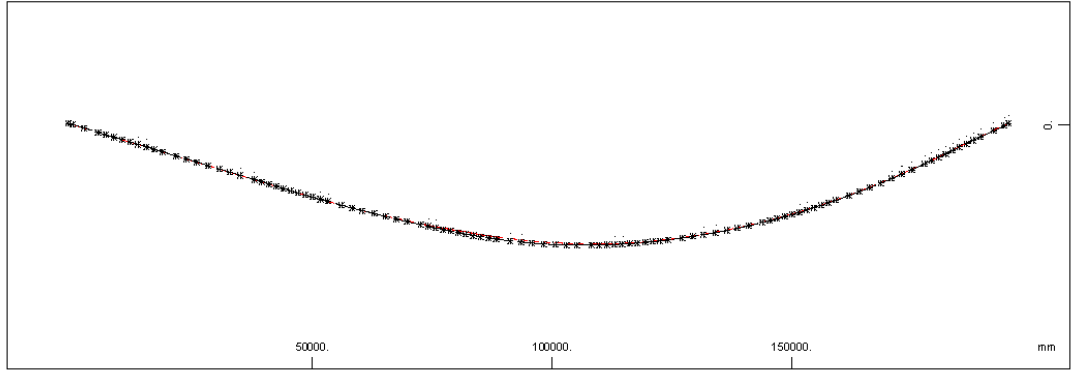
Neighbour nodes to lane LAXI.0 (DX = 0.500)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							


Neighbour nodes to lane LAXI.1 (DX = 0.500)

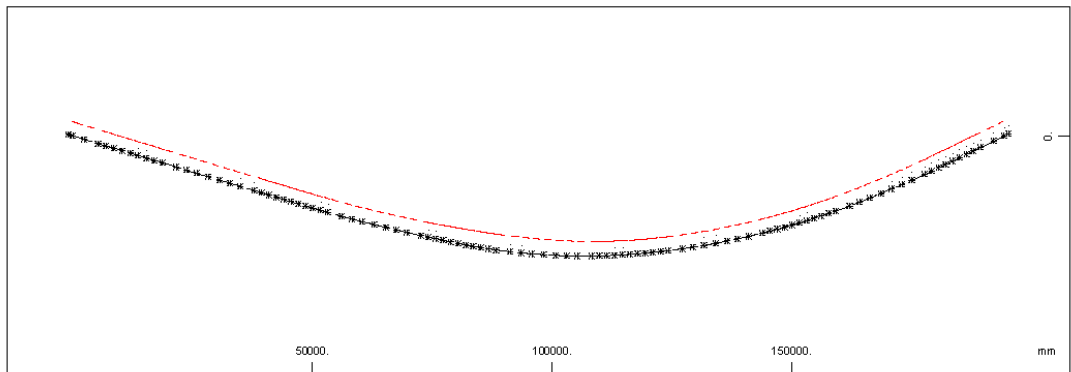
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							

STRUCTURE 5
 DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS



Neighbour nodes to lane LAXI.10 (DX = 0.500)

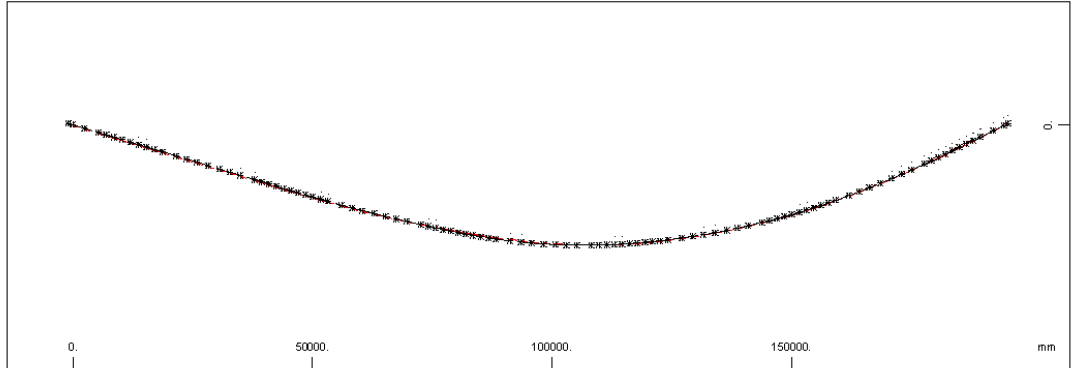
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							



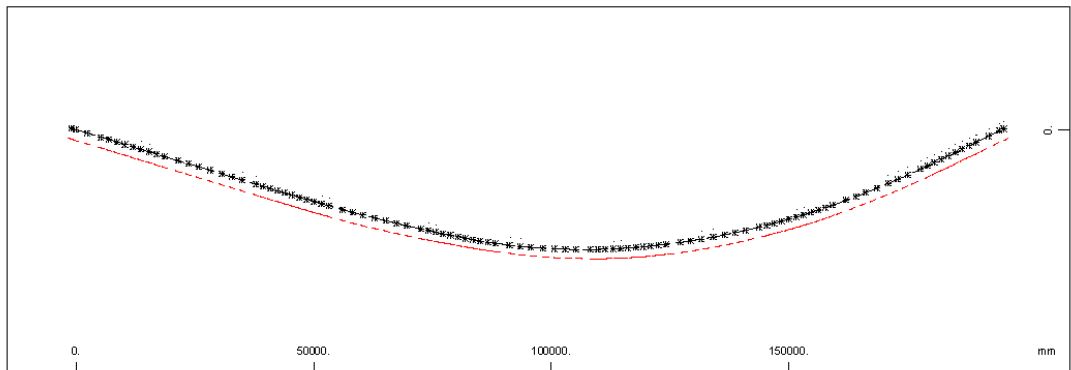
Neighbour nodes to lane LAXI.11 (DX = 0.500)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							

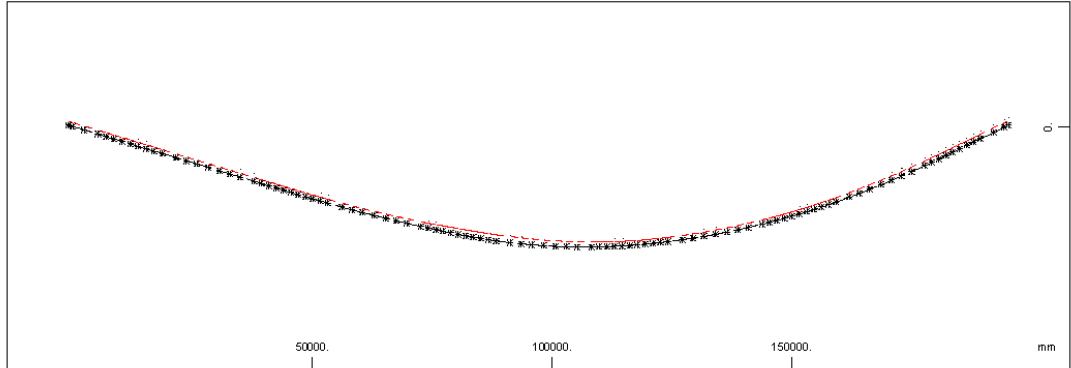
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

STRUCTURE 5
DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS

Neighbour nodes to lane LAXI.20 (DX = 0.500)

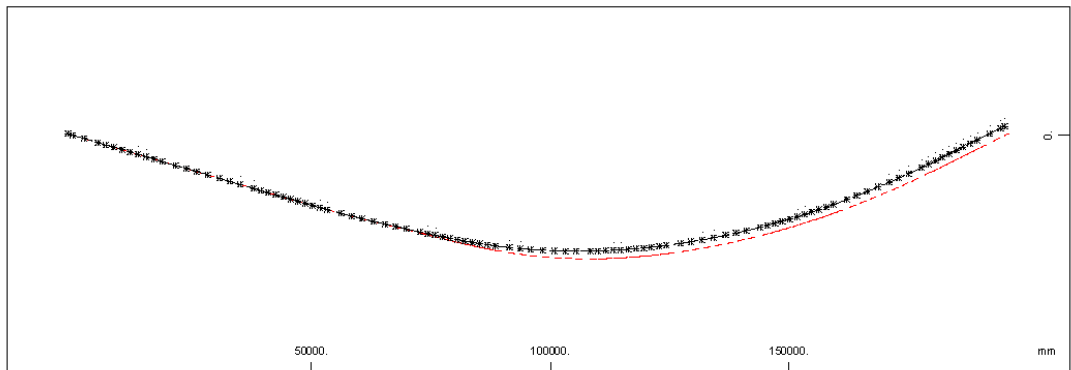
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							


Neighbour nodes to lane LAXI.21 (DX = 0.500)

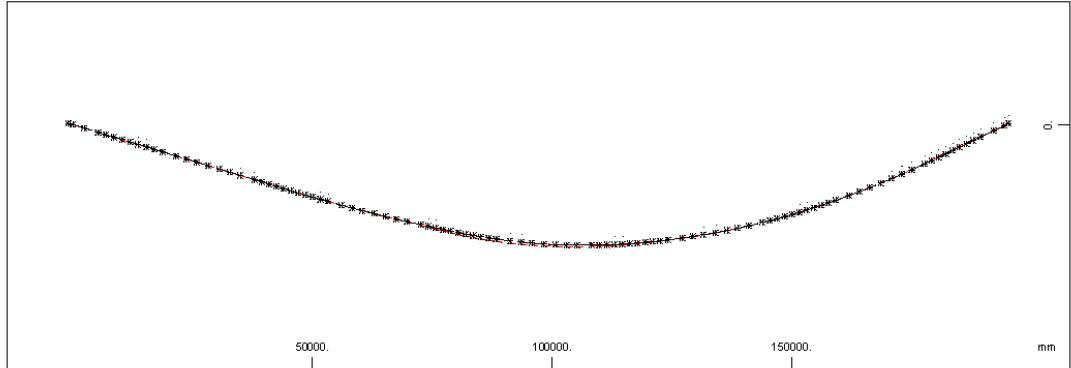
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							

STRUCTURE 5
DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS

Neighbour nodes to lane RAXI.0 (DX = 0.500)

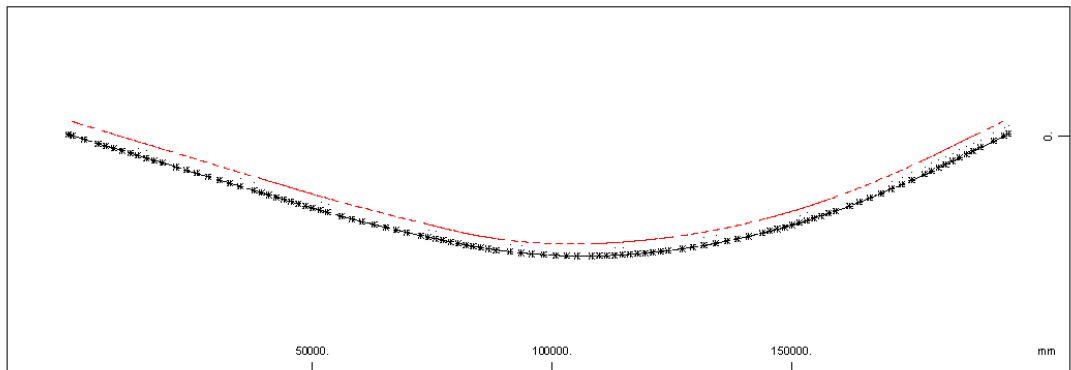
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							


Neighbour nodes to lane RAXI.1 (DX = 0.500)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							

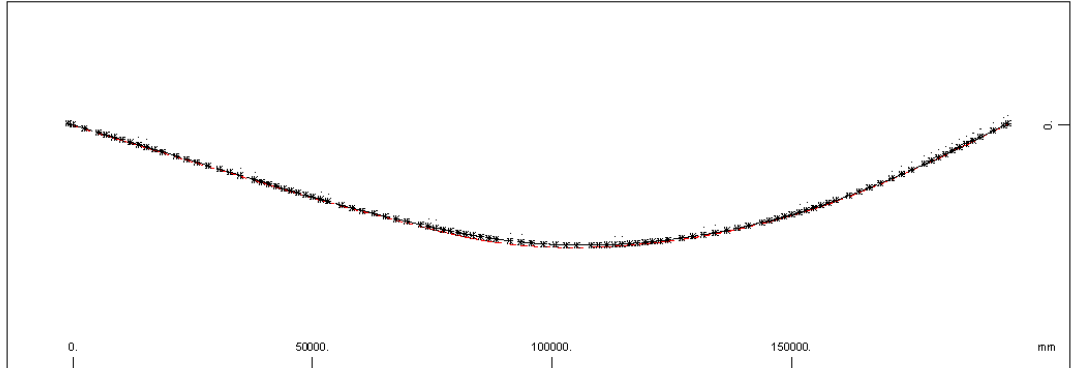
STRUCTURE 5
DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS

Neighbour nodes to lane RAXI.10 (DX = 0.500)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							


Neighbour nodes to lane RAXI.11 (DX = 0.500)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							

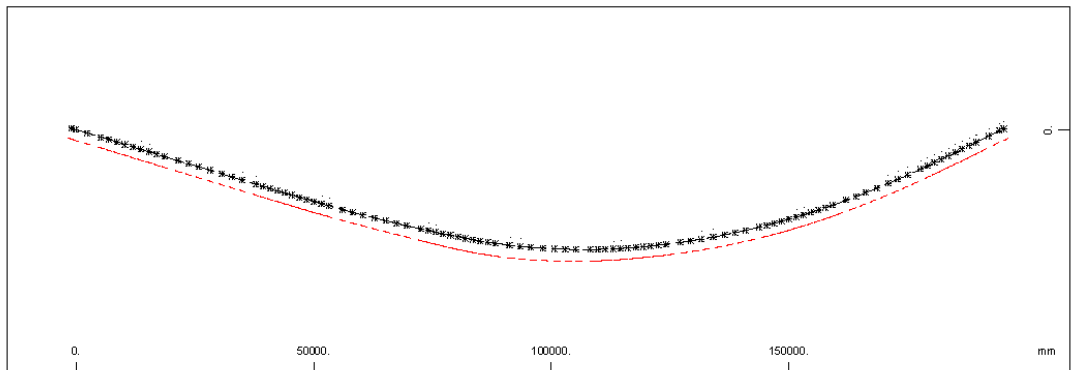
STRUCTURE 5
 DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS



Neighbour nodes to lane RAXI.20 (DX = 0.500)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							

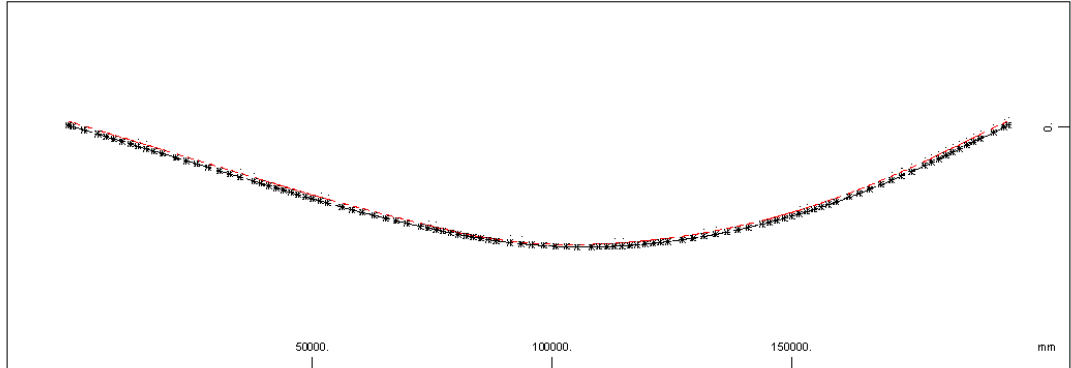
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com



Neighbour nodes to lane RAXI.21 (DX = 0.500)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103							

STRUCTURE 5
 DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS



Load Train 50 (L) LM4 5kN/m2

unfavourable safety factor 1.500
 favourable safety factor 0.000
 Combination coefficient psi-0 0.750 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 0.800 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 0.750 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 0.200 (permanent)

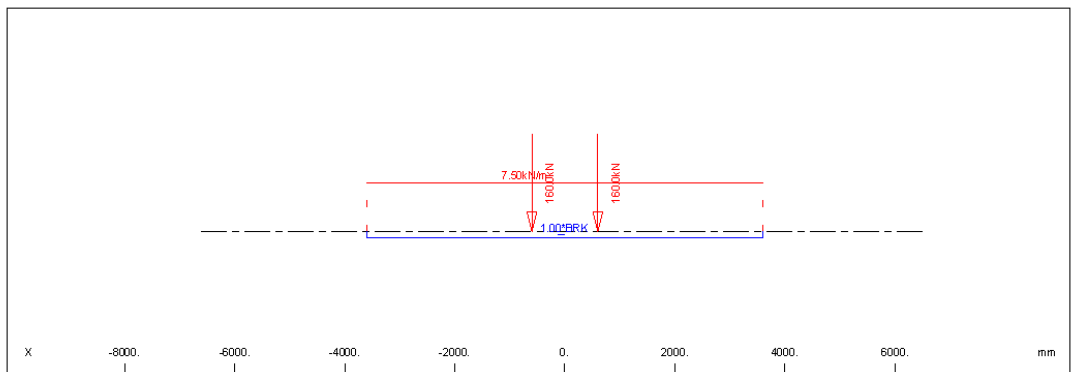
Load Train 200 (L) TS 200kN

unfavourable safety factor 1.500
 favourable safety factor 0.000
 Combination coefficient psi-0 0.750 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 0.800 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 0.750 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 0.200 (permanent)

Load Train

LM1 / 200 EN 1991-3 Load model LM1
 Load Train 200.000 [-]
 Axle load 160.0 [kN]
 Traffic Lane 2.50 [kN/m2]
 Residual Area 2.50 [kN/m2]
 Brake load 2.9 [kN]
 Total factor 1.000 [-]
 Width of loading 3000 [mm]
 Fact.centrifugal 1.000 [-]

SOFISTIK.AG - www.sofistik.com



Load elements of Load Train

	Pv	Pl	Pw	Pf	ffav	X	L	y	hw	hs	b	cont@
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
p	7.50	1.0*BRK	0.00	7.50	0.0			0	0	0	3000	
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[-]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
E	160.0	0.0	0.0	160.0	1.0	-600		0	0	0	-2000	
										b/l-wh	400	400

STRUCTURE 5
 DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS

Load elements of Load Train

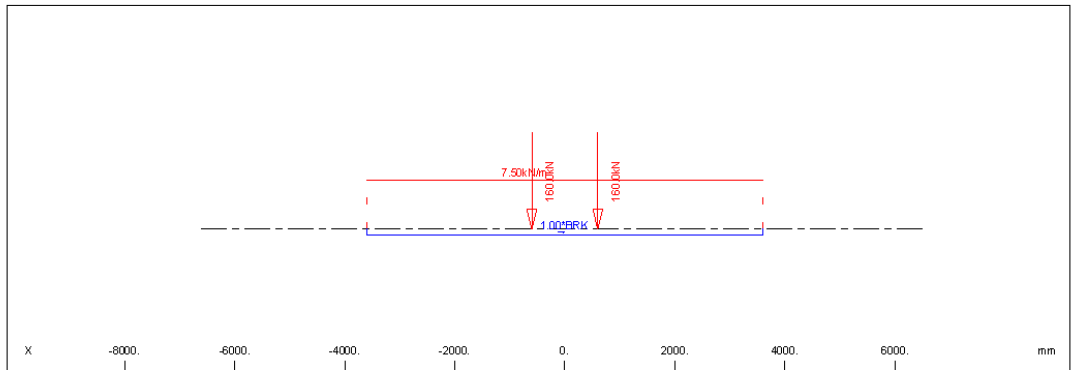
E	160.0	0.0	0.0	160.0	1.0	600	0	0	0	-2000	b/l-Wh	400	400
---	-------	-----	-----	-------	-----	-----	---	---	---	-------	--------	-----	-----

Load Train 201 (L) TS 200kN

unfavourable safety factor	1.500
favourable safety factor	0.000
Combination coefficient psi-0	0.750 (rare)
Combination coefficient psi-1'	0.800 (non frequent)
Combination coefficient psi-1	0.750 (frequent)
Combination coefficient psi-2	0.200 (permanent)

Load Train

LM1 / 200	EN 1991-3	Load model LM1
Load Train	200.000	[-]
Axle load	160.0	[kN]
Traffic Lane	2.50	[kN/m ²]
Residual Area	2.50	[kN/m ²]
Total factor	1.000	[-]
Width of loading	3000	[mm]
Fact.centrifugal	1.000	[-]


Load elements of Load Train

	Pv	Pl	Pw	Pf	ffav	X	L	y	hw	hs	b	cont@	
p	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
p	7.50	1.0*BRK	0.00	7.50	0.0			0	0	0	3000		
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[-]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
E	160.0	0.0	0.0	160.0	1.0	-600		0	0	0	-2000		
											b/l-Wh	400	400
E	160.0	0.0	0.0	160.0	1.0	600		0	0	0	-2000		
											b/l-Wh	400	400

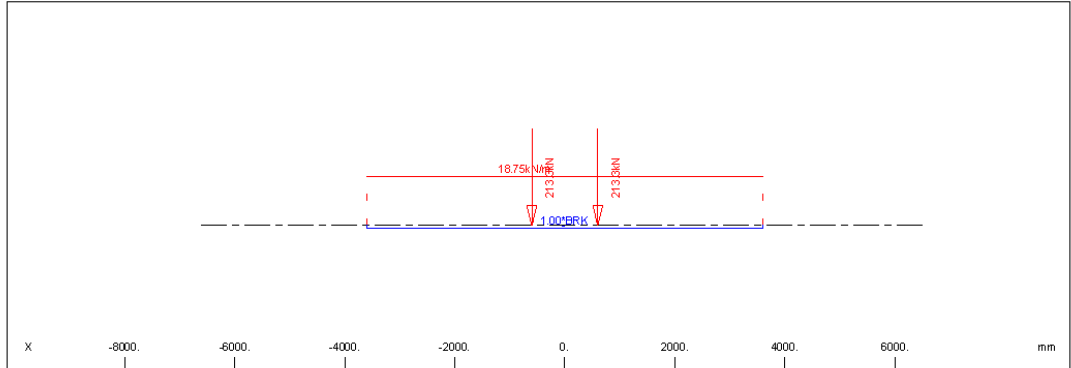
Load Train 202 (L) TS 200kN

unfavourable safety factor	1.500
favourable safety factor	0.000
Combination coefficient psi-0	0.750 (rare)
Combination coefficient psi-1'	0.800 (non frequent)
Combination coefficient psi-1	0.750 (frequent)
Combination coefficient psi-2	0.200 (permanent)

Load Train

LM1 / 200	EN 1991-3	Load model LM1
Load Train	200.000	[-]
Axle load	213.3	[kN]
Traffic Lane	6.25	[kN/m ²]
Residual Area	6.25	[kN/m ²]
Brake load	2.9	[kN]
Total factor	1.000	[-]
Width of loading	3000	[mm]
Fact.centrifugal	1.000	[-]

STRUCTURE 5
 DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS



Load elements of Load Train

	Pv	Pl	Pw	Pf	ffav	X	L	y	hw	hs	b	cont@
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
p	18.75	1.0*BRK	0.00	18.75	0.0			0	0	0	3000	
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[-]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
E	213.3	0.0	0.0	213.3	1.0	-600		0	0	0	-2000	
E	213.3	0.0	0.0	213.3	1.0	600		0	0	0	-2000	
									b/l-Wh		400	400
									b/l-Wh		400	400

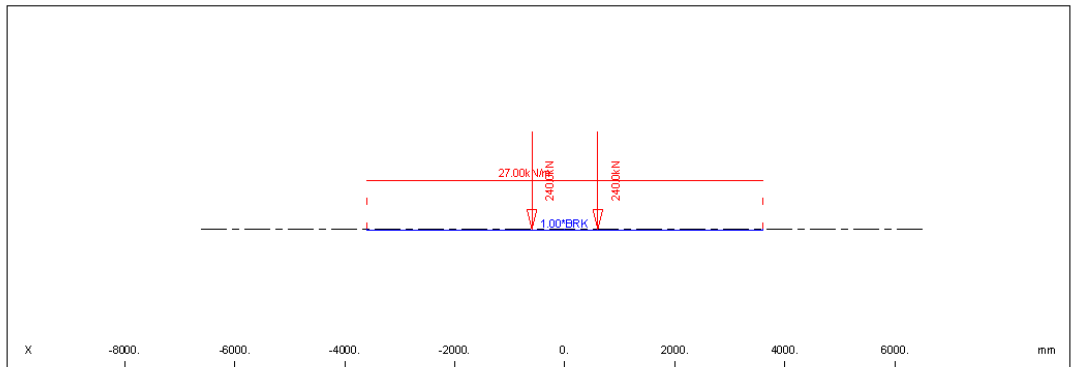
SOFISTIK AG - www.sofistik.com

Load Train 300 (L) TS 300kN

unfavourable safety factor	1.500
favourable safety factor	0.000
Combination coefficient psi-0	0.750 (rare)
Combination coefficient psi-1'	0.800 (non frequent)
Combination coefficient psi-1	0.750 (frequent)
Combination coefficient psi-2	0.200 (permanent)

Load Train

LM1 / 300 EN 1991-3 Load model LM1	
Load Train	300.000 [-]
Axle load	240.0 [kN]
Traffic Lane	9.00 [kN/m2]
Residual Area	2.50 [kN/m2]
Brake load	2.9 [kN]
Total factor	1.000 [-]
Width of loading	3000 [mm]
Fact.centrifugal	1.000 [-]
Loading travels in both directions	
Wind loading in unfavourable direction	



Load elements of Load Train

STRUCTURE 5
 DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS

Load elements of Load Train

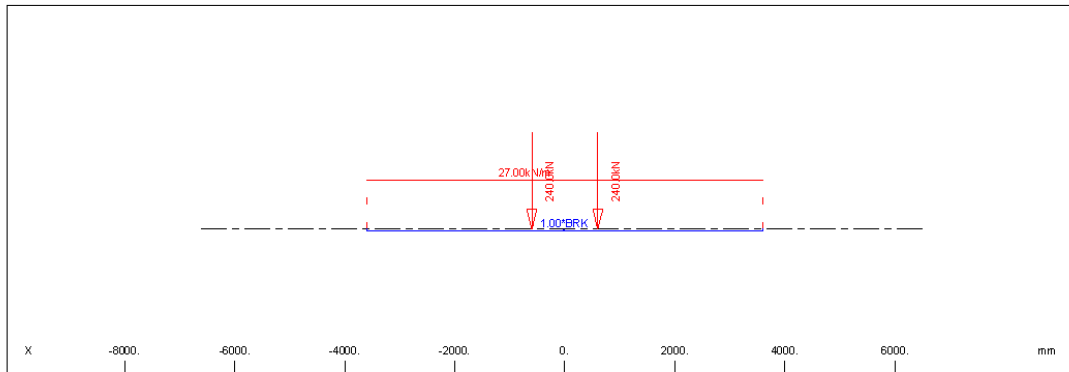
	Pv	Pl	Pw	Pf	ffav	X	L	y	hw	hs	b	cont@
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
p	27.00	1.0*BRK	0.00	27.00	0.0			0	0	0	3000	
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[-]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
E	240.0	0.0	0.0	240.0	1.0	-600		0	0	0	-2000	
									b/l-wh		400	400
E	240.0	0.0	0.0	240.0	1.0	600		0	0	0	-2000	
									b/l-wh		400	400

Load Train 301 (L) TS 300kN

unfavourable safety factor 1.500
 favourable safety factor 0.000
 Combination coefficient psi-0 0.750 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 0.800 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 0.750 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 0.200 (permanent)

Load Train

LM1 / 300 EN 1991-3 Load model LM1
 Load Train 300.000 [-]
 Axle load 240.0 [kN]
 Traffic Lane 9.00 [kN/m2]
 Residual Area 2.50 [kN/m2]
 Total factor 1.000 [-]
 Width of loading 3000 [mm]
 Fact.centrifugal 1.000 [-]



Load elements of Load Train

	Pv	Pl	Pw	Pf	ffav	X	L	y	hw	hs	b	cont@
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
p	27.00	1.0*BRK	0.00	27.00	0.0			0	0	0	3000	
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[-]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
E	240.0	0.0	0.0	240.0	1.0	-600		0	0	0	-2000	
									b/l-wh		400	400
E	240.0	0.0	0.0	240.0	1.0	600		0	0	0	-2000	
									b/l-wh		400	400

Load Train 302 (L) TS 300kN

unfavourable safety factor 1.500
 favourable safety factor 0.000
 Combination coefficient psi-0 0.750 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 0.800 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 0.750 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 0.200 (permanent)

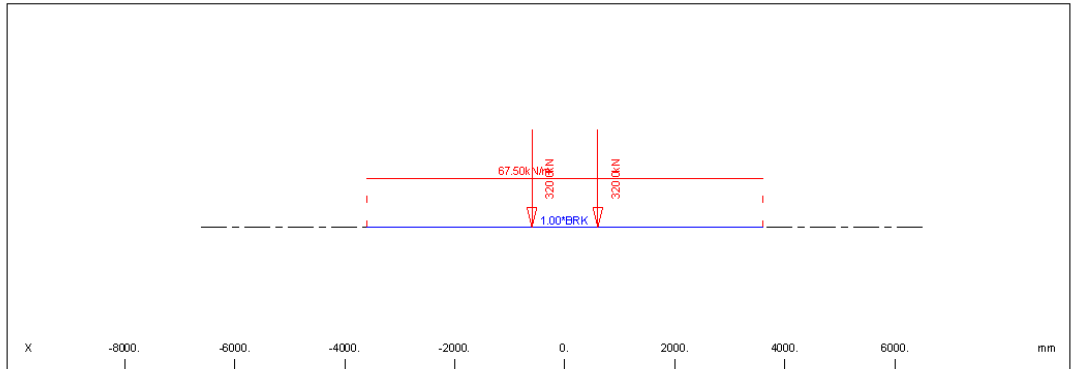
Load Train

LM1 / 300 EN 1991-3 Load model LM1
 Load Train 300.000 [-]
 Axle load 320.0 [kN]
 Traffic Lane 22.50 [kN/m2]
 Residual Area 6.25 [kN/m2]
 Brake load 2.9 [kN]
 Total factor 1.000 [-]
 Width of loading 3000 [mm]

SOFISTIK.AG - www.sofistik.com

STRUCTURE 5
 DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS

Load Train
 Fact.centrifugal 1.000 [-]



Load elements of Load Train

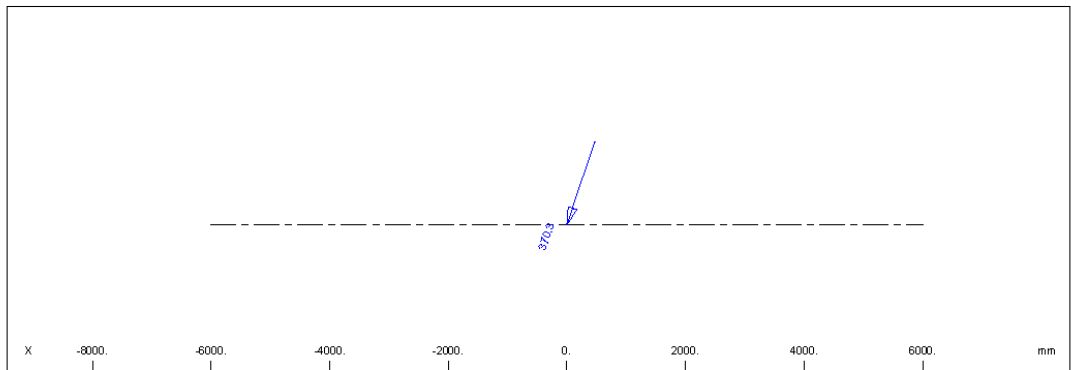
	Pv	Pl	Pw	Pf	ffav	X	L	y	hw	hs	b	cont@
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
p	67.50	1.0*BRK	0.00	67.50	0.0			0	0	0	3000	
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[-]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
E	320.0	0.0	0.0	320.0	1.0	-600		0	0	0	-2000	
E	320.0	0.0	0.0	320.0	1.0	600		0	0	b/l-wh	400	400
										b/l-wh	400	400

Load Train 998 (L) TRANS. BRAKING & CENTRIFUGAL

unfavourable safety factor 1.500
 favourable safety factor 0.000
 Combination coefficient psi-0 0.750 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 0.800 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 0.750 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 0.200 (permanent)

Load Train

USER User defined
 Total factor 1.000 [-]
 Fact.centrifugal 1.000 [-]



Load elements of Load Train

	Pv	Pl	Pw	Pf	ffav	X	L	y	hw	hs	b	cont@
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
E	0.0	0.0	370.3	0.0	0.0	0		0	0	0		

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

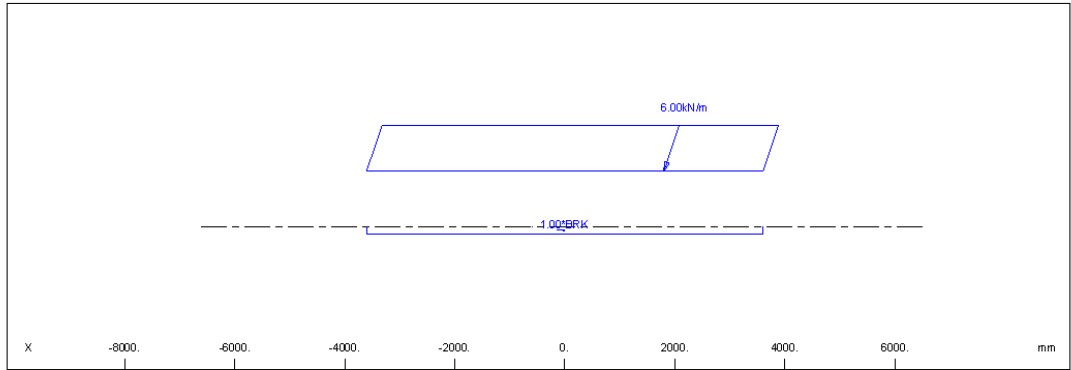
STRUCTURE 5
 DEFINITION OF TRAFFIC LANES AND LOAD TRAINS

Load Train 999 (L) WIND ON LANE

unfavourable safety factor 1.500
 favourable safety factor 0.000
 Combination coefficient psi-0 0.750 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 0.800 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 0.750 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 0.200 (permanent)

Load Train

LM1 / 300 EN 1991-3 Load model LM1
 Load Train 300.000 [-]
 Wind Pressure 3.00 [kN/m2]
 Wind Load Height 2000 [mm]
 Total factor 1.000 [-]
 Width of loading 3000 [mm]
 Fact.centrifugal 1.000 [-]
 Loading travels in both directions
 Wind loading in unfavourable direction



SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

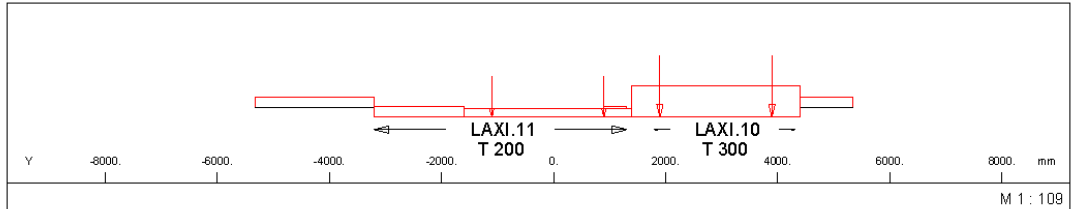
Load elements of Load Train

	Pv	Pl	Pw	Pf	ffav	X	L	y	hw	hs	b	cont@
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
p	0.00	1.0*BRK	6.00	0.00	0.0			0	1000	0	3000	
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[-]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
E	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	-600		0	0	0	-2000	
										b/l-wh	400	400
E	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	600		0	0	0	-2000	
										b/l-wh	400	400

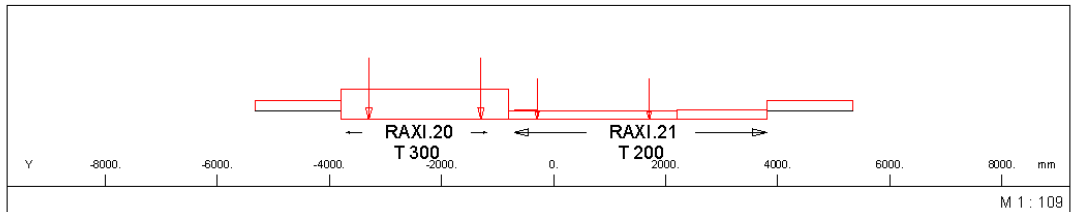
STRUCTURE 5
 TRAFFIC LOAD ENVELOPES

Evaluation : Case 1 Traffic-CHAR.

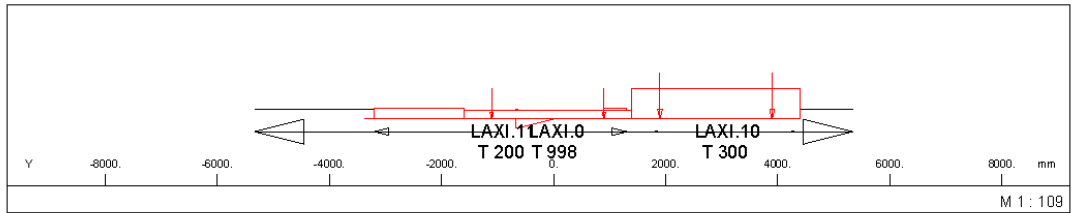
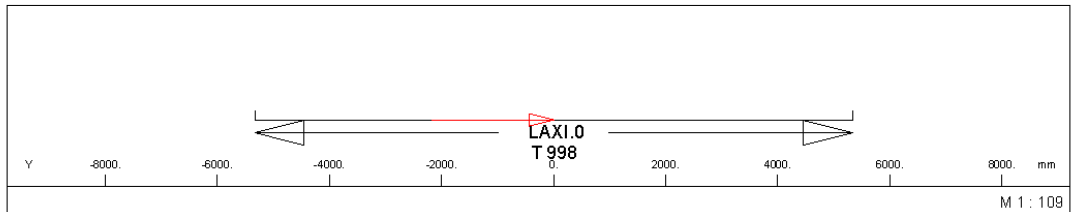
Lane	LC	fact	p [kN/m ²]	v [km/h]	yex [mm]	Smin [-]	Smax [-]	Sdel
LAXI.10	300 TS 300kN	1.00	2.50	0.0	0			
LAXI.11	200 TS 200kN	1.00	2.50	0.0	0	synchronized with LAXI.10		


Evaluation : Case 2 Traffic-CHAR.

Lane	LC	fact	p [kN/m ²]	v [km/h]	yex [mm]	Smin [-]	Smax [-]	Sdel
RAXI.20	300 TS 300kN	1.00	2.50	0.0	0			
RAXI.21	200 TS 200kN	1.00	2.50	0.0	0	synchronized with RAXI.20		


Evaluation : Case 3 Traffic-CHAR.

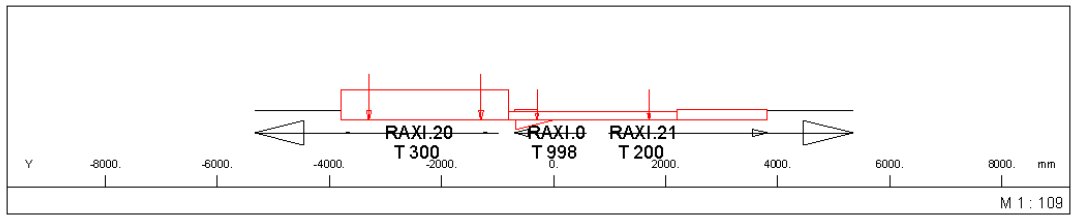
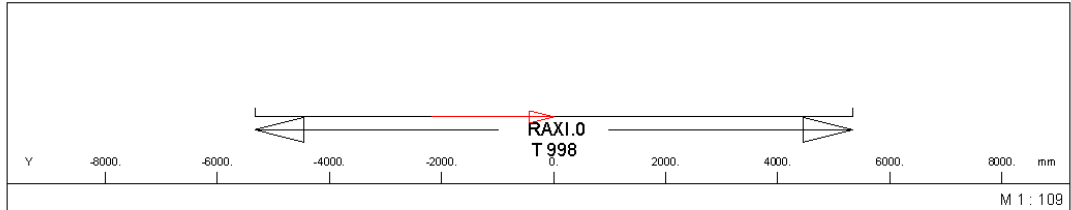
Lane	LC	fact	p [kN/m ²]	v [km/h]	yex [mm]	Smin [-]	Smax [-]	Sdel
LAXI.0	998 TRANS. BRAKING &	1.00	0.00	0.0	0	synchronized with LAXI.10		
LAXI.10	300 TS 300kN	1.00	1.00	0.0	0			
LAXI.11	200 TS 200kN	1.00	1.00	0.0	0	synchronized with LAXI.10		


Evaluation : Case 4 Traffic-CHAR.

Lane	LC	fact	p [kN/m ²]	v [km/h]	yex [mm]	Smin [-]	Smax [-]	Sdel
RAXI.0	998 TRANS. BRAKING &	1.00	0.00	0.0	0	synchronized with RAXI.20		
RAXI.20	300 TS 300kN	1.00	1.00	0.0	0			
RAXI.21	200 TS 200kN	1.00	1.00	0.0	0	synchronized with RAXI.20		

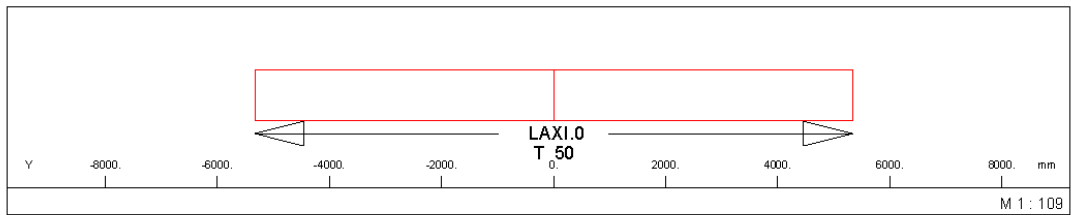
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

STRUCTURE 5
 TRAFFIC LOAD ENVELOPES



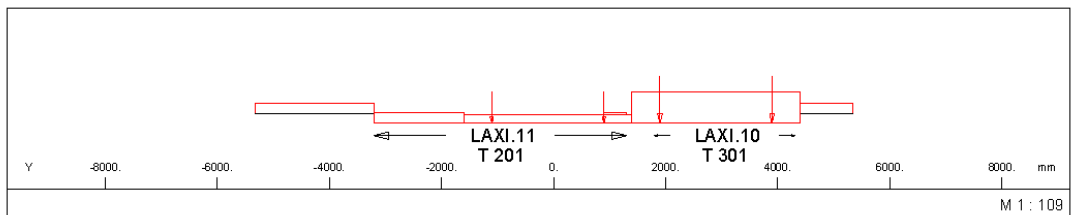
Evaluation : Case 5 Traffic-CHAR.

Lane	LC	fact	p [kN/m2]	v [km/h]	yex [mm]	Smin [-]	Smax [-]	Sdel
LAXI.0	50 LM4	5kN/m2	1.00	5.00	0.0	0		



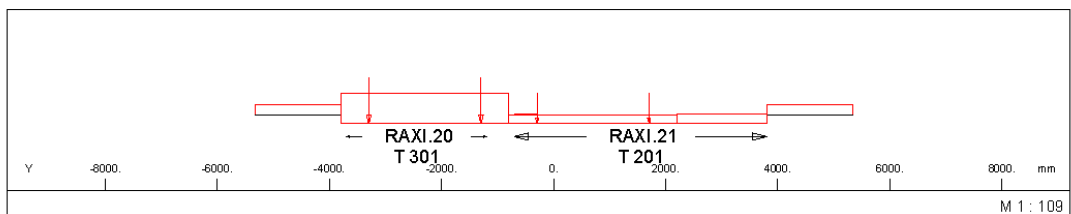
Evaluation : Case 1 Traffic-FREQ.

Lane	LC	fact	p [kN/m2]	v [km/h]	yex [mm]	Smin [-]	Smax [-]	Sdel
LAXI.10	301 TS	300kN	1.00	1.00	0.0	0		
LAXI.11	201 TS	200kN	1.00	1.00	0.0	0	synchronized with LAXI.10	



Evaluation : Case 2 Traffic-FREQ.

Lane	LC	fact	p [kN/m2]	v [km/h]	yex [mm]	Smin [-]	Smax [-]	Sdel
RAXI.20	301 TS	300kN	1.00	1.00	0.0	0		
RAXI.21	201 TS	200kN	1.00	1.00	0.0	0	synchronized with RAXI.20	

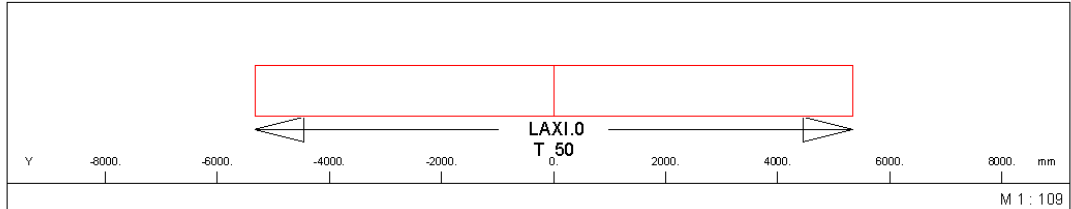


SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

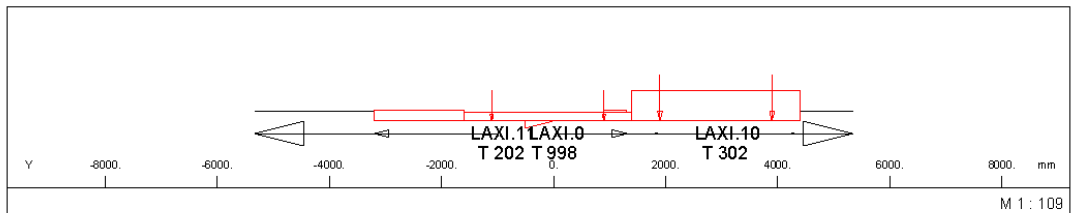
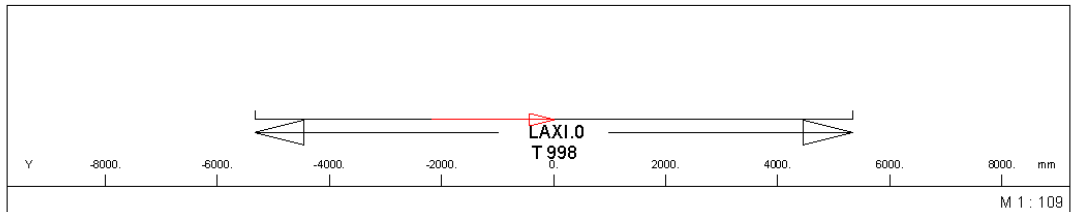
STRUCTURE 5
 TRAFFIC LOAD ENVELOPES

Evaluation : Case 3 Traffic-FREQ.

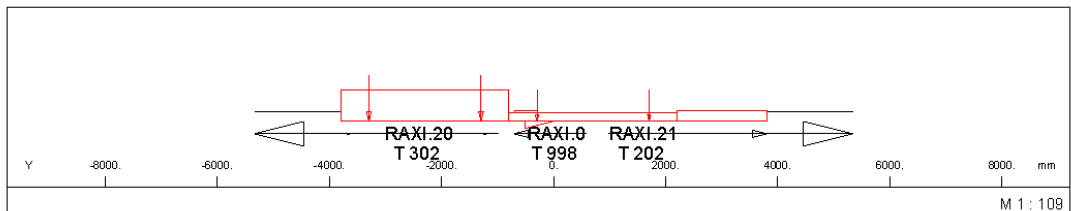
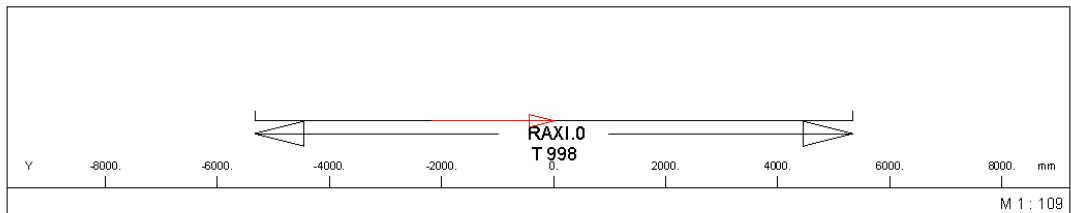
Lane	LC	fact	p [kN/m ²]	v [km/h]	yex [mm]	Smin [-]	Smax [-]	Sdel
LAXI.0	50 LM4	5kN/m ²	0.40	2.00	0.0			0


Evaluation : Case 1 TRAFFIC-BEARINGS REPLACEMENT

Lane	LC	fact	p [kN/m ²]	v [km/h]	yex [mm]	Smin [-]	Smax [-]	Sdel
LAXI.0	998 TRANS. BRAKING &	0.50	0.00	0.0	0			synchronized with LAXI.10
LAXI.10	302 TS 300kN	0.50	1.25	0.0	0			
LAXI.11	202 TS 200kN	0.50	1.25	0.0	0			synchronized with LAXI.10


Evaluation : Case 2 TRAFFIC-BEARINGS REPLACEMENT

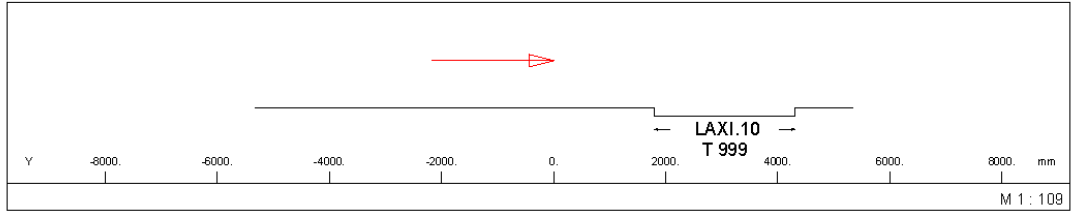
Lane	LC	fact	p [kN/m ²]	v [km/h]	yex [mm]	Smin [-]	Smax [-]	Sdel
RAXI.0	998 TRANS. BRAKING &	0.50	0.00	0.0	0			synchronized with RAXI.20
RAXI.20	302 TS 300kN	0.50	1.25	0.0	0			
RAXI.21	202 TS 200kN	0.50	1.25	0.0	0			synchronized with RAXI.20



STRUCTURE 5
 TRAFFIC LOAD ENVELOPES

Evaluation : Case 1 WIND LOAD ON TRAFFIC LANES

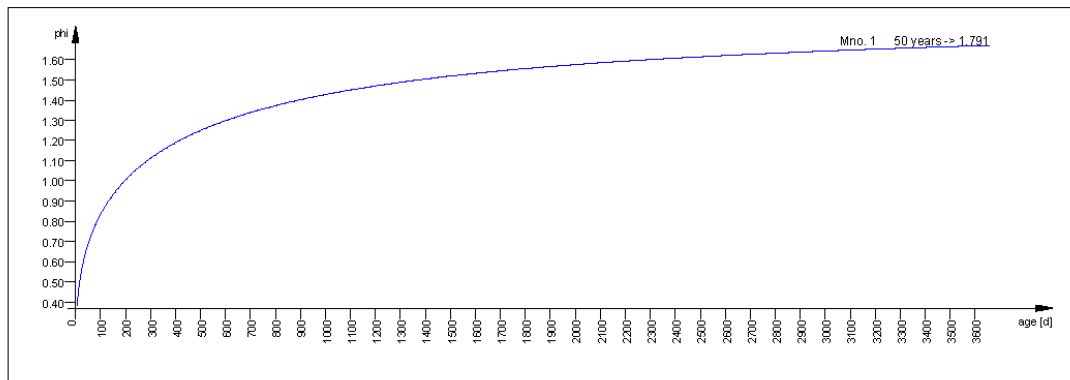
Lane	LC	fact	p [kN/m ²]	v [km/h]	yex [mm]	Smin [-]	Smax [-]	Sdel
LAXI.10	999 WIND ON LANE	1.00	0.00	0.0	0			



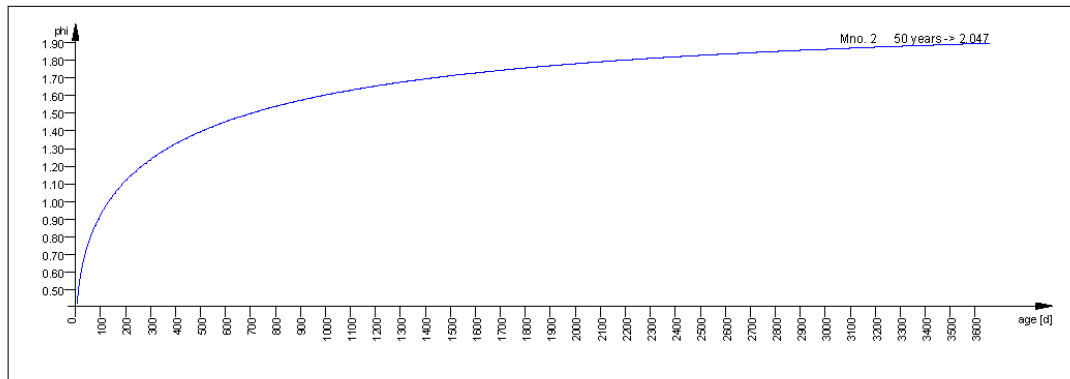
STRUCTURE 5
CONSTRUCTION STAGES
Additional Loads

LC	Type	active from CS	active until CS	faktor
1002	G 2	100	999	1.000000
1102	G 1	60	999	1.000000
1104	G 2	100	999	1.000000
11	P	11	9999	1.000000
21	P	21	9999	1.000000
31	P	31	9999	1.000000
41	P	41	9999	1.000000
51	P	51	9999	1.000000
61	P	61	9999	1.000000

Creep development material no. 1 deff= 0.745 m T0= 7 d Temp= 20 ° RH= 70

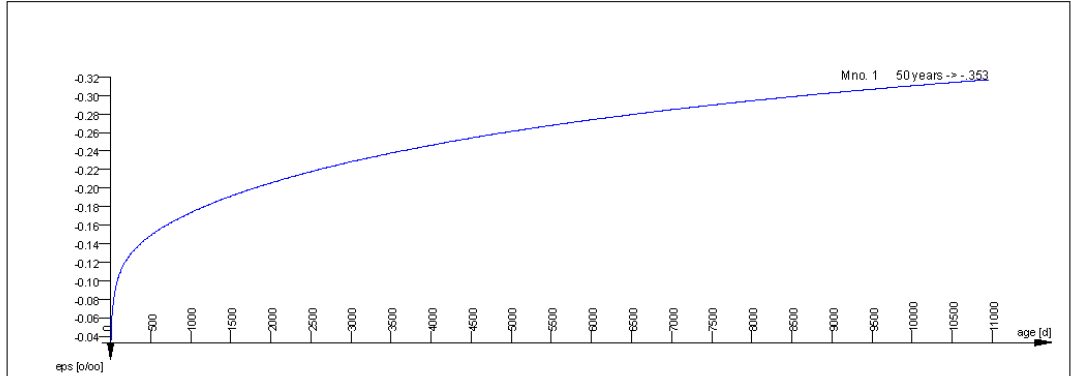


Creep development material no. 2 deff= 1.842 m T0= 7 d Temp= 20 ° RH= 70

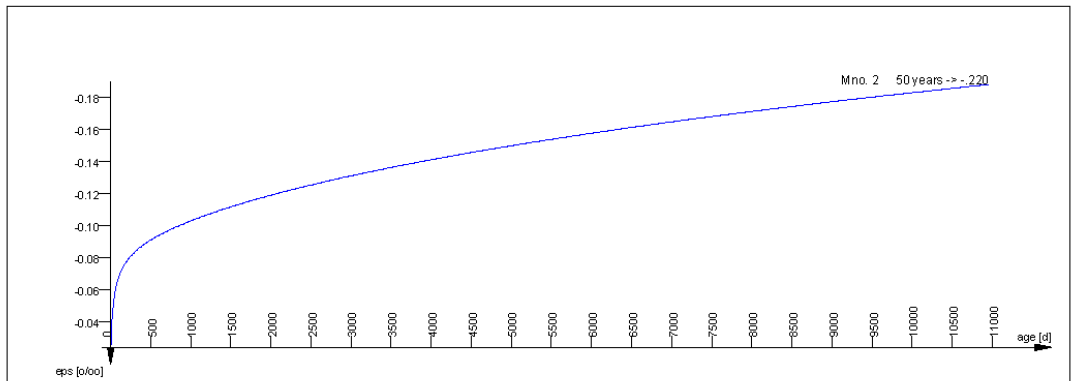


Shrinkage development material no. 1 deff= 0.745 m Temp= 20 ° RH= 70

STRUCTURE 5
CONSTRUCTION STAGES



Shrinkage development material no. 2 deff= 1.842 m Temp= 20 ° RH= 70



Creep values are evaluated according to the design code of the database.

