



ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος



Το ΚΠΙΣΝ, συνολικής έκτασης 210 στρεμμάτων, στεγάζει την Εθνική Λυρική Σκηνή, την Εθνική Βιβλιοθήκη, ένα κτίριο στάθμευσης περίπου 1.000 αυτοκινήτων, την Αγορά, που αποτελεί το συνδεδετικό κρίκο των παραπάνω λειτουργιών, και το Πάρκο Σταύρος Νιάρχος, που συμπεριλαμβάνει τον τεχνητό λόφο σ' ένα πάρκο 170 στρεμμάτων.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ήταν Οκτώβριος του 2006 όταν το Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος γνωστοποίησε την πρόθεσή του να αναλάβει εξ ολοκλήρου τη χρηματοδότηση των μελετών και της υλοποίησης ενός τιτάνιου έργου: την κατασκευή και τον πλήρη εξοπλισμό των καινούργιων εγκαταστάσεων της Εθνικής Βιβλιοθήκης της Ελλάδος, της Εθνικής Λυρικής Σκηνής, μαζί με τη μετάβασή τους στο Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος, καθώς και τη δημιουργία ενός πάρκου έκτασης 210.000 τ.μ.

Η ανάθεση του έργου τον Σεπτέμβριο του 2012 υπήρξε η ευτυχής κατάληξη μακρών και επίπονων διαδικασιών για την ολοκλήρωση των νομοθετικών ρυθμίσεων, την εκπόνηση των μελετών, την προετοιμασία και την διενέργεια του σχετικού διαγωνισμού. Η αρχιτεκτονική μελέτη φέρει την υπογραφή του διεθνούς φήμης αρχιτέκτονα Renzo Piano, ο οποίος είχε και την γενική ευθύνη του συντονισμού ενός πλήθους ειδικευμένων μελετητικών γραφείων από την Ελλάδα και το εξωτερικό, που εργάστηκαν για την ολοκλήρωση των υπόλοιπων μελετών του πολυσύνθετου έργου.

Στις 23 Φεβρουαρίου 2017 στο Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος έγινε η λαμπρή τελετή παράδοσής του στο ελληνικό Δημόσιο. Το πολυλειτουργικό συγκρότημα πολιτισμού, μάθησης και δημιουργικότητας ανήκει πλέον στην ελληνική κοινωνία.





■ Οι νέες εγκαταστάσεις της Εθνικής Λυρικής Σκηνής (αριστερά) και της Εθνικής Βιβλιοθήκης (δεξιά) με το κανάλι στο οποίο ρέει θαλασσίνο νερό.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

Με θέα προς το παραλιακό μέτωπο της Αθήνας, 4,5 χμ νότια του κέντρου της πόλης, στην άκρη του Φαληρικού Δέλτα, η τοποθεσία του ΚΠΙΣΝ εκφράζει το όνομα της κοινότητας που το περιβάλλει, την Καλλιθέα, αποκαθιστώντας την αρχική της επικοινωνία με τη θάλασσα. Το Πάρκο Σταύρος Νιάρχος επανασυνδέει τις γειτονικές περιοχές, με σχεδιασμό που αποτελεί συνέχεια του αστικού τους ιστού.

Στοιχεία του ελληνικού οικολογικού τοπίου τη θάλασσα, τον ήλιο, την πέτρα και τη γη ενσωματώθηκαν στον σχεδιασμό του. Ο στόχος του έργου, να αποτελέσει υπόδειγμα βιωσιμότητας, διαφαίνεται σε όλες τις πτυχές του σχεδιασμού του από το Πάρκο, το οποίο λειτουργεί επίσης ως πράσινη στέγη του κτιρίου, ως το Κανάλι, το οποίο παρέχει επιπλέον αντιπλημμυρική προστασία για όλο τον χώρο, και το φωτοβολταϊκό στέγαστρο που παράγει ενέργεια για τις ανάγκες των δύο κτιρίων και συμβάλλει στο στόχο των χαμηλών εκπομπών CO2.

Μέσω των περιβαλλοντικά καινοτόμων σχεδίων και

πρακτικών, το έργο απόκτησε την πλατινένια «πράσινη» πιστοποίηση κτιρίων LEED, την πρώτη διάκριση αυτού του είδους στην Ελλάδα, καθώς και την πρώτη για έργο τέτοιας κλίμακας στην Ευρώπη. Το κτίριο έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί με χρήση στρατηγικών που αποσκοπούν στη βελτίωση της εξοικονόμησης ενέργειας και της αποδοτικότητας του νερού, τη μείωση των εκπομπών CO2, τη βελτίωση της ποιότητας του εσωτερικού περιβάλλοντος, την ορθολογική διαχείριση των πόρων και την αντιμετώπιση των επιπτώσεών τους.

ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΕΡΓΟΥ

Έναρξη Εργασιών

Δεκέμβριος 2011

Δωρεά Συνολικής Αξίας

630 εκατ. Ευρώ

Θέσεις Λειτουργίας

2.300 Πλήρους Απασχόλησης

Ανάδοχος

Κ/Ξ Salini Impregilo-TEPNA

Συνολική Έκταση

210 Στρέμματα

Εκτίμηση Συνεισφοράς ΑΕΠ

1,1 δισ. Ευρώ

Παράδοση

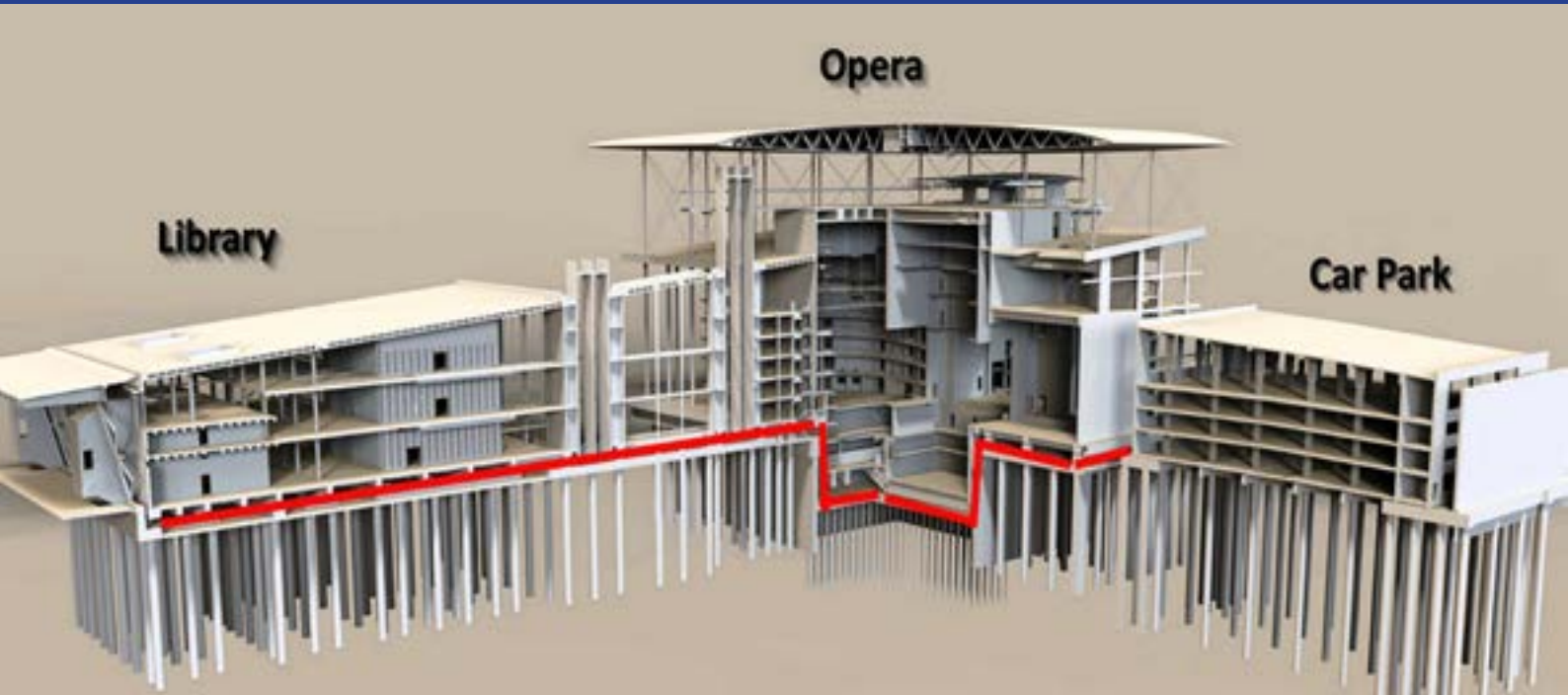
Φεβρουάριος 2017

Απασχολήθηκαν Εργοταξιακά

6.000 Εργαζόμενοι

Δυνατότητα Φιλοξενίας

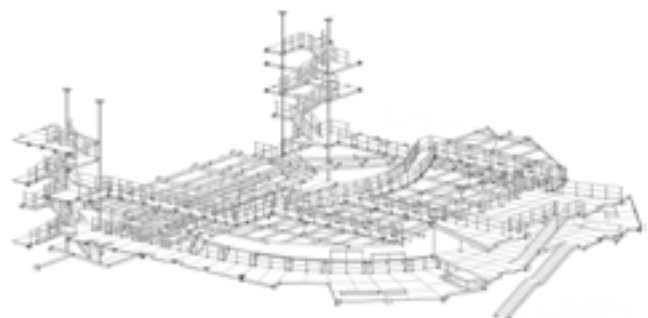
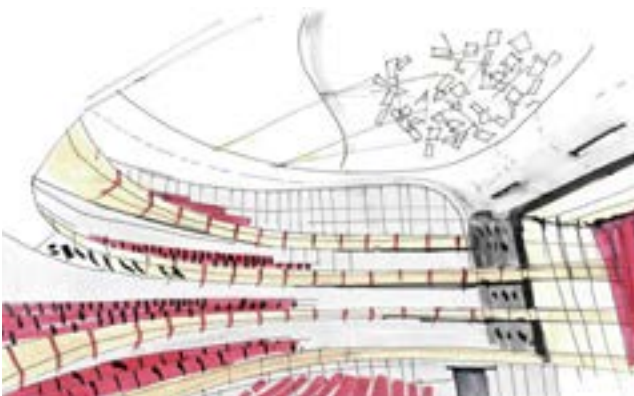
32.000 Επισκέπτες



ΕΘΝΙΚΗ ΛΥΡΙΚΗ ΣΚΗΝΗ



Εντυπωσιακό, μοντέρνο και άκρως λειτουργικό, το νέο κτίριο της Εθνικής Λυρικής Σκηνής αναπτύσσεται σε 28.000 τ.μ. Οι λειτουργίες αναπτύσσονται σε 6 επίπεδα ενώ υπάρχουν δύο αίθουσες παραστάσεων: η Αίθουσα Σταύρος Νιάρχος δυναμικότητας 1.400 θέσεων διαθέτοντας κορυφαία ακουστική και μηχανικές δυνατότητες θα φιλοξενεί διεθνείς παραγωγές, καθώς επίσης τοπικούς και ανερχόμενους καλλιτέχνες και η Εναλλακτική Σκηνή με χωρητικότητα 474 θέσεων σχεδιασμένη για πολλαπλές χρήσεις και δυνατότητες, με προσανατολισμό στη σύγχρονη δημιουργία και στις νέες μορφές καλλιτεχνικής έκφρασης.

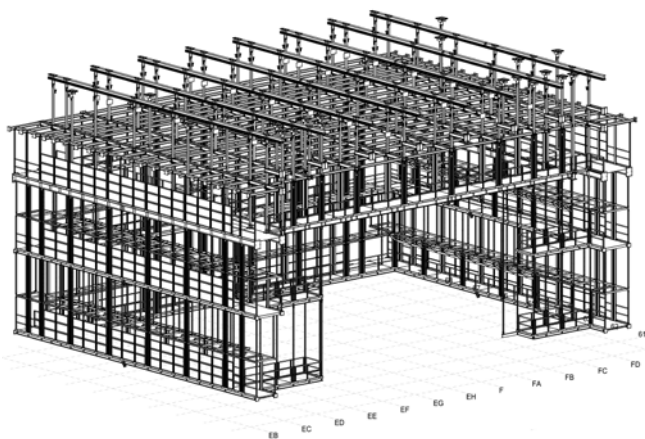


ΠΥΡΓΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΣΚΗΝΗΣ



Το πιτ της ορχήστρας, κάτω από την μπούκα της 43m σκηνής με τα βαγονέτα μπορεί να χωρέσει έως και 120 μουσικούς, δηλαδή μια πλήρη ορχήστρα για έργα Βάγκνερ.

Η μεταλλική κατασκευή του πύργου σκηνής, η οποία είναι αναρτημένη από την οροφή κατεβαίνει 13m βάθος. Από την εντυπωσιακή οροφή με το «Χαμόγελο» κρέμεται έργο του Σίνγκου που κινείται με ανεμιστήρες και την ώρα της παράστασης θα ανεβαίνει για να μην ενοχλεί τους θεατές.

