

ΕΠΑ.Λ κ ΑΧΑΪΑΣ

Ειδική θεματική δραστηριότητα Β τάξης ΕΠΑ.Λ



Μελέτη και κατασκευή ψυκτικής μηχανής παραγωγής παγοκύβων

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΜΕΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ – ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ – ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΟΜΑΔΑ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

ΑΣΠΡΟΜΑΛΗ	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΜΑΡΣΕΛΗΣ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΓΚΟΤΣΟΠΟΥΛΟΣ	ΧΡΗΣΤΟΣ	ΜΠΕΚΙΡΗΣ	ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΔΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ	ΘΕΟΔΩΡΟΣ	ΜΠΟΥΣΙΑΣ	ΚΥΡΙΑΚΟΣ
ΖΑΜΠΕΤΑΣ	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ	ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ	ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΙΜΠΡΑΧΗΜ ΕΛΜΠΑΜΠΛΙ	ΑΜΙΝΑ-ΒΑΙΤΣΑ	ΡΕΔΗ	ΑΙΜΙΛΙΑΝΟ
ΚΑΡΚΟΥΛΙΑΣ	ΑΝΔΡΕΑΣ	ΡΕΔΗ	ΕΛΙΟΤ
ΚΟΥΜΟΥΤΣΟΥ	ΔΕΣΠΟΙΝΑ	ΤΣΑΜΗΣ	ΧΡΗΣΤΟΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ

ΚΟΝΤΟΣ ΟΔΥΣΣΕΑΣ
ΠΕ12.04

ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΠΕ 17.06

ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ:2013-2014

Περιεχόμενα

Περίληψη	4
ΜΕΡΟΣ 1ο. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	5
Α. Εισαγωγή.....	6
Β. Στόχοι και ερευνητικά ερωτήματα	6
Γ. Στοιχεία θεωρίας ψύξης	7
Γ1. Ο ψυκτικός κύκλος.....	7
Γ2. Συστήματα απόψυξης.....	8
Γ3. πρεσοστάτης υψηλής πίεσης.....	8
Γ4. Επιλογή συμπιεστή.....	9
Δ. Η επιχείρηση μας.....	9
Δ.1. Η απόφαση για την κατασκευή	9
Δ2. Κατασκευαστική περιγραφή της μηχανής.....	9
Δ.2.1 Τα μέρη της μηχανής -ορολογία.....	9
Δ.2.2. Τρόπος λειτουργίας της μηχανής.....	10
Δ.3. Κατανομή ρόλων	11
Δ.4. Λογότυπο και Οργανόγραμμα επιχείρησης.....	11
Δ.5.Εξοπλισμός και «εικονικό κόστος».....	12
Ε. Προγραμματισμός εργασιών.....	14
ΜΕΡΟΣ 2ο. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ	16
Α. Τμήμα ψύξης.....	17
Α.1 Σκοποί και στόχοι	17
Α.2. Μαθήματα που μας χρησίμευσαν	17
Α.3. Πορεία εργασίας.....	17
Α.4. Συνεργασία με άλλες ομάδες.....	19
Β. Τομέας γενικών κατασκευών	20
Β1 .Σκοπός της εργασίας.....	20
Β2. Μαθήματα που μας χρησίμευσαν.....	20
Β3. Περιγραφή εργασιών.....	20
Β4. Εμπλοκή με άλλους τομείς της επιχείρησης	21
Γ. Τομέας ηλεκτρολογίας.....	22
Γ.1. Γενικότεροι σκοποί και στόχοι.....	22
Γ.2. Μαθήματα που μας χρησίμευσαν	22
Γ.3. Πως εργαστήκαμε.....	22
Γ.4.Περιγραφή εργασιών	22
Γ.5. Χρονοδιάγραμμα	23
Γ.6. Εμπλοκή με άλλους τομείς της επιχείρησης	23
Δ. Τομέας σχεδιασμού και καταγραφής	24
Δ.1. Γενικότεροι σκοποί και στόχοι.....	24

Δ.2. Μαθήματα που μας χρησίμευσαν	24
Δ.3. Οι εργασίες μας.....	24
Δ.4. Τα σχέδια.....	25
ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ . Αξιολόγηση των εργασιών μας – Προτάσεις βελτίωσης	28
1. Υλοποίηση στόχων και ερευνητικών ερωτημάτων	29
2. Προτάσεις για βελτίωση	30
ΜΕΡΟΣ ΙV . Διάδοση των αποτελεσμάτων.....	31

Περίληψη

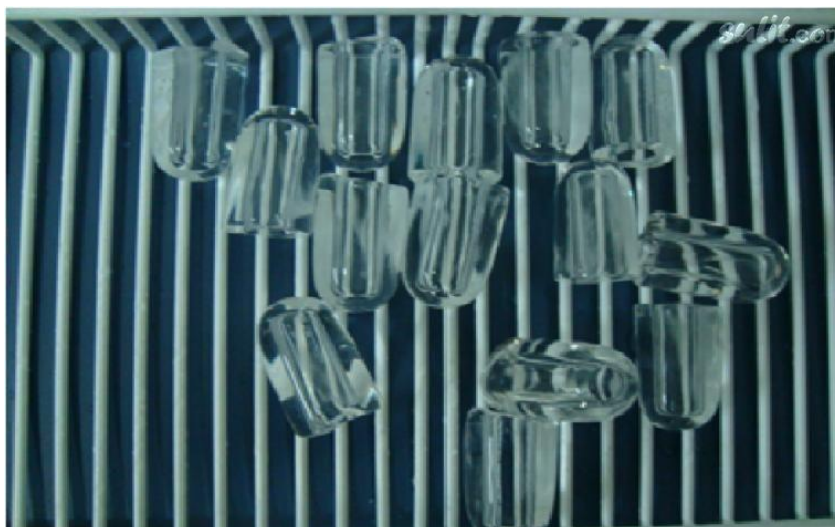
Η συγκεκριμένη έκθεση περιγράφει την εργασία που πραγματοποιήσαμε ως μαθητές του ΕΠΑ.Λ Κάτω Αχαΐας κατά το σχολικό έτος 2013-14 και στο πλαίσιο του μαθήματος της Ειδικής Θεματικής Δραστηριότητας. Πρόκειται για συνεργασία τομέων Μηχανολογίας Ηλεκτρολογίας και Γεωπονίας και αφορά μελέτη κατασκευή και λειτουργία μιας χειροκίνητης μονάδας παρασκευής παγοκύβων.

Βασικός σκοπός της δραστηριότητας είναι να αποκτήσουμε εμπειρία πάνω σε θέματα οργάνωσης μελέτης και κατασκευής μιας παραγωγικής μηχανής, μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα. Επιπλέον η δραστηριότητα στοχεύει στην παροχή και ανάπτυξη τεχνικών γνώσεων και δεξιοτήτων μέσα από δραστηριότητες κατασκευής και η καλλιέργεια πνεύματος ομαδικότητας και συνεργασίας.

Το γεγονός ότι τα χρονοδιαγράμματα που μας δίνονταν ήταν αυστηρά καθορισμένα σε κάθε κατασκευαστική μας ενέργεια, μας ώθησε στο να οργανωθούμε μεταξύ μας και να εργαστούμε ομαδικά ώστε να επιτευχτεί το αποτέλεσμα που θα παρουσιάσουμε

Αυτή η εργασία παρουσιάζει α) την κατασκευαστική πορεία από το αρχικό μέχρι το στάδιο (β) τον απολογισμό των μέχρι τώρα δράσεων και αποτελεσμάτων της

Λέξεις κλειδιά: *βιωματική μάθηση, δεξιότητες, ικανότητες, χρονοδιάγραμμα*



ΜΕΡΟΣ 1ο. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



A. Εισαγωγή

Το μάθημα της Ειδικής Θεματικής Δραστηριότητας έχει καθιερωθεί ως βασικό μάθημα στην Β τάξη του ΕΠΑ.Λ. Η διαφορά με τα υπόλοιπα μαθήματα είναι ότι μας δίνεται η δυνατότητα να δημιουργήσουμε κατασκευές, εικονικές επιχειρήσεις, μοντέλα και μακέτες, και διαφορές άλλες δραστηριότητες που βοηθούν στο να μάθουμε κατασκευάζοντας και ερευνώντας.

Η διαδικασία είναι κάθε φορά παρόμοια. Έχουμε την ελευθερία επιλογής του θέματος ή της κατασκευής, και καθορίζουμε μόνοι μας την πορεία των εργασιών μας σε συνεργασία από τους καθηγητές μας οι οποίοι απλά μας συντονίζουν. Αυτό που πρέπει πάντα να προσέχουμε είναι τα χρονοδιαγράμματα. Οι εργασίες πρέπει να γίνονται μέσα σε συγκεκριμένο χρόνο που μας υποδεικνύει ο καθηγητής μας. Ο χρόνος αυτός πρέπει να τηρείται γιατί και επηρεάζει την πορεία εργασίας μιας άλλης ομάδας. Για παράδειγμα η ομάδα γενικών κατασκευών θα πρέπει να έχει τελειώσει το σκελετό της κατασκευής έγκαιρα γιατί μετά η ομάδα ψυκτικών πρέπει να κατασκευάσει το ψυκτικό κύκλωμα.

Για τη δική μας δραστηριότητα αναφέρουμε τα παρακάτω:

Οι μαθητές της Β τάξης του ΕΠΑΛ κ Αχαΐας, κατά το σχολικό έτος 2013-14 , κατασκευάσαμε μια χειροκίνητη μηχανή που παρασκευάζει παγάκια

Η βασική ιδέα ήταν να κατασκευάσουμε , με όσο το δυνατόν μικρότερο κόστος, ένα παρασκευαστήριο για παγάκια και να αναλάβουμε τους ρόλους των εργαζομένων στην σχεδίαση και την κατασκευή του.

B. Στόχοι και ερευνητικά ερωτήματα

Η ομάδα μας περιλαμβάνει μαθητές από τις ειδικότητες, Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων και Γεωπόνων.

Σε συζήτηση με τους καθηγητές μας στα πρώτα μαθήματα γνωριμίας απλά αναρωτηθήκαμε για τους στόχους της δραστηριότητας και το γράφουμε όπως ακριβώς το συζητούσαμε στην τάξη:

Ερώτηση: «Γιατί βρισκόμαστε εδώ»;

Απάντηση 1:

«Είμαστε εδώ για να μάθουμε να συνεργαζόμαστε σε ομάδες με τα υπόλοιπα παιδιά. Μας δίνεται η δυνατότητα να μάθουμε μερικά πράγματα σχετικά με την ηλεκτρολογία, την μηχανολογία και τη γεωπονία, και ακόμα είμαστε εδώ για να κάνουμε κάτι διαφορετικό από τα άλλα project. Είναι διαφορετικό από τα άλλα μαθήματα γιατί ξεφεύγουμε από την θεωρία και δεν έχουμε από πάνω μας έναν καθηγητή για να μας μιλάει συνέχεια για εξισώσεις και διάφορα άλλα. Σ' αυτό το μάθημα μπορούμε να ξεφύγουμε κάνοντας κάτι διαφορετικό, πρώτα – πρώτα για μας, μετά για εκείνους που θα το δουν. Στόχος μας είναι να κάνουμε τα αδύνατα δυνατά για να πετύχει η κατασκευή της ψυκτικής μηχανής για τα παγάκια. Αν η κατασκευή δεν πετύχει δεν θα μας πειράξει τόσο διότι ξέρουμε ότι έχουμε προσπαθήσει και η προσπάθεια πάντα μετράει.....»



Απάντηση 2:

« Είμαστε εδώ για να ενώσουμε τις δυνάμεις μας και να καταφέρουμε μια ωραία κατασκευή. Θα μάθουμε να συνεργαζόμαστε να δουλεύουμε ομαδικά και να σεβόμαστε ο ένας τον άλλο. Όταν κάποιος δεν κάνει κάτι καλά θα πρέπει να τον βοηθάμε. Θα περνάμε πάλι ευχάριστα και θα το διασκεδάσουμε....»

Απάντηση 3:

«Θα μάθουμε να δουλεύουμε τα εργαλεία πιο σωστά και κάποια πράγματα που μαθαίνουμε στη θεωρία θα τα κάνουμε στην πράξη... Επίσης θα μάθουμε να τελειώνουμε τα πράγματα σύμφωνα με το χρόνο που μας έχει πει ο καθηγητής μας».