Creep Values

Grp	Mno	Type	deff [mm]	T0 d	CS 15	CS 25	CS 35	CS 45	CS 55	CS 65	CS 200	CS 201	CS 202	CS 203	CS 204
				Time --->	30	30	30	30	30	30	130	220	374	634	1074
				RH % --->	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
				Temp --->	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
2	2	beam	1842.	7	0.65	0.15	0.10	0.08	0.06	0.05	0.16	0.17	0.16	0.14	0.12
3	2	beam	1588.	7	0.66	0.15	0.10	0.08	0.06	0.05	0.16	0.17	0.16	0.15	0.12
4	2	beam	1588.	7	-	0.66	0.15	0.10	0.08	0.06	0.19	0.18	0.17	0.15	0.12
5	2	beam	1588.	7	-	-	0.66	0.15	0.10	0.08	0.21	0.20	0.18	0.16	0.12
6	2	beam	1588.	7	-	-	-	0.66	0.15	0.10	0.25	0.21	0.19	0.16	0.13
7	2	beam	1588.	7	-	-	-	-	0.66	0.15	0.30	0.24	0.20	0.17	0.13
11	1	beam	745.0	7	-	-	-	-	-	0.59	0.36	0.23	0.18	0.15	0.11
12	1	beam	738.0	7	0.59	0.13	0.09	0.07	0.05	0.05	0.14	0.15	0.14	0.12	0.10
13	1	beam	655.0	7	-	0.60	0.13	0.09	0.07	0.06	0.16	0.16	0.15	0.13	0.10
14	1	beam	630.0	7	-	-	0.61	0.13	0.09	0.07	0.19	0.17	0.15	0.13	0.10
15	1	beam	630.0	7	-	-	-	0.61	0.13	0.09	0.23	0.19	0.16	0.13	0.10
16	1	beam	645.0	7	-	-	-	-	0.60	0.13	0.27	0.21	0.17	0.14	0.11
53	2	beam	957.0	7	0.68	0.15	0.10	0.08	0.06	0.05	0.17	0.17	0.17	0.15	0.12
54	2	beam	957.0	7	-	0.68	0.15	0.10	0.08	0.06	0.19	0.19	0.18	0.16	0.13
55	2	beam	957.0	7	-	-	0.68	0.15	0.10	0.08	0.22	0.20	0.19	0.16	0.13
56	2	beam	957.0	7	-	-	-	0.68	0.15	0.10	0.26	0.22	0.20	0.17	0.13
57	2	beam	1155.	7	-	-	-	-	0.67	0.15	0.31	0.24	0.21	0.17	0.13

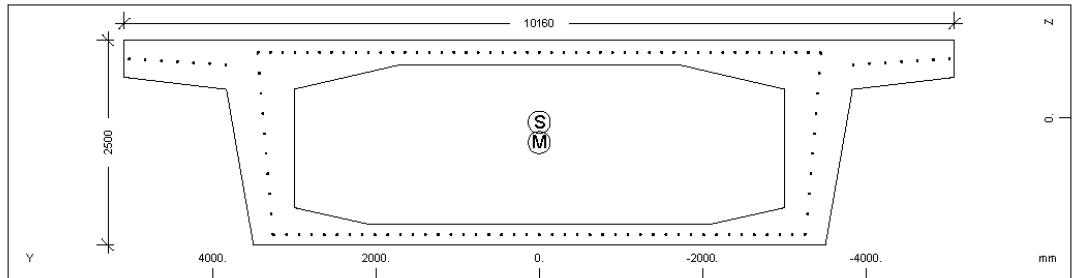
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

STRUCTURE 5
DECK STIFFNESS REDUCTION FOR SEISMIC ANALYSIS

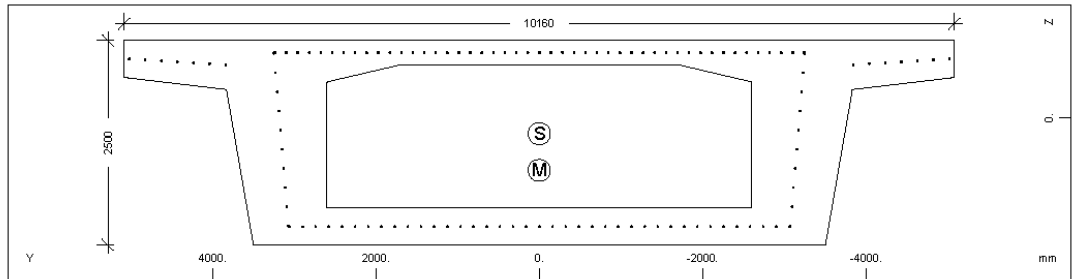
 Default design code is DIN Fachbericht 102 Massivbrücken (2003) (Germany)
 Klasse(Tab.4.118): D
 Wind zone : Binnenland

Materials

 No. 1 C 40/50 (DIN 1045-1)
 No. 2 C 30/37 (DIN 1045-1)
 No. 9 C 30/37 (DIN 1045-1)
 No. 11 Bst 500 SA (DIN 1045-1)
 No. 21 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE
 No. 22 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE
 No. 23 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE
 No. 24 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE
 No. 25 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE
 No. 26 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE
 No. 27 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE
 No. 28 St 1670 S (DIN 1045-1) (mod) PRE

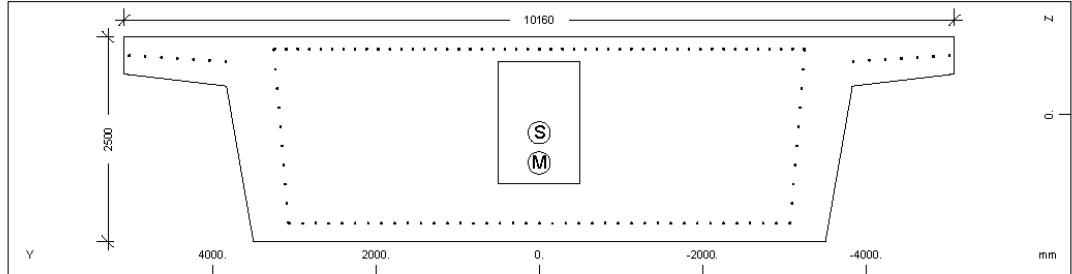
Cross section No. 1 - KIBQTIO-ANOIPMA

Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
1	NoR = KIBQTIO-ANOIPMA							
	1	8.7107E+06		7.120E+12	0.0	0.0	31387	217.77
	11	1.880E+13		7.977E+13	54.3	302.7	13078	

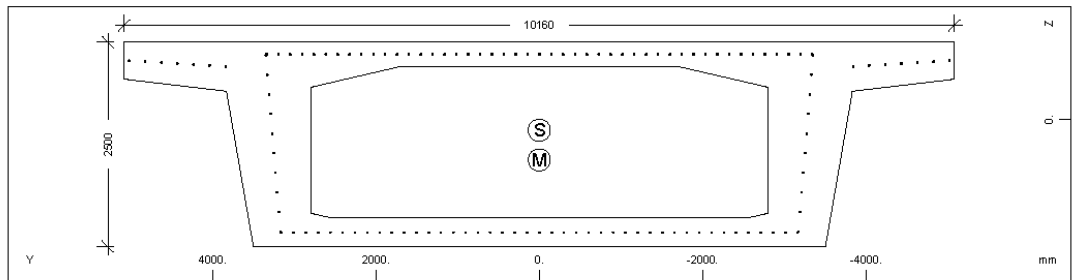
Cross section No. 2 - KIBQTIO-ENIEX

Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
2	NoR = KIBQTIO-ENIEX							
	1	1.0930E+07		8.568E+12	0.0	0.0	31387	273.24
	11	2.210E+13		9.144E+13	193.1	643.1	13078	

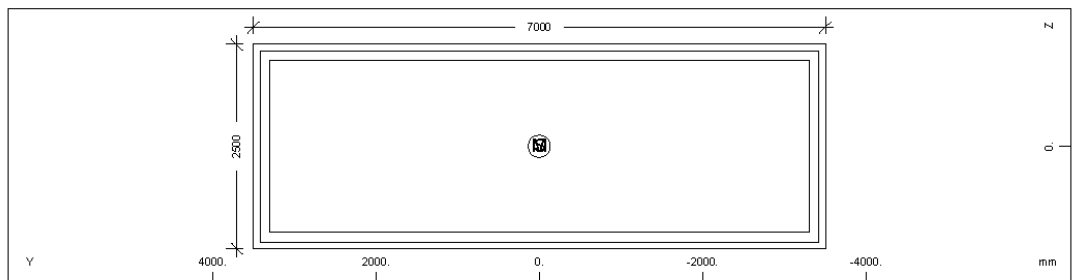
Cross section No. 3 - KIBQTIO-ETHP

STRUCTURE 5
 DECK STIFFNESS REDUCTION FOR SEISMIC ANALYSIS

Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
3	=	KIBQTIO-ETHP						
	NoR	It [mm ⁴]						
	1	1.8341E+07		1.047E+13	0.0	0.0	31387	458.52
	11	2.801E+13		1.108E+14	224.5	592.8	13078	

Cross section No. 4 - KIBQTIO-ENAIAMEEH

Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
4	=	KIBQTIO-ENAIAMEEH						
	NoR	It [mm ⁴]						
	1	9.7750E+06		7.899E+12	0.0	0.0	31387	244.37
	11	2.071E+13		8.565E+13	130.6	492.4	13078	

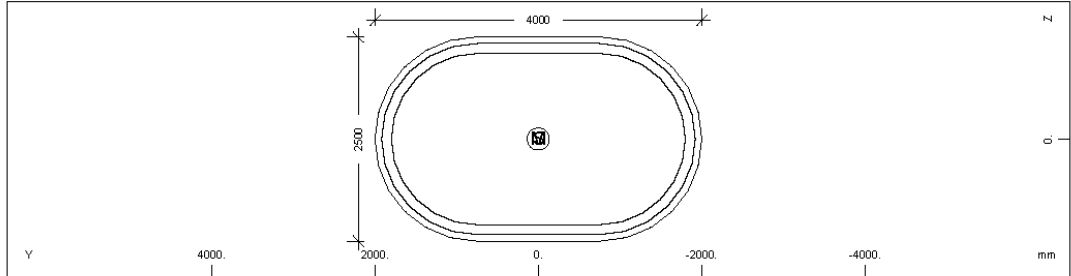
Cross section No. 21 - BA@PO-1

Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
21	=	BA@PO-1						
	NoR	It [mm ⁴]						
	2	1.7500E+07		9.115E+12	0.0	0.0	28309	0.00
	11	2.829E+13		7.146E+13	0.0	0.0	11796	

Cross section No. 22 - BA@PO-2

SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

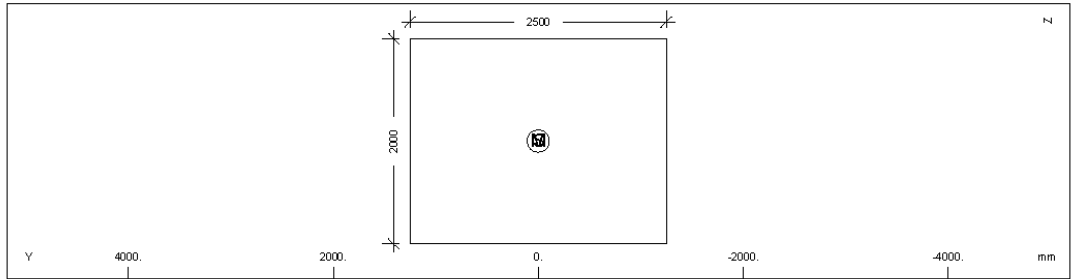
STRUCTURE 5
 DECK STIFFNESS REDUCTION FOR SEISMIC ANALYSIS



Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
22	=	BA@PO-2						
	2	8.6029E+06		3.827E+12	0.0	0.0	28309	0.00
	11	1.060E+13		9.147E+12	0.0	0.0	11796	

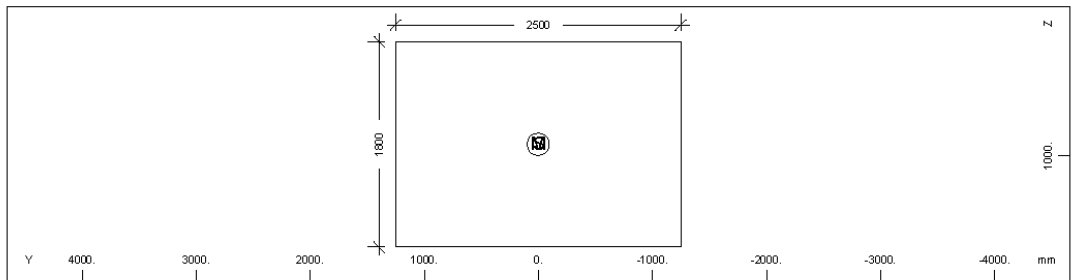
Cross section No. 25 - KE@AAH-BA@POY-1



Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
25	=	KE@AAH-BA@POY-1						
	2	5.0000E+06		1.667E+12	0.0	0.0	28309	0.00
	11	3.436E+12		2.604E+12	1000.0	1000.0	11796	

Cross section No. 26 - KE@AAH-BA@POY-2

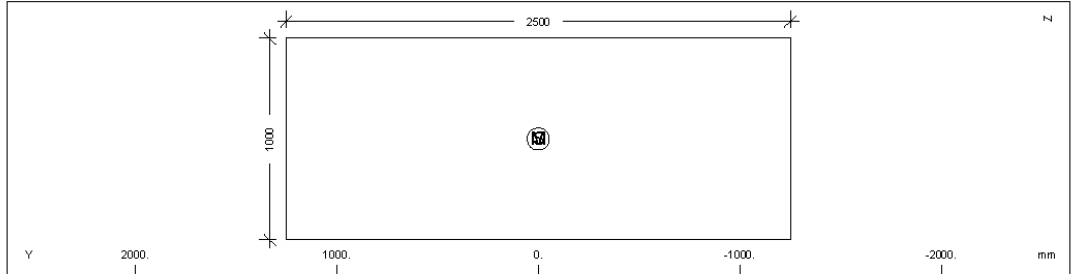


Static properties of cross section

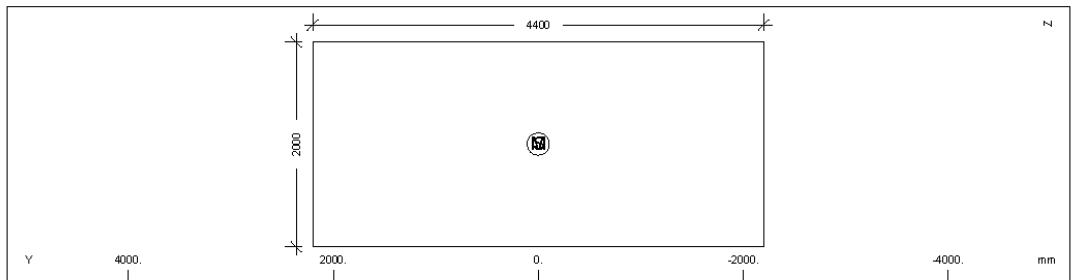
No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
26	=	KE@AAH-BA@POY-2						
	2	4.5000E+06		1.215E+12	0.0	0.0	28309	0.00
	11	2.711E+12		2.344E+12	900.0	900.0	11796	

Cross section No. 27 - KE@AAH-BA@POY-3

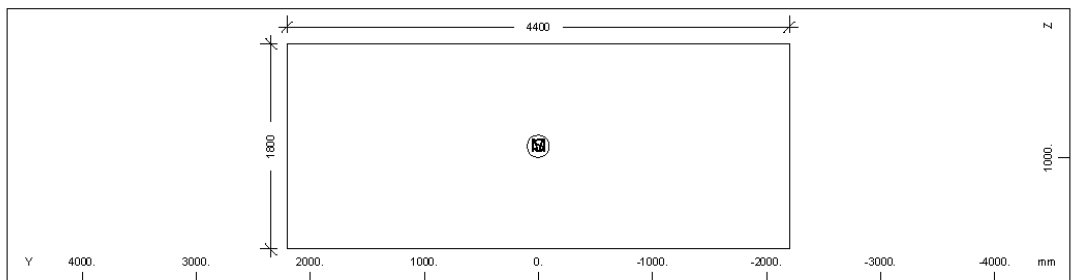
SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

STRUCTURE 5
 DECK STIFFNESS REDUCTION FOR SEISMIC ANALYSIS

Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
27	=	KEΦAAH-BAΘPOY-3						
	NoR	It [mm ⁴]						
	2	2.5000E+06		2.083E+11	0.0	0.0	28309	0.00
	11	6.240E+11		1.302E+12	500.0	500.0	11796	

Cross section No. 28 - KEΦAAH-BAΘPOY-M12-1

Static properties of cross section

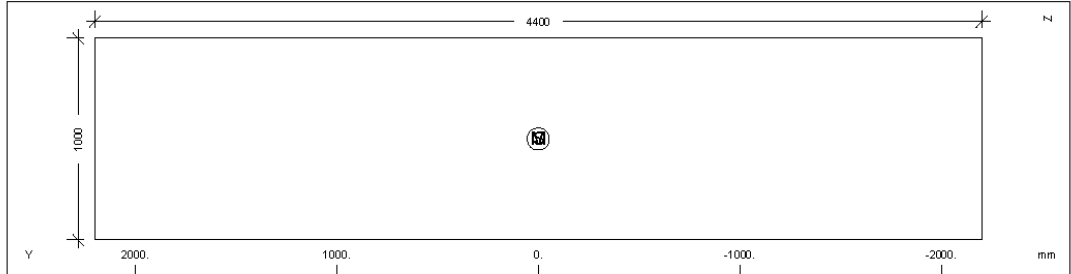
No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
28	=	KEΦAAH-BAΘPOY-M12-1						
	NoR	It [mm ⁴]						
	2	8.8000E+06		2.933E+12	0.0	0.0	28309	0.00
	11	8.385E+12		1.420E+13	1000.0	1000.0	11796	

Cross section No. 29 - KEΦAAH-BAΘPOY-M12-2

Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
29	=	KEΦAAH-BAΘPOY-M12-2						
	NoR	It [mm ⁴]						
	2	7.9200E+06		2.138E+12	0.0	0.0	28309	0.00
	11	6.356E+12		1.278E+13	900.0	900.0	11796	

Cross section No. 30 - KEΦAAH-BAΘPOY-M12-3

SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com

STRUCTURE 5
 DECK STIFFNESS REDUCTION FOR SEISMIC ANALYSIS

Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
30	=	KEΦΑΛΗ-ΒΑΘΡΟΥ-M12-3						
	2	4.4000E+06		3.667E+11	0.0	0.0	28309	0.00
	11	1.261E+12		7.099E+12	500.0	500.0	11796	

Cross section No. 100 - AKAMITH
Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
100	=	AKAMITH						
	9	1.0000E+09		1.000E+17	0.0	0.0	28309	0.00
		1.267E+17		1.000E+17	0.0	0.0	11796	

Cross section No. 101
Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
101	1	1.8340E+07		1.047E+13	0.0	0.0	31387	458.50
		1.400E+13		1.108E+14	224.6	592.8	13078	

Cross section No. 102
Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
102	1	1.8340E+07		1.047E+13	0.0	0.0	31387	458.50
		1.400E+13		1.108E+14	224.6	592.8	13078	

Cross section No. 103
Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
103	1	9.7742E+06		7.899E+12	0.0	0.0	31387	244.35
		1.035E+13		8.563E+13	130.7	492.4	13078	

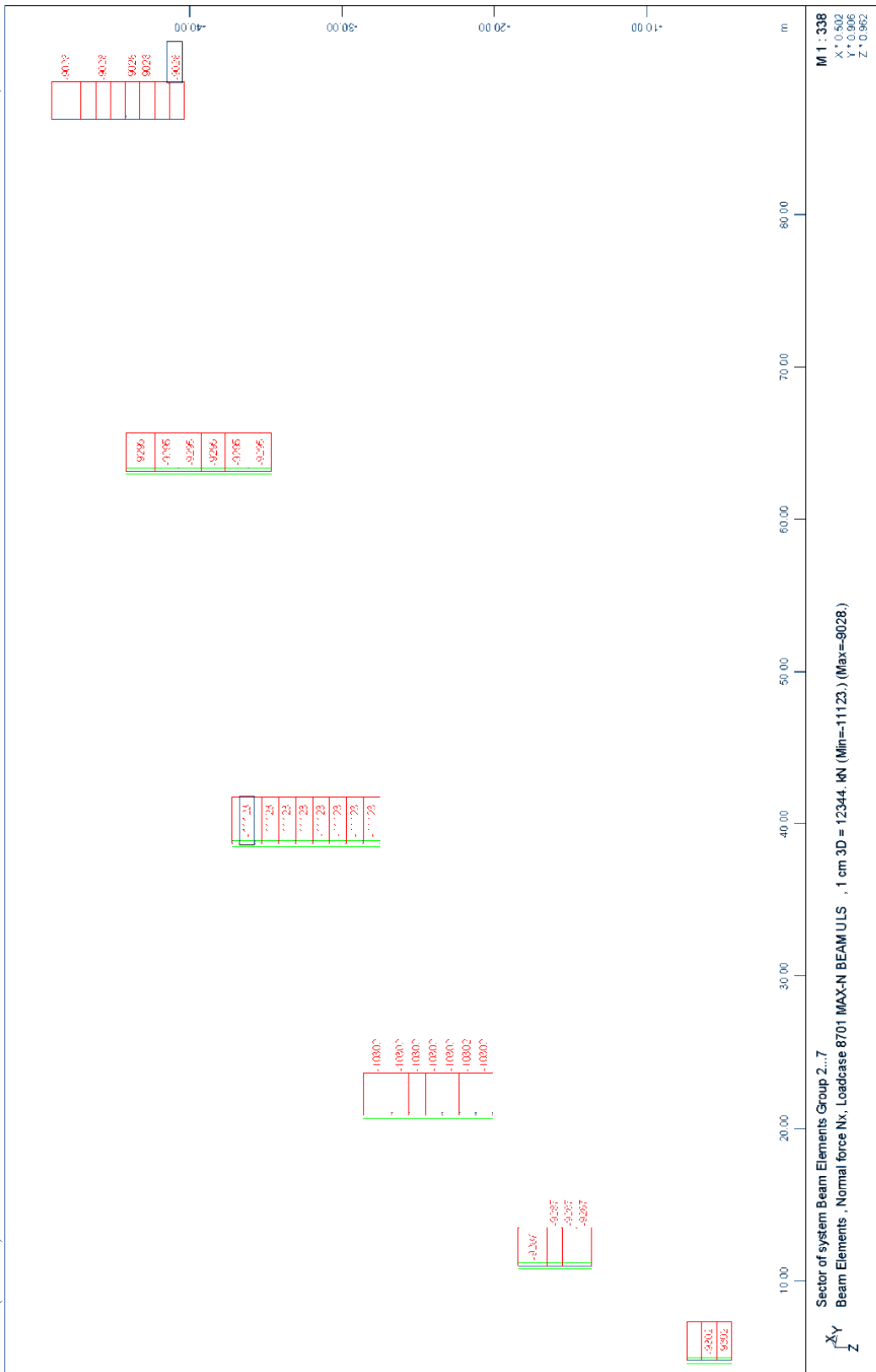
Cross section No. 104
Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
104	1	8.7099E+06		7.119E+12	0.0	0.0	31387	217.75
		9.398E+12		7.975E+13	54.4	302.7	13078	

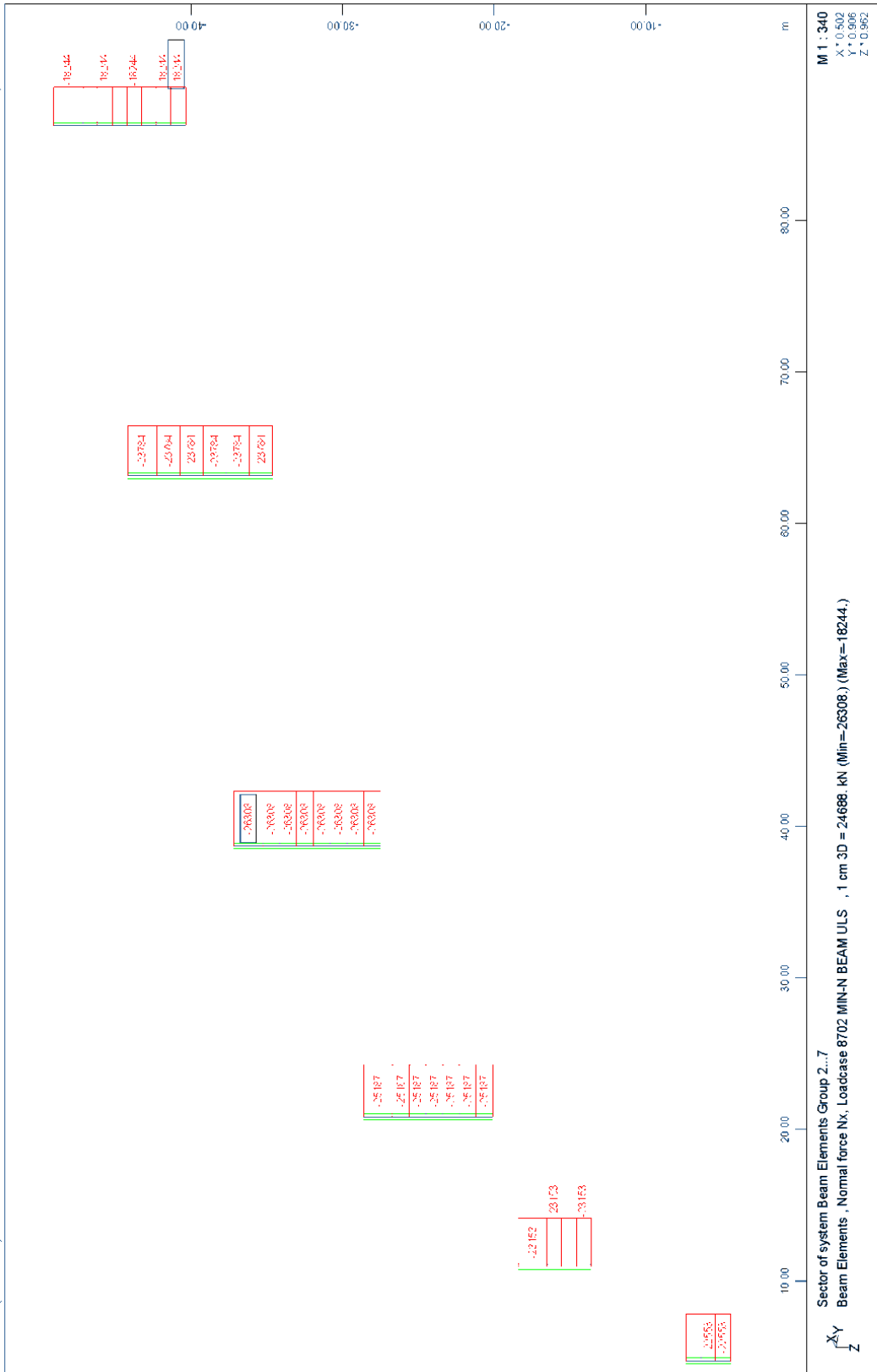
Cross section No. 105
Static properties of cross section

No.	Mat	A [mm ²]	Ay/Az/Ayz [mm ²]	Iy/Iz/Iyz [mm ⁴]	ys/zs [mm]	y/z-sc [mm]	modules [N/mm ²]	gam [kN/m]
105	1	8.7099E+06		7.119E+12	0.0	0.0	31387	217.75
		9.398E+12		7.975E+13	54.4	302.7	13078	

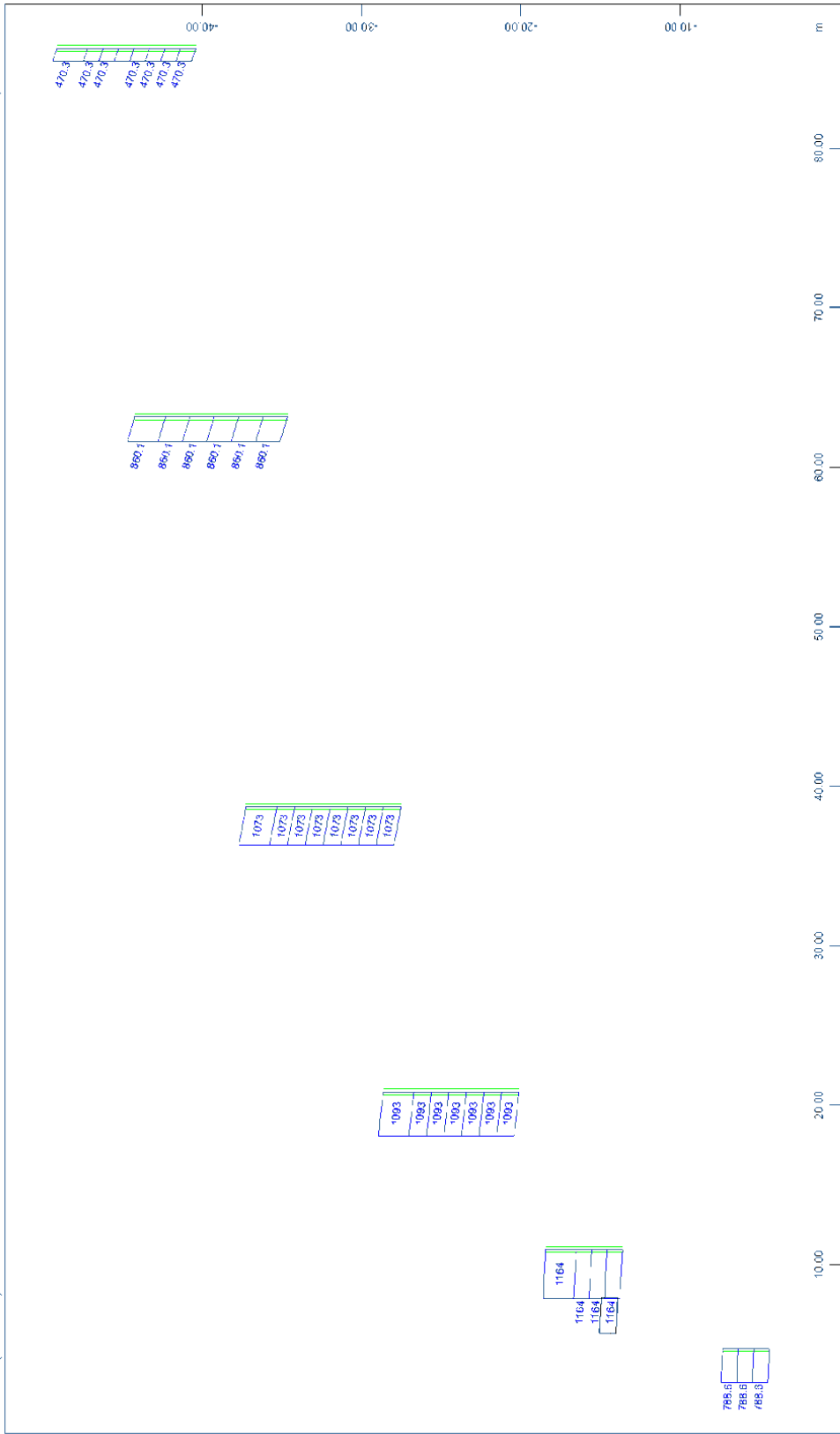
Cross section No. 106



STRUCTURE 5
 PIER FORCES FOR ULS DESIGN



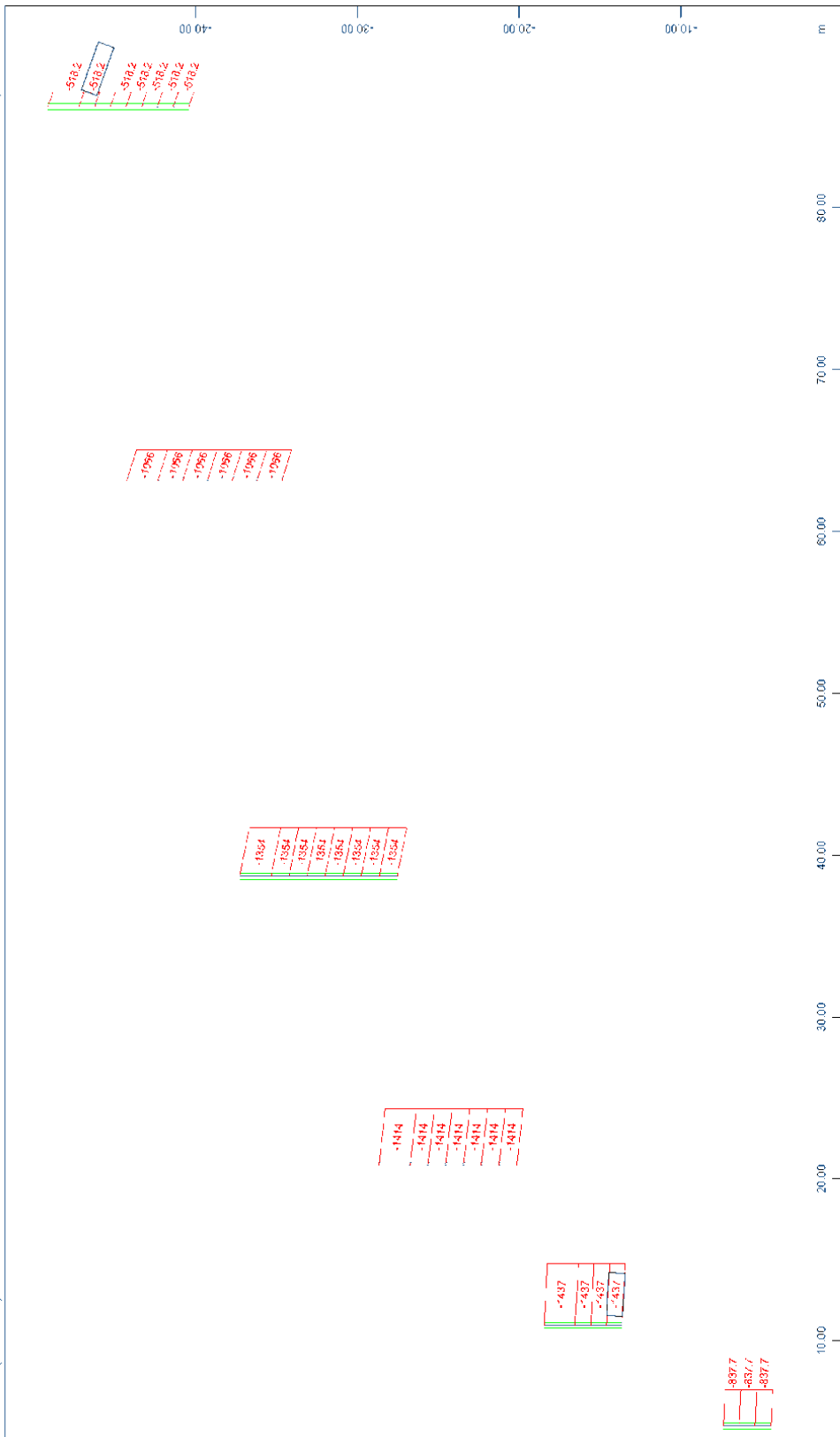
STRUCTURE 5
 PIER FORCES FOR ULS DESIGN




M 1 : 337
 X* 0.502
 Y* 0.906
 Z* 0.962

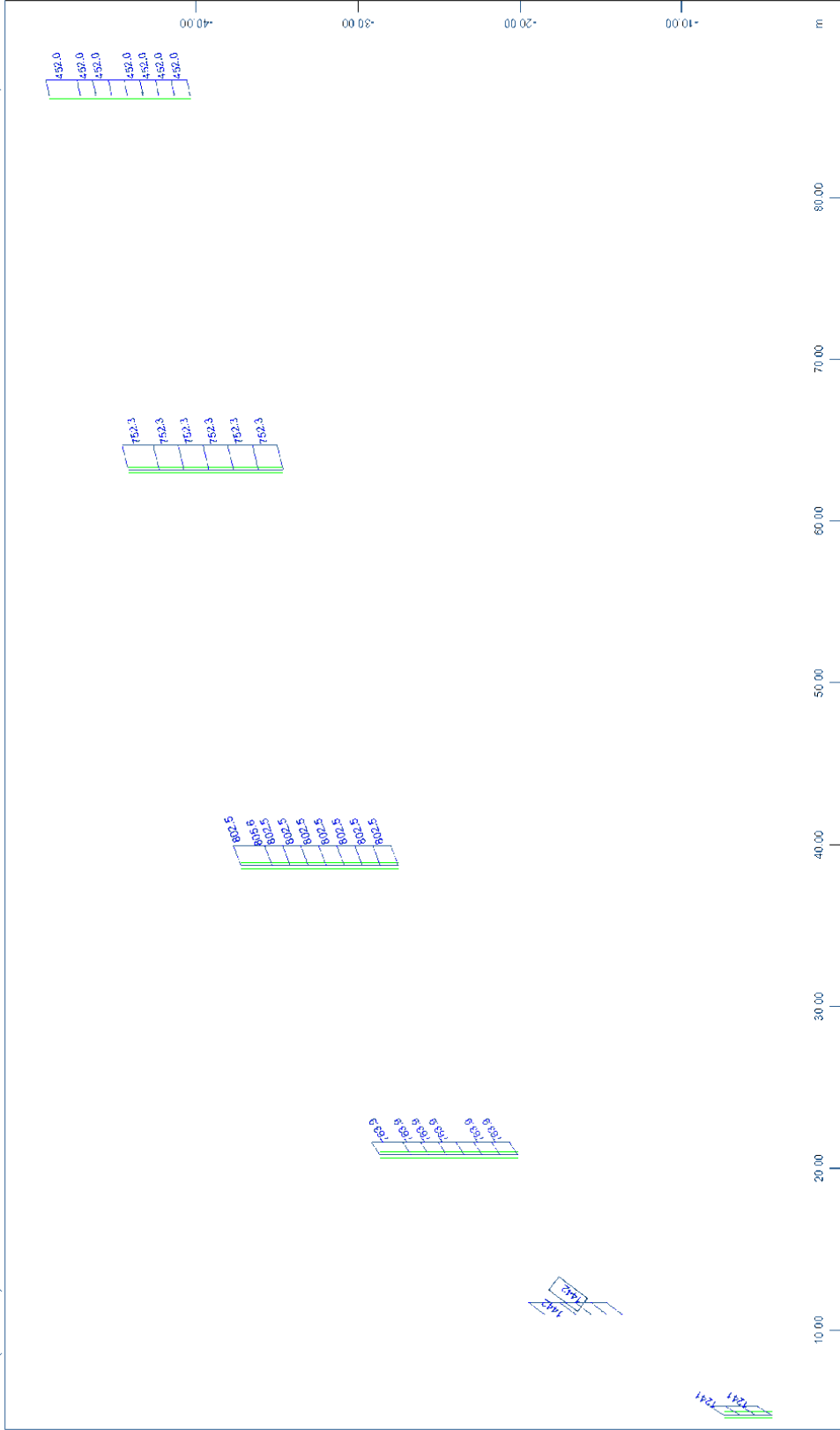
Sector of system Beam Elements Group 2...7
 Beam Elements , Shear force Vy, Loadcase 8703 MAX-VY BEAM ULS , 1 cm 3D = 1234, kN (Max=1164.)

STRUCTURE 5
PIER FORCES FOR ULS DESIGN



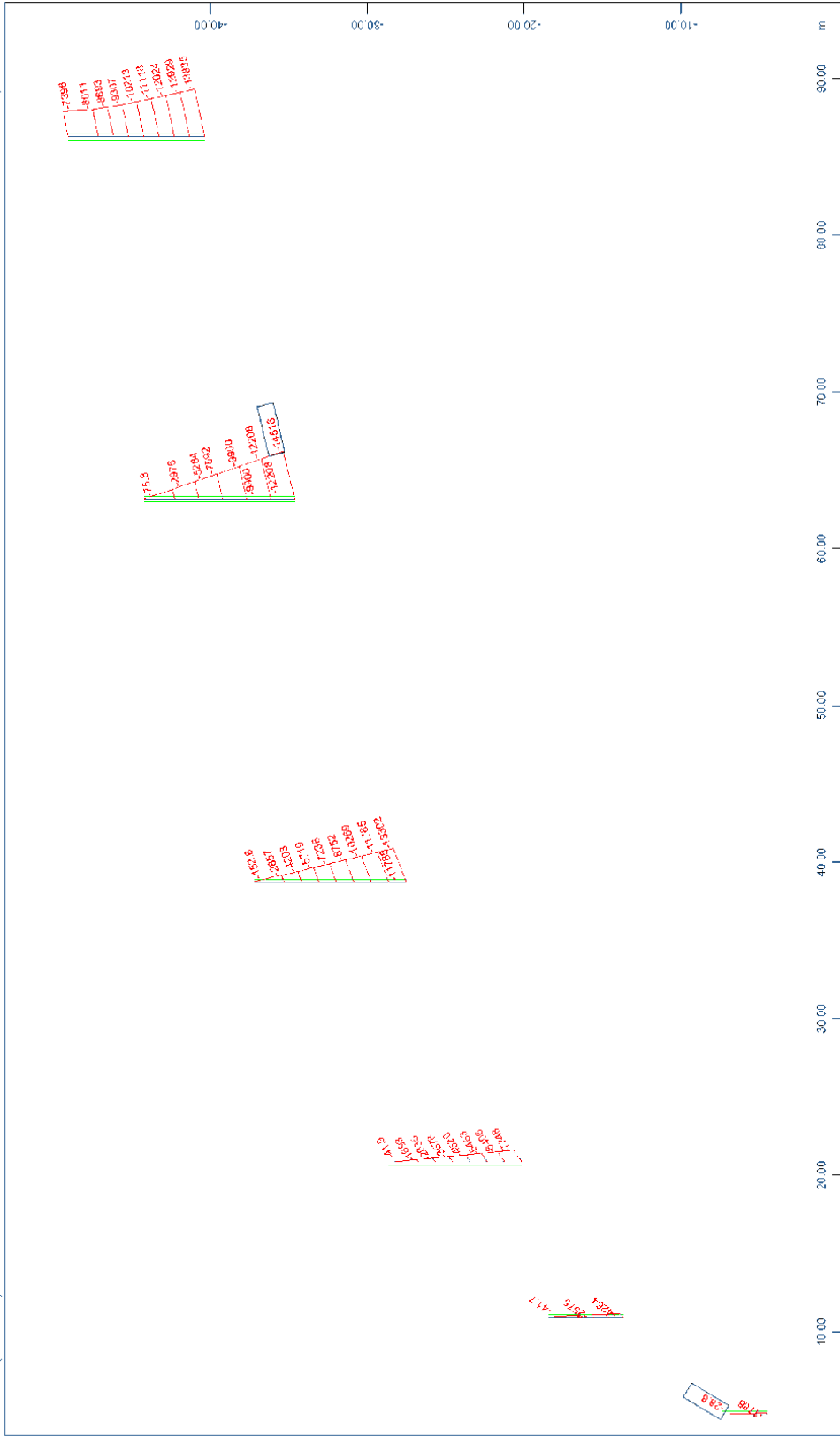
$\begin{matrix} X \\ Y \\ Z \end{matrix}$ Sector of system Beam Elements Group 2...7
 Beam Elements , Shear force Vy, Loadcase 8704 MIN-VY BEAM ULS , 1 cm 3D = 1234. kN (Min=-1437.) (Max=-518.2)
 M 1 : 333
 X*0.502
 Y*0.906
 Z*0.962

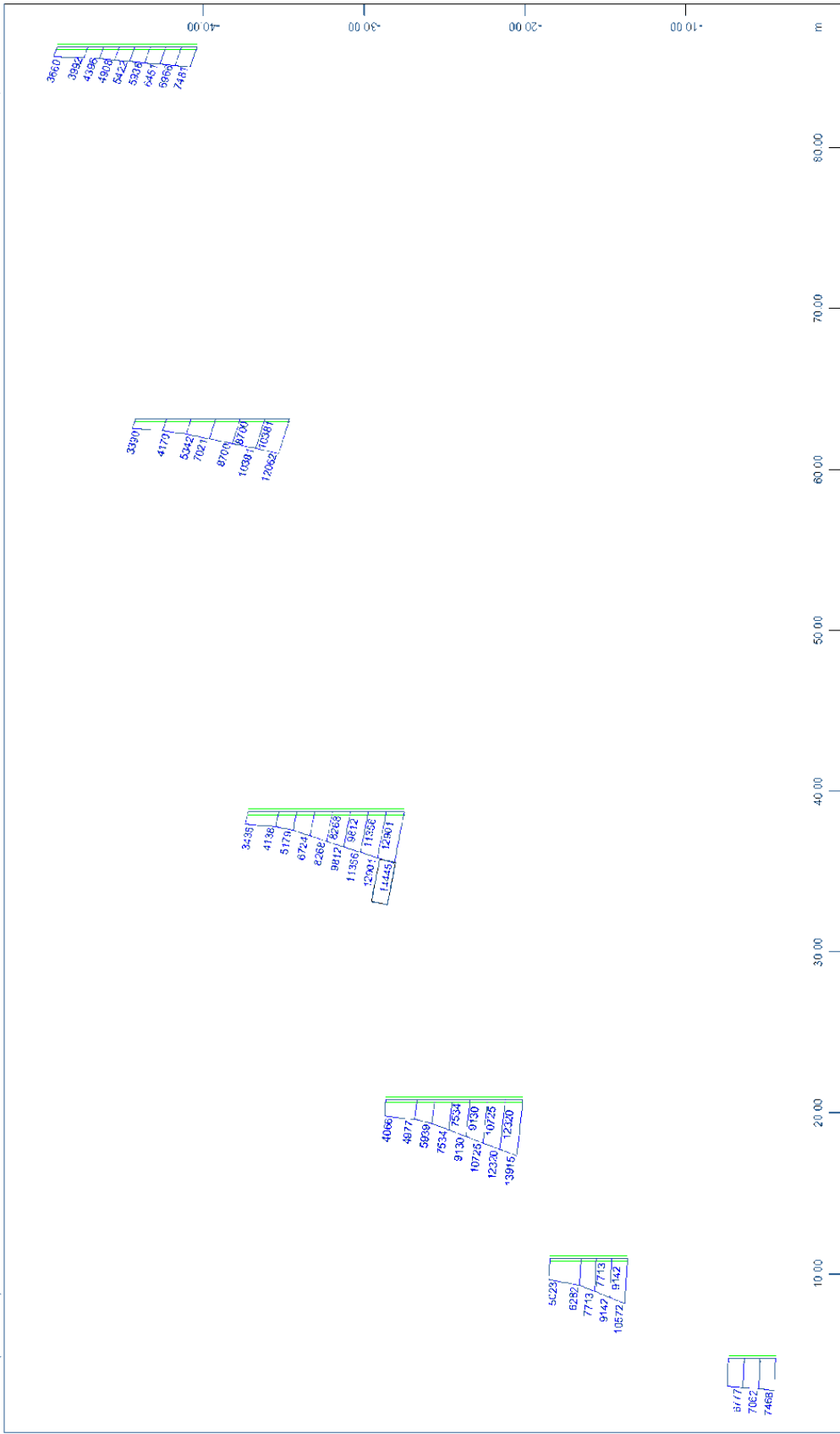
STRUCTURE 5
PIER FORCES FOR ULS DESIGN



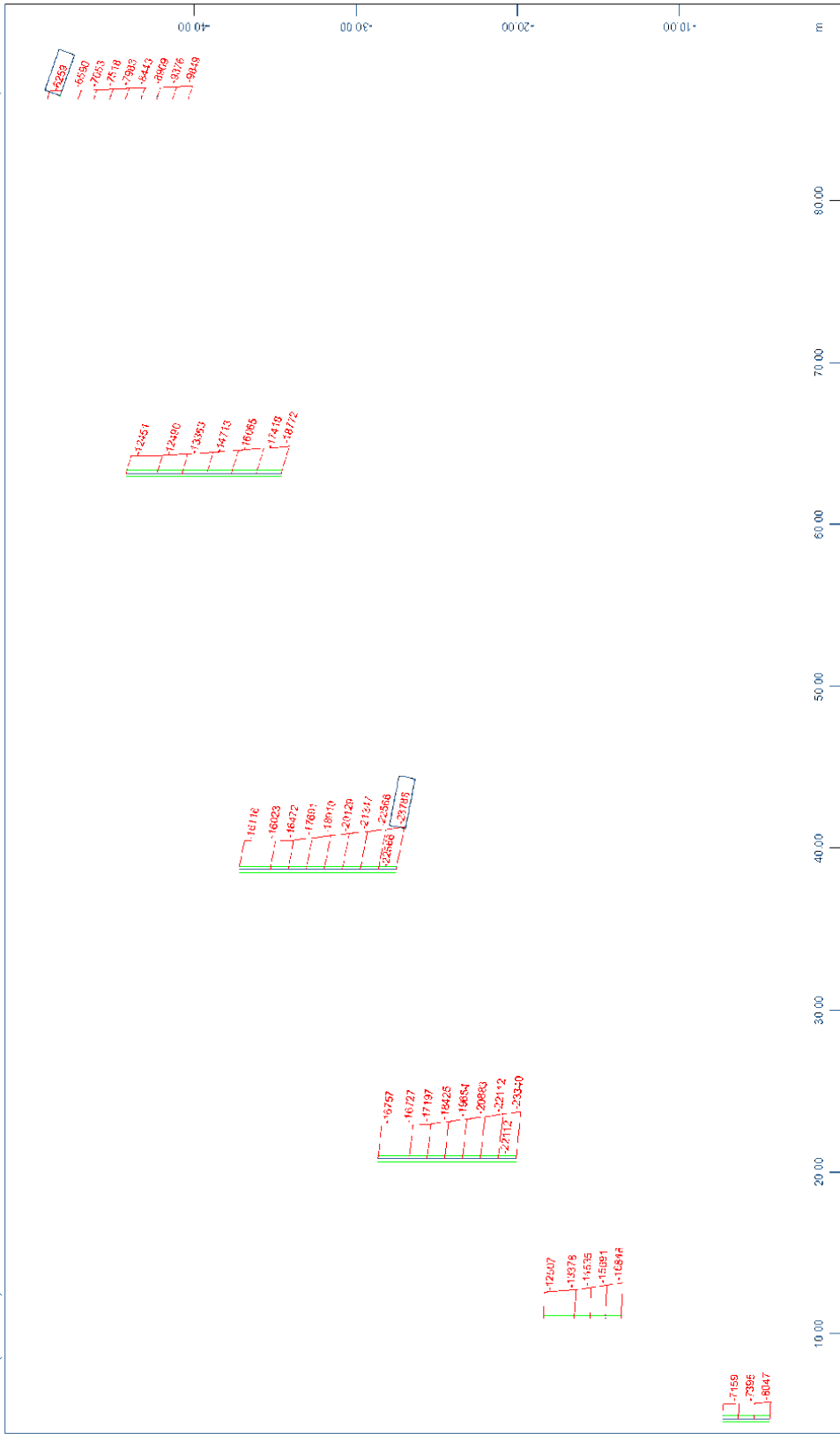
Sector of system Beam Elements Group 2...7
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 8705 MAX-VZ BEAM ULS , 1 cm 3D = 1234, kN (Max=1442.)

STRUCTURE 5
PIER FORCES FOR ULS DESIGN





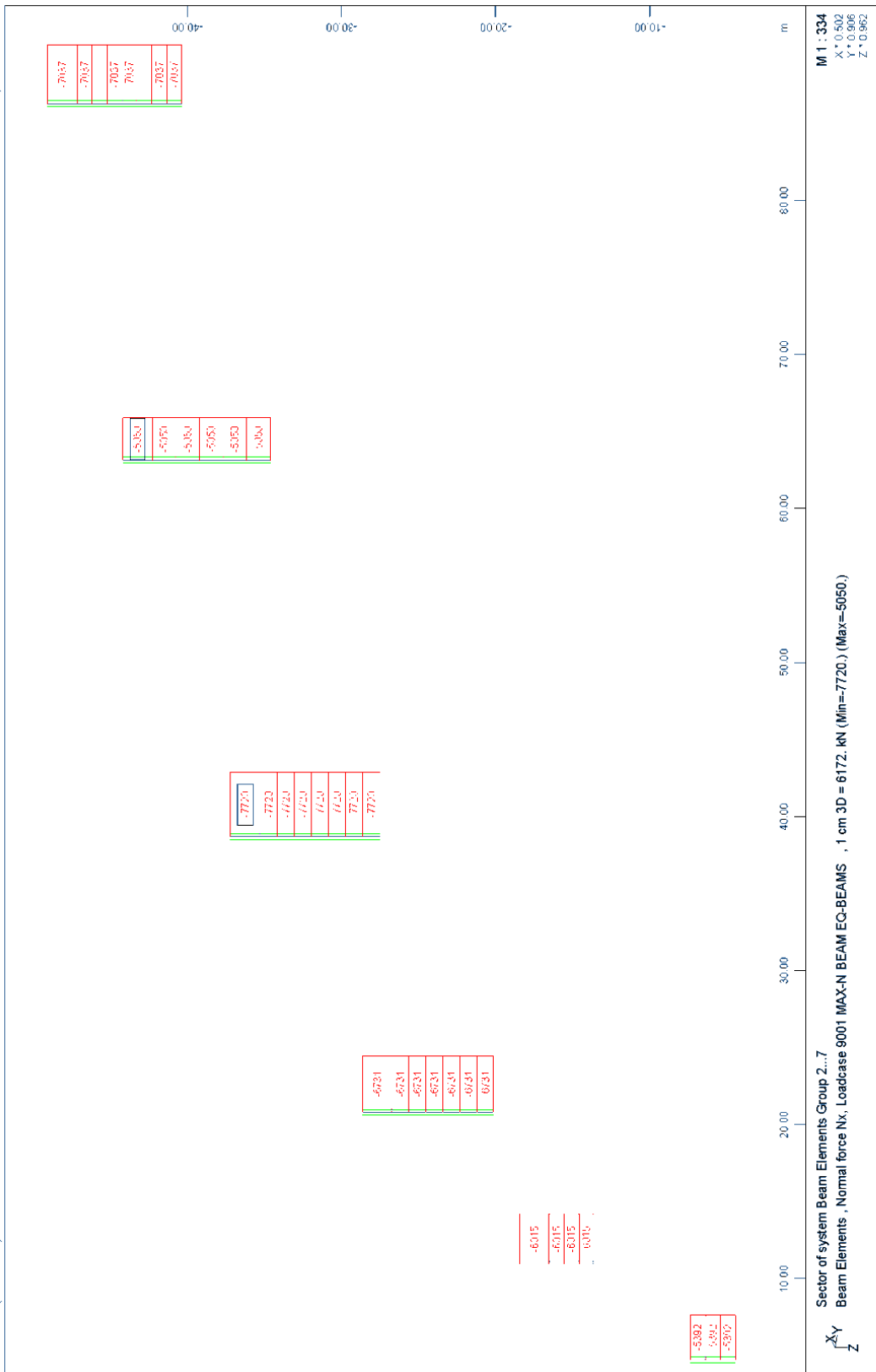
Sector of system Beam Elements Group 2...7
 Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 8711 MAX-MZ BEAM ULS , 1 cm 3D = 12344. kNm (Max=14445.)
 M 1 : 334
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

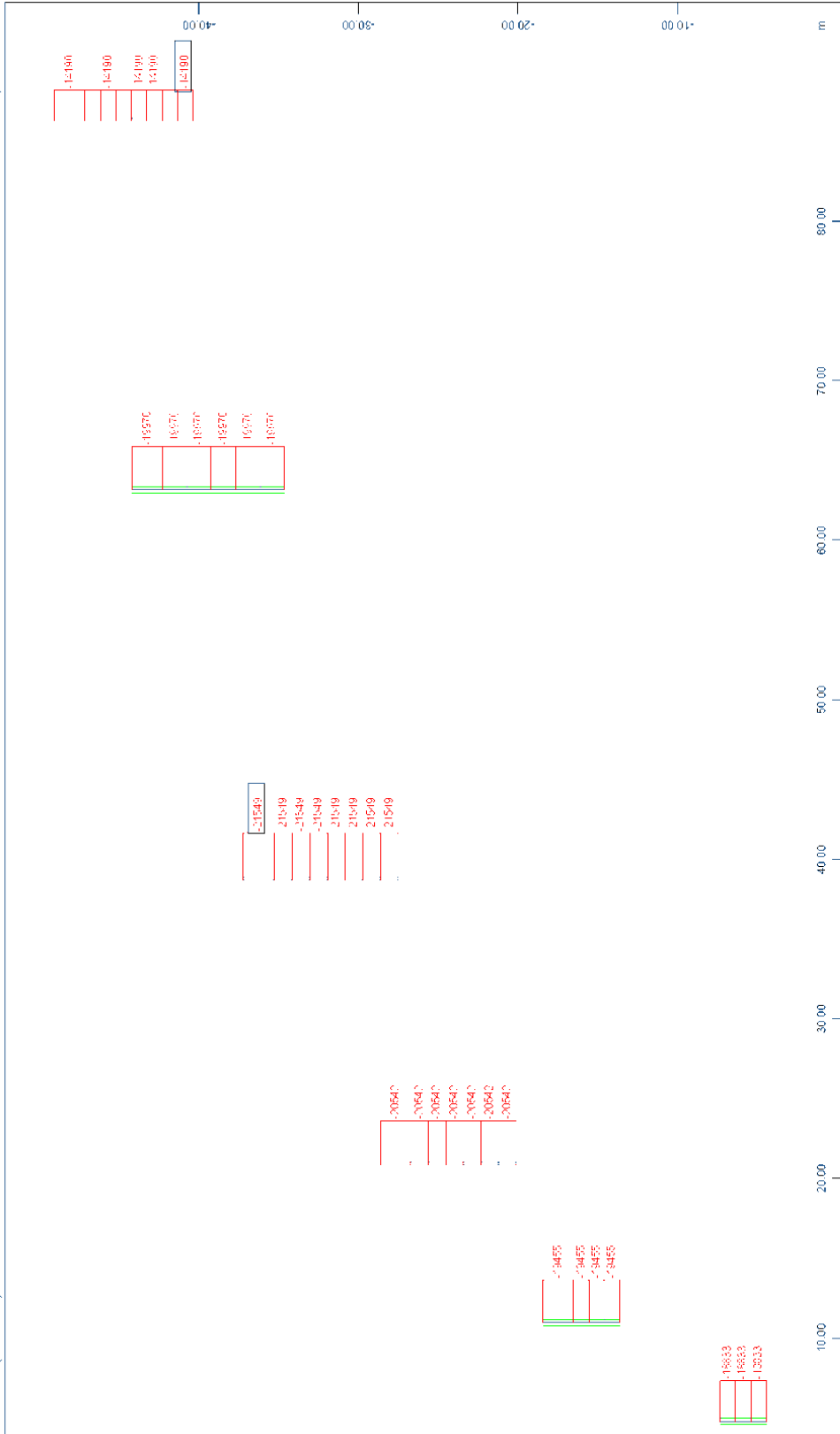


M 1 : 332
 X*0.502
 Y*0.906
 Z*0.962

Sector of system Beam Elements Group 2...7
 Beam Elements , Bending moment Mz, Loadcase 8712 MIN-MZ BEAM ULS , 1 cm 3D = 24688. kNm (Min=-23785. (Max=-6259.))

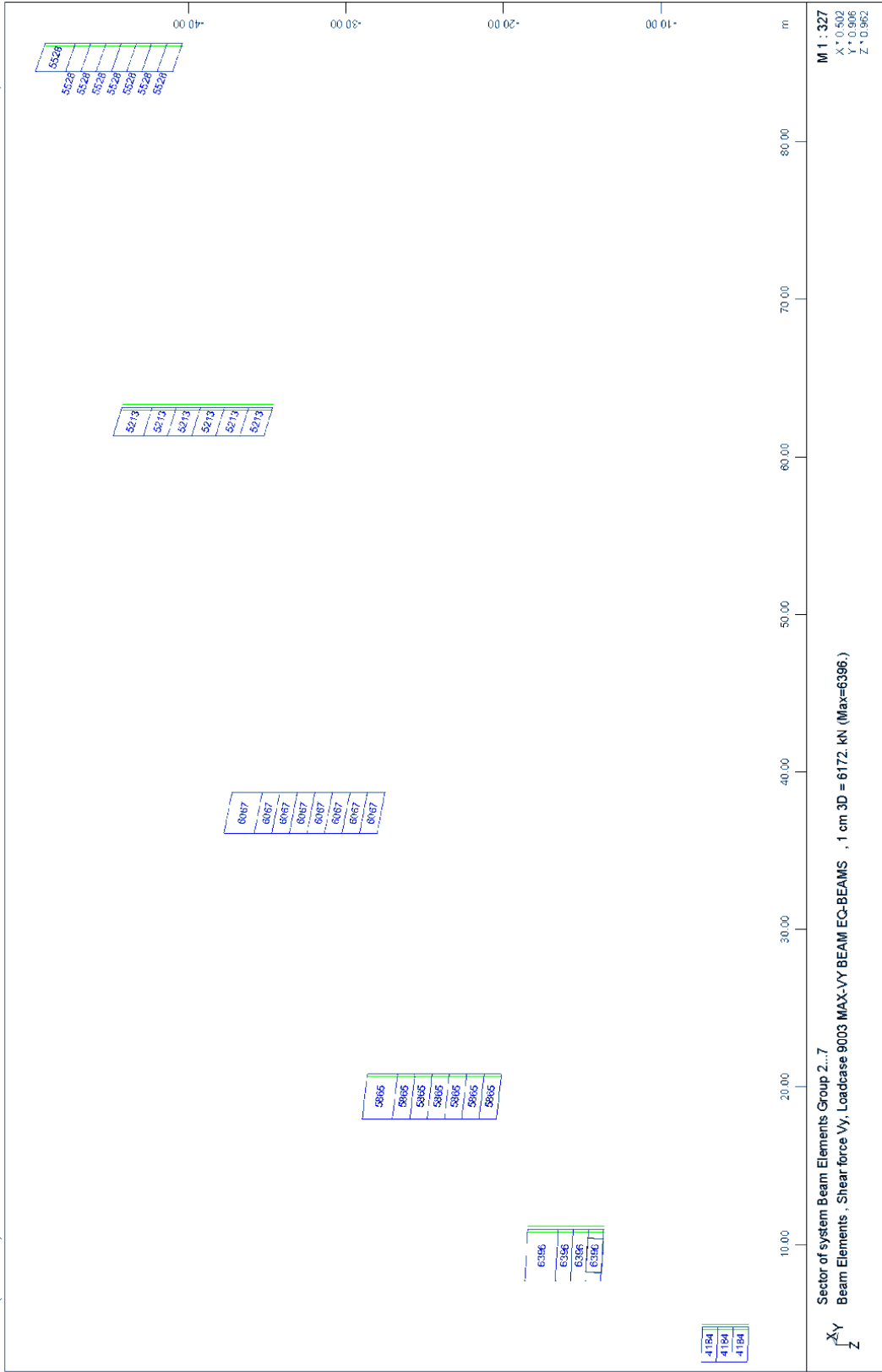
STRUCTURE 5
 PIER FORCES FOR ULS DESIGN



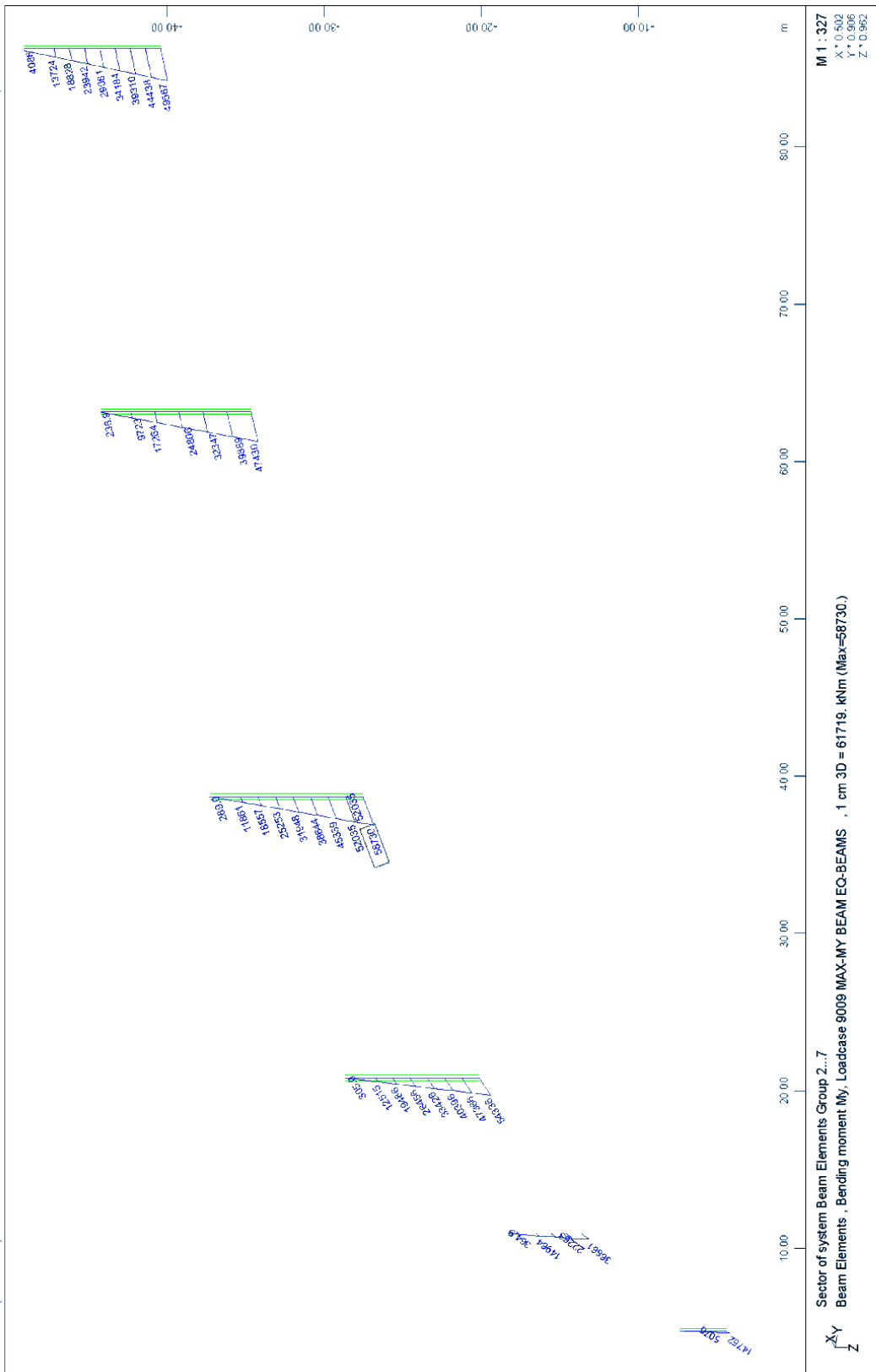


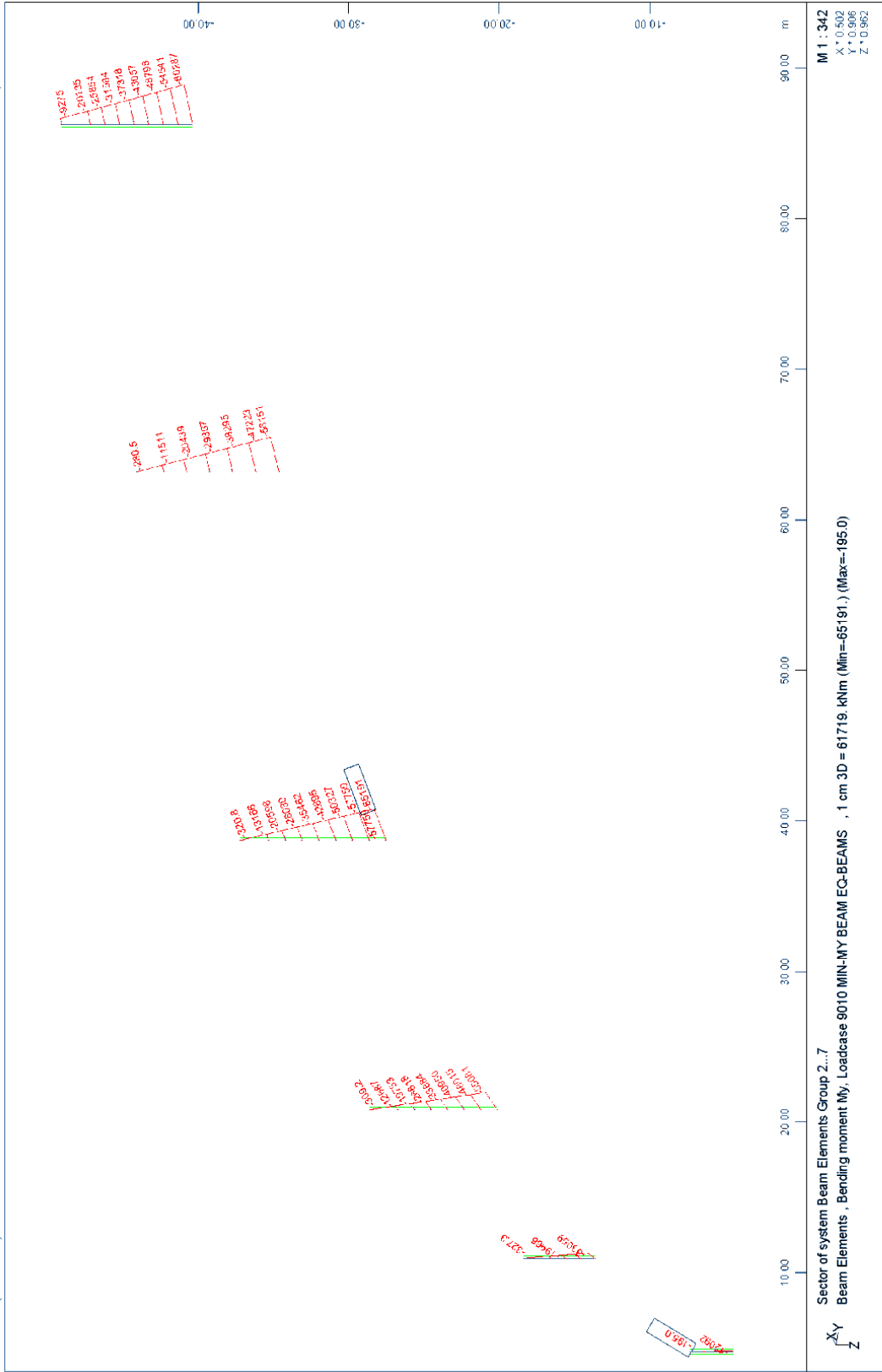
M 1 : 338
 X*0.502
 Y*0.906
 Z*0.962

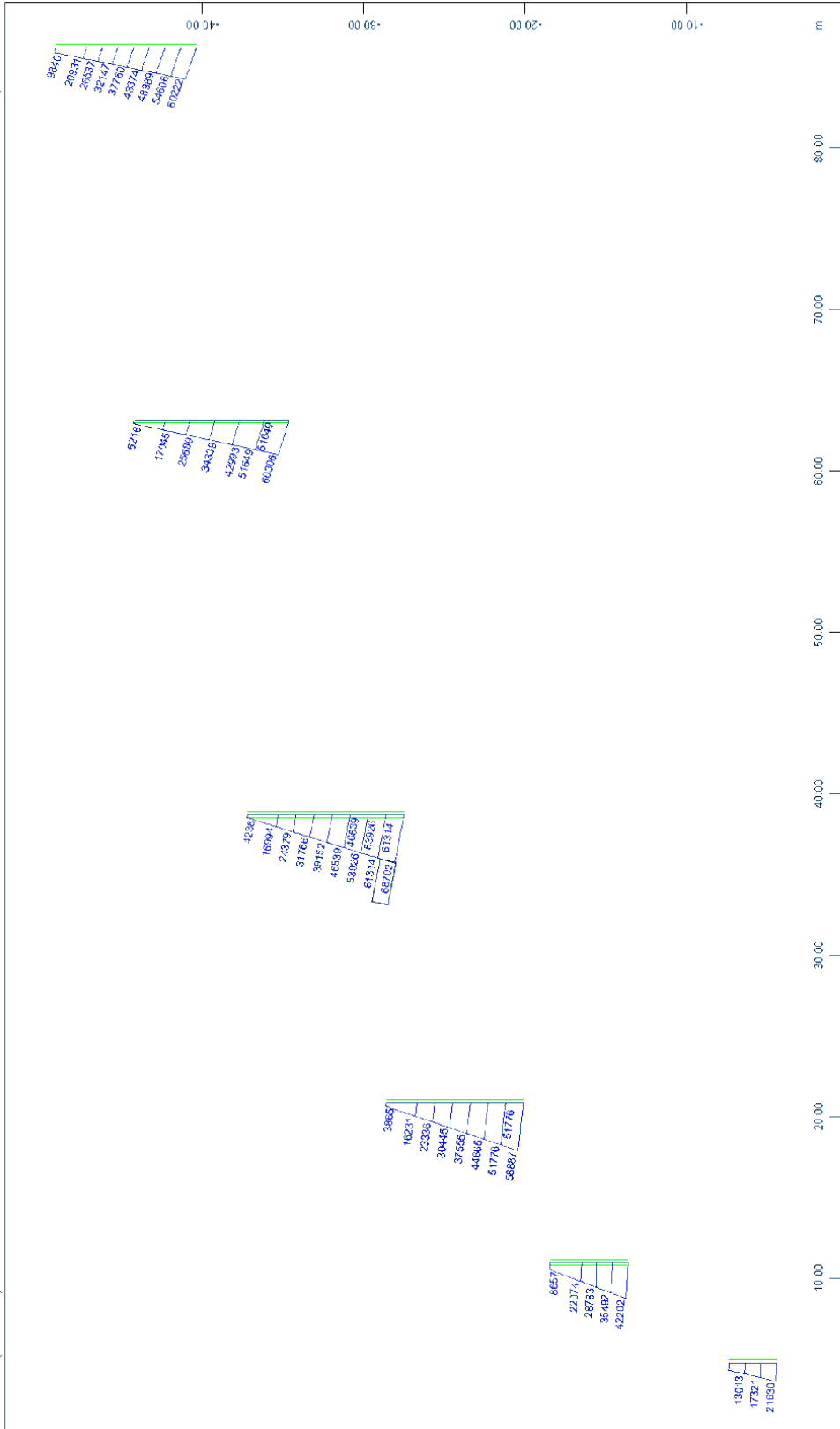
STRUCTURE 5
 PIER FORCES FOR EARTHQUAKE DESIGN



