

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΓΕΦΥΡΑΣ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ 85,3 m
ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΕΛΑΣΤΟΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΦΕΔΡΑΝΑ
ΣΤΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΕΥΔΗΛΟΥ ΙΚΑΡΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Η/Υ**



ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ-ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:

Δρ. Διονυσία – Πηνελόπη Κοντονή

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός

Αν. Καθηγήτρια

ΦΟΙΤΗΤΗΣ:

Μπίμπας Χρήστος

Α.Μ.: 4764

ΠΑΤΡΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2019

ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΡΙΑ

Έχοντας ολοκληρώσει πλέον την Πτυχιακή μου Εργασία, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω την Εισηγήτρια και Επιβλέπουσα της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας, Δρ. Διονυσία-Πηνελόπη Ν. Κοντονή, Δρ. Πολιτικό Μηχανικό και Αν. Καθηγήτρια, για την πολύτιμη βοήθεια που μου πρόσφερε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της Πτυχιακής Εργασίας, τη συνεχή καθοδήγηση και την υπομονή της.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την εταιρία «Λιόντος και Συνεργάτες» για τη βοήθειά τους και την παροχή της μελέτης που πραγματεύεται αυτή η Πτυχιακή Εργασία.

Πάτρα, Οκτώβριος 2019

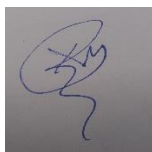
Μπίμπας Χρήστος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία περιλαμβάνει την πλήρη Στατική Μελέτη καθώς και τις προμετρήσεις για την κατασκευή νέας γέφυρας από οπλισμένο σκυρόδεμα, με θεμελίωση σε πασσάλους, συνολικού μήκους 85,3m στον Εύδηλο του Δήμου Ικαρίας. Για την επίλυση του συνόλου του τεχνικού (φορέας, ακρόβαθρα, μεσόβαθρο, πάσσαλοι) έγινε χρήση κατάλληλου λογισμικού πεπερασμένων στοιχείων (Sofistik), σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 1045, 1072, 1075, 4085, 4420, 4421, Ε 39/1999 και τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό.

Υπεύθυνη Δήλωση Φοιτητή: Ο κάτωθι υπογεγραμμένος φοιτητής έχει επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνει υπεύθυνα ότι είναι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας, αναλαμβάνοντας την ευθύνη επί ολόκληρου του κειμένου, έχει δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία του όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποίησε και έλαβε ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνει επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχει ενσωματώσει στην εργασία του προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες από το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχει πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχει αναφέρει ανελλιπώς το όνομα του και την πηγή προέλευσης.

Ο φοιτητής



Μπίμπας Χρήστος

ABSTRACT

COMPUTER AIDED STRUCTURAL ANALYSIS AND DESIGN OF A FOUR-SPAN 85.3m LONG REINFORCED CONCRETE BRIDGE WITH LAMINATED ELASTOMERIC BEARINGS, AT THE PORT OF EVDILOS ON THE ISLAND OF IKARIA

This diploma thesis includes the complete structural analysis & design and also the premeasurements for the construction of a new bridge of reinforced concrete, with a foundation of concrete piles, of total length 85.3m in Evdilos port of the municipality of Ikaria. For the calculation of the entire project (deck slab, abutment, pier, pile group) an appropriate finite element software was used (Sofistik), in accordance with the regulations DIN 1045, 1072, 1075, 4085, 4420, 4421, E39/1999 and the Greek Seismic Regulation.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΕΦΥΡΩΝ	7
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	8
1.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΥΠΟΥ ΓΕΦΥΡΑΣ	9
1.4 ΕΙΔΗ ΓΕΦΥΡΩΝ.....	10
1.5 ΥΛΙΚΑ	11
1.5.1 ΦΥΣΙΚΟΙ ΛΙΘΟΙ	11
1.5.2 ΤΕΧΝΙΤΟΙ ΛΙΘΟΙ	11
1.5.3 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.....	11
1.5.4 ΧΑΛΥΒΑΣ	12
1.6 ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ	12
1.7 ΤΜΗΜΑΤΑ ΓΕΦΥΡΑΣ.....	12
1.8 ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΕΦΥΡΩΝ	15
2. ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ.....	17
2.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	17
2.2 ΦΟΡΤΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΟΔΟΓΕΦΥΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ DIN 1072 (67/82)	18
2.3 ΦΟΡΤΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΟΔΟΓΕΦΥΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 1.....	19
2.4 ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ.....	21
3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΓΕΦΥΡΑΣ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ 85.3m ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΕΛΑΣΤΟΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΦΕΔΡΑΝΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Η/Υ.....	23
3.1 ΓΕΝΙΚΑ	23
3.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΚΟΠΟΥ	23
3.1.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ	24
3.1.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ	27
3.1.4 ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	29
3.1.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ	29
3.1.6 ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	30
3.1.7 ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	30
3.18 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΔΡΑΣΕΩΝ	31

3.1.9 ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΟΡΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΩΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ .	33
3.1.10 ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΟΡΕΑ ΑΝΩΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΒΑΘΡΩΝ.....	34
3.1.11 ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	37
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ Η/Υ	45
4.1 ΦΟΡΕΑΣ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	45
4.2 ΦΟΡΕΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	98
5. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ.....	117
5.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ	117
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	129
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	130
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	131
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	145

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΕΦΥΡΩΝ

Γέφυρα είναι η κατασκευή που επιτρέπει τη διέλευση ανθρώπων ή μέσων μεταφοράς, όπως τρένα, αυτοκίνητα κ.λπ. πάνω από φυσικά εμπόδια, όπως ένα δρόμο, μια κοιλάδα ή μια μάζα ύδατος ή πλέον για την ευκολότερη και συνεχή διέλευση. Πολλές φορές η κατασκευή γέφυρας προτιμάται για την μικρότερη δυνατή επέμβαση στο φυσικό περιβάλλον.

Η γέφυρα είναι ένα πρόχειρο ή μόνιμο τεχνικό έργο που συνδέει δυο ανώμαλα σημεία του εδάφους. Ενώνει τις δυο όχθες ενός χειμάρρου ή ποταμού, τα χείλη μιας χαράδρας, τις όχθες μιας διώρυγας, πορθμού ή κόλπου. Κατασκευάζονται σε ανισόπεδες διαβάσεις για να αποφεύγονται οι συγκρούσεις και η καθυστέρηση π.χ. σε κόμβους αυξημένης κυκλοφορίας εντός των μεγάλων αστικών κέντρων. Γέφυρες κατασκευάζονται, επίσης, για την διέλευση πεζών (πεζογέφυρες) ή σιδηροδρομικής γραμμής ή για την διέλευση γραμμής οδικού δικτύου. Οι τρόποι έδρασης μιας γέφυρας κατηγοριοποιούν τις γέφυρες σε κινητές, σταθερές και σταθερώς εδραζόμενες.

Τα είδη γεφυρών χωρίζονται ανάλογα με το υλικό τους, την χρήση τους και τους τρόπους έδρασης. Υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή μιας γέφυρας είναι το ξύλο, το τσιμέντο, ο χάλυβας και η πέτρα. Η επιλογή του υλικού επηρεάζει το κόστος, την αισθητική, την ευκολία της κατασκευής και τον χρόνο που χρειάζεται για να υλοποιηθεί.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Στην αρχαιότητα μεγαλύτεροι κατασκευαστές γεφυρών θεωρούνταν οι Ρωμαίοι, οι οποίοι κατασκεύαζαν γέφυρες από φυσικούς λίθους ή ένα είδος τσιμέντου, το ποζολάννα, το οποίο αποτελούνταν από νερό, ασβέστη, άμμο και ηφαιστιακό πέτρωμα. Μερικές από τις γέφυρες που έχτιζαν σώζονται μέχρι και σήμερα, όπως είναι η γέφυρα Alcántara, που χτίστηκε πάνω από τον ποταμό Τάγο, στην Ισπανία. Μετά την εποχή των Ρωμαίων, χάθηκε η τεχνολογία του σκυροδέματος και ξεκίνησε η χρήση τούβλων και κονιαμάτων για την κατασκευή.



Εικόνα.1.1 Γέφυρα Alcántara

Η αρχαιότερη γέφυρα της Ευρώπης, γνωστή ως γέφυρα της Καζάρμας, είναι Μυκηναϊκή γέφυρα (13ος ή 14ος αιώνας π.Χ.) και βρίσκεται στο χωριό Αρκαδικό της Αργολίδας. Θεωρείται η αρχαιότερη διατηρημένη γέφυρα της Ευρώπης και η αρχαιότερη μονότοξη γέφυρα που παραμένει μέχρι και σήμερα σε χρήση. Η γέφυρα της Καζάρμας κατασκευάστηκε από γιγαντιαίους ογκόλιθους κατά μήκος ενός μυκηναϊκού δρόμου που συνέδεε τις Μυκήνες και την Τίρυνθα με την Επίδαυρο.



Εικόνα 1.2 Γέφυρα Καζάρμας

Σημαντική κατασκευή ιστορικά αποτελεί και η πρώτη γέφυρα από χυτοσίδηρο, η οποία κατασκευάστηκε στην Αγγλία το 1779 πάνω από τον ποταμό Σέβερν (Severn) γνωστή ως Ironbridge. Το πρωτοποριακό έργο για την εποχή αποτέλεσε την αρχή της χρήσης του χυτοσίδηρου στην γεφυροποιία.



Εικόνα 1.3 Ironbridge

1.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΥΠΟΥ ΓΕΦΥΡΑΣ

Για την επιλογή μεθόδου κατασκευής μιας γέφυρας, τα κριτήρια είναι κυρίως η οικονομία και ο χρόνος της κατασκευής, οι ανάγκες που απαιτούνται για το κάθε έργο και η αισθητική αυτού. Αναλόγως το έργο, υπάρχουν διαφορετικά στοιχεία που επηρεάζουν την μέθοδο κατασκευής. Τα κυριότερα αυτών, είναι το μήκος και η διάταξη των ανοιγμάτων και το ύψος της κατασκευής από το φυσικό έδαφος. Πέρα από αυτά, τα κριτήρια επιλογής τύπου γέφυρας επηρεάζονται και από την ευκολία υλοποίησης του έργου και τη διαθεσιμότητα και το κόστος εξοπλισμού της κατασκευής.

1.4 ΕΙΔΗ ΓΕΦΥΡΩΝ

Με βάση τη χρήση μιας γέφυρας, όπως προαναφέρεται, οι γέφυρες χωρίζονται σε:

- Οδογέφυρες
- Πεζογέφυρες
- Οχετοί
- Σιδηροδρομικές γέφυρες
- Ειδικές γέφυρες

Με βάση τον τρόπο κατασκευής τους, οι γέφυρες χωρίζονται σε:

- Έγχυτες επι τόπου (με συμπαγή πλάκα, με πλάκα με διάκενα ή κυβοτοιδούς διατομής)
- Με προκατασκευασμένες δοκούς
- Με προώθηση
- Με προωθούμενα αυτοφερόμενα ικρίσματα
- Με προβολοδόμηση

Με βάση τη στατική λειτουργία του φορέα, χωρίζονται σε:

- Γέφυρες επιφανειακών φορέων (πλάκες, εσχάρες, πολυκυψελωτές διατομές)
- Γέφυρες φορέων μορφής δοκού (πλακοδοκοί, κιβωτοιδείς, σκαφοειδείς)
- Τοξωτές γέφυρες
- Κρεμαστές γέφυρες
- Καλωδιωτές (ή αναρτημένες) γέφυρες
- Πλαισιοτές γέφυρες (με κατακόρυφα ή κεκλιμένα βάθρα)

Με βάση τη μορφή σε κάτοψη, χωρίζονται σε:

- Ορθές
- Λοξές

Με βάση τη δυνατότητα μετακίνησης, χωρίζονται σε:

- Σταθερές γέφυρες
- Κινητές γέφυρες
 - I. Οριζόντια περιστρεφόμενη
 - II. Περιστροφικά ανυψούμενη
 - III. Κατακόρυφα ανυψούμενη
 - IV. Κυλιόμενη
- Σταθερώς εδραζόμενες

1.5 ΥΛΙΚΑ

Με το πέρασμα των χρόνων υπάρχει διαφοροποίηση στα δομικά υλικά γεφυρών. Στην αρχαιότητα, ήταν κοινή η χρήση μεγάλων επίπεδων λίθων και μεγάλων κορμών για τη γεφύρωση φυσικών ροών και μικρών ρευμάτων. Αργότερα και μέχρι τον 19ο αιώνα, κύριο υλικό κατασκευής μιας γέφυρας ήταν το ξύλο. Τον 19ο αιώνα άρχισε να διαδίδεται η χρήση του σιδήρου, και τον 20ο αιώνα, ο χάλυβας και το οπλισμένο σκυρόδεμα. Σήμερα, εκτός από το οπλισμένο σκυρόδεμα και το χάλυβα που θεωρούνται τα πιο συνήθη υλικά κατασκευής γεφυρών, χρησιμοποιούνται και άλλα δομικά υλικά, όπως, φυσικοί και τεχνητοί λίθοι, τεχνητές ύλες, άλλα μέταλλα κ.ο.κ.

1.5.1 ΦΥΣΙΚΟΙ ΛΙΘΟΙ

Φυσικοί λίθοι, όπως ο γρανίτης, ο πορφυρίτης, ο βασάλτης, ο διορίτης, το μάρμαρο κ.α., θεωρούνται ανθεκτικά υλικά και χρησιμοποιήθηκαν στη γεφυροποιία, στα βάθρα και σε θολωτές κατασκευές, άλλοτε σαν φέροντα στοιχεία και άλλοτε σαν επένδυση σε αυτά. Πλέον χρησιμοποιούνται σπάνια εξαιτίας του μεγάλου κόστους κατεργασίας τους. Ωστόσο, οι φυσικοί λίθοι ως δομικά υλικά, υπερσχύουν ως προς την αισθητική τους, την μεγάλη αντοχή στη διάβρωση από το νερό και την άμμο καθώς και την καλύτερη γήρανσή τους σε σύγκριση με το μονότονο και απωθητικό σκυρόδεμα.

1.5.2 ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΛΙΘΟΙ

Οι τεχνητοί λίθοι χρησιμοποιούνται συχνότερα από τους φυσικούς και είναι οικονομικοί λόγω της δυνατότητας κατασκευής τους κοντά στο εργοτάξιο. Οι λίθοι αυτοί χρησιμοποιούνται σαν επένδυση σε τοιχοποιίες και βάθρα. Χαρακτηριστικοί τεχνητοί λίθοι είναι οι οπτοί και άνοπτοι πλίνθοι, τα κεραμικά πλακίδια επένδυσης τοίχων, οι τσιμεντόλιθοι κ.α.

1.5.3 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Το σκυρόδεμα ως υλικό κατασκευής μιας γέφυρας χρησιμοποιείται ωπλισμένο, προεντεταμένο και σπανιότερα άοπλο σε περιπτώσεις. Το ωπλισμένο σκυρόδεμα αποτελεί σύμμικτο υλικό και γι' αυτό το λόγο επιτυγχάνεται η ασφαλής παραλαβή των εντατικών μεγεθών και η αλληλοσυμπλήρωση των μηχανικών ιδιοτήτων του. Το προεντεταμένο σκυρόδεμα είναι επίσης σύμμικτο υλικό, αποτελείται από το ωπλισμένο σκυρόδεμα και από χαλύβδινες ράβδους υψηλής αντοχής (τένοντες) που έχουν προενταθεί. Η προένταση των τενόντων προκαλεί θλίψη στο σκυρόδεμα ή μικρή εφελκυστική τάση στη θλιβόμενη ζώνη του φορέα, με αποτέλεσμα η παραλαμβανόμενη φόρτιση, να είναι πολύ μεγαλύτερη από εκείνη που θα μπορούσε να παραλάβει μια απλά φορτισμένη διατομή.

1.5.4 ΧΑΛΥΒΑΣ

Ο χάλυβας, ο οποίος αποτελεί ένα από τα σπουδαιότερα βιομηχανικά υλικά, είναι ένα κράμα σιδήρου με μικρή περιεκτικότητα άνθρακα και μαγγανίου καθώς περιέχει και θείο, φώσφορο, πυρίτιο και οξυγόνο σε μικρές ποσότητες. Είναι ένα υλικό 100% ανακυκλώσιμο και οι ιδιότητες του μένουν αναλλοίωτες ακόμη και μετά από πολλούς κύκλους ανακύκλωσης. Στην γεφυροποιία, ο χάλυβας χρησιμοποιείται για την κατασκευή μεταλλικών, σύμμικτων γεφυρών και γεφυρών από ωπλισμένο σκυρόδεμα. Θεωρείται το οικονομικότερο υλικό για τους περισσότερους τύπους γεφυρών και χρησιμοποιείται ανά τα χρόνια όλο και συχνότερα, καθώς είναι απαραίτητος σε κάθε είδους κατασκευή γέφυρας.

1.6 ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ

Η στεγάνωση έναντι υγρασίας και νερού των κατασκευών είναι αναγκαία προκειμένου να είναι βιώσιμες, καθώς η διείσδυση υδάτων και υδρατμών στα δομικά υλικά προκαλεί μεγάλες φθορές όπως είναι η διάβρωση και η αποσάθρωση τους. Επίσης, προκαλεί χημική διάβρωση και οξείδωση του χάλυβα στο ωπλισμένο σκυρόδεμα, δημιουργεί εξανθήματα και κηλίδες, αναπτύσει χλωρίδα, λειχήνες και μύκητες. Η επίστρωση με χυτάσφαλτους (πάχους 40mm έως 60mm), με ασφαλτοσκυρόδεμα (πάχους 50mm έως 70mm) και με πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους min 180mm) αποτελούν λύση μόνο υπό συνθήκες κατάλληλες αναλόγως το έργο. Ουσιαστικά, καμία μορφή επίστρωσης δεν είναι τελείως αποτελεσματική. Γι' αυτό το λόγο, τοποθετείται μια στεγανωτική στρώση μεταξύ της πλάκας του καταστρώματος και της επίστρωσης. Τέτοια στεγανωτική στρώση μπορεί να αποτελείται από φύλλα χαλκού ή αλουμινίου περασμένα με μάλθη(ασφάλτιο) ή τεχνικές ύλες όπως το Rherapoi.

1.7 ΤΜΗΜΑΤΑ ΓΕΦΥΡΑΣ

Στη γεφυροποιία διακρίνουμε την «υποδομή» της γέφυρας και την «ανωδομή».

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

Η ανωδομή περιλαμβάνει το φορέα καταστρώματος, το κατάστρωμα κυκλοφορίας, τα τυχόν εφέδρανα στήριξης του φορέα στα βάθρα και διάφορα άλλα στοιχεία χωρίς δομικό ρόλο (πεζοδρόμια, κιγκλιδώματα, στηθαία ασφαλείας στα πεζοδρόμια, διαχωριστικά στηθαία κλάδων κυκλοφορίας, οδόστρωμα και τυχόν μόνωση φορέα καταστρώματος, αρμοί διαστολής, αποχετεύσεις ομβρίων, στύλους φωτισμού, διελεύσεις αγωγών κ.α.).

Σαν κύρια μέρη μιας γέφυρας θεωρούνται:

1. **Η θεμελίωση** (πυλώνες, κεφαλόδεσμος, πλάκα), η οποία μεταφέρει τα φορτία της ανωδομής στο έδαφος.
2. **Τα βάθρα** (στύλοι, πάσσαλοι, πυλώνες)

3. **Οι κύριοι φορείς** (πλάκα, δοκοί, κυβοτοειδής διατομή), οι οποίοι στηρίζουν το επίπεδο του δρόμου και ανάλογα με τη μορφή και το υλικό κατασκευής τους προσδιορίζουν τα χαρακτηριστικά της γέφυρας.

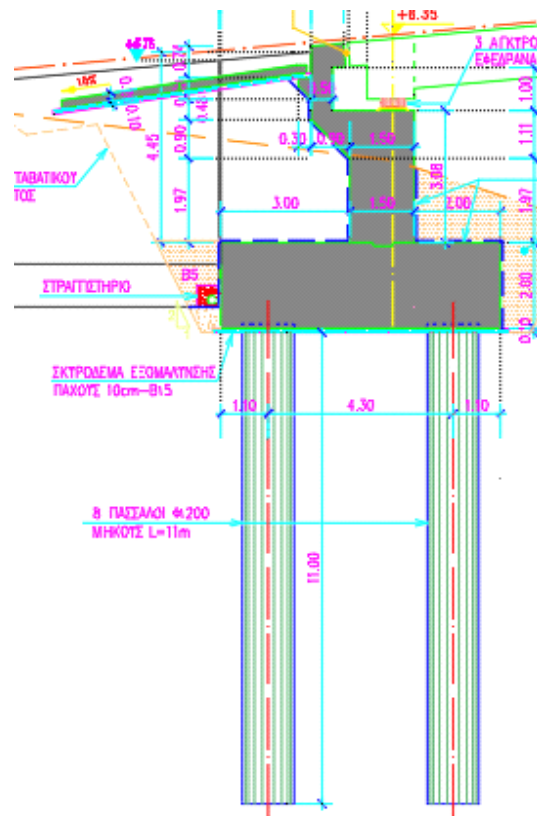
4. **Το επίπεδο της οδού**, το οποίο συνίσταται από τις λωρίδες κυκλοφορίας των οχημάτων και τα πεζοδρόμια για τις οδικές γέφυρες και τους στρωτήρες (τραβέρσες) και σιδηροτροχιές για τις σιδηροδρομικές γέφυρες.

Σαν δευτερεύοντα μέρη μιας γέφυρας λαμβάνονται:

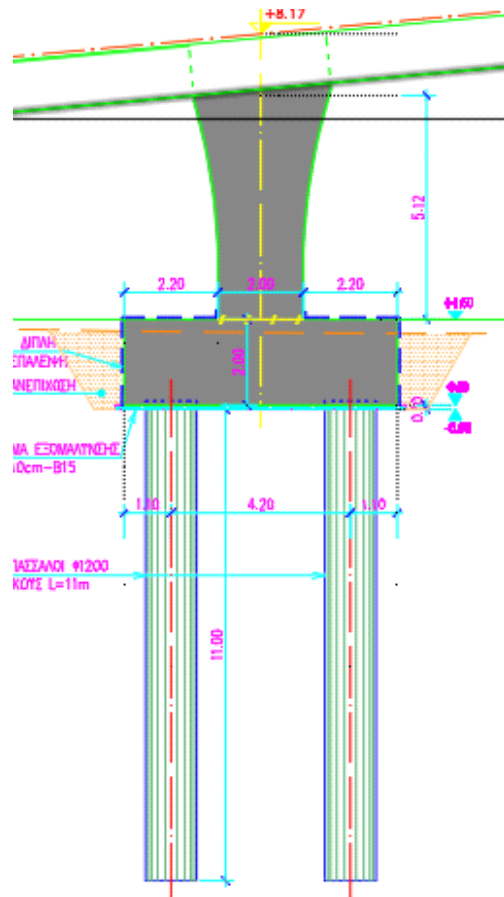
1. **Τα έργα προστασίας και άμυνας** (κιγκλιδώματα, ασφαλικός τάπητας, τοίχοι αντιστηρίξεως κ.λ.π.)

2. **Τα έργα διακόσμησης.**

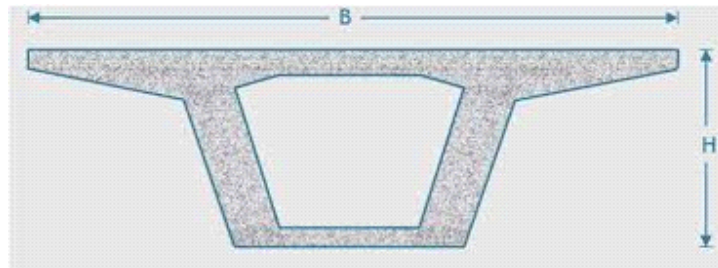
Βασικά μέλη μιας γέφυρας, λοιπόν, αποτελούν τα ακρόβαθρα, τα μεσόβαθρα (σε περιπτώσεις γεφυρών με παραπάνω από ένα άνοιγμα), τα εφέδρανα, η θεμελίωση που αποτελείται από το κεφαλόδεσμο και τους πυλώνες ή την γενική κοιτόστρωση, την πλάκα καταστρώματος, τις πλάκες πρόσβασης και την κύρια διατομή της (δοκάρια, κυβοτοειδής διατομή κ.λπ.)



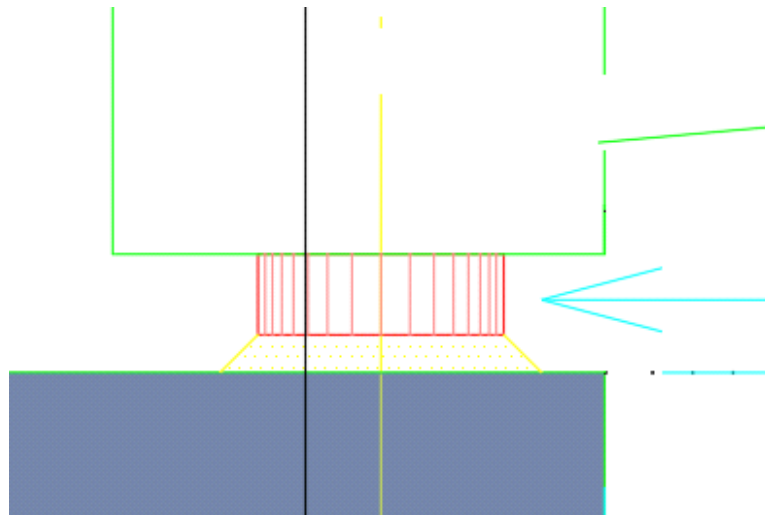
ΣΧΗΜΑ 1.1 ΑΚΡΟΒΑΘΡΟ, ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΣ ΜΕ ΠΥΛΩΝΕΣ



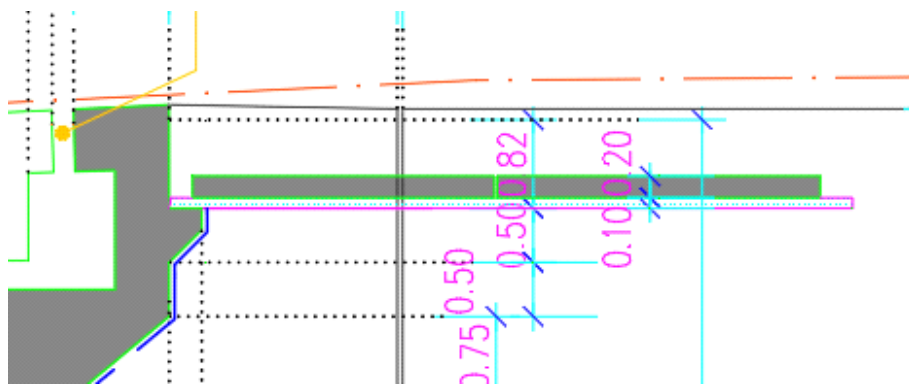
ΣΧΗΜΑ 1.2 ΜΕΣΟΒΑΘΡΟ, ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΣ ΜΕ ΠΥΛΩΝΕΣ



ΣΧΗΜΑ 1.3 ΚΥΒΩΤΟΕΙΔΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗ



ΣΧΗΜΑ 1.4 ΕΦΕΔΡΑΝΑ



ΣΧΗΜΑ 1.5 ΠΛΑΚΕΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

1.8 ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΕΦΥΡΩΝ

Σκοπός μιας γέφυρας είναι η διέλευση (ενός δρόμου ή σιδηρόδρομου ή πεζοδρομίου) πάνω από ένα εμπόδιο, φυσικό ή τεχνητό. Στη σημερινή οδοποιία οι γέφυρες προσαρμόζονται πλήρως στη χάραξη (ως προς τις ακτίνες καμπυλότητας σε μηκοτομή και οριζοντιογραφία, τις επικλίσεις κ.λ.π.). Έτσι, λοιπόν, 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 τις ανάγκες της χάραξης σε μηκοτομή, και από παράγοντες του φυσικού ή τεχνητού εμποδίου. Πάνω από χείμαρρους, ποταμούς ή 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 αυτοκινητόδρομους, 2m πάνω από πεζόδρομους, 3 ως 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. Ο τρόπος κατασκευής καθορίζεται: α) από τεχνικούς παράγοντες που έχουν σχέση με τη γεωγραφία της θέσης, τη φύση του εμποδίου που γεφυρώνεται και το ύψος της γέφυρας από το φυσικό έδαφος και β) από το διατιθέμενο (ειδικό) εξοπλισμό και το κόστος απόκτησης νέου. Πέραν από τον τρόπο κατασκευής, βασικοί παράγοντες για το σχεδιασμό μιας γέφυρας είναι: α) η οικονομία/ κόστος του έργου, β) η λειτουργικότητά του (που καθορίζεται από τη χάραξη), γ) η αισθητική και δ) οπωσδήποτε η ασφάλεια (για την Ελλάδα κυρίως έναντι σεισμού). Με εξαίρεση τις μεγάλου ανοίγματος γέφυρες, που κατά κανόνα κατασκευάζονται ως καλωδιωτές ή κρεμαστές, σε αυτοκινητοδρόμους με διαχωρισμένες τις δύο διευθύνσεις κυκλοφορίας κατασκευάζεται χωριστή γέφυρα ανά κατεύθυνση/ κλάδο, και όχι κοινή. Έτσι η κυκλοφορία και των δύο κλάδων μπορεί να διοχετευθεί σε μία από τις δύο γέφυρες, αν η άλλη κλείσει λόγω οδικού ατυχήματος, έργων συντήρησης ή τυχηματικών γεγονότων (βλάβες από σεισμό, δολιοφθορά κ.λ.π.). Βεβαίως το συνολικό κόστος δύο παράλληλων γεφυρών είναι (κατά 10% ως 20%) μεγαλύτερο αυτού της μιας κοινής. Επιπλέον, ένας μονός κλάδος με μονή σειρά βάθρων είναι πιο αισθητικός δύο διπλών με διπλή σειρά βάθρων.

2. ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΓΕΦΥΡΩΝ

2.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Στην Ελλάδα, για το σχεδιασμό των γεφυρών χρησιμοποιούταν 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. Από τα μέσα της δεκαετίας του 2000, όμως, εφαρμόζονται, αντί του DIN 1072, οι σχετικοί Ευρωκώδικες και συγκεκριμένα: α) το Παράρτημα A2 του Ευρωκώδικα EN1990 που αφορά τις γέφυρες (EN1990 – EurocodeQ 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.

Η βασική (σχεδόν αποκλειστική) κατηγορία φορτίων που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό οδογεφυρών στην Ελλάδα είναι η κατηγορία ή κλάση 60/30, που περιλαμβάνει δύο βαριά 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 τυχόν διαζωμάτων που ενδεχόμενα χωρίζουν τους δύο κλάδους (αν οι δύο κλάδοι φέρονται από την ίδια γέφυρα).

2.2 ΦΟΡΤΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΟΔΟΓΕΦΥΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ DIN 1072 (67/82)

Η επιφάνεια του καταστρώματος χωρίζεται στα εξής μέρη:

1. Στην κύρια λωρίδα (ΚΛ), πλάτους 3m
2. Στην δευτερεύουσα λωρίδα (ΔΛ), πλάτους 3m ή όσο το υπόλοιπο του πλάτους του καταστρώματος, αν το συνολικό πλάτος του είναι μικρότερο από 6m
3. Στο υπόλοιπο της επιφάνειας.

Τα φορτία κυκλοφορίας στην κύρια λωρίδα είναι τα εξής:

1. 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 $4 \times 1,5m = 6m$). Ο κάθε άξονας θεωρείται ότι έχει 2 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.

2. Ομοιόμορφο φορτίο $q_1 = 5 \text{ kN/m}$ σ' όλο το μήκος της κύριας λωρίδας μπροστά και πίσω από το κύριο όχημα. Το κύριο όχημα τοποθετείται σε 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 μία 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 2 προς το κέντρο του ανοίγματος. Όλο το υπόλοιπο της κύριας λωρίδας εμπρός 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 $\phi = 1.4 - 0.008 L(m) > 1$. Αν η τιμή του L (άνοιγμα ή απόσταση σημείων μηδενισμού γραμμής επιρροής) ξεπερνά τα 50m, λαμβάνεται $\phi = 1$.

Στη δευτερεύουσα λωρίδα θεωρείται ότι υπάρχουν:

1. Όχημα βάρους 30t (δευτερεύον όχημα), όμοιο καθ' όλα με το κύριο όχημα των 60t εκτός από το βάρος ανά τροχό (50kN, 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.

2. Ομοιόμορφο φορτίο $q_2 = 3 \text{ kN/m}^2$ μπρος και πίσω από το δευτερεύον όχημα (όπως το p_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 $600 \text{ kN} / (3m \times 6m) = 33.3 \text{ kN/m}^2$ 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 σε 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 δεν τοποθετείται καθόλου. Το υπόλοιπο του πλάτους φορτίζεται με το φορτίο q_r , για όσο πλάτος πρόκειται 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 βάθρα (και όχι σε χωριστά βάθρα ανά γέφυρα και κλάδο), τα βάθρα και η θεμελίωσή τους θα υπολογιστούν για δράση μιας μόνο κύριας και μιας δευτερεύουσας λωρίδας σ' όλο το πλάτος και των δύο χωριστών γεφυρών. Το DIN 1072 προβλέπει επίσης και οριζόντια φορτία από την τροχοπέδηση ή επιτάχυνση των οχημάτων, από φυγόκεντρες δυνάμεις, κ.α.

2.3 ΦΟΡΤΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΟΔΟΓΕΦΥΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 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 μόνο στοιχεία των φορτίων κυκλοφορίας κατά τον Ευρωκώδικα 1. Δεδομένου μάλιστα, ότι έχουν ήδη περιγραφεί σαν φορτία κατά το DIN 1072, δίνονται μόνο οι σχετικές διαφορές του Ευρωκώδικα 1. Διακρίνονται τρεις λωρίδες κυκλοφορίας, αντί για 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 μόνο η λωρίδα 1 σε πλάτος 3m και ότι περισεύει χαρακτηρίζεται ως «υπόλοιπη επιφάνεια». Αν το πλάτος καταστρώματος είναι μεταξύ 5.4m και 6m, μοιράζεται σε δύο λωρίδες (στην 1 και στη 2) πλάτους το μισό του καταστρώματος. Για πλάτος μεταξύ 6m και 9m τοποθετούνται λωρίδες 1 και 2 πλάτους 3m και ότι περισεύει χαρακτηρίζεται ως «υπόλοιπη επιφάνεια». Τέλος, για πλάτος πάνω από 9m τοποθετούνται και οι τρεις λωρίδες 1, 2 και 3 και περισεύει και «υπόλοιπη επιφάνεια». Τα φορτία 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 βαρείας 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, άλλα με βάρος οχήματος $Q_2=400$ KN και ομοιόμορφο φορτίο $q_2=2.5$ KN/m².
- Στη λωρίδα 3: όπως στη 2, άλλα με βάρος οχήματος $Q_3=200$ KN.

- Στην υπόλοιπη επιφάνεια κυκλοφορίας θεωρείται μόνο ομοιόμορφο φορτίο 2.5 KN/m².

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 να συντελεστεί αντίστοιχο το ϕ κατά το DIN 1072. Τα φορτία των οχημάτων θεωρείται ότι ασκούνται σε 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. Σε γέφυρες ανοίγματος πάνω από 10m (δηλαδή πρακτικά σε όλες) το συνολικό φορτίο του οχήματος επιτρέπεται να θεωρείται συγκεντρωμένο σε ένα σημείο. Για τοπικούς ελέγχους στοιχείων μικρού ανοίγματος, οι δύο άξονες του διπλού άξονα λαμβάνονται χωριστά, σε απόσταση 1.2m μεταξύ τους. Για τέτοιου είδους ελέγχους τα οχήματα δύο 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 άλλα και αυτή των οχημάτων κάθε λωρίδας 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 όχημά της δεν χρειάζεται να βρίσκονται ακριβώς δίπλα στη 1 και στο αντίστοιχο όχημα. Εννοείται ότι η φόρτιση κατά μήκος μιας λωρίδας εκτείνεται μόνο σ' εκείνο το μήκος της γέφυρας για το οποίο προκύπτει η δυσμένεια. Π.χ., αν μας ενδιαφέρει η ροπή στρέψης σε κάποια διατομή της γέφυρας, 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 -ώστε να μεγιστοποιείται η στρεπτική φόρτιση εξαιτίας του καθενός τους- αλλά σε αντίθετη πλευρά της διατομής και σε αντίθετη βέβαια θέση ως προς τον άξονα της γέφυρας. Αν οι δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας βρίσκονται πάνω στην ίδια γέφυρα και χωρίζονται με διαχωριστικό στηθαίο οι λωρίδες 1, 2 και 3 μπορεί να μην βρίσκονται στην ίδια πλευρά του στηθαίου, άλλα μία από αυτές σε διαφορετική. Π.χ., αν σε κάθε κατεύθυνση το κατάστρωμα έχει πλάτος 7.5m, και επομένως χωράει μόνο δύο λωρίδες των 3m, τότε η λωρίδα 3 θα βρίσκεται στην άλλη κατεύθυνση και το κενό των $7.5 - (2 \times 3) = 1.5$ m που περισσεύει στη μία κατεύθυνση, ή των $7.5 - 3 = 4.5$ m στην άλλη, θεωρούνται «υπόλοιπη επιφάνεια». Αν μάλιστα το δυσμενέστερο για το υπόψη εντατικό μέγεθος είναι να τοποθετούνται οι λωρίδες συνολικά όσο γίνεται πιο έκκεντρα από τον άξονα της γέφυρας, τότε οι λωρίδες 1 και 2 τοποθετούνται στη μέγιστη απόσταση από τον άξονα και το διαχωριστικό. Η «υπόλοιπη επιφάνεια» συμπληρώνει το κενό μέχρι το διαχωριστικό, ενώ στην

απέναντι κατεύθυνση η λωρίδα 3 τοποθετείται κολλητά στο διαχωριστικό και ως «υπόλοιπη επιφάνεια» φορτίζεται όσο πλάτος της δίνει η 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 2.5 KN/m. Εναλλακτικά και αν αυτό είναι δυσμενέστερο, μπορεί να φορτίζονται μόνο τα πεζοδρόμια και η τυχόν νησίδα με φορτίο συνωστισμού 5KN/m (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 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 συνίσταται στον Ευρωκώδικα EN1990 είναι οι εξής: Στο συνδυασμό $1.35G + 1.35Q$ (ή $1.35G + 1.5Q$ για τα κτίρια), όταν λαμβάνεται η πλήρης τιμή των μόνιμων φορτίων κυκλοφορίας, που ισούται με το 75% των οχημάτων των λωρίδων, της «υπόλοιπης επιφάνειας» και των πεζοδρομίων. Αντίστοιχα, όταν λαμβάνεται η πλήρης τιμή των φορτίων κυκλοφορίας, μπορούν να θεωρούνται μόνιμα φορτία μειωμένα κατά 15%, 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 με το συντελεστή φορτίου 1.35, συνδυάζονται και με τις θερμοκρασιακές δράσεις (ονομαστικές τιμές) πολλαπλασιασμένες επί το 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 ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

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). Το φάσμα αυτό πολλαπλασιάζεται επί:

Το συντελεστή σπουδαιότητας γ_1 , που κατά την εγκύκλιο Ε39/99 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. 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 τη συμβατική 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 $\gamma_1 > 1$.
- $\gamma_1 = 0.85$ 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 συντελεστή συμπεριφοράς q , ο οποίος αντικατοπτρίζει τη δυνατότητα της γέφυρας να αναπτύσσει με ασφάλεια ανακυκλιζόμενες ανελαστικές μετακινήσεις και ισούται περίπου με την ανεκτή τιμή του συνολικού δείκτη πλαστιμότητας μετακινήσεων της γέφυρας.

3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΓΕΦΥΡΑΣ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ 85.3m ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΕΛΑΣΤΟΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΦΕΔΡΑΝΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ Η/Υ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα τεχνική έκθεση αναφέρεται στην οριστική μελέτη του τεχνικού έργου (γέφυρας) που έχει αρχή στη Χ.Θ 0+143,17 και τέλος στη Χ.Θ. 0+228,17 της Αγ. Κηρύκου – Ευδήλου αρτηρίας. Η επιλογή της διατομής έγινε κατά τέτοιο τρόπο, ώστε, ανάλογα με την επιθυμητή ταχύτητα, τον αναμενόμενο κυκλοφοριακό φόρτο και τη σύνθεση της κυκλοφορίας, να εξασφαλίζονται συνθήκες ασφαλούς κυκλοφορίας για όλους τους τύπους των οχημάτων καθώς και για τους πεζούς. Η μελέτη εκπονήθηκε από την τεχνική εταιρία “ΛΙΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΕΠΕ” μετρά από ανάθεση από την Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Σάμου.

3.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΚΟΠΟΥ

Σκοπός της κατασκευής του συγκεκριμένου τεχνικού είναι η επίλυση των κυκλοφοριακών προβλημάτων που παρατηρούνται στο σημείο σύνδεσης εισόδου – εξόδου της παραλιακής οδού του οικισμού του Ευδήλου, ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες και τις ώρες αιχμής. Τα προβλήματα αυτά προκαλούνται εξαιτίας των ανεπαρκών γεωμετρικών στοιχείων της υφιστάμενης οδού και των σοβαρών προβλημάτων ορατότητας, τα οποία δυσχεραίνουν και καθιστούν επικίνδυνη ακόμα και τη διέλευση των πεζών, οι οποίοι χρησιμοποιούν το οδόστρωμα, ελλείψει πεζοδρομίων.

3.1.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Υλικά κατασκευής γέφυρας:

1. ΥΛΙΚΑ

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΦΟΡΕΩΝ, ΓΕΝΙΚΑ	C25/30
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΒΑΘΡΩΝ, ΠΑΣΣΑΛΩΝ	C20/25
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΤΕΡΥΓΟΤΟΙΧΩΝ	C20/25
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΛΑΚΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	C20/25
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ	C20/25
ΙΣΧΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ (ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ)	C8/10
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ	S500s
ΧΑΛΥΒΑΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΩΝ	S500s
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	$\gamma_c=1.50$
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΧΑΛΥΒΑ	$\gamma_s=1.15$

2. ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ

ΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	25.0 KN/m ³
ΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΧΑΛΥΒΑ	78.9 KN/m ³
ΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΤΑΠΗΤΑ	23.5 KN/m ³
ΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΧΩΜΑΤΟΣ	20.0 KN/m ³

3. ΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ

ΩΦΕΛΙΜΟ ΦΟΡΤΙΟ: ΜΟΝΤΕΛΟ ΦΟΡΤΙΣΗΣ 1 (EC1)	
ΚΛΑΣΗ ΓΕΦΥΡΑΣ : SLW 60/30 ΚΑΤΑ DIN 1072	
ΑΝΕΜΟΠΙΣΕΣΗ ΚΑΤΑ EC1	1.75 KN/m ²
ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	T=+20° C/-30° C

4. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ

ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ	$\gamma_G=1.35$
ΙΔ. ΒΑΡΟΣ ΧΑΛΥΒΑ	$\gamma_G=1.50$

5. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΖΩΝΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	I
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ Ε ΔΑΦΟΥΣ	Ah=0.16g
ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ Ε ΔΑΦΟΥΣ	Ah=0.112g
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ	$\gamma_1=1.00$
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΦΟΡΕΑ ΑΝΩΔΟΜΗΣ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΣΥΝ.)	$q_x = q_y = 1.0$
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΒΑΘΡΩΝ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΣΥΝ.)	$q_x = q_y = 1.0$
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΦΟΡΕΑ ΑΝΩΔΟΜΗΣ (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΥΝ.)	$q_z = 1.0$
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΒΑΘΡΩΝ (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΥΝ.)	$q_z = 1.00$
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΜΕΛΩΣΗΣ	$\theta=1$
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΦΑΣΜΑΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ	$\beta_0=2.50$
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΥ ΔΡΑΣΕΩΝ	$\psi_2=0.20$
ΚΡΙΣΙΜΗ ΑΠΟΣΒΕΣΗ (%)	$\xi=5\%$
ΚΑΤΑΞΗ Ε ΔΑΦΟΥΣ ΚΑΤΑ ΕΑΚ 2000	B
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΙ	$T_1=0.15 \quad T_2=0.60$

6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (ΚΑΤΑ ΕΑΚ 2000) B

7. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ-ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΟΠΛ.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	1	2	3	4
ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΩΔΟΜΗΣ			4cm	
ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΒΑΘΡΩΝ			5cm	
ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΩΝ			5cm	
ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΠΑΣΣΑΛΩΝ			10cm	

8. ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ

C20/25 $f_{cu}=2.3\text{MPa}$ S500s $f_{yt}=435\text{MPa}$	>	$L_b = \frac{\Phi}{4} \frac{f_{yt}}{f_{cu} > 0.70} = 68\Phi$	ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ II
C25/30 $f_{cu}=2.3\text{MPa}$ S500s $f_{yt}=435\text{MPa}$	>	$L_b = \frac{\Phi}{4} \frac{f_{yt}}{f_{cu} \times 1} = 48\Phi$	ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ I
$\alpha=1 \quad L_{bnet} = \alpha L_b \frac{A_{s,cal}}{A_{s,ef}} = 68\Phi$		$\alpha=1 \quad L_{bnet} = \alpha L_b \frac{A_{s,cal}}{A_{s,ef}} = 48\Phi$	
ΜΗΚΟΣ ΑΝΑΜΟΝΩΝ: $\max \begin{cases} L_b \text{ κατω} = 48\Phi \\ 1.4L_b \text{ πανω} = 1.4 \times 48 = 67\Phi \end{cases}$ $L_b = 48\Phi$ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ I			
ΜΗΚΟΣ ΥΠΕΡΚΑΛΥΨΗΣ ΕΦΕΛΚΥΟΜΕΝΩΝ ΡΑΒΔΩΝ $\alpha_1=2 \quad L_o = \alpha_1 \times L_{bnet} = 2 \times 68\Phi = 136\Phi$ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ II $\alpha_1=2 \quad L_o = \alpha_1 \times L_{bnet} = 2 \times 48\Phi = 96\Phi$ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ I			
ΜΗΚΟΣ ΥΠΕΡΚΑΛΥΨΗΣ ΘΛΙΒΟΜΕΝΩΝ ΡΑΒΔΩΝ $L_o \geq L_{bnet} \rightarrow L_o \geq 68\Phi$ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ II $L_o \geq L_{bnet} \rightarrow L_o \geq 48\Phi$ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ I			

9. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (Ε.Κ.Ω.Σ.) ΦΕΚ 1329 Β 6/11/2000
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ (Ε.Α.Κ.2000) ΦΕΚ 2184 Β 20/12/2000
ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1 (ΕΝ 1991)

DIN 1055 : ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΦΟΡΤΙΩΝ
(ΜΕΡΟΣ 1-ΙΟΥΛ.1978, ΜΕΡΟΣ 2-ΦΕΒ.1976)

DIN 1045 : ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΑΟΠΛΟ & ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
(ΜΕΡΟΣ 1-ΙΟΥΛ.1978, ΜΕΡΟΣ 2-ΦΕΒ.1976)

DIN 1072 : ΟΔΟΓΕΦΥΡΕΣ ΚΑΙ ΠΕΖΟΓΕΦΥΡΕΣ.
ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΦΟΡΤΙΩΝ (ΔΕΚ.1985)

DIN 1075 : ΓΕΦΥΡΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ (ΑΠΡ.1981)

DIN 1054 : ΕΔΑΦΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ. ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΦΟΡΤΙΣΗ
ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ (ΝΟΕΜ.1976)

DIN 4085 : ΕΔΑΦΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
ΤΗΣ ΩΘΗΣΗΣ ΓΑΙΩΝ. ΒΑΣΕΙΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ(ΦΕΒ. 1987)

DIN 4014 : ΕΓΧΥΤΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ,
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ(ΜΑΡΤ. 1990)

ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 39/93 ΥΠΕΧΩΔΕ (αρ.πρωτ. ΔΜΕΟγ/0/695/26-8-1993)
ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΥΚΛΙΟΥ 93/90 "ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ
ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΓΕΦΥΡΩΝ"

ΚΛΑΣΗ ΓΕΦΥΡΑΣ : SLW 60/30 κατά DIN 1072

3.1.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ

Το τεχνικό έργο (γέφυρα) έχει αρχή στη Χ.Θ. 0+143,17 και τέλος στη Χ.Θ. 0+228,17. Είναι δηλαδή συνολικού ανοίγματος 85,0μ. Μετά τον κόμβο ΙΚ2 (σύνδεση με Κλάδο 1) και ως την αρχή της γέφυρας, όπου η ερυθρά της οδού αρχίζει να μεταβάλλεται από τη στάθμη του λιμενικού, η κατασκευή τοίχου αντιστήριξης έχει γίνει στην αριστερή πλευρά της για την αποφυγή κατασκευής επιχώματος.

