



ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ τ.τ.

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ τ.ε.

[Type the company name]

Πτυχιακη εργασια
«Ευρωπαϊκοί κανονισμοί γερανών»
«European crane regulations»

Όνομα σπουδαστή: Μπέγια Ένρι
Αρ. Μητρώου: 39721
Επιβλέπων καθηγητής: Δρ. Τσολάκης Αντώνιος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
1. Εισαγωγή – Βασικές Πληροφορίες	4
1.1 Ορισμοί.....	4
1.2 Χρήσεις και εξοπλισμός.....	5
1.3 Ατυχήματα και αιτίες ατυχημάτων	5
1.4 Αρμόδια Αρχή για την εφαρμογή της νομοθεσίας και τον έλεγχο της συμμόρφωσης..	5
1.5 Νέα προσέγγιση	6
2. Ευρωπαϊκή Οδηγία μηχανών 2006/42/ΕΚ	7
2.2 Διάθεση στην αγορά και έναρξη χρήσης	7
2.3 Διαδικασίες για την εκτίμηση της συμμόρφωσης γερανού	7
2.4 Τεχνικός φάκελος για τους γεραμούς	12
2.5 Σήμανση «CE».....	14
3. Κανονισμός Ανυψωτικών Μηχανημάτων ΚΥΑ υπ.αρ. Οικ. 15085/593 (ΦΕΚ 1186/Β/2003) 17	
3.1 Βαθμός επικινδυνότητας.....	17
3.2 Κατάταξη ανυψωτικών μηχανημάτων με βάση την επικινδυνότητά τους.....	17
3.2.1 Υψηλής επικινδυνότητας ανυψωτικά μηχανήματα.....	17
3.2.2 Μέσης επικινδυνότητας ανυψωτικά μηχανήματα	18
3.2.3 Χαμηλής επικινδυνότητας ανυψωτικά μηχανήματα	18
3.3 Αρχικοί και Περιοδικοί Έλεγχοι ανυψωτικών μηχανημάτων.....	19
4. ΕΚΘΕΣΗ & ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ (ΕΠΑΝ)ΕΛΕΓΧΟΥ	24
4.1 ΕΚΘΕΣΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	25
4.2 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ (ΕΠΑΝ)ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	32
5. ΕΙΔΗ ΓΕΡΑΝΩΝ	33
5.1 .ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ.....	33
5.1.1 ΚΡΕΜΑΣΤΕΣ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ	35
5.1.2 ΓΕΡΑΝΟΙ ΣΤΟΙΒΑΣΙΑΣ.....	35
5.2 ΓΕΡΑΝΟΙ ΜΕ ΠΥΛΩΝΕΣ	37
5.2.1 Γέφυρες μεταφόρτωσης.....	37
5.2.2 Γερανοί εμπορευματοκιβωτίων	38

5.2.3 Γερανοί εργοταξίων, ναυπηγείων	39
5.3 ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΙ ΓΕΡΑΝΟΙ	40
5.3.1 Συμπυκνόμενοι γερανοί.....	41
5.3.2 Είδη περιστρεφόμενων γερανών	41
5.3.2.1 Περιστρεφόμενοι γερανοί κολώνας	41
5.3.2.2 Περιστρεφόμενοι γερανοί τοίχου	42
5.3.2.3 Περιστρεφόμενοι γερανοί προβόλου	42
5.3.2.4 Περιστρεφόμενοι γερανοί πύργου	43
5.3.2.5 Γερανοί τύπου Derrick.....	44
5.3.2.6 Περιστρεφόμενοι γερανοί με πυλώνες.....	45
5.4 ΓΕΡΑΝΟΦΟΡΑ ΟΧΗΜΑΤΑ.....	47
5.4.1 Γερανοί φόρτωσης	48
5.4.2 Μεγάλοι αυτοκίνητοι γερανοί	49
6. ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΕΡΑΝΩΝ	50
7. ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΤΥΠΑ ISO ΓΕΡΑΝΩΝ	52
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ	57

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι γερανοί και γενικότερα τα ανυψωτικά μηχανήματα αποτελούν ένα αντικείμενο μελέτης και απασχόλησης για τους Μηχανολόγους και Ηλεκτρολόγους Μηχανικούς. Σκοπός της εργασίας είναι να παρουσιάσει τους κανονισμούς που υπάρχουν σε ευρωπαϊκό και σε εθνικό επίπεδο μέσα στην Ε.Ε. για όλα τα στάδια των γερανών, σχεδιασμός, κατασκευή, διάθεση στην αγορά, συντήρηση, περιοδικός έλεγχος – πιστοποίηση.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με τη Νέα Προσέγγιση κάνει προσπάθεια να εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη ασφάλεια των προϊόντων που κυκλοφορούν στην ευρωπαϊκή αγορά για την πρόληψη των ατυχημάτων. Γι' αυτό το λόγο υπάρχουν οδηγίες, κανονισμοί, πρότυπα, εθνικές νομοθεσίες, οργανισμοί τυποποίησης, διαπιστευμένοι φορείς, αρμόδιες αρχές κ.ά.

Οι γερανοί υπάγονται στην ευρωπαϊκή οδηγία των μηχανών 2006/42/ΕΕ και στην εργασία παρουσιάζονται οι υποχρεώσεις και τα βήματα που πρέπει να κάνει ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπός του ώστε ο γερανός να είναι συμμορφούμενος με την παραπάνω οδηγία και να κυκλοφορεί ελεύθερα στην κοινή ευρωπαϊκή αγορά.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναφέρονται τα είδη των γερανών και τα χαρακτηριστικά τους.

Παρουσιάζονται στο έκτο κεφάλαιο τα εναρμονισμένα πρότυπα (EN) και στο έβδομο τα διεθνή πρότυπα (ISO) σχετικά με τους γερανούς. Επίσης στο τέταρτο κεφάλαιο υπάρχουν τα σημεία ελέγχου βάσει του Κανονισμού Ανυψωτικών Μηχανημάτων (ΚΥΑ υπ.αρ. Οικ 15085/593/25.8.2003, ΦΕΚ 1186/Β/2003) και δίπλα τους οι απαιτήσεις βάσει προδιαγραφών για να είναι δεκτό το αποτέλεσμα του ελέγχου.

1. Εισαγωγή – Βασικές Πληροφορίες

1.1 Ορισμοί

Σύμφωνα με τον Κανονισμό 1025/2012 του Ευρωκοινοβουλίου για την Ευρωπαϊκή Τυποποίηση:

Πρότυπα είναι οι τεχνικές προδιαγραφές που έχουν εγκριθεί από αναγνωρισμένο φορέα τυποποίησης, για επανειλημμένη ή διαρκή εφαρμογή, των οποίων η τήρηση δεν είναι υποχρεωτική.

Τα διεθνή πρότυπα, είναι πρότυπα που έχουν εκδοθεί από διεθνή Οργανισμό τυποποίησης (ISO, IEC, ITU).

Τα ευρωπαϊκά πρότυπα είναι πρότυπα που έχουν εκδοθεί από τους ευρωπαϊκούς οργανισμούς τυποποίησης (CEN, Cenelec, ETSI).

Τα εναρμονισμένα πρότυπα είναι ευρωπαϊκά πρότυπα που έχουν εκδοθεί κατόπιν αιτήματος της Επιτροπής για την εφαρμογή της νομοθεσίας εναρμόνισης της Ένωσης. Ακλόυθως κι αυτά εφαρμόζονται σε οικιοθελή βάση.

Συχνή είναι και η χρήση γερμανικών (DIN) και βρετανικών (BS) προτύπων.



Εικόνα 1.1 - Λογότυπο CEN



Εικόνα 1.2 - Λογότυπο ISO

Η ευρωπαϊκή οδηγία 2006/42/ΕΕ ορίζει τι είναι μηχάνημα, δύο από τους ορισμούς είναι οι εξής:

- Σύνολο εξοπλισμένο ή το οποίο πρόκειται να εξοπλιστεί με σύστημα μεταδόσεως της κίνησης εκτός από άμεσα εφαρμοζόμενη ανθρώπινη ή ζωική δύναμη, απαρτιζόμενο από συνδεδεμένα μεταξύ τους τμήματα ή δομικά στοιχεία, από τα οποία τουλάχιστον ένα κινητό και τα οποία είναι συνενωμένα για συγκεκριμένη εφαρμογή.
- Σύνολο συνδεδεμένων μερών ή δομικών στοιχείων, ένα τουλάχιστον εκ των οποίων κινείται και τα οποία συναρμολογούνται με σκοπό την ανύψωση φορτίων και μοναδική πηγή ισχύος του οποίου είναι η άμεσα εφαρμοζόμενη ανθρώπινη δύναμη.

Ανυψωτικό μηχάνημα ορίζεται το μηχάνημα που προορίζεται για την ανύψωση και μετατόπιση στο χώρο φορτίων, αναρτημένων σε άγκιστρο ή με τη βοήθεια άλλης διάταξης ανάρτησης ή ανύψωσης (ΚΥΑ υπ.αρ. Οικ. 15085/593 (ΦΕΚ 1186/Β/2003)).

1.2 Χρήσεις και εξοπλισμός

Τα ανυψωτικά μηχανήματα αποτελούν πολύτιμα εργαλεία σε ένα ευρύτατο φάσμα παραγωγικών δραστηριοτήτων στη βιομηχανία, στις κάθε είδους κατασκευές, στις λιμενικές εγκαταστάσεις, στις μεταφορές, κλπ. Ο όρος ανυψωτικό μηχάνημα περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα εξοπλισμού, που ενδεικτικά περιλαμβάνει, τους οικοδομικούς γερανούς, τους αυτοκινούμενους γερανούς, τις γερανογέφυρες, τα βαρούλκα σε τροχιές, τα περονοφόρα και τα καλαθοφόρα οχήματα, τα αναβατόρια, τις αντλίες σκυροδέματος, κλπ.

1.3 Ατυχήματα και αιτίες ατυχημάτων

Τα συνηθέστερα ατυχήματα ανυψωτικών μηχανημάτων που αναφέρονται αφορούν :

- Στις ανατροπές των ανυψωτικών από κακή τοποθέτηση φορτίων ή υπερβολική ταχύτητα.
- Στον τραυματισμό ή/και θάνατο εργαζομένων σε χώρους κυκλοφορίας ανυψωτικών μέσων ή κάτω από ανυψωμένα φορτία.
- Στον τραυματισμό ή/και θάνατο εργαζομένων ως αποτέλεσμα χρήσης ανυψωτικού μέσου για ανύψωση ανθρώπων.
- Στις ηλεκτροπληξίες από επαφή ανυψωτικών μέσων ή εξαρτημάτων τους με ηλεκτροφόρα δίκτυα

Συνηθέστερα αίτια των παραπάνω ατυχημάτων με ανυψωτικά μηχανήματα είναι:

- αδιαφορία και έλλειψη ενημέρωσης
- εσφαλμένος χειρισμός ανυψωτικών μέσων από χειριστές
- απασχόληση στα ανυψωτικά μέσα μη αδειούχων ή άπειρων χειριστών
- κίνηση προσωπικού σε χώρους διέλευσης οχημάτων ή το αντίστροφο
- εσφαλμένη φόρτωση
- ελλιπής συντήρηση ή/και έλεγχος ανυψωτικών μέσων

1.4 Αρμόδια Αρχή για την εφαρμογή της νομοθεσίας και τον έλεγχο της συμμόρφωσης

Η 3η Διεύθυνση Κλαδικής Βιομηχανικής Πολιτικής (3η ΔΚΒΠ) της Γενικής Γραμματείας Βιομηχανίας (ΓΓΒ) του Υπουργείου Οικονομίας και Ανάπτυξης, είναι η μεταξύ των άλλων, αρμόδια αρχή της χώρας για :

- την παρακολούθηση της εφαρμογής της σχετικής εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας αναφορικά με τα ανυψωτικά μηχανήματα και την εποπτεία της αγοράς, καθώς και

- τον έλεγχο της συμμόρφωσης των συγκεκριμένων προϊόντων που κυκλοφορούν στην αγορά και χρησιμοποιούνται από τις επιχειρήσεις

Η ελεύθερη κυκλοφορία στην αγορά και η χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων διέπεται από δύο νομοθετήματα, τα οποία καλύπτουν :

- Τις απαιτήσεις ασφάλειας για την κατασκευή και την επισήμανσή τους με τη σήμανση CE, σύμφωνα με την Οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ, όπως αυτή εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο (ΠΔ 57/2010, ΦΕΚ 97/Α'/25.06.2010).
- Τον αρχικό έλεγχο και τον περιοδικό επανέλεγχο τους, όπως ορίζεται στον «Κανονισμό Ελέγχων Ανυψωτικών Μηχανημάτων» (ΚΥΑ υπ.αρ. Οικ 15085/593/25.8.2003, ΦΕΚ 1186/Β/2003).

1.5 Νέα προσέγγιση

Η ελεύθερη κυκλοφορία των προϊόντων αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της ενιαίας αγοράς.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, προκειμένου να καλύψει θέματα ασφάλειας και υγείας των πολιτών της Ευρώπης θεσπίζει νομοθεσία, τις γνωστές Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Οι Οδηγίες αυτές μεταφέρονται εντός καθορισμένου χρονικού διαστήματος στο εθνικό Δίκαιο των κρατών-μελών της ΕΕ. Η εφαρμογή των Οδηγιών. στα κράτη-μέλη, προϋποθέτει την ύπαρξη πρότυπων.

Για το σκοπό αυτό εντέλλονται η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης CEN και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης CENELEC να εκδώσουν εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα, που υποστηρίζουν τις ουσιώδεις απαιτήσεις των Οδηγιών. Οι φορείς μέλη της CEN και της CENELEC, μεταξύ των οποίων και ο ΕΛΟΤ για την Ελλάδα, είναι υποχρεωμένοι να υιοθετήσουν τα εναρμονισμένα πρότυπα ως εθνικά. Η χρήση των εναρμονισμένων προτύπων είναι προαιρετική, πλην όμως αποτελεί μονόδρομο, αφού σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να αναπτυχθεί τεχνολογία και δοκιμές που να καλύπτουν τις ουσιώδεις απαιτήσεις των Οδηγιών κατά ισοδύναμο με τα πρότυπα τρόπο.

2. Ευρωπαϊκή Οδηγία μηχανών 2006/42/EK

Η οδηγία 2006/42/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 17ης Μαΐου 2006, σχετικά με τα μηχανήματα είναι τροποποίηση της οδηγίας 95/16/EK. Η εφαρμογή της οδηγίας αφορά τον ασφαλή σχεδιασμό και κατασκευή των μηχανημάτων, καθώς και την ορθή εγκατάσταση και συντήρησή τους. Η εφαρμογή της οδηγίας έχει σκοπό την μείωση του μεγάλου αριθμού ατυχημάτων που προκαλούνται άμεσα από την χρήση των μηχανημάτων.

Στο πεδίο εφαρμογής της οδηγίας ανήκουν και τα ανυψωτικά μηχανήματα, συνεπώς και οι γερανοί.

2.2 Διάθεση στην αγορά και έναρξη χρήσης

1. Πριν από τη διάθεση του μηχανήματος στην αγορά ή/και την έναρξη χρήσης του, ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπός του:

α) εξασφαλίζει ότι το μηχάνημα πληροί τις σχετικές απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας που παρατίθενται στο παράρτημα Ι·

β) εξασφαλίζει ότι ο τεχνικός φάκελος που μνημονεύεται στο τμήμα Α του παραρτήματος VII είναι διαθέσιμος·

γ) παρέχει, ιδίως, τις αναγκαίες πληροφορίες, όπως οι οδηγίες χρήσης·

δ) εφαρμόζει τις δέουσες διαδικασίες εκτίμησης της συμμόρφωσης σύμφωνα με το άρθρο 12·

ε) συντάσσει τη δήλωση συμμόρφωσης ΕΚ σύμφωνα με το παράρτημα ΙΙ μέρος 1 τμήμα Α και διασφαλίζει ότι η δήλωση αυτή συνοδεύει το μηχάνημα·

στ) επιθέτει τη σήμανση «CE» σύμφωνα με το άρθρο 16.

2. Για τους σκοπούς της διαδικασίας του άρθρου 12, ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπός του διαθέτει τα απαραίτητα μέσα ή έχει πρόσβαση σε αυτά, προκειμένου να είναι σε θέση να διασφαλίζει τη συμμόρφωση του μηχανήματος προς τις βασικές απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας του παραρτήματος Ι.

2.3 Διαδικασίες για την εκτίμηση της συμμόρφωσης γερανού

Για να πιστοποιήσει τη συμμόρφωση του γερανού προς τις διατάξεις της οδηγίας 2006/42/EK, ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπός του εφαρμόζει μία από τις παρακάτω διαδικασίες αξιολόγησης της συμμόρφωσης.

ι). Όταν οι γερανοί έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με τα εναρμονισμένα πρότυπα και εφόσον τα πρότυπα αυτά καλύπτουν όλες τις σχετικές βασικές απαιτήσεις υγείας και

ασφάλειας, ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπός του εφαρμόζουν μία από τις ακόλουθες διαδικασίες:

α) Αξιολόγηση της συμμόρφωσης των γερανών με εσωτερικό έλεγχο της κατασκευής σύμφωνα με το παράρτημα VIII.

Για κάθε αντιπροσωπευτικό τύπο της υπό εξέταση σειράς γερανών, ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπός του καταρτίζει τον τεχνικό φάκελο.

Ο κατασκευαστής πρέπει να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε η διαδικασία κατασκευής να εξασφαλίζει τη συμμόρφωση των κατασκευαζόμενων γερανών προς τον τεχνικό φάκελο και προς τις απαιτήσεις της οδηγίας 2006/42/EK.

β) Εξέταση τύπου EK και τον εσωτερικός έλεγχος της κατασκευής γερανού κατά το παράρτημα VIII σημείο 3.

Η εξέταση τύπου EK είναι η διαδικασία με την οποία κοινοποιημένος φορέας διαπιστώνει και πιστοποιεί ότι αντιπροσωπευτικό μοντέλο γερανών («τύπος») πληροί τις διατάξεις της οδηγίας 2006/42/EK.

