ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Αντικείμενο του διαγωνισμού είναι η προμήθεια και εγκατάσταση μέχρι πλήρους λειτουργίας ενός (1) πετρελαιοκίνητου, αυτοκινούμενου, περιστρεφόμενου, γερανού λιμένος επί ελαστικών επισώτρων (Mobile Harbour Crane), τελευταίας τεχνολογίας, για φορτοεκφόρτωση γενικού φορτίου, χύδην φορτίου και εμπορευματοκιβωτίων. Η μέγιστη ανυψωτική ικανότητα του γερανού θα είναι τουλάχιστον 125 τόνοι κάτω από το περιστρεφόμενο άγκιστρο (SWL).

Ο χρόνος παράδοσης θα είναι το ανώτερο δώδεκα (12) μήνες από την υπογραφή της σχετικής σύμβασης.

Ο χρόνος εγγύησης για το προσφερόμενο μηχάνημα να είναι τουλάχιστον δώδεκα (24) μήνες ή 4.000hr (όποιο επέλθει νωρίτερα), αρχομένων από την Προσωρινή Παραλαβή ή την έκδοση της πινακίδας κυκλοφορίας (όποιο επέλθει νωρίτερα).

Ο γερανός θα έχει την δυνατότητα λειτουργίας είτε μέσω πετρελαιοκινητήρα τον οποίο θα φέρει είτε μέσω σύνδεσης με εξωτερική παροχή ρεύματος ξηράς.

Ο γερανός θα παραδοθεί με μπλοκ περιστροφέα αγκίστρου για γενικό φορτίο, τουλάχιστον της ίδιας ανυψωτικής ικανότητας. Ο γερανός θα μπορεί άμεσα να χρησιμοποιηθεί για φορτοεκφόρτωση εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ - container) με την προσαρμογή των ακόλουθων υφιστάμενων αρπαγών: Δύο (2) τηλεσκοπικές ηλεκτροϋδραυλικές αρπάγες (spreader) για διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων και μίας (1) ηλεκτροϋδραυλικής αρπάγης (κουβά) για διακίνηση χύδην φορτίων.

Το προσφερόμενο μηχάνημα να είναι τυποποιημένο βιομηχανικό προϊόν, καινούργιο και αμεταχείριστο. Οι τεχνικές προδιαγραφές που θα δηλωθούν κατά την υποβολή της προσφοράς θα πρέπει να προέρχονται από κατάλογο του κατασκευαστή.

Όλα τα υλικά, μηχανές, μηχανισμοί, εξαρτήματα κλπ που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του γερανού θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας, χωρίς κρυφά ελαττώματα και σύγχρονης τεχνολογίας και θα μπορούν να ανταποκριθούν σε συνεχή λειτουργία με πλήρες φορτίο στις δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος των χώρων που θα εργασθούν, ήτοι κοντά στην θάλασσα δηλαδή σε έντονα διαβρωτικές συνθήκες. Θα ακολουθούν δε τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα ΕΝ ή ισοδύναμα. Η απόδειξη του ισοδύναμου με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα για όσες περιπτώσεις δεν χρησιμοποιηθούν αυτά εναπόκειται στον Ανάδοχο.

Ο οικονομικός φορέας θα πρέπει να αποδεικνύει με έγγραφη βεβαίωση από τον κατασκευαστή του γερανού (εάν αυτός είναι διαφορετικός) ότι θα υπάρχουν διαθέσιμα ανταλλακτικά του γερανού τουλάχιστον για τα επόμενα 10 έτη.

Όλα τα υλικά θα συνοδεύονται με την παράδοσή τους από πιστοποιητικά τύπου προέλευσης και δοκιμών για τα στοιχεία εκείνα που θεωρούνται κρίσιμα από πλευράς αντοχής. Με την προσφορά του κάθε προμηθευτής θα δηλώσει υποχρεωτικά ποια πιστοποιητικά θα προσκομίσει.

Ο γερανός πρέπει να φέρει τη σήμανση CE σύμφωνα με τους κανονισμούς της ΕΕ (Οδηγίες 2014/30/ΕΕ, 2006/42/ΕΚ και 2000/14/ΕΚ) και να έχει κατασκευαστεί σε συμμόρφωση με το πρότυπο EN 13000:2010+A1:2014.

2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

2.1. Κατηγοριοποίηση

Η μελέτη και η κατασκευή του γερανού θα γίνει σύμφωνα με τους Κανονισμούς FEM (3η έκδοση, αναθεωρημένη το 1998) για αυτοκινούμενους γερανούς λιμένων, καθώς και των νεότερων προσαρτημάτων που έχουν εκδοθεί.

Η μεταλλική κατασκευή και οι μηχανισμοί του γερανού θα είναι των ακόλουθων ή ανώτερων κατηγοριών:

Α. Μεταλλική κατασκευή

Βαρύ Φορτίο (Heavy Lift Operation)	**Γενικό Φορτίο – Ε/Κ (General Cargo – Container SingleliftOperation)**	**Ηλεκτρο-υδραυλική αρπάγη Χύδην Φορτίων (Motor Grab Operation)**
A3	A7	A8

Β. Μηχανισμοί

	Βαρύ Φορτίο (Heavy Lift Operation)	**Ε/Κ (Container Operation-Singlelift)**	**Ηλεκτρο-υδραυλική αρπάγη Χύδην Φορτίων (Motor Grab Operation)**
Ανύψωση (Hoisting)	M3	M8	M8
Περιστροφή (Slewing)	M6	M8	M8
Βέλος (Luffing)	M6	M8	M8
Πορεία (Travelling)	M4		

2.2. Ταχύτητες – Επιδόσεις

Είναι επιθυμητό οι ταχύτητες και οι επιδόσεις όλων των κινήσεων του μηχανήματος να είναι οι μεγαλύτερες δυνατές σε συνάρτηση με την ασφαλή λειτουργία του μηχανήματος. Οπωσδήποτε όμως θα ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Η μεταβολή της ταχύτητας για τις διάφορες κινήσεις – περιστροφή, βέλος και ανύψωση - του γερανού θα γίνεται αδιαβάθμητα (δηλαδή χωρίς να μεσολαβεί κιβώτιο ταχυτήτων).
- Οι μέγιστες ταχύτητες που θα μπορούν να επιτευχθούν για τις διάφορες κινήσεις θα είναι:
  - Ανύψωσης/καταβίβασης (Hoisting/ lowering):
    - Χωρίς φορτίο ≥ 120 m/min
    - Με φορτίο 120 τόνων ≥ 15 m/min
  - Περιστροφής (Slewing) ≥ 1,45 rpm
  - Κίνηση βέλους (Luffing), μέση τιμή ≥ 50 m/min
  - Πορείας (Traveling) ≥ 4 Km/h

2.3. Σύστημα Κίνησης & Πίεση Εδάφους

- Ο γερανός θα είναι αυτοκινούμενος.
- Πίεση εδάφους**:** Τα πέλματα των σταθεροποιητών (outriggers) θα εξασφαλίζουν μέγιστη πίεση εδάφους 25 tn/m² (συμπεριλαμβανομένου του μέγιστου φορτίου λειτουργίας).
- Η μέγιστη πίεση στο έδαφος ανά τροχό όταν ο γερανός κινείται δεν πρέπει να υπερβαίνει

τα 10,0 Kg/cm^2.

2.4. Διαστάσεις & Επιχειρησιακή Εμβέλεια

- **Ακτίνα Λειτουργίας:** Τουλάχιστον 50,0m, μετρούμενη από το κέντρο περιστροφής του γερανού.

- **Βάθος Καταβίβασης:** Τουλάχιστον 12,0m κάτω από το επίπεδο έδρασης του γερανού, μετρούμενο από το άκρο του γάντζου (εξαιρουμένων τυχόν εξαρτημάτων, όπως spreader - αρπάγη).

- **Ύψος Ανύψωσης:** Το μέγιστο ύψος ανύψωσης του φορτίου (μετρούμενο από το άγκιστρο) πάνω από το επίπεδο του προβλήτα (lifting height) στη μέγιστη ακτίνα λειτουργίας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μέτρα.

- **Αποτύπωμα & Πλάτος:** Για τη διακίνηση και ευελιξία εντός του λιμένα, το πλάτος του γερανού να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο. Σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα:
    - 5,50m σε κατάσταση πορείας, χωρίς να συνυπολογίζονται τα πέλματα σταθεροποίησης
    - 10,0m σε κατάσταση πορείας, συμπεριλαμβανομένων των πελμάτων σταθεροποίησης.
    - 14,0m σε κατάσταση λειτουργίας, συμπεριλαμβανομένων των πελμάτων σταθεροποίησης

- **Tailradius:** Το οπίσθιο σημείο της περιστρεφόμενης ανωδομής πρέπει να ελαχιστοποιείται για την αποφυγή σύγκρουσης με πλοία. Δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0μ σε σχέση με το εξωτερικό σημείο του τμήματος σταθερού πλάτους του γερανού σε κατάσταση λειτουργίας, δηλαδή όταν ο γερανός στηρίζεται στα πέδιλα. *(Παράδειγμα: Εάν το αποτύπωμα του γερανού μετά την σταθεροποίησή του στα πέδιλα είναι 20μ x 14μ, το πίσω μέρος της περιστρεφόμενης ανωδομής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 14/2μ + 2μ = 9,0μ από το κέντρο περιστροφής).*

- **Καμπίνα Χειριστή:** Πρέπει να είναι σε απόσταση τουλάχιστον 20m από την επιφάνεια έδρασης του γερανού.

2.5. Ικανότητα Ανύψωσης (Ωφέλιμο Φορτίο Ασφαλείας - SWL)

Η ανυψωτική ικανότητα του γερανού (Safe Working Load - SWL) θα είναι τουλάχιστον:

- Σε ακτίνα 20m:
    - 125,0tn σε heavy lift
    - 65,0tn σε twin lift container
    - 50,0tn σε single lift container
    - 50,0tn σε αρπάγη διακίνησης χύδην φορτίων
- Σε ακτίνα 32m:
    - 70,0tn σε heavy lift
    - 65,0tn σε twin lift container

- 50,0tn σε single lift container
- 50,0tn σε αρπάγη διακίνησης χύδην φορτίων

- Σε ακτίνα 40m:
  - 52,0tn σε heavy lift
  - 50,0tn σε twin lift container
  - 50,0tn σε single lift container
  - 42,0tn σε αρπάγη διακίνησης χύδην φορτίων
- Σε ακτίνα 50m:
  - 39,0tn σε heavy lift
  - 39,0tn σε twin lift container
  - 39,0tn σε single lift container
  - 30,0tn σε αρπάγη διακίνησης χύδην φορτίων

2.6. Απαίτηση Ευστάθειας Λειτουργίας του Γερανού Έναντι Φορτίου Ανατροπής

Τα επιτρεπόμενα φορτία που θα μπορεί να ανυψώσει ο γερανός θα πρέπει να δοθούν για φορτίο έναντι ανατροπής (tippingload):

- Λειτουργία σε «βαριά» φορτία, γενικό φορτίο και E/K (singlelift) ≤ 75%
- Λειτουργία με αρπάγη ≤ 50%

2.7. Φορτία από ανεμοπίεση

- **Συνθήκες κανονικής λειτουργίας (Normal Operating Conditions):**
  - Ο γερανός θα πρέπει να μπορεί να εκτελέσει πορεία τουλάχιστον για ταχύτητα ανέμου μέχρι 20m/sec
  - Ο γερανός θα πρέπει να μπορεί να εκτελεί λειτουργεί κινήσεις (ανύψωση/καταβίβαση, περιστροφή, βέλος) τουλάχιστον για ταχύτητα ανέμου μέχρι 24 m/sec

  Οι υπολογισμοί θα γίνουν για την πλέον δυσμενή κατάσταση φόρτισης (διεύθυνση ανέμου, θέση βέλους, κλπ.)
- **Συνθήκες εκτός λειτουργίας (Appliance out of service):**

  Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για την ταχύτητα ανέμου πάνω από την οποία ο γερανός τίθεται εκτός λειτουργίας καθώς και για την ταχύτητα ανέμου πάνω από την οποία απαιτείται να κατέβει και να ασφαλιστεί η μπούμα (βέλος).

2.8. Κινητήρας & Σύστημα Μετάδοσης Κίνησης

- Πετρελαιοκινητήρας: Πρέπει να συμμορφώνεται τουλάχιστον με το πρότυπο STAGE V και να είναι ικανός να υποστηρίζει την ταυτόχρονη λειτουργία όλων των κινήσεων.
- Σύνδεση Ρεύματος Ξηράς: Πρέπει να συνδέεται μέσω κατάλληλου πίλαρ ισχύος (400V, 50Hz, 3 φάσεων). Ο γερανός πρέπει να περιλαμβάνει καλωδιοτύμπανο (cable reel) με επαρκές μήκος καλωδίου για να εξασφαλίζει απόσταση μετακίνησης τουλάχιστον 100,0μ.
- Κινητήρες: Οι κινήσεις περιστροφής και ανύψωσης – κατάβασης θα είναι μέσω ηλεκτρικών κινητήρων. Οι κινήσεις βέλους (μπούμας) και πορείας μπορεί να γίνονται

μέσω υδραυλικού κυκλώματος – αντλιών ή μέσω ηλεκτρικών κινητήρων.

3 ΌΧΗΜΑ

3.1. Κύριο πλαίσιο (σασί)

Το κύριο πλαίσιο θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα υψηλής αντοχής, θερμικά επεξεργασμένο. Η δομή του θα είναι κιβωτιοειδής ώστε να εξασφαλίζεται η υψηλή αντοχή σε τάσεις και στρέψη και θα είναι ενισχυμένη όπου είναι απαραίτητο από πλάκες και δοκούς.

3.2. Σύστημα στήριξης - Πέδιλα (Outriggers - Pads)

Θα υπάρχουν τέσσερα (4) ποδαρικά σταθεροποίησης κατασκευασμένα από μονή κιβωτιοειδή δοκό από χάλυβα υψηλής αντοχής, τα οποία θα επεκτείνονται τηλεσκοπικά. Η τηλεσκοπική έκταση των ποδαρικών θα γίνεται υδραυλικά με ανεξάρτητο κύλινδρο για το κάθε ποδαρικό, ενώ θα υπάρχουν τερματικοί διακόπτες για την μέσα και έξω θέση του ποδαρικού. Η έκταση των ποδαρικών θα μπορεί να είναι είτε ταυτόχρονη και για τα τέσσερα ποδαρικά στην αυτόματη λειτουργία, είτε για κάθε ποδαρικό ανεξάρτητα στην χειροκίνητη λειτουργία. Χειριστήρια ελέγχου των εκτεινόμενων ποδαρικών θα πρέπει να βρίσκονται τόσο στην καμπίνα χειριστή όσο και στο πλαίσιο του οχήματος σε σημείο όπου θα είναι εύκολος ο χειρισμός τους από χειριστή στο έδαφος. Όλες οι υδραυλικές σωληνώσεις θα είναι τοποθετημένες εντός των δοκών των ποδαρικών για την αποφυγή οποιαδήποτε τυχόν εξωτερικής ζημιάς. Μια βαλβίδα ασφαλείας διπλής ενέργειας θα υπάρχει τοποθετημένη απευθείας στο πάνω μέρος κάθε κυλίνδρου ποδαρικού για να αποφευχθεί τυχόν απώλεια πίεσης σε περίπτωση βλάβης των υδραυλικών σωληνώσεων. Τα ποδαρικά θα φέρουν πέδιλα σταθεροποίησης, τα οποία θα μπορούν να αφαιρεθούν εάν απαιτείται, κατάλληλης επιφάνειας για την κατανομή του φορτίου. Επιπλέον το όχημα θα φέρει συσκευή ελέγχου επιπεδότητας ηλεκτρονικά και με φυσαλίδα (αλφάδι) στην καμπίνα του γερανού σε κατάσταση λειτουργίας. Ο γερανός θα διαθέτει δυνατότητα αυτόματης σταθεροποίησης, η οποία θα επιτυγχάνεται είτε μέσω της καμπίνας του χειριστή είτε μέσω του ασύρματου ελέγχου.

3.3. Άξονες - ελαστικά

Το όχημα θα φέρει τουλάχιστον έξι (6) άξονες. Όλοι οι άξονες του οχήματος θα είναι άξονες διεύθυνσης ενώ τουλάχιστον δύο άξονες από αυτούς θα είναι και κινητήριοι. Οι κινητήριοι άξονες θα φέρουν πλανητικό μειωτήρα στις πλήμνες των τροχών.

Όλοι οι άξονες θα πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με διπλά ελαστικά σε κάθε άκρο, συνεπώς θα υπάρχουν τουλάχιστον 24 ελαστικά επίσωτρα. Τα ελαστικά επίσωτρα θα είναι βαρέως βιομηχανικού τύπου ειδικά για αυτοκινούμενους γερανούς λιμένος, κατάλληλων διαστάσεων και τύπου και θα μπορούν να παραλάβουν το φορτίο του γερανού κατά την κίνησή του. Η αντικατάστασή τους θα γίνεται εύκολα.

3.4. Ανάρτηση

Κάθε ομάδα τροχών θα πρέπει να έχει ανεξάρτητη ανάρτηση. Το σύστημα θα περιλαμβάνει ζυγούς-δοκούς που συνδέονται μηχανικά μεταξύ τους για ομοιόμορφη κατανομή φορτίου σε κάθε άξονα, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπουν στον άξονα να έχει μια ανεξάρτητη κίνηση-ταλάντωση.

3.5. Διεύθυνση (Steering)

Το σύστημα διεύθυνσης θα είναι υδραυλικό ή ηλεκτρικό και θα τροφοδοτείται από μια υδραυλική αντλία. Σε περίπτωση υδραυλικής κίνησης η αντλία θα επενεργεί απευθείας στο

σύστημα διεύθυνσης και υδραυλικοί κύλινδροι θα είναι τοποθετημένοι σε κάθε άξονα διεύθυνσης. Ο έλεγχος της διεύθυνσης μέσω των υδραυλικών κυλίνδρων θα γίνεται από το μοχλοχειριστήριο του χειριστή.

Ειδικά για τους κινητήριους άξονες, θα υπάρχει συγχρονισμός της κίνησης τους μέσω μετρητή στροφών (encoder).

Υδραυλικές φιάλες του συστήματος διεύθυνσης, καθώς και κατάλληλες βαλβίδες, θα δύνανται να αποσβένουν τυχόν κρουστικά φορτία από τροχούς – αναρτήσεις.

Ο γερανός θα έχει δυνατότητα λειτουργία μετακίνησης προς το πλάι, με ταυτόχρονη οδήγηση όλων των αξόνων-τροχών στην ίδια γωνία (crabsteering).

3.6. Πορεία

Η πορεία του γερανού (traveling) θα γίνεται είτε μέσω υδραυλικού κυκλώματος είτε ηλεκτρικά

Σε περίπτωση υδραυλικού κυκλώματος: αυτό θα είναι τοποθετημένο στην περιστρεφόμενη υπερκατασκευή. Ο κάθε οδηγούμενος τροχός θα φέρει υδραυλικό κινητήρα ο οποίος θα τροφοδοτείται από την αντλία μεταβλητής παροχής τους κεντρικού υδραυλικού συστήματος της υπερκατασκευής ενώ θα υπάρχουν αναλογικές βαλβίδες, οι οποίες να επιτρέπουν τον βαθμιαίο έλεγχο της ταχύτητας από το μηδέν (0) μέχρι το μέγιστο κατά συνεχή ομαλό και αδιάλειπτο τρόπο.

Η κίνηση πορείας θα παίρνει κίνηση από τον πετρελαιοκινητήρα και την αντλία μεταβλητής παροχής που βρίσκονται τοποθετημένα στην υπερκατασκευή του μηχανήματος.

Το όχημα θα φέρει βομβητή (buzzer) συνεχούς ηχητικής ειδοποίησης που θα υποδεικνύει την κίνηση πορείας και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Όταν το όχημα θα βρίσκεται σε πορεία (μπρος - πίσω) θα λειτουργούν: α) σειρήνα επαρκούς έντασης (τουλάχιστον 100db) και β) φάροι αναλαμπής βαρέως τύπου, ένας εμπρός και ένας πίσω, ήτοι συνολικά τουλάχιστον δύο (2).

Θα υπάρχει μπροστά και πίσω πρόνοια για σημείο ρυμούλκησης του γερανού σε περίπτωση βλάβης.

3.7. Φρένα

<u>Φρένα πορείας</u>: Κατά την πορεία του γερανού το φρενάρισμα θα γίνεται μέσω βαλβίδων του υδραυλικού κυκλώματος. Όταν ο γερανός έχει σχεδόν μηδενική ταχύτητα θα επενεργούν τα φρένα πορείας, τα οποία θα είναι τύπου πολλαπλών δίσκων εντός ελαίου. Τα φρένα πορείας απελευθερώνονται υδραυλικά μέσω του μοχλοχειριστηρίου πορείας.

<u>Παρκόφρενα(φρένα κινδύνου):</u> Τα παρκό-φρενα θα επενεργούν στους κινητήριους άξονες. Το παρκόφρενο κλειδώνει με ελατήρια και απελευθερώνεται με υδραυλικούς ενεργοποιητές. Η δύναμη πέδησης θα πρέπει να είναι ικανή να κρατήσει και διατηρήσει το μηχάνημα ακινητοποιημένο σε κεκλιμένο έδαφος με κλίση μέχρι 5%.

4 <u>ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΗ ΥΠΕΡΚΑΤΑΣΚΕΥΗ</u>

4.1. Κύριος περιστρεφόμενος φορέας

Θα είναι κλειστής και ενισχυμένης διατομής, κατασκευασμένος με συγκολλημένα ελάσματα, ενισχυμένος με εγκάρσιες δοκούς γεφύρωσης και νευρώσεις. Η δομή να είναι σχεδιασμένη ώστε να επιτρέπει την άριστη κατανομή των τάσεων και να φέρει όλα τα εξαρτήματα και στοιχεία της υπερκατασκευής. Στην υπερκατασκευή θα υπάρχουν οι απαραίτητες σκάλες,

κλίμακες, διάδρομοι και πλατφόρμες για την ασφαλή και εύκολη συντήρηση και επιθεώρηση. Όπου χρειάζεται να παρέχονται κιγκλιδώματα ασφαλείας και οι θύρες που θα μπορούν να κλειδώσουν για περιορισμένη πρόσβαση.

Σε ότι αφορά τις σκάλες-κλίμακες, πέραν της εσωτερικής σκάλας στην υπερκατασκευή, θα προβλεφθεί και εξωτερική σκάλα έκτακτης ανάγκης, μέσω της οποίας ο χειριστής θα μπορεί να διαφύγει, χωρίς να απαιτείται να διέλθει μέσα από τον κορμό της υπερκατασκευής.

4.2. Έδρανο περιστροφής

Να είναι με τρεις σειρές κυλίνδρων, με εσωτερική οδόντωση και δακτύλιο περιστροφής.

4.3. Περιστροφή

Το σύστημα περιστροφής του γερανού θα αποτελείται από κατά μέγιστο 2 κινητήριους μηχανισμούς, οι οποίοι θα βρίσκονται πάνω στην υπερκατασκευή. Το σύστημα θα εξασφαλίζει μια τέλεια κίνηση περιστροφής 360°, ατέρμονα και υπό όλες τις συνθήκες φορτίου.

Κάθε μηχανισμός θα αποτελείται από:

- Έναν ηλεκτρικό κινητήρα
- Έναν ελαστικό σύνδεσμο για την σύνδεση του κινητήρα με τον μειωτήρα
- Έναν μειωτήρα, υψηλής απόδοσης πλανητικού τύπου
- Ένα πινιόν το οποίο συνεργάζεται με την εσωτερική οδόντωση του εδράνου περιστροφής.
- Ένα ηλεκτρο-μαγνητικό δισκόφρενο ή ηλεκτρο-υδραυλικό φρένο, το οποίο ενεργοποιείται αυτόματα σε περίπτωση διακοπής ρεύματος (αρνητικού τύπου) και λειτουργεί είτε ως έκτακτης ανάγκης, είτε ως παρκαρίσματος. Η πέδηση θα γίνεται ηλεκτρικά μέσω του inverter, ενώ όταν ο κινητήρας και ο μειωτήρας φτάσουν κοντά στο σημείο στάσης, τότε θα ενεργοποιείται το ηλεκτρο-μαγνητικό ή ηλεκτρο-υδραυλικό φρένο.

Ο έλεγχος της κίνησης μέσω inverter θα παρέχει ομαλή και σταδιακή επιτάχυνση, επιβράδυνση και δυναμική πέδηση.

Τα φρένα θα απελευθερώνονται αυτόματα με την ενεργοποίηση του χειριστηρίου περιστροφής.

4.4. Κινητήρας

Ο κύριος κινητήρας που θα φέρει το μηχάνημα θα είναι ντίζελ, 4-χρονος, με υπερ-τροφοδότηση, άμεσου ψεκασμού, πολύ-κύλινδρος, υδρόψυκτος, βαρέως βιομηχανικού τύπου. Θα είναι τοποθετημένος σε προστατευμένη από κρούσεις θέση που θα παρέχει όμως εύκολη προσπέλαση για έλεγχο και συντήρηση.

Η ισχύς του θα καλύπτει την ανάγκη ταυτόχρονης λειτουργίας της ανύψωσης και συγχρόνως κίνησης περιστροφής και βέλους, υπό πλήρες φορτίο και με τις μέγιστες ταχύτητες. Η ισχύς του θα πρέπει επίσης να καλύπτει την πορεία (traveling) του γερανού.

Ο κινητήρας θα κινεί τη γεννήτριαAC, με σταθερή ταχύτητα.

Επισημαίνεται ότι τα όρια εκπομπής αερίων ρύπων θα είναι σύμφωνα με την Ελληνική και Κοινοτική Νομοθεσία κατά την ημέρα έκδοσης της άδειας κυκλοφορίας του μηχανήματος. Σε περίπτωση που κατά το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί, από την ημερομηνία κατάθεσης των προσφορών μέχρι την ημέρα παραλαβής του μηχανήματος, υπάρξει τροποποίηση των εκπομπών των αερίων ρύπων, τότε ο ανάδοχος υποχρεούται να

αντικαταστήσει τον κινητήρα, σύμφωνα με την νέα οδηγία,χωρίςκαμία επί πλέον επιβάρυνση για τον Οργανισμό Λιμένος.

Το σύστημα ψύξης του θα είναι ικανό να ανταποκριθεί πλήρως σε συνεχή λειτουργία του μηχανήματος σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C.

Οι δείκτες λαδιού θα ελέγχονται εύκολα.

Θα είναι κατάλληλος για θερμά κλίματα (θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι 45°C) με πλήρη προστασία, με οπτικά και ηχητικά σήματα και αυτόματους διακόπτες προστασίας, από:

i. υψηλή θερμοκρασία του ψυκτικού
ii. χαμηλή στάθμη ψυκτικού
iii. χαμηλή πίεση λαδιού
iv. προστασία υπερτάχυνσης (overspeedprotection).

Η εκκίνηση του κινητήρα θα μπορεί να γίνεται και σε χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος (-5°C). Θα υπάρχει επιπλέον σύστημα προθέρμανσης του κινητήρα για την διευκόλυνση της εκκίνησης όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή (0°C).

Επίσης πλησίον του εδάφους (στο ύψος του ανθρώπου) θα φέρει ρευματοδότη (plug) για την εκκίνηση του κινητήρα από συσσωρευτές του συνεργείου σε περίπτωση που οι συσσωρευτές του μηχανήματος είναι εξαντλημένοι.

Το φίλτρο αέρος του κινητήρα θα είναι βαρέως και ξηρού τύπου για περιβάλλον με υψηλό ποσοστό σκόνης. Θα φέρει ακόμη δείκτη ελέγχου καθαρότητας για έγκαιρο καθαρισμό - αλλαγή του στοιχείου του φίλτρου.

Η εξάτμιση (exhaust) θα φέρει σιγαστήρα για χαμηλό θόρυβο καθώς και θα είναι κατασκευασμένη έτσι ώστε να αποτρέπει την εισροή όμβριων υδάτων.

Τα διάφορα παρελκόμενα του κινητήρα όπως αντλία εγχύσεως, δυναμό, εκκινητήρας, φίλτρα (πετρελαίου και λαδιού) κλπ θα είναι προσιτά για έλεγχο και συντήρηση.

Ο κινητήρας diesel θα έχει έναν ανεξάρτητο πίνακα ελέγχου (control panel) ο οποίος θα διαθέτει μεταξύ άλλων διακόπτη εκκίνησης και διακοπής (start and stop button), εκκινητή με κλειδί (Key operated ignition) και οθόνη με τις ακόλουθες τουλάχιστον ενδείξεις:

- Πίεση ελαίου κινητήρα
- Θερμοκρασία ελαίου κινητήρα
- Δείκτη στάθμης ελαίου κινητήρα
- Δείκτη θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού
- Στροφές κινητήρα (rpm)
- Μετρητή ωρών λειτουργίας κινητήρα

4.5. Γεννήτρια AC

Η γεννήτρια ντίζελ θα είναι τριφασική, θα παίρνει κίνηση από τον κύριο κινητήρα ντίζελ και θα είναι τοποθετημένη στο εσωτερικό του μηχανοστασίου.

Το σύστημα θα είναι σχεδιασμένο ώστε να παρέχει την απαιτούμενη ισχύ για την ταυτόχρονη λειτουργία των κινήσεων του γερανού.

Όπως περιγράφεται παρακάτω ο γερανός θα έχει δυνατότητα τροφοδοσίας αντί του κινητήρα να τροφοδοτείται από την αποβάθρα του λιμανιού μέσω καλωδιοτυμπάνου.

4.6. Κίνηση Ανύψωσης - Βαρούλκο

Το τύμπανο του βαρούλκου θα είναι μονής στρώσης συρματόσχοινου, με δύο κλάδους συρματόσχοινου (αριστερό – δεξί). Το βαρούλκο να είναι τοποθετημένο στο εσωτερικό του μηχανοστασίου, προστατευμένο από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες.

Ο μηχανισμός ανύψωσης θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα κύρια εξαρτήματα:

- Ηλεκτρικό κινητήρα
- Ελαστικό σύνδεσμο - κόπλερ
- Μηχανικό μειωτήρα
- Σύνδεσμο – κόπλερ μεταξύ μειωτήρα και τυμπάνου
- Τύμπανο συρματόσχοινου
- Ρουλεμάν τυμπάνου
- Συρματόσχοινα
- Δισκόφρενο στον άξονα υψηλής ταχύτητας
- Φρένο αποφυγής ελεύθερης πτώσης φορτίου

Ο κινητήρας AC θα συνδέεται, μέσω ελαστικού συνδέσμου, με τον μειωτήρα και ελέγχεται μέσω ενός μετατροπέα συχνότητας (inverter).

Η πέδηση λειτουργίας θα γίνεται ηλεκτρικά μέσω του μετατροπέα συχνότητας (inverter). Όταν η κίνηση ανύψωσης/καταβίβασης σταματήσει, εφαρμόζεται αυτόματα το δισκόφρενο (λειτουργεί δηλαδή ως φρένο συγκράτησης). Αυτό το φρένο λειτουργεί και ως φρένο έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση διακοπής παροχής ρεύματος (αρνητικού τύπου φρένο).

Ο γερανός θα διαθέτει φρένο αποφυγής ελεύθερης πτώσης φορτίου, το οποίο θα επενεργεί επάνω στο τύμπανο περιέλιξης συρματόσχοινου. Ο τρόπος επενέργειας του φρένου επεξηγείται σε ακόλουθη παράγραφο.

Η κίνηση θα ελέγχεται μέσω του ηλεκτρονικού χειριστηρίου και η ενεργοποίηση των φρένων γίνεται αυτόματα.

Η χρήση μετατροπέα συχνότητας (inverter) θα επιτρέπει τον βαθμιαίο έλεγχο της ταχύτητας από μηδέν (0) μέχρι το μέγιστο κατά συνεχή ομαλό και αδιάλειπτο τρόπο.

4.7. Μηχανοστάσια

Θα υπάρχουν τρεις χώροι-μηχανοστάσια: Ένας για τον κινητήρα ντίζελ και την γεννήτρια, ο δεύτερος για το βαρούλκο ανύψωσης και λοιπά μηχανικά εξαρτήματα και ο τρίτος, ως κλιματιζόμενο ηλεκτροστάσιο. Ο κάθε χώρος θα είναι πλήρως κλειστός και πλήρως μονωμένος για τέλεια προστασία του κινητήρα, της γεννήτριας AC καθώς και των ηλεκτρικών και μηχανικών εξαρτημάτων. Οι μπροστινές πόρτες θα είναι εφοδιασμένες με αυτόματες κλειδαριές και διατάξεις μανδάλωσης. Θα υπάρχουν πλευρικά παράθυρα-ανοίγματα με υαλοπίνακα για φωτισμό και αερισμό. Η συντήρηση των εξαρτημάτων θα μπορεί να γίνεται εύκολα.

Θα υπάρχουν ειδικά προστατευτικά στα σημεία που τα συρματόσχοινα ανύψωσης διέρχονται από την οροφή, για να ελαχιστοποιήσουν τη διείσδυση νερού και σκόνης.

Ο χώρος του κινητήρα θα είναι εξοπλισμένος με ένα σύστημα φιλτραρίσματος αέρα, που αποτελείται από κυψέλες φίλτρων, ώστε όλα τα συστήματα του να προστατεύονται σε περιβάλλον σκόνης.

Θα υπάρχει επαρκής φωτισμός των χώρων.

4.8. Αντίβαρο

Θα αποτελείται από αρθρωτά μπλοκ για εύκολη αφαίρεση, τοποθετημένα στο πίσω μέρος της πλατφόρμας.

4.9. Δεξαμενή καυσίμου

Η δεξαμενή καυσίμου θα είναι τοποθετημένη σε κατάλληλα προστατευμένα σημεία και θα έχει χωρητικότητα τουλάχιστον 7.500λίτρα. Θα φέρει υδατοπαγίδα, κρουνό αποστράγγισης και θυρίδα καθαρισμού στερεών καταλοίπων.

Η πλήρωση της δεξαμενής καυσίμου πρέπει να γίνεται από σημείο κοντά στο έδαφος.

Επισημαίνεται ότι για το καύσιμο θα υπάρχει οπωσδήποτε διαρκής ένδειξη της στάθμης στην οθόνη της καμπίνας και προειδοποίηση για χαμηλή στάθμη.

Η αντλία καυσίμου θα πρέπει να είναι τέτοιας δυναμικότητας ώστε να αποφεύγεται η υπερθέρμανσή της λόγω συνεχούς λειτουργίας της.

5 ΠΥΡΓΟΣ – ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΕΛΟΥΣ (ΜΠΟΥΜΑ)

5.1. Πύργος

Ο πύργος θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη κατανομή των τάσεων και των ροπών σε όλη την επιφάνειά του. Θα φέρει την άρθρωση του βέλους, τις τροχαλίες των συρματόσχοινων και την καμπίνα του χειριστή.

Στην κορυφή του πύργου βρίσκονται τοποθετημένες οι τροχαλίες για τα συρματόσχοινα ανύψωσης φορτίου και στο εμπρόσθιο κάτω τμήμα βρίσκονται οι αρθρώσεις του υδραυλικού κυλίνδρου κίνησης βέλους.

5.1.1. Τροχαλίες συρματόσχοινων

Οι τροχαλίες, οι οποίες όπως προαναφέρθηκε θα βρίσκονται στην κορυφή του πύργου, θα διαθέτουν οδηγούς για την αποφυγή μεταπήδησης του συρματόσχοινου έξω από την τροχαλία. Οι τροχαλίες θα φέρουν στο εσωτερικό τους έδρανα ολίσθησης (ρουλεμάν) κλειστού τύπου για την κίνηση τους και θα είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να απαιτούν μικρή συντήρηση. Θα διαθέτουν γρασαδόρους για την λίπανση των ρουλεμάν. Για την πρόσβαση τους θα υπάρχουν σταθερές κλίμακες (σκάλες) και πλατφόρμες.

Η διάμετρος των τροχαλιών (όπως και του τυμπάνου ανύψωσης) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 26 φορές μεγαλύτερη από την διάμετρο του συρματόσχοινου που διέρχεται από αυτές.

5.2. Βέλος (μπούμα)

Το βέλος θα είναι σωληνωτή δικτυωτή κατασκευή. Εάν αποτελείται από τμήματα (τομείς), αυτά θα συνδέονται μεταξύ τους με φλάντζες με κοχλίες και περικόχλια ασφαλείας. Η κίνηση του βέλους (κίνηση Luffing) θα ελέγχεται από τον κεντρικό κύλινδρο. Το σύστημα ανύψωσης και η πλέξη - διαδρομή των συρματόσχοινων θα είναι τέτοια ώστε κατά την κίνηση του βέλους η μετατόπιση του αγκίστρου (και του φορτίου του) να γίνεται σε σχεδόν οριζόντια γραμμή. Στο άκρο του βέλους βρίσκονται οι φλαντζωτοί βραχίονες των τροχαλιών για τα συρματόσχοινα ανύψωσης φορτίου και η κεντρική βάση για τη εναπόθεση του βέλους στο έδαφος, για λόγους συντήρησης. Ο σχεδιασμός των τροχαλιών θα είναι όμοιος με εκείνο που περιγράφηκε στην παράγραφο 5.1.1.

5.2.1. Κύλινδρος κίνησης βέλους

Η κλίση και η κίνηση του βέλους θα ελέγχεται από έναν κύλινδρο διπλής ενέργειας, που

βρίσκεται κάτω από το βέλος και αρθρώνεται κεντρικά στον πύργο. Ο κύλινδρος κινείται μέσω του υδραυλικού συστήματος και βαλβίδων. Η ταχύτητα κίνησης του κυλίνδρου (σύμπτυξη – ανάπτυξη) θα είναι ίδια.

Η διαδρομή του κυλίνδρου θα είναι τέτοια ώστε να επαρκεί για τη εναπόθεση του βέλους στο έδαφος, για λόγους συντήρησης. Η εναπόθεση θα πρέπει να γίνεται εύκολα, παρακάμπτοντας τον οριακό πέρατος μέγιστης επιτρεπόμενης ακτίνας λειτουργίας και χωρίς να απαιτείται να αποσυναρμολογηθεί κάποιο εξάρτημα του συστήματος κίνησης βέλους.

Εναλλακτικά, η κίνηση του βέλους μπορεί να γίνεται μέσω ηλεκτρικού κινητήρα. Σε αυτή την περίπτωση, ο ηλεκτρικός κινητήρας δύναται να συνδέεται με μηχανικό μειωτήρα μέσω συνδέσμου Ο κινητήρας θα συνδέεται μέσω ελαστικού συνδέσμου, με τον μειωτήρα και ελέγχεται μέσω ενός μετατροπέα συχνότητας (inverter). Το σύστημα πέδησης θα είναι παρόμοιος με το σύστημα που περιγράφηκε στην παρ. 4.6

5.3. Καμπίνα χειριστή

Δομή

Η καμπίνα θα είναι άνετη, μεγάλων διαστάσεων, κατασκευασμένη από χάλυβα υψηλής αντοχής. Θα είναι σταθερά συνδεδεμένη στην περιστρεφόμενη υπερκατασκευή και θα παρέχει άριστη ορατότητα στον χειριστή προς όλες τις κατευθύνσεις που απαιτεί η εργασία.

Η καμπίνα θα είναι εξοπλισμένη με ανοιγόμενα, περιμετρικά παράθυρα, με σκουρόχρωμους υαλοπίνακες ασφαλείας καθώς και με άνετο ολισθαίνων κάθισμα χειριστή, όργανα ελέγχου και χειρισμού και εσωτερικό φωτισμό. Ο εμπρόσθιος και ο επάνω υαλοπίνακας θα διαθέτουν υαλοκαθαριστήρες. Σε όλους τους υαλοπίνακες θα υπάρχει ρυθμιζόμενη ηλιοπροστασία (π.χ. γρίλιες). Τα τμήματα που δεν καλύπτονται από τους υαλοπίνακες θα διαθέτουν θερμομόνωση και ηχομόνωση. Το κάθισμα του χειριστή θα μπορεί να ρυθμιστεί οριζόντια και κάθετα. Ο κεντρικός πίνακας ελέγχου με τα όργανα και τα χειριστήρια θα είναι σχεδιασμένος για εύκολη πρόσβαση και στο άμεσο οπτικό πεδίο του χειριστή. Στην καμπίνα θα υπάρχουν και χειριστήρια για την κίνηση πορείας και διεύθυνσης του γερανού, χειριστήρια για τη λειτουργία των εκτεινόμενων ποδαρικών σταθεροποίησης και διακόπτης για τον κύριο κινητήρα. Η καμπίνα θα διαθέτει σύστημα κλιματισμού (θέρμανση, ψύξη), κατάλληλο για τις καιρικές συνθήκες της Ελλάδας καθώς και σύστημα εξαερισμού. Η καμπίνα θα είναι εξοπλισμένη με ραδιόφωνο, σταχτοδοχείο και πυροσβεστήρα CO2.

Όργανα

Στην καμπίνα θα υπάρχουν τουλάχιστον τα ακόλουθα όργανα-ενδείξεις:

- κατάστασης κινητήρα (θερμοκρασία και πίεση ελαίου κινητήρα)
- μετρητής ωρών λειτουργίας
- ένδειξη ταχύτητας ανέμου
- ένδειξη μετρητής στάθμης καυσίμων
- μετρητής θερμοκρασίας για το υδραυλικό λάδι της κύριας δεξαμενής
- μετρητές πίεσης υδραυλικού ελαίου στα τμήματα του υδραυλικού κυκλώματος
- ενδεικτική λυχνία θέσεως των εκτεινόμενων ποδαρικών σταθεροποίησης (outriggers)
- κόρνα
- σύστημα ενδοεπικοινωνίας για επικοινωνία μεταξύ της καμπίνας χειριστή και του μηχανοστασίου.

- μεγάφωνο επικοινωνίας με το εξωτερικό περιβάλλον
- εσωτερικό και εξωτερικό σύστημα επικοινωνίας
- σύστημα φωτισμού καμπίνας, πίνακα οργάνων και χειριστηρίων
- λυχνίες προειδοποίησης και λυχνίες ελέγχου
- φώτα και σήματα πορείας
- δείκτης ασφαλούς ανύψωσης φορτίου (safe load indicator)
- οθόνη κατάστασης λειτουργίας γερανού, πραγματικές και οριακές τιμές για το βάρος, την ακτίνα και το ύψος ανύψωσης. Επίσης, ένδειξη της γωνίας κλίσης βέλους
- πίνακας ανυψωτικής ικανότητας ανά κατηγορία χρήση

Χειριστήρια

Όλες οι κινήσεις λειτουργίας του μηχανήματος ελέγχονται ηλεκτρονικά με τη βοήθεια μοχλο-χειριστηρίων (joystick) τύπου αυτόματης επαναφοράς. Τα σήματα από τα μοχλο-χειριστήρια προς τον προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή PLC, θα στέλνονται μέσω γρήγορου βιομηχανικού πρωτοκόλλου επικοινωνίας (π.χ.profibus / profinet) και θα ελέγχουν την λειτουργία των αντλιών και των μετατροπέων συχνότητας. Με τον τρόπο αυτό, οι λειτουργίες του γερανού είναι αδιαβάθμητης μεταβολής. Οι κινήσεις του γερανού, όπως η ανύψωση, η κίνηση βέλους και η περιστροφή, μπορούν να εκτελούνται ταυτόχρονα και να ενεργοποιούνται είτε από την καμπίνα χειριστή είτε μέσω συστήματος τηλεχειρισμού.

5.4. Ηλεκτροκίνητος περιστροφέας με άγκιστρο

Ο γερανός θα φέρει ηλεκτρο-υδραυλικό ηλεκτροκίνητο μπλοκ περιστροφέα με άγκιστρο, για την δυνατότητα περιστροφής του γάντζου μαζί με το τυχόν αναρτώμενο φορτίο. Τα απαραίτητα όργανα χειρισμού του θα είναι στην καμπίνα του χειριστή. Θα διαθέτει ασφαλή σύνδεση συρματόσχοινου, ελεύθερη περιστροφή αγκίστρου 360° πάνω σε ρουλεμάν και γλωσσίδα ασφαλείας στο άγκιστρο-γάντζο. Το μπλοκ περιστροφέα θα είναι εφοδιασμένο με ηλεκτρικό ψυκτροσυλλέκτη ώστε να επιτρέπει την ατέρμονη περιστροφή των συνδεδεμένων σε αυτό συσκευών (π.χ. συσκευή spreader, αρπάγη). Ο περιστροφέας θα διαθέτει δυνατότητα ακινητοποίησης της περιστροφής του.

Οι αρπάγες (spreader, αρπάγη τύπου «κουβά» clamshell bucket) θα πρέπει να αναρτώνται με άμεσο και εύκολο τρόπο από τον ηλεκτροκίνητο περιστροφέα.

5.4.1. Καλωδιοτύμπανο στο βέλος

Πάνω στο βέλος, σε θέση όσο το δυνατόν πιο κοντά στην άρθρωση επί του πύργου (για λόγους ευκολίας πρόσβασης για συντήρηση), θα είναι εγκαταστημένο ένα καλωδιοτύμπανο για την τροφοδοσία και τον έλεγχο του περιστροφέα αγκίστρου και των λοιπών ανυψωτικών συσκευών (όπως τη συσκευή spreader, ηλεκτρο-υδραυλική αρπάγη, κλπ).

6 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΡΑΝΟΥ

Το υδραυλικό σύστημα θα παρέχει υδραυλικό λάδι υπό πίεση για τις κινήσεις σταθεροποίησης, πορείας φρένων στην πορεία και βέλους.

Θα αποτελείται από κινητήρα, ελαστικό κόπλερ και αντλία ρυθμιζόμενης ροής.

Το υδραυλικό λάδι του συστήματος θα πρέπει να μην υπερθερμαίνεται ώστε να μην υπάρχουν διαρροές. Οι αντλίες και οι υδραυλικοί κινητήρες θα είναι χαλύβδινες, «επισκευάσιμες», με ρουλεμάν και όχι κουζινέτα τριβής.

Οι μεταλλικές σωληνώσεις θα είναι χαλύβδινες βαρέως τύπου χωρίς ραφές και οι ελαστικοί σωλήνες θα είναι βαρέως τύπου ενισχυμένοι. Στις συνδέσεις θα υπάρχουν ταχυσύνδεσμοι βαρέως τύπου αρίστης ποιότητας.

Θα υπάρχουν αρκετά σημεία ελέγχου της πίεσης σε κατάλληλες θέσεις ώστε να διευκολύνεται η γρήγορη διάγνωση των βλαβών. (Quickfitting).

Στη δεξαμενή του υδραυλικού λαδιού στα σημεία πλήρωσης, αναρρόφησης και επιστροφής, θα υπάρχουν κατάλληλα και επαρκή φίλτρα και μαγνήτες για τον καθαρισμό του υδραυλικού λαδιού. Η δεξαμενή θα φέρει δείκτη στάθμης ελαίου.

Το υδραυλικό σύστημα θα είναι προφυλαγμένο από χτυπήματα και εύκολο στον έλεγχο και τη συντήρησή του.

Τα διάφορα στοιχεία του υδραυλικού συστήματος (βαλβίδες, φίλτρα κλπ) θα πρέπει ως επί το πλείστον να είναι γραμμής βαρέως τύπου για κινούμενα οχήματα.

7 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός και η εγκατάσταση θα είναι σύμφωνα με τον κανονισμό 2014/30/ΕΕ.

Το ηλεκτροστάσιο, όπως προαναφέρθηκε θα αποτελεί ανεξάρτητο χώρο, στο οποίο θα υπάρχει ο γενικός πίνακας του γερανού και στον οποίο θα υπάρχει εγκατεστημένος ο Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (Programmable Logic Controller – PLC).

Θα υπάρχει δυνατότητα τροφοδοσίας είτε από την γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος (η οποία κινείται από τον κινητήρα του γερανού), είτε από εξωτερική παροχή.

Η κύρια τροφοδοσία από την γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος AC θα είναι 380-430 V, 50 Hz, 3-φάσεων.

Η τροφοδοσία από εξωτερική παροχή στο γερανό θα γίνεται μέσω ενός τυμπάνου περιέλιξης καλωδίου, που είναι τοποθετημένο στο όχημα/φορέα, με ηλεκτρικό καλώδιο μήκους τουλάχιστον 100m. Το ελεύθερο άκρο του καλωδίου θα φέρει τυποποιημένο ρευματολήπτη με την προσαρμογή του οποίου σε ρευματοδότη της ΟΛΒ θα είναι δυνατή η τροφοδοσία του γερανού από την αποβάθρα. Η τάση τροφοδοσίας από την αποβάθρα είναι 400V/50Hz. Η κίνηση του τυμπάνου περιέλιξης θα ελέγχεται από το PLC του γερανού, ενώ θα υπάρχουν οριακοί διακόπτες οι οποίοι θα αποτρέπουν περαιτέρω κίνηση για το πέρας της διαδρομής του καλωδίου είτε όταν αυτό τυλίγεται ή όταν ξετυλίγεται.

Όλοι οι κινητήρες, οι καλωδιώσεις και τα εξαρτήματά θα είναι προστατευμένα από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα. Όπου είναι δυνατόν, όλα τα ρελέ, οι επαφές και τα λοιπά εξαρτήματα θα είναι τοποθετημένα σε ράγα. Όλα τα εξαρτήματα θα είναι εύκολα προσβάσιμα και αντικαθιστάμενα.

Όλα τα καλώδια, βύσματα και συνδέσεις θα φέρουν ευκρινή σήμανση έτσι ώστε να είναι πιο εύκολη η συντήρηση. Όπου απαιτείται τα καλώδια θα οδεύουν σε σχάρες.

Ο γερανός θα φέρει κόρνα προειδοποίησης με ηχητική ικανότητα μεγαλύτερη του περιβάλλοντος θορύβου. Η κόρνα θα είναι χειροκίνητα χειριζόμενη από τον χειριστή του γερανού.

7.1. Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής PLC

Ο πλήρης έλεγχος λειτουργίας του γερανού θα γίνεται μέσω ενός προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) που θα λειτουργεί με κατάλληλο λογισμικό.

Η διαμόρφωση του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή PLC στο σύστημα διαχείρισης του γερανού θα είναι τέτοια ώστε να ελέγχει τόσο τις υδραυλικές αντλίες για τις κινήσεις της ανύψωσης βέλους, πορείας και εκτεινόμενων ποδαρικών σταθεροποίησης όσο και τους μετατροπείς συχνότητας (inverters) για τις κινήσεις της ανύψωσης φορτίου και περιστροφής. Το εγκατεστημένο PLC θα πρέπει να είναι εύκολα διαθέσιμο στην αγορά.

Η μονάδα θα είναι εγκατεστημένη σε χώρο προστατευμένο από τις επεμβάσεις των χειριστών. Θα δοθούν τα εγχειρίδια των τεχνικών χαρακτηριστικών και λειτουργίας του PLC στην Αγγλική γλώσσα με την παράδοση του γερανού.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει τουλάχιστον :

- τις απαραίτητες βισματούμενες κάρτες και περιφερειακές μονάδες (POWER SUPPLY, CPU, I/O MODULES κλπ.).
- 1 θύρα επικοινωνίας Profibus ή Profinet για τις απομακρυσμένες I/Os' ανωδομής, κατωδομής και Drives.
- 1 θύρα Ethernet για την επικοινωνία με το σύστημα επιτήρησης του γερανού (CMS) και την διαγνωστική οθόνη (HMI).

Οι μονάδες εισόδου - εξόδου (I/O MODULES) θα έχουν ενδεικτικές λυχνίες για την ένδειξη της κατάστασης κάθε εισόδου ή εξόδου.

Οι επικοινωνίες του PLC με τους παραπάνω ηλεκτρονικούς ρυθμιστές στροφών, όπως και με το σύστημα CMS θα γίνονται μέσω του τυποποιημένων διαύλων επικοινωνίας τύπου «profibus», για να αποφευχθεί ο μεγάλος όγκος καλωδίων που θα απαιτείτο διαφορετικά.

Για την ενδεχόμενη περίπτωση απώλειας του προγράμματος στην μνήμη RAM του PLC, θα πρέπει να υπάρχει ολοκληρωμένο κύκλωμα μνήμης, (για παράδειγμα: βυσματούμενη κάρτα τύπου EPROM ή παρόμοιο σύστημα), στην οποία θα είναι αποθηκευμένο το πλήρες πρόγραμμα και τα δεδομένα του PLC, έτσι ώστε να γίνεται γρήγορα και εύκολα η επαναφορά των λειτουργιών του PLC.

Το σύστημα θα διαθέτει οθόνη εντός της καμπίνας (touch screen display) όπου θα εμφανίζονται οι διάφορες ενδείξεις λειτουργίας, βλαβών, ελέγχου και μετρήσεων, υποχρεωτικά στην Ελληνική.

7.2. Φωτισμός

Η τάση φωτισμού να είναι 230 V, 50 Hz, 1 φάσης.

Για τον φωτισμό στο χώρο εργασίας κατά την διάρκεια της νύχτας, θα χρησιμοποιηθούν προβολείς LED. Θα υπάρχουν προβολείς τουλάχιστον στην κεφαλή του βέλους (μπούμας), στο μπροστινό και στο πίσω μέρος της περιστρεφόμενης υπερκατασκευής.

Φωτιστικά θα υπάρχουν τουλάχιστον στο χώρο της καμπίνας του χειριστή, στα μηχανοστάσια, στις πλατφόρμες και στις κλίμακες (σκάλες) της περιστρεφόμενης υπερκατασευής. Ο φωτισμός θα πρέπει εξασφαλίζει ικανά επίπεδα φωτισμού για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης και την αποφυγή ατυχήματος εξαιτίας μη ορατότητας στις κλίμακες.

Στο άκρο του βέλους (μπούμας) θα υπάρχει φως αεροπλοΐας.

7.3. Κλιματισμός

Η τάση λειτουργίας εξαρτάται από την ισχύ της κλιματιστικής μονάδας και θα είναι είτε 230 V, 50 Hz, 1 φάσης είτε 400 V, 50 Hz, 3 φάσεων. Για την λειτουργία τους και την ισχύ τους θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής.

Κλιματιστικές μονάδες θα πρέπει να υπάρχουν στην καμπίνα του χειριστή και στο ηλεκτροστάσιο. Σε ότι αφορά την κλιματιστική στην καμπίνα του χειριστή αυτή θα πρέπει να είναι ικανής ισχύος ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστη θερμοκρασία 21°C το χειμώνα και 25°C το καλοκαίρι. Η κλιματιστική-ές μονάδες του ηλεκτροστασίου θα πρέπει να είναι σχεδιασμένες ώστε να διατηρούν την εσωτερική θερμοκρασία χαμηλότερη από 40°C, ανεξάρτητα από την εξωτερική θερμοκρασία του περιβάλλοντος εργασίας του γερανού.

7.4. Χειριστήρια

Τα χειριστήρια για τις κινήσεις ανύψωσης και περιστροφής θα ενεργούν μέσω μετατροπέα συχνότητας (inverter) για ακριβείς ρυθμίσεις επιτάχυνσης / επιβράδυνσης.

Στην κίνηση ανύψωσης θα υπάρχει ασφάλεια έναντι υπερτάχυνσης ώστε να αποτρέπεται η καταβίβαση με ταχύτητα μεγαλύτερη του 20% της ονομαστικής ταχύτητας καταβίβασης

7.5. Σύστημα Ελέγχου και Διαχείρισης

Ο γερανός θα είναι εξοπλισμένος με εξειδικευμένο σύστημα ελέγχου και διαχείρισης (Crane Management System – CMS) και ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα, με δυνατότητα ηλεκτρονικής ρύθμισης όλων των παραμέτρων του γερανού, για τον εύκολο έλεγχο και διαχείριση του γερανού.

Μέσω αυτού του ολοκληρωμένου συστήματος, είναι δυνατή η απεικόνιση όλων των δεδομένων του γερανού σε οθόνη που θα βρίσκεται τοποθετημένη στην καμπίνα χειρισμού. Με αυτόν τον τρόπο ο χειριστής θα μπορεί να διαβάζει κατ' ελάχιστο όλα τα παρακάτω στοιχεία σε μια οθόνη:

- Λίστα ελέγχου για την κατάσταση του γερανού, την πορεία και το σύστημα στήριξης
- Πραγματικές και επιτρεπόμενες τιμές για το βάρος, την ακτίνα και το ύψος ανύψωσης
- Ταχύτητα ανέμου
- Κατάσταση λειτουργίας (γάντζος, spreader ή αρπάγη)
- Προειδοποιητικά μηνύματα
- Σφάλματα λειτουργίας και υποστήριξη για την αποκατάστασή τους (troubleshooting)
- Ένδειξη των υπολειπόμενων ωρών μέχρι την επόμενη συντήρηση
- Κατάσταση λειτουργίας κινητήρα
- Στάθμη καυσίμου
- Στατιστικά στοιχεία τα οποία αφορούν σφάλματα και απόδοση

8 <u>ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ</u>

Ο γερανός θα είναι σχεδιασμένος σύμφωνα με τους Διεθνείς Κανόνες Ασφαλείας και θα διαθέτει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω συστήματα – διατάξεις ασφαλείας:

8.1. Φρένα

Τα φρένα θα ενεργοποιούνται αυτόματα (αρνητικός τύπος) με την επαναφορά των σχετικών χειριστηρίων καθώς και σε περίπτωση βλάβης παροχής ηλεκτρικής / υδραυλικής ισχύος.

8.2. Φρένο Αποτροπής Ελεύθερης πτώσης φορτίου

Ο γερανός φέρει επιπλέον φρένο το οποίο βρίσκεται στο σύστημα ανύψωσης και επενεργεί απευθείας πάνω στο τύμπανο περιέλιξης συρματόσχοινου. Το φρένο θα επενεργεί σε περίπτωση αστοχίας οποιουδήποτε μέρους του μηχανισμού ανύψωσης το οποίο θα έχει σαν επίπτωση την ανεξέλεγκτη περιστροφή του τυμπάνου και την πτώση του φορτίου. Το σήμα για την ανεξέλεγκτη περιστροφή του τυμπάνου θα δίνεται από ταχογεννήτρια (encoder)

μέτρησης των στροφών κίνησης του τυμπάνου. Το φρένο θα είναι κατάλληλης δυναμικότητας ώστε όταν επενεργήσει να αποτρέψει την ελεύθερη πτώση του φορτίου.

8.3. Διακόπτες- Συσκευή"Dead Man / Present Man"

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι τοποθετημένοι δεξιά και αριστερά της θέσης του χειριστή και δεν επιτρέπουν καμία λειτουργία αν δεν είναι ταυτόχρονα ενεργοποιημένοι.

8.4. Οριακοί διακόπτες

Θα υπάρχουν οριακοί διακόπτες οι οποίοι θα ενεργοποιούνται αυτόματα διακόπτοντας τη σχετική κίνηση.

ΑΝΥΨΩΣΗ/ΚΑΤΑΒΙΒΑΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ: Οι κινήσεις και ειδικότερα το μήκος της διαδρομής των συρματόσχοινων κατά την ανύψωση/κατάβαση θα ελέγχονται από ηλεκτρικούς διακόπτες. Θα υπάρχει προ-οριακός και οριακός διακόπτης. Κατά την ενεργοποίηση του προ-οριακού διακόπτη θα μειώνεται η ταχύτητα ανύψωσης/κατάβασης, ενώ όταν ενεργοποιείται ο οριακός διακόπτης θα σταματάει η κίνηση. Το ύψος ανύψωσης θα ελέγχεται και από επιπλέον σύστημα, π.χ. μέσω της ταχογεννήτριας στον τύμπανο ανύψωσης. Για την εκτέλεση της κίνησης θα πρέπει όχι μόνο να μην έχουν ενεργοποιηθεί οι οριακοί διακόπτες αλλά και το μετρούμενο ύψος του γάντζου να μην έχει φτάσει την οριακή τιμή.

ΚΙΝΗΣΗ ΒΕΛΟΥΣ (LUFFING): Η ακτίνα του βέλους θα ελέγχεται επίσης από ηλεκτρικούς διακόπτες. Θα υπάρχει προ-οριακός και οριακός διακόπτης. Κατά την ενεργοποίηση του προ-οριακού διακόπτη θα μειώνεται η ταχύτητα βέλους, ενώ όταν ενεργοποιείται ο οριακός διακόπτης θα σταματάει η κίνηση.

8.5. Δείκτης Ανυψωτικής Ικανότητας

Στην οθόνη που είναι τοποθετημένη στην καμπίνα χειριστή, απεικονίζεται το πραγματικό ανυψούμενο φορτίο, η σχετική ακτίνα λειτουργίας και η γωνία του βέλους καθώς και η ροπή φόρτισης εκφρασμένη σε ποσοστό επί τοις εκατό της επιτρεπόμενης. Στην περίπτωση που η ροπή φτάσει την επιτρεπόμενη φόρτιση, αυτομάτως διακόπτεται και σταματάει κάθε κίνηση που προκαλεί την αύξηση της ροπής. Οπτικοί και ηχητικοί συναγερμοί ενεργοποιούνται όταν η ροπή πλησιάζει την επιτρεπόμενης φόρτισης.

8.6. Ανεμόμετρο

Στην οθόνη που είναι τοποθετημένη στην καμπίνα χειριστή απεικονίζεται η ταχύτητα του ανέμου. Ένας ακουστικός συναγερμός ενεργοποιείται όταν η ταχύτητα του ανέμου φθάσει τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή.

8.7. Συναγερμοί και προειδοποιήσεις

Στην οθόνη που βρίσκεται στην καμπίνα χειριστή εμφανίζονται τα πιθανά μηνύματα προειδοποίησης και συναγερμών.

Τα μηνύματα προειδοποίησης ενημερώνουν για καταστάσεις ή συνθήκες εργασίας που μπορούν σε ορισμένες περιπτώσεις να μπλοκάρουν κάποιες λειτουργίες. Αυτά τα οπτικά μηνύματα προ-συναγερμών λειτουργούν ως έλεγχος λειτουργιών και ως επίβλεψη των λειτουργιών εργασίας και εμφανίζονται στην οθόνη που βρίσκεται στην καμπίνα χειριστή. Επομένως, εάν κάποιο μήνυμα προ-συναγερμού είναι ενεργοποιημένο, αυτό δεν σημαίνει ότι υπάρχει κάποιο σφάλμα στο σύστημα, απλώς σημαίνει ότι ο γερανός είναι πολύ κοντά στο όριο των επιτρεπόμενων λειτουργιών του.

Τα μηνύματα συναγερμού, εκτός του ότι εμφανίζονται στην οθόνη στην καμπίνα χειριστή, σηματοδοτούνται και από έναν ηχητικό συναγερμό και πληροφορούν είτε για σφάλματα είτε για προβλήματα του γερανού. Τα μηνύματα συναγερμού εμφανίζονται σε ξεχωριστό παράθυρο στην οθόνη από αυτό που χρησιμοποιείται για τα μηνύματα προειδοποιήσεων. Για κάποια από αυτά τα μηνύματα συναγερμού και για λόγους ασφαλείας, ο γερανός θα μπορούσε να τεθεί εκτός λειτουργίας. Θα επιτρέπεται ο έλεγχος των μηνυμάτων συναγερμών και όλων των καταγεγραμμένων συμβάντων ενώ ο γερανός βρίσκεται σε λειτουργία. Όλα τα μηνύματα συναγερμών και τα καταγεγραμμένα δεδομένα μπορούν να ελεγχθούν ακόμη και μετά την παρέλευση χρονικού διαστήματος τουλάχιστον έξι (6) μηνών από την καταγραφή τους και είναι δυνατόν να καθοριστεί επακριβώς ποια χρονική στιγμή συνέβησαν τα σφάλματα αυτά.

8.8. Κομβία εκτάκτου ανάγκης

Για την αντιμετώπιση επικίνδυνων καταστάσεων, έχουν προβλεφθεί μπουτόν εκτάκτου ανάγκης μέσω των οποίων θα διακόπτεται κάθε κίνηση του γερανού. Τα μπουτόν εκτάκτου ανάγκης έχουν προβλεφθεί στις ακόλουθες τρεις θέσεις: στην καμπίνα χειριστή, στα τρία μηχανοστάσια (ανύψωσης, κινητήρα-γεννήτριας και ηλεκτροστάσιο), καθώς και στο μπροστινό και πίσω μέρος του σασί του οχήματος. Τα μπουτόν εκτάκτου ανάγκης επιβάλουν την άμεση διακοπή οποιασδήποτε λειτουργίας του γερανού για την αντιμετώπιση επικίνδυνων και κρίσιμων καταστάσεων για τον γερανό.

8.9. Διάταξη ασφαλούς πορείας γερανού

Η κίνηση πορείας του γερανού είναι δυνατή μόνο όταν έχει ασφαλιστεί μηχανικά (π.χ. πείρος) η περιστρεφόμενη υπερκατασκευή με το σασί του οχήματος και το βέλος βρίσκεται σε κατάλληλη θέση.

8.10. Διάταξη ελέγχου εκτεινόμενων ποδαρικών σταθεροποίησης

Ο γερανός θα μπορεί να λειτουργεί μόνο όταν ο γερανός έχει σταθεροποιηθεί σωστά. Σε αυτή την περίπτωση εάν αφαιρεθεί και το μηχανικό κλείδωμα μεταξύ περιστρεφόμενης υπερκατασκευής και σασί, ο γερανός θα μπορεί να λειτουργήσει. Για την ανύψωση των ποδαρικών προς πορεία, θα πρέπει να έχει ασφαλιστεί η υπερκατασκευή στο σασί.

8.11. Βαλβίδες ασφαλείας

Οι υδραυλικοί κύλινδροι ανύψωσης των ποδαρικών σταθεροποίησης καθώς και του βέλους θα διαθέτουν βαλβίδες ασφαλείας μέσω των οποίων οι υδραυλικοί κύλινδροι θα παραμένουν στην θέση τους σε περίπτωση διαρροής.

Επίσης, στο υδραυλικό κύκλωμα θα υπάρχουν ρυθμιστικές βαλβίδες για την προστασία του κυκλώματος από υπερβολική πίεση.

9 <u>ΛΟΙΠΑ</u>

9.1. Κεντρικό σύστημα λίπανσης

Θα υπάρχει αυτόματο κεντρικό σύστημα λίπανσης το οποίο θα παρέχει λίπανση κατ' ελάχιστον στα ακόλουθα σημεία:

- Το έδρανο περιστροφής
- Τα σημεία άρθρωσης του υδραυλικού κυλίνδρου στο βέλος (μπούμα)
- Τα σημεία άρθρωσης του βέλους στον πύργο της περιστρεφόμενης υπερκατασκευής

Το σύστημα θα είναι εγκατεστημένο σε προσβάσιμο σημείο και θα διαθέτει δεξαμενή

λιπαντικού – γράσου.

9.2. Σύστημα τηλεχειρισμού

Ο γερανός θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα απομακρυσμένου ελέγχου (τηλεχειρισμού) χωρίς καλώδιο (wireless). Η μονάδα ελέγχου θα είναι φορητή και αδιάβροχη. Η μονάδα θα διαθέτει οθόνη η οποία θα δείχνει κατ' ελάχιστον την λειτουργία (mode), την ακτίνα λειτουργίας και την ανυψωτική ικανότητα.

Χάρη σε αυτό το σύστημα ο χειριστής μπορεί να εκτελέσει τις κινήσεις του γερανού από οποιαδήποτε θέση πάνω ή κοντά στο μηχάνημα. Με το τηλεχειριστήριο είναι δυνατή η εκτέλεση όλων των κινήσεων, οι οποίες μπορούν να γίνουν από την καμπίνα του χειριστή, συμπεριλαμβανομένης της πορείας.

9.3. Κάμερα υποβοήθησης

Ο γερανός θα φέρει τουλάχιστον δύο έγχρωμες κάμερες για τη διευκόλυνση των κινήσεων φόρτωση-εκφόρτωσης στα αμπάρια του πλοίου και την μετακίνηση-πορεία του γερανού. Η μία κάμερα θα είναι τοποθετημένη στην άκρη του βέλους, ενώ η δεύτερη θα είναι στο πίσω μέρος του οχήματος και θα δείχνει την περιοχή κίνησης. Τα δεδομένα και των δύο καμερών θα απεικονίζονται σε μια έγχρωμη οθόνη που βρίσκεται τοποθετημένη στην καμπίνα χειριστή του γερανού.

9.4. Μικρο-κίνηση πορείας για «αλλαγή αμπαριού»

Ο γερανός θα έχει τη δυνατότητα να εκτελεί μικρο-κίνηση πορείας ολίγων μέτρων (π.χ. για το επόμενο αμπάρι του πλοίου), με απλό και εύκολο τρόπο, από την καμπίνα του χειριστή: Προς τούτο, ο γερανός θα πρέπει να είναι χωρίς φορτίο, θα ανυψώνονται λίγο τα ποδαρικά σταθεροποίησης (δεν απαιτείται σύμπτυξη των ποδαρικών) και θα εκτελείται αργά η κίνηση πορείας μέχρι το επόμενο αμπάρι.

9.5. Αποσυναρμολόγηση & συντήρηση

Η κατασκευή του γερανού θα έχει τέτοια δομή ώστε τα εξαρτήματα και οι διάφορες κατασκευές του γερανού να αποσυναρμολογούνται και συντηρούνται εύκολα. Στην ουσία, μετά την αφαίρεση των κοχλιών στερέωσης κάθε μηχανισμού και την αποσύνδεσή του, θα είναι έτοιμος προς απομάκρυνση/μετακίνηση. Το μηχανοστάσιο θα είναι εφοδιασμένο με εξαρτήματα ανύψωσης (π.χ. παλάγκο) για τη συντήρηση κάθε πλήρους μηχανισμού (π.χ. μηχανισμός ανύψωσης).

9.6. Πυρόσβεση

Ο γερανός θα φέρει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα μέσα πυρόσβεσης:

- Δύο (2) φορητούς πυροσβεστήρες CO2 5kg στο ηλεκτροστάσιο.
- Δύο (2) φορητούς πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως 6kg σε κάθε ένα από τα άλλα μηχανοστάσια (σύνολο τέσσερεις(4)), ήτοι στο μηχανοστάσιο με το βαρούλκο ανύψωσης και στο μηχανοστάσιο με τον κινητήρα και το υδραυλικό σύστημα.
- Έναν (1) φορητό πυροσβεστήρα CO2 5kg στην καμπίνα χειρισμού.
- Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης στον κύριο περιστρεφόμενο φορέα.

9.7. Βαφή

Η βαφή του μηχανήματος θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται προστασία από τις έντονα διαβρωτικές συνθήκες που επικρατούν στο λιμάνι.

Για τον χρωματισμό της τελικής βαφής οι διαγωνιζόμενοι θα προτείνουν με την προσφορά τους χρώματα κατά RAL, από τα οποία ο Οργανισμός Λιμένος Βόλου θα έχει την τελική επιλογή.

Σε κατάλληλα σημεία και στις δύο πλευρές του μηχανήματος θα είναι ευδιάκριτα γραμμένα τα αρχικά του Ο.Λ.Β. Α.Ε.

Σε κάθε πλευρά του οχήματος του γερανού θα τοποθετηθούν τα προβλεπόμενα από τη νομοθεσία ανακλαστικά βραδυπορείας και ευδιάκριτες, αισθητικές, ανακλαστικές λωρίδες-ζέβρες.

9.7.1. Προετοιμασία επιφανειών

Όλες οι επιφάνειες και τα μέρη του γερανού θα υποστούν αμμοβολή SA 2 ½ σύμφωνα με τους Σουηδικούς Κανονισμούς 055900 όπου αυτό είναι εφικτό. Όπου η εφαρμογή αμμοβολής δεν είναι εφικτή, θα γίνει απολίπανση των μεταλλικών επιφανειών. Η απολίπανση θα γίνει πριν την αμμοβολή.

9.7.2. Primer

Μετά την εφαρμογή της αμμοβολής θα γίνει εφαρμογή υποστρώματος Primer, πάχους ξηρού υμένα τουλάχιστον 60 μm.

9.7.3. Ενδιάμεσο χρώμα

Εφαρμογή δύο στρώσεων εποξικής ρητίνης δυο συστατικών, συνολικού πάχους ξηρού υμένα τουλάχιστον 120 μm.

9.7.4. Τελικό χρώμα

Εφαρμογή δύο στρώσεων ακρυλικού χρώματος, συνολικού πάχους ξηρού υμένα τουλάχιστον 50 μm.

9.7.5. Συνολικό Πάχος Βαφής

Συνολικό πάχος ξηρού υμένα περίπου 230 μm.