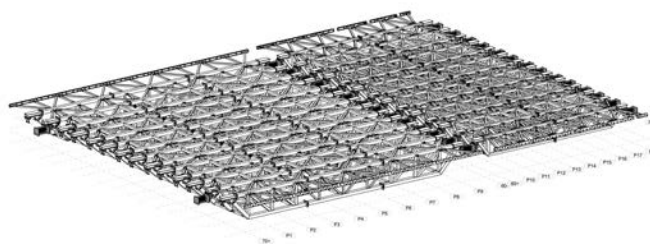


ΚΥΛΙΟΜΕΝΟΣ ΜΕΤΑΛΛΟΤΥΠΟΣ ΛΥΡΙΚΗΣ ΣΚΗΝΗΣ

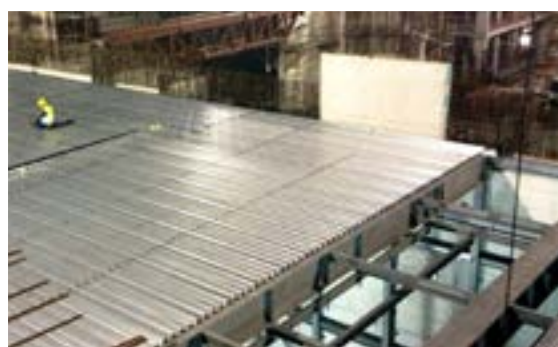
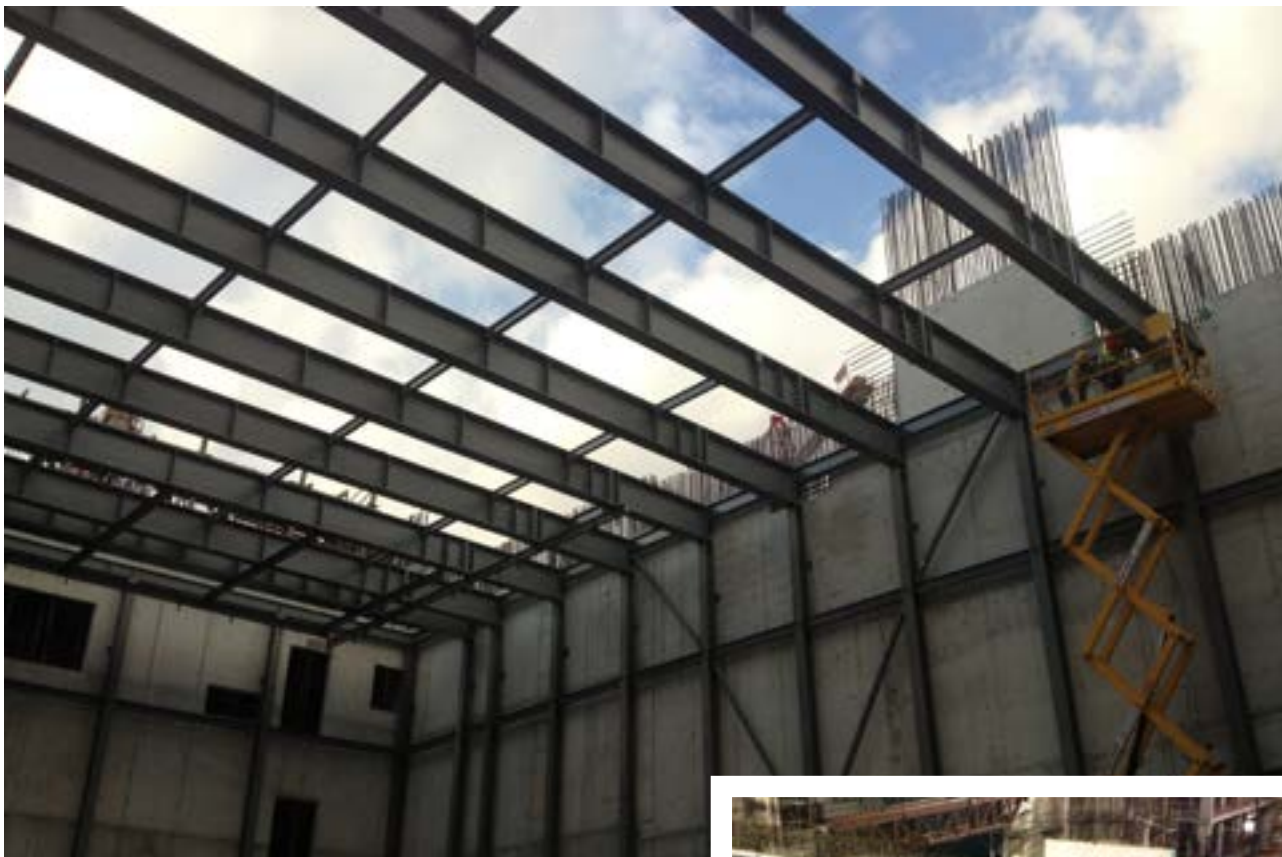


Τοίχοι από σκυρόδεμα, ύψους έξι ορόφων, δεσπόζουν στον χώρο υποδοχής, δημιουργούν την εντύπωση ότι βρίσκεσαι στο εσωτερικό λατομείου και προετοιμάζουν τον επισκέπτη για το λυρικό δράμα που εξελίσσεται στη σκηνή. Ο κύριος όγκος της Λυρικής Σκηνής περιβάλλεται από σειρά αιωρούμενων εξωστών, με εισόδους που οδηγούν στην αίθουσα και στους προθάλαμους των θεωρείων, προσφέροντας στους θεατές την ευκαιρία να απολαύσουν το εντυπωσιακό σκηνικό από κοντά.

- Δοκοί Προφίλ SHS 300x12mm τμηματικά αποτελούμενα από ενιαία μήκους 22,3m

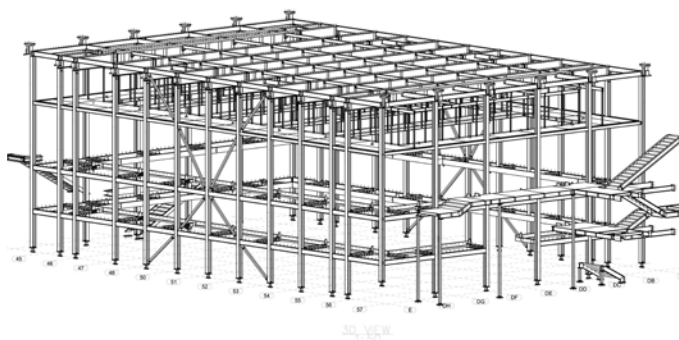


ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΣΚΗΝΗΣ



Η δεύτερη Εναλλακτική Σκηνή θα αποτελέσει ένα πυρήνα δημιουργίας για την εκπαίδευση, την κοινωνία και τη σύγχρονη δημιουργία, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση σε όλα τα πεδία του μουσικού θεάτρου. Δύο εξώστες διαθέτει η Εναλλακτική Σκηνή της Λυρικής κι αυτή κατασκευασμένη από ξύλο κερασιάς, με κερκίδες συνολικής χωρητικότητας 460 ατόμων και δυνατότητα πολλαπλών σχεδιασμών. Αίθουσες δοκιμών ειδικά για μπαλέτο, χορωδία, ορχήστρα, μονωδούς, καμαρίνια, αλλά κι ένα στούντιο ηχογράφησης συμπληρώνουν τους χώρους της Λυρικής.

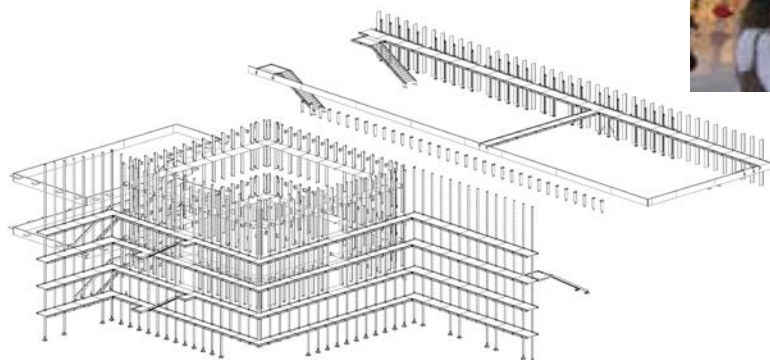
■ Σύνθετοι Συγκολλητοί Δοκοί μήκους 11m



ΕΘΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



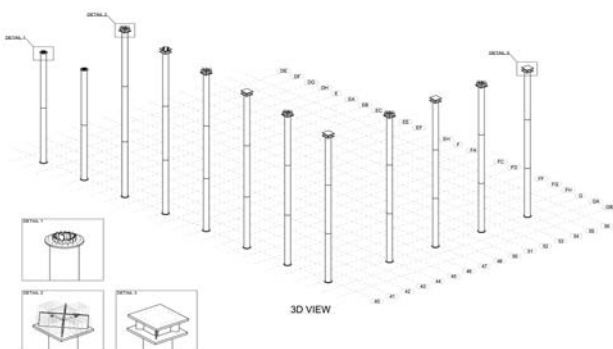
Στα 23.000 τ.μ. και στα τρία βασικά επίπεδά του το κτίριο θα στεγάσει τις υπάρχουσες λειτουργίες της Εθνικής Βιβλιοθήκης της Ελλάδος. Στις συλλογές της ΕΒΕ περιλαμβάνονται περίπου 5.000 χειρόγραφα ανεκτίμητης αξίας από τον 9ο έως τον 19ο αιώνα και μεγάλος αριθμός σημαντικών ιστορικών εγγράφων και αρχείων. Το νέο κτίριο μπορεί να φιλοξενήσει 1 εκατομμύριο βιβλία, ενώ υπάρχει πρόβλεψη για ακόμα ένα εκατομμύριο..



ΑΙΘΡΙΟ



Η πρόσβαση στο αίθριο πραγματοποιείται από την αγορά, αποτελώντας έναν ενοποιητικό χώρο που εκμεταλλεύεται το πλήρες ύψος του κτηρίου και που επιτρέπει στον επισκέπτη την εκτίμηση των χώρων και των διαφορετικών λειτουργιών τους. Ο χώρος του αίθριου χρησιμοποιείται τόσο για την ρύθμιση της κυκλοφορίας όσο και για τις ποικίλες και μεταβαλλόμενες δραστηριότητες.



■ Σύνθετες Συγκολλητές Διατομές μήκους 27m

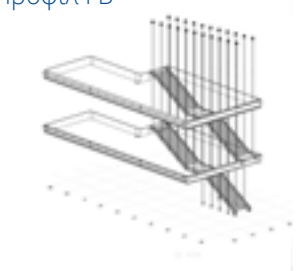
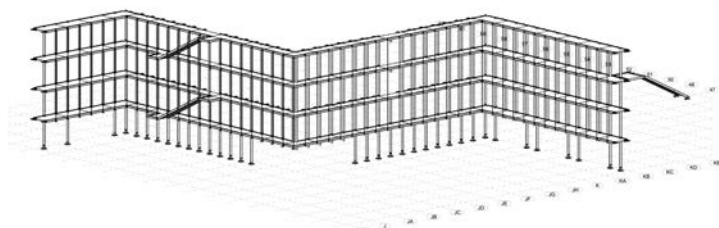
ΕΞΩΣΤΕΣ & ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΑ



Ένα σύστημα από εξώστες, το οποίο μοιάζει με γραμμικές κόκκινες σειρές, αποτελεί το ενοποιό στοιχείο των τριών χώρων, της Αγοράς, της Όπερας και της Βιβλιοθήκης. Ενώ στον χώρο εισόδου της Όπερας, οι εξώστες χρησιμοποιούνται για να συνδέσουν τα διαφορετικά επίπεδα θέσεων, στη Βιβλιοθήκη υπάρχουν για να συνδέσουν τους διαφορετικούς ημιωρόφους του συστήματος βιβλιοστασιών του κτιρίου. Και στις δύο περιπτώσεις, οι εξώστες διακρίνονται μέσα από τις πανύψηλες γυάλινες προσόψεις. Καθώς αναφέρονται από τους χώρους εισόδου της Όπερας και της Βιβλιοθήκης, οι εξώστες υψώνονται εξωτερικά πάνω στη δυτική πρόσοψη της Αγοράς, τονίζοντας το βάθος της..



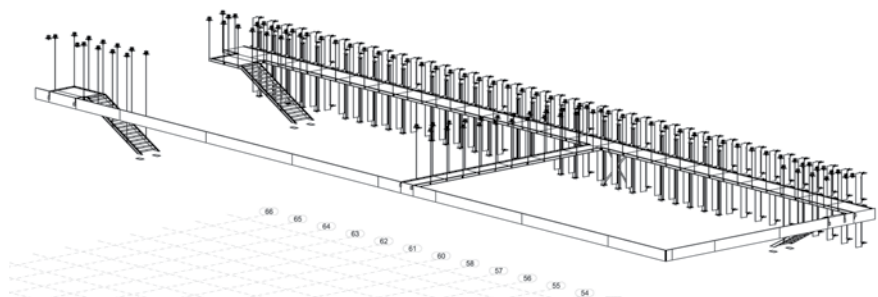
■ Δοκοί Προφίλ FB



ΑΝΑΓΝΩΣΤΗΡΙΟ



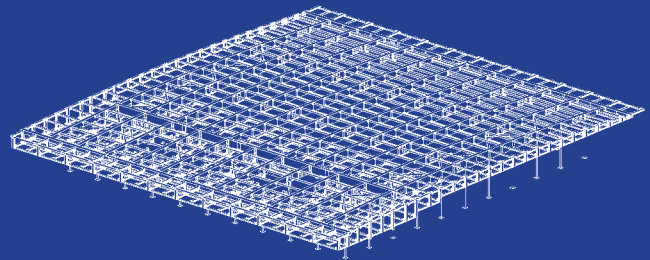
Στην κορυφή του Πάρκου οι επισκέπτες συναντούν έναν πολυλειτουργικό χώρο 900 τμ, με γυάλινο κέλυφος: το Αναγνωστήριο. Επισκέπτες θα φτάνουν στο υψηλότερο σημείο του Πάρκου για να απολαύσουν τη θέα της κοντινής θάλασσας και την οπτική επαφή/σύνδεση με την πόλη. Πέραν της θέας, ωστόσο, το Αναγνωστήριο (Άνω Αγορά) θα προσφέρει στους επισκέπτες ένα ήσυχο μέρος για να διαβάσουν και να συλλογιστούν, ή να συγκεντρωθούν σε μικρές ομάδες για σεμινάρια, μελέτη και διάφορες πολιτιστικές και εκπαιδευτικές εκδηλώσεις.



ΑΙΘΟΥΣΑ ΦΑΡΟΥ



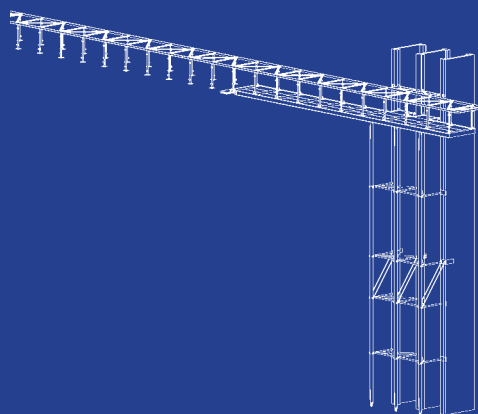
Στον όγδοο όροφο του κτηρίου έχει διαμορφωθεί ο «Φάρος», ένας απομονωμένος χώρος για περισυλλογή και ήσυχη εργασία ενώ ταυτόχρονα όταν απαιτηθεί μεταμορφώνεται σε πολυχώρο εκδηλώσεων ευρισκόμενος στο πιο ωραίο σημείο του συγκροτήματος με πανοραμική θέα σε όλο το λεκανοπέδιο της Αττικής. Προσεγγίζεται εύκολα μέσω δύο ανελκυστήρων που βρίσκονται στην Αγορά.



ΓΕΦΥΡΑ ΦΑΡΟΥ



Σχεδόν... πετάει ο επισκέπτης βρισκόμενος στην γυάλινη γέφυρα. Στον έβδομο όροφο, πάνω από τη Λυρική, κάτω από το Στέγαστρο, με θέα 360ο μοίρες, σε όλη την Αθήνα, έχει Ακρόπολη και Φάληρο, θάλασσα και κλεινόν άστυ, στο πιάτο! Το βλέμμα ταξιδεύει στον ορίζοντα και κάθε φορά που ο θεατής αλλάζει θέση, αλλάζει και το οπτικό πεδίο.

