

Σχολείο: 13ο Γυμνάσιο Αθηνών
Σχολικό έτος εργασίας: 2020-2021
Μαθητής: Κανδήλας Γεώργιος
Τάξη: Τάξη Α
Τμήμα Α΄1
Ομάδα τμήματος: Β
Τετράμηνο: Β΄
Μάθημα: Τεχνολογία
Υπεύθυνη καθηγήτρια: κα Παναγιώτου Ευαγγελία

Τίτλος : Η ανεμογεννήτρια, μία ατελείωτη πηγή ηλεκτρικής ενέργειας



Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	2
1. Ενέργεια και Ισχύς.....	3
1.1 Η ενέργεια και ισχύ.....	3
1.2 Ενέργεια	3
1.3 Ισχύς.....	3
1.4 Ιστορική εξέλιξη της ενέργειας και της ισχύς.....	3
1.5 Συσχέτιση του αντικειμένου με την κατάταξη του.....	4
2. Περιγραφή του αντικειμένου μελέτης, της ανεμογεννήτριας	5
2.1 Η συνολική παρουσίαση της ανεμογεννήτριας και οι λειτουργίες της.....	5
2.2 Τα μέρη από τα οποία απαρτίζεται η ανεμογεννήτρια και η ανάλυση τους.....	5
2.3 Τα είδη της ανεμογεννήτριας.....	6
3. Τεχνικά σχέδια.....	7
4. Διάγραμμα ροής εργασιών.....	7
4.1 Διάγραμμα ροής εργασιών.....	7
4.2 Αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας.....	8
4.3 Χρονοδιάγραμμα.....	8
5. Η ιστορική εξέλιξη της ανεμογεννήτριας.....	9
5.1 Η ανεμογεννήτρια στα αρχαία χρόνια.....	9
5.2 Η ανεμογεννήτρια στον Μεσαίωνα.....	9
5.3 Η ανεμογεννήτρια μετά τον Μεσαίωνα και την αναγέννηση.....	9
5.4 Η ανεμογεννήτρια στα σύγχρονα χρόνια.....	10
5.5 Η ανεμογεννήτρια τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο.....	10
5.6 Η ανεμογεννήτρια στα σύγχρονα χρόνια.....	10
5.7 Η ανεμογεννήτρια στην Ελλάδα.....	10
6. Οι επιστήμες στις οποίες βασίζεται η ανεμογεννήτρια.....	12
6.1 Φυσική και ανεμογεννήτρια.....	11
6.2 Μαθηματικά.....	11
6.3 Αρχή λειτουργίας της ανεμογεννήτριας.....	11
7. Η ανεμογεννήτρια στην ζωή μας.....	11
7.1 Η ανεμογεννήτρια στην οικονομία.....	11
7.2 Η ανεμογεννήτρια στον κοινωνικό τομέα.....	12
7.3 Η ανεμογεννήτρια στον πολιτιστικό τομέα.....	12
7.4 Η ανεμογεννήτρια στον πολιτικό τομέα.....	12
7.5 Η ανεμογεννήτρια στον περιβαλλοντικό τομέα.....	12
8. Κατάλογος υλικών και εργαλείων.....	13
8.1 Υλικά και εργαλεία κατασκευής.....	13
8.2 Εργαλεία, μηχανήματα και μέτρα προστασίας κατασκευής.....	14
8.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των υλικών κατασκευής.....	14
9. Κοστολόγιο.....	15
10. Βιβλιογραφία και πηγές πληροφόρησης.....	16

Ενέργεια και ισχύς

1.1 Η ενέργεια και ισχύ

Μία τεχνολογική ενότητα είναι η ενέργεια και ισχύς. Σε αυτή την τεχνολογική ενότητα ανήκει ένα αντικείμενο που παράγει μια μορφή ενέργειας ή μία ισχύ ή αλλιώς δύναμη.

1.2 Ενέργεια

Ενέργεια είναι η ικανότητα ενός σώματος να παράγει έργο. Η ενέργεια έχει 8 μορφές: η ηλεκτρική και η φωτεινή που ονομάζονται μαζί ηλεκτρομαγνητική ενέργεια, η πυρηνική που μερικές φορές μπορεί να επιφέρει πολλά κακά από ένα λάθος με αυτήν, η θερμική ενέργεια ή θερμότητα που μας δείχνει το πόσο θερμό ή ψυχρό είναι ένα αντικείμενο ή ον, η χημική που υπάρχει σε χημικές ενώσεις και η υλο- ενέργεια. Υπάρχουν και οι δύο βασικές μορφές ενέργειας η κινητική ενέργεια που υπάρχει όταν η ενέργεια παράγει έργο σε κίνηση και η δυναμική ενέργεια, που είναι όταν ένα σώμα παράγει ενέργεια από την θέση ή την κατάσταση του. Μαζί οι δύο βασικές μορφές ενέργειας λέγονται μηχανική ενέργεια. Τέλος υπάρχουν και άλλες δύο μορφές ενέργειας αλλά προέρχονται από άλλες. Αυτές είναι η αιολική που προέρχεται από την κινητική και η ηλιακή που προέρχεται από την πυρηνική που στην συνέχεια υποβαθμίζεται σε θερμότητα.