STRUCTURE 5
 PIER FORCES FOR EARTHQUAKE DESIGN

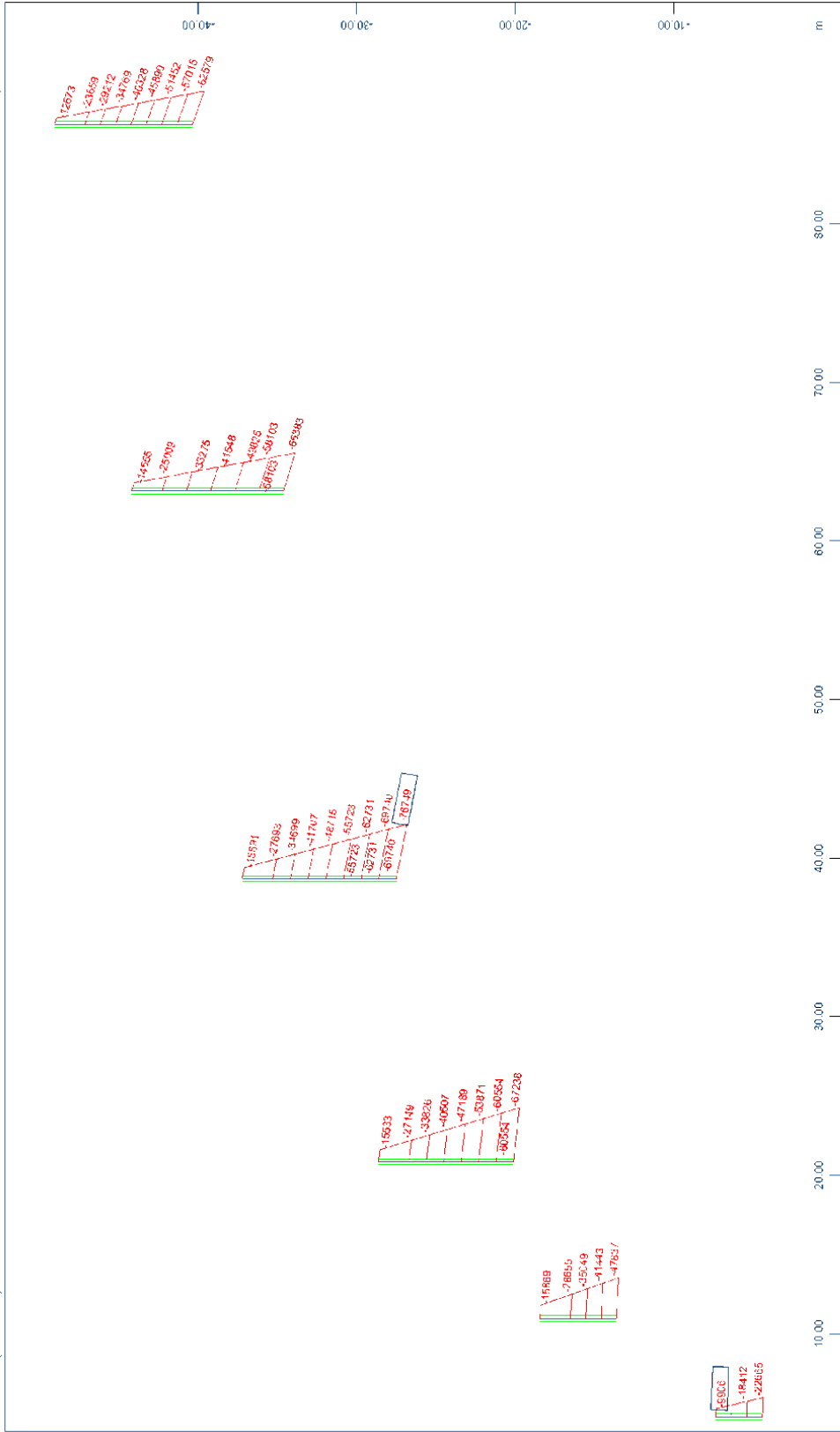






M 1 : 333
 X*1.0502
 Y*1.0906
 Z*1.0962

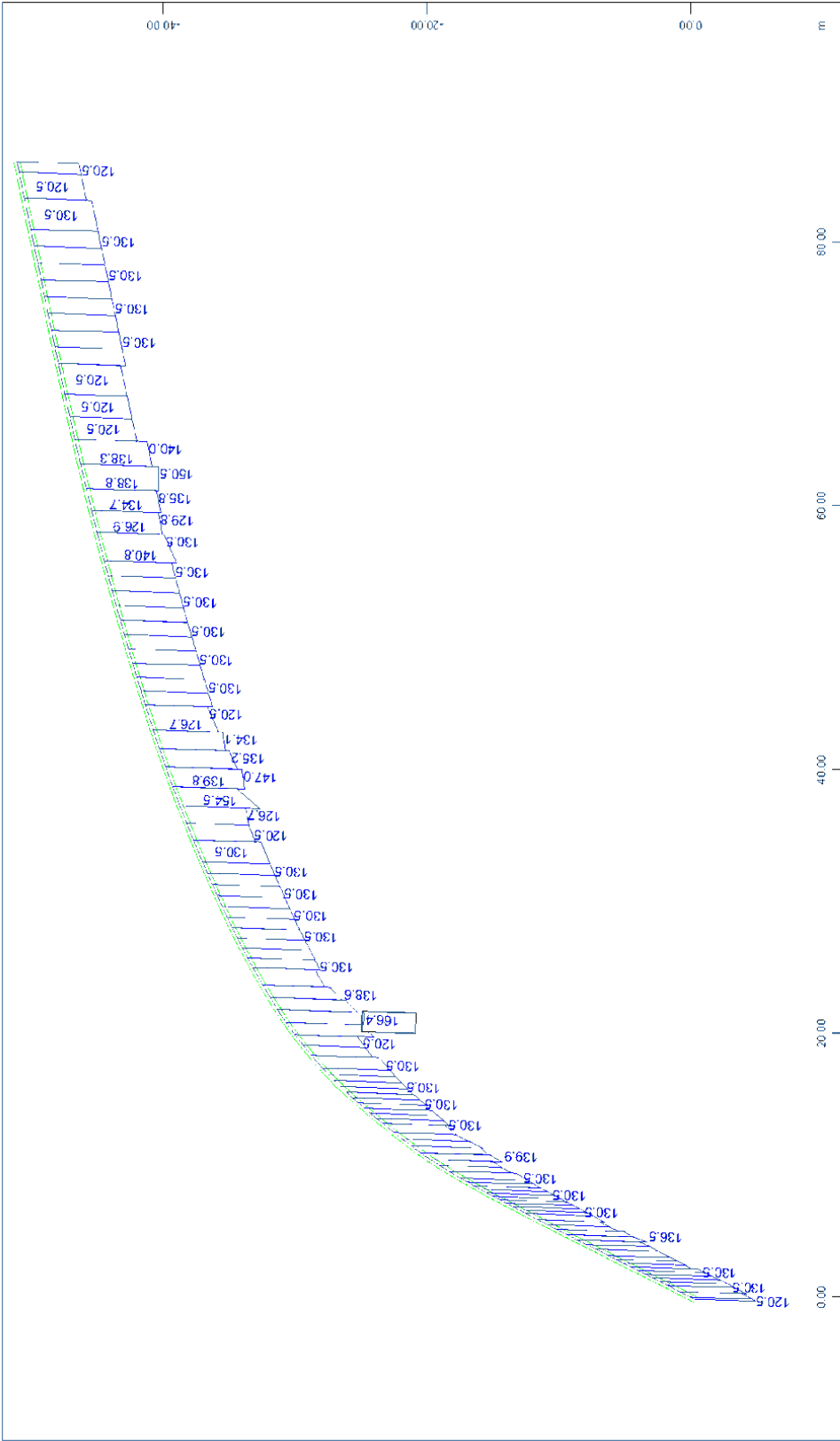
STRUCTURE 5
 PIER FORCES FOR EARTHQUAKE DESIGN



M 1 : 339
 X*0.502
 Y*0.906
 Z*0.962

Sector of system Beam Elements Group 2...7
 Beam Elements , Bending moment Nz, Loadcase 9012 MIN-MZ BEAM EQ-BEAMS , 1 cm 3D = 61719. kNm (Min=-76749.) (Max=-9906.)

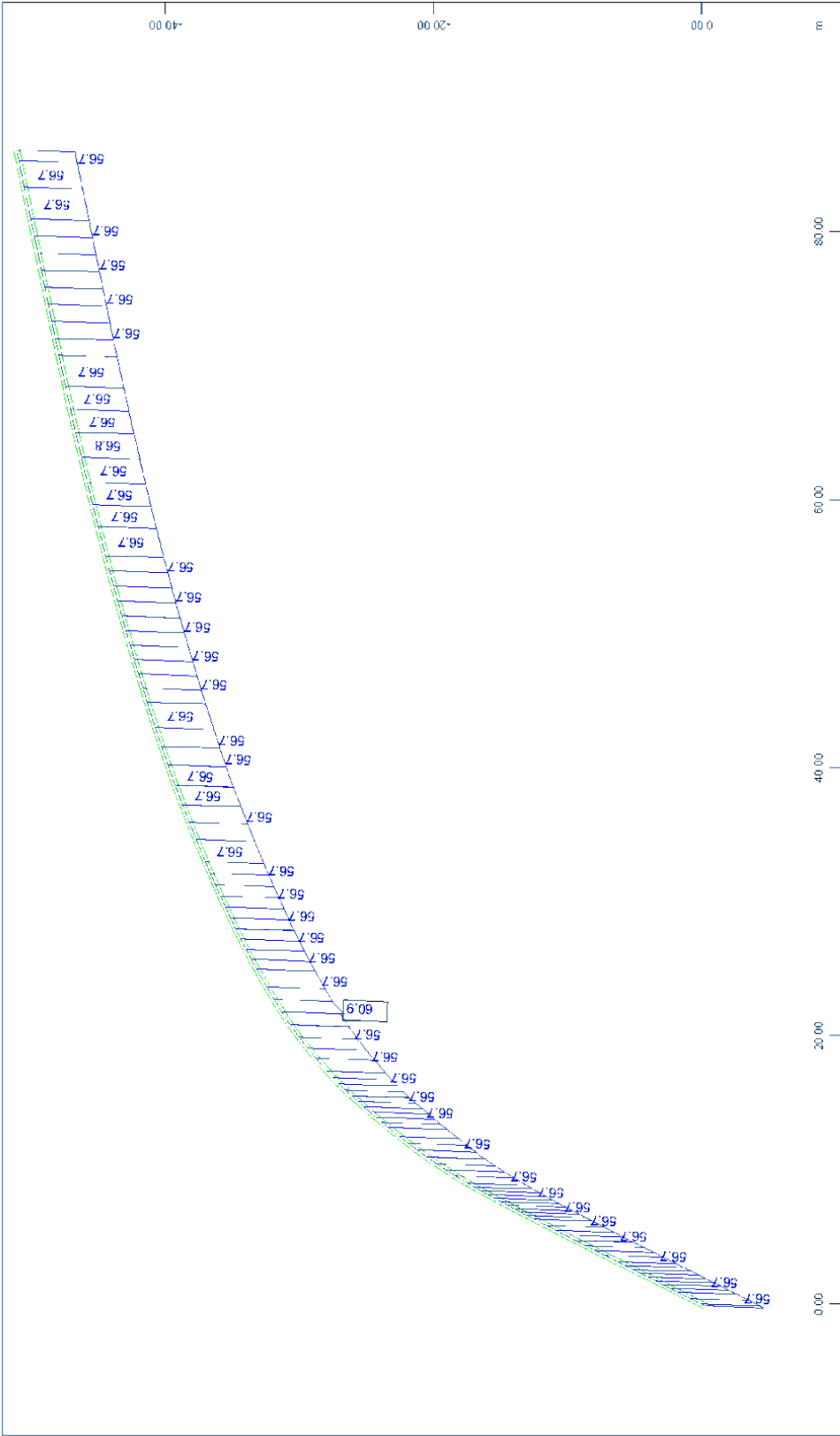
STRUCTURE 5
 PIER FORCES FOR EARTHQUAKE DESIGN



M 1 : 410
 X*0.502
 Y*0.906
 Z*0.962

Sector of system Beam Elements Group 11...16
 Beam Elements, Longitudinal Reinforcements Lay. 1, Design Case 104, 1 cm 3D = 100.0 cm2 (Max=166.4)

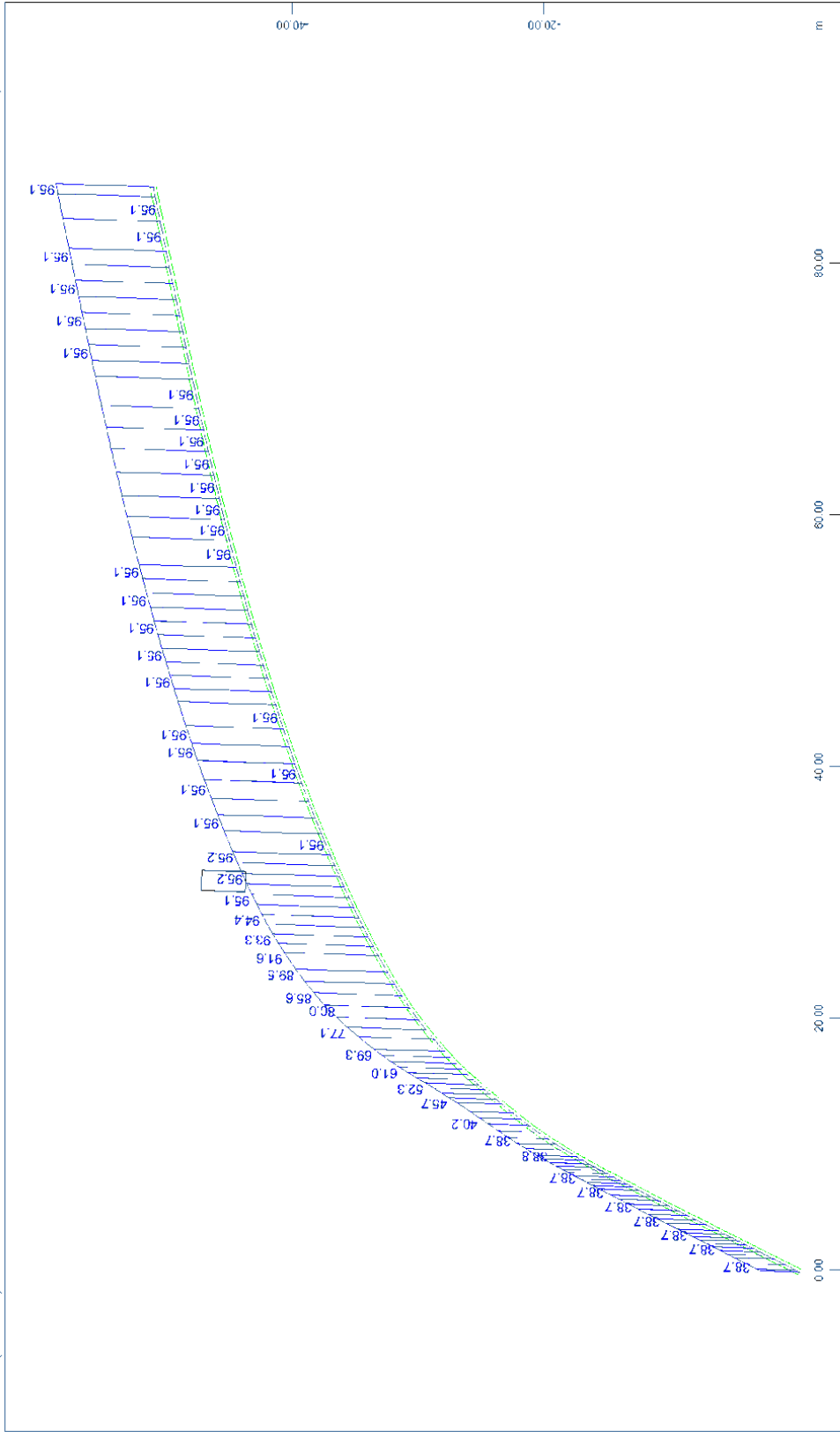
STRUCTURE 5
 DECK REQUIRED BENDING REINFORCEMENT: LAY1=BOTDOM, LAY2=TOP, LAY3=WEBS (TOTAL), LAY4=CANTILEVERS (TOTAL)




M 1 : 402
 X*0.502
 Y*0.906
 Z*0.962

Sector of system Beam Elements Group 11 ...16
 Beam Elements , Longitudinal Reinforcements Lay. 3, Design Case 104 , 1 cm 3D = 50.0 cm2 (Max=60.9)

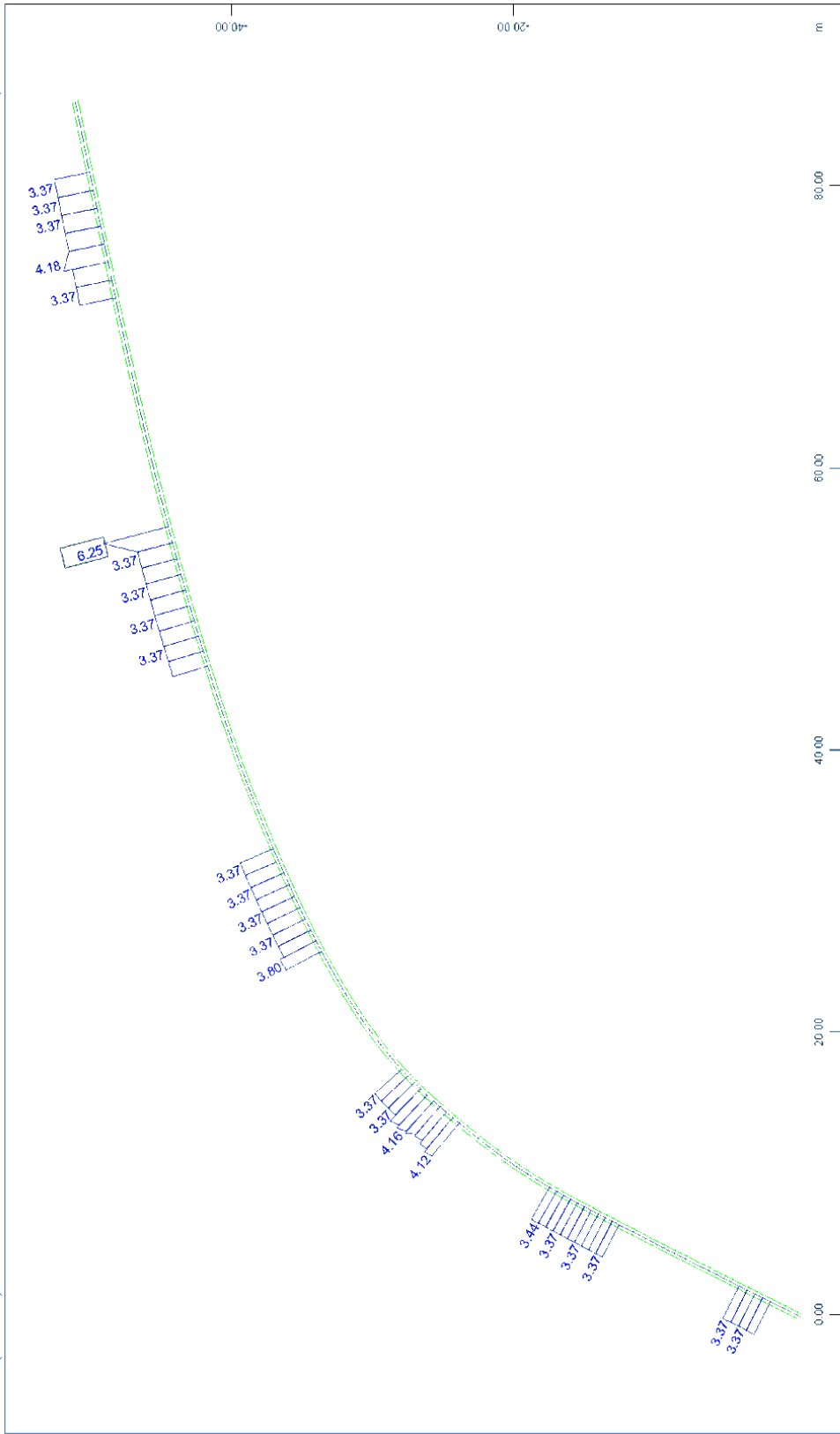
STRUCTURE 5
 DECK REQUIRED BENDING REINFORCEMENT: LAY1=BOTBOM, LAY2=TOP, LAY3=WEBS (TOTAL), LAY4=CANTILEVERS (TOTAL)



M 1 : 427
 X* 0.502
 Y* 0.906
 Z* 0.962

Sector of system Beam Elements Group 11...16
 Beam Elements , Longitudinal Reinforcements Lay. 4, Design Case 104 , 1 cm 3D = 50.0 cm2 (Max=96.2)

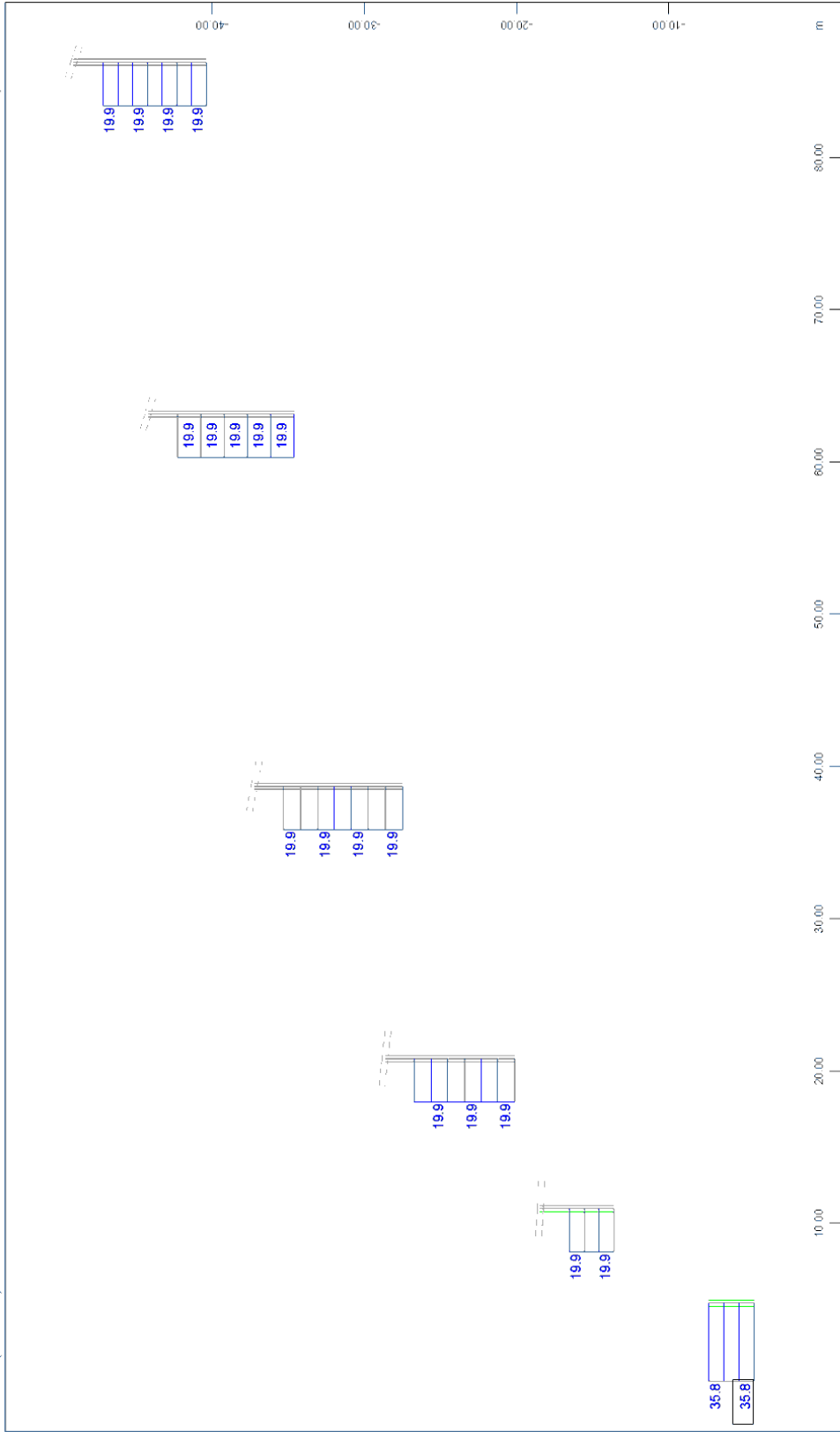
STRUCTURE 5
 DECK REQUIRED BENDING REINFORCEMENT: LAY1=BOTDOM, LAY2=TOP, LAY3=WEBS (TOTAL), LAY4=CANTILEVERS (TOTAL)



M 1 : 381
 X* 0.502
 Y* 0.906
 Z* 0.962

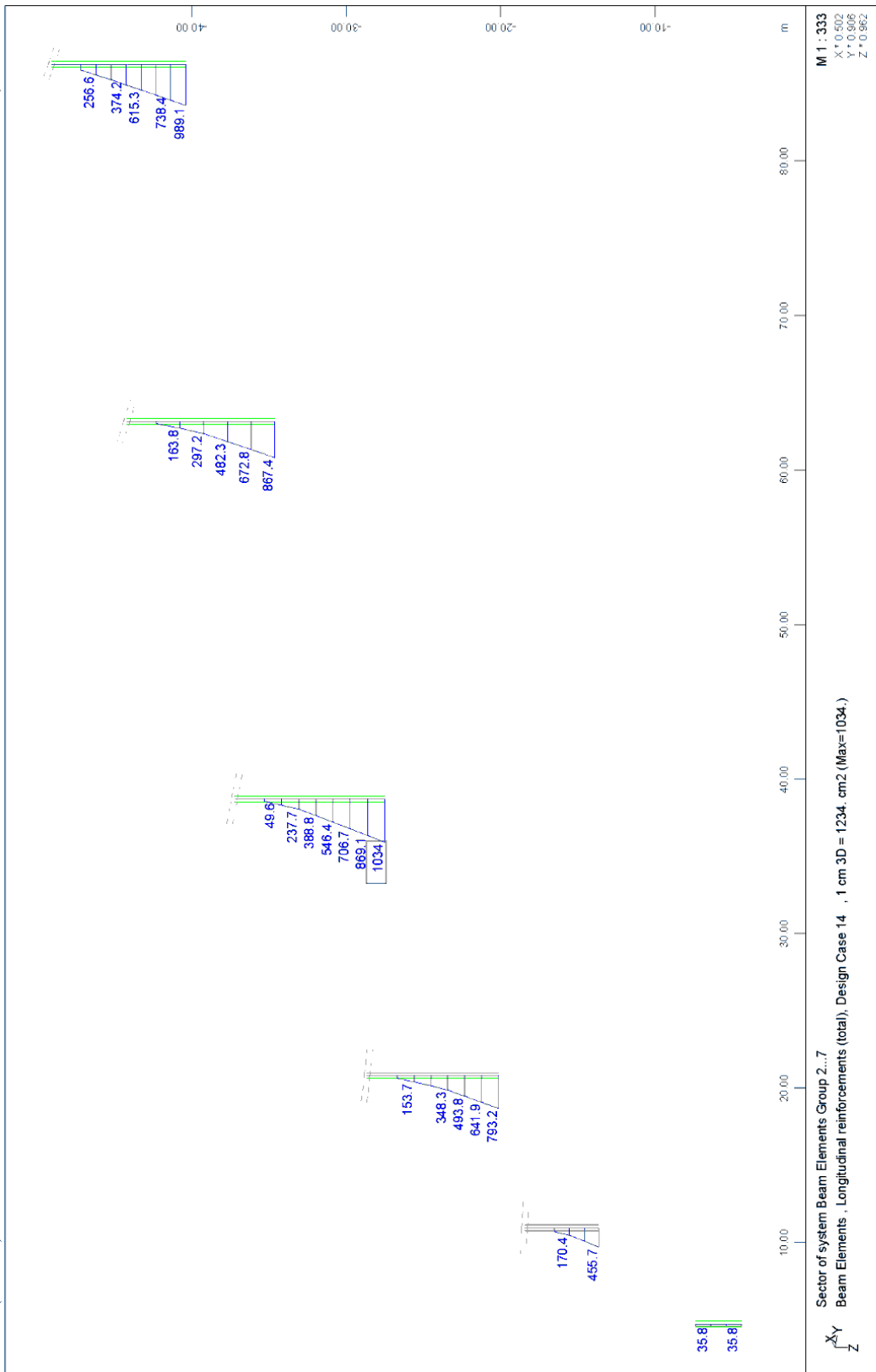
Sector of system Beam Elements Group 11 ...16
 Beam Elements , Stirrup Reinforcements Lay. 2, Design Case 103 , 1 cm 3D = 5.00 cm2/m (Max=6.25)

STRUCTURE 5
 DECK REQUIRED SHEAR REINFORCEMENT: LAY1=MAIN, LAY2=TRANSVERSE



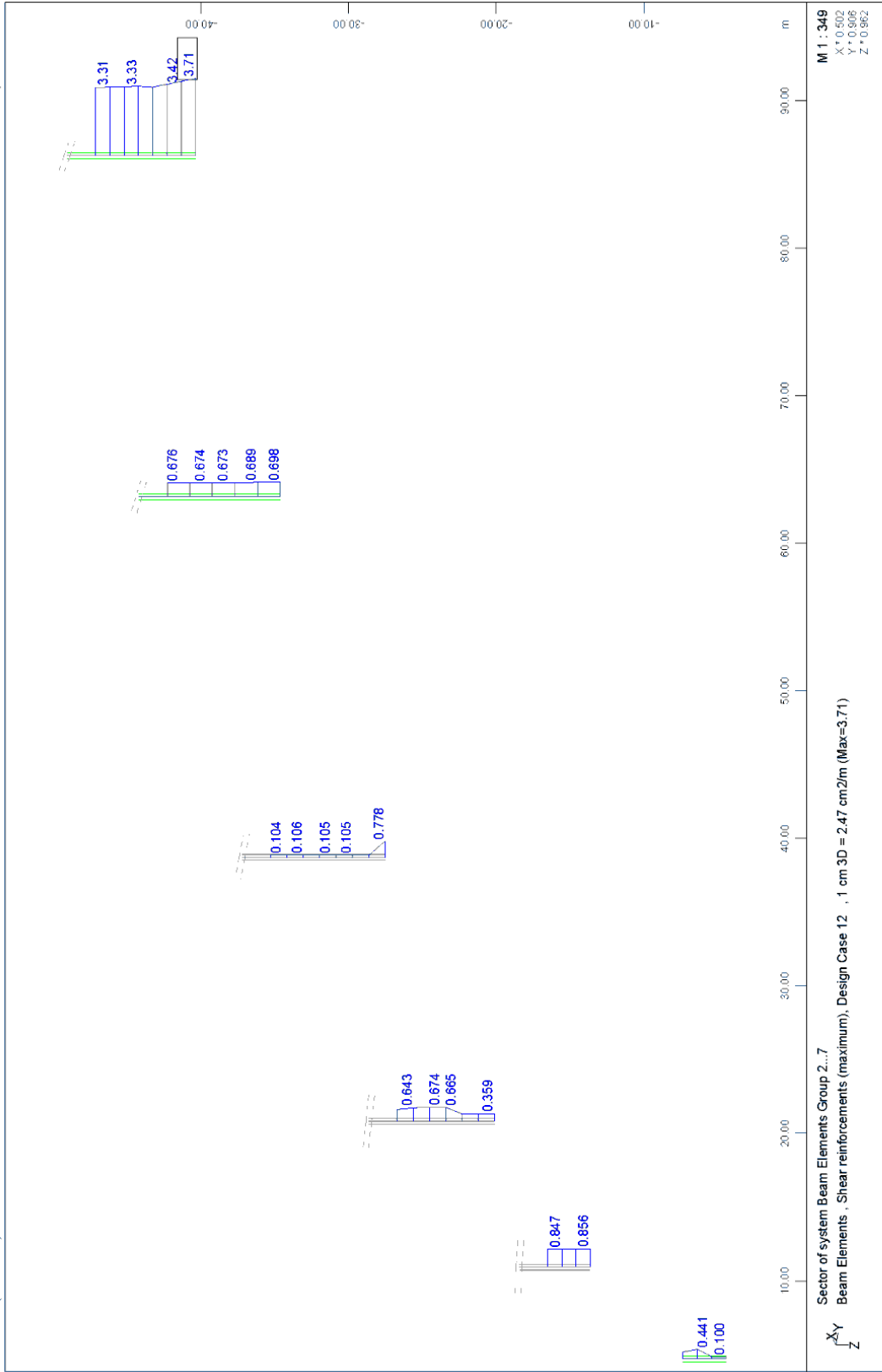
Sector of system Beam Elements Group 2...7
 Beam Elements , Longitudinal reinforcements (total), Design Case 11 , 1 cm 3D = 24.7 cm2 (Max=35.8)
 M 1 : 353
 X*0.502
 Y*0.906
 Z*0.962

STRUCTURE 5
 PIER REQUIRED REINFORCEMENT: 11=CRACK CONTROL, 12=ULS, 13=EQ-SHEAR, !1 14=EQ-BENDING

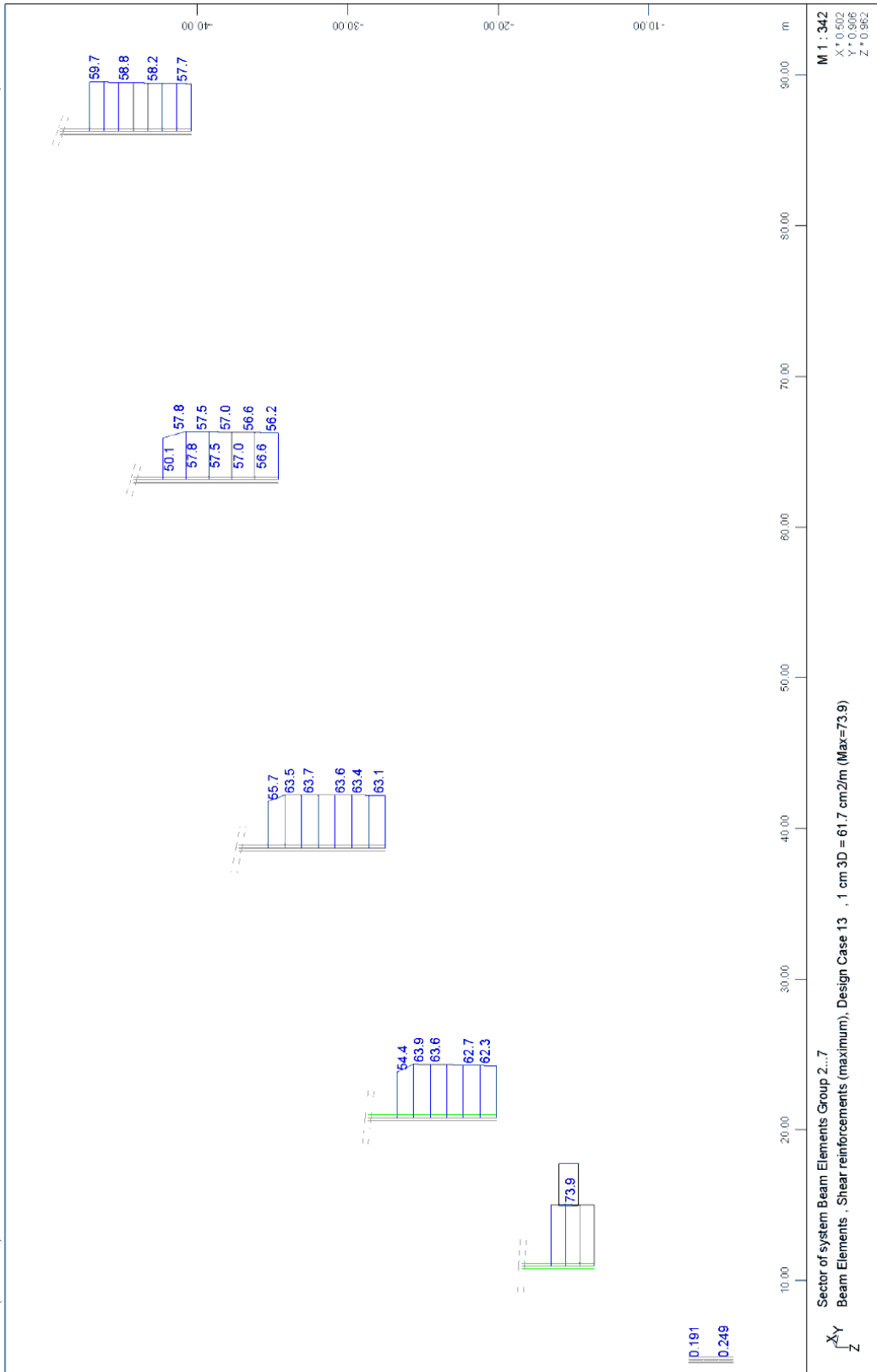


STRUCTURE 5

PIER REQUIRED REINFORCEMENT: 11=CRACK CONTROL, 12=ULS, 13=EQ-SHEAR, !1 14=EQ-BENDING



STRUCTURE 5
 PIER REQUIRED REINFORCEMENT: 11=CRACK CONTROL, 12=ULS, 13=EQ-SHEAR, !1 14=EQ-BENDING



STRUCTURE 5
 PIER REQUIRED REINFORCEMENT: 11=CRACK CONTROL, 12=ULS, 13=EQ-SHEAR, 14=EQ-BENDING

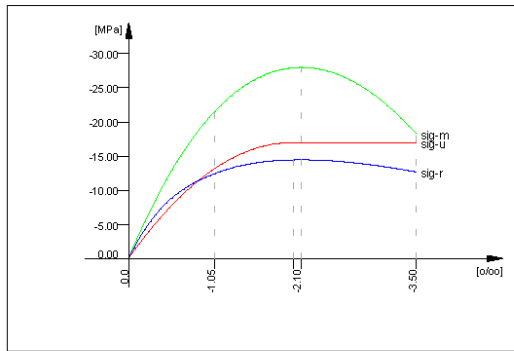
5.2 Αποσπάσματα αποτελεσμάτων τεύχους στατικών υπολογισμών θεμελίωσης ακρόβαθρου με το λογισμικό SOFISTIK.

ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5

Default design code is DIN Fachbericht 102 Massivbröcken (2003) (Germany)
 Klasse(Tab.4.118): D
 Wind zone : Binnenland

No. 1 C 20/25 (DIN 1045-1) PILES CONCR

Youngs-modulus	E	24914 [MPa]	Safetyfactor	1.50 [-]	
Poisson-Ratio	mu	0.20 [-]	Strength	fc	17.00 [MPa]
Shear-modulus	G	10381 [MPa]	Nomin. strength	fcn	20.00 [MPa]
Compression modulus		13841 [MPa]	Tens. strength	fctm	2.21 [MPa]
Weight		0.0 [kN/m3]	5 % t.strength	fctk	1.55 [MPa]
Weight buoyancy		0.0 [kN/m3]	95 % t.strength	fctk	2.87 [MPa]
Temp.elongat.coeff.		1.00E-05 [1/°K]	Bond strength	fbd	2.32 [MPa]
			Service strength		28.00 [MPa]
			Fatigue strength		10.43 [MPa]
Stress-Strain for serviceability			eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined			0.000	0.00	28848
stress range			-1.050	-21.53	12791
			-2.100	-28.00	0
			-3.500	-18.22	-13371
			Safetyfactor		1.50
Stress-Strain for ultimate load			eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined			0.000	0.00	17000
stress range			-2.000	-17.00	0
			-3.500	-17.00	0
			Safetyfactor		1.50
Stress-Strain of calc. mean values			eps[o/oo]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined			0.000	0.00	24520
stress range			-1.050	-12.42	4709
			-2.100	-14.45	0
			-3.500	-12.67	-2177
			Safetyfactor		1.30



SOFISTIK AG - www.sofistik.com

No. 2 C 20/25 (DIN 1045-1) PILE CAP CO

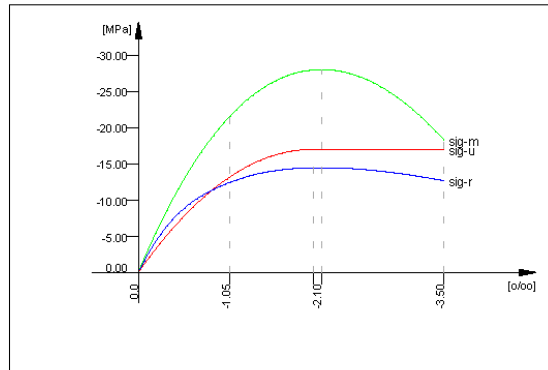
Youngs-modulus	E	24914 [MPa]	Safetyfactor	1.50 [-]	
Poisson-Ratio	mu	0.20 [-]	Strength	fc	17.00 [MPa]
Shear-modulus	G	10381 [MPa]	Nomin. strength	fcn	20.00 [MPa]
Compression modulus		13841 [MPa]	Tens. strength	fctm	2.21 [MPa]
Weight		25.0 [kN/m3]	5 % t.strength	fctk	1.55 [MPa]
Weight buoyancy		25.0 [kN/m3]	95 % t.strength	fctk	2.87 [MPa]
Temp.elongat.coeff.		1.00E-05 [1/°K]	Bond strength	fbd	2.32 [MPa]
			Service strength		28.00 [MPa]
			Fatigue strength		10.43 [MPa]
Stress-Strain for serviceability			eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined			0.000	0.00	28848
stress range			-1.050	-21.53	12791
			-2.100	-28.00	0
			-3.500	-18.22	-13371
			Safetyfactor		1.50
Stress-Strain for ultimate load			eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined			0.000	0.00	17000
stress range			-2.000	-17.00	0
			-3.500	-17.00	0
			Safetyfactor		1.50
Stress-Strain of calc. mean values			eps[o/oo]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]

ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5

No. 2 C 20/25 (DIN 1045-1) PILE CAP CO

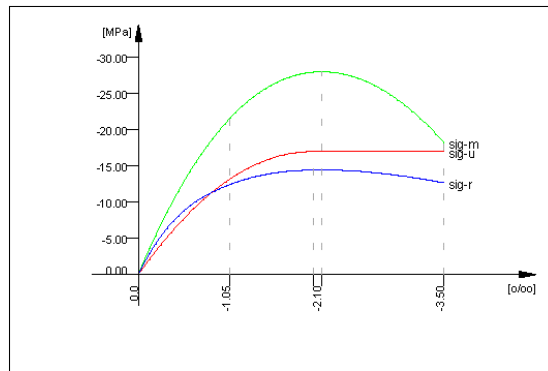
Is only valid within the defined stress range

	0.000	0.00	24520
	-1.050	-12.42	4709
	-2.100	-14.45	0
	-3.500	-12.67	-2177
Safetyfactor			1.30



No. 3 C 20/25 (DIN 1045-1) ABUTMENT CO

Youngs-modulus E	24914 [MPa]	Safetyfactor	1.50 [-]
Poisson-Ratio mu	0.20 [-]	Strength fc	17.00 [MPa]
Shear-modulus G	10381 [MPa]	Nomin. strength fcn	20.00 [MPa]
Compression modulus	13841 [MPa]	Tens. strength fctm	2.21 [MPa]
Weight	25.0 [kN/m3]	5 % t.strength fctk	1.55 [MPa]
Weight buoyancy	25.0 [kN/m3]	95 % t.strength fctk	2.87 [MPa]
Temp.elongat.coeff.	1.00E-05 [1/°K]	Bond strength fbd	2.32 [MPa]
		Service strength	28.00 [MPa]
		Fatigue strength	10.43 [MPa]
Stress-Strain for serviceability	eps[‰] sig-m[MPa] E-t[MPa]		
Is only valid within the defined stress range	0.000 28848 0.00		
	-1.050 -21.53 12791		
	-2.100 -28.00 0		
	-3.500 -18.22 -13371		
	Safetyfactor 1.50		
Stress-Strain for ultimate load	eps[‰] sig-u[MPa] E-t[MPa]		
Is only valid within the defined stress range	0.000 17000 0.00		
	-2.000 -17.00 0		
	-3.500 -17.00 0		
	Safetyfactor 1.50		
Stress-Strain of calc. mean values	eps[‰] sig-r[MPa] E-t[MPa]		
Is only valid within the defined stress range	0.000 24520 0.00		
	-1.050 -12.42 4709		
	-2.100 -14.45 0		
	-3.500 -12.67 -2177		
	Safetyfactor 1.30		



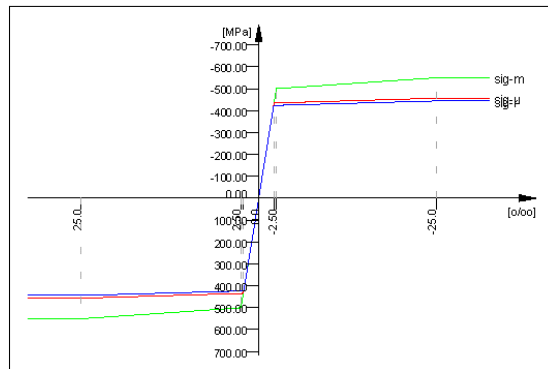
SOFISTIK AG - www.sofistik.com

ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5

No. 11 BSt 500 SA (DIN 1045-1) PILES RE

Youngs-modulus	E	200000 [MPa]	Safetyfactor	1.15 [-]	
Poisson-Ratio	mu	0.30 [-]	Yield stress	fy 500.00 [MPa]	
Shear-modulus	G	76923 [MPa]	Compr.yield val.	fyc 500.00 [MPa]	
Compression modulus		166667 [MPa]	Tens. strength	ft 550.00 [MPa]	
Weight		78.5 [kN/m3]	Compr. strength	fc 550.00 [MPa]	
Weight buoyancy		78.5 [kN/m3]	Ultim. plast. strain	25.00 [o/oo]	
Temp.elongat.coeff.		1.20E-05 [1/°K]	relative bond coeff.	1.00 [-]	
			EC2 bondcoeff. K1	0.80 [-]	
			Hardening modulus	0.00 [MPa]	
			Proportional limit	500.00 [MPa]	
			Dynamic stress range	169.57 [MPa]	
Stress-Strain for serviceability			eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the			1000.000	550.00	0
defined stress range			25.000	550.00	0
			2.500	500.00	2222
			0.000	0.00	200000
			-2.500	-500.00	200000
			-25.000	-550.00	2222
			-1000.000	-550.00	0
			Safetyfactor	1.15	
Stress-Strain for ultimate load			eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the			1000.000	456.52	0
defined stress range			25.000	456.52	0
			2.174	434.78	952
			0.000	0.00	200000
			-2.174	-434.78	200000
			-25.000	-456.52	952
			-1000.000	-456.52	0
			Safetyfactor	(1.15)	
Stress-Strain of calc. mean values			eps[o/oo]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]
Is also extended beyond the			1000.000	444.23	0
defined stress range			25.000	444.23	0
			2.115	423.08	924
			0.000	0.00	200000
			-2.115	-423.08	200000
			-25.000	-444.23	924
			-1000.000	-444.23	0
			Safetyfactor	(1.30)	

SOFISTIK.A.G. - www.sofistik.com


No.102 PILE CAP STIFF

Youngs-modulus	E	1000000 [MPa]	Safetyfactor	1.00 [-]
Poisson-Ratio	mu	0.30 [-]	calc strength	fy 0.00 [MPa]
Shear-modulus	G	384615 [MPa]	ult. strength	ft 0.00 [MPa]
Compression modulus		833333 [MPa]		
Weight		0.0 [kN/m3]		
Weight buoyancy		0.0 [kN/m3]		
Temp.elongat.coeff.		1.00E-05 [1/°K]		

No.103 STIFF

Youngs-modulus	E	1000000 [MPa]	Safetyfactor	1.00 [-]
Poisson-Ratio	mu	0.30 [-]	calc strength	fy 0.00 [MPa]
Shear-modulus	G	384615 [MPa]	ult. strength	ft 0.00 [MPa]

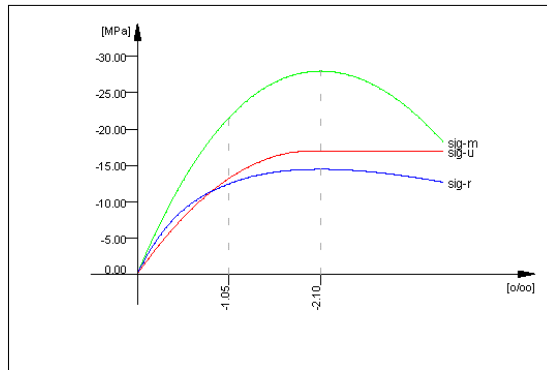
ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5

No.103 STIFF

Compression modulus 833333 [MPa]
 Weight 0.0 [kN/m3]
 Weight buoyancy 0.0 [kN/m3]
 Temp.elongat.coeff. 1.00E-05 [1/°K]

No.108 C 20/25 (DIN 1045-1) LONGITUDINA

Youngs-modulus	E	24914 [MPa]	Safetyfactor		1.50 [-]
Poisson-Ratio	mu	0.20 [-]	Strength	fc	17.00 [MPa]
Shear-modulus	G	10381 [MPa]	Nomin. strength	fcn	20.00 [MPa]
Compression modulus		13841 [MPa]	Tens. strength	fctm	2.21 [MPa]
Weight		0.0 [kN/m3]	5 % t.strength	fctk	1.55 [MPa]
Weight buoyancy		0.0 [kN/m3]	95 % t.strength	fctk	2.87 [MPa]
Temp.elongat.coeff.		1.00E-05 [1/°K]	Bond strength	fbd	2.32 [MPa]
			Service strength		28.00 [MPa]
			Fatigue strength		10.43 [MPa]
Stress-Strain for serviceability			eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined stress range			0.000	0.00	28848
			-1.050	-21.53	12791
			-2.100	-28.00	0
			-3.500	-18.22	-13371
			Safetyfactor		1.50
Stress-Strain for ultimate load			eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined stress range			0.000	0.00	17000
			-2.000	-17.00	0
			-3.500	-17.00	0
			Safetyfactor		1.50
Stress-Strain of calc. mean values			eps[o/oo]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined stress range			0.000	0.00	24520
			-1.050	-12.42	4709
			-2.100	-14.45	0
			-3.500	-12.67	-2177
			Safetyfactor		1.30

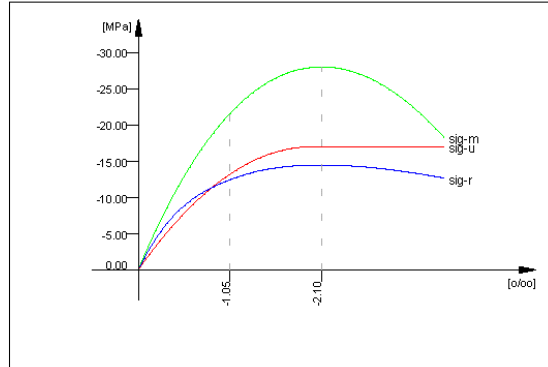

No.999 C 20/25 (DIN 1045-1) STIFF BASE

Youngs-modulus	E	24914 [MPa]	Safetyfactor		1.50 [-]
Poisson-Ratio	mu	0.20 [-]	Strength	fc	17.00 [MPa]
Shear-modulus	G	10381 [MPa]	Nomin. strength	fcn	20.00 [MPa]
Compression modulus		13841 [MPa]	Tens. strength	fctm	2.21 [MPa]
Weight		0.0 [kN/m3]	5 % t.strength	fctk	1.55 [MPa]
Weight buoyancy		0.0 [kN/m3]	95 % t.strength	fctk	2.87 [MPa]
Temp.elongat.coeff.		1.00E-05 [1/°K]	Bond strength	fbd	2.32 [MPa]
			Service strength		28.00 [MPa]
			Fatigue strength		10.43 [MPa]
Stress-Strain for serviceability			eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined stress range			0.000	0.00	28848
			-1.050	-21.53	12791
			-2.100	-28.00	0
			-3.500	-18.22	-13371
			Safetyfactor		1.50
Stress-Strain for ultimate load			eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
Is only valid within the defined stress range			0.000	0.00	17000
			-2.000	-17.00	0
			-3.500	-17.00	0

ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5

No.999 C 20/25 (DIN 1045-1) STIFF BASE

Safetyfactor	1.50
Stress-Strain of calc. mean values	eps[o/oo] sig-r [MPa] E-t [MPa]
Is only valid within the defined stress range	0.000 0.00 24520
	-1.050 -12.42 4709
	-2.100 -14.45 0
	-3.500 -12.67 -2177
Safetyfactor	1.30



Bore Profile No. 1 SOIL INDEX

X [m]	Y [m]	Z [m]	dX [-]	dY [-]	dZ [-]	a [°]					Fmax
s [m]	K0-t	K1-t	K2-t	K3-t	P0	P1	P2	P3			[kN/m]
	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[-]	[-]	[-]	[-]			
0.000	0.000	3.600	0.000	0.000	1.000	0.0					
3.300	4380.00		2190.00		1.00	1.00	1.00	1.00			0.00
5.000											0.00
5.000	2540.40		3854.40		1.00	1.00	1.00	1.00			0.00
12.600											0.00
12.600	34076.40		6394.80		1.00	1.00	1.00	1.00			0.00
15.000											0.00
15.000	3854.40		1752.00		1.00	1.00	1.00	1.00			0.00
22.100											0.00
22.100	5606.40		1138.80		1.00	1.00	1.00	1.00			0.00
26.400											0.00
26.400	71306.41		7358.40		1.00	1.00	1.00	1.00			0.00
29.000											0.00
29.000	6570.00				1.00	1.00	1.00	1.00			0.00
34.000											0.00
34.000	12702.00				1.00	1.00	1.00	1.00			0.00
38.300											0.00
38.300	122640.01		15505.20		1.00	1.00	1.00	1.00			0.00
43.000											0.00
43.300	21900.00				1.00	1.00	1.00	1.00			0.00
53.000											0.00

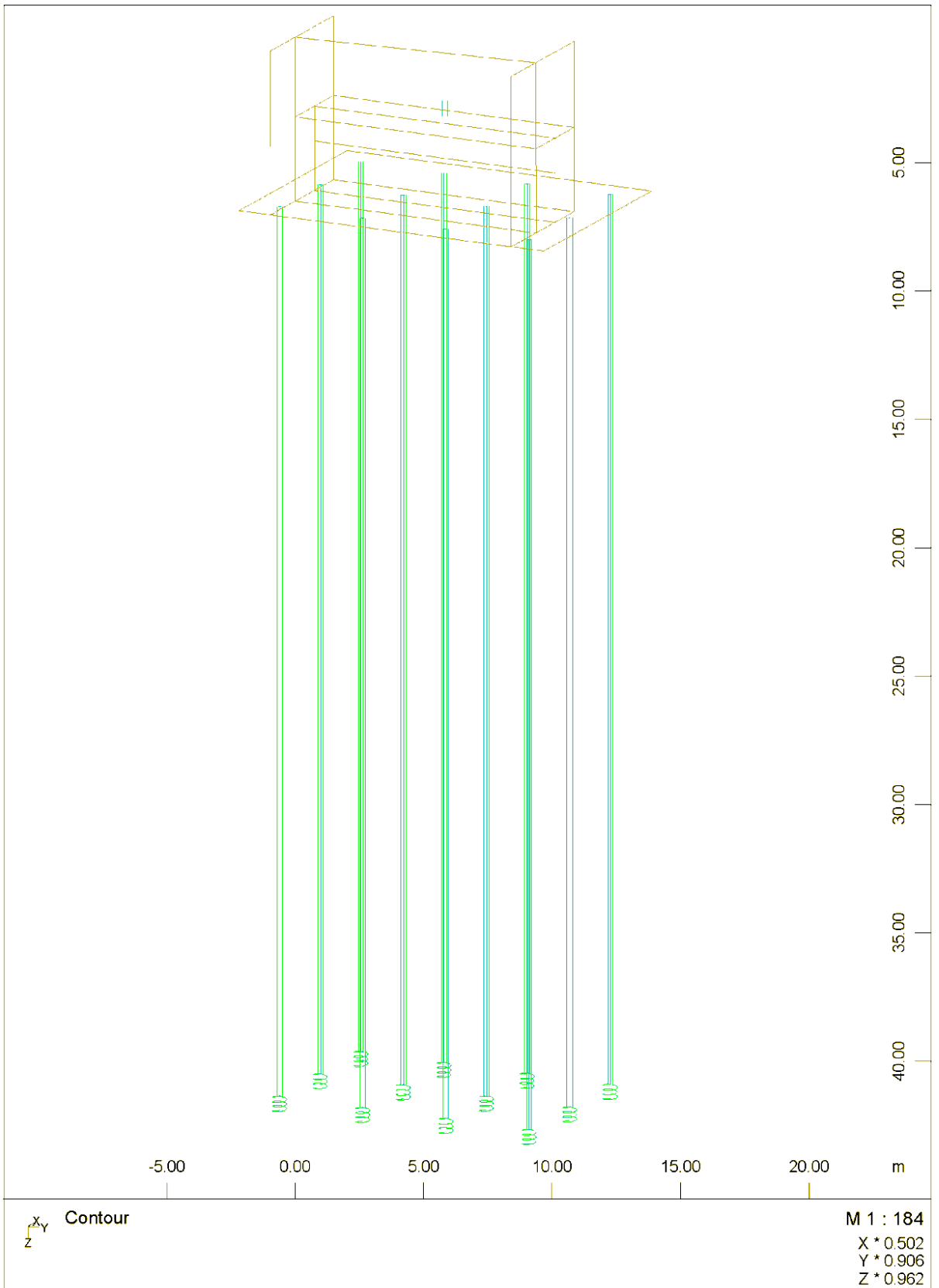
Cross sections - Static Properties

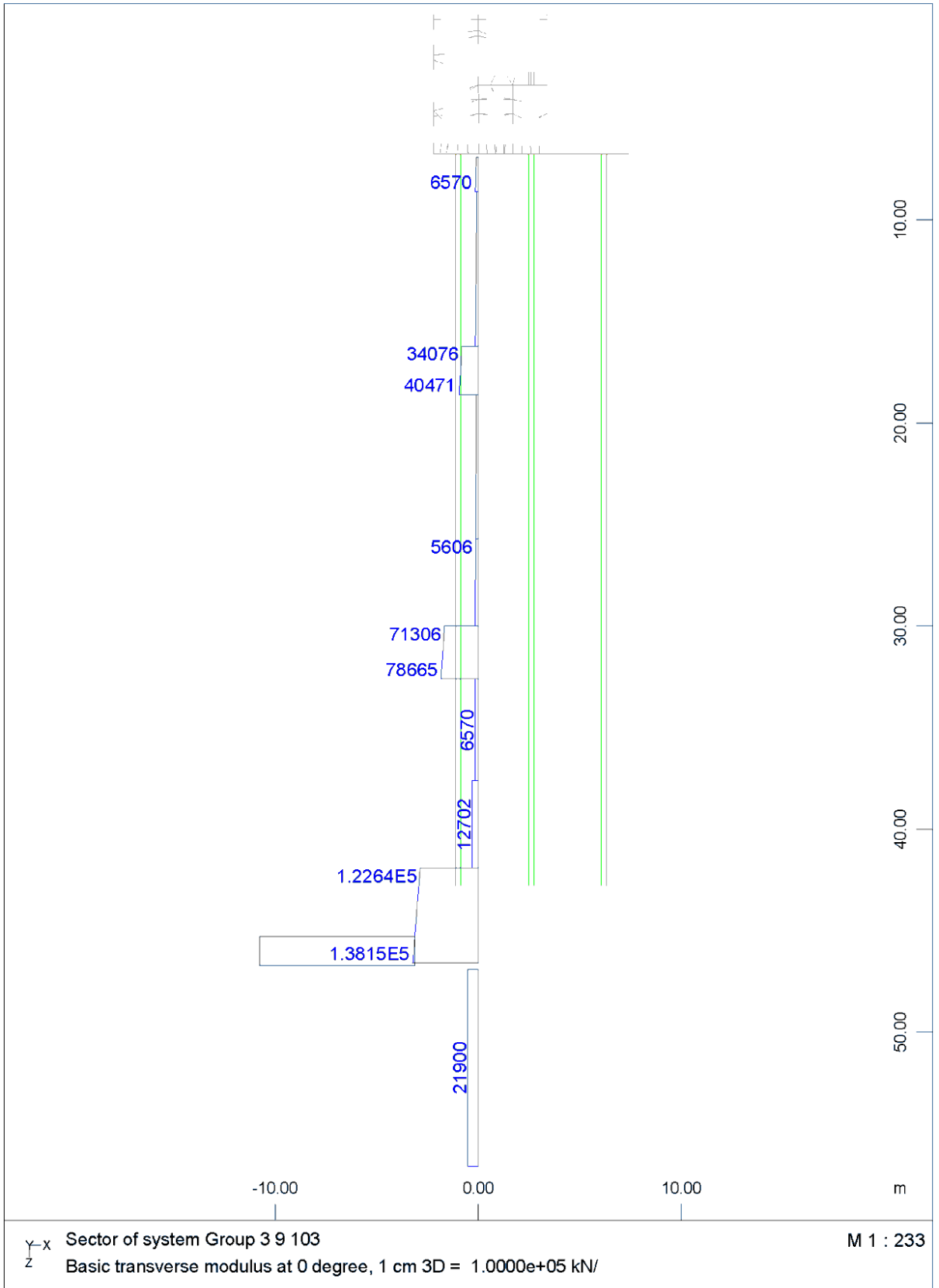
No.	Mat	A [m2]	Ay/Az/Ayz	Iy/Iz/Iyz	ys/zs	y/z-sc	modules	gam
	NoR	It [m4]	[m2]	[m4]	[m]	[m]	[MPa]	[kN/m]
10	=	R 60 cm						
(COMP)	=	(R-As 46 cm)						
	1	1.1310E+00		1.018E-01	0.000	0.000	24914	0.00
	11	2.036E-01		1.018E-01	0.000	0.000	10381	
999	=	STIFF BASE BEAM		eOPHeOPH				
	999	1.0000E+03		1.000E+05	0.000	0.000	24914	0.00
		1.267E+05		1.000E+05	0.000	0.000	10381	