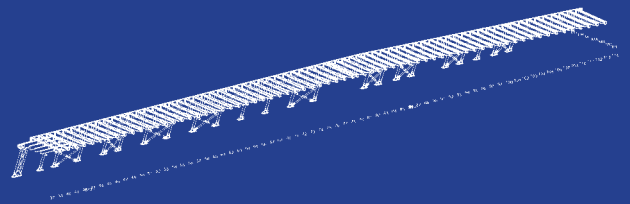




■ Δοκοί Προφίλ CHS 610x25mm

ΖΩΝΗ ΑΝΑΣΧΕΣΗΣ

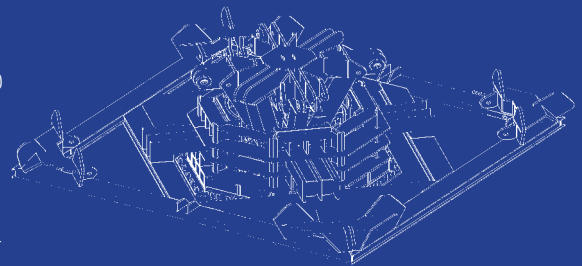
Έχουν ληφθεί μέτρα στον μεταβατικό χώρο ανάμεσα στον λόφο και στα κτίρια όπου μεσολαβεί η Ζώνη Ανάσχεσης, ώστε να μη μεταδίδονται τυχόν κραδασμοί διότι σε περίπτωση σεισμού ο λιγότερο συμπαγής λόφος με τις ταλαντώσεις θα μπορούσε να έχει δυσμενείς επιδράσεις στη θεμελίωση των κτιρίων. Αποτελεί μια ζώνη διαχωρισμού μεταξύ του δημοτικού πάρκου Καλλιθέας και του Πάρκου Νιάρχος ενώ σε αυτό το τμήμα μπορούν να λάβουν χώρα εκθέσεις ή μικρές συναυλίες





ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΣΤΕΓΗΣ

Το στέγαστρο έχει μελετηθεί ώστε να παραλαμβάνει δυνάμεις ανεμοπιέσεων, σεισμικές κ.α. και να τις εκτονώνει. Είναι κρεμαστό πάνω σε τριάντα μεταλλικούς στύλους οι οποίοι στην κορυφή τους στηρίζουν την στέγη συνδεδεμένα με αυτήν μέσω μεταλλικών μονάδων ανάρτησης. Κάθε μία από τις εν λόγω μονάδες ανάρτησης αποτελείται από τέσσερα ελατήρια, δύο αποσβεστήρες και ένα τρισδιάστατο μεταλλικό πλαίσιακό φορέα μέσω του οποίου γίνεται αφενός η σύνδεση του συστήματος ανάρτησης με την στέγη, στις τέσσερις γωνίες του εν λόγω μεταλλικού πλαισίου, αφετέρου με την κορυφή του υποκείμενου υποστυλώματος στο κέντρο.



ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

Μελέτη

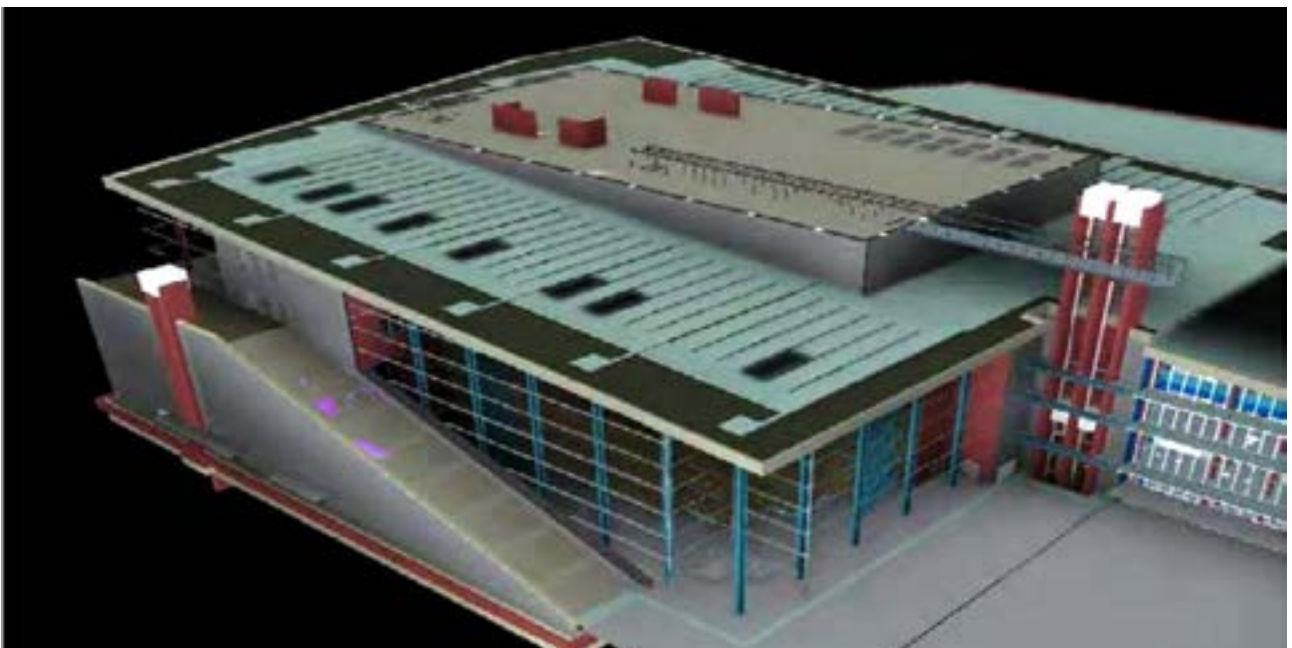
Η μελέτη είχε να αντιμετωπίσει πέντε βασικές προκλήσεις:

- την αντισεισμική κατασκευή με μονωτήρες,
- το στέγαστρο, επιφάνειας 10 στρεμμάτων από Ferrocement,
- το κατάρτι ύψους 40 m,
- τα υαλοστάσια ελεύθερου ύψους 25 m και
- τα εμφανή σκυροδέματα.

Υπήρχαν, ωστόσο, και άλλα θέματα σημαντικού ενδιαφέροντος, όπως είναι η μεταλλική κατασκευή του πύργου σκηνής, η οποία είναι αναρτημένη από την οροφή, το τριαρθρωτό τόξο του BufferZone με το φυτεμένο δώμα, τα κρεμασμένα από την οροφή βιβλιοστάσια της Εθνικής Βιβλιοθήκης κ.ά.

Σχεδιασμός

Η σύγχρονη τεχνολογία Μοντελοποίησης Κτιριακής Πληροφορίας (Building Information Modeling – BIM), που χρησιμοποιήθηκε ήδη από τα αρχικά στάδια της εκπόνησης των μελετών του έργου επεκτάθηκε και στην παραγωγή των σχεδίων κατασκευής. Η «έξυπνη» τρισδιάστατη μοντελοποίηση εφαρμόστηκε, εξυπηρετώντας τους σκοπούς της τελικής μελέτης και των κατασκευαστικών λεπτομερειών του έργου. Διευκόλυνε, μεταξύ άλλων, τον αποτελεσματικό συντονισμό των διαφορετικών εργασιών, την ένταξη των διαφόρων στοιχείων, που προστίθενται από εξειδικευμένους υπεργολάβους, και την ακριβή λεπτομερή καταγραφή των σύνθετων μηχανολογικών συστημάτων. Τα τελικά «όπως κατασκευαστήκαν» (As Built) σχέδια αποτυπώνουν την ακριβή και λεπτομερή τελική εικόνα του έργου και προσφέρουν ένα πολυχρηστικό υπόβαθρο για το επόμενο στάδιο, το οποίο είναι η διαχείριση των εγκαταστάσεων, δηλαδή η λειτουργία και η συντήρηση του έργου.



Κατασκευή

Επικεντρώνεται στις ενότητες: στην ποιότητα του έργου (υλικών και εργασίας), στην περιβαλλοντική προστασία και το σεβασμό στην κοινότητα και στις νέες τεχνολογίες αναπτυξιακού χαρακτήρα.



Συγκολλήσεις

Η παραγωγή των σύνθετων μεταλλικών δοκών έγινε σε αυτόματη μηχανή συγκόλλησης με συνδέσεις αμφίπλευρης συνεχούς εξωραφής κατάλληλου πάχους με την διαδικασία του βυθιζόμενου τόξου.

Ποιοτικός Έλεγχος

Η όλη διαδικασία παραγωγής αλλά και ενσωμάτωσης στο έργο των μεταλλικών στοιχείων ακολούθησε όλα τα ενδεδειγμένα βήματα πιστοποίησης και ελέγχων με εφαρμογή αυστηρών πρωτοκόλλων διασφάλισης ποιότητας τόσο εντός όσο και εκτός εργοταξίου..





 **K. LIAROMATIS**
STRUCTURAL STEELWORK

ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΩΝ
Τ.Κ. 250 18
ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΣ

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ
ΤΗΛ: 2610 647491
FAX: 2610 647494

ΓΡΑΦΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 2723252
FAX: 210 2719820

info@liaromatis.gr
www.liaromatis.gr



ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Τοξωτή Γέφυρα Τσακώνας



ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ: Τ



ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η Τοξωτή Γέφυρα Τσακώνας ήταν το τελευταίο τμήμα προς παράδοση, στο τμήμα Παραδείσια - Τσάκωνα, στον Αυτοκινητόδρομο Α7 - Μορέας (Τρίπολη - Καλαμάτα), που κατασκευάστηκε από το Δημόσιο με συνολικό προϋπολογισμό 22.850.000€ και πλέον αποτελεί αντικείμενο διαχείρισης από την κοινοπραξία «Μορέας».

Η κατασκευή της γέφυρας ξεκίνησε το 2008 και δόθηκε στην κυκλοφορία τον Ιανουάριο του 2016. Επιτυγχάνει να γεφυρώσει μια τεράστια ενεργή κατολίσθηση, η οποία ενεργοποιήθηκε το Φεβρουάριο του 2003 προκαλώντας την καταστροφή του δρόμου, αφού σημειώθηκε μια πρωτοφανής μετακίνηση εδαφικών μαζών η οποία υπολογίσθηκε στα 6.000.000m³.

Είναι η 2^η μεγαλύτερη στην Ελλάδα από πλευράς ανοίγματος ενώ συγκαταλέγεται μεταξύ των 50 μεγαλύτερων τοξωτών γεφυρών παγκοσμίως ενώ αποτελεί τοπόσημο υψηλής αισθητικής. Αποτελεί πραγματικό επίτευγμα των μηχανικών, καθώς κατασκευάστηκε πάνω σε ενεργή κατολίσθηση σε μια περιοχή έντονης σεισμικότητας παρουσιάζοντας εξαιρετική πολυπλοκότητα, τόσο ως προς την θεμελίωση όσο και ως προς την ανωδομή.

Το έργο αφορά ένα τεράστιο τόξο με μέγιστο ύψος 45m που έχει στηθεί πάνω σε δύο βάθρα ενώ η γέφυρα κρέμεται από αυτό ώστε να μην επηρεάζεται από την κατολισθαίνουσα περιοχή που βρίσκεται από κάτω της. Η γέφυρα στηρίζεται σε τρία σημεία: ένα στήριγμα/εγκαθίσεις σε κάθε πλευρά και ένα στήριγμα που βρίσκεται πλησίον της κορυφής του βάθρου της γέφυρας το οποίο αποτελείται από ένα γιγαντιαίο προκατασκευασμένο κτήριο διασφαλίζοντας τη στατικότητα της γέφυρας.



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το κύριο άνοιγμα μήκους 300 m, γεφυρώνει την κατολίσθηση και αποτελείται από δύο κατακόρυφα χαλύβδινα τόξα ύψους 45m και ένα σύμμικτο κατάστρωμα χάλυβα-οπλισμένου σκυροδέματος, πλάτους 22,80m, το οποίο αναρτάται από τα τόξα με 2x20 κατακόρυφους αναρτήρες.

Η γέφυρα αποτελείται από ένα χαλύβδινο τοξωτό φορέα με αναρτημένο το σύμμικτο κατάστρωμα μήκους 260m, συνδυαζόμενο με ένα φορέα πρόσβασης από προεντεταμένο σκυρόδεμα προς την πλευρά της Τρίπολης μήκους 130m.

Έχει συνολικό μήκος 390 μ. και μέγιστο ελεύθερο άνοιγμα 300 μ. Το κατάστρωμά της έχει πλάτος 20,40 μ. στο προεντεταμένο τμήμα της και 22,80 μ. στο τοξωτό, ενώ περιλαμβάνει 4 λωρίδες κυκλοφορίας & διαθέτει κεντρική νησίδα πλάτους 2m. Ο τοξωτός φο-

ρέας, ο οποίος αποτελεί σημαντική πρωτοτυπία για την Ελλάδα, αποτελείται από δύο παραβολικά τόξα που ενώνονται μεταξύ τους με αντιανέμιο σύνδεσμο. Για την παραγωγή του έργου απασχολήθηκαν συνολικά πάνω από 600 άτομα (μελετητές, σύμβουλοι, επιβλέποντες μηχανικοί, ελεγκτές και επιθεωρητές τρίτων φορέων, μηχανικοί κατασκευής, υπεργολάβοι, εργοδηγοί, χειριστές, τεχνίτες, εργάτες), οι οποίοι στη μεγάλη τους πλειοψηφία ήταν Έλληνες πολίτες.

ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΕΡΓΟΥ

Εκκίνηση έργου

2008

Ανάδοχος

Τέρνα Α.Ε

Περάτωση

28/01/2016

Χρόνος Κατασκευής

50 Μήνες

Απασχολήθηκαν

600 Άτομα

Χρησιμοποιήθηκαν:

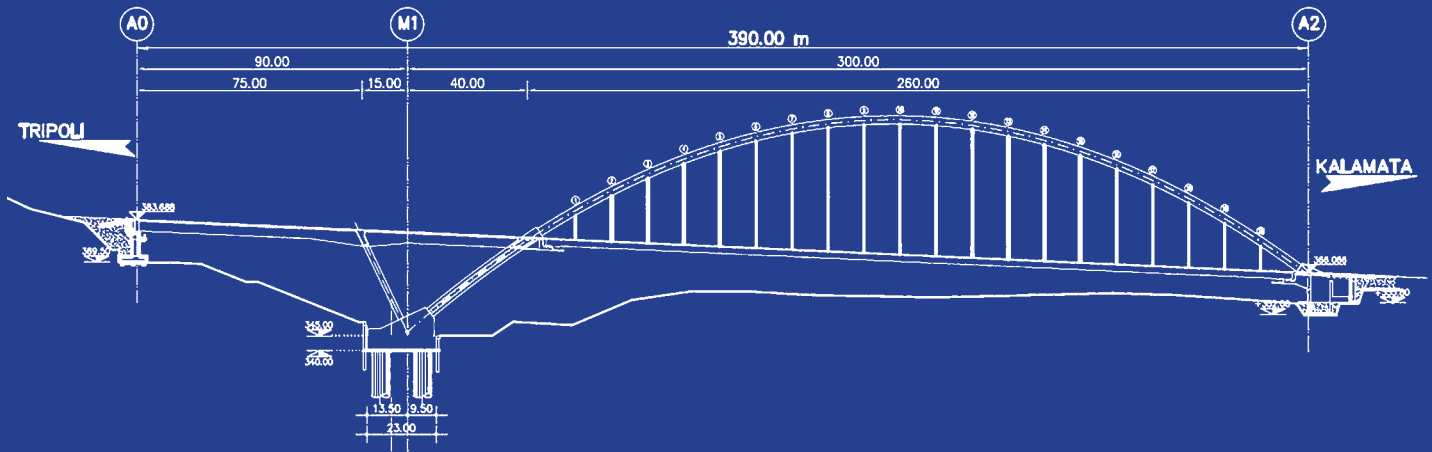
- 22.500m³ σκυροδέματος
- 3.290tn σιδηρού οπλισμού & χάλυβα προέντασης
- 3.720tn χάλυβα τόξων καταστρώματος & αναρτήρων.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

- Ως τρόπος ανέγερσης του τοξωτού φορέα επιλέχθηκε, ως καταλληλότερος, αυτός της ανύψωσης των σπονδύλων των τόξων με τη μέθοδο heavy lifting με τη βοήθεια υδραυλικών γρύλων και με στήριξη των ανεγειρομένων τμημάτων επί προσωρινών μεταλλικών πύργων κατάλληλα θεμελιωμένων στο κατολισθαίνων έδαφος.
- Συντάχθηκαν οι σχετικές στατικές μελέτες των προσωρινών πύργων, των θεμελιώσεων αυτών, όλων των υπολοίπων βοηθητικών κατασκευών καθώς και η όλη εν γένει μεθοδολογία ανέγερσης.
- Ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στην τήρηση των ποιοτικών ελέγχων με έμφαση στις ηλεκτροσυγκολλήσεις οι οποίες ανατέθηκαν σε πιστοποιημένους και εξειδικευμένους συνεργάτες.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΡΓΟΥ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Ο σχεδιασμός πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN αν και λόγω της σπουδαιότητας της κατασκευής, ελέγχθηκε η συμμόρφωσή της προς τις απαιτήσεις των Ευρωκωδίκων. Η κατηγορία της γέφυρας είναι 60/30 σύμφωνα με τον DIN1072 με συντελεστή δυναμικής φόρτισης από 1,00 έως 1,40, ενώ έχει ελεγχθεί επίσης για την Πρότυπη Φόρτιση 1 σύμφωνα με τον EN1991-2.