Τόσο στην αρχή όσο και στο τέλος της χάραξης κρίνεται έχουν διαμορφωθεί ισόπεδοι κόμβοι. Ισόπεδος κόμβος διαμορφώθηκε επίσης στη συμβολή του κλάδου 1 με την κύρια χάραξη.

Η ερυθρά της οδού από την αρχή έως τη Χ.Θ. 0+088,00 παρουσιάζει μικρή κατά μήκος κλίση, στη συνέχεια ανέρχεται με κλίση που φτάνει το 9,10% για μήκος 114μ., ενώ προς το τέλος η κατά μήκος κλίση είναι 6,20% έως τη Χ.Θ. 0+233,86. Τέλος, για την ομαλή υψομετρική σύνδεσή της με τον κυκλικό κόμβο (ΙΚ3) ακολουθεί την επίκλιση του κυκλικού κλάδου 2,5%.

Ένα από τα βασικότερα κριτήρια σχεδιασμού των φορέων υπήρξε η ελαχιστοποίηση των δυσμενών επιδράσεων σε ένα περιβάλλον ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, τόσο από την ίδια τη μορφή των φορέων όσο και από τις εργασίες ανέγερσής τους.

Μεγάλη σημασία δόθηκε και στο τελικό αισθητικό αποτέλεσμα δεδομένης της θέσης της γέφυρας. Κρίθηκε λοιπόν απαραίτητη η ελαχιστοποίηση του πάχους του καταστρώματος με την κατάλληλη επιλογή της διατομής.

- **ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ , ΦΟΡΕΑΣ ΑΝΩΔΟΜΗΣ**

Ως βασική διατομή του φορέα της ανωδομής επιλέχθηκε η συμβατικά οπλισμένη πλακοειδής, με διαμόρφωση κυρτής κάτω επιφάνειας, η οποία προσφέρει ικανοποιητικό λόγο δυσκαμψίας προς βάρος σε συνδυασμό με τη βέλτιστη συμπεριφορά σε στρεπτικές καταπονήσεις, χαρακτηριστικό απαραίτητο δεδομένης της μικρής ακτίνας καμπυλότητας που επιβάλλει η χάραξη.

Το συνολικό πλάτος οδοστρωσίας είναι 9.00 m ενώ σε κάθε πλευρά προβλέπονται τυποποιημένα πεζοδρόμια πλάτους 2.50 m. Η ζώνη κυκλοφορίας διαμορφώνεται από δύο στρώσεις ασφαλτικών πάχους 0.09 m και μόνωση και διπλό ασφαλτόπανο. (Τοποθετείται σκυρόδεμα ρύσεων όπου απαιτείται για την επίτευξη των υψομέτρων της ερυθράς του καταστρώματος)

Το μέγιστο ύψος της διατομής χωρίς τις στρώσεις οδοποιίας (Μόνωση, κονιάματα κλίσεων, διπλή ασφαλτική στρώση) είναι 1.20 m. Η επιτόπου πλάκα έχει ελάχιστο πάχος στον άξονα συμμετρίας της διατομής ίσο προς 30cm, ώστε να διασφαλίζει τόσο την σύνδεση μεταξύ των δοκών αλλά και την απαιτούμενη εγκάρσια ακαμψία του συστήματος εσχάρας, το οποίον σχηματίζεται.

Τα μέλη του Φορέα της ανωδομής (πρόπλακες, επιτόπου σκυρόδεμα πλακός, διαδοκίδες) κατασκευάστηκαν από σκυρόδεμα ποιότητας C30/37, τα υπόλοιπα στοιχεία της κατασκευής (βάθρα κλπ.) από σκυρόδεμα C20/25 κατά DIN FB-102.

- **ΒΑΘΡΑ - ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ**

Η διατομή του βάθρου είναι συμπαγής, οπλισμένη συμβατικά, με βασικές διαστάσεις σε τομή κοντά στη βάση τους (σε κάτοψη) 2.0x4.0 m. Σημειώνεται ότι η διατομή αυξάνει προοδευτικά διαστάσεις κατά την έννοια του ύψους του βάθρου και προσεγγίζοντας το κατάστρωμα ώστε να «συναντήσει» τις καμπύλες της κυρτής κάτω επιφάνειάς του.

Τα άκρα της διατομής σχεδιάστηκαν καμπύλα, με τρόπο ώστε να παρουσιάζουν κυρτότητα κάθετα προς τον άξονα της γέφυρας.

Η θεμελίωση των βάθρων γίνεται σε εσχάρα πασσάλων με διαμόρφωση ορθογωνικού δύσκαμπτου κεφαλόδεσμου. Η βασική διατομή του κάθε πασσάλου είναι κυκλική και η τιμή της διαμέτρου προσδιορίστηκε σε 1200 mm.

Οι πάσσαλοι έχουν διάμετρο 1,20μ και ενεργό μήκος μετρούμενο κάθε φορά από την στάθμη διάτρησής τους. Συνδέονται με κατακόρυφα και πλευρικά ελατήρια δύο διευθύνσεων για την προσομοίωση του εδάφους με τιμή ανάλογα με την δείκτη έκαστης εδαφικής στρώσης. Για την επίλυση των πασσάλων με φορτία λειτουργίας εφαρμόστηκαν τα πλευρικά ελατήρια που προκύπτουν από τους δείκτες εδάφους χωρίς ρευστοποίηση, ενώ κατά την δυναμική ανάλυση του φορέα εφαρμόστηκαν τα πλευρικά ελατήρια που προκύπτουν από τους δείκτες εδάφους με ρευστοποίηση.

Η αξονική απόσταση μεταξύ των πασσάλων είναι μεγαλύτερη από 3.5 d ώστε να μην υπάρχει η μείωση της φέρουσας ικανότητάς τους εξαιτίας του φαινομένου της ομάδας πασσάλων.

Το βάθος των πασσάλων είναι $L = 11.0\text{m}-13.0\text{m}$.

Τα ακρόβαθρα κατασκευάστηκαν από σκυρόδεμα ποιότητας C20/25 και το μεσόβαθρο από σκυρόδεμα ποιότητας C20/25, κατά DIN FB-102.

- **ΕΦΕΔΡΑΝΑ**

Το κατάστρωμα εδράζεται στο A1,A2,M3 σε τρία (3) εφέδρανα σε κάθε βάθρο, τα οποία έχουν την ακόλουθη λειτουργία:

Μεταφέρουν αξονικό φορτίο στην διατομή του ακροβάθρου με πρακτικά ομοιόμορφη κατανομή της ορθής τάσης.

Επιτρέπουν τις στροφές γύρω από τρεις άξονες, αναπτύσσοντας πρακτικά αμελητέες ροπές.

Επιτρέπουν την μετακίνηση του φορέα στις οριζόντιες διευθύνσεις μέσω ολίσθησης με συντελεστή τριβής.

- **ΑΡΜΟΙ**

Σε κάθε ένα από τα ακρόβαθρα A1 και A2 έχει τοποθετηθεί αρμός, ο οποίο παραλαμβάνει μετακινήσεις κατά μήκος του άξονα της γέφυρας. Ο αρμός είναι στεγανός ελαστομεταλλικός τύπου ALGAFLEX T200.

- **ΤΥΠΟΙ ΣΤΗΘΑΙΩΝ**

Σύμφωνα με τις τυπικές διατομές της ΕΟΑΕ χρησιμοποιούνται μεταλλικά στηθαία ΣΤΕ-1 στις εξωτερικές και στις εσωτερικές οριογραμμές των κλάδων.

- **ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ - ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΕΣ**

Η στεγάνωση του Φορέα επιτυγχάνεται με ειδικές στεγανωτικές μεμβράνες.

Η τελική επεξεργασία των επιφανειών σκυροδέματος περιλαμβάνει διαμόρφωση:

- όλων των ορατών επιφανειών (φορείς ανωδομής – βάθρα – τοίχοι αντιστήριξης) με επιφανειακό τελείωμα τύπου Γ,
- όλων των μη ορατών επιφανειών με επιφανειακό τελείωμα τύπου Α.

3.1.4 ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

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

- Γενική εκσκαφή στην περιοχή του τεχνικού.
- Κατασκευή χαλικοπασσάλων.
- Κατασκευή φρεατοπασσάλων.
- Κατασκευή στρώσης στράγγισης και γεφυφάσματος διαχωρισμού.
- Κατασκευή κεφαλόδεσμων θεμελίωσης.
- Κατασκευή των μεσόβαθρων και της κεφαλής τους.
- Επανεπίχωση κεφαλόδεσμων.
- Κατασκευή του φορέα της ανωδομής επί ικριώματος εδραζομένου επί των τελικών εφεδράνων. Η κατασκευή του φορέα γίνεται σε δυο φάσεις.
- Κατασκευή πεζοδρομίων και των στηθαίων ασφαλείας.
- Κατασκευή οδοστρώματος.

3.1.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ

Η Ικαρία και κατά συνέπεια η περιοχή μελέτης, κατατάσσεται στη Ζώνη Ι, με συντελεστή σεισμικής επιτάχυνσης εδάφους $a = 0,16$.

Το υπέδαφος της περιοχής μελέτης και ειδικότερα το τμήμα του που αναφέρεται στην θεμελίωση των πασσάλων χαρακτηρίζεται ως «βραχώδεις ή ημιβραχώδεις σχηματισμοί εκτεινόμενοι σε αρκετή έκταση και βάθος, με την προϋπόθεση ότι δεν παρουσιάζουν έντονη αποσάθρωση» και ανήκει στην κατηγορία Α με τιμές χαρακτηριστικών φασματικών περιόδων : $T1 = 0,10 \text{ sec}$ και $T2 = 0,40 \text{ sec}$.

Για μικρό μόνο επιφανειακό τμήμα του βραχώδους σχηματισμού Σε περιπτώσεις μόνο όπου οι σχηματισμοί παρουσιάζουν τοπικά έντονη αποσάθρωση και εδαφοποίηση, υποβαθμίζονται παράλληλα στην αμέσως κατώτερη κατηγορία, για την οποία οι τιμές φασματικών περιόδων είναι: $T_1 = 0,15 \text{ sec}$ και $T_2 = 0,60 \text{ sec}$.

Από την διεξαχθείσα γεωτεχνική διερεύνηση των εδαφικών και βραχωδών σχηματισμών που δομούν την περιοχή μελέτης, συνάγονται τα ακόλουθα συμπεράσματα :

Η θεμελίωση του Ακρόβαθρου Α1 και των Μεσόβαθρων Μ1, Μ2 και Μ3, προτάθηκε να γίνει στην 2η Γεωτεχνική Στρώση, η οποία συνίσταται από το βραχώδες υπόβαθρο της ευρύτερης περιοχής του έργου (εναλλαγές σχιστολίθων – φυλλιτών και μαρμάρων), δηλ. σε μέσο βάθος $\sim 5\text{m}$ από την σημερινή επιφάνεια του εδάφους. Για τη θεμελίωση προτάθηκαν οπλισμένοι πάσσαλοι με πάκτωση εντός του βραχώδους υποβάθρου. Στη θέση θεμελίωσης του Ακρόβαθρου Α2, το βραχώδες υπόβαθρο απαντάται στην επιφάνεια και για το λόγο αυτό έγιναν γεωτεχνικοί υπολογισμοί για δύο είδη θεμελίωσης: επιφανειακή και θεμελίωση σε βάθος (οπλισμένοι πάσσαλοι με πάκτωση εντός του βράχου).

Στο **παράρτημα Β** δίνονται οι πίνακες με τα φυσικά χαρακτηριστικά των εδαφικών σχηματισμών που διατρήθηκαν στην περιοχή μελέτης κατά την εκτέλεση των γεωτρήσεων.

3.1.6 ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η ανάλυση και διαστασιολόγηση του φορέα της ανωδομής, των ακρόβαθρων 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 εισάγονται ελατήρια κατάλληλης δυσκαμψίας τα οποία προσομοιώνονται τα εφέδρανα.

Οι θεμελιώσεις των μεσοβάθρων αναλύονται με ανεξάρτητα προσομοιώματα όπου εισάγονται ως φορτίσεις οι αντιδράσεις των κορμών των μεσοβάθρων. Οι κεφαλόδεσμοι των θεμελίωσεων προσομοιώνονται με γραμμικά 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 τη γεωτεχνική αγκιολόγηση.

Η στατική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα SOFISTIK.

3.1.7 ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η σεισμική ανάλυση της ανωδομής πραγματοποιείται με την μέθοδο της δυναμικής φασματικής ανάλυσης με χρήση του φάσματος σχεδιασμού που προβλέπει ο ΕΑΚ 2003 και τα σεισμολογικά στοιχεία είναι σύμφωνα με την εγκύκλιο 39/99 του ΥΠΕΧΩΔΕ και πιο συγκεκριμένα:

Κατηγορία σεισμικής επικινδυνότητας II
Ανηγμένη σεισμική επιτάχυνση $a_0 = 0.16$

Κατηγορία εδάφους B ($\beta_0=2.5, T_1=0.10\text{sec}, T_2=0.40\text{sec}$)

Συντελεστής θεμελίωσης $\theta=1.00$

Συντελεστής σπουδαιότητας $\gamma=1.00$

Συντελεστής συμπεριφοράς $q_x=1.00$ και $q_n=1.0$

$q_\gamma=1.00$

Το φάσμα σχεδιασμού της κατακόρυφης συνιστώσας της επιτάχυνσης του σεισμού σχεδιασμού προκύπτει από το οριζόντιο πολλαπλασιάζοντας τις τεταγμένες με 0,70 (παραγρ. 2.3.2 του ΕΑΚ).

3.18 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΔΡΑΣΕΩΝ

Οι απαιτούμενοι συνδυασμοί έγιναν σύμφωνα με τα DIN – Fachberichte 101, 102 και τις ΟΑΜΓ-FB του ΥΠΕΧΩΔΕ.

3.1.8.1 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΔΡΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΟΡΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

Οι συνδυασμοί δράσεων που χρησιμοποιούνται για τους ελέγχους στις Οριακές Καταστάσεις Λειτουργικότητας είναι αυτοί που προδιαγράφονται στο DIN-FB101:

- Χαρακτηριστικός (σπάνιος) συνδυασμός
- Συχνός συνδυασμός
- Οιονεί μόνιμος συνδυασμός
- Μη συχνός συνδυασμός

3.1.8.2 ΟΡΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

Οι έλεγχοι που επιβάλλονται από τον κανονισμό για τη διασφάλιση της ικανότητας λειτουργίας της γέφυρας και της αντοχής της κατασκευής. Αρχικά, θα παρουσιαστούν οι αναγκαίοι συνδυασμοί δράσεων που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν για τη διεξαγωγή των απαιτούμενων ελέγχων .

Συνολικά έχουμε τέσσερις δυνατούς συνδυασμούς δράσεων που συμμετέχουν στους ελέγχους των οριακών καταστάσεων λειτουργικότητας, όπως περιγράφονται παρακάτω και δίνονται αναλυτικά από τον κανονισμό δράσεων επί των γεφυρών DIN FB 101. Αυτοί είναι:

- **Χαρακτηριστικός (σπάνιος) Συνδυασμός**

$$\sum_{i \geq 1} G_{ki} + P_k + Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

- **Συχνός Συνδυασμός**

$$\sum_{i \geq 1} G_{ki} + P_k + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

- **Ημι-μόνιμος Συνδυασμός**

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

- **Μη Συχνός Συνδυασμός**

$$\sum_{i \geq 1} G_{ki} + P_k + \psi_1 \cdot Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{li} \cdot Q_{ki}$$

Για την επιβεβαίωση των ελέγχων απαιτείται η ικανοποίηση της ακόλουθης ανισότητας

$$E_d \leq C_d$$

Όπου,

E_d = η τιμή σχεδιασμού του μεγέθους που ελέγχεται και προκύπτει από κάποιο συνδυασμό δράσεων

C_d = η ονομαστική τιμή του κριτηρίου ελέγχου, όπως ορίζεται από τον κανονισμό.

Η γέφυρα της παρούσης μελέτης θεωρήθηκε για το σχεδιασμό της ως κατηγορίας C για τη διαμήκη διεύθυνση προέκτασης. Με βάση λοιπόν την παραδοχή αυτή θα εκτελεστούν οι έλεγχοι.

ΔΡΑΣΗ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ	ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_3	
ΦΟΡΤΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	Μοντέλο φορτίου 1 ¹⁾ gr.1	TS	0.75	0.75	0.2	0.8
		UDL	0.4	0.4	0.2	0.8
	Μοντέλο φόρτισης 2 ²⁾	0	0.75	0	0.8	
	Οριζόντιες δράσεις – gr.2	0	0	0	0	
	Δράσεις πεζών- gr.3	0	0	0	0.8	
ΟΡΙΖΟΝΤΙΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ		0	0	0	0	
ΑΝΕΜΟΣ	W	0.3	0.5	0	0.6	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	T	0.8	0.6	0.5	0.8	

Συντελεστές συνδυασμών ψ σε οδογέφυρες

3.1.9 ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΟΡΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΩΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

3.1.9.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΛΙΠΤΙΚΩΝ ΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Σύμφωνα με το DIN-FB 102 κεφ.2 παρ.4.4.1.2 για τον οιονεί μόνιμο συνδυασμό δράσεων ελέγχεται ότι η τάση του σκυροδέματος δεν υπερβαίνει την τιμή 0.45 fck επιτρέποντας έτσι παραδοχή γραμμικού ερπυσμού. Για τον χαρακτηριστικό συνδυασμό δράσεων ελέγχεται ότι η τάση του σκυροδέματος δεν υπερβαίνει την τιμή 0.60 fck.

3.1.9.2 ΕΛΕΓΧΟΣ ΡΗΓΜΑΤΩΣΗΣ

Πραγματοποιείται έλεγχος ρηγμάτωσης σύμφωνα με το DIN-FB 102 κεφ.2 παρ.4.4.0.3 πίνακας 4.118, με τα παρακάτω όρια ανάλογα με την κατηγορία απαίτησης κάθε στοιχείου:

- Οπλισμένο σκύροδεμα κατηγορίας απαίτησης E: εύρος ρωγμής 0.3 mm υπό τον οιονεί μόνιμο συνδυασμό δράσεων.
- Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας απαίτησης D: εύρος ρωγμής 0,2 mm υπό τον συχνό συνδυασμό δράσεων.

3.1.9.3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΦΕΛΚΥΣΤΙΚΩΝ ΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΧΑΛΥΒΑ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

Σύμφωνα με το DIN-FB 102 κεφ.2 παρ.4.4.1.3 υπό τον χαρακτηριστικό συνδυασμό δράσεων ελέγχεται ότι η εφελκυστική τάση στον χαλαρό οπλισμό δεν υπερβαίνει την τιμή $0,8 f_{yk} = 400 \text{ MPa}$.

3.1.9.4 ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΟΡΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΤΟΧΙΑΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Πραγματοποιούνται έλεγχοι οριακής κατάστασης αστοχίας σε αξονική, καμπτική και διατμητική καταπόνηση σύμφωνα με τον DIN_FB 102.

3.1.10 ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΟΡΕΑ ΑΝΩΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΒΑΘΡΩΝ

3.1.10.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

Μόνιμα Φορτία (G) - Φόρτιση 1

Ίδιο Βάρος Σκυροδέματος (οπλισμένου και προεντεταμένου)	Ειδικό Βάρος (kN/m^3):	25.00
--	-----------------------------------	-------

Πρόσθετα Μόνιμα (G+) - Φόρτιση 2

- ασφατικά: $\{(0.09+0.20)/2\} \text{m} * 9.00 \text{m} * 24.00 \text{KN/m}^3 = 31.32 \text{ KN/m}$
 - πρόσθετο φορτίο ασφατικών: $0.5 * 9.0 = 7.2 \text{ KN/m}$
 - πεζοδρόμια: $2 * (0.66 \text{ m}^2 * 25.00 \text{ KN/m}^3) = 33.0 \text{ KN/m}$
 - ΣΤΕ $-1:2 * 0.70 \text{ KN/m} = 1,40 \text{ KN/m}$
- Σύνολο: 72.92 KN/m

Καθιζήσεις – Φορτίσεις 3-12

Σύμφωνα με το DIN FB 102 II-2.2.2.1(4) οι υποχωρήσεις στηρίξεων ανήκουν στις μόνιμες δράσεις.

Διαχωρίζονται οι πιθανές και δυνατές καθιζήσεις του εδάφους θεμελίωσης.

Κατά τον έλεγχο της οριακής κατάστασης αστοχίας, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι δυνατές καθιζήσεις του εδάφους θεμελίωσης. Για τον υπολογισμό τους επιτρέπεται, σύμφωνα με το DIN FB 102 II-2.3.2.2(103)P (συντελεστής 0.4) ή σύμφωνα με την γενική οδηγία (συντελεστής 0.6), χωρίς παραπέρα ελέγχους, να ληφθεί ακαμψία ίση με $0,6 * (\text{ακαμψία σε στάδιο I})$ εξαιτίας μίας δυνατής μετάβασης στο στάδιο II.

Σύμφωνα με το DIN FB 101 Annex C.2.3 για τις φορτίσεις υποχωρήσεων στήριξης, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη συντελεστής $\gamma_{GSet} = 1.00$.

Κατά τον έλεγχο σε οριακή κατάσταση λειτουργικότητας, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι πιθανές μετακινήσεις του εδάφους θεμελίωσης σαν μόνιμες δράσεις, άρα με συντελεστή 1.0 (δες DIN FB 102 II-2.3.4(110)P). Στον παρόντα υπολογισμό, για κάθε άξονα στήριξης δίνεται 1cm σαν δυνατή υποχώρηση εδάφους θεμελίωσης και 0.5cm σαν πιθανή υποχώρηση και συμμετέχουν στις περιβάλλουσες δυσμενώς (0.5cm εναλλακτική υποχώρηση αντιστοιχεί περίπου σε υποχώρηση 1cm ενός μόνο άξονα στήριξης).

Ανασήκωμα για την αντικατάσταση εφεδράνων (SB) – Φορτίσεις 13,14,15
Σύμφωνα με την παραγρ. 3.6 του DIN FB 101 ελήφθη επιβεβλημένη μετακίνηση 10mm. Η φόρτιση αυτή υπάρχει στα ακρόβαθρα A1 και A2 καθώς και στο M3.

Θερμοκρασιακές Μεταβολές (T, ΔT) – Φορτίσεις 16-23

Οι αναφερόμενες στο εδάφ. 6.3.1.3.1 (5) θερμοκρασίες θα λαμβάνονται για την Ελλάδα ως ακολούθως :

(Γέφυρες από σκυρόδεμα $T_{e,min} = T_{min} + 7 \text{ K}$ $T_{e,max} = T_{max}$

όπου $T_{min} = -10 \text{ K}$ και $T_{max} = 40 \text{ K} \rightarrow T_{e,min} = -3 \text{ K}$ και $T_{e,max} = 40 \text{ K}$

Η θερμοκρασία κατασκευής του έργου ή/και τοποθέτησης εφεδράνων T_0 που ορίζεται στο Κεφ. V εδάφ. 6.3.1.3.3 (2) Ρ μπορεί να λαμβάνεται στην Ελλάδα ίση με 15 οC.

Οι παρακάτω συνδυασμοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν με την προϋπόθεση της ταυτόχρονης θεώρησης , τόσο της σταθερής θερμοκρασιακής συνιστώσας ΔT_N , όσο επίσης και της γραμμικά μεταβαλλόμενης θερμοκρασιακής διαφοράς

$$\Delta T_M + \omega_N \Delta T_N \quad \text{ή}$$

$$\omega_M \Delta T_M + \Delta T_N$$

Η δυσμενέστερη περίπτωση είναι καθοριστική. Οι παραπάνω συντελεστές έχουν τις ακόλουθες τιμές :

$$\omega_M = 0,75$$

$$\omega_N = 0,35.$$

Θερμοκρασιακή μεταβολή για υπολογισμο εφεδρανων. Φορτίσεις 40-41

Για τον υπολογισμό των εφεδράνων και των αρμών έχει ληφθεί υπόψη μέγιστη θερμοκρασία $\Delta T_N + 20 = 45$. και ελάχιστη $\Delta T_N - 20 = -48$.

Κινητά Φορτία σε Συνδυασμό με το Σεισμό (LE) - Φόρτιση 40

Για τη δυναμική ανάλυση απαιτείται η ίδρυση ενός άλλου υποσυστήματος 'ΜΑΖΕΣ', επί του οποίου υπολογίζεται η αντίστοιχη μάζα, που λαμβάνεται υπόψη κατά τη δυναμική ανάλυση των ιδιομορφών. Στην περίπτωση αυτή προστίθεται η μάζα από τα πρόσθετα μόνιμα και ένα τμήμα της μάζας του κινητού φορτίου. Στο υποσύστημα 'ΜΑΖΕΣ' δεν εμπεριέχονται τμήματα του φέροντος οργανισμού, που είναι εγκιβωτισμένα στο έδαφος και δεν ταλαντώνονται ελεύθερα, όπως είναι οι πάσσαλοι, οι κεφαλοδοκοί και τα μεμονωμένα πέδιλα ή οι θεμελιοδοκοί. Δεν επιθυμούμε να λαμβάνονται υπόψη στη συνολική ταλαντούμενη μάζα, γιατί θα είναι λάθος το ποσοστό της συμμετέχουσας μάζας που προκύπτει και δε θα μπορεί να συγκριθεί με το κριτήριο του 90%.

$$q_{\Sigma \text{ει}} = q_{\text{πρ.μον}} + 0,2 \left(q_{\text{udl}} + \frac{\alpha_{Q1k} + \alpha_{Q2k}}{L_{\text{Γεφ}}} Q_{2k} \right)$$

q_{eq}, Q = 45.7 kN/m

Ανεξάρτητες Μεταβλητές Δράσεις (Qd)

ΦΟΡΤΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ: Κινητά φορτία (LC121136)

Τα φορτία κυκλοφορίας επί της γέφυρας έχουν ληφθεί με βάση το DIN-FB 101.

Παριστούν τη συνήθη κυκλοφορία που αποτελείται τόσο από ανθρώπους όσο και από βαρέα οχήματα.

Σύμφωνα με τον Γερμανικό κανονισμό δράσεων επί γεφυρών για τον υπολογισμό των εντατικών μεγεθών από φορτία κυκλοφορίας χρησιμοποιήθηκε η Πρότυπη Διάταξη Φόρτισης 1 (Π.Φ.1)

Υπενθυμίζεται πως η Π.Φ.1 αποτελείται από :

Λωρίδα 1 : Φέρει ένα διαξονικό όχημα με φορτίο $Q_{1k} = 120 \text{ kN}$ και κατανεμημένο φορτίο επιφανείας $q_{1k} = 9,0 \text{ kN/m}^2$

Λωρίδα 2 : Φέρει ένα διαξονικό όχημα με φορτίο $Q_{2k} = 80 \text{ kN}$ και κατανεμημένο φορτίο επιφανείας $q_{2k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Λωρίδα 3 : Φέρει κατανεμημένο φορτίο επιφανείας $q_{3k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Απομένουσα Λωρίδα : Φέρει κατανεμημένο φορτίο επιφανείας $q = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Προσομοίωμα Φόρτισης 1 (Διαξονικό όχημα) για γενικούς ελέγχους κατά το DIN – Fachbericht 101 §4.3.2. Το Π.Φ.1 αποτελείται από δύο μέρη :

α) Το ομοιόμορφα κατανεμημένο φορτίο (UDL) ανέρχεται ανά m^2 σε $q_{\text{αχ}} = 9,0 \text{ kN/m}^2$, όπου το $q_{\text{αχ}}$ είναι ένας συντελεστής προσαρμογής.

β) Διπλός άξονας (σύστημα Tandem TS): Κάθε αξονικό φορτίο ανέρχεται σε $A_q \times Q_k$, όπου, A_q είναι ένας συντελεστής προσαρμογής. Κάθε λωρίδα κυκλοφορίας τοποθετείται μόνο ένα διαξονικό όχημα.

Προσομοίωμα Φόρτισης 2 (Μονός Άξονας) για τοπικούς ελέγχους, κατά το DIN – Fachbericht 101 §4.3.3. Αυτό το Π.Φ αποτελείται από ένα μόνο άξονα $\beta Q \times Q_{\text{ακ}}$, όπου, το $Q_{\text{ακ}}$ περιλαμβάνει την δυναμική προσαύξηση, το βQ είναι ένας συντελεστής προσαρμογής. Η εφαρμοζόμενη δράση προκύπτει όταν η τιμή $Q_{\text{ακ}} = 240 \text{ kN}$ πολλαπλασιαστεί με τον δυναμικό συντελεστή προσαρμογής βQ . Το Π.Φ. τοποθετείται σε οποιαδήποτε θέση πάνω στο κατάστρωμα. Κατά περίπτωση μπορεί να θεωρηθεί μόνο ένας τροχός των $120 \beta Q (\text{kN})$. Τόσο για το αξονικό όσο και για το φορτίο τροχού ισχύει $\beta Q = 0,80$.

3.1.11 ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ C20/25 ΒΑΘΡΩΝ, ΠΛΑΚΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ, ΤΟΙΧΩΝ, ΘΩΡΑΚΙΩΝ ΚΤΛ

ΓΕΦΥΡΑ

- **Κεφαλόδεσμοι** στις θέσεις : M1 M2 M3 A1 A2

Μήκος κεφαλόδεσμου στις θέσεις M1 M2 M3 = 10,6 m = α_1

Μήκος κεφαλόδεσμου στις θέσεις A1 A2 = 14 m = α_2

Πλάτος κεφαλόδεσμου στις θέσεις M1 M2 M3 = 6,4 m = β_1

Πλάτος κεφαλόδεσμου στις θέσεις A1 A2 = 6,5 m = β_2

Υψος κεφαλόδεσμου στις θέσεις M1 M2 M3 = 2 m = γ_1

Υψος κεφαλόδεσμου στις θέσεις A1 A2 = 1,5 m = γ_2

Ογκος κεφαλόδεσμου : $\alpha * \beta * \gamma$

Ογκος κεφαλόδεσμων στις θέσεις M1 M2 M3 : $10,6 * 6,4 * 2 = 135,68 \text{ m}^3$

Ογκος κεφαλόδεσμων στις θέσεις A1 A2 : $14 * 6,5 * 1,5 = 136,5 \text{ m}^3$

Συνολικός όγκος κεφαλόδεσμων : $135,68 * 3 + 136,5 * 2 = 680 \text{ m}^3$

- **Κολώνες** στις θέσεις : M1 M2 M3 A1 A2

Μέτρηση εμβαδού πλευράς της κολώνας και πολλαπλασιασμός επί το μήκος της :

Εμβαδόν πλευράς κολώνας M1 : $34,082 \text{ m}^2$

Εμβαδόν πλευράς κολώνας M2 : $42,750 \text{ m}^2$

Εμβαδόν πλευράς κολώνας M3 : $51,105 \text{ m}^2$

Εμβαδόν πλευράς κολώνας A1 : $65,192 \text{ m}^2$

Εμβαδόν πλευράς κολώνας A2 : $130,952 \text{ m}^2$

Μήκος στις θέσεις M1 M2 M3 : 2 m

Μήκος στις θέσεις A1 A2 : 1,5 m

Για M1 : $34,082 * 2 = 68,164 \text{ m}^3$

Για M2 : $42,750 * 2 = 85.5 \text{ m}^3$

Για M3 : $51,105 * 2 = 102.21 \text{ m}^3$

Για A1 : $65,192 * 1,5 = 97,788 \text{ m}^3$

Για A2 : $130,952 * 1,5 = 196.428 \text{ m}^3$

Συνολικός όγκος κολωνών είναι το άθροισμα των παραπάνω : **550 m^3**

- **Κεφαλόδεσμος τοίχου**

Μέτρηση εμβαδού επιφάνειας κεφαλόδεσμου τοίχου και πολλαπλασιασμός επί το ύψος του :

Εμβαδόν επιφάνειας τμήματος AB : $95,940 \text{ m}^2$

Εμβαδόν επιφάνειας τμήματος ΓΔ : 100 m^2

Υψος κεφαλόδεσμου : 1 m

Συνολικός όγκος κεφαλόδεσμου τοίχου : $195,94 * 1 = 196 \text{ m}^3$

- **Τοίχος**

Μέτρηση εμβαδού επιφανείας τομής τοίχου και πολλαπλασιασμός επί το συνολικό του μήκος :

Εμβαδόν επιφανείας πλευράς τοίχου : $4,81 \text{ m}^2$

Μήκος τοίχου : 37,348 m

Συνολικός όγκος τοίχου : $4,81 * 37,3 = 180 \text{ m}^3$

- **Κατάστρωμα**

Μέτρηση εμβαδού τομής καταστρώματος και πολλαπλασιασμός του επί το συνολικό του μήκος :

Εμβαδόν τομής καταστρώματος : $11,65 \text{ m}^2$

Συνολικό μήκος καταστρώματος : 78,96 m

Συνολικός όγκος καταστρώματος : $11,65 * 78,96 = 920 \text{ m}^3$

- **Πεζοδρόμια**

Μέτρηση εμβαδού τομής πεζοδρομίου και πολλαπλασιασμός επί το συνολικό μήκος του καταστρώματος :

Εμβαδόν τομής πεζοδρομίου : $1,17 \text{ m}^2$

Συνολικό μήκος καταστρώματος : 78,96 m

Συνολικός όγκος πεζοδρομίων : $(1,17 * 78,96) * 2 = 92,38 * 2 = 185 \text{ m}^3$

- **Τοίχοι αντιστήριξης T1 T2 και Αρχή Γέφυρας A1**

Μέτρηση εμβαδού επιφάνειας τοίχου και πολλαπλασιασμός επί το πλάτος του και μέτρηση εμβαδού επιφάνειας αρχής γέφυρας και πολλαπλασιασμός επί το ύψος της:

Εμβαδόν τοίχου T1 : 165 m^2

Εμβαδόν τοίχου T2 : 165 m^2

Εμβαδόν αρχής γέφυρας : 95 m^2

Πλάτος τοίχου : 1 m^2

Υψος αρχής γέφυρας : 1 m^2

Συνολικός όγκος : $(165 * 1) + (165 * 1) + (95 * 1) = 425 \text{ m}^3$

- **Αρχή γέφυρας A2**

Μέτρηση εμβαδού επιφάνειας αρχής γέφυρας και πολλαπλασιασμός επί το ύψος της:

Εμβαδόν αρχής γέφυρας : 170 m^2

Υψος αρχής γέφυρας : 1 m^2

Συνολικός όγκος $170 * 1 = 170 \text{ m}^3$

ΤΟΙΧΟΣ – ΣΠΑΣΜΑΤΑ

- **Κεφαλόδεσμος σπασμάτων**

Εμβαδόν επιφάνειας κεφαλόδεσμου : $165,33 \text{ m}^2$

Υψος κεφαλόδεσμου : 1,5 m

Συνολικός όγκος κεφαλόδεσμου : $165,33 * 1,5 = 248 \text{ m}^3$

- **Τοίχος σπασμάτων**

Μέτρηση εμβαδού επιφάνειας τομής τοίχου και πολλαπλασιασμός επί το μήκος του :

Εμβαδόν τοίχου : $1,76 \text{ m}^2$

Συνολικό μήκος τοίχου : 110,2 m

Συνολικός όγκος τοίχου : $1,76 * 110,2 = 194 \text{ m}^3$

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΚΑΙ ΣΠΑΣΜΑΤΩΝ

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ : $680 + 550 + 196 + 180 + 920 + 185 + 425 + 170 + 248 + 194 = \underline{3.748} \text{ m}^3$

ΠΑΣΣΑΛΟΙ Φ120/Φ100

- **Πάσσαλοι** στις θέσεις : M1 M2 M3 A1 A2 ΤΟΙΧΟΣ

Ακτίνα πασσάλου = $0,60 \text{ m} = R$

Υψος πασσάλου στις θέσεις M1 M2 A1 A2 ΤΟΙΧΟΣ = $9,38 \text{ m} = h_1$

Υψος πασσάλου στη θέση M3 = $12,38 \text{ m} = h_2$

Συνολικά πάσσαλοι με ύψος $9,38 \text{ m} = 44$

Συνολικά πάσσαλοι με ύψος $12,38 \text{ m} = 6$

Όγκος πασσάλου : $\pi * R^2 * h$

Όγκος πασσάλων M1 M2 A1 A2 ΤΟΙΧΟΣ : $3,14 * (0,60)^2 * 9,38 = 10,604 \text{ m}^3$

Όγκος πασσάλων M3 : $3,14 * (0,60)^2 * 12,38 = 13,995 \text{ m}^3$

Συνολικός όγκος πασσάλων : $44 * 10,604 + 6 * 13,995 = 550 \text{ m}^3$

- **Πάσσαλοι τοίχου αντιστήριξης σπασμάτων**

Ακτίνα πασσάλου = $0,5 \text{ m} = R$

Υψος πασσάλου = $10 \text{ m} = h$

Σύνολο πασσάλων = 38

Όγκος πασσάλου : $\pi * R^2 * h = 3,14 * (0,50)^2 * 10 = 7,85 \text{ m}^3$

Συνολικός όγκος πασσάλων : $7,85 * 38 = 298 \text{ m}^3$

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ : $550 + 298 = \underline{848} \text{ m}^3$

ΣΙΔΗΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ST III και ST IV

- **ΠΑΣΣΑΛΟΙ**

Κατακόρυφος οπλισμός πασσάλου : 3.328 kg

Σπείρα : 425 kg

Συνολικό βάρος οπλισμού ανά πάσσαλο : $3.328 + 425 = 3.753$ kg

Σύνολο πασσάλων : 88

Συνολικό βάρος οπλισμού : $3.753 * 88 = 330.000$ kg

- **ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΙ**

Αριθμός ράβδων : 240

Βάρος ράβδων : $240 * 3,14 = 753$ kg

Καβαλέτα : 100 kg

Βάρος οπλισμού ανά κυβικό μέτρο : 42 kg

Σύνολο κυβικών κεφαλόδεσμων : 680 m³

Συνολικό βάρος οπλισμού : $680 * 42 = 28.500$ kg

- **ΚΟΛΩΝΕΣ**

Αριθμός ράβδων : 100

Βάρος ράβδου : 3,8 kg

Μήκος ράβδου : 14 m

Συνολικό βάρος ράβδων : $100 * 3,8 * 14 = 5.300$ kg

Συνδετήρες : 3.800 kg

Συνολικό βάρος υποστηλώματος : $5.300 + 3.800 = 9.100$ kg

Συνολικό βάρος οπλισμού υποστηλωμάτων στις θέσεις M1 M2 M3 : $9.100 * 3 = 27.300$ kg

- **ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ**

Συνολικό βάρος οπλισμού κατά m³ : 160 kg / m³

Συνολικός όγκος καταστρώματος : 920 m³

Συνολικό βάρος οπλισμού καταστρώματος : **147.200 kg**

- **ΑΚΡΟΒΑΘΡΑ**

A1

Αριθμός ράβδων : 104 οριζοντίως και 300 κάθετα
Βάρος ράβδου : 0,6 kg
Οριζόντιο μήκος : 15 m
Κάθετο μήκος : 7,5 m
Κατακόρυφος σπλισμός ακροβάθρου : 4.500 kg
Οριζόντιος σπλισμός : 3.120 kg

Συνολικό βάρος σπλισμού ακροβάθρου : **7.620 kg**

A2

Κατακόρυφος σπλισμός : 6.000 kg
Οριζόντιος σπλισμός : 6.000 kg

Συνολικό βάρος σπλισμού ακροβάθρου : **12.000 kg**

- **ΘΕΜΕΛΙΑ ΤΟΙΧΟΥ**

Αριθμός ραβδών : 120
Μήκος : 37 m και 12 m
Βάρος ράβδου : 1,15 kg και 1,60 kg

Συνολικό βάρος σπλισμού κατα μήκος : 5.106 kg
Συνολικό βάρος σπλισμού οριζοντίως : 7.104 kg

Συνολικό βάρος σπλισμού : **12.200 kg**

- **ΤΟΙΧΟΣ**

Αριθμός ράβδων : 126
Μήκος τοίχου : 37 m
Βάρος ράβδου : 0,9 kg

Συνολικό βάρος σπλισμού οριζοντίως : 4.560 kg
Συνολικό βάρος σπλισμού καθέτως : 8.400 kg

Συνολικό βάρος σπλισμού τοίχου : **12.960 kg**

- **ΤΟΙΧΟΙ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ T1 T2 ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΓΕΦΥΡΑΣ**

Συνολικό βάρος οπλισμού ανά m^3 : 132,9 kg

Συνολικός όγκος : 425 m^3

Συνολικό βάρος οπλισμού : $425 * 132,9 = 56.507$ kg

- **ΠΑΣΣΑΛΟΙ ΣΠΑΣΜΑΤΩΝ**

Κατακόρυφος οπλισμός πασσάλου : 500 kg

Σπείρα : 100 kg

Συνολικό βάρος οπλισμού ανά πάσσαλο : $500 + 100 = 600$ kg

Σύνολο πασσάλων : 38

Συνολικό βάρος οπλισμού : **23.000 kg**

- **ΤΟΙΧΟΣ ΣΠΑΣΜΑΤΩΝ**

Συνολικό βάρος σπλισμού ανά m^3 : 170,1 kg

Συνολικός όγκος : 194 m^3

Συνολικό βάρος σπλισμού : 194 * 170,1 = **33.000 kg**

- **ΚΕΦΑΛΟΔΕΣΜΟΣ ΣΠΑΣΜΑΤΩΝ**

Σύνολο κυβικών κεφαλόδεσμων : 248 m^3

Βάρος σπλισμού ανά κυβικό μέτρο : 256,53 kg

Συνολικό βάρος σπλισμού : **63.619 kg**

Συνολικό βάρος σπλισμού γέφυρας : 330.000 + 28.500 + 27.300 + 147.200 + 7.620 + 12.000 + 12.200 + 12.960 + 56.507 =
= **634.287 kg**

Συνολικό βάρος σπλισμού σπασμάτων : 23.000 + 33.000 + 63.619 = **119.619 kg**

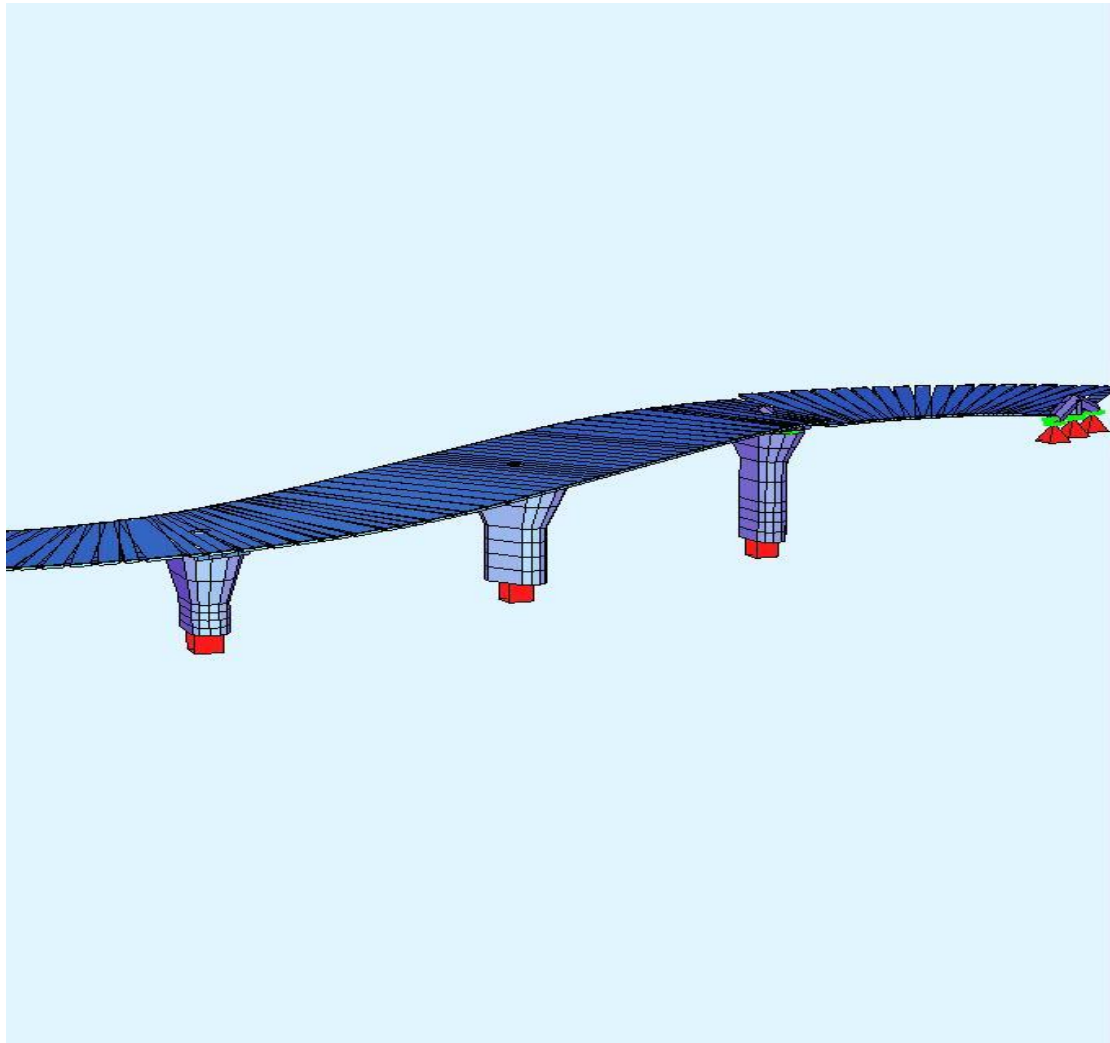
Συνολικό βάρος σπλισμού κατασκευής : 634.287 + 119.619 = **753.906 kg**

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ Η/Υ

4.1 ΦΟΡΕΑΣ ΑΝΩΔΟΜΗΣ

Η μελέτη εκπονήθηκε από την εταιρία "ΛΙΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΕΠΕ".