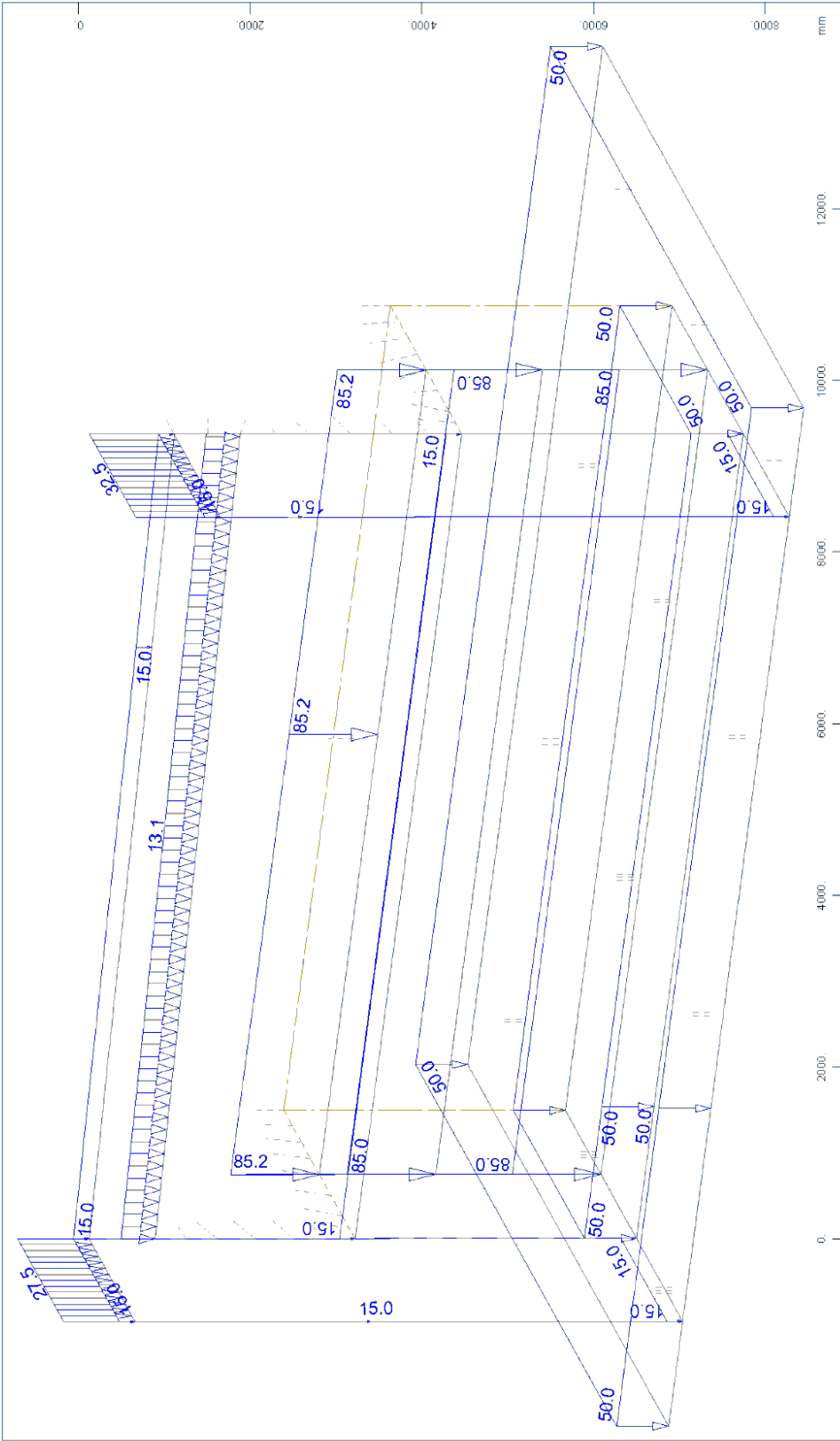
Structural Points

Number	x [m]	y [m]	z [m]	t [m]	h [m]	Title / Support Conditions
1	0.000	0.000	0.130	0.000	0.000	
2	0.000	0.000	0.930	0.000	0.000	
3	0.000	0.000	3.350	0.000	0.000	
4	0.600	0.000	3.350	0.000	0.000	
5	1.705	0.000	3.350	0.000	0.000	
6	3.410	0.000	3.350	0.000	0.000	
7	1.710	0.000	4.060	0.000	0.000	
8	1.710	0.000	4.760	0.000	0.000	

SOFISTIK AG - www.sofistik.com



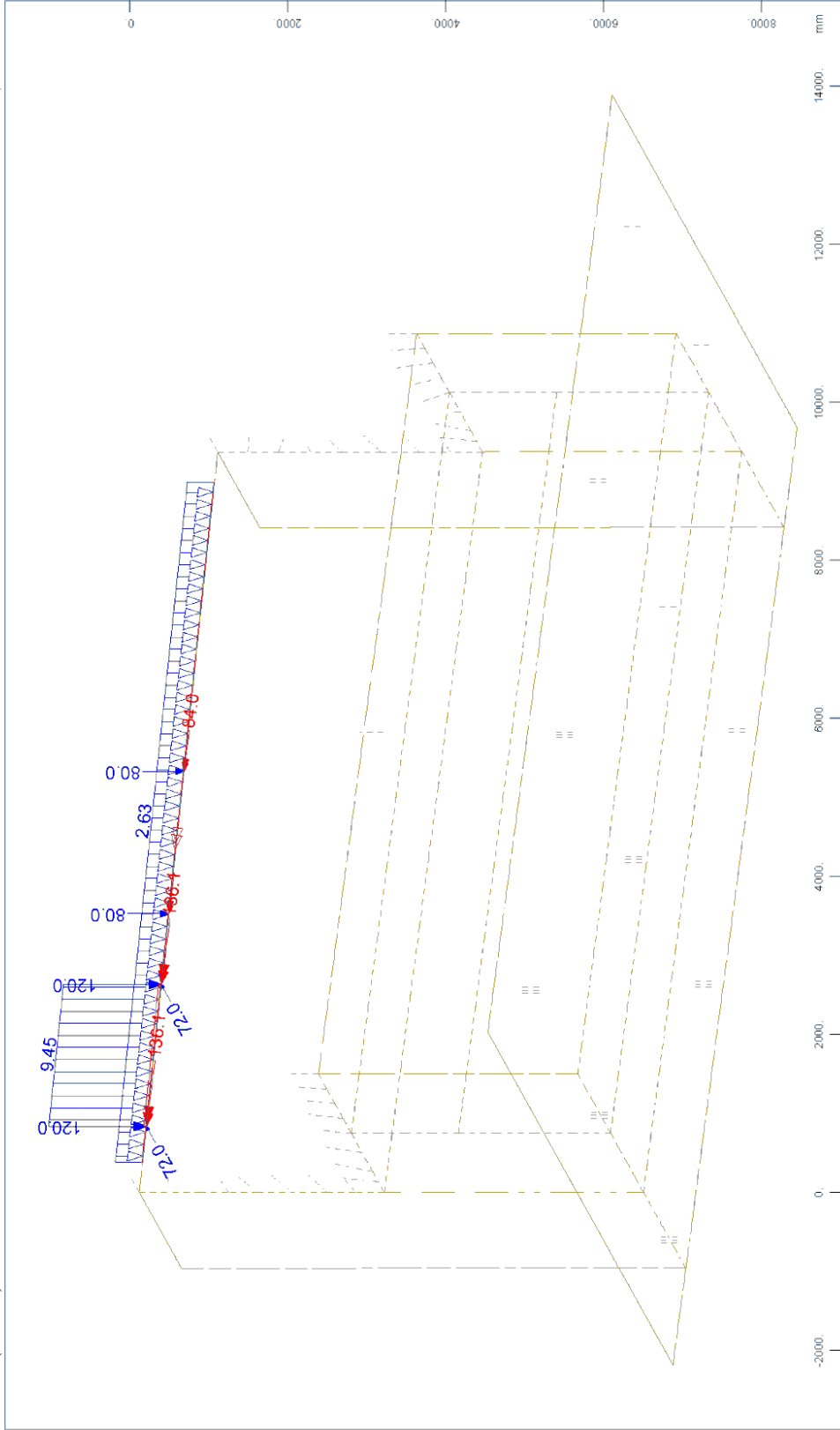




M 1 : 63
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

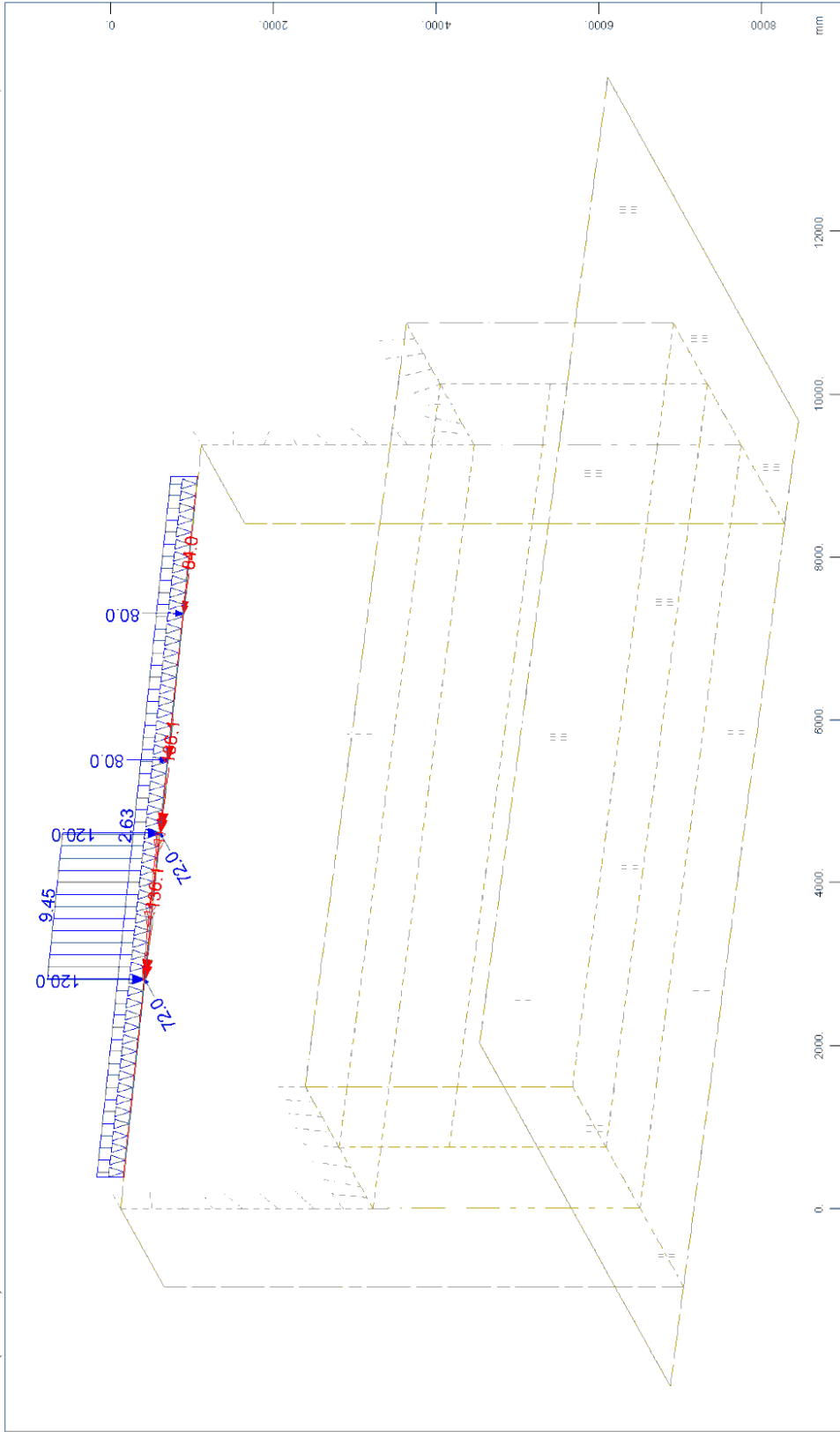
() (Max=85.2) Free line

Sector of system Quadrilateral Elements Group 1...5 8 101...103
 All loads, Loadcase 1 ABUTMENT SELF WEIGHT , (1 cm 3D = unit) QUAD-Area dead load in global Z in Elements (Unit=50.0 kN/m2
 load (force) in global Z (Unit=20.0 kN/m Free area load (force) in global Z (Unit=50.0 kN/m2)

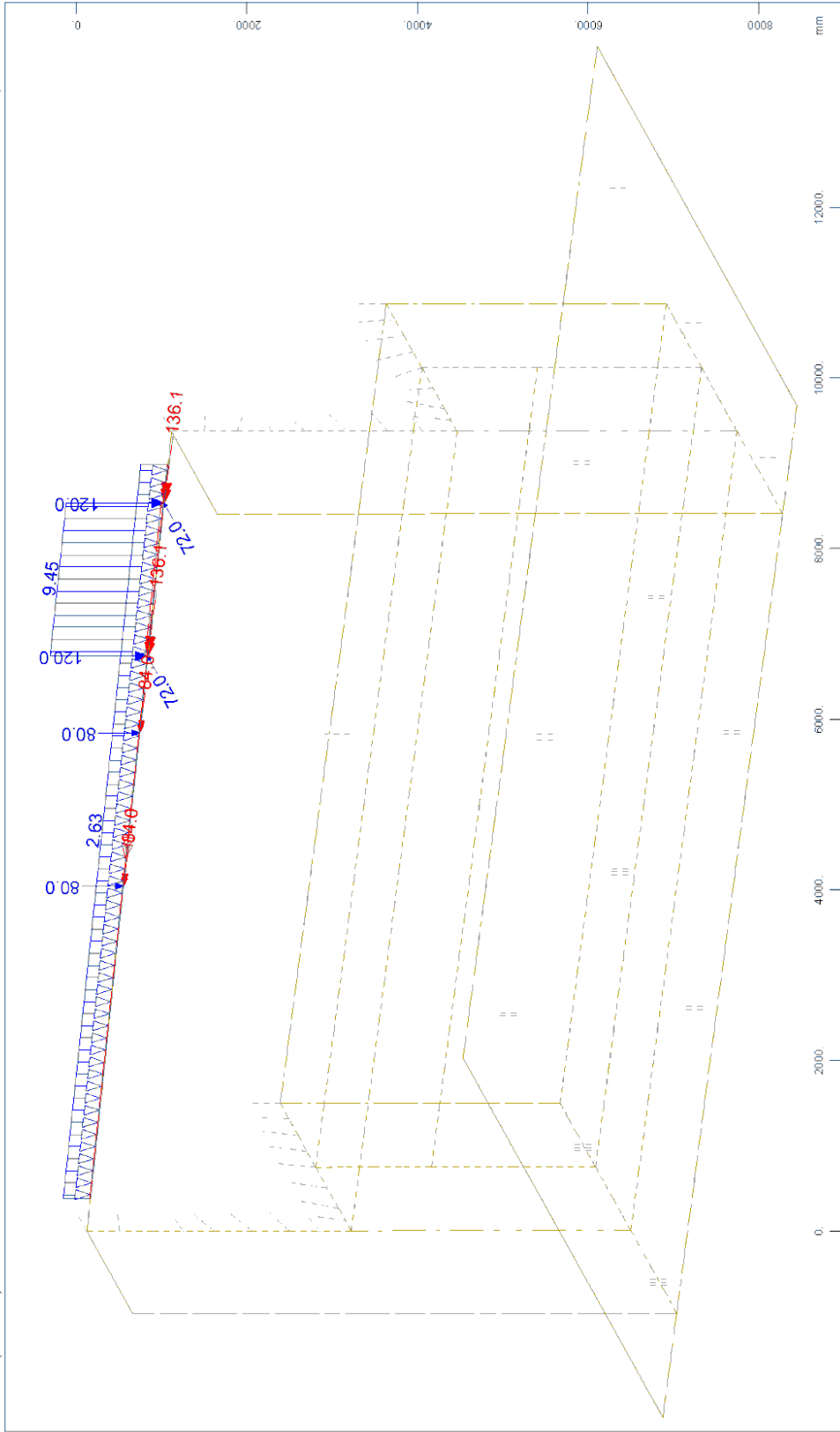


M 1 : 68
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

Sector of system Quadrilateral Elements Group 1...8 101...103
 All loads, Loadcase 61 VEH AT UPSTAND WALL (1) , (1 cm 3D = unit) Free single load (force) in global X (Unit=100.0 kN (force) in global Z (Unit=100.0 kN) , Free single load (moment) about global Y (Unit=100.0 kNm/m) , Free line load (force) in global Z (Unit=100.0 kN/m) , Free line load (force) in global Z

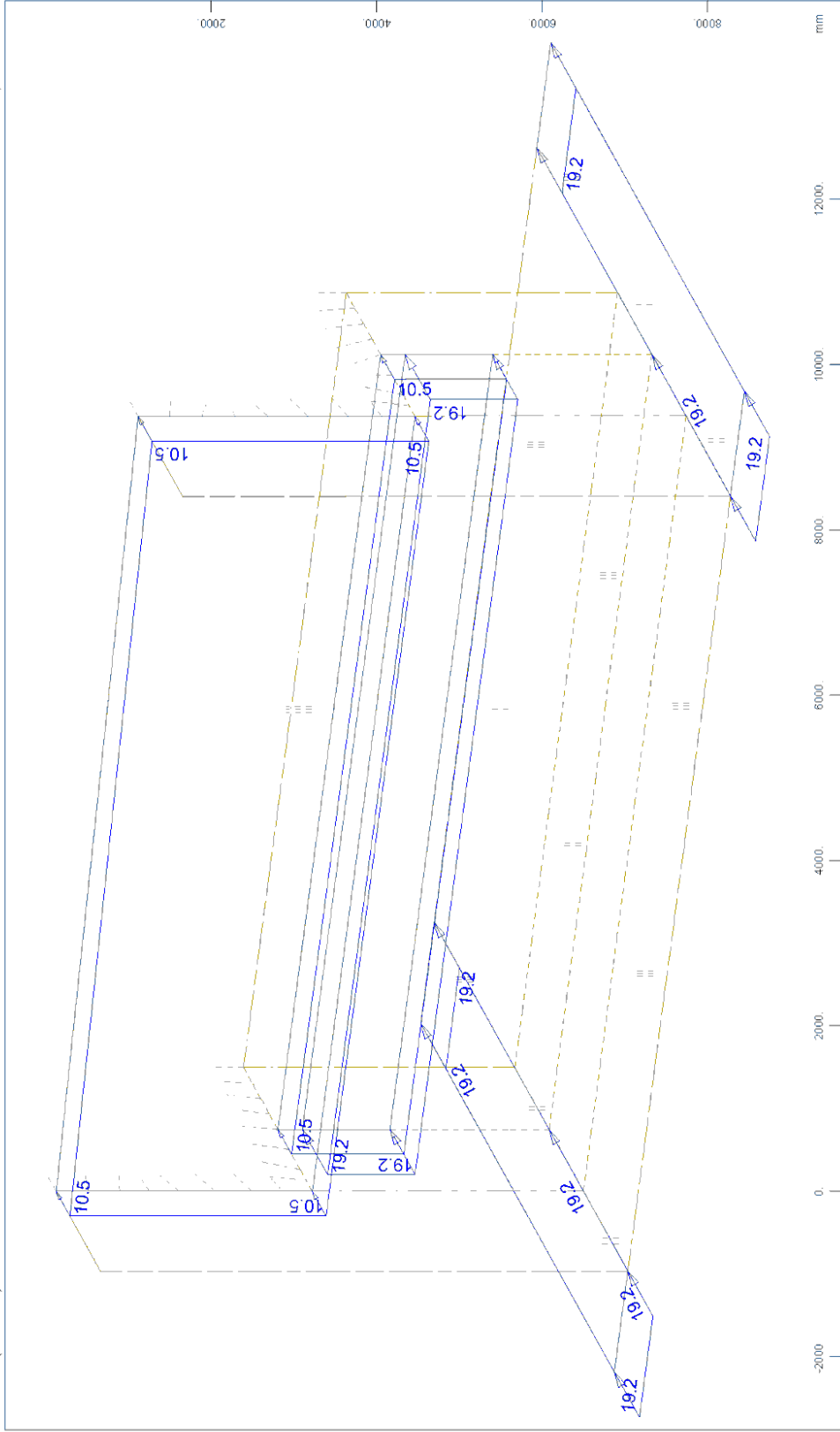


Sector of system Quadrilateral Elements Group 1...5 8 101...103
 All loads, Loadcase 62 VEH AT UPSTAND WALL (2) , (1 cm 3D = unit) Free single load (force) in global X (Unit=100.0 kN (force) in global Z (Unit=100.0 kN) , Free single load (moment) about global Y (Unit=100.0 kNm/m) , Free line load (force) in global Z



M 1 : 63
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

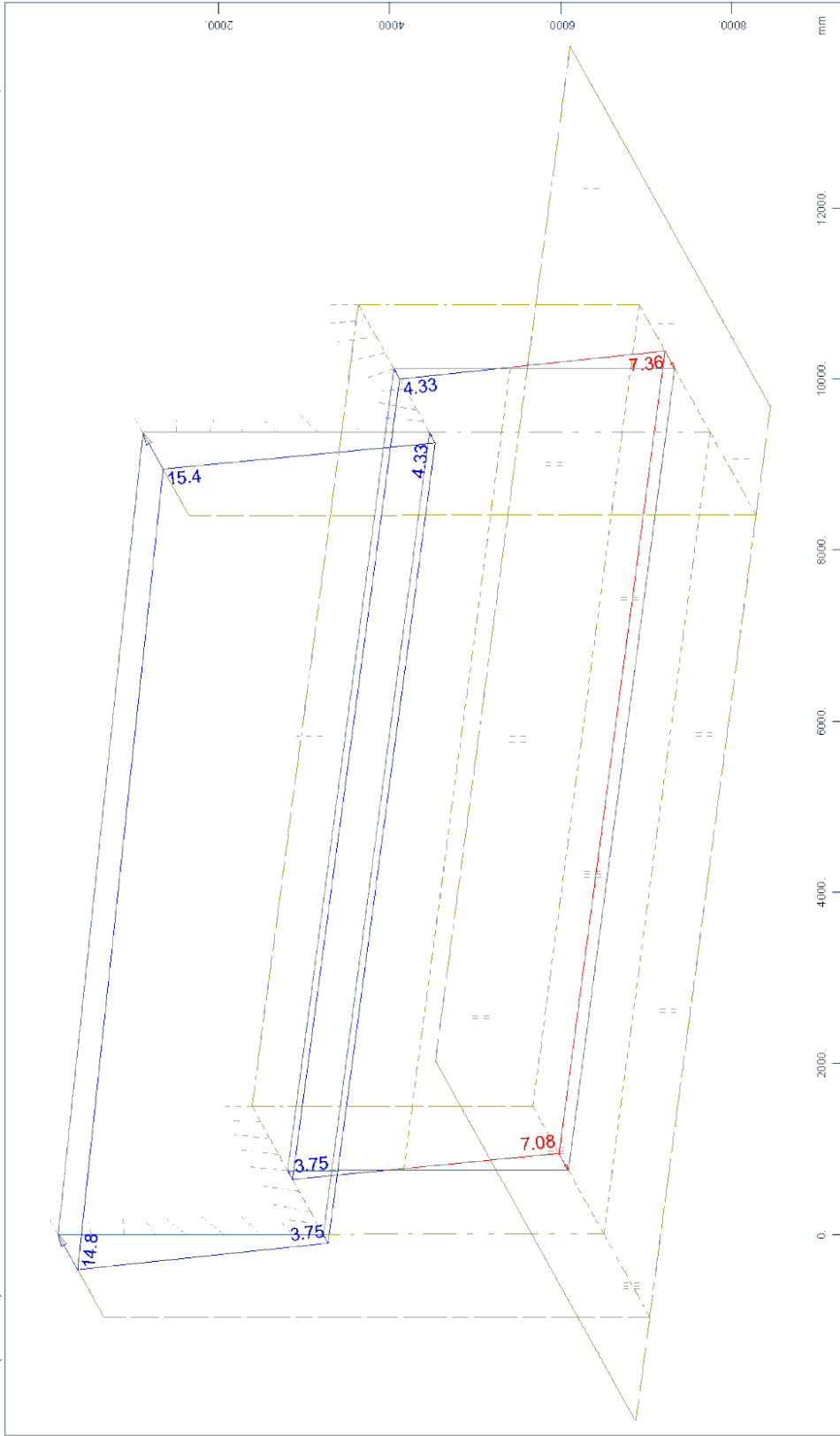
Sector of system Quadrilateral Elements Group 1...5 8 101...103
 All loads, Loadcase 63 VEH AT UPSTAND WALL (3) , (1 cm 3D = unit) Free single load (force) in global X (Unit=100.0 kN (force) in global Z (Unit=100.0 kN) , Free single load (moment) about global Y (Unit=100.0 kNm/m) , Free line load (force) in global Z (Unit=100.0 kN/m) , Free single load (force) in global Z



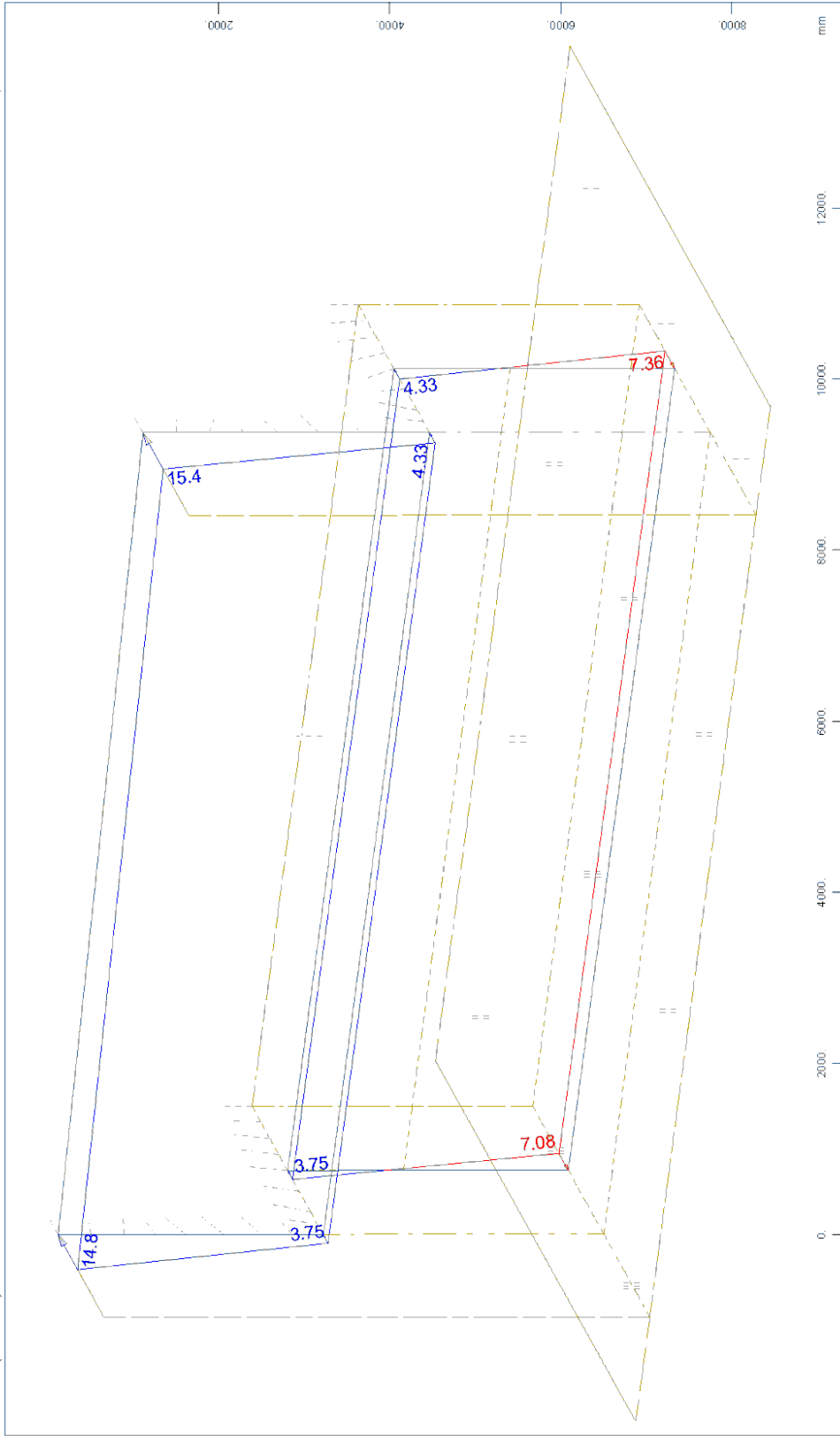
M 1 : 65
 X : 0.502
 Y : 0.906
 Z : 0.962

Sector of system Quadrilateral Elements Group 1...5 8 101...103
 All loads, Loadcase 102 SOIL INERTIA - X , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in global X (Unit=10.0 kN/m2)

(Max=19.2)

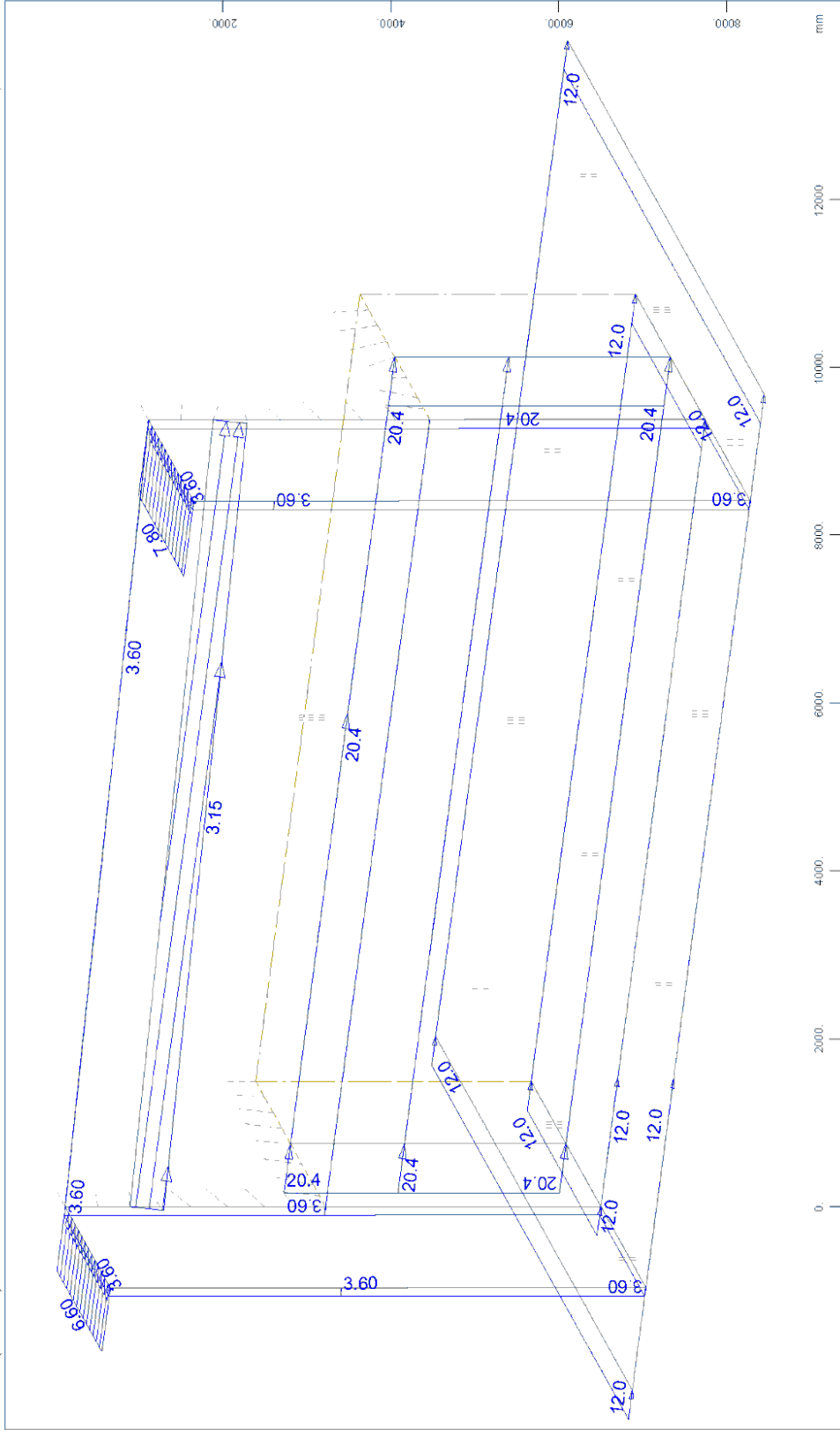


Sector of system Quadrilateral Elements Group 1...5 8 101...103
 All loads, Loadcase 106 ADD SOIL PRESSURE X+Z , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) on projection in global X (Unit=10.0 kN/m2)
 (Min=7.36) (Max=15.4)

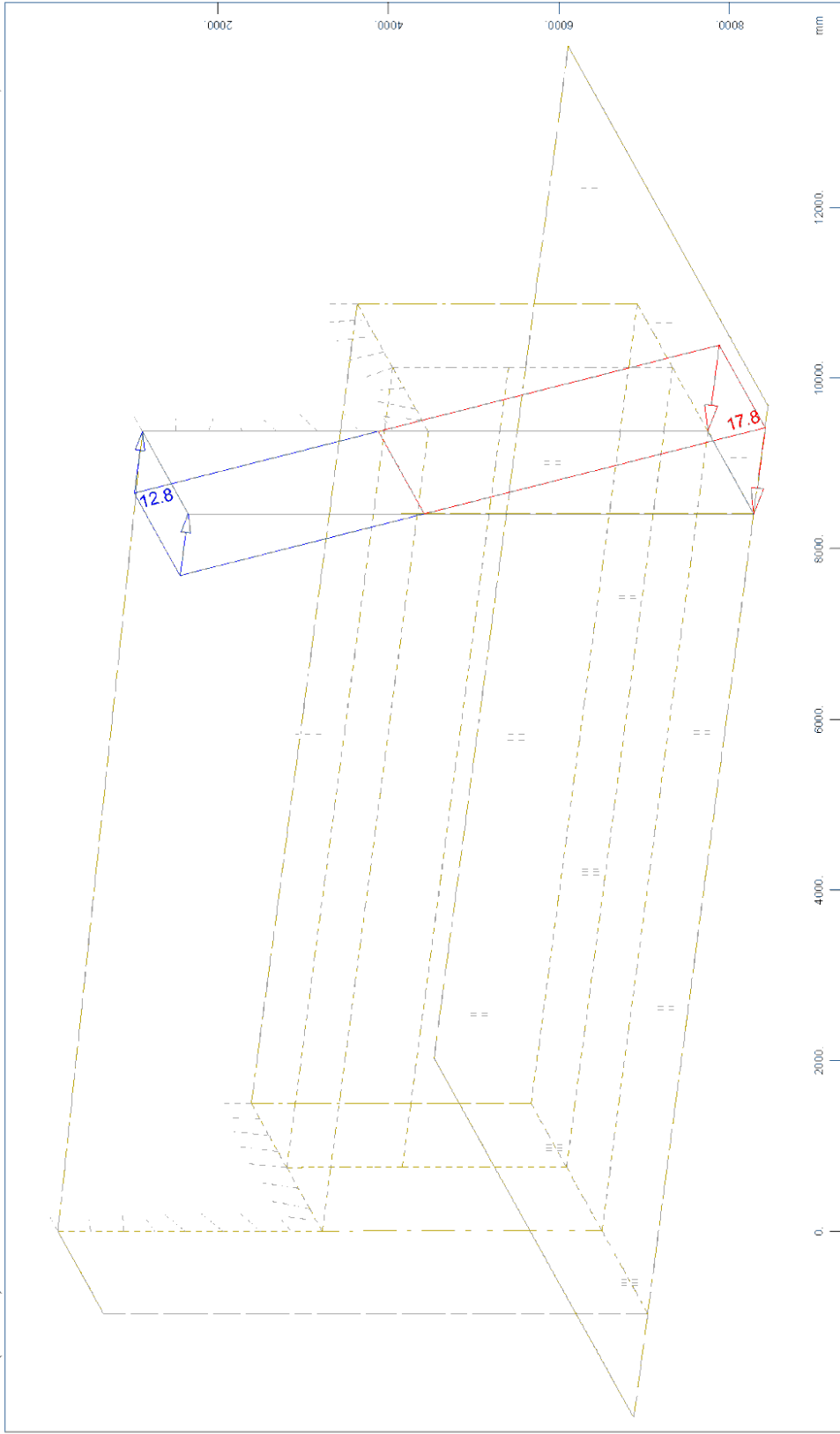


M 1 : 63
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

Sector of system Quadrilateral Elements Group 1...5 8 101...103
 All loads, Loadcase 106 ADD SOIL PRESSURE X+Z , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) on projection in global X (Unit=10.0 kN/m2
 (Min=7.36) (Max=15.4)



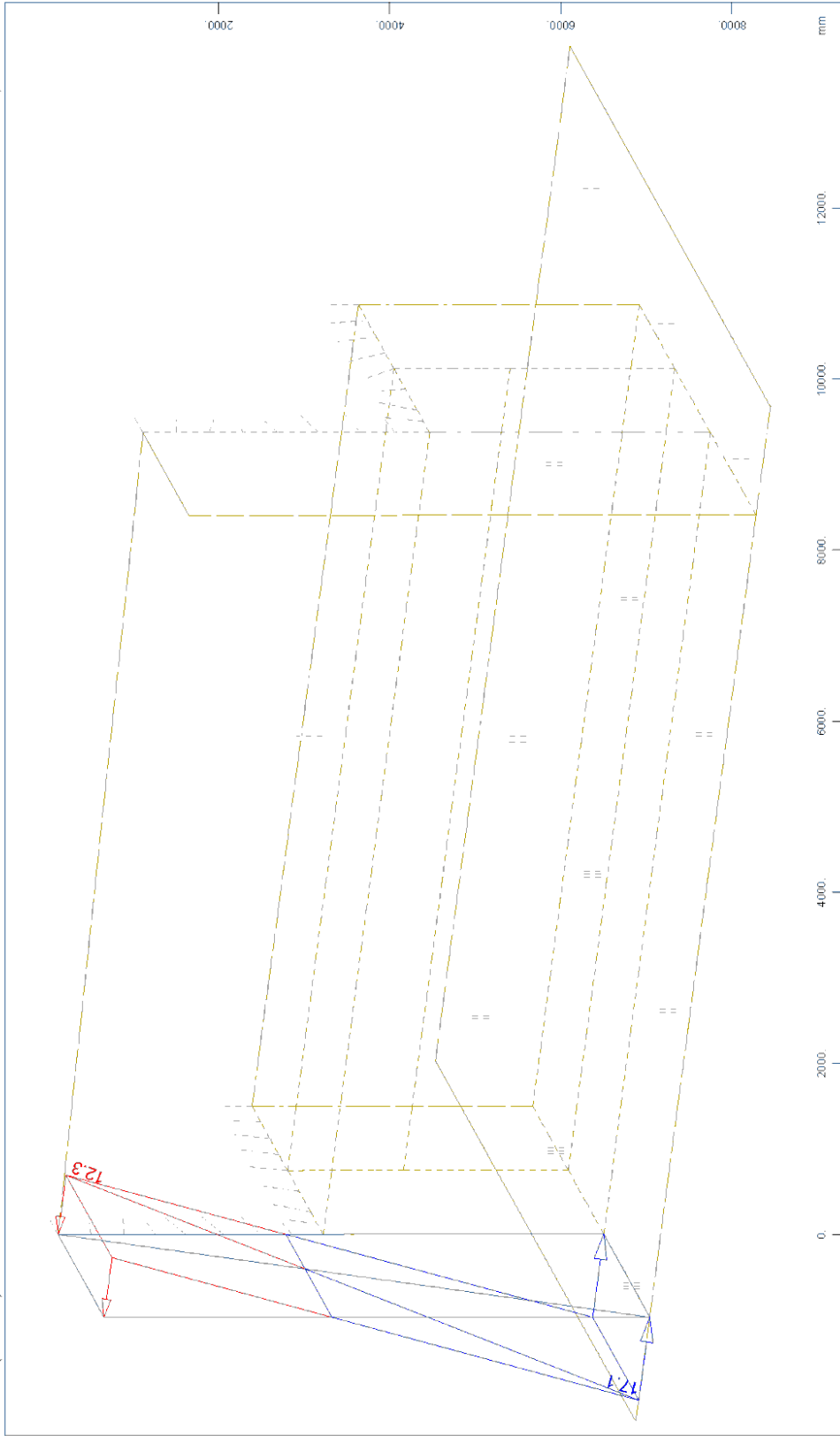
Sector of system Quadrilateral Elements Group 1...8 101...103
 All loads, Loadcase 111 ABUTMENT INERTIA - Y, (1 cm 3D = unit) QUAD-Area dead load in global Y in Elements (Unit=20.0 kN/m2)
 load (force) in global Y (Unit=5.00 kN/m) Free line (Max=20.4)




 Sector of system Quadrilateral Elements Group 1...5 8 101...103
 All loads, Loadcase 117 ADD SOIL PRESSURE +Y/Z , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) on projection in global Y (Unit=10.0 kN/m2
 (Min=-17.8) (Max=12.8)

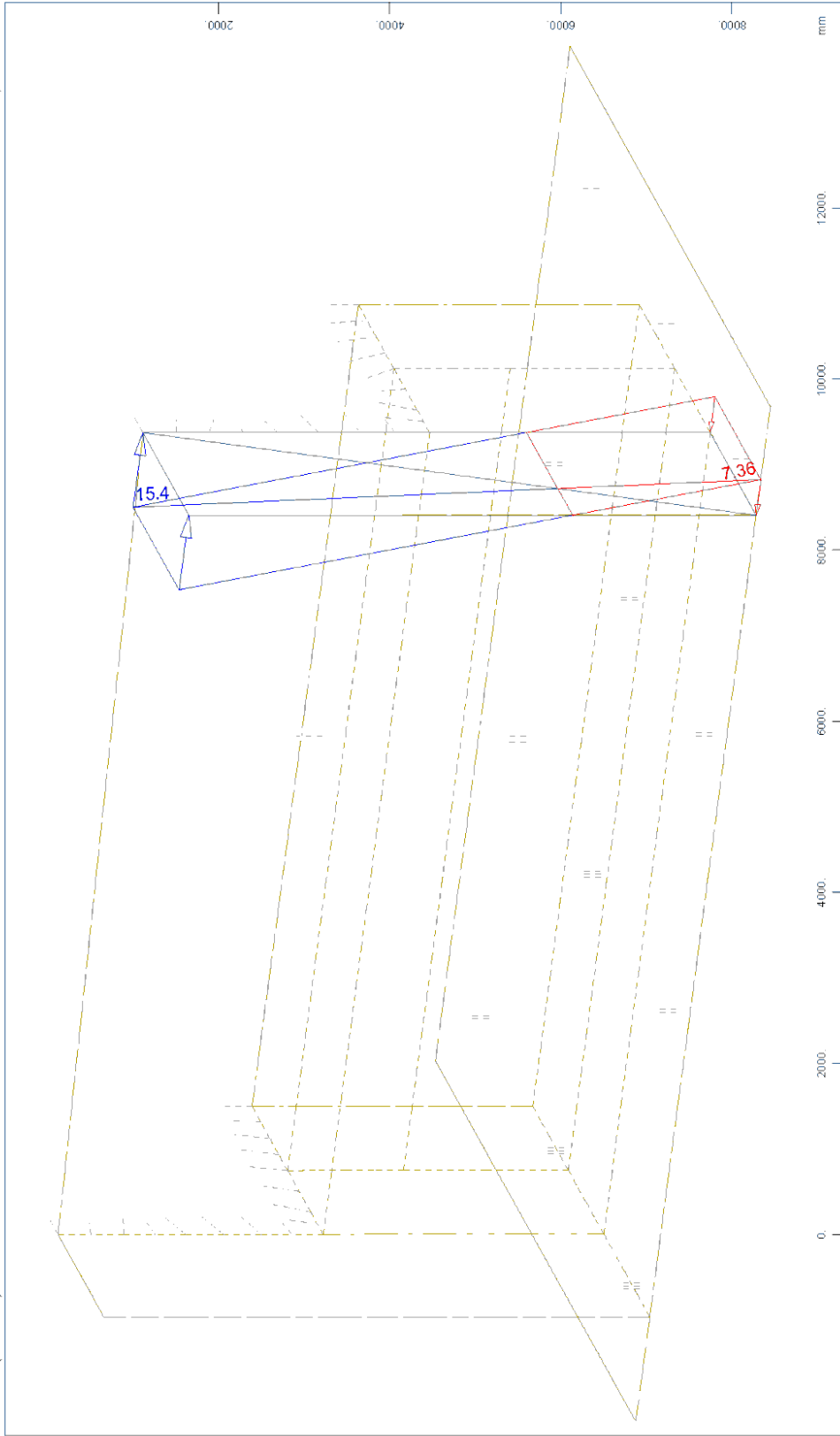


M 1 : 63
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962




M 1 : 63
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

Sector of system Quadrilateral Elements Group 1...5 8 101...103
 All loads, Loadcase 118 ADD SOIL PRESSURE -Y/Z , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) on projection in global Y (Unit=10.0 kN/m2
 (Min=-12.3) (Max=17.1)





 M 1 : .63

 X * 0.502

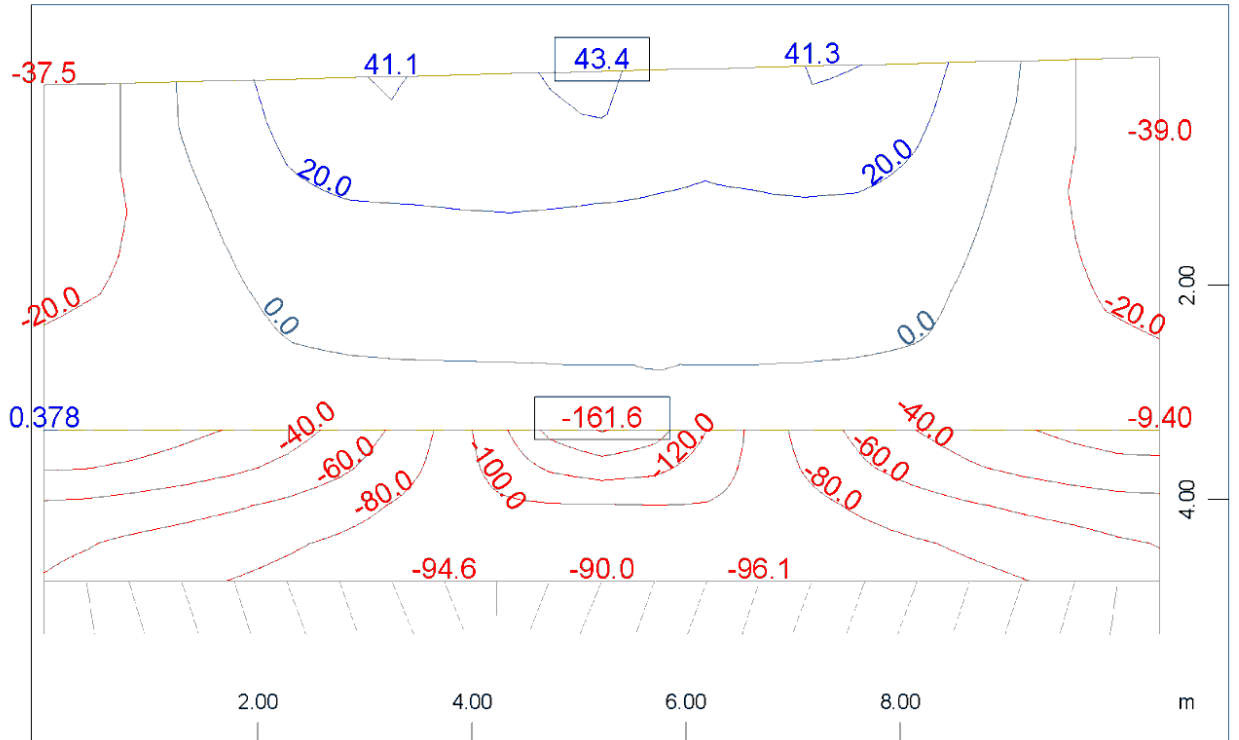
 Y * 0.906

 Z * 0.962

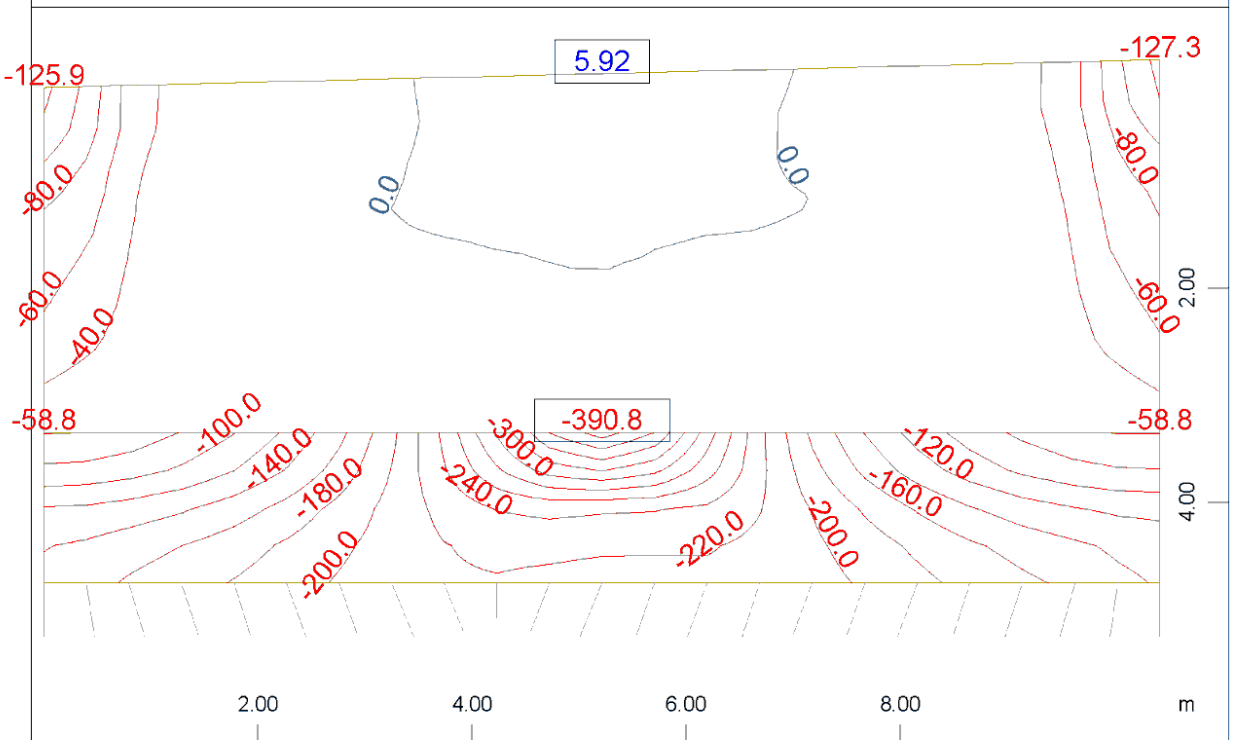
 Sector of system Quadrilateral Elements Group 1...5 8 101...103

 All loads, Loadcase 127 ADD SOIL PRESSURE +Y+Z, (1 cm 3D = unit) Free area load (force) on projection in global Y (Unit=10.0 kN/m2)

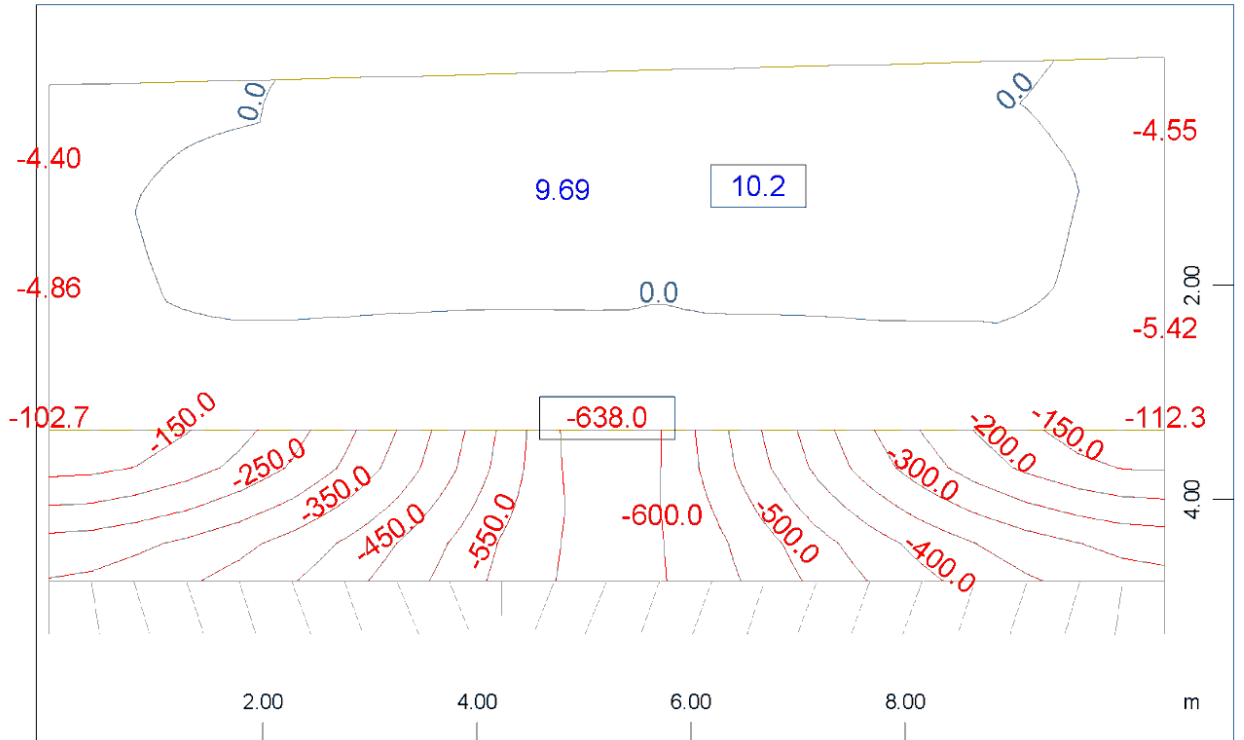
 (Min=7.36) (Max=15.4)



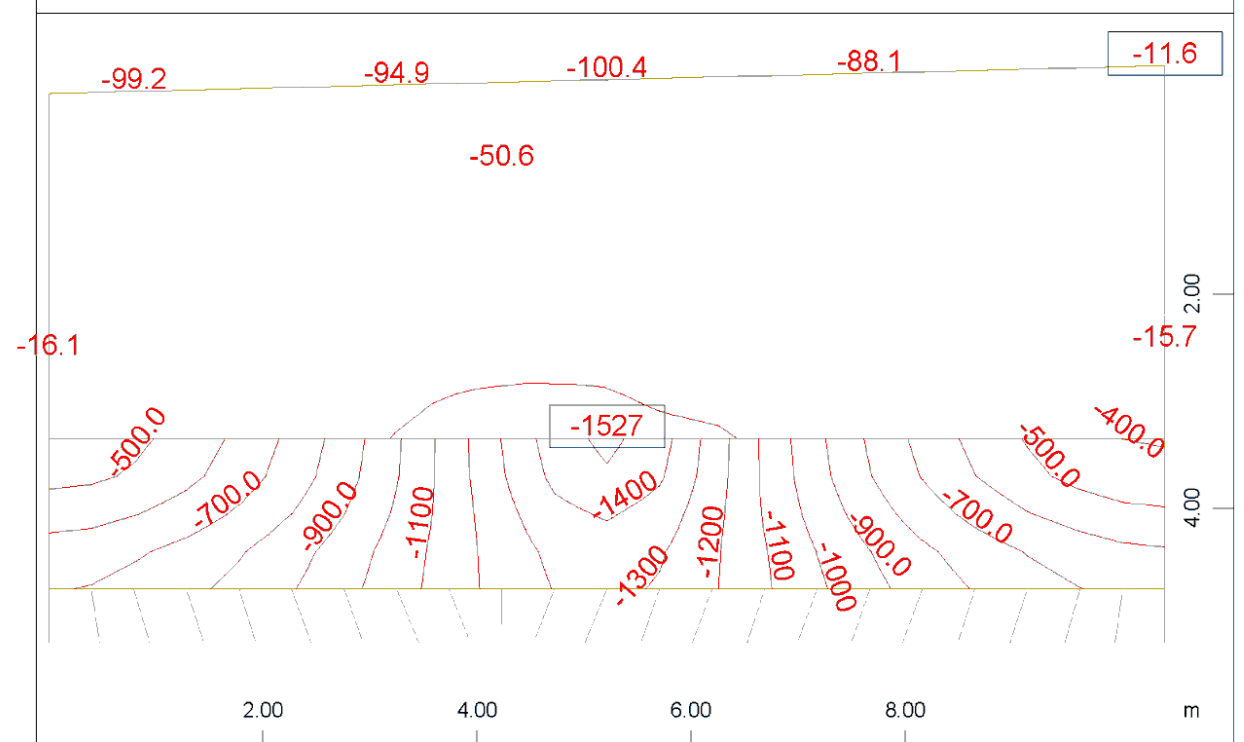
x-y Sector of system Quadrilateral Elements Group 1 2 M 1 : 57
z Bending moment m-xx in local x from middle of element ↔, Loadcas



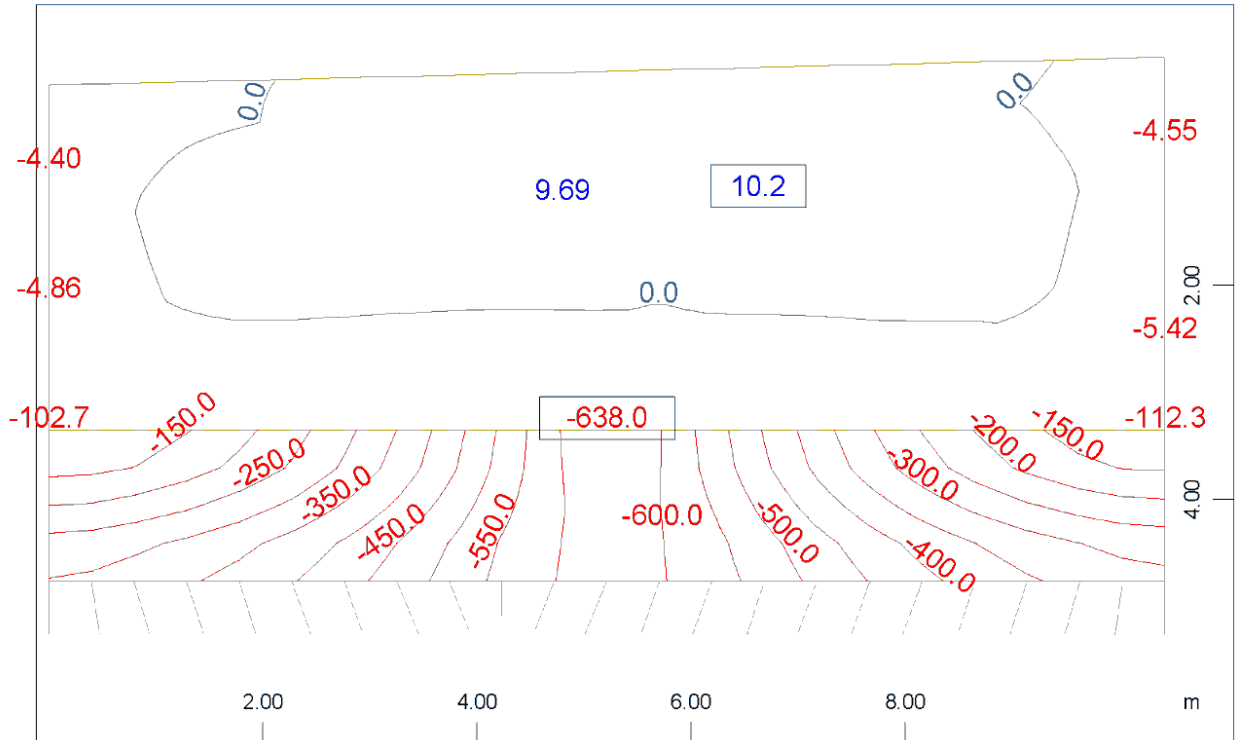
x-y Sector of system Quadrilateral Elements Group 1 2 M 1 : 57
z Bending moment m-xx in local x from middle of element ↔, Loadcas