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΑΝΤΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ

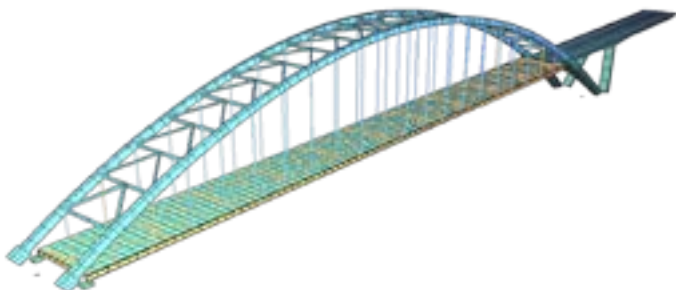
Φορτία οδογεφυρών - DIN 1072

Κατασκευές σκυροδέματος - DIN 1045 - DIN 4227 - DIN 1075

Χαλύβδινες κατασκευές - DIN 18800 - DIN 18809 - VBT-Ri

ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ & ΚΡΙΣΙΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Ειδικά θέματα, τα οποία οι παραπάνω γερμανικοί κανονισμοί δεν καλύπτουν επαρκώς, έγινε χρήση (και πάντα προς την πλευρά της ασφαλείας) των Ευρωκωδίκων



ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

- Οι Ελληνικές Οδηγίες για το σχεδιασμό γεφυρών σε σεισμογενείς περιοχές (Ε39/99)
- Οι Ελληνικές Οδηγίες για τη μελέτη γεφυρών με σεισμική μόνωση (ΟΑΜΓ-2006)
- Ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός για το σχεδιασμό κατασκευών υπό σεισμικές δράσεις (ΕΑΚ-1999/2003)

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ & ΑΝΑΛΥΣΗ

- Λεπτομερής περιγραφή γεωμετρίας και δράσεων σύμφωνα προς τις φάσεις κατασκευής
- Γραμμικές και μη γραμμικές αναλύσεις 1ης και 2ης τάξεως (έλεγχος λυγισμού των τόξων)
- Ιδιομορφική και φασματική ανάλυση και αναλύσεις χρονοϊστορίας (έλεγχος μόνωσης).

ΥΛΙΚΑ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην επιλογή των χαλυβουργείων για την προμήθεια των πρώτων υλών δεδομένου ότι οι προδιαγραφές της μελέτης απαιτούσαν χαλυβδόφυλλα υψηλής αντοχής, μεγάλων παχών και εγγυημένου ορίου διαρροής.



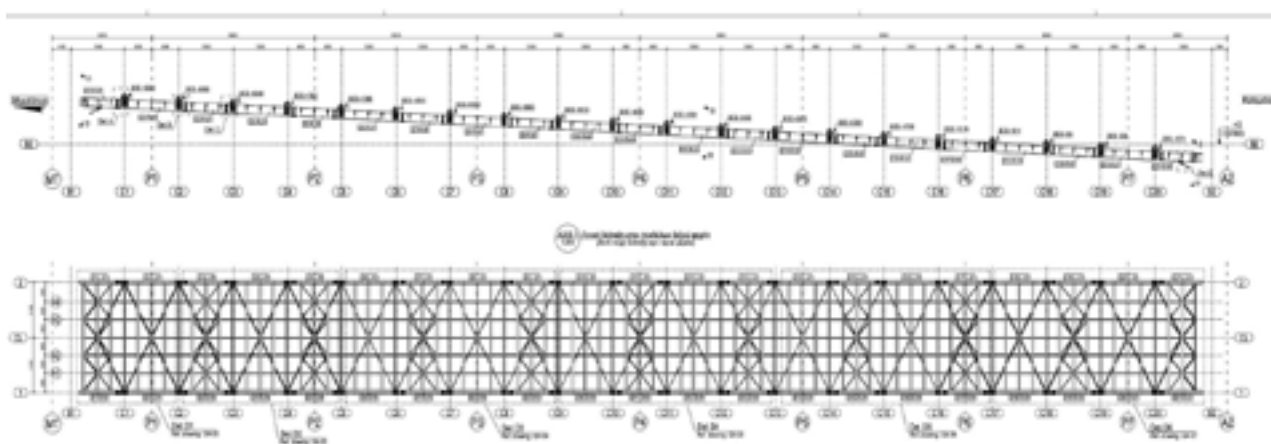
ΔΟΜΙΚΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ

- Τόξα (πέλματα και κορμοί) με εγγυημένο όριο διαρροής $f_{yk} \geq 355 \text{MPa}$ για τα πέλματα των τόξων ανεξάρτητα από το πάχος τους κατηγορίας - S355 J2+N
- Λοιπά κύρια μεταλλικά στοιχεία (κύριες δοκοί, διαδοκίδες, αντιανέμια τόξων, διαφράγματα τόξων, βάσεις αναρτήρων κτλ) κατηγορίας - S355 J2+N
- Διαμήκη τραπεζοειδή ελάσματα ακαμψίας κορμών τόξου κατηγορίας - S355 J2C+N
- Δευτερεύοντα μεταλλικά στοιχεία (αντιανέμια, αποστάτες, σύνδεσμοι ακαμψίας σύμμικτου καταστρώματος και κομβοελάσματα) κατηγορίας - S355 JR
- Διατμητικοί ήλοι τύπου Nelson $\Phi 22/200$ από ακράμωτο χάλυβα κατηγορίας - S235 J2+N+C450
- Κοχλίες κυρίων στοιχείων προεντεταμένοι γαλβανισμένοι κατηγορίας - GV 10.9 $\mu=0.50$
- Κοχλίες δευτερευόντων στοιχείων μαύροι κατηγορίας - SL 8.8



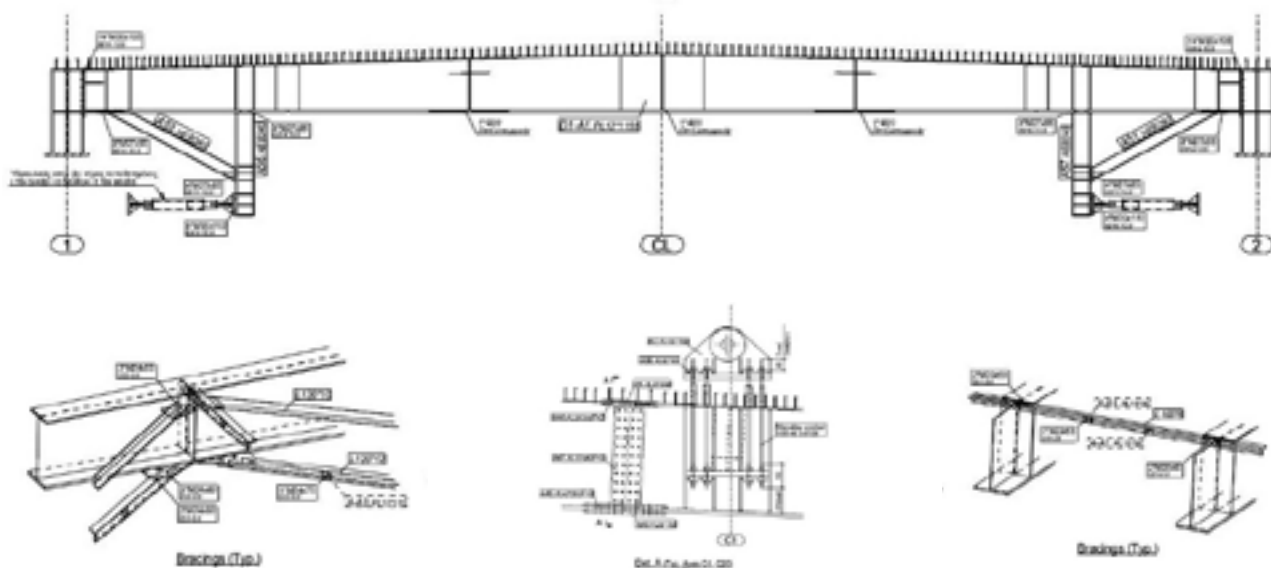
ΣΥΜΜΙΚΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ

Το σύμμικτο κατάστρωμα του τοξωτού φορέα αποτελείται από 2 χαλύβδινες κύριες δοκούς, 83 χαλύβδινες διαδοκίδες, και μια πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος. Κάθε κύρια δοκός έχει διατομή σχήματος I με σταθερό ύψος 1,80 m, και αποτελείται από ελάσματα διαστάσεων 600×25 mm για το άνω πέλμα, 1715×20 mm για τον κορμό και 800×60 mm για το κάτω πέλμα. Το συνολικό τους μήκος των 248,50 m χωρίζεται σε 21 τμήματα, μήκους 9 m και 15 m, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με συνδέσεις πλήρους αντοχής οι οποίες πραγματοποιούνται μέσω διπλών ελασμάτων κορμού και πελμάτων και προεντεταμένων κοχλιών.



ΔΙΑΔΟΚΙΔΕΣ & ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι διαδοκίδες έχουν ένα καθαρό άνοιγμα μήκους 21,55 m και τοποθετούνται ανά 3,00 m. Έχουν διατομή σχήματος I μεταβλητού ύψους, από 870 mm στις στηρίξεις έως 1210 mm στο άνοιγμα, και αποτελούνται από ελάσματα διαστάσεων 400×20 mm για το άνω πέλμα, 12 mm (κεντρικό τμήμα) ή 15 mm (ακραία τμήματα) για τον κορμό, και 500×35 (κεντρικό τμήμα) ή 500×25 (ακραία τμήματα) για το κάτω πέλμα. Η διαδοκίδα συνδέεται με την κύρια δοκό μέσω μιας μετωπικής πλάκας και προεντεταμένων κοχλιών.



Ο χαλύβδινος φορέας του καταστρώματος περιλαμβάνει κάποια δευτερεύοντα στοιχεία που του προσφέρουν επαρκή αντοχή και πλευρική ευστάθεια έναντι ανέμου. Τα στοιχεία αυτά είναι ενεργά μόνο κατά τη συναρμολόγηση του χαλύβδινου φορέα και τη σκυροδέτηση της πλάκας. Η πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος C30/37 σκυροδετείται πάνω σε γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα 100/1,5 και έχει συμπαγές πάχος 25cm πάνω από το χαλυβδόφυλλο. Η διατμητική σύνδεση της πλάκας με τις κύριες και τις εγκάρσιες δοκούς εξασφαλίζεται μέσω διατμητικών ήλων κεφαλής Φ22/200.

ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

- Πιστοποίηση προσώπων που διενεργούν Μη Καταστροφικούς Ελέγχους (ISO 9712: 2012)
- Πιστοποίηση προσώπων που διενεργούν Μη Καταστροφικούς Ελέγχους με βιομηχανικές ακτινογραφίες (RT) – επίπεδο ικανότητας I, II και III : συγκολλήσεις και χυτά
- Πιστοποίηση προσώπων που ερμηνεύουν βιομηχανικές ακτινογραφίες (RI) – επίπεδο ικανότητας I και II : συγκολλήσεις και χυτά
- Πιστοποίηση προσώπων που διενεργούν Μη Καταστροφικούς Ελέγχους με υπερήχους (UT) – επίπεδο ικανότητας I, II και III : συγκολλήσεις και χυτά – επίπεδο ικανότητας I και II : έλεγχος και παχυμέτρηση ελασμάτων



- Πιστοποίηση προσώπων που διενεργούν Μη Καταστροφικούς Ελέγχους με υπερήχους (UT) με χρήση πομποδεκτών συγχρονισμένης συστοιχίας (phased array transducers) – επίπεδο ικανότητας I και II
- Πιστοποίηση προσώπων που διενεργούν Μη Καταστροφικούς Ελέγχους με υπερήχους (UT) χρησιμοποιώντας την τεχνική της χρονικής καθυστέρησης της περιθλώμενης δέσμης υπερήχων σε υπάρχοντα ελαττώματα (Time of Flight Diffraction (ToFD)). – επίπεδο ικανότητας I και II : συγκολλήσεις
- Πιστοποίηση προσώπων που διενεργούν Μη Καταστροφικούς Ελέγχους με οπτικό έλεγχο (VT) – επίπεδο ικανότητας I, II και III : γενικά κατασκευαστικά προϊόντα
- Πιστοποίηση προσώπων που διενεργούν Μη Καταστροφικούς Ελέγχους με μαγνητικά σωματίδια (MT) – επίπεδο ικανότητας I, II και III : γενικά κατασκευαστικά προϊόντα
- Πιστοποίηση προσώπων που διενεργούν Μη Καταστροφικούς Ελέγχους με διεισδυτικά υγρά (PT) – επίπεδο ικανότητας I, II και III : γενικά κατασκευαστικά προϊόντα



Ποιοτικός Έλεγχος

Αναπόσπαστο κομμάτι της ευρύτερης διαδικασίας της βιομηχανοποίησης αποτελεί ο ποιοτικός έλεγχος που παρακολουθεί στενά όλα τα στάδια στοχεύοντας να πετύχει σωστή εφαρμογή των αυστηρών απαιτήσεων κατά ISO EN 9001 και EN 1090.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ



Σύστημα Βαφής

Όλες οι χαλύβδινες επιφάνειες προστατεύονται με ένα σύστημα βαφής ελάχιστης διάρκειας ζωής 15 ετών, κατάλληλο για περιβαλλοντικές συνθήκες Κατηγορίας C2.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ

Κοπή Ελασμάτων

Με βάση τον αναλυτικό τρισδιάστατο σχεδιασμό του έργου προέκυψαν τα φύλλα κοπής τα οποία κατεργάστηκαν μέσω υπερσύγχρονου CNC παντογράφου προσδίδοντας υψηλή ακρίβεια και ποιότητα.