Όλα τα παραπάνω περιέχουν τους στόχους της δραστηριότητας μας. Με αυτούς τους στόχους βάζουμε τα εξής ερευνητικά ερωτήματα :

- Πως λειτουργεί μια ψυκτική μηχανή; Πως σχεδιάζεται από το μηδέν και κατασκευάζεται το κύκλωμα ψύξης, ο μηχανισμός που δημιουργεί και συλλέγει τα παγάκια και το ηλεκτρολογικό κύκλωμα;
- Πως μπορούμε να οργανώσουμε τον τρόπο δουλειάς μας σύμφωνα με το ρόλο που θα έχουμε στην ομάδα εργασίας μας;
- Θα έχουμε κάποια οφέλη από την εργασία αυτή και ποια;

Γ. Στοιχεία θεωρίας ψύξης

Γ1. Ο ψυκτικός κύκλος

Η απλούστερη και πιο διαδεδομένη μέθοδος ψύξης είναι με “μηχανική συμπίεση ατμών ψυκτικού μέσου” – “με συμπίεση ατμών”. Σε μια ψυκτική διάταξη με συμπίεση ατμών, **η απαραίτητη ενεργεία για να λειτουργήσει η ψυκτική μονάδα και για γίνει η συμπίεση, δίνεται με μορφή μηχανικού έργου**. Τα κύρια τμήματα-συσσκευές μιας τέτοιας ψυκτικής διάταξης είναι :

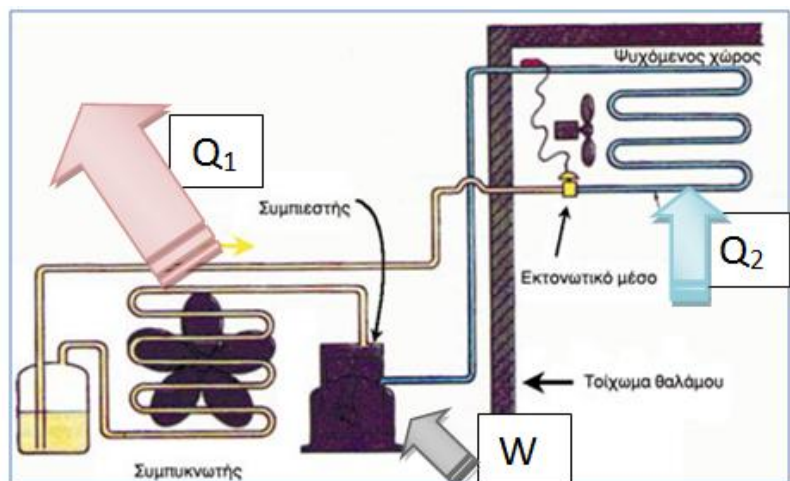
1) ο εξατμιστής . Βρίσκεται στο χώρο ή στο μέσο που θέλουμε να ψύξουμε σε μια επιθυμητή (χαμηλή) θερμοκρασία θ_R . Είναι κατασκευασμένος από μια συστοιχία σωληνώσεων (σερπαντίνα), μέσα στις οποίες κυκλοφορεί το ψυκτικό μέσο.

Μέσα στον εξατμιστή το ψυκτικό μέσο απορροφά θερμότητα από το χώρο ή το μέσο που θέλουμε να ψύξουμε και εξατμίζεται . Η εξατμηση συμβαίνει σε μια σταθερή **θερμοκρασία εξάτμισης θ_E** και σε χαμηλή πίεση Χ.Π . Για να μπορεί να γίνεται αυτή η απορρόφηση θερμότητας, πρέπει πάντα $\theta_E < \theta_R$. Ο χώρος ή το μέσο που επιθυμούμε να ψύξουμε μπορεί να είναι ο χώρος ενός ψυκτικού θαλάμου, ένας κλιματιζόμενος χώρος , μια δεξαμενή ή δοχείο κρύου υγρού κ.λπ. ή ακόμα κρύο σχετικά περιβάλλον.

2) Ο συμπιεστής. Είναι ένα μηχάνημα, το οποίο λειτουργεί σαν μια αντλία ατμού. **Καταναλώνοντας μηχανικό έργο W** (που προέρχεται από κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας), αναρροφά τους ατμούς του ψυκτικού μέσου από την έξοδο του εξατμιστή και αυξάνει την πίεση τους . Ταυτόχρονα αυξάνεται και η θερμοκρασία των ατμών . Προσθέτει λοιπόν θερμότητα στο ψυκτικό μέσο.

3) Ο συμπυκνωτής .Βρίσκεται στο περιβάλλον ή σ’ ένα άλλο μέσο, που έχει σχετικά θ_0 . Είναι παρόμοιας κατασκευής με τον εξατμιστή. Μέσα στις σωληνώσεις του συμπυκνωτή, οι θερμοί ατμοί του ψυκτικού μέσου αρχικά ψύχονται μέχρι κάποια θερμοκρασία και κατόπιν συμπυκνώνονται, **αποβάλλοντας θερμότητα Q_S** προς το περιβάλλον ή στο άλλο διαθέσιμο μέσο (υψηλής θερμοκρασίας). Η συμπύκνωση συμβαίνει σε μια σταθερή **θερμοκρασία συμπύκνωσης θ_S** και σε υψηλή πίεση Υ.Π (ΠΡΟΣΟΧΗ : Όπως θα δούμε στο δεν είναι δεν είναι σταθερή). Για να μπορεί να γίνεται αυτή η απόρριψη θερμότητας, πρέπει πάντα $\theta_S > \theta_0$. Το χώρο ή το μέσο στο οποίο απορρίπτεται η θερμότητα μπορεί να είναι ο αέρας του περιβάλλοντος, νερό ή άλλο διαθέσιμο ρευστό σε συνήθη θερμοκρασία π.χ. νερό ποταμού ή θαλασσινό κ.λπ. ο αέρας ενός θερμαινόμενου χώρου.

4) Η εκτονωτική (ή στραγγαλιστική) συσκευή. Πρόκειται για συσκευή που έχει μια πολύ στενή δίοδο, σωληνίσκο ή οπή , για να περάσει το ψυκτικό μέσο –που είναι υγρό πλέον . Έτσι μειώνεται η υψηλή πίεση (ΥΠ) που επικρατεί στο συμπυκνωτή μέχρι τη χαμηλή πίεση (ΧΠ) που επικρατεί στον εξατμιστή .Συνήθως η εκτονωτική συσκευή διαθέτει και ένα μηχανισμό ελέγχου της ροής του ψυκτικού μέσου. Το ψυκτικό μέσο είναι τώρα πια σε χαμηλή



πίεση και μπορεί πάλι να αναρροφηθεί από τον συμπιεστή και να συνεχιστεί ο κύκλος ώστε να εξατμιστεί πάλι στο συμπιεστή προκαλώντας πάλι ψύξη.

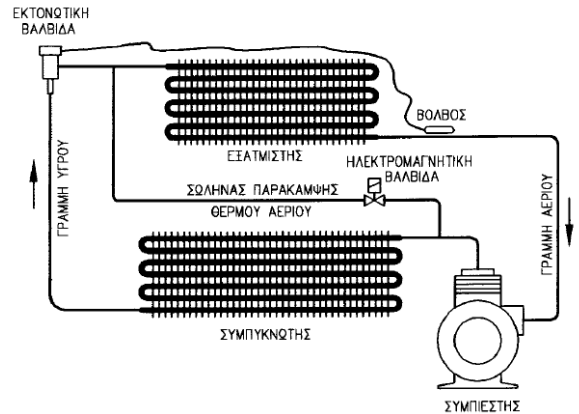
Όλες οι προηγούμενες διεργασίες αποτελούν τον ψυκτικό κύκλο.

Η ψυκτική μηχανή περά από αυτά τα 4 βασικά εξαρτήματα περιέχει και πλήθος βοηθητικών εξαρτημάτων, οργάνων κλπ, όπως φίλτρα, αφυγραντήρες, ασφαλιστικές διατάξεις και όργανα αυτοματισμού.

Γ2. Συστήματα απόψυξης

Η απόψυξη των οικιακών ψυγείων γίνεται συνήθως με τους παρακάτω τρόπους :

1. **Με μηχανικά μέσα.** ΜΕ την βοήθεια ενός μαχαιριού ή άλλου εργαλείου προσπαθούμε να αποκολλήσουμε τους πάγους από το εσωτερικό της κατάψυξης. Ο τρόπος αυτός είναι **απαράδεκτος** γιατί κινδυνεύει να καταστραφεί ο εξατμιστής.
2. **ΜΕ χρήση ζεστού νερού** . Τοποθετούμε μία κατσαρόλα με ζεστό νερό μέσα στην κατάψυξη, η οποία βοηθά στο λιώσιμο και την αποκόλληση των πάγων, τους οποίους αφαιρούμε. Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται και σε μεγαλύτερα ψυγεία όπως θα δούμε παρακάτω.
3. **Αυτόματη απόψυξη.** Στα νεότερα ψυγεία με τεχνολογία NO FROST (ψυγεία στα οποία δεν χρειάζεται να κάνουμε απόψυξη) η απόψυξη γίνεται είτε με ηλεκτρικές αντιστάσεις, οι οποίες λιώνουν τους πάγους, είτε με παράκαμψη θερμού αερίου. Τους τρόπους αυτούς απόψυξης θα εξετάσουμε στην συνέχεια. Το νερό από τον πάγο που λιώνει, στα ψυγεία με αυτόματη απόψυξη, οδηγείτε μέσα από σωλήνες σε μια λεκάνη που βρίσκεται στο κάτω μέρος του ψυγείου και εξατμίζετε από την θερμότητα που εκπέμπει ο συμπυκνωτής.



Συστήματα απόψυξης με θερμό αέριο: Κατά τη μέθοδο αυτή θερμό αέριο από την έξοδο του συμπιεστή οδηγείται με παρακαμπτήρια σωλήνωση (hot gas by-pass) στην είσοδο του εξατμιστή αμέσως μετά την εκτονωτική βαλβίδα, όπως φαίνεται στην εικόνα 6.18.

Η απόψυξη γίνεται αυτόματα και ελέγχεται από προγραμματιστή (π.χ. μικροϋπολογιστή). Ο προγραμματιστής τη στιγμή της απόψυξης ανοίγει την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα παράκαμψης και υπόθετος ατμός ψυκτικού μέσου εισέρχεται στον εξατμιστή. Με τον τρόπο αυτό τα τοιχώματα του εξατμιστή θερμαίνονται και λιώνει ο πάγος. Στην έξοδο του εξατμιστή, αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί αυτή η μέθοδος απόψυξης, τοποθετείται διάταξη συλλογής σταγόνων (σταγονοσυλλεκτής). Ο λόγος είναι ότι το ψυκτικό μέσο που συσσωρεύεται στον εξατμιστή είναι δυνατόν να συμπυκνωθεί και να έχουμε αναρρόφηση υγρού από το συμπιεστή.

Γ3. πρεσσοστάτης υψηλής πίεσης.

Ο πρεσσοστάτης υψηλής πίεσης χρησιμεύει σαν ασφαλιστικός μηχανισμός όλης της εγκατάστασης. Συνδέεται στη γραμμή της υψηλής πίεσης και για τη ρύθμισή του ακολουθήσαμε τα παρακάτω βήματα:

1. Με ένα θερμόμετρο χώρου μετρούμε τη θερμοκρασία περιβάλλοντος που είναι η ίδια με τη θερμοκρασία του εισερχόμενου αέρα στον συμπυκνωτή.
2. Στη θερμοκρασία περιβάλλοντος προσθέτουμε $10^{\circ} - 16^{\circ}\text{C}$ ανάλογα εάν η μονάδα ψύξης είναι καταψύκτης, κατάψυξη ή συντήρηση ψυγείου.
3. Από τους πίνακες πιέσεων – θερμοκρασιών για το συγκεκριμένο ψυκτικό, βρίσκουμε την αντίστοιχη πίεση που αναλογεί στην παραπάνω θερμοκρασία.
4. Η πίεση αυτή είναι η πίεση διακοπής λειτουργίας του συμπιεστή για να μη δημιουργηθούν ζημιές ή καταστραφούν οι διάφορες διατάξεις της μονάδας ψύξης. Τοποθετούμε την πίεση αυτή στην κλίμακα STOP.

5. Αυξάνουμε ή ελαττώνουμε την πίεση κατάθλιψης και με την βοήθεια των μανομέτρων καταγράφουμε τις πιέσεις διακοπής και επαναλειτουργίας της μονάδας ψύξης, ελέγχοντας αν ο πρεσοστάτης υψηλής πίεσης διακόπτει την λειτουργία του.

6. Κατά τη λειτουργία και διακοπή της μονάδας ελέγχουμε αν η διαφορική πίεση λειτουργίας (DIFF) κυμαίνεται από 20 έως 30 lb/in² όπως έχει υπολογισθεί. Πάντοτε ισχύει, όπως και στον πρεσοστάτη χαμηλής πίεσης ότι: STOP = START + DIFF.

G4. Επιλογή συμπιεστή.

Για την επιλογή του συμπιεστή ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα

1. Καθορίζουμε την επιθυμητή θερμοκρασία ψυχοθαλάμου (παγοδοχείου)

2. Αφαιρούμε περίπου 10C

3. Από πίνακες πίεσης – θερμοκρασίας για το R134, αντιστοιχούμε τη θερμοκρασία αυτή στην αντίστοιχη πίεση.