Η ενέργεια πλέον έχει πάρει μια διαφορετική μορφή στο μυαλό μας λόγω του περιβαλλοντικού προβλήματος. Πλέον πολλοί άνθρωποι σκέφτονται εάν ένα αντικείμενο προέρχεται από ανανεώσιμη πηγή ενέργειας ή όχι. Αυτό γίνεται γιατί τελευταία το περιβάλλον έχει επιβαρυνθεί και πολλοί προσπαθούν να φτιάξουν αυτό το κακό. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι όσες προέρχονται από την φύση. Κάποιες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι η γεωθερμία η βιομάζα , ο ήλιος και ο αέρας.

1.3 Ισχύς

Η ισχύς είναι η μεταβολή του έργου ή το ποσό ενέργειας που καταναλώνεται για να υπάρχει ένα έργο ή αποτέλεσμα ενέργειας. Η ισχύς καταβάλλεται σε όλες τις μορφές ενέργειας και έχει ως μονάδα μέτρησης το Watt ή βατ και συμβολίζεται με W. Η ισχύς επίσης μας δείχνει πόσο γρήγορα παράγεται αυτό το έργο ή μετασχηματίζεται κάποια μορφή ενέργειας και ορίζεται ως το πηλίκο του έργου. Η ισχύς μιας συσκευής είναι τόσο μεγαλύτερη ,όσο μεγαλύτερο είναι το ποσό του έργου που παράγεται. Αντίστοιχα η περισσότερη ενέργεια μετασχηματίζεται σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα.

1.4 Η ιστορική εξέλιξη της ενέργειας και της ισχύς

1.4.1 Η ενέργεια και η ισχύς στα αρχαία χρόνια

Πιθανότατα πριν 500.000 ο άνθρωπος βρήκε την πρώτη μορφή ενέργειας που υπήρχε τότε τη φωτιά. Ενώ πάρα πολλά χρόνια μετά, 30.000 χρόνια πριν άρχισε να ζωγραφίζει σε τοίχους των σπηλαίων όπου διέμενε και να αρχίζει να ανακαλύπτει σιγά σιγά τον κόσμο της ενέργειας. Ο άνθρωπος έμαθε να χρησιμοποιεί τη φωτιά για να ψήνει το φαγητό του και να θερμαίνει τις σπηλιές που μένει. Η μεγαλύτερη αλλαγή στα παλιά χρόνια ήταν όταν άφησε την νομαδική ζωή και άρχισε να ζει σε ομάδες. Τότε η αγροτική ζωή αναπτύχθηκε και ο άνθρωπος άρχισε να καλλιεργεί. Η καλλιέργεια στην πραγματικότητα είναι η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε τροφή δηλαδή σε χημική.

1.4.2 Η εξέλιξη των σχέσεων ανθρώπων-ενέργειας με τα χρόνια

Το 5.000 π.Χ στον Νείλο η αιολική ενέργεια χρησιμοποιείται για την κίνηση πλοίων. Το 4.000 π.Χ στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται η πρώτοι νερόμυλοι για την άλεση δημητριακών αλλά και για την παροχή νερού στα σπίτια. Ο άνθρακας χρησιμοποιείται το 3.000 π.Χ στην Κίνα και μαγειρεύει με αυτόν η Αγγλία το 100μ.Χ.

1.4.3 Η ενέργεια στα σύγχρονα χρόνια

Η ενέργεια με τα χρόνια αλλάζει στα μυαλά των ανθρώπων και ξεκαθαρίζεται περισσότερο. Τον 17ο αιώνα αρχίζει η εκτεταμένη εξόρυξη άνθρακα και από το 1600 μ.Χ και μετά αρχίζει το εμπόριο του με επίκεντρο την Αγγλία. Παρόλο που στην Αγγλία είχε γίνει πολύ συχνή η χρήση άνθρακα ήταν αναγκαία και η ξυλεία. Τον 18ο αιώνα ανακαλύφθηκε η ατμομηχανή και ήταν το επιστημονικό γεγονός που φώτισε τον αιώνα. Την πρώτη ατμομηχανή την ανακάλυψε ο Thomas Newcomen και χρησιμοποιήθηκε για την άντληση νερού και για τα υπόγεια ορυχεία. Το 1765 ο James Watt βελτιώνει σημαντικά την ατμομηχανή δίνοντας της την δυνατότητα χρήσης και για τις μηχανές. Το 1799 ο Alesandro Volta ανακαλύπτει την πρώτη μπαταρία με ηλεκτρική ενέργεια.

