

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Κ.ΠΕΤΟΥΣΗΣ ΜΑΡΚΟΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΧΑΤΖΗΑΡΓΥΡΗΣ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΗΣ

### Περίληψη Πτυχιακής Εργασίας

Η παρούσα πτυχιακή εργασία στην πρώτη ενότητα της θα περιλαμβάνει το σχεδιασμό αλιευτικού σκάφους τύπου μηχανότρατας. Στην ενότητα αυτή θα περιγραφούν τα μέρη από τα οποία αποτελείται το σκάφος. Θα γίνει λεπτομερής αναφορά στην κύρια μηχανή του σκάφους, στο σύστημα μετάδοσης κίνησης (μειωτήρας, άξονας, προπέλα), στο σύστημα κατεύθυνσης του σκάφους καθώς και στα δυο είδη βαρούλκων που υπάρχουν στο σκάφος. Επίσης, θα γίνει περιγραφή στο μηχανοστάσιο του σκάφους, στο οποίο είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί μηχανολογικός εξοπλισμός, όπως αντλίες νερού, δυναμό, φίλτρα πετρελαίου, παγοθραυστικό. Τέλος θα γίνει αναφορά και περιγραφή στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό του σκάφους.

Στην επόμενη ενότητα της εργασίας θα γίνει πλήρης σχεδιασμός ενός υδραυλικού γερανού, ο οποίος θα προσαρμόζεται σε συγκεκριμένη θέση του σκάφους και θα βελτιώνει τη λειτουργία του σκάφους, σε σχέση με τις δυνατότητες ανύψωσης φορτίων. Ο σχεδιασμός θα περιλαμβάνει τα απαιτούμενα κατασκευαστικά σχέδια και υπολογισμούς αντοχής.

### ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΗΧΑΝΟΤΡΑΤΑΣ

**Η μηχανότρατα** είναι σε γενικές γραμμές ένα αλιευτικό εργαλείο που ψαρεύει τόσο σε βαθιά όσο και σε ρηγά νερά με νομοθετική ρύθμιση που ορίζει την απόσταση της από την ακτές.

Η μηχανότρατα με την βοήθεια ισχυρής μηχανής καταφέρνει να σύρει ένα μεγάλο δίχτυ που καταλήγει σε ένα μακρύ σάκο. Αυτός ο σάκος σύρεται από δύο συρματόσχοινα δεμένα σε δύο πλάκες τους «**υδραετούς**» που στην ναυτική ορολογία ονομάζονται και «**πόρτες**» .

Οι πόρτες ακουμπούν στον πυθμένα και βοηθούν στο να κρατούν το δίχτυ ανοιχτό έτσι ώστε τα ψάρια να πιαστούν στο δίχτυ .

Η μηχανότρατα κινείται με ταχύτητα 3 μιλίων ανά ώρα.

Το βάθος αλιείας ρυθμίζεται από το μήκος των συρματόσχοινων έλξης σε σχέση με την ταχύτητα αλιεύσης.

Η διάρκεια του ψαρέματος η οποία στην ναυτική ορολογία ορίζεται ως «**καλάδα**», δεν είναι συγκεκριμένη αλλά καθορίζεται στην απόλυτη κρίση του καπετάνιου και εξαρτάται από την περιοχή.

Μετά το τέλος της αλιείας τα νωπά αλιεύματα τοποθετούνται σε ειδικές συσκευασίες, κασόνια, από τους αλιεργάτες, τοποθετούνται σε ψυγεία και κατόπιν ξεφορτώνονται στην ιχθυόσκαλα, όπου θα πουληθούν και θα διανεμηθούν στην αγορά.

### ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΚΑΦΟΥΣ

Θα αναφερθώ στο μηχανολογικό εξοπλισμό ενός αλιευτικού σκάφους 27 μέτρων μεταλλικού τύπου «LIBERTY», η μηχανή του οποίου είναι τύπου MAN900 hp με σύστημα μετάδοσης ρεβέρσα τύπου «rager» 900hp και μείωσης 1/6, άξονας 125 mm πάχους και μήκους 4,20 μέτρων με προπέλα διαμέτρου 2,40 μέτρων.

### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΚΑΦΟΥΣ –ΜΗΧΑΝΗΣ –ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

**Πίνακας Σφάλμα!** Δεν υπάρχει κείμενο καθορισμένου στυλ στο έγγραφο.-1

ΤΥΠΟΣ	ΜΗΧΑΝΗ	ΑΞΟΝΑΣ	ΠΡΟΠΕΛΑ	ΤΥΠΟΣ ΡΕΒΕΡΣΑΣ
LIBERTY-29m μήκος 7 m πλάτος - 4m ύψος	man 900 hp 1.800 rpm 12v	Πάχος 125mm 4,20m μήκος	Διάμετρος 2,40m	Rager 900 hp Μείωση 1/6

**Ο μηχανολογικός εξοπλισμός ενός αλιευτικού σκάφους είναι ο εξής :**

- 1) Δύο Ηλεκτρογεννήτριες
- 2) Φυγόκεντρη αντλία & ένα πιεστικό μοτέρ
- 3) Δύο Δυναμό
- 4) Υδραυλική αντλία
- 5) Φάνης
- 6) Ψυκτικό Μηχάνημα
- 7) Φίλτρο Πετρελαίου & νεροπαγίδα ( Ντελαβαν)
- 8) Εργαλειοφόρος
- 9) Βαρούλκο
- 10) Βαρούλκο Αγκυρών
- 11) Ηλεκτρικό Βαρούλκο
- 12) Παγοθραυστικό
- 13) Ραντάρ - Άρπα
- 14) Πλότερ
- 15) Βυθόμετρα
- 16) VHF - Ραδιοτηλέφωνα
- 17) Σύστημα NAYTEΞ
- 18) Μαύρο κουτί
- 19) Πηδάλιο

1) Ηλεκτρογεννήτριες

Απαραίτητος εξοπλισμός σε μία μηχανότρατα είναι η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Στο συγκεκριμένο σκάφος αυτό επιτυγχάνεται με **2 ηλεκτρογεννήτριες** 20 και 50 KVA αντίστοιχα ( βλέπε εικ. 1a & 1b) . Οι συγκεκριμένες γεννήτριες είναι πάνω σε μηχανές *perkins* 50 και 100 hp αντίστοιχα .

Οι γεννήτριες αυτές είναι επίσης συνδεδεμένες με μία πλήρη ηλεκτρολογική εγκατάσταση του σκάφους που περιέχει ηλεκτρικούς πίνακες, καλώδια ασφαλείας “*blakaz*” τα οποία χρησιμεύουν για το φωτισμό του σκάφους, την θέρμανση αλλά και για την λειτουργία πολλών ηλεκτρικών συσκευών.

Εικ. 1a



Ηλεκτρογεννήτρια 20KVA

Εικ. 1b



Ηλεκτρογεννήτρια 50 KVA

2) Φυγόκεντρική αντλία & ένα πιεστικό μοτέρ

Επιπλέον στο μηχανοστάσιο υπάρχει μια **φυγόκεντρη αντλία** ( βλέπε εικ. 2a) νερού για να μεταφέρει το θαλάσσιο νερό στο κατάστρωμα του σκάφους το οποίο χρησιμεύει στην πλύση των αλιευμάτων καθώς και **1 πιεστικό μοτέρ** ( βλέπε εικ. 2b ) που μεταφέρει γλυκό νερό από την δεξαμενή του σκάφους σε άλλα σημεία για την εξυπηρέτηση του πληρώματος.

Εικ. 2a



Φυγόκεντρη Αντλία

Εικ. 2b



Πιεστικό Μοτέρ

3) Δυναμό

Εκτός από τις δύο αντλίες στο μηχανοστάσιο υπάρχουν *δύο δυναμό*. Τα δυναμό βοηθούν στην φόρτιση των μπαταριών (24volt) του σκάφους ( βλεπε εικ. 3a ) .

Εικ. 3a



Δυναμό

4) Υδραυλική αντλία

Η υδραυλική αντλία η οποία εξυπηρετεί στο σύστημα κατεύθυνσης του σκάφους και η οποία παίρνει κίνηση από την κύρια μηχανή μέσω ενός ιμάντα.



Υδραυλική αντλία



5) Φτερωτή παροχής αέρα

Το μηχανοστάσιο έχει την φτερωτή παροχής αέρα , που στην ναυτική ορολογία αναφέρεται ως «*φάνης*» ο οποίος περιστρέφεται με την βοήθεια ενός τριφασικού μοτέρ και εξυπηρετεί στην ανανέωση του αέρα στον κλειστό χώρο του μηχανοστασίου ( βλέπε εικ. 3a) .

Ο ΦΑΝΗΣ Εικ. 3a



Φτερωτή παροχής αέρα

6) Ψυκτικό Μηχάνημα

Το *ψυκτικό μηχανήμα* (βλέπε εικ.6α) με μαγνητική τροχαλία είναι συνδεδεμένο με συγκεκριμένο πρεσοστάτη που κινεί υγρό φρέον μέσα σε σωλήνες και κρατάει σταθερή την θερμοκρασία στο ψυγείο του σκάφους, όπου η θερμοκρασία πρέπει να κυμαίνεται από 0°C έως 5°C προκειμένου να συντηρούνται φρέσκα τα αλιεύματα του σκάφους .

Εικ. 6α



Ψυκτικό μηχανήμα

**7) Φίλτρο Πετρελαίου & νεροπαγίδα**

Υπάρχει επίσης ένα φίλτρο πετρελαίου το λεγόμενο «*Ντελαβάν*» ( βλέπε εικ. 7a ) το οποίο είναι εκτός μηχανής και βοηθά στο καθαρισμό του πετρελαίου που προέρχεται από τις δι πύθμενες δεξαμενές του σκάφους .

Αξίζει να σημειωθεί ότι το πετρέλαιο που αποθηκεύεται στο σκάφος μπορεί να περιέχει νερό ή άλλες ανεπιθύμητες προσμίξεις οι οποίες μπορούν να δημιουργήσουν βλάβη στην μηχανή. Με το φίλτρο αυτό μειώνουμε πολύ τις πιθανότητες αυτές.

Εικ.7a



φίλτρο πετρελαίου& νεροπαγίδα ( Ντελαβαν)

8) Εργαλειοφόρος

Στο χώρο του μηχανοστασίου είναι απαραίτητο να υπάρχει ένας χώρος αποθήκευσης εργαλείων *εργαλειοφόρος* καθώς και ο φορμαγός που χρησιμεύουν στην αποθήκευση ανταλλακτικών.

9) Βαρούλκο

Στο κατάστρωμα του σκάφους υπάρχει το *βαρούλκο* (βλέπε εικ. 9a) το οποίο είναι απαραίτητο για την ανέλκυση του αλιευτικού εξοπλισμού του σκάφους, δηλ. το βαρούλκο έχει την ικανότητα να τυλίξει στις ανέμες του, τα σύρματα και τα σχοινιά του σκάφους μετά την λήξη της καλάδας .

Το βαρούλκο αυτό αποτελείται από τέσσερις ανέμες ταξινομημένες σε σειρά η μία δίπλα στην άλλη, δύο μάσκουλα και ένα μειωτήρα στο κέντρο όλων αυτών ο οποίος παίρνει κίνηση μέσω ενός ιμάντα από την κύρια μηχανή .

Ο μειωτήρας πρέπει να έχει μείωση 1/36.

Εικ. 9a



Βαρούλκο

**10) Βαρούλκο Αγκυρών**

Στο κατάστρωμα εκτός από το βαρούλκο ανάσυρσης αλιευτικού εξοπλισμού υπάρχει και το **βαρούλκο αγκυρών** ( βλέπε εικ. 10a) το οποίο χρησιμεύει στο αγκυροβόλιο του σκάφους και αποτελείται από 2 ανέμες και 2 μάσκουλα καθώς και ένα μειωτήρα ο οποίος παίρνει κίνηση από ένα τριφασικό ηλεκτρικό μοτέρ.



Βαρούλκο Αγκυρών  
Εικ.10a

### 11) Ηλεκτρικό Βαρούλκο

Το **ηλεκτρικό βαρούλκο** ( βλέπε εικ 11a) αποτελείται από μία ανέμη και εξυπηρετεί στην ανύψωση των δικτύων μέσω ενός παλάγκου το οποίο είναι τοποθετημένο στο κατάρτι του σκάφους ώστε στο τέλος της ημέρας το πλήρωμα να μπορεί να καθαρίσει το δίκτυο.

Εικ.11a



Ηλεκτρικό Βαρούλκο

12) Παγοθραυστικό

Απαραίτητο εργαλείο επίσης σε μία μηχανότρατα είναι το **παγοθραυστικό** ( βλέπε 12a) το οποίο χρησιμοποιείται για να σπάει τον πάγο σε θρύμματα. Ο πάγος συντηρείται στον ψυκτικό θάλαμο του σκάφους και είναι απαραίτητος για την συντήρηση του αλιεύματος. Το παγοθραυστικό αποτελείται από μία οδοντωτή κατασκευή η οποία περιστρέφεται με την βοήθεια ενός τριφασικού μοτέρ το οποίο ξεκινάει με την βοήθεια ενός διακόπτη τρίγωνου αστέρα.



Παγοθραυστικό ( εικ.12a )

### 13) Ραντάρ - Άρπα

Εκτός από τα παραπάνω ένα βασικό κομμάτι του σκάφους είναι το πιλοτήριο που στην ναυτική του ορολογία ονομάζεται «Γέφυρα». Στη γέφυρα υπάρχουν δύο **ραντάρ** της εταιρείας GRC τα οποία λειτουργούν και ως **άρπα**. Τα ραντάρ αυτά έχουν εμβέλεια 120 μίλια και χρησιμεύουν για την ασφαλή πλεύση του σκάφους καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας και της νύχτας και είναι ικανά στο να εντοπίζουν στόχους επιφάνειας αλλά και την διαμόρφωση της ακτογραμμής. Επίσης με το σύστημα «άρπα» που διαθέτουν μπορούν να εντοπίσουν άλλα παραπλέοντα σκάφη να τα στοχεύουν και να μαθαίνουν πληροφορίες γι' αυτά του τύπου σε ποια κατεύθυνση κινούνται, με τι ταχύτητα πλέουν έτσι ώστε να αποφεύγονται πιθανές συγκρούσεις.



*Ραντάρ- άρπα*



**14) Πλότερ**

Στην γέφυρα εκτός από τα ραντάρ υπάρχουν και δύο υπολογιστές τα ονομαζόμενα «**πλότερ**». Τα πλότερ είναι δύο ηλεκτρονικοί υπολογιστές με ενσωματωμένο το απαραίτητο για την αλιεία ναυτιλιακό πρόγραμμα TURBO 2006.

Τα πλότερ χρησιμεύουν στο να αποτυπώνονται καλάδες που έχουν επιλεχτεί για την αλίευση την συγκεκριμένη μέρα .

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ακρίβεια στην αλίευση και μπορούν να αποθηκευτούν οι καλάδες ώστε να υπάρχουν αποδοτικότερα αποτελέσματα στην αλιεία . Σε συνδυασμό των δύο μηχανημάτων πλότερ και ραντάρ επιτυγχάνεται επίσης και η καταγραφή καλάδων άλλων αλιευτικών σκαφών.



Πλότερ

15) Βυθόμετρα

Ένας επιπλέον εξοπλισμός απαραίτητος στην γέφυρα του σκάφους είναι τα βυθόμετρα. Το συγκεκριμένο σκάφος διαθέτει δύο βυθόμετρα της εταιρείας KODEN (βλέπε εικ.15a & 15 b) , τα όποια με την βοήθεια δύο βεντουζών οι οποίες είναι τοποθετημένες στα ύφαλα του σκάφους, μπορούμε έχουμε καθαρή εικόνα για την ιδιομορφία του βυθού . Αυτό βοηθάει έτσι ώστε κατά την διάρκεια της καλάδας να εντοπίζεται το αλιεύμα καθώς και να αποφεύγονται τυχόν ξέρες ή άλλες ανωμαλίες του βυθού οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν ζημιά στο αλιευτικό σκάφος καθώς και στα εργαλεία του .