4. Από τους πίνακες των κατασκευαστών και με την πίεση που υπολογίσαμε επιλέγουμε τον κατάλληλο συμπιεστή

Δ. Η επιχείρησή μας

Δ.1. Η απόφαση για την κατασκευή

Μετά από συζήτηση μαθητών και καθηγητών αποφασίσαμε να φτιάξουμε και εμείς την δική μας κατασκευή - επιχείρηση. Στην πρώτη μας συνάντηση ακούστηκαν πολλές ιδέες. Η κατασκευή θα πρέπει να είναι μια κατασκευή ψύξης καθώς ο μηχανολογικός τομέας του σχολείου μας έχει ειδικότητα σε εγκαταστάσεις ψύξης και κλιματισμού. Επίσης έχει και ηλεκτρολογικό μέρος που θα εργαστούν οι ηλεκτρολόγοι. Η ψύξη πάλι βρίσκει πολλές εφαρμογές στη Γεωπονία και οι γεωπόνοι αποφάσισαν να βρουν κάποια πράγματα που συνδέουν την ψύξη με τη Γεωπονία.

Αρχικά την ιδέα της παγομηχανής την έριξαν οι καθηγητές μας γύρω στα μέσα Οκτωβρίου. Το θέμα μας φάνηκε πρωτότυπο και μας άρεσε, αλλά δύσκολο γιατί δεν γνωρίζαμε ούτε πως κατασκευάζονται τα παγάκια ούτε κάτι για ψυκτικές μηχανές. Το πρόβλημα αυτό το έλυσαν οι καθηγητές μας και έδωσαν όλες τις πληροφορίες πως δουλεύει μια παγομηχανή και γιατί μας έλεγαν κάθε φορά τι έπρεπε να κάνουμε.

Η βασική ιδέα ήταν από ένα βίντεο που είδαμε για το πώς φτιάχνονται τα παγάκια:

<https://www.youtube.com/watch?v=LnBpFt5ySKg>

Και αποφασίσαμε πάνω σε αυτό να κάνουμε την κατασκευή μας. Αποφασίσαμε να την κάνουμε χειροκίνητη γιατί τα συστήματα αυτοματισμών ήταν και ακριβά και είχαμε πρόβλημα με το κόστος, και επίσης σκεφτήκαμε ότι ίσως ήταν καλύτερα να δουλέψουμε σε κάτι πιο απλό.

Στην αρχή έπρεπε να δώσουμε ένα όνομα στην επιχείρησή μας. Το όνομα που τελικά επιλέξαμε τελικά ήταν «ΠΑΓΟΤΕΧΝΙΚΗ Ο.Ε.». Το επιλέξαμε γιατί ταιριάζει στο χαρακτήρα της επιχείρησης και είναι αρκετά 'πιασάρικο' και εύκολο στην απομνημόνευση.

Δ2. Κατασκευαστική περιγραφή της μηχανής

Δ.2.1 Τα μέρη της μηχανής -ορολογία

Θα χρησιμοποιούμε από εδώ και πέρα την παρακάτω ορολογία:

Δοχείο πρόψυξης: είναι ένα δοχείο και ένα στοιχείο – εναλλάκτη μέσα σε αυτό. Είναι ένας υδρόψυκτος εξατμιστής όπου πληρώνεται με νερό βρύσης. Σκοπός του είναι να δημιουργείται κρύο νερό που στη συνέχεια πηγαίνει στο παγοδοχείο.

Εξατμιστής πρόψυξης: Ο εξατμιστής που είναι βυθισμένος στο δοχείο προ-ψύξης και παγώνει το νερό

Παγοδοχείο: Είναι το δοχείο όπου ανυψώνεται και έρχεται σε επαφή με το στοιχείο παγοποίησης και σχηματίζονται τα παγάκια

Εξατμιστής παγοποίησης: Είναι ο κύριος εναλλάκτης της μηχανής και καταλήγει σε 16 ακίδες που βυθίζονται στο παγοδοχείο και εκεί δημιουργούνται τα παγάκια.

Σύστημα αποπάγωσης : Είναι το τμήμα του ψυκτικού κυκλώματος που είναι υπεύθυνο για την απόψυξη του στοιχείου παγοποίησης με αποτέλεσμα την αποκόλληση των παγακιών από αυτόν.

Σύστημα ανόδου – καθόδου παγοδοχείου : Είναι το σύστημα που ανυψώνει ή κατεβάζει το παγοδοχείο από τις ακίδες του στοιχείου παγοποίησης

Σύστημα μεταφοράς παγοκύβων: Είναι το σύστημα που μεταφέρει τα παγάκια στο σημείο κατανάλωσης.

Σημείο συλλογής: είναι το τελικό σημείο που καταλήγουν τα παγάκια

Δ.2.2. Τρόπος λειτουργίας της μηχανής.

Η μηχανή παγοποίησης αποτελείται από το δυο βασικά συστήματα. Το σύστημα της ψύξης που είναι υπεύθυνο για το σχηματισμό των παγοκύβων και το σύστημα αποπάγωσης. Η λειτουργία ξεκινά με το σύστημα ψύξης που περιλαμβάνει όλο το ψυκτικό κύκλωμα. Ο εξατμιστής του ψυκτικού κυκλώματος είναι το στοιχείο παγοποίησης. Πρόκειται για ένα στοιχείο (εναλλάκτης θερμότητας) που καταλήγει σε ακίδες όπου εκεί σχηματίζονται τα παγάκια. Για να γίνει αυτό χρειάζεται να υπάρχει το παγοδοχείο.

Το παγοδοχείο αποτελείται από μια πλάκα από plexiglass όπου έχουμε τοποθετήσει μικρά ποτηράκια με νερό με τέτοιο τρόπο, που όταν το παγοδοχείο ανυψώνεται, οι ακίδες του στοιχείου παγοποίησης να μπαίνουν ακριβώς μέσα στα ποτηράκια. Το νερό έρχεται σε επαφή με τις ακίδες του στοιχείου παγοποίησης και έτσι σχηματίζεται ένα στρώμα πάγου γύρω από αυτές που είναι τα παγάκια.

Όταν τα παγάκια σχηματιστούν και αποκτήσουν ένα ικανοποιητικό πάχος, το παγοδοχείο κατεβαίνει. Το σύστημα ανόδου – καθόδου είναι ένα χειροκίνητο σύστημα γρύλου αυτοκινήτου όπου πάνω του έχει στηριχτεί το παγοδοχείο.

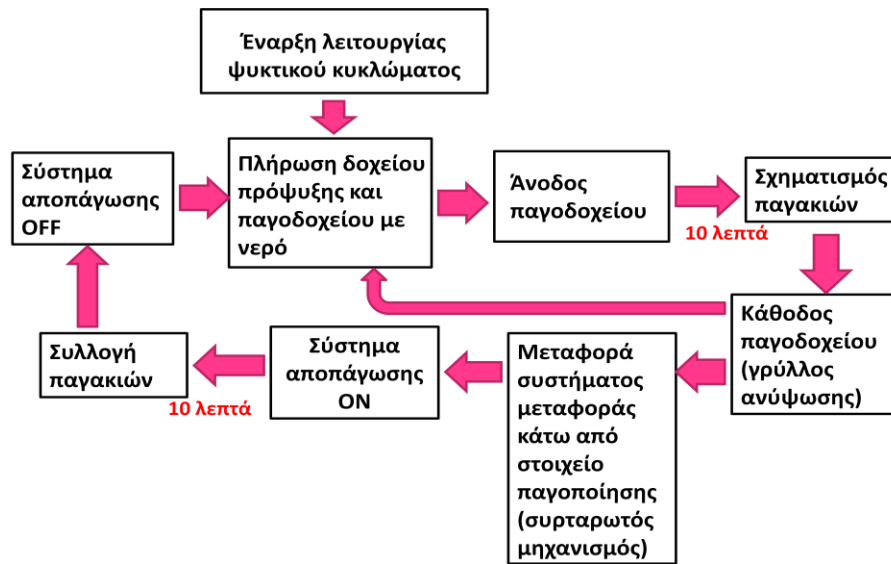
Στη συνέχεια ενεργοποιείται το σύστημα συγκομιδής των παγοκύβων. Αυτό είναι ένα χειροκίνητο συρταρωτό σύστημα με ένα φύλλο λαμαρίνας και ο χειριστής το σύρει κάτω από τις ακίδες, ώστε τα παγάκια όταν αποκολληθούν να πέσουν πάνω σε αυτό και να μεταφερθούν στο σημείο κατανάλωσης .

Το επόμενο βήμα είναι να αποκολληθούν τα παγάκια. Για το λόγο αυτό υπάρχει σύστημα αποπάγωσης που είναι στην ουσία ένα σύστημα απόψυξης με θερμό φρέον . Αυτό γίνεται μέσω παράκαμψης (bypass) του ψυκτικού κυκλώματος, όπου μέσω μιας ηλεκτροβαλβίδας και μιας χειροκίνητης βαλβίδας, το ζεστό φρέον πηγαίνει στο στοιχείο παγοποίησης, θερμαίνει τις ακίδες και έτσι τα παγάκια αποκολλούνται από αυτές. Στη μηχανή μας το σύστημα αυτό είναι χειροκίνητο γιατί οι βαλβίδες ανοίγουν από το χειριστή όποτε χρειαστεί.

Η μηχανή επίσης έχει και ένα δεύτερο δοχείο το δοχείο προ-ψύξης. Σκοπός του είναι να δημιουργείται κρύο νερό που στη συνέχεια πηγαίνει στο παγοδοχείο. Αυτό γίνεται για να παρασκευάζονται τα παγάκια πιο γρήγορα. Η μεταφορά γίνεται μέσω συστήματος αποχέτευσης

Τέλος, το σημείο συλλογής είναι μια λεκάνη όπου καταλήγουν τα παγάκια. Και εκεί υπάρχει σύστημα αποχέτευσης που οδηγεί όποια υπολείμματα νερού από τα παγάκια, από τη λεκάνη στο πάνω μέρος του συμπιεστή σε ειδικά κατασκευασμένο πλαίσιο («καπέλο») Αυτό γίνεται γιατί έτσι ψύχεται σημαντικά ο συμπιεστής (υδρόψυκτο σύστημα).

Πορεία λειτουργίας της μηχανής:



Δ.3. Κατανομή ρόλων

Στις πρώτες συναντήσεις γνωριστήκαμε μεταξύ μας και χωριστήκαμε σε τέσσερις ομάδες . Η κάθε ομάδα σχημάτισε και ένα τμήμα. Οι εργασίες που αναλαμβάνει κάθε τμήμα είναι:

Τμήμα κατασκευής: Θα ασχοληθεί με τη μεταλλική κατασκευή, με το σύστημα ανύψωσης του παγοδοχείου με το σύστημα αποκομιδής των παγοκύβων και το υδραυλικό μέρος.

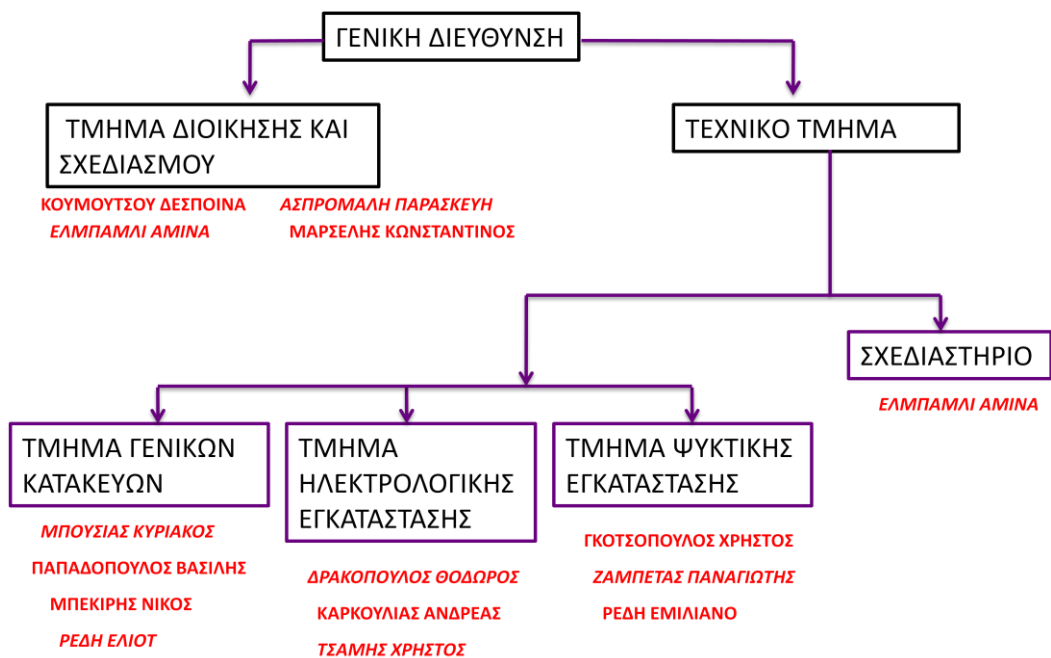
Τμήμα μηχανολογίας – ψύξης. Θα ασχοληθεί με την κατασκευή του ψυκτικού κυκλώματος, του στοιχείου παγοποίησης και του συστήματος αποπάγωσης.