1.4.4 Η βιομηχανική επανάσταση

Στις αρχές του 19ου αιώνα (βιομηχανική επανάσταση) η ατμομηχανές είχαν την ισχύ 200 ανδρών. Η ενέργεια πια χρησιμοποιούνταν σε κάθε χώρα κάθε τόπο κάθε ποσότητα. Η ατμομηχανή πια χρησιμοποιείται και στην μεταφορά. Στα τέλη του 19ου αιώνα η ατμομηχανή ξεπερνά την ισχύ 6.000 ανδρών. Το 1850 ο κατασκευάζεται το πρώτο υδροηλεκτρικό φράγμα του Thomas Alva Edison. Το 1880 λειτουργεί η πρώτη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση άνθρακα.

1.5 Η συσχέτιση του αντικειμένου με την κατάταξη του

Το τεχνολογικό αντικείμενο που διάλεξα, η ανεμογεννήτρια ταιριάζει με αυτήν την κατηγορία γιατί δουλεύει με ενέργεια και παράγει ενέργεια μέσω της υποβάθμισης της ενέργειας. Η ενέργεια προσφέρεται από τον άνεμο στην ανεμογεννήτρια η οποία με κάποιους ειδικούς μηχανισμούς που έχει μέσα της μετατρέπει αυτήν την αιολική ενέργεια σε ηλεκτρική. Στην συνέχεια η ηλεκτρική αυτή ενέργεια έρχεται στο σπίτι μας και υποβαθμίζεται σε όποια μορφή εμείς την χρειαζόμαστε.

2.3Τα είδη της ανεμογεννήτριας

2.3.1 Η ανεμογεννήτρια οριζοντίου άξονα



Οι ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα είναι οι κλασικές ανεμογεννήτριες και έχουν τον ρότορα του άξονα και την ηλεκτρική γεννήτρια τοποθετημένα στην κορυφή ενός πύργου στραμμένα προς την κατεύθυνση του ανέμου. Οι μικρότερες ανεμογεννήτριες κατευθύνονται από έναν ανεμοδείκτη, ενώ οι πιο μεγάλες από έναν αισθητήρα και ένα μοτέρ που ονομάζεται σερβοκινητήρας για να στραφούν προς την κατεύθυνση του ανέμου. Επίσης χρησιμοποιούν το κιβώτιο ταχυτήτων, το οποίο μετατρέπει την αργή περιστροφή των πτερυγίων σε ηλεκτρική ενέργεια.

Οι ανεμογεννήτριες που χρησιμοποιούνται σε αιολικά πάρκα έχουν 3 πτερύγια και τα πτερύγια φτάνουν το μήκος των 20-80 μέτρων. Οι ανεμογεννήτριες παραγωγής 8 MW που βρίσκονται σε θαλάσσια αιολικά πάρκα έχουν πτερύγια του ύψους των 80 μέτρων, ενώ ο πύργος που είναι κατασκευασμένος από χάλυβα φτάνει το λιγότερο τα 70 μέτρα ενώ σε ακραίες περιπτώσεις φτάνει τα 160 μέτρα.

2.3.2 Οι ανεμογεννήτριες καθέτου άξονα



Οι ανεμογεννήτριες καθέτου άξονα έχουν τοποθετημένο τον ρότορα κάθετα στο έδαφος. Το βασικό τους πλεονέκτημα είναι ότι η ανεμογεννήτρια δεν χρειάζεται να είναι στραμμένη προς την κατεύθυνση του ανέμου και περιστρέφονται κατά 360 μοίρες. Το βασικό τους μειονέκτημα είναι ότι παράγουν πολύ λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τον χρόνο.

2.3.3 Οι πλωτές ανεμογεννήτριες

Τον Ιούλιο του 2017 στο Πίτερχεντ έγινε η εγκατάσταση ενός πλωτού αιολικού πάρκου. Οι ανεμογεννήτριες επιπλέουν χάρη σε μία πλατφόρμα με βάθος 78 μέτρα, γεμισμένη με σίδηρο και μεταλλεύματα για να διατηρηθεί σε όρθια θέση στο νερό. Το αιολικό πάρκο παράγει ρεύμα για 20.000 σπίτια.



2.3.4 Γυρόμυλος

Μία δευτερεύουσα ανεμογεννήτρια Darrieus, με τη διαφορά ότι έχει ίσια πτερύγια και όχι κυρτά. Τα πλεονεκτήματα αυτού του τύπου είναι η υψηλή αρχική ροπή, σταθερή καμπυλότητα και έχουν υψηλότερο συντελεστή απόδοσης. Είναι επίσης πιο αποδοτικά όταν λειτουργούν μέσα σε θύελλα και τα πτερύγια μπορούν να καμφθούν ευκολότερα.