Ο κατασκευαστής πρέπει να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε η διαδικασία κατασκευής να εξασφαλίζει τη συμμόρφωση των κατασκευαζόμενων γερανών προς τον τεχνικό φάκελο και προς τις απαιτήσεις της οδηγίας 2006/42/EK.

γ) Πλήρης διασφάλιση της ποιότητας

Η εκτίμηση της συμμόρφωσης γερανών που κατασκευάζονται σύμφωνα με σύστημα πλήρους διασφάλισης της ποιότητας και η διαδικασία με την οποία κοινοποιημένος φορέας αξιολογεί και εγκρίνει το σύστημα ποιότητας και παρακολουθεί την εφαρμογή του, πραγματοποιείται ως εξής:

1) Ο κατασκευαστής εφαρμόζει εγκεκριμένο σύστημα ποιότητας για το σχεδιασμό, την κατασκευή, την τελική επιθεώρηση και τις δοκιμές, όπως καθορίζεται στο σημείο 2, και το οποίο υπόκειται στην εποπτεία που προβλέπεται στο σημείο 3.

2) Σύστημα ποιότητας

2.1. Ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπός του, υποβάλλει σε κοινοποιημένο φορέα της επιλογής του αίτηση αξιολόγησης του συστήματός του ποιότητας.

Η αίτηση περιλαμβάνει:

- το όνομα και τη διεύθυνση του κατασκευαστή και , ενδεχομένως, του εξουσιο-δοτημένου αντιπροσώπου του,
- τους τρόπους σχεδιασμού, κατασκευής, επιθεώρησης, δοκιμών και αποθήκευσης των γερανών,

- τον τεχνικό φάκελο, για έναν τύπο κάθε κατηγορίας γερανών, που σκοπεύει να κατασκευάσει,
- την τεκμηρίωση που αφορά το σύστημα ποιότητας,
- γραπτή δήλωση ότι η ίδια αίτηση δεν έχει υποβληθεί σε άλλο κοινοποιημένο οργανισμό.

2.2. Το σύστημα ποιότητας πρέπει να διασφαλίζει τη συμμόρφωση των γερανών προς τις διατάξεις οδηγίας των μηχανών. Όλα τα στοιχεία, απαιτήσεις και διατάξεις που εφαρμόζει ο κατασκευαστής πρέπει να περιλαμβάνονται σε τεκμηρίωση, η οποία τηρείται κατά συστηματικό και ορθολογικό τρόπο υπό τη μορφή μέτρων, διαδικασιών και γραπτών οδηγιών. Η τεκμηρίωση αυτή σχετικά με το σύστημα ποιότητας επιτρέπει την ομοιόμορφη ερμηνεία των μέτρων που αφορούν τις διαδικασίες και την ποιότητα, όπως προγράμματα, σχέδια, εγχειρίδια και φάκελοι ποιότητας.

Ειδικότερα, πρέπει να περιλαμβάνει επαρκή περιγραφή:

- των στόχων ποιότητας, του οργανογράμματος καθώς και των ευθυνών και αρμοδιοτήτων των στελεχών στον τομέα ποιότητας του σχεδιασμού και ποιότητας των μηχανημάτων,
- των τεχνικών προδιαγραφών σχεδιασμού, συμπεριλαμβανομένων των προτύπων που θα εφαρμοσθούν και, εφόσον τα πρότυπα δεν εφαρμόζονται πλήρως, των μέσων που θα χρησιμοποιηθούν προκειμένου να τηρηθούν οι βασικές απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας της παρούσας οδηγίας,
- των τεχνικών ελέγχου και επαλήθευσης του σχεδιασμού, των μεθόδων κατασκευής και των συστηματικών δράσεων που θα χρησιμοποιηθούν κατά το σχεδιασμό των γερανών τα οποία εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της οδηγίας των μηχανών,
- των αντίστοιχων τεχνικών κατασκευής, ελέγχου της ποιότητας και διασφάλισης της ποιότητας καθώς και των μεθόδων κατασκευής και συστηματικών δράσεων που θα χρησιμοποιηθούν,
- των ελέγχων και των δοκιμών που θα πραγματοποιηθούν πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την κατασκευή, με ένδειξη της συχνότητας με την οποία θα εκτελούνται,
- των φακέλων ποιότητας, όπως οι εκθέσεις επιθεώρησης και τα δεδομένα δοκιμών, τα δεδομένα βαθμονόμησης και οι εκθέσεις για τα προσόντα του αρμόδιου προσωπικού,
- των μέσων που επιτρέπουν την παρακολούθηση της υλοποίησης του σχεδιασμού και της ποιότητας των γερανών καθώς και την αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος ποιότητας.

2.3. Ο κοινοποιημένος φορέας αξιολογεί το σύστημα ποιότητας, προκειμένου να καθορίσει κατά πόσον αυτό ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις που προβλέπονται στο σημείο 2.2.

Τα στοιχεία του συστήματος ποιότητας που είναι σύμφωνα με το σχετικό εναρμονισμένο πρότυπο θεωρούνται επίσης σύμφωνα με τις αντίστοιχες απαιτήσεις που προβλέπονται στο σημείο 2.2.

Η ομάδα των ελεγκτών περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα μέλος με εμπειρία στην αξιολόγηση της τεχνολογίας των μηχανών. Η διαδικασία αξιολόγησης περιλαμβάνει επιθεώρηση στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή. Κατά την αξιολόγηση η ομάδα των ελεγκτών προβαίνει σε επανεξέταση των τεχνικών φακέλων που μνημονεύονται στο σημείο 2.1 δεύτερο εδάφιο τρίτη περίπτωση για να εξασφαλισθεί ότι συμφωνούν προς τις σχετικές απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας.

Η απόφαση κοινοποιείται στον κατασκευαστή ή στον εξουσιοδοτημένο αντιπρόσωπό του. Η κοινοποίηση περιλαμβάνει τα συμπεράσματα του ελέγχου και την αιτιολογημένη απόφαση αξιολόγησης. Πρέπει να προβλέπεται διαδικασία προσφυγής.

2.4. Ο κατασκευαστής δεσμεύεται να πληροί τις υποχρεώσεις που απορρέουν από το σύστημα ποιότητας, όπως αυτό έχει εγκριθεί, και να φροντίζει ώστε το εν λόγω σύστημα να παραμένει επαρκές και αποτελεσματικό.

Ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπός του ενημερώνει τον κοινοποιημένο φορέα, ο οποίος ενέκρινε το σύστημα ποιότητας, σχετικά με οποιαδήποτε σχεδιαζόμενη τροποποίηση του τελευταίου.

Ο κοινοποιημένος φορέας αξιολογεί τις προτεινόμενες τροποποιήσεις και αποφασίζει κατά πόσον το τροποποιημένο σύστημα διασφάλισης της ποιότητας εξακολουθεί να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις που προβλέπονται στο σημείο 2.2 ή κατά πόσον απαιτείται νέα αξιολόγηση.

Κοινοποιεί την απόφασή του στον κατασκευαστή. Η κοινοποίηση περιλαμβάνει τα συμπεράσματα του ελέγχου και την αιτιολογημένη απόφαση αξιολόγησης

3) Εποπτεία υπό την ευθύνη του κοινοποιημένου φορέα

3.1. Σκοπός της εποπτείας είναι να διασφαλισθεί ότι ο κατασκευαστής εκπληροί ορθά τις υποχρεώσεις που απορρέουν από το εγκεκριμένο σύστημα ποιότητας.

3.2. Ο κατασκευαστής εξουσιοδοτεί τον κοινοποιημένο φορέα προκειμένου ο τελευταίος να έχει πρόσβαση, για σκοπούς επιθεώρησης, στους χώρους σχεδιασμού, κατασκευής, επιθεώρησης, δοκιμής και αποθήκευσης, και του παρέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες, και συγκεκριμένα:

- την τεκμηρίωση σχετικά με το σύστημα ποιότητας,
- τους φακέλους ποιότητας οι οποίοι προβλέπονται στο τμήμα του συστήματος ποιότητας που αφορά το σχεδιασμό, όπως αποτελέσματα αναλύσεων, υπολογισμών, δοκιμών κ.λπ.,
- τους φακέλους ποιότητας που προβλέπονται στο τμήμα του συστήματος ποιότητας, το οποίο αφορά την κατα-σκευή, όπως οι εκθέσεις επιθεώρησης και τα δεδομένα δοκιμών, τα δεδομένα βαθμονόμησης, οι εκθέσεις σχετικά με τα προσόντα του αρμοδίου προσωπικού, κ.λπ.

3.3. Ο κοινοποιημένος φορέας πραγματοποιεί περιοδικούς ελέγχους, προκειμένου να βεβαιώνεται ότι ο κατασκευαστής διατηρεί και εφαρμόζει το σύστημα ποιότητας υποβάλλει έκθεση ελέγχου στον κατασκευαστή. Η συχνότητα των περιοδικών ελέγχων είναι τέτοια ώστε να διεξάγεται πλήρης αξιολόγηση κάθε τρία χρόνια.

3.4. Εξάλλου, ο κοινοποιημένος φορέας μπορεί να πραγματοποιεί αιφνιδιαστικές επισκέψεις στο χώρο του κατασκευαστή. Η αναγκαιότητα των εκτάκτων αυτών επισκέψεων και η συχνότητά τους καθορίζονται βάσει ενός συστήματος ελέγχου κατόπιν επισκέψεων, το οποίο διαχειρίζεται ο κοινοποιημένος φορέας. Στο σύστημα ελέγχου κατόπιν επισκέψεων λαμβάνονται κυρίως υπόψη οι ακόλουθοι παράγοντες:

- τα αποτελέσματα προηγούμενων επισκέψεων εποπτείας,
- η αναγκαιότητα διασφάλισης της παρακολούθησης τυχόν διορθωτικών μέτρων,
- ενδεχομένως, οι ειδικές συνθήκες που συνδέονται με την έγκριση του συστήματος,
- σημαντικές τροποποιήσεις στην οργάνωση της κατασκευής, στα μέτρα ή στις τεχνικές.

Επ' ευκαιρία των σχετικών επισκέψεων, ο κοινοποιημένος φορέας μπορεί, εφόσον είναι απαραίτητο, να πραγματοποιεί ή να αναθέτει την πραγματοποίηση δοκιμών που αποσκοπούν στην επαλήθευση της ορθής λειτουργίας του συστήματος ποιότητας. Υποβάλλει στον κατασκευαστή έκθεση επίσκεψης και, εφόσον πραγματοποιήθηκε δοκιμή, έκθεση δοκιμής.

4. Ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος εκπρόσωπός του φυλάσσει στη διάθεση των εθνικών αρχών επί δέκα έτη, υπολογιζόμενα από την τελευταία ημερομηνία κατασκευής:

- την τεκμηρίωση που προβλέπεται στο σημείο 2.1,
- τις αποφάσεις και τις εκθέσεις του κοινοποιημένου φορέα που αναφέρονται στο σημείο 2.4 τρίτο και τέταρτο εδάφιο, καθώς και στα σημεία 3.3 και 3.4.

ii). Όταν οι γερανοί δεν έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με τα εναρμονισμένα πρότυπα ή έχουν κατασκευασθεί μόνον εν μέρει σύμφωνα με τα πρότυπα αυτά, ή εάν τα εναρμονισμένα πρότυπα δεν καλύπτουν όλες τις σχετικές βασικές απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας, ή εάν δεν υπάρχουν εναρμονισμένα πρότυπα για τα συγκεκριμένα μηχανήματα, ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπος του εφαρμόζει μία από τις ακόλουθες διαδικασίες:

α) τη διαδικασία εξέτασης τύπου ΕΚ και τον εσωτερικό έλεγχο της κατασκευής του γερανού.

β) τη διαδικασία πλήρους διασφάλισης της ποιότητας όπως αναφέρεται πιο πάνω.

2.4 Τεχνικός φάκελος για τους γεραμούς

Στο παρόν μέρος περιγράφεται η διαδικασία κατάρτισης τεχνικού φακέλου. Ο τεχνικός φάκελος πρέπει να καταδεικνύει ότι το μηχάνημα πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας. Πρέπει να καλύπτει το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία του μηχανήματος, στο βαθμό που αυτό είναι απαραίτητο για την ανωτέρω αξιολόγηση. Ο εν λόγω τεχνικός φάκελος πρέπει να συντάσσεται σε μια ή περισσότερες επίσημες γλώσσες της Κοινότητας.

1. Ο τεχνικός φάκελος περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

α) Φάκελο κατασκευής, ο οποίος αποτελείται από τα εξής:

- γενική περιγραφή του μηχανήματος,
- το γενικό σχέδιο του μηχανήματος και των σχεδίων των κυκλωμάτων ελέγχου, καθώς και τις σχετικές περιγραφές και εξηγήσεις που απαιτούνται για την κατανόηση της λειτουργίας του μηχανήματος,

- τα λεπτομερή και πλήρη σχέδια, συνοδευόμενα από τυχόν σημειώσεις υπολογισμών, αποτελέσματα δοκιμών, πιστοποιητικά κ.λπ., που απαιτούνται για την επαλήθευση της συμμόρφωσης του μηχανήματος προς τις βασικές απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας,
- την τεκμηρίωση για την αξιολόγηση του κινδύνου, όπου θα περιγράφεται η ακολουθηθείσα διαδικασία, και η οποία περιλαμβάνει:
 - i) κατάλογο των βασικών απαιτήσεων υγείας και ασφάλειας που εφαρμόζονται στον γερανό
 - ii) ii) την περιγραφή των μέτρων προστασίας που έχουν ληφθεί για την εξάλειψη ή τη μείωση εντοπισθέντων κινδύνων και, ενδεχομένως, την αναφορά σε εναπομένοντες κινδύνους που συνδέονται με τον γερανό,
- τα πρότυπα και τις άλλες τεχνικές προδιαγραφές που χρησιμοποιήθηκαν, με αναφορά στις βασικές απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας που καλύπτουν αυτά τα πρότυπα,
- όλες τις τεχνικές εκθέσεις που παρέχουν τα αποτελέσματα δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν κατ' επιλογήν του κατασκευαστή, είτε από τον ίδιο, είτε από οργανισμό τον οποίο επέλεξε ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπός του,
- αντίτυπο των οδηγιών χρήσης του γερανού,
- ενδεχομένως, αντίγραφα της δήλωσης συμμόρφωσης EK για μηχανήματα ή άλλα προϊόντα που ενσωματώνονται στον γερανό,
- αντίγραφο της δήλωσης συμμόρφωσης EK.

β) στην περίπτωση παραγωγής εν σειρά, τα εσωτερικά μέτρα που εφαρμόζονται για να διασφαλίζουν τη διατήρηση της συμμόρφωσης των γερανών προς τις διατάξεις της οδηγίας των μηχανών.

Ο κατασκευαστής πρέπει να πραγματοποιήσει τις απαραίτητες έρευνες και δοκιμασίες στα τμήματα και στα εξαρτήματα ή στο πλήρες μηχάνημα προκειμένου να προσδιορίσει αν αυτό, ως εκ του σχεδιασμού ή της κατασκευής του, μπορεί να συναρμολογηθεί και να τεθεί σε λειτουργία με ασφάλεια. Οι σχετικές εκθέσεις και τα αποτελέσματα περιλαμβάνονται στον τεχνικό φάκελο.

2. Ο τεχνικός φάκελος του σημείου 1 πρέπει να βρίσκεται στη διάθεση των αρμόδιων αρχών των κρατών μελών για δέκα τουλάχιστον έτη από την ημερομηνία κατασκευής του γερανού ή, στην περίπτωση παραγωγής γερανών εν σειρά, από την ημερομηνία παραγωγής της τελευταίας μονάδας.

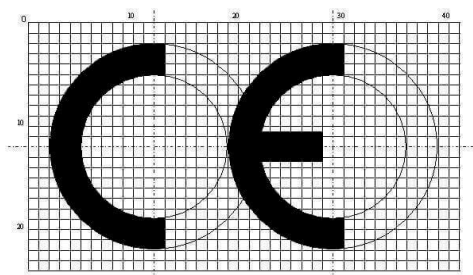
Ο τεχνικός φάκελος δεν πρέπει υποχρεωτικά να ευρίσκεται επί του εδάφους της Κοινότητας· επιπλέον, μπορεί να μην υφίσταται μονίμως υπό μορφή εγγράφων. Πρέπει, ωστόσο, να είναι δυνατόν να συγκεντρωθεί και να καταστεί διαθέσιμος, εντός χρονικού διαστήματος ανάλογου προς την πολυπλοκότητά του, από το πρόσωπο που καθορίζεται στη δήλωση συμμόρφωσης «ΕΚ».

Ο τεχνικός φάκελος δεν πρέπει υποχρεωτικά να περιλαμβάνει λεπτομερή σχέδια ή άλλες ειδικές πληροφορίες σχετικά με τα υποσυγκροτήματα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των μηχανημάτων, εκτός εάν η γνώση τους είναι απαραίτητη για τον έλεγχο της συμμόρφωσης προς τις βασικές απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας.

3. Η μη υποβολή του τεχνικού φακέλου μετά από δεόντως αιτιολογημένη συναφή αίτηση των αρμοδίων εθνικών αρχών, μπορεί να αποτελέσει επαρκή λόγο αμφισβήτησης του τεκμηρίου συμμόρφωσης των εν λόγω γερανών προς τις βασικές απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας.

2.5 Σήμανση «CE»

Η σήμανση συμμόρφωσης «CE» αποτελείται από το ακρωνύμιο «CE» με την ακόλουθη γραφική απεικόνιση:



Εικόνα 2.1

Η σήμανση «CE» επιτίθεται στον γερανό κατά τρόπο ορατό, ευανάγνωστο και ανεξίτηλο. Σε περίπτωση σμίκρυνσης ή μεγέθυνσης της σήμανσης «CE», πρέπει να διατηρούνται οι αναλογίες που προκύπτουν από την ανωτέρω γραφική απεικόνιση.