Τμήμα ηλεκτρολογίας: Θα ασχοληθεί με το ηλεκτρολογικό μέρος της μηχανής

Τμήμα υλοποίησης: Θα ασχοληθεί με τα κατασκευαστικά σχέδια της μηχανής, με τη δημιουργία λογοτύπου, οργανογράμματος, αφίσας κλπ.

Δ.4. Λογότυπο και Οργανόγραμμα επιχείρησης

Το οργανογραμμα μιας επιχείρησης θα λέγαμε οτι είναι το σημαντικότερο όλων καθώς καθορίζει την κατανομή των πολλών όλων εμας που εμπλεκόμαστε στην επιχείρηση. Υπήρχαν αρκετές συζητήσεις και διαφωνίες σχετικά με το οργανόγραμμα γιατί πάντα ο κάθε ρόλος είναι αναλογος των γνώσεων και των ικανοτήτων αλλά και το ποσο μας αρέσει και μας εκφράζει. Γιατον κάθε ρόλο θα επρεπε να παρουμε ορισμένες αρμοδιότητες που θα αναπτυχθουν παρακάτω. Οι αρμοδιότητες έχουν αν κανουν με τη συνεργασία των τομέων της επιχείρησης και την οργάνωση της λειτουργίας της σε – όσο το δυνατό – πραγματικό επίπεδο.



Δ.5. Εξοπλισμός και «εικονικό κόστος»

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήσαμε για την εικονική επιχείρηση ήταν ο εξοπλισμός του εργαστηρίου. Για να αποκτήσουμε όμως μια εικόνα των χρημάτων που θα χρειαζόμασταν αν η επιχείρηση ήταν πραγματική κάναμε έναν πρόχειρο προϋπολογισμό, προσπαθώντας να κρατήσουμε το κόστος όσο πιο χαμηλά γίνεται:

Πίνακας 1: Εξοπλισμός εικονικής επιχείρησης κόστος εξοπλισμού και αναλώσιμα

Α. ΠΑΓΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€)	ΤΙΜΗ ΣΥΝΟΛΟ (€)
1	σιδηρογωνιές σκελετού	6 m		3,8
2	σιδηρόλαμες 5 mm	4 m		2

3	λαμαρίνα 0,6 mm	1/2 φύλλο	5	2,5
4	πλαστικό δοχείο προψυξης	1	3,5	3,5
5	Συμπιεστής L unite hermetique CAJ 1446Y R134 1/2 HP πλήρης	1	50	50
6	Συμπικνωτικό στοιχείο με ανεμιστήρα 26x26	1	200	100
7	συλλέκτης	1	13,89	13,89
8	βαλβίδα εκτονωτική danfos σωμα R12/R 134	1	31,65	31,65
9	οrifice βαλβίδας danfos	1	13,4	13,4
10	Πρεσσοστατης υψηλής RANCO	1	35	35
11	ταυ 3/8 χακλού κολλητο	20	1	20
12	ταυ 1/4 χακλού κολλητο	3	1	3
13	Βαλβίδες service	3	1,5	4,5
14	γωνίες 3/8 κολλητές	4	1	4
16	χαλκοσωλήνας 1/4"	2 m		5,45
17	χαλκοσωλήνας 3/8 "	1,5m		4,78
18	καλώδιο 1,5 mm2 μονόκλωνο		7	7
19	καλώδιο 3X 1,5 πολύκλωνο			
20	ηλεκτρικός πίνακας κουτί	1	3,5	3,5
21	συρταρωτός μηχανισμός	1	6	6
22	γρύλος ανύψωσης	1	30	30
23	πλαξιglass XX x XX	1	10	10
24	πλαστικά ποτήρια	20	0,1	2
25	διακόπτες απλοί	1	0,8	0,8
26	Κλεμες	2 σετ	1,5	3
27	κοντραπλακε 3 χιλ			
28	πριζα σουκο	1	1,6	1,6

Σύνολο (€)

361,37

B. ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€)	ΤΙΜΗ ΣΥΝΟΛΟ (€)
1	ψυκτικό R134	3		
2	ψυκτέλαιο συμπιεστή	4 lt	16,7 /lt	66,8
3	χαλκοκόληση βέργες	10 τεμ		
4	ασημοκόληση βέργες	4 τεμ	8,00 / τεμ	32
5	οξυγονο (πλήρωση φιάλης)			
6	ασετυλίνη (πλήρωση φιάλης)			

Ε. Προγραμματισμός εργασιών

Οι συναντήσεις των μελών της επιχείρησης πραγματοποιήθηκαν την ημέρα: Παρασκευή και κατά την 5^η, 6^η διδακτική ώρα. Οι εργασίες που εκτελέστηκαν περιγράφονται αναλυτικά στο επόμενο πλάνο.

Χρονοδιάγραμμα εργασιών ΕΘΔ 2013 -14

Ημερ/νία	Δραστηριότητα				
	Τμήμα Προμηθειών/ Τμήμα μαρκετιγκ	Τμήμα Σχεδιασμού	Μηχανολογικός τομέας (κατασκευαστικός) / Τμήμα αποθήκης	Μηχανολογικός τομέας (ψυκτική εγκατάσταση)	Τομέας ηλεκτρολογίας
22/11/2012	Γνωριμία με την ολομέλεια Ανακοίνωση θέματος Προσδιορισμός στόχων και δημιουργία παιδαγωγικού συμβολαίου. Συζήτηση για ιδιαίτερες δεξιότητες κάθε μαθητή				
29/11/2012	Η σύσταση της Εταιρίας. Αναζήτηση ονόματος. Δημιουργία οργανογράμματος και χωρισμός σε ομάδες με ταυτόχρονη κατανομή ρόλων				
13/12/2012	Δημιουργία εταιρίας	Οργάνωση σχεδιαστηρίου	Μελέτη και σχεδίαση μεταλλικού φορέα εγκατάστασης	Μελέτη και σχεδίαση κυκλώματος ψύξης	Σχεδίαση ηλεκτρολογικού κυκλώματος
20/12/2012	Δημιουργία οργανογράμματος εταιρίας	Δημιουργία σχεδίων (από τις άλλες τεχνικές ομάδες)	Μελέτη και σχεδίαση μεταλλικού φορέα εγκατάστασης	Μελέτη και σχεδίαση κυκλώματος ψύξης	Μελέτη και Σχεδίαση ηλεκτρολογικού κυκλώματος ψύξης
10/1/2012	Δημιουργία λογότυπων επιχείρησης	Δημιουργία σχεδίων (από τις άλλες τεχνικές ομάδες)	Καταγραφή απαιτούμενων υλικών και εξαρτημάτων και δημιουργία σχετικών εγγράφων		
17/1/2012	Σύσταση ολομέλειας και συζήτηση πεπραγμένων. Επεξεργασία προσφορών για αγορά εξαρτημάτων - υλικών				
24/1/2012	Δημιουργία καρτών προσωπικού	Δημιουργία σχεδίων (από τις άλλες τεχνικές ομάδες)	Κατασκευή μεταλλικού φορέα εγκατάστασης	Κατασκευή εξατμιστή	ηλεκτρ/κό κύκλωμα ψύξης (θεωρητική προσέγγιση)
31/1/2012	καταγραφή πάγιου εξοπλισμού επιχείρησης	Δημιουργία σχεδίων (από τις άλλες τεχνικές ομάδες)	Κατασκευή συστήματος ανύψωσης παγοδοχείου	Κατασκευή εξατμιστή	ηλεκτρ/κό κύκλωμα ψύξης (θεωρητική προσέγγιση)
7/2/2013	καταγραφή πάγιου εξοπλισμού επιχείρησης	Δημιουργία σχεδίων (από τις άλλες τεχνικές ομάδες)	Κατασκευή συστήματος ανύψωσης παγοδοχείου	Κατασκευή τοποθέτηση εξατμιστή – ψυκτικό κύκλωμα	ηλεκτρ/κό κύκλωμα ψύξης (θεωρητική προσέγγιση)

14/2/2013	Δημιουργία αφίσας	Δημιουργία σχεδίων (από τις άλλες τεχνικές ομάδες)	Κατασκευή συστήματος ανύψωσης παγοδοχείου	Κατασκευή εξατμιστή-έλεγχος διαρροής	Κατασκευή ηλ/κου κυκλώματος ψύξης
21/2/2013	Δημιουργία αφίσας	δημιουργία αρχείου σχεδίων	Οργάνωση αποθήκης καταγραφή εργαλείων /αναλωσίμων υλικών	Κατασκευή/τοποθέτηση κυκλώματος ψύξης	Κατασκευή ηλ/κου κυκλώματος ψύξης
28/2/2013	Καταγραφή εκθέσης	δημιουργία αρχείου σχεδίων	Κατασκευή συστήματος μεταφοράς παγοκύβων	Κατασκευή/τοποθέτηση κυκλώματος ψύξης	Κατασκευή ηλ/κου κυκλώματος ψύξης
7/3/2013	Καταγραφή εκθέσης	Καταγραφή εκθέσης	Κατασκευή συστήματος μεταφοράς παγοκύβων	Κατασκευή/τοποθέτηση κυκλώματος ψύξης	Τελικό στάδιο κατασκευής ψυκτικής και ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
14/3/2013	Καταγραφή εκθέσης	Καταγραφή εκθέσης	Κατασκευή συστήματος μεταφοράς παγοκύβων	έλεγχος διαρροών	Τελικό στάδιο κατασκευής ψυκτικής και ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
21/3/2013	Σύσταση ολομέλειας και συζήτηση και παρουσίαση πεπραγμένων				
28/3/2013			Πλήρωση με ψυκτικό – 1 ^ο τεστ λειτουργίας		
4/4/2013					
11/4/2013					
2/5/2013			Προγραμματιζόμενα εγκαίνια επιχείρησης		
9/5/2013					

ΜΕΡΟΣ 2ο. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ



«Την πρώτη φορά που ξεκινήσαμε δεν μας ενθουσίασε τόσο γιατί μας φάνηκε δύσκολο και λίγο βαρετό. Μάλιστα στα πρώτα μαθήματα υπήρχε αρκετή θεωρία περισσότερο στο τμήμα των ψυκτικών. Όταν ξεκινήσαμε και τα επόμενα μαθήματα καταλάβαμε ότι είναι πολύ διασκεδαστικό και όχι βαρετό πια για μας. Έχουμε μάθει να σχεδιάζουμε και να συγκολλάμε . Επίσης με τα παιδιά είμαστε πολύ δεμένοι μεταξύ μας, βοηθιόμαστε σε όλες τις κατασκευές και προσπαθούμε για ένα καλό αποτέλεσμα.....»

A. Τμήμα ψύξης

Ερευνητική ομάδα:

ΓΚΟΤΣΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
ΡΕΔΗ ΑΙΜΙΛΙΑΝΟ

ΜΠΟΥΣΙΑΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ
ΡΕΔΗ ΕΛΙΟΤ

ΖΑΜΠΕΤΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

A.1 Σκοποί και στόχοι

Στόχοι της εργασίας μας ήταν:

- να κατανοήσουμε πως λειτουργεί μια επιχείρηση
- να αποκτήσουμε συνεργασία μεταξύ μας δουλεύοντας ως ομάδες
- να αποκτήσουμε εμπειρία σε γενικές κατασκευές
- να αποκτήσουμε γνώσεις και δεξιότητες σε κατασκευές
- να μάθουμε να χρησιμοποιούμε σωστά τα εργαλεία και να χρησιμοποιούμε τα μέσα ατομικής προστασίας (γάντια γυαλιά, μάσκα συγκόλλησης)

A.2. Μαθήματα που μας χρησίμευσαν

Το βασικά μαθήματα που μας χρησίμευσαν ήταν

Εγκαταστάσεις ψύξης (Γ ΕΠΑ.Λ) για τα εξαρτήματα της ψυκτικής εγκατάστασης, τον υπολογισμό και την επιλογή του συμπιεστή και τη συνδεσμολογία του ψυκτικού κύκλου.

Τεχνολογία μηχανολογικών κατασκευών όπου πήραμε πληροφορίες για τη σωστή χρήση των εργαλείων και τη χρήση συγκόλλησης.