Απόσπασμα τεύχους υπολογισμών ανωδομής με το πρόγραμμα SOFISTIK.



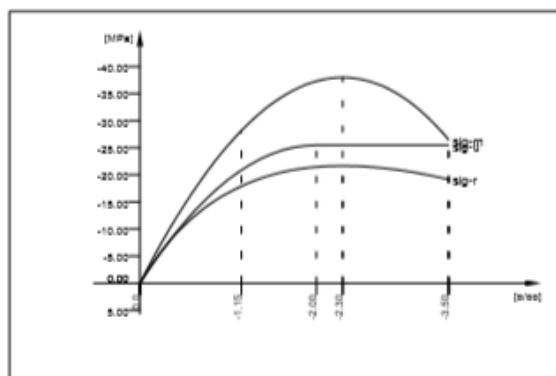
Εικόνα 4.1 Μοντέλο πεπερασμένων στοιχείων ανωδομής.

ikaria1
 Materials

Default design code is DIN Fachbericht 102 Massivbröcken (2003) (Germany)
 Klasse(Tab.4.118): D
 Wind zone : Binnenland
 Earthquake zone : I

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

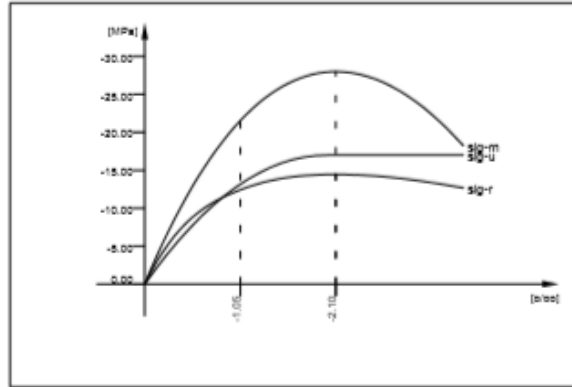
Youngs-modulus	E	28309	[MPa]	Safetyfactor		1.50	[-]
Poisson-Ratio	mu	0.20	[-]	Strength	fc	25.50	[MPa]
Shear-modulus	G	11796	[MPa]	Nomin. strength	fcn	30.00	[MPa]
Compression modulus		15727	[MPa]	Tens. strength	fctm	2.90	[MPa]
Weight		25.0	[kN/m3]	5 % t.strength	fctk	2.03	[MPa]
Weight buoyancy		25.0	[kN/m3]	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	
Stress-Strain for ultimate load				Safetyfactor		1.50	
Is only valid within the defined stress range				eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]	
				0.000	0.00	25500	
				-2.000	-25.50	0	
				-3.500	-25.50	0	
Stress-Strain of calc. mean values				Safetyfactor		1.50	
Is only valid within the defined stress range				eps[o/oo]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]	
				0.000	0.00	27148	
				-1.150	-17.91	7543	
				-2.300	-21.68	0	
				-3.500	-19.15	-3789	
				Safetyfactor		1.30	



No. 2 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		150.00	[MPa]
Stress-Strain for serviceability				eps[o/oo]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]	
Is also extended beyond the defined stress range				1000.000	550.00	0	
				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	
Stress-Strain for ultimate load				Safetyfactor		1.15	
Is also extended beyond the defined stress range				eps[o/oo]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]	
				1000.000	456.52	0	
				25.000	456.52	0	
				2.174	434.78	952	

ikaria1
 Materials



No. 10 AKAMPTO

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
 Is also extended beyond the defined stress range

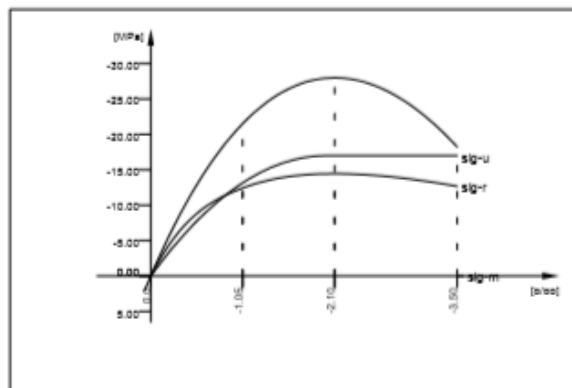
eps[0/00]	sig-m[MPa]	E-t[MPa]
0.000	0.00	28848
-1.050	-21.53	12791
-2.100	-28.00	0
-3.500	-18.22	-13371

Stress-Strain for ultimate load
 Is only valid within the defined stress range

eps[0/00]	sig-u[MPa]	E-t[MPa]
0.000	0.00	17000
-2.000	-17.00	0
-3.500	-17.00	0

Stress-Strain of calc. mean values
 Is only valid within the defined stress range

eps[0/00]	sig-r[MPa]	E-t[MPa]
0.000	0.00	24520
-1.050	-12.42	4709
-2.100	-14.45	0
-3.500	-12.67	-2177
Safetyfactor		1.30



Thermal material constants

No.	TEMP	S[J/Km3]	Kxx[W/Km]	Kyy[W/Km]	Kzz[W/Km]
3		2.07E+06	1.951E+00	0.000E+00	0.000E+00

C 20/25 N (DIN 1045-1)

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

1karia1
 Sections

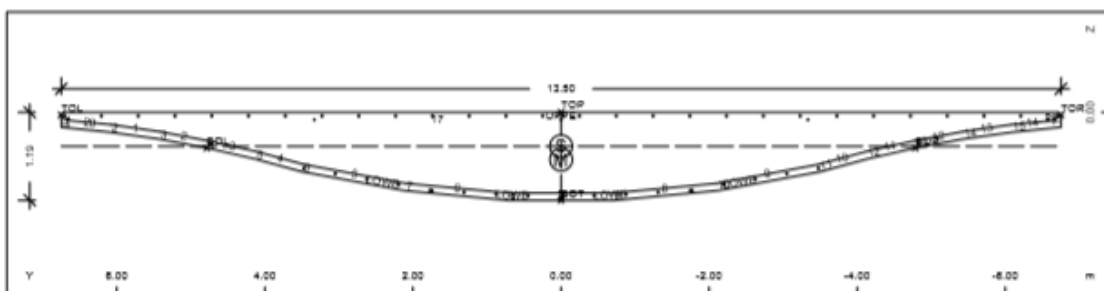
Default design code is DIN Fachbericht 102 Massivbröcken (2003) (Germany)

Klasse(Tab.4.118): D
 Wind zone : Binnenland
 Earthquake zone : I

Materials

- No. 1 C 30/37 N (DIN 1045-1)
- No. 2 BSt 500 SA (DIN 1045-1)
- No. 3 C 20/25 N (DIN 1045-1)
- No. 10 AKAMPTO

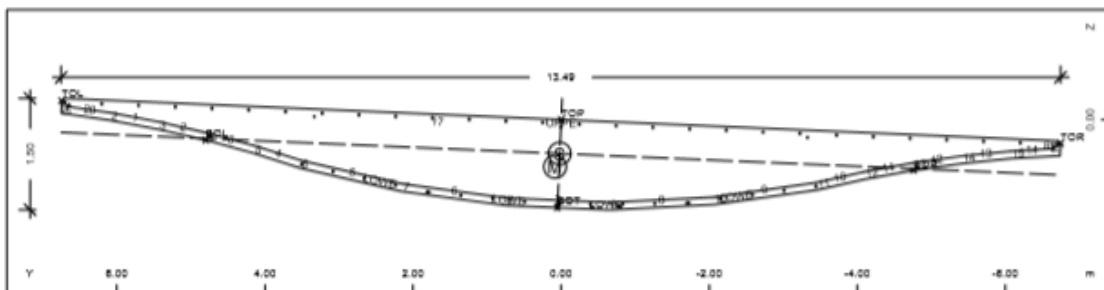
Cross section No. 1 - MIDDLE :SEC0



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]
1	=	MIDDLE :SEC0						
	1	1.0305E+01		9.987E-01	0.000	0.000	28309	257.63
	2	3.138E+00		9.502E+01	0.458	0.639	11796	

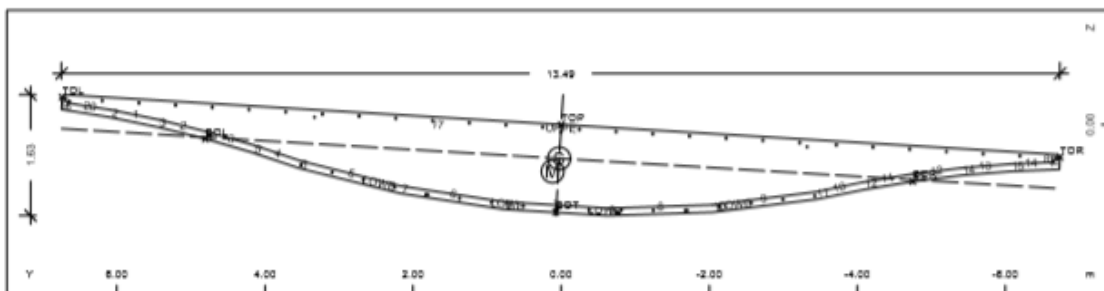
Cross section No. 2 - MIDDLE :SEC1



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]
2	=	MIDDLE :SEC1						
	1	1.0305E+01		1.169E+00	0.019	0.083	28309	257.63
	2	3.138E+00		9.485E+01	0.457	0.636	11796	
				-3.999E+00				

Cross section No. 3 - MIDDLE :SEC2



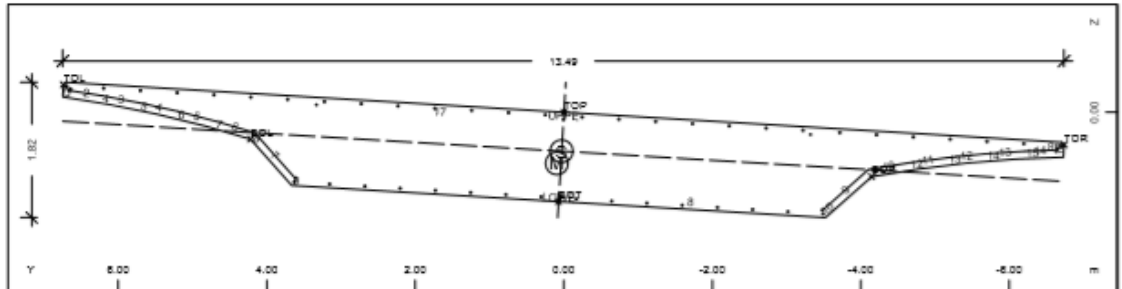
SOFISTIK AG - www.sofistik.com

ikaria1
 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]
20	=	SUPPORT : SEC0						
	1	1.1652E+01		1.421E+00	0.000	0.000	28309	291.31
	2	4.486E+00		1.068E+02	0.525	0.693	11796	

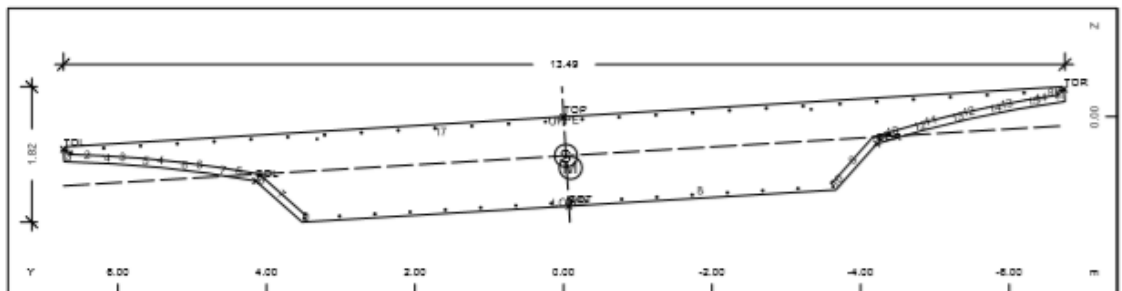
Cross section No. 21 - SUPPORT : SEC1



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]
21	=	SUPPORT : SEC1						
	1	1.1652E+01		1.800E+00	0.031	0.095	28309	291.31
	2	4.486E+00		1.064E+02	0.524	0.689	11796	
				-6.313E+00				

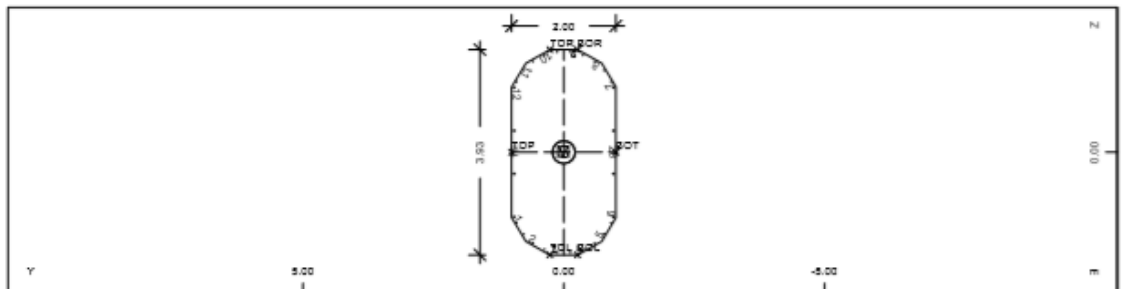
Cross section No. 22 - SUPPORT : SEC2



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]
22	=	SUPPORT : SEC2						
	1	1.1652E+01		1.800E+00	-0.031	-0.095	28309	291.31
	2	4.486E+00		1.064E+02	0.524	0.689	11796	
				6.313E+00				

Cross section No. 30 - meso1



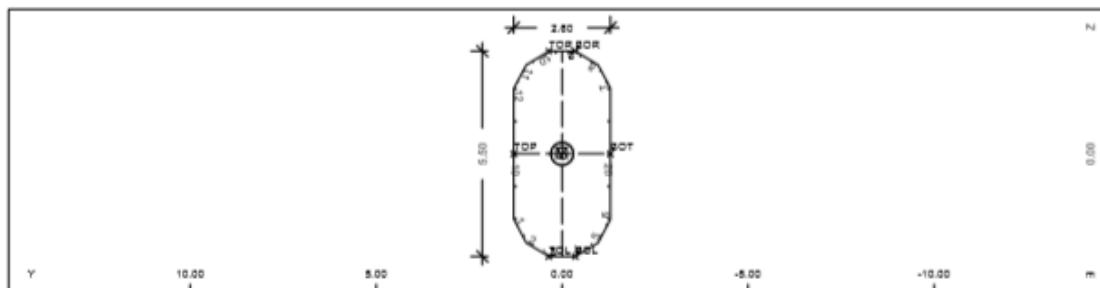
SOFISTIK AG - www.sofistik.com

ikaria1
 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]
30	=	meso1						
	3	7.0879E+00		7.711E+00	0.000	0.000	24914	177.20
	2	6.400E+00		2.118E+00	0.000	0.000	10381	

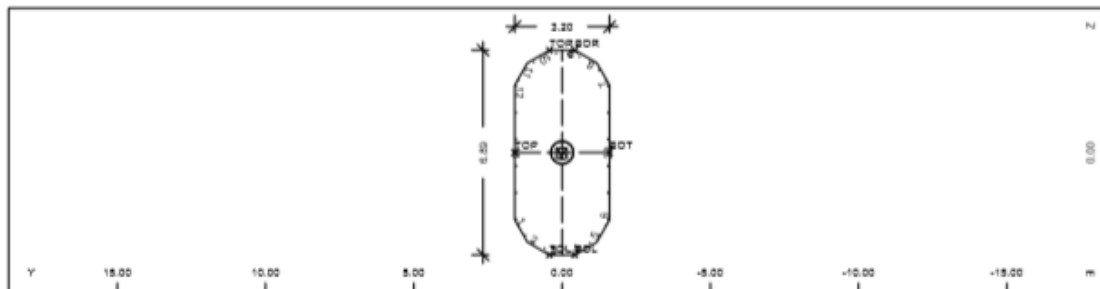
Cross section No. 31 - meso2



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]
31	=	meso2						
	3	1.2953E+01		2.779E+01	0.000	0.000	24914	323.82
	2	2.045E+01		6.563E+00	0.000	0.000	10381	

Cross section No. 32 - meso3



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]
32	=	meso3						
	3	2.0020E+01		6.752E+01	0.000	0.000	24914	500.51
	2	4.828E+01		1.545E+01	0.000	0.000	10381	

Cross section No. 100 - AKAMITTO

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]
100	=	AKAMITTO						
	10	1.0000E+01		5.000E+00	0.000	0.000	24914	0.00
		2.533E+01		5.000E+00	0.000	0.000	10381	

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

ikaria1
 Text Interface for Loads

Actions

type	T	sup	Title	gam-u	gam-f	psi-0	psi-1	psi-2	psi-1'
X		excl	primary load case	1.40	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G_1	G	perm	ΔΡΑΣΕΙΣ ΙΔΙΟΥ ΒΑΡΟΥΣ	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G_2	G	perm	ΔΡΑΣΕΙΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤ/ΤΟΣ	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ZF	G	excl	POSSIBLE SETTLEM	1.50	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
L	Q	excl	ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	1.50	0.00	0.75	0.75	0.20	0.80
L_T	Q	excl	TS: ΔΙΑΞΟΝΙΚΟ Π.Φ.1	1.50	0.00	0.75	0.75	0.20	0.80
L_U	Q	excl	UDL: ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ Π.Φ.1	1.50	0.00	0.40	0.40	0.20	0.80
SB	Q	excl	ΑΝΥΨΩΣΗ	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00
SF	Q	excl	POSSIBLE SETTLEM	1.50	0.00	0.60	0.50	0.00	0.60
T	Q	excl	temperature loading	1.50	0.00	0.80	0.60	0.50	0.80

Load Case 1 (G_1) I.B

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	1.000
unfavourable safety factor	1.350
favourable safety factor	1.000
Combination coefficient psi-0	1.000 (rare)
Combination coefficient psi-1'	1.000 (non frequent)
Combination coefficient psi-1	1.000 (frequent)
Combination coefficient psi-2	1.000 (permanent)

Load Case 2 (G_2) ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ

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
unfavourable safety factor	1.350
favourable safety factor	1.000
Combination coefficient psi-0	1.000 (rare)
Combination coefficient psi-1'	1.000 (non frequent)
Combination coefficient psi-1	1.000 (frequent)
Combination coefficient psi-2	1.000 (permanent)

Loads acting on Beam-elements

Number	Type	a[m]	l[m]	Loadval	Loadval	Dimens.	ya[m]	za[m]	ye[m]	ze[m]
102	PZZ	0.000	0.025	72.92		[kN/m]				
103	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
104	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
105	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
106	PZZ	0.000	1.812	72.92		[kN/m]				
107	PZZ	0.000	2.705	72.92		[kN/m]				
108	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
109	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
110	PZZ	0.000	0.778	72.92		[kN/m]				
111	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
112	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
113	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
114	PZZ	0.000	0.639	72.92		[kN/m]				
115	PZZ	0.000	1.746	72.92		[kN/m]				
116	PZZ	0.000	0.591	72.92		[kN/m]				
117	PZZ	0.000	0.626	72.92		[kN/m]				
118	PZZ	0.000	0.626	72.92		[kN/m]				
119	PZZ	0.000	0.626	72.92		[kN/m]				
120	PZZ	0.000	0.626	72.92		[kN/m]				
121	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
122	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
123	PZZ	0.000	0.618	72.92		[kN/m]				
124	PZZ	0.000	0.753	72.92		[kN/m]				
125	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
126	PZZ	0.000	0.753	72.92		[kN/m]				
127	PZZ	0.000	0.753	72.92		[kN/m]				
128	PZZ	0.000	0.753	72.92		[kN/m]				
129	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
130	PZZ	0.000	0.753	72.92		[kN/m]				
131	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
132	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
133	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
134	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
135	PZZ	0.000	1.025	72.92		[kN/m]				
136	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
137	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
138	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
139	PZZ	0.000	0.648	72.92		[kN/m]				
140	PZZ	0.000	0.625	72.92		[kN/m]				
141	PZZ	0.000	0.625	72.92		[kN/m]				

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

ikaria1
 Text Interface for Loads

Loads acting on Nodes

Node	WX[mm]	WY[mm]	WZ[mm]	DX[mrad]	DY[mrad]	DZ[mrad]
87			6.000			

Load Case 5 (SF) POSSIBLE SETTLEM M2

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
unfavourable safety factor	1.500
favourable safety factor	0.000
Combination coefficient psi-0	0.600 (rare)
Combination coefficient psi-1'	0.600 (non frequent)
Combination coefficient psi-1	0.500 (frequent)
Combination coefficient psi-2	0.000 (permanent)

Loads acting on Nodes

Node	WX[mm]	WY[mm]	WZ[mm]	DX[mrad]	DY[mrad]	DZ[mrad]
91			6.000			

Load Case 6 (SF) POSSIBLE SETTLEM M3

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
unfavourable safety factor	1.500
favourable safety factor	0.000
Combination coefficient psi-0	0.600 (rare)
Combination coefficient psi-1'	0.600 (non frequent)
Combination coefficient psi-1	0.500 (frequent)
Combination coefficient psi-2	0.000 (permanent)

Loads acting on Nodes

Node	WX[mm]	WY[mm]	WZ[mm]	DX[mrad]	DY[mrad]	DZ[mrad]
95			6.000			

Load Case 7 (SF) POSSIBLE SETTLEM A2

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
unfavourable safety factor	1.500
favourable safety factor	0.000
Combination coefficient psi-0	0.600 (rare)
Combination coefficient psi-1'	0.600 (non frequent)
Combination coefficient psi-1	0.500 (frequent)
Combination coefficient psi-2	0.000 (permanent)

Loads acting on Nodes

Node	WX[mm]	WY[mm]	WZ[mm]	DX[mrad]	DY[mrad]	DZ[mrad]
107			6.000			
108			6.000			
119			6.000			

Load Case 8 (ZF) PROBABLE SETTLEM A1

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
unfavourable safety factor	1.500
favourable safety factor	0.000
Combination coefficient psi-0	1.000 (rare)
Combination coefficient psi-1'	1.000 (non frequent)
Combination coefficient psi-1	1.000 (frequent)
Combination coefficient psi-2	1.000 (permanent)

Loads acting on Nodes

Node	WX[mm]	WY[mm]	WZ[mm]	DX[mrad]	DY[mrad]	DZ[mrad]
103			5.000			
105			5.000			
117			5.000			

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

ikaria1
 Text Interface for Loads

Load Case 13 (SB) ANYYΩΣH AKPOBAΘPOY 1

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
 unfavourable safety factor 1.000
 favourable safety factor 0.000
 Combination coefficient psi-0 1.000 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 1.000 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 1.000 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 0.000 (permanent)

Loads acting on Nodes

Node	WX[mm]	WY[mm]	WZ[mm]	DX[mrad]	DY[mrad]	DZ[mrad]
103			-10.000			
105			-10.000			
117			-10.000			

Load Case 14 (SB) ANYYΩΣH M3

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
 unfavourable safety factor 1.000
 favourable safety factor 0.000
 Combination coefficient psi-0 1.000 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 1.000 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 1.000 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 0.000 (permanent)

Loads acting on Nodes

Node	WX[mm]	WY[mm]	WZ[mm]	DX[mrad]	DY[mrad]	DZ[mrad]
95			-10.000			

Load Case 15 (SB) ANYYΩΣH AKPOBAΘPOY 2

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
 unfavourable safety factor 1.000
 favourable safety factor 0.000
 Combination coefficient psi-0 1.000 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 1.000 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 1.000 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 0.000 (permanent)

Loads acting on Nodes

Node	WX[mm]	WY[mm]	WZ[mm]	DX[mrad]	DY[mrad]	DZ[mrad]
107			-10.000			
108			-10.000			
119			-10.000			

Load Case 16 (T) DTN+WM*DTM

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
 unfavourable safety factor 1.500
 favourable safety factor 0.000
 Combination coefficient psi-0 0.800 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 0.800 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 0.600 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 0.500 (permanent)

Loads acting on Beam-elements

Number	Type	a[m]	l[m]	Loadval	Loadval	Dimens.	ya[m]	za[m]	ye[m]	ze[m]
101	TEMP	0.000	0.025	25.000		[°C]				
101	dTZ	0.000	0.025	-6.750		[°C]				
102	TEMP	0.000	0.025	25.000		[°C]				
102	dTZ	0.000	0.025	-6.750		[°C]				
103	TEMP	0.000	1.506	25.000		[°C]				
103	dTZ	0.000	1.506	-6.750		[°C]				
104	TEMP	0.000	1.506	25.000		[°C]				
104	dTZ	0.000	1.506	-6.750		[°C]				
105	TEMP	0.000	1.506	25.000		[°C]				
105	dTZ	0.000	1.506	-6.750		[°C]				
106	TEMP	0.000	1.812	25.000		[°C]				
106	dTZ	0.000	1.812	-6.750		[°C]				

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

Text Interface for Loads

Loads acting on Beam-elements

Number	Type	a[m]	l[m]	Loadval	Loadval	Dimens.	ya[m]	za[m]	ye[m]	ze[m]
107	TEMP	0.000	2.705	25.000		[C]				
107	dTz	0.000	2.705	-6.750		[C]				
108	TEMP	0.000	1.506	25.000		[C]				
108	dTz	0.000	1.506	-6.750		[C]				
109	TEMP	0.000	1.506	25.000		[C]				
109	dTz	0.000	1.506	-6.750		[C]				
110	TEMP	0.000	0.778	25.000		[C]				
110	dTz	0.000	0.778	-6.750		[C]				
111	TEMP	0.000	1.000	25.000		[C]				
111	dTz	0.000	1.000	-6.750		[C]				
112	TEMP	0.000	1.000	25.000		[C]				
112	dTz	0.000	1.000	-6.750		[C]				
113	TEMP	0.000	1.000	25.000		[C]				
113	dTz	0.000	1.000	-6.750		[C]				
114	TEMP	0.000	0.639	25.000		[C]				
114	dTz	0.000	0.639	-6.750		[C]				
115	TEMP	0.000	1.746	25.000		[C]				
115	dTz	0.000	1.746	-6.750		[C]				
116	TEMP	0.000	0.591	25.000		[C]				
116	dTz	0.000	0.591	-6.750		[C]				
117	TEMP	0.000	0.626	25.000		[C]				
117	dTz	0.000	0.626	-6.750		[C]				
118	TEMP	0.000	0.626	25.000		[C]				
118	dTz	0.000	0.626	-6.750		[C]				
119	TEMP	0.000	0.626	25.000		[C]				
119	dTz	0.000	0.626	-6.750		[C]				
120	TEMP	0.000	0.626	25.000		[C]				
120	dTz	0.000	0.626	-6.750		[C]				
121	TEMP	0.000	1.000	25.000		[C]				
121	dTz	0.000	1.000	-6.750		[C]				
122	TEMP	0.000	1.000	25.000		[C]				
122	dTz	0.000	1.000	-6.750		[C]				
123	TEMP	0.000	0.618	25.000		[C]				
123	dTz	0.000	0.618	-6.750		[C]				
124	TEMP	0.000	0.753	25.000		[C]				
124	dTz	0.000	0.753	-6.750		[C]				
125	TEMP	0.000	1.506	25.000		[C]				
125	dTz	0.000	1.506	-6.750		[C]				
126	TEMP	0.000	0.753	25.000		[C]				
126	dTz	0.000	0.753	-6.750		[C]				
127	TEMP	0.000	0.753	25.000		[C]				
127	dTz	0.000	0.753	-6.750		[C]				
128	TEMP	0.000	0.753	25.000		[C]				
128	dTz	0.000	0.753	-6.750		[C]				
129	TEMP	0.000	1.506	25.000		[C]				
129	dTz	0.000	1.506	-6.750		[C]				
130	TEMP	0.000	0.753	25.000		[C]				
130	dTz	0.000	0.753	-6.750		[C]				
131	TEMP	0.000	1.506	25.000		[C]				
131	dTz	0.000	1.506	-6.750		[C]				
132	TEMP	0.000	1.506	25.000		[C]				
132	dTz	0.000	1.506	-6.750		[C]				
133	TEMP	0.000	1.506	25.000		[C]				
133	dTz	0.000	1.506	-6.750		[C]				
134	TEMP	0.000	1.506	25.000		[C]				
134	dTz	0.000	1.506	-6.750		[C]				
135	TEMP	0.000	1.025	25.000		[C]				
135	dTz	0.000	1.025	-6.750		[C]				
136	TEMP	0.000	1.000	25.000		[C]				
136	dTz	0.000	1.000	-6.750		[C]				
137	TEMP	0.000	1.000	25.000		[C]				
137	dTz	0.000	1.000	-6.750		[C]				
138	TEMP	0.000	1.000	25.000		[C]				
138	dTz	0.000	1.000	-6.750		[C]				
139	TEMP	0.000	0.648	25.000		[C]				
139	dTz	0.000	0.648	-6.750		[C]				
140	TEMP	0.000	0.625	25.000		[C]				
140	dTz	0.000	0.625	-6.750		[C]				
141	TEMP	0.000	0.625	25.000		[C]				
141	dTz	0.000	0.625	-6.750		[C]				
142	TEMP	0.000	0.625	25.000		[C]				
142	dTz	0.000	0.625	-6.750		[C]				
143	TEMP	0.000	0.625	25.000		[C]				
143	dTz	0.000	0.625	-6.750		[C]				
144	TEMP	0.000	1.000	25.000		[C]				
144	dTz	0.000	1.000	-6.750		[C]				
145	TEMP	0.000	1.000	25.000		[C]				
145	dTz	0.000	1.000	-6.750		[C]				
146	TEMP	0.000	1.000	25.000		[C]				

SCIENTEK AG - www.scientek.com

ikaria1
 Text Interface for Loads

Loads acting on Beam-elements

Number	Type	a[m]	l[m]	Loadva	Loadva	Dimens.	ya[m]	za[m]	ye[m]	ze[m]
120	dTz	0.000	0.626	-6.750						
121	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
121	dTz	0.000	1.000	-6.750						
122	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
122	dTz	0.000	1.000	-6.750						
123	TEMP	0.000	0.618	-18.000						
123	dTz	0.000	0.618	-6.750						
124	TEMP	0.000	0.753	-18.000						
124	dTz	0.000	0.753	-6.750						
125	TEMP	0.000	1.506	-18.000						
125	dTz	0.000	1.506	-6.750						
126	TEMP	0.000	0.753	-18.000						
126	dTz	0.000	0.753	-6.750						
127	TEMP	0.000	0.753	-18.000						
127	dTz	0.000	0.753	-6.750						
128	TEMP	0.000	0.753	-18.000						
128	dTz	0.000	0.753	-6.750						
129	TEMP	0.000	1.506	-18.000						
129	dTz	0.000	1.506	-6.750						
130	TEMP	0.000	0.753	-18.000						
130	dTz	0.000	0.753	-6.750						
131	TEMP	0.000	1.506	-18.000						
131	dTz	0.000	1.506	-6.750						
132	TEMP	0.000	1.506	-18.000						
132	dTz	0.000	1.506	-6.750						
133	TEMP	0.000	1.506	-18.000						
133	dTz	0.000	1.506	-6.750						
134	TEMP	0.000	1.506	-18.000						
134	dTz	0.000	1.506	-6.750						
135	TEMP	0.000	1.025	-18.000						
135	dTz	0.000	1.025	-6.750						
136	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
136	dTz	0.000	1.000	-6.750						
137	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
137	dTz	0.000	1.000	-6.750						
138	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
138	dTz	0.000	1.000	-6.750						
139	TEMP	0.000	0.648	-18.000						
139	dTz	0.000	0.648	-6.750						
140	TEMP	0.000	0.625	-18.000						
140	dTz	0.000	0.625	-6.750						
141	TEMP	0.000	0.625	-18.000						
141	dTz	0.000	0.625	-6.750						
142	TEMP	0.000	0.625	-18.000						
142	dTz	0.000	0.625	-6.750						
143	TEMP	0.000	0.625	-18.000						
143	dTz	0.000	0.625	-6.750						
144	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
144	dTz	0.000	1.000	-6.750						
145	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
145	dTz	0.000	1.000	-6.750						
146	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
146	dTz	0.000	1.000	-6.750						
147	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
147	dTz	0.000	1.000	-6.750						
148	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
148	dTz	0.000	1.000	-6.750						
149	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
149	dTz	0.000	1.000	-6.750						
150	TEMP	0.000	1.000	-18.000						
150	dTz	0.000	1.000	-6.750						
151	TEMP	0.000	0.640	-18.000						
151	dTz	0.000	0.640	-6.750						
152	TEMP	0.000	0.752	-18.000						
152	dTz	0.000	0.752	-6.750						
153	TEMP	0.000	1.505	-18.000						
153	dTz	0.000	1.505	-6.750						
154	TEMP	0.000	1.505	-18.000						
154	dTz	0.000	1.505	-6.750						
155	TEMP	0.000	1.505	-18.000						
155	dTz	0.000	1.505	-6.750						
156	TEMP	0.000	1.504	-18.000						
156	dTz	0.000	1.504	-6.750						
157	TEMP	0.000	1.504	-18.000						
157	dTz	0.000	1.504	-6.750						
158	TEMP	0.000	1.504	-18.000						
158	dTz	0.000	1.504	-6.750						
159	TEMP	0.000	0.524	-18.000						
159	dTz	0.000	0.524	-6.750						

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

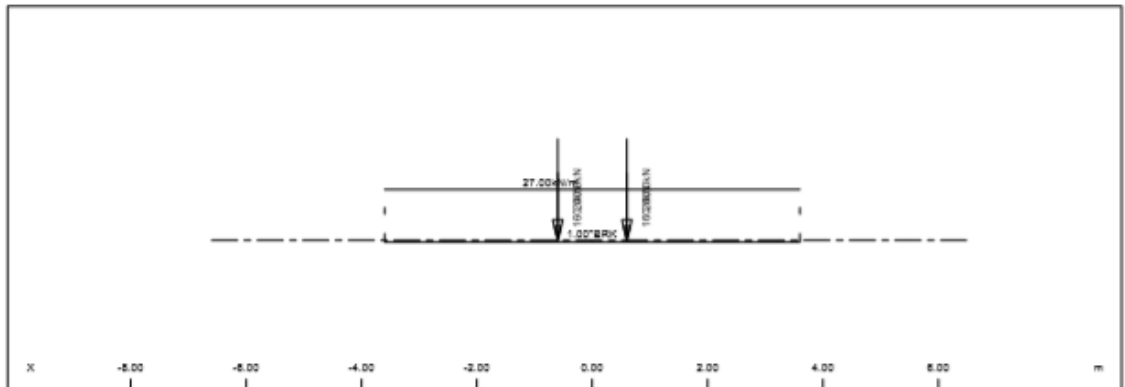
Loads acting on Beam-elements										
Number	Type	a[m]	l[m]	Loadva]	Loadva]	Dimens.	ya[m]	za[m]	ye[m]	ze[m]
101	PG	0.000	0.025	45.70		[kN/m]				
102	PG	0.000	0.025	45.70		[kN/m]				
103	PG	0.000	1.506	45.70		[kN/m]				
104	PG	0.000	1.506	45.70		[kN/m]				
105	PG	0.000	1.506	45.70		[kN/m]				
106	PG	0.000	1.812	45.70		[kN/m]				
107	PG	0.000	2.705	45.70		[kN/m]				
108	PG	0.000	1.506	45.70		[kN/m]				
109	PG	0.000	1.506	45.70		[kN/m]				
110	PG	0.000	0.778	45.70		[kN/m]				
111	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
112	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
113	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
114	PG	0.000	0.639	45.70		[kN/m]				
115	PG	0.000	1.746	45.70		[kN/m]				
116	PG	0.000	0.591	45.70		[kN/m]				
117	PG	0.000	0.626	45.70		[kN/m]				
118	PG	0.000	0.626	45.70		[kN/m]				
119	PG	0.000	0.626	45.70		[kN/m]				
120	PG	0.000	0.626	45.70		[kN/m]				
121	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
122	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
123	PG	0.000	0.618	45.70		[kN/m]				
124	PG	0.000	0.753	45.70		[kN/m]				
125	PG	0.000	1.506	45.70		[kN/m]				
126	PG	0.000	0.753	45.70		[kN/m]				
127	PG	0.000	0.753	45.70		[kN/m]				
128	PG	0.000	0.753	45.70		[kN/m]				
129	PG	0.000	1.506	45.70		[kN/m]				
130	PG	0.000	0.753	45.70		[kN/m]				
131	PG	0.000	1.506	45.70		[kN/m]				
132	PG	0.000	1.506	45.70		[kN/m]				
133	PG	0.000	1.506	45.70		[kN/m]				
134	PG	0.000	1.506	45.70		[kN/m]				
135	PG	0.000	1.025	45.70		[kN/m]				
136	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
137	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
138	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
139	PG	0.000	0.648	45.70		[kN/m]				
140	PG	0.000	0.625	45.70		[kN/m]				
141	PG	0.000	0.625	45.70		[kN/m]				
142	PG	0.000	0.625	45.70		[kN/m]				
143	PG	0.000	0.625	45.70		[kN/m]				
144	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
145	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
146	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
147	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
148	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
149	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
150	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
151	PG	0.000	0.640	45.70		[kN/m]				
152	PG	0.000	0.752	45.70		[kN/m]				
153	PG	0.000	1.505	45.70		[kN/m]				
154	PG	0.000	1.505	45.70		[kN/m]				
155	PG	0.000	1.505	45.70		[kN/m]				
156	PG	0.000	1.504	45.70		[kN/m]				
157	PG	0.000	1.504	45.70		[kN/m]				
158	PG	0.000	1.504	45.70		[kN/m]				
159	PG	0.000	0.524	45.70		[kN/m]				
160	PG	0.000	0.423	45.70		[kN/m]				
161	PG	0.000	0.711	45.70		[kN/m]				
162	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				
163	PG	0.000	0.625	45.70		[kN/m]				
164	PG	0.000	0.625	45.70		[kN/m]				
165	PG	0.000	0.625	45.70		[kN/m]				
166	PG	0.000	0.625	45.70		[kN/m]				
167	PG	0.000	1.000	45.70		[kN/m]				

ikaria1
 Text Interface for Loads

Actions	type	T	sup	Title	gam-u	gam-f	psi-0	psi-1	psi-2	psi-1'
X	exc1			primary load case	1.40	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G_1	G perm			ΔΡΑΣΕΙΣ ΙΔΙΟΥ ΒΑΡΟΥΣ	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G_2	G perm			ΔΡΑΣΕΙΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤ/ΤΟΣ	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ZF	G exc1			POSSIBLE SETTLEM	1.50	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
L	Q exc1			ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	1.50	0.00	0.75	0.75	0.20	0.80
L_T	Q exc1			TS: ΔΙΑΞΟΝΙΚΟ Π.Φ.1	1.50	0.00	0.75	0.75	0.20	0.80
L_U	Q exc1			UDL: ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ Π.Φ.1	1.50	0.00	0.40	0.40	0.20	0.80
SB	Q exc1			ΑΝΥΨΩΣΗ	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00
SF	Q exc1			POSSIBLE SETTLEM	1.50	0.00	0.60	0.50	0.00	0.60
T	Q exc1			temperature loading	1.50	0.00	0.80	0.60	0.50	0.80

Load Train 31 (L) PRIMARY 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 (permanant)

Load Train
 LM1 / 300 EC 1-3 Load model LM1
 Load Train 300.000 [-]
 Axle load 240.0 [kN]
 Axle load 160.0 [kN]
 Traffic Lane 9.00 [kN/m2]
 Residual Area 2.50 [kN/m2]
 Wind Load Height 3.500 [m]
 Brake load 1.0 [kN]
 Total factor 1.000 [-]
 Width of loading 3.000 [m]
 Fact.centrifugal 1.000 [-]

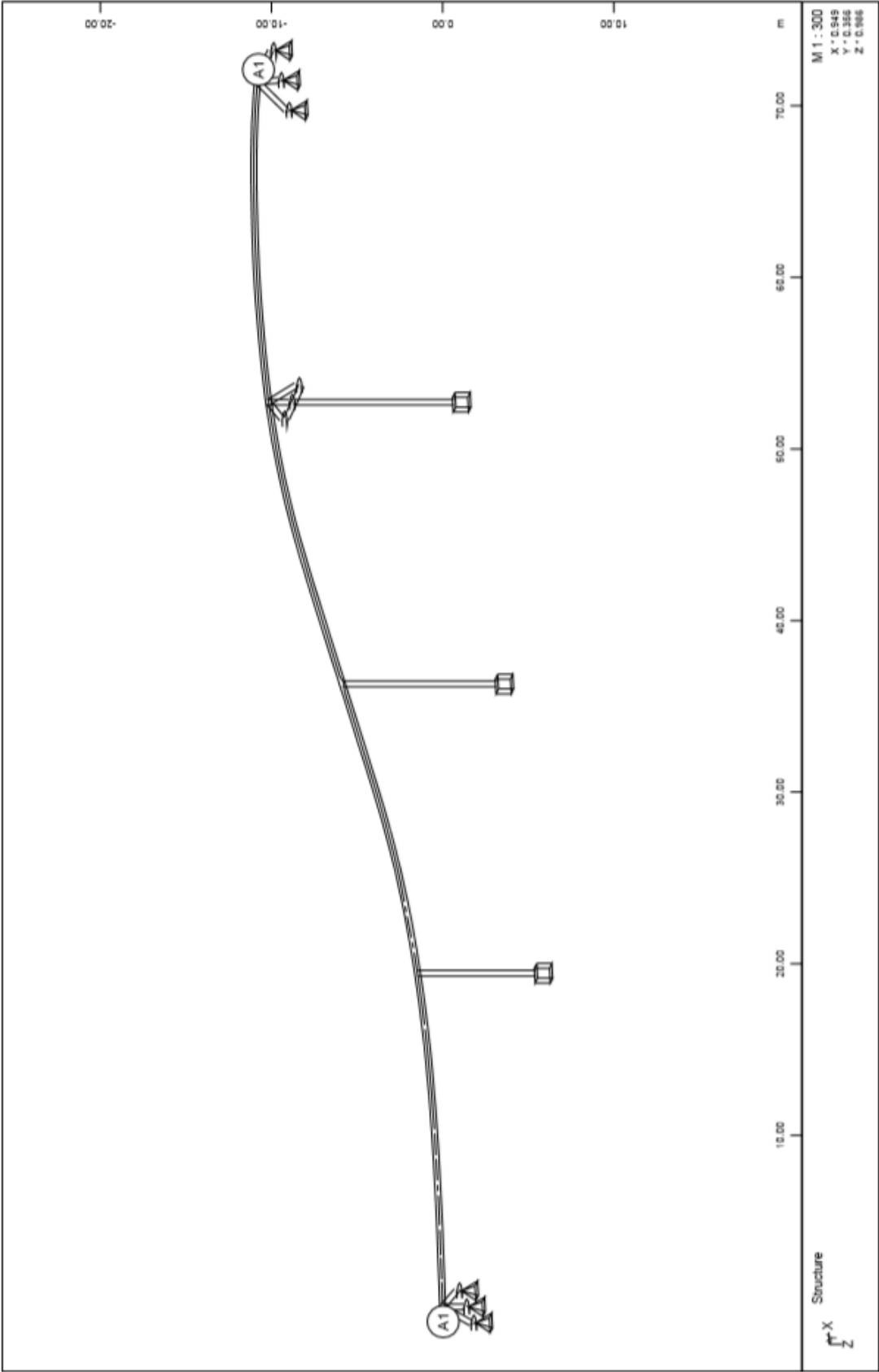


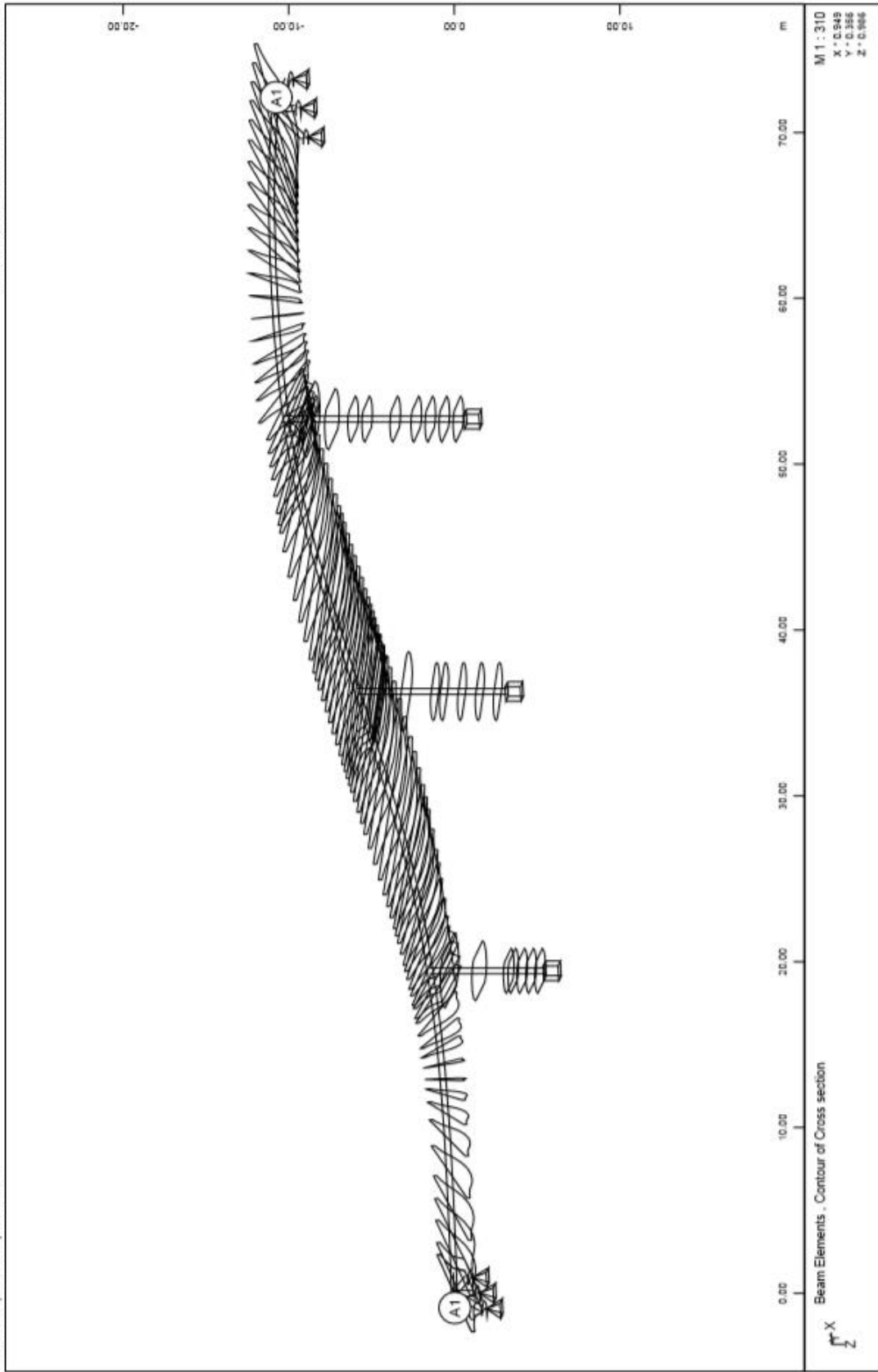
Load elements of Load Train												
	Pv	P1	Pw	Pf	ffav	X	L	y	hw	hs	b	cont@
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
p	27.00	1.0*BRK	0.00	27.00	0.0			0.000	1.750	0.000	3.000	
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[-]	[m]		[m]	[m]	[m]	[m]	
E	240.0	0.0	0.0	240.0	1.0	-0.600		0.000	0.000	0.000	-2.000	
E	240.0	0.0	0.0	240.0	1.0	0.600		0.000	0.000	0.000	-2.000	
E	160.0	0.0	0.0	160.0	1.0	-0.600		0.000	0.000	0.000	-2.000	
									+/-yex	3.000		
E	160.0	0.0	0.0	160.0	1.0	0.600		0.000	0.000	0.000	-2.000	
									+/-yex	3.000		