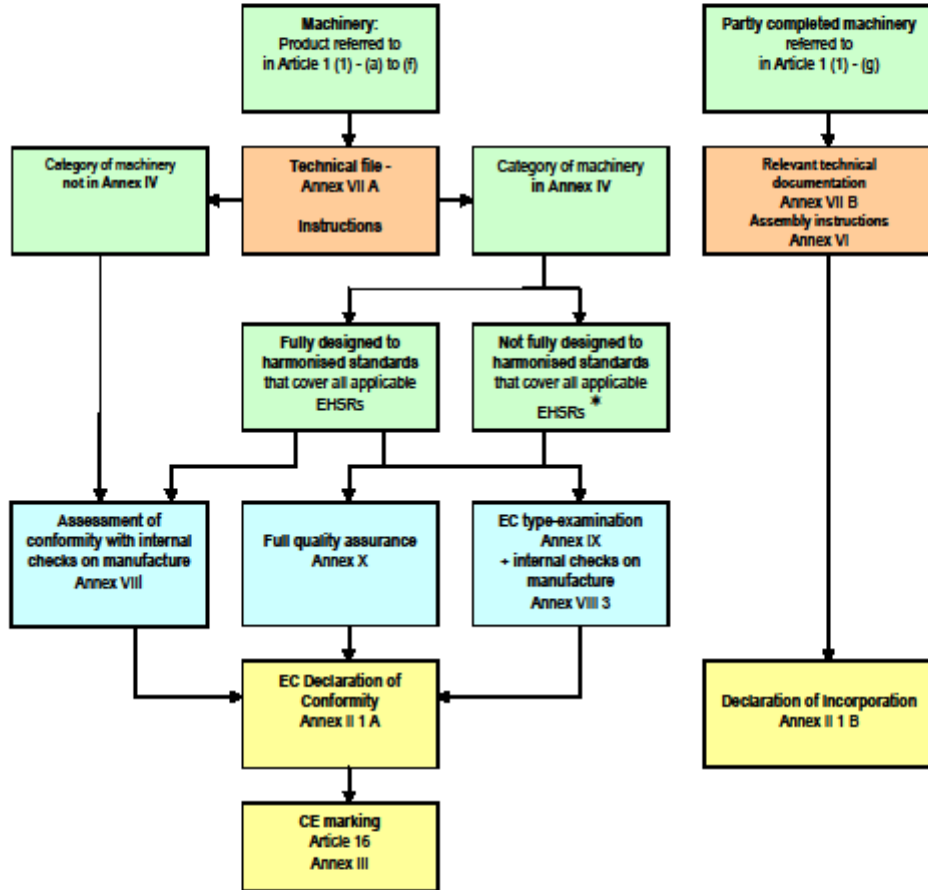
Τα διάφορα στοιχεία της σήμανσης «CE» πρέπει να έχουν την ίδια ή σχεδόν την ίδια κατακόρυφη διάσταση, που δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 5 mm. Η ελάχιστη αυτή διάσταση μπορεί να αγνοείται για τα μηχανήματα μικρού μεγέθους.

Η σήμανση «CE» πρέπει να τοποθετείται σε άμεση γειτνίαση προς το όνομα του κατασκευαστή ή του εντολοδόχου του, και να εφαρμόζεται σύμφωνα με την ίδια τεχνική.

Στις περιπτώσεις που εφαρμόζεται η διαδικασία πλήρους διασφάλισης της ποιότητας η σήμανση «CE» πρέπει να ακολουθείται από τον αναγνωριστικό αριθμό του κοινοποιημένου οργανισμού.

§132 Diagram of the procedures for the placing on the market of machinery and partly completed machinery

The following diagram summarises the procedures set out in Article 12 and 13:



* Harmonised standards are not available, the harmonised standards do not cover all the applicable EHSRs or the harmonised standards are not applied or are only partially applied.

Colour code: Product category Documents Procedure Declaration – marking

Εικόνα 2.2 - Διαδικασία συμμόρφωσης μηχανήματος και με την οδηγία 2006/42/ΕΕ. (Guide to application of the Machinery Directive 2006/42/EC 2nd edition 2010)

3. Κανονισμός Ανυψωτικών Μηχανημάτων ΚΥΑ υπ.αρ. Οικ. 15085/593 (ΦΕΚ 1186/Β/2003)

Σε κάθε κράτος υπάρχει σχετική νομοθεσία για τα ανυψωτικά μηχανήματα. Στην Ελλάδα υπάρχει ο Κανονισμός Ανυψωτικών Μηχανημάτων (ΦΕΚ 1186/Β/2003). Σε αυτόν τον κανονισμό εμπίπτουν όλα τα μηχανήματα τα οποία σχεδιάζονται και χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση ανυψωτικών εργασιών και τα οποία αναφέρονται στο άρθρο 2. Στις διατάξεις αυτού του Κανονισμού δεν εμπίπτουν τα ανυψωτικά μέσα τα οποία ανήκουν στον εξοπλισμό των πλοίων και οι ανελκυστήρες.

3.1 Βαθμός επικινδυνότητας

Η χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων για τη μετατόπιση ή μεταφορά φορτίων, ενέχει ένα βαθμό επικινδυνότητας σχετικά με την ασφάλεια των ατόμων, των υλικών και των αγαθών ή και των εγκαταστάσεων που βρίσκονται στον χώρο. Ο βαθμός επικινδυνότητας εξαρτάται από πολλές και διαφορετικές παραμέτρους, κυριότερες από τις οποίες είναι :

- η κατάσταση του ανυψωτικού μηχανήματος και του εξοπλισμού ανύψωσης, — ο τρόπος ανάρτησης,
- ο όγκος και το βάρος του φορτίου,
- ο περιβάλλον χώρος και τέλος,
- η εκπαίδευση και η κατάσταση του χειριστή του ανυψωτικού μηχανήματος.

3.2 Κατάταξη ανυψωτικών μηχανημάτων με βάση την επικινδυνότητά τους

Σύμφωνα με το άρθρο 2 του Κανονισμού, τα ανυψωτικά μηχανήματα ανάλογα με την επικινδυνότητά τους, κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες, την υψηλή, τη μέση και τη χαμηλή.

3.2.1 Υψηλής επικινδυνότητας ανυψωτικά μηχανήματα.

Η κατηγορία της υψηλής επικινδυνότητας περιλαμβάνει δύο υποκατηγορίες ανυψωτικών μηχανημάτων, την υποκατηγορία (Υ1) και την υποκατηγορία (Υ2).

Στην υποκατηγορία (Υ1) υπάγονται :

- οι γερανοί που λειτουργούν κοντά στη θάλασσα, όπως γερανοί ναυπηγοεπισκευαστικής ζώνης και γερανοί εξυπηρέτησης λιμένων,

- οι γερανοί που λειτουργούν σε χαλυβουργία, χυτήρια ή άλλες εγκαταστάσεις όπου διακινούνται επικίνδυνα υλικά όπως εύφλεκτα, εκρηκτικά, τοξικά, διαβρωτικά ανυψωτικής ικανότητας ίσης ή άνω των δύο τόνων,
- γερανογέφυρες ανυψωτικής ικανότητας ίσης ή άνω των πέντε (5) τόνων,
- οικοδομικοί πυργογερανοί,
- ανυψωτικές γέφυρες οχημάτων άνω των 4μ, και
- γερανοί επίτοιχοι ή επί ιστού ανυψωτικής ικανότητας ίσης ή άνω των δύο (2) τόνων.

Στην υποκατηγορία (Υ2) υπάγονται :

- τα ανυψωτικά μηχανήματα για τα οποία υπάρχει κίνδυνος πτώσης του χειριστή ή άλλου εργαζόμενου σε αυτό από κατακόρυφο ύψος άνω των τριών μέτρων,
- μηχανήματα έργων που είναι γερανοί, καλαθοφόρα, γερανοί-εκσκαφείς, γερανογέφυρες,
- γερανοί που λειτουργούν σε χαλυβουργία, χυτήρια ή άλλες εγκαταστάσεις όπου επεξεργάζονται επικίνδυνα υλικά, ανυψωτικής ικανότητας κάτω των δύο (2) τόνων,
- γερανογέφυρες ανυψωτικής ικανότητας έως πέντε (5) τόνων,
- γερανοί επίτοιχοι ή επί ιστού ανυψωτικής ικανότητας κάτω των δύο (2) τόνων.

3.2.2 Μέσης επικινδυνότητας ανυψωτικά μηχανήματα

Στη κατηγορία μέσης επικινδυνότητας κατατάσσονται :

- οι μικροί γερανοί οικοδομών μέχρι 250 κιλά (παπαγαλάκια),
- τα μηχανήματα έργων που είναι αναβατόρια, όπως π.χ. ανύψωσης οικοσκευών, τροφοδο-σίας αεροσκαφών, ασθενών επιβατών αεροσκαφών, εξέδρες εργασίας κ.ά., αντλίες σκυρο-δέματος ή περονοφόρα οχήματα,
- ανυψωτικές γέφυρες οχημάτων μέχρι 4 μέτρα.

3.2.3 Χαμηλής επικινδυνότητας ανυψωτικά μηχανήματα

Στην κατηγορία χαμηλής επικινδυνότητας κατατάσσονται :

- οι γερανοί μετακίνησης οχημάτων,
- οι χειροκίνητες μηχανές ανύψωσης φορτίου άνω των 100 κιλών,
- τα αναβατόρια, μη αυτοκινούμενα και υδραυλικοί μηχανισμοί με ψαλιδωτές εξέδρες ανυψωτικής ικανότητας άνω των 200 κιλών.

3.3 Αρχικοί και Περιοδικοί Έλεγχοι ανυψωτικών μηχανημάτων

Τα ανυψωτικά μηχανήματα υπόκεινται υποχρεωτικά:

- Σε αρχικό έλεγχο τύπου ΑΑ, το περιεχόμενο του οποίου αναφέρεται στον Πίνακα 1 Σκοπός του αρχικού ελέγχου είναι να εξασφαλίσει την ορθή εγκατάσταση και καλή λειτουργία της ανυψωτικής συσκευής και δεν είναι ο έλεγχος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις σχεδιασμού του ΠΔ 57/2010 περί ασφάλειας των μηχανών.

- Σε περιοδικό επανέλεγχο που διακρίνεται σε δύο τύπους:
 - Τύπος Α (πλήρης έλεγχος)
 - Τύπος Β (μερικός έλεγχος)

Οι έλεγχοι των ανυψωτικών μηχανημάτων μπορεί να διενεργούνται:

- 1) Από φορείς ελέγχου (ΦΕ) οι οποίοι έχουν εγκριθεί από το Υπουργείο Ανάπτυξης, σύμφωνα με την διαδικασία της Υ.Α. Φ.01.2/56790/ΔΠΠ 1828/2016 (ΦΕΚ 1897/Β/2005), είναι διαπιστευμένοι για τον σκοπό αυτό σύμφωνα με το πρότυπο ISO/IEC 17020 και των οποίων οι ελεγκτές μηχανικοί ικανοποιούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙ του παραπάνω Κανονισμού. Δηλαδή να είναι Διπλωματούχοι Μηχανικοί τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Να διαθέτουν πρακτική εμπειρία, οι μεν Διπλωματούχοι Μηχανικοί ΑΕΙ πέντε έτη και οι μεν Πτυχιούχοι Μηχανικοί ΤΕΙ δέκα έτη.

- 2) Από φυσικά πρόσωπα (Π), τα οποία σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις έχουν αρμοδιότητα ελέγχου της αντίστοιχης ηλεκτρομηχανολογικής εγκατάστασης και πληρούν τις προϋποθέσεις του Παραρτήματος ΙΙ του παραπάνω Κανονισμού, όπως αναφέρονται στην περίπτωση 1.

Ο τρόπος και η συχνότητα διενέργειας των παραπάνω ελέγχων, για κάθε κατηγορία ανυψωτικών μηχανημάτων, είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Κατηγορία ανυψωτικού (επικινδυνότητα)	Χρόνος αρχικού ελέγχου, Τύπος ΑΑ	Φορέας αρχικού ελέγχου	Περίοδος και τύπος επανελέγχου	Φορέας Επανελέγχου
Υψηλή 1	Αμέσως μετά την εγκατάσταση, εφόσον δεν εφαρμόζεται η παράγραφος 3.1 του Κανονισμού	ΦΕ	Κάθε 12 μήνες, Τύπος Β Κάθε 48 μήνες, Τύπος Α	ΦΕ ΦΕ
Υψηλή 2	Το αργότερο δώδεκα (12) μηνών από την έναρξη λειτουργίας	ΦΕ	Κάθε 24 μήνες, Τύπος Β Κάθε 48 μήνες, Τύπος Α	ΦΕ ΦΕ
Μέση	Το αργότερο εντός δώδεκα (12) μηνών από την έναρξη λειτουργίας	ΦΕ	Κάθε 30 μήνες, Τύπος Β Κάθε 60 μήνες, Τύπος Α	ΦΕ ή Π ΦΕ
Χαμηλή	Το αργότερο εντός είκοσι-τεσσάρων(24) μηνών από την έναρξη λειτουργίας	ΦΕ ή Π	Κάθε 60 μήνες, Τύπος Α	ΦΕ ή Π

Πίνακας 1

Μετά από κάθε συναρμολόγηση, μετατροπή ή σοβαρή επισκευή ανυψωτικού μηχανήματος θα πρέπει να διενεργείται έλεγχος Τύπου ΑΑ.

Ο Φορέας Ελέγχου επιτρέπεται, κατά την κρίση του να συντομεύει τα χρονικά διαστήματα που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα, να εκδίδει πιστοποιητικά με παρατηρήσεις, με παράλληλη ενημέρωση της Αρμόδιας Αρχής.

Οι διενεργούντες ελέγχους ανυψωτικών μηχανημάτων, οφείλουν να διατηρούν αρχεία με όλα τα σχετικά με τους ελέγχους στοιχεία, τα οποία θέτουν στη διάθεση της αρμόδιας ελεγκτικής αρχής όποτε ζητηθούν.

Τα ανυψωτικά μηχανήματα φορτίου χρήσης άνω των 1000 kg ή των οποίων η ροπή ανα-τροπής είναι τουλάχιστον ίσης προς 4000 Nm, πρέπει να είναι εξοπλισμένα με συστήματα προστασίας και ειδοποιήσεις του χειριστή, τα οποία εμποδίζουν τις επικίνδυνες μετατοπίσεις του φορτίου, σε περίπτωση:

- υπερφόρτωσης του ανυψωτικού:
είτε από υπέρβαση των μεγίστων φορτίων χρήσης , είτε από υπέρβαση των ροπών που οφείλονται στα ανωτέρω φορτία.
- υπέρβασης των ροπών που τείνουν να προκαλέσουν ανατροπή, ιδίως λόγω του ανυψούμενου φορτίου.

Κατά τη διάρκεια των ελέγχων πρέπει να συντάσσεται αναλυτική έκθεση με τους διενεργούμενους ελέγχους ή/και δοκιμές και να εκδίδεται Πιστοποιητικό Επανελέγχου.

Διαδικασία δοκιμών με φορτία

Κατά τη διενέργεια ελέγχων Τύπου ΑΑ ή Α (Αρχικού ή Περιοδικού Ελέγχου) σε ανυψωτικό μηχάνημα, ο Επιθεωρητής εκτελεί και δοκιμές με φορτία.

Πριν την εκτέλεση δοκιμών θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- Η εκτέλεση δοκιμών γίνεται μετά από την ενδελεχή επιθεώρηση του ανυψωτικούμηχανήματος και αφού διασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία του.
- Μετά την εκτέλεση κάθε δοκιμής με φορτίο και πριν από την εκτέλεση της επόμενης δοκιμής, θα πρέπει να ακολουθεί οπτικός ή/και διαστασιολογικός έλεγχος του ανυψωτικού μηχανισμού, ώστε να διαπιστωθεί τυχόν βλάβη ή φθορές.
- **Ονομαστικό Φορτίο** νοείται η μέγιστη ανυψωτική ικανότητα που ορίζεται από τον κατασκευαστή, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας του ανυψωτικού μηχανήματος. Στις περιπτώσεις όπου το ανυψωτικό μηχάνημα για οποιαδήποτε λόγο οφείλει να λειτουργεί σε χαμηλότερο φορτίο, τότε ως ονομαστικό φορτίο νοείται το μειωμένο αυτό φορτίο.
- Τα ανυψωτικά επί σιδηροτροχιών πρέπει να δοκιμάζονται επί σιδηροτροχιών που έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.
- Στην περίπτωση ανυψωτικών με ερπύστριες ή τροχούς η δοκιμή πρέπει να εκτελείται επί οριζοντίου εδάφους με μέγιστη κλίση 0,5%. Η πίεση των αεροθαλάμων των τροχών πρέπει να είναι αυτή που προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή με μέγιστη απόκλιση *3%.
- Κατά τη διάρκεια των δοκιμών η ταχύτητα του ανέμου θα πρέπει να είναι η προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή και δεν πρέπει να ξεπερνά τα 30 km/h.
- Ο χειρισμός του ανυψωτικού κατά τη διάρκεια των δοκιμών πρέπει να γίνεται από αδειούχο χειριστή και να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας.
- Τα βάρη που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση των δοκιμών πρέπει είτε να προκύπτουν από ζύγισμα σε ελεγμένη γεφυροπλάστιγγα, είτε, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, να τεκμηριώνεται με σαφή τρόπο η τιμή τους.

Οι δοκιμές ανύψωσης φορτίου περιλαμβάνουν:

- Στατική δοκιμή
- Δυναμική δοκιμή
- Δοκιμή ευστάθειας (αν είναι απαραίτητη)

Τα φορτία δοκιμών θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα κατασκευής και ελλείψει τούτων, όπως ορίζεται στα επόμενα.

Η στατική και η δυναμική δύναμη υπερφόρτισης δεν θα απαιτούνται ως μέρος του αρχικού ελέγχου, εάν έχουν ήδη διεξαχθεί από τον κατασκευαστή της συσκευής με την ίδια διάταξη χρήσης, όπως απαιτείται από την απαίτηση ασφαλείας 4.2.4 του παραρτήματος Ι της οδηγίας 2006/42/ΕΚ. Μόνο αν αυτές οι στατικές και δυναμικές δοκιμές δεν πραγματοποιήθηκαν από τον κατασκευαστή ή εάν πραγματοποιήθηκαν με διαφορετική διάταξη των εξαρτημάτων της συσκευής απ' ό,τι κατά την εγκατάστασή της, θα απαιτούνται νέες στατικές και δυναμικές δοκιμές υπερφόρτισης.

ΣΤΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ

Η στατική δοκιμή γίνεται για να διαπιστωθεί η κατασκευαστική καταλληλότητα και η απουσία κατασκευαστικών ατελειών του ανυψωτικού και των επιμέρους κατασκευαστικών του στοιχείων, καθώς και η ευστάθεια του ανυψωτικού.

Το φορτίο δοκιμής που ασκείται προοδευτικά πρέπει να ανυψώνεται από 100mm έως 200mm πάνω από το έδαφος και να παραμένει αναρτημένο για τουλάχιστον 10 min.

Το φορτίο της στατικής δοκιμής καθορίζεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστικό φορτίο P	Στατική δοκιμή
$P \leq 20 \text{tn}$	$(1,25 \times P) \text{tn}$
$20 \text{tn} \leq P \leq 50 \text{tn}$	$P + 5 \text{tn}$
$P > 50 \text{tn}$	$(1.1 \times P) \text{tn}$

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ

Η δυναμική δοκιμή γίνεται κυρίως για να διαπιστωθεί η καλή λειτουργία των μηχανισμών και των φρένων του ανυψωτικού.

Οι δυναμικές δοκιμές πρέπει να γίνονται για κάθε κίνηση του ανυψωτικού, ανεξάρτητα η μία από την άλλη εκτός αν προκύπτει από το εγχειρίδιο λειτουργίας ότι κάποιοι συνδυασμοί κινήσεων επάγουν μεγαλύτερες φορτίσεις στους μηχανισμούς του ανυψωτικού μέσου.

Οι δοκιμές πρέπει να περιλαμβάνουν επαναλαμβανόμενες εκκινήσεις και σταματήματα καθ'όλη τη διαδρομή της κίνησης.

Κατά τη δοκιμή πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε οι αναπτυσσόμενες επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις και ταχύτητες να είναι κατά το δυνατόν πλησιέστερα στις μέγιστες αποδεκτές από τον κατασκευαστή για την κανονική λειτουργία του ανυψωτικού.

Το φορτίο δοκιμής πρέπει να είναι $1.1 \times P$, όπου P το ονομαστικό φορτίο του ανυψωτικού, εκτός αν ειδικοί λόγοι επιβάλλουν μεγαλύτερη τιμή. Για την επιλογή του φορτίου P θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

ΔΟΚΙΜΗ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ

Η δοκιμή αυτή πραγματοποιείται στα αυτοκινούμενα ανυψωτικά προκειμένου να ελεγχθεί η ευστάθεια του ανυψωτικού.

Κατά τη δοκιμή επιλέγονται από όλους τους συνδυασμούς λειτουργίας εκείνοι κατά τους οποίους ασκείται στο ανυψωτικό η μεγαλύτερη ροπή ανατροπής.

Το φορτίο δοκιμής καθορίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$P_{\text{δοκ}} = 1.25 \times P + 0.1 \times F$$

όπου

F το βάρος της κεραίας του ανυψωτικού.



Εικόνα 3.1 – Επιθεώρηση πλωτού γερανού (AXIOM NTD Ltd)

4. ΕΚΘΕΣΗ & ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ (ΕΠΑΝ)ΕΛΕΓΧΟΥ

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η έκθεση και το πιστοποιητικό (επαν)ελέγχου ενός ανυψωτικού μηχανήματος, σύμφωνα με τον Κανονισμό ανυψωτικών μηχανημάτων (ΦΕΚ 1186/Β/2003).

Σύμφωνα με το Παράρτημα I Του Κανονισμού στην έκθεση αναγράφονται τα βασικά σημεία ελέγχου. Τα σημεία που επισημαίνονται με (*) ελέγχονται μόνο κατά τον έλεγχο τύπου ΑΑ.

Επίσης υπάρχουν και οι δύο στήλες «Αποδεκτό» και «Μη αποδεκτό» όπου συμπληρώνονται από τον επιθεωρητή του ανυψωτικού μηχανήματος.

Στην τελευταία στήλη συμπληρώνονται οι παρατηρήσεις του επιθεωρητή για το κάθε σημείο ελέγχου. Εδώ έχουμε συμπληρώσει τις απαιτήσεις ώστε να είναι αποδεκτό το κάθε σημείο ελέγχου και σύμφωνα με ποιες προδιαγραφές.

Το πιστοποιητικό (επαν)ελέγχου είναι σύμφωνα με το Παράρτημα III του Κανονισμού.

4.1 ΕΚΘΕΣΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ

ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΥΠΟΥ : ΑΑ Α Β ΕΚΤΑΚΤΟΥ
 (Μετατροπής – Επίσκευής)

Τα σημεία που επισημαίνονται με (*) ελέγχονται μόνο κατά τον έλεγχο τύπου ΑΑ

Αντικείμενο Ελέγχου	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Παρατηρήσεις (απαιτήσεις-προδιαγραφές)
Ι. ΓΕΝΙΚΑ			
1. Μελέτη : Έλεγχος Πληρότητας			
1.1 Μελέτη – Σχεδιαγράμματα (Έλεγχος πληρότητας της μελέτης) (*)			
1.2 Πιστοποιητικά (Δήλωση CE, Εξαρτήματα, Υλικά) (έλεγχος ταύτισης με τα εγκατεστημένα υλικά) (*) (αφορά έγκριση τύπου)			
1.3 Εγχειρίδιο λειτουργίας			(αφορά κυρίως νέα μηχανήματα με CE)
1.4 Βιβλίο συντήρησης και ελέγχων			
2. Σήμανση			
2.1 Πινακίδιο στοιχείων ανυψωτικού			Σε εμφανές σημείο
2.2 Ένδειξη ανυψωτικής ικανότητας ή διάγραμμα φόρτωσης			
2.3 Προειδοποιητικές σημάνσεις – μέτρα			Βλ. σχετική κατάσταση (VI-ΑΛΛΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ) (ISO 3864-1: 2003, §7.8.9)
3. Δομικά Στοιχεία & Μηχανολογικός Εξοπλισμός			
• Οπτικός έλεγχος καλής κατάστασης και μετατροπών			Άνευ εμφανών ελλείψεων-βλαβών-παραμορφώσεων-ρωγμών-διαρροών ή μετατροπών ιδιοκατασκευών και επεμβάσεων που επηρεάζουν την ασφαλή λειτουργία
• Έλεγχος συμμόρφωσης με σχέδια μελέτη και πιστοποιητικά (*)			(αφορά έγκριση τύπου)
3.1 Βάση Κορμός, Βραχίο-νες Ανυψωτικού			
3.1.1 Δομικά στοιχεία			Άνευ ελλείψεων, παραμορφώσεων εμφανών-προχωρημένων διαβρώσεων και δυσλειτουργίας, άνευ ρωγμών
3.1.2 Συγκολλήσεις			Μη καταστρεπτικοί έλεγχοι όπου απαιτείται (NDT)
3.1.3 Σύνδεσμοι-			Άνευ έλλειψης κοχλιών & ροδελών-χαλαρών κοχλιώσεων-ακατάλληλων ή ανεπαρκών προσδέσεων στο πλαίσιο

Αντικείμενο Ελέγχου	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Παρατηρήσεις (απαιτήσεις-προδιαγραφές)
3.1.4 (Μέσα Ανύψωσης) Συρματόσχοινα, Αλυσίδες, Έμβολα)			Άνευ στρεπτικών παραμορφώσεων (βυρίνες) Επίσης, βλ. VI-ΑΛΛΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ –Συρματό- σχοινα-Σταθερά
3.1.5 Αποσβεστήρες – Τέρματα διαδρομής			(άνευ ρωγμών και σωστά τοποθετημένα)
3.2 Διαδρομή Κίνησης του Ανωψωτικού			
3.2.1 Δομικά στοιχεία			Βλ. I-3.1.1
3.2.2 Σύνδεσμοι – Συγκολλήσεις			Βλ. I-3.1.2
3.2.3 Κινητήριος μηχανισμός, Φρένα			<u>Κινητήριος μηχανισμός:</u> Ομαλή και ταυτόχρονη εκκίνηση, άνευ τριγμών-ταλαντώσεων (πλαγιοφορείς) <u>Φρένα:</u> ομαλή, επαρκής και ομοιόμορφη πέδηση, επάρκεια αντιτριβικών πλακών
3.2.4 Τροχιές, Οδηγοί, Ράουλα – Τροχοί κίνησης			<u>Ράουλα-τροχοί κίνησης:</u> άνευ ρωγμών, διαβρώσεων, με ασφάλειες στους άξονες, χωρίς θορύβους κατά την περιστροφή από ρουλεμάν ή κουζινέτα, με σωστή οδήγηση (αυλάκι ή εντός πλαισίου) Άνευ ανωμαλιών, μεγάλων κενών στις ενώσεις ($\max D_{\text{τροχών}}/50$), επάρκεια στηρίξεων με τη βάση τους, άνευ προχωρημένης διάβρωσης
3.2.5 Οριοθέτες, Αποσβεστήρες			Βλ. I-3.1.5
3.2.6 Συστήματα ασφάλισης			Άνευ φθορών, ρωγμών, διαβρώσεων ή παραμορφώσεων
3.3 Φορείο – Ανωψωτι-κός Μηχανισμός			
3.3.1 Δομικά στοιχεία,			Βλ. I-3.1.1
3.3.2 Βαρούλκο, Τροχαλίες – Ράουλα			<u>Τροχαλίες:</u> Σωστή έδραση, με ασφάλιση αξόνων, άνευ επιφανειακών ρωγμών-χαράξεων στα αυλάκια, άνευ θορύβων στα κουζινέτα- ρουλεμάν, άνευ μεγάλου τζόγου, με ύπαρξη καλύμματος όπου υπάρχει κίνδυνος εισχώρησης ξένων αντικειμένων <u>Βαρούλκα:</u> διάμετρος $\min 30XD_{\text{συρματοσχ}}$, ύπαρξη διάταξης ελέγχου εκτροχιασμού και ομαλής τύλιξης. Άνευ επιφανειακών ρωγμών
3.3.3 Φρένα (Κατάσταση, Λειτουργικός έλεγχος)			Όπως I-3.2.3 και πέδηση ικανή διατήρησης σταθερού του αντίστοιχου φορτίου (έλεγχος A, AA)
3.3.4 Σύνδεσμοι, Συγκολλήσεις			Βλ. I-3.1.2 και I-3.1.3
3.4 Διαδρομή Φορείου			
3.4.1 - Σιδηροτροχιές Ράουλα – Τροχοί κίνησης,			Βλ. I-3.2.4
3.4.2 Αποσβεστήρες – Τέρματα διαδρομής			Βλ. I-3.1.5
3.4.3 Σύνδεσμοι – Συγκολλήσεις			Βλ. I-3.1.2 και I-3.1.3
3.4.4 Κινητήριος μηχανισμός, Φρένα			Βλ. I-3.2.3

Αντικείμενο Ελέγχου	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Παρατηρήσεις (απαιτήσεις-προδιαγραφές)
3.4.5 Συστήματα ασφάλισης			Βλ. I-3.2.6
3.5 Μέσα πρόσβασης			
3.5.1 Σκάλες			Ύπαρξη σε σταθερή θέση, όπου για λόγους επιθεώρησης-συντήρησης απαιτείται ανάβαση άνω των 3m, με προστασία πτώσης (§ ΕΛΟΤ EN 14122-1,2,3,4- Safety of machinery – permanent means of access to machinery)
3.5.2 Διάδρομοι			Ύπαρξη σταθερών διαδρόμων, όπου για λόγους επιθεώρησης-συντήρησης απαιτείται πρόσβαση σε ύψος άνω των 3m. Προστασία πτώσης ανθρώπων και αντικειμένων, άνευ κενών στο δάπεδο. (§ ΕΛΟΤ EN 14122-1,2,3,4- safety of machinery – permanent means of access to machinery)
3.5.3 Άλλα μέσα - Πλατφόρμες Εργασιών			Ύπαρξη σταθερών, καθαρών, με προστασία πτώσης, με προστασία και σήμανση έναντι κινητών μερών.
3.6 Άλλα στοιχεία			
3.6.1 - Τροχοί πορείας			
3.6.2 - Μέσα ευστάθειας – Αναβολείς πτώσης			Όπως I-3.1.1, ύπαρξη ενδείξεων, έλλειψη ρωγμών Πέλματα: κατάσταση, βάσεις υποστήριξης πελμάτων (EN 280- Πλατφόρμες εργασίας)
3.6.3 Αξονες, Συνδεσμολογία αξόνων			<u>Άξονες</u> : Άνευ παραμορφώ-σεων, ρωγμών, διαβρώσεων, με ασφάλιση <u>Συνδεσμολογία</u> : ελαστικοί σύνδεσμοι άνευ φθορών, μετατροπών, ομαλή εμπλοκή NDT όπου απαιτείται
3.6.4 Τύμπανα περιελίξεως καλωδίων			Ομαλή περιτύλιξη καλωδίων, ομαλή παρακολούθηση γέφυρας
3.6.5 Τροχαλίες			Βλ. I-3.3.2
3.6.6 Οδοντωτοί τροχοί			Άνευ θραύσης οδόντων, άνευ προχωρημένης φθοράς που επιφέρει μεγάλο τζόγο <u>Τζόγος</u> : <u>Με άτομα</u> → max 0.5m σε πλήρη έκταση βραχιόνων, με ονομαστικό φορτίο. <u>Άνευ ατόμων</u> → max 0.5m σε μήκος μπούμας ίσο με 7m, με ονομαστικό φορτίο <u>Άνευ ατόμων</u> → max 1m σε μήκος μπούμας ίσο 7 έως 15m, με ονομαστικό φορτίο <u>Άνευ ατόμων</u> → max 1.2m σε μήκος μπούμας μεγαλύτερο των 15m, με ονομαστικό φορτίο * εκτός αν ορίζει διαφορετικά ο κατασκευαστής

Αντικείμενο Ελέγχου	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Παρατηρήσεις (απαιτήσεις-προδιαγραφές)
3.6.7 Κοχλίες, περικοχλια, σφήνες			Όπως I-3.1.3, άνευ φθορών σε σπειρώματα, άνευ διαβρώσεων, περάσματα με με σφηνοειδή παρεμβύσματα σε κεκλιμένους μορφοδοκούς (προφίλ), άνευ ανεπαρκών κοχλιώσεων, τουλάχιστον ένα σπείρωμα πέραν του περικοχλίου
3.6.8 Υδραυλικά και πνευματικά συστήματα			<ul style="list-style-type: none"> • Άνευ ρωγμών στις συνδέσεις κυλίνδρου-εμβόλου, άνευ διαρροών στις τσιμούχες, στα στου συνδέσμους-ρακόρ και στο μπλοκ των βαλβίδων, που επηρεάζουν τη στεγανότητα • Max επιτρεπτή βύθιση φορτίου λόγω διαρροών: 0cm στα καλάθια, 2cm στους γεραμούς • Άνευ φθορών-χαράξεων στο έμβολο
3.6.9 Συστήματα προειδοποίησης, Προστασία υπερφόρτισης, Βαλβίδα ασφαλείας			<p><u>Συστήματα προειδοποίησης</u>: ύπαρξη φάρου, σειρήνας για την όπισθεν (για κινητούς γεραμούς) όπου υπάρχει κίνδυνος σύνθλιψης-πρόσκρουσης ή σύγκρουσης με άλλα άτομα-οχήματα.</p> <p><u>Προστασία υπερφόρτισης</u>: ύπαρξη, σύμφωνα με παρ. 4.2.2 παραρτήματος I της 2006/42/EK και ΦΕΚ 97/A/2010, στα 1000kg ή 40000Nm</p> <p><u>Βαλβίδα ασφαλείας</u>: ύπαρξη, οπτικός έλεγχος</p>
3.6.10 Προφυλακτήρες και συστήματα προστασίας			Ύπαρξη σε κινητά μέρη, όπου υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού ή πτώσης (βάσει παραρτήματος 98/37/EK 1, παρ. 1.4 για νέα μηχανήματα)
3.7 Συστήματα Λίπανσης			
3.8 Αποστάσεις Ασφαλείας, Προφυλακτήρες, Έδραση - Αγκυρώσεις			Βλ. I-3.6.10
4. Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός, Χειριστήρια -			<p><u>Για νέα μηχ/τα (έλεγχος AA)</u>: Ύπαρξη σήμανσης CE σε βασικά εξαρτήματα (πχ. Ρελαί, Μ/Σ, κλέμμες) Ηλεκτρολογικά σχέδια. Δήλωση Συμμόρφωσης για Πίνακες</p> <p><u>Σε παλιά μηχ/τα</u>: Ομαλή λειτουργία ρελαί (πίεση με επιστροφή μέσω ελατηρίου)</p> <p>EN 60204-1, safety of machinery electrical equipment of machines, general requirements</p>
4.1 Διακόπτες και ενεργοποιητές			<p>Ύπαρξη γενικού διακόπτη σε διακριτό-κλειόμενο κουτί στο κτίριο, με ανάλογη σήμανση για γερανογέφυρες. Ύπαρξη διακόπτη <i>emergency stop</i> (μανιτάρι) στα χειριστήρια και σε θέσεις που υπάρχει κίνδυνος ατυχήματος.</p> <p>(σε ελέγχους AA βλ. παράρτημα I, 2006/42/EK, παρ. 1.2.3, 1.2.4) και EN 418</p>