Εγκαταστάσεις ψύξης εργαστηριακός οδηγός που μας χρησίμευσε για διαμόρφωση χαλκοσωλήνων (εκχείλωση - εκτόνωση) και συνδεσμολογία

Τεχνική θερμοδυναμική για κατανόηση εννοιών όπως πίεση, όγκος, θερμότητα, ενθαλπία, λανθάνουσα και αισθητή θερμότητα)

A.3. Πορεία εργασίας

Η κατασκευή πραγματοποιήθηκε στο χώρο του εργαστηρίου των μηχανολόγων και τελείωσε μέσα στο χρονοδιάγραμμα που μας δόθηκε. Η κατασκευή της ψυκτικής εγκατάστασης ήταν το πιο δύσκολο κομμάτι της κατασκευής. Απαιτούσε αρκετή θεωρία και σ αυτό βοήθησαν και τα τεχνικά μαθήματα της θερμοδυναμικής και της τεχνολογίας μηχανολογικών κατασκευών.

Ο εναλλάκτης θερμότητας ή ο εξατμιστής , το σημείο δηλαδή που σχηματίζονταν τα παγάκια ήταν αρκετά δύσκολο κομμάτι γιατί απαιτούσε ακρίβεια στις μετρήσεις των κομματιών που κόβαμε και ιδιαίτερη προσοχή στις κολλήσεις των ακίδων του. Επίσης ο δεύτερος εξατμιστής στο δοχείο προ-ψύξης είχε κι αυτός κάποια δυσκολία στην κατασκευή του. Έτσι αποφασίσαμε να μοιράσουμε την εργασία μας και δυο από μας ασχολήθηκαν μόνο με το σχεδιασμό και την κατασκευή των δύο εξατμιστών και οι υπόλοιποι με το σχεδιασμό και την κατασκευή του ψυκτικού κυκλώματος. Όποιος τελείωνε πρώτος θα βοηθούσε τους υπόλοιπους.

Για να αρχίσουμε την κατασκευή μας θα έπρεπε να περιμένουμε την ολοκλήρωση των εργασιών από το τμήμα γενικών κατασκευών. Στο ενδιάμεσο χρονικό διάστημα κάναμε αρκετή θεωρία, γιατί έπρεπε να γνωρίσουμε τα μέρη ενός ψυκτικού κύκλου το σύστημα αποπάγωσης και βασικές λειτουργίες όπως :

α/ δημιουργία κενού

β/ έλεγχος διαρροών

γ/ πλήρωση με ψυκτικό ρευστό και ρύθμιση πιέσεων

δ/ ρύθμιση πρεσοστάτη υψηλής πίεσης

Σύμφωνα με τα παραπάνω σχεδιάσαμε:

α/ Τη μεταλλική κατασκευή και τον τρόπο τοποθέτησης των διαφόρων τμημάτων πάνω σε αυτή (βλ. τμήμα σχεδίασης - σχέδια 1, 2)

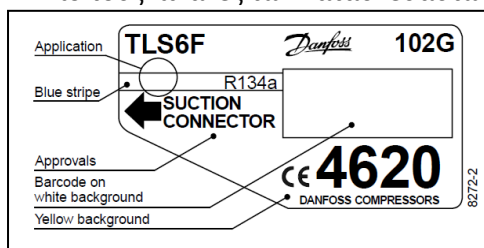
β/ το διάγραμμα ψύξης της εγκατάστασης (βλ. τμήμα σχεδίασης - σχέδιο 8):

γ/ μια μελέτη κόστους με καταγραφή μόνων των εξαρτημάτων και με ενδεικτικές τιμές που πήραμε κατόπιν επικοινωνίας με καταστήματα ψυκτικών εξαρτημάτων.

8	Συμπιεστής L unite hermetique CAJ 1446Y R134 1/2 HP	1	213,31	213,31
9	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ "82V-2010/4 220V~50Hz 10/45 W 0,30 A	1	15	15,00
10	ΣΤΟΙΧΕΙΟ 26x26 3/8	1	195	195,00
11	ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ 1/4"	2 m		5,45
12	ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ 3/8"	1,5m		4,78
13	βαλβίδα εκτονωτική danfos σωμα R12/R 134	1	31,65	31,65
14	orifice βαλβίδας danfos	1	13,4	13,40
15	Θερμοστάτης RANCO 6954	1	33,1	33,10
16	Πρεσοστατης χαμηλής RANCO	1	31,05	31,05
17	Στοιχείο 3/8 πλάτης συν/σης	1	25,8	25,80
18	Δεικτης 1/4 με ρακόρ	1	8,4	8,40
19	Φίλτρο 1/4 με ρακόρ	1	8,3	8,30
20	ταυ 3/8 χακλού κολλητο	2	1,8	1,80
21	Ρελε συμπιεστη 1/2	1	6,87	6,87
22	Θερμικό προστασίας	1	2,57	2,57
23	γωνίες 3/8 κολλητές	20	16	16,00
24	πυκνωτής συμπιεστή	1	12,75	12,75
25	βαλβίδες πληρώσεως	1	2,67	2,67
26	βαλβίδα σερβις συλλέκτη	1	13,89	13,89

Επιλέξαμε το συμπιεστή ως εξής:

1. Επιθυμητή θερμοκρασία παγοδοχείου: -15°C
2. Αφαιρώ περίπου 10C : νέα θερμοκρασία: -25°C.
3. Από πίνακες πίεσης – θερμοκρασίας για το R134, αντιστοιχούμε τη θερμοκρασία αυτή στην αντίστοιχη πίεση $P_{\text{χαμηλη}} = 1,025 \text{ bar}$.
4. Από τους πίνακες των κατασκευαστών και με την πίεση που υπολογίσαμε επιλέγουμε τον κατάλληλο συμπιεστή:



Αρχικά τοποθετήσαμε τα εξαρτήματα πάνω στη μεταλλική κατασκευή (συμπιεστής, συμπυκνωτής με ανεμιστήρα, εκτονωτική βαλβίδα, πρεσοστατής). Παράλληλα η άλλη υπό-ομάδα εργαζόταν στην κατασκευή του εξατμιστή παγοποίησης (βλ. τμήμα σχεδίασης - σχέδιο 5) και του εξατμιστή προ-ψύξης (βλ. τμήμα σχεδίασης - σχέδιο 6). Επίσης ανέλαβε την τοποθέτηση των δυο εξατμιστών στο άνω μέρος της κατασκευής και τη σύνδεση τους με το υπόλοιπο μέρος του ψυκτικού κυκλώματος.

Επίσης κατασκευάσαμε και το σύστημα αποπάγωσης με μια παράκαμψη από τη γραμμή υψηλής πίεσης στον εξατμιστή παγοποίησης. Το σύστημα ελέγχεται από μια χειροκίνητη βαλβίδα μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα.

Μετά τις συνδέσεις και τις κολλήσεις, προχωρήσαμε σε έλεγχο κενού και στη συνέχεια πρεσάραμε με ψυκτικό για να ελέγξουμε διαρροές. Αντιμετωπίσαμε 2 σοβαρά πρόβλημα διαρροής σε 2 σημεία στις ακίδες του εξατμιστή παγοποίησης και σε ενώσεις στην ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα. Αφού αντιμετωπίσαμε τις διαρροές, κάναμε νέο έλεγχο και αφού όλα ήταν κανονικά κάναμε κενό. Διαπιστώσαμε ότι η μηχανή διατηρούσε το κενό και έτσι πληρώσαμε με φρέον R134.

Αφού έγινε και ο ηλεκτρολογικός έλεγχος και μετά βάλουμε τη μηχανή σε λειτουργία. Διαπιστώσαμε πως ο συμπιεστής έκανε έναν έντονο θόρυβο αλλά λειτουργούσε κανονικά και «έπιανε» τις πιέσεις που είχαμε υπολογίσει

Επίσης όλες οι παραπάνω εργασίες ήταν σχετικά μέσα στο χρονοδιάγραμμα των καθηγητών μας. Ξεφύγαμε όταν προσπαθήσαμε να φτιάξουμε τις διαρροές γιατί ήταν δύσκολα τα σημεία κόλλησης και είχαμε πάλι διαρροή όταν κάναμε νέο έλεγχο. Το πρόβλημα χρόνου αντιμετωπίστηκε με εργασία έκτος ωραρίου σε 4 σχολικές ώρες εργαστηρίου των Μηχανολόγων.

A.4. Συνεργασία με άλλες ομάδες

Συνεργαστήκαμε με δυο τμήματα, με το τμήμα γενικών κατασκευών και με το τμήμα ηλεκτρολογίας.

Με το πρώτο τμήμα συνεργαστήκαμε σχετικά με το που θα τοποθετηθούν τα τμήματα της μηχανής,(εξατμιστές ψυκτικό κύκλωμα) γιατί το τμήμα αυτό έπρεπε να προβλέψει και τη θέση των άλλων συστημάτων (σύστημα ανόδου – καθόδου παγοδοχείου, σύστημα μεταφοράς παγοκύβων, σημείο συλλογής παγοκύβων).

Με το τμήμα ηλεκτρολογίας συνεργαστήκαμε στο ηλεκτρολογικό κομμάτι γιατί πους δώσαμε τις απαιτήσεις λειτουργίας της μηχανής και τους δώσαμε τις απαιτούμενες πληροφορίες σχετικά με τη συνδεσμολογία αυτοματισμών (ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα πρεσσοστάτης υψηλής πίεσης)

B. Τομέας γενικών κατασκευών

Ερευνητική ομάδα:

ΜΑΡΣΕΛΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΠΕΚΙΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΚΑΡΚΟΥΛΙΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

B1 .Σκοπός της εργασίας

Την εργασία αυτή την κάναμε:

1. Για να αποκτήσουμε πνεύμα συνεργασία μεταξύ μας δουλεύοντας ως ομάδες
2. Για να αποκτήσουμε εμπειρία σε γενικές κατασκευές
3. Να αποκτήσουμε γνώσεις σε κατασκευές
4. Να τηρούμε τους χρόνους που μας δίνονται για την κάθε εργασία μας
5. Να μάθουμε να χρησιμοποιούμε σωστά τα εργαλεία και να χρησιμοποιούμε τα μέσα ατομικής προστασίας (γυαλιά, γάντια, μάσκα συγκόλλησης)

Στόχος μας ήταν να εμπλακούμε στη διαδικασία μια κατασκευής μετά από απόφαση και σχεδιασμό και μέσα σε συγκεκριμένα χρονοδιαγράμματα

B2. Μαθήματα που μας χρησίμευσαν

Το βασικό μάθημα που μας χρησίμευσε ήταν η Τεχνολογία μηχανολογικών κατασκευών όπου πήραμε πληροφορίες για τη σωστή χρήση των εργαλείων και τη χρήση συγκόλλησης.

Πριν από κάθε κατασκευή υπήρχε θεωρία την οποία στη συνέχεια εφαρμόζαμε όσο το δυνατό στην πράξη.

B3. Περιγραφή εργασιών

Μεταλλική κατασκευή σκελετού

Η κατασκευή αυτή αποτελεί και την πιο σημαντική κατά τη γνώμη μας κατασκευή γιατί πάνω στο σκελετό θα τοποθετηθούν όλα τα μέρη της εγκατάστασης. Αρχικά προηγήθηκε πολύ συζήτηση γιατί έπρεπε να αποφασίσουμε πόσο μεγάλη θα γίνει η κατασκευή και πώς θα τοποθετηθούν τα τμήματα της μηχανής. Δώσαμε μεγάλη σημασία στις διαστάσεις του σκελετού και τον τρόπο στησίματος γιατί κάθε κακός υπολογισμός θα κόστιζε πολύ χρόνο στα υπόλοιπα τμήματα (ιδιαίτερα σε αυτό των ψυκτικών)

Στη συνέχεια και βάσει των σχεδίων (βλ. τμήμα σχεδίασης - σχέδιο 1) προχωρήσαμε στην κατασκευή του μεταλλικού σκελετού. Κατά την κατασκευή λάβαμε υπ όψη τα εξής:

- ✓ τοποθέτηση των δυο στοιχείων πρόψυξης και παγοποίησης στο πάνω μέρος (βλ. τμήμα σχεδίασης - σχέδιο 2).
- ✓ τοποθέτηση του συμπιεστή και της συμπυκνωτικής μονάδας στο αριστερό κάτω μέρος.
- ✓ τοποθέτηση του συστήματος ανόδου καθόδου παγοδοχείου στη μέση και δεξιά (βλ. τμήμα σχεδίασης - σχέδιο 3).
- ✓ τοποθέτηση του συστήματος μεταφοράς παγοκύβων ακριβώς κάτω από το στοιχείο παγοποίησης (βλ. τμήμα σχεδίασης - σχέδιο 4).
- ✓ τοποθέτηση του ηλεκτρικού πίνακα στο μπροστινό τμήμα της μηχανής
- ✓ πρόβλεψη για τοποθέτηση σημείων χειρισμού στο πίσω μέρος της μηχανής

Τα χρονοδιάγραμμα παραγωγής ήταν πολύ περιορισμένο. Για αυτό η μεταλλική κατασκευή εκτελέστηκε σχετικά γρήγορα. Η εργασία πραγματοποιήθηκε στο χώρο του εργαστηρίου Μηχανολόγων και η κατασκευή παραδόθηκε μέσα στο προβλεπόμενο χρονοδιάγραμμα.