Κοπή - Διάτρηση & Μαρκάρισμα

Διαθέτοντας σύγχρονο και πλήρως αυτοματοποιημένο CNC εξοπλισμό κοπής, διάτρησης, μαρκαρίσματος και διαχείρισης υλικών έχουμε πολύ υψηλές ταχύτητες κατεργασίας και ακρίβειας αυξάνοντας σημαντικά την παραγωγική μας ικανότητα και εκπληρώνοντας απαιτητικούς και αυστηρούς χρόνους παράδοσης.

Συγκολλήσεις Σύνθετων Δοκών

Οι συνδέσεις πελμάτων/κορμού στους υψίκορμους σύνθετους μεταλλικούς δοκούς πραγματοποιήθηκαν σε υπερσύγχρονη αυτόματη μηχανή συγκόλλησης με τη διαδικασία του βυθιζόμενου τόξου με αμφίπλευρη συνεχή εξωραφή κατάλληλου πάχους παραλαμβάνοντας το 100% της διατημητικής ροής.



Αμμοβολή

Πλήρης ατσαλοβολή σε κλειστό τούνελ σύμφωνα με τα Σουηδικά πρότυπα: Sa 2 ½.



Μονταρίσματα

Τα ελάσματα ακαμψίας (διαμήκη και εγκάρσια) των κυρίων δοκών τοποθετήθηκαν με συγκολλήσεις εξώραφες κατάλληλου πάχους.



Αρθρωτές Συνδέσεις Καταστρώματος

Το κατάστρωμα συνδέεται με το τόξο μέσω αρθρωτών συνδέσεων με κατακόρυφα συρματόσχοινα ανά 12,00m και ασφαρίζεται με πείρους.



Σύστημα Βαφής

Βασική στρώση primer 80 μm.
Ενδιάμεση στρώση εποξειδικής βάσης 100 μm
Τελική στρώση πολυουρεθάνης βάσης 60 μm.
Συνολικό πάχος 240μm





 **K. LIAROMATIS**
STRUCTURAL STEELWORK

ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΩΝ
Τ.Κ. 250 18
ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΣ

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ
ΤΗΛ: 2610 647491
FAX: 2610 647494

ΓΡΑΦΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 2723252
FAX: 210 2719820

info@liaromatis.gr
www.liaromatis.gr



ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Ναυτική Βιομηχανική Περιοχή Πλατυγιαλίου





ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η στρατηγικής σημασίας θέση του Λιμένος κοντά στις διεθνείς ναυτικές γραμμές το αναδεικνύει ως πύλη εμπορίου μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ανατολής. Η περιοχή ελλιμενισμού βρίσκεται στον κόλπο Αιτωλοακαρνανίας, στην Δυτική Στερεά και έχει χαρακτηριστεί ως η μοναδική στην Ελλάδα Βιομηχανική Περιοχή σαν περιοχή Ελεύθερης Ζώνης.

Η συνολική έκταση της ΝΑ. ΒΙ.ΠΕ ανέρχεται σήμερα σε 1.910 στρέμματα, εκ των οποίων τα 700 στρέμματα αποτελούν την περιοχή εξυπηρέτησης των λιμενικών εγκαταστάσεων, τα 600 στρέμματα τα βιομηχανικά οικοπέδα και τα υπόλοιπα είναι πράσινο, κοινόχρηστοι και κοινωφελείς χώροι.

Η ΑΣΤΑΚΟΣ ΤΕΡΜΙΝΑΛ Α.Ε ιδρύθηκε το 1999 για την ανάπτυξη, εκμετάλλευση, οργάνωση και διοίκηση της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ διαθέτοντας λιμενικές εγκαταστάσεις οι οποίες, μετά τις σημαντικές επενδύσεις που έγιναν, την αναδεικνύουν ως το σημαντικότερο κέντρο εμπορευματικής διαμετακόμισης στη Δυτική Ελλάδα.

ΤΟΜΕΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

- Τερματικό Container και CFS δραστηριότητες
- Γενικό Φορτίο και Bulk Hub
- Τερματικό Car & Ro/Ro
- Περιοχή βιομηχανικής περιοχής
- Ναυτικό Πρακτορείο
- Μεταφορικές υπηρεσίες
- Ασφάλεια (ISPS Code)
- Διαχείριση

Επίσης λειτουργούν δημόσιες υπηρεσίες για την εξυπηρέτηση των συναλλαγών των πελατών οι οποίες είναι:

- Τελωνείο Α' Τάξεως
- Λιμεναρχείο
- Υπηρεσία Αλλοδαπών (Το λιμάνι της ΝΑΒΙΠΕ - ΑΣΤΑΚΟΣ είναι πύλη εισόδου - εξόδου αλλοδαπών)
- Σταθμός Υγειονομικού Κτηνιατρικού Ελέγχου (ΣΥΚΕ) - VETERINARY European Union Entrance Point
- Σταθμός Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

Πύργος Ελέγχου Λιμανιού

Τριώροφος μεταλλικός πύργος ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής για τον έλεγχο του λιμένας με διαστάσεις μήκος 13,2m X πλάτος 24,6m X ύψος 15,42m.



Κτίρια Αποθηκών A & B

Η συνολική επιφάνεια ανέρχεται σε 20.000m² με διαστάσεις κάθε κτιρίου μήκος 168m X πλάτος 60m X ύψος 7,5m. Κάθε κτίριο περιλαμβάνει στέγαστρα πλάτους 5m κατά μήκος των δύο πλευρών συνολικής επιφάνειας 1.700m².





Πύλη Εισόδου

Η πύλη εισόδου της ΝΑ.ΒΙ. ΠΕ παρουσίασε ιδιαίτερες αρχιτεκτονικές απαιτήσεις επηρεάζοντας την κατασκευή της. Μία από αυτές ήταν οι φορείς της στέγης μεταβλητής διατομής. Οι διαστάσεις 15m X 81,5m.



ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ



Κτίριο ΤΕΒΙΛΥΔ-1

Το συγκεκριμένο κτίριο ανήκει στις αποθήκες του Λιμένος με την συνολική επιφάνεια να ανέρχεται σε 2.269m² διαστάσεων μήκος 65,65m X πλάτος 4,56m X ύψος 4,5m.



Κτίριο ΤΕΒΙΛΥΔ-2

Το συγκεκριμένο κτίριο έκτακτων αναγκών έχει συνολική επιφάνεια 1.043m² με διαστάσεις μήκος 30,30m X πλάτος 34,41m X ύψος 4,5m.

Κτίριο ΤΕΒΙΛΥΔ 3Α & 3Γ

Το κτίριο 3Α ανήκει στο συνεργείο συντήρησης και επισκευής ανυψωτικών υτοκινήτων και Carriers με την συνολική επιφάνεια να ανέρχεται σε 469m² διαστάσεων μήκος 29,84m X πλάτος 15,72m X ύψος 11,4m. Το κτίριο 3Γ ανήκει επίσης στα συνεργεία των Carrier (Μέσα μεταφοράς containers) με διαστάσεις μήκος 20m X πλάτος 20m X ύψος 22,5m. Υπήρχαν ιδιαίτερες στατικές απαιτήσεις λόγω των σχετικά μικρών διαστάσεων του μήκους και πλάτους συγκριτικά με το ύψος των 22,5m. Επίσης οι πόρτες πραγματοποιήθηκαν με ειδικής κατασκευής ρολά διαστάσεων πλάτους 6,2m με ύψος 17m.



Σε όλες τις κατασκευές η μελέτη περιλάμβανε ως απαίτηση την προστασία των κατασκευών έναντι θαλάσσιου περιβάλλοντος με ειδικές βαφές. Κατά τις διαδικασίες των ανεγέρσεων ακολουθήθηκαν τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας σύμφωνα με το πλάνο της εταιρίας και των ιδιαιτεροτήτων ξεχωριστά του κάθε έργου.



 **K. LIAROMATIS**
STRUCTURAL STEELWORK

ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΩΝ
Τ.Κ. 250 18
ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΣ

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ
ΤΗΛ: 2610 647491
FAX: 2610 647494

ΓΡΑΦΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 2723252
FAX: 210 2719820

info@liaromatis.gr
www.liaromatis.gr



ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Γέφυρα Τ8 Εγνατίας Οδού



ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η σύγχρονη Εγνατία Οδός δανείζεται το όνομά της από το ομώνυμο ρωμαϊκό έργο το οποίο κατασκευάστηκε μεταξύ του 146-120 π.Χ., πάνω στα ίχνη ενός αρχαίου, προ Ρωμαϊκού δρόμου που εκτεινόταν από τις Αδριατικές χώρες μέχρι το Αιγαίο.

Στις μέρες μας είναι ένας κλειστός αυτοκινητόδρομος μήκους 680 χλμ, που αρχίζει από τη Ηγουμενίτσα, διασχίζει την Ήπειρο, τη Βόρεια Ελλάδα και καταλήγει στον Έβρο, στα Ελληνοτουρκικά σύνορα. Περιέχει πλήθος σηράγγων, γεφυρών και ανισόπεδων κόμβων βρισκόμενη σύντομα σε φάση ολοκλήρωσης.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Αυτοκινητόδρομος δύο λωρίδων ανά κλάδο, με διαχωριστική νησίδα και δεξιά Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης.
- 62 κόμβοι σύνδεσης με οδικό δίκτυο
- 350 άνω και κάτω διαβάσεις εισόδου - εξόδου
- 529 μεγάλες γέφυρες, συνολικού μήκους 40 χλμ.
- 73 σήραγγες μέγιστου μήκους 4,8χλμ. και συνολικού μήκους 49,5 χλμ. περίπου ή 99 χλμ. μονές
- 43 περάσματα ποταμών
- 11 διασταυρώσεις με σιδηροδρομικές γραμμές

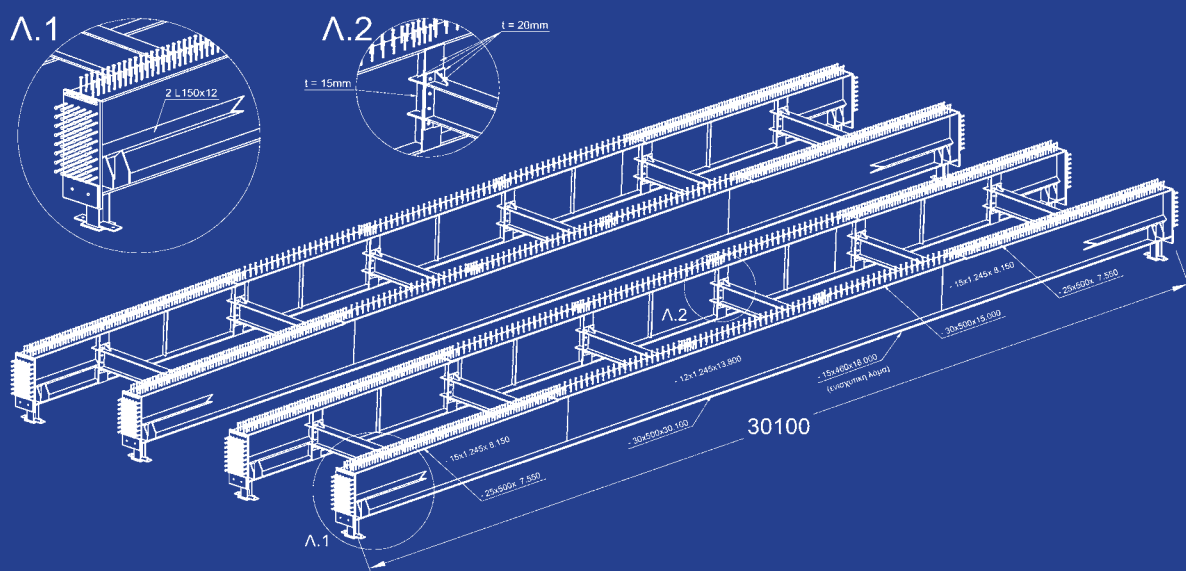
Το τμήμα από τον Α/Κ Αράχθου μέχρι τον Α/Κ Χρυσοβίτσας – Περιστέρου έχει μήκος 9km. Πρόκειται για ένα από τα πιο δύσκολα κομμάτια ειδικά από την έξοδο της σήραγγας Τ8 μέχρι τον Α/Κ Χρυσοβίτσας λόγω έντονων γεωτεχνικών προβλημάτων που χρειαζόνταν ειδικά μέτρα σταθεροποίησης των εδαφών. Η οριστική μελέτη ολοκληρώθηκε την άνοιξη του 2006 όπου και δημοπρατήθηκε το έργο. Με την ολοκλήρωση του έργου μειώνεται κατά 40 περίπου λεπτά ο χρόνος ταξιδιού από το κέντρο των Ιωαννίνων μέχρι το Μέτσοβο ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται σημαντικά η κυκλοφοριακή ασφάλεια.

Στο τμήμα της Εγνατίας Οδού, Δροσοχώρι – Άραχθος κατασκευάστηκε κοινοπρακτικά για λογαριασμό της ανάδοχου κατασκευαστικής εταιρίας ΑΕΓΕΚ το μεταλλικό κατάστρωμα της γέφυρας Τ8 η οποία αποτελείται από δύο κλάδους κυκλοφορίας συνολικού μήκους 650m. Το συνολικό πλάτος ανέρχεται σε 13.70 m περιλαμβάνοντας 2 λωρίδες κυκλοφορίας των 3.75 m, μία Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης 2.50 m, δύο πεζοδρόμια 1.00 m προς τη λωρίδα ταχείας κυκλοφορίας και 1.25 m προς τη ΛΕΑ καθώς επίσης δύο πλευρικές λωρίδες των 0.50 m και 0.95 m.



ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΡΓΟΥ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Η γέφυρα σχεδιάστηκε με βάση τους ισχύσαντες μέχρι το 2003 γερμανικούς κανονισμούς ενώ ορισμένα θέματα καλύφθηκαν σύμφωνα με τη μεθοδολογία που αναπτύσσεται στους Ευρωκώδικες EC3 και EC4. Ο αντισεισμικός σχεδιασμός του έργου έγινε σύμφωνα προς τον ΕΑΚ 2000 και τις Ελληνικές Οδηγίες Σχεδιασμού Γεφυρών σε σεισμικές περιοχές. Λήφθηκε υπόψη το εξαιρετικά σύντομο χρονικό διάστημα κατασκευής, το δύσβατο της περιοχής και η χειμερινή περίοδος.



Η γέφυρα αποτελείται από δύο πρακτικά παράλληλους κλάδους με σύμμεικτο συνεχές κατάστρωμα, εδραζόμενο μέσω ελαστομεταλλικών εφεδράνων επί πλαισίων από οπλισμένο σκυρόδεμα, αποτελούμενων από κυκλικά υποστυλώματα και ορθογωνικής διατομής ζύγωμα. Λόγω του μεγάλου μήκους της γέφυρας και της μορφολογίας του εδάφους κάθε γέφυρα κλάδου υποδιαιρείται με αρμό σε δύο υπογέφυρες ίσου περίπου μήκους ~175.0 m. Κάθε υπογέφυρα περιλαμβάνει 6 ανοίγματα το μήκος των οποίων μεταβάλλεται ως εξής: 25.20 – 31.00 – 31.00 – 31.00 – 31.00 – 25.20. Η διατομή μορφώνεται με 4 σύνθετες χαλυβοδοκούς, ύψους 1.30 m, συνδεδεμένες ανά δύο μεταξύ τους με οριζόντιο σύνδεσμο και πλάκα κυκλοφορίας πάχους 0.32 m με το συνολικό πάχος του καταστρώματος να ανέρχεται σε 1.6 m. Η σύνδεση των δοκών προς την πλάκα κυκλοφορίας και τις διαδοκίδες υλοποιείται με διατμητικούς ήλους Nelson.





Βασικό στοιχείο αφορούσε το μήκος των δοκών ~30 m δίχως ένωση πλεονεκτώντας: στις αυξημένες αντοχές, την δυνατότητα οδικής μεταφοράς, την μείωση του χρόνου ανέγερσης και τις μειωμένες απαιτήσεις συντήρησης.



ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ

Προδιαγραφές Υλικών

Στις χαλυβδοδοκούς προβλέφθηκε κατηγορία S355 J2 G3 (St 52.3N) σύμφωνα με το EN 10113 Για τα διαφράγματα κατηγορία S355 J0 (St 53.3U) ενώ ανάλογα προς το πάχος του χαλυβδοφύλλου συγκεκριμένα όρια διαρροής και αστοχίας. Στους διατμητικούς συνδέσμους χρησιμοποιήθηκαν ήλιοι τύπου Nelson 22/200 και 19/225 από ακραμάττωτο χάλυβα S235 J2 G3 + C450 (ST 37-3K) ενώ γενικά οι κοχλίες ήταν κατηγορίας 8.8.



Σύστημα Βαφής

Για περιβάλλον C2, ονομαστική διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των 15 ετών και βαθμό φθοράς Ri3 ακολουθήθηκε εξ ολοκλήρου εργοστασιακά το παρακάτω σύστημα βαφής, υπερκαλύπτοντας τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 12944. Σε όλες τις περιπτώσεις η εφαρμογή του primer πραγματοποιήθηκε αμέσως μετά την αμμοβολή την ίδια μέρα. α) Στις εμφανείς επιφάνειες πραγματοποιήθηκε Αμμοβολή Sa 2½, Βασική στρώση primer 80 μm, Ενδιάμεση στρώση εποξειδικής βάσης 100 μm και Τελική στρώση πολυουρεθανικής βάσης 60 μm με συνολικό πάχος 240 μm. β) Στις διεπιφάνειες σκυροδέματος / χάλυβα πραγματοποιήθηκε Αμμοβολή Sa 2½, Βασική στρώση primer εποξειδικής βάσης 80 μm ενώ προστατεύθηκαν με μία ακόμη στρώση εποξειδικής βάσης πάχους 60 μm όλες οι γωνίες, σε βάθος 25 mm από την ακμή. γ) Στις διεπιφάνειες κοχλιωτών συνδέσεων πραγματοποιήθηκε Αμμοβολή Sa 3, και βασική στρώση (primer) αλκαλιοπυριτιούχου ψευδαργύρου 40 μm.



Πιστοποιητικά & Έλεγχοι

Πιστοποιητικά υλικών σύμφωνα με EN 10204 3.1B Διαδικασίες συγκόλλησης σύμφωνα με EN 288-2. Πιστοποιητικά διαδικασιών συγκόλλησης σύμφωνα με EN 288-3, EN 14555. Πιστοποιητικά συγκολλητών σύμφωνα με EN 287-1. Έλεγχοι διαστάσεων σύμφωνα με EN 1090-1. Οπτικός έλεγχος συγκολλήσεων σύμφωνα με EN 970, EN 25817/C. Έλεγχος εξωρραφών με διεισδυτικά υγρά σύμφωνα με EN 571, EN 25817/C. Μαγνητοσκοπήσεις αντί του προηγούμενου σημείου σύμφωνα με EN 1290, EN 25817. Έλεγχος συγκολλήσεων πελμάτων δοκών με υπερήχους σύμφωνα με EN 1712, -13, -14/CLAS83. Ραδιογραφικός έλεγχος αντί του προηγούμενου σημείου EN 1435, EN 25817/C. Έλεγχος συγκολλήσεων κορμών με διεισδυτικά υγρά σύμφωνα με EN 571, EN 25817/C. Μαγνητοσκοπήσεις αντί του προηγούμενου σημείου σύμφωνα με EN 571, EN 25817/C. Προετοιμασία επιφανειών για βαφή. Αμμοβολή Sa 2.5 σύμφωνα με ISO 12944-5. Μετρήσεις πάχους βαφής σύμφωνα με ISO 12944-5. Πρωτόκολλα βαφής σύμφωνα με Τεχνική Προδιαγραφή. Έλεγχοι διατμητικών ήλων σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN ISO 14555.



Στοιχεία Κατασκευής

Για να αντιμετωπισθεί το βέλος κάμψης των χαλυβοδοκών δόθηκε κατά την κατασκευή τους μία προπαραμόρφωση. Οι χαλυβοδοκοί συνδέονται επί τόπου ανά δύο με τις διαδοκίδες και τον οριζόντιο σύνδεσμο και τοποθετούνται ως ζεύγματα με γερανό επί των βάθρων, πάνω σε προσωρινά εφέδρανα. Επί των ήδη εγκατεστημένων χαλυβοδοκών τοποθετούνται με γερανό οι πρόπλακες, πάνω στις οποίες διαστρώνεται ο οπλισμός της πλάκας κυκλοφορίας ενώ οι δύο εξωτερικοί πρόβολοι της πλάκας κυκλοφορίας, σκυροδετούνται σε δύο φάσεις.





 **K. LIAROMATIS**
STRUCTURAL STEELWORK

ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΩΝ
Τ.Κ. 250 18
ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΣ

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ
ΤΗΛ: 2610 647491
FAX: 2610 647494

ΓΡΑΦΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 2723252
FAX: 210 2719820

info@liaromatis.gr
www.liaromatis.gr



ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

**Κέντρο Αποθήκευσης &
Γραφεία Διοίκησης
Δυτικής Ελλάδας**





ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Θυγατρική εταιρεία του Γερμανικού Ομίλου Super Market ALDI το 2008 αγόρασε με οριστικό συμβόλαιο μεταβίβασης, στη ΒΙΠΕ Πατρών, έκταση 155 στρεμμάτων από την ΕΤΒΑ ΒΙΠΕ ΑΕ επενδύοντας σημαντικά κεφάλαια ύψους 30 εκατ. ευρώ

Ακολούθως πραγματοποιήθηκε η υλοποίηση κατασκευής του έργου Logistic Center, περιλαμβάνοντας χώρους ξηράς αποθήκευσης, ψυγεία, εγκαταστάσεις υπαλλήλων και Διοίκησης. Η συνολική επιφάνεια του κτιρίου ανέρχεται περίπου σε 34.000 τ.μ. με όγκο 304.500 m³ και διαστάσεις:

Μήκος: 360m,

Πλάτος: 90m σε 6 πλαίσια των 15 m,

Ύψος: 7,70~8,00m.

Ο ΟΜΙΛΟΣ ALDI

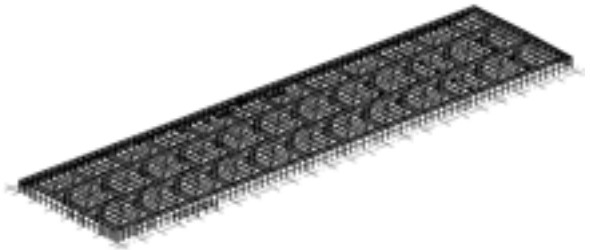
- Δημιουργήθηκε το 1948 από τους αδελφούς Άλμπρεχτ και σήμερα αριθμεί περί τα 7500 καταστήματα σε πολλές περιοχές του πλανήτη,
- απασχολεί περισσότερους από 100.000 εργαζόμενους
- πραγματοποιεί ετησίως τζίρο 49 δις δολαρίων

Ιδιαίτερα η αλυσίδα σούπερ μάρκετ ALDI SID, που πραγματοποίησε τις επενδύσεις στην Ελλάδα, διαθέτει παρουσία σε πολλές χώρες του κόσμου με τη μορφή νομικά αυτόνομων επιχειρήσεων καθώς επίσης της ανήκουν πάνω από 390 καταστήματα με την επωνυμία Hofer στην Αυστρία.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι διατομές προέκυψαν από την μελέτη αποτελούμενα κυρίως από κολώνες HEA 280, 300, 360, Ζευκτά HEA 450, αντιανέμιους συνδέσμους CHS 273,0 x 10,0mm (K-bracings - circular hollow sections) ποιότητας χάλυβα S 355. Οι κοχλίες, οι ροδέλες και τα περικόχλια για τις συνδέσεις των επιμέρους μελών της κατασκευής ήσαν γαλβανισμένες, ποιότητας 8.8 σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 4014.



Σύστημα Βαφής

Εφαρμόστηκε διπλό σύστημα προστασίας με γαλβανισμό εν θερμώ σύμφωνα με DIN EN ISO 1461 και βαφή κατηγορίας C2 για τις εσωτερικές μεταλλικές κατασκευές περιλαμβάνοντας μία στρώση primer και δύο χέρια βαφής με συνολικό πάχος 160μm, αντίστοιχα για τις εξωτερικές μεταλλικές κατασκευές κατηγορίας C5-M σύμφωνα με DIN EN ISO 12944-2 μία στρώση primer και δύο χέρια βαφής με συνολικό πάχος 240μm. Τα υπόλοιπα μεταλλικά τμήματα αμμοβολίστηκαν στο εργοστάσιο έως το βαθμό SA 2 1/2, ακολουθούμενα απο βαφή με εποξειδικό Primer παρέχοντας την ικανότητα να δεχθεί μετέπειτα στο εργοτάξιο πυράντοχη βαφή R30 – 90min.



Οι συγκολλήσεις που απαιτούνταν από πιστοποιημένους συγκολλητές ακολούθησαν το πρότυπο EN 25817.



Logistics Centre



Αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών μερών πραγματοποιήθηκε για λόγους βιομηχανικών ρύπων λόγω εγκατάστασης στην ΒΙ.ΠΕ Πατρών σε συνδυασμό με την μικρή απόσταση από την θάλασσα.



ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΩΝ
Τ.Κ. 250 18
ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΣ

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ
ΤΗΛ: 2610 647491
FAX: 2610 647494

ΓΡΑΦΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 2723252
FAX: 210 2719820

info@liaromatis.gr
www.liaromatis.gr



ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ
Γέφυρα Ρίο - Αντίρριο





ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η εταιρεία ΓΕΦΥΡΑ Α.Ε. συστάθηκε το 1995 από τη γαλλική VINCI και έξι ελληνικές κατασκευαστικές εταιρείες. Η συνολική περίοδος ολοκλήρωσης της κατασκευής ανήλθε σε διάστημα 7ετών (1998-2004).

Καθοριστική παράμετρος της μελέτης της γέφυρας υπήρξε ο αντισεισμικός σχεδιασμός, όπου επιβλήθηκαν αυστηρότατα σεισμικά φορτία μελέτης: μέγιστη επιτάχυνση εδάφους ίση προς 0,48 g και μέγιστη επιτάχυνση φάσματος ίση προς 1,20 g μεταξύ 0,2 και 1,0 δευτερολέπτου.

Η γέφυρα αντέχει σε πρόσκρουση δεξαμενόπλοιου 180.000 τόνων που πλέει με ταχύτητα 18 κόμβων, καθώς και σε ισχυρότατους ανέμους. Η γέφυρα καλύπτει μια απόσταση 2.500 μέτρων και αποτελείται από μια καλωδιωτή γέφυρα μήκους 2.252 μέτρων με τέσσερις πυλώνες. Τα ανοίγματα έχουν μήκος 286 μέτρα, 560 μέτρα, 560 μέτρα και 286 μέτρα, δύο γέφυρες πρόσβασης, μήκους 392 μέτρων στην πλευρά του Ρίου και 239 μέτρων στην πλευρά του Αντιρρίου.

Το κατάστρωμα έχει πλάτος 27,2 μέτρα με δύο λωρίδες κυκλοφορίας, μια λωρίδα ασφαλείας και πεζοδρόμιο σε κάθε κατεύθυνση. Οι πυλώνες αφορούν μια τυπική κατασκευή με ύψος 220 μ. από τον πυθμένα της θάλασσας ως την κεφαλή. Τα βάθρα επικάθονται σε βάθος περίπου 60 μέτρων. Η βάση των πυλώνων φθάνει σε ύψος 25 ως 45 μέτρων (για τους δύο κεντρικούς πυλώνες) πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας, αφήνοντας ελεύθερο ύψος 52 μέτρων για τη ναυσιπλοΐα στο κεντρικό σημείο των Στενών. Οι πυλώνες έχουν ύψος από 115 ως 160 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας. Τα κατασκευασμένα έργα της Κ. Λιαρομάτης στην περιοχή Ρίου-Αντιρρίου αφορούσαν κυρίως ειδικές μεταλλικές κατασκευές.

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ

1

Είναι η πρώτη Καλωδιωτή Γέφυρα με Τέσσερις Πυλώνες.

2

Είναι η πρώτη που εδράζεται στον πυθμένα της θάλασσας σε βάθη από 45μ. έως 65μ.

3

Είναι η πρώτη γέφυρα με συνεχές Ανηρτημένο Κατάστρωμα μήκους 2.252μ.

4

Είναι η πρώτη καλωδιωτή γέφυρα με καλώδια ανάρτησης συνολικού μήκους 63 χιλιόμετρα.



ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

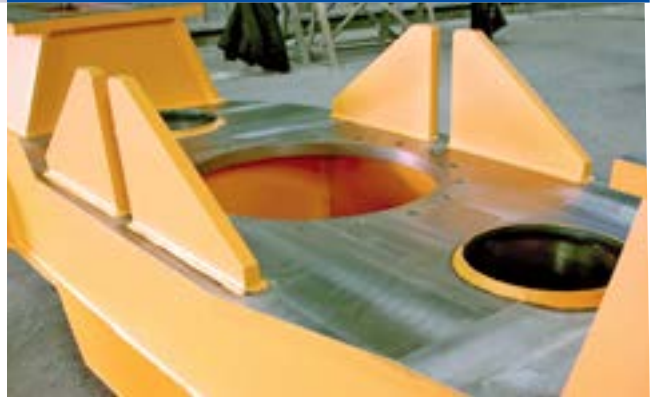
Η επιχείρηση χρησιμοποίησε έμπειρο πιστοποιημένο προσωπικό στις συγκολλήσεις καθώς επίσης πραγματοποιήθηκαν επιλεγμένα μη Καταστροφικοί Έλεγχοι κάνοντας χρήση Υπέρηχων και διεισδυτικών Υγρών.

Όλες οι συγκολλήσεις ελέγχθηκαν αρχικά με οπτική εξέταση και μετέπειτα ακολούθησαν όπου προβλέπονταν έλεγχοι.



Σε όλες τις κατασκευές αποδόθηκαν πιστοποιητικά των υλικών και έγγραφα του συστήματος ποιότητας.

ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ



ΑΜΜΟΒΟΛΗ & ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΑΦΗΣ

Περιλαμβάνονταν αμμοβολή τύπου Sa 2.5 με σύστημα βαφής αποτελούμενο από primer 60μ και βαφή 2 στρώσεων 120μm.

Η αιτούμενη περίοδος των εγγυήσεων κατά Μ.Ο έφτανε τους 15 μήνες μετά την παράδοση.

ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Φράγμα Πυλώνα Ξηράς Δεξαμενής

Μεταλλική κατασκευή για την αποτροπή διείσδυσης υδάτων κατά την φάση κατασκευής των πυλώνων διαμέτρου 90m με ύψος 5,5m και συνολικό βάρος 360tn. Απαιτήθηκαν τεχνικές στεγανών συνδέσεων με ειδικές απαιτήσεις ως προς τις συγκολλήσεις και τις βαφές.



Κλιμακοστάσια Πυλώνων

Σπονδυλωτή κατασκευή κλιμακοστασίων αποτελούμενη από 15 σπονδύλους συνολικού ύψους ανά πυλώνα 55m. Οι διαστάσεις ενός τυπικού σπόνδουλου είχαν διαστάσεις Μήκος 4060mm, Πλάτος 2100 mm, Ύψος 3600 mm με βάρος 2,7tn.

Βάση ελέγχου αντοχής δοκιμών

Κατασκευάστηκαν (2) τεμάχια από χάλυβα ποιότητας S 355 JO, με διαστάσεις Μήκος 2700mm, Πλάτος 850mm Ύψος 815mm με βάρος 1550kg. Πραγματοποιήθηκαν μη καταστροφικοί έλεγχοι με την μέθοδο των διεισδυτικών υγρών ενώ για την βαφή έγινε χρήση primer 60μ και βαφής 2 στρώσεων συνολικού πάχους 120μ.



Δέστρες

Κατασκευάστηκαν (8) τεμάχια από χάλυβα ποιότητας S 355 JO με διαστάσεις Μήκος 960mm, Πλάτος 600mm, Ύψος 500mm με βάρος 446kg ενώ πραγματοποιήθηκαν μη καταστροφικοί έλεγχοι με την μέθοδο των διεισδυτικών υγρών.



Δοκοί ακαμψίας

Δοκοί ακαμψίας (2) τεμάχια ανά πυλώνα στον κορμό των βάθρων τύπου box με διαστάσεις Μήκος 19,6m και βάρος 15tn περιλαμβάνοντας περιμετρική πλατφόρμα επίσκεψης 5tn.



Skid shoes for segment on Pylon

Ειδικά τεμάχια (12) κατασκευασμένα από χάλυβα ποιότητας S 355 JO – 42 CR MO4 με διαστάσεις Μήκος 1020mm, Πλάτος 800mm, Ύψος 572mm με συνολικό βάρος 8280kg. Πραγματοποιήθηκαν σε ποσοστό 10% μη καταστροφικοί έλεγχοι με την μέθοδο των διεισδυτικών υγρών.



Δοκοί Συγκράτησης

Κατασκευάστηκαν για την ανύψωση προκατασκευασμένων στοιχείων. Οι συγκολλήσεις πραγματοποιήθηκαν από πιστοποιημένους συγκολλητές ενώ πραγματοποιήθηκαν μη καταστροφικοί έλεγχοι με την μέθοδο των υπέρηχων και διεισδυτικών υγρών.





 **K. LIAROMATIS**
STRUCTURAL STEELWORK

ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΩΝ
Τ.Κ. 250 18
ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΣ

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ
ΤΗΛ: 2610 647491
FAX: 2610 647494

ΓΡΑΦΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 2723252
FAX: 210 2719820

info@liaromatis.gr
www.liaromatis.gr



ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ
Γέφυρα Χάρακα





ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η σύμβαση υπογράφηκε στα τέλη του 2013 και αφορά τη λειτουργική αποκατάσταση - ασφάλεια επί της επαρχιακής οδού υπ' Αρ.25 Αργοστόλι - Φισκάρδο Κεφαλονιάς, στην περιοχή του Χάρακα, προκειμένου να αποκατασταθεί τμήμα της, το οποίο είχε υποχωρήσει λόγω τεκτονικού ρήγματος, αφήνοντας μόνο μια λωρίδα κυκλοφορίας.

Λόγω της γεωμορφολογίας της συγκεκριμένης περιοχής, με αυξημένες πιθανότητες ασταθειών και κατολισθήσεων σε συνδυασμό με την μεγάλη κλίση των πρανών και την έντονη σεισμικότητα, προκρίθηκε η λύση κατασκευής σύμμικτης γέφυρας ενός ανοίγματος δοκών 82,00m, παρακάμπτοντας έτσι την κατάπτωση της περιοχής και απαλλάσσοντας από επιπρόσθετα έργα αντιστήριξης. Επίσης, κρίθηκε ότι εντάσσεται αρμονικά στο ανάγλυφο της περιοχής χωρίς ιδιαίτερες αισθητικές επιπτώσεις ενώ ταυτόχρονα μειώθηκε σημαντικά ο απαιτούμενος χρόνος κατασκευής.

Για την κατασκευή της γέφυρας απαιτήθηκε πλήρης κατάληψη του χώρου καθώς επίσης και επιπλέον χώρος πριν και μετά τη γέφυρα για την προετοιμασία της κατασκευής. Το πλάτος του καταστρώματος είναι 13,80m αποτελούμενο από ζώνη κυκλοφορίας πλάτους 10,00m, πεζοδρόμια εκατέρωθεν πλάτους 1,9m με στηθαίο και προστατευτικό κιγκλίδωμα.

Η βασική αρχή της μεθοδολογίας κατασκευής είναι ότι οι κύριες δοκοί χωρίζονται σε δέκα επιμέρους τμήματα ενώ αντίστοιχα οι ακραίες εγκάρσιες δοκοί σε τρία. Για καθαρά πρακτικούς λόγους η κατασκευή της γέφυρας ξεκίνησε από το ακρόβαθρο Α2 το οποίο εδράζεται στην ζώνη ΙΙΙ και τελείωσε στο ακρόβαθρο Α1 το οποίο εδράζεται στην ζώνη ΙΙ.

Στα δύο άκρα της γέφυρας τοποθετήθηκαν κατάλληλοι αρμοί με δυνατότητα μετακίνησης «δύο διευθύνσεων» διαθέτοντας ελάχιστη ικανότητα μετακίνησης 180mm κατά μήκος και 85mm εγκάρσιως του καταστρώματος. Η ζώνη κυκλοφορίας διαμορφώθηκε από μόνωση με στεγανωτική μεμβράνη, σκυρόδεμα διαμόρφωσης κλίσεων μεταβλητού πάχους 5-19cm και δύο στρώσεις ασφαλτικών πάχους 9cm.



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το έργο είναι μελετημένο για να αντέχει σεισμούς με αυξημένο συντελεστή σεισμικής επιτάχυνσης 0,45g καθώς η Κεφαλλονιά είναι από τις πλέον σεισμικές περιοχές της Ελλάδας περιλαμβάνοντας στον Αντισεισμικό Κανονισμό μέγιστο σεισμικό συντελεστή 0,36g.

Κατασκευάστηκε αμφιέριστη διότι γεφυρώνει την περιοχή του ενεργού ρήγματος της Αγ. Ευφημίας. Λόγω διεύρυνσης του ρήγματος μετά τους σεισμούς του 2014 πραγματοποιήθηκε μετατόπιση των βάθρων της γέφυρας ενώ για την μείωση των σεισμικών δυνάμεων και μετακινήσεων μονώθηκε μέσω 4 απλών σφαιρικών εφεδράνων ολίσθησης, τα οποία επιτρέπουν οριζόντια μετακίνηση έως 0,5m, παρέχοντας πλέον την μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια στις μετακινήσεις από και προς την Βόρεια Κεφαλονιά.

Επί του καταστρώματος πλάτους 13,80m έχουν προβλεφθεί δύο κλάδοι κυκλοφορίας πλάτους 5,00m και πεζοδρόμια πλάτους 1,90m με όλα τα απαραίτητα στηθαία ασφαλείας οχημάτων και πεζών.

Για την προστασία της οδού από κατάπτωση βράχων έχουν τοποθετηθεί φράκτες ανάσχεσης ύψους 3,00m σε μήκος 340m καθώς επίσης περίπου 10.000m² πλέγμα προστασίας σε δυο στρώσεις στα ανάντη πρανή.

ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΕΡΓΟΥ

Εργοδότης

Περιφέρεια Ιονίων Νήσων
– Περιφερειακή Ενότητα
Κεφαλληνίας

Μελετητές:

A. Αλεξόπουλος – N
Λουκάτος & Σια Ε.Ε, ADT
Ωμέγα ΑΤΕ & Δομή Α.Ε

Έναρξη Εργασιών:

Σεπτέμβριος 2013

Ανάδοχος:

Κ/Ξ Ιόνιος Α.Ε
& Κ. Κουρτίδης Α.Ε

Προϋπολογισμός

6.980.000 Ευρώ

Παράδοση Έργου:

Ιούνιος 2017

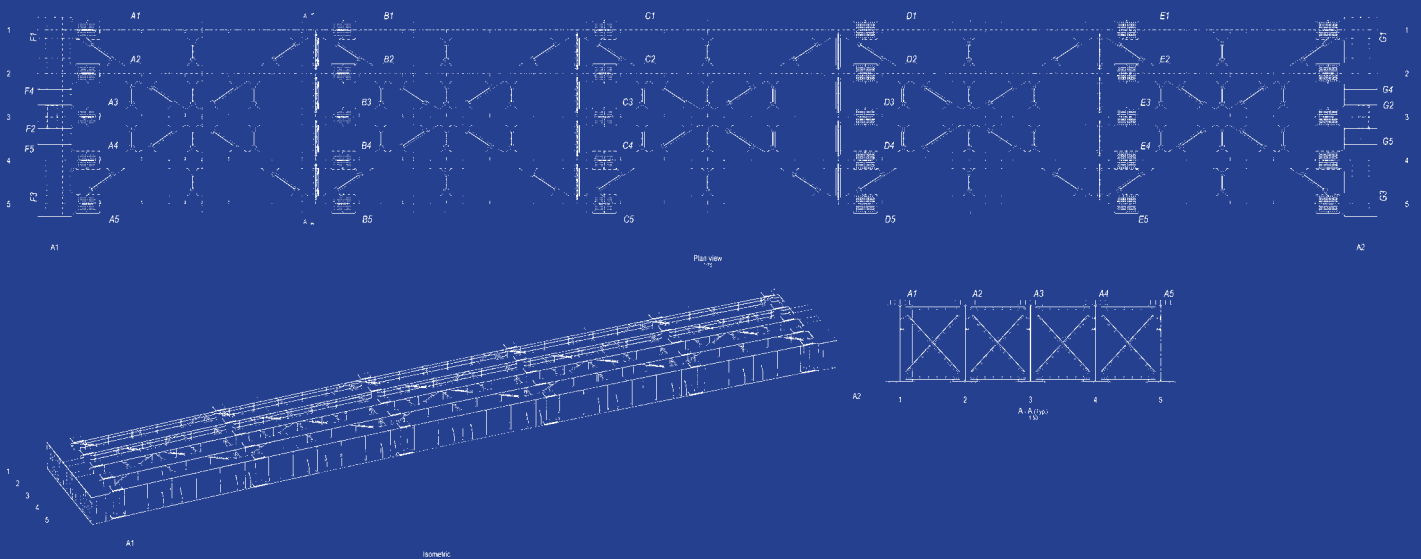
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

- Μεγάλη προσοχή έχει δοθεί και στο θέμα της υδραυλικής προστασίας της γέφυρας εμποδίζοντας τα νερά της βροχής να λιμνάζουν ή να δημιουργούν χείμαρρους προκαλώντας φθορές. Τα νερά, μέσα από χαντάκια που δημιουργήθηκαν στο βουνό, συγκεντρώνονται και κατευθύνονται σε αγωγό δημιουργώντας ένα ιδιότυπο bypass.
- Ο φορέας της γέφυρας χωρίζεται σε υπό-τμήματα που έχουν συγκολληθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τα οποία μεταφέρονται και συναρμολογούνται με κοχλίες επιτόπου. Ο περιορισμός των διαστάσεων των επιμέρους τμημάτων εξασφαλίζει αφενός μεν την ομαλή οδική μεταφορά τους αφετέρου δε την απαίτηση ενός πιο μικρού και ευέλικτου ανυψωτικού εργοταξιακού εξοπλισμού.

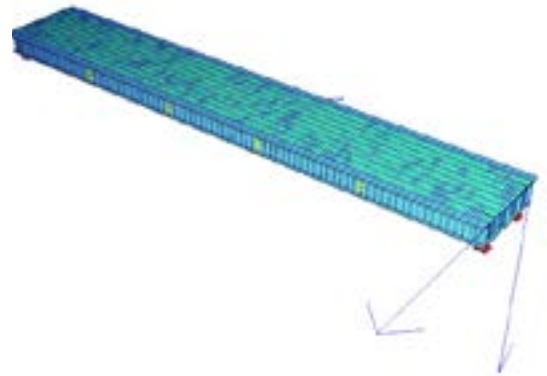
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΡΓΟΥ

Ο σχεδιασμός πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις Ελληνικές Οδηγίες & Κανονισμούς ενώ ελέγχθηκε η συμμόρφωσή της προς τις απαιτήσεις των Ευρωκωδίκων και τους γερμανικούς κανονισμούς DIN.

Στοιχεία που παρακάτω καλύφθηκαν αφορούσαν τον Αντισεισμικό σχεδιασμό, τις λειτουργικές δράσεις, ειδικά θέματα και κρίσιμους ελέγχους.



- Εγκύκλιος ΥΠΕΧΩΔΕ για την εφαρμογή των Γερμανικών DIN-Fachberichte στην Ελλάδα.
- Οδηγίες για την Μελέτη των Οδικών Έργων – Διατομές (ΟΜΟΕ-Δ, 2001).
- Οδηγίες για την Μελέτη των Οδικών Έργων – (ΟΜΟΕ-Τεχνικών Έργων Οδοποιίας - Έργα Πολιτικού Μηχανικού-2003).
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 317/Β/17-4-97) και η Τροποποίηση του (ΦΕΚ 537/Β/1-5-02) και τα Συνοδευτικά του Πρότυπα.
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (ΚΤΧ) και τα Συνοδευτικά του Πρότυπα.
- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ 2000).
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (ΕΑΚ 2000).
- Οδηγίες για την Αντισεισμική Μελέτη Γεφυρών (Εγκύκλιος Ε39-99).
- Οδηγίες για τη Μελέτη Γεφυρών με Σεισμική Μόνωση (ΟΣΜ).



ΥΛΙΚΑ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην επιλογή των χαλυβουργείων για την προμήθεια των πρώτων υλών δεδομένου ότι οι προδιαγραφές της μελέτης απαιτούσαν χαλυβδόφυλλα υψηλής αντοχής, μεγάλων παχών και εγγυημένου ορίου διαρροής.



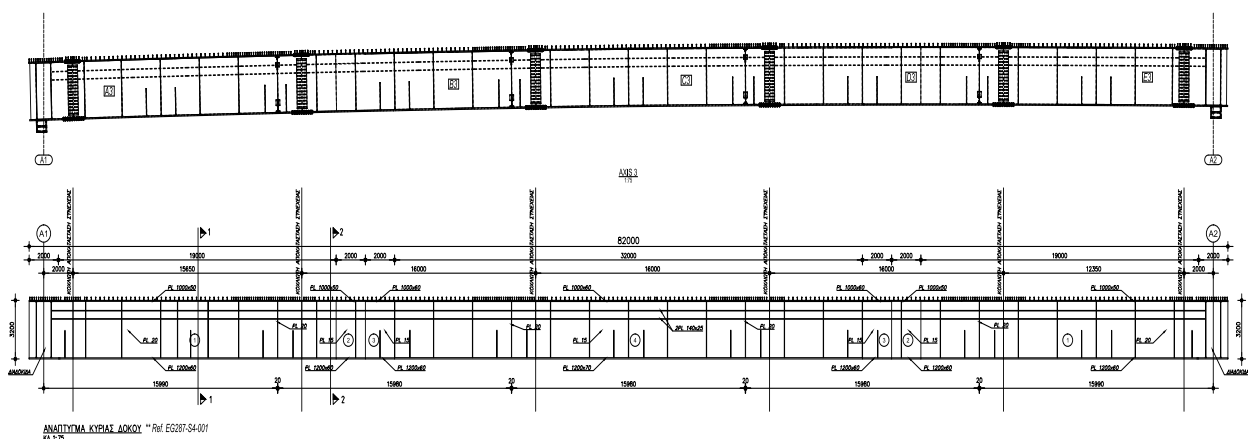
ΔΟΜΙΚΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ

- Εξηλασμένες Διατομές: S 355 J2G3 & S 275 JR σύμφωνα με EN 10025.
- Εξηλασμένα Χαλύβδινα Ελάσματα: S 355 J2G3 σύμφωνα με EN 10025.
- Κοίλες Διατομές: S 355 J263H σύμφωνα με EN-10210-1.
- Κοχλίες Προεντεταμένοι Γαλβανισμένοι Κατηγορίας GV 10.9, σύμφωνα με EN 20898-1.
- Περικόχλια Ποιότητας No.10 σύμφωνα EN 20898-2.
- Δακτυλιοειδή Παρεμβλήματα-Ροδέλες από χάλυβα C 45 E σύμφωνα με EN 10083-1.
- Διατμητικοί Ήλοι Τύπου Nelson $\Phi 22$, $h = 175\text{mm}$, $f_{uk} = 450\text{ N/mm}^2$, σύμφωνα με DIN 32500.
- Αγκύρια 8.8 με σπείρωμα σε όλο το μήκος τους.



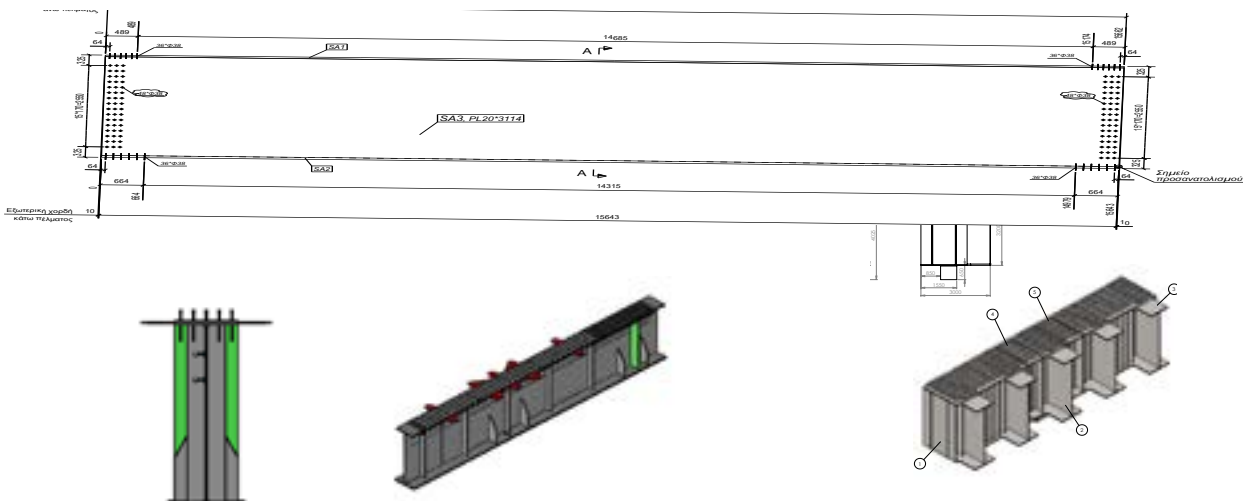
ΣΥΜΜΙΚΤΟ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑ

Αποτελείται από σύμμικτη διατομή μεταλλικού φορέα και επί αυτού πλάκα καταστρώματος κυκλοφορίας. Περιλαμβάνει 5 κύριες μεταλλικές δοκούς διπλού T οι οποίες τοποθετούνται σε μεταξύ τους απόσταση ανά 2660mm οι οποίες στηρίζονται σε 2 ακραίες εγκάρσιες δοκούς. Τα άνω και κάτω πέλματα των δοκών έχουν διαστάσεις πλάτους 1000 και 1200mm με πάχος 60 και 70mm αντίστοιχα ενώ οι κορμοί διαθέτουν ύψος 3070mm με πάχος 20mm. Στις δοκούς προβλέφθηκαν εγκάρσιες και διαμήκεις ενισχύσεις για την αποφυγή του φαινομένου της κύρτωσης. Στα άνω πέλματα των κύριων δοκών τοποθετήθηκαν διατμητικοί ήλοι διαμέτρου Φ22, ύψους 170mm και αντοχής $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. Οι δύο ακραίες εγκάρσιες δοκοί στηρίζονται συνολικά σε 4 σημεία έτσι ώστε ο φορέας να είναι απλά εδραζόμενος. Ενδιάμεσα, ο φορέας στηρίζεται πλευρικά μέσω 4 δικτυωτών δοκών από διατομές L. Επιπλέον, δημιουργείται οριζόντιο δικτύωμα από διατομές L σε ολόκληρο το κατάστρωμα για την συνολική ευστάθεια του φορέα κατά τη φάση πριν τη σύμμικτη λειτουργία των δοκών.



ΔΙΑΔΟΚΙΔΕΣ & ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι δοκοί καταλήγουν σε δύο ακραίες εγκάρσιες δοκούς κιβωτοειδούς μορφής οι οποίες αποτελούνται από άνω και κάτω πέλματα πλάτους 2000mm και πάχους 70mm. Οι κορμοί του κιβωτίου έχουν ύψος 3060mm και πάχος 20mm απέχοντας μεταξύ τους 1000mm. Κάθε ακραία εγκάρσια δοκός στηρίζεται σε δύο σημεία και εδράζεται σε δύο απλά σφαιρικά εφεδρανα ολίσθησης (μονή επιφάνεια ολίσθησης) τύπου EPS ακτίνας καμπυλότητας $R = 2.235\mu$ και ονομαστικής τιμής συντελεστή ολίσθησης $\mu = 7\%(\pm 20\%)$. Ανά 16m κατασκευάζονται κατακόρυφοι χιαστοί σύνδεσμοι οι οποίοι χρησιμεύουν για την σταθεροποίηση των μεταλλικών κύριων δοκών και κυρίως για εξασφάλιση έναντι λυγισμού εκτός επιπέδου κατά τη φάση κατασκευής της γέφυρας. Οι εσωτερικές αυτές δικτυωτές εγκάρσιες δοκοί κατασκευάζονται (άνω και κάτω πέλματα, χιαστί διαγώνιοι σύνδεσμοι) από 2L120*12. Επιπλέον για την συνολική πλευρική ευστάθεια της γέφυρας κατασκευάζεται οριζόντιο σύστημα συνδέσμων δυσκαμψίας και πρόσθετων οριζόντιων στοιχείων από διατομές 2L120*10.



Η γέφυρα εδράζεται μέσω τεσσάρων σφαιρικών εφεδράνων σε βάθρα από οπλισμένο σκυρόδεμα που είναι θεμελιωμένα το καθένα σε συστοιχία 6 φρεατοπασσάλων διαμέτρου 1,20 μέτρων και βάθους 15,00 μέτρων. Η σύνδεσή της με τη χερσαία περιοχή γίνεται με αρμούς με δυνατότητα μετακίνησης έως και 40 εκατοστών κατά τη διαμήκη διεύθυνση της γέφυρας.

ΣΥΓΚΟΛΗΣΕΙΣ



- Όλες οι συγκολλήσεις πραγματοποιήθηκαν βάση των εγκεκριμένων WPS. Τα WPS έγιναν σύμφωνα με το EN ISO 15609-1:2004. Τα WPS έκαναν αναφορά στην πιστοποιημένη μέθοδο συγκόλλησης WPQR. Κατά την φάση εκτέλεσης των συγκολλήσεων υπήρχε η δυνατότητα τροποποίησης υπό την επίβλεψη του συντονιστή συγκολλήσεων.



- Ο συντονισμός των συγκολλήσεων πραγματοποιήθηκε καθ' όλη την διάρκεια των συγκολλήσεων στο εργοστάσιο από μηχανικό συγκολλήσεων (IIW, EWF).
- Οι συγκολλήσεις πραγματοποιήθηκαν σε αντιστοιχία με το πρότυπο EN ISO 4063:2010.
- Στα φύλλα των ελέγχων προσδιορίζονταν τα σημεία ελέγχου με τα ποσοστά σύμφωνα με: Οπτικός & γεωμετρικό έλεγχο προετοιμασίας των ακμών & των συγκολλήσεων, Έλεγχος εξωραφών με ειδικά διεισδυτικά υγρά ή μαγνητικά σωματίδια, Έλεγχος εσωραφών με ακτίνες X ή υπερήχους.



Ποιοτικός Έλεγχος

Αναπόσπαστο κομμάτι της ευρύτερης διαδικασίας της βιομηχανοποίησης αποτελεί ο ποιοτικός έλεγχος που παρακολουθεί στενά όλα τα στάδια στοχεύοντας να πετύχει σωστή εφαρμογή των αυστηρών απαιτήσεων κατά ISO EN 9001 και EN 1090.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ



Επιφανειακή Προστασία

Όλες οι χαλύβδινες επιφάνειες προστατεύονται με ένα σύστημα βαφής ελάχιστης διάρκειας ζωής 15 ετών, κατάλληλο για περιβαλλοντικές συνθήκες Κατηγορίας C2.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ

Πλάνα Κοπής

Αρχικά έγινε κατάρτιση των πλάνων κοπής με NC αρχεία τα οποία έχουν δημιουργηθεί αυτόματα από το σχεδιαστικό πρόγραμμα. Κατά αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται ότι δεν θα υπάρξει ανθρώπινο λάθος κατά τον προγραμματισμό ενώ ενδεικτικά αναφέρονται:

- Οι διαστάσεις, ο τύπος και η ποιότητα των Α υλών που θα χρησιμοποιηθούν.
- Τα αντίστοιχα τεμάχια των σχεδίων που θα προκύψουν.
- Το μηχάνημα που θα λάβει μέρος η διαδικασία.
- Υποδείξεις & λοιπές πληροφορίες προς τον χειριστή.



Κοπή - Διάτρηση & Μαρκάρισμα

Η κοπή και διάτρηση των ελασμάτων πραγματοποιήθηκε σε CNC παντογράφο. Η κοπή και διάτρηση των κομβοελασμάτων έγινε σε ειδικό CNC μηχάνημα το οποίο πραγματοποιεί και τα δυο στάδια. Η κοπή των μορφοσιδηρών πραγματοποιήθηκε σε αυτόματη γραμμή κοπής. Σε όλους τους σταθμούς εργασίας πραγματοποιήθηκε και το μαρκάρισμα για την ιχνηλασιμότητα του κάθε τεμαχίου ως προς τον αριθμό του σχεδίου του.

Σύνθετοι Δοκοί

Αφού πραγματοποιήθηκε η διαδικασία προετοιμασίας των επιμέρους μελών σε πρώτο στάδιο ακολούθησαν οι μετωπικές ενώσεις των ελασμάτων των κορμών – πελμάτων σε μπουμά με την μέθοδο του βυθιζόμενου τόξου ώστε να προκύψει το τελικό μήκος ίσο με το μήκος της εκάστοτε δοκού. Εν συνεχεία πραγματοποιήθηκε το μοντάρισμα των κυρίων δοκών και ταυτόχρονα η κατά μήκος συγκόλληση.



Αμμοβολή

Όλα τα τεμάχια του καταστρώματος της γέφυρας και των αναρτήρων αμμοβολίστηκαν σε κλειστό τούνελ αμμοβολής. Όλες οι επιφάνειες βαφής διέθεταν προετοιμασία σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 8501-1:2007 ισοδύναμη με τα Σουηδικά πρότυπα: Sa 2 ½.



Μονταρίσματα

Το μοντάρισμα πραγματοποιήθηκε βάση των εγκεκριμένων σχεδίων. Τα εξαρτήματα προς συγκόλληση ευθυγραμμίστηκαν και συγκρατήθηκαν στη θέση τους με συγκολλήσεις. Εξασφαλίστηκαν οι απαραίτητες ανοχές αλλά και ότι το τελικό εξάρτημα ήταν σύμφωνο με τις διαστάσεις ανεξάρτητα των περαιτέρω διαδικασιών.



Διατμητικοί Ήλοι

Οι θέσεις των ήλων διάτμησης ήταν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια & με τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 13918:2008. Η συγκόλληση των ήλων διάτμησης έγινε σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 14555:2006 από πιστοποιημένους συγκολλητές



Σύστημα Βαφής

Η βαφή πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 12944-7:1998 με την ακόλουθη διαδικασία:

Βασική στρώση primer: Φωσφορούχος ψευδάργυρος 70μm.
Ενδιάμεση στρώση εποξειδικής βάσης - μαρμαρυγιάκη σιδηρούχα δύο συστατικών 70μm.

Ενδιάμεση στρώση πολυουρεθάνης 60μm.

Τελική βαφή πολυουρεθάνης RAL 9010 - 60μm.





 **K. LIAROMATIS**
STRUCTURAL STEELWORK

ΒΙ.ΠΕ. ΠΑΤΡΩΝ
Τ.Κ. 250 18
ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΣ

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ
ΤΗΛ: 2610 647491
FAX: 2610 647494

ΓΡΑΦΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 2723252
FAX: 210 2719820

info@liaromatis.gr
www.liaromatis.gr