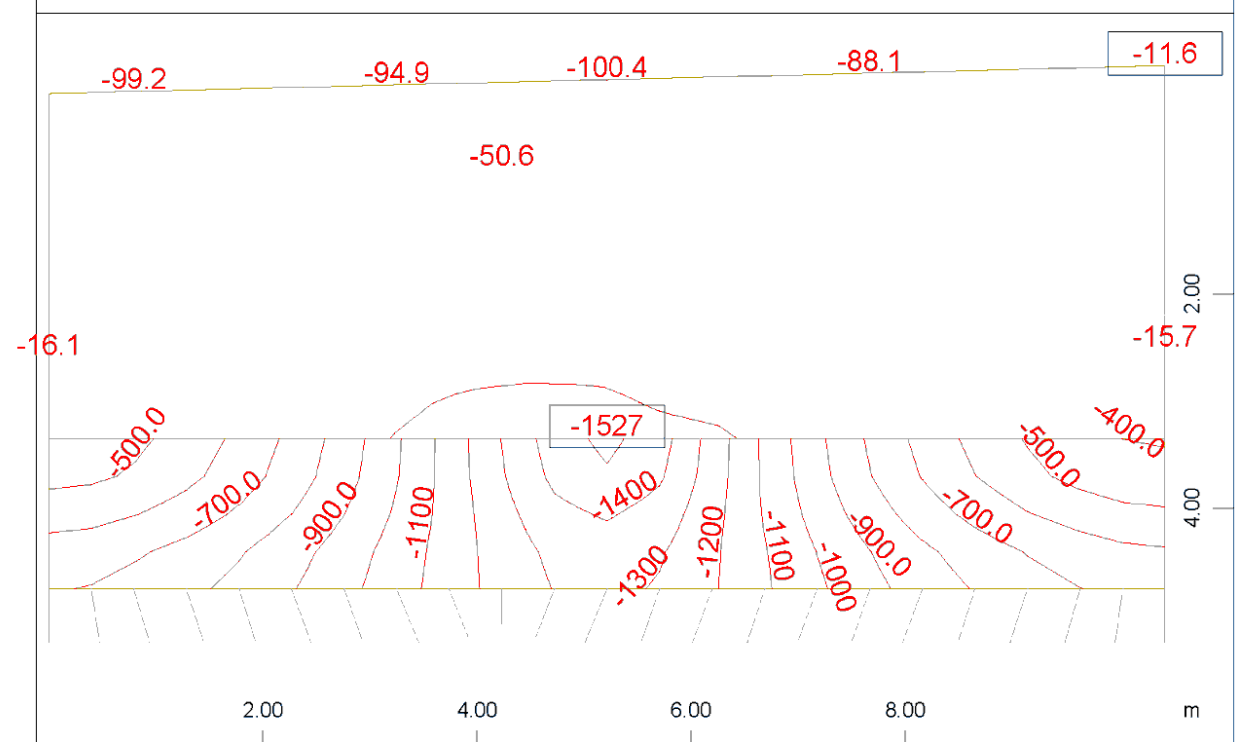
x-y Sector of system Quadrilateral Elements Group 1 2 M 1 : 57
 z Bending moment m-yy in local y from middle of element ↕ , Loadcas



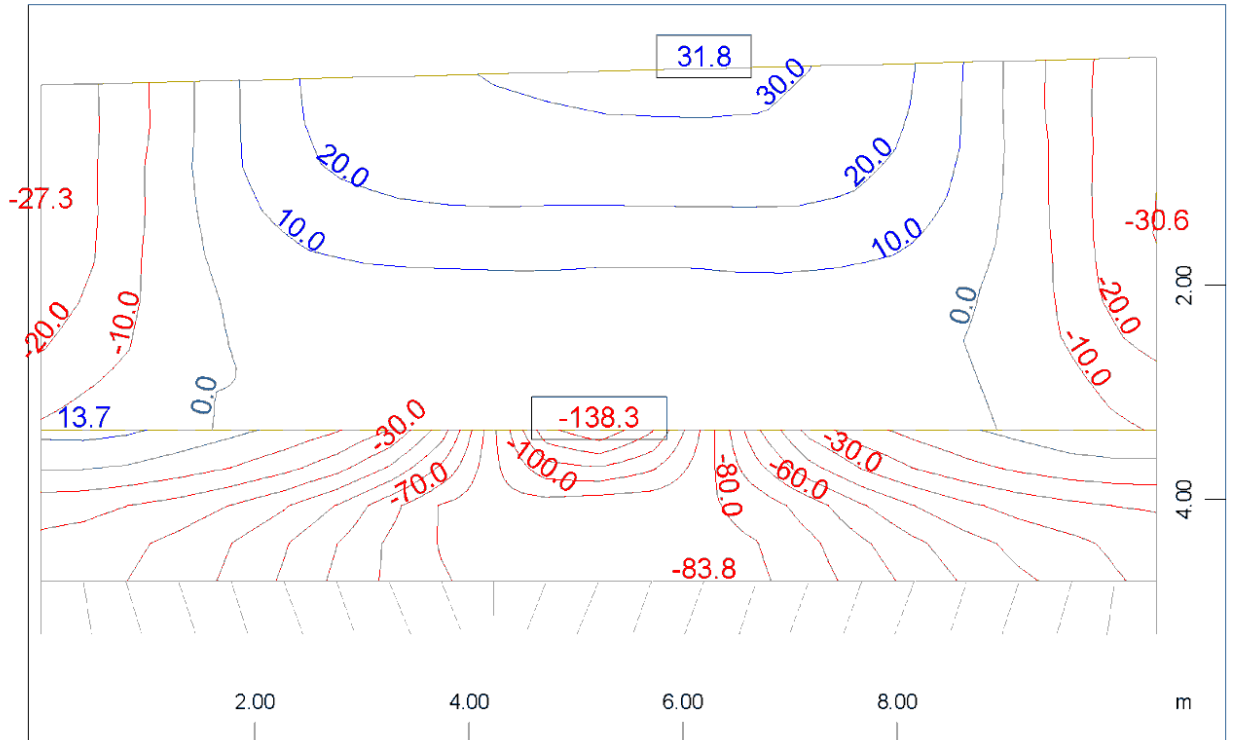
x-y Sector of system Quadrilateral Elements Group 1 2 M 1 : 57
 z Bending moment m-yy in local y from middle of element ↕ , Loadcas



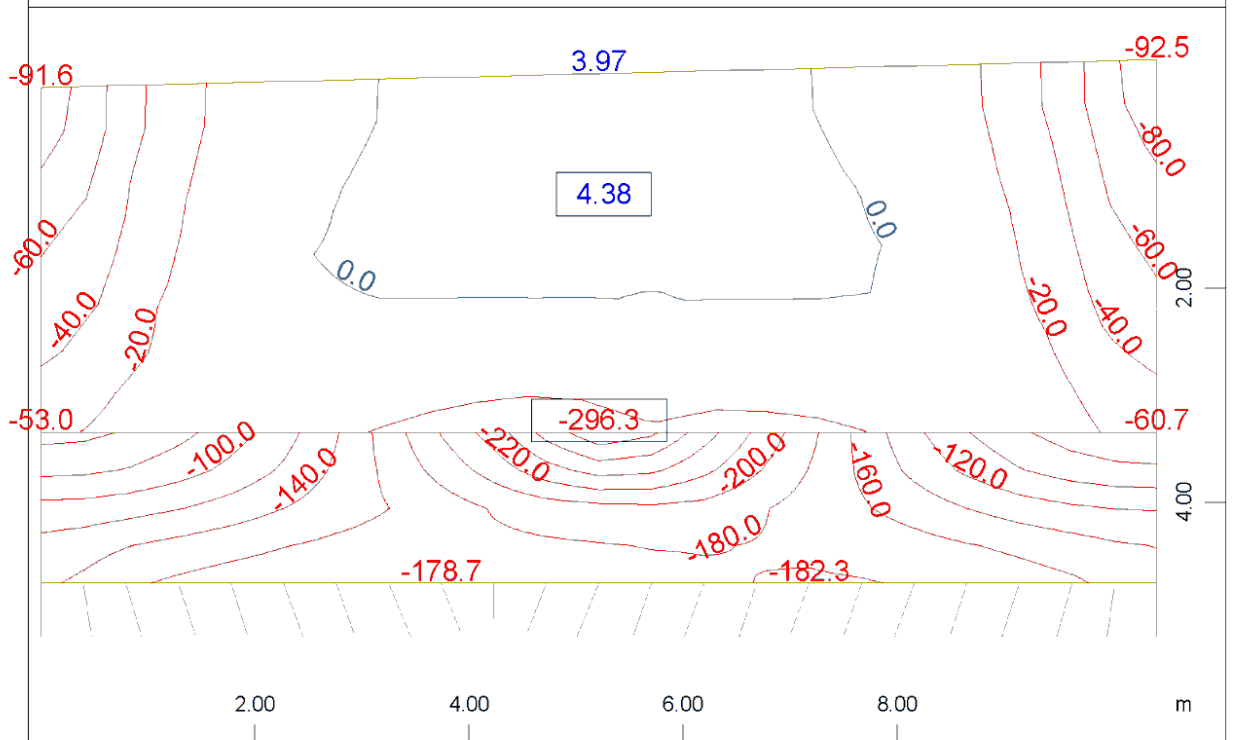
x-y Sector of system Quadrilateral Elements Group 1 2 M 1 : 57
z Bending moment m-yy in local y from middle of element ↕ , Loadcas



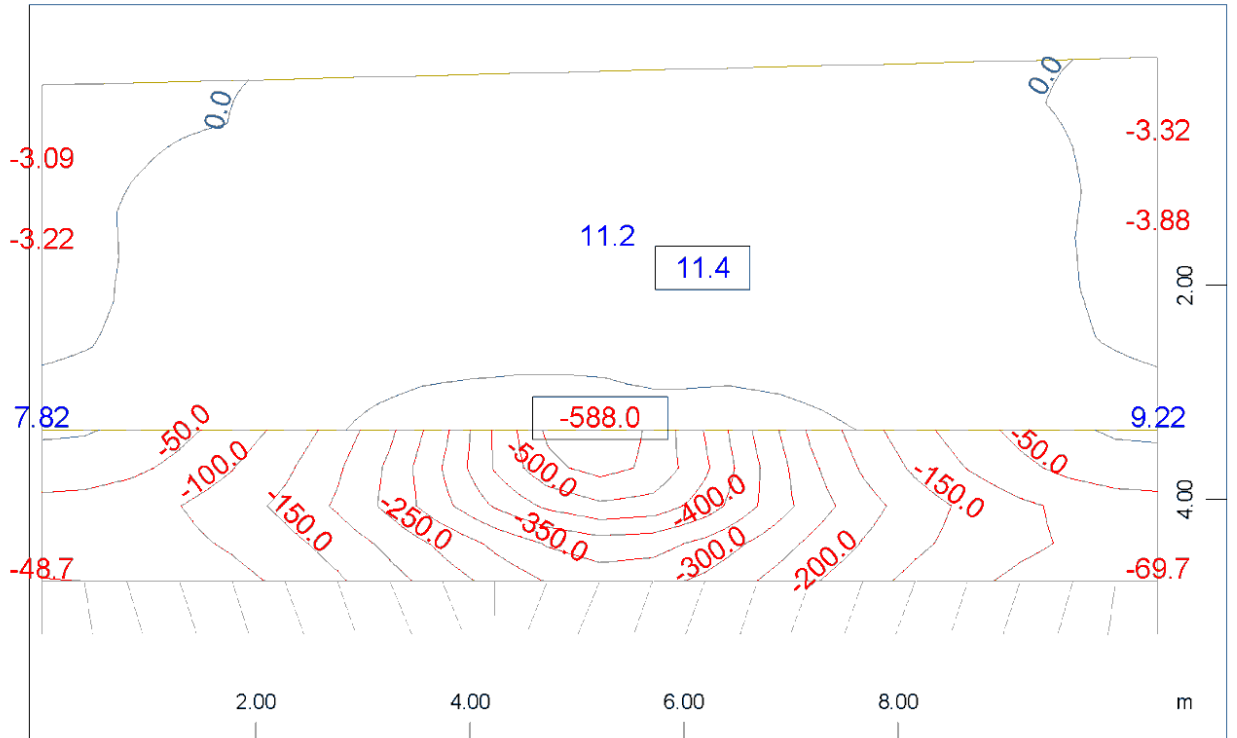
x-y Sector of system Quadrilateral Elements Group 1 2 M 1 : 57
z Bending moment m-yy in local y from middle of element ↕ , Loadcas



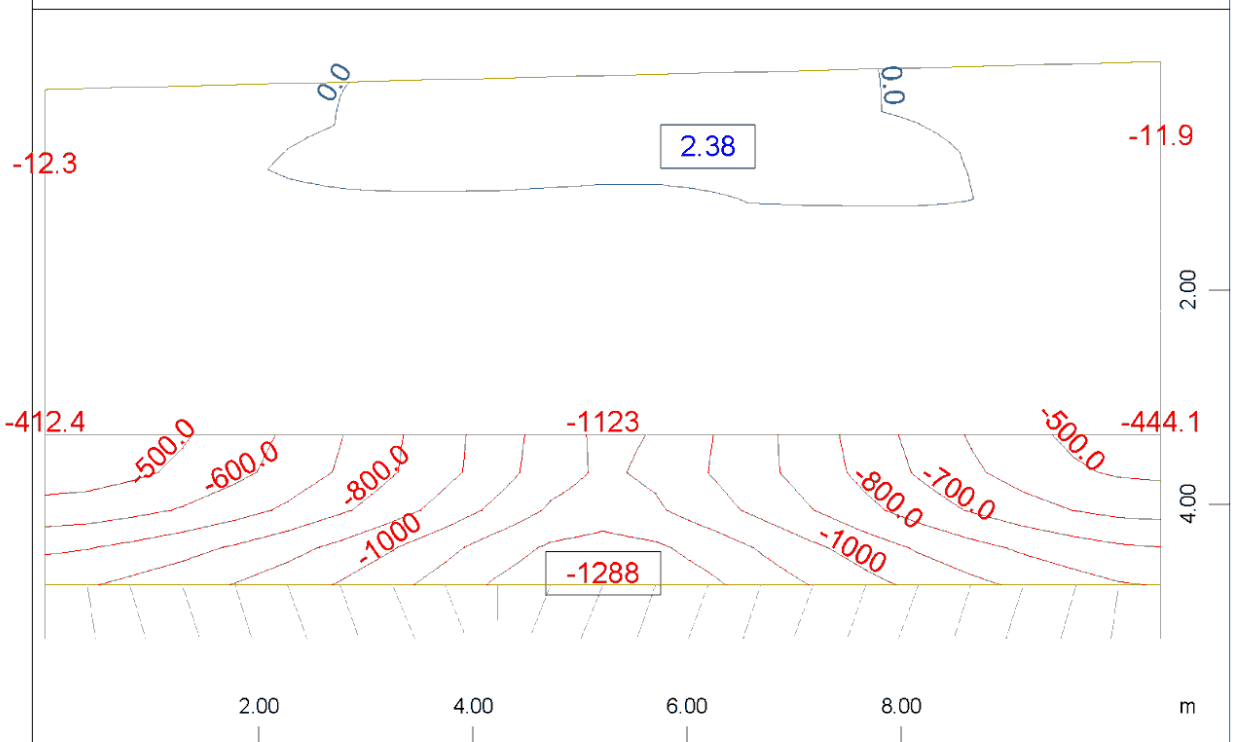
$\begin{matrix} x-y \\ z \end{matrix}$ Sector of system Quadrilateral Elements Group 1 2 M 1 : 57
 Bending moment m-xx in local x from middle of element \leftrightarrow , Loadcas



$\begin{matrix} x-y \\ z \end{matrix}$ Sector of system Quadrilateral Elements Group 1 2 M 1 : 57
 Bending moment m-xx in local x from middle of element \leftrightarrow , Loadcas

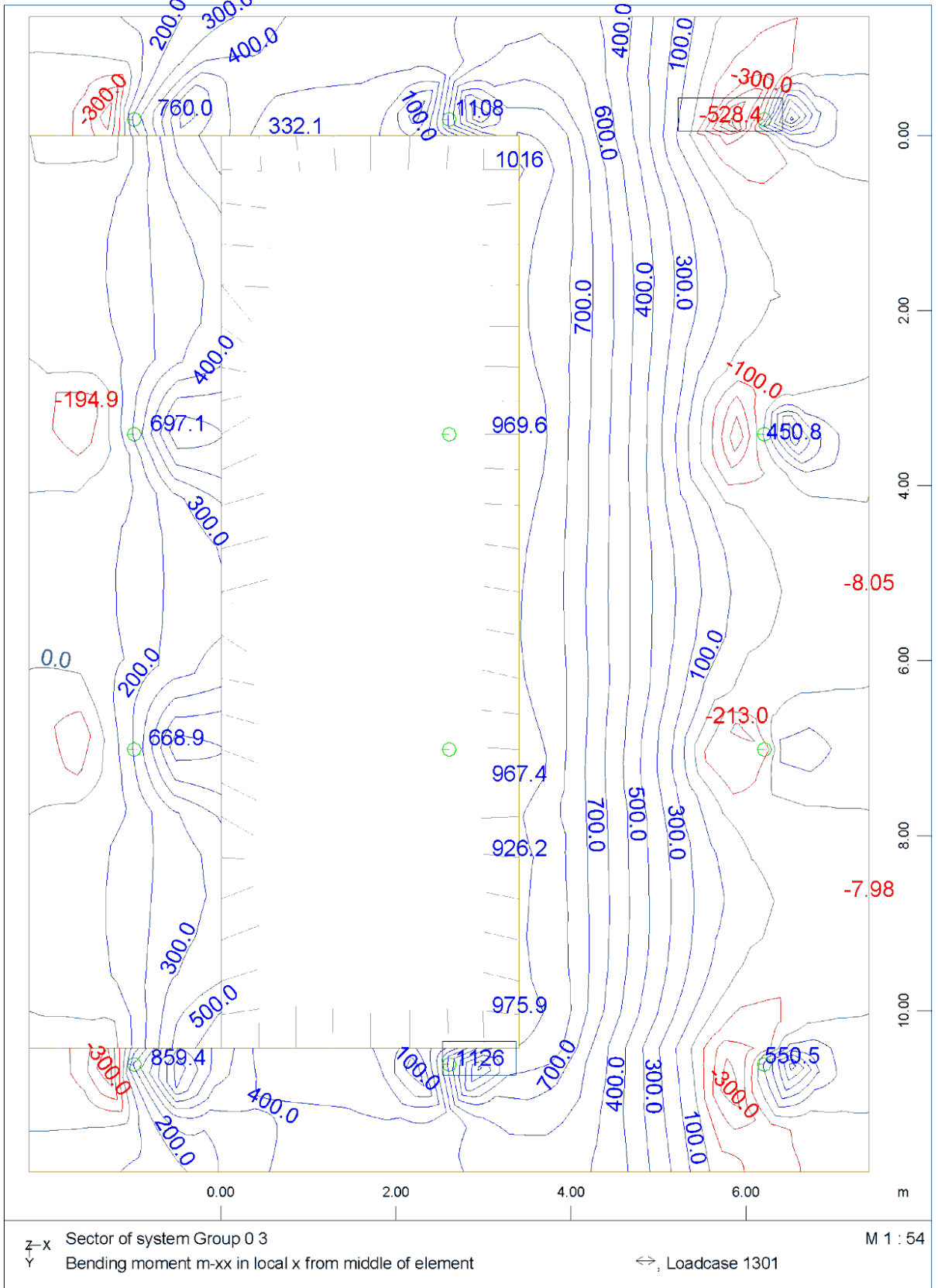


$\begin{matrix} x-y \\ z \end{matrix}$ Sector of system Quadrilateral Elements Group 1 2 M 1 : 57
 Bending moment m-yy in local y from middle of element ↕ , Loadcas

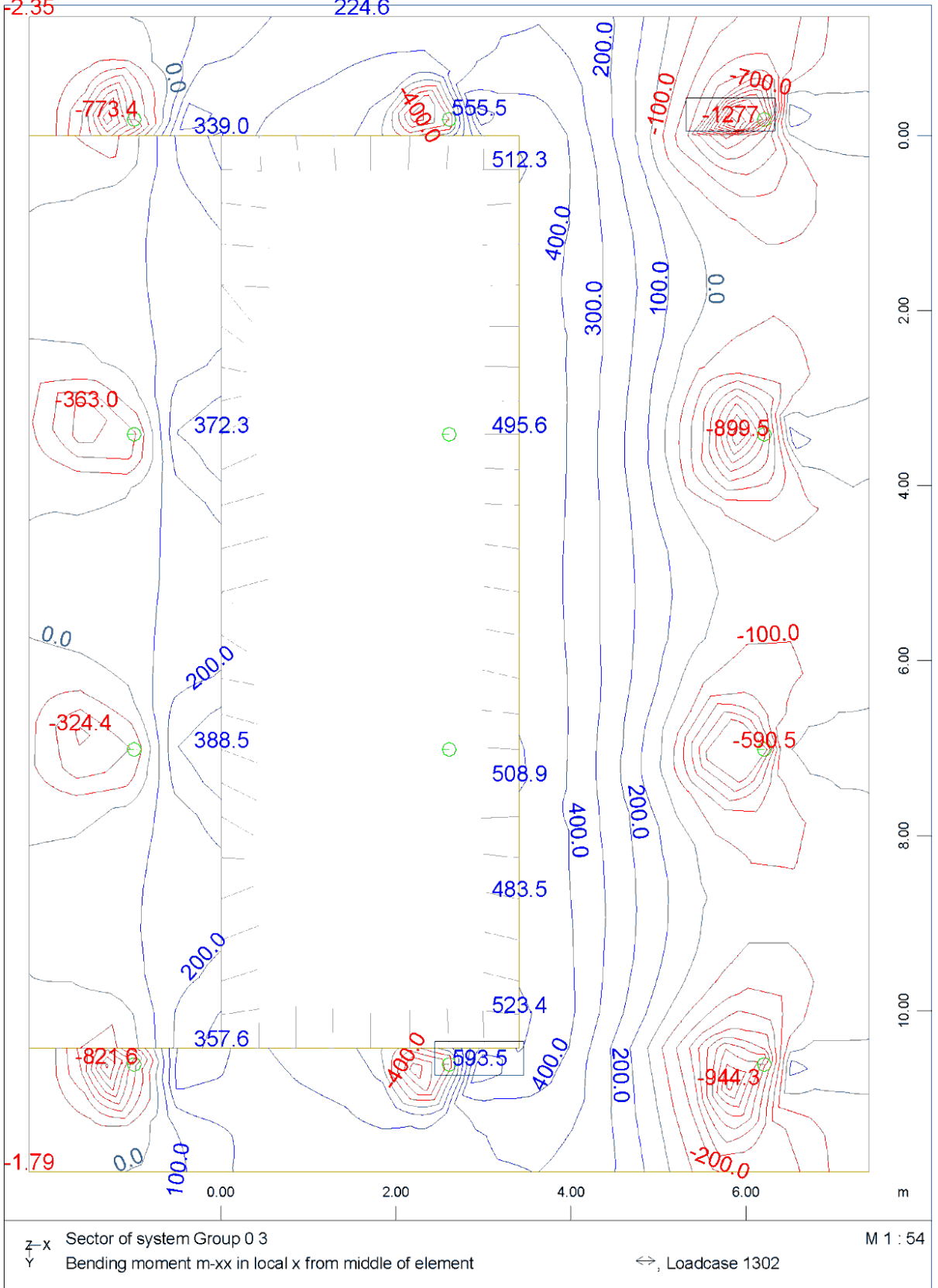


$\begin{matrix} x-y \\ z \end{matrix}$ Sector of system Quadrilateral Elements Group 1 2 M 1 : 57
 Bending moment m-yy in local y from middle of element ↕ , Loadcas

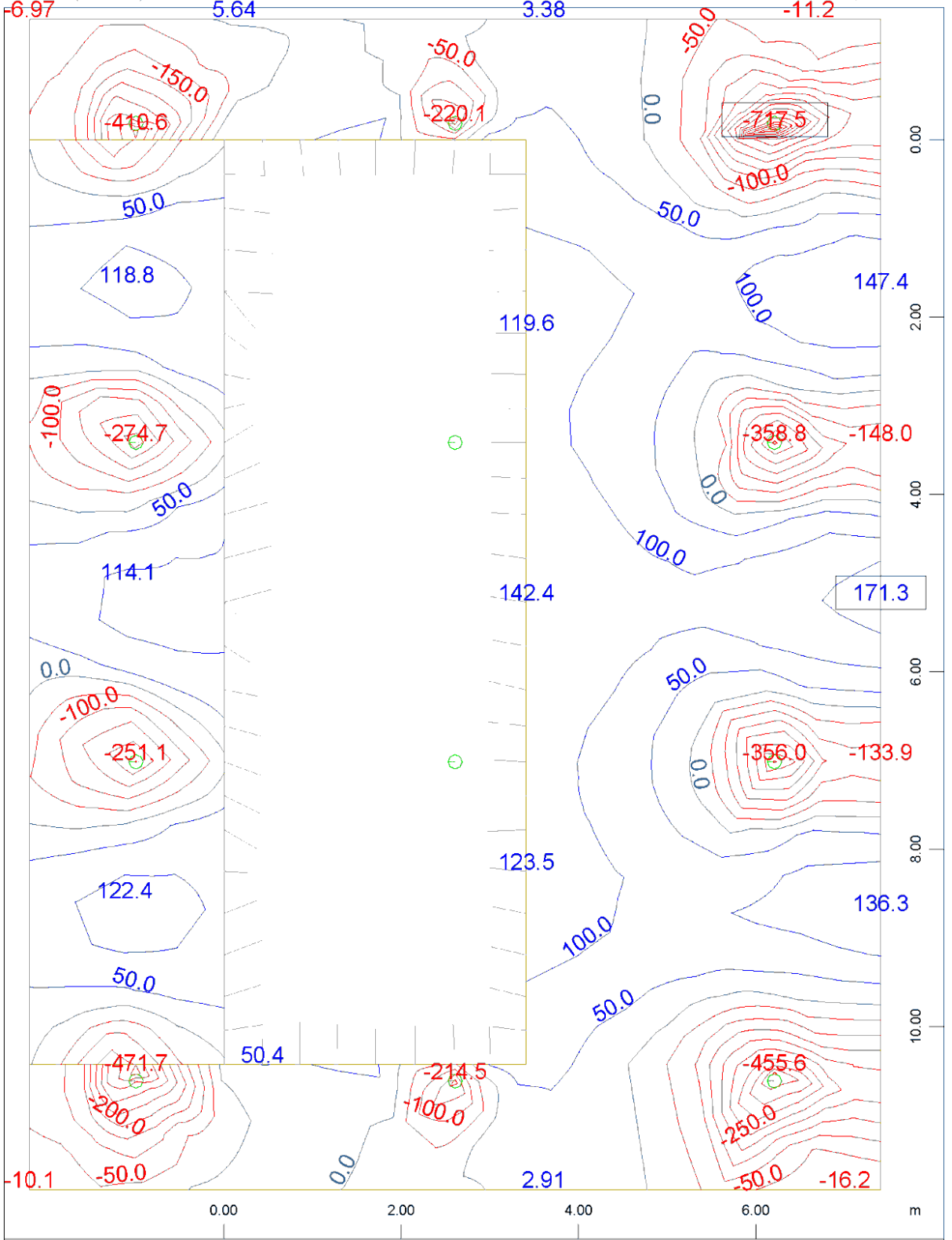
ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5
 UPSTAND WALL AND BODY MY MOMENT (ULS-EQ)



ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5
PILE CAP MOMENT ENVELOPES

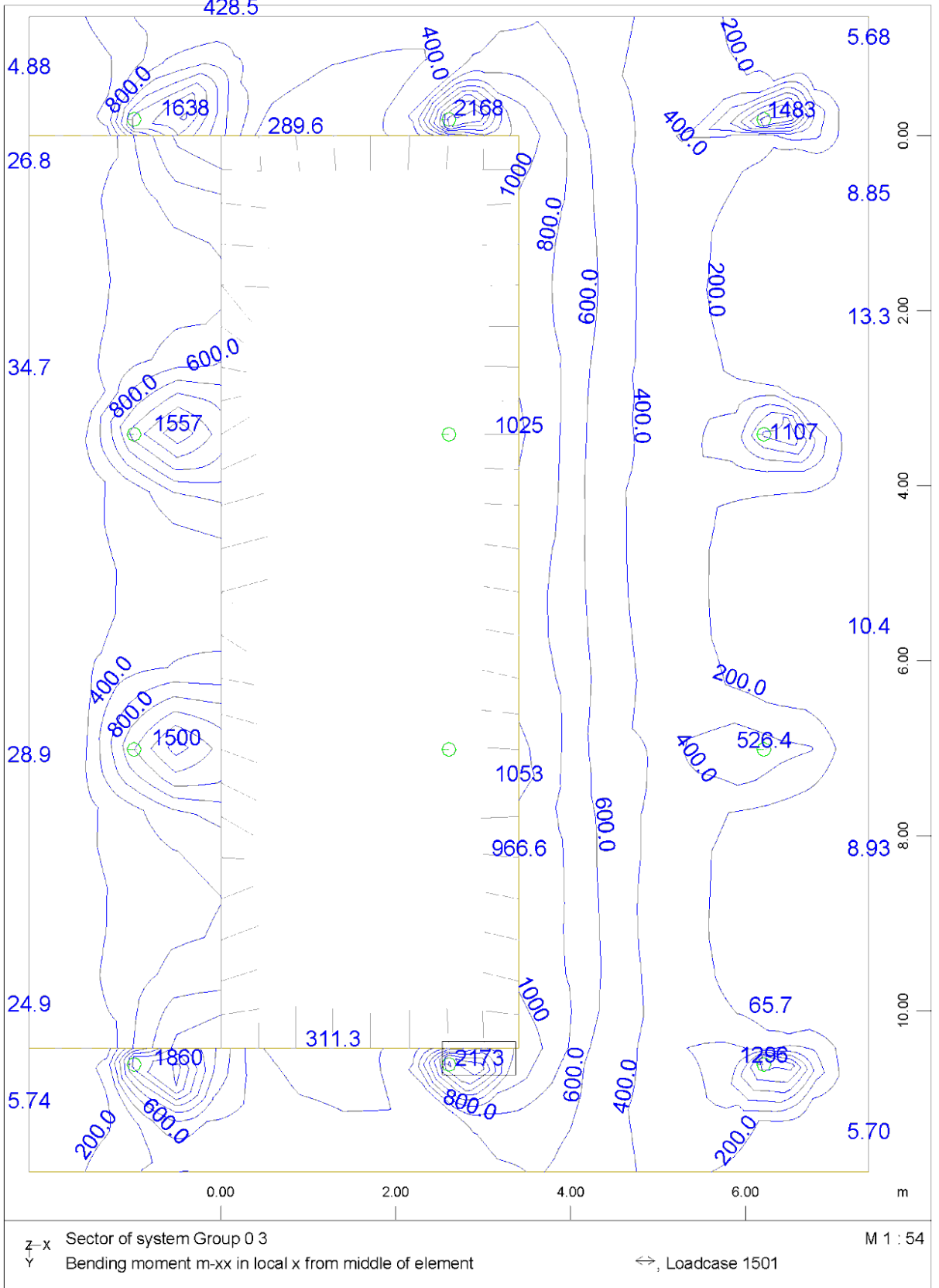


ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5
PILE CAP MIN-MX MOMENT (ULS)

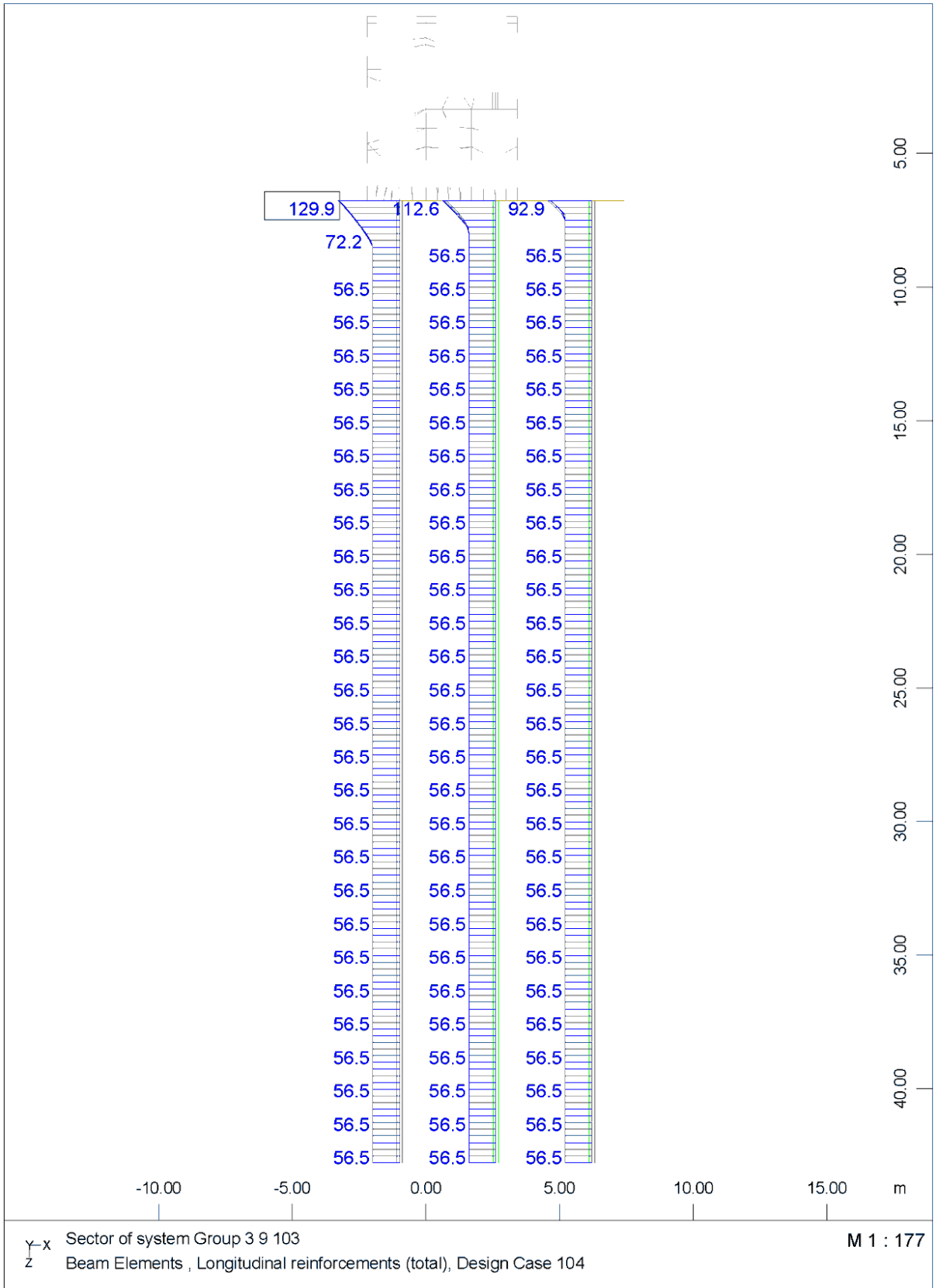


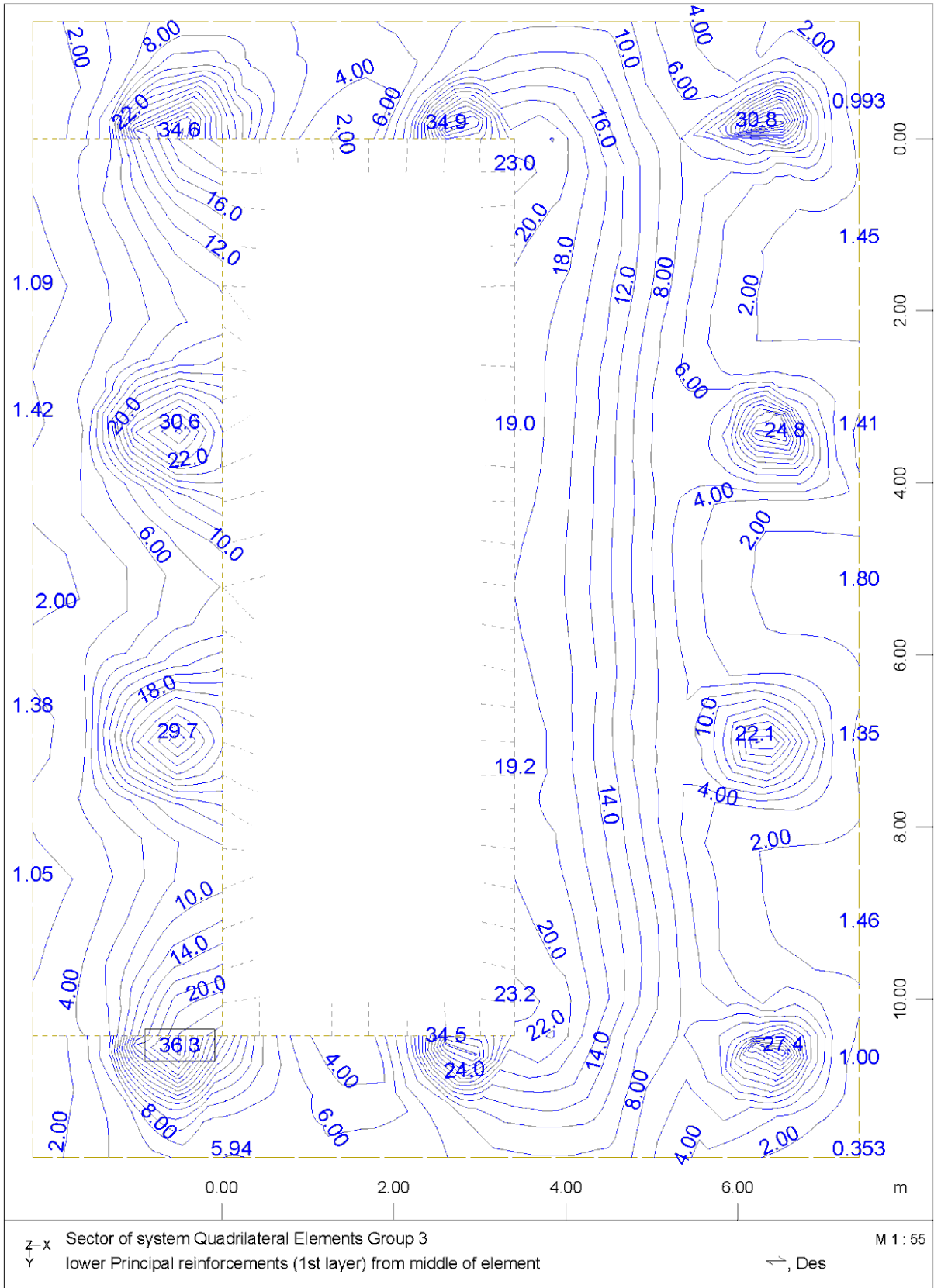
z-x Sector of system Group 0 3
 Y Bending moment m-yy in local y from middle of element
 ↕ , Loadcase 1304
 M 1 : 54

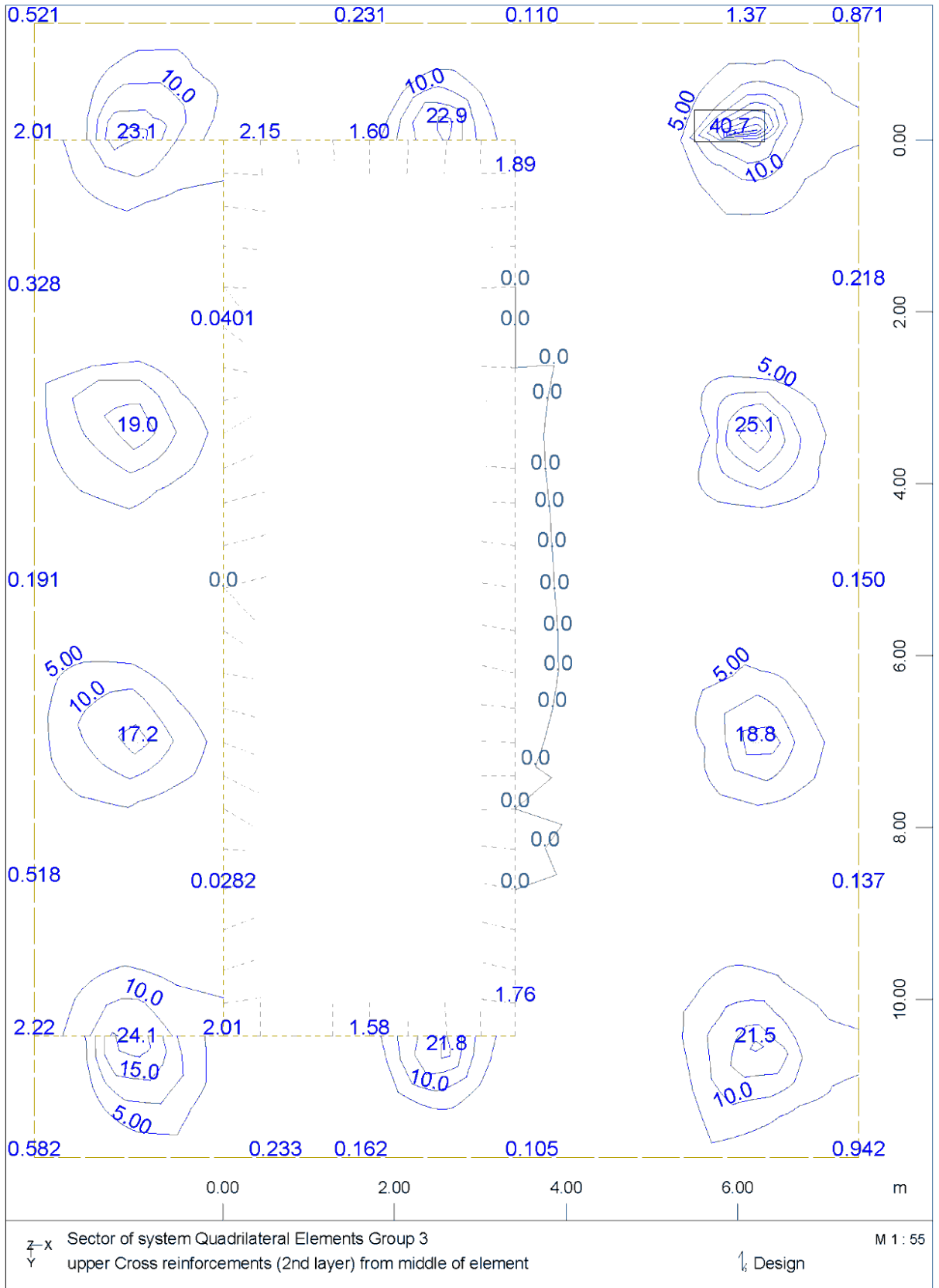
ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5
 PILE CAP MIN-MY MOMENT (JLS)

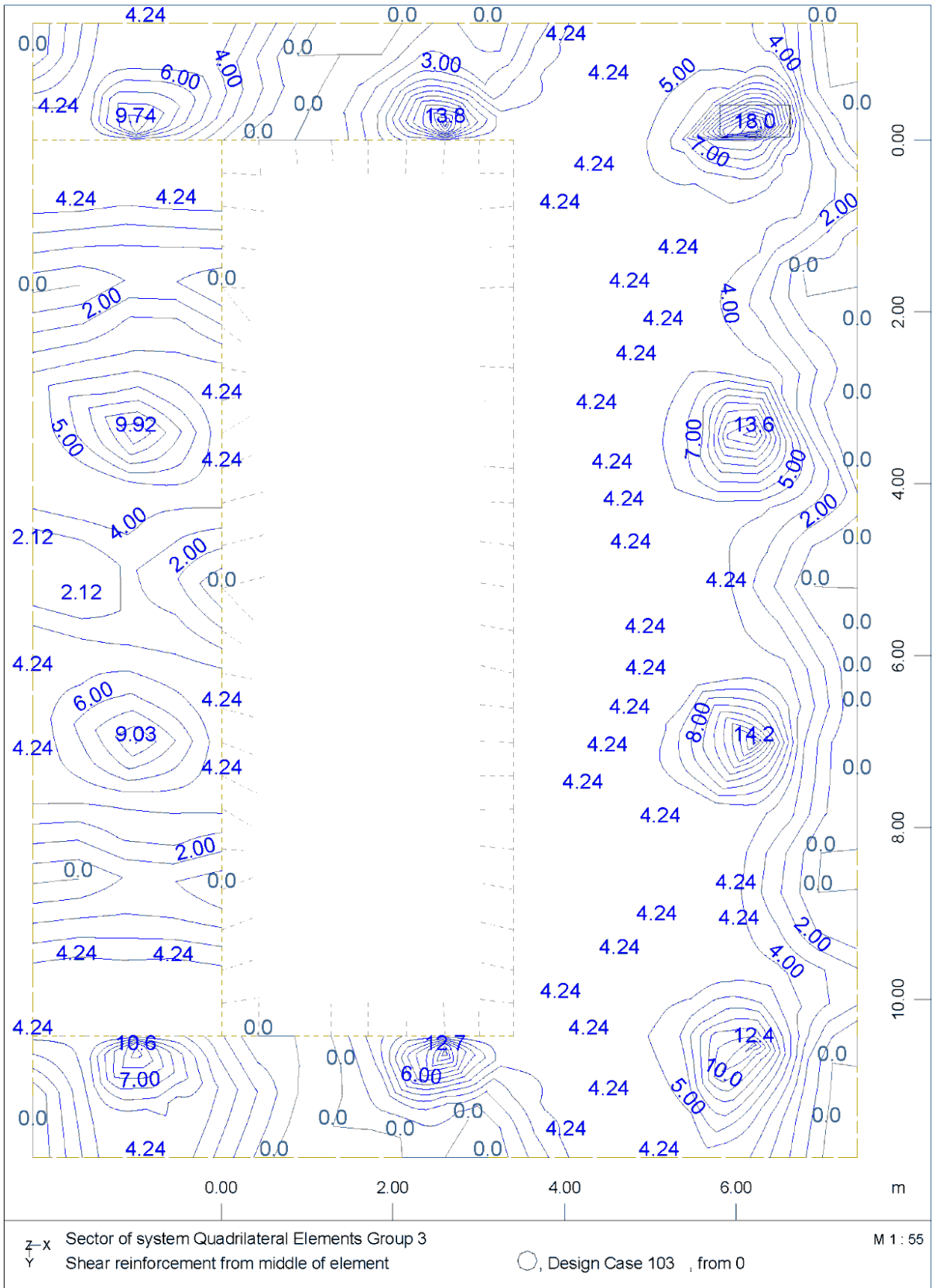


ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5
PILE CAP MAX-MX MOMENT (ULS-EQ)

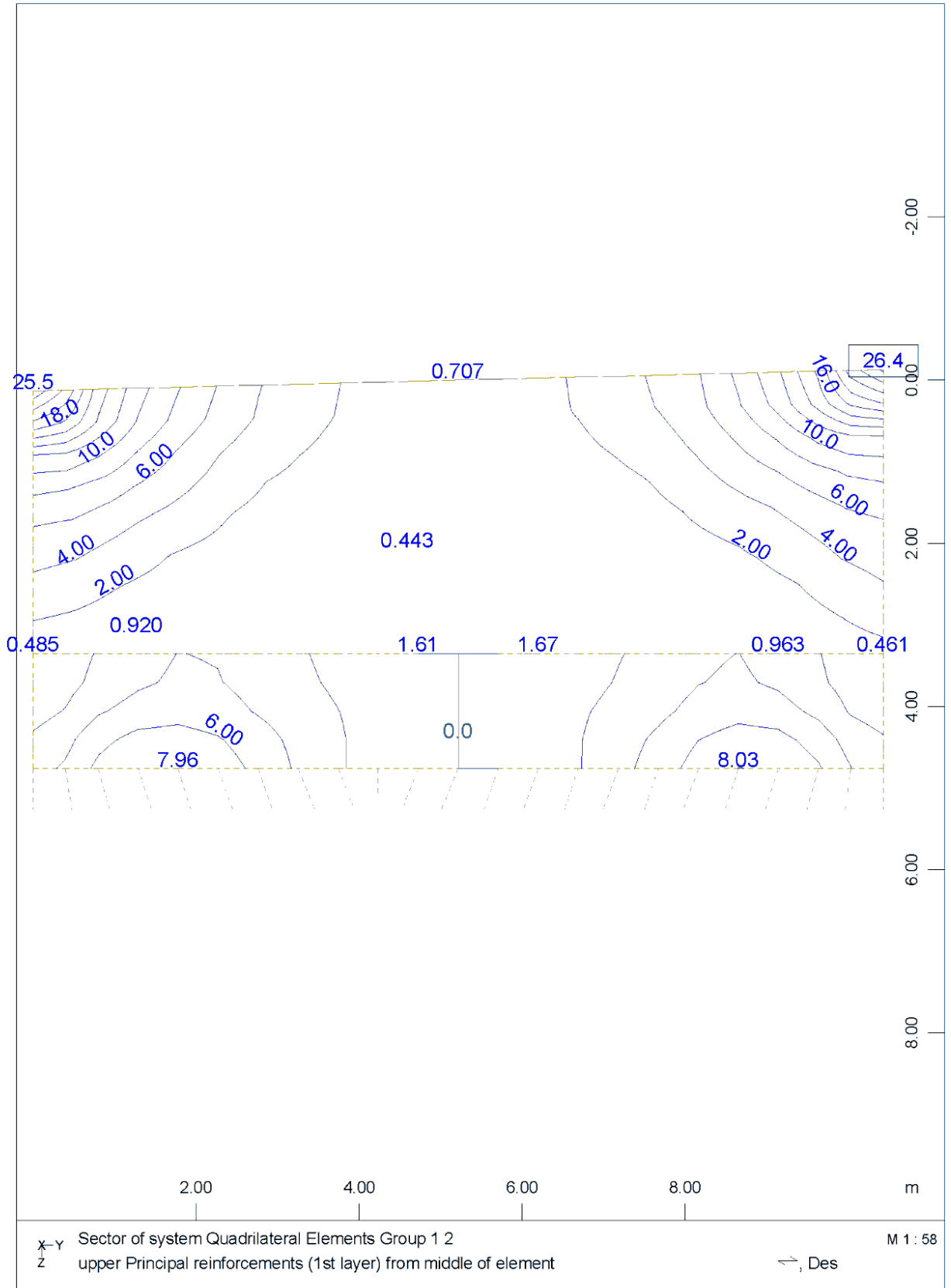


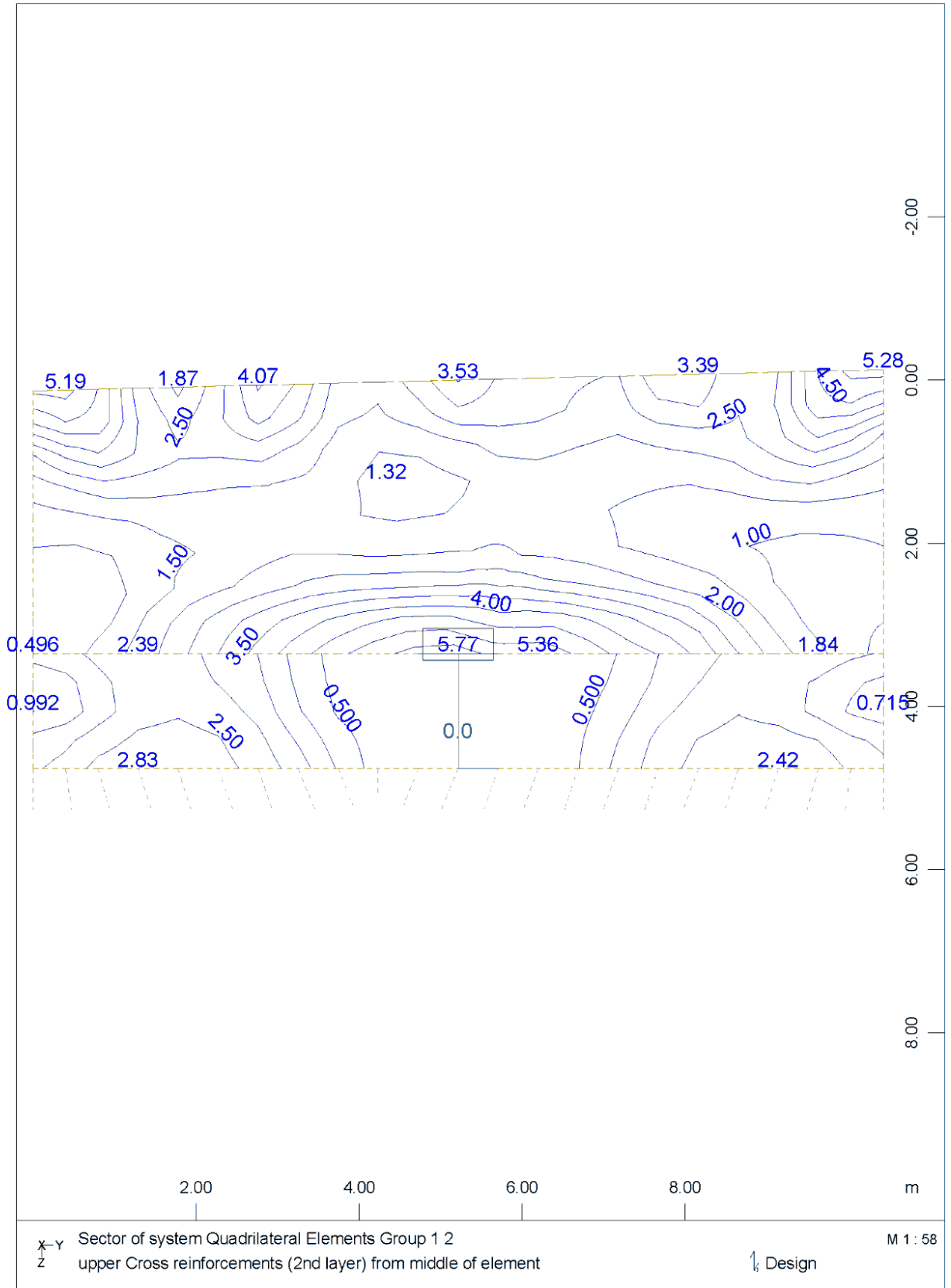


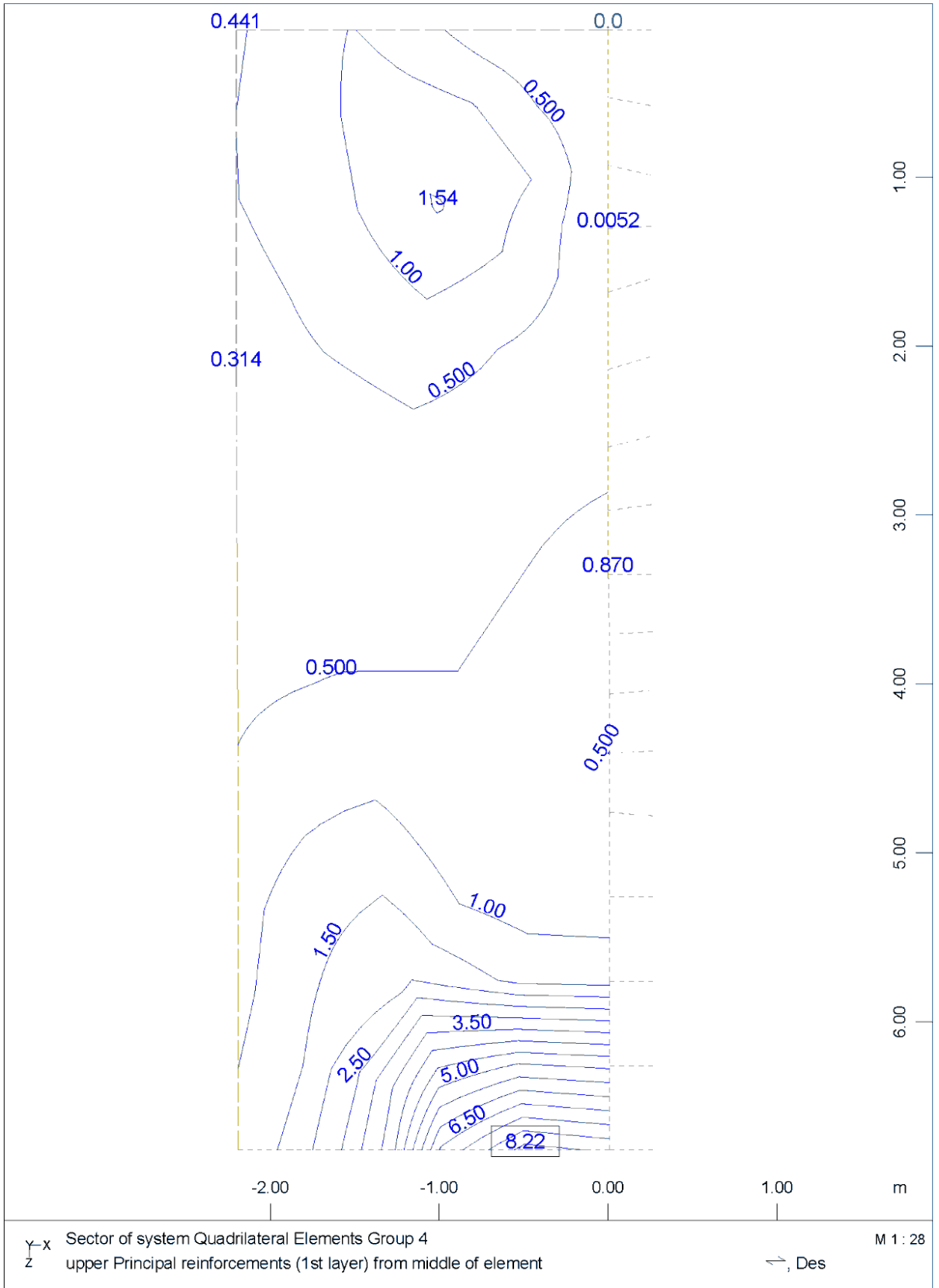


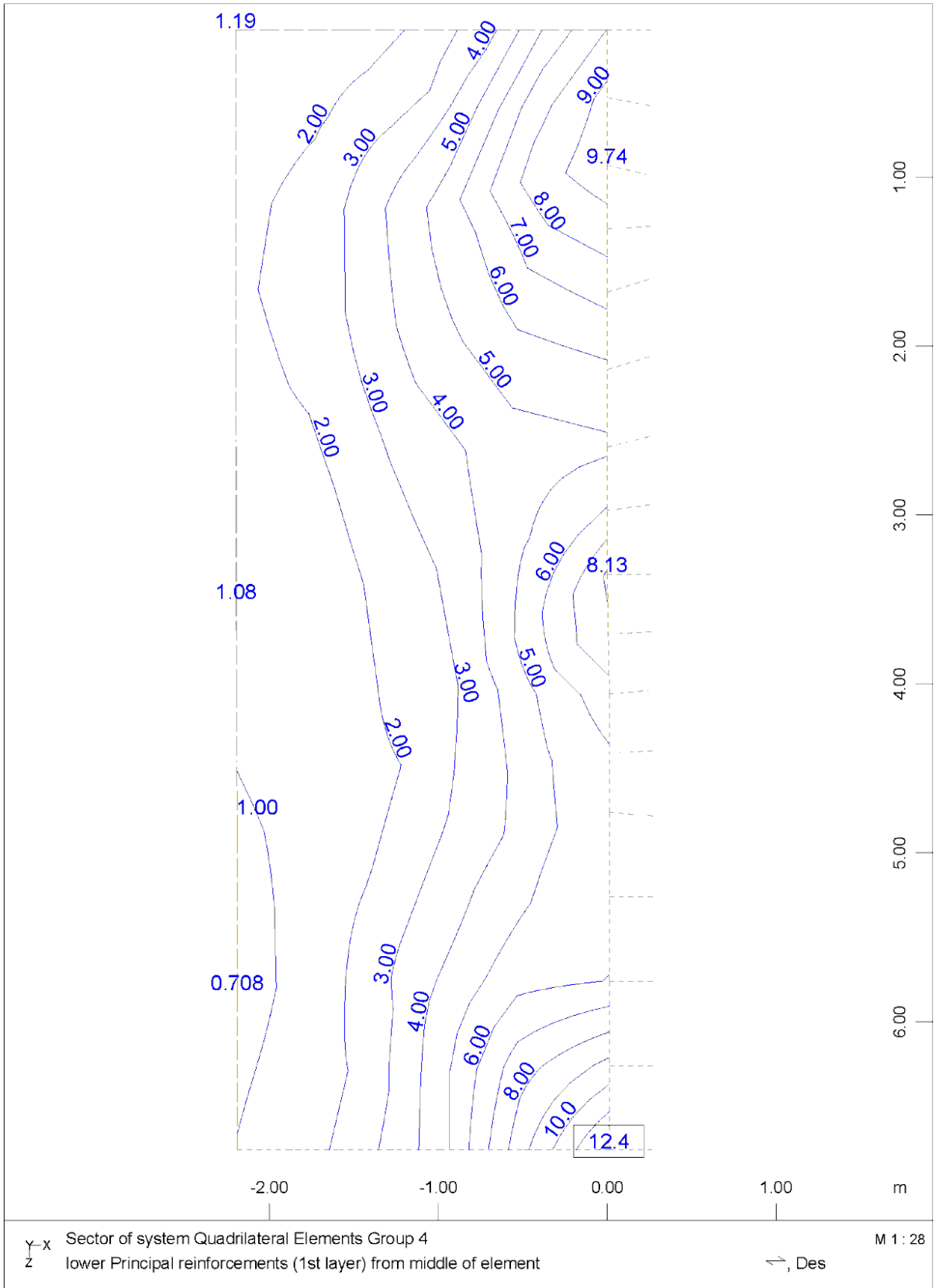


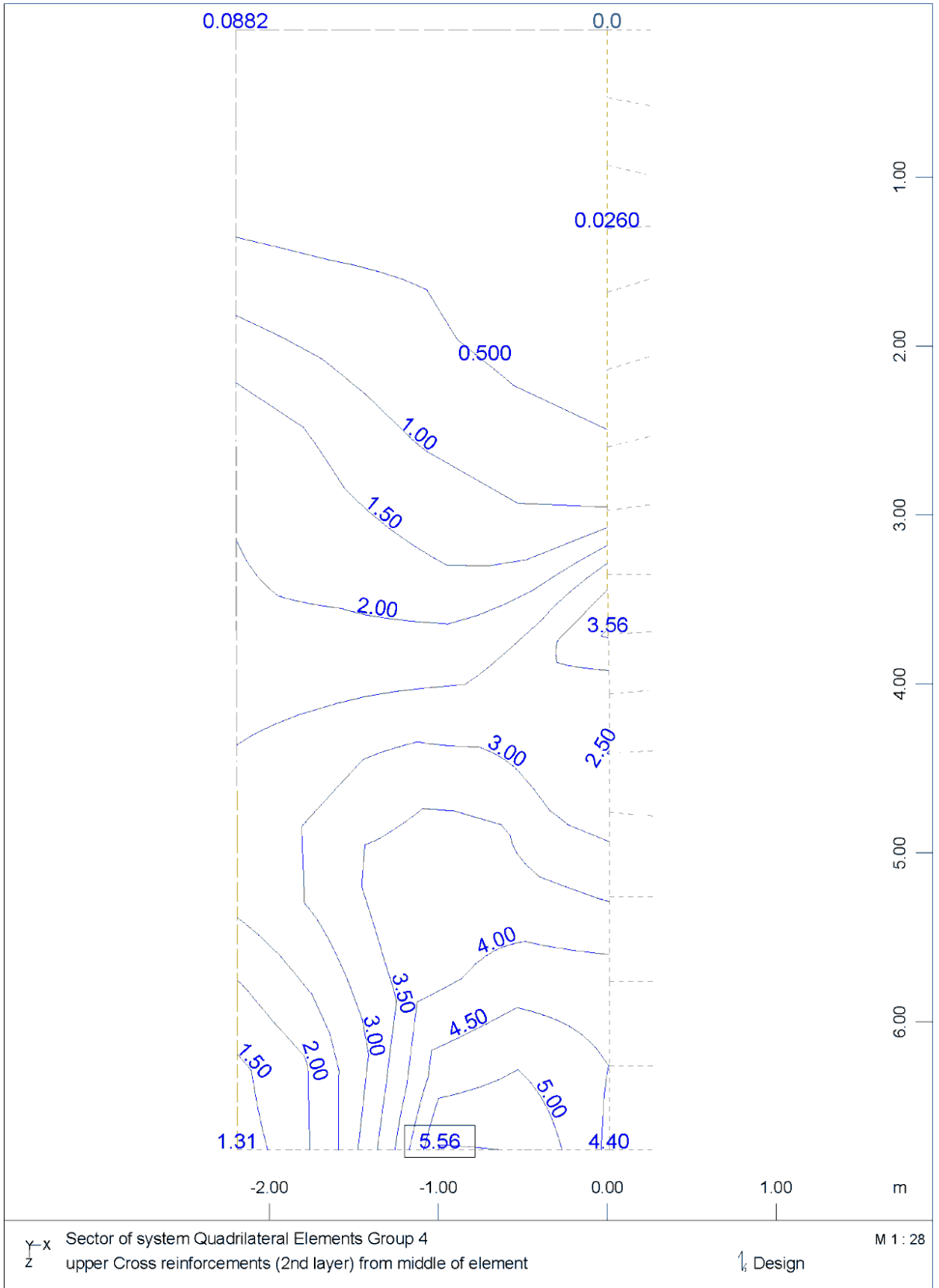
ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5
SHEAR REINFORCEMENT