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (€)	ΤΙΜΗ ΣΥΝΟΛΟ (€)
1	σηδρογωνιές σκελετού	6 m		3,80
2	σιδηροσωλήνας πυλώνων	2 m		2,00
3	κυκλοδοκο σιδερένιο	4 m		2,00
4	λαμαρίνα βάσης	1	10,2	10,20
5	Ροδάκια	4	3,5	14,00

Στη συνέχεια το τμήμα περίμενε το τμήμα των ψυκτικών να τοποθετήσει τα δύο στοιχεία (πρόψυξης – παγοποίησης) και το ψυκτικό κύκλωμα. Όπου χρειαζόταν έδινε βοήθεια στους ψυκτικούς και επίσης σχεδίαζε τα υπόλοιπα συστήματα της μηχανής. Η σχεδίαση των τμημάτων ήταν η εξής:

Σύστημα ανόδου καθόδου παγοδοχείου

Το σύστημα αυτό προκάλεσε συζήτηση και διαφωνίες γιατί ακούστηκαν διάφορες λύσεις. Αυτό που έπρεπε να διασφαλίσουμε ήταν η ηρεμία του νερού όταν αυτό ανεβαίνει στις ακίδες του στοιχείου παγοποίησης. Όταν οι ψυκτικοί αποφάσισαν να κάνουν το παγοδοχείο όχι ενιαίο με νερό αλλά χωρισμένο με ποτηράκια ακόμα ένα πρόβλημα μας απασχόλησε: η ακρίβεια στην άνοδο ώστε οι ακίδες του στοιχείου να συναντούν τα ποτηράκια στο κέντρο και όχι στην άκρη τους.

Η κατακόρυφη κίνηση τελικά θα δοθεί με ένα γρύλο αυτοκινήτου. Είναι η πιο ομαλή κίνηση με το οικονομικότερο δυνατό τρόπο. Γραναζωτοί μηχανισμοί απορρίφθηκαν λόγω αυξημένου κόστους και έλλειψη αντίστοιχης εργαλειομηχανής

Παγοδοχείο.

Αρχικά το δοχείο θα ήταν ένα απλό μεταλλικό δοχείο με νερό. Σε συνεννόηση με τους ψυκτικούς αποφασίστηκε το δοχείο να γίνει με ενδιάμεσα ποτήρια με νερό τοποθετημένα σε πλάκα Plexiglas ε τέτοιο τρόπο ώστε να μπαίνουν μέσα στις ακίδες του στοιχείου παγοποίησης. Η κατασκευή ήταν ιδιαίτερα δύσκολη ώστε να το επιτύχουμε αυτό. Η μορφή αυτή με τα ποτηράκια ήταν επιθυμία των ψυκτικών γιατί έτσι θα μειώνονταν η ποσότητα του νερού για να ψυχτεί και τα παγάκια θα γίνονταν πιο γρήγορα.

Σύστημα μεταφοράς παγοκύβων:

Αποφασίστηκε να είναι ένας συρταρωτός μηχανισμός που όταν το παγοδοχείο κατεβεί, να σύρεται κάτω από τα παγάκια. Μια λεκάνη από λαμαρίνα έπαιζε το ρόλο του «συρταριού». Δόθηκε η απαραίτητη κλίση για να κυλούν τα παγάκια στο σημείο συλλογής και προσοχή δόθηκε στο ότι οι δυο γλίστρες του μηχανισμού να είναι παράλληλες.

Σημείο συλλογής:

Πρόκειται για ένα απλό δοχείο από λαμαρίνα όπου πέφτουν τα παγάκια από το σύστημα μεταφοράς. Σημειώνεται δημιουργήσαμε μια τρύπα στο πάτο του δοχείου που οδηγεί τα υπολείμματα του νερού στο δοχείο ψύξης στο πάνω μέρος του συμπιεστή. Έτσι τα παγάκια δε λιώνουν εύκολα και εκμεταλλευόμαστε το παγωμένο αυτό νερό για να ψύξουμε το συμπιεστή.

B4. Εμπλοκή με άλλους τομείς της επιχείρησης

1. Με τμήμα συντήρησης κυκλώματος ψύξης: Υπήρχε αρχικά συνεννόηση με το τμήμα αυτό για το πως θα τοποθετηθούν τα εξαρτήματα ψύξης
2. Με τμήμα προμηθειών: Για την παραγγελία και προμήθεια των υλικών
3. Με το σχεδιαστήριο: Για την παροχή σχεδίων πάνω στα οποία έπρεπε να κατασκευάσουμε

Γ. Τομέας ηλεκτρολογίας

Ερευνητική ομάδα:

ΔΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΤΣΑΜΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

Γ.1. Γενικότεροι σκοποί και στόχοι

Οι σκοποί για τους οποίους εκτελέσαμε της εργασία είναι οι παρακάτω:

- Απόκτηση εμπειρίας
- Απόκτηση μεθοδικότητας
- Απόκτηση συνεργασίας
- Απόκτηση καλής συμπεριφοράς και συναδελφικότητας

Ειδικότερα και σε ότι αφορά τον τομέα μας προσπαθήσαμε να επιτύχουμε στόχους όπως:

- Εξάσκηση και εξοικείωση στα ηλεκτρολογικά μέρη μιας εγκατάστασης
- Απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων

Γ.2. Μαθήματα που μας χρησίμευσαν

Μέσα από την εργασία αποκτήσαμε ειδικές γνώσεις σε ηλεκτρολογικά που αφορούν ένα ψυκτικό κύκλωμα αλλά και γενικότερες γνώσεις ηλεκτρολογίας . Μας χρησίμευσαν τα εξής μαθήματα:

- Στοιχεία ηλεκτρολογίας
- Ηλεκτροτεχνία I
- Αυτοματισμοί ψυκτικών εγκαταστάσεων
- Ηλεκτρολογικό σχέδιο

Γ.3. Πως εργαστήκαμε

Η εργασία μας περιλαμβάνει δύο ανεξάρτητα μέρη το ηλεκτρολογικό τμήμα της εγκατάστασης που αφορά το φωτισμό και το δεύτερο που αφορά το ηλεκτρολογικό μέρος του ψυκτικού τμήματος της εγκατάστασης.

Αυτή ήταν και η εργασία που αναλάβαμε από την αρχή της σύστασής της επιχείρησης.

Αναλάβαμε λοιπόν τη δημιουργία και στελέχωση του ηλεκτρολογικού τομέα της επιχείρησης Ice fantasy

Γ.4.Περιγραφή εργασιών

Ηλεκτρικό Κύκλωμα ψύξης

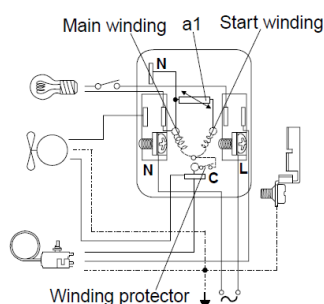
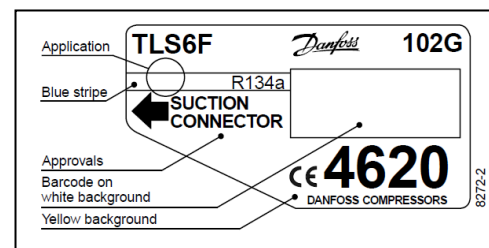
Το ηλεκτρικό κύκλωμα ψύξης μας είχε αρκετή δυσκολία. Ο συμπιεστής που παραγγέλλαμε κατέληγε σε μονοφασική πρίζα. Έτσι τον αντιμετωπίσαμε σαν μια συσκευή. Αντίθετα οι το τμήμα ψύξης ασχολήθηκε και με το ηλεκτρικό κύκλωμα του ίδιου του συμπιεστή . Επειδή δεν γνωρίζουμε τίποτα από τα ηλεκτρικά κυκλώματα ψυκτικών εγκαταστάσεων, χρειαστήκαμε τη βοήθεια των καθηγητών. Γι αυτό και πριν από κάθε εργασία ηλεκτρικής σύνδεσης υπήρχαν κάποια μαθήματα σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας μιας ψυκτικής εγκατάστασης και περισσότερο του ηλεκτρικού κυκλώματος και των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται γι' αυτό.

Αυτό που έπρεπε να κάνουμε είναι να δημιουργήσουμε έναν ηλεκτρικό πίνακα με μπάρα γειώσεων και κλέμμες για φάση (L) και ουδέτερο (N). Η εντολή που είχαμε ήταν να κάνουμε το κύκλωμα έτσι ώστε ο συμπιεστής και ο ανεμιστήρας του συμπυκνωτή να «κόβουν» από τον πρεσοστάτη υψηλής πίεσης.

Σύμφωνα με το παραπάνω κατασκευάσαμε το ηλεκτρολογικό διάγραμμα της μηχανής (βλ. τμήμα σχεδιασμού – σχέδιο 7)

Ηλεκτρικό διάγραμμα συμπιεστή

Ένα δεύτερο βήμα ήταν ανάλογα το μοντέλο του συμπιεστή να βρούμε το είδος συνδεσμολογίας του. Ο συγκεκριμένος συμπιεστής απαιτούσε συνδεσμολογία με ρελέ έντασης, θερμικό προστασίας και πυκνωτή εκκίνησης συνδεδεμένο σε σειρά. Βγήκαμε στο internet ανάλογα με το μοντέλο του συμπιεστή, τα τεχνικά χαρακτηριστικά των παραπάνω εξαρτημάτων και στη συνέχεια δημιουργήσαμε το ηλεκτρολογικό σχέδιο του συμπιεστή.



Ηλεκτρολογικό σχέδιο συμπιεστή

Στη συνέχεια δημιουργήσαμε το έντυπο για την αγορά των εξαρτημάτων:

Απαιτούμενος εξοπλισμός.

A/A	Ονομασία τεμαχίου	Ποσότητα
1	Θερμικό προστασίας	1
2	Πυκνωτής	1
3	Ρελε έντασης	1
4	Καλώδιο	3 μέτρα
5	κλέμμες	4
6	Πρίζα Σούκο	1
7	Ηλεκτρικός πίνακας	1

Στη συνέχεια και για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα του καταπιαστήκαμε με την κατασκευή του κυκλώματος.

Γ.5. Χρονοδιάγραμμα

Το κύκλωμα έπρεπε να είναι έτοιμο 2 εβδομάδες από την παραλαβή των υλικών γιατί το τμήμα ψυκτικών έπρεπε να κάνει τις δικές του δοκιμές.

Επιπλέον σημειώθηκε καθυστέρηση στην παραλαβή του συμπιεστή και την τοποθέτηση των εξαρτημάτων ψύξης. Εμείς, για να κερδίσουμε χρόνο, αρχίσαμε να κατασκευάζουμε τον πίνακα ξεκινώντας από τον πίνακα και πραγματοποιήσαμε όλες τις συνδέσεις σύμφωνα με το σχέδιο περιμένοντας το τμήμα των ψυκτικών να κάνει όλες τις απαραίτητες ρυθμίσεις. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι και βασικά τεστ λειτουργίας.

Γ.6. Εμπλοκή με άλλους τομείς της επιχείρησης

Συνεργαστήκαμε με τις άλλες ομάδες με τους παρακάτω τρόπους

Με ομάδα ψυκτικών: Δεχτήκαμε τις απαιτήσεις λειτουργίας της μηχανής και ανάλογα φτιάξαμε το ηλεκτρολογικό διάγραμμα

Με τμήμα συντήρησης κατασκευής: Σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις (πχ τοποθέτηση του ηλεκτρικού πίνακα).