Αντικείμενο Ελέγχου	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Παρατηρήσεις (απαιτήσεις-προδιαγραφές)
4.2 Γραμμές τροφοδοσίας, γειώσεις, μονώσεις			<p><u>Γραμμές τροφοδοσίας:</u> Σε αποστάσεις ασφαλείας, άνευ φθορών στη μόνωση-στους ακροδέκτες, σωστά ανηρημένες και οδηγούμενες.</p> <p><u>Γειώσεις:</u> Ύπαρξη συνέχειας γείωσης σε όλα τα μεταλλικά μέρη (σε έλεγχο AA μετρίεται η συνέχεια γείωσης $\{\leq 1\Omega\}$ και η μόνωση $\{>0.5M\Omega\}$).</p>
4.3 Πίνακες, Καταναλωτές ισχύος			Σε κλειστά κουτιά, προσβάσιμοι, με εμφανή σήμανση. (Σήμανση CE + Declaration σε έλεγχο AA)
4.4 Συστήματα - Διακόπτες ασφαλείας			Ύπαρξη τερματικών διακοπών σε οριακές θέσεις, όπου λόγω ταχύτητας ή φορτίου υπάρχει κίνδυνος ατυχήματος (πρόσκρουσης, σύνθλιψης κλπ) <u>ISO 10245</u> , 1-5, Cranes – Limiting and indicating devices. ΕΛΟΤ EN 12077-2
4.5 Χειριστήρια			<u>Σε παλιά μηχ/τα:</u> Ομαλή λειτουργία κομβίων (πίεση με επιστροφή μέσω ελατηρίου) Δεν κολάνε ISO 7752, 1-5, Cranes – control layout and characteristics
4.7 Φωτισμός			Επαρκής στα σημεία χειρισμών και διακίνησης.
4.8 Γείωση.			Ύπαρξη συνέχειας γείωσης σε όλα τα μεταλλικά μέρη Μέτρηση με Ωμόμετρο ($<1\Omega$)
5. Εξοπλισμός Χειρισμού Φορτίου			(σε ελέγχους AA βλ. παράρτημα I, <u>2006/42/ΕΚ</u> .)
5.1 Συρματόσχοινα			Άνευ στρεπτικών παραμορφώσεων (βυρίνες) Επίσης, βλ. VI-ΑΛΛΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ –
5.2 Άλλα εξαρτήματα ανάρτησης Φορτίου			<u>Σαμπάνια:</u> βλ. I-5 <u>Σταθεροί μορφοδοκοί:</u> βλ. I-3.1.1
5.3 Αγκίστρα, Αρπάγες κ.λ.π.			Ύπαρξη ασφάλειας στους γάντζους, στους άξονες-πείρους, ευχέρεια κινήσεων, έλλειψη εμφανούς παραμόρφωσης διάβρωσης – ρωγμών -max παραμόρφωση στο άνοιγμα 10% -max μείωση πάχους 5% Απαγόρευση συγκολλήσεων – γεμίματος πάχους DIN 15405- Μέρος 1 §5,6 DIN 15405- Μέρος 2 §4,5
6. Προστασία Οδηγού			
6.1 Προστασία καμπίνας οδηγού			Βλ. I-4.6
6.2 Θέση οδηγού			Σταθερή, Άνευ φθορών, με απορρόφηση κραδασμών

Αντικείμενο Ελέγχου	Αποδεκτό	Μη Αποδεκτό	Παρατηρήσεις (απαιτήσεις-προδιαγραφές)
6.3 Χειριστήρια, Αντιεκρηκτική προστασία			<u>Χειριστήρια</u> : βλ. I-4.5 <u>Αντιεκρηκτική προστασία</u> : καλυμμένη και σταθερή θέση φιάλης αερίου, στεγανές σωληνώσεις και ρυθμιστής πίεσης, φλογοπαγίδα στις εξατμίσεις, απαγωγή στατικού ηλεκτρισμού με συνέχεια γείωσης
6.4 Σύστημα προστασίας και ειδοποίησης χειριστή			Σε περίπτωση υπέρβαρου-κίνδυνου ανατροπής ύπαρξη ηχητικής και οπτικής σήμανσης (έλεγχος ΑΑ)
II-ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΑ ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ			
1. Μέσα ευστάθειας, Αναβολείς πτώσης			Βλ. I-3.6.2
2 Στοιχεία οχήματος, Σήμανση, Προειδοποίηση			Βλ. I-2.1, I-2.3
3. Σύστημα ελέγχου ανύψωσης από τον θάλαμο, έλεγχος υπερφόρτωσης			Βλ. I-6.4, ύπαρξη κομβίου αναίρεσης ή μεταγωγής χειρι-σμών έξω από το θάλαμο, βλ. ΦΕΚ 1186/2003 παρ. 4.10
4. Σκελετός οχήματος, Τροχοί, ερπύστριες			Βλ. I-3.1.1 <u>Τροχοί</u> : βλ. I-3.6.1 <u>Ερπύστριες</u> : βλ. I-3.1.1, σωστή οδήγηση, χωρίς κίνδυνο εκτροχιασμού
5. Προστασία καμπίνας οδηγού			Βλ. I-4.6, ύπαρξη πυροσβεστήρα-φαρμακείο
IV-ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΕΡΓΩΝ ΠΟΥ ΕΜΠΙΠΤΟΥΝ ΤΙΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΗΣ (ΟΧΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝ ΣΕ ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΟΔΟΥΣ)			
1. Σύστημα Διεύθυνσης			Τεχνικός έλεγχος από εξουσιοδοτημένο συνεργείο
2. Σύστημα Ανάρτησης			Τεχνικός έλεγχος από εξουσιοδοτημένο συνεργείο
3. Σύστημα Πέδησης			Τεχνικός έλεγχος από εξουσιοδοτημένο συνεργείο
4. Τροχοί, ελαστικά, κλπ			Σύμφωνα με οδηγίες κατασκευαστή, επαρκές προφίλ, αέρας ή γόμωση
5. Φώτα			άνευ φθορών, καλή λειτουργία, με φώτα για όπισθεν, με φώτα πέδησης και αλλαγής πορείας

V. ΔΟΚΙΜΕΣ ΜΕ ΦΟΡΤΙΑ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Κατά τον έλεγχο τύπου AA (γερανογέφυρες), μετράται το βέλος κάμψης (1/800 ή 1/600 για βαρέως ή μη τύπου)

Σε γερανοφόρα (ανυψωτικά μεταβλητής ακτίνας): max φορτίο (μέσα πλησίον κέντρου βάρους) ενδιάμεσο φορτίο σε μέση ακτίνα (οριζόντια προβολή)
ελάχιστο φορτίο στη μέγιστη ακτίνα (οριζόντια προβολή)

Αντικείμενο Ελέγχου	Στατική Δοκιμή	Δυναμική Δοκιμή	Παρατηρήσεις
Διάταξη του ανυψωτικού μέσου, θέση βραχιόνων, φορέων ως προς το μήκος κ.λ.π.			

VI. ΑΛΛΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

I-2.3 προειδοποιητικές σημάνσεις-μέτρα

- 1) Προσοχή. Μην κάθεστε κάτω από ανηρτημένα φορτία.
- 2) Προσοχή. Μακριά από ηλεκτροφόρους αγωγούς.
- 3) Προσοχή. Μακριά από κινούμενα μέρη.
- 4) Προσοχή. Απαγορεύεται η ανύψωση ατόμων από τους γεραμούς.

Συρματόσχοινα: (ΕΛΟΤ 891, ISO 4309:2010 Maintenance, Inspection & discard)

Σταθερά (μετακίνησης – ανάρτησης βραχιόνων):

Επιτρεπτή μείωση διατομής → μικρότερη του 20% (λόγω διάβρωσης ή φθοράς) σε 2 συρματόσχοινα (ή 10% σε 1 συρματόσχοινο)

Επιτρεπτή θραύση συρματιδίων → μείωση διατομής μικρότερη του 20% ή μέχρι 3 επαναλαμβανόμενες θραύσεις στο ίδιο, σε διάστημα 100ΧD_{συρματοσχ.}

Κινητά (βαρούλκα):

Επιτρεπτή μείωση διατομής → μικρότερη του 10% (λόγω διάβρωσης ή φθοράς)

Επιτρεπτή θραύση συρματιδίων → μείωση διατομής μικρότερη του 10% ή μέχρι 2 επαναλαμβανόμενες θραύσεις στο ίδιο, σε διάστημα 100ΧD_{συρματοσχ.}

Πλέξεις ή ακροσύνδεσμοι (χυτοπρεσαριστοί ή ασφάλειες), (EN 13411 Rope grips, οδηγίες CASAR) καλή κατάσταση, άνευ ρωγμών, διαβρώσεων ή φθορών των άκρων πρόσδεσης των συρματοσχοίωνων (κλειδιά, κώνοι, χυτεύσεις κ.ά. μέσα πρόσδεσης)

Αλυσίδες:

(ISO 4347:2004, Leaf chains, Renold manual, page 13,15)

Επιμήκυνση max 5% σε μήκος ενός κρίκου και 3% σε μήκος 10 κρίκων

4.2 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ (ΕΠΑΝ)ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ

ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΥΠΟΥ : ΑΑ Α Β ΕΚΤΑΚΤΟΥ
 (Μετατροπής – Επίσκευής)

Αριθ. Πιστοποιητικού / Ημ/νία έκδοσης:	Ημ/νία ελέγχου: Τόπος ελέγχου:
----------------------------------------	---------------------------------------

Κάτοχος	Τύπος Ανυψωτικού
Κατασκευαστής	Πιστοποιηθείσα Ανυψωτική Ικανότητα
Αρ. Φακέλου – Σχεδίων	Έτος κατασκευής / Αριθμός σειράς
Άλλες λεπτομέρειες	
Πιστοποιητικό προηγούμενου ελέγχου Νομοθεσία – Προδιαγραφές ελέγχου Αριθ. Έκθεσης ελέγχου / επιθεώρησης	(αριθμός, ημ/νία, φορέας, τύπος)

Πιστοποιείται ότι το ανωτέρω ανυψωτικό μηχάνημα, μετά επιθεώρηση, έλεγχο και δοκιμές που υπέστη, τα αποτελέσματα των οποίων φαίνονται στις επισυναπτόμενες εκθέσεις, ευρέθη συμμορφούμενο στις απαιτήσεις της σχετικής Νομοθεσίας και προδιαγραφών.

Υπό την προϋπόθεση της εφαρμογής τακτικής συντήρησης του μηχανήματος και επιτήρησης της καλής κατάστασης και λειτουργίας των διατάξεων ασφάλειας, κρίνεται κατάλληλο και δεν υπάρχουν επιφυλάξεις για ασφαλή λειτουργία.

Παρατηρήσεις:

5. ΕΙΔΗ ΓΕΡΑΝΩΝ

Οι γερανοί είναι μηχανήματα ασυνεχούς μεταφοράς τα οποία μπορούν να σηκώσουν και να μετακινήσουν φορτία. Το φορτίο αναρτάται σε ένα μέσο πρόσδεσης ή παραλαβής φορτίου (συρματόσχοινο, αλυσίδα, αρπάγη, ηλεκτρο-μαγνήτης κ.λπ.). Οι γερανοί μπορούν να κινούνται σε σιδηροτροχιές ή ελεύθερα (γερανοφόρα οχήματα), να είναι σταθεροί σε μια συγκεκριμένη θέση ή τοποθετημένοι πάνω σε ένα πλωτό μέσο. Η κατάταξη τους κατά είδος και χρήση δίνεται στη σειρά προτύπων ISO 4301.

Τη χαλύβδινη κατασκευή στους γεραμούς αποτελούν στοιχεία όπως κεραίες, υποστηρίγματα, πυλώνες, φορείς, πλαίσια κυλιόμενων φορέων όπου πρέπει συχνά να διοχετευθούν μεγάλες δυνάμεις και ροπές σε πολύ μικρό χώρο με ευνοϊκό από πλευράς καταπόνησης τρόπο. Πρόκειται κατά κανόνα για συγκολλητές κατασκευές σε μορφή συμπαγή, δικτυώματος ή κιβωτίου από χάλυβες κατασκευών κατά προτίμηση από 5t 37- 3 ή 5t 52-3 που καταπονούνται δυναμικά. Στο ISO 20332:2016 καθορίζονται τα υλικά, οι παραδοχές για τα φορτία και οι επιτρεπόμενες τάσεις στη χαλύβδινη κατασκευή που αντιμετωπίζεται ως στατιστικά φορτισμένο σύστημα.

5.1 .ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ

Η γερανογέφυρα είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος γερανού κατάλληλος για τη μετακίνηση τεμαχίων σε μηχανουργεία , αίθουσες συναρμολόγησης και αποθήκες. Η φόρτωση υλικών χύδην διεξάγεται με αρπάγες. Οι δύο φορείς κεφαλής, στους οποίους εδράζονται οι τροχοί του γερανού, κινούνται πάνω σε γερανοτροχιές που είναι συνήθως τοποθετημένες ψηλά. Οι φορείς της γερανογέφυρας, πάνω στους οποίους κυλιέται το φορείο, στηρίζονται στα δύο άκρα τους στους φορείς κεφαλής. Η επιφάνεια εργασίας της γερανογέφυρας αντιστοιχεί σε ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο. Κατά την κατασκευή πρέπει να ληφθεί πρόνοια ώστε η απόσταση του ακρίστρου ανάρτησης να απέχει όσο το δυνατόν λιγότερο από τους πλευρικούς και μετωπικούς τοίχους της αίθουσας. Για τη συντήρηση των μηχανημάτων πρέπει να προβλέπονται σκάλες ανόδου και διάδρομοι πρόσβασης προστατευμένοι με κιγκλιδώματα για ασφάλεια έναντι ατυχημάτων. Κατά την εκκίνηση και πέδηση δεν επιτρέπεται να ολισθαίνουν οι τροχοί του γερανού και του φορείου. Γωνιακή θέση και "κόλλημα" της γερανογέφυρας κατά την κίνηση προκαλούν μέσω των κρούσεων μαζικές δυνάμεις. Αυτό το φαινόμενο αντιμετωπίζεται με καλή παραλληλότητα των τροχιών και των ατράκτων των τροχών στον φορέα κεφαλής καθώς και με μικρές κατά το δυνατόν αποκλίσεις στις διαμέτρους των τροχών. Σε εγκαταστάσεις που λειτουργούν σε ανοιχτό χώρο εκλέγονται ισχυρότερα συστήματα κίνησης λόγω των φορτίων που προέρχονται από τον άνεμο. Επίσης είναι απαραίτητη η ασφάλιση τους για να μην παρασύρονται όταν είναι στάσιμοι από τον άνεμο.

Για φορτία έως 10 t περίπου και ανοίγματα έως 20 m μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κύριος φορέας μια δοκός I και το φορείο να κινείται στο κάτω πέλμα. Συνήθως όμως οι φορείς γερανογεφυρών κατασκευάζονται σήμερα συγκολλητοί σε μορφή κλειστού κιβωτίου. Οι φορείς κεφαλής κατασκευάζονται επίσης συγκολλητοί από ελάσματα ή δοκούς και βιδώνονται πάνω στους κυρίως φορείς της γερανογέφυρας. Γενικά οι φορείς σε μορφή κιβωτίου είναι ιδιαίτερα κατάλληλοι για μεγάλα φορτία και ανοίγματα γιατί η κλειστή μορφή εξασφαλίζει μεγάλη ακαμψία.

Το πλαίσιο των κυλιομένων φορέων κατασκευάζεται συγκολλητό επίσης από τυποποιημένους δοκούς, στραντζαριστά προφίλ ή ελάσματα. Τα επιμέρους τεμάχια της κατασκευής τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο στο πλαίσιο ώστε οι δυνάμεις στους τροχούς να είναι περίπου ίσες.

Οι γερανογέφυρες κυλίνουν συνήθως πάνω σε τέσσερις τροχούς τοποθετημένους ανά δύο σε κάθε φορέα κεφαλής. Για βαριά φορτία οι τροχοί συνδέονται ανά δύο σε ένα σύστημα ώστε ο γερανός να στηρίζεται συνολικά σε οκτώ τροχούς. Σε μεγάλα ανοίγματα γερανογεφυρών κάθε φορέας κεφαλής διαθέτει πολλές φορές δικό του σύστημα κίνησης. Όταν υπάρχει κίνηση χειρός, σε μικρά ανοίγματα, τότε ο αλυσοτροχός κίνησης τοποθετείται στον ένα φορέα κεφαλής και κινεί τον τροχό πορείας μέσω απλού μειωτήρα. Η κίνηση μπορεί να μεταδοθεί και στον άλλο φορέα κεφαλής μέσω μιας ατράκτου τοποθετημένης κατά μήκος της γέφυρας. Στο τέλος της γερανοτροχιάς τοποθετούνται σταθερά εμπόδια για να εμποδίζεται η πτώση του γερανού. Για τον περιορισμό των κρούσεων κατά την πρόσκρουση προβλέπονται στα δύο άκρα του φορέα κεφαλής προσκρουστήρες από ελαστικό (όταν η ταχύτητα κίνησης είναι μεγαλύτερη των 40 m/min), Για μεγάλες ταχύτητες κίνησης υπάρχουν στο τέλος της γερανοτροχιάς τερματικοί διακόπτες ασφαλείας που διακόπτουν τη λειτουργία των κινητήρων προτού φθάσει ο γερανός στα τελικά εμπόδια της τροχιάς, ώστε να μην πέσει με ορμή πάνω τους.



Εικόνα 5.1 – Γερανογέφυρα διπλού φορέα με επικαθήμενο βαρουλκοφορείο

5.1.1 ΚΡΕΜΑΣΤΕΣ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ

Ο κύριος φορέας των κρεμαστών γερανογεφυρών είναι ανηρτημένος σε φορείς κεφαλής μικρού μήκους που κινούνται στο κάτω πέλμα τροχιών στερεωμένων στην οροφή του κτιρίου (εικόνα 5.2). Λόγω της υψηλής φόρτισης του κάτω πέλματος των τροχιών, ιδιαίτερα μέσω της πρόσθετης τοπικής καταπόνησης σε κάμψη, αναπτύχθηκαν για την περίπτωση αυτή ειδικά προφίλ από υλικά υψηλής αντοχής με ιδιαίτερα χοντρά πέλματα. Η στερέωση των τροχιών στην οροφή γίνεται με αγκυρώσεις εφελκυσμού και συνδέσεις ώστε να είναι δυνατή μια ελαφρά πλευρική ταλάντευση της γερανοτροχιάς. Η γέφυρα της κρεμαστής γερανογέφυρας, τύπου ενός ή δύο φορέων κατασκευασμένων από συγκολλημένα ελάσματα ή μορφής κιβωτίου, φέρει το κυλιόμενο φορείο που κινείται σε τροχιά συγκολλημένη στο κάτω μέρος του κυρίως φορέα.

Η κίνηση του γερανού και του φορείου επιτυγχάνεται μέσω κανονικών τυποποιημένων ηλεκτρομειωτήρων ή μέσω τροχών τριβής. Στη δεύτερη περίπτωση ο ηλεκτρομειωτήρας με πέδη κινεί ένα τροχό τριβής από ελαστικό ή πλαστικό που πιέζεται μέσω ελατηρίων στο κάτω μέρος των τροχιών. Ως σύστημα ανύψωσης χρησιμοποιούνται συνήθως κανονικά ηλεκτρικά βαρούλκα. Ο χειρισμός γίνεται από το δάπεδο ή σπανιότερα από καμπίνα. Για μεγάλα ανοίγματα ή γερανογέφυρα μπορεί να αναρτηθεί και να κινείται σε περισσότερες από δύο τροχιές.