Το βυθόμετρο μετράει το βάθος από το σκάφος έως το βυθό σε οργιές . Αυτό είναι απαραίτητο να το γνωρίζει ο καπετάνιος του σκάφους για να μπορεί να υπολογίσει την απόσταση που θα πρέπει να έχουν τα αλιευτικά εργαλεία από το αλιευτικό σκάφος .



βυθόμετρο 1.



Βυθόμετρο 2.

**16) VHF - Ραδιοτηλέφωνα**

Μια άλλη συσκευή απαραίτητη σε αλιευτικό σκάφος είναι το VHF .  
Το VHF (βλέπε εικ. 16α) χρησιμοποιείται για να την δυνατότητα επικοινωνίας μέσω καναλιών με άλλα παραπλέοντα σκάφη καθώς επίσης και με άλλους κρατικούς σταθμούς όπως το Υπουργείο Αλιείας, Λιμεναρχεία και μετεωρολογικούς σταθμούς. Υπάρχουν πέντε VHF στο σκάφος και είναι όλα απαραίτητα .



ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΦΩΝΑ- VHF( εικ.16α)

17) **NAYTEΞ**

Το σύστημα **NAYTEΞ** (βλέπε εικ.17a) είναι μια άλλη συσκευή απαραίτητη στην αλιεία . Αυτή η συσκευή επικοινωνεί με το εθνικό μετεωρολογικό σταθμό και ανά μια ώρα υπάρχει η δυνατότητα να αντλούνται πληροφορίες για τα καιρικά φαινόμενα που επικρατούν σε κάθε περιοχή που έχει αποφασισθεί για να αλιεύσουν .



**NAYTEΞ (εικ.17a)**

**18) ΜΑΥΡΟ ΚΟΥΤΙ**

Μια επιπλέον ηλεκτρονική συσκευή και πολύ απαραίτητη και για το αλιευτικό σκάφος αλλά και για το Υπουργείο Αλιείας είναι το λεγόμενο **μαύρο κουτί** (βλέπε εικ.18α). Είναι μια ηλεκτρονική δορυφορική συσκευή η οποία έχει καθιερωθεί τα τελευταία πέντε χρόνια στα αλιευτικά σκάφη .

Είναι ένα σύστημα παρακολούθησης του σκάφους εγκεκριμένο από το Υπουργείο Ναυτιλίας , που μέσα από έναν κεντρικό θάλαμο παρακολούθησης υπάρχει η δυνατότητα να γνωρίζουν ανά πάσα στιγμή που βρίσκονται όλα τα αλιευτικά σκάφη καθώς και το που αλιεύουν . Με τον τρόπο αυτό το μαύρο κουτί λειτουργεί και ως σωστικό μέσο αφού σε περίπτωση που βρεθεί σε κίνδυνο το αλιευτικό σκάφος δίνει σήμα απευθείας στο Υπουργείο και εντοπίζεται η ακριβής θέση του σκάφους .

Με την ύπαρξη αυτού του οργάνου πρέπει να σημειωθεί ότι αποφεύγεται και η παράνομη αλιεία, γεγονός που απασχολεί έντονα το Υπουργείο. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο μαύρο κουτί είναι συνδεδεμένες δύο ακόμα συσκευές , το EBIRB και το CHART.



ΜΑΥΡΟ ΚΟΥΤΙ ( Εικ.18α )

### 19) Πηδάλιο

Τέλος στην γέφυρα υπάρχει και το σύστημα κατεύθυνσης σκάφους, ονομαζόμενο κατά την ναυτική ορολογία **ΠΗΔΑΛΙΟ** (βλέπε εικ.19a).

Αποτελείται από έναν εγκέφαλο ο οποίος με την βοήθεια ενός *joystick* επιτρέπει την κίνηση του υδραυλικού λαδιού ώστε να στρέφεται το τιμόνι. Το υδραυλικό λάδι αποκτά πίεση και ταχύτητα από την αντλία η οποία παίρνει κίνηση από την μηχανή. Το λάδι περνάει από τον εγκέφαλο που είναι τοποθετημένος στην γέφυρα του σκάφους και τον κινεί ο κυβερνήτης χειροκίνητα, έτσι ώστε ο εγκέφαλος αυτός να μπορεί να διοχετεύει το λάδι στην δεξιά ή αριστερά μπουκάλα του τιμονιού μέσω ειδικών σωλήνων. Με τον τρόπο αυτό οι υδραυλικές μπουκάλες που βρίσκονται στο πρυμίο μέρος του σκάφους και είναι συνδεδεμένες με το διάκη του τιμονιού, επιτυγχάνετε η αλλαγή κατεύθυνσης, δεξιά ή αριστερά η πορεία του σκάφους. Συγκεκριμένα, οι δύο μπουκάλες και το διάκη συνδέονται με την ποδιά μέσω ενός ανοξειδωτού άξονα 80 χιλιοστών για να έχει την δυνατότητα να περιστρέφεται.



ΠΗΔΑΛΙΟ (εικ.19a)

**ΜΗΧΑΝΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ MAN POWER MARINE DIESEL ΑΛΙΕΥΤΙΚΟΥ ΣΚΑΦΟΥΣ**

Η **MAN POWER** καλύπτει ένα φάσμα ισχύος 35 έως 1300 kW. Η αξιοπιστία των κινητήρων MAN είναι μια εγγύηση έναντι των κινδύνων της θάλασσας.

Η MAN έχει αποκτήσει εμπειρία στο θαλάσσιο χώρο, και οι συγκεκριμένες μηχανές είναι σχεδιασμένες ειδικά στο να εκτίθενται σε εξαιρετικά σκληρές συνθήκες εργασίας. Επίσης θεωρούνται κατάλληλες στο να διατηρούν την κατανάλωση καυσίμου σε χαμηλά επίπεδα. Είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να παρέχουν εύκολη πρόσβαση σε όλα τα μηχανικά της μέρη. Αυτό είναι ένα πλεονέκτημα γιατί συντομεύει το χρόνο που απαιτείται για τη συντήρηση και την επισκευή που είναι απαραίτητη σε περίπτωση μηχανικής βλάβης κατά την διάρκεια του αλιεύματος. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ποιότητα και η μεγάλη αντοχή των συστατικών του κινητήρα εξασφαλίζουν ένα χαμηλό κόστος συντήρησης.

Οι συνεχείς επενδύσεις σε Έρευνα & Ανάπτυξη του Κέντρου καθιστούν εφικτή τη δημιουργία υψηλής απόδοσης σε συγχρόνους κινητήρες που πληρούν τις αυστηρότερες περιβαλλοντικές προδιαγραφές. Τα κατασκευαστικά υλικά και τα συστατικά τους έχουν περάσει σκληρές δοκιμασίες στρες και δοκιμές πριν την αποδοχή τους. Αυτή η σειρά αποτελείται από δώδεκα κυλίνδρους σε διάταξη V.

Κατά το σχεδιασμό των κινητήρων, δοκιμάζονται με εντατική χρήση έτσι ώστε να είναι και εύκολη και απλή συντήρηση. Αυτοί οι κινητήρες διαθέτουν ατομική cylinder κεφάλια και μεγάλες πόρτες insertion έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η εύκολη πρόσβαση στα εσωτερικά μέρη του κινητήρα .

Είναι τετράχρονοι μηχανές, άμεσης, έγχυσης καυσίμου και αυτοτροφοδοτημένες, με τέσσερις βαλβίδες ανά κύλινδρο. Χάρη στην εφαρμογή των πλέον πρόσφατων τεχνολογιών στα Υπερτροφοδοτές και έγχυσης καυσίμου, είναι δυνατόν να αποκτήσει περισσότερη ισχύ, ενώ η μείωση της κατανάλωσης και της θερμοκρασίας εντός του θαλάμου είναι εμφανή.

Τα νέα σχέδια με τα πιο σύγχρονα έμβολα, cylinder-κεφάλια και τα τελευταίας τεχνολογίας ναυτιλιακά συστήματα ψύξης βοηθάνε στην καλύτερη θερμοδυναμική ισορροπία, η οποία είναι απαραίτητη γιατί οδηγεί σε λιγότερη μεγαλύτερης διάρκειας λειτουργίας του κινητήρα.

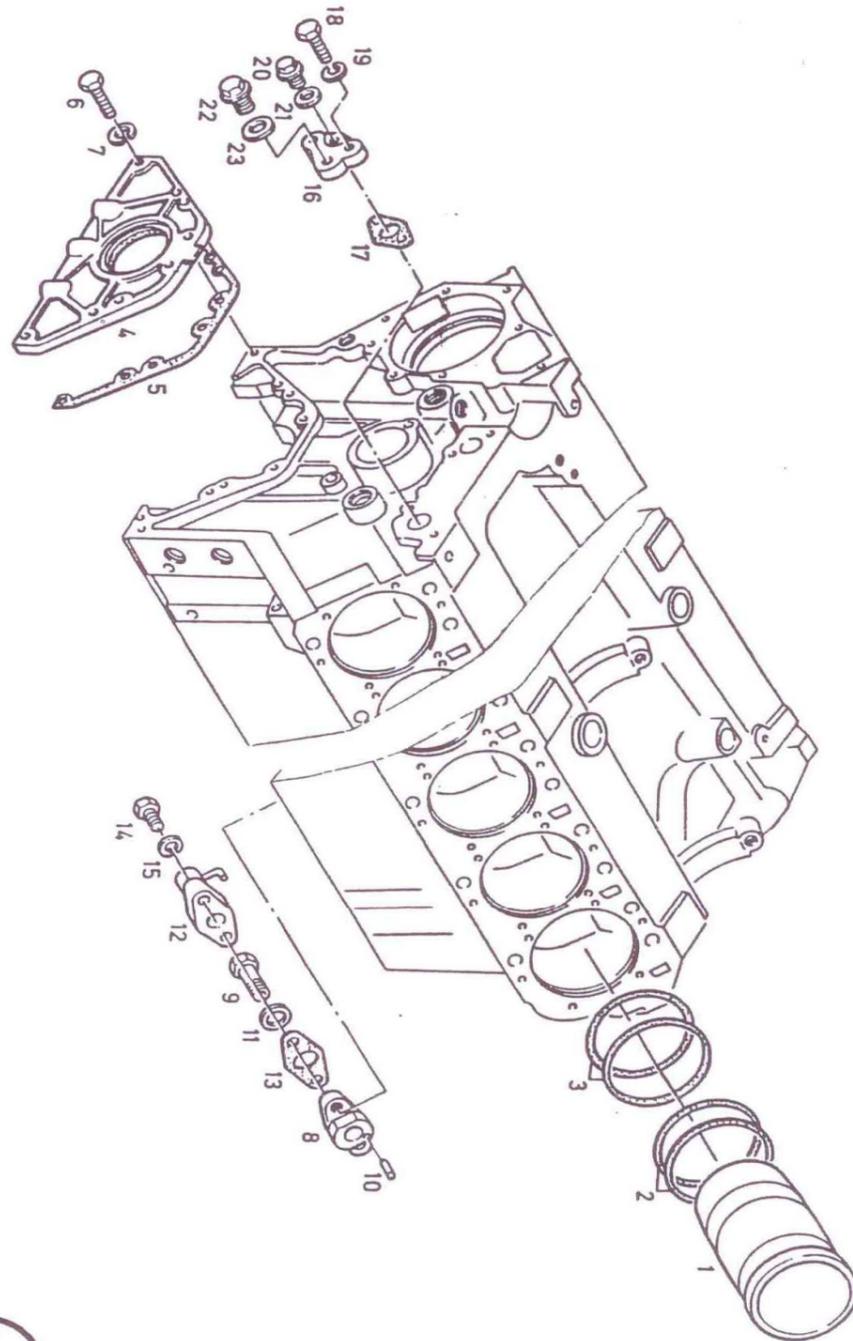
Για τον λόγο αυτό το έμβολο περιέχει τρία δαχτυλίδια τα οποία έχουν την ελάχιστη τριβή μεταξύ τους έτσι ώστε να επιτυγχάνεται παράλληλα και η ελάχιστη κατανάλωση πετρελαίου.

**Τα κυριότερα μέρη της πετρελαιομηχανής τύπου MAN (σχέδιο 1) επιγραμματικά και μετά αναλυτικά είναι τα εξής:**

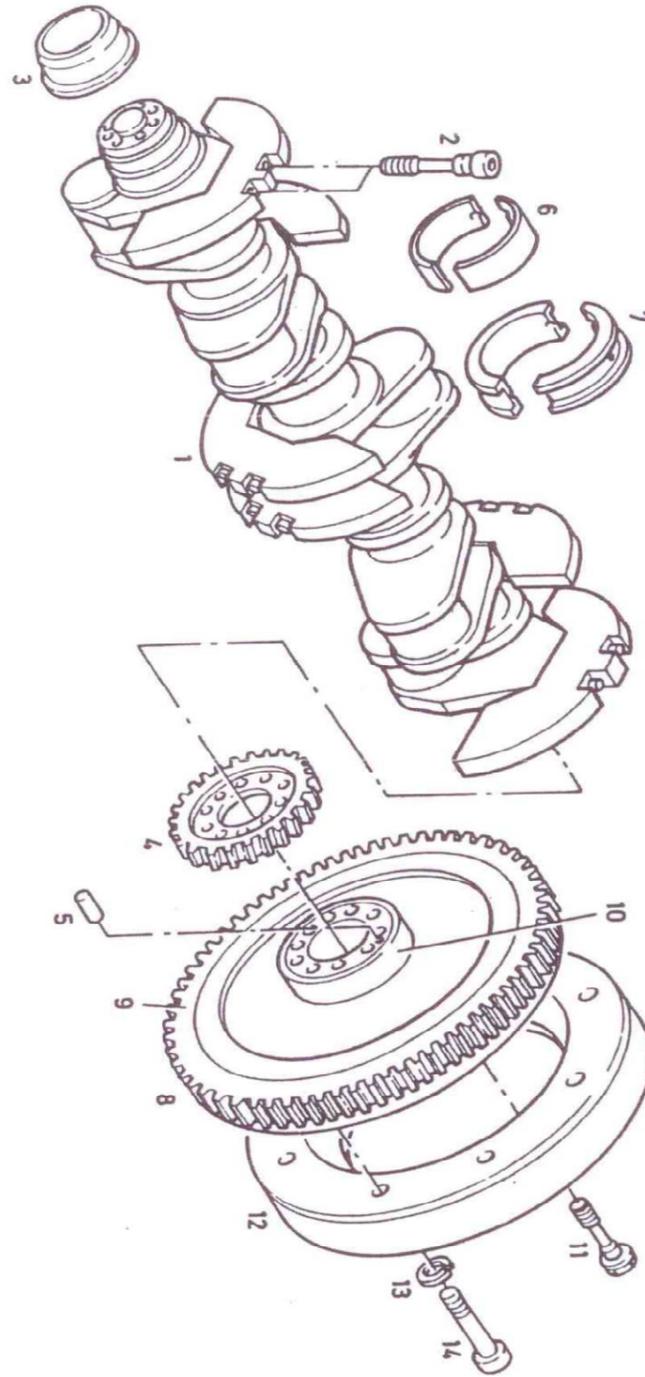
- 1) Κορμός της μηχανής ( σχέδιο 2)
- 2) Στρόφαλος ( σχέδιο 3)
- 3) Κεντροφόρο ( σχέδιο 4)
- 4) Πιστόνι και μπιέλα ( σχέδιο 5)
- 5) Ακροφύσια και μπέκ ( σχέδιο 6)
- 6) Μίζα ( σχέδιο 7)
- 7) Φίλτρο λαδιού ( σχέδιο 8)
- 8) Σωληνάκια μπεκ υψηλής πίεσεως ( σχέδιο 9)
- 9) Δυνάμος ( σχέδιο 10)
- 10) αντλία πετρελαίου ( σχέδιο 11)
- 11) Αντλία γλυκού νερού ( σχέδιο 12)
- 12) Ψυγείο λαδιού ( σχέδιο 13)
- 13) Ψυγείο γλυκού και θαλασσινού νερού ( σχέδιο 14)
- 14) Φίλτρο Αέρα ( σχέδιο 15)
- 15) Intercooler ( σχέδιο 16)
- 16) Φίλτρο πετρελαίου ( σχέδιο 17)
- 17) TURBO υπερσυμπιεστής ( σχέδιο 18)
- 18) Καπάκι μηχανής ( σχέδιο 19)