Δ. Τομέας σχεδιασμού και καταγραφής

Ερευνητική ομάδα:

ΑΣΠΡΟΜΑΛΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ

ΙΜΠΡΑΧΗΜ ΕΛΜΠΑΜΠΛΙ ΑΜΙΝΑ-ΒΑΙΤΣΑ

ΚΟΥΜΟΥΤΣΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ

Δ.1. Γενικότεροι σκοποί και στόχοι

Οι σκοποί για τους οποίους εκτελέσαμε της εργασία είναι οι παρακάτω:

- Απόκτηση εμπειρίας
- Απόκτηση μεθοδικότητας
- Απόκτηση συνεργασίας
- Απόκτηση καλής συμπεριφοράς και συναδελφικότητας

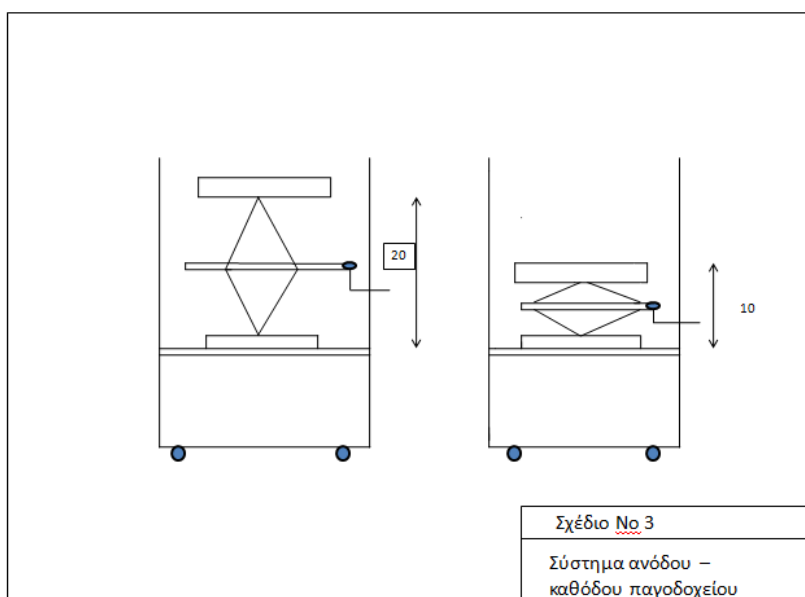
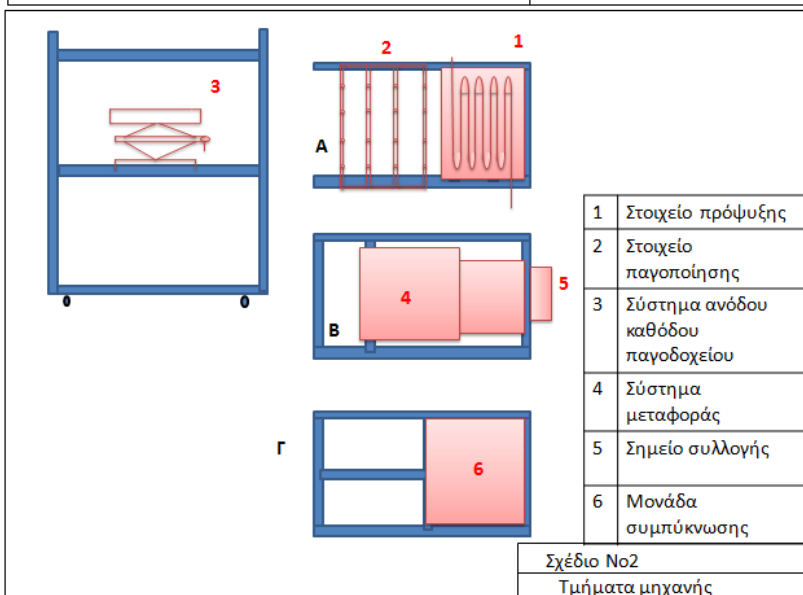
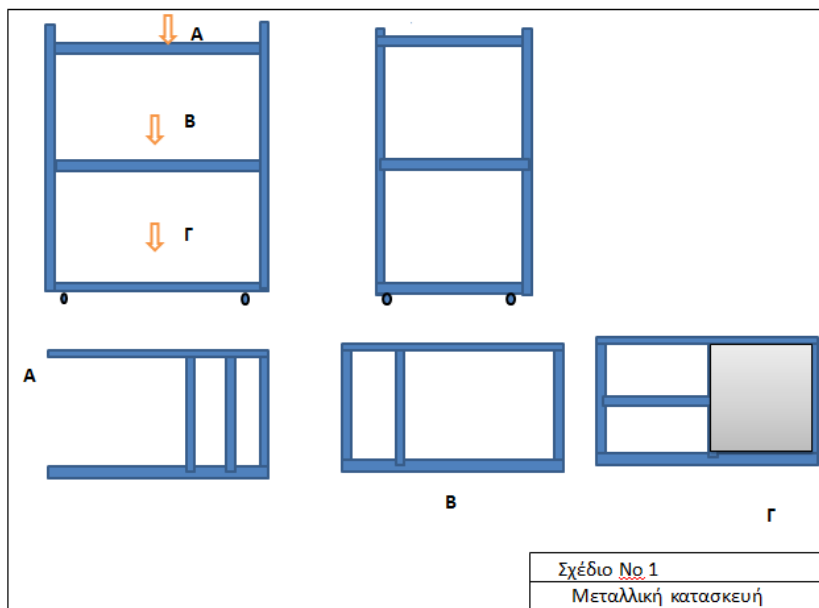
Δ.2. Μαθήματα που μας χρησίμευσαν

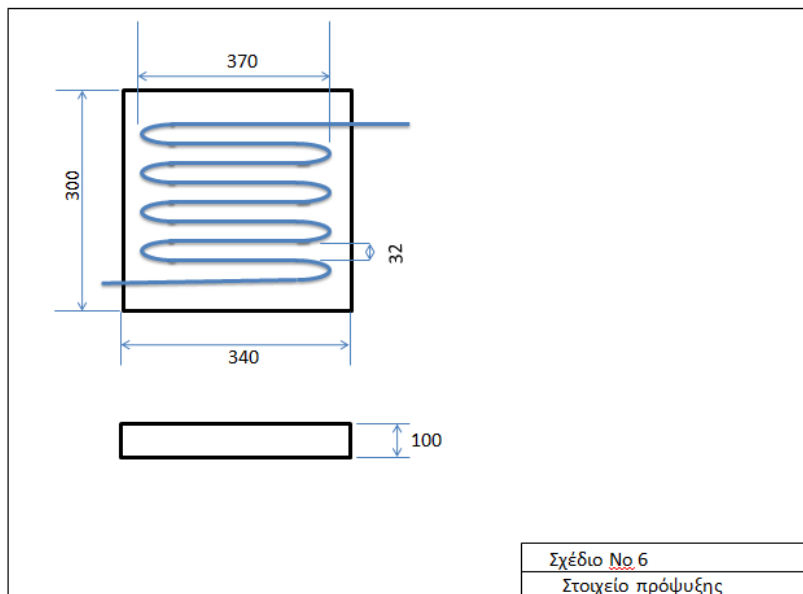
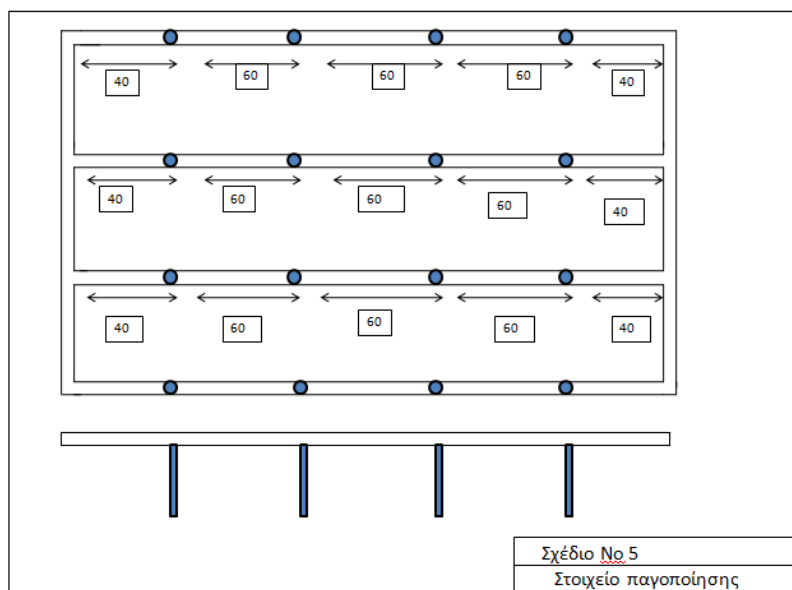
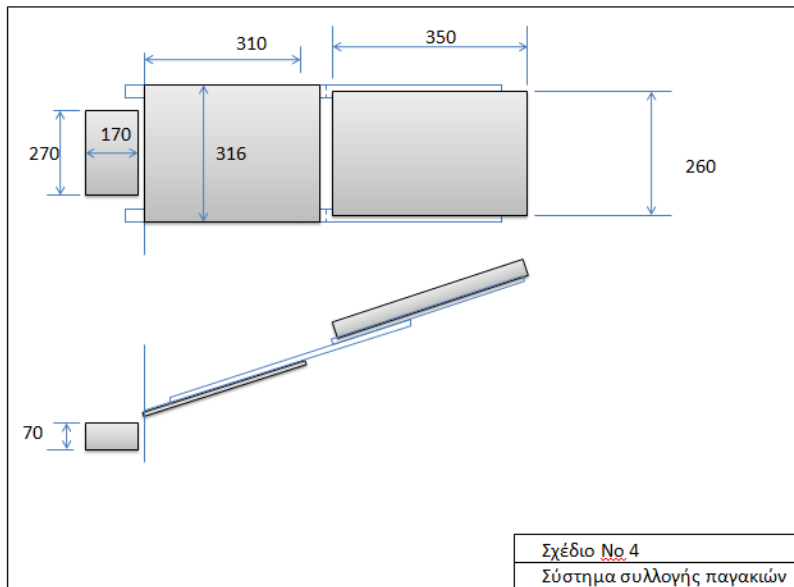
Μέσα από την εργασία αποκτήσαμε ειδικές γνώσεις σε προγράμματα Η/Υ όπως word και power point.

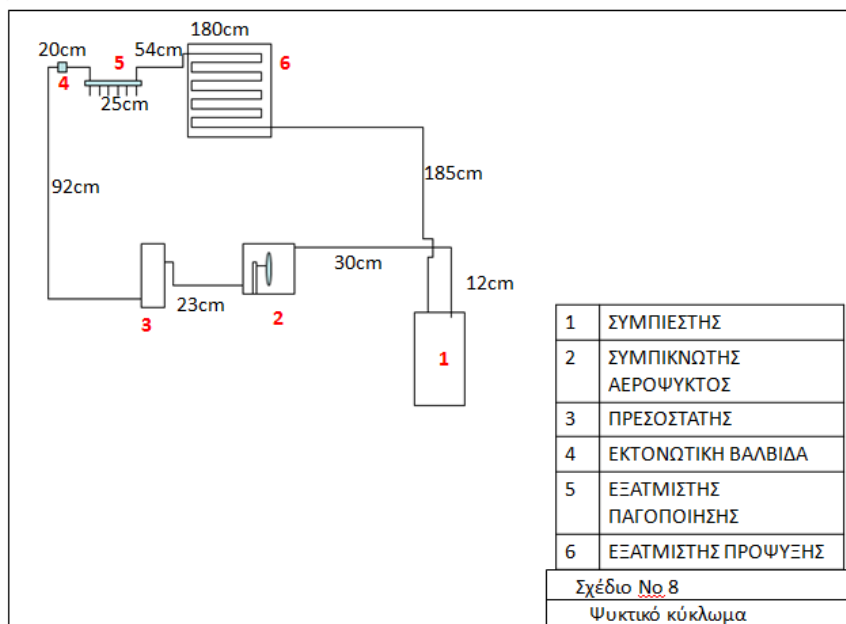
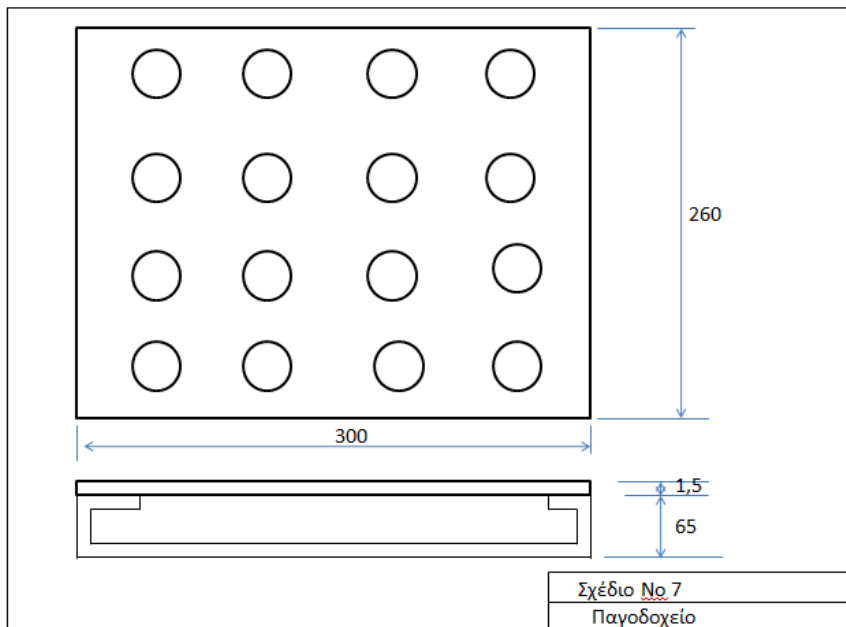
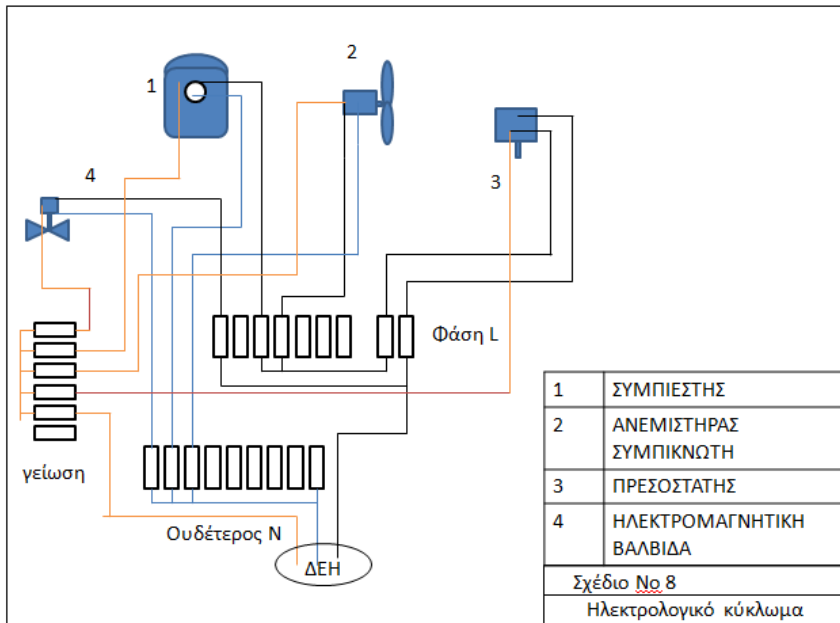
Δ.3. Οι εργασίες μας

Συνεργαζόμαστε με όλα τα προηγούμενα τμήματα τα οποία μας έδιναν τα δικά τους δεδομένα που αφορούσαν σχέδια και καταγραφή υλικών και χρονοδιαγράμματα εργασιών. Καθ όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας κατασκευάσαμε σε ηλεκτρονική μορφή όλα τα σχέδια που μας δόθηκαν και επίσης ενημερώναμε το χρονοδιάγραμμα εργασιών και το αναφέραμε στους καθηγητές μας. Επίσης κατασκευάσαμε το λογότυπο της επιχείρησης ύστερα από έρευνα στο διαδίκτυο για επιλογή της φωτογραφίας

Δ.4. Τα σχέδια







ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ . Αξιολόγηση των εργασιών μας – Προτάσεις βελτίωσης



«Αυτό που μας άρεσε είναι ότι τη θεωρία που κάναμε τη συναντούσαμε στην πράξη. Τα μαθήματα ήταν πιο χειροπιαστά και οτιδήποτε δεν γνωρίζαμε τη στιγμή που δουλεύαμε, σταματούσαμε για λίγο και λύναμε το πρόβλημα (σαν σύντομη θεωρία) με τον καθηγητή μας».

1. Υλοποίηση στόχων και ερευνητικών ερωτημάτων

Υπήρχαν κι άλλες ιδέες για άλλες κατασκευές αλλά η ιδέα για κατασκευή παγκακιών μας φάνηκε εντυπωσιακή. Αρχικά το επιχείρημα μας φαινόταν πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθεί όταν μας ανακοινώθηκε, και ειδικά στα πρώτα μαθήματα του σχεδιασμού πολλοί το αντιμετωπίσαμε σαν ένα «παιχνίδι στα χαρτιά», με αποτέλεσμα να υπάρχουν συχνές διαφωνίες τόσο μεταξύ μας όσο και με τους καθηγητές μας.

Αυτό που έπρεπε να γίνει αρχικά ήταν ο χωρισμός σε ομάδες. Αποφασίσαμε, με σύμφωνη απόφαση των καθηγητών μας, να χωριστούμε μόνοι μας συμφώνα με τις δικές μας επιλογές. Ο τρόπος αυτός μας δικαίωσε, αφού γνωρίζαμε ο ένας τον άλλο, και συνεργαστήκαμε καλύτερα. Βέβαια, υπήρχαν και ομάδες από μαθητές διαφορετικών τομέων (πχ στο τμήμα γενικών κατασκευών, στο τμήμα δημοσίων σχέσεων) αλλά δεν δημιουργήθηκε ιδιαίτερο πρόβλημα.

Σιγά – σιγά όσο προχωρούσαμε στις πρώτες κατασκευές, και με τη συνεχή παρότρυνση των καθηγητών μας τόσο περισσότερο αρχίσαμε να πιστεύουμε ότι η όλη κατασκευή μπορεί να υλοποιηθεί. Όταν δημιουργήθηκαν τα πρώτα δείγματα της δουλειάς μας, μεταλλική κατασκευή, παγοδοχείο, εξατμιστές παγοποίησης και πρόψυξης και στη συνέχεια όπου δημιουργούταν το ψυκτικό κύκλωμα, η κατάσταση άρχισε να αλλάζει. Αρχίσαμε να πιστεύουμε στις δυνατότητες μας και εργαζόμασταν με περισσότερο ζήλο. Αρχίσαμε να προγραμματίζουμε τη δουλειά μας στα πρώτα λεπτά της ώρας και η κατανομή αυτή των εργασιών μας βοηθούσε αφάνταστα. Είχαμε αρχίσει πια να αναλαμβάνουμε ρόλους μέσα στις ομάδες και να συνεργαζόμαστε μεταξύ μας συνδυάζοντας και ενώνοντας τις δουλειές μας (πχ μεταλλική κατασκευή και στοιχείο παγοποίησης ή ψυκτικό κύκλωμα). Αρχίσαμε πια να το πιστεύουμε σε σημείο να δουλεύαμε πια μόνοι μας και μόνο με απλή επίβλεψη των καθηγητών. Προσπαθούσαμε με τον καλύτερο τρόπο να τηρήσουμε τα χρονοδιαγράμματα των καθηγητών μας και να φτιάχνουμε τα υπόλοιπα τμήματα (σύστημα ανύψωσης, μεταφοράς, συλλογής) Σκοπός μας ήταν να γίνουν τα πρώτα τεστ λειτουργίας έγκαιρα και αυτό το καταφέραμε. Φτάσαμε σε σημείο να εκνευριστούμε ακόμα και να στενοχωρηθούμε όταν κατά το Μάρτιο η κατασκευή μας δεν «προχωρούσε» λόγω επαναλαμβανόμενων προβλημάτων διαρροής στον – πραγματικά δύσκολο στην κατασκευή του – εξατμιστή παγοποίησης. Αγχωθήκαμε όταν οι εργασίες μας βγήκαν εκτός χρονοδιαγράμματος καθώς περιμέναμε την κατασκευή μας να λειτουργήσει μέχρι τα μέσα Μαρτίου ώστε να τη βελτιώσουμε αργότερα, και τελικά λειτούργησε τον Απρίλιο. Ειδικά κάποιες φορές, τις τελευταίες ημέρες κάναμε ...υπερωρίες δουλεύοντας σε επιπλέον ώρες άλλων εργαστηριακών μαθημάτων. Τελικά φτάσαμε σε σημείο όπου αυτό που αρχικά μας φαντάζονταν αδύνατο, να γίνει πραγματικότητα κα μάλιστα με τον καλύτερο τρόπο. Το δίδαγμα ήταν ένα και απλό: Η σωστή μεθοδική και επίπονη οδηγεί σε αποτελέσματα που αρχικά φαίνονται αδύνατα. *(ερευνητικό ερώτημα 2)*

Η υποστήριξη από τους καθηγητές μας ήταν πολύ σημαντική. Το θέμα δεν ήταν εύκολο και σίγουρα χρειαζόμασταν οδηγίες σε επίπεδο οργάνωσης λειτουργίας και κατασκευής. Σίγουρα οι οδηγίες τους ήταν σημαντικές ειδικά σε περιπτώσεις που 'κολλούσαμε με αρκετά λειτουργικά προβλήματα (στην κατασκευή περισσότερο).

Έτσι, σε πολλά σημεία που συναντήσαμε δυσκολία ζητήσαμε τη βοήθεια των καθηγητών μας. Με τον τρόπο αυτό μάθαμε αρκετή θεωρία μέσα από την πράξη πχ για το ψυκτικό κύκλωμα, για το ηλεκτρικό κύκλωμα για τη σωστή χρήση εργαλείων και μηχανών, ακόμα και για τον τρόπο που η ψύξη συνδέεται με τη γεωπονία. Μάθαμε επίσης να

σχεδιάσουμε και να κατασκευάζουμε σύμφωνα με το σχέδιο αυτό. Επίσης μάθαμε κάποιους τη χρήση του Η/Υ για την δημιουργία σχεδίων, παρουσίασης και επεξεργασία εικόνων (λογότυπο). (ερευνητικό ερώτημα 1)

Ανακεφαλαιώνοντας:

- Μάθαμε να δουλεύουμε σε ομάδες ακόμα κι αν είμαστε από διαφορετικούς τομείς
- Μάθαμε να συνεργαζόμαστε μεταξύ μας και να ενώνουμε τις δυνάμεις μας
- Μάθαμε να οργανώνουμε τη δουλειά μας
- Μάθαμε να χρησιμοποιούμε τη φαντασία μας για να δημιουργήσουμε
- Μάθαμε να χρησιμοποιούμε το μυαλό μας και να αντιμετωπίζουμε κάθε δυσκολία
- Μάθαμε να σκεφτόμαστε και να χρησιμοποιούμε ότι υλικό υπάρχει, κάνοντας «πατέντες»
- Μάθαμε να χρησιμοποιούμε σωστά τα εργαλεία και τα προστατευτικά μέσα
- Μάθαμε πως χρησιμοποιούνται στην πράξη κάποια πράγματα που μάθαμε στη θεωρία
- Περάσαμε ευχαρίστα δίωρα κάθε εβδομάδα

Ειδικά το τελευταίο αποτελεί και μια βασική ανάγκη μιας μαθητικής ομάδας και σίγουρα η Ειδική Θεματική Δραστηριότητα, αν εφαρμόζεται σωστά και αβίαστα σίγουρα μας προσφέρει μια ευχάριστη απασχόληση.

2. Προτάσεις για βελτίωση

Το πρώτο που μας προβλημάτισε και σίγουρα πρέπει να βελτιωθεί είναι οι ώρες εργασίας – δραστηριότητας. Θεωρούμε πως μόνο 2 σχολικές ώρες δεν είναι αρκετές για να ολοκληρωθεί μια τέτοια δραστηριότητα. Σημαντικός χρόνος αφιερωνόταν στην καταγραφή των ημερολογίων (ατομικών και ομαδικών) και πολλές φορές εις βάρος του χρόνου για τις άλλες δραστηριότητες της επιχείρησης. Ειδικά τις τελευταίες εβδομάδες αναγκαστήκαμε να χρησιμοποιούμε και άλλες σχολικές ώρες από εργαστηριακά μαθήματα προκειμένου να τελειώσουμε και την κατασκευή και την καταγραφή της έκθεσης. Προτείνουμε συνεπώς μια αύξηση σίγουρα στις 3 αν όχι 4 σχολικές ώρες.

Επίσης αν κάτι πρέπει να βελτιωθεί είναι να υπάρχουν πιο πολλοί φορητοί υπολογιστές στο χώρο της δραστηριότητας. Κάποιες φορές το οικονομικό τμήμα κατέτρεχε στο δικό του εργαστήριο, με σκοπό την καταγραφή της έκθεσης και τη δημιουργία της παρουσίασης, καθώς η αίθουσα δραστηριότητας, διέθετε μόνο ένα υπολογιστή σχεδόν πάντα κατελημμένο από το τμήμα σχεδιασμού.

Συμπέρασμα: Η ειδική θεματική δραστηριότητα ή project όπως το μάθαμε εμείς, είναι σίγουρα κάτι διαφορετικό από ένα απλό μάθημα. Και πραγματικά αξίζει να προσπαθήσουμε όλοι μας, μαθητές, καθηγητές αλλά και διευθύνση ώστε και να γίνει και σωστότερα και καλύτερα. Είναι κάτι που αρέσει σε όλους μας!

ΜΕΡΟΣ IV . Διάδοση των αποτελεσμάτων

Η εργασία μας συνοδεύτηκε από υλικό παρουσίασης σε power point και από ένα όμορφο video που κατασκευάστηκε από την ομάδα σχεδιασμού με τη βοήθεια του καθηγητή μας. Τα παραπάνω παρουσιάστηκαν σε καθιερωμένη εκδήλωση των τεχνημάτων του μηχανολογικού τομέα του σχολείου που έγινε στο αμφιθέατρο του σχολείου την 14.05.2014 και στην οποία η κατασκευή μας προκάλεσε το ενδιαφέρον όλων των παρευρισκομένων. Παραθέτουμε ορισμένες εικόνες από την εκδήλωση:



Επιπλέον όλο το υλικό παρουσίασης (αρχείο power point και video) κοινοποιήθηκε με τη σύμφωνη γνώμη όλων των συμμετεχόντων στο διαδίκτυο και στις παρακάτω ιστοσελίδες:

<https://www.youtube.com/watch?v= ATsNaF1rdQ>

<http://www.slideshare.net/odkontos/presentation-35098704>