Load Train 32 (L) SECONDARY 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 (permanant)

Load Train
 LM1 / 200 EC 1-3 Load model LM1
 Load Train 200.000 [-]
 Axle load 160.0 [kN]

SOFISTIK AG - www.sofistik.com





Definition of load type in this output:

PZZ - load in global direction Z in reference to the element length
 PZP - load in global direction Z in reference to the projection
 Pz - load in local direction z
 PG - load in dead load direction in reference to the element length

Load Case 1 (G_1) I.B

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 1.000
 unfavourable safety factor 1.350
 favourable safety factor 1.000
 Combination coefficient psi-0 1.000 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 1.000 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 1.000 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 1.000 (permanent)

Load Case 2 (G_2) ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ

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
 unfavourable safety factor 1.350
 favourable safety factor 1.000
 Combination coefficient psi-0 1.000 (rare)
 Combination coefficient psi-1' 1.000 (non frequent)
 Combination coefficient psi-1 1.000 (frequent)
 Combination coefficient psi-2 1.000 (permanent)

Loads acting on Beam-elements

Number	Type	a[m]	l[m]	Loadval	Loadval	Dimens.	ya[m]	za[m]	ye[m]	ze[m]
102	PZZ	0.000	0.025	72.92		[kN/m]				
103	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
104	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
105	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
106	PZZ	0.000	1.812	72.92		[kN/m]				
107	PZZ	0.000	2.705	72.92		[kN/m]				
108	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
109	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
110	PZZ	0.000	0.778	72.92		[kN/m]				
111	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
112	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
113	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
114	PZZ	0.000	0.639	72.92		[kN/m]				
115	PZZ	0.000	1.746	72.92		[kN/m]				
116	PZZ	0.000	0.591	72.92		[kN/m]				
117	PZZ	0.000	0.626	72.92		[kN/m]				
118	PZZ	0.000	0.626	72.92		[kN/m]				
119	PZZ	0.000	0.626	72.92		[kN/m]				
120	PZZ	0.000	0.626	72.92		[kN/m]				
121	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
122	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
123	PZZ	0.000	0.618	72.92		[kN/m]				
124	PZZ	0.000	0.753	72.92		[kN/m]				
125	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
126	PZZ	0.000	0.753	72.92		[kN/m]				
127	PZZ	0.000	0.753	72.92		[kN/m]				
128	PZZ	0.000	0.753	72.92		[kN/m]				
129	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
130	PZZ	0.000	0.753	72.92		[kN/m]				
131	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
132	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
133	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
134	PZZ	0.000	1.506	72.92		[kN/m]				
135	PZZ	0.000	1.025	72.92		[kN/m]				
136	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
137	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
138	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
139	PZZ	0.000	0.648	72.92		[kN/m]				
140	PZZ	0.000	0.625	72.92		[kN/m]				
141	PZZ	0.000	0.625	72.92		[kN/m]				
142	PZZ	0.000	0.625	72.92		[kN/m]				
143	PZZ	0.000	0.625	72.92		[kN/m]				
144	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
145	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
146	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
147	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				
148	PZZ	0.000	1.000	72.92		[kN/m]				

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

ikaria1
 Calculation of forces and moments

Loads acting on Beam-elements

Number	Type	a[m]	l[m]	Loadval	Loadval Dimens.	ya[m]	za[m]	ye[m]	ze[m]
168	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
169	PG	0.000	0.648	45.70	[kN/m]				
170	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
171	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
172	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
173	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
174	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
175	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
176	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
177	PG	0.000	1.053	45.70	[kN/m]				
178	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
179	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
180	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
181	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
182	PG	0.000	1.000	45.70	[kN/m]				
183	PG	0.000	0.932	45.70	[kN/m]				
184	PG	0.000	1.074	45.70	[kN/m]				
185	PG	0.000	1.074	45.70	[kN/m]				

Sum of Loads

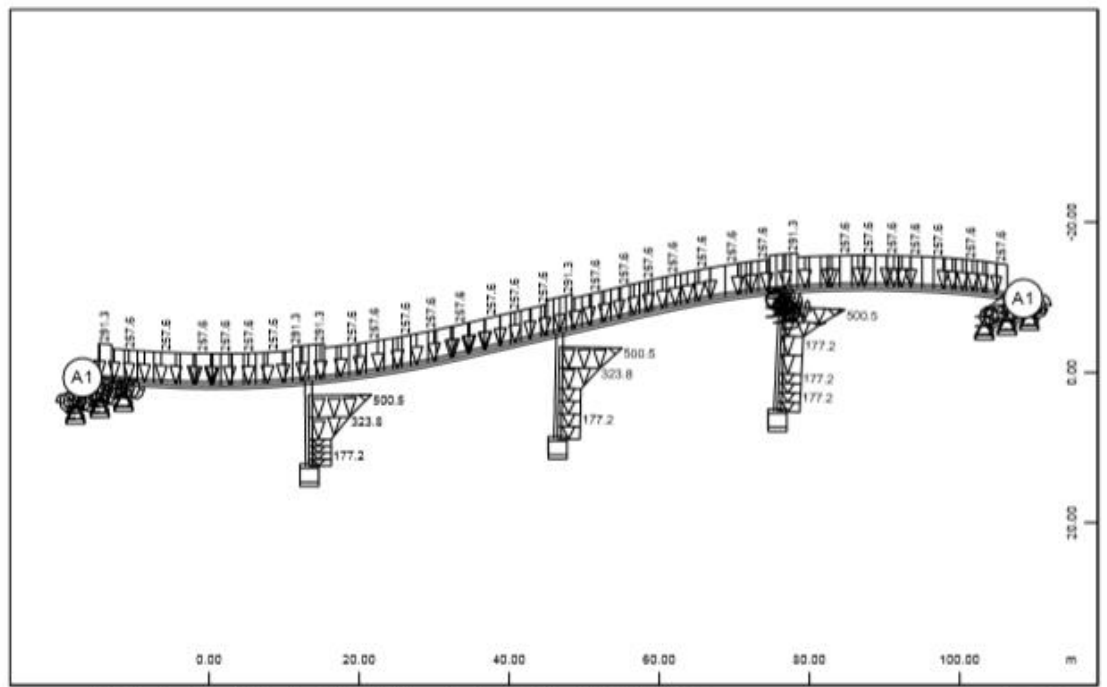
LC Title	PXX[kN]	PYY[kN]	PZZ[kN]
1 I.B	0.0	0.0	27874.9
2 ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ	0.0	0.0	6218.7
3 POSSIBLE SETTLEM A1	0.0	0.0	0.0
4 POSSIBLE SETTLEM M1	0.0	0.0	0.0
5 POSSIBLE SETTLEM M2	0.0	0.0	0.0
6 POSSIBLE SETTLEM M3	0.0	0.0	0.0
7 POSSIBLE SETTLEM A2	0.0	0.0	0.0
8 PROBABLE SETTLEM A1	0.0	0.0	0.0
9 PROBABLE SETTLEM M2	0.0	0.0	0.0
10 PROBABLE SETTLEM M2	0.0	0.0	0.0
11 PROBABLE SETTLEM M3	0.0	0.0	0.0
12 PROBABLE SETTLEM A2	0.0	0.0	0.0
13 ΑΝΥΨΩΣΗ ΑΚΡΟΒΑΘΡΟΥ 1	0.0	0.0	0.0
14 ΑΝΥΨΩΣΗ Μ3	0.0	0.0	0.0
15 ΑΝΥΨΩΣΗ ΑΚΡΟΒΑΘΡΟΥ 2	0.0	0.0	0.0
16 DTN+WM*DTM	0.0	0.0	0.0
17 DTN-WM*DTM	0.0	0.0	0.0
18 -DTN+WM*DTM	0.0	0.0	0.0
19 -DTN-WM*DTM	0.0	0.0	0.0
20 WN*DTN+DTM	0.0	0.0	0.0
21 WN*DTN-DTM	0.0	0.0	0.0
22 -WN*DTN+DTM	0.0	0.0	0.0
23 -WN*DTN-DTM	0.0	0.0	0.0
40 DTN+20C	0.0	0.0	0.0
41 DTN-20C	0.0	0.0	0.0
101 ΚΙΝΗΤΑ ΓΙΑ ΣΕΙΣΜΟ	0.0	0.0	3898.5

Sum of Reactions and Loads

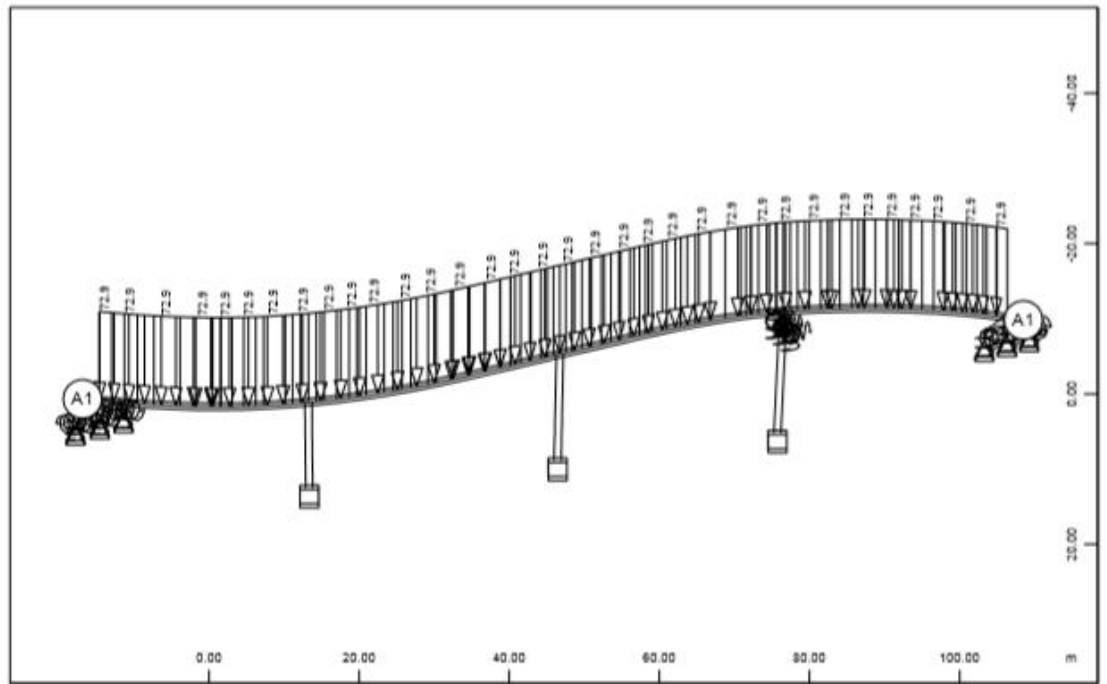
LC Title	PXX[kN]	PYY[kN]	PZZ[kN]
1 I.B	0.0	0.0	-27874.9
2 ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ	0.0	0.0	27874.9
3 POSSIBLE SETTLEM A1	0.0	0.0	-6218.7
4 POSSIBLE SETTLEM M1	0.0	0.0	6218.7
5 POSSIBLE SETTLEM M2	0.0	0.0	0.0
6 POSSIBLE SETTLEM M3	0.0	0.0	0.0
7 POSSIBLE SETTLEM A2	0.0	0.0	0.0
8 PROBABLE SETTLEM A1	0.0	0.0	0.0
9 PROBABLE SETTLEM M2	0.0	0.0	0.0
10 PROBABLE SETTLEM M2	0.0	0.0	0.0
11 PROBABLE SETTLEM M3	0.0	0.0	0.0
12 PROBABLE SETTLEM A2	0.0	0.0	0.0
13 ΑΝΥΨΩΣΗ ΑΚΡΟΒΑΘΡΟΥ 1	0.0	0.0	0.0
14 ΑΝΥΨΩΣΗ Μ3	0.0	0.0	0.0

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

ikaria1

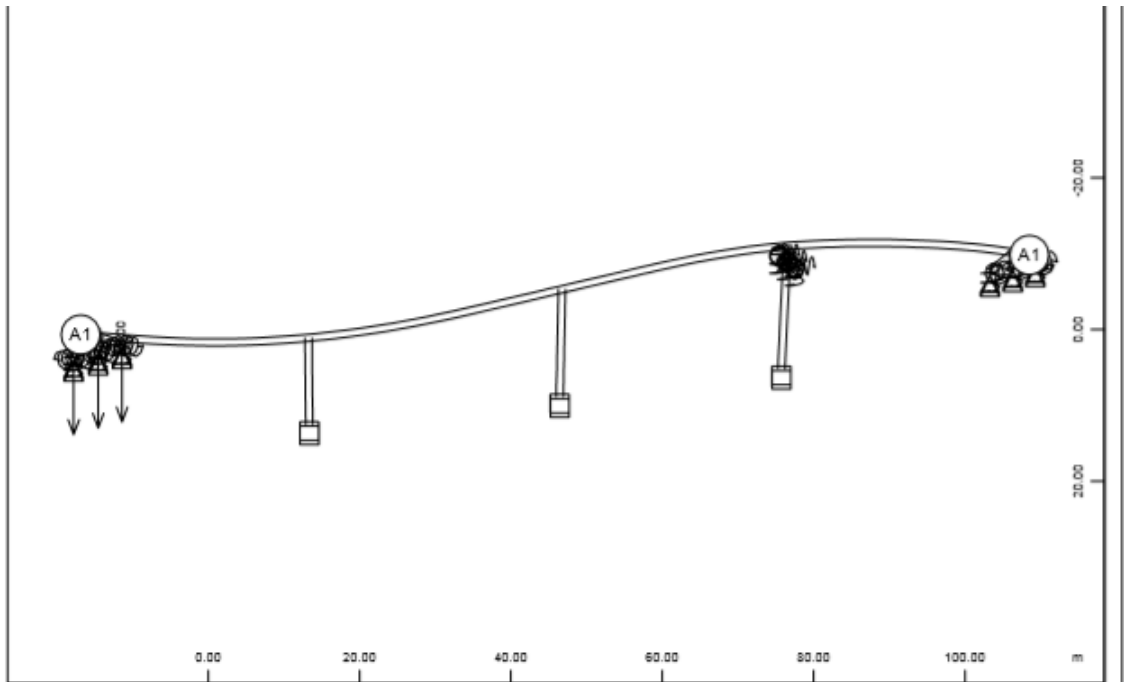


All loads, Loadcase 1 I.B . (1 cm 3D = unit) Beam dead load in global Z (Unit=500.0 kN/m) (Max=500.5)

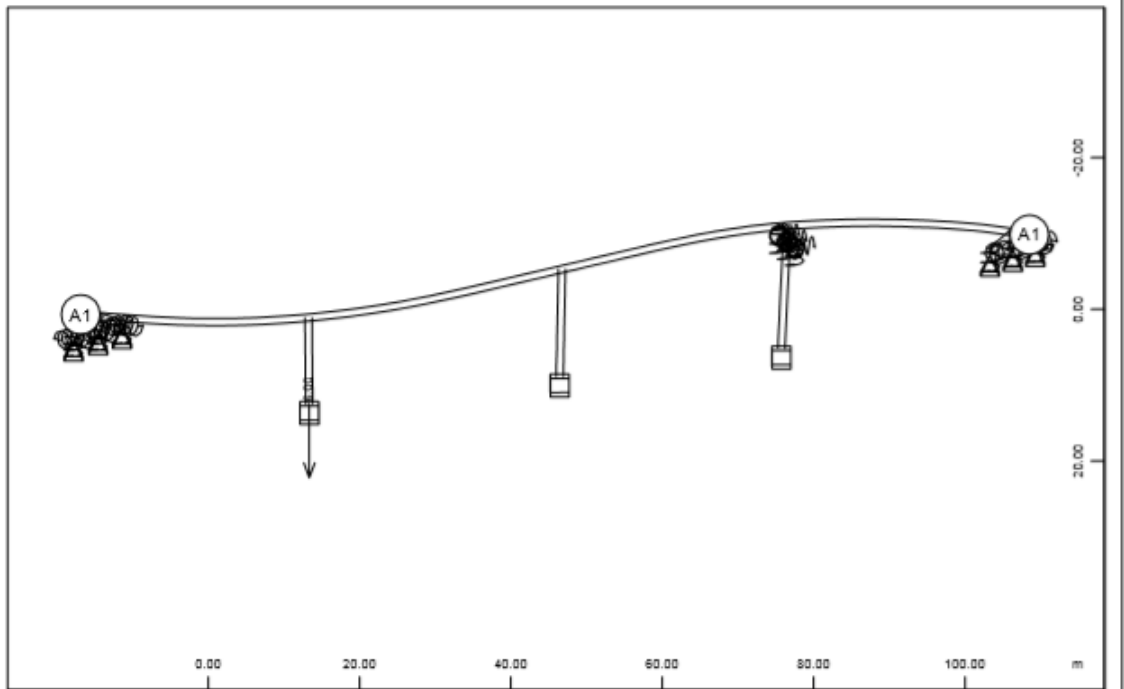


All loads, Loadcase 2 ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ . (1 cm 3D = unit) Beam line load (force) in global Z (Unit=50.0 kN/m) (Max=72.9)

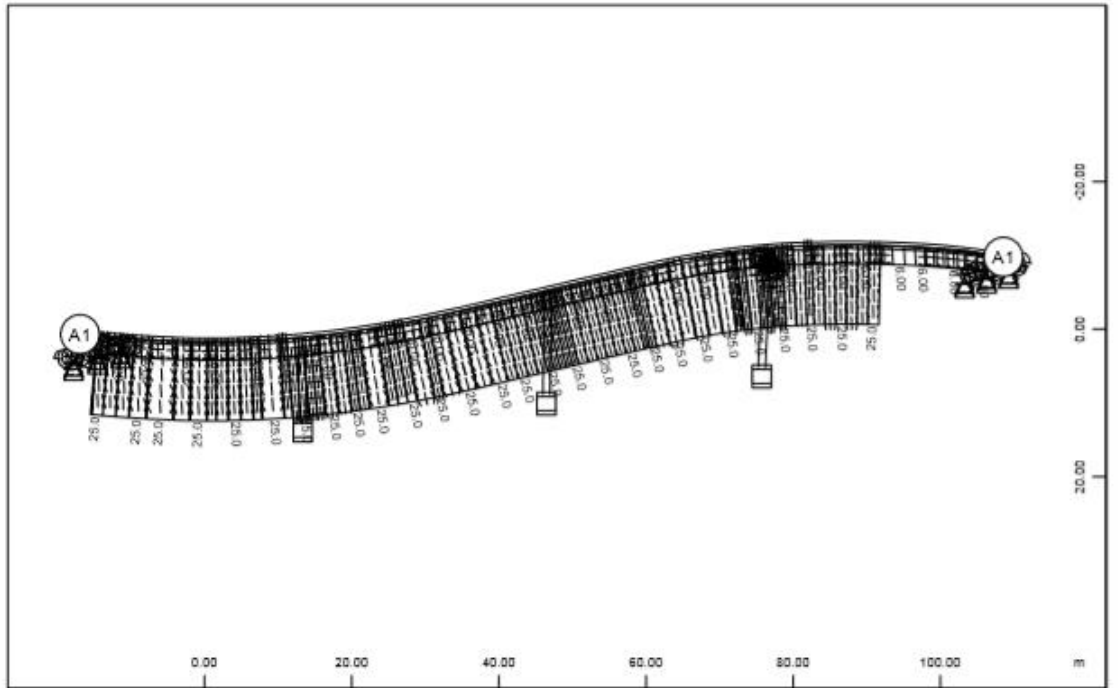
SOFTK.AG - www.softk.com



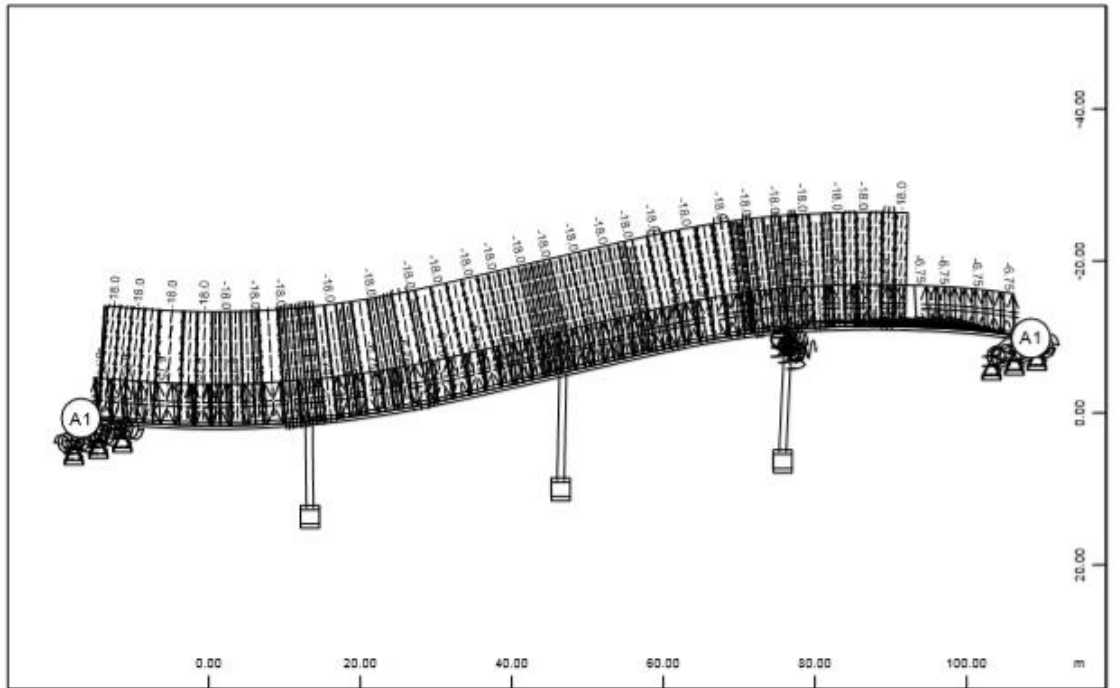
All loads, Loadcase 3 POSSIBLE SETTLEM A1 , (1 cm 3D = unit) Support displacement vector
(Unit=5.00 mm \Rightarrow) (Max=8.00)



All loads, Loadcase 4 POSSIBLE SETTLEM M1 , (1 cm 3D = unit) Support displacement vector
(Unit=5.00 mm \Rightarrow) (Max=8.00)

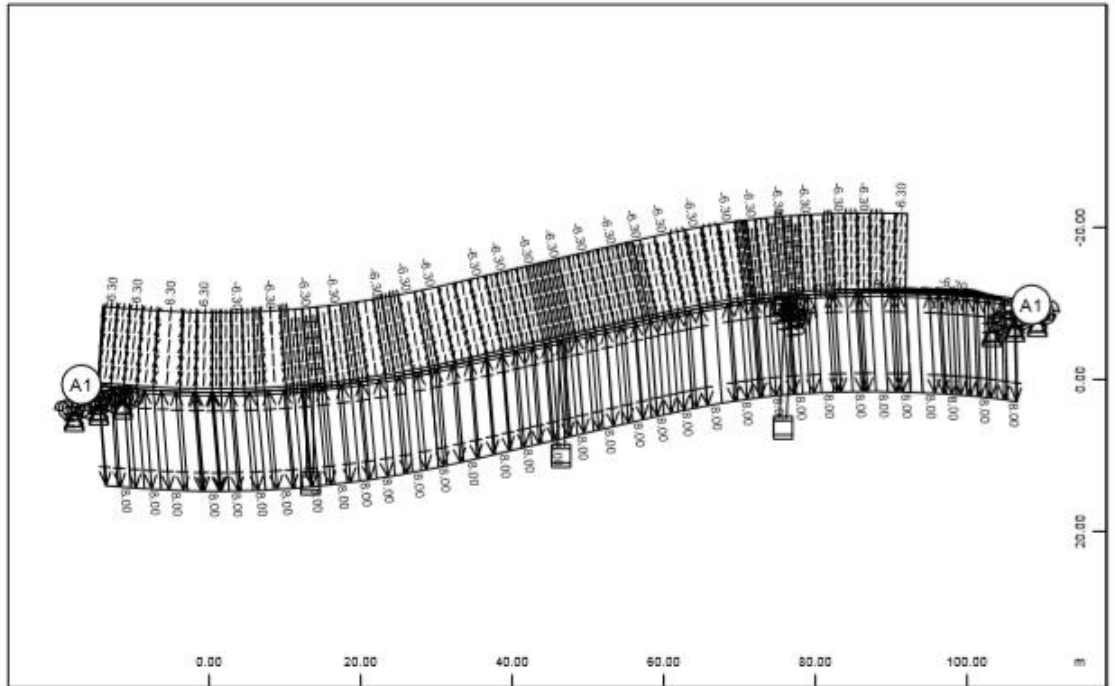


All loads, Loadcase 17 DTN-WM*DTM , (1 cm 3D = unit) Beam line load (uniform temperature change) (Unit=20.0 °C $\leftarrow\rightarrow$), Beam line load (temperature difference) in local z (Unit=20.0 °C $\leftarrow\rightarrow$) (Max=25.0)

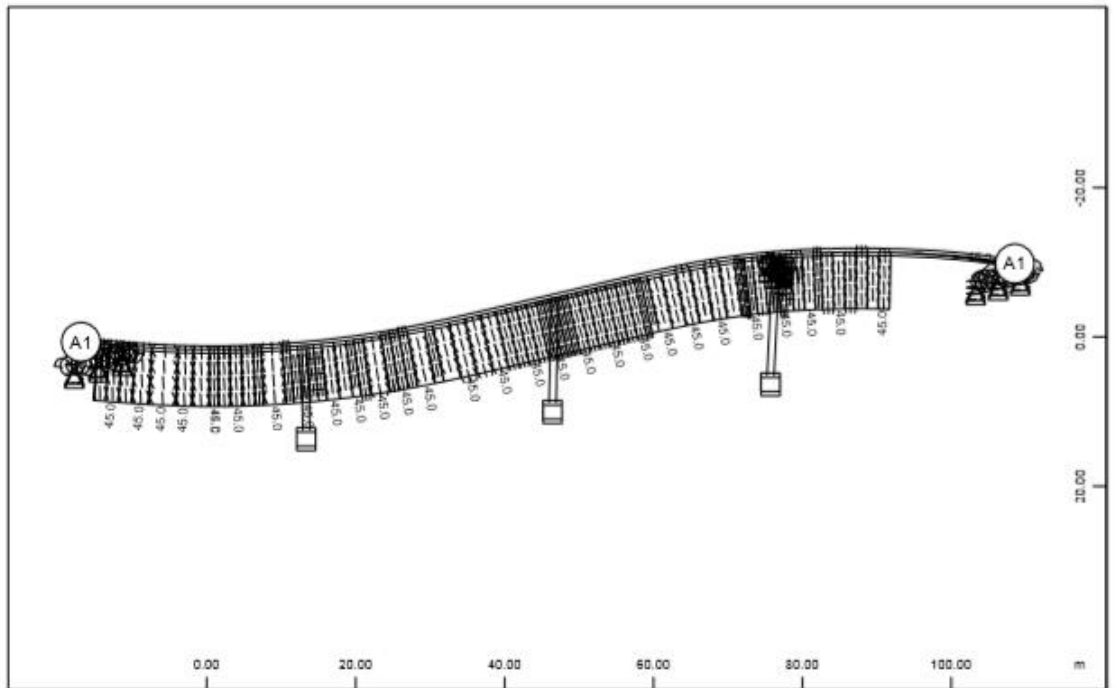


All loads, Loadcase 18 -DTN+WM*DTM , (1 cm 3D = unit) Beam line load (uniform temperature change) (Unit=10.0 °C $\leftarrow\rightarrow$), Beam line load (temperature difference) in local z (Unit=10.0 °C $\leftarrow\rightarrow$) (Min=-18.0) (Max=0)

ikaria1

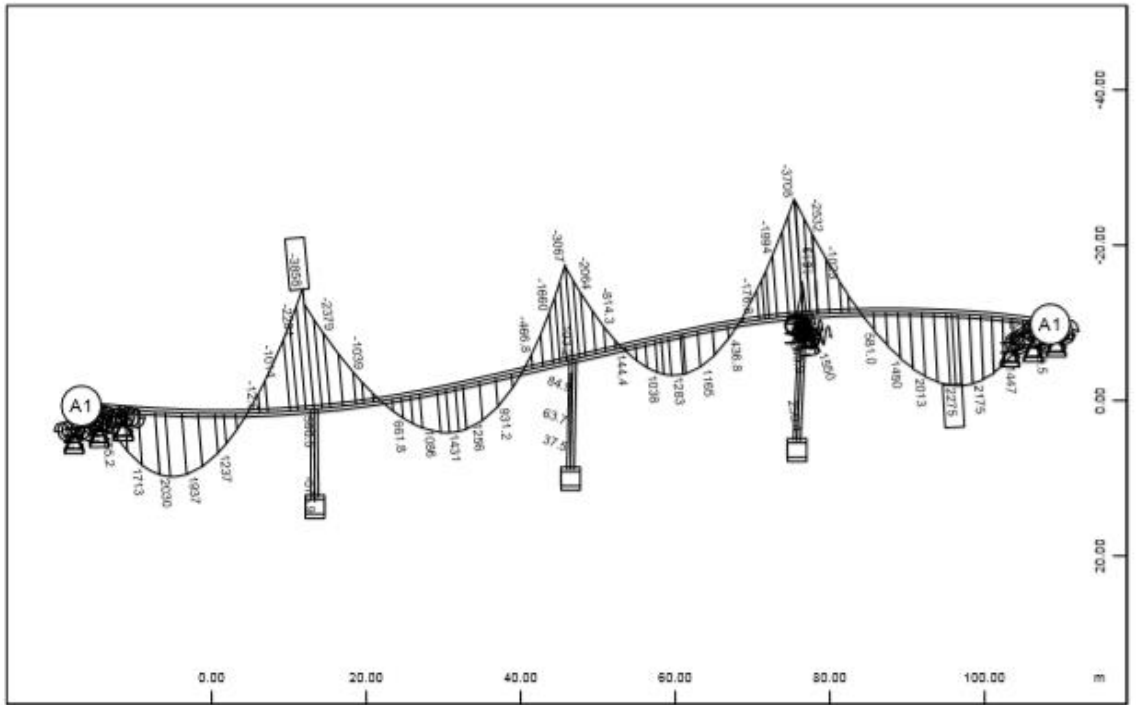


All loads, Loadcase 23 -WN*DTN-DTM , (1 cm 3D = unit) Beam line load (uniform temperature change) (Unit=5.00 °C $\leftarrow\rightarrow$), Beam line load (temperature difference) in local z (Unit=5.00 °C $\leftarrow\rightarrow$) (Min=-6.30) (Max=8.00)

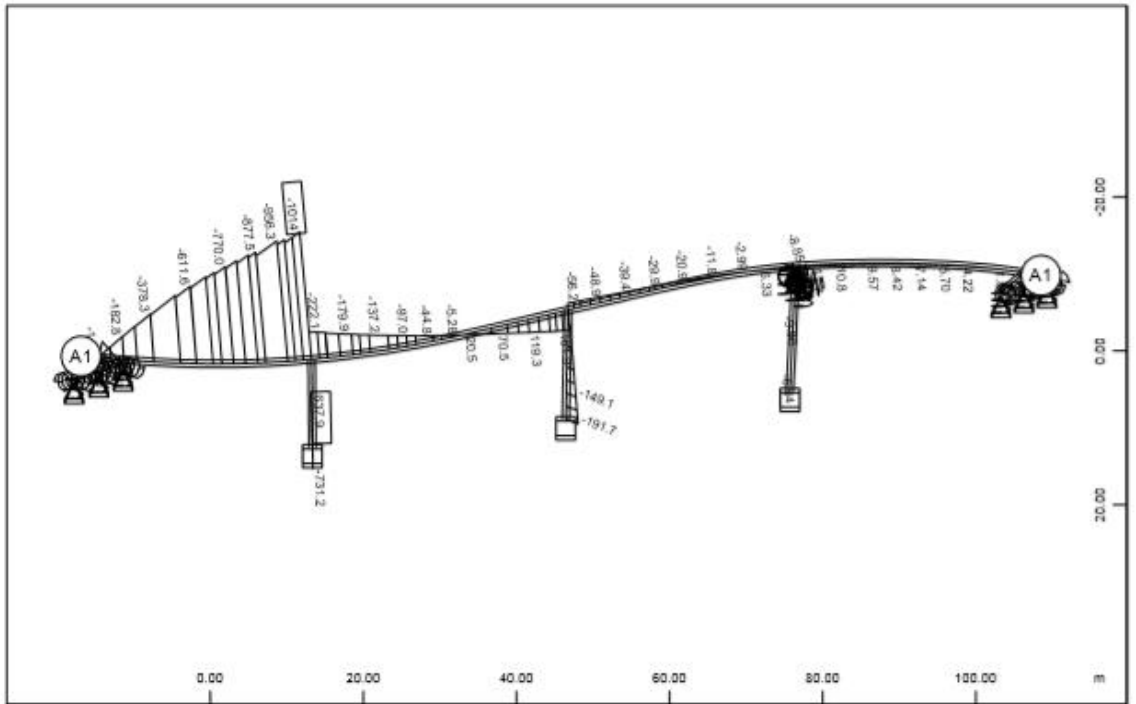


All loads, Loadcase 40 DTN+20C , (1 cm 3D = unit) Beam line load (uniform temperature change) (Unit=50.0 °C $\leftarrow\rightarrow$) (Max=45.0)

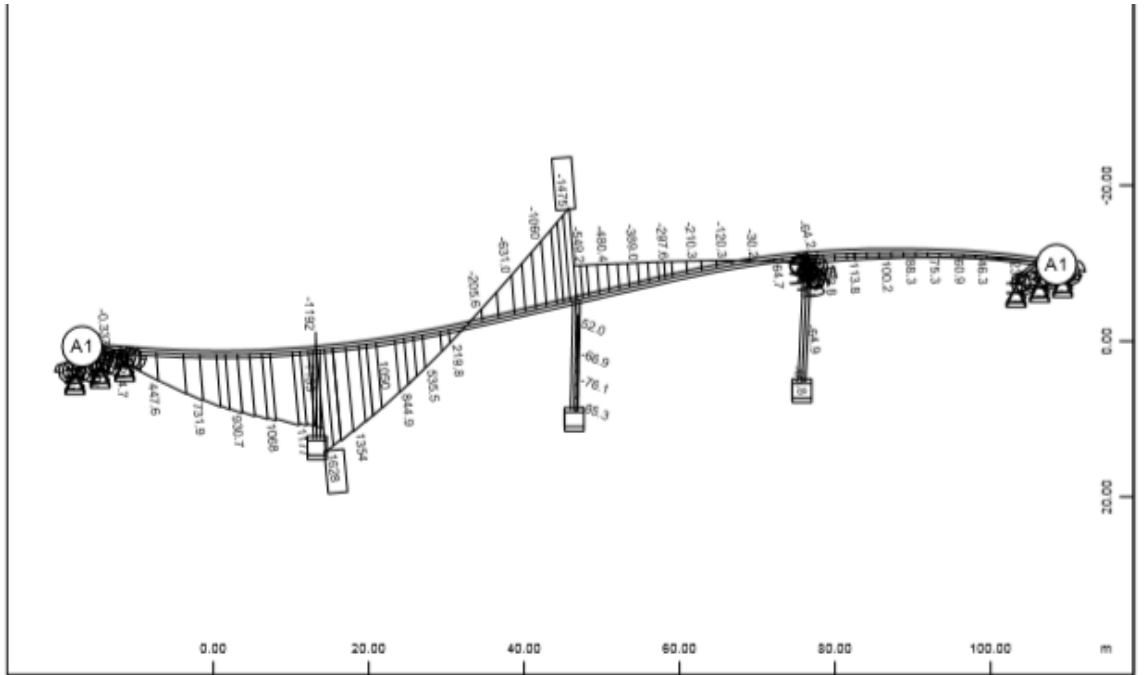
SCOFISTK AG - www.scfistk.com



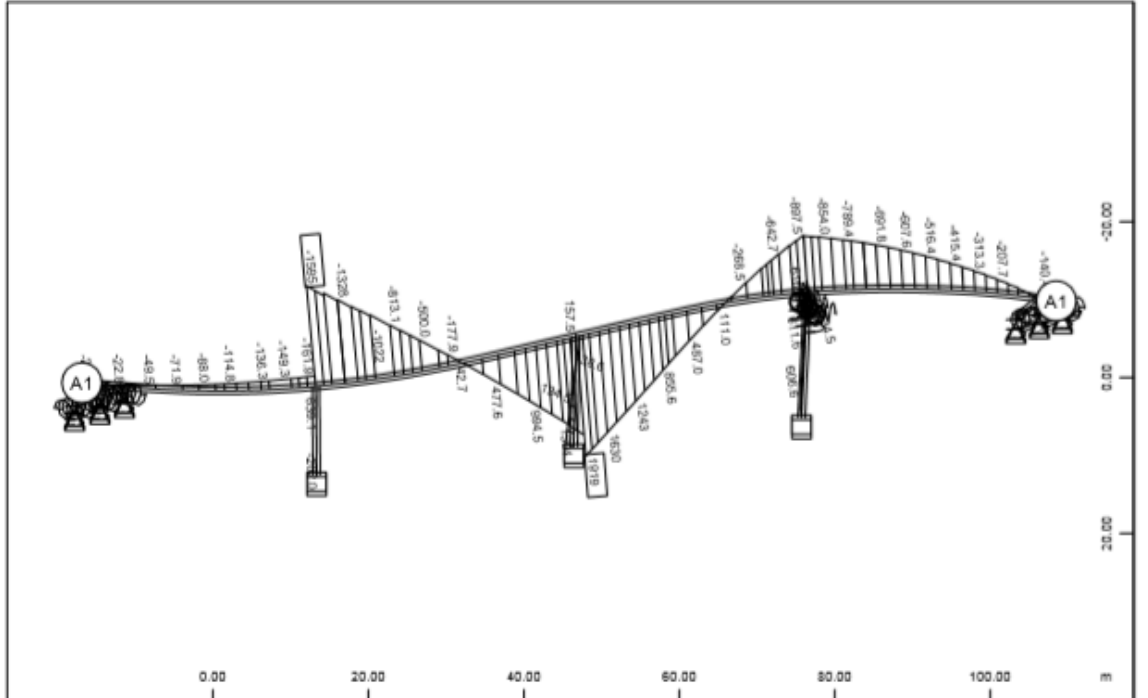
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2 ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ , 1 cm 3D = 2000. kNm
 (Min=-3858.) (Max=2275.)



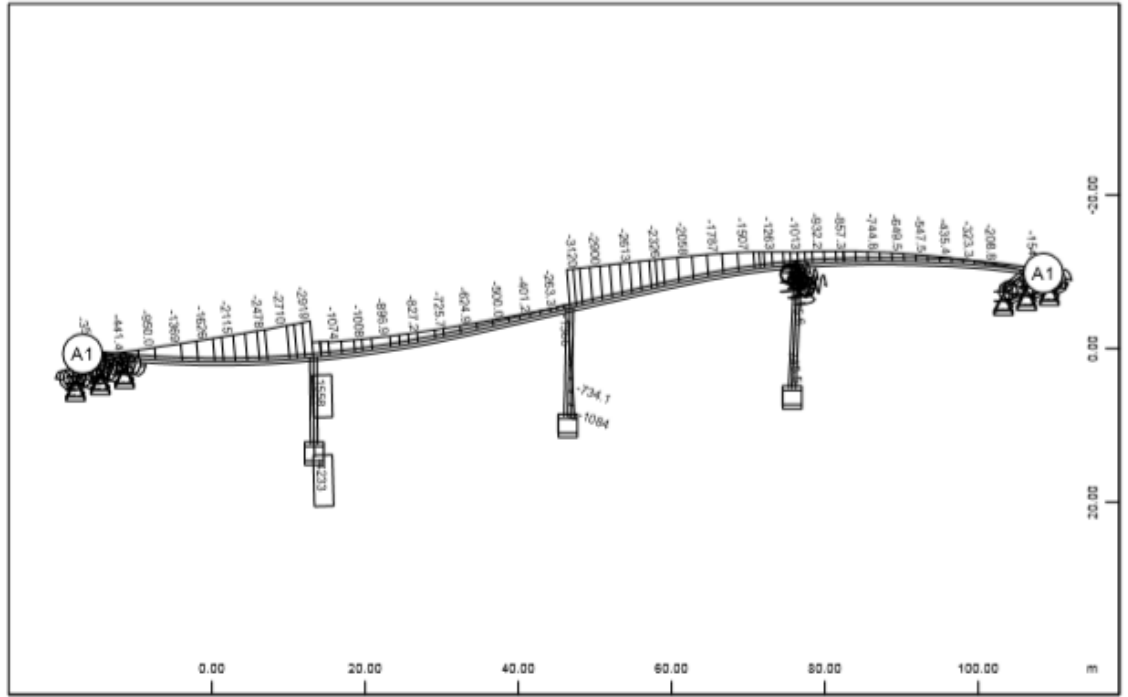
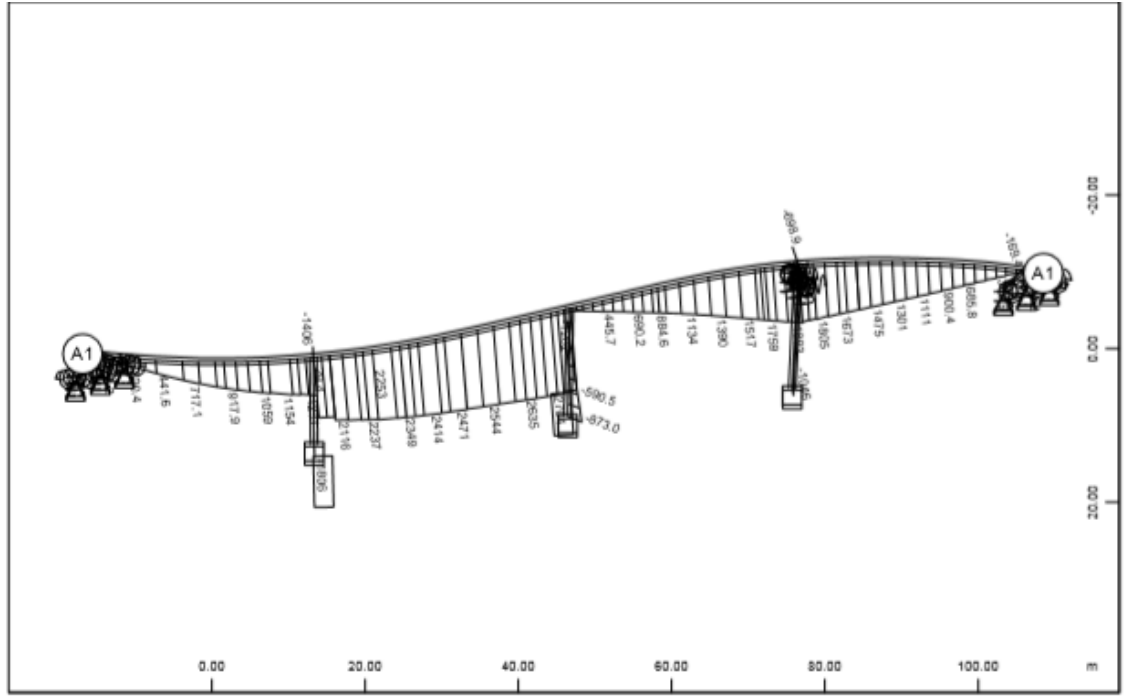
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 3 POSSIBLE SETTLEM A1 , 1 cm 3D = 500.0 kNm
 (Min=-1014.) (Max=837.9)



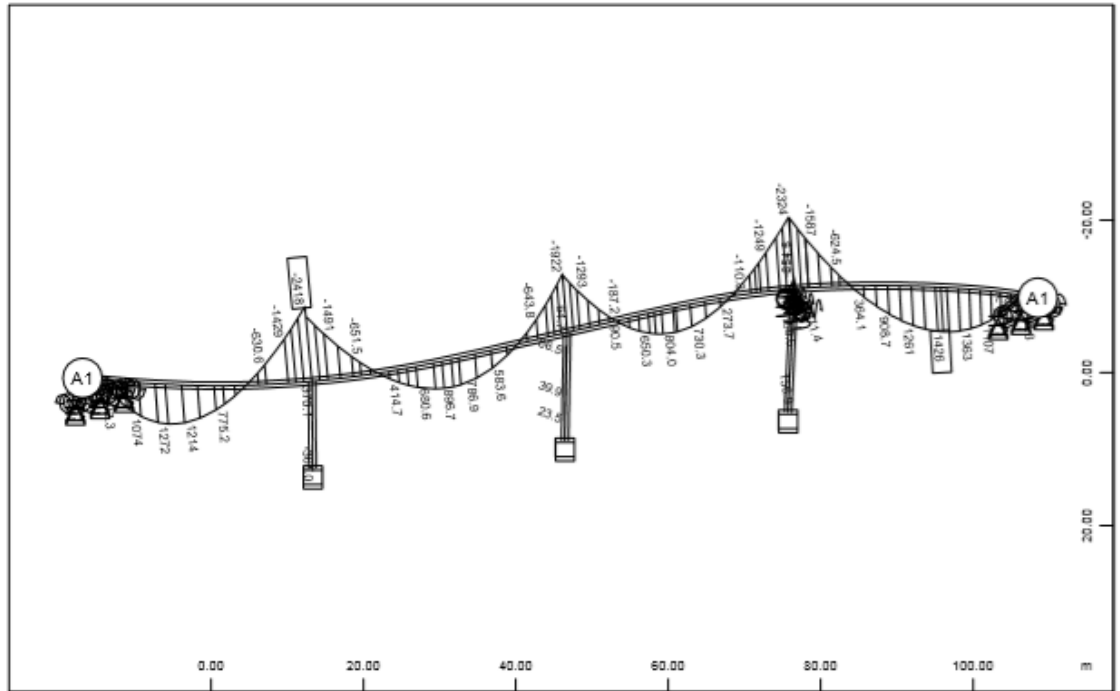
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 4 POSSIBLE SETTLEM M1 , 1 cm 3D = 1000. kNm
 (Min=-1475.) (Max=1628.)



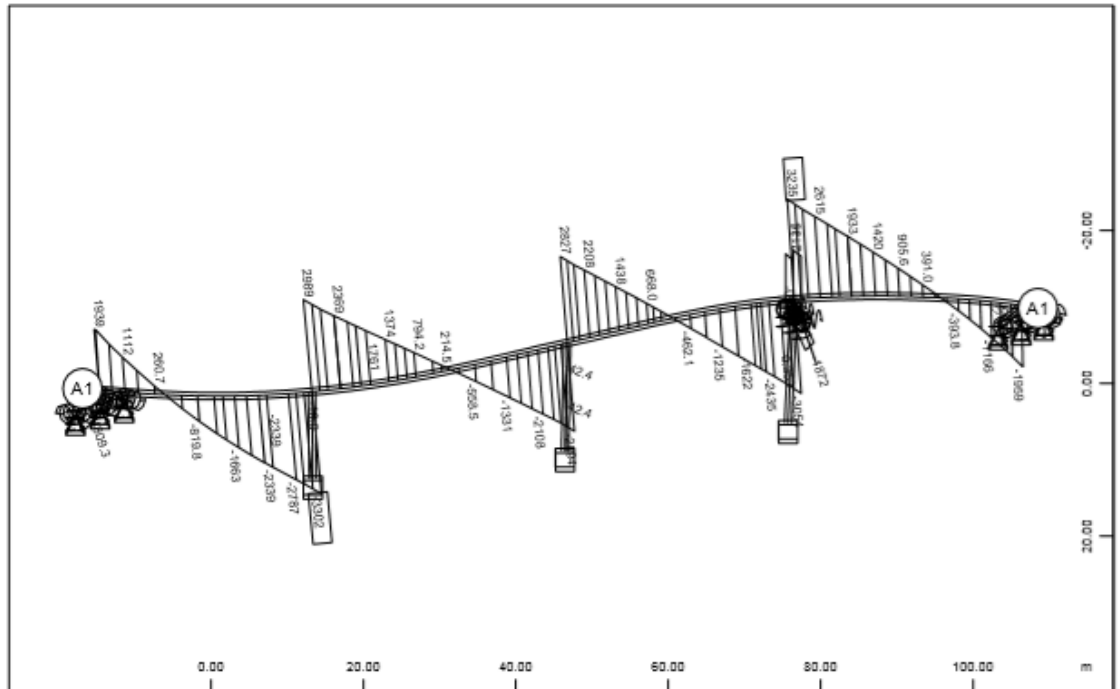
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 5 POSSIBLE SETTLEM M2 , 1 cm 3D = 1000. kNm
 (Min=-1595.) (Max=1919.)



ikaria1



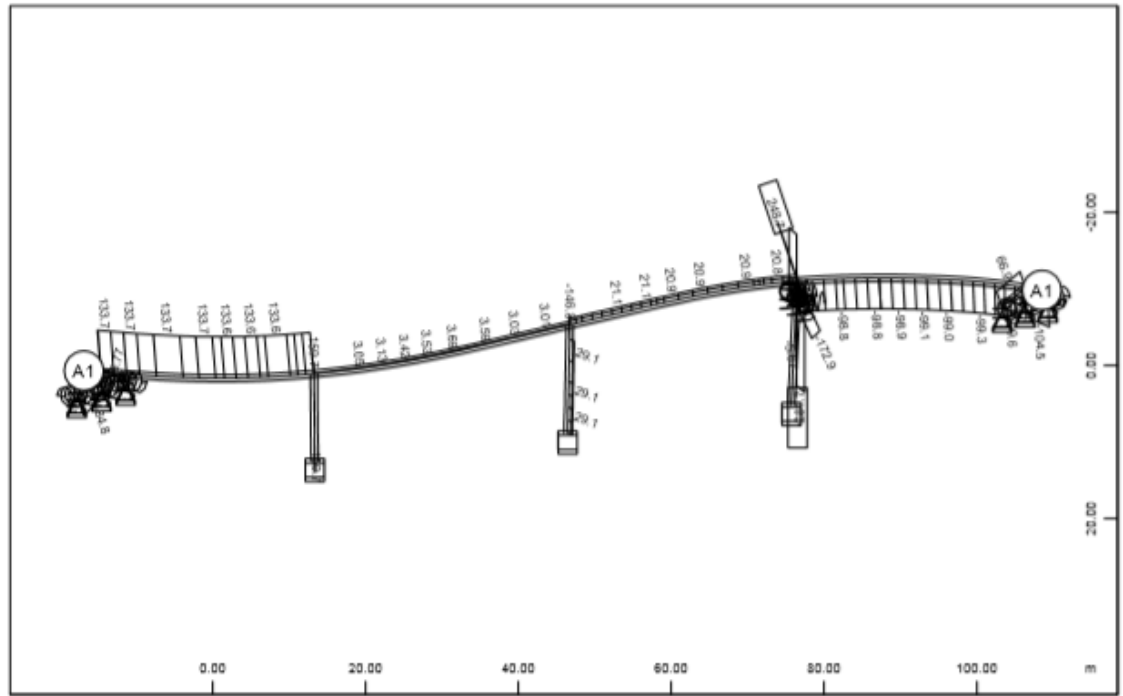
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 101 ΚΙΝΗΤΑ ΓΙΑ ΣΕΙΣΜΟ , 1 cm 3D = 2000. kNm
 (Min=-2418.) (Max=1428.)



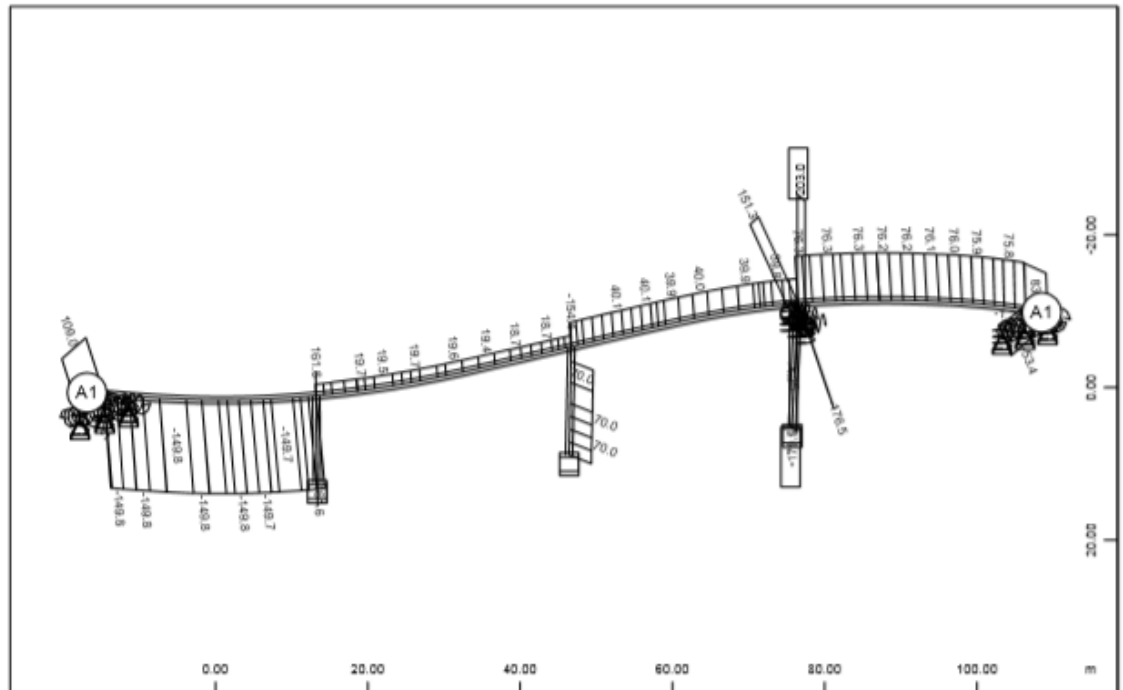
Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 1 I.B , 1 cm 3D = 2000. kN (Min=-3302.) (Max=3235.)

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

ikaria1

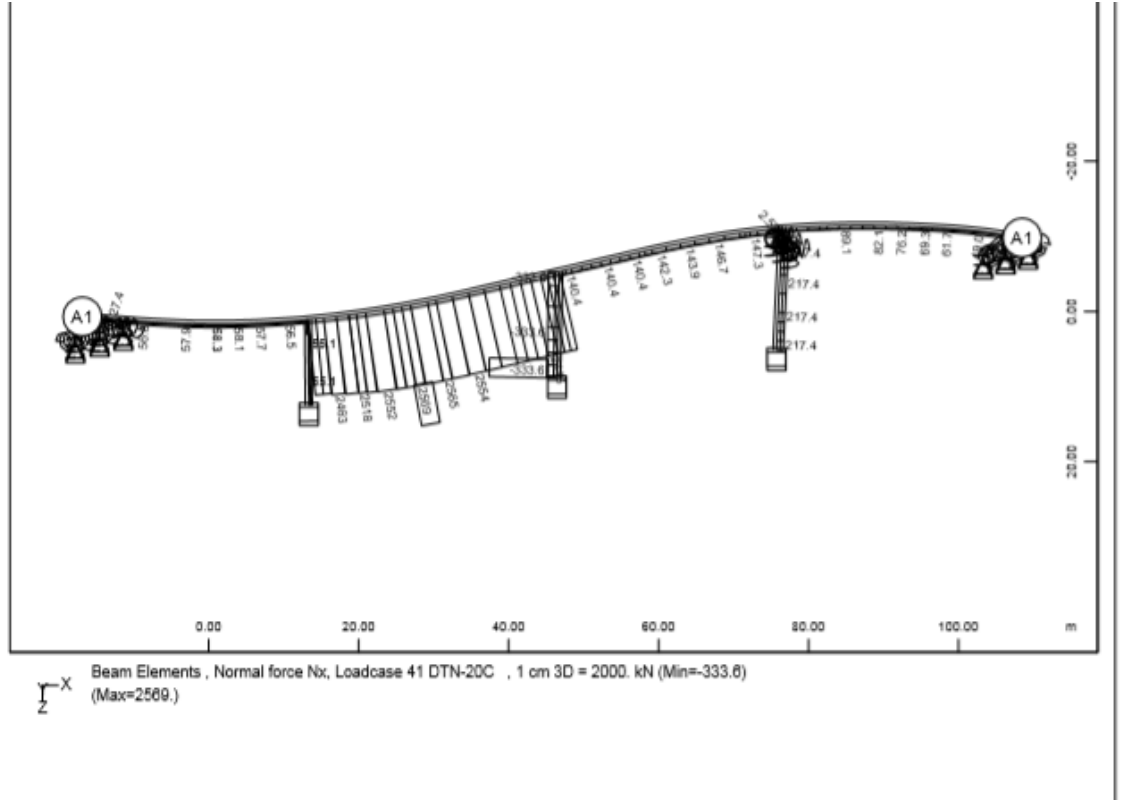


Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 22 -WN*DTN+DTM , 1 cm 3D = 200.0 kN (Min=-281.7)
 (Max=248.7)

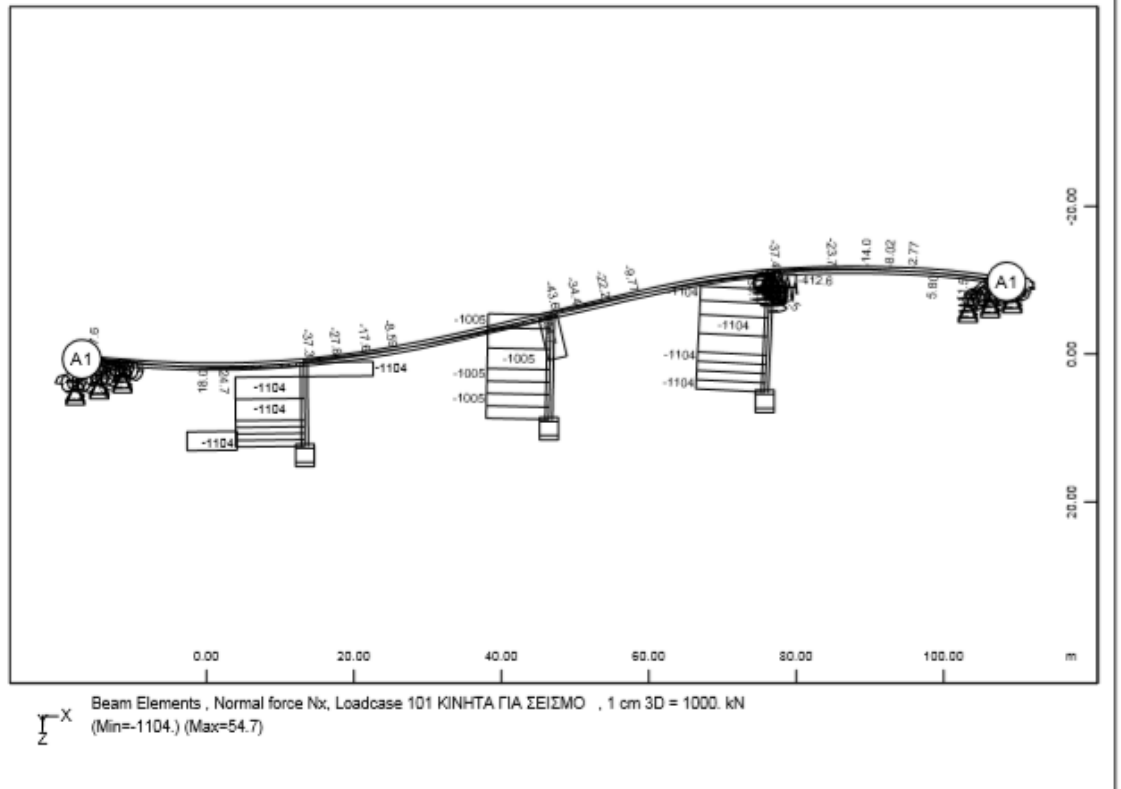


Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 23 -WN*DTN-DTM , 1 cm 3D = 100.0 kN (Min=-179.5)
 (Max=203.0)

SOFISTIK AG - www.sofistik.com



1karia1



ikaria1
 ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ - ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΑ ΚΑΤ/ΝΟ ΦΟΡΤΙΟ (UDL)

Geometry of lane A1
 single-lane dY= 99.000 dZ= 99.000

s[-]	x[m]	y[m]	z[m]	L[m]
dT=	0.070	0.056	0.996	
0.000	0.019	0.016	-0.003	1.506
1.506	1.191	0.953	-0.139	
1.506	1.191	0.953	-0.139	1.506
3.012	2.370	1.880	-0.275	
3.012	2.370	1.880	-0.275	1.506
4.518	3.566	2.785	-0.411	
4.518	3.566	2.785	-0.411	1.812
6.331	5.037	3.830	-0.575	
6.331	5.037	3.830	-0.575	2.705
9.036	7.319	5.263	-0.819	
9.036	7.319	5.263	-0.819	1.506
10.542	8.643	5.968	-0.954	
10.542	8.643	5.968	-0.954	1.506
12.048	10.007	6.590	-1.090	
12.048	10.007	6.590	-1.090	0.778
12.826	10.728	6.875	-1.160	
12.826	10.728	6.875	-1.160	1.000
13.826	11.670	7.200	-1.248	
13.826	11.670	7.200	-1.248	1.000
14.826	12.626	7.478	-1.337	
14.826	12.626	7.478	-1.337	1.000
15.826	13.595	7.707	-1.427	
15.826	13.595	7.707	-1.427	0.639
16.465	14.220	7.828	-1.485	
16.465	14.220	7.828	-1.485	1.746
18.211	15.944	8.054	-1.646	
18.211	15.944	8.054	-1.646	0.591
18.802	16.531	8.097	-1.700	
18.802	16.531	8.097	-1.700	0.626
19.429	17.155	8.115	-1.758	
19.429	17.155	8.115	-1.758	0.626
20.055	17.778	8.132	-1.816	
20.055	17.778	8.132	-1.816	0.626
20.681	18.402	8.110	-1.874	
20.681	18.402	8.110	-1.874	0.626
21.308	19.025	8.088	-1.931	
21.308	19.025	8.088	-1.931	4.866
26.174	23.787	7.193	-2.376	
26.174	23.787	7.193	-2.376	0.753
26.927	24.500	6.962	-2.443	
26.927	24.500	6.962	-2.443	0.753
27.680	25.207	6.710	-2.511	
27.680	25.207	6.710	-2.511	0.753
28.433	25.906	6.440	-2.579	
28.433	25.906	6.440	-2.579	1.506
29.939	27.286	5.850	-2.714	
29.939	27.286	5.850	-2.714	0.753
30.692	27.966	5.534	-2.782	
30.692	27.966	5.534	-2.782	1.506
32.198	29.310	4.868	-2.919	
32.198	29.310	4.868	-2.919	1.506
33.704	30.635	4.166	-3.055	
33.704	30.635	4.166	-3.055	1.506
35.210	31.948	3.441	-3.191	
35.210	31.948	3.441	-3.191	1.506
36.716	33.255	2.704	-3.328	
36.716	33.255	2.704	-3.328	1.025
37.741	34.143	2.201	-3.419	
37.741	34.143	2.201	-3.419	1.000
38.741	35.010	1.711	-3.508	
38.741	35.010	1.711	-3.508	1.000
39.741	35.877	1.220	-3.597	
39.741	35.877	1.220	-3.597	1.000
40.741	36.744	0.730	-3.686	
40.741	36.744	0.730	-3.686	0.648
41.389	37.305	0.412	-3.744	
41.389	37.305	0.412	-3.744	0.625
42.014	37.847	0.105	-3.800	
42.014	37.847	0.105	-3.800	0.553
42.567	38.389	0.201	-3.855	
42.567	38.389	0.201	-3.855	0.894
43.462	38.931	-0.508	-3.911	
43.462	38.931	-0.508	-3.911	0.625
44.087	39.472	-0.815	-3.967	
44.087	39.472	-0.815	-3.967	1.000
45.087	40.339	-1.305	-4.056	
45.087	40.339	-1.305	-4.056	1.000

SCFSTK AG - www.scfstk.com

ikaria1
 ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ - ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΑ ΚΑΤ/ΝΟ ΦΟΡΤΙΟ (UDL)

s[-]	x[m]	y[m]	z[m]	L[m]
46.087	41.206	-1.796	-4.145	
46.087	41.206	-1.796	-4.145	1.000
47.087	42.073	-2.286	-4.234	
47.087	42.073	-2.286	-4.234	1.000
48.087	42.940	-2.777	-4.323	
48.087	42.940	-2.777	-4.323	1.000
49.087	43.807	-3.268	-4.412	
49.087	43.807	-3.268	-4.412	1.000
50.087	44.673	-3.758	-4.501	
50.087	44.673	-3.758	-4.501	1.000
51.087	45.540	-4.249	-4.590	
51.087	45.540	-4.249	-4.590	0.640
51.726	46.095	-4.563	-4.646	
51.726	46.095	-4.563	-4.646	0.752
52.479	46.748	-4.932	-4.707	
52.479	46.748	-4.932	-4.707	1.505
53.984	48.059	-5.660	-4.828	
53.984	48.059	-5.660	-4.828	1.505
55.489	49.383	-6.364	-4.950	
55.489	49.383	-6.364	-4.950	1.505
56.993	50.729	-7.028	-5.071	
56.993	50.729	-7.028	-5.071	1.504
58.498	52.100	-7.635	-5.187	
58.498	52.100	-7.635	-5.187	1.504
60.002	53.502	-8.168	-5.302	
60.002	53.502	-8.168	-5.302	1.504
61.506	54.935	-8.610	-5.418	
61.506	54.935	-8.610	-5.418	0.524
62.030	55.442	-8.735	-5.458	
62.030	55.442	-8.735	-5.458	0.423
62.453	55.853	-8.832	-5.491	
62.453	55.853	-8.832	-5.491	0.711
63.164	56.548	-8.968	-5.543	
63.164	56.548	-8.968	-5.543	1.000
64.164	57.535	-9.113	-5.618	
64.164	57.535	-9.113	-5.618	0.625
64.789	58.155	-9.175	-5.665	
64.789	58.155	-9.175	-5.665	0.625
65.414	58.777	-9.216	-5.712	
65.414	58.777	-9.216	-5.712	0.625
66.039	59.400	-9.235	-5.752	
66.039	59.400	-9.235	-5.752	0.625
66.664	60.024	-9.233	-5.793	
66.664	60.024	-9.233	-5.793	1.000
67.664	61.020	-9.185	-5.858	
67.664	61.020	-9.185	-5.858	1.000
68.663	62.013	-9.081	-5.923	
68.663	62.013	-9.081	-5.923	0.648
69.312	62.652	-8.985	-5.964	
69.312	62.652	-8.985	-5.964	1.000
70.311	63.631	-8.790	-6.032	
70.311	63.631	-8.790	-6.032	1.000
71.311	64.597	-8.542	-6.098	
71.311	64.597	-8.542	-6.098	1.000
72.311	65.548	-8.241	-6.164	
72.311	65.548	-8.241	-6.164	1.000
73.311	66.481	-7.887	-6.228	
73.311	66.481	-7.887	-6.228	1.000
74.311	67.394	-7.484	-6.291	
74.311	67.394	-7.484	-6.291	1.000
75.311	68.283	-7.030	-6.352	
75.311	68.283	-7.030	-6.352	1.000
76.311	69.146	-6.529	-6.411	
76.311	69.146	-6.529	-6.411	1.053
77.364	70.020	-5.946	-6.485	
77.364	70.020	-5.946	-6.485	1.000
78.364	70.818	-5.347	-6.553	
78.364	70.818	-5.347	-6.553	1.000
79.364	71.582	-4.705	-6.619	
79.364	71.582	-4.705	-6.619	1.000
80.364	72.311	-4.023	-6.681	
80.364	72.311	-4.023	-6.681	1.000
81.364	73.001	-3.302	-6.740	
81.364	73.001	-3.302	-6.740	1.000
82.364	73.651	-2.544	-6.795	
82.364	73.651	-2.544	-6.795	0.932
83.295	74.219	-1.808	-6.844	
83.295	74.219	-1.808	-6.844	1.074
84.369	74.821	-0.920	-6.896	
84.369	74.821	-0.920	-6.896	1.074

SCFISTEK AG - www.scfistek.com

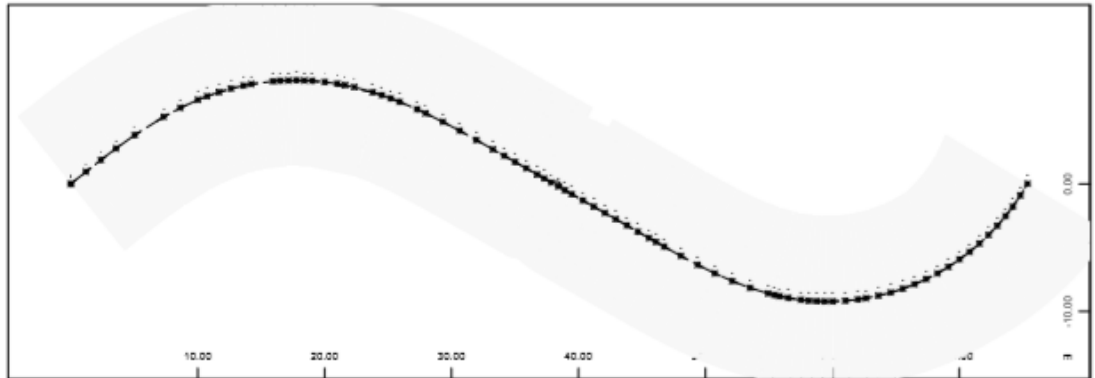
s[-]	x[m]	y[m]	z[m]	L[m]			
85.443	75.373	0.000	-6.944				
Dimensions for Life Loads							
No.	S[-]	x[m]	yc[m]	yr[m]	yl[m]	l-phi [m]	1/R [1/km]
A1.0	0.000	0.000	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	1.506	1.506	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	3.012	3.012	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	4.518	4.518	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	6.331	6.331	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	9.036	9.036	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	10.542	10.542	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	12.048	12.048	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	12.826	12.826	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	13.826	13.826	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	14.826	14.826	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	15.826	15.826	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	16.465	16.465	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	18.211	18.211	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	18.802	18.802	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	19.429	19.429	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	20.055	20.055	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	20.681	20.681	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	21.308	21.308	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	26.174	26.174	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	26.927	26.927	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	27.680	27.680	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	28.433	28.433	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	29.939	29.939	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	30.692	30.692	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	32.198	32.198	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	33.704	33.704	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	35.210	35.210	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	36.716	36.716	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	37.741	37.741	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	38.741	38.741	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	39.741	39.741	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	40.741	40.741	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	41.389	41.389	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	42.014	42.014	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	42.567	42.567	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	43.462	43.462	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	44.087	44.087	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	45.087	45.087	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	46.087	46.087	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	47.087	47.087	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	48.087	48.087	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	49.087	49.087	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	50.087	50.087	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	51.087	51.087	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	51.726	51.726	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	52.479	52.479	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	53.984	53.984	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	55.489	55.489	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	56.993	56.993	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	58.498	58.498	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	60.002	60.002	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	61.506	61.506	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	62.030	62.030	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	62.453	62.453	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	63.164	63.164	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	64.164	64.164	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	64.789	64.789	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	65.414	65.414	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	66.039	66.039	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	66.664	66.664	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	67.664	67.664	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	68.663	68.663	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	69.312	69.312	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	70.311	70.311	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	71.311	71.311	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	72.311	72.311	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	73.311	73.311	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	74.311	74.311	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	75.311	75.311	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	75.373	75.373	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	76.311	76.311	0.000	6.750	-6.750	75.373	0.000
	77.364	77.364	0.000	6.843	-6.843	76.414	0.000
	78.364	78.364	0.000	6.932	-6.932	77.401	0.000
	79.364	79.364	0.000	7.020	-7.020	78.389	0.000
	80.364	80.364	0.000	7.109	-7.109	79.376	0.000
	81.364	81.364	0.000	7.197	-7.197	80.364	0.000

SCFSTK AG - www.scfstk.com

ikaria1
 ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ - ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΑ ΚΑΤ/ΝΟ ΦΟΡΤΙΟ (UDL)

Neighbour nodes to lane A1.0 (DX = 1.000)
 Defined via beam group no 1

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	1	2	3	4	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				

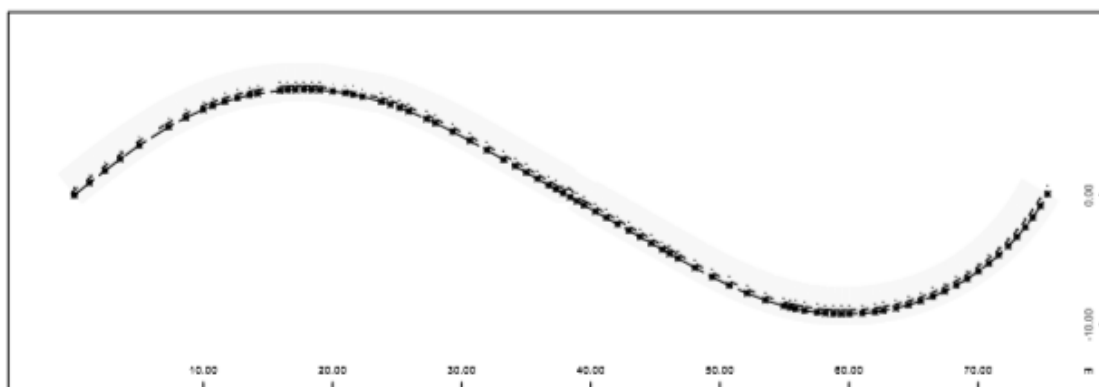


X
 Z Y

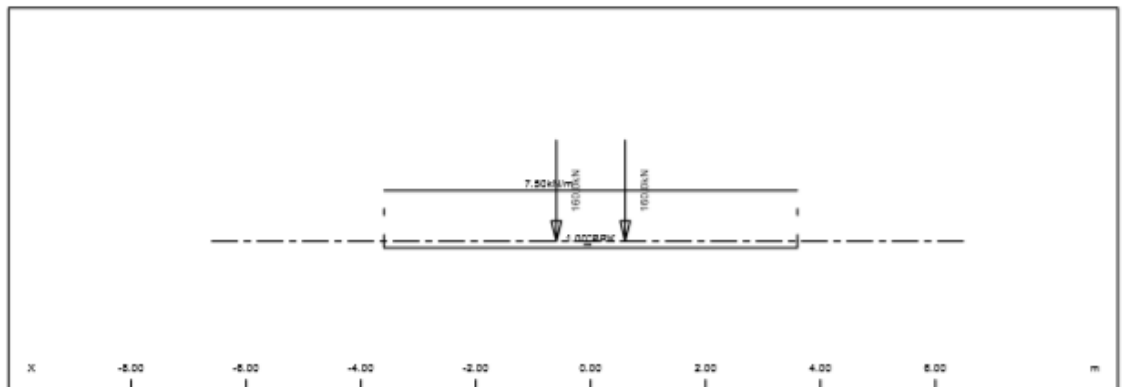
ikaria1
 ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ - ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΑ ΚΑΤ/ΝΟ ΦΟΡΤΙΟ (UDL)

Neighbour nodes to lane A1.11 (DX = 1.000)

Defined via beam group no 1									
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	1	2	3	4	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				



X
 Z Y

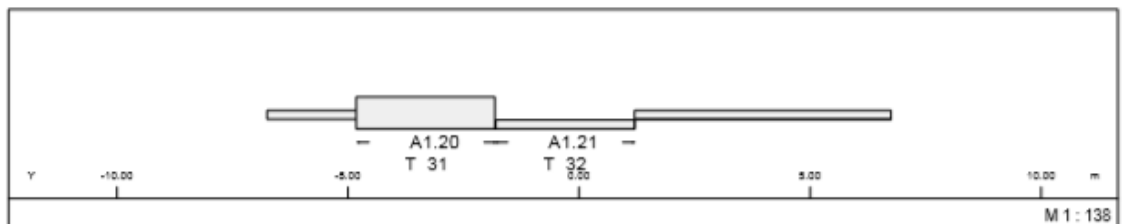


Load elements of Load Train

	PV	P1	Pw	Pf	ffav	X	L	y	hw	hs	b	cont@
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
p	7.50	1.0*BRK	0.00	7.50	0.0			0.000	1.750	0.000	3.000	
E	160.0	0.0	0.0	160.0	1.0	-0.600		0.000	0.000	0.000	-2.000	
E	160.0	0.0	0.0	160.0	1.0	0.600		0.000	0.000	0.000	-2.000	

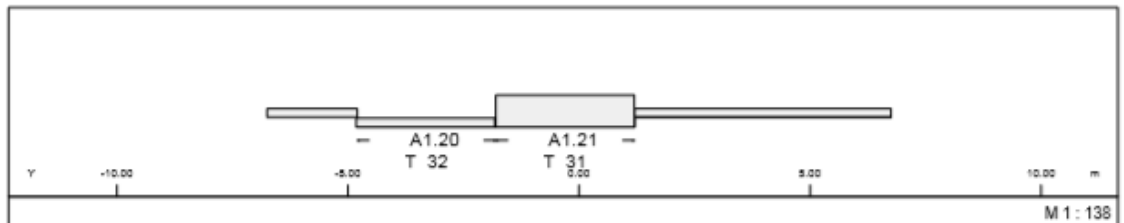
Evaluation : Case 1 ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΠΟ UDL

Lane	LC	fact	p[kN/m ²]	v[km/h]	yex[m]	Smin[-]	Smax[-]	Sdel
A1.20	31 PRIMARY LANE	1.00	2.50	0.0	0.000			
A1.21	32 SECONDARY LANE	1.00	2.50	0.0	0.000	synchronized with	A1.20	



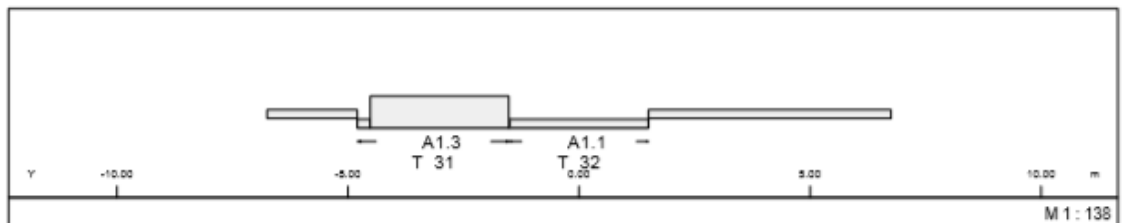
Evaluation : Case 2 ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΠΟ UDL

Lane	LC	fact	p[kN/m ²]	v[km/h]	yex[m]	Smin[-]	Smax[-]	Sdel
A1.20	32 SECONDARY LANE	1.00	2.50	0.0	0.000	synchronized with	A1.21	
A1.21	31 PRIMARY LANE	1.00	2.50	0.0	0.000			

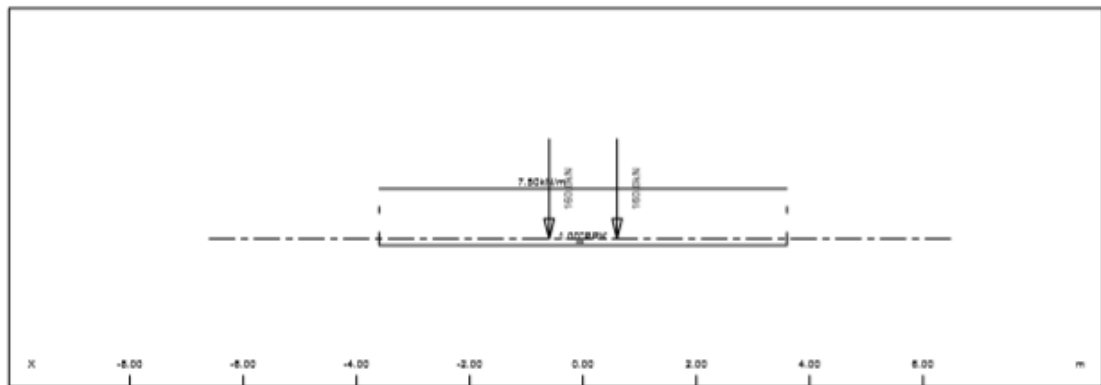


Evaluation : Case 3 ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΠΟ UDL

Lane	LC	fact	p[kN/m ²]	v[km/h]	yex[m]	Smin[-]	Smax[-]	Sdel
A1.1	32 SECONDARY LANE	1.00	2.50	0.0	0.000	synchronized with	A1.3	
A1.3	31 PRIMARY LANE	1.00	2.50	0.0	0.000			



SCFICTK AG - www.scfictk.com

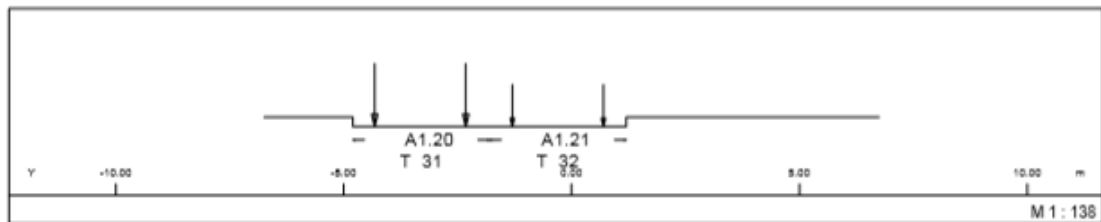


Load elements of Load Train

	PV	P1	PW	PF	ffav	X	L	Y	hw	hs	b	cont@
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
p	7.50	1.0 ^{BRK}	0.00	7.50	0.0			0.000	1.750	0.000	3.000	
E	160.0	0.0	0.0	160.0	1.0	-0.600		0.000	0.000	0.000	-2.000	
E	160.0	0.0	0.0	160.0	1.0	0.600		0.000	0.000	0.000	-2.000	

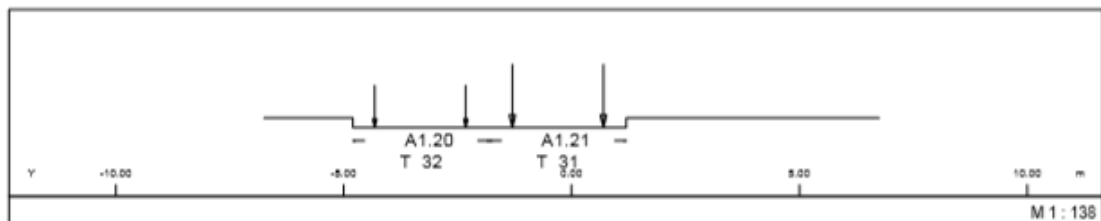
Evaluation : Case 1 ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΠΟ ΤΣ

Lane	LC	fact	p[kN/m ²]	v[km/h]	yex[m]	Smin[-]	Smax[-]	sdel
A1.20	31 PRIMARY LANE	1.00	0.00	0.0	0.000			
A1.21	32 SECONDARY LANE	1.00	0.00	0.0	0.000	synchronized with		A1.20



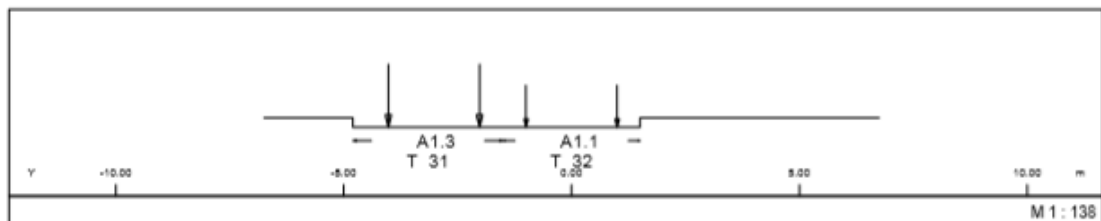
Evaluation : Case 2 ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΠΟ ΤΣ

Lane	LC	fact	p[kN/m ²]	v[km/h]	yex[m]	Smin[-]	Smax[-]	sdel
A1.20	32 SECONDARY LANE	1.00	0.00	0.0	0.000	synchronized with		A1.21
A1.21	31 PRIMARY LANE	1.00	0.00	0.0	0.000			



Evaluation : Case 3 ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΠΟ ΤΣ

Lane	LC	fact	p[kN/m ²]	v[km/h]	yex[m]	Smin[-]	Smax[-]	sdel
A1.1	32 SECONDARY LANE	1.00	0.00	0.0	0.000	synchronized with		A1.3
A1.3	31 PRIMARY LANE	1.00	0.00	0.0	0.000			



SCFSTK AG - www.scfstek.com

IKARIA1
ΠΕΡΙΒΑΛΟΥΣΕΣ ΓΙΑ ΕΦΕΔΡΑΝΑ SLS, ULS

```
1 PROG MAXIMA
2 $ Dat : E:\ikaria\model\IKARIA1.dat (.#09)
3 $ Job : model\JIMAKOS:000973
4 HEAD
5 $ generated automatically by WIN-MAXIMA version 23.10.1.0
6 HEAD ΠΕΡΙΒΑΛΟΥΣΕΣ ΓΙΑ ΕΦΕΔΡΑΝΑ SLS, ULS
7 ECHO FULL NO
8 ECHO TABS
9 ECHO LOAD YES
10 ECHO FACT YES
11 ECHO BEAM NO
12
13
14 ECHO TABS
15 COMB 1 NONF 1200 NONF - 'SERVICE-NON FREQ'
16 ACT G_1 1 1 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΙΔΙΟΥ ΒΑΡΟΥΣ'
17 LC -1 PERM 1
18 ACT G_2 1 1 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤ/ΤΟΣ'
19 LC -1 PERM 1
20 ACT L 1 0 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ'
21 LC -1 A9 1
22 ACT L_T 1 0 - - - - - 'TS: ΔΙΑΞΟΝΙΚΟ Π.Φ.1'
23 LC -1 A66 1
24 ACT L_U 1 0 - - - - - 'UDL: ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ Π.Φ.1'
25 LC -1 A67 1
26 ACT ZF 1 0 - - - - - 'POSSIBLE SETTLEM'
27 LC 0 A29 1
28 ACT T 1 0 - - - - - 'temperature loading'
29 LC 0 A14 1
30 COMB 2 FREQ 1700 FREQ - 'SERVICE-FREQ COMB'
31 ACT G_1 1 1 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΙΔΙΟΥ ΒΑΡΟΥΣ'
32 LC -1 PERM 1
33 ACT G_2 1 1 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤ/ΤΟΣ'
34 LC -1 PERM 1
35 ACT L 1 0 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ'
36 LC -1 A9 1
37 ACT L_T 1 0 - - - - - 'TS: ΔΙΑΞΟΝΙΚΟ Π.Φ.1'
38 LC -1 A66 1
39 ACT L_U 1 0 - - - - - 'UDL: ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ Π.Φ.1'
40 LC -1 A67 1
41 ACT ZF 1 0 - - - - - 'POSSIBLE SETTLEM'
42 LC 0 A29 1
43 ACT T 1 0 - - - - - 'temperature loading'
44 LC 0 A14 1
45 COMB 3 PERM 1800 PERM - 'Durchbiegungen'
46 ACT G_1 1 1 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΙΔΙΟΥ ΒΑΡΟΥΣ'
47 LC -1 PERM 1
48 ACT G_2 1 1 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤ/ΤΟΣ'
49 LC -1 PERM 1
50 ACT L 1 0 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ'
51 LC -1 A9 1
52 ACT L_T 1 0 - - - - - 'TS: ΔΙΑΞΟΝΙΚΟ Π.Φ.1'
53 LC -1 A66 1
54 ACT L_U 1 0 - - - - - 'UDL: ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ Π.Φ.1'
55 LC -1 A67 1
56 ACT ZF 1 0 - - - - - 'POSSIBLE SETTLEM'
57 LC 0 A29 1
58 ACT T 1 0 - - - - - 'temperature loading'
59 LC 0 A14 1
60 COMB 5 DESI 2100 DESI - 'Standard'
61 ACT G_1 1.35 1 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΙΔΙΟΥ ΒΑΡΟΥΣ'
62 LC -1 PERM 1
63 ACT G_2 1.35 1 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤ/ΤΟΣ'
64 LC -1 PERM 1
65 ACT L 1.5 0 - - - - - 'ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ'
66 LC -1 A9 1
67 ACT L_T 1.5 0 - - - - - 'TS: ΔΙΑΞΟΝΙΚΟ Π.Φ.1'
68 LC -1 A66 1
69 ACT L_U 1.5 0 - - - - - 'UDL: ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ Π.Φ.1'
70 LC -1 A67 1
71 ACT SF 1.5 0 - - 0 - - 'POSSIBLE SETTLEM'
72 LC 0 A45 1
73 ACT T 1.5 0 - - - - - 'temperature loading'
74 LC 0 A14 1
75 ECHO LOAD 0
76 ECHO FACT 0
77 ECHO BEAM NO
78 SUPP 1 MAMI BEAM N, VY, VZ, MT, MY, MZ, MB, MT2 1 999999 1 - - - ' Forces and moments N+VY+VZ+MT+
79 ECHO LOAD 0
80 ECHO FACT 0
81 ECHO BEAM NO
```

SOFTSK AG - www.softsk.com

SERVICE-NON FREQ
 Superposition according to manual MAXIMA formula 6
 Resulting loadcases type Service: Nonfrequent combinat.
 Loadcase selection and Actions

Act	type	gam-u	gam-f	psi-0	psi-1	psi-2	psi-1'	Title
G_1	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ΔΡΑΣΕΙΣ ΙΔΙΟΥ ΒΑΡΟΥΣ
		1.00						permanent load grouped in actions I.B
G_2	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ΔΡΑΣΕΙΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤ/ΤΟΣ
		1.00						permanent load grouped in actions ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ
L_T	Q	1.00	0.00	0.75	0.75	0.20	0.80	TS: ΔΙΑΞΟΝΙΚΟ Π.Φ.1
171	1.00	Exclusive	LC	A66				MAX-N ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
172	1.00	Exclusive	LC	A66				MIN-N ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
173	1.00	Exclusive	LC	A66				MAX-Vy ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
174	1.00	Exclusive	LC	A66				MIN-Vy ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
175	1.00	Exclusive	LC	A66				MAX-Vz ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
176	1.00	Exclusive	LC	A66				MIN-Vz ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
177	1.00	Exclusive	LC	A66				MAX-Mt ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
178	1.00	Exclusive	LC	A66				MIN-Mt ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
179	1.00	Exclusive	LC	A66				MAX-My ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
180	1.00	Exclusive	LC	A66				MIN-My ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
181	1.00	Exclusive	LC	A66				MAX-Mz ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
182	1.00	Exclusive	LC	A66				MIN-Mz ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
183	1.00	Exclusive	LC	A66				MAX-P ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
184	1.00	Exclusive	LC	A66				MIN-P ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
L_U	Q	1.00	0.00	0.40	0.40	0.20	0.80	UDL: ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ Π.Φ.1
141	1.00	Exclusive	LC	A67				MAX-N ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
142	1.00	Exclusive	LC	A67				MIN-N ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
143	1.00	Exclusive	LC	A67				MAX-Vy ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
144	1.00	Exclusive	LC	A67				MIN-Vy ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
145	1.00	Exclusive	LC	A67				MAX-Vz ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
146	1.00	Exclusive	LC	A67				MIN-Vz ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
147	1.00	Exclusive	LC	A67				MAX-Mt ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
148	1.00	Exclusive	LC	A67				MIN-Mt ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
149	1.00	Exclusive	LC	A67				MAX-My ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
150	1.00	Exclusive	LC	A67				MIN-My ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
151	1.00	Exclusive	LC	A67				MAX-Mz ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
152	1.00	Exclusive	LC	A67				MIN-Mz ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
153	1.00	Exclusive	LC	A67				MAX-P ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
154	1.00	Exclusive	LC	A67				MIN-P ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
T	Q	1.00	0.00	0.80	0.60	0.50	0.80	temperature loading
16	1.00	Exclusive	LC	A14				DTN+WM*DTM
17	1.00	Exclusive	LC	A14				DTN-WM*DTM
18	1.00	Exclusive	LC	A14				-DTN+WM*DTM
19	1.00	Exclusive	LC	A14				-DTN-WM*DTM
20	1.00	Exclusive	LC	A14				WN*DTN+DTM
21	1.00	Exclusive	LC	A14				WN*DTN-DTM
22	1.00	Exclusive	LC	A14				-WN*DTN+DTM
23	1.00	Exclusive	LC	A14				-WN*DTN-DTM
ZF	G	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	POSSIBLE SETTLEM
8	1.00	Exclusive	LC	A29				PROBABLE SETTLEM A1
9	1.00	Exclusive	LC	A29				PROBABLE SETTLEM M2
10	1.00	Exclusive	LC	A29				PROBABLE SETTLEM M2
11	1.00	Exclusive	LC	A29				PROBABLE SETTLEM M3
12	1.00	Exclusive	LC	A29				PROBABLE SETTLEM A2

Combination rule Number 2
 SERVICE-FREQ COMB
 Superposition according to manual MAXIMA formula 5
 Resulting loadcases type Service: Frequent combination
 Loadcase selection and Actions

Act	type	gam-u	gam-f	psi-0	psi-1	psi-2	psi-1'	Title
G_1	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ΔΡΑΣΕΙΣ ΙΔΙΟΥ ΒΑΡΟΥΣ
		1.00						permanent load grouped in actions I.B
G_2	G	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ΔΡΑΣΕΙΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΚΑΤ/ΤΟΣ
		1.00						permanent load grouped in actions ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ
L_T	Q	1.00	0.00	0.75	0.75	0.20	0.80	TS: ΔΙΑΞΟΝΙΚΟ Π.Φ.1
171	1.00	Exclusive	LC	A66				MAX-N ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
172	1.00	Exclusive	LC	A66				MIN-N ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
173	1.00	Exclusive	LC	A66				MAX-Vy ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
174	1.00	Exclusive	LC	A66				MIN-Vy ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
175	1.00	Exclusive	LC	A66				MAX-Vz ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
176	1.00	Exclusive	LC	A66				MIN-Vz ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
177	1.00	Exclusive	LC	A66				MAX-Mt ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
178	1.00	Exclusive	LC	A66				MIN-Mt ΔΡΑΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Standard

Superposition according to manual MAXIMA formula 1
 Resulting loadcases type Ultimate Design combination
 Loadcase selection and Actions

Act type gam-u gam-f psi-0 psi-1 psi-2 psi-1'

LC	factor	Type of loadcase		Title
20	1.00	Exclusive LC	A14	WN°DTN+DTM
21	1.00	Exclusive LC	A14	WN°DTN-DTM
22	1.00	Exclusive LC	A14	-WN°DTN+DTM
23	1.00	Exclusive LC	A14	-WN°DTN-DTM

Generated Loadcases

Number	Comb	Title		
1221	1	MAXN-N BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1222	1	MINN-N BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1223	1	MAXN-VY BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1224	1	MINN-VY BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1225	1	MAXN-VZ BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1226	1	MINN-VZ BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1227	1	MAXN-MT BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1228	1	MINN-MT BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1229	1	MAXN-MY BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1230	1	MINN-MY BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1231	1	MAXN-MZ BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1232	1	MINN-MZ BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1233	1	MAXN-MB BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1234	1	MINN-MB BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1235	1	MAXN-MT2 BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1236	1	MINN-MT2 BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1721	2	MAXF-N BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1722	2	MINF-N BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1723	2	MAXF-VY BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1724	2	MINF-VY BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1725	2	MAXF-VZ BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1726	2	MINF-VZ BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1727	2	MAXF-MT BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1728	2	MINF-MT BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1729	2	MAXF-MY BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1730	2	MINF-MY BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1731	2	MAXF-MZ BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1732	2	MINF-MZ BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1733	2	MAXF-MB BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1734	2	MINF-MB BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1735	2	MAXF-MT2 BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1736	2	MINF-MT2 BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
1871	3	MAXP-UX NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1872	3	MINP-UX NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1873	3	MAXP-UY NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1874	3	MINP-UY NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1875	3	MAXP-UZ NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1876	3	MINP-UZ NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1877	3	MAXPPHIX NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1878	3	MINPPHIX NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1879	3	MAXPPHIY NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1880	3	MINPPHIY NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1881	3	MAXPPHIZ NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1882	3	MINPPHIZ NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1883	3	MAXPPHIB NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
1884	3	MINPPHIB NODE	Displacements	UX+UY+UZ+PHIX+PHIY+PHIZ+PHIB
2151	5	MAX-PX NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2152	5	MIN-PX NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2153	5	MAX-PY NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2154	5	MIN-PY NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2155	5	MAX-PZ NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2156	5	MIN-PZ NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2157	5	MAX-MX NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2158	5	MIN-MX NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2159	5	MAX-MY NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2160	5	MIN-MY NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2161	5	MAX-MZ NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2162	5	MIN-MZ NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2191	5	MAX-MB NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2192	5	MIN-MB NODE	Support reactions	PX+PY+PZ+MX+MY+MZ+MB
2121	5	MAX-N BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
2122	5	MIN-N BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
2123	5	MAX-VY BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
2124	5	MIN-VY BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
2125	5	MAX-VZ BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
2126	5	MIN-VZ BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2
2127	5	MAX-MT BEAM	Forces and moments	N+VY+VZ+MT+MY+MZ+MB+MT2

SOFTIK AG - www.softik.com

ikaria1
Earthquake-X

Control Information

Number of unknowns 720
unknowns per node 6
Number eigenvalues 40

Beam Elements

Finite beam elements without intermediate sections
Shear deformations accounted for with nonconforming SOFiSTiK-Timoshenko beam

Node Masses

Node	TMX [t]	TMY [t]	TMZ [t]	RMX [tm2]	RMY [tm2]	RMZ [tm2]	RMB [tm2]
1	7.291	7.291	7.291	0.000	0.000	0.000	
2	5.897	5.897	5.897	0.000	0.000	0.000	
3	4.997	4.997	4.997	0.000	0.000	0.000	
4	8.236	8.236	8.236	0.000	0.000	0.000	
6	0.092	0.092	0.092	0.000	0.000	0.000	
7	5.583	5.583	5.583	0.000	0.000	0.000	
8	10.983	10.983	10.983	0.000	0.000	0.000	
9	10.983	10.983	10.983	0.000	0.000	0.000	
10	12.099	12.099	12.099	0.000	0.000	0.000	
11	16.471	16.471	16.471	0.000	0.000	0.000	
12	15.353	15.353	15.353	0.000	0.000	0.000	
13	10.981	10.981	10.981	0.000	0.000	0.000	
14	8.327	8.327	8.327	0.000	0.000	0.000	
15	6.483	6.483	6.483	0.000	0.000	0.000	
16	7.291	7.291	7.291	0.000	0.000	0.000	
17	7.291	7.291	7.291	0.000	0.000	0.000	
18	5.977	5.977	5.977	0.000	0.000	0.000	
19	8.698	8.698	8.698	0.000	0.000	0.000	
20	8.523	8.523	8.523	0.000	0.000	0.000	
21	4.439	4.439	4.439	0.000	0.000	0.000	
22	4.567	4.567	4.567	0.000	0.000	0.000	
23	4.567	4.567	4.567	0.000	0.000	0.000	
24	4.568	4.568	4.568	0.000	0.000	0.000	
25	5.930	5.930	5.930	0.000	0.000	0.000	
26	8.236	8.236	8.236	0.000	0.000	0.000	
27	5.491	5.491	5.491	0.000	0.000	0.000	
28	5.491	5.491	5.491	0.000	0.000	0.000	
29	8.236	8.236	8.236	0.000	0.000	0.000	
30	8.236	8.236	8.236	0.000	0.000	0.000	
31	8.237	8.237	8.237	0.000	0.000	0.000	
32	10.983	10.983	10.983	0.000	0.000	0.000	
33	10.983	10.983	10.983	0.000	0.000	0.000	
34	10.983	10.983	10.983	0.000	0.000	0.000	
35	9.229	9.229	9.229	0.000	0.000	0.000	
36	7.384	7.384	7.384	0.000	0.000	0.000	
37	7.292	7.292	7.292	0.000	0.000	0.000	
38	7.292	7.292	7.292	0.000	0.000	0.000	
39	6.007	6.007	6.007	0.000	0.000	0.000	
40	4.640	4.640	4.640	0.000	0.000	0.000	
41	4.558	4.558	4.558	0.000	0.000	0.000	
42	4.557	4.557	4.557	0.000	0.000	0.000	
43	4.557	4.557	4.557	0.000	0.000	0.000	
44	5.925	5.925	5.925	0.000	0.000	0.000	
45	7.292	7.292	7.292	0.000	0.000	0.000	
46	7.292	7.292	7.292	0.000	0.000	0.000	
47	7.292	7.292	7.292	0.000	0.000	0.000	
48	7.292	7.292	7.292	0.000	0.000	0.000	
49	7.292	7.292	7.292	0.000	0.000	0.000	
50	7.292	7.292	7.292	0.000	0.000	0.000	
51	5.978	5.978	5.978	0.000	0.000	0.000	
52	5.076	5.076	5.076	0.000	0.000	0.000	
53	8.230	8.230	8.230	0.000	0.000	0.000	
54	10.974	10.974	10.974	0.000	0.000	0.000	
55	10.973	10.973	10.973	0.000	0.000	0.000	
56	10.971	10.971	10.971	0.000	0.000	0.000	
57	10.969	10.969	10.969	0.000	0.000	0.000	
58	10.968	10.968	10.968	0.000	0.000	0.000	
59	7.394	7.394	7.394	0.000	0.000	0.000	
60	3.453	3.453	3.453	0.000	0.000	0.000	
61	4.134	4.134	4.134	0.000	0.000	0.000	
62	6.237	6.237	6.237	0.000	0.000	0.000	
63	5.924	5.924	5.924	0.000	0.000	0.000	
64	4.557	4.557	4.557	0.000	0.000	0.000	
65	4.557	4.557	4.557	0.000	0.000	0.000	
66	4.557	4.557	4.557	0.000	0.000	0.000	
67	5.924	5.924	5.924	0.000	0.000	0.000	
68	7.291	7.291	7.291	0.000	0.000	0.000	
69	6.009	6.009	6.009	0.000	0.000	0.000	
70	6.009	6.009	6.009	0.000	0.000	0.000	

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

1KAR1A1
Earthquake-X

Eigenfrequencies
Using Vectoriteration
Iterationsvectors
Iterations

No.	LC	Eigenvalue [1/sec ²]	relative Error	omega [1/sec]	frequency [Hertz]	period [sec]	Damping
1	9000	1.0663E+02	1.07E-15	10.326	1.643	0.608	0.05000
2	9001	4.3358E+02	9.18E-16	20.823	3.314	0.302	0.05000
3	9002	5.0543E+02	3.94E-15	22.482	3.578	0.279	0.05000
4	9003	9.8372E+02	6.93E-16	31.364	4.992	0.200	0.05000
5	9004	1.1605E+03	9.80E-16	34.065	5.422	0.184	0.05000
6	9005	1.3079E+03	6.95E-16	36.165	5.756	0.174	0.05000
7	9006	1.5722E+03	1.30E-15	39.651	6.311	0.158	0.05000
8	9007	1.6120E+03	2.68E-15	40.150	6.390	0.156	0.05000
9	9008	2.7080E+03	5.04E-16	52.039	8.282	0.121	0.05000
10	9009	3.5408E+03	4.24E-15	59.505	9.471	0.106	0.05000
11	9010	7.1008E+03	1.28E-15	84.266	13.411	0.075	0.05000
12	9011	7.9030E+03	3.45E-16	88.899	14.149	0.071	0.05000
13	9012	1.0523E+04	1.38E-15	102.583	16.327	0.061	0.05000
14	9013	1.0684E+04	6.81E-16	103.365	16.451	0.061	0.05000
15	9014	1.1654E+04	2.19E-15	107.953	17.181	0.058	0.05000
16	9015	1.4644E+04	2.48E-16	121.013	19.260	0.052	0.05000
17	9016	1.9176E+04	9.49E-16	138.478	22.039	0.045	0.05000
18	9017	2.3359E+04	7.79E-16	152.837	24.325	0.041	0.05000
19	9018	3.2546E+04	3.24E-15	180.405	28.712	0.035	0.05000
20	9019	3.3053E+04	6.82E-15	181.805	28.935	0.035	0.05000
21	9020	3.9284E+04	9.82E-15	198.203	31.545	0.032	0.05000
22	9021	4.5184E+04	6.44E-15	212.565	33.831	0.030	0.05000
23	9022	5.5636E+04	2.04E-14	235.873	37.540	0.027	0.05000
24	9023	6.1724E+04	8.86E-14	248.444	39.541	0.025	0.05000
25	9024	6.3568E+04	4.81E-14	252.126	40.127	0.025	0.05000
26	9025	8.5923E+04	3.52E-14	293.126	46.653	0.021	0.05000
27	9026	9.5053E+04	8.97E-14	308.307	49.069	0.020	0.05000
28	9027	1.0346E+05	2.91E-14	321.649	51.192	0.020	0.05000
29	9028	1.0849E+05	3.26E-13	329.379	52.422	0.019	0.05000
30	9029	1.1053E+05	4.79E-13	332.457	52.912	0.019	0.05000
31	9030	1.3413E+05	4.43E-13	366.240	58.289	0.017	0.05000
32	9031	1.4671E+05	8.64E-13	383.031	60.961	0.016	0.05000
33	9032	1.5401E+05	3.68E-13	392.446	62.460	0.016	0.05000
34	9033	1.5886E+05	2.28E-13	398.572	63.435	0.016	0.05000
35	9034	1.6619E+05	3.13E-13	407.664	64.882	0.015	0.05000
36	9035	1.9023E+05	4.12E-12	436.148	69.415	0.014	0.05000
37	9036	2.1042E+05	6.45E-12	458.713	73.006	0.014	0.05000
38	9037	2.1458E+05	5.99E-12	463.232	73.726	0.014	0.05000
39	9038	2.3201E+05	9.16E-12	481.676	76.661	0.013	0.05000
40	9039	2.5378E+05	9.35E-07	503.761	80.176	0.012	0.05000
41		2.7119E+05	7.91E-05	520.755	82.881	0.012	
42		2.7549E+05	2.21E-04	524.869	83.535	0.012	

Load Cases

D[-]	SA[-]	SB[-]	MIN[-]	TB[sec]	TC[sec]	TD[sec]	TE[sec]	K1[-]	K2[-]	A[m/sec ²]
0.0500	1.000	2.500	0.250	0.100	0.400	2.500	0.000	1.000	2.000	0.40
	a-X	a-Y	a-Z	a-XX	a-YY	a-ZZ				
	[m/sec ²]	[m/sec ²]	[m/sec ²]	[1/sec ²]	[1/sec ²]	[1/sec ²]				
	1.60	0.00	0.00	reference	38.475	-0.511	-3.089			

Modal load contributions per function

func.	mode	R*V-factor	[o/o]	V*R*V-factor	mode	R*V-factor	[o/o]	V*R*V-factor
9997	1	-1.112E+01	1.4	-8.956E-02	21	1.235E+00	0.0	-7.709E-02
	2	5.372E+01	32.5	-5.826E-01	22	-2.267E+00	0.1	-5.053E-02
	3	6.048E+01	41.2	-7.407E-01	23	1.391E+00	0.0	-8.484E-01
	4	-1.477E+01	2.5	-1.212E-01	24	-3.636E-02	0.0	-2.845E-01
	5	-5.899E-01	0.0	-2.801E-02	25	1.220E+00	0.0	-3.362E-01
	6	-2.613E+01	7.7	-1.420E-01	26	8.492E-01	0.0	-8.191E-02
	7	1.325E+01	2.0	-6.607E-02	27	-3.195E+00	0.1	-1.536E-01
	8	-1.000E+01	1.1	-5.084E-02	28	1.097E+00	0.0	-5.401E-01
	9	-1.827E+01	3.8	-1.621E+00	29	-4.150E+00	0.2	-1.201E-01
	10	6.887E+00	0.5	-9.568E-01	30	-1.458E+00	0.0	-9.155E-01
	11	-4.055E+00	0.2	-6.808E-02	31	1.904E+00	0.0	-1.438E-01
	12	-4.968E+00	0.3	-3.154E-02	32	2.060E+00	0.0	-5.399E-01
	13	7.950E+00	0.7	-4.147E-02	33	-1.044E+00	0.0	-7.401E-01
	14	8.026E+00	0.7	-3.789E-02	34	-9.603E+00	1.0	-1.776E+00
	15	1.207E+00	0.0	-3.462E-02	35	-5.905E-02	0.0	-4.145E-01
	16	-3.044E+00	0.1	-7.887E-01	36	-3.451E+00	0.1	-3.116E-01
	17	2.999E+00	0.1	-6.669E-01	37	4.120E+00	0.2	-5.105E-01
	18	-1.498E+00	0.0	-4.577E-02	38	-2.158E-01	0.0	-3.818E-01
	19	3.666E-01	0.0	-5.753E-01	39	7.920E-01	0.0	-6.173E-02
	20	2.218E+00	0.1	-1.284E-01	40	3.935E+00	0.2	-4.959E-01
	Sq. Sum	8.609E+03	97.1	-1.560E+01				

SCFSTK AG - www.scfstk.com

ikaria1
 Earthquake-Y

Masses in nodes

Node	TMX [t]	TMY [t]	TMZ [t]	RMX [tm2]	RMY [tm2]	RMZ [tm2]	RMB [tm2]
51	27.850	27.850	27.850	1.074	3.355	0.000	
52	23.645	23.645	23.645	0.911	2.850	0.000	
53	38.341	38.341	38.341	1.451	4.647	0.000	
54	51.120	51.120	51.120	1.854	6.275	0.000	
55	51.119	51.119	51.119	1.691	6.439	0.000	
56	51.109	51.109	51.109	1.461	6.667	0.000	
57	51.099	51.099	51.099	1.179	6.947	0.000	
58	51.096	51.096	51.096	0.866	7.260	0.000	
59	34.445	34.445	34.445	0.434	5.043	0.000	
60	16.087	16.087	16.087	0.142	2.416	0.000	
61	19.260	19.260	19.260	0.131	2.932	0.000	
62	29.053	29.053	29.053	0.128	4.493	0.000	
63	28.650	28.650	28.650	0.082	5.127	0.000	
64	23.334	23.334	23.334	0.036	4.980	0.000	
65	23.334	23.334	23.334	0.013	5.003	0.000	
66	23.334	23.334	23.334	0.002	5.014	0.000	
67	28.650	28.650	28.650	0.005	5.194	0.010	
68	33.965	33.965	33.965	0.032	5.350	0.019	
69	27.991	27.991	27.991	0.063	4.372	0.016	
70	27.991	27.991	27.991	0.135	4.300	0.016	
71	33.965	33.965	33.965	0.260	5.122	0.019	
72	33.965	33.965	33.965	0.401	4.981	0.019	
73	33.965	33.965	33.965	0.569	4.813	0.019	
74	33.965	33.965	33.965	0.763	4.619	0.019	
75	33.965	33.965	33.965	0.981	4.401	0.019	
76	33.965	33.965	33.965	1.219	4.163	0.019	
77	34.876	34.876	34.876	1.533	3.994	0.020	
78	34.876	34.876	34.876	1.821	3.706	0.020	
79	33.965	33.965	33.965	2.062	3.320	0.019	
80	33.965	33.965	33.965	2.350	3.032	0.019	
81	33.965	33.965	33.965	2.642	2.740	0.019	
82	33.965	33.965	33.965	2.935	2.447	0.019	
83	32.806	32.806	32.806	3.105	2.094	0.019	
84	34.063	34.063	34.063	3.536	1.862	0.019	
85	36.478	36.478	36.478	4.091	1.690	0.021	
86	18.239	18.239	18.239	2.119	0.771	0.010	
87	4.851	4.851	4.851	0.000	0.000	0.000	
88	25.017	25.017	25.017	0.000	0.000	0.000	
89	59.001	59.001	59.001	0.000	0.000	0.000	
90	39.742	39.742	39.742	0.000	0.000	0.000	
91	9.713	9.713	9.713	0.000	0.000	0.000	
92	29.513	29.513	29.513	0.000	0.000	0.000	
93	57.928	57.928	57.928	0.000	0.000	0.000	
94	39.020	39.020	39.020	0.000	0.000	0.000	
95	7.610	7.610	7.610	0.000	0.000	0.000	
97	29.681	29.681	29.681	0.000	0.000	0.000	
98	42.307	42.307	42.307	0.000	0.000	0.000	
99	9.702	9.702	9.702	0.000	0.000	0.000	
111	9.702	9.702	9.702	0.000	0.000	0.000	
112	19.426	19.426	19.426	0.000	0.000	0.000	
113	22.831	22.831	22.831	0.000	0.000	0.000	
114	15.220	15.220	15.220	0.000	0.000	0.000	
115	30.441	30.441	30.441	0.000	0.000	0.000	
121	28.498	28.498	28.498	0.000	0.000	0.000	
122	9.702	9.702	9.702	0.000	0.000	0.000	
123	19.426	19.426	19.426	0.000	0.000	0.000	
124	19.426	19.426	19.426	0.000	0.000	0.000	
125	15.220	15.220	15.220	0.000	0.000	0.000	
126	15.220	15.220	15.220	0.000	0.000	0.000	

Node	TMX [t]	TMY [t]	TMZ [t]	RMX [tm2]	RMY [tm2]	RMZ [tm2]	RMB [tm2]
total	3487.332	3487.332	3487.332	9.693E+01	3.873E+02	3.639E-01	
on S =	[m]	[m]	[m]	1.591E+05	-3.828E+05	-1.382E+05	
	38.490	-0.517	-3.036	-3.828E+05	1.640E+06	3.113E+04	
				-1.382E+05	3.113E+04	1.749E+06	
activ	3465.158	3465.158	3465.158	9.693E+01	3.873E+02	3.639E-01	
on S =	[m]	[m]	[m]	1.566E+05	-3.806E+05	-1.386E+05	
	38.475	-0.511	-3.089	-3.806E+05	1.633E+06	3.132E+04	
				-1.386E+05	3.132E+04	1.743E+06	

Parameter of System of Equations
 Number of unknowns 720 (Direct skyline Gauss-Solver)
 Total entries 6437
 Total entries after fill in 8181
 Mass matrix 5121 (consistent)

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

ikaria1
 Earthquake-Y

Eigenfrequencies
 Using Vectoriteration
 Iterationsvectors
 Iterations

No.	LC	Eigenvalue [1/sec ²]	relative Error	omega [1/sec]	frequency [Hertz]	period [sec]	Damping
1	9000	1.0663E+02	5.33E-16	10.326	1.643	0.608	0.05000
2	9001	4.3358E+02	9.18E-16	20.823	3.314	0.302	0.05000
3	9002	5.0543E+02	2.25E-16	22.482	3.578	0.279	0.05000
4	9003	9.8372E+02	1.27E-15	31.364	4.992	0.200	0.05000
5	9004	1.1605E+03	5.88E-16	34.065	5.422	0.184	0.05000
6	9005	1.3079E+03	1.74E-16	36.165	5.756	0.174	0.05000
7	9006	1.5722E+03	2.89E-16	39.651	6.311	0.158	0.05000
8	9007	1.6120E+03	2.82E-16	40.150	6.390	0.156	0.05000
9	9008	2.7080E+03	1.68E-16	52.039	8.282	0.121	0.05000
10	9009	3.5408E+03	1.28E-16	59.505	9.471	0.106	0.05000
11	9010	7.1008E+03	1.79E-15	84.266	13.411	0.075	0.05000
12	9011	7.9030E+03	3.22E-15	88.899	14.149	0.071	0.05000
13	9012	1.0523E+04	1.38E-15	102.583	16.327	0.061	0.05000
14	9013	1.0684E+04	8.51E-16	103.365	16.451	0.061	0.05000
15	9014	1.1654E+04	0.00E+00	107.953	17.181	0.058	0.05000
16	9015	1.4644E+04	2.48E-15	121.013	19.260	0.052	0.05000
17	9016	1.9176E+04	3.60E-15	138.478	22.039	0.045	0.05000
18	9017	2.3359E+04	2.80E-15	152.837	24.325	0.041	0.05000
19	9018	3.2546E+04	3.24E-15	180.405	28.712	0.035	0.05000
20	9019	3.3053E+04	5.94E-15	181.805	28.935	0.035	0.05000
21	9020	3.9284E+04	1.19E-14	198.203	31.545	0.032	0.05000
22	9021	4.5184E+04	5.96E-15	212.565	33.831	0.030	0.05000
23	9022	5.5636E+04	2.26E-14	235.873	37.540	0.027	0.05000
24	9023	6.1724E+04	8.97E-14	248.444	39.541	0.025	0.05000
25	9024	6.3568E+04	4.98E-14	252.126	40.127	0.025	0.05000
26	9025	8.5923E+04	3.51E-14	293.126	46.653	0.021	0.05000
27	9026	9.5053E+04	9.11E-14	308.307	49.069	0.020	0.05000
28	9027	1.0346E+05	2.76E-14	321.649	51.192	0.020	0.05000
29	9028	1.0849E+05	3.27E-13	329.379	52.422	0.019	0.05000
30	9029	1.1053E+05	4.81E-13	332.457	52.912	0.019	0.05000
31	9030	1.3413E+05	4.43E-13	366.240	58.289	0.017	0.05000
32	9031	1.4671E+05	8.62E-13	383.031	60.961	0.016	0.05000
33	9032	1.5401E+05	3.68E-13	392.446	62.460	0.016	0.05000
34	9033	1.5886E+05	2.30E-13	398.572	63.435	0.016	0.05000
35	9034	1.6619E+05	3.12E-13	407.664	64.882	0.015	0.05000
36	9035	1.9023E+05	4.12E-12	436.148	69.415	0.014	0.05000
37	9036	2.1042E+05	6.45E-12	458.713	73.006	0.014	0.05000
38	9037	2.1458E+05	5.99E-12	463.232	73.726	0.014	0.05000
39	9038	2.3201E+05	9.15E-12	481.676	76.661	0.013	0.05000
40	9039	2.5378E+05	9.35E-07	503.761	80.176	0.012	0.05000
41		2.7119E+05	7.91E-05	520.755	82.881	0.012	
42		2.7549E+05	2.21E-04	524.869	83.535	0.012	

Load Cases

D[-]	SA[-]	SB[-]	MIN[-]	TB[sec]	TC[sec]	TD[sec]	TE[sec]	K1[-]	K2[-]	A[m/sec ²]
0.0500	1.000	2.500	0.250	0.100	0.400	2.500	0.000	1.000	2.000	0.40
		a-X	a-Y	a-Z	a-XX	a-YY	a-ZZ			
		[m/sec ²]	[m/sec ²]	[m/sec ²]	[1/sec ²]	[1/sec ²]	[1/sec ²]			
		0.00	1.60	0.00	reference	38.475	-0.511	-3.089		

Modal load contributions per function

funct.	mode	R*V-factor	[o/o]	V*R*V-factor	mode	R*V-factor	[o/o]	V*R*V-factor
9998	1	-5.365E+01	32.4	-1.507E+00	21	1.056E+00	0.0	-4.420E-02
	2	-7.678E+00	0.7	-2.011E-02	22	3.040E-01	0.0	-2.207E-02
	3	-5.708E+00	0.4	-3.272E-02	23	-3.779E+00	0.2	-7.318E-01
	4	3.331E+01	12.5	-9.259E-01	24	-1.568E+00	0.0	-3.390E-01
	5	4.132E+00	0.2	-4.434E-01	25	5.617E-01	0.0	-7.481E-01
	6	-2.757E+01	8.6	-3.926E-01	26	-9.463E-01	0.0	-2.907E-02
	7	-3.935E+01	17.5	-7.824E-01	27	1.336E+00	0.0	-6.524E-02
	8	-3.745E+01	15.8	-5.314E-01	28	1.524E+00	0.0	-9.981E-01
	9	7.898E-01	0.0	-1.754E-03	29	-9.142E-01	0.0	-6.488E-02
	10	1.484E+01	2.5	-6.063E-01	30	-4.472E-01	0.0	-6.479E-01
	11	6.795E-01	0.0	-4.592E-02	31	-1.784E+00	0.0	-5.134E-02
	12	3.723E+00	0.2	-2.232E-02	32	1.486E+00	0.0	-1.019E+00
	13	-1.061E+01	1.3	-6.825E-01	33	3.082E+00	0.1	-4.350E-01
	14	1.366E+01	2.1	-9.714E-01	34	2.366E-01	0.0	-2.066E-03
	15	-1.722E+00	0.0	-1.487E-02	35	-1.301E+00	0.0	-1.983E-01
	16	2.629E+00	0.1	-7.559E-01	36	8.713E-01	0.0	-8.529E-02
	17	-4.278E+00	0.2	-9.083E-01	37	-1.006E+00	0.0	-1.687E-01
	18	1.344E+00	0.0	-1.902E-02	38	-1.567E+00	0.0	-1.141E+00
	19	-1.424E+00	0.0	-8.618E-01	39	-9.540E-01	0.0	-5.960E-02
	20	-1.022E+00	0.0	-9.037E-02	40	-2.365E+00	0.1	-1.692E-01
Sq. Sum		8.426E+03	95.0	-1.664E+01				

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

ikaria1
Earthquake-Y

Modal Response

Response of periodic loading is exact including the phases
Contributions of all functions will be added as absolut values

Fct.	Mode	Response	phase	Mode	Response	phase
9998	1	-8.269E-01		21	3.965E-05	
	2	-4.427E-02		22	9.711E-06	
	3	-2.823E-02		23	-9.506E-05	
	4	8.465E-02		24	-3.504E-05	
	5	8.903E-03		25	1.214E-05	
	6	-5.271E-02		26	-1.455E-05	
	7	-6.258E-02		27	1.835E-05	
	8	-5.808E-02		28	1.905E-05	
	9	7.291E-04		29	-1.084E-05	
	10	1.048E-02		30	-5.193E-06	
	11	2.027E-04		31	-1.673E-05	
	12	9.705E-04		32	1.262E-05	
	13	-1.935E-03		33	2.482E-05	
	14	2.444E-03		34	1.841E-06	
	15	-2.768E-04		35	-9.639E-06	
	16	3.193E-04		36	5.570E-06	
	17	-3.749E-04		37	-5.761E-06	
	18	9.302E-05		38	-8.787E-06	
	19	-6.663E-05		39	-4.916E-06	
	20	-4.693E-05		40	-1.106E-05	

Sum of forces (Base-Shear)

func.	Mode	SX[kN]	SY[kN]	SZ[kN]	MX[kNm]	MY[kNm]	MZ[kNm]
9998		1618.8	6676.5	1258.3	23697.09	48163.90	241833.06
Nodal Masses		3465.158	3465.158	3465.158	96.935	387.322	0.364

ικαρια1
Περιβάλλουσες σεισμικών συνδυασμών για φορτία

Superposition according to DIN Fachbericht 102 Massivbröcken (2003)

Combination rule Number 1

Design Combination

Resulting loadcases type Ultimate Earthquake combin.

Loadcase selection

Number	factor	type				Title
1	1.00	permanent load	grouped in actions			I.B
2	1.00	permanent load	grouped in actions			ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ
101	0.20	Conditional LC	KINHHTA ΓΙΑ ΣΕΙΣΜΟ			
9501	1.00	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	1.00	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	1.00	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	1.00	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	1.00	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	-1.00	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	-1.00	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	-1.00	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	1.00	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	1.00	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	-0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	1.00	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	-1.00	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	-1.00	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	1.00	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	-0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	1.00	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	-1.00	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	-0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	-1.00	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	-0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	-1.00	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	-0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)
9502	0.30	Combined with LC		MAX	P	(CQC2)
9503	-1.00	Combined with LC		MAX	P	(CQC8)
9501	-0.30	Exclusive LC	AG	MAX	P	(CQC1)

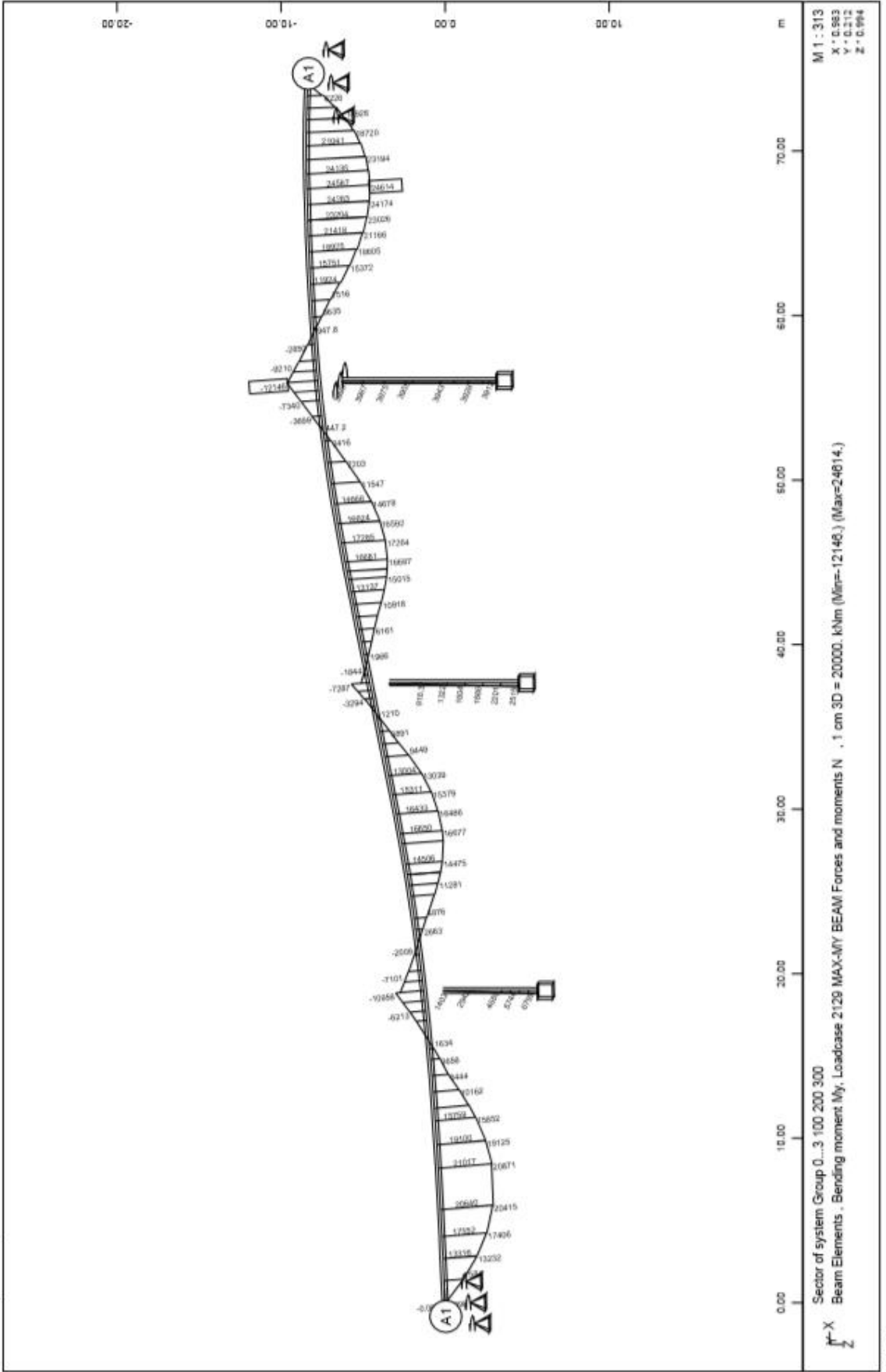
ikaria1
Περιβαλλουσες σεισμικων συνδυασμων για φορτια

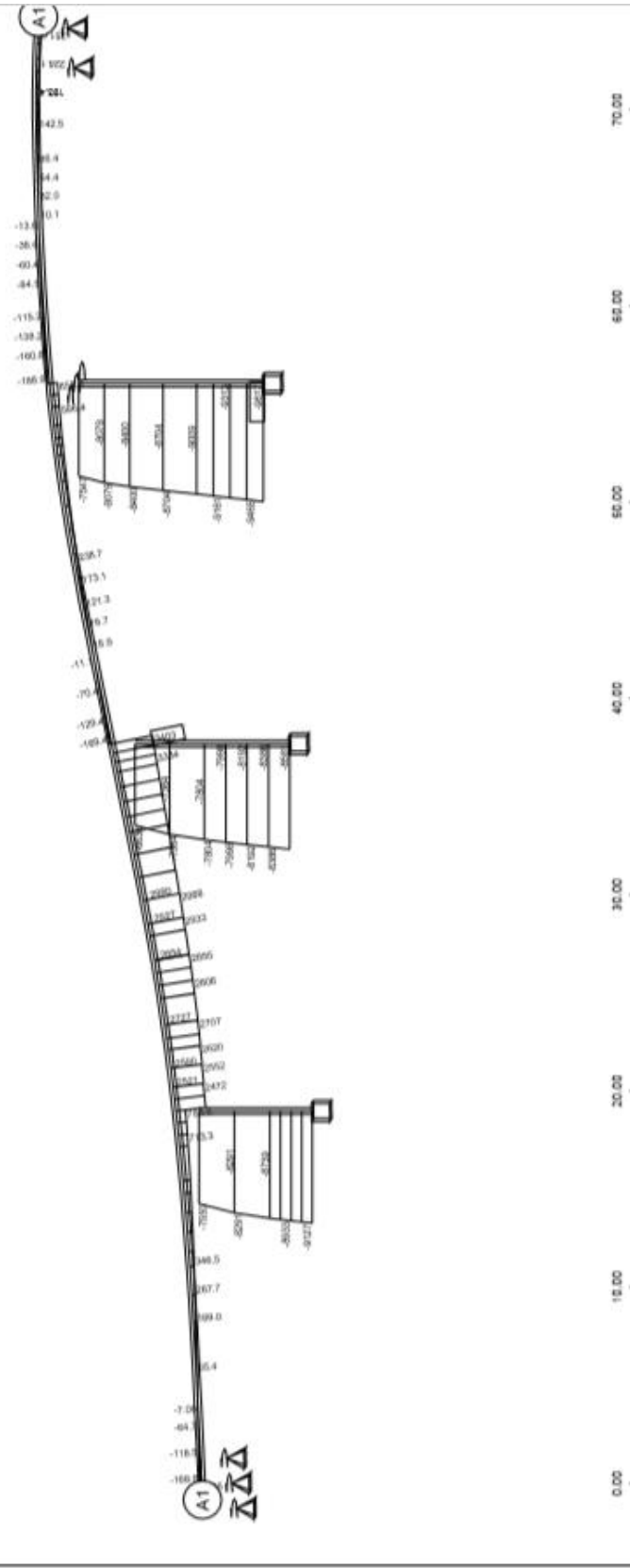
Combination rule Number 1
Design Combination
Resulting loadcases type Ultimate Earthquake combin.
Loadcase selection

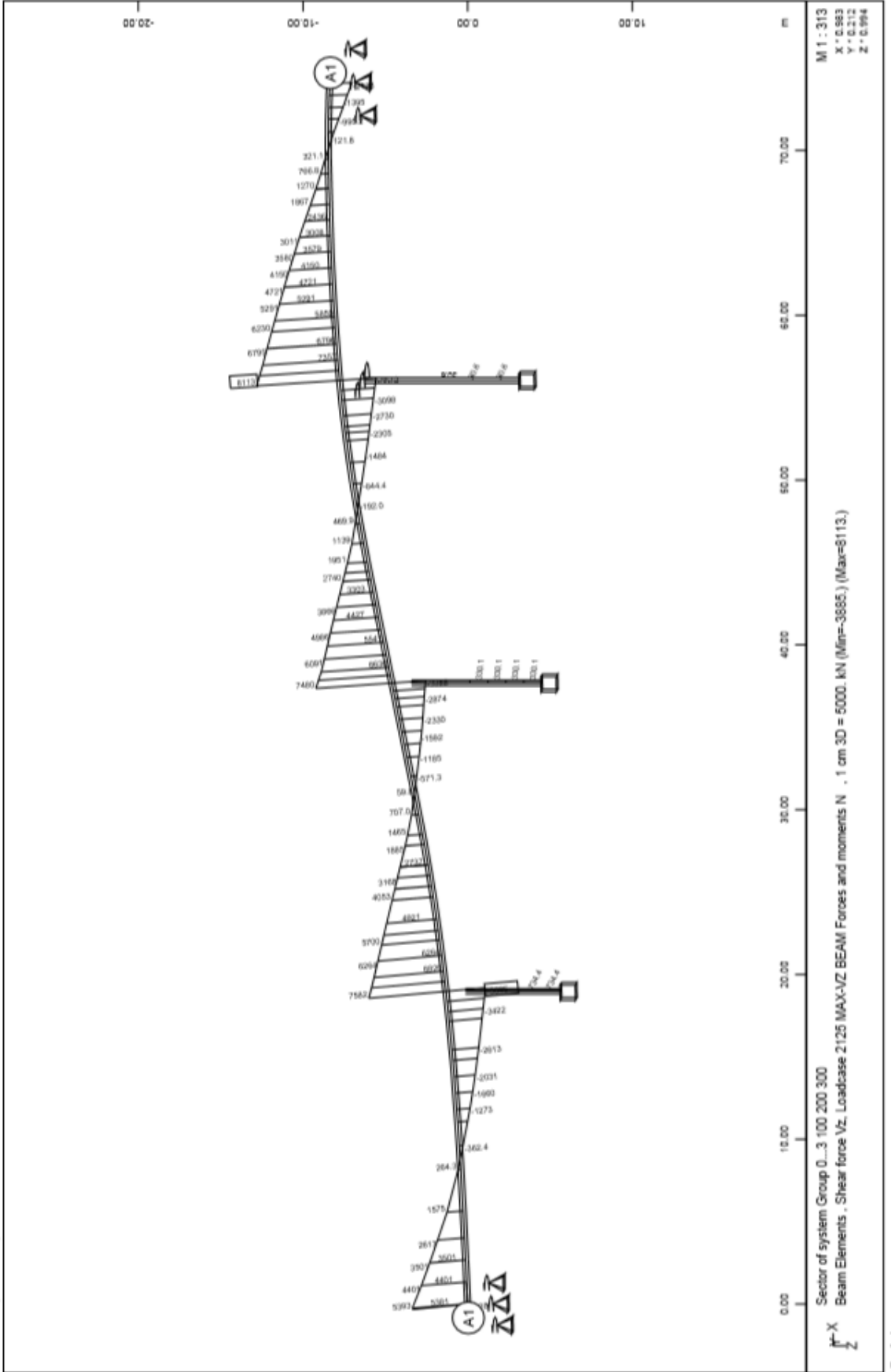
Number	factor	type		Title
9502	-0.30	Combined with LC	MAX P	(CQC2)
9503	-1.00	Combined with LC	MAX P	(CQC8)

Generated Loadcases

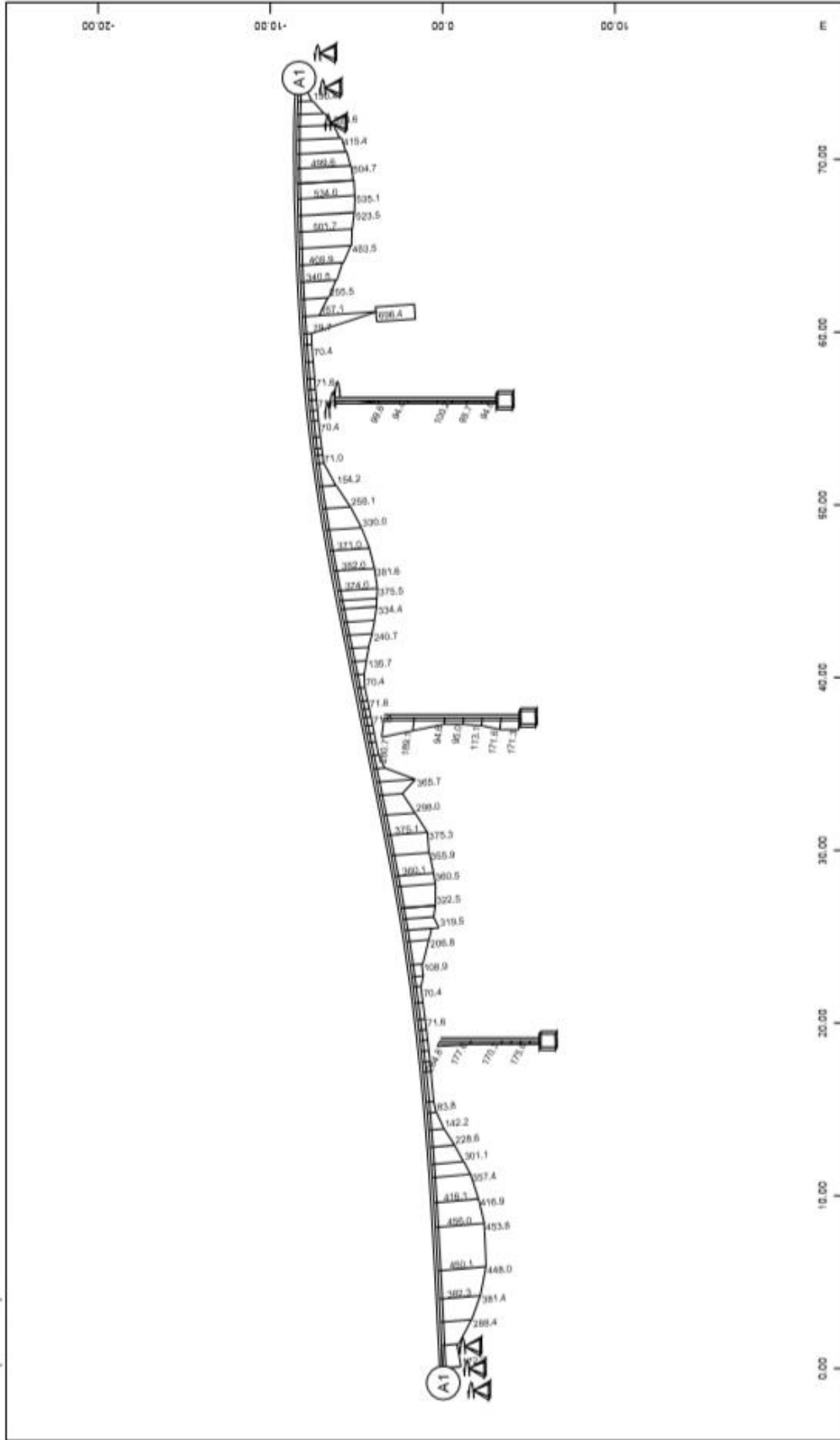
Number	Comb	Title
9800	1	MAXE-P SPRI
9801	1	MINE-P SPRI
9600	1	MAXE-N BEAM
9601	1	MINE-N BEAM
9602	1	MAXE-VY BEAM
9603	1	MINE-VY BEAM
9604	1	MAXE-VZ BEAM
9605	1	MINE-VZ BEAM
9606	1	MAXE-MT BEAM
9607	1	MINE-MT BEAM
9608	1	MAXE-MY BEAM
9609	1	MINE-MY BEAM
9610	1	MAXE-MZ BEAM
9611	1	MINE-MZ BEAM





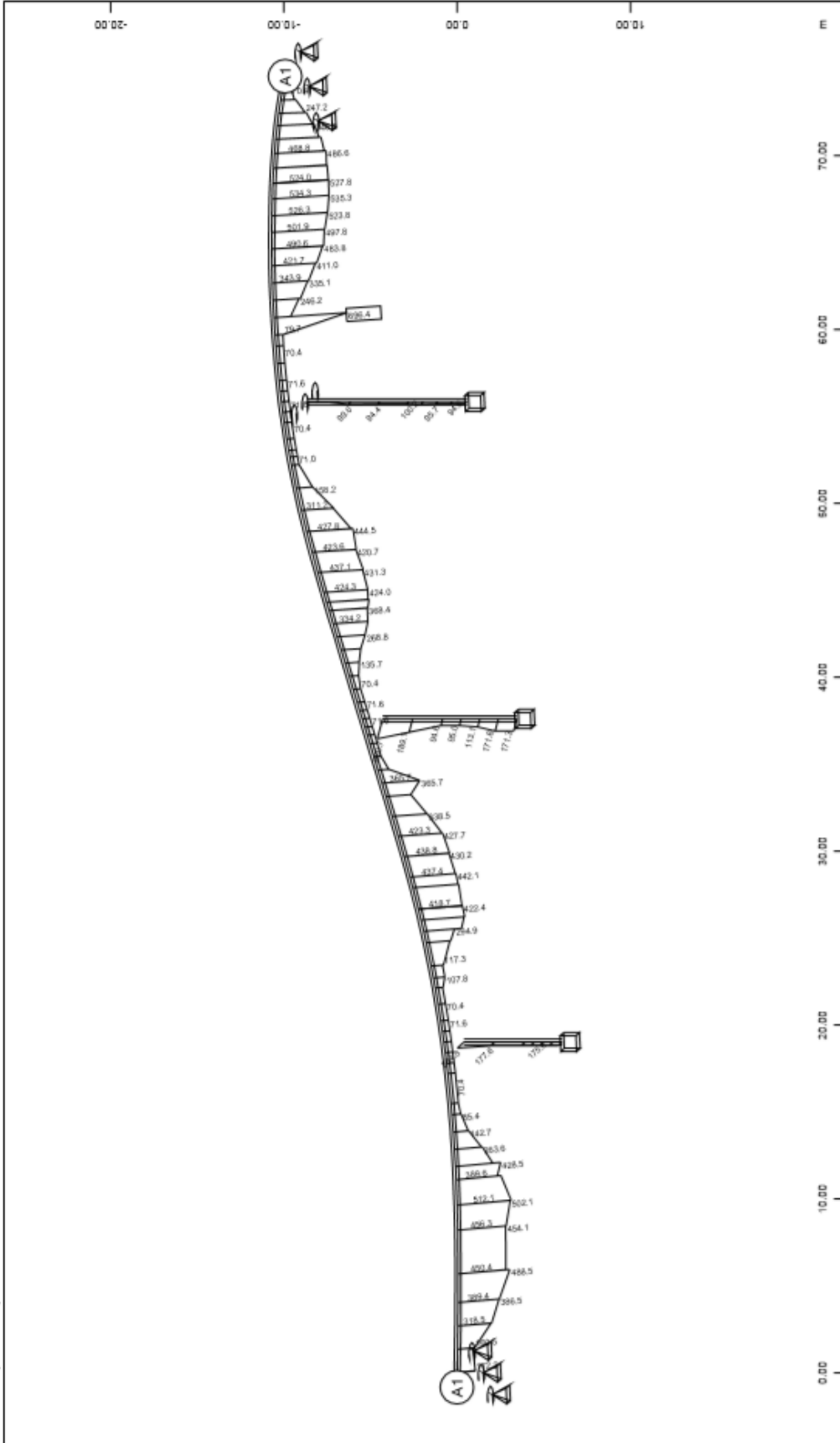


Sector of system Group 0...3 100 200 300
 Beam Elements , Shear force Vz, Loadcase 2125 MAX-VZ BEAM Forces and moments N , 1 cm 3D = 5000. kN (Min=-3885.) (Max=8113.)