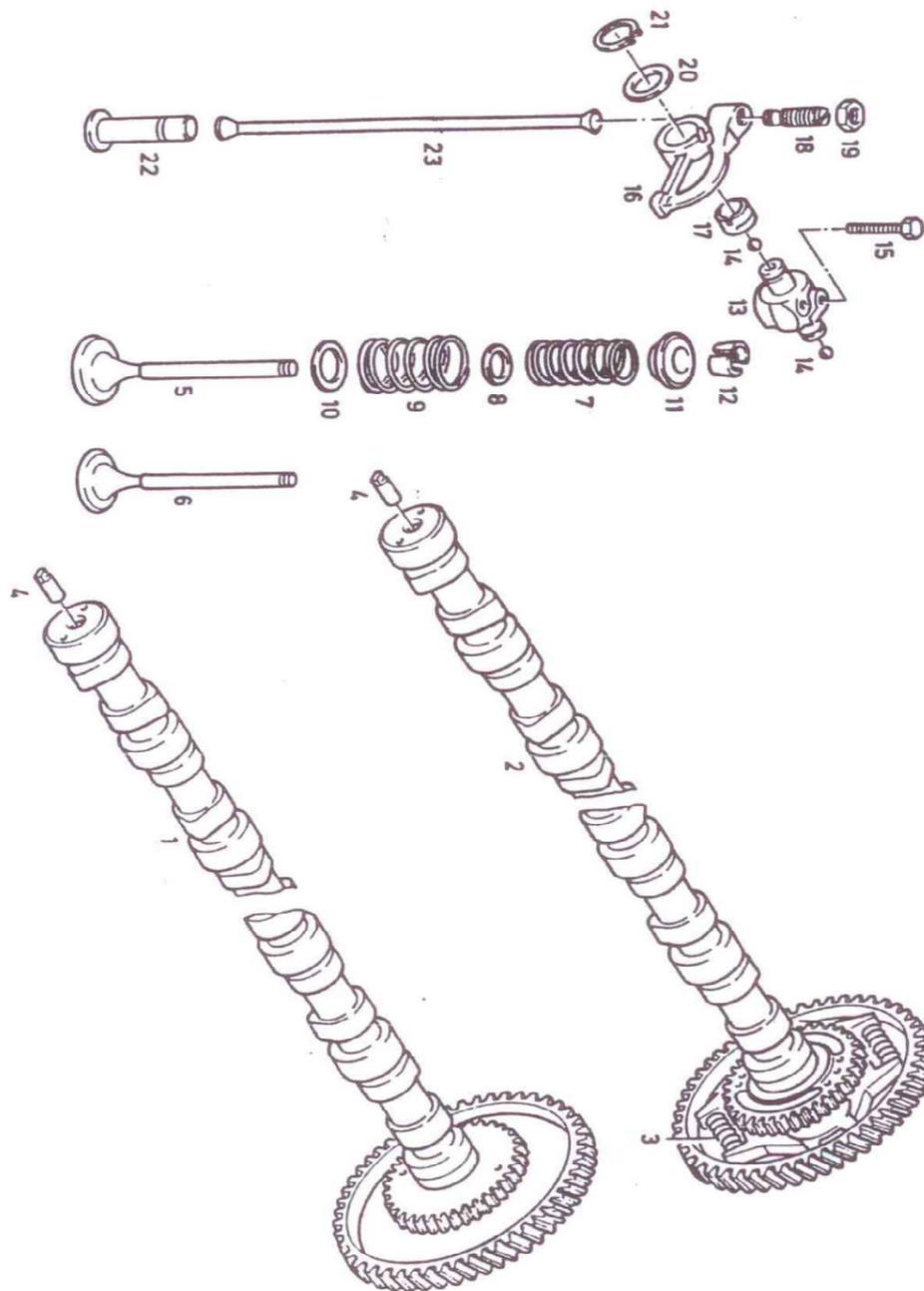
**1) ΚΟΡΜΟΣ ΜΗΧΑΝΗΣ**



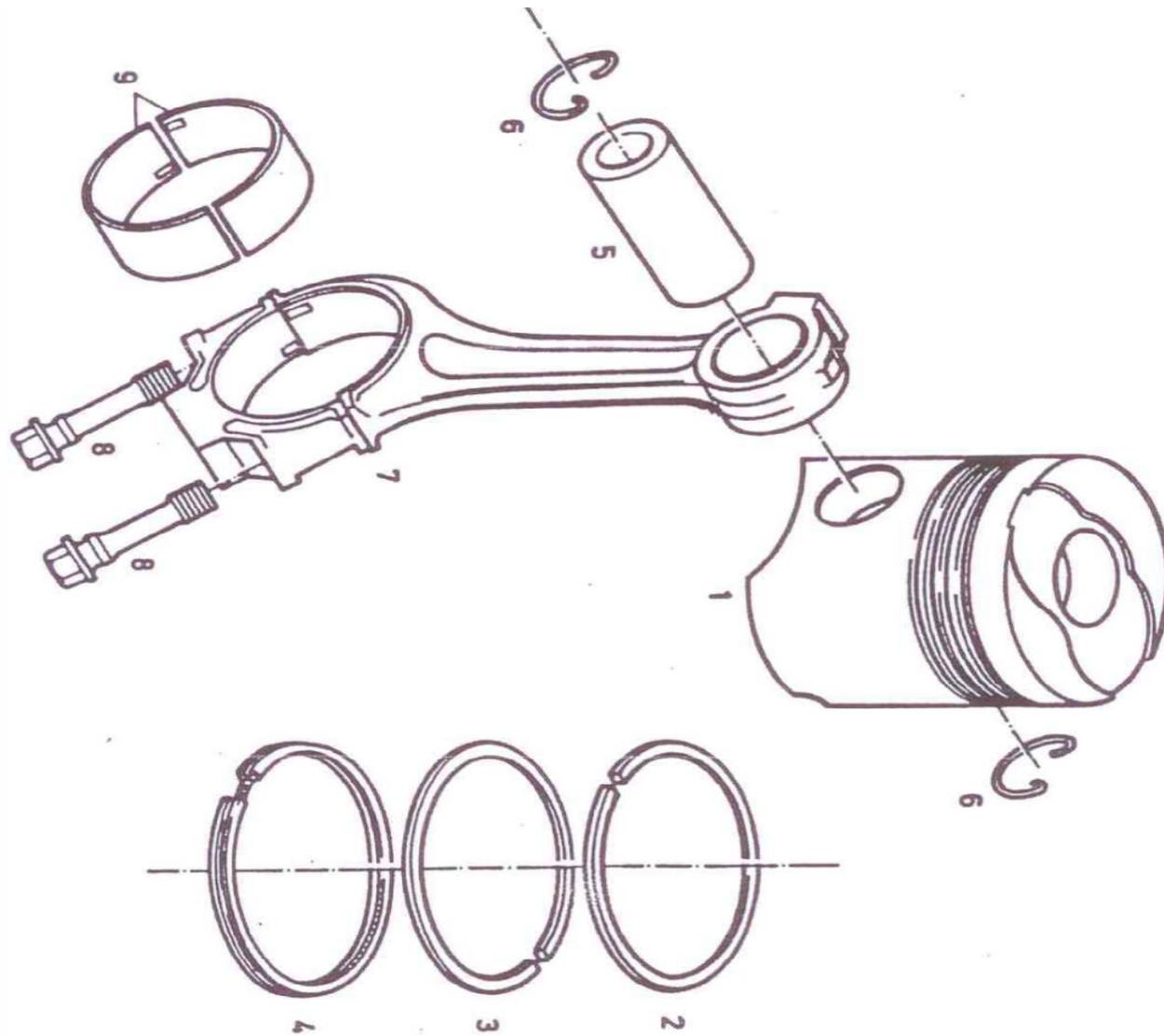
2) ΣΤΡΟΦΑΛΟΣ



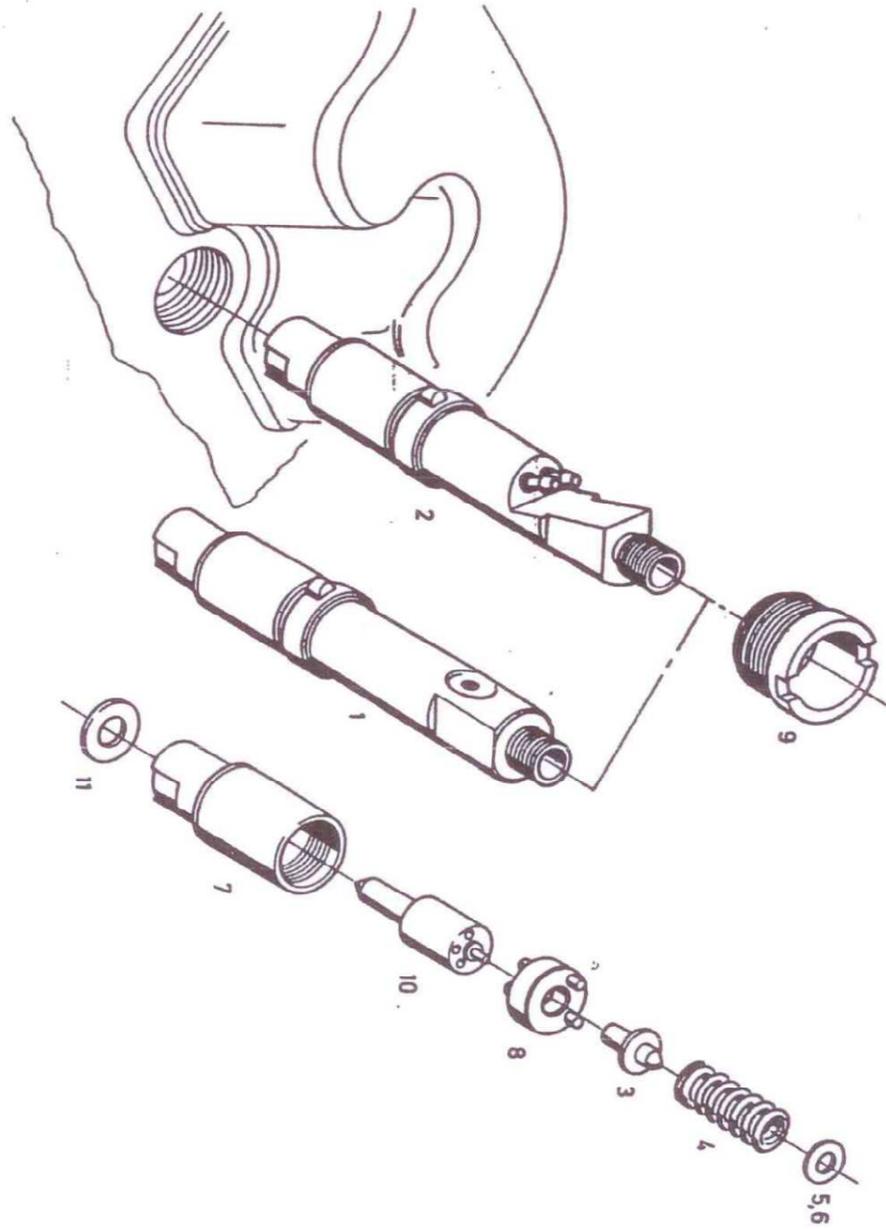
**3) ΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΣ (ΣΧΕΔΙΟ 4)**



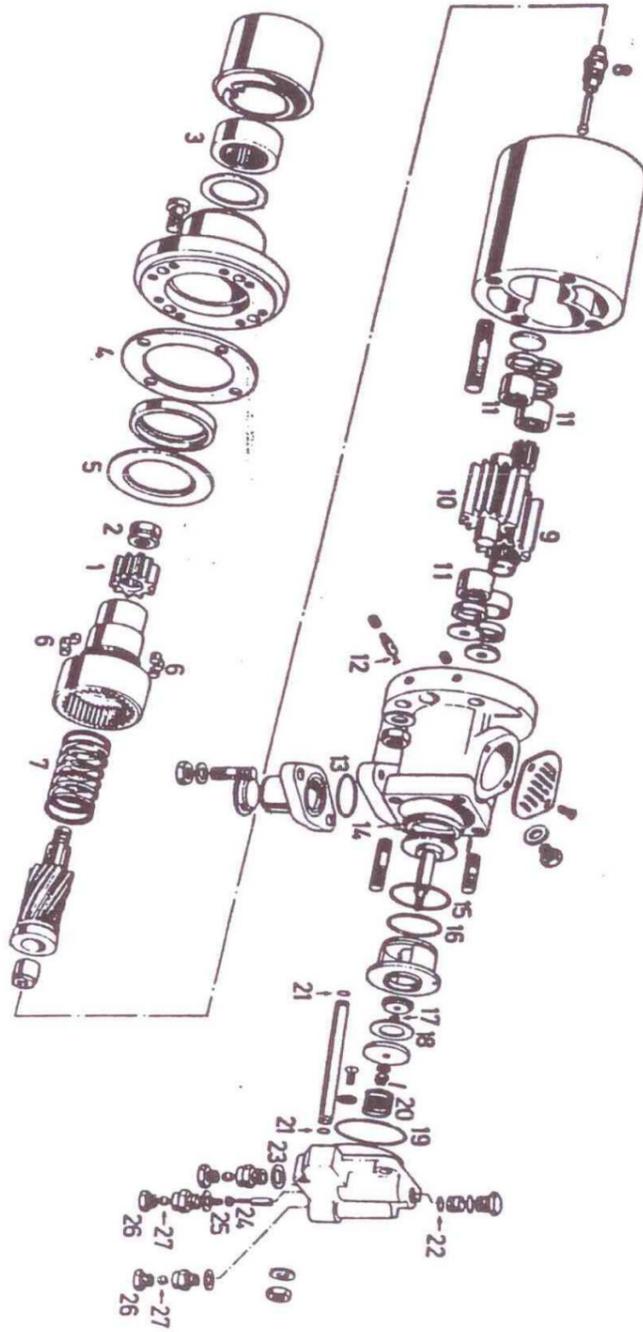
**4) ΠΙΣΤΟΝΙ ΜΠΙΕΛΑ ( ΣΧΕΔΙΟ 5)**



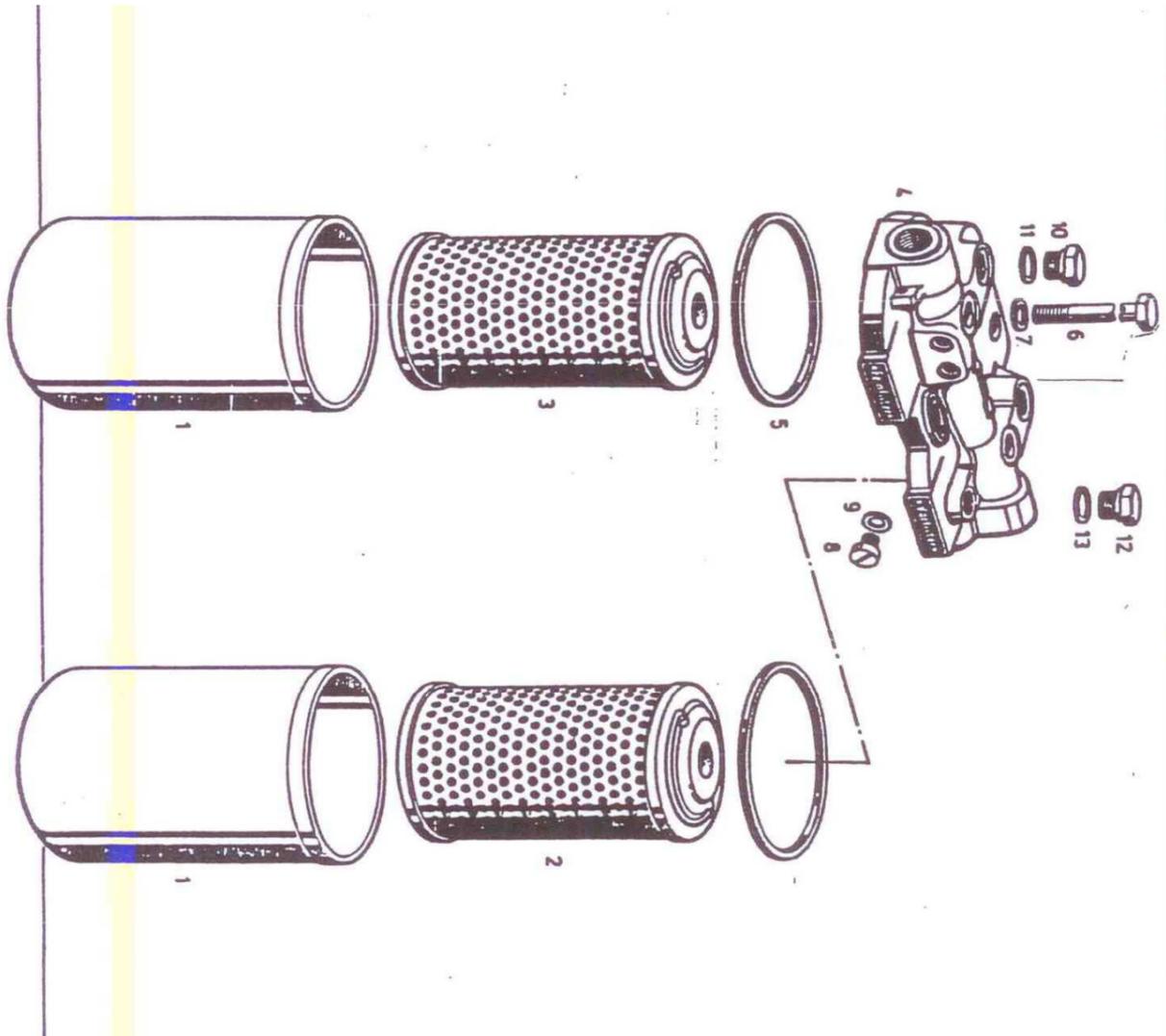
**5) ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ ΚΑΙ ΜΠΕΚ (ΣΧΕΔΙΟ 6)**



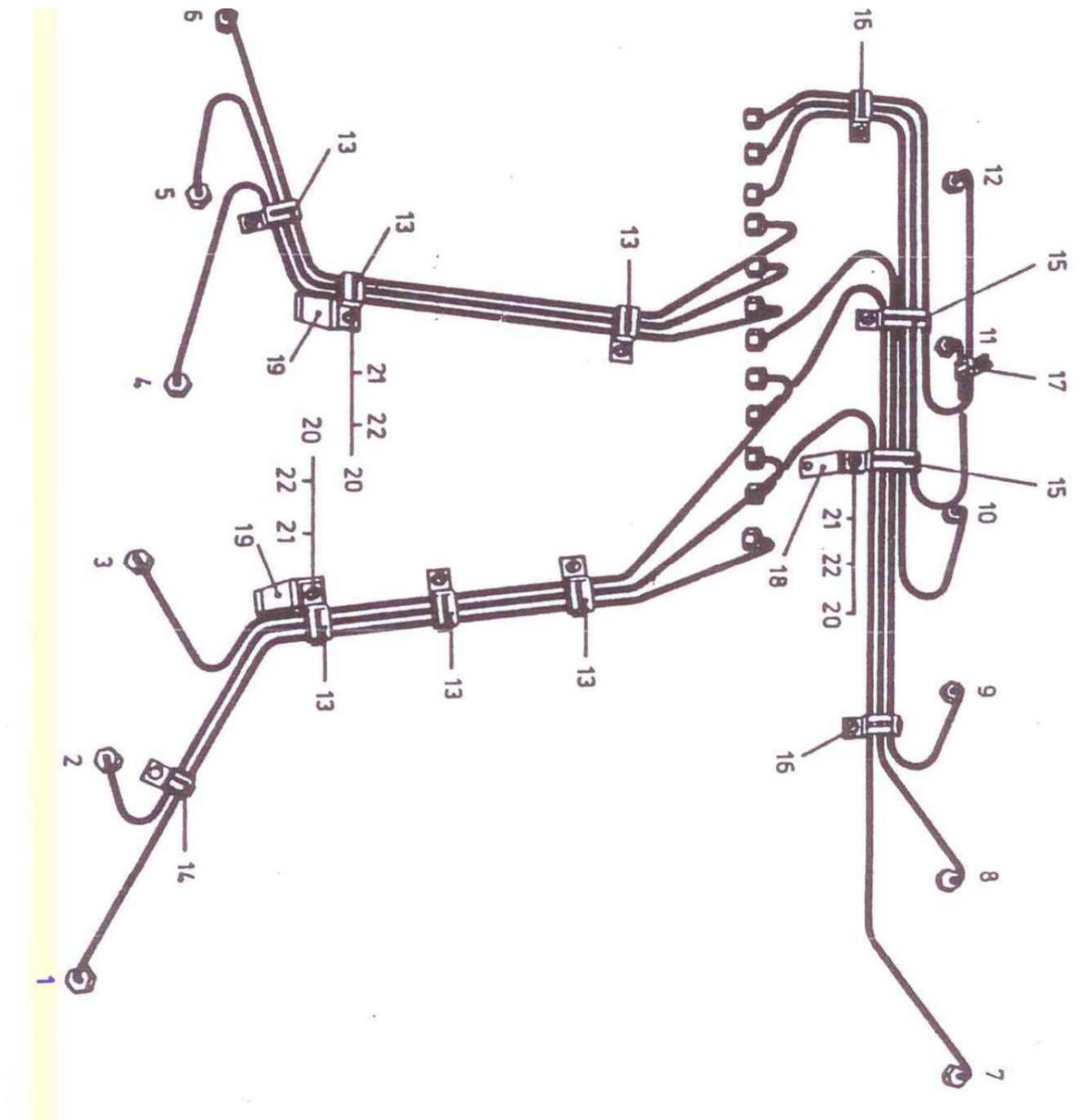
**6) ΜΙΖΑ (ΣΧΕΔΙΟ 7)**



**7) ΦΙΛΤΡΟ ΛΑΛΙΟΥ ( ΣΧΕΔΙΟ 8)**

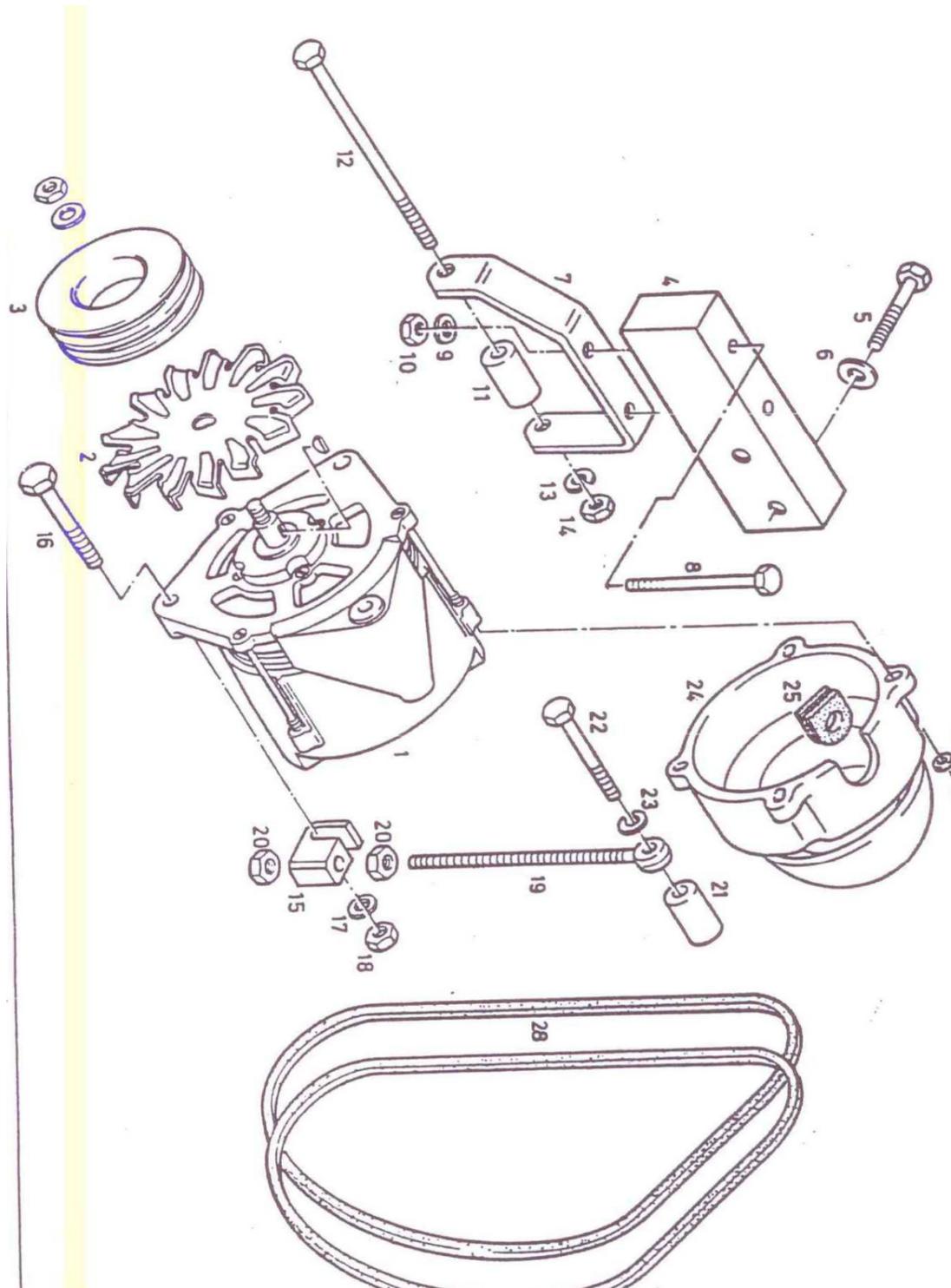


**8) ΣΩΛΗΝΑΚΙΑ & ΜΠΕΚ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ ( ΣΧΕΔΙΟ 9)**

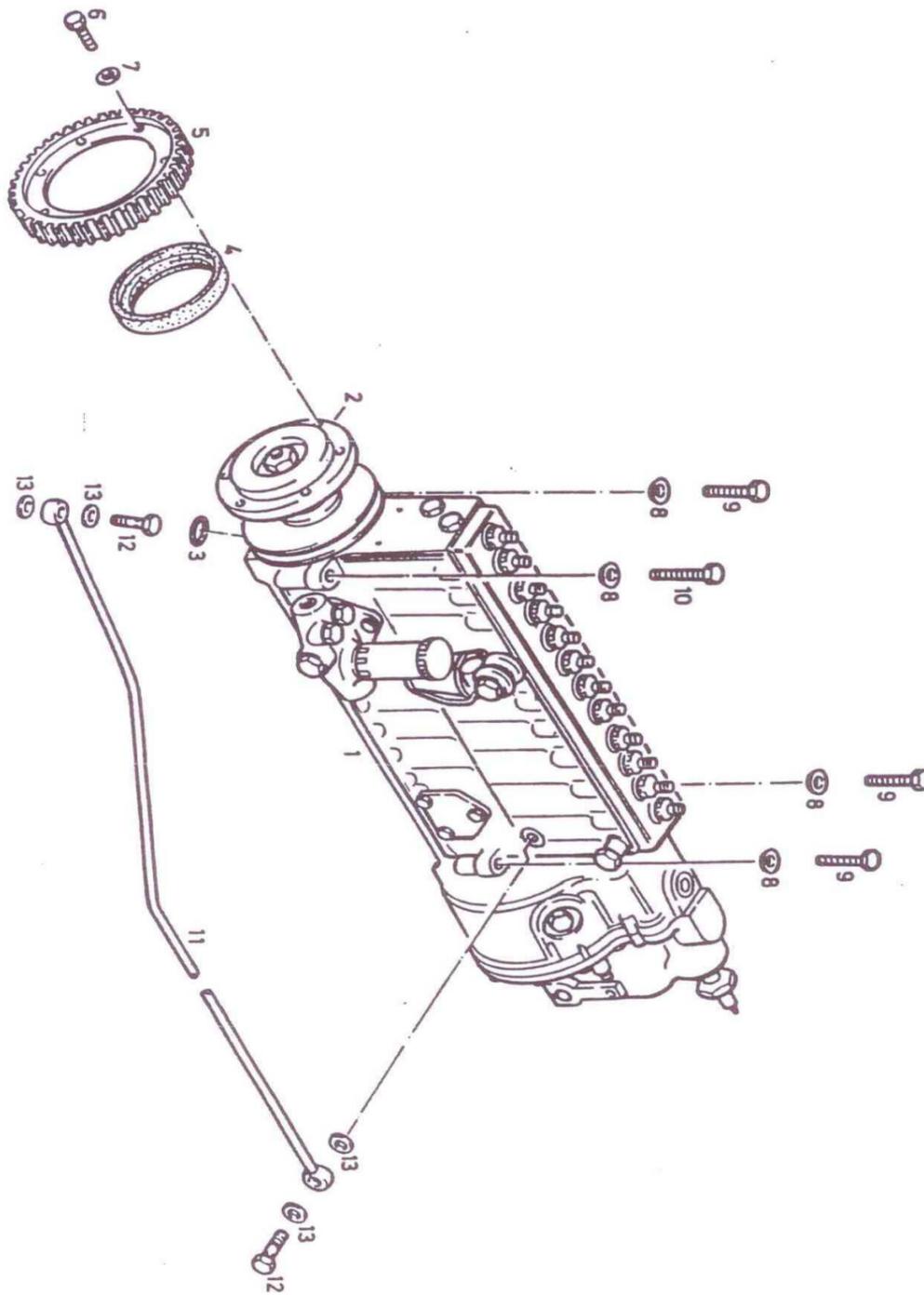




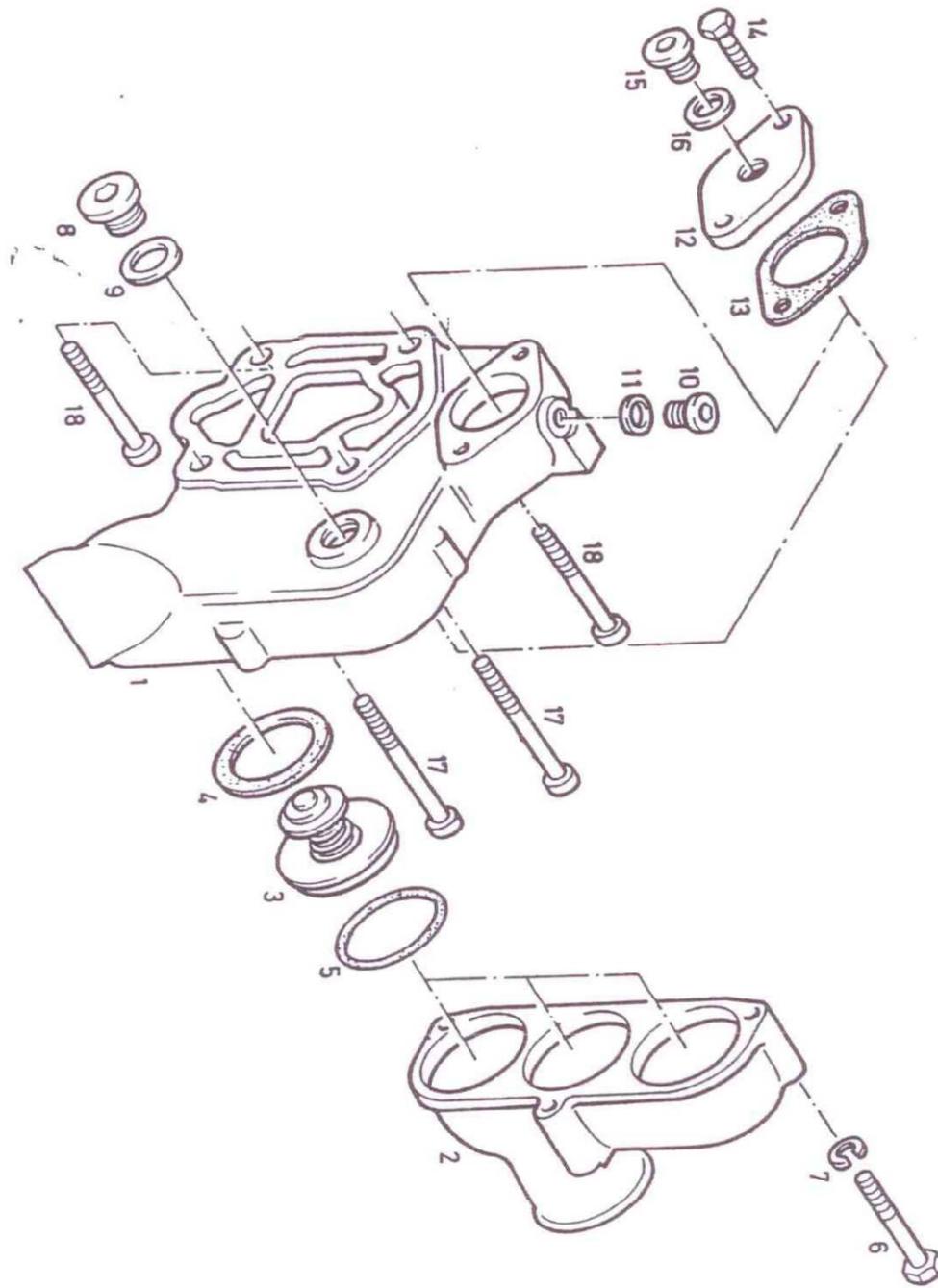
**9) ΔΥΝΑΜΟΣ ( ΣΧΕΔΙΟ 10)**



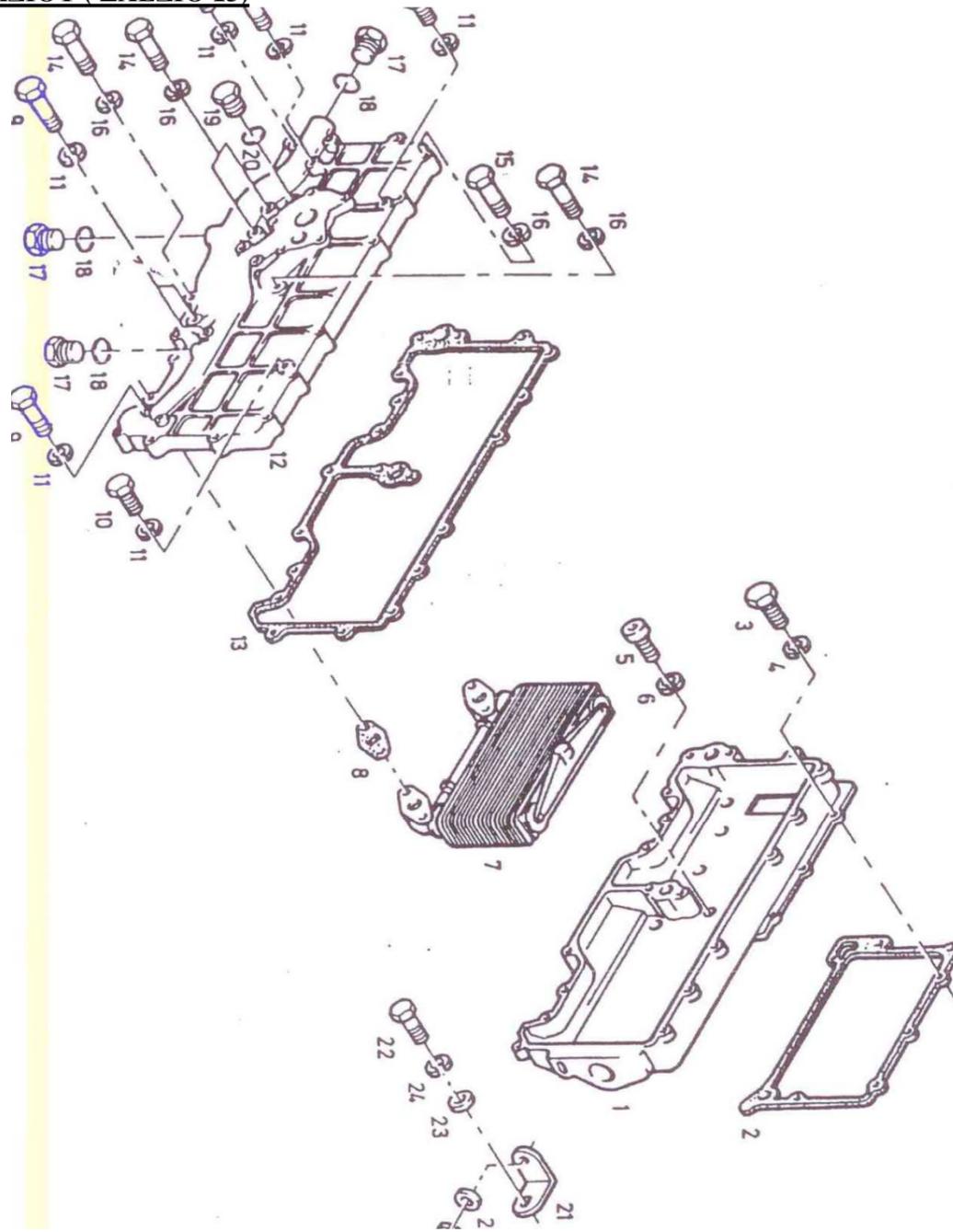
**10) ΑΝΤΑΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ( ΣΧΕΔΙΟ 11)**



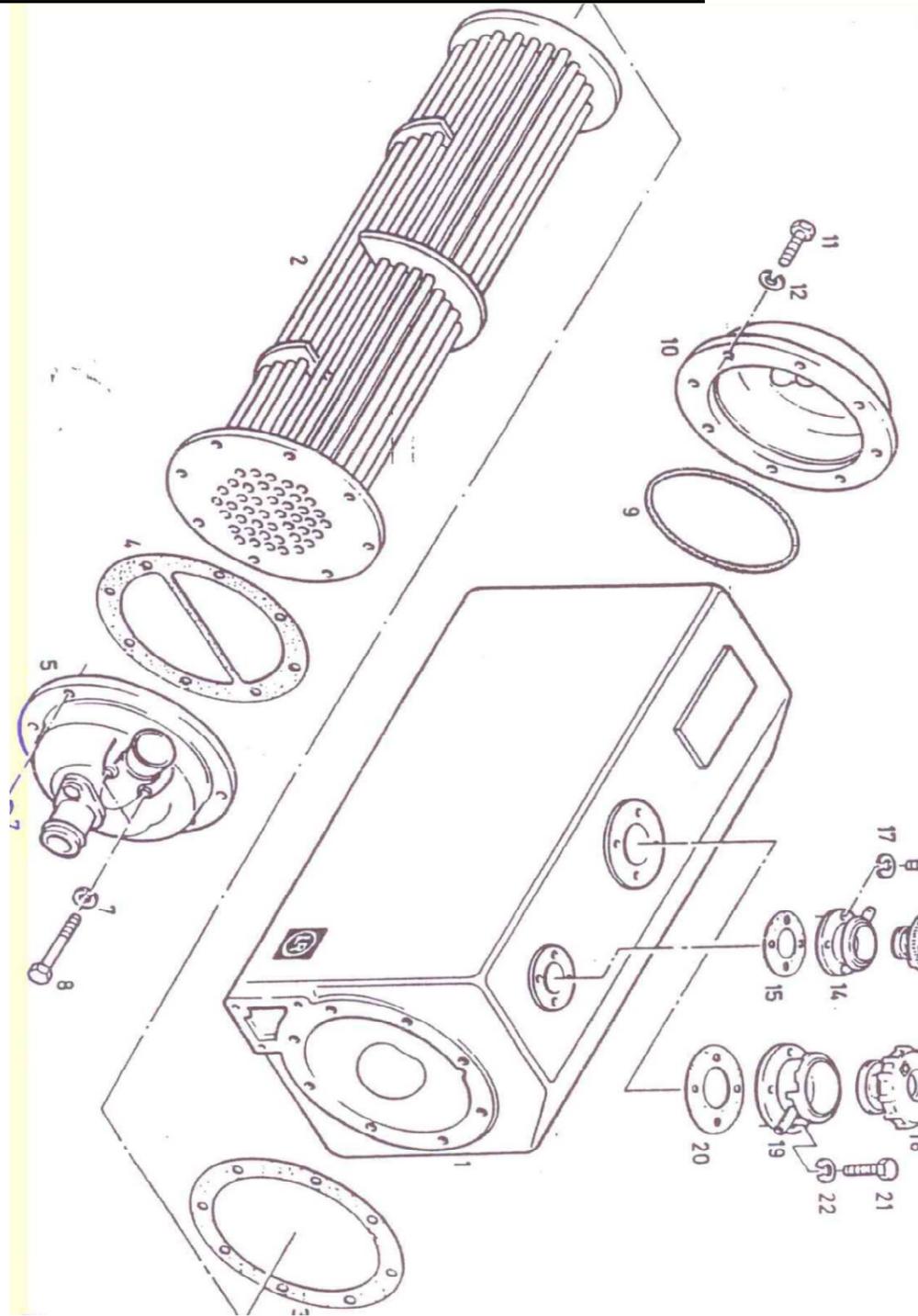
**11) ΑΝΤΛΙΑ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ ( ΣΧΕΔΙΟ 12)**



**12) ΨΥΓΕΙΟ ΛΑΔΙΟΥ ( ΣΧΕΔΙΟ 13)**



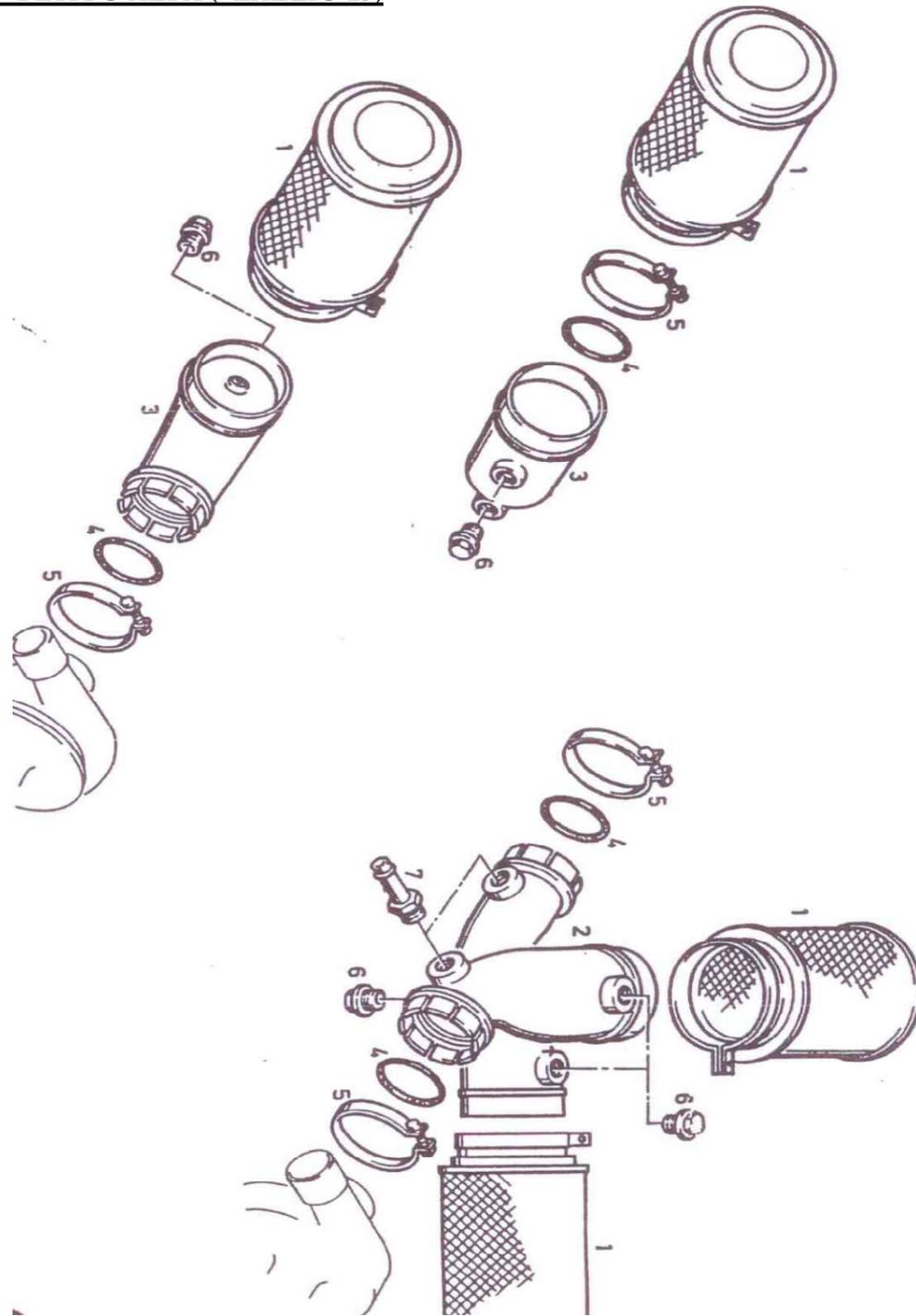
**13) ΨΥΓΕΙΟ ΓΛΥΚΟΥ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ( ΣΧΕΔΙΟ 14)**



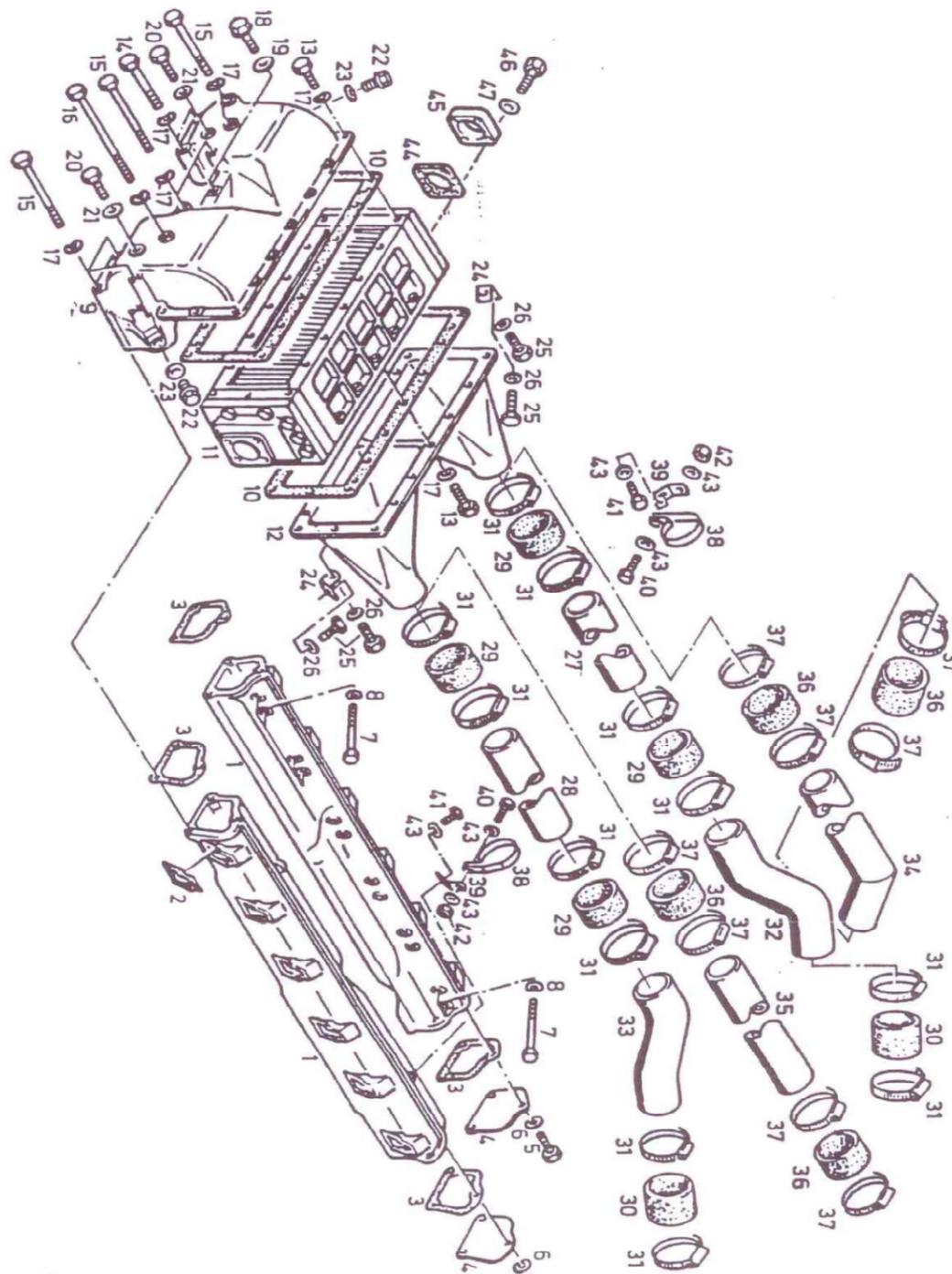
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΑΡΚΟΣ ΠΕΤΟΥΣΗΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΧΑΤΖΗΑΡΓΥΡΗΣ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΗΣ 37

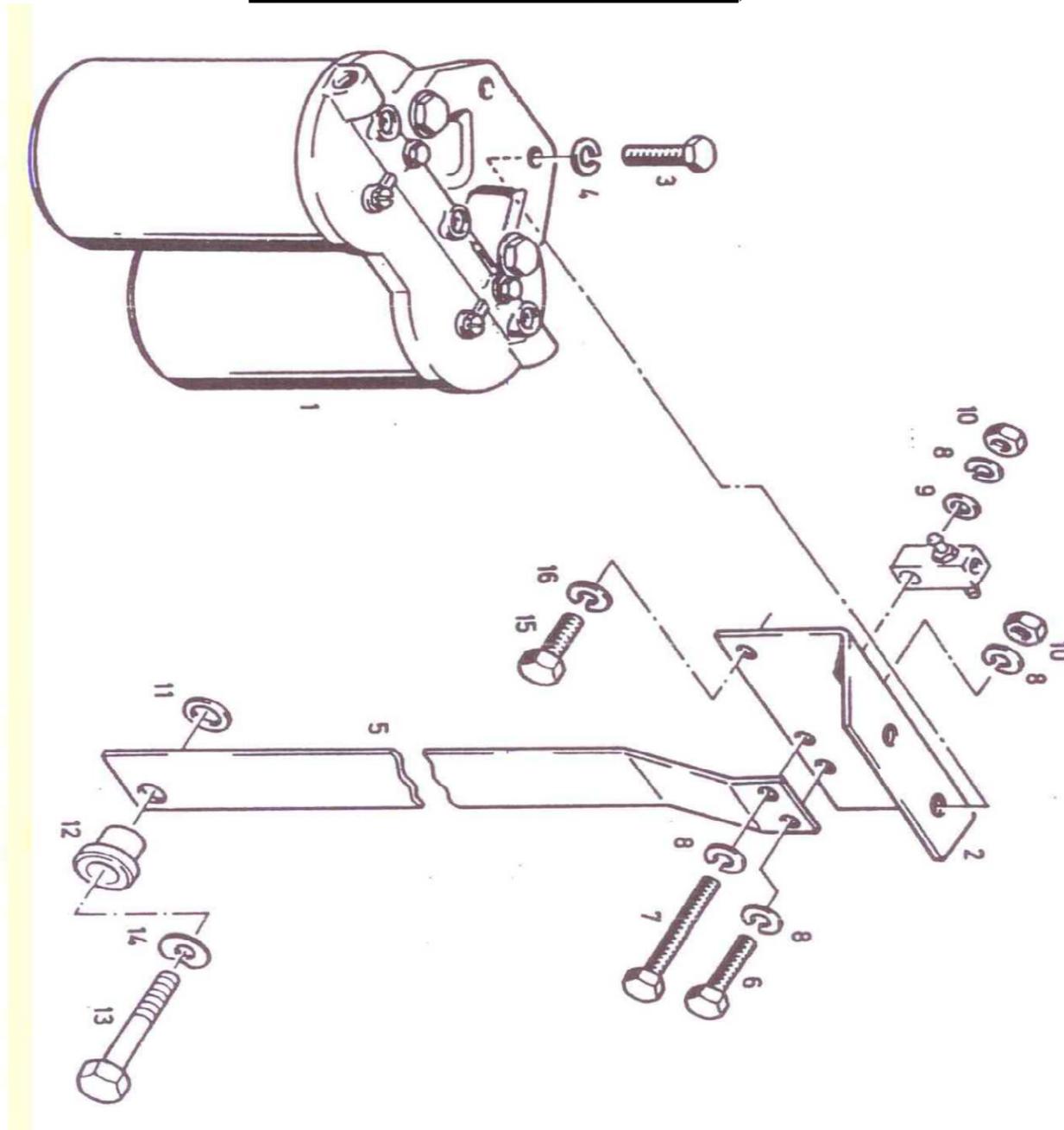
**14) ΦΙΛΤΡΟ ΑΕΡΑ ( ΣΧΕΔΙΟ 15)**



**15) INTERCOOLER ( ΣΧΕΔΙΟ 16)**

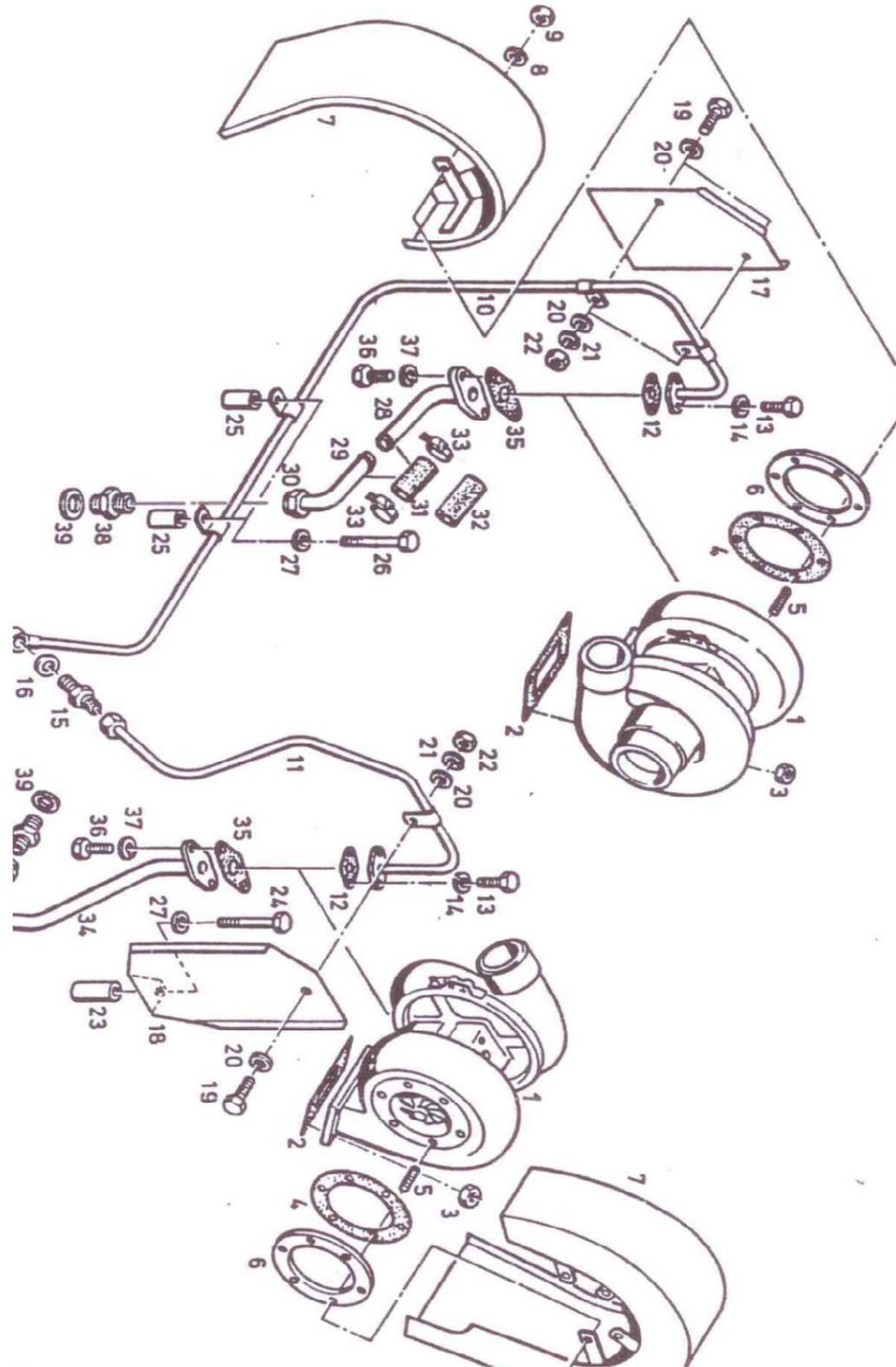


**16) ΦΙΛΤΡΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ( ΣΧΕΔΙΟ 17)**

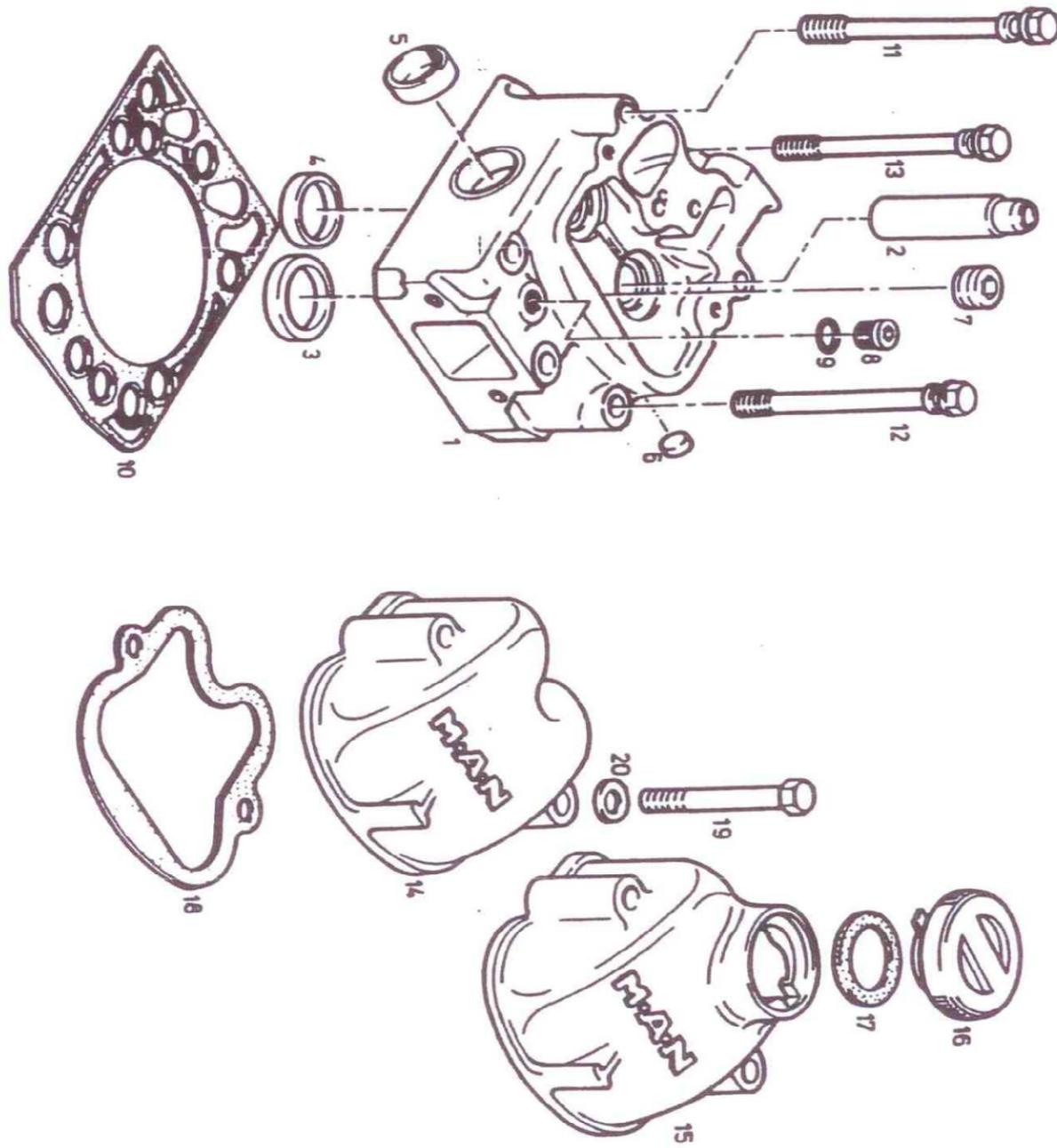


**17) ΥΠΕΡΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ( ΣΧΕΔΙΟ 18)**





**18) ΚΑΠΑΚΙ ΜΗΧΑΝΗΣ ( ΣΧΕΔΙΟ 19 )**



## ΜΕΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ

### 1. ΚΕΝΤΡΟΦΟΡΟΣ

Η μηχανή φέρει έναν κεντροφόρο ο οποίος είναι υπεύθυνος για το ανοιγόκλειμα των 24άρων βαλβίδων. (σχέδιο 4)

### 2. ΣΤΡΟΦΑΛΟΣ - ΑΝΤΛΙΑ & ΦΙΛΤΡΟ ΛΑΔΙΟΥ- ΨΥΓΕΙΟ ΛΑΔΙΟΥ

Ο κινητήρας είναι εφοδιασμένος με λίπανση τροφοδοσίας. Η πίεση που δημιουργείται προκειμένου να λιπανθεί ο κινητήρας προέρχεται από μια αντλία λαδιού που είναι συνδεδεμένη με το γρανάζι του στροφάλου ( σχέδιο 3) . Η αντλία του λαδιού αντλεί το λάδι από Κάρτερ λαδιού και στην συνέχεια το παραδίδει μέσω ενός ψυγείου λαδιού ( σχέδιο 13) και μέσω ενός φίλτρο λαδιού ( σχέδιο 8) στο κεντρικό ρουλεμάν του κεντροφόρου ( σχέδιο 4). Το ψυγείο λαδιού είναι τοποθετημένο μέσα στα λάδια της μηχανής .Ο σκοπός του ψυγείου είναι να ψύχει τα λάδια της μηχανής και αυτό επιτυγχάνεται με την κυκλοφορία κρύου γλυκού νερού μέσα στο ψυγείο. Η αντλία έγχυσης και οι υπερσυμπιεστές είναι επίσης συνδεδεμένοι με το σύστημα λίπανσης του κινητήρα .

Αξίζει να σημειωθεί ότι ανάλογα με τον σχεδιασμό του κινητήρα υπάρχει ένα σύστημα λίπανσης του κινητήρα που έχει την δυνατότητα να είναι εξοπλισμένο με μια συσκευή παρακολούθησης της πίεσης του πετρελαίου η οποία σβήνει αυτόματα την μηχανή σε περίπτωση που υπάρξει κάποια απώλεια πίεσης .

### 3. ΦΙΛΤΡΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ –ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ

Το φίλτρο πετρελαίου ( σχέδιο 17) περιέχει εξαιρετικά λεπτό φιλτάρισμα έτσι ώστε να προστατεύουν τα ακροφύσια και κατ επέκταση την καύση της μηχανής από ανεπιθύμητες ουσίες που μπορεί να εμπεριέχονται στις δεξαμενές του σκάφους όπως για παράδειγμα νερό , σκουριά η άλλα κατάλοιπα πετρελαίου ( σχέδιο 6) . Τα ακροφύσια γενικά δεν μπορούν να καθαριστούν εύκολα .Αν βουλώσουν πρέπει να αντικατασταθούν τα μπέκ. Και τα τρία εξαρτήματα είναι απαραίτητο να είναι σφραγισμένα από το εργοστάσιο γιατί δεν υπάρχει η δυνατότητα ούτε να ρυθμιστούν αλλά ούτε και να υποστούν επισκευή. Σε περίπτωση βλάβης αντικαθίσταται για αυτό τον λόγο είναι κρίσιμη η αντικατάσταση του φίλτρου πετρελαίου σε τακτά χρονικά διαστήματα.

### 4. ΑΝΤΛΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ –ΣΩΛΗΝΑΚΙΑ ΜΠΕΚ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΕΩΣ

Το σύστημα τροφοδοσίας της μηχανής αποτελείται από την αντλία πετρελαίου (σχέδιο 11) και από τα σωληνάκια υψηλής πίεσεως (σχέδιο 9). Η αντλία πετρελαίου κινείται μέσω ενός γραναζιού από τον κεντροφόρο της μηχανής, με αποτέλεσμα να κινεί τα δώδεκα εμβολάκια της, έτσι ώστε να αυξάνει την πίεση του πετρελαίου. Έπειτα το πετρέλαιο μεταφέρεται μέσω των σωλήνων υψηλής πίεσεως στα μπεκ υψηλής πίεσεως. Στην συνέχεια τα μπεκ εκχύνουν το πετρέλαιο με ψεκασμό στο χώρο καύσης.

#### **5. ΥΠΕΡΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ TURBO**

Τα καυσαέρια του κινητήρα περνούν από τις φτερωτές των δύο υπερσυμπιεστών. Οι φτερωτές των καυσαερίων είναι συνδεδεμένες στον ίδιο άξονα με τους υπερσυμπιεστές και μεταφέρουν καθαρό αέρα. Ο καθαρός αέρας προέρχεται από το φίλτρο αέρα έτσι ώστε να μπορεί να περάσει στην μηχανή με υψηλότερη πίεση.

#### **6. ΨΥΓΕΙΟ ΓΛΥΚΟΥ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ**

Η μηχανή MAN έχει δύο κυκλώματα νερού, το θαλασσινό και το γλυκό νερό.

Τα δύο αυτά κυκλώματα καταλήγουν σε ένα κοινό ψυγείο της μηχανής. Τα γλυκά νερά της μηχανής που συνήθως είναι από κάποιο ειδικό υγρό όπως για παράδειγμα το παραφλού, κινούνται μέσω μικρών θυρίδων ανάμεσα στα χιτώνια της μηχανής στο ψυγείο γλυκού νερού (σχέδιο 14) με σκοπό να ψύχουν τα λάδια της μηχανής.

Η κίνηση του γλυκού νερού επιτυγχάνεται μέσω μιας εξαρτώμενης αντλίας.

Εκτός από το κύκλωμα του γλυκού νερού υπάρχει και το κύκλωμα του θαλασσινού νερού. Η κυκλοφορία του θαλασσινού νερού επιτυγχάνεται από μια εξαρτώμενη αντλία. Τα δύο κυκλώματα συναντιούνται στο ψυγείο της μηχανής. Το ψυγείο είναι σαν ένα μεγάλο κουτί που στο εσωτερικό του εμπεριέχει μικρά σωληνάκια από τα οποία περνάει το θαλασσινό νερό με σκοπό να ψύχει το γλυκό νερό που κυκλοφορεί εξωτερικά από το ψυγείο.

#### **7. INTERCOOLER**

Το intercooler (σχέδιο 16) ψύχει τον αέρα της μηχανής πριν περάσει στον χώρο της μηχανής μέσω του υπερσυμπιεστή. Η ψύξη του αέρα επιτυγχάνεται με την κυκλοφορία θαλασσινού νερού στις κυψέλες όπου διαπερνάει ο αέρας.

### **8. ΑΝΤΛΙΑ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ**

Η αντλία γλυκού νερού( σχέδιο 12) αποτελείται από το κέλυφος , την μεταλλική φτερωτή, καρβουνάκι ,φλάντζα στεγανοποίησης , καρβουνάκι στεγανοποίησης ,άξονα, τροχαλία και τέλος τους θερμοστάτες οι οποίοι εγκλωβίζουν το νερό και του επιτρέπουν να κινηθεί μόνο όταν αυτό έχει την θερμοκρασία των 78 βαθμούς κελσίου .

### **9. ΠΙΣΤΟΝΙΑ ΚΑΙ ΜΠΙΕΛΑ**

Τα πιστόνια έχουν διάμετρο 28mm και φέρουν τρία ελατήρια ,δύο συμπιεστές και έναν συμπιεστή λαδιού. Η μηχανή διαθέτει επίσης δώδεκα εμβολα και δώδεκα μπιέλες. Τα έμβολα εδράζουν πάνω στο χιτώνιο και κινούνται με την βοήθεια της καύσης .Με την σειρά τους τα πιστόνια είναι συνδεδεμένα με τις μπιέλες και αυτές με την σειρά τους κινούν τον στροφαλοφόρο άξονα .Αξίζει να σημειωθεί ότι όλα αυτά επιτυγχάνονται με τον συγχρονισμό της αντλίας πετρελαίου και του στροφάλου.( σχέδιο 5)

### **10. ΚΑΠΑΚΙΑ ΜΗΧΑΝΗΣ**

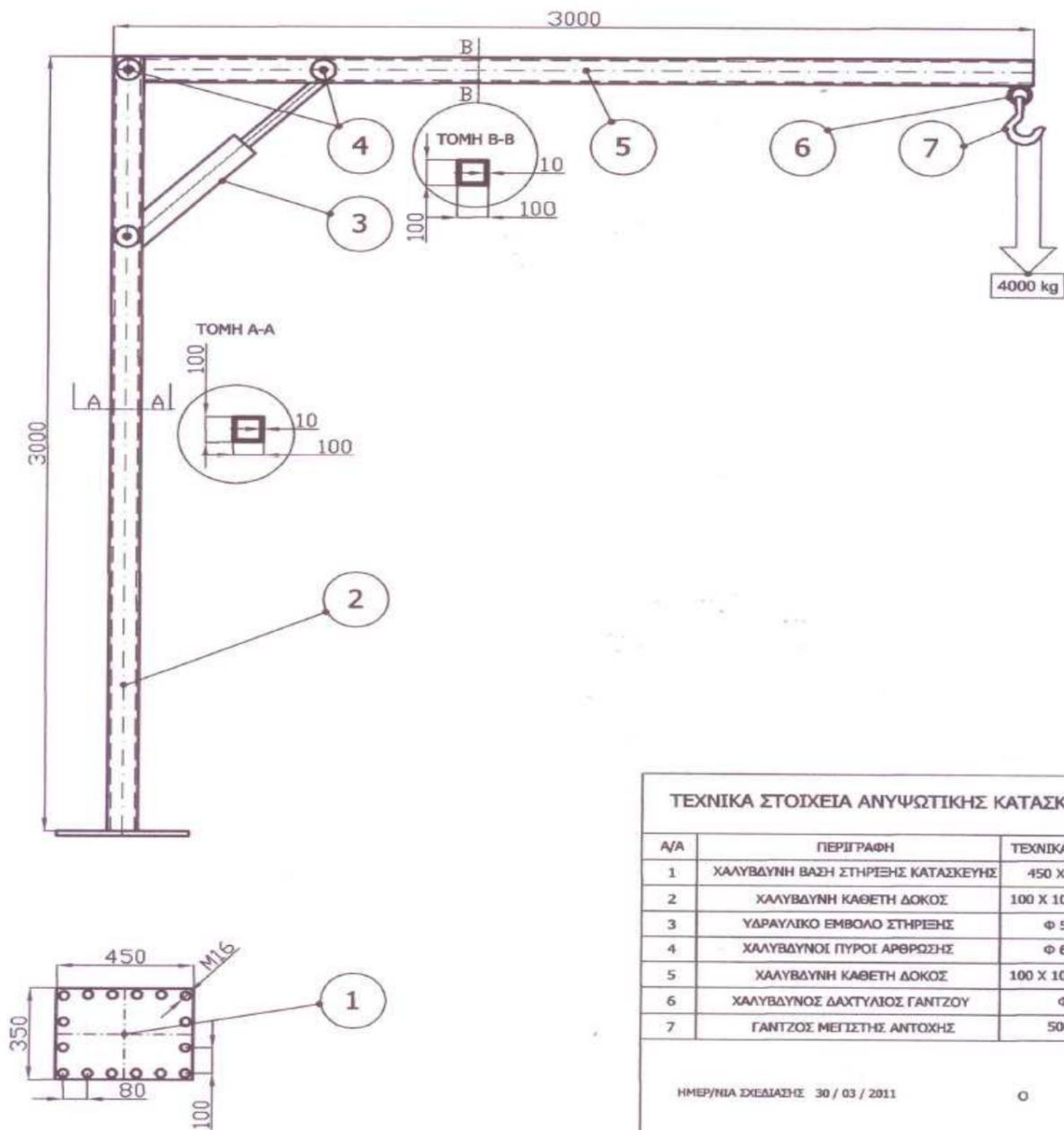
Υπάρχουν δώδεκα καπάκια μηχανής , έξι από κάθε μεριά και ανά κύλινδρο .Στο καθένα από αυτά εδράζουν δύο βαλβίδες , η μία είναι η βαλβίδα εισαγωγής και η άλλη η βαλβίδα εξαγωγής . Οι βαλβίδες αυτές ανοιγοκλείνουν με την βοήθεια του κεντροφόρου. Επίσης το κάθε ένα καπάκι είναι τοποθετημένο στον κορμό της μηχανής και ανάμεσα τους υπάρχει μία μεταλλική φλάντζα . Το καπάκι συσφίγγεται με τέσσερα μποζόνια . Η μεταλλική φλάντζα βοηθάει στην στεγανοποίηση από τα καυσαέρια που δημιουργούνται κατά την λειτουργία της μηχανής αλλά και από το γλυκό νερό που κυκλοφορεί στην μηχανή.

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΓΕΡΑΝΟΥ ΑΝΥΨΩΣΗΣ**

Σ' αυτήν την ενότητα γίνεται πλήρης σχεδιασμός ενός υδραυλικού γερανού, ο οποίος θα προσαρμόζεται σε συγκεκριμένη θέση του σκάφους και θα βελτιώνει τη λειτουργία του σκάφους, σε σχέση με τις δυνατότητες ανύψωσης φορτίων. Ο σχεδιασμός θα περιλαμβάνει τα απαιτούμενα κατασκευαστικά σχέδια και υπολογισμούς αντοχής. Δημιουργήθηκε η ανάγκη να έχουμε ανυψωτικό μηχάνημα το οποίο θα είναι τοποθετημένο στο πίσω μέρος του σκάφους για να βοηθάει στην ανύψωση του σάκου ώστε το αλίευμα να αδειάζετε στο κατάστρωμα του σκάφους και στη συνέχεια να περισυλλέγεται. Επειδή η ανάγκη για την ανύψωση του σάκου είναι μεγάλη, γι' αυτό και το ανυψωτικό μηχάνημα δεν είναι απαραίτητο να περιστρέφεται. Το εύρος ανύψωσης του γερανού αρκεί να είναι μέχρι και 3.000 kg. Το ανυψωτικό μηχάνημα που εξετάζουμε είναι μέχρι 4.000 kg που σημαίνει ότι θεωρείται κατάλληλο για το σκοπό που το χρειαζόμαστε. Επιπλέον, πέρα από τη συγκεκριμένη λειτουργία ανύψωσης αλιευτικού σάκου, χρησιμεύει για την ανύψωση βαρέων αντικειμένων που φέρει το αλιευτικό σκάφος, μειώνει την επικινδυνότητα τραυματισμών λόγω βαρέων αντικειμένων και τέλος, χρησιμεύει στον καθαρισμό των δικτύων (σκουλάρισμα).

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται ο σχεδιασμός του ανυψωτικού γερανού και η μελέτη αντοχής της ανυψωτικής κατασκευής του.

**ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΡΑΦΗ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΥ ΓΕΡΑΝΟΥ**



ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΥΨΩΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ		
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
1	ΧΑΛΥΒΔΥΝΗ ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	450 X 350 mm
2	ΧΑΛΥΒΔΥΝΗ ΚΑΘΕΤΗ ΔΟΚΟΣ	100 X 100 X 10 mm
3	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΕΜΒΟΛΟ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	Φ 50 mm
4	ΧΑΛΥΒΔΥΝΟΙ ΠΥΡΟΙ ΑΡΘΡΩΣΗΣ	Φ 60 mm
5	ΧΑΛΥΒΔΥΝΗ ΚΑΘΕΤΗ ΔΟΚΟΣ	100 X 100 X 10 mm
6	ΧΑΛΥΒΔΥΝΟΣ ΔΑΧΤΥΛΙΟΣ ΓΑΝΤΖΟΥ	Φ 80
7	ΓΑΝΤΖΟΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ	5000 kg

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ 30 / 03 / 2011

Ο  
 ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

Η άνωθεν ανυψωτική κατασκευή αποτελείται από μία χαλύβδινη βάση στήριξης 450 X 350 mm, από μία χαλύβδινη κάθετη δοκό 100 X 100 X 10 mm μήκους 3 m, από μία χαλύβδινη οριζόντια δοκό 100 X 100 X 10 mm μήκους 3 m, από ένα υδραυλικό έμβολο στήριξης Φ50 mm, από χαλύβδινους πύρους με σκοπό την στήριξη των αρθρώσεων Φ60 mm, από χαλύβδινους δακτυλίους γάντζου Φ80 mm & γάντζο μέγιστης αντοχής 5000 kg. Η μέγιστη γωνία που κινείται η κατασκευή είναι 30° ενώ η μέγιστη επιτρεπόμενη ανυψωτική ικανότητα για την συγκεκριμένη κατασκευή ορίζεται στα 4000 kg.

### ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΤΟΧΗΣ ΑΝΥΨΩΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Στην κάτωθι μελέτη γίνονται υπολογισμοί για να υπολογιστούν ο αριθμός και οι διαστάσεις των κοχλιών που απαιτούνται για την κοχλιοσύνδεση της κάθετης δοκού με την βάση στήριξης, γίνονται υπολογισμοί για να υπολογιστούν αφενός οι διαστάσεις των δύο (2) δοκών της ανυψωτικής κατασκευής αφετέρου για να υπολογιστεί μέγιστη επιτρεπόμενη ανυψωτική ικανότητα για την συγκεκριμένη κατασκευή που ορίζεται βάση των υπολογισμών στα **4000 kg**. Τέλος γίνεται και επιπλέον υπολογισμός για να διαπιστωθεί εάν το υδραυλικό έμβολο που επιλέγει είναι κατάλληλο για την συγκεκριμένη κατασκευή.

Σε αυτή την μελέτη εξετάζουμε αρχικά την αντοχή της κοχλιοσύνδεσης η οποία γίνεται με κοχλίες του εμπορίου και αποτελούν το πιο δυσμενές σημείο στήριξης της ανυψωτικής κατασκευής καθώς και την αντοχή της οριζόντιας και κάθετης κοιλοδοκού. Μελετώντας τις δυνάμεις διάτμησης των κοχλιών σύνδεσης της μεταλλικής βάσης της ανυψωτικής κατασκευής για δεδομένο βάρος καταπόνησης αναφέρουμε τα κάτωθι :

#### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΧΛΙΟΣΥΝΔΕΣΗΣ

Μέγιστο βάρος καταπόνησης στην μέγιστη οριζόντια έκταση του βραχίονα :

4000	kg
------	----





Η ονομαστική διάμετρος του κοχλίου είναι  $D=16$  mm και από τον πίνακα των μετρικών σπειρωμάτων κατά ISO [DIN 13] παίρνουμε την διάμετρο του πυρήνα που είναι  $D1=13,4$  mm και η διατομή του πυρήνα  $A_k=141$  mm<sup>2</sup>

Η δύναμη  $F_k$  καταπονεί τον πυρήνα σε διάτμηση.  
 Η τάση διάτμησης δίδεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\tau = F_k / A_k \quad (1)$$

όπου :

$F_k$  : 250,0 kgr  
 $A_k$  : 141 mm<sup>2</sup>

$$(1) \quad \tau = 1,8 \text{ kg/mm}^2$$

Από πίνακες αντοχής για κοχλίες βρίσκουμε το όριο διαρροής του καταπονούμενου υλικού που στην περιπτώσή μας είναι  $\sigma_s = 220$  kg/mm<sup>2</sup>

Για πρόσθετο συντελεστή ασφαλείας  $\nu=3$ , για στατική καταπόνηση, έχουμε μια επιτρεπόμενη τάση η οποία είναι ίση με:

$$\sigma_{\text{σεπ}} = \sigma_s / \nu$$

$$\sigma_{\text{σεπ}} = 36,7 \text{ kg/mm}^2$$

Η επιτρεπόμενη τάση για στατική καταπόνηση σε διάτμηση είναι :

$$\tau_{\text{επ}} = 0,8 * \sigma_{\text{σεπ}} \quad (1)$$

όπου :

$\sigma_{\text{σεπ}}$  : 29,33333 kg/mm<sup>2</sup>

$$(1) \quad \tau_{\text{επ}} = 23,5 \text{ kg/mm}^2$$

Πρέπει  $\tau_{\text{επ}} > \sigma_{\text{max}}$

23,5 kg/mm<sup>2</sup> > 1,8 kg/mm<sup>2</sup>

**ΙΣΧΥΕΙ**

$$\text{Άρα οι κοχλίες αντέχουν στην καταπόνηση } Q = 4000 \text{ kg}$$

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΟΚΩΝ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ**

Η ανυψωτική κατασκευή αποτελείται από δύο (2) κοιλοδοκούς διαστάσεων 100 X 100 X 5 mm. Η κάθετη δοκός είναι συγκολλημένη επί της μεταλλικής βάσης στήριξης όπως ακριβώς φαίνεται στο συνημμένο σχέδιο, ενώ η οριζόντια δοκός είναι αρθρωμένη με μεταλλικό πύρο σύνδεσης. Την άρθρωση συγκρατεί ένα υδραυλικό έμβολο όπως σχηματικά φαίνεται στο σχέδιο. Σε αυτή την ενότητα υπολογίζουμε την αντοχή των κοιλοδοκών οι οποίοι καταπονούνται σε κάμψη από το βάρος ανύψωσης σε δεδομένη απόσταση καθώς και την αντοχή του έμβολου που καταπονείται σε θλίψη.

Υπολογισμός κάθετης δοκού :

Μέγιστο βάρος καταπόνησης στην μέγιστη οριζόντια έκταση του βραχίονα :

4000 kg

Μέγιστη οριζόντια έκταση βραχίονα :

3000 m

Υλικό κατασκευής δοκού:

St37

Επιτρεπόμενη τάση σεπ :

220

kg/mm<sup>2</sup>

Συντελεστής ασφαλείας ν :

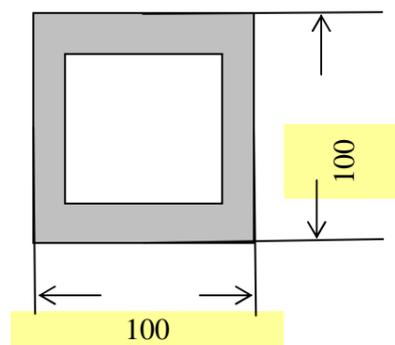
2

σεπ=σεπ/ν

σεπ=

110,0

kg/mm<sup>2</sup>



Το εμβαδόν της επιφάνειας προκύπτει εάν από το εμβαδόν του μεγάλου τετραγώνου E1 αφαιρέσουμε το εμβαδόν του μικρού τετραγώνου E2.

E1=	10000	mm <sup>2</sup>
E2=	6400	mm <sup>2</sup>

Άρα :  $E_{\text{συν}} = 3600 \text{ mm}^2$

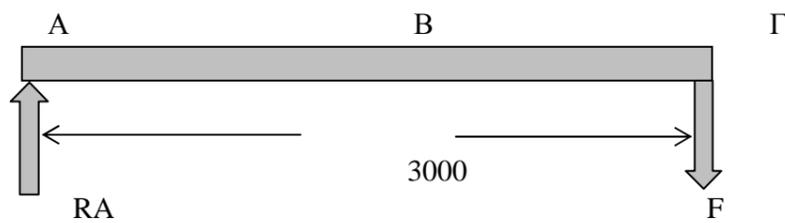
Η ροπή αντίστασης της επιφανείας προκύπτει εάν από την ροπή αντίστασης του μεγάλου τετραγώνου W1 αφαιρέσουμε την ροπή αντίστασης του μικρού τετραγώνου W2.

W1=	166666,7	mm <sup>2</sup>
W2=	400	mm <sup>2</sup>

Άρα :  $W_{\text{συν}} = 166267 \text{ mm}^2$

Όπου  $W = (\text{πλάτος δοκού} * \text{ύψος δοκού}^2) / 6$

Στην καταπόνηση της κάμψης εξετάζουμε τις αναπτυσσόμενες καμπτικές τάσεις σε τρία (3) σημεία κάθε δοκού, δηλαδή στην αρχή στην μέση και στο τέλος από την δύναμη F.



F=	4000	kg
----	------	----

Συνθήκη ισορροπίας δοκού :  $R_A = F$ , όπου  $R_A$  η αντίδραση στο σημείο A από την δύναμη F.

δηλ.	$R_A = F =$	4000	kg
------	-------------	------	----

Κατόπιν υπολογίζουμε τις καμπτικές ροπές κρ καθώς και τις καμπτικές τάσεις σκ στα σημεία A,B,Γ.

Σημείο  
A

$\kappa\rho = 0 \text{ kgmm}$  &  $\sigma\kappa = 0 \text{ kg/mm}^2$

Σημείο  
B

$\kappa\rho = 6000000 \text{ kgmm}$  &  $\sigma\kappa = 36,09 \text{ kg/mm}^2$

Σημείο  
Γ

$\kappa\rho = 12000000 \text{ kgmm}$  &  $\sigma\kappa = 72,17 \text{ kg/mm}^2$

Πρέπει  $\sigma\epsilon\pi > \sigma\kappa_{\max}$

$110,0 \text{ kg/mm}^2 > 72,2 \text{ kg/mm}^2$

ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός οριζόντιας δοκού :

Μέγιστο βάρος καταπόνησης στην μέγιστη οριζόντια έκταση του βραχίονα :

4000 kg

Μέγιστη οριζόντια έκταση βραχίονα :

3000 m

Υλικό κατασκευής δοκού:

St37

Επιτρεπόμενη τάση  $\sigma\epsilon\pi$  :

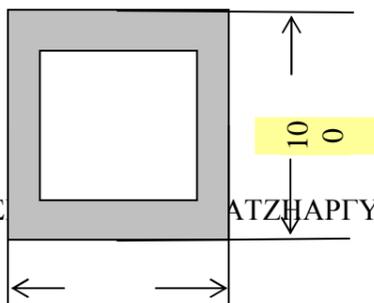
220 kg/mm<sup>2</sup>

Συντελεστής ασφαλείας  $\nu$  :

2

$\sigma\epsilon\pi = \sigma\epsilon\pi / \nu$

$\sigma\epsilon\pi = 110,0 \text{ kg/mm}^2$



100

Το εμβαδόν της επιφάνειας προκύπτει εάν από το εμβαδόν του μεγάλου τετραγώνου E1 αφαιρέσουμε το εμβαδόν του μικρού τετραγώνου E2.

$$\begin{array}{l} E1 = 10000 \text{ mm}^2 \\ E2 = 6400 \text{ mm}^2 \end{array}$$

Άρα :  $E_{\text{συν}} = 3600 \text{ mm}^2$

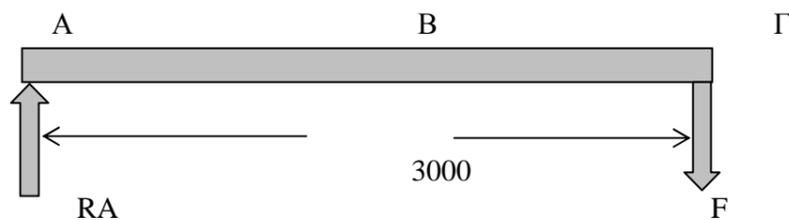
Η ροπή αντίστασης της επιφάνειας προκύπτει εάν από την ροπή αντίστασης του μεγάλου τετραγώνου W1 αφαιρέσουμε την ροπή αντίστασης του μικρού τετραγώνου W2.

$$\begin{array}{l} W1 = 166666,7 \text{ mm}^2 \\ W2 = 400 \text{ mm}^2 \end{array}$$

Άρα :  $W_{\text{συν}} = 166267 \text{ mm}^2$

Όπου  $W = (\text{πλάτος δοκού} * \text{ύψος δοκού}^2) / 6$

Στην καταπόνηση της κάμψης εξετάζουμε τις αναπτυσσόμενες καμπτικές τάσεις σε τρία (3) σημεία κάθε δοκού, δηλαδή στην αρχή στην μέση και στο τέλος από την δύναμη F.



$$F = 4000 \text{ kg}$$

Συνθήκη ισοροπίας δοκού :  $RA = F$ , όπου RA η αντίδραση στο σημείο A από την δύναμη F.

--

δηλ. RA=F= 4000 kg
--------------------

Κατόπιν υπολογίζουμε τις καμπτικές ροπές κρ καθώς και τις καμπτικές τάσεις σκ στα σημεία Α,Β,Γ.

**Σημείο Α**

κρ= 0 kgmm & σκ= 0 kg/mm<sup>2</sup>

**Σημείο Β**

κρ= 6000000 kgmm & σκ= 36,09 kg/mm<sup>2</sup>

**Σημείο Γ**

κρ= 12000000 kgmm & σκ= 72,17 kg/mm<sup>2</sup>

110,0	σεπ kg/mm <sup>2</sup>	Πρέπει σεπ > σκmax > >	72,2	σκmax kg/mm <sup>2</sup>
<b>ΙΣΧΥΕΙ</b>				

**Υπολογισμός εμβόλου :**

Το έμβολο διαμέτρου D είναι τοποθετημένο σε γωνία φ=45 μοιρών συνεπώς η δύναμη που το καταπονεί είναι η συνιστώσα της συνισταμένης δύναμης F.

Μέγιστο βάρος καταπόνησης στην μέγιστη οριζόντια έκταση του βραχίονα :

4000	kg
------	----

Συνιστώσα δύναμη Fx=F\*συνφ :

2800	m
------	---

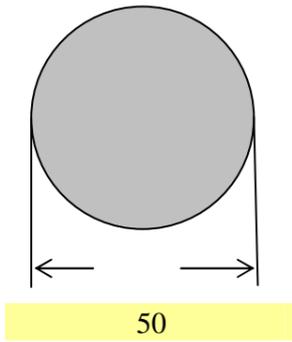
Υλικό κατασκευής εμβόλου:

St37
------

Επιτρεπόμενη τάση  $\sigma_{\epsilon\pi}$  :   $\text{kg/mm}^2$

Συντελεστής ασφαλείας  $\nu$  :

$\sigma_{\epsilon\pi} = \sigma_{\epsilon\pi} / \nu$                        $\sigma_{\epsilon\pi} =$    $\text{kg/mm}^2$



Το εμβαδόν της επιφάνειας του εμβόλου διαμέτρου  $D$  δίνεται από τον τύπο  $E = \pi \cdot D^2 / 4$  όπου  $\pi = 3,14$

$E =$    $\text{mm}^2$

Αναπτυσσόμενη τάση  $\sigma_{\theta} = Fx / E$

$\sigma_{\theta} =$    $\text{kg/mm}^2$

Πρέπει  $\sigma_{\epsilon\pi} > \sigma_{\theta}$

$\sigma_{\epsilon\pi}$	$>$	$\sigma_{\theta}$
110,0	$>$	1,4
$\text{kg/mm}^2$	<b>ΙΣΧΥΕΙ</b>	$\text{kg/mm}^2$



### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αλιεία στην χώρα μας διακρίνεται σε παράκτια, μέση και υπερπόντια αλιεία. Μια άλλη διάκριση είναι αυτή ανάλογα με το αλιευτικό εργαλείο. Με τον αδόκιμο για τα σημερινά δεδομένα όρο Μέση Αλιεία χαρακτηρίζεται εκείνο το κομμάτι του αλιευτικού στόλου που χρησιμοποιεί τις αλιευτικές μεθόδους-εργαλεία της Τράτας του βυθού (μηχανότρατα) και του γρι-γρι που είναι και τα πιο δυναμικά εργαλεία.

Η μηχανότρατα ανήκει στην κατηγορία των δυναμικών εργαλείων και θεωρείται το πιο αποδοτικό συρόμενο αλιευτικό εργαλείο, το οποίο δεν επιβαρύνει σε τόσο μεγάλο βαθμό τα θαλάσσια ύδατα. Η μηχανότρατα ψαρεύει τόσο στα βαθιά νερά όσο και στα ρηχά, με νομοθετική ρύθμιση που αφορά την απόσταση από τις ακτές. Κατά τη διάρκεια του ψαρέματος η μηχανότρατα κινείται περίπου με ταχύτητα 3 μιλίων την ώρα. Ειδικότερα, η τράτα μπορεί να αλιεύει είτε στον πυθμένα, είτε στα μεσόνερα. Το βάθος αλίευσης ρυθμίζεται από το μήκος των συρματόσχοινων έλξης σχέση με την ταχύτητα αλίευσης. Με συρματόσχοινα μεγαλύτερου μήκους και μικρότερη ταχύτητα, η τράτα βυθίζεται. Με κοντότερα συρματόσχοινα και μεγαλύτερη ταχύτητα, η τράτα ανεβαίνει.

Διαθέτει έναν πλούσιο μηχανολογικό εξοπλισμό που είναι απαραίτητος για τη σωστή λειτουργία του αλιευτικού σκάφους. Ένα από τα σημαντικότερα μηχανήματα που πρέπει να φέρει είναι ο γερανός ανύψωσης, ο οποίος είναι απαραίτητος για την ανύψωση του δικτυού σε μορφή σάκου ώστε το αλίευμα να αδειάζετε στο κατάστρωμα του σκάφους και στη συνέχεια να περισυλλέγεται.

**ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ :**

- ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΤΗΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ «MAN» .
- <http://fishingmania.pblogs.gr/2009/10/epaggelmatiko-alieftiko-ergaleio-mhhanotrata.html>
- [www.aegean-electronics.gr](http://www.aegean-electronics.gr)
- [www.man.gr](http://www.man.gr)
- [www.alexmarine.gr](http://www.alexmarine.gr)
- [www.hme.gr](http://www.hme.gr)
- [www.vetus.gr](http://www.vetus.gr)
- Verikios marine γενικές μηχανουργικές εργασίες
- [www.internaftiki.gr](http://www.internaftiki.gr)
- [www.linevitaki.gr](http://www.linevitaki.gr)
- [www.garmin.gr](http://www.garmin.gr)
- [www.sailor.gr](http://www.sailor.gr)