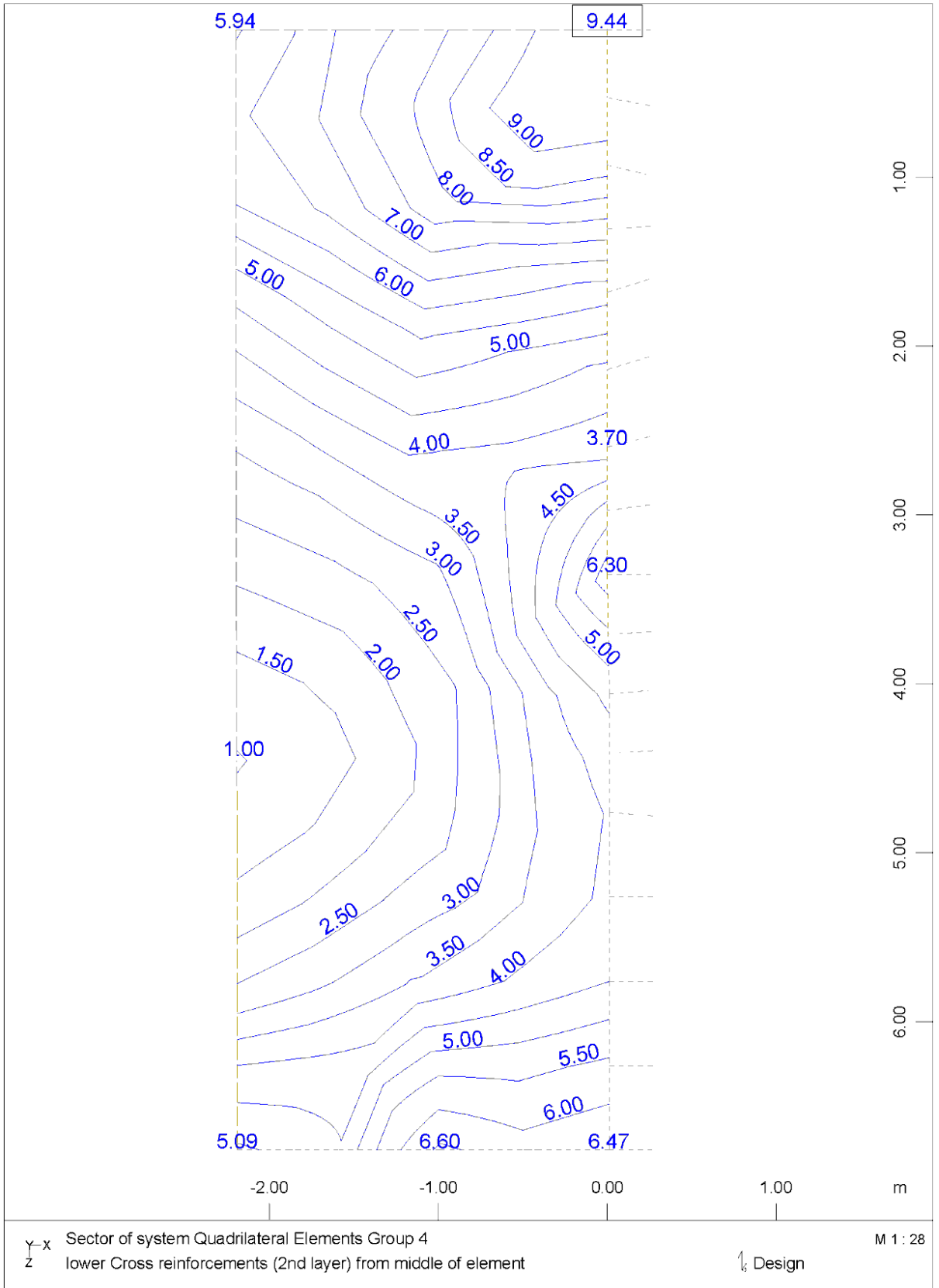


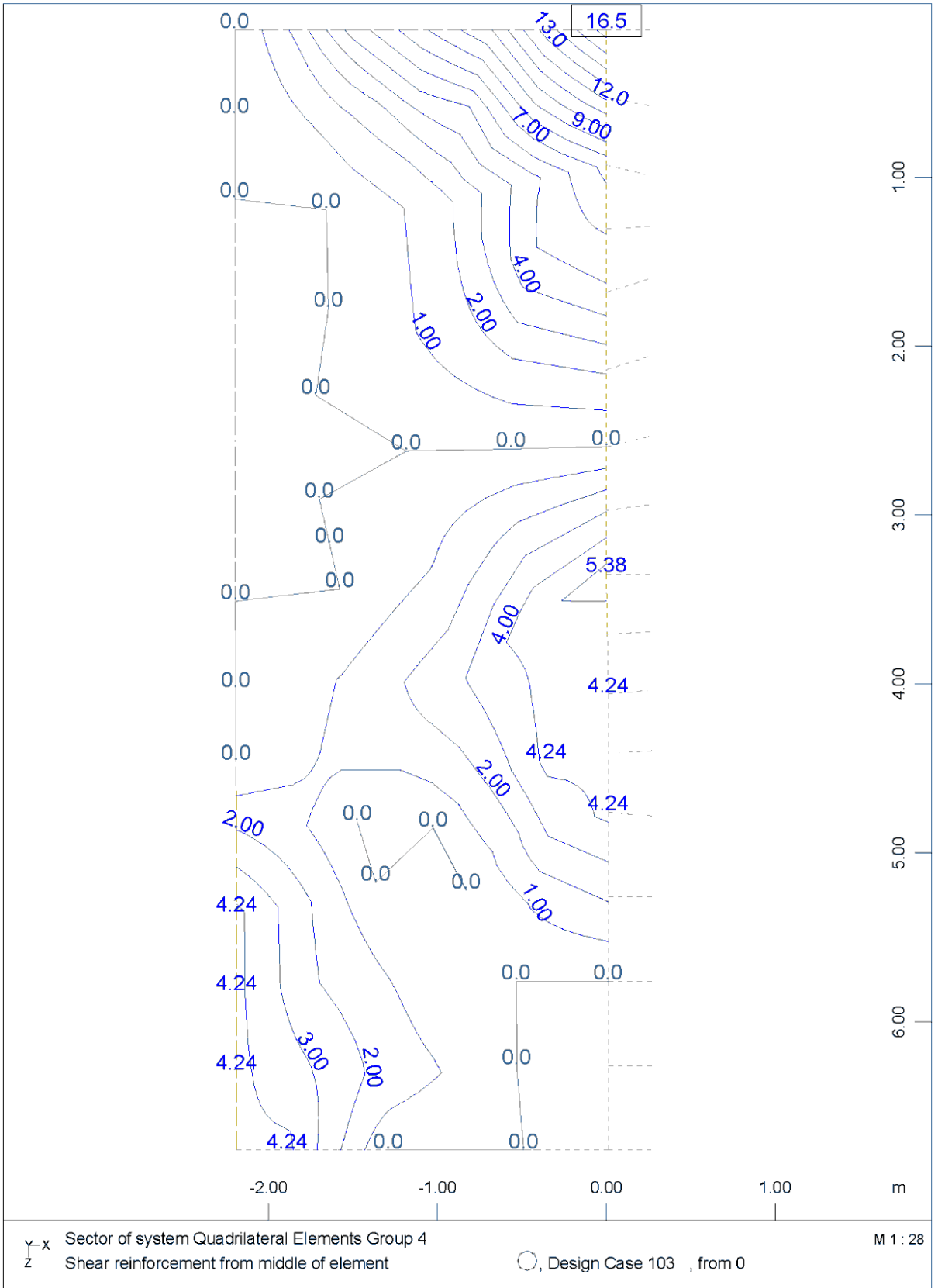


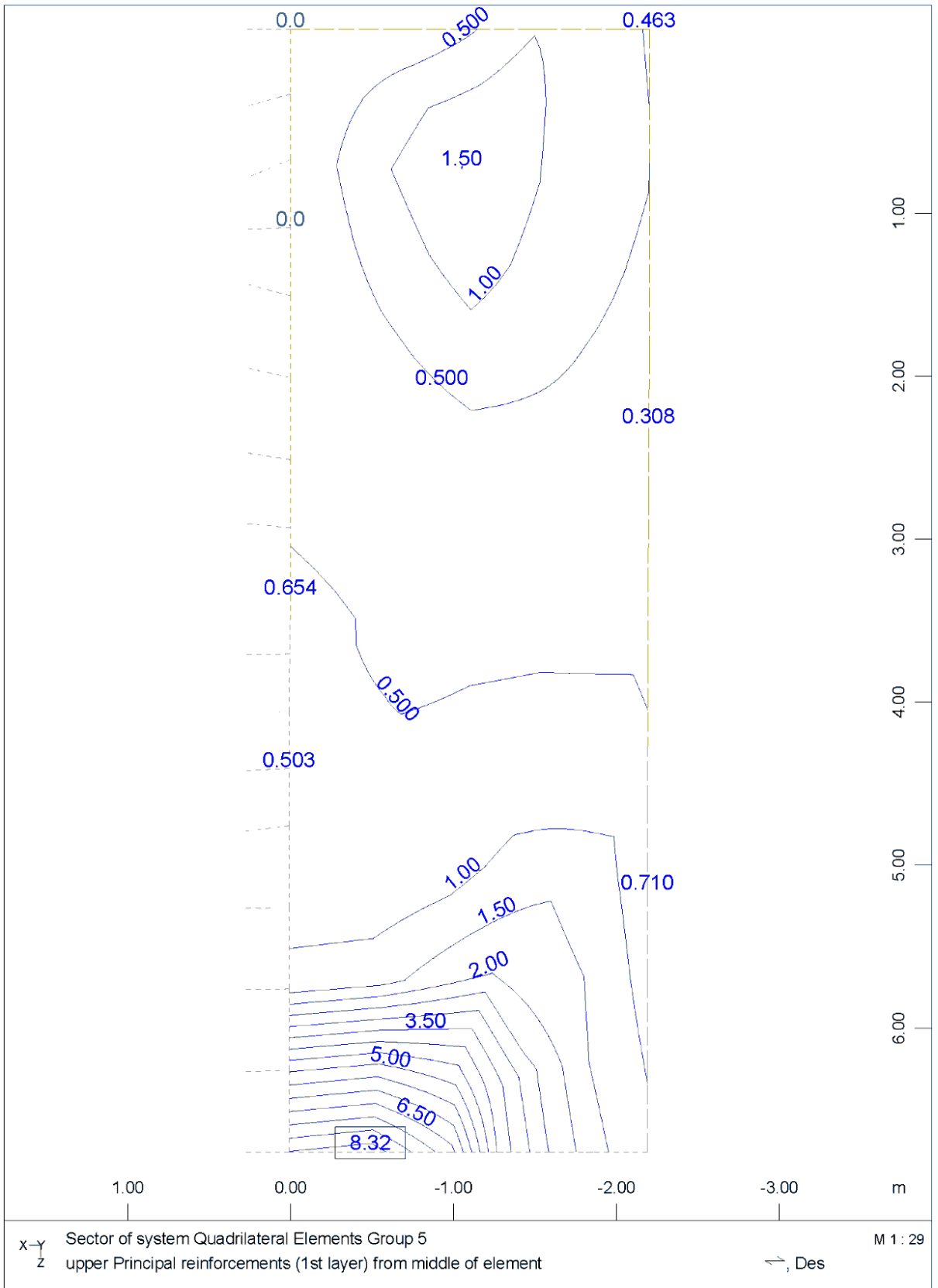


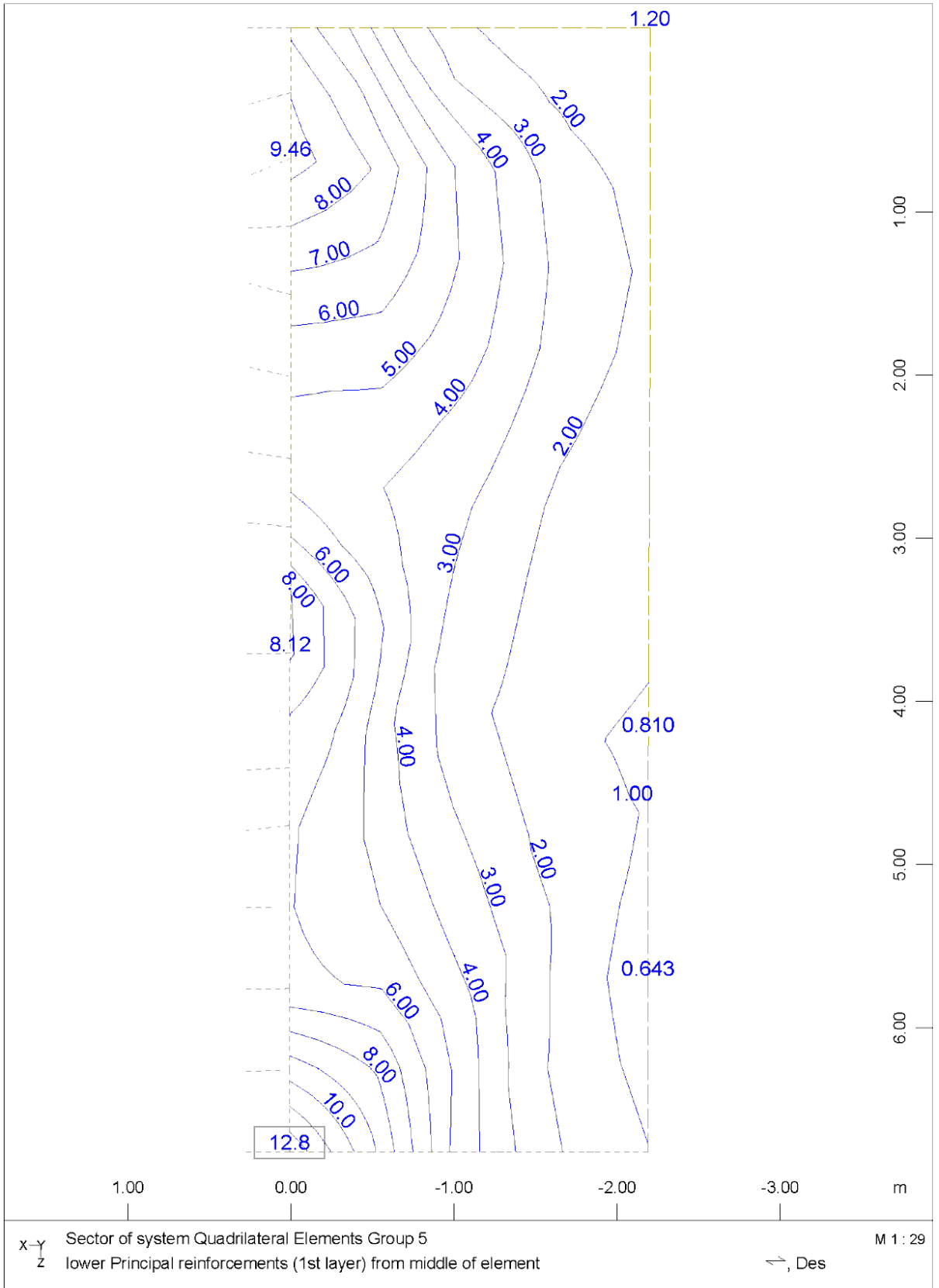




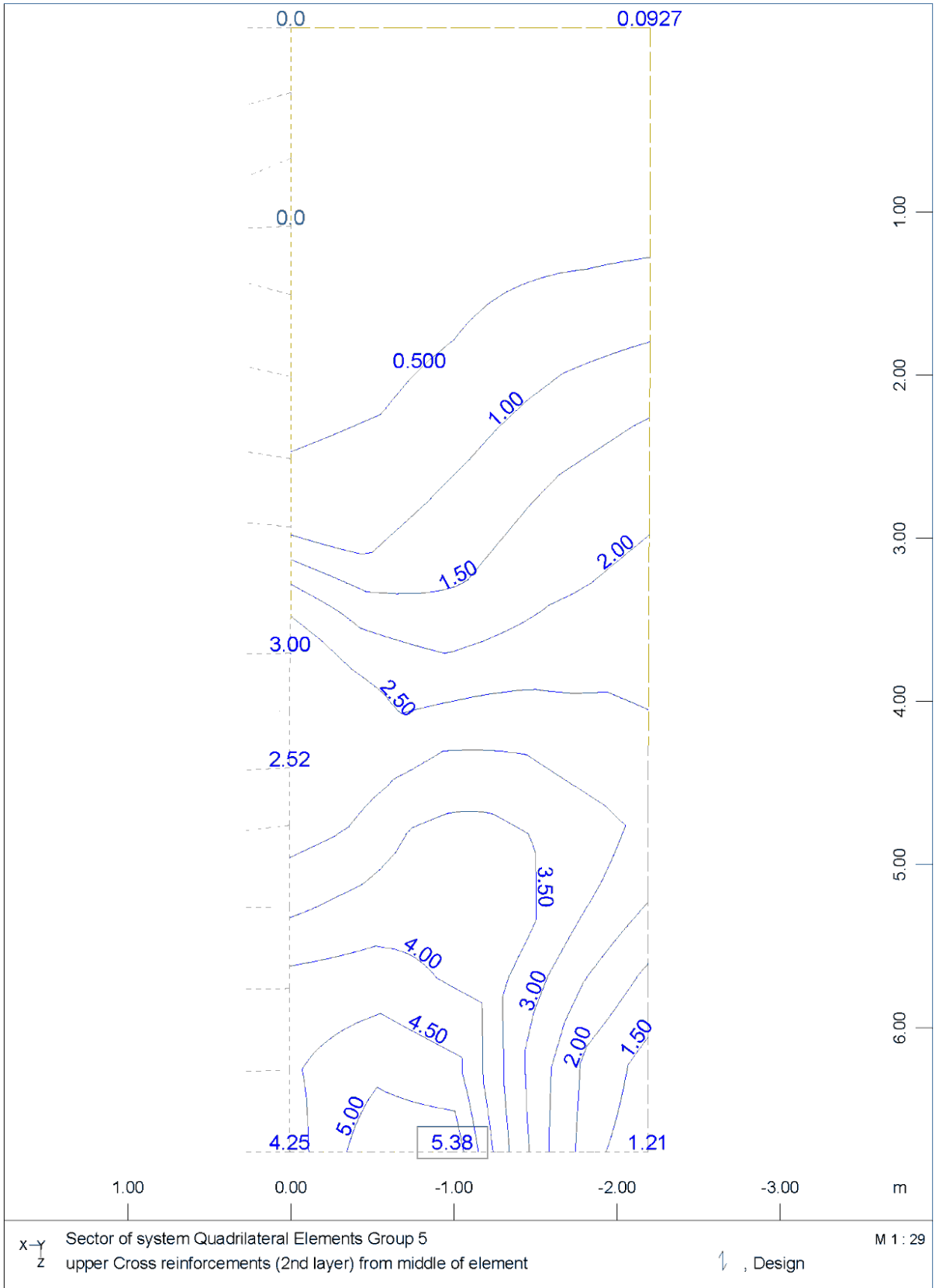




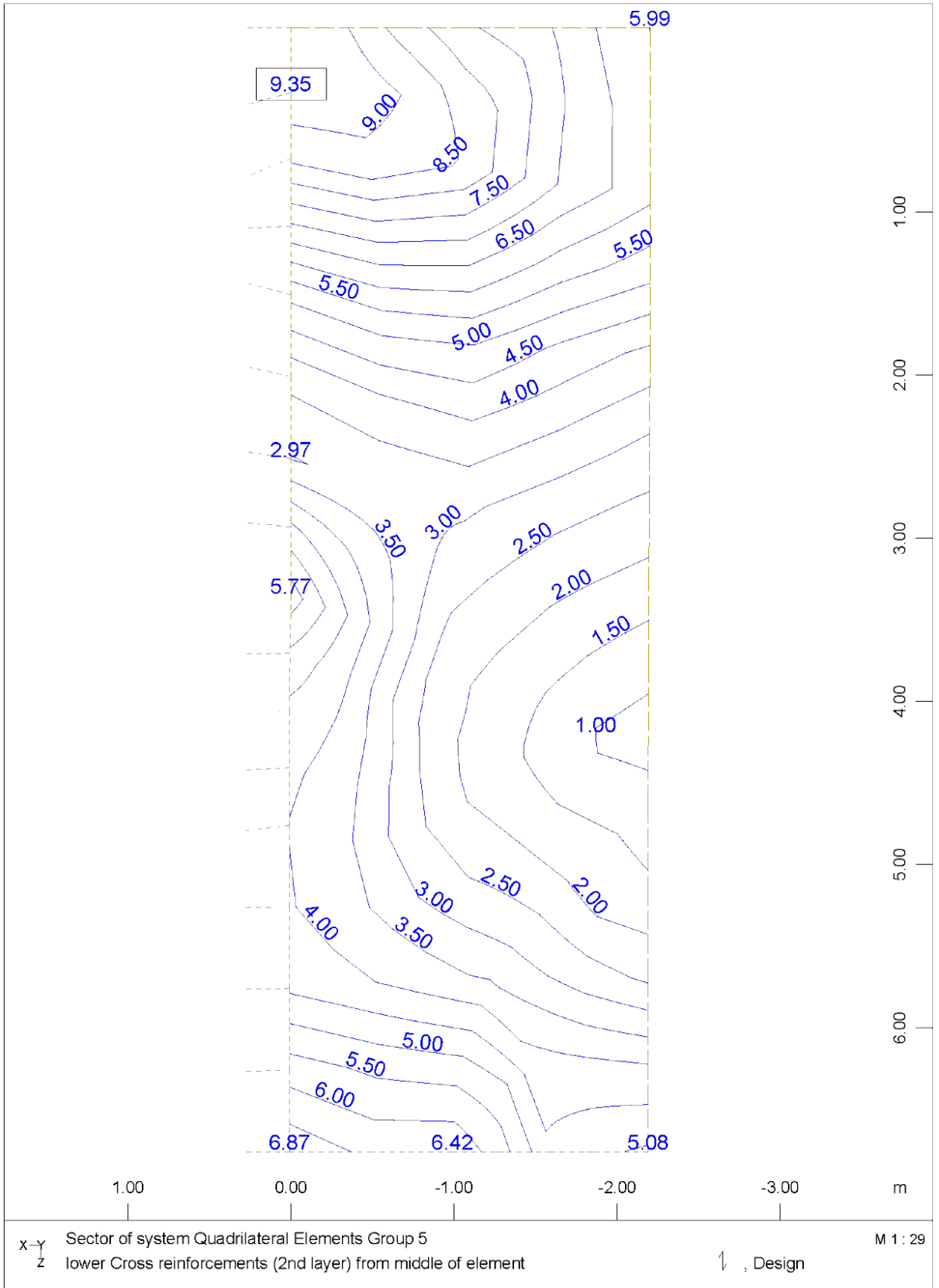




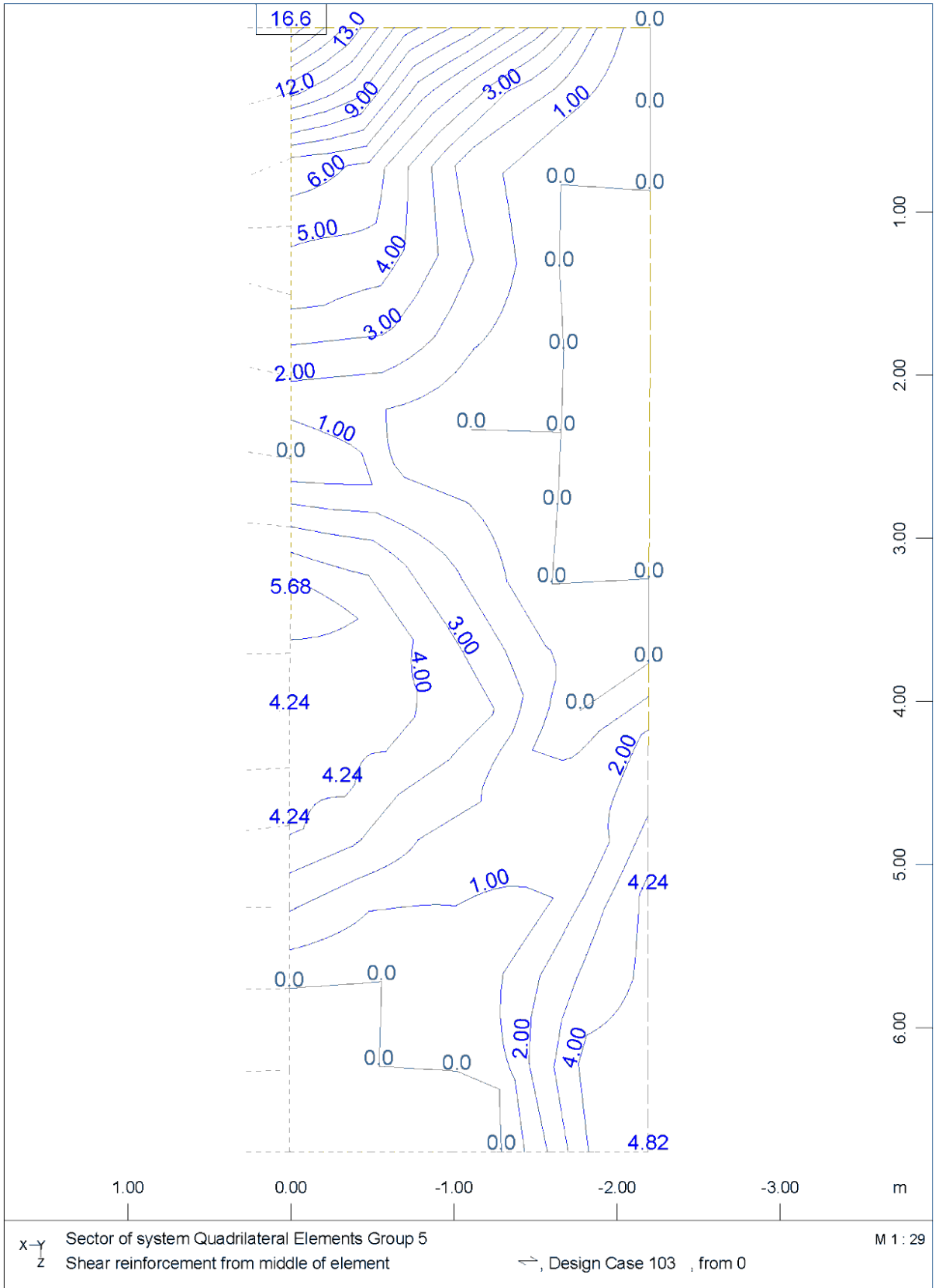
ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5
HORIZONTAL REINFORCEMENT (INNER SIDE, SOIL)



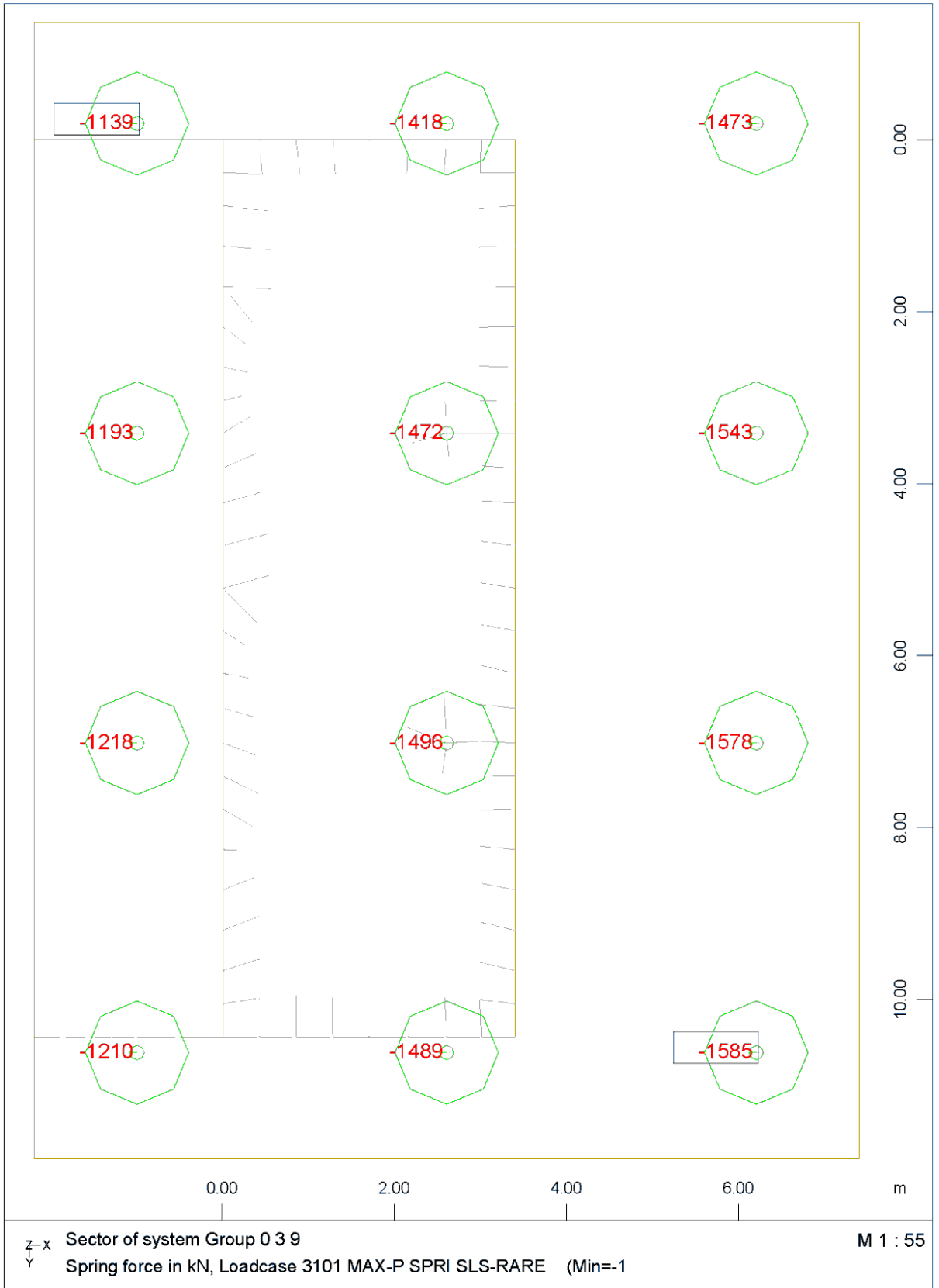
ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5
VERTICAL REINFORCEMENT (OUTER SIDE)

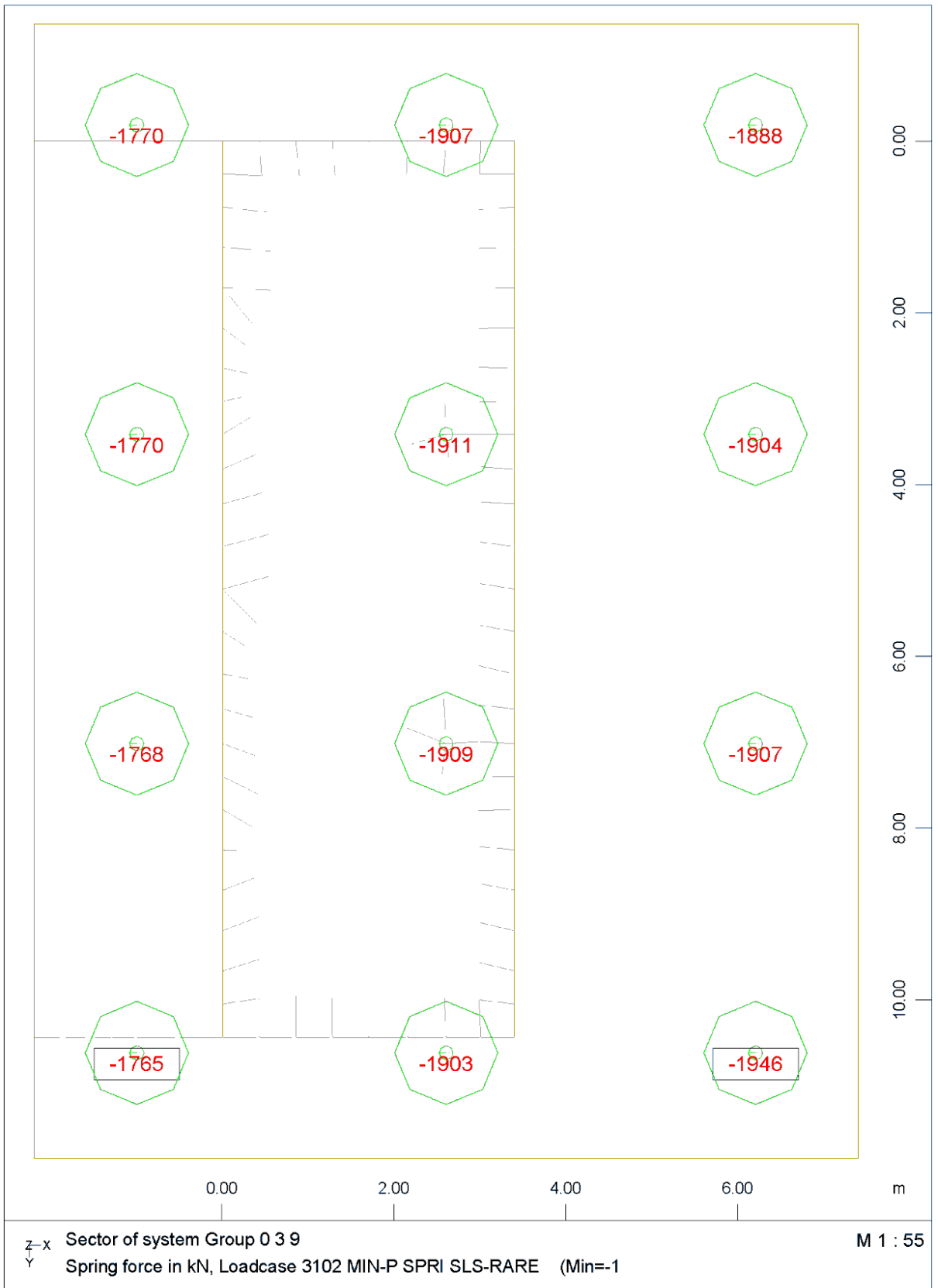


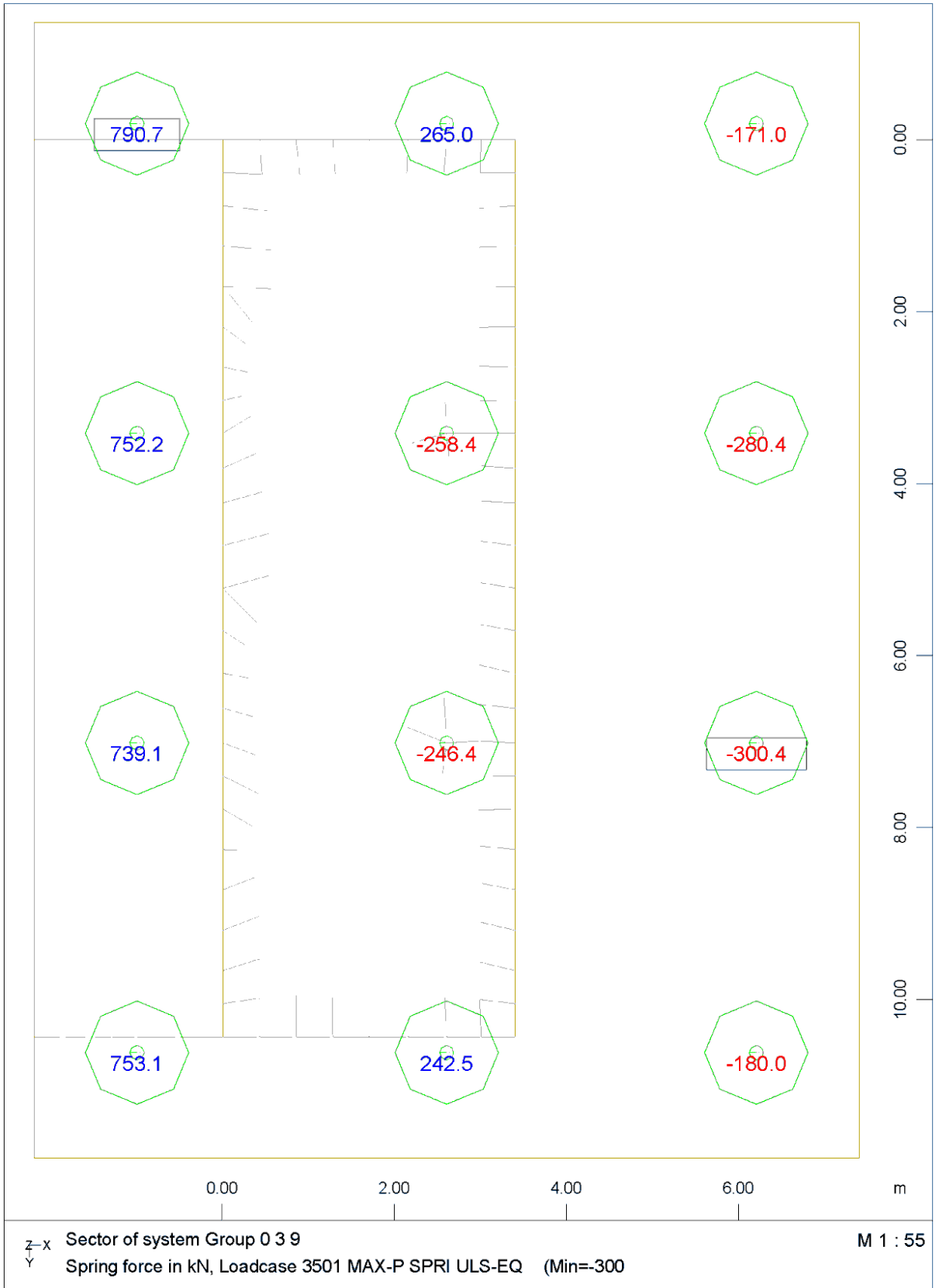
ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5
VERTICAL REINFORCEMENT (INNER SIDE, SOIL)



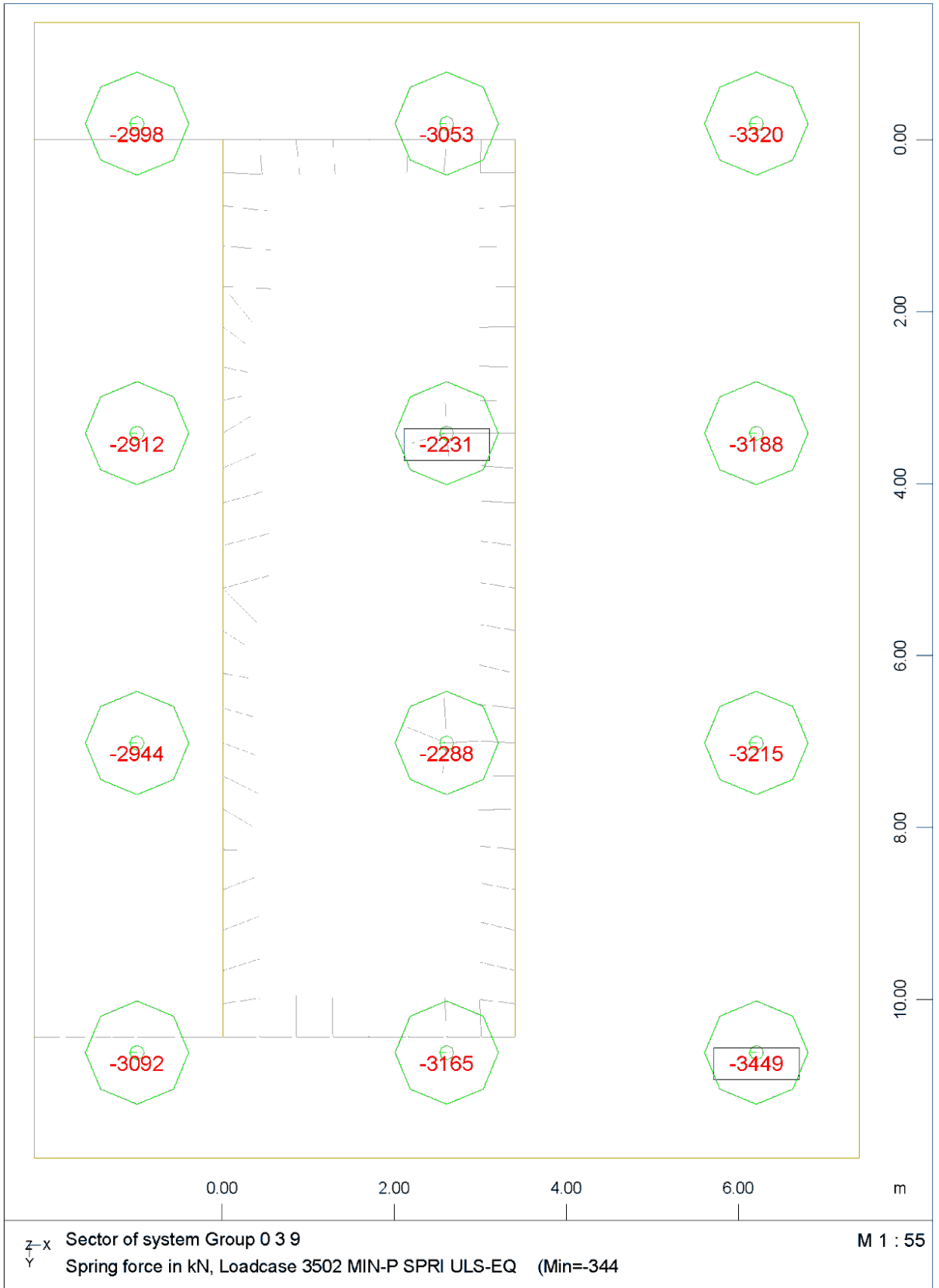
ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5
SHEAR REINFORCEMENT



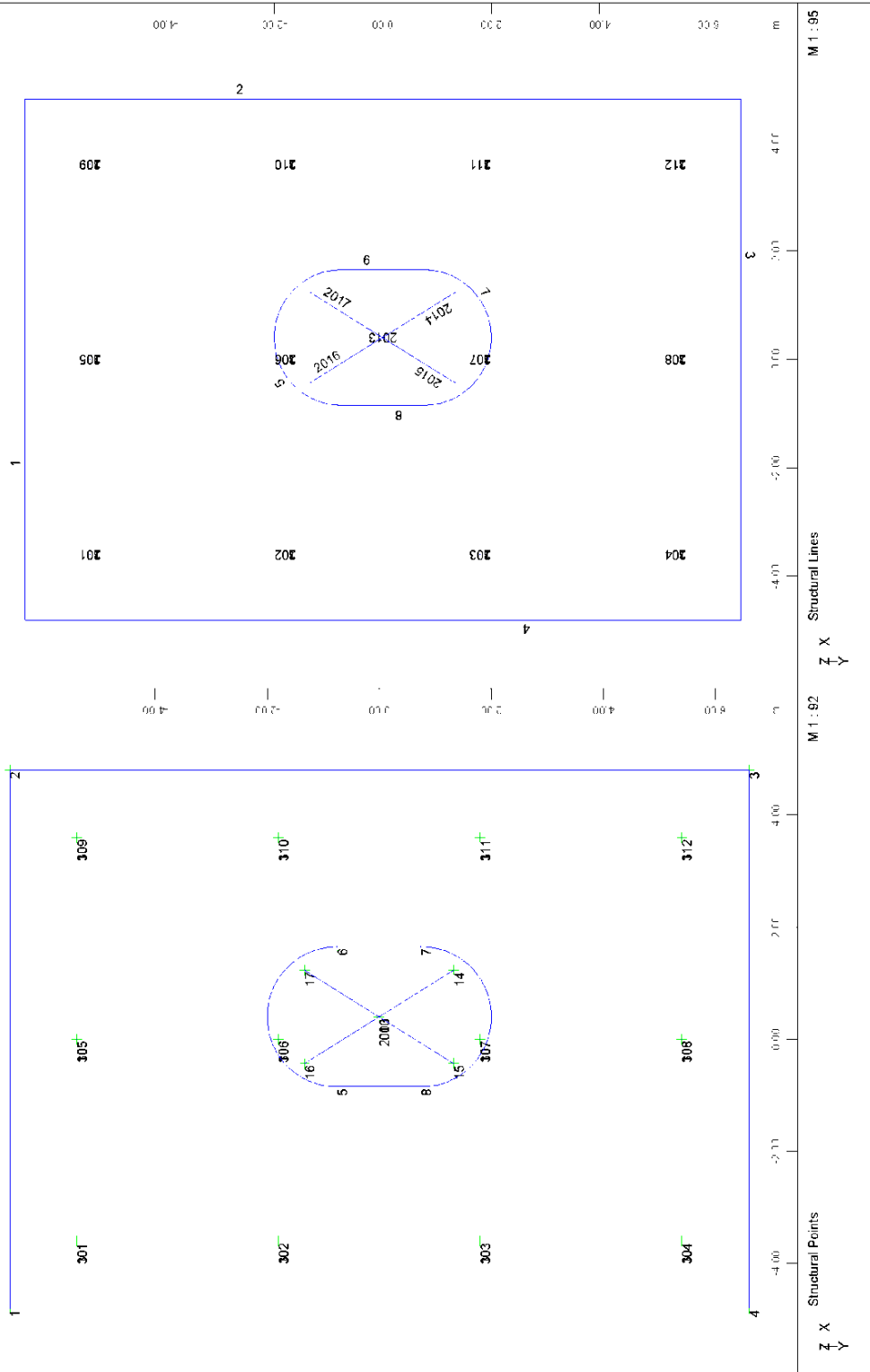




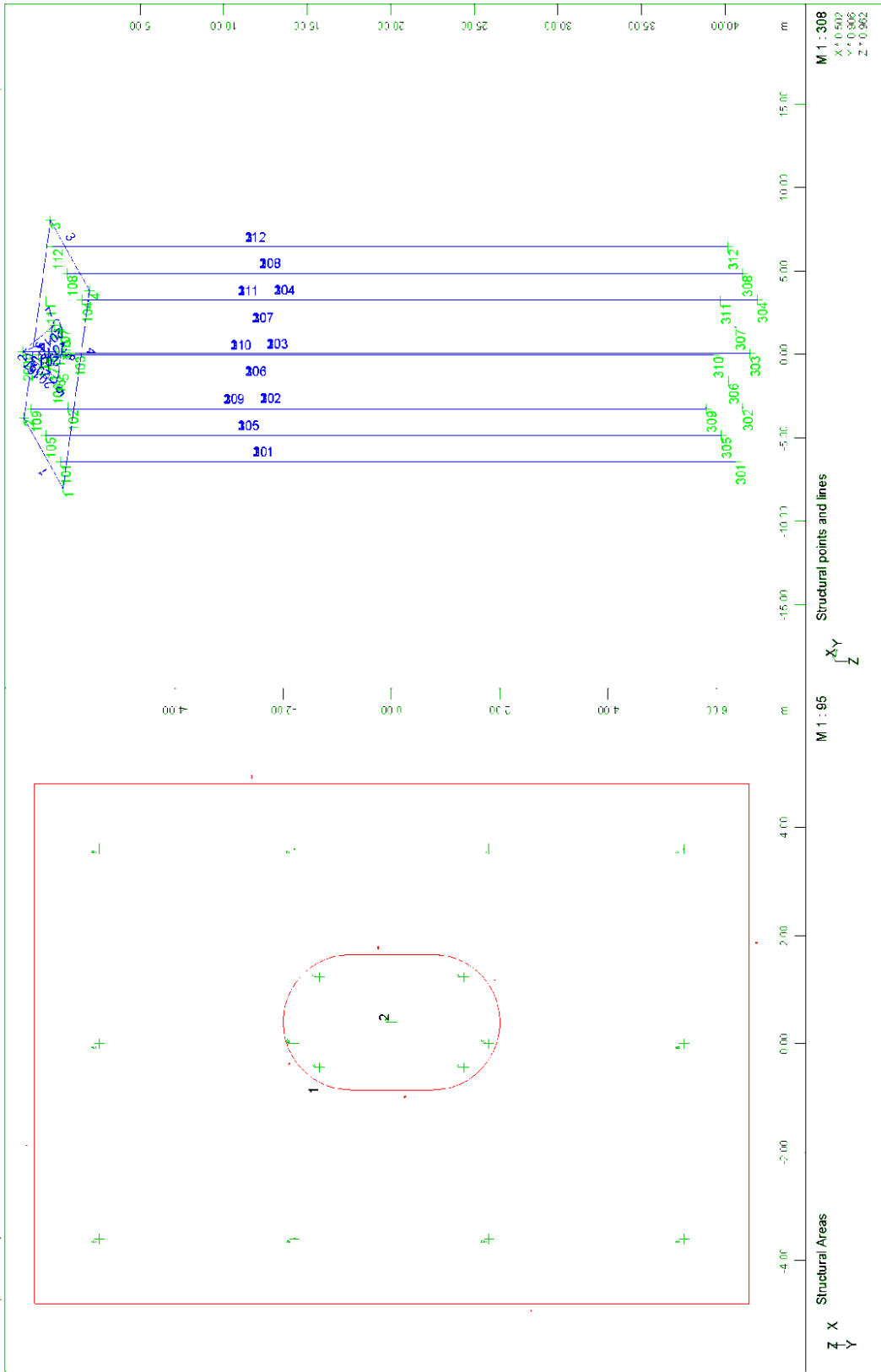
ABUTMENT A2.D - STRUCTURE 5
 SEISMIC LOADINGS - TENSION



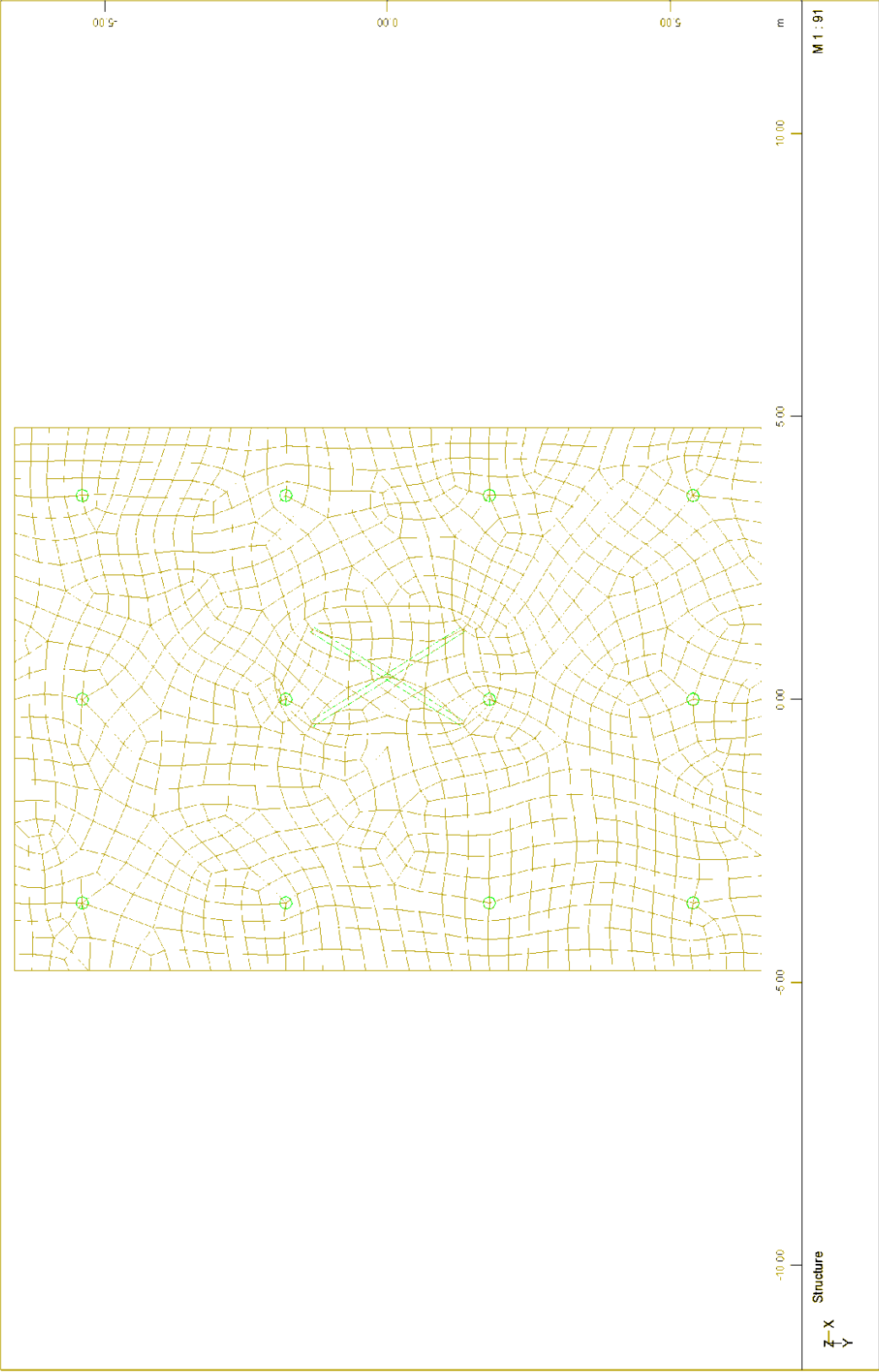
5.3 Αποσπάσματα αποτελεσμάτων τεύχους στατικών υπολογισμών θεμελίωσης μεσόβαθρων με το λογισμικό SOFISTIK



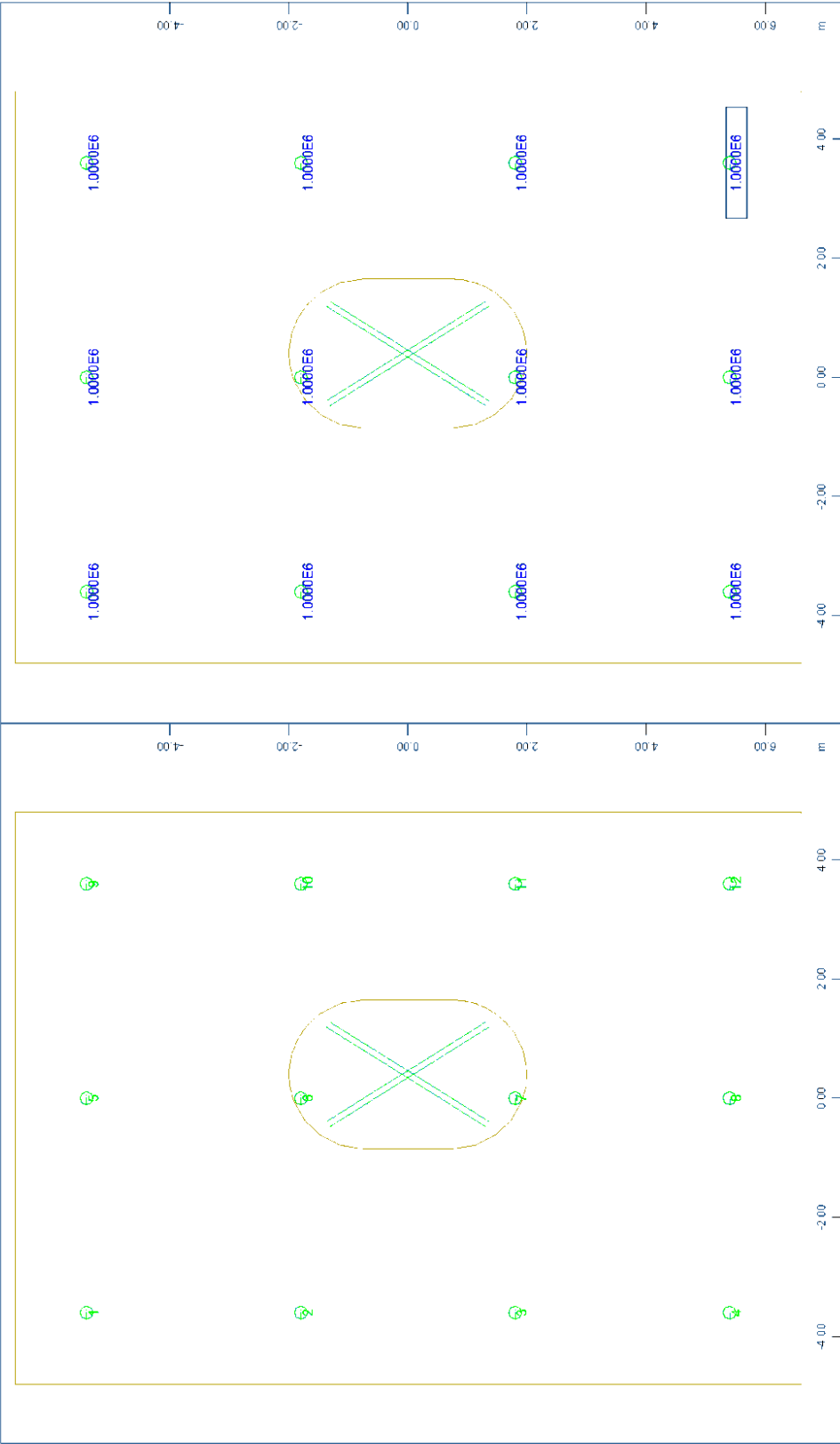
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
GEOMETRIC POINTS AND LINES



FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
NUMBERING OF AREAS, POINTS AND LINES