Εικόνα 5.2 – Γερανογέφυρα μονού φορέα με κρεμαστό βαρούλκοφορείο

5.1.2 ΓΕΡΑΝΟΙ ΣΤΟΙΒΑΣΙΑΣ

Οι γερανοί στοιβασίας είναι γερανογέφυρες με κάθετη οδήγηση του φορτίου και περιστρεφόμενο φορείο. Αποτελεί συνδυασμό της λειτουργίας μιας γερανογέφυρας και της ανυψωτικής διάταξης ενός περνοφόρου οχήματος. Η εικόνα 5.3 δείχνει ένα σύγχρονο γερανό στοιβασίας με τηλεσκοπικό ιστό και φανερώνει συγχρόνως την περιοχή χρησιμοποίησης των γερανών αυτών δηλαδή αποθήκες περιορισμένου χώρου

με ή χωρίς ράφια για σχετικά βαριά υλικά όπως ελάσματα, χαλύβδινες ράβδοι, σωλήνες, σανίδες, ρόλοι χαρτιού, βαρέλια, παλέτες κ.ά. Πλεονεκτήματα αυτής της αποθηκευτικής διάταξης αποτελούν οι στενοί διάδρομοι εξυπηρέτησης και το μεγάλο ύψος στοιβασίας που φθάνει τα 12 m. Το σχήμα 5-10 δείχνει επίσης τους τρεις απαιτούμενους βαθμούς ελευθερίας για την κίνηση του μέσου παραλαβής φορτίου.

Μια γερανογέφυρα συνήθους τύπου ενός ή δύο φορέων ή μια κρεμαστή γερανογέφυρα φέρει το φορείο στοιβασίας με το σύστημα περιστροφής στο οποίο είναι στερεωμένος ένας σταθερός ή τηλεσκοπικός ιστός. Ο σταθερός ιστός 115 αποτελεί εμπόδιο στη διέλευση από το διάδρομο και δεν επιτρέπει το πέρασμα πάνω από σιδηροδρομικά βαγόνια και φορτηγά οχήματα. Ο τηλεσκοπικός ιστός δεν έχει αυτά τα μειονεκτήματα. Αποτελείται από ένα σταθερό, εδρασμένο στο περιστρεφόμενο μέρος του φορείου, τεμάχιο σωλήνα μέσα στο οποίο κινούνται κάθετα άλλα σωληνωτά τεμάχια. Σε αυτόν τον τηλεσκοπικό ιστό ανέρχεται και κατέρχεται το φορείο ανύψωσης που φέρει τις περόνες ή την πλατφόρμα παραλαβής του φορτίου.

Ως συστήματα ανύψωσης χρησιμοποιούνται τα συνήθη ηλεκτρικά βαρούλκα με συρματόσχοινο ή αλυσίδα, με ταχύτητα ανύψωσης περίπου 12 m/min. Με αλλαγή των πόλων η ταχύτητα μειώνεται στο τέλος της διαδρομής για την ακριβή εναπόθεση ή παραλαβή του φορτίου. Η ταχύτητα πορείας του γερανού και του φορείου είναι 40 ... 60 m/min ανάλογα με το μήκος της τροχιάς. Ο χειρισμός γίνεται από το δάπεδο για ύψη στοιβασίας μέχρι 5 m όπου η ορατότητα για την εναπόθεση του φορτίου είναι ήδη και γι' αυτό ακόμα το ύψος περιορισμένη. Πιο συχνά χρησιμοποιούνται καμπίνες οδηγών που κινούνται κάθετα μαζί με το μέσο παραλαβής του φορτίου.

Ύψος στοιβασίας έως 12 (20) m. Φορτία 0,5 ... 10 (20) t. Ελάχιστο πλάτος διαδρόμου περίπου 1,4 m χωρίς καμπίνα, περίπου 1,7 m με καμπίνα. Ταχύτητα ανύψωσης 10 ... 15 m/min. Ταχύτητα πορείας γερανού και φορείου 40 ... 60 m/min.

Σε εργασίες αποθήκης οι γερανοί στοιβασίας ανταγωνίζονται τα περονοφόρα οχήματα και τα συστήματα εξυπηρέτησης ραφιών. Το περονοφόρο είναι βασικά οικονομικότερο όταν το ύψος στοιβασίας δεν ξεπερνά τα 5 m. Τα συστήματα εξυπηρέτησης ραφιών στο μεταξύ εκτοπίζουν τους γεραμούς στοιβασίας από ορισμένες περιοχές γιατί είναι κατάλληλα για εργασίες παραγγελιών και απλούστερα στην αυτοματοποίηση της λειτουργίας τους.



Εικόνα 5.3 – Γερανός στοιβασίας με τηλεσκοπικό ιστό

5.2 ΓΕΡΑΝΟΙ ΜΕ ΠΥΛΩΝΕΣ

Η γέφυρα των ανωτέρω γερανών, που εργάζονται συνήθως σε εξωτερικούς χώρους, στηρίζεται μέσω δύο πυλώνων σε γερανοτροχιές τοποθετημένες σε επίπεδο έδαφος. Έναντι των γερανογεφυρών διαθέτουν το πλεονέκτημα της απλής τροχιάς στο έδαφος όμως το κόστος είναι μεγαλύτερο λόγω της προσθήκης των πυλώνων. Γενικά για μεγάλες διαδρομές, χωρίς όμως συχνές μετακινήσεις, οι γερανοί με πυλώνες υπερτερούν των γερανογεφυρών.

5.2.1 Γέφυρες μεταφόρτωσης

Ένα σημαντικό πεδίο εργασίας των γερανών με πυλώνες είναι η μεταφόρτωση υλικών χύδην ή σε τεμάχια (π.χ. εμπορευματοκιβώτια) από τα μέσα συγκοινωνίας στα μέσα εσωτερικής μεταφοράς μιας βιομηχανικής μονάδας, περιλαμβανομένης και της εξυπηρέτησης ενός αποθηκευτικού χώρου. Οι γερανοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως γέφυρες μεταφόρτωσης, έχουν μεγάλο άνοιγμα ανάμεσα στους πυλώνες στήριξης και προβόλους προς τη μια ή και τις δύο πλευρές της γέφυρας. Αυτοί οι πρόβολοι υπερκαλύπτουν δρόμους, σιδηροδρομικές γραμμές, θέσεις αγκυροβολίας πλοίων ή απλά επεκτείνουν την επιφάνεια του χώρου αποθήκευσης. Λόγω της μικρής μάζας του φορείου σε σχέση με τη συνολική μάζα του γερανού η ταχύτητα του φορείου είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτήν του γερανού.



Εικόνα 5.4 – Γέφυρα με δύο πυλώνες μονού φορέα και κρεμαστό βαρουλκοφορείο για μεταφόρτωση χύδην υλικών.



Εικόνα 5.5 - Γέφυρα εκφόρτωσης πλοίων

5.2.2 Γερανοί εμπορευματοκιβωτίων

Οι ανωτέρω γερανοί πρέπει να έχουν πυλώνες μεγάλου ανοίγματος ώστε να μπορεί να περνάει ανάμεσα το στρεφόμενο φορείο με το κιβώτιο σε κατά μήκος θέση (εικόνα 5.6). Το σχήμα αυτό δείχνει γερανό για μεταφόρτωση εμπορευματοκιβωτίων σε σιδηροδρομικά βαγόνια. Το ύψος κατασκευής εξαρτάται από τον αριθμό των κιβωτίων που θα τοποθετηθούν το ένα πάνω στο άλλο.

Η ικανότητα των βραχιόνων ανύψωσης (spreader) είναι περίπου 31...35 tn για να μπορούν να παραλάβουν ένα πλήρως φορτωμένο κιβώτιο. Με αύξηση της ανυψωτικής ικανότητας σε 40 tn μπορούν να παραληφτούν συγχρόνως δυο κιβώτια των 20 tn. Γερανοί εμποροκιβωτίων μπορούν να κινούνται επίσης πάνω σε ελαστικούς τροχούς, στοιχείο που τους προσδίδει ευελιξία κίνησης, κατά κάποιο τρόπο σαν τα περνοφόρα οχήματα. Οι τέσσερις τροχοί εδράζονται στον κατακόρυφο άξονα, σε μεγάλα σφαιρικά, αξονικά έδρανα, με υδραυλικό χειρισμό οδήγησης και κίνηση μέσω ηλεκτροκινητήρων. Το απαιτούμενο ρεύμα παράγεται από ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος τνήζελογεννήτρια που αποδίδει συνεχή ή εναλλασσόμενη τάση.



Εικόνα 5.6 – Γέφυρα μεταφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων σε σιδηροδρομικά βαγόνια (Εταιρεία Hilgers AG)

5.2.3 Γερανοί εργοταξίων, ναυπηγείων

Γερανοί με πυλώνες μεγάλης έως εξαιρετικά μεγάλης ικανότητας φόρτισης και μεγάλου ύψους ανύψωσης ("Γολιάθ") χρησιμοποιούνται σε εργοτάξια, ναυπηγεία, εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος, χώρους συναρμολόγησης βαρέων κατασκευών κ.ά. Έχουν ικανότητα φόρτισης 100 ... 800 t, άνοιγμα 10 .. 140 m και ύψος ανύψωσης έως 70 m. Ο γερανός ναυπηγείου του σχήματος 5.14 διαθέτει δύο φορεία, που κινούνται ανεξάρτητα μεταξύ τους, με τη βοήθεια των οποίων ολόκληρα τμήματα πλοίων όχι μόνο ανυψώνονται αλλά και στρέφονται σε πλάγιες θέσεις με σκοπό Π.χ. την ευνοϊκή πρόσβαση για συγκόλληση. Η σύγκριση του γερανού με τα παρακείμενα κτίρια δείχνει τις εντυπωσιακές του διαστάσεις.



Εικόνα 5.7 - Γερανός Ναυπηγείου για την μεταφορά τμημάτων πλοίων

5.3 ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΙ ΓΕΡΑΝΟΙ

Οι περιστρεφόμενοι γερανοί είναι, σύμφωνα με την ποικιλία των τύπων, τη διάδοση και την τάση για περαιτέρω ανάπτυξη, η σημαντικότερη ομάδα γερανών. Σε αντίθεση με τις γερανογέφυρες ή τους γερανούς με πυλώνες παραλαμβάνουν το φορτίο έξω από την επιφάνεια υποστήριξης μέσω μιας προβόλου κεραίας. Η κίνηση της κεραίας πραγματοποιείται γύρω από έναν άξονα στροφής ως περιστροφική ή ως κίνηση σύμπτυξης η δε κεραία μπορεί να είναι σταθερή, ταλαντευόμενη ή τηλεσκοπική.

Βασικά στοιχεία αποτελούν η ακτινική απόσταση του φορτίου, η γωνία στροφής και η ροπή φορτίου

$$MH = F H \cdot L$$

F H δύναμη ανύψωσης

L απόσταση φορτίου από το σημείο στροφής

Ο υπολογισμός της κεραίας διεξάγεται συχνά με βάση σταθερή ροπή φορτίου MH έτσι ώστε για μεγάλη απόσταση του φορτίου από το σημείο στροφής ο γερανός να ανυψώνει μικρότερο βάρος. Αυτή η αλληλεξάρτηση απόστασης-φορτίου καταγράφεται μέσω της καμπύλης φορτίου σε ένα διάγραμμα ή σε ένα πίνακα αριθμών.

Η απαιτούμενη σταθερότητα έναντι ανατροπής εξασφαλίζεται με μια διάταξη αντίβαρου

με εκμετάλλευση πολλές φορές του ίδιου βάρους των συγκροτημάτων μηχανών.

Ιδιαίτερης σημασίας είναι οι ασφάλειες υπερφόρτισης έναντι πολύ υψηλών ροπών φορτίου, οι οποίες πρέπει να διαθέτουν διατάξεις ένδειξης και προειδοποίησης, σε περίπτωση δε υπερβολικού φορτίου να διακόπτουν αυτόματα τη λειτουργία των σχετικών μηχανημάτων.

Τα σημαντικότερα τμήματα των περιστρεφόμενων γερανών είναι η κεραία, η σύνδεση περιστροφής, το κάτω μέρος του γερανού και τα επί μέρους συγκροτήματα μηχανών.

- Η σταθερή κεραία σε τοπικά σταθερούς γερανούς απαιτεί ένα κυλιόμενο φορείο. Το πεδίο εργασίας αντιστοιχεί προς ένα κυκλικό δακτύλιο. Σε γερανούς με δυνατότητα πορείας αρκεί για το συρματοσχοινο μια τροχαλία αλλαγής διεύθυνσης (τροχαλία ράμφους) τοποθετημένη στο άκρο της κεραίας. Ο συνδυασμός κινήσεων περιστροφής και πορείας του γερανού επιτρέπει την προσέγγιση κάθε σημείου μέσα στο ορθογώνιο πεδίο εργασίας.
- Στις ταλαντευόμενες κεραίες αρκεί, ακόμα και στους τοπικά σταθερούς περιστρεφόμενους γερανούς, μια τροχαλία ράμφους στο άκρο της κεραίας γιατί η απόσταση του φορτίου από το σημείο στροφής μπορεί να μεταβληθεί με την ταλάντωση της κεραίας μέσα σε ορισμένα όρια.
- Οι τηλεσκοπικές κεραίες αποτελούνται από πολλά επί μέρους τεμάχια τα οποία εισάγονται το ένα μέσα στο άλλο και μεταβάλλεται έτσι το μήκος της κεραίας. Όπως στις ταλαντωμένες κεραίες αρκεί και εδώ μια τροχαλία ράμφους στο άκρο της κεραίας.

5.3.1 Συμπυκνόμενοι γερανοί

Χρησιμοποιούνται για τη μετακίνηση της κεραίας υπό φορτίο και αποτελούνται από την κεραία, το αντίβαρο για την εξισορρόπηση του ίδιου βάρους της κεραίας και το σύστημα λειτουργίας.

Στους συμπυκνόμενους γερανούς θα πρέπει το ίδιο βάρος της κεραίας να εξισορροπείται σε κάθε δυνατή θέση της και το φορτίο, κατά τη σύμπτυξη, να κινείται σε μια οριζόντια περίπου ευθεία. Έτσι επιτυγχάνεται απλή κατασκευή, απλός χειρισμός και δεν απαιτείται έργο ανόδου ή καθόδου του φορτίου κατά τη σύμπτυξη. Στα συστήματα σύμπτυξης που χρησιμοποιούνται περισσότερο η τροχαλία της κεραίας διαγράφει τροχιά ενός κύκλου ή μιας οριζόντιας ευθείας.

5.3.2 Είδη περιστρεφόμενων γερανών

Κατατάσσονται σύμφωνα με τον σκοπό χρησιμοποίησης και του τρόπου έδρασης του περιστρεφόμενου άνω τμήματος. Ορισμένα βασικά είδη των ανωτέρω γερανών περιγράφονται σύντομα πιο κάτω.

5.3.2.1 Περιστρεφόμενοι γερανοί κολώνας

Αποτελούνται από μια σταθερή, σωληνωτή κολώνα που είναι αγκυρωμένη μέσω μιας πλάκας στο μπετόν του θεμελίου. Η περιστρεφόμενη σταθερή κεραία από δοκό διατομής I ή ειδικής διατομής εδράζεται στο άνω άκρο της κολώνας σε έδρανα κύλισης, κυλινδρικούς πίεσης ή στεφάνες περιστροφής με μικρή διάμετρο.

Στο κάτω μέρος της σταθερής κεραίας μπορεί να τοποθετηθεί ένας από τους πολλούς τύπους ηλεκτρικών βαρούλκων. Για μικρά φορτία και μικρά ανοίγματα αρκεί η χειροκίνητη ανύψωση και μετακίνηση του φορτίου.

- Φορτίο έως 8 t
- Άνοιγμα έως 10 m
- Μέγιστη ροπή φορτίου έως 300 kNm
- Ταχύτητες εργασίας όπως τα ηλεκτρικά βαρούλκα.



Εικόνα 5.8 - Περιστρεφόμενος γερανός κολώνας (SHUANGPENG)

5.3.2.2 Περιστρεφόμενοι γερανοί τοίχου

Η σταθερή κεραία αντιστοιχεί προς εκείνη του περιστρεφόμενου γερανού κολώνας η οποία όμως εδώ στηρίζεται σε μια μικρού ύψους κολώνα εδρασμένη στα δύο άκρα της. Για την ανύψωση και μετακίνηση του φορτίου χρησιμοποιούνται και εδώ ηλεκτρικά βαρούλκα. Η περιστροφή γίνεται συχνά με απλή ώθηση του φορτίου.

- Φορτίο έως 3,2 t
- Άνοιγμα 2 ... 6 m
- Ταχύτητες εργασίας όπως τα ηλεκτρικά βαρούλκα

5.3.2.3 Περιστρεφόμενοι γερανοί προβόλου

Είναι περιστρεφόμενοι γερανοί τοίχου οι οποίοι έχουν επί πλέον τη δυνατότητα μετακίνησης κατά μήκος της αίθουσας εργασίας. Κινούνται συνήθως κάτω από την κύρια γερανογέφυρα την οποία υποβοηθούν και εξυπηρετούν κυρίως μεμονωμένες θέσεις εργασίας. Οι τροχιές τους είναι τοποθετημένες κατά μήκος του τοίχου η μια πάνω από την άλλη. Στην πάνω τροχιά κυλίνουν κατά κανόνα ένας ή δύο οριζόντιοι τροχοί (παραλαμβάνουν μόνο οριζόντιες δυνάμεις) και στην κάτω τροχιά δύο οριζόντιοι και κάθετοι τροχοί (παραλαμβάνουν οριζόντιες και κάθετες δυνάμεις).

Επειδή ο γερανός προβόλου με την περιστροφή και την κατά μήκος κίνηση μπορεί να προσεγγίσει κάθε σημείο του ορθογώνιου πεδίου εργασίας αρκεί μια σταθερή τροχαλία στο άκρο της κεραίας του.

- Φορτίο 2 20 t
- Άνοιγμα 4 12,5 m
- Ταχύτητα πορείας 20 ... 125 m/min
- Ταχύτητες εργασίας όπως τα ηλεκτρικά βαρούλκα



Εικόνα 5.9 - Περιστρεφόμενοι γερανοί τοίχου (Shuangpeng)

5.3.2.4 Περιστρεφόμενοι γερανοί πύργου

Ο λεπτός ψηλός πύργος είναι τοποθετημένος πάνω σε ένα φορείο κινούμενο σε τροχιές και φέρει στην κορυφή του την κεραία. Πύργος και κεραία κατασκευάζονται τις περισσότερες φορές σε μορφή δικτυώματος λόγω των δυνάμεων του ανέμου, του πολύ μεγάλου ύψους και ανοίγματος καθώς και για λόγους βάρους. Για να επιτευχθεί μια ικανοποιητική ευστάθεια προβλέπεται ένα αντίβαρο στο φορείο ή στο κάτω μέρος του πύργου. Λόγω του υψηλού κινδύνου

Για λόγους ασφαλείας θα πρέπει επίσης οι τροχιές να είναι τοποθετημένες σε ένα απόλυτα οριζόντιο και άκαμπτο επίπεδο ώστε η θέση του πύργου να μην είναι επικλινή. Για να εξασφαλισθεί καλή ορατότητα και εποπτεία της περιοχής εργασίας η καμπίνα του οδηγού είναι τοποθετημένη στο άνω μέρος του πύργου με πρόσβαση μέσω μιας προστατευμένης εσωτερικής σκάλας. Το σύστημα κίνησης βρίσκεται μέσα στο φορείο.

Ο περιστρεφόμενος γερανός-πύργος χρησιμοποιείται κυρίως σε έργα οικοδομικά και συναρμολόγησης.

- Φορτίο 1 ... 8 (50) t, μεγάλα φορτία για τα πολύ βαριά προκατασκευασμένα τμήματα από μπετόν
 - Μέγιστο άνοιγμα 10 ... 40 (60) m
 - Ροπή φορτίου 80 ... 1000 (10000) kNm
- Ύψος ανύψωσης 20 ... 60 (100)m
- Ταχύτητα ανύψωσης 20 έως 60 m/min, υψηλές τιμές λόγω του μεγάλου ύψους
 - Αριθμός στροφών 0,5 5 RPM
 - Ταχύτητα πορείας του γερανού 12,5 ... 40 m/min



Εικόνα 5.10 – Γερανοί πύργου

5.3.2.5 Γερανοί τύπου Derrick

Αποτελείται από έναν κεντρικό ιστό στη βάση του οποίου εδράζεται η συμπυκνωμένη κεραία ενώ στο άνω άκρο ενεργεί το συρματόσχοινο για την έλξη της. Κεντρικός ιστός, κεραία και ιστοί υποστήριξης κατασκευάζονται σε μορφή πλήρους τοιχώματος, από χαλύβδινους σωλήνες για μικρότερα φορτία και ανοίγματα ή σε μορφή δικτυώματος για πιο βαριές κατασκευές. Λόγω της πιθανής αλλαγής τόπου εργασίας πρέπει η κατασκευή να είναι ελαφρά, απλή στην αποσυναρμολόγηση-επανασυναρμολόγηση και κατάλληλης διαμόρφωσης για να ανταποκρίνεται στις συνθήκες μεταφοράς.

Γερανοί τύπου Derrick χρησιμοποιούνται σε έργα οικοδομικά και συναρμολόγησης.

- Φορτίο 2 ... 20 (300) t
- Μέγιστο άνοιγμα 10 ... 50 m
- Ταχύτητα ανύψωσης και αριθμός στροφών όπως στο γερανό-πύργο



Εικόνα 5.11- Γερανός τύπου Derrick

5.3.2.6 Περιστρεφόμενοι γερανοί με πυλώνες

Διακρίνονται στα επόμενα είδη που χρησιμοποιούνται για μεταφόρτωση υλικών χύδην ή τεμαχίων σε μεγάλους χώρους αποθήκευσης και σε λιμάνια:

- Περιστρεφόμενοι γερανοί για γέφυρες μεταφόρτωσης διαθέτουν ένα μικρού ύψους φορείο που κινείται συνήθως στην άνω δοκό της γέφυρας μεταφόρτωσης. Ο συνδυασμός των κινήσεων πορείας του γερανού και της γέφυρας μεταφόρτωσης επιτρέπει συχνά τη χρησιμοποίηση μιας σταθερής κεραίας.

Το περιστρεφόμενο τμήμα αυτών των γερανών, που είναι κατάλληλοι για εργασίες με αρπάγη ή άγκιστρο, εδράζεται στο κινητό φορείο μέσω στεφάνης περιστροφής ή σταθερής κολώνας.

Στους περιστρεφόμενους γεραμούς με δικούς τους πυλώνες το φορείο του γερανού αντικαθίσταται από πυλώνες που κινούνται σε τροχιές και κατά κανόνα υπερκαλύπτουν μια έως δύο γραμμές τραίνου. Οι πυλώνες κατασκευάζονται αποκλειστικά ως δοκοί πλήρους τοιχώματος και σε περιορισμένες διαστάσεις ώστε να παραμένει ανάμεσά τους κατά το δυνατόν μεγάλη ελεύθερη επιφάνεια. Το περιστρεφόμενο άνω τμήμα εδράζεται μέσω στεφάνης περιστροφής ή σταθερής κολώνας. Αυτά τα είδη έδρασης επιτρέπουν κατασκευή με πολύ μικρότερες διαστάσεις έναντι της έδρασης με δίσκο στροφής, πράγμα ιδιαίτερα σημαντικό για περιστρεφόμενους γεραμούς με πυλώνες που εργάζονται σε λιμάνια.

Οι κεραίες κατασκευάζονται συνήθως ως συμπτυσσόμενες κεραίες με προτίμηση τη μονή κεραία, για μικρά και μεσαία φορτία και ανοίγματα, λόγω της απλής κατασκευής της. Μεγαλύτερες εγκαταστάσεις εξοπλίζονται με διπλή κεραία.

- Φορτίο 2 ... 12,5 (50) t, λόγω της κίνησης σύμπτυξης σταθερό σε όλο το άνοιγμα
- Μέγιστο άνοιγμα 12,5 ... 40 m
- Ταχύτητα πορείας των πυλώνων 20 ... 32 (80) m/min
- Ταχύτητα ανύψωσης 10 ... 40 (100) m/min
- Αριθμός στροφών 2 4 RPM
- Ύψος ανύψωσης 8 40 m
- Απόσταση τροχών του φορείου 2 ... 6,3 m
- Απόσταση τροχών των πυλώνων 6 m ή 10 m ανάλογα αν οι πυλώνες περνούν πάνω από μια γραμμή ή δύο γραμμές τραίνου

- Στους πλωτούς γεραμούς το περιστρεφόμενο τμήμα μορφής πλήρους τοιχώματος ή δικτυώματος εδράζεται μέσω στεφάνης περιστροφής ή σταθερής κολώνας πάνω στο σκάφος που επιπλέει. Η κεραία, συνήθως διπλή κεραία, μπορεί να

ακουμπήσει πάνω σε ένα στήριγμα του σκάφους κυρίως σε διαδρομές κάτω από γέφυρες.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση του σκάφους στο νερό λόγω φορτίου και ιδίου βάρους είναι 50. Γι' αυτό το κέντρο βάρους πρέπει να βρίσκεται χαμηλά και η έδραση του περιστρεφόμενου άνω μέρους του γερανού στο ένα άκρο του σκάφους. Στο άλλο άκρο του σκάφους κατασκευάζονται θάλαμοι πλήρωσης με νερό που ενεργούν σαν αντίβαρο. Λόγω της απαιτούμενης μεγάλης ισχύος προβλέπεται πολλές φορές μια νηξελιολεκτρική μετάδοση της κίνησης. Το σκάφος κινείται μέσω πολλών ελίκων πλοίου τοποθετημένων στην πλώρη και στην πρύμνη. Συχνά χρησιμοποιούνται ειδικές έλικες που επιτρέπουν ιδιαίτερα ακριβείς ελιγμούς. Στις περιπτώσεις αυτές δεν απαιτείται πλέον μια περιστρεφόμενη, συμπτυσσόμενη κεραία. Για μεγάλα φορτία χρησιμοποιούνται δύο κύρια ανυψωτικά συστήματα με ένα επί πλέον βοηθητικό ανυψωτικό σύστημα για μικρότερα φορτία. Πλωτοί γερανοί χρησιμοποιούνται για βαριές μεταφορτώσεις σε λιμάνια και ναυπηγεία καθώς και ως γερανοί ανέλκυσης ναυαγίων.

- Φορτίο 8 ... 400 (1500) t
- Μέγιστο άνοιγμα 20 60 m
- Ύψος ανύψωσης 20 40 m και 10 ... 20 m κάτω από το νερό σε εργασίες ανέλκυσης ναυαγίων Ταχύτητα του σκάφους 1 0 ... 20 km/h
- Αριθμός στροφών 0,5 ... 1,5 RPM



Εικόνα 5.11 - Περιστρεφόμενος γερανός με πυλώνες



Εικόνα 5.12 - Περιστρεφόμενος πλωτός γερανός Libherr

5.4 ΓΕΡΑΝΟΦΟΡΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

Γερανοφόρα οχήματα είναι οχήματα δρόμου ή σιδηροδρομικών τροχιών με ανυψωτικές διατάξεις που διαθέτουν τις περισσότερες φορές μια περιστρεφόμενη κεραία. Για την κίνηση χρησιμοποιείται αποκλειστικά σχεδόν ο νηζελοκινητήρας ή σε πολύ μικρές εγκαταστάσεις ο ηλεκτροκινητήρας μέσω συσσωρευτών. Το πλεονέκτημα του νηζελοκινητήρα οφείλεται στην οικονομικότητα του και την ανεξαρτησία του από ένα δίκτυο παροχής ισχύος. Μειονέκτημα είναι ότι δεν είναι δυνατή η εκκίνηση υπό φορτίο, δεν μπορεί να υπερφορτισθεί, έχει δύσκολους χειρισμούς και εκπέμπει καυσαέρια.

Η μετάδοση της κίνησης γίνεται κανονικά με μηχανικό ή υδραυλικό τρόπο. Στη μηχανική μετάδοση χρησιμοποιείται ένα κιβώτιο αλλαγής ταχυτήτων για την προσαρμογή στα διάφορα φορτία και ένα κιβώτιο διανομής, που ενεργοποιείται μέσω συμπλεκτών, για τις επί μέρους κινήσεις του γερανού. Η μηχανική μετάδοση διαθέτει απλότητα και υψηλό βαθμό απόδοσης. Μειονέκτημα είναι η πολυπλοκότητα των χειρισμών και τα πολλά τεμάχια που υπόκεινται σε φθορά (πολλοί συμπλέκτες).

Στην υδραυλική μετάδοση της κίνησης ένας νηζελοκινητήρας κινεί μια υδραυλική αντλία η οποία τροφοδοτεί με λάδι υπό πίεση τους διάφορους υδραυλικούς κινητήρες ή κυλίνδρους που χρησιμοποιούνται για τις επί μέρους κινήσεις εργασίας. Πίεση λαδιού περίπου 250 bar σε γρναζωτές αντλίες και 250 ... 400 bar σε εμβολόφορες.

Αυτός ο τρόπος μετάδοσης είναι ακριβότερος και έχει μικρότερο βαθμό απόδοσης από τη μηχανική μετάδοση απαιτεί όμως απλούστερους χειρισμούς, ενώ συγχρόνως επιτυγχάνεται μια λεπτή ρύθμιση των ταχυτήτων εργασίας. Η εφαρμογή του στα γερανοφόρα οχήματα αποκτά όλο και με μεγαλύτερη σημασία.

Πολλές φορές τα δύο αυτά συνηθισμένα συστήματα μετάδοσης κίνησης, κατάλληλα επίσης για μεγάλες ισχύες χρησιμοποιούνται σε μικτή λειτουργία π.χ. μηχανική ανύψωση και υδραυλική περιστροφή και σύμπτυξη κεραίας.

Ηλεκτρική μετάδοση της κίνησης κατά την οποία ο νηζελοκινητήρας κινεί μια ηλεκτρο-γεννήτρια που μέσω αντίστοιχων ρυθμιστικών διατάξεων τροφοδοτεί τους επί μέρους η-λεκτροκινητήρες διαφόρων μηχανημάτων, δικαιολογείται μόνο σε εγκαταστάσεις πολύ μεγάλων ισχύων, λόγω υψηλού κόστους. Η διαδικασία χειρισμού και η λεπτή και εύκολη ρύθμιση των ταχυτήτων εργασίας είναι και σε αυτή την περίπτωση ιδιαίτερα απλές.

Για εργασίες εκτός δρόμου τα οχήματα είναι εξοπλισμένα με τετρακίνηση, αλλιώς αρκεί η κίνηση ενός άξονα. Σε δύσκολα και μαλακά εδάφη επιλέγεται ο εξοπλισμός με ερπύστριες.

5.4.1 Γερανοί φόρτωσης

Τις περισσότερες φορές με πλήρη υδραυλική κίνηση, εγκαθίστανται πάνω σε φορτηγά οχήματα από περίπου 2,5 t ωφέλιμο φορτίο και άνω. Τοποθετούνται πίσω από την καμπίνα του οδηγού ή στο τέλος της πλατφόρμας φόρτωσης του οχήματος. Οι σπαστές ή τηλεσκοπικές κεραίες καθιστούν δυνατή τη λειτουργία χωρίς σύστημα ανύψωσης. Το μέσο παραλαβής του φορτίου κρέμεται απευθείας στο άκρο της κεραίας. Οι ανωτέρω σπαστές - τηλεσκοπικές κεραίες κατασκευάζονται σε μορφή πλήρους τοιχώματος, όμως στο τηλεσκοπικό μέρος, λόγω της απαραίτητης οδήγησης των τμημάτων της κεραίας, δίνεται η μορφή του κλειστού κιβωτίου.

Η κίνηση σύμπτυξης και η τηλεσκοπική κίνηση της κεραίας πραγματοποιείται μέσω υδραυλικών κυλίνδρων διπλής ενέργειας, η δε περιστροφή με το χέρι ή με ένα υδραυλικό κινητήρα περριστροφής. Το υδραυλικό συγκρότημα κινείται από τον κινητήρα του οχήματος.

Για μεγαλύτερα φορτία προβλέπονται πλευρικά προς τα έξω συρόμενα και υδραυλικά ρυθμιζόμενα στηρίγματα τα οποία αυξάνουν την ασφάλεια έναντι ανατροπής κατά τη διάρκεια της εργασίας. Η κεραία συμπτυγμένη καταλαμβάνει ένα περιορισμένο χώρο. Αντί του κοινού αγκίστρου μπορούν να χρησιμοποιηθούν υδραυλικά χειριζόμενα μέσα παραλαβής φορτίου όπως αρπάγες, λαβίδες κ.λ.π.



Εικόνα 5.13 - Γερανός φόρτωσης PM

5.4.2 Μεγάλοι αυτοκίνητοι γερανοί

Διαθέτουν δύο κινητήρες: έναν μεγάλης ισχύος στο πλαίσιο για την κίνηση του οχήματος και έναν μικρότερο στο περιστρεφόμενο άνω τμήμα για τις κινήσεις του γερανού. Το βασικότερο χαρακτηριστικό τους είναι η δυνατότητα να κινούνται στους δρόμους με σχετικά μεγάλες ταχύτητες και γι' αυτό πρέπει να είναι προσαρμοσμένοι στις ισχύουσες διατάξεις για τα οδικά οχήματα όσον αφορά το μέγιστο πλάτος, ύψος, αξονικό φορτίο, φωτισμό κ.λ.π. Το κύριο πεδίο εργασίας των αυτοκίνητων γερανών είναι εργασίες συναρμολόγησης και οικοδομικές, ιδιαίτερα σε κατασκευές γεφυρών, εργοστασίων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, εγκαταστάσεις διυλιστηρίων κ.ά.

Όλες οι κινήσεις των γερανών αυτών γίνονται με υδραυλικό τρόπο. Σε βαρείς γεραμούς η τηλεσκοπική κεραία και το αντίβαρο μεταφέρονται ξεχωριστά και συναρμολογούνται ταχύτατα στο χώρο εργασίας. Το όχημα διευθύνεται από την καμπίνα του οδηγού. Το περιστρεφόμενο γερανοφόρο άνω μέρος διαθέτει δική του καμπίνα για τους χειρισμούς των κινήσεων του γερανού και ένα ντηζελοκινητήρα με ρυθμιζόμενη αντλία αξονικών εμβόλων για την τροφοδότηση του κινητήρα ανόδου – καθόδου, του κινητήρα περιστροφής και των υδραυλικών κυλίνδρων για τη μετακίνηση και την τηλεσκοπική λειτουργία της κεραίας.



Εικόνα 5.13 - Μεγάλος αυτοκίνητος γερανός Liebherr

6. ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΕΡΑΝΩΝ

Πρότυπο	Περιγραφή	Ημερομηνία Διαθεσιμότητας
EN 11301-3-1:2012+A2	Γερανοί – Γενικός σχεδιασμός Μέρος 3-1: Θέσεις ορίων και ένδειξη καταλληλότητας κατασκευών από χάλυβα	Υπό σύνταξη
EN 12077-2:1998+A1:2008	Ασφάλεια γερανών – Απαιτήσεις για υγειινή κι ασφάλεια	16/4/2016
EN 12644-1:2001+A1:2008	Γερανοί - Πληροφορίες για χρήση και δοκιμές - Μέρος 1: Οδηγίες	23/7/2008
EN 12644-2:2000+A1:2008	Γερανοί - Πληροφορίες για χρήση και δοκιμές - Μέρος 2: Σήμανση	23/7/2008
EN 12999:2011+A1:2012	Γερανοί - Γερανοί φόρτωσης	20/6/2012
EN 12999:2011+A1:2017	Γερανοί - Γερανοί φόρτωσης	Εγκεκριμένο
EN 13000:2010+A1:2014	Γερανοί - Κινητοί γερανοί	14/5/2017
EN 13001-1:2015	Γερανοί – Γενικός σχεδιασμός Μέρος 1: Γενικές αρχές και απαιτήσεις	8/4/2015
EN 13001-2:2014	Ασφάλεια γερανών – Λειτουργία φόρτωσης	6/8/2014
EN 13001-3-1:2012+A1:2013	Γερανοί – Γενικός σχεδιασμός Μέρος 3-1: Θέσεις ορίων και ένδειξη καταλληλότητας κατασκευών από χάλυβα	31/7/2017
EN 13001-3-2:2014	Γερανοί - Γενικός Σχεδιασμός - Μέρος 3-2 : Θέσεις ορίων και ένδειξη καταλληλότητας συρματόσχοινων σε συστήματα ανοίγματος αρμών	6/8/2014
EN 13001-3-2:2014/prA1	Γερανοί - Γενικός Σχεδιασμός - Μέρος 3-2 : Θέσεις ορίων και ένδειξη καταλληλότητας συρματόσχοινων σε συστήματα ανοίγματος αρμών	Υπό έρευνα-εξέταση
EN 13001-3-3:2014	Γερανοί - Γενικός σχεδιασμός - Μέρος 3-3: Θέσεις ορίων και ένδειξη καταλληλότητας επαφών τροχού/τροχιάς	8/10/2014
EN 13001-3-5:2016	Γερανοί - Γενικός σχεδιασμός - Μέρος 3-5: Θέσεις ορίων και ένδειξη καταλληλότητας σφυρηλατημένων αγκίστρων	10/8/2016
EN 13135:2013	Γερανοί - Ασφάλεια - Σχεδιασμός - Απαιτήσεις εξοπλισμού	27/2/2013
EN 13135:2013+A1	Γερανοί - Ασφάλεια - Σχεδιασμός - Απαιτήσεις εξοπλισμού	Υπό σύνταξη
EN 13155:2003+A2:2009	Γερανοί - Ασφάλεια - Αποσπώμενες συνδέσεις ανύψωσης φορτίου	25/3/2009
EN 13157:2004+A1:2009	Γερανοί - Ασφάλεια - Χειροκίνητοι γερανοί	25/3/2009
EN 13557:2003+A2:2008	Γερανοί - Έλεγχος και σταθμοί ελέγχου	25/3/2009
EN 13586:2004+A1:2008	Γερανοί - Πρόσβαση	16/4/2008
EN 13852-1:2013	Γερανοί - Γερανοί ανοικτής θαλάσσης - Μέρος 1: Γερανοί ανοικτής θαλάσσης για γενική χρήση	25/9/2013

Πρότυπο	Περιγραφή	Ημερομηνία Διαθεσιμότητας
EN 13852-2:2004	Γερανοί - Γερανοί ανοικτής θαλάσσης - Μέρος 1: Πλωτοί γερανοί	27/10/2004
EN 14238:2004+A1:2009	Γερανοί - Χειροκατευθυνόμενες διατάξεις ελέγχου φορτίων	12/8/2009
EN 14439:2006+A2:2009	Γερανοί - Ασφάλεια - Γερανοί πύργου	13/5/2009
EN 14492-1:2006+A1:2009	Γερανοί - Μηχανοκίνητα βαρούλκα και εξαρτήματα ανύψωσης - Μέρος 1: Μηχανοκίνητα βαρούλκα	21/10/2009
EN 14492-2:2006+A1:2009	Γερανοί - Μηχανοκίνητα βαρούλκα και εξαρτήματα ανύψωσης - Μέρος 2: Μηχανοκίνητα εξαρτήματα ανύψωσης	30/9/2009
EN 14502-1:2010	Γερανοί - Εξοπλισμός για την ανύψωση προσώπων - Μέρος 1: Αναρτημένοι κάλαθοι	26/5/2010
EN 14502-2:2005+A1:2008	ΕΛΟΤ EN 14502.02+A1	16/4/2008
EN 14985:2012	Γερανοί - Γερανοί με περιστρεφόμενο βραχίονα	15/2/2012
EN 15011:2011+A1:2014	Γερανοί - Γέφυρα και ικρίωμα κινητών γερανών	19/2/2014
EN 15056:2006+A1:2009	Γερανοί - Απαιτήσεις για διανομείς χειρισμού κοντέινερ	20/5/2009
EN 16851:2017	Cranes - Light crane systems	25/1/2017

7. ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΤΥΠΑ ISO ΓΕΡΑΝΩΝ

Πρότυπο	Περιγραφή	Ημερομηνία Διαθεσιμότητας
ISO 4301-1:2016	Cranes – Classification - General	7/2016
ISO 4301-2:2016	Cranes – Classification – Mobile cranes	5/2009
ISO 4301-3:1993	Cranes – Classification – Tower cranes	12/1993
ISO 4301-4:1989	Cranes and related equipment -- Classification -- Part 4: Jib cranes	8/1989
ISO 4301-5:1991	Cranes -- Classification -- Part 5: Overhead travelling and portal bridge cranes	9/1991
ISO 4302:2016	Wind load assessment	10/2016
ISO 4304:1987	Cranes other than mobile and floating cranes -- General requirements for stability	5/1987
ISO 4305:2014	Mobile cranes -- Determination of stability	4/2014
ISO 4305:2014/Amd 1:2016		4/2016
ISO 4306-1:2007	Cranes -- Vocabulary -- Part 1: General	10/2007
ISO 4306-1:2007/AWI Amd 1		Υπό σύνταξη
ISO 4306-2:2012	Cranes -- Vocabulary -- Part 2: Mobile cranes	9/2012
ISO 4306-3:2016	Cranes -- Vocabulary -- Part 3: Tower cranes	10/2016
ISO 4306-5:2005	Cranes -- Vocabulary -- Part 5: Bridge and gantry cranes	8/2005
ISO 4310:2009	Cranes -- Test code and procedures	6/2009
ISO 7296-1:1991	Cranes -- Graphic symbols -- Part 1: General	12/1991
ISO 7296-1:1991/Amd 1:1996		12/1996
ISO 7296-2:1996	Cranes -- Graphical symbols -- Part 2: Mobile cranes	12/1996
ISO 7296-3:2006	Cranes -- Graphical symbols -- Part 3: Tower cranes	10/2006
ISO 7752-2:2011	Cranes -- Control layout and characteristics -- Part 2: Basic arrangement and requirements for mobile cranes	11/2011
ISO 7752-3:2013	Cranes -- Control layout and characteristics -- Part 3: Tower cranes	12/2013
ISO 7752-4:1989	Cranes -- Controls -- Layout and characteristics - Part 4: Jib cranes	11/1989
ISO 7752-5:1985	Lifting appliances -- Controls -- Layout and characteristics -- Part 5: Overhead travelling cranes and portal bridge cranes	12/1985
ISO 8566-1:2010	Cranes -- Cabins and control stations -- Part 1: General	2/2010
ISO 8566-2:2016	Cranes -- Cabins and control stations -- Part 2: Mobile cranes	2/2016
ISO 8566-3:2010	Cranes -- Cabins and control stations -- Part 3: Tower cranes	2/2010
ISO 8566-4:1998	Cranes -- Cabins -- Part 4: Jib cranes	2/1998

Πρότυπο	Περιγραφή	Ημερομηνία Διαθεσιμότητας
ISO 8566-5:2017	Cranes -- Cabins and control stations -- Part 5: Overhead travelling and portal bridge cranes	5/2017
ISO 8686-1:2012	Cranes -- Design principles for loads and load combinations -- Part 1: General	12/2012
ISO 8686-2:2004	Cranes -- Design principles for loads and load combinations -- Part 2: Mobile cranes	8/2004
ISO/DIS 8686-2		Υπό σύνταξη
ISO 8686-3:1998	Cranes -- Design principles for loads and load combinations -- Part 3: Tower cranes	10/1998
ISO/DIS 8686-3	Cranes -- Design principles for loads and load combinations -- Part 3: Tower cranes	Υπό σύνταξη
ISO 8686-4:2005	Cranes -- Design principles for loads and load combinations -- Part 4: Jib cranes	1/2005
ISO 8686-5:2017	Cranes -- Design principles for loads and load combinations -- Part 5: Overhead travelling and portal bridge cranes	5/2017
ISO 9373:1989	Cranes and related equipment -- Accuracy requirements for measuring parameters during testing	9/1989
ISO 9374-1:1989	Cranes -- Information to be provided -- Part 1: General	11/1989
ISO 9374-3:2014	Cranes -- Information to be provided for enquiries, orders, offers and supply -- Part 3: Tower cranes	4/2014
ISO 9374-4:1989	Cranes -- Information to be provided -- Part 4: Jib cranes	10/1989
ISO 9374-5:1991	Cranes -- Information to be provided -- Part 5: Overhead travelling cranes and portal bridge cranes	8/1991
ISO 9926-1:1990	Cranes -- Training of drivers -- Part 1: General	11/1990
ISO 9926-3:2016	Cranes -- Training of operators -- Part 3: Tower cranes	2/2016
ISO 9927-1:2013	Cranes -- Inspections -- Part 1: General	6/2013
ISO 9927-3:2005	Cranes -- Inspections -- Part 3: Tower cranes	7/2005
ISO/CD 9927-3	Cranes -- Inspections -- Part 3: Tower cranes	Υπό σύνταξη
ISO 9927-5:2017	Cranes -- Inspections -- Part 5: Bridge and gantry cranes, including portal and semi-portal cranes and their supporting structures	
ISO 9928-1:2015	Cranes -- Crane operating manual -- Part 1: General	ISO 9928-1:2015
ISO 9928-2:2014	Cranes -- Crane operating manual -- Part 2: Mobile cranes	10/2014
ISO 9942-1:2015	Cranes -- Information labels -- Part 1: General	5/2015
ISO 9942-3:1999	Cranes -- Information labels -- Part 3: Tower cranes	9/1999
ISO 10245-1:2008	Cranes -- Limiting and indicating devices -- Part 1: General	1/2008

Πρότυπο	Περιγραφή	Ημερομηνία Διαθεσιμότητας
ISO 10245-2:2014	Cranes -- Limiting and indicating devices -- Part 2: Mobile cranes	2/2014
ISO 10245-2:2014/Amd 1:2015		7/2015
ISO 10245-3:2008	Cranes -- Limiting and indicating devices -- Part 3: Tower cranes	1/2008
ISO 10245-4:2004	Cranes -- Limiting and indicating devices -- Part 4: Jib cranes	11/2004
ISO 10245-4:2004/Cor 1:2006		5/2006
ISO 10245-5:1995	Cranes -- Limiting and indicating devices -- Part 5: Overhead travelling and portal bridge cranes	12/1995
ISO 10571:2016	Tyres for mobile cranes and similar specialized machines	4/2016
ISO 10972-1:1998	Cranes -- Requirements for mechanisms -- Part 1: General	2/1998
ISO 10972-2:2009	Cranes -- Requirements for mechanisms -- Part 2: Mobile cranes	5/2009
ISO 10972-3:2003	Cranes -- Requirements for mechanisms -- Part 3: Tower cranes	7/2003
ISO 10972-4:2007	Cranes -- Requirements for mechanisms -- Part 4: Jib cranes	4/2007
ISO 10972-5:2006	Cranes -- Requirements for mechanisms -- Part 5: Bridge and gantry cranes	10/2006
ISO 10973:1995	Cranes -- Spare parts manual	5/1995
ISO 11031:2016	Cranes -- Principles for seismically resistant design	8/2016
ISO 11629:2004	Cranes -- Measurement of the mass of a crane and its components	11/2004
ISO 11630:1997	Cranes -- Measurement of wheel alignment	11/1997
ISO 11660-1:2008	Cranes -- Access, guards and restraints -- Part 1: General	2/2008
ISO 11660-2:2015	Cranes -- Access, guards and restraints -- Part 2: Mobile cranes	6/2015
ISO 11660-3:2008	Cranes -- Access, guards and restraints -- Part 3: Tower cranes	2/2008
ISO 11660-4:2012	Cranes -- Access, guards and restraints -- Part 4: Jib cranes	2/2012
ISO 11660-5:2001	Cranes -- Access, guards and restraints -- Part 5: Bridge and gantry cranes	4/2001
ISO 11661:1998	Mobile cranes -- Presentation of rated capacity charts	8/1998
ISO 11662-1:1995	Mobile cranes -- Experimental determination of crane performance -- Part 1: Tipping loads and radii	5/1995
ISO 11662-2:2014	Mobile cranes -- Experimental determination of crane performance -- Part 2: Structural competence under static loading	11/2014
ISO 11994:1997	Cranes -- Availability -- Vocabulary	12/1997

Πρότυπο	Περιγραφή	Ημερομηνία Διαθεσιμότητας
ISO 12210-1:1998	Cranes -- Anchoring devices for in-service and out-of-service conditions -- Part 1: General	7/1998
ISO 12210-4:1998	Cranes -- Anchoring devices for in-service and out-of-service conditions -- Part 4: Jib cranes	6/1998
ISO 12210-4:1998/Cor 1:2000		4/2000
ISO 12478-1:1997	Cranes -- Maintenance manual -- Part 1: General	7/1997
ISO 12480-1:1997	Cranes -- Safe use -- Part 1: General	3/1997
ISO 12480-3:2016	Cranes -- Safe use -- Part 3: Tower cranes	8/2016
ISO 12480-4:2007	Cranes -- Safe use -- Part 4: Jib cranes	3/2007
ISO 12482:2014	Cranes -- Monitoring for crane design working period	9/2014
ISO 12485:1998	Tower cranes -- Stability requirements	10/1998
ISO 12488-1:2012	Cranes -- Tolerances for wheels and travel and traversing tracks -- Part 1: General	7/2012
ISO 12488-4:2004	Cranes -- Tolerances for wheels and travel and traversing tracks -- Part 4: Jib cranes	11/2004
ISO 13200:1995	Cranes -- Safety signs and hazard pictorials -- General principles	12/1995
ISO 13202:2003	Cranes -- Measurement of velocity and time parameters	9/2003
ISO 14518:2005	Cranes -- Requirements for test loads	2/2005
ISO 15442:2012	Cranes -- Safety requirements for loader cranes	11/2012
ISO 15442:2012/Amd 1:2015		11/2015
ISO 15513:2000	Cranes -- Competency requirements for crane drivers (operators), slingers, signallers and assessors	5/2000
ISO/TS 15696:2012	Cranes -- List of equivalent terms	11/2012
ISO 16715:2014	Cranes -- Hand signals used with cranes	8/2014
ISO/TR 16880:2004	Cranes -- Bridge and gantry cranes -- International Standards for design and manufacturing requirements and recommendations	4/2004
ISO 16881-1:2005	Cranes -- Design calculation for rail wheels and associated trolley track supporting structure -- Part 1: General	5/2005
ISO 17096:2015	Cranes -- Safety -- Load lifting attachments	8/2015
ISO 17440:2014	Cranes -- General design -- Limit states and proof of competence of forged steel hooks	6/2014
ISO/TR 19961:2010	Cranes -- Safety code on mobile cranes	11/2010
ISO 20332:2016	Cranes -- Proof of competence of steel structures	6/2016
ISO 22986:2007	Cranes -- Stiffness -- Bridge and gantry cranes	4/2007
ISO 23813:2007	Cranes -- Training of appointed persons	9/2007
ISO 23814:2009	Cranes -- Competency requirements for crane inspectors	1/2009
ISO 23815-1:2007	Cranes -- Maintenance -- Part 1: General	9/2007
ISO 23853:2004	Cranes -- Training of slingers and signalers	11/2004

Πρότυπο	Περιγραφή	Ημερομηνία Διαθεσιμότητας
ISO/TR 25599:2005	Cranes -- Jib cranes -- International Standards for design, manufacturing, use and maintenance requirements and recommendations	11/2005
ISO/TR 27245:2007	Cranes -- Tower cranes -- International Standards for design, manufacture, use and maintenance requirements and recommendations	2/2007

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

- **Οδηγία 2006/42/ΕΚ** του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ
- **Ο «Γαλάζιος Οδηγός» του 2016 σχετικά με την εφαρμογή των κανόνων της ΕΕ για τα προϊόντα** - Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης **2016/C 272/01**
- ΚΥΑ υπ.αρ. Οικ 15085/593/25.08.2003 (**ΦΕΚ 1186/Β/2003**) « *Κανονισμός Ελέγχων Ανυψωτικών Μηχανημάτων* » για τον αρχικό έλεγχο και τον περιοδικό επανέλεγχος των ανυψωτικών μηχανημάτων.
- **Ανυψωτικά Μηχανήματα Οδηγός Εφαρμογής Νομοθεσίας**, ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ – ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ – 1^η ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ – 3^η ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΑΔΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
- **ΣΗΜΑΝΣΗ CE ΜΕ ΑΠΛΑ ΛΟΓΙΑ ΟΔΗΓΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ**, ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ 1 η ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ 3η ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΑΔΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
- **Guide to application of the Machinery Directive 2006/42/EC** 2nd edition 2010, European Commission Enterprise and Industry.
- **Κανονισμός αρ. 1025/2012 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, σχετικά με την ευρωπαϊκή τυποποίηση.**
- **Αρχείο ΕΒΕΤΑΜ Α.Ε.** – Οι απαιτήσεις βάσει προδιαγραφών για τα σημεία ελέγχου των ανυψωτικών μηχανημάτων.
- **ΑΝΥΨΩΤΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ**, Σύγχρονη Εκδοτική, Κων/νος Ι. Στεργίου – Ιωάννης Κ. Στεργίου (**είδη γερανών και τα χαρακτηριστικά τους**)
- **Ιστοσελίδα Διεθνής Οργανισμού Τυποποίησης (ISO)** (διεθνή πρότυπα ISO για γερανούς) <https://www.iso.org/search/x/query/cranes>

- **Ιστοσελίδα ευρωπαϊκών προτύπων (EN)** (ευρωπαϊκά πρότυπα γερανών)
<https://www.en-standard.eu/sets-of-en-standards/>
- **Διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια (είδη γερανών και τα χαρακτηριστικά τους)**
[http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Crane_\(machine\)](http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Crane_(machine))
- **BS 721-1 CODE OF PRACTICE FOR SAFE USE OF CRANE PART 1: GENERAL**
http://egsii.org/library_ar/1429102156BS%207121-1%20Code%20of%20Practice%20%20for%20safe%20use%20of%20crane%20part1-General.pdf