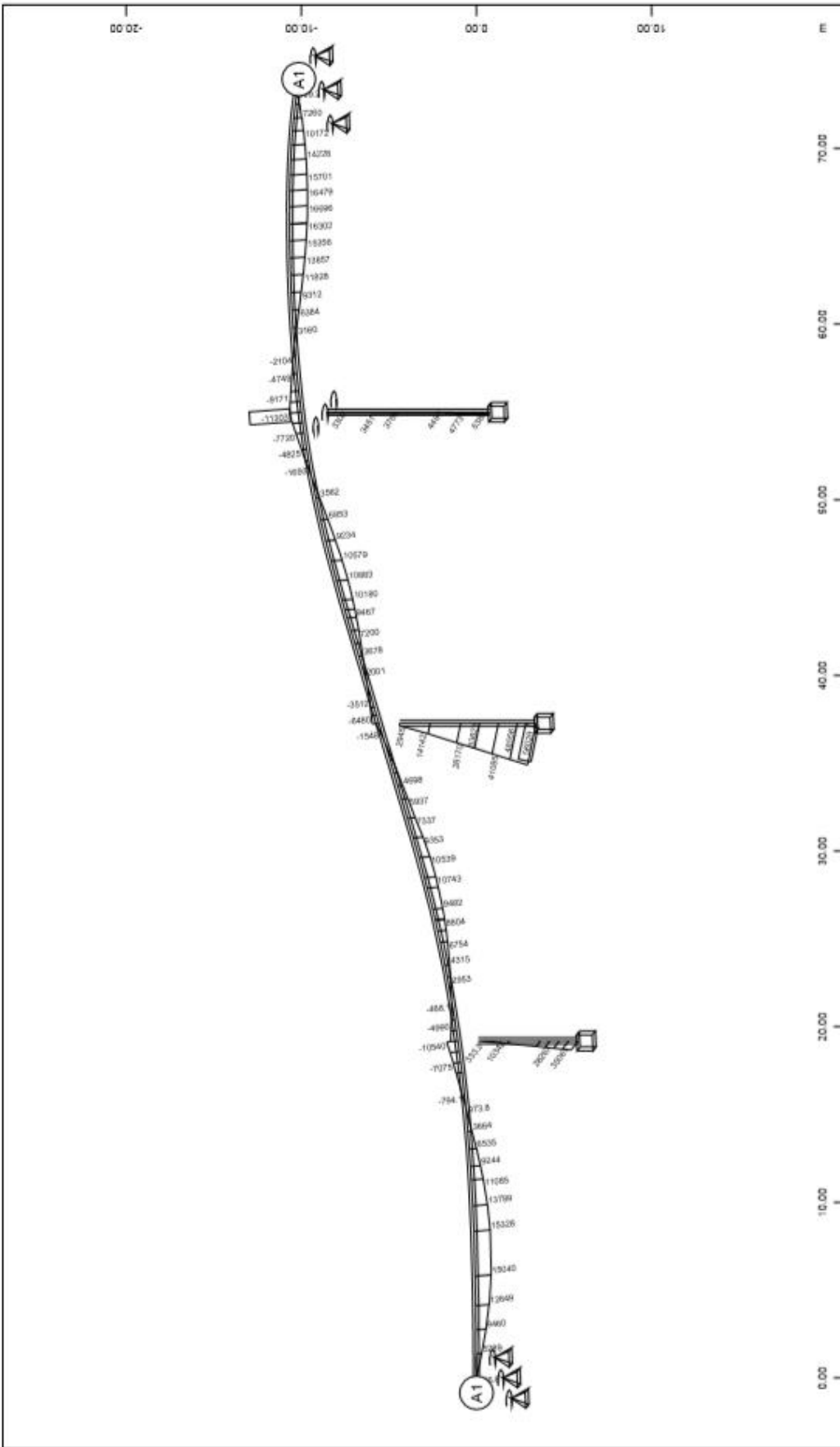
M 1 : 313
 X = 0.983
 Y = 0.212
 Z = 0.994

Sector of system Group 0...3 100 200 300
 Beam Elements , Longitudinal Reinforcements Lay. 1, Design Case 1 , 1 cm 3D = 6000.0 cm2 (Max=606.4)



Sector of system Group 0...3 100 200 300
 Beam Elements - Longitudinal Reinforcements Lay. 1, Design Case 2 , 1 cm 3D = 500.0 cm2 (Max=606.4)

M 1 : 312
 X = 0.982
 Y = 0.293
 Z = 0.976



Sector of system Group 0...3 100 200 300
 Beam Elements . Bending moment My. Loadcase 0908 MAXE-MY BEAM . 1 cm 3D = 50000. kNm (Min=-11303.) (Max=56029.)

M 1 : 309
 X : 0.973
 Y : 0.301
 Z : 0.981

ikaria1
 ULS design beams, accidental loadcases

Selected Beam Elements

FROM	TO	INC	X-VALUE	NC	MEMBER	CS0	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5
all elements											

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

Klasse(Tab.4.118): D

Wind zone : Binnenland

Earthquake zone : I

Materials

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

No. 2 BSt 500 SA (DIN 1045-1)

No. 3 C 20/25 N (DIN 1045-1)

No. 10 AKAMPTO

All moments will be smoothed out between face and support

Reinforcement will be accounted for sectional values as defined in AQUA

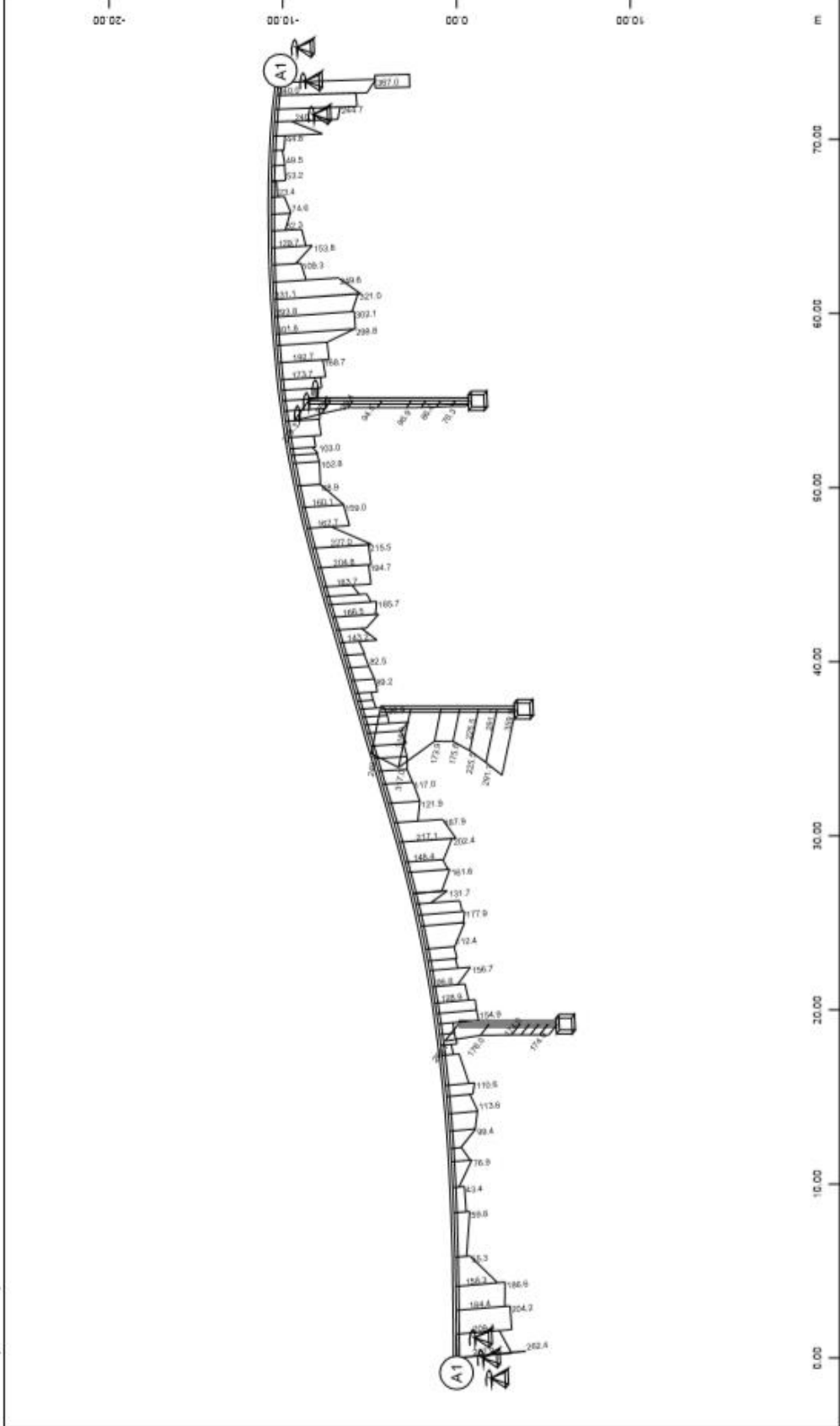
Reinforcements saved as design case LCR 11

Considered Load Cases

9600	9601	9602	9603	9604	9605
9606	9607	9608	9609	9610	9611

Maximum Degree of Utilization

		N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda
		sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*
Cross sect.	1	0.000	0.000	0.303	0.267	0.000	0.000	0.000	0.000	9.229	0.000
MIDDLE :SECO		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.229	1.786	0.000	0.000	0.000
Cross sect.	8	0.000	0.000	0.515	0.382	0.000	0.000	0.000	0.000	1.002	0.000
MIDDLE :SEC7		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.001	2.880	0.000	0.000	0.000
Cross sect.	20	0.000	0.000	0.280	0.269	0.000	0.000	0.000	0.000	1.001	0.000
SUPPORT :SECO		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.001	1.377	0.000	0.000	0.000
Cross sect.	30	0.000	0.000	0.452	0.438	0.000	0.000	0.000	0.000	1.001	0.000
meso1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.962	0.000	0.000	0.000
Cross sect.	31	0.000	0.000	0.194	0.163	0.000	0.000	0.000	0.000	0.172	0.000
meso2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.755	0.805	0.000	0.000	0.000
Cross sect.	32	0.000	0.000	0.086	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.090	0.000
meso3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.770	0.486	0.000	0.000	0.000
Total System		0.000	0.000	0.515	0.438	0.000	0.000	0.000	0.000	9.229	0.000
		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.229	2.880	0.000	0.000	0.000



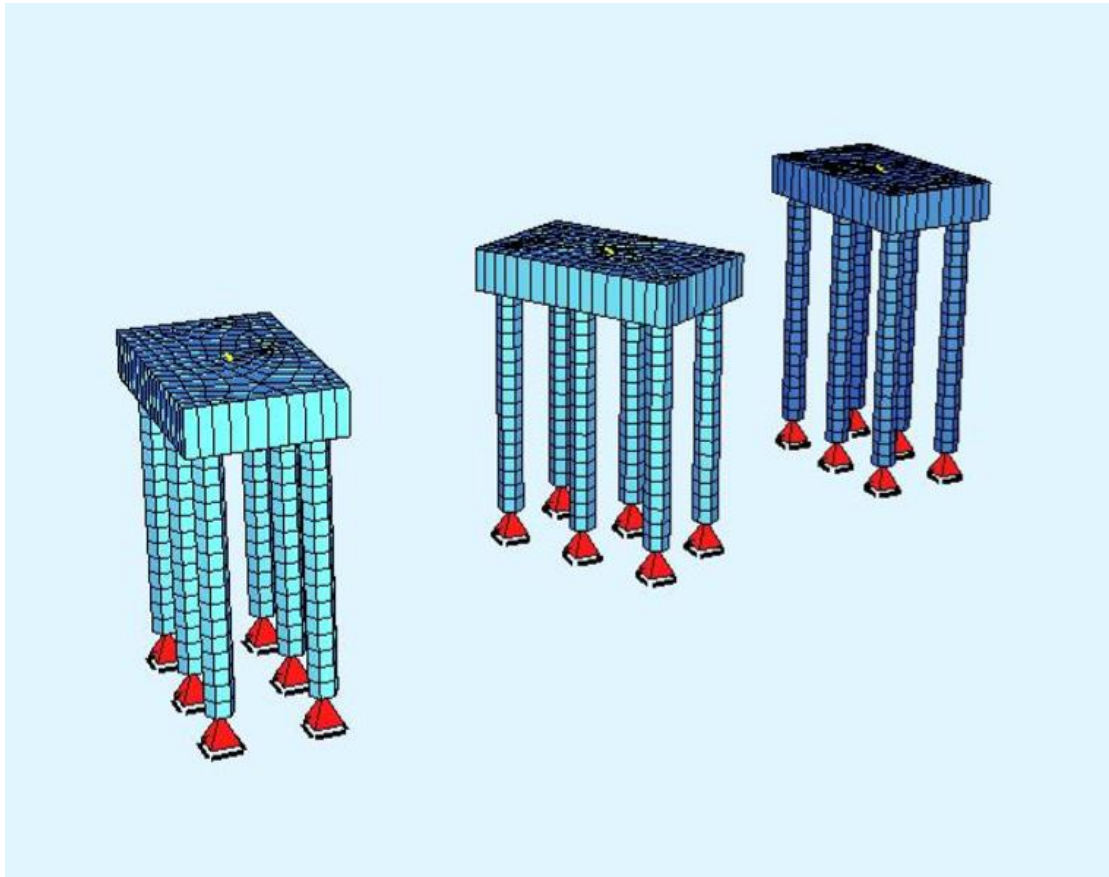
Sector of system Group 0...3 100 200 300
Beam Elements , Longitudinal Reinforcements Lay. 3, Design Case 11 , 1 cm SD = 200.0 cm2 (Max=367.0)

M 1 : 300
X : 0.973
Y : 0.001
Z : 0.001

4.2 ΦΟΡΕΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

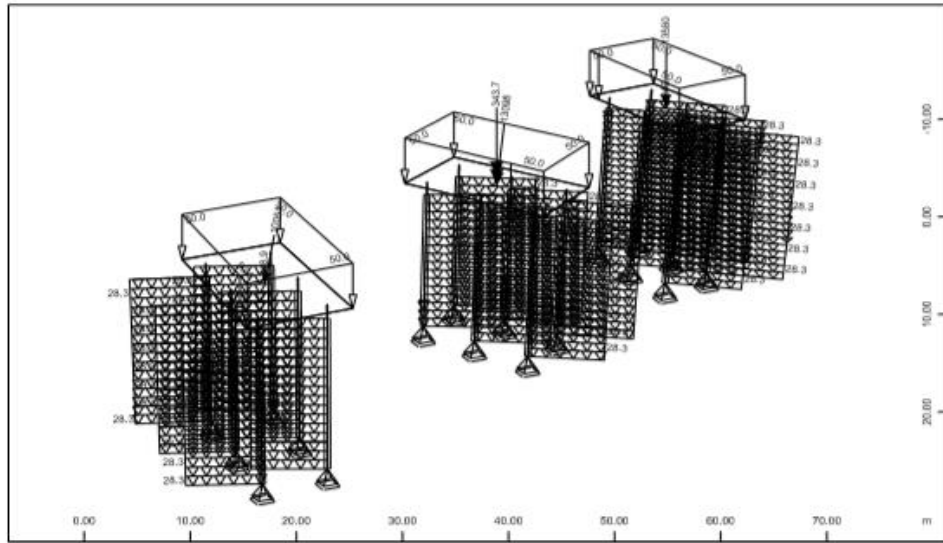
Παρακάτω παρουσιάζεται απόσπασμα της μελέτης θεμελίωσης με πασσάλους με το πρόγραμμα Sofistik.

Η μελέτη εκπονήθηκε από την εταιρία "ΛΙΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΕΠΕ".

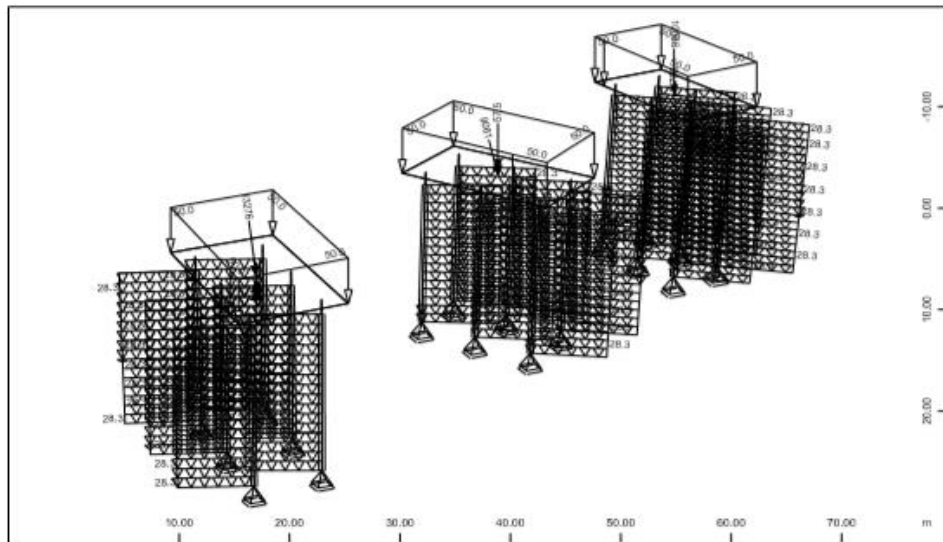


Εικόνα 4.2 Μοντέλο πεπερασμένων στοιχείων θεμελίωσης.

FOUNDATION



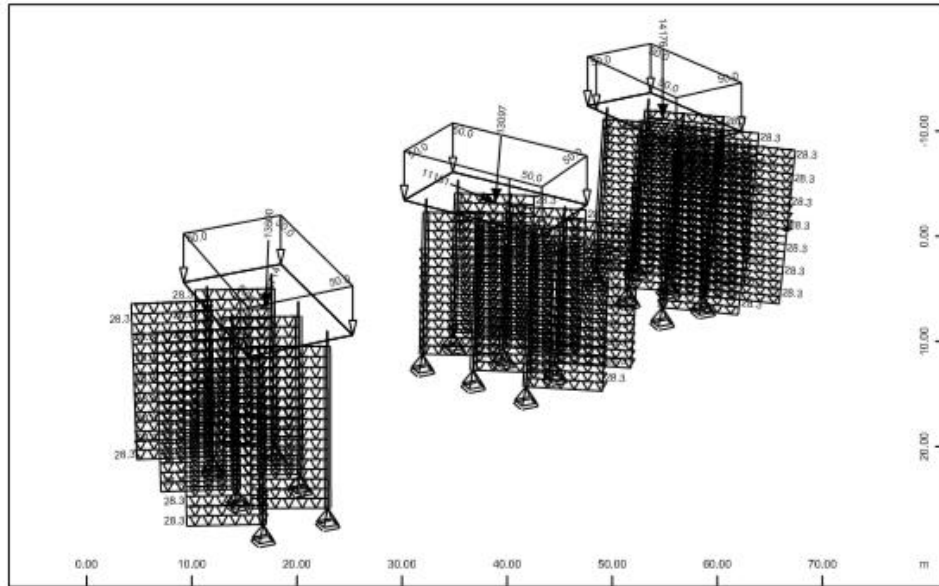
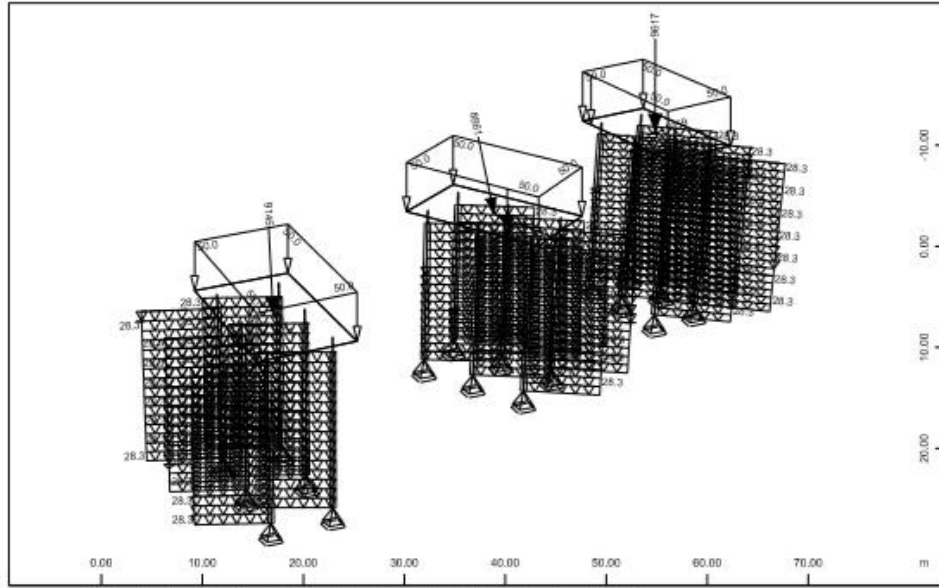
All loads, Loadcase 1 Loadcase 1 , (1 cm 3D = unit) Free single load (force) vector (Unit=10000. kN \rightarrow), Free single load (moment) vector (Unit=200.0 kNm/m \rightarrow), QUAD-Area dead load in global Z in Elements (Unit=50.0 kN/m² \rightarrow), Beam dead load in global Z (Unit=20.0 \triangle)



All loads, Loadcase 2 Loadcase 2 , (1 cm 3D = unit) Free single load (force) vector (Unit=10000. kN \rightarrow), Free single load (moment) vector (Unit=50.0 kNm/m \rightarrow), QUAD-Area dead load in global Z in Elements (Unit=50.0 kN/m² \rightarrow), Beam dead load in global Z (Unit=20.0 \triangle)

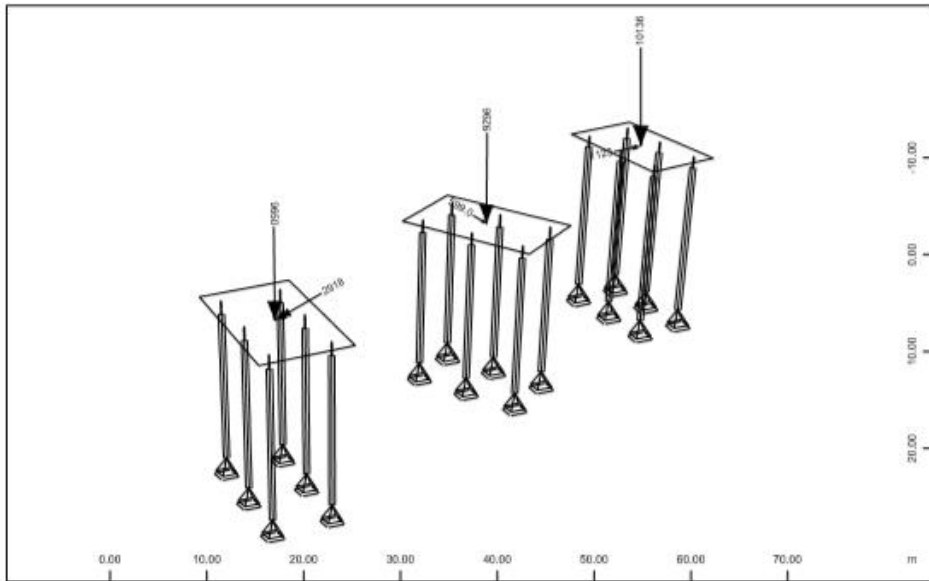
SOFISTIK AG - www.sofistik.com

FOUNDATION

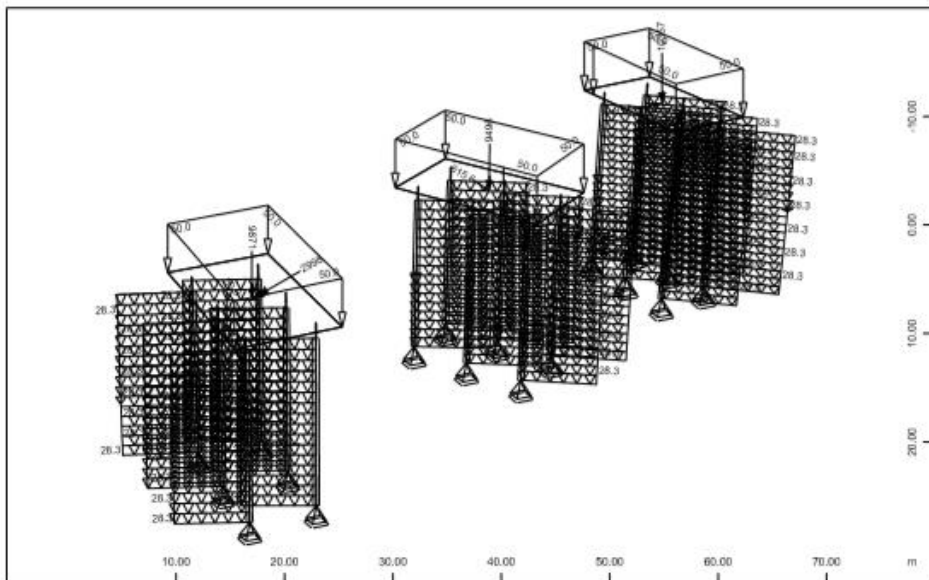


SOFISTIK AG - www.sofistik.com

FOUNDATION



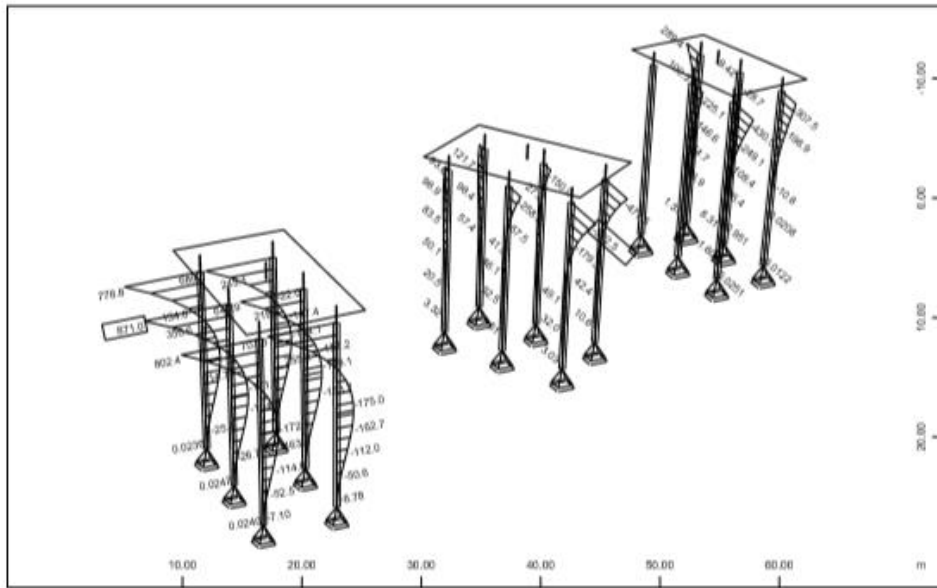
All loads, Loadcase 105 Loadcase 105 , (1 cm 3D = unit) Free single load (force) vector (Unit=5000. kN \blacktriangleright), Free single load (moment) vector (Unit=2000. kNm/m \blacktriangleright) (Max=10136.)



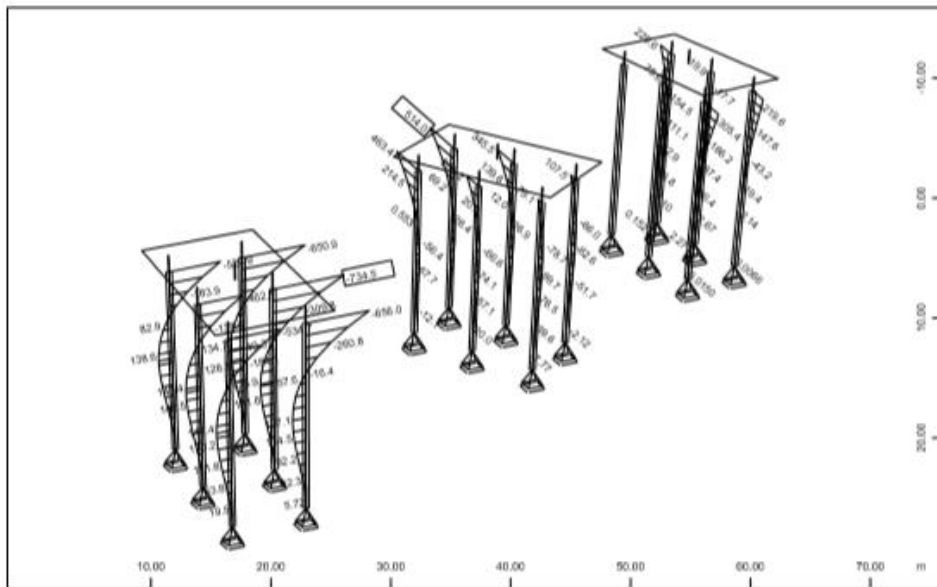
All loads, Loadcase 106 Loadcase 106 , (1 cm 3D = unit) Free single load (force) vector (Unit=10000. kN \blacktriangleright), Free single load (moment) vector (Unit=2000. kNm/m \blacktriangleright), QUAD-Area dead load in global Z in Elements (Unit=50.0 kN/m² \blacktriangleright), Beam dead load in global Z (Unit=20.0 \blacktriangleright)

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

FOUNDATION



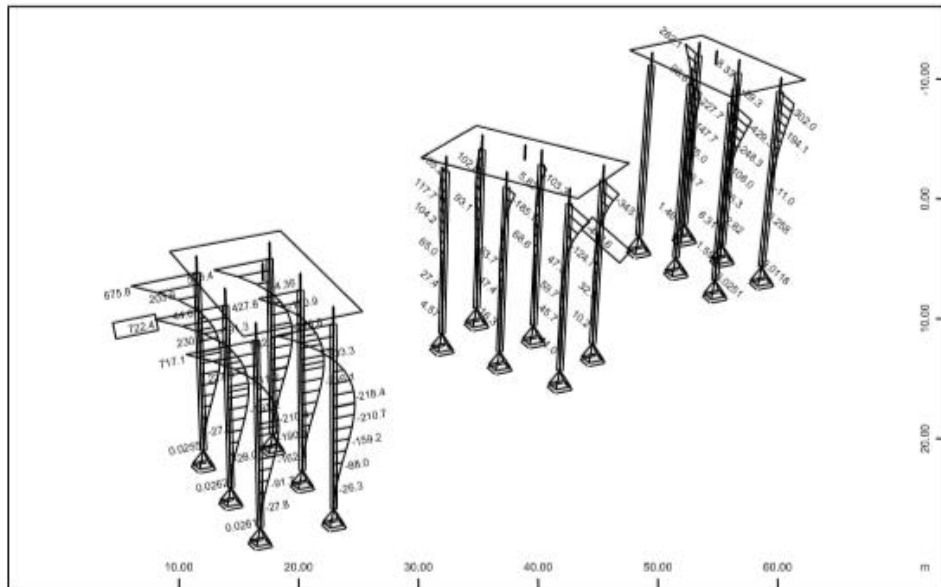
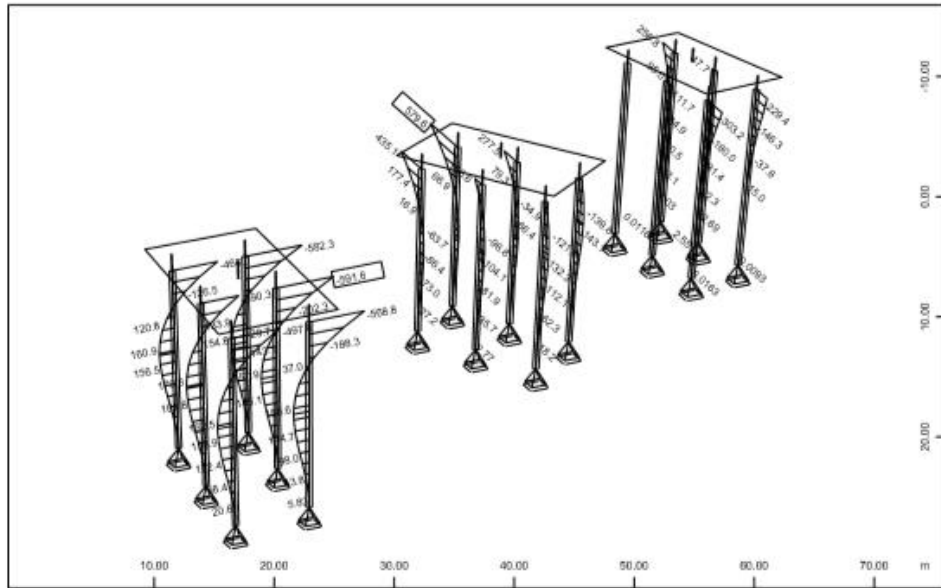
Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 1 Loadcase 1 , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Min=-522.5)
 (Max=871.0)



Beam Elements , Bending moment My, Loadcase 2 Loadcase 2 , 1 cm 3D = 500.0 kNm (Min=-734.5)
 (Max=514.0)

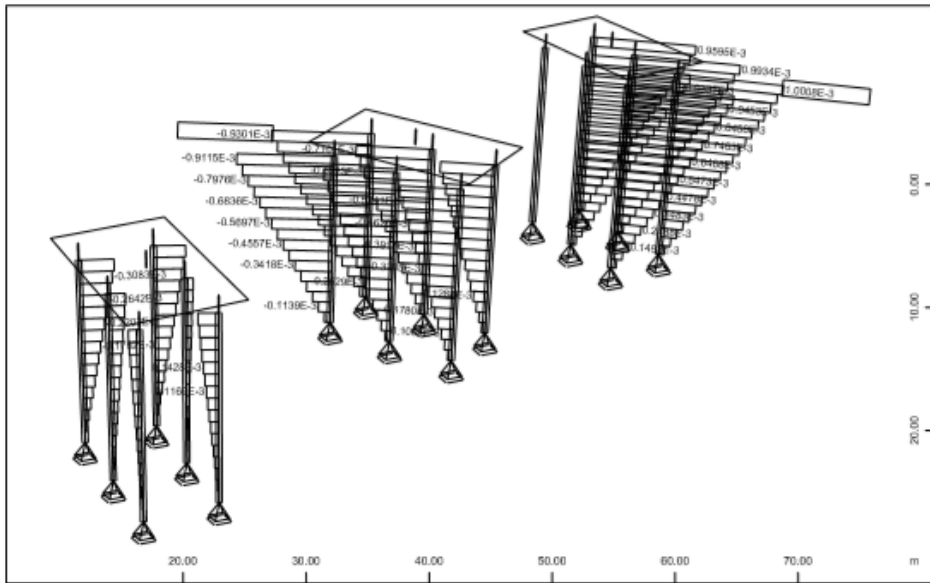
SOFISTIK AG - www.sofistik.com

FOUNDATION

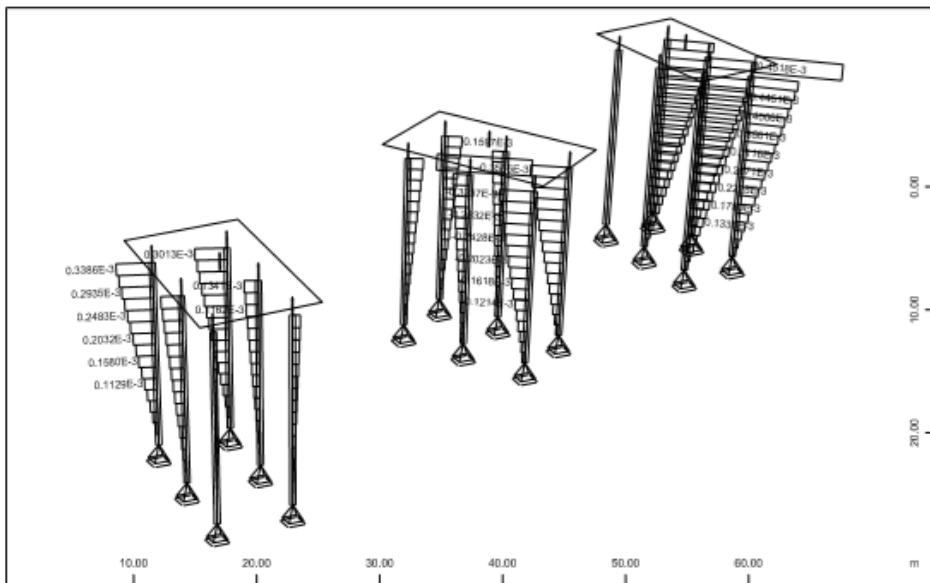


SOFISTIK AG - www.sofistik.com

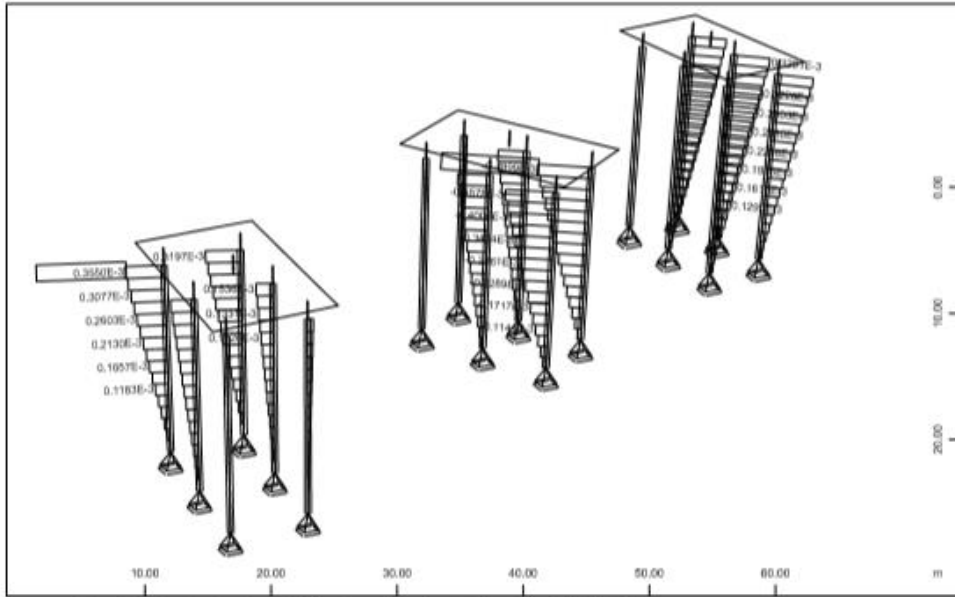
FOUNDATION



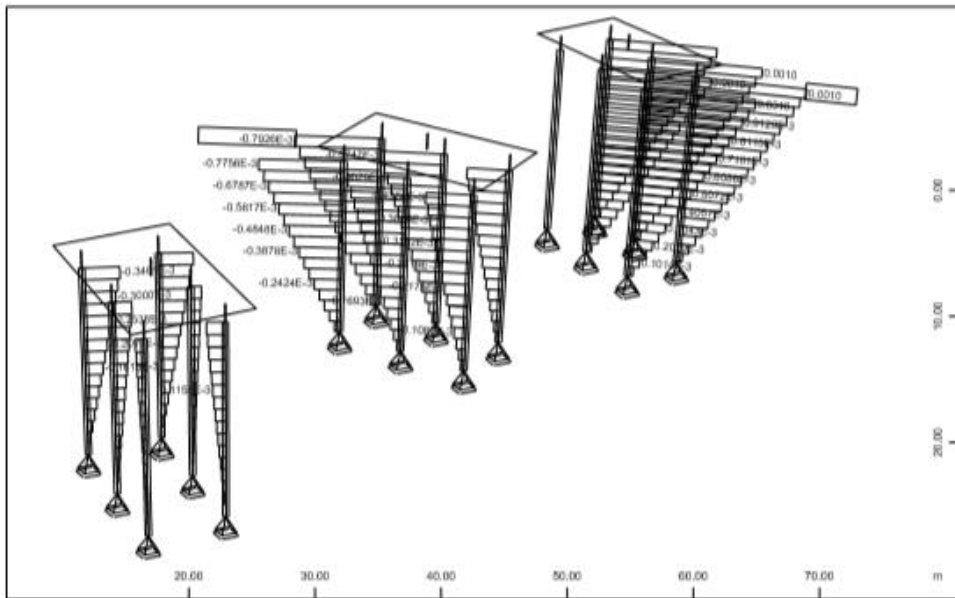
SOFISTIK AG - www.sofistik.com



FOUNDATION



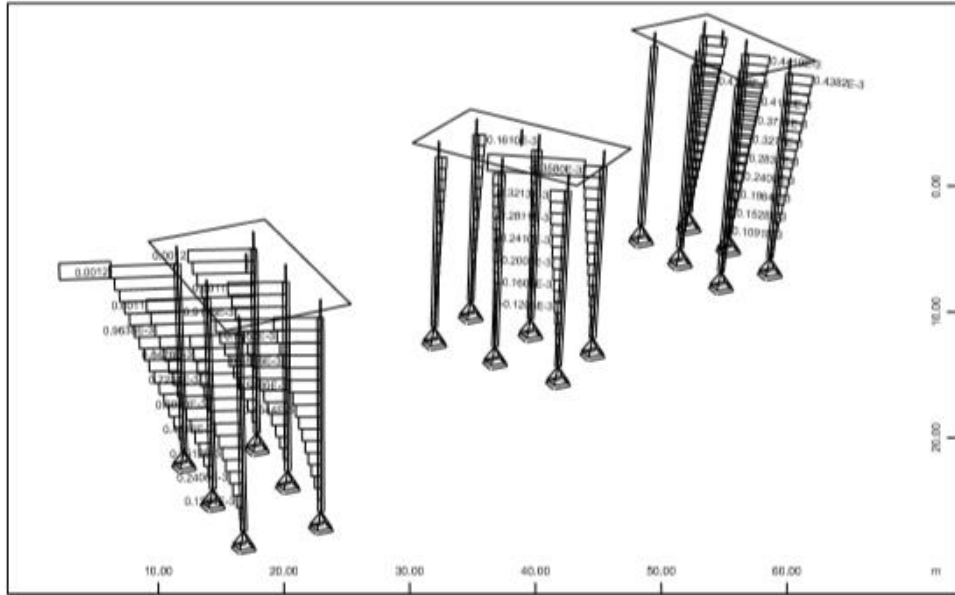
Beam Elements , Torsional moment M1, Loadcase 3 Loadcase 3 , 1 cm 3D = 5.0000e-04 kNm
 (Min=-4.8988e-04) (Max= 3.5501e-04)



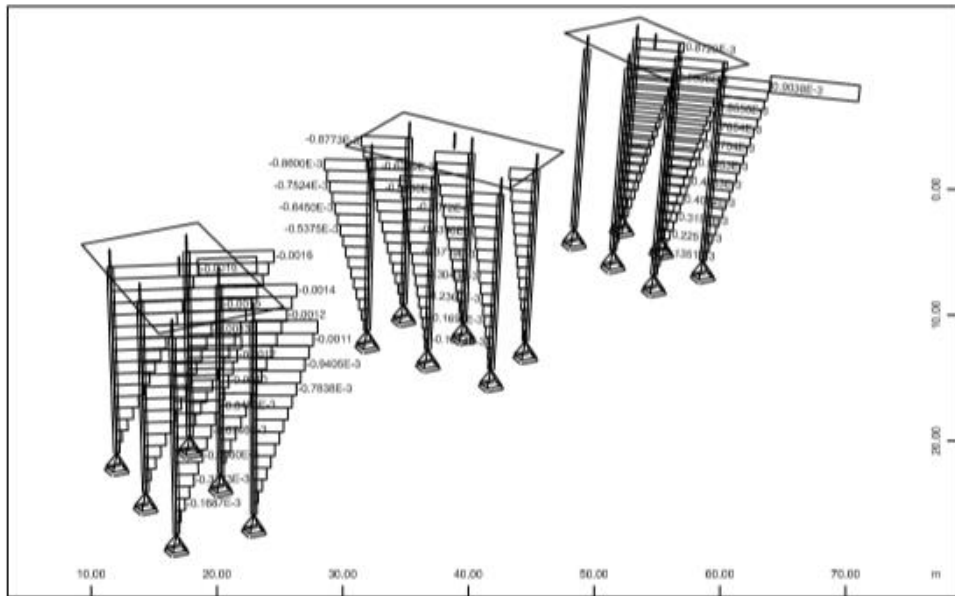
Beam Elements , Torsional moment M1, Loadcase 4 Loadcase 4 , 1 cm 3D = 5.0000e-04 kNm
 (Min=-7.9264e-04) (Max=0.0010)

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

FOUNDATION



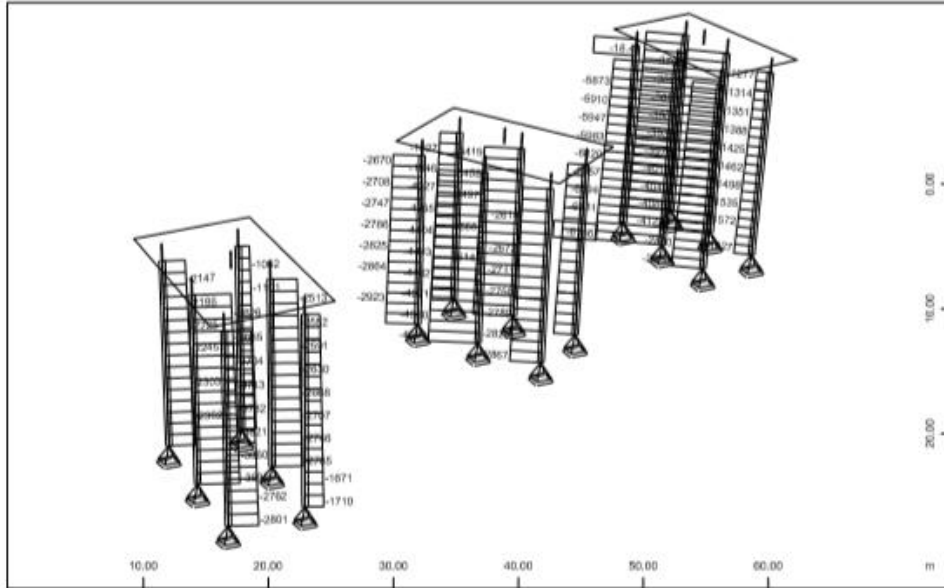
Beam Elements , Torsional moment M_1 , Loadcase 9 Loadcase 9 , 1 cm 3D = 0.0010 kNm
 (Min=-3.5804e-04) (Max=0.0012)



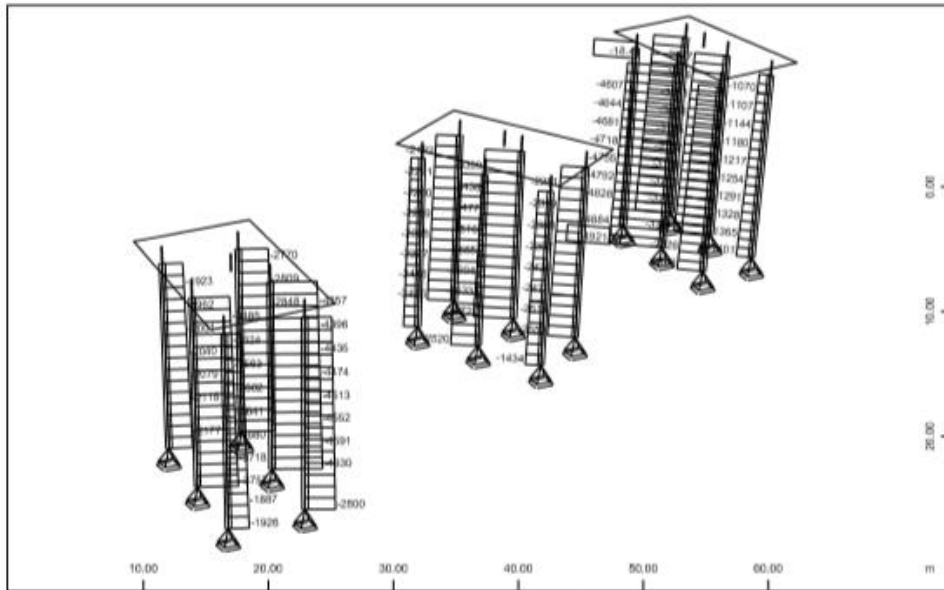
Beam Elements , Torsional moment M_1 , Loadcase 10 Loadcase 10 , 1 cm 3D = 0.0010 kNm
 (Min=-0.0016) (Max= 9.0384e-04)

SOFISTIK AG - WWW.SOFISTIK.COM

FOUNDATION



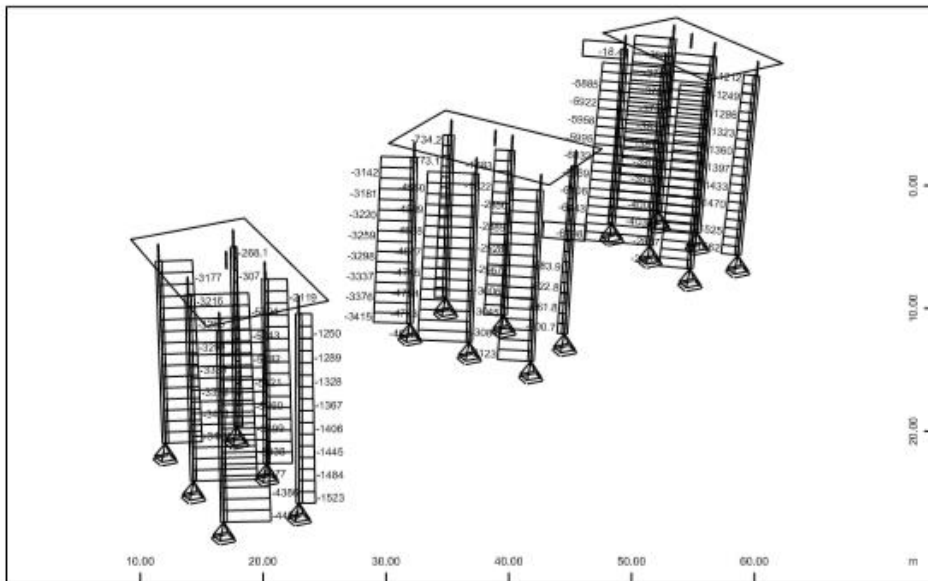
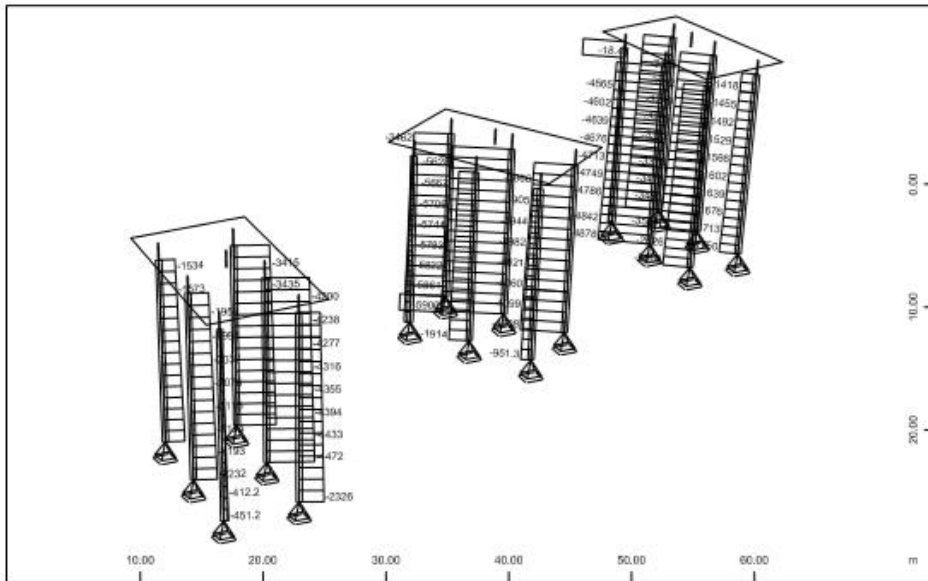
Beam Elements , Normal force N_x , Loadcase 1 Loadcase 1 , 1 cm 3D = 5000. kN (Min=-6186.) (Max=2.9767e-07)



Beam Elements , Normal force N_x , Loadcase 2 Loadcase 2 , 1 cm 3D = 5000. kN (Min=-4921.) (Max=0.0767e-07)

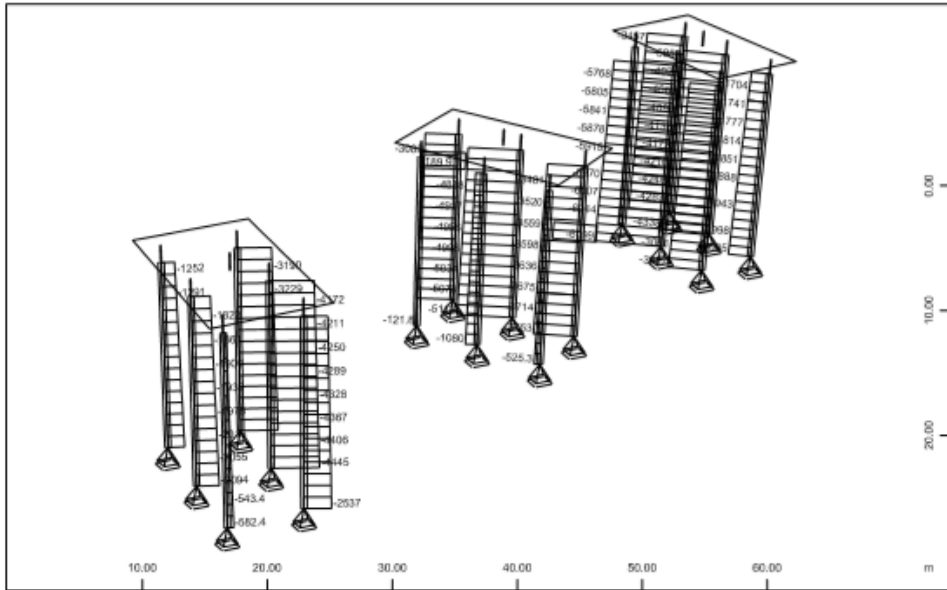
SOFISTIK AG - www.sofistik.com

FOUNDATION

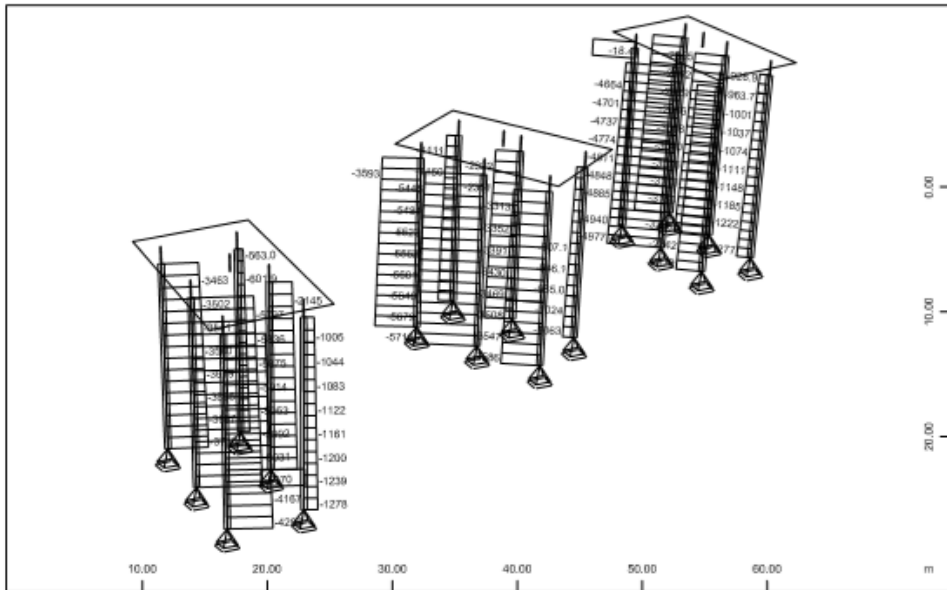


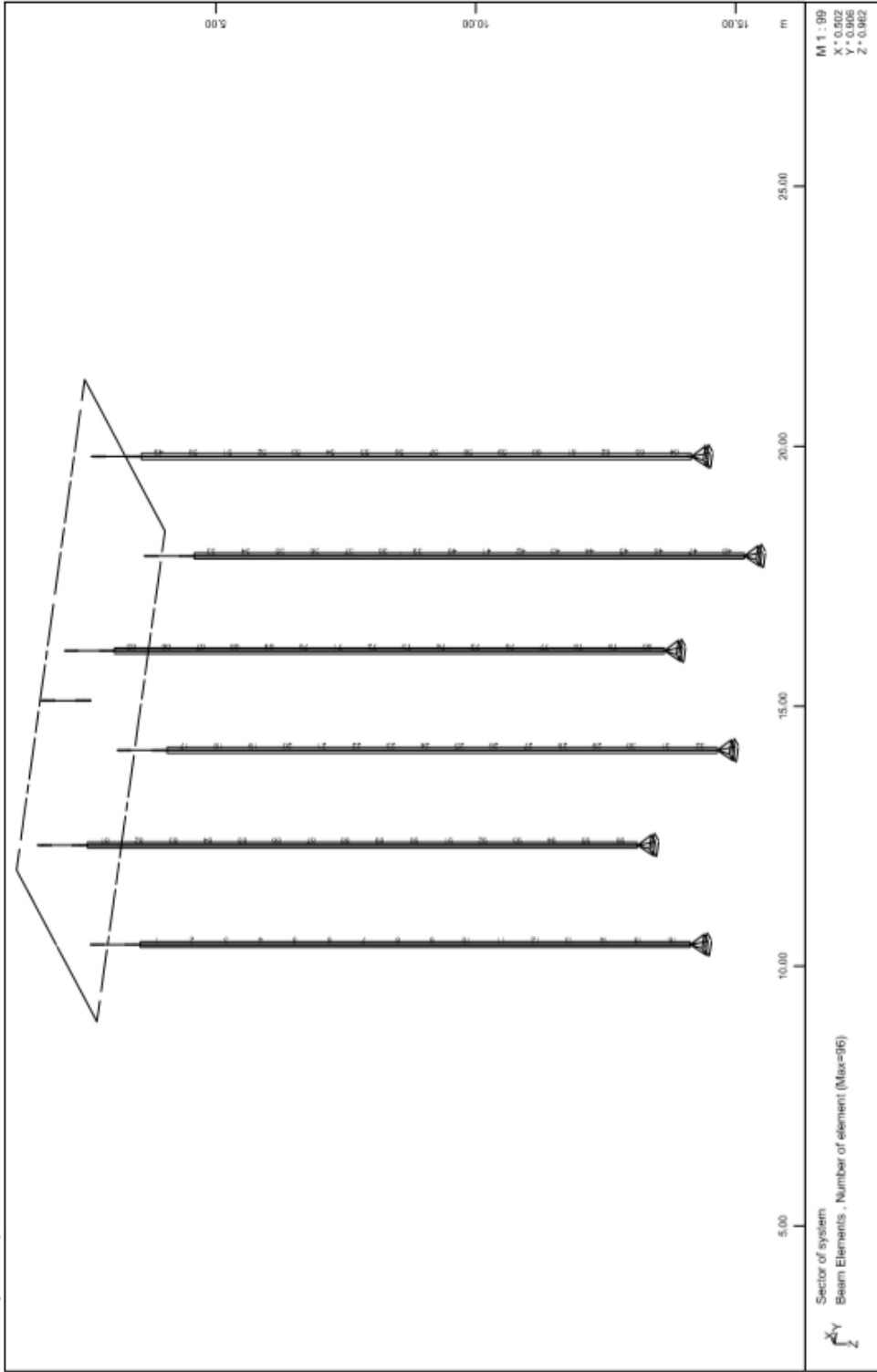
SOFISTIK AG - www.sofistik.com

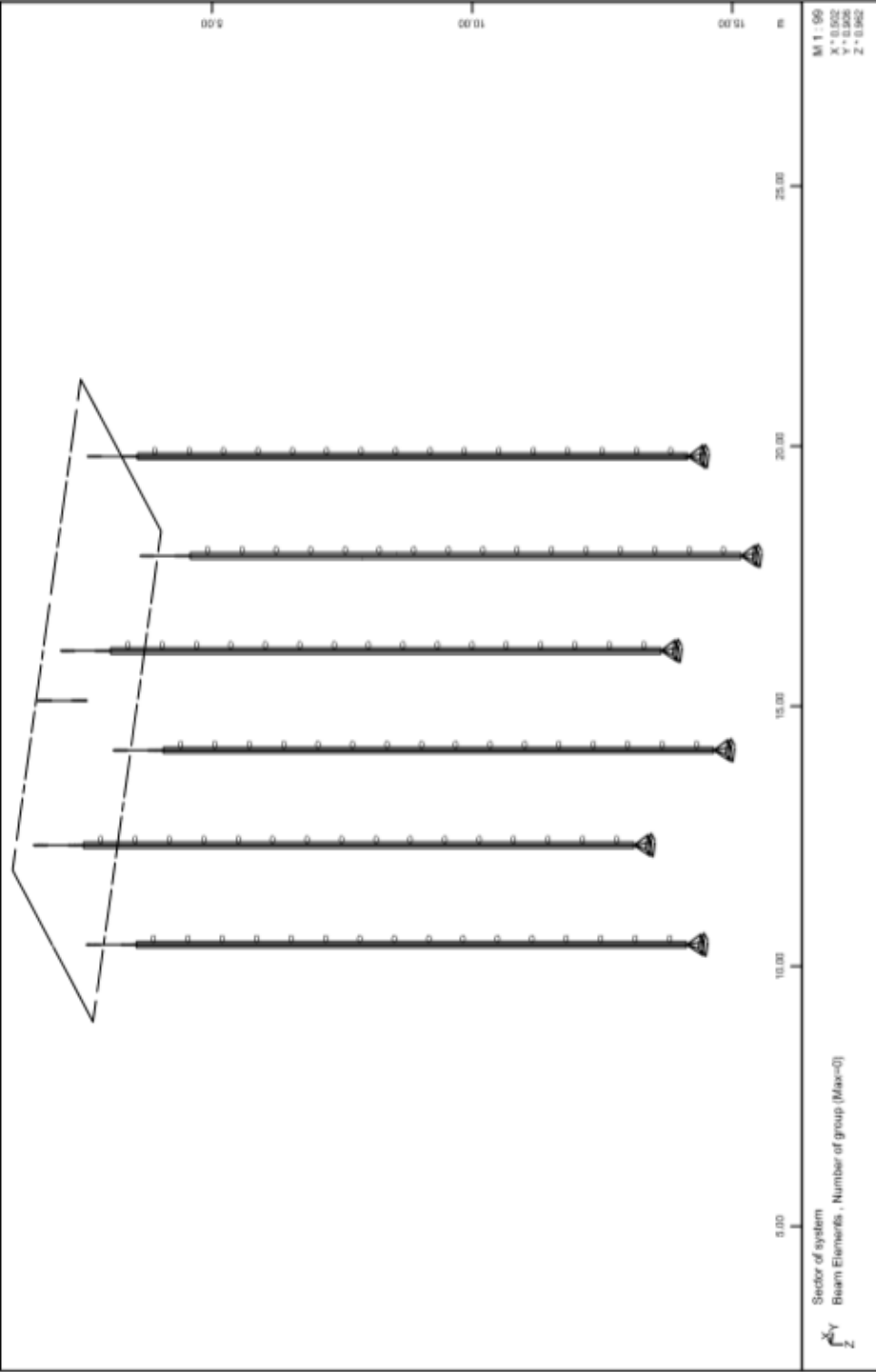
FOUNDATION



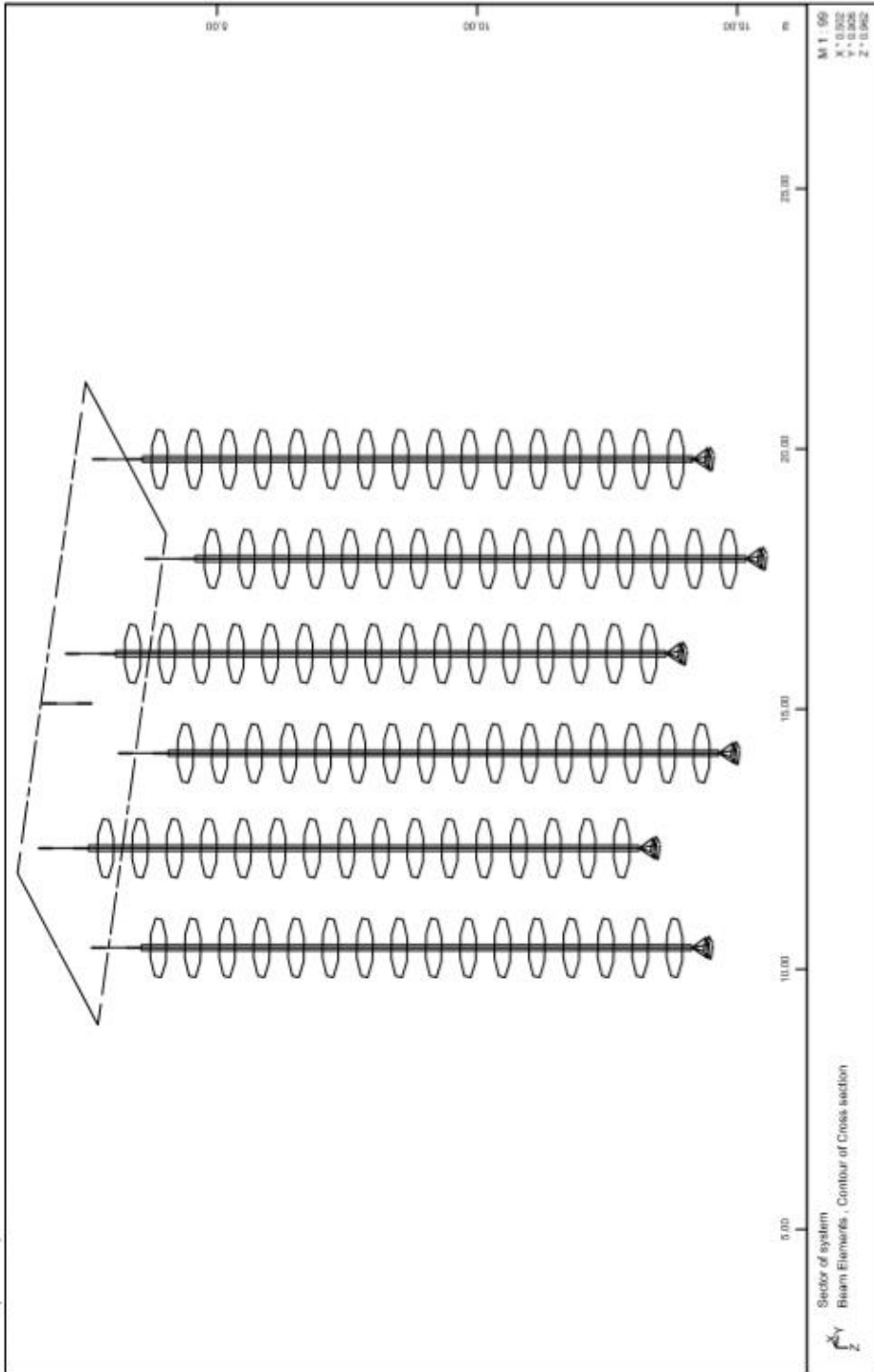
SOFISTIK AG - www.sofistik.com



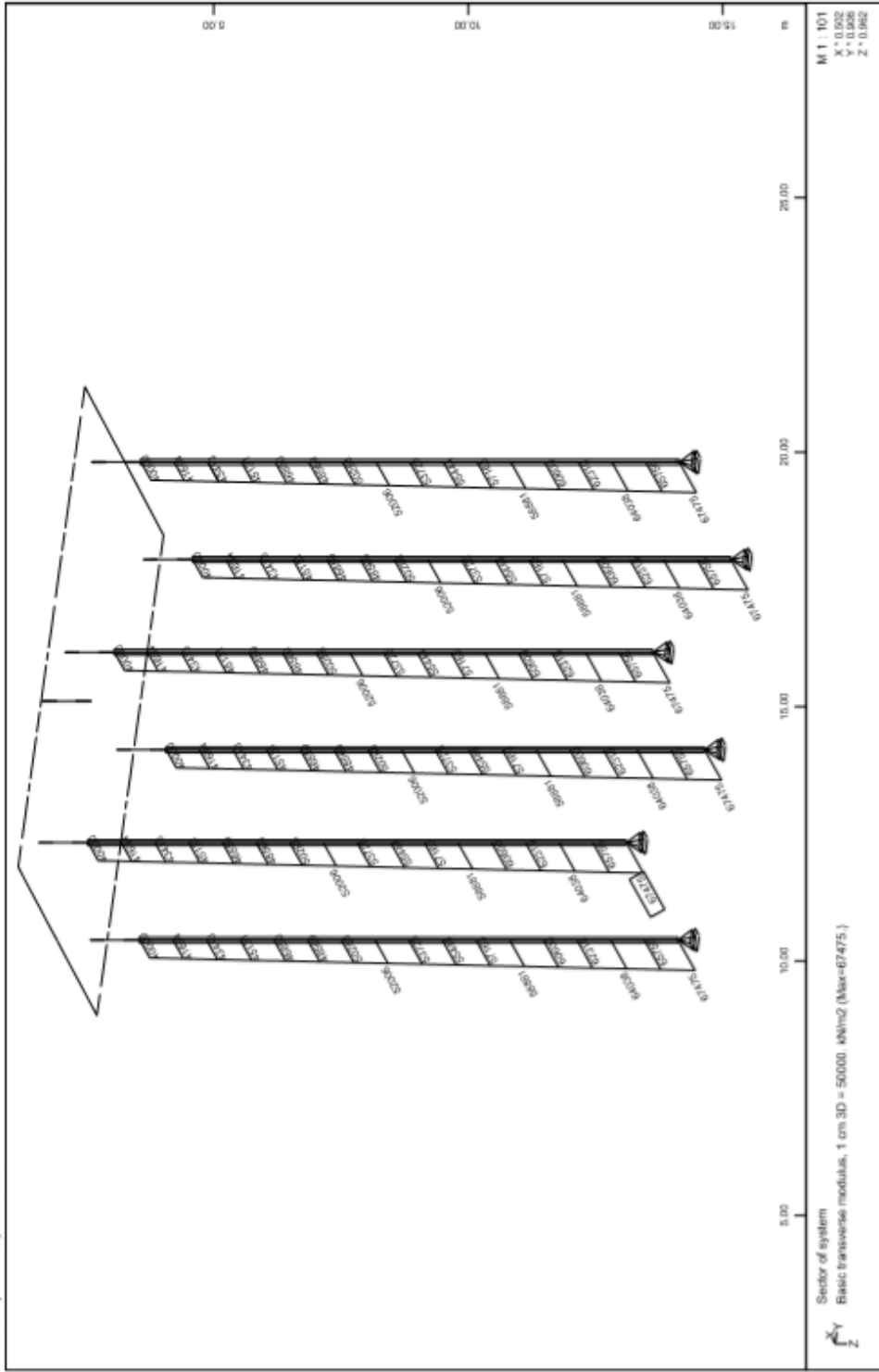


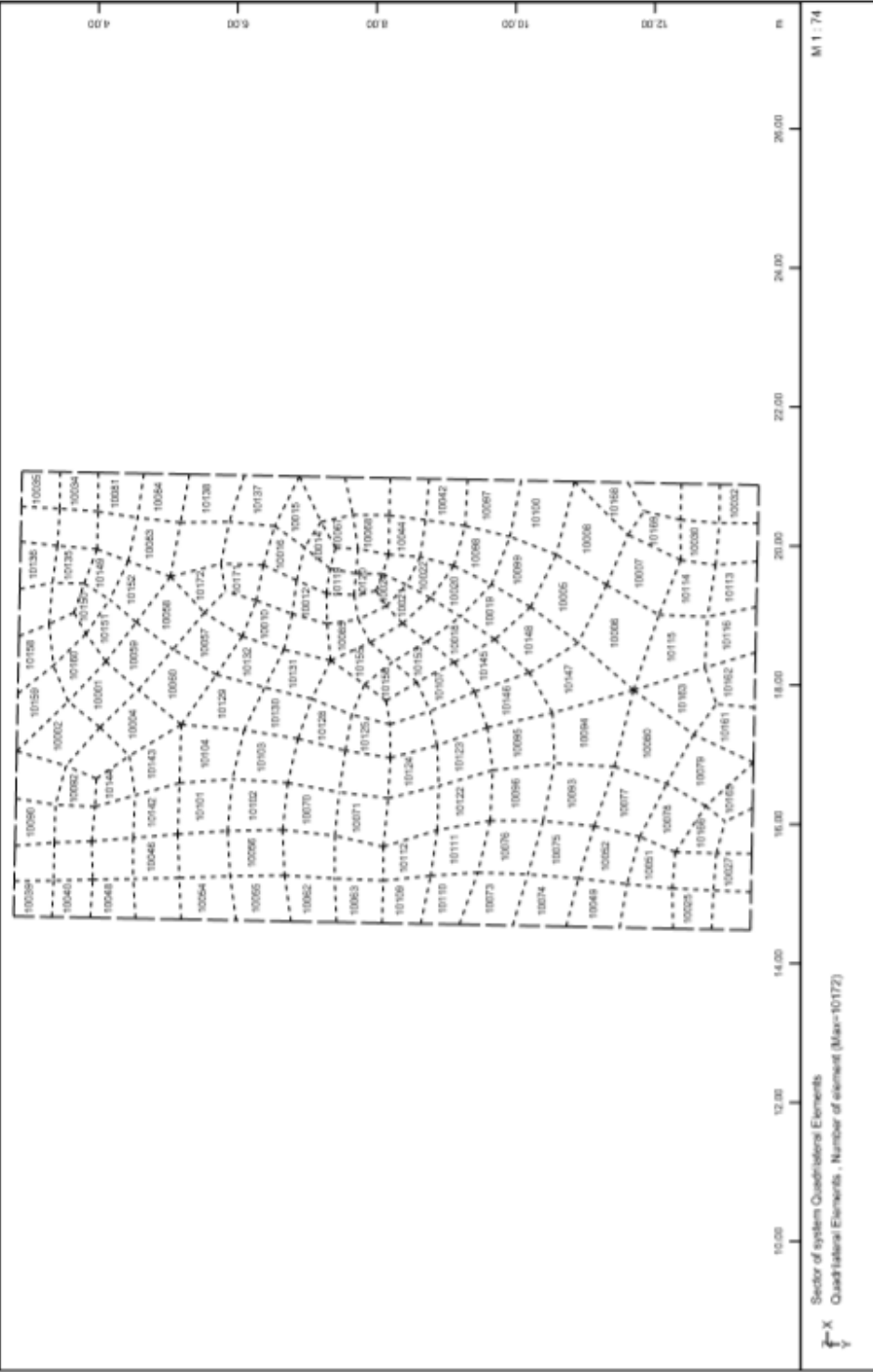


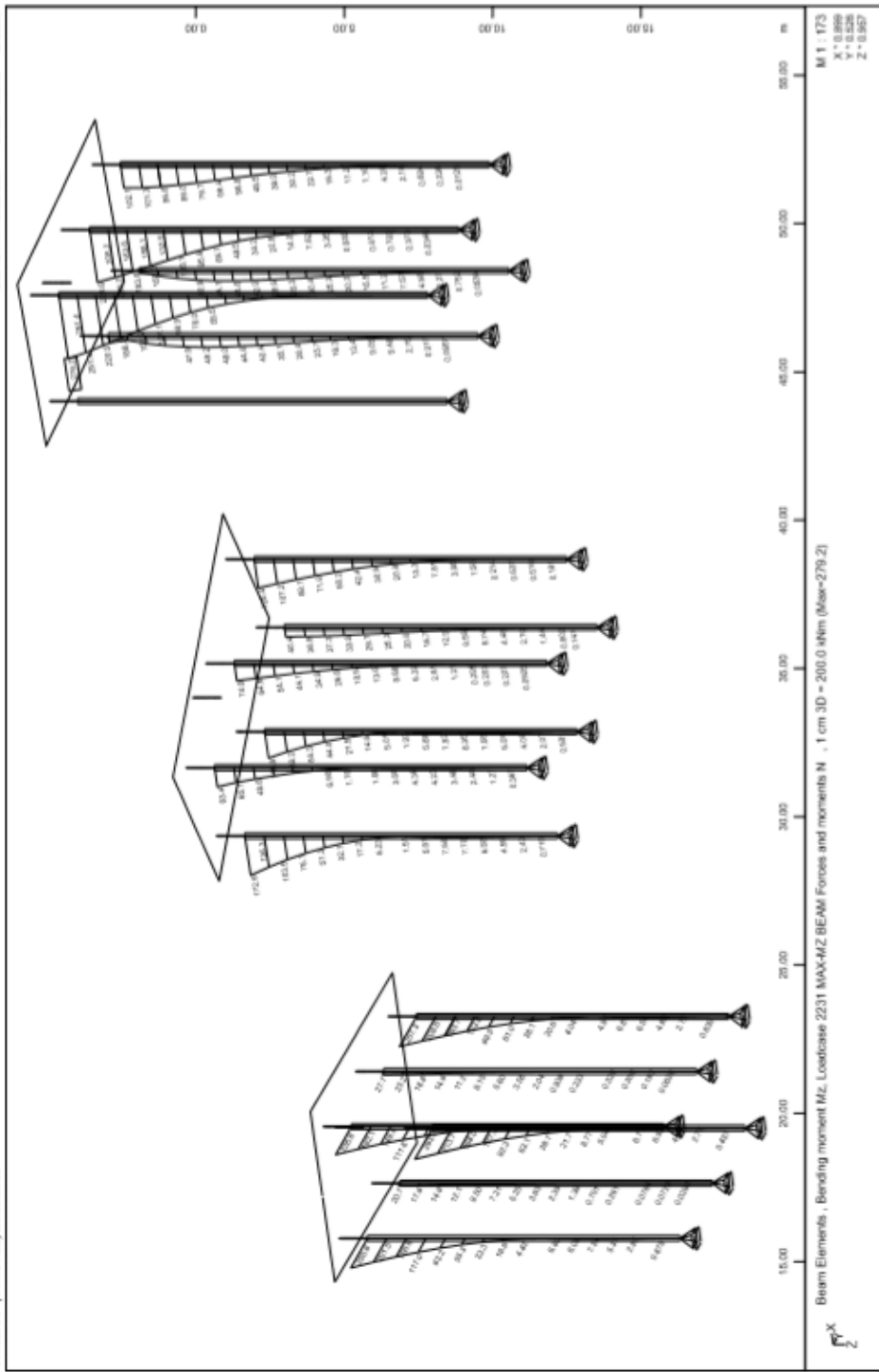
FOUNDATION



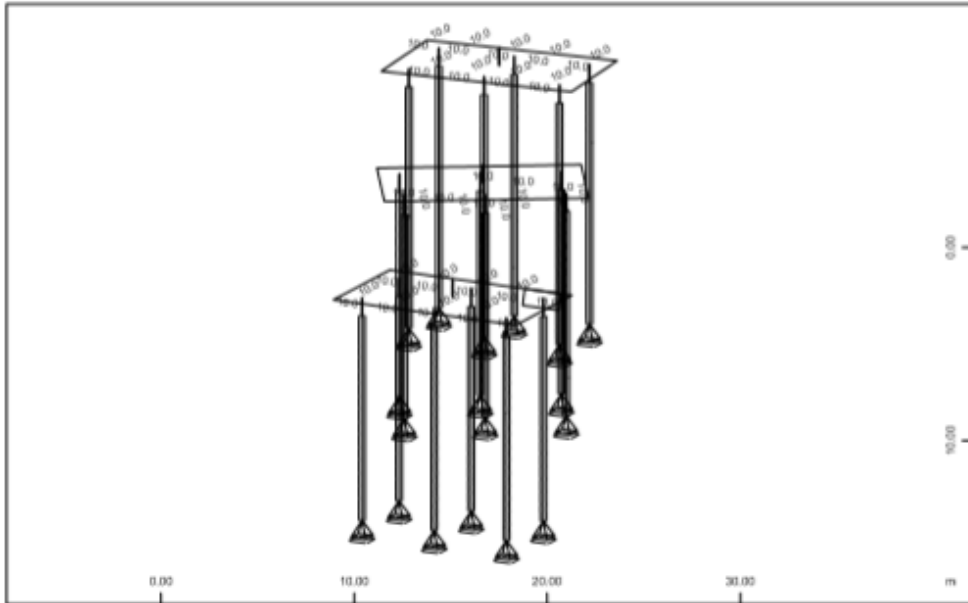
FOUNDATION



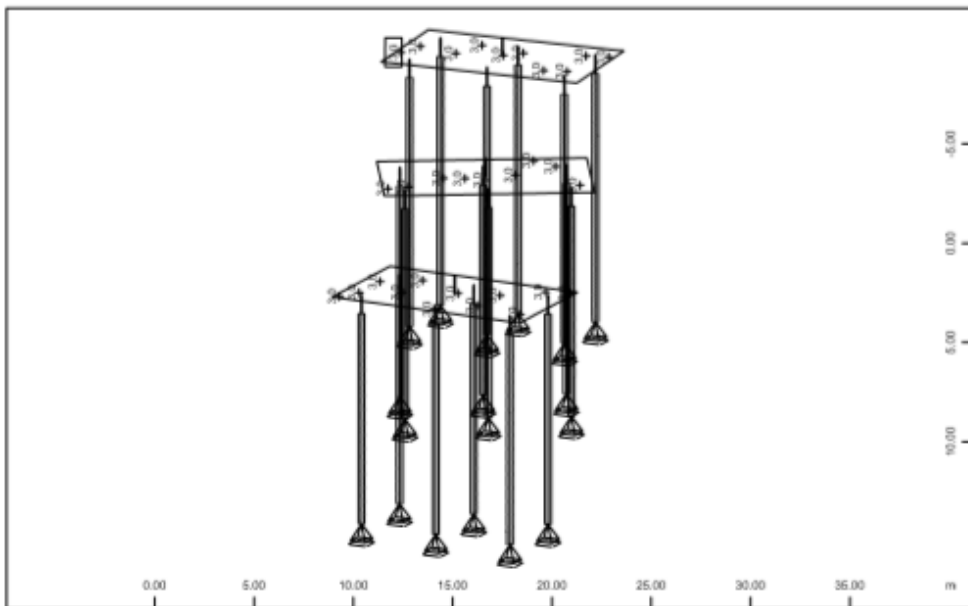




FOUNDATION



M 1 : 288
 X * 0.902
 Y * 0.906
 Z * 0.952



M 1 : 280
 X * 0.902
 Y * 0.906
 Z * 0.952

SOFISTIK AG - www.sofistik.com

5. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ

5.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Παρουσιάζονται οι φωτογραφίες της γέφυρας τεσσάρων ανοιγμάτων, στα πλαίσια της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας.



Εικόνα 5.1
Γενική όψη της γέφυρας.



Εικόνα 5.2
Πλαϊνή όψη της γέφυρας.



Εικόνα 5.3

Αρμός διαστολής του καταστρώματος μεταξύ της ένωσης της πλάκας πρόσβασης και του πρώτου ανοίγματος.



Εικόνα 5.4

Όψη της γέφυρας όπου διακρίνονται το ακρόβαθρο και ένα μεσόβαθρο.



Εικόνα 5.5

Το κατάστρωμα της γέφυρας.



Εικόνα 5.6

Άνοψη της κιβωτοειδούς πλάκας.



Εικόνα 5.7

Ελαστομεταλλικό εφέδρανο ακρόβαθρου.



Εικόνα 5.8

Πλαϊνή όψη της πλάκας πρόσβασης.



Εικόνα 5.9

Όψη ακρόβαθρου όπου διακρίνονται και τα τρία εφέδρανα .



Εικόνα 5.10

Όψη κατασρώματος όπου διακρίνονται δυο μεσόβαθρα και τα στηθαία ασφαλείας.



Εικόνα 5.11

Σε αυτή την εικόνα διακρίνουμε τα τρία εφέδρανα του ακρόβαθρου A2. Επίσης φαίνεται καθαρά η κιβωτοειδής διατομή της πλάκας.



Εικόνα 5.12

Πλάγια όψη της γέφυρας όπου διακρίνουμε το μεσόβαθρο Μ1.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Στον τομέα του Υπολογισμού των Κατασκευών ο ηλεκτρονικός υπολογιστής (Η/Υ) έχει γίνει ένα σημαντικότατο εργαλείο για να βοηθάει το μηχανικό να εκτελεί την εργασία του.
2. Τα πλεονεκτήματα επίλυσης φορέων με Η/Υ προβάλλονται ιδιαίτερα σε περιπτώσεις φορέων με πολλά μέλη όπου η επίλυση με κλασικές μεθόδους «με το χέρι» θα ήταν μακροχρόνια και κουραστική. Επίσης, στις κλασικές μεθόδους «με το χέρι» συνήθως γίνονται περισσότερες απλουστευτικές παραδοχές για να επιτευχθεί η επίλυση των φορέων.
3. Ο μελετητής - μηχανικός οφείλει να είναι σε θέση να ελέγξει αυτοτελώς την ορθότητα των αποτελεσμάτων που του δίνει το πρόγραμμα Η/Υ που χρησιμοποιεί, πράγμα που απαιτεί να γνωρίζει πολύ καλά την κλασική στατική. Ο έλεγχος επιβάλλεται για την ασφάλεια της κατασκευής.
4. Η κατασκευή της γέφυρας στον Δήμο Ικαρίας, λόγω των νέων τεχνικών μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν, ήταν σύντομη και έτσι δόθηκε πιο γρήγορα σε κυκλοφορία.
5. Από τα σπουδαιότερα τμήματα της μελέτης και της κατασκευής ήταν η σωστή θεμελίωση. Στη νέα γέφυρα δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στη θεμελίωση και την έδρασή της.
6. Κάθε μελέτη τεχνικού έργου οφείλει να συμμορφώνεται με τους ισχύοντες κανονισμούς υλικών, φορτίσεων, ανάλυσης και διαστασιολόγησης. Για τη μελέτη της παρούσας γέφυρας λήφθηκαν υπόψη οι κανονισμοί: DIN 1045, 1072, 1075, 4085, 4420, 4421, Ε 39/1999 και Ε.Α.Κ.
7. Η ανάλυση και διαστασιολόγηση της παρούσας γέφυρας έγινε με εξειδικευμένο λογισμικό Η/Υ, που έλαβε υπόψη τους παραπάνω κανονισμούς και έδωσε ακριβή αποτελέσματα σε πολύ σύντομο χρόνο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ, «Γεφυροποιία», Αλεξάνδρειο Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 2012.
2. F. LEONHARDT, «Ολόσωμες Κατασκευές, 6. Ολόσωμες γέφυρες», Μ. Γκιούρδας, Αθήνα 1979.
3. Ε.Α.Κ. 2000 - «Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000», ΟΑΣΠ & ΣΠΜΕ, Αθήνα 2001.
4. Ε.Κ.Ω.Σ. 2000 - «Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος», ΟΑΣΠ, ΣΠΜΕ, Αθήνα 2001.
5. ΜΙΧΑΗΛ Ν. ΦΑΡΔΗΣ, «Σύνθεση Γεφυρών Σκυροδέματος», Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα 2004
6. EN 1991 Ευρωκώδικας 1: Δράσεις επί των κατασκευών.
7. EN 1992 Ευρωκώδικας 2 : Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα.
8. DIN –Fachbericht 101 : Δράσεις σε γέφυρες.
9. DIN –Fachbericht 102: Γέφυρες από σκυρόδεμα.
10. Δ.-Π. Ν. ΚΟΝΤΟΝΗ, «Υπολογισμός Κατασκευών με Η/Υ», Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε., Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας, Πάτρα, 1995/1999/2014.
11. Δ.-Π. Ν. ΚΟΝΤΟΝΗ, Επιστημονικά Εκπαιδευτικά Προγράμματα Η/Υ ειδικότητας Πολιτικού Μηχανικού, Πάτρα, 1985-2019.
12. Δ.-Π. Ν. ΚΟΝΤΟΝΗ, «Πολιτικός Μηχανικός & Η/Υ», «Εισαγωγή στους Η/Υ», «Εισαγωγή στο διαδίκτυο (internet) και στις υπηρεσίες του» (διδασκτικές σημειώσεις), «Ασκήσεις Προγραμματισμού Η/Υ και Υπολογιστικών εφαρμογών Πολιτικού Μηχανικού I & II», Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε., Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Πάτρα, 1998-2019.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

1. ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΓΕΦΥΡΑΣ
2. ΓΕΝΙΚΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ
3. ΟΨΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ
4. ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ
5. ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ
6. ΤΟΜΕΣ ΜΕΣΟΒΑΘΡΩΝ
7. ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
8. ΣΧΕΔΙΟ ΑΚΡΟΒΑΘΡΟΥ Α1
9. ΣΧΕΔΙΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΕΣΟΒΑΘΡΟΥ
10. ΣΧΕΔΙΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΚΡΟΒΑΘΡΟΥ Α2
11. ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΩΔΟΜΗΣ
12. ΟΠΛΙΣΜΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΤΟΙΧΟΥ
13. ΚΑΤΟΨΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

- Πίνακας 1: Στοιχεία εκτελεσθέντων Γεωτρήσεων στον χώρο θεμελίωσης του τεχνικού (γέφυρα) της οδού προσπέλασης του λιμένα Ευδήλου Ικαρίας.
- Πίνακας 2: Δοκιμές Πρότυπης Διείσδυσης S.P.T., ποσοστά πυρηνοληψίας και τιμές του Δείκτη R.Q.D. από τις εκτελεσθείσες Γεωτρήσεις στη θέση θεμελίωσης του τεχνικού (γέφυρα) της οδού προσπέλασης του λιμένα Ευδήλου Ικαρίας.
- Πίνακας 3: Αποτελέσματα μετρήσεων στάθμης νερού από τις εκτελεσθείσες Γεωτρήσεις στη θέση του τεχνικού (γέφυρα) οδού προσπέλασης λιμένα Ευδήλου.
- Πίνακας 4: Εργαστηριακές δοκιμές.
- Πίνακας 5: Φυσικά χαρακτηριστικά εδαφικών σχηματισμών των στρωματογραφικών οριζόντων Α και Β.
- Πίνακας 6: Βάθη συνάντησης του βραχώδους υποβάθρου σε κάθε μία από τις εκτελεσθείσες γεωτρήσεις στην περιοχή θεμελίωσης του τεχνικού (γέφυρα).
- Πίνακας 7: Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά σχιστολίθων – φυλλιτών (βραχώδες υπόβαθρο στην περιοχή κατασκευής του τεχνικού).
- Πίνακας 8: Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά μαρμάρων (βραχώδες υπόβαθρο στην περιοχή κατασκευής του τεχνικού).
- Πίνακας 9: Τιμές του Δείκτη G.S.I. για τα βραχώδη δείγματα των γεωτρήσεων στη θέση κατασκευής του τεχνικού (γέφυρα).
- Πίνακας 10: Τιμές γεωτεχνικών παραμέτρων σχεδιασμού για τα τρία τμήματα μελέτης της θέσης κατασκευής του τεχνικού (γέφυρα).
- Πίνακας 11: Τιμή θραύσεως σ_{sf} για την αντοχή αιχμής του πασσάλου και πλευρική τριβή τ_{mi} στο βράχο, συναρτήσει της μονοαξονικής θλιπτικής αντοχής της βραχώμαζας q_u .

- Πίνακας 12: Αποτελέσματα υπολογισμού Οριακής Φέρουσας Ικανότητας για μεμονωμένους πασσάλους (κατά DIN 4014). (Περιοχή Ακρόβαθρου Α1 και Μεσόβαθρων Μ1 και Μ2).
- Πίνακας 13 Αποτελέσματα υπολογισμού Μέγιστης Επιτρεπόμενης Φέρουσας Ικανότητας (σε ΜΝ) για μεμονωμένους πασσάλους (κατά DIN 4014). ((Περιοχή Ακρόβαθρου Α1 και Μεσόβαθρων Μ1 και Μ2)).:
- Πίνακας 14: Αποτελέσματα υπολογισμού Οριακής Φέρουσας Ικανότητας (Qg) για μεμονωμένους πασσάλους, σε ΜΝ, (κατά DIN 4014). (Περιοχή Μεσόβαθρου Μ3).
- Πίνακας 15: Αποτελέσματα υπολογισμού Μέγιστης Επιτρεπόμενης Φέρουσας Ικανότητας (σε ΜΝ) για μεμονωμένους πασσάλους (κατά DIN 4014). (Περιοχή Μεσόβαθρου Μ3).
- Πίνακας 16: Αποτελέσματα υπολογισμού Οριακής Φέρουσας Ικανότητας (Qg) για μεμονωμένους πασσάλους, σε ΜΝ, (κατά DIN 4014). (Περιοχή Ακρόβαθρου Α2).
- Πίνακας 17: Αποτελέσματα υπολογισμού Μέγιστης Επιτρεπόμενης Φέρουσας Ικανότητας (σε ΜΝ) για μεμονωμένους πασσάλους (κατά DIN 4014). (Περιοχή Ακρόβαθρου Α2).