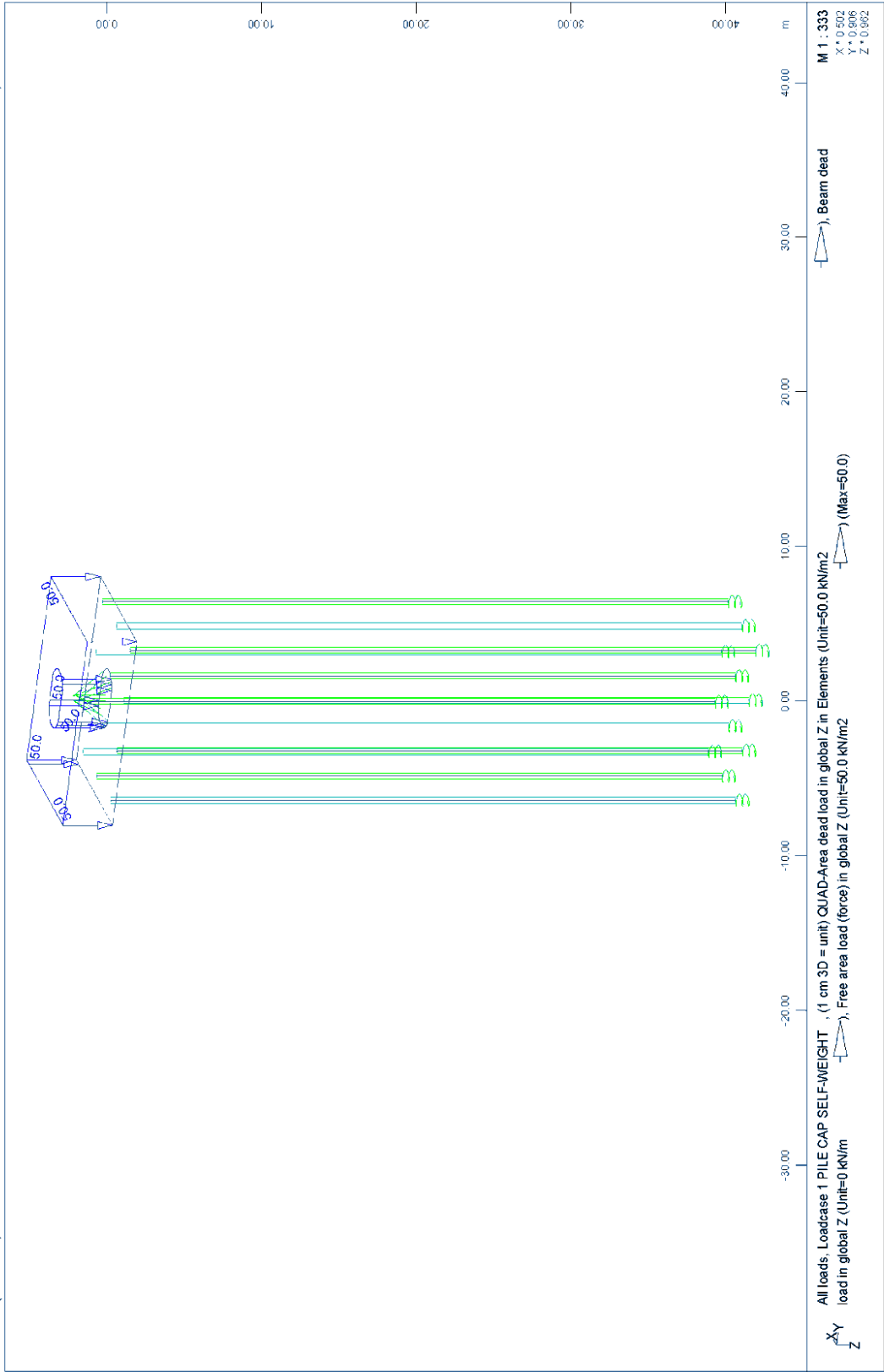


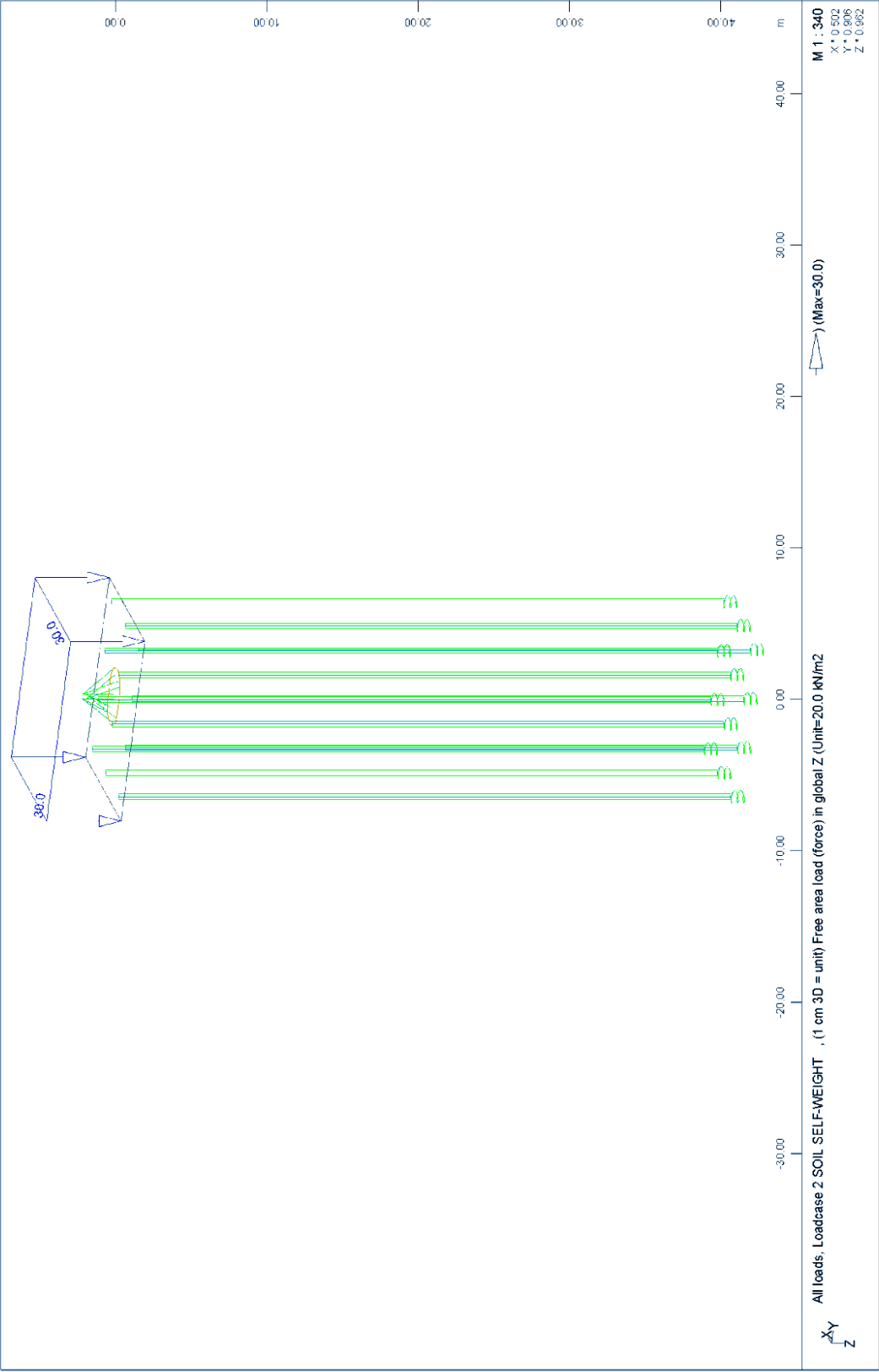
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
PILE CAP FINITE ELEMENT MESH



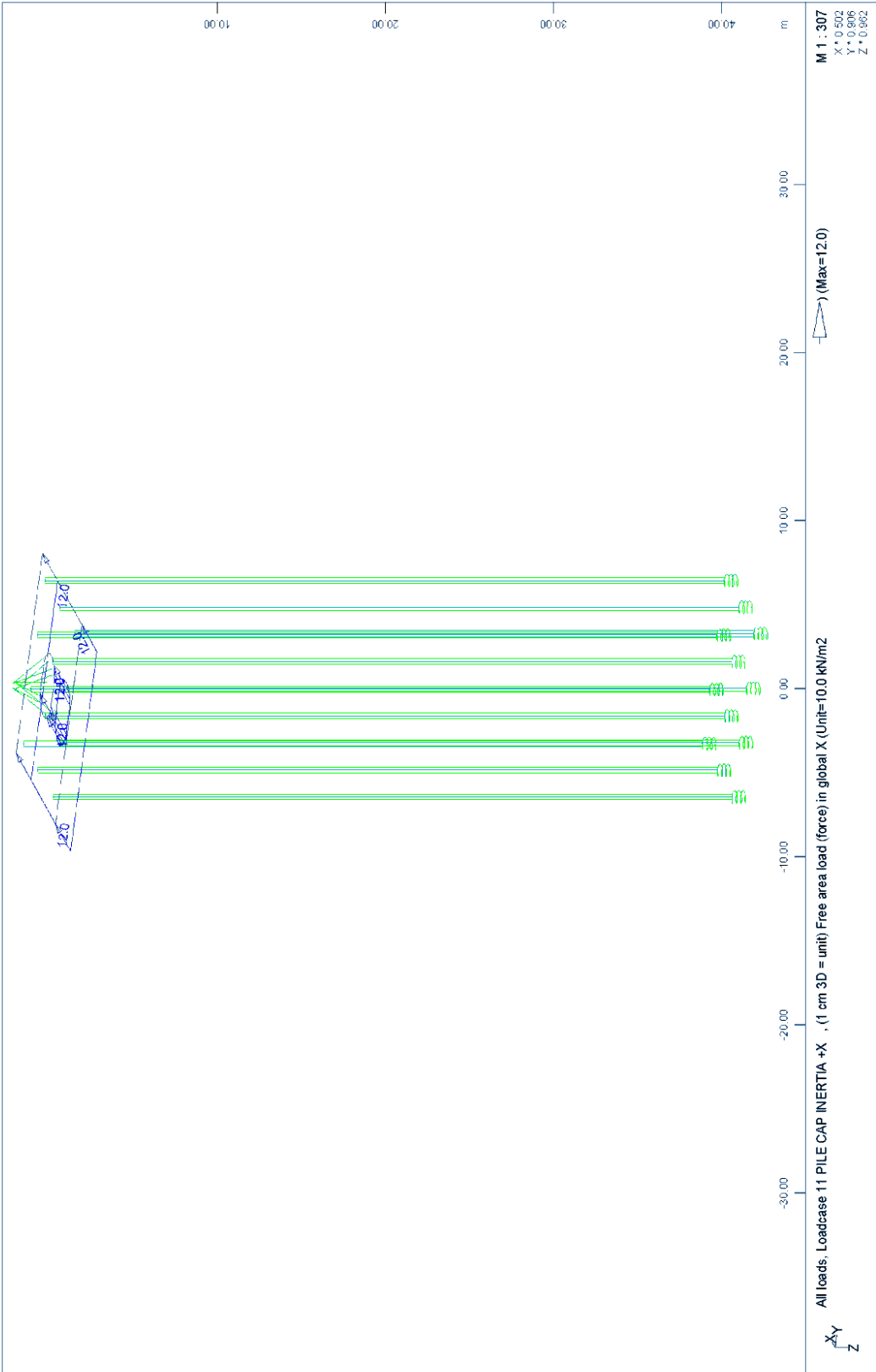
Spring Elements, Number of element (Max=12) M 1 : 91
 Spring constant in kN/m (Max= 1,000e+06) M 1 : 91
 Z-X
 Y

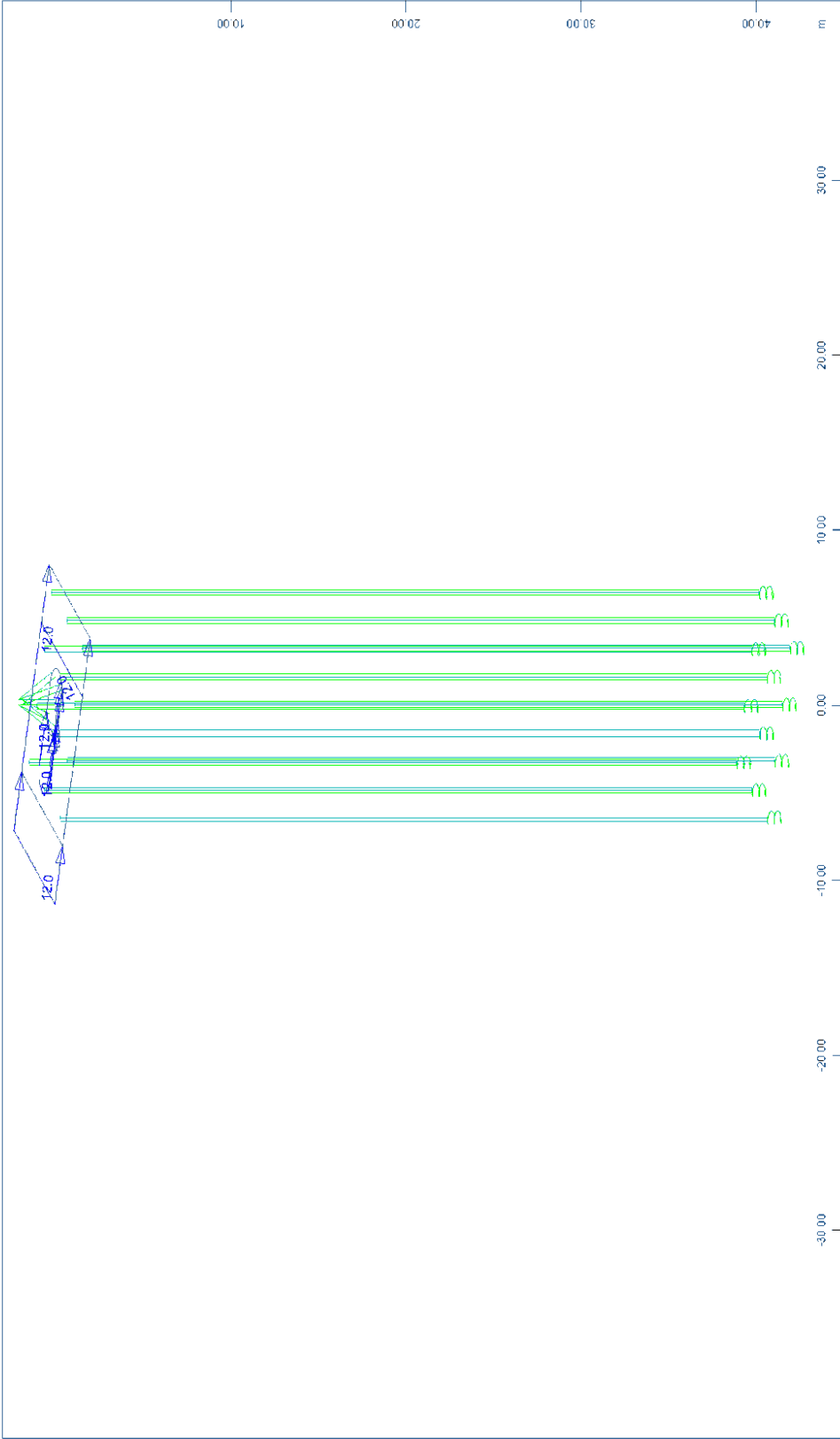
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
 NUMBERING AND STIFFNESS OF PILE TIP SPRINGS





FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
PILE CAP LOADINGS



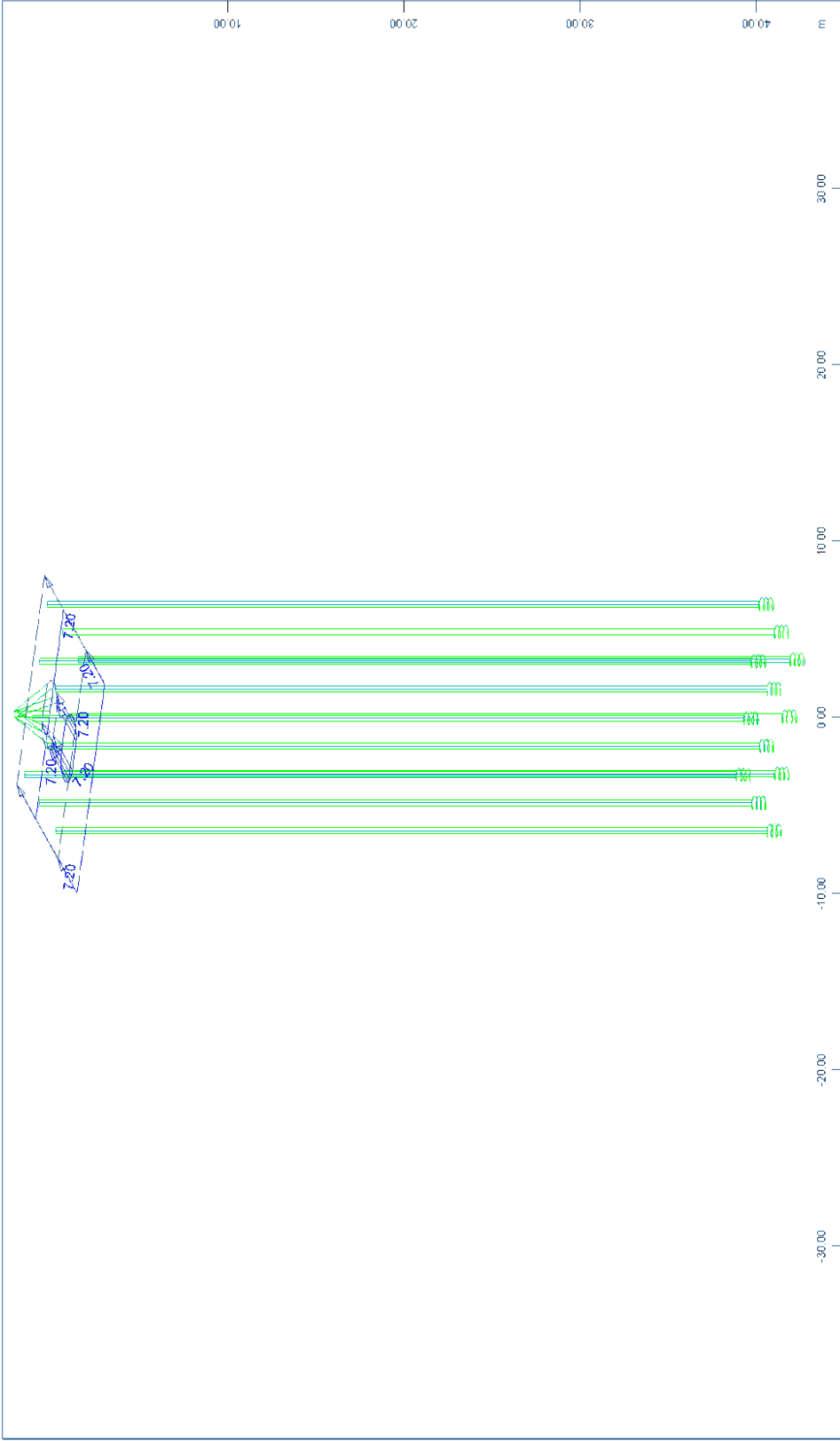


All loads, Loadcase 12 PILE CAP INERTIA +Y , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in global Y (Unit=10.0 kN/m2)

M 1 : 309
X*0.502
Y*0.906
Z*0.982

(Max=12.0)

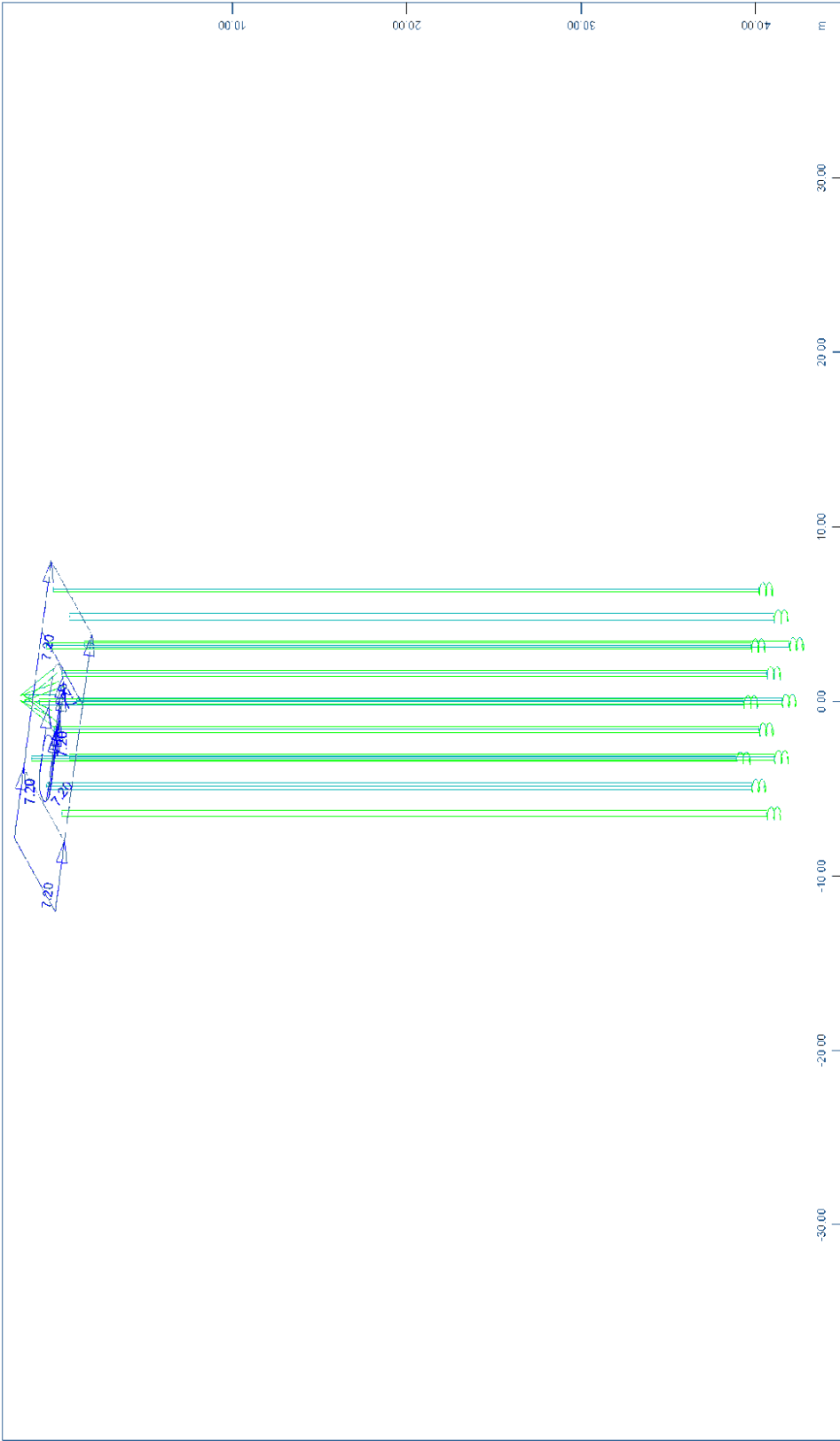
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
PILE CAP LOADINGS



All loads, Loadcase 21 SOIL INERTIA +X, (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in global X (Unit=5.00 kN/m²)

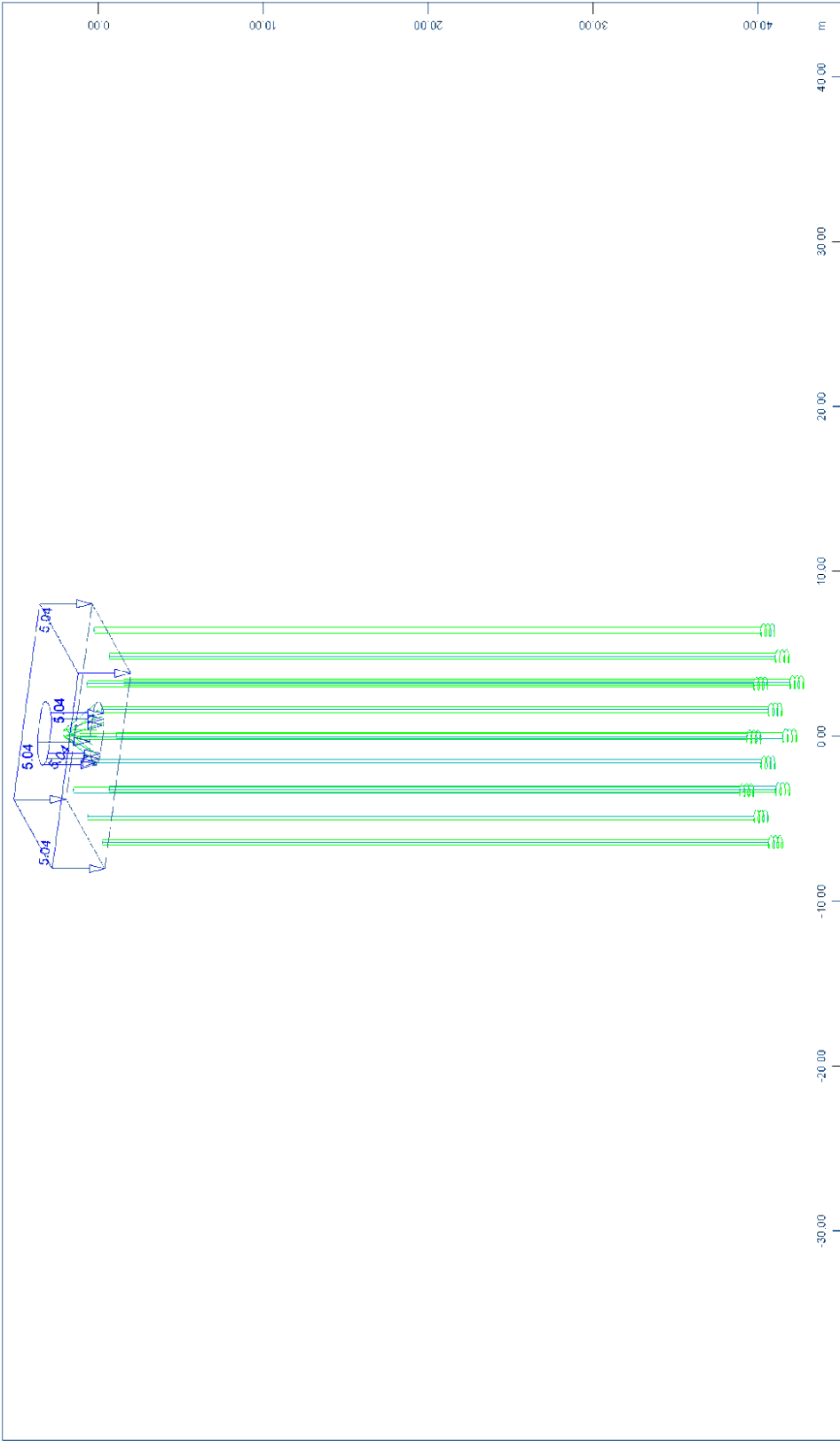
M 1 : 307
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.982

FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
 PILE CAP LOADINGS



M 1 : 310
X*0.502
Y*0.906
Z*0.982
(Max=7.20)
 All loads, Loadcase 22 SOIL INERTIA + Y , (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in global Y (Unit=5.00 kN/m2)

FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
PILE CAP LOADINGS

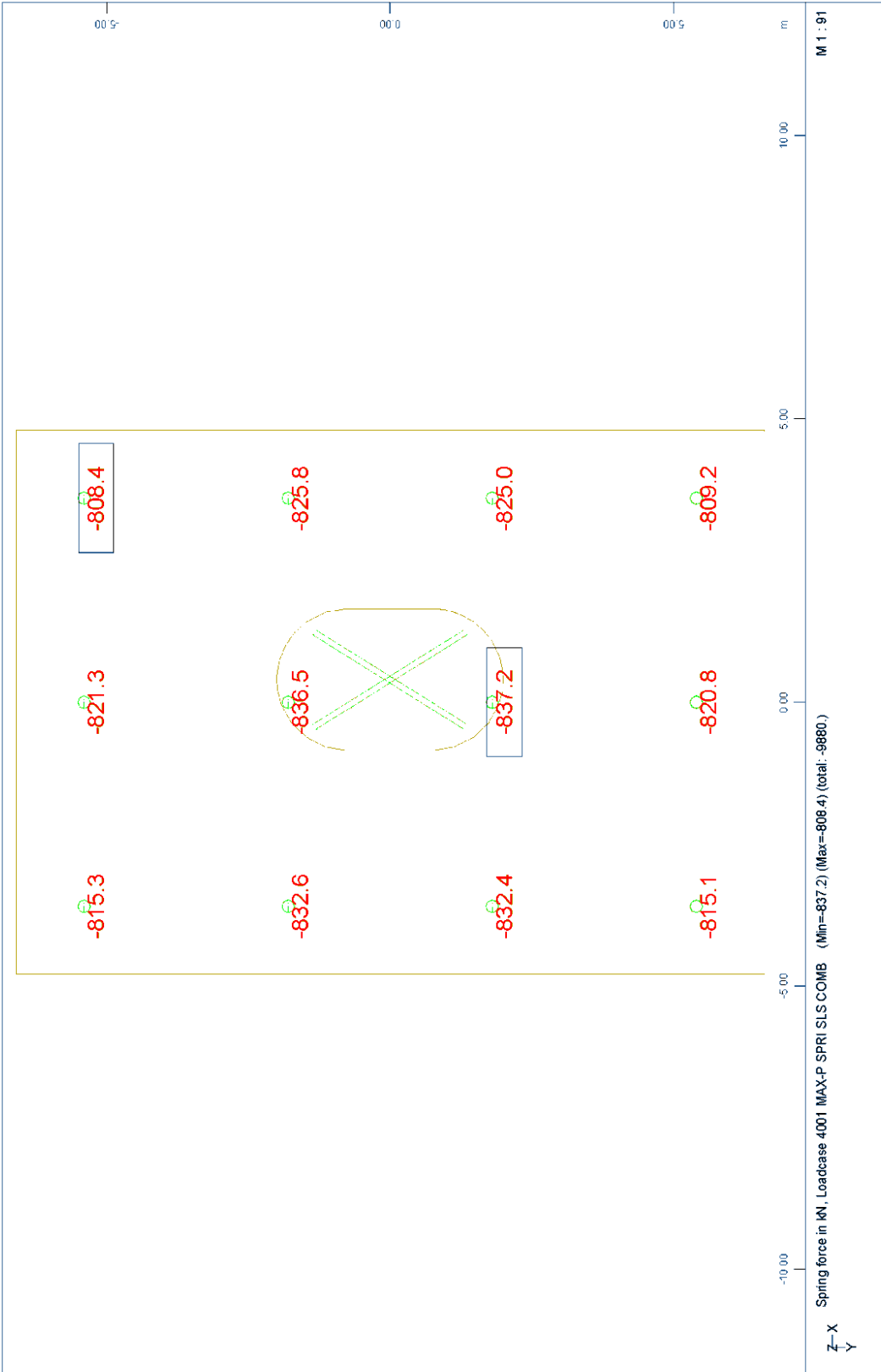


M 1 : 328
 X*0.502
 Y*0.906
 Z*0.982

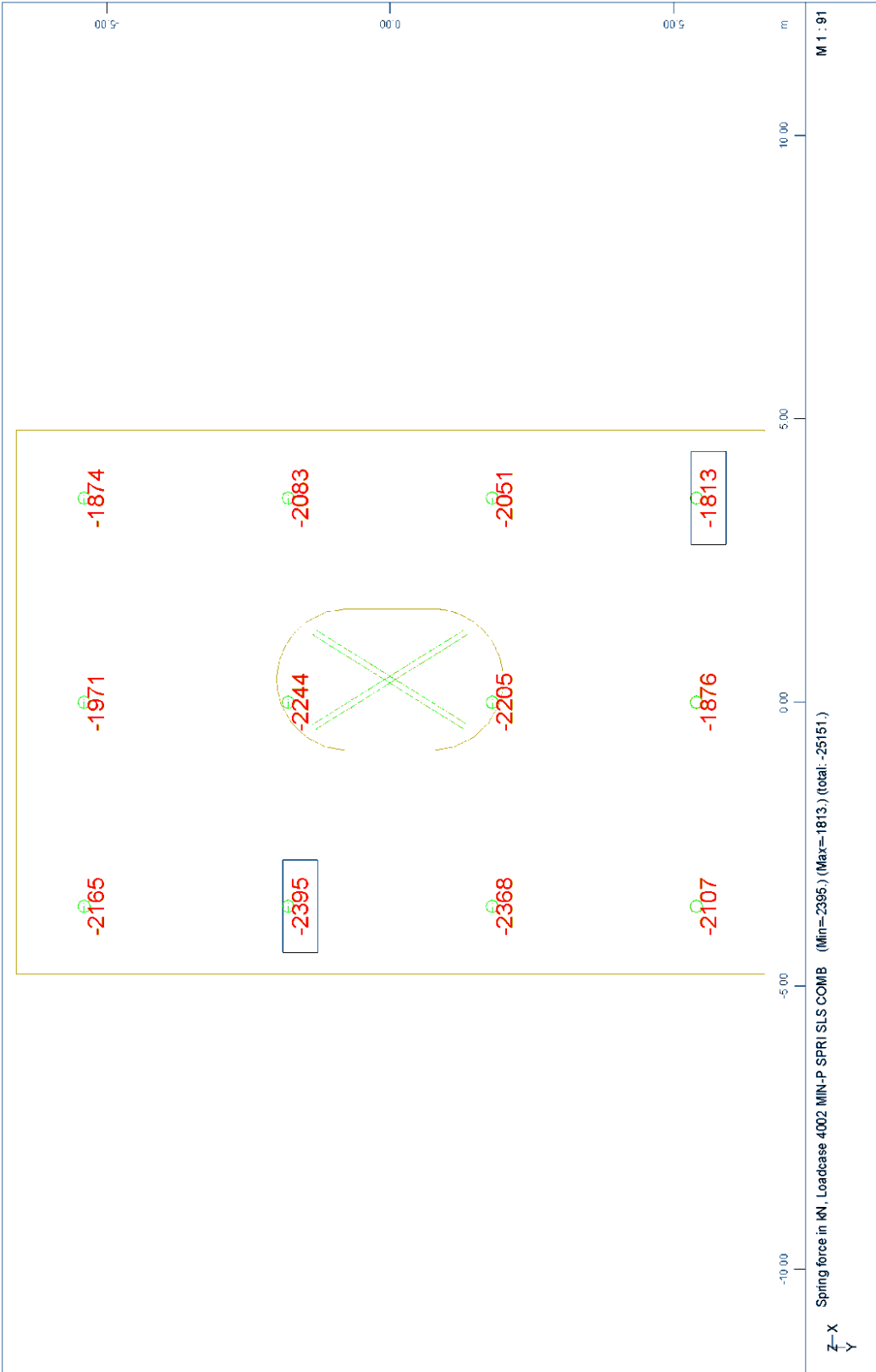
All loads, Loadcase 23 SOIL INERTIA +Z, (1 cm 3D = unit) Free area load (force) in global Z (Unit=5.00 kN/m2)

(Max=5.04)

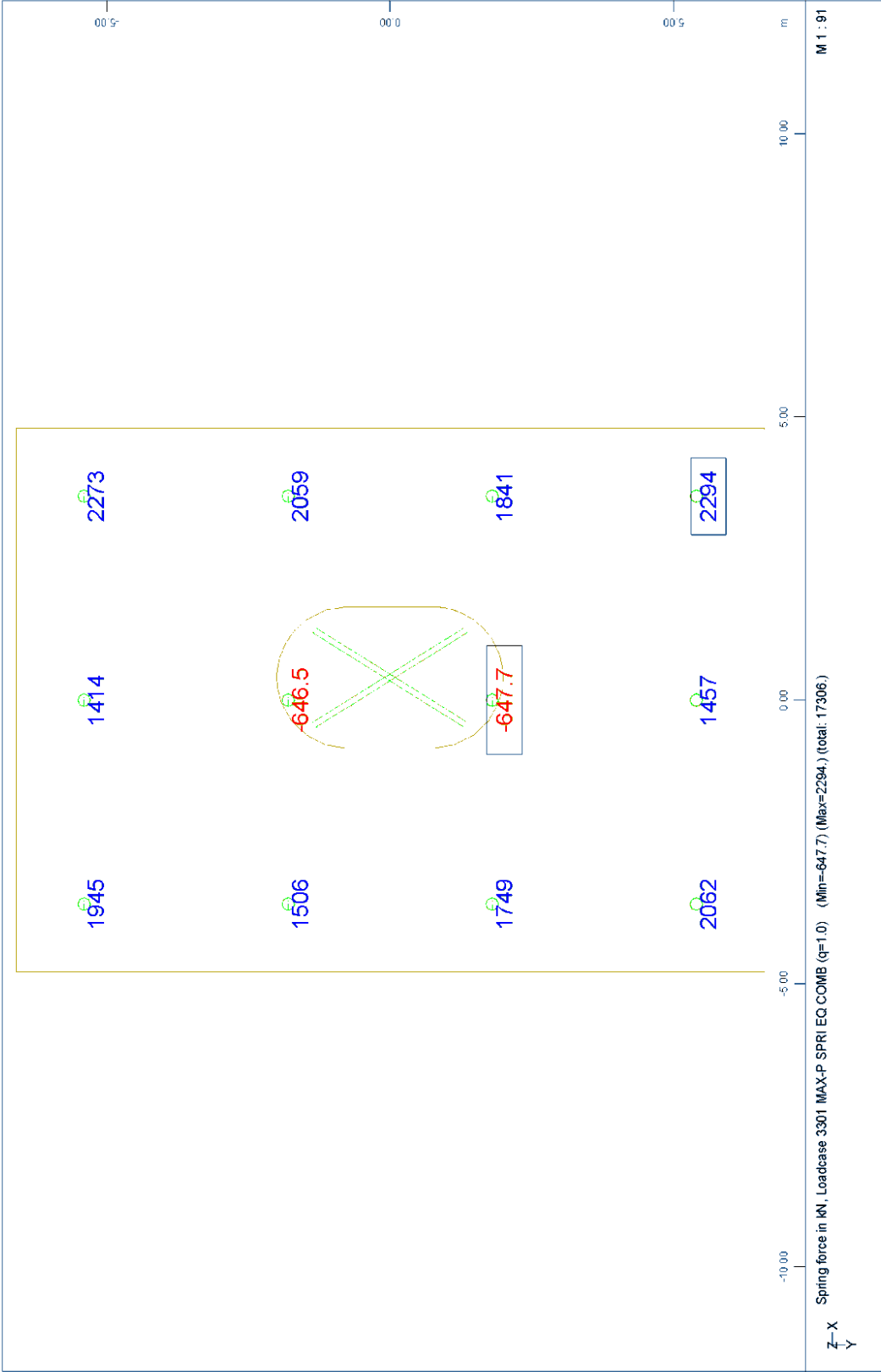
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
 PILE CAP LOADINGS



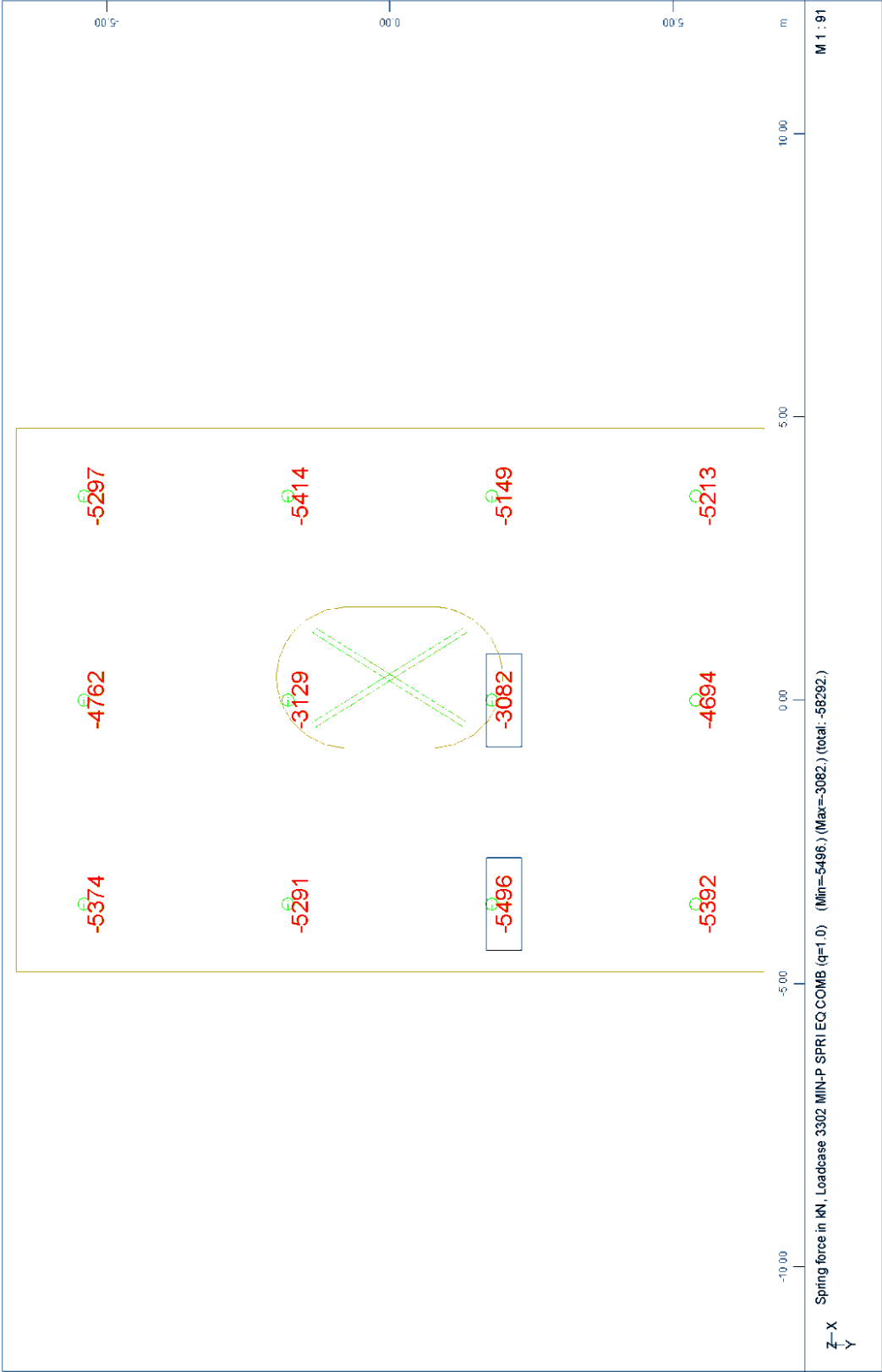
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
PILE CAPACITY CHECK - STATIC LOADINGS - TENSION



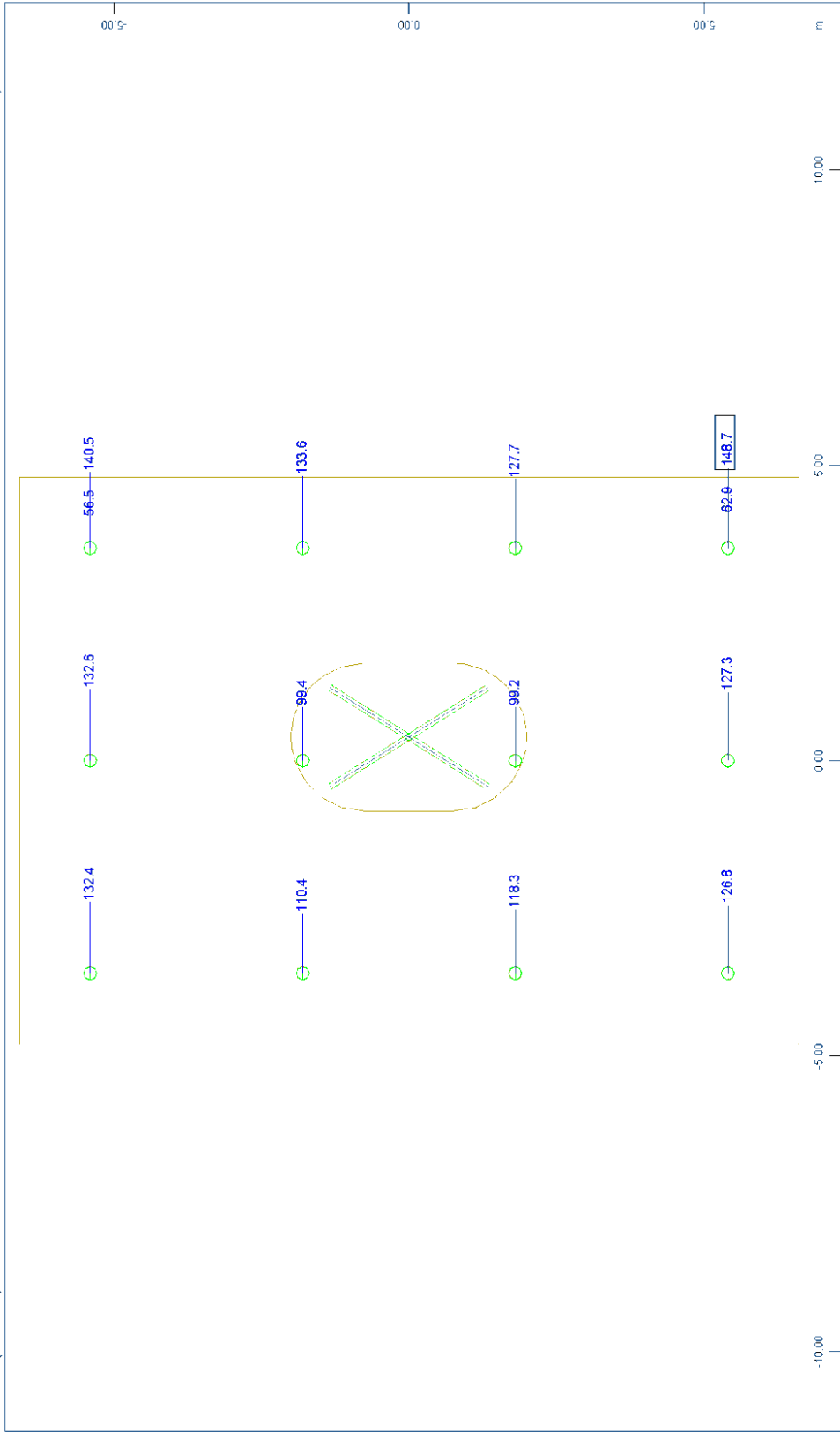
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
PILE CAPACITY CHECK - STATIC LOADINGS - COMPRESSION



FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
PILE CAPACITY CHECK - SEISMIC LOADINGS - TENSION

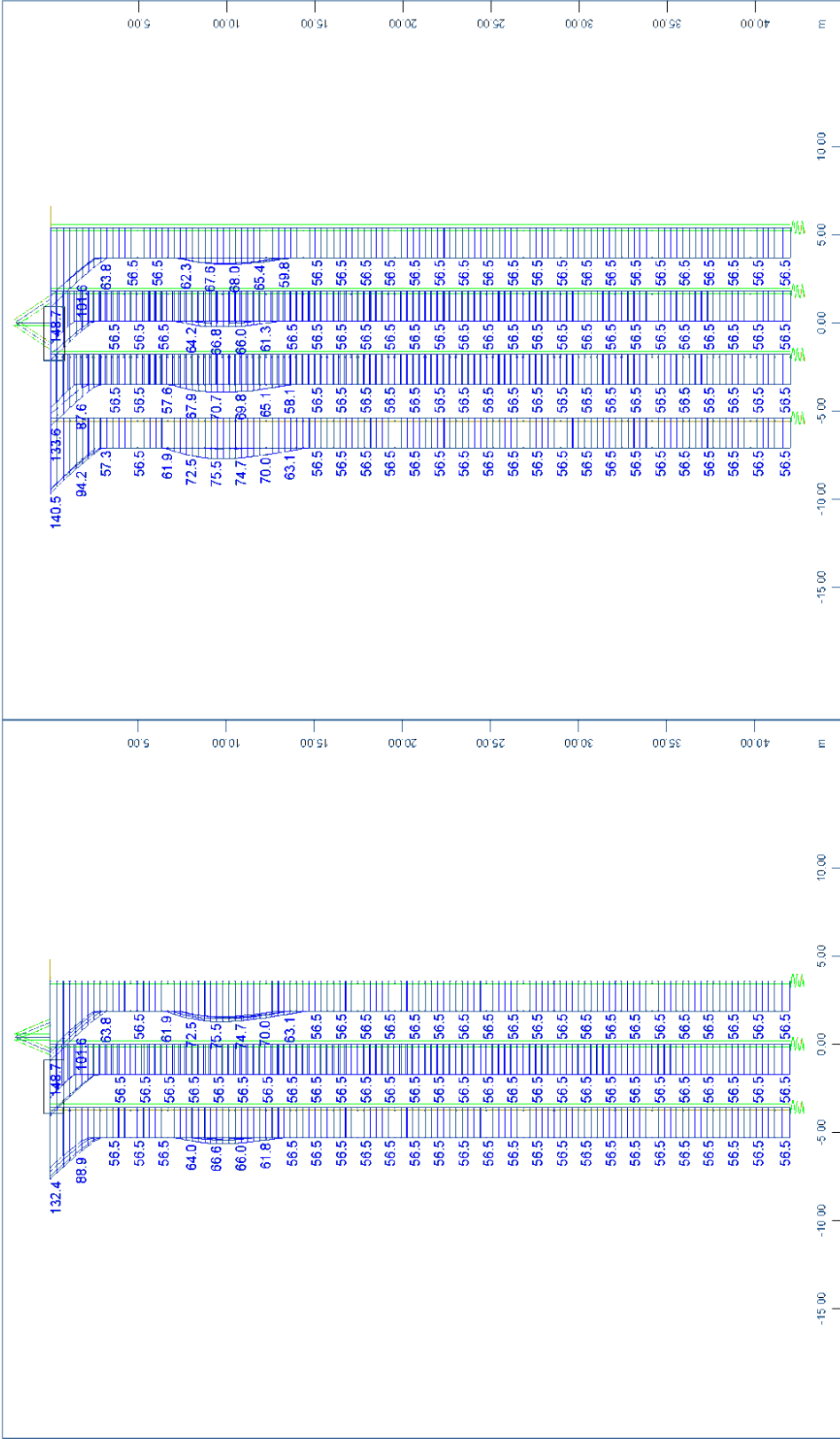


FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
PILE CAPACITY CHECK: SEISMIC LOADINGS - COMPRESSION



Sector of system Group 0...3
 Beam Elements , Longitudinal reinforcements (total), Design Case 104 , 1 cm 3D = 100.0 cm2 (Max=148.7)
 M 1 : 91

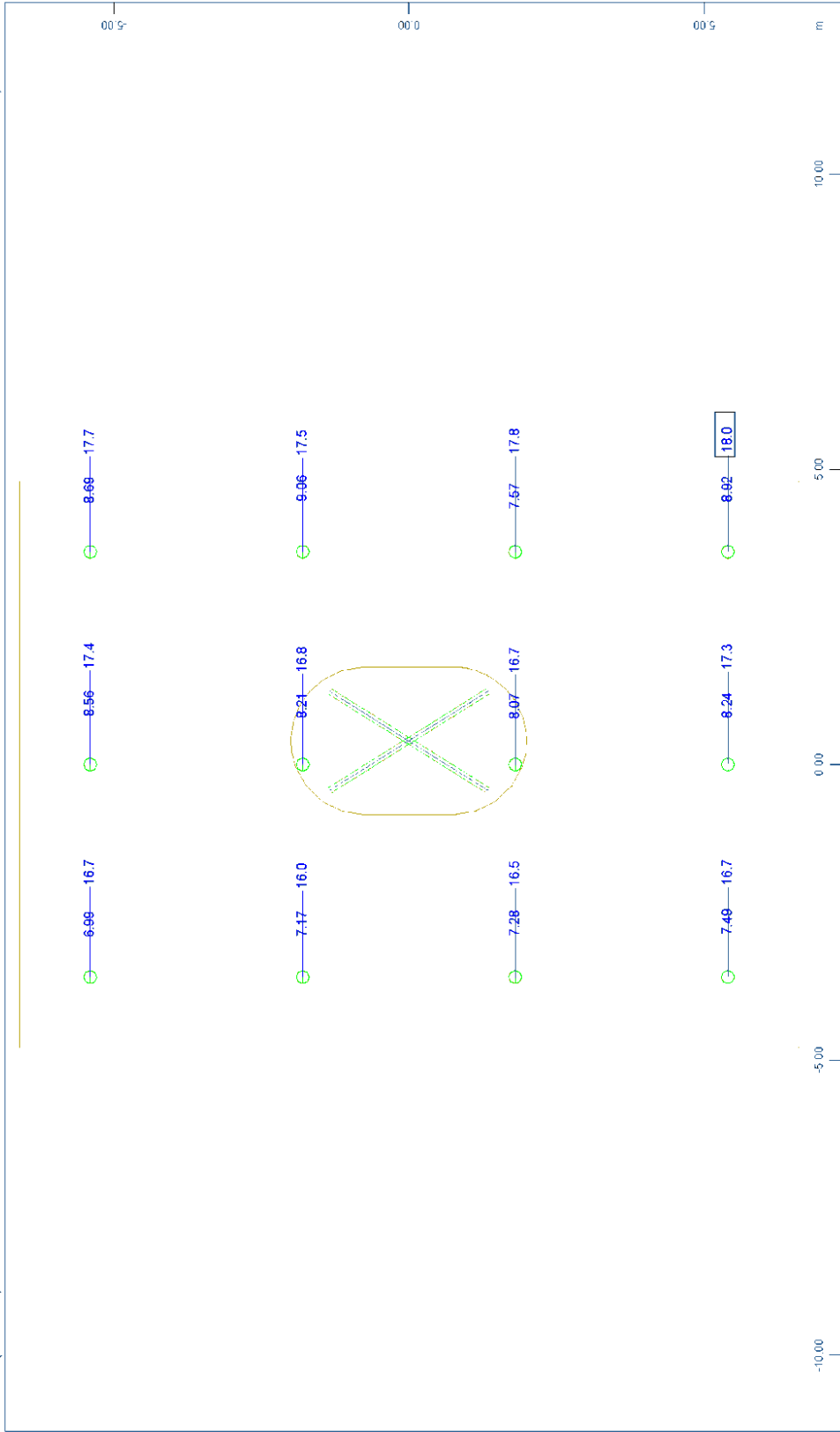
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
 PILES LONGITUDINAL REINFORCEMENT - MAXIMUM VALUE



Y-X Z Sector of system Group 0...3 Beam Elements , Longitudinal reinforcements (total), Design Case 104 , 1 cm 3D = 100.0 cm2 (Max=148.7) M 1 : 307

X-Y Z Sector of system Group 0...3 Beam Elements , Longitudinal reinforcements (total), Design Case 104 , 1 cm 3D = 100.0 cm2 (Max=148.7) M 1 : 307

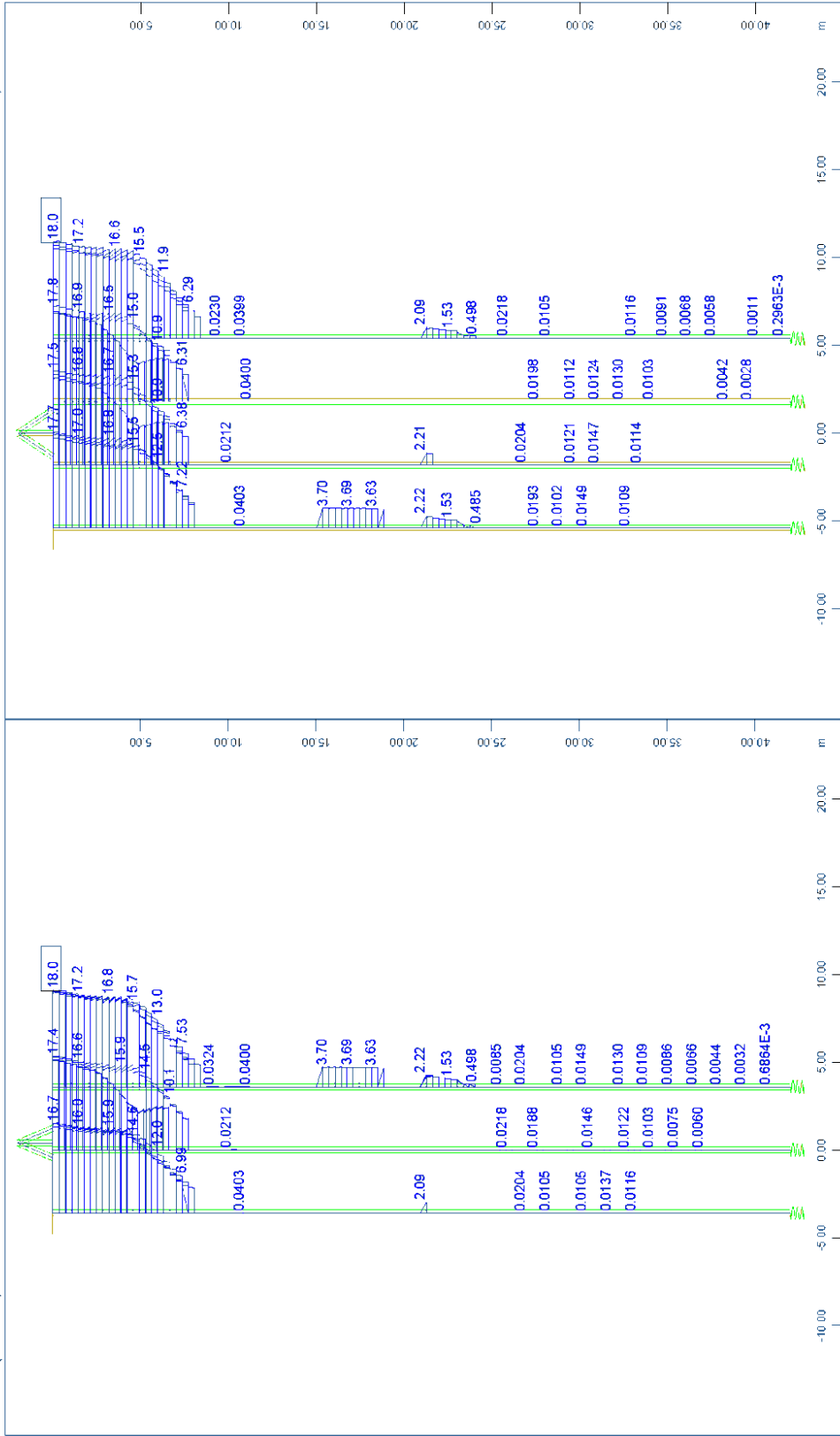
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
PILES LONGITUDINAL REINFORCEMENT - DISTRIBUTION ALONG LENGTH



Sector of system Group 0...3
 Beam Elements , Shear reinforcements (maximum), Design Case 103 , 1 cm 3D = 10.0 cm2/m (Max=18.0)
 Z - X
 Y

M 1 : 91

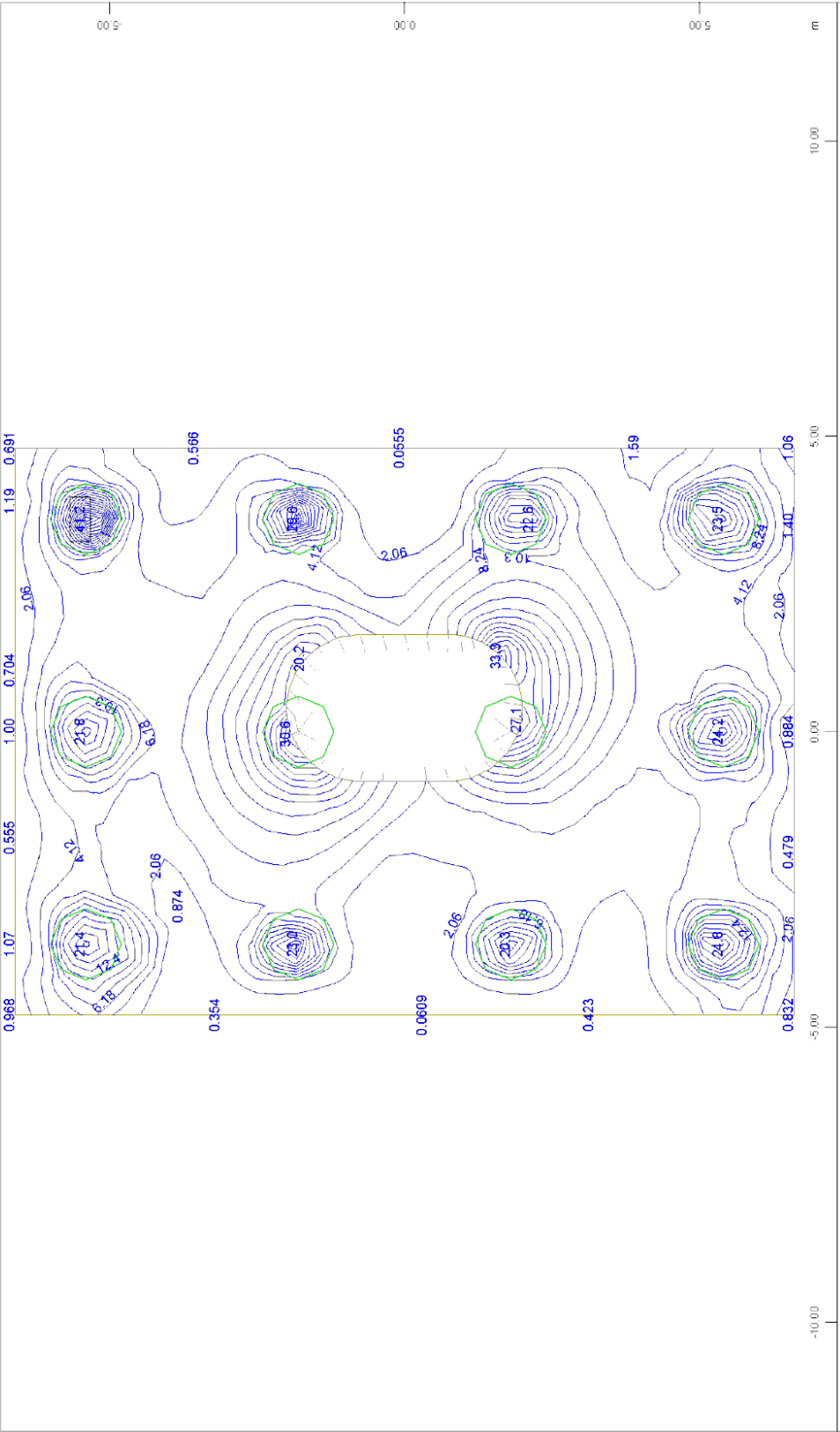
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
 PILES TRANSVERSE REINFORCEMENT - MAXIMUM VALUE



Y-X Sector of system Group 0...3
 Beam Elements , Shear reinforcements (maximum), Design Case
 103 , 1 cm 3D = 10.0 cm²/m (Max=18.0)

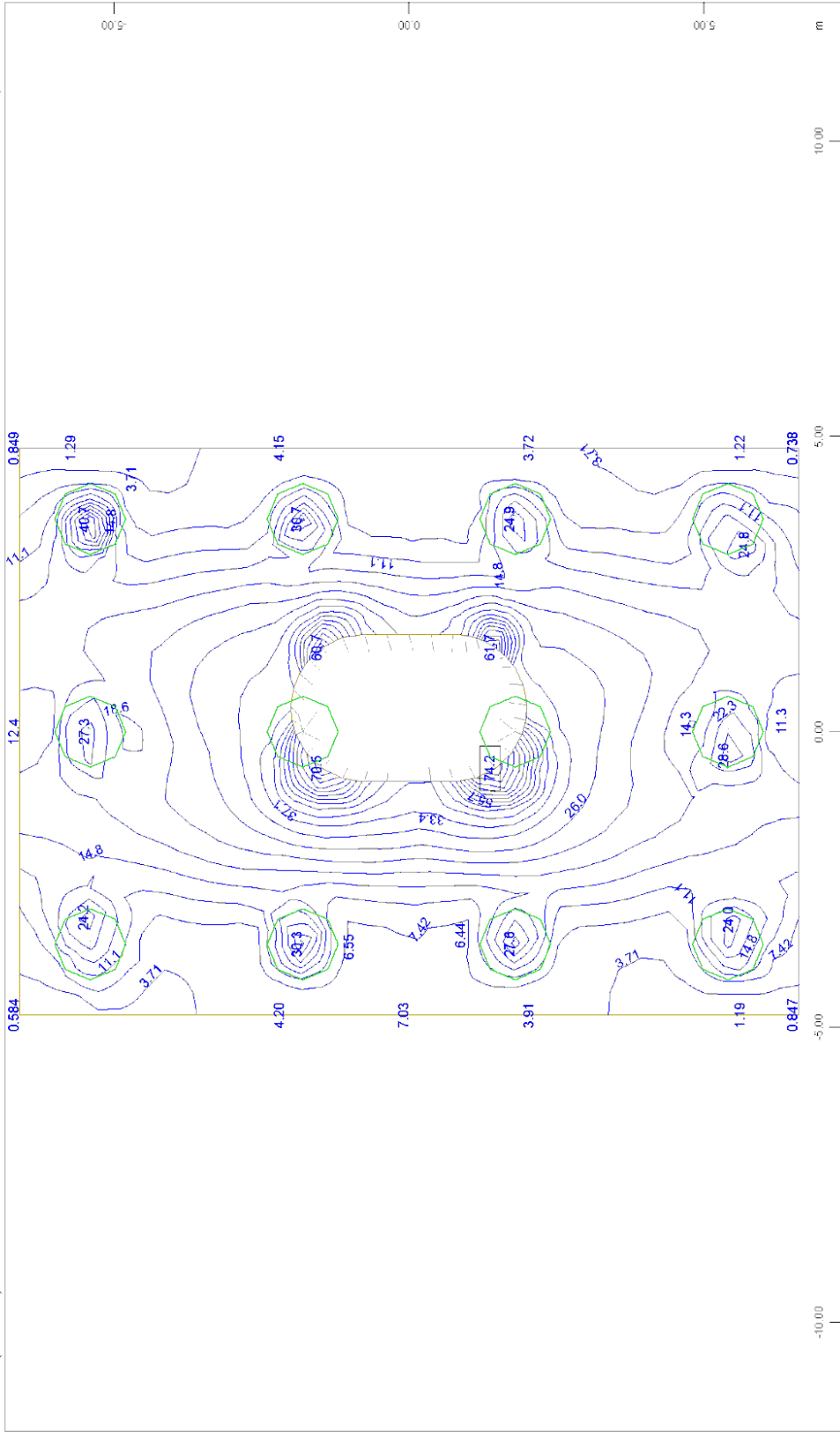
X-Y Sector of system Group 0...3
 Beam Elements , Shear reinforcements (maximum), Design Case
 103 , 1 cm 3D = 10.0 cm²/m (Max=18.0)

FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
 PILES TRANSVERSE REINFORCEMENT - DISTRIBUTION ALONG LENGTH



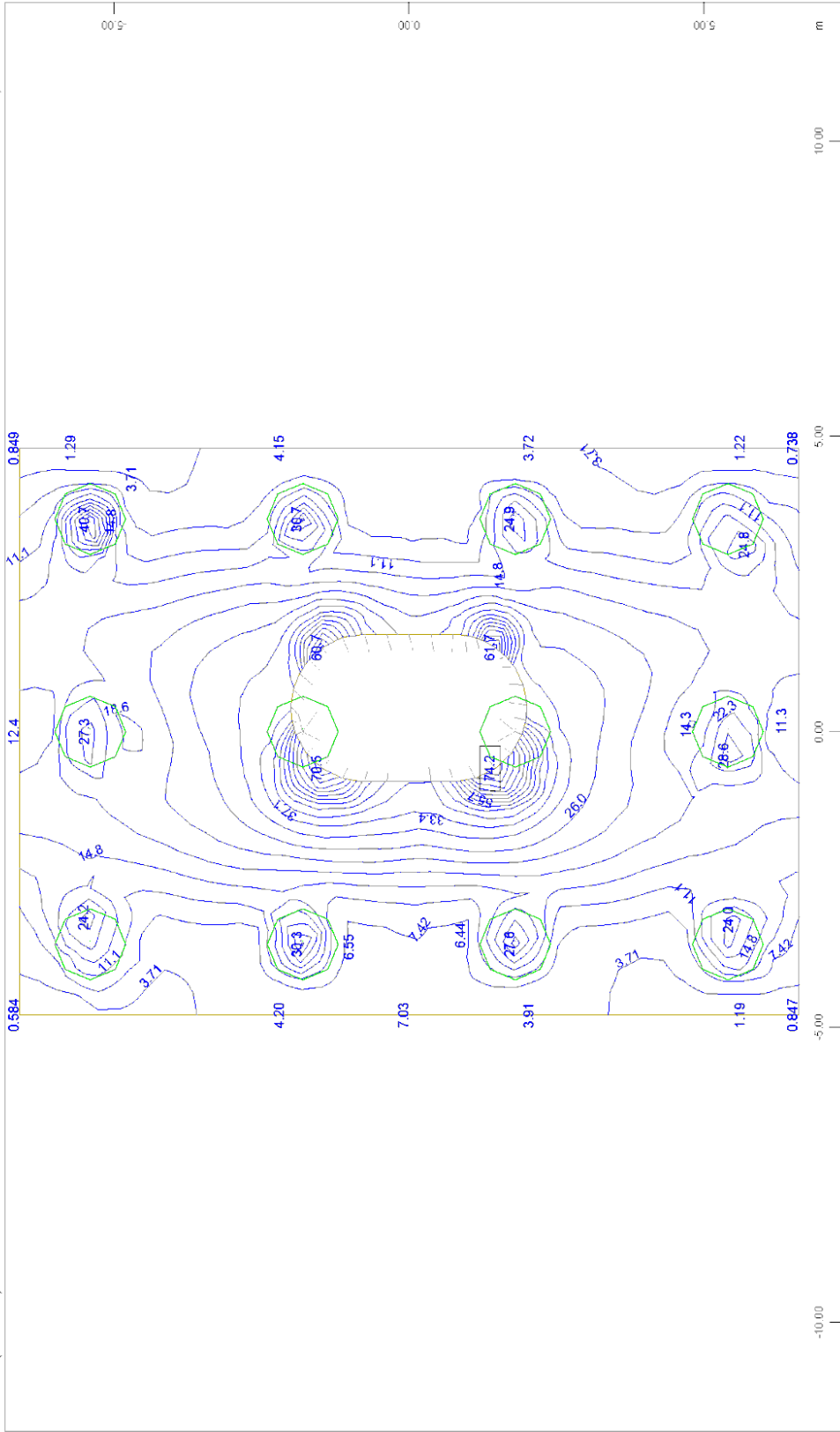
\bar{z} - X
 \bar{y} - Y
 Sector of system Group 1 3
 upper Cross reinforcements (2nd layer) from middle of element
 Beam Elements , Contour of Cross section
 Design Case 104 , from 0 to 41.2 step 2.06 cm²/m
 M 1 : 91

FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
 HEAD PILE CAP REINFORCEMENT: TOP TRANSVERSE



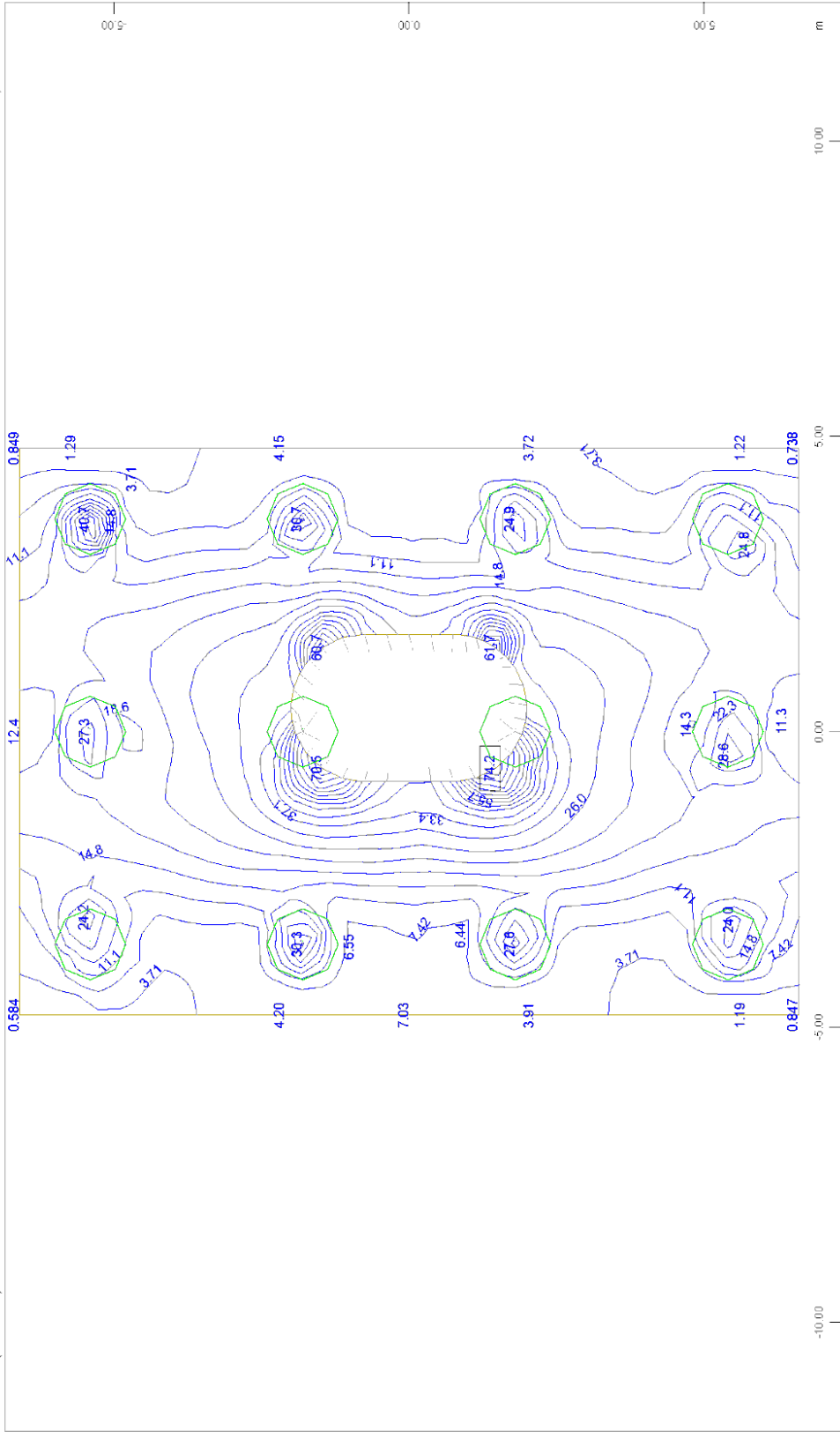
Sector of system Group 1 3
 lower Principal reinforcements (1st layer) from middle of element
 Beam Elements , Contour of Cross section
 Design Case 104 , from 0 to 74.2 step 3.71 cm2/m
 M 1 : 91

FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
 HEAD PILE CAP REINFORCEMENT: BOTTOM LONGITUDINAL



Sector of system Group 1 3
 lower Principal reinforcements (1st layer) from middle of element
 Beam Elements , Contour of Cross section

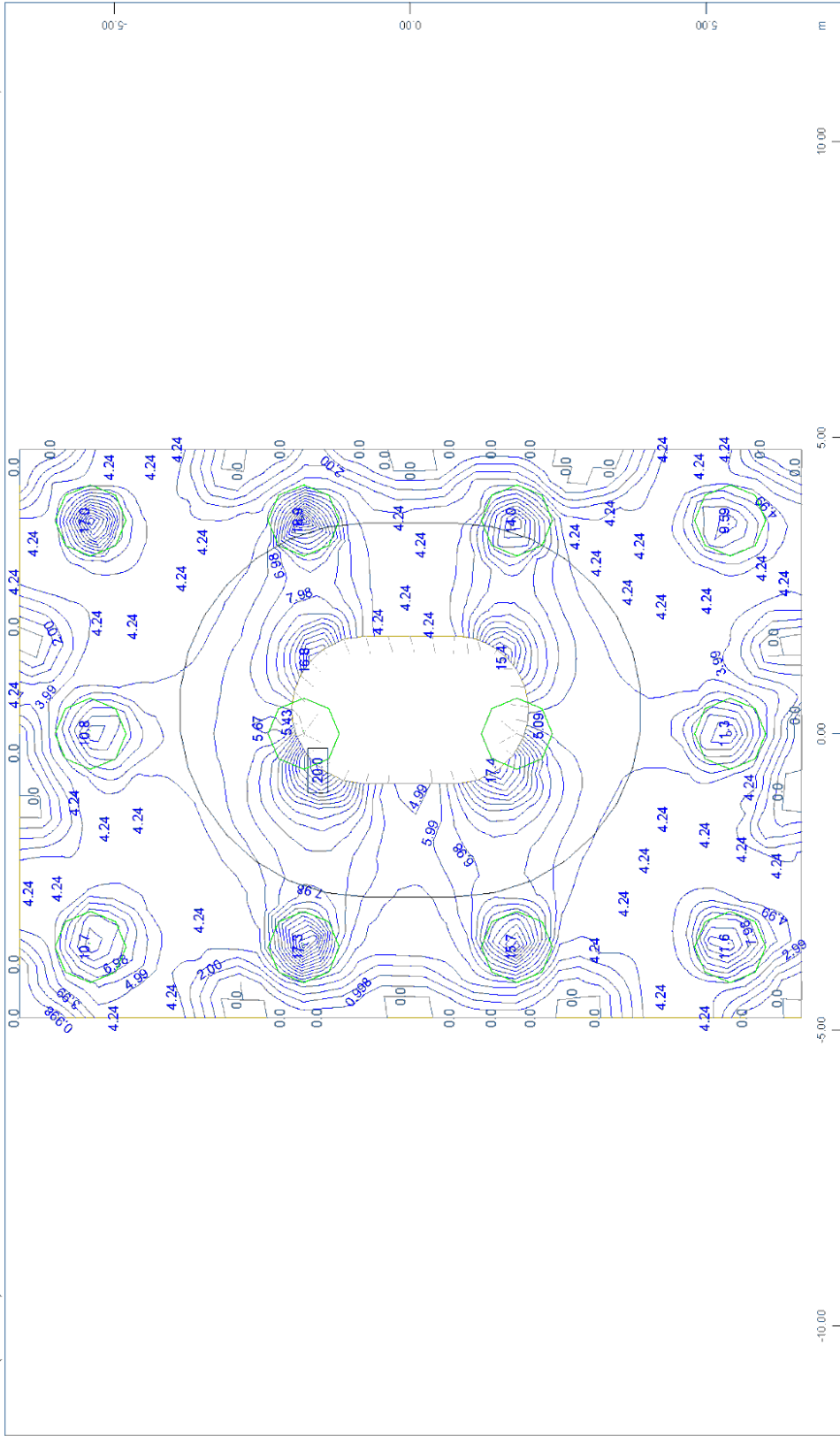
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
 HEAD PILE CAP REINFORCEMENT: BOTTOM LONGITUDINAL



Sector of system Group 1 3
 lower Principal reinforcements (1st layer) from middle of element
 Beam Elements , Contour of Cross section

Design Case 104 , from 0 to 74.2 step 3.71 cm2/m

FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
 HEAD PILE CAP REINFORCEMENT: BOTTOM LONGITUDINAL

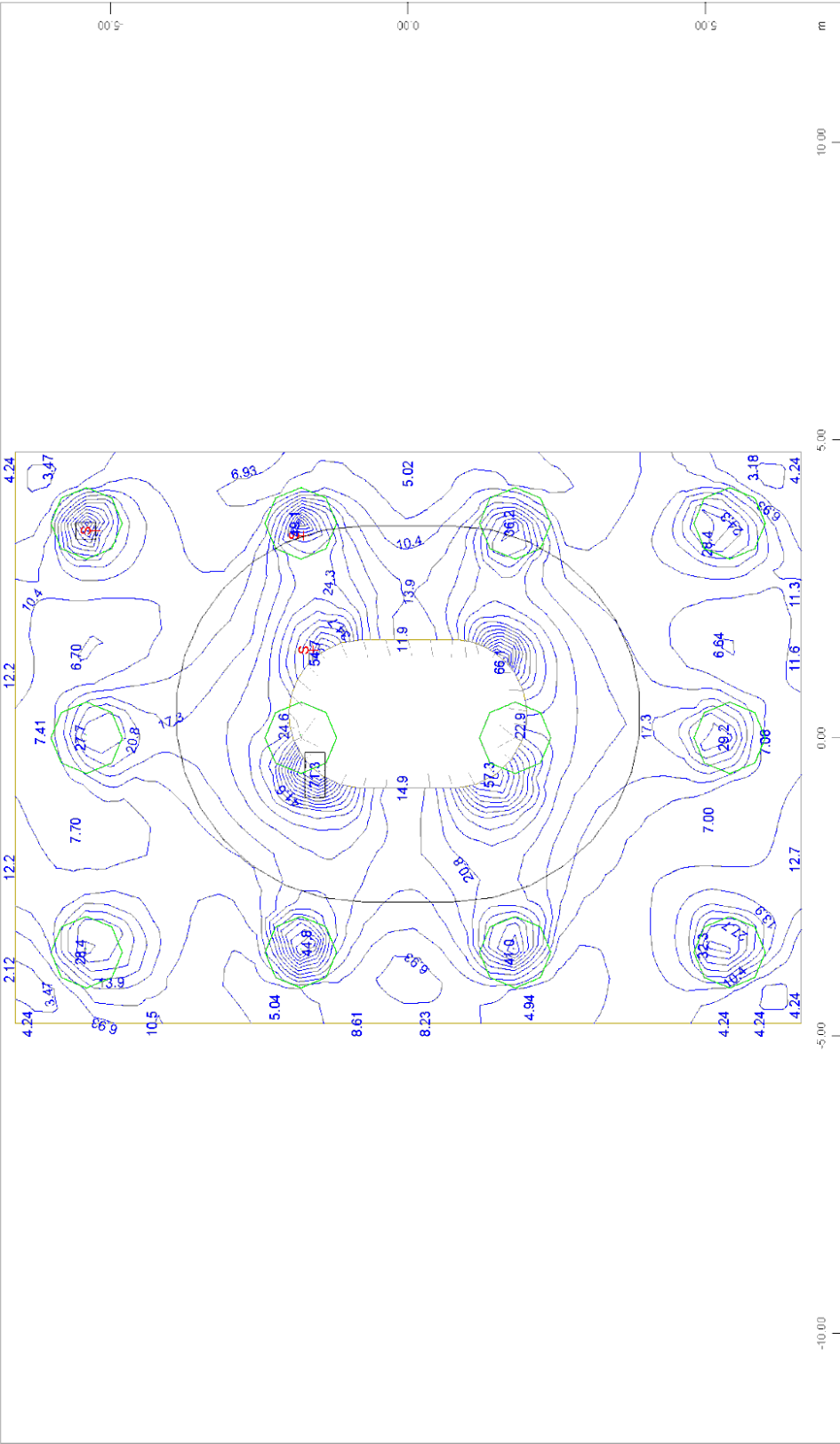


M 1 : 91

○, Design Case 2 , from 0 to 20.0 step 0.998 cm2/m2

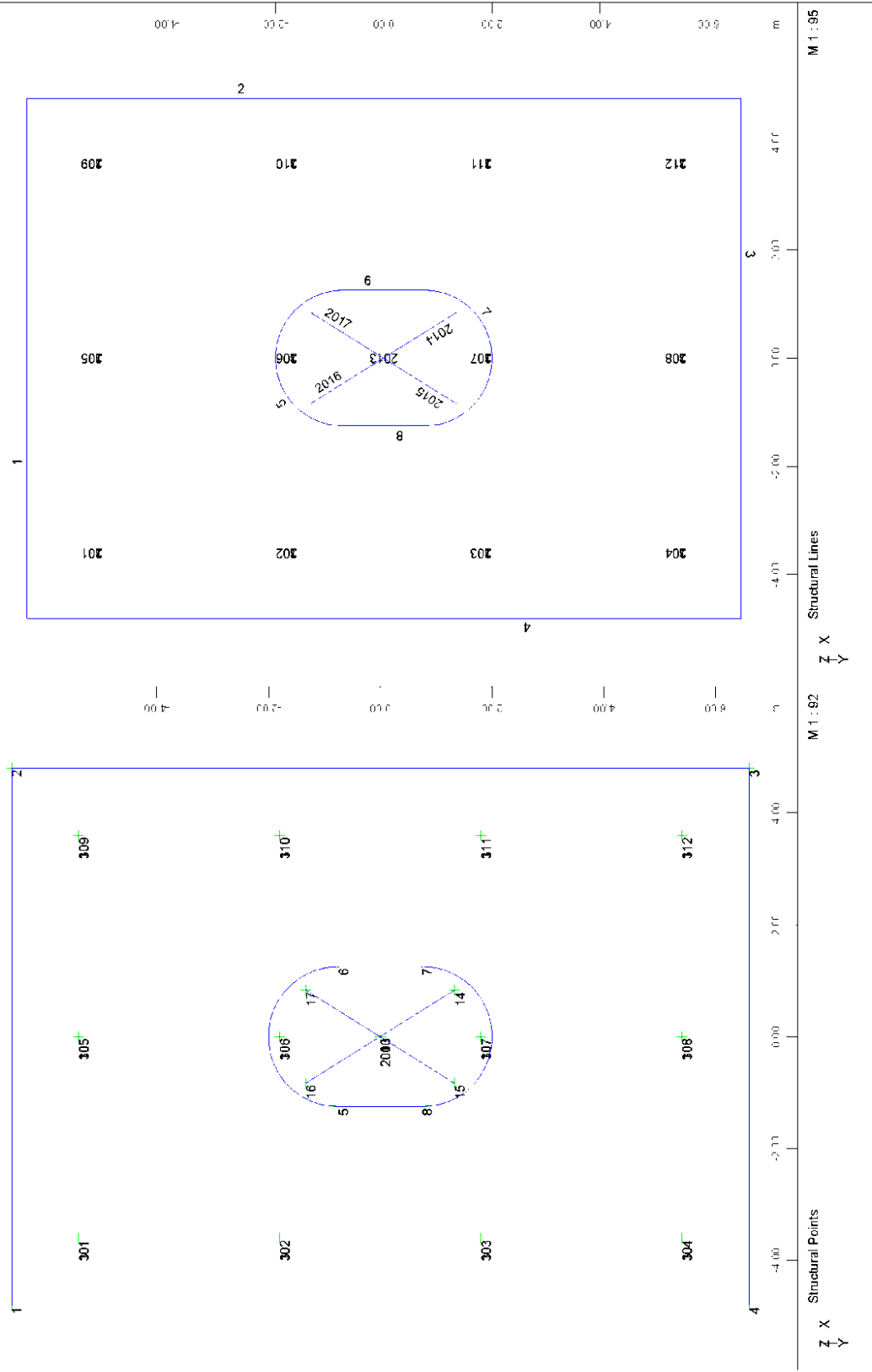
Z - X
Y - Y
Sector of system Group 1 3
Shear reinforcement from middle of element
Beam Elements , Contour of Cross section

FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
HEAD PILE CAP REINFORCEMENT - SHEAR REINFORCEMENT FOR ULS COMBINATION

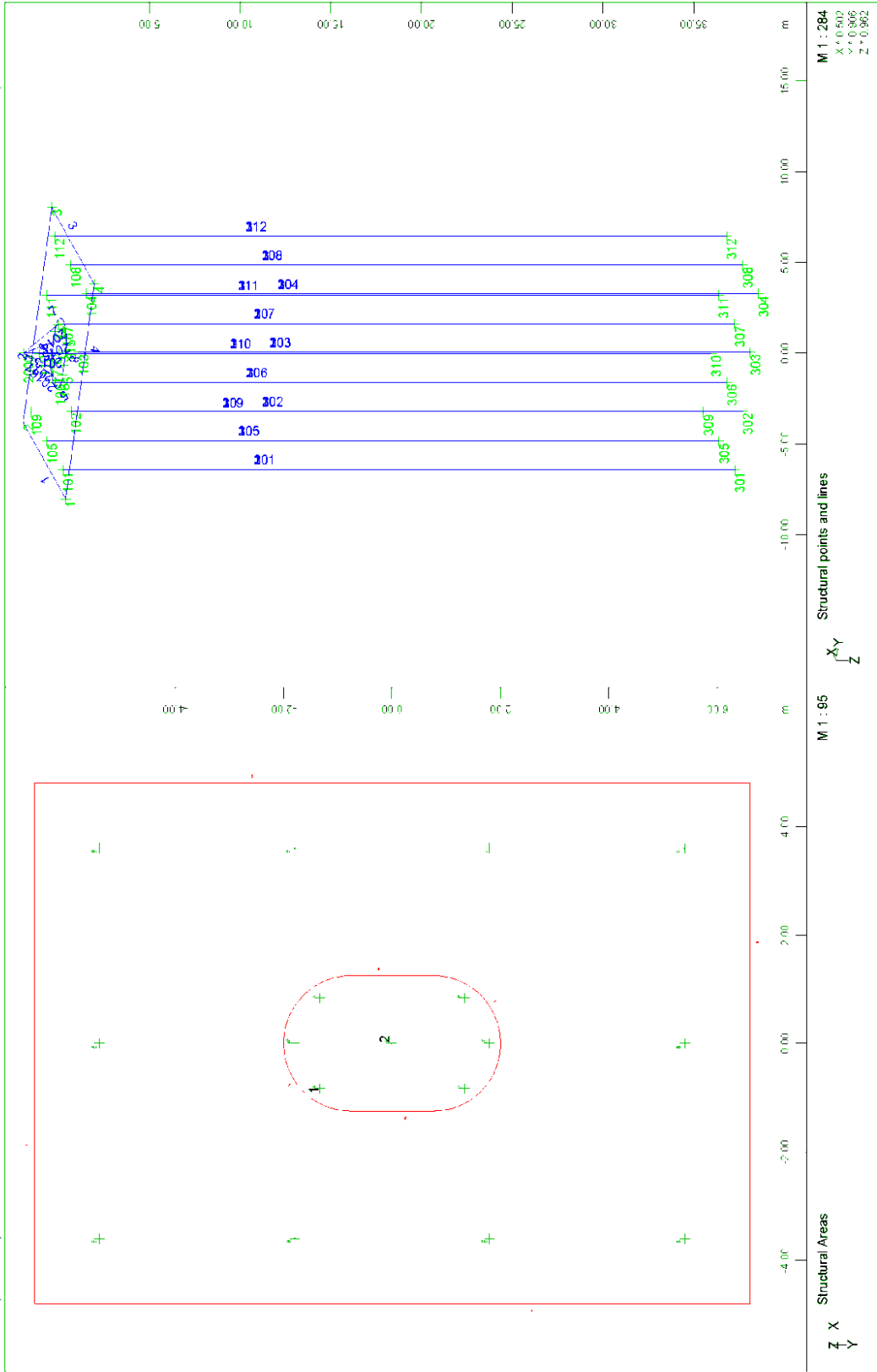


Sector of system Group 1 3
 Design Case 3 ULS design
 Shear reinforcement 71.3 step 3.47
 Design error shear problem (=S) in Elements, from 2.00 to

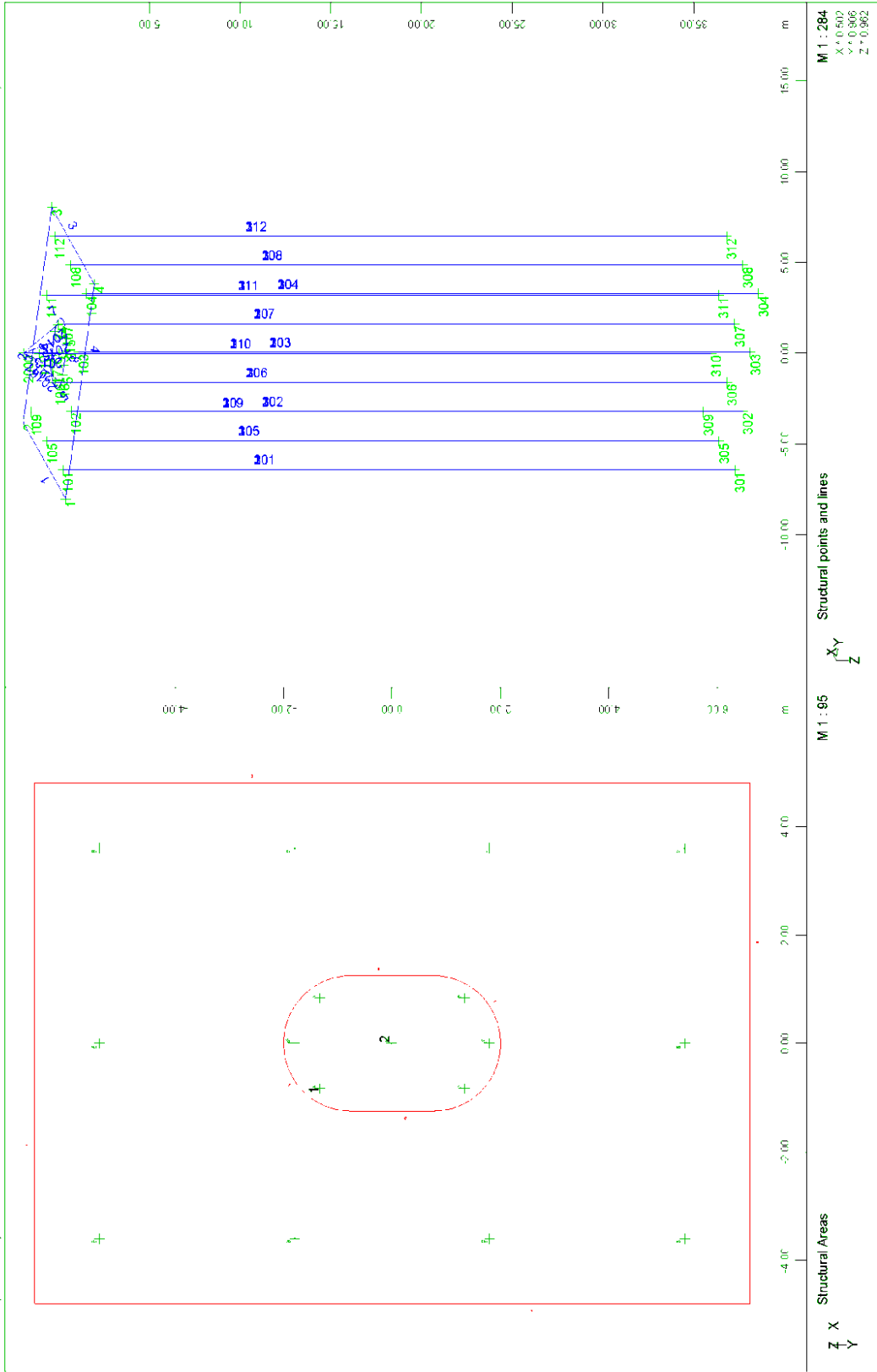
FOUNDATION OF PIER M12.D - STRUCTURE 4
 HEAD PILE CAP REINFORCEMENT: SHEAR REINFORCEMENT FOR EQ COMBINATION



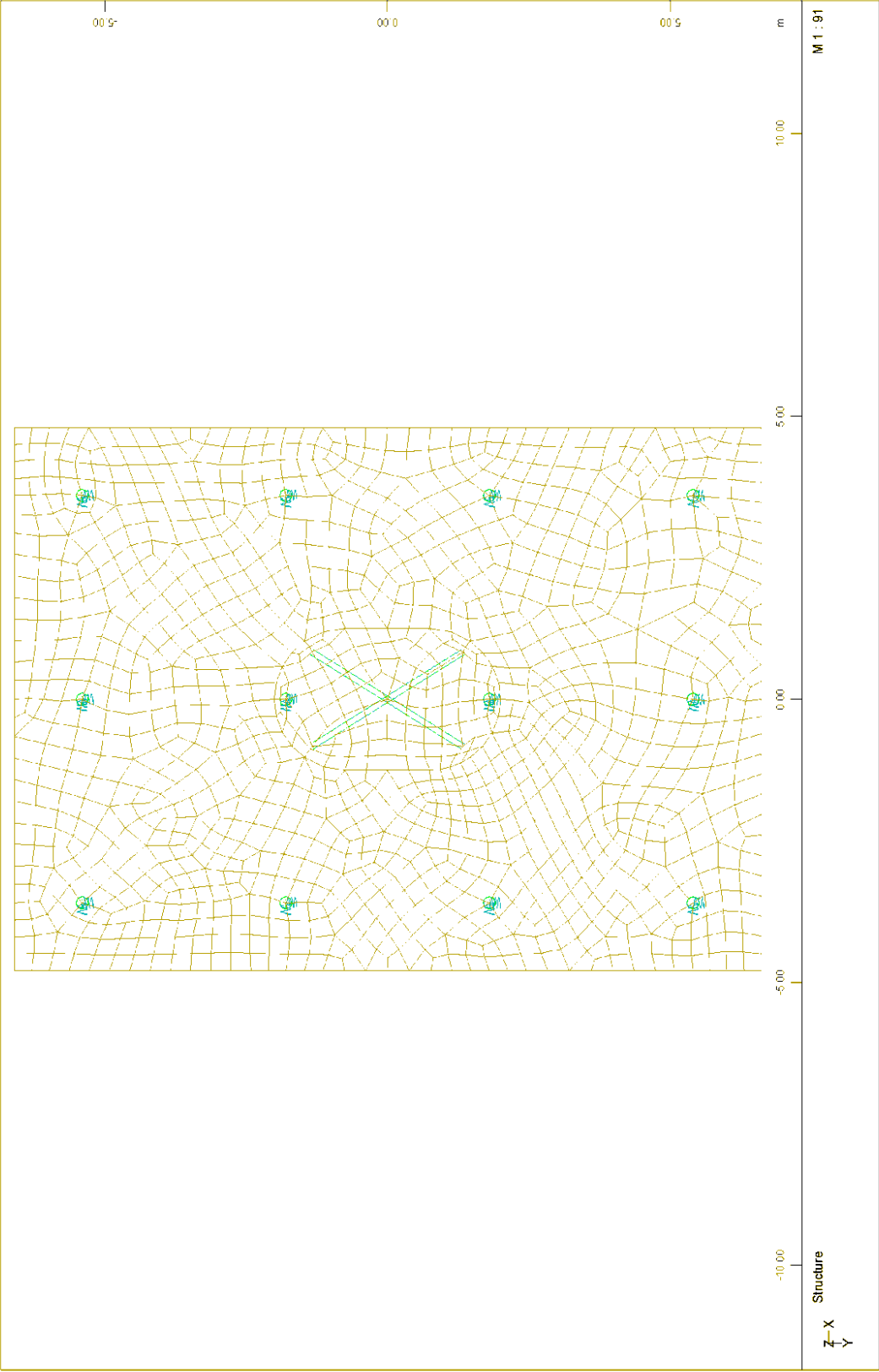
FOUNDATION OF PIER M13.D - STRUCTURES
GEOMETRIC POINTS AND LINES



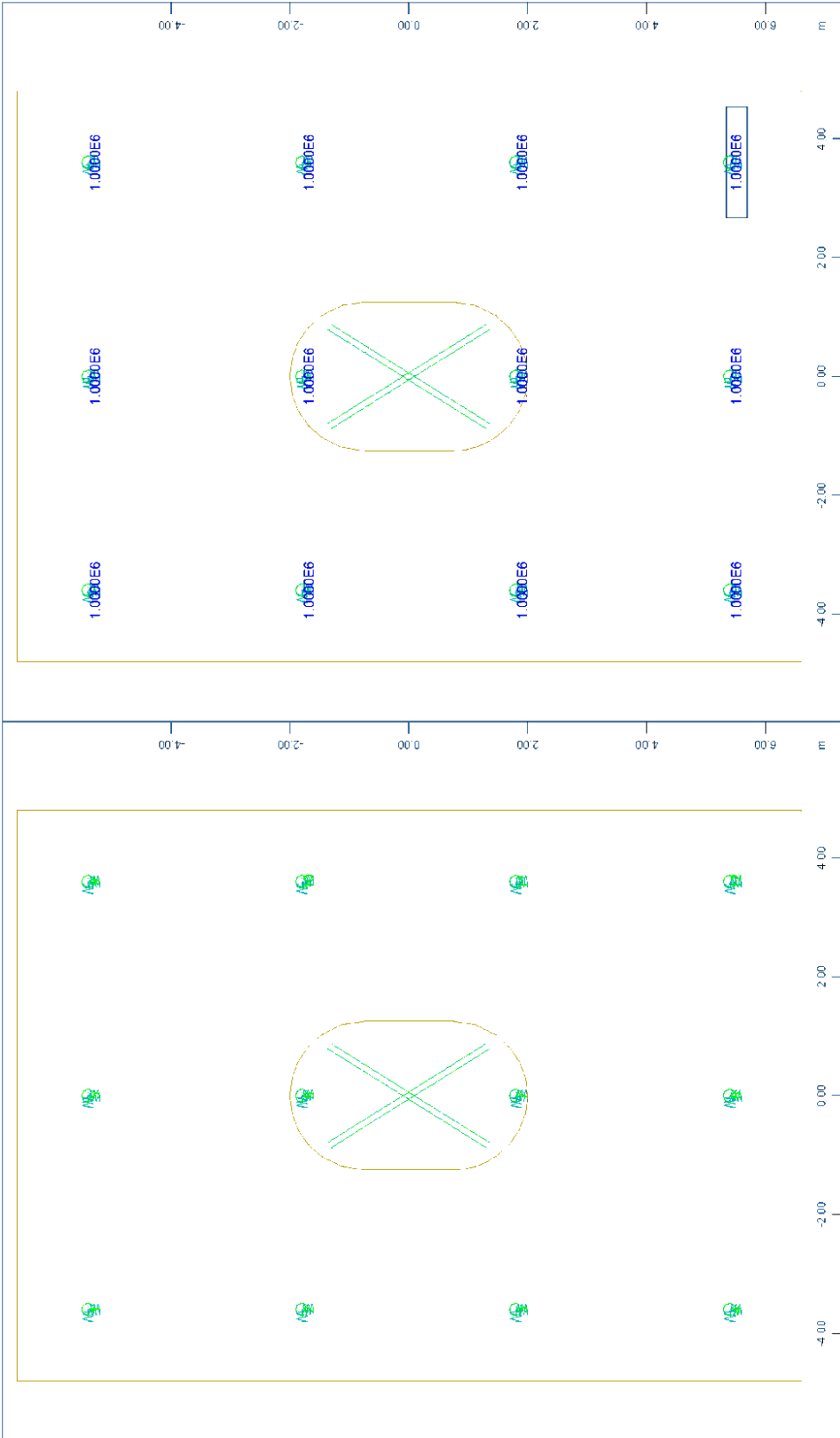
FOUNDATION OF PIER M13.D - STRUCTURE 5
NUMBERING OF AREAS, POINTS AND LINES



FOUNDATION OF PIER M13.D - STRUCTURES 5
NUMBERING OF AREAS, POINTS AND LINES



FOUNDATION OF PIER M13.D - STRUCTURE 5
PILE CAP FINITE ELEMENT MESH

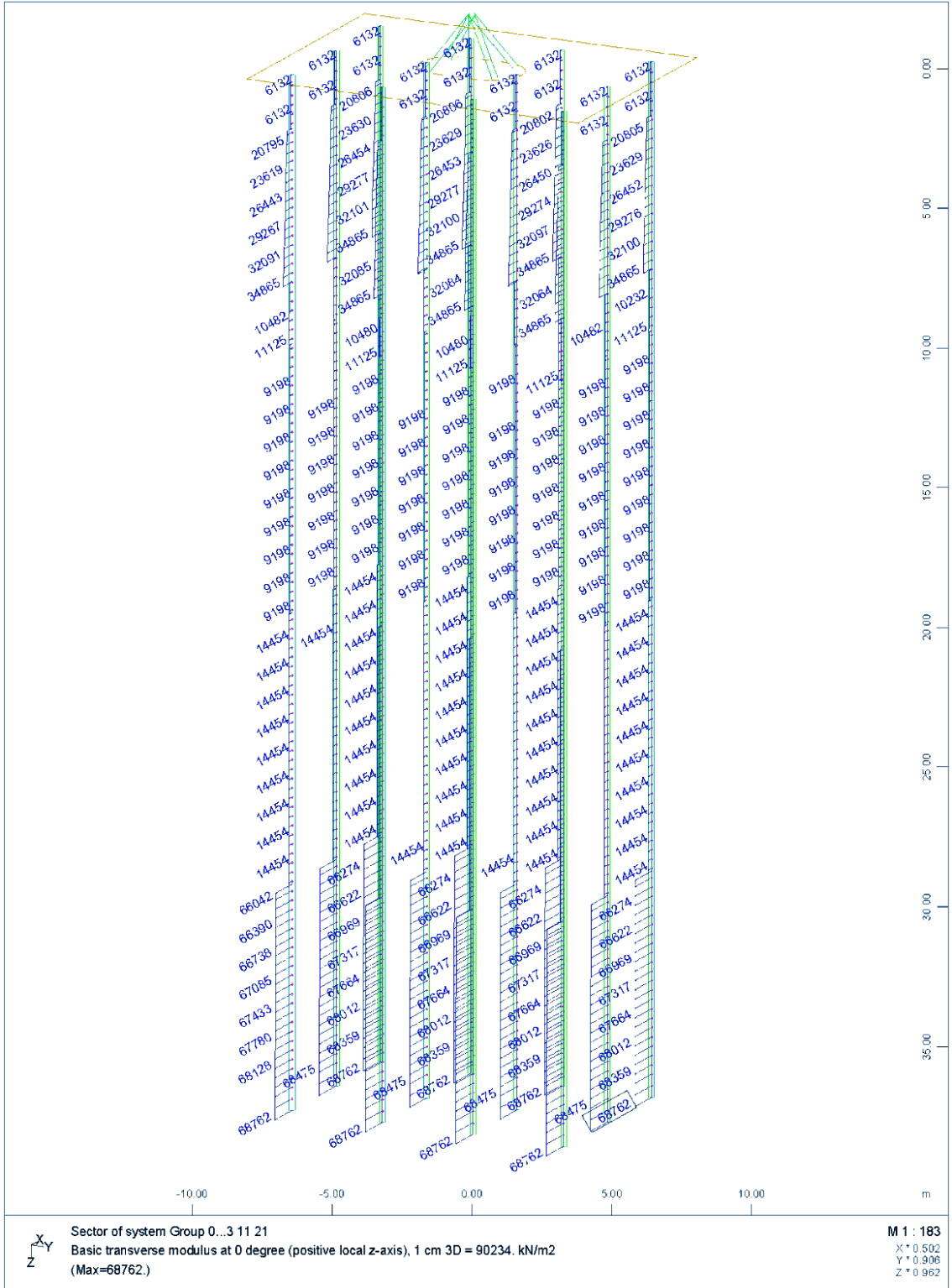


Spring Elements , Number of element (Max=12)

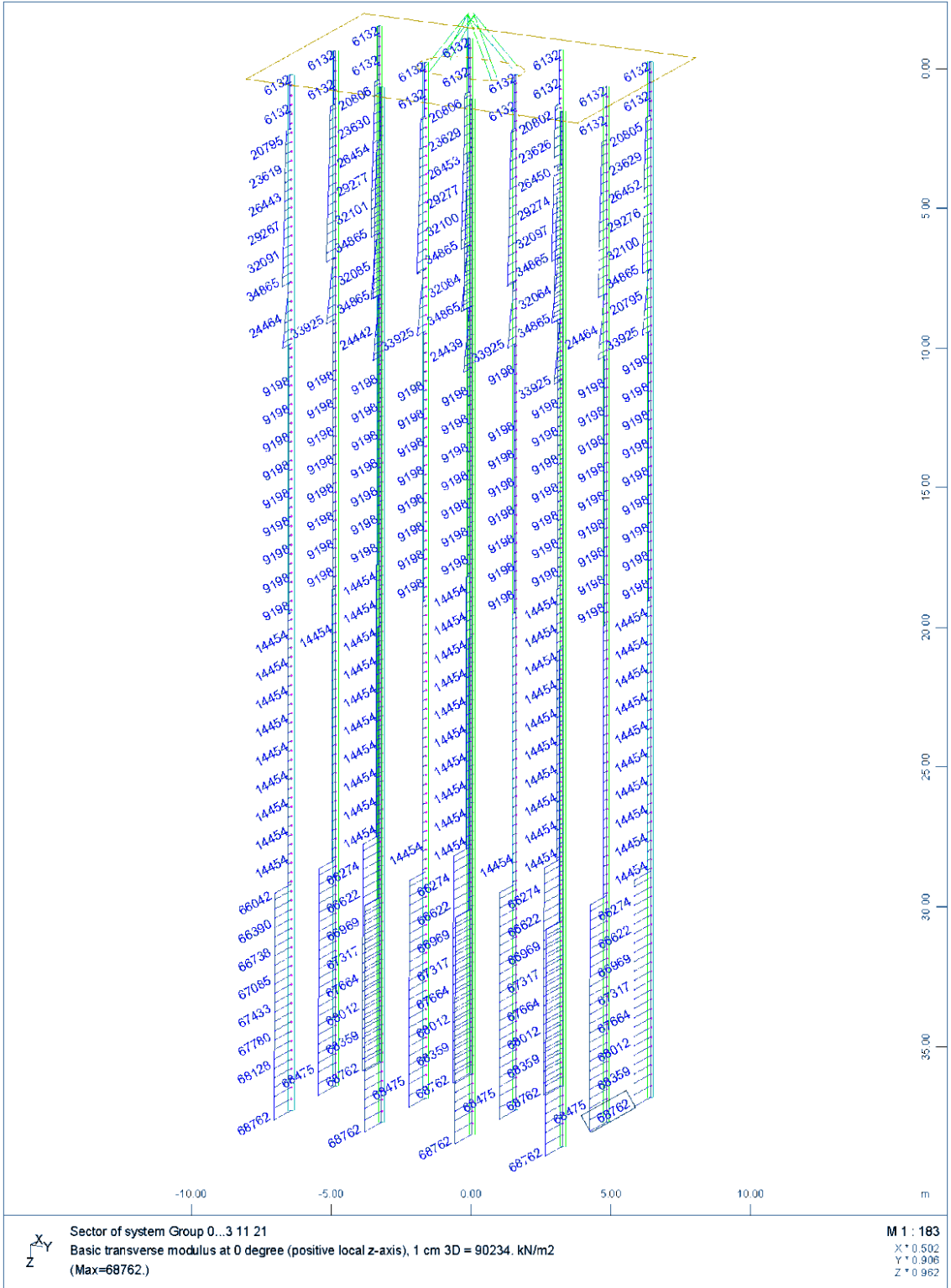
Spring constant in kN/m (Max= 1,0000e+06)

M 1 : 91

FOUNDATION OF PIER M13.D - STRUCTURE 5
NUMBERING AND STIFFNESS OF PILE TIP SPRINGS



FOUNDATION OF PIER M13.D - STRUCTURE 5
 TRANSVERSE SOIL INDEX (STATIC LOADINGS)



FOUNDATION OF PIER M13.D - STRUCTURE 5
 TRANSVERSE SOIL INDEX (SEISMIC LOADINGS)

5.4 Τεχνικά σχέδια

Τα τεχνικά σχέδια της μελέτης παρατίθενται στο Παράρτημα της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ

Οι παρακάτω φωτογραφίες της γέφυρας ελήφθησαν στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας από τις φοιτήτριες Θεοδώρα Νικολοπούλου και Κωνσταντίνα Φωτάκια.



Φωτ. 6.1 Φορέας της γέφυρας T5 -Φάση 4 (Αριστερά)-Φάση 5 (Δεξιά). Προσωρινά υποστηλώματα, ικριώματα για την γεφύρωση του ποταμού. Διακρίνεται το μεσόβαθρο M13Δ.

Σημείωση: Οι φάσεις κατασκευής της γέφυρας φαίνονται στο Τεχνικό Σχέδιο «Σ02 – Κατά Μήκος Τομή» του Παραρτήματος της Πτυχιακής Εργασίας.



Φωτ. 6.2 Στάδια κατασκευής έργου. Φάση 3 (Αριστερά) - Φάση 4 (Δεξιά). Διακρίνεται το μεσόβαθρο M14Δ.



Φωτ. 6.3 Στάδια κατασκευής έργου. Φάση 2 (Αριστερά) - Φάση 3 (Δεξιά). Διακρίνεται το μεσόβαθρο M15Δ.



Φωτ. 6.4 Στάδια κατασκευής έργου. Φάση 6 (Αριστερά) - Φάση 1 (Δεξιά).
Αριστερά: Παρατηρείται ο ξυλότυπος για την τοποθέτηση οπλισμού μεταξύ του ακρόβαθρου Α2Δ και του μεσόβαθρου Μ17Δ.
Δεξιά: Διακρίνεται το μεσόβαθρο Μ17Δ.



Φωτ. 6.5 Διακρίνεται το ακρόβαθρο Α2Δ και στη συνέχεια τα μεσόβαθρα Μ17Δ, Μ16Δ και Μ15Δ.



Φωτ. 6.6 Όψη του μεσόβαθρου Μ12Δ όπου διακρίνεται ο αγωγός υδροσυλλογής και τα εφέδρανα.



Φωτ. 6.7 Κατασκευή του μεσόβαθρου M13Δ. Παρατηρούμε την διάταξη αγωγών υδροσυλλογής και τα φελιζόλ εν αναμονή για την τοποθέτηση των εφεδράνων.



Φωτ. 6.8 Όψη του μεσόβαθρου M13Δ και του μεσόβαθρου M14Δ. Σε δεύτερο πλάνο διακρίνεται η Γέφυρα T8.



Φωτ. 6.9 Κατασκευή του μεσόβαθρου M14Δ. Παρατηρούμε την κατασκευή υποστηλώματος σε σχήμα βάρκας, για προστασία από την τυρβώδη ροή του νερού. Επίσης, διακρίνονται τα φελιζόλ εν αναμονή για την τοποθέτηση των εφεδράνων.



Φωτ. 6.10 Κατασκευή του μεσόβαθρου M15Δ όπου διακρίνονται τα φελιζόλ εν αναμονή για την τοποθέτηση των εφεδράνων.



Φωτ. 6.11 Όψη του μεσόβαθρου M15Δ όπου διακρίνονται τα ελαστομεταλλικά εφεδράνα. Σε δεύτερο πλάνο διακρίνεται το μεσόβαθρο M14Δ στο οποίο παρατηρούμε τα φελιζόλ εν αναμονή για την τοποθέτηση των εφεδράνων.



Φωτ. 6.12 Κατασκευή των μεσόβαθρων Μ15Δ, Μ16Δ και Μ17Δ της παρούσας γέφυρας. Σε δεύτερο πλάνο διακρίνεται η Γέφυρα Τ10.



Φωτ. 6.13 Πλάγια όψη του μεσόβαθρου M16Δ όπου διακρίνονται τα φελιζόλ εν αναμονή για την τοποθέτηση των εφεδράνων και όψη του μεσόβαθρου όπου διακρίνονται τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα της παρούσας γέφυρας.



Φωτ 6.14 Πλάγια όψη του μεσόβαθρου Μ17Δ όπου διακρίνονται τα φελιζόλ εν αναμονή για την τοποθέτηση των εφεδράνων και όψη όπου διακρίνονται τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα της παρούσας γέφυρας.



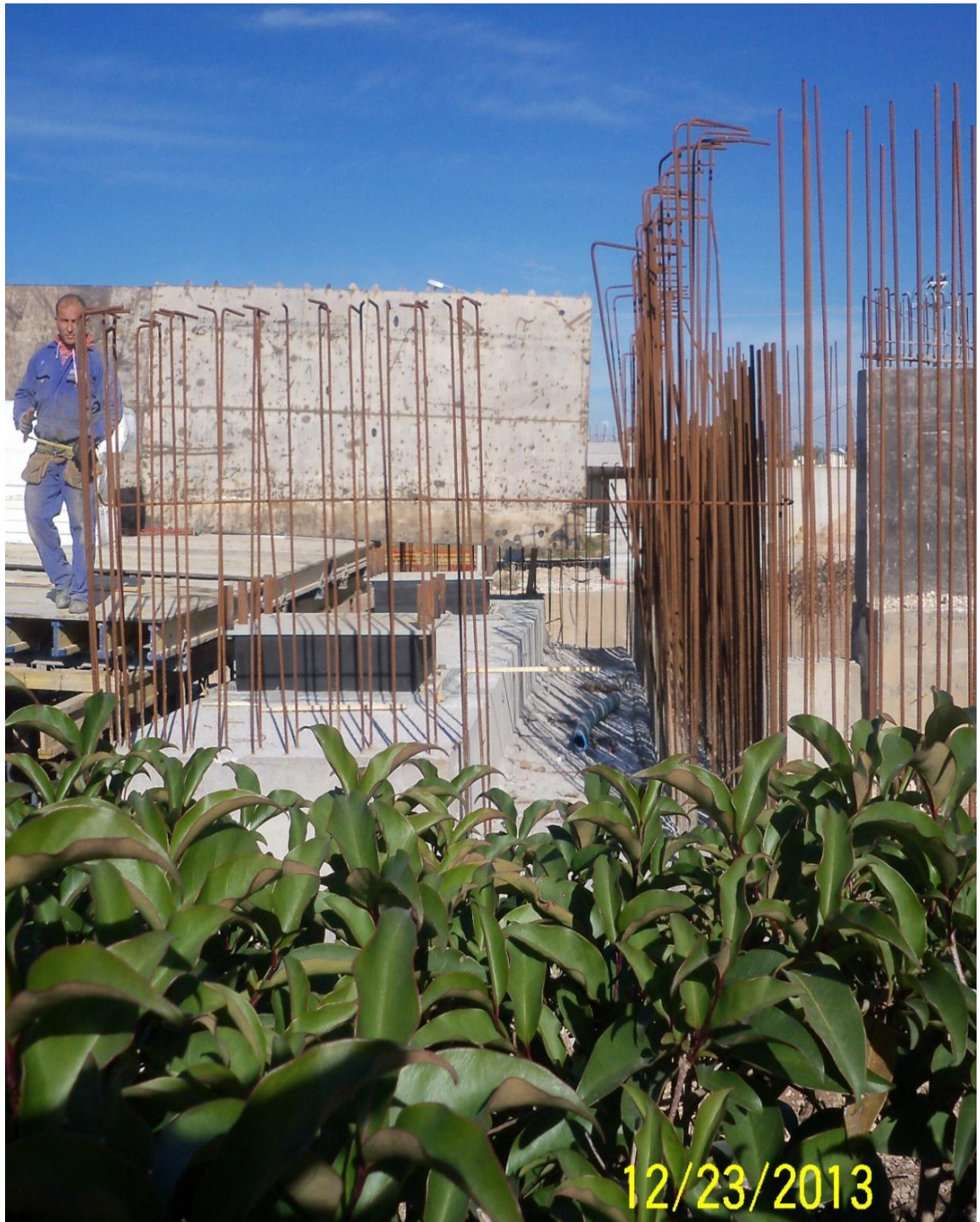
Φωτ. 6.15 Πλάγιες όψεις του μεσόβαθρου Μ17Δ καθώς και του ακρόβαθρου Α2Δ όπου διακρίνεται ο ξυλότυπος.



Φωτ. 6.16 Πλάγια όψη του ακρόβαθρου Α2Δ της παρούσας γέφυρας.



Φωτ. 6.17 Όψη του ακρόβαθρου Α2Δ όπου διακρίνονται τα εφάδρανα.



Φωτ. 6.18 Τοποθέτηση οπλισμού στο θωράκιο του ακρόβαθρου Α2Δ.



Φωτ. 6.19 Πρόσβαση για το ακρόβαθρο Α2Δ.



Φωτ. 6.20 Τυπική διατομή φορέα. Διακρίνονται δεξιά και αριστερά οι καμπάνες προέντασης.



Φωτ. 6.21 Διακρίνεται η κεφαλοδοκός.



Φωτ. 6.22 Αρμός συστολοδιαστολής του καταστρώματος στη θέση του ακρόβαθρου Α2Δ τύπου ALGAFLEX T330AS με ικανότητα μετακίνησης $\pm 165\text{mm}$.



Φωτ. 6.23 Φρεάτιο περισυλλογής ομβρίων υδάτων, για την ασφαλή απορροή τους.



Φωτ. 6.24 Γενική άποψη του φορέα του καταστρώματος μετά την τοποθέτηση ασφαλτοτάπητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Στον τομέα του υπολογισμού των κατασκευών ο ηλεκτρονικός υπολογιστής (H/Y) έχει γίνει ένα σημαντικό εργαλείο για να βοηθάει το μηχανικό να εκτελεί την εργασία του.
2. Τα πλεονεκτήματα επίλυσης φορέα με H/Y προβάλλονται ιδιαίτερα σε περιπτώσεις φορέων με πολλά μέλη όπου η επίλυση με κλασικές μεθόδους θα ήταν μακροχρόνια και κουραστική.
3. Ο μελετητής μηχανικός οφείλει να είναι σε θέση να ελέγξει αυτοτελώς την ορθότητα των αποτελεσμάτων που του δίνει το πρόγραμμα H/Y που χρησιμοποιεί πράγμα που απαιτεί να γνωρίζει πολύ καλά την κλασική στατική. Ο έλεγχος επιβάλλεται για την ασφάλεια της κατασκευής.
4. Υπάρχει μια πληθώρα προγραμμάτων H/Y που μπορεί κανείς να επιλέξει ανάλογα με τις ανάγκες του. Τα προγράμματα αυτά συνεχώς εξελίσσονται και ο βαθμός αξιοπιστίας τους ανεβαίνει.
5. Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία περιλαμβάνει την πλήρη και αναλυτική μελέτη γέφυρας έξι ανοιγμάτων συνολικού μήκους 204,55m από προεντεταμένο και οπλισμένο σκυρόδεμα με ελαστομεταλλικά εφέντρα, στην δεξιά παραγλάυκια αρτηρία Πατρών, με χρήση H/Y.
6. Από τα σπουδαιότερα τμήματα της μελέτης και της κατασκευής ήταν η θεμελίωση του τεχνικού στις θέσεις των μεσοβάθρων M12Δ, M13Δ, M14Δ, M15Δ, M16Δ, M17Δ και του ακρόβαθρου A2Δ που πραγματοποιείται μέσω καννάβου πασσάλων Φ1.20 οι οποίοι ενώνονται στην κεφαλή τους με κεφαλόδεσμους πάχους 2.0m. Για την αποφυγή του φαινομένου της ρευστότητας του εδάφους θεμελίωσης γύρω από τους πασσάλους των βάθρων προβλέπεται σύμφωνα με την γεωτεχνική μελέτη η κατασκευή καννάβου χαλικοπασσάλων Φ100 κατάλληλου μήκους από κατάλληλο χονδρόκοκκο υλικό που επιτρέπει την στράγγιση.
7. Η επιλογή του τύπου της γέφυρας και της μεθόδου κατασκευής επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τον προϋπολογισμό του έργου. Ο μελετητής βάσει της πείρας και των γνώσεών του καλείται να κάνει τη σωστή επιλογή.
8. Κάθε μελέτη τεχνικού έργου οφείλει να συμμορφώνεται με τους ισχυρούς κανονισμούς υλικών, φορτίσεων, ανάλυσης και διαστασιολόγησης. Για την μελέτη της παρούσας γέφυρας λήφθηκαν υπόψη οι κανονισμοί : DIN-Fachbericht 100, DIN-Fachbericht 101, DIN-Fachbericht 102, ΕΑΚ 2000/2003, Οδηγίες για την αντισεισμική μελέτη γεφυρών σε συνδυασμό με DIN-FB 102,103,104.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Δ.-Π.Ν. ΚΟΝΤΟΝΗ, «Υπολογισμός Κατασκευών με Η/Υ», Τμήμα Πολιτικών Έργων υποδομής, Τ.Ε.Ι. Πάτρας, Πάτρα, 1995 & 1999.
2. Δ.-Π.Ν. ΚΟΝΤΟΝΗ, Επιστημονικά Εκπαιδευτικά Προγράμματα Η/Υ ειδικότητας Πολιτικού Μηχανικού, Πάτρα, 1987-2016.
3. Δ.-Π.Ν. ΚΟΝΤΟΝΗ, «Πολιτικός Μηχανικός & Η/Υ», «Εισαγωγή στους Η/Υ», «Εισαγωγή στο Διαδίκτυο (internet) και στις υπηρεσίες του» (Διδακτικές Σημειώσεις), «Ασκήσεις προγραμματισμού Η/Υ I & II» (Φύλλα Έργου), Τμήμα Πολιτικών Έργων Υποδομής, Τ.Ε.Ι. Πάτρας, Πάτρα, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε., Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας, Πάτρα, 1999-2016.
4. EN 1991 Ευρωκώδικας 1: Δράσεις επί των κατασκευών.
5. EN 1992 Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός των κατασκευών από σκυρόδεμα.
6. ΕΑΚ 2000/2003. Ελληνικός αντισεισμικός κανονισμός (Ε.Α.Κ. 2000/2003, Υπ' Απόφαση Δ17α/141/3/ΦΝ 2184Β'/20-12-1999 & Φ.Ε.Κ 781/18-06-2003), όπως επίσης και το ΦΕΚ/Β'1154/12-8-2003-Δ17α/115/9/ΦΝ 275.
7. DIN-Fachbericht 101: Δράσεις σε γέφυρες.
8. DIN-Fachbericht 102: Γέφυρες από σκυρόδεμα.
9. Οδηγίες για την μελέτη των οδικών έργων (ΟΜΟΕ-Τεχνικών Έργων Οδοποιίας (Έργα Πολιτικού Μηχανικού), 2003).
10. Οδηγίες για την εφαρμογή των κανονισμών DIN-Fachbericht στην Ελλάδα (ΥΠΕΧΩΔΕ Ιούνιος 2007).
11. ΜΙΧΑΗΛ Ν. ΦΑΡΔΗΣ, «Σύνθεση Γεφυρών Σκυροδέματος», Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα 2011.
12. F.LEONHARD, «Ολόσωμες κατασκευές β, Ολόσωμες γέφυρες», Γκιούρδας, 1979.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ
Σ01	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ
Σ02	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΜΗ
Σ03	ΣΧΕΔΙΟ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ
Σ04	ΓΕΝΙΚΕΣ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ ΤΟΜΕΣ
Σ05	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ12.Δ
Σ06	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ13.Δ
Σ07	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ14.Δ
Σ08	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ15.Δ
Σ09	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ16.Δ
Σ10	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ17.Δ
Σ11	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΑΚΡΟΒΑΘΡΟΥ Α2.Δ
Σ12	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ12.Δ
Σ13	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ13.Δ
Σ14	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ14.Δ
Σ15	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ15.Δ
Σ16	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ16.Δ
Σ17	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ17.Δ
Σ18	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΣΣΑΛΩΝ ΑΚΡΟΒΑΘΡΟΥ Α2.Δ
Σ19	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΥ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ12.Δ
Σ20	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΥ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ13.Δ
Σ21	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΥ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ14.Δ
Σ22	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΥ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ15.Δ
Σ23	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΥ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ16.Δ
Σ24	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΥ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ17.Δ
Σ25	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΚΡΟΒΑΘΡΟΥ Α2.Δ
Σ26	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ12.Δ
Σ27	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ13.Δ
Σ28	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ14.Δ
Σ29	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ15.Δ
Σ30	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ16.Δ
Σ31	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ Μ17.Δ
Σ32	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΟΡΕΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ - 6Η ΦΑΣΗ
Σ33	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΟΡΕΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ - 1Η ΦΑΣΗ
Σ34	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΟΡΕΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ - 2Η ΦΑΣΗ
Σ35	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΟΡΕΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ - 3Η ΦΑΣΗ
Σ36	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΟΡΕΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ - 4Η ΦΑΣΗ
Σ37	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΦΟΡΕΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ - 5Η ΦΑΣΗ
Σ38	ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΕΝΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ ΤΟΜΩΝ ΦΟΡΕΑ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Σ39	ΤΕΝΟΝΤΕΣ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ 1ΗΣ ΦΑΣΗΣ
Σ40	ΤΕΝΟΝΤΕΣ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ 1ΗΣ & 2ΗΣ ΦΑΣΗΣ
Σ41	ΤΕΝΟΝΤΕΣ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ 2ΗΣ & 3ΗΣ ΦΑΣΗΣ
Σ42	ΤΕΝΟΝΤΕΣ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ 3ΗΣ & 4ΗΣ ΦΑΣΗΣ
Σ43	ΤΕΝΟΝΤΕΣ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ 4ΗΣ & 5ΗΣ ΦΑΣΗΣ
Σ44	ΤΕΝΟΝΤΕΣ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ 6ΗΣ ΦΑΣΗΣ
Σ45	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΠΡΟΕΝΤΑΣΗΣ
Σ46	ΣΧΕΔΙΟ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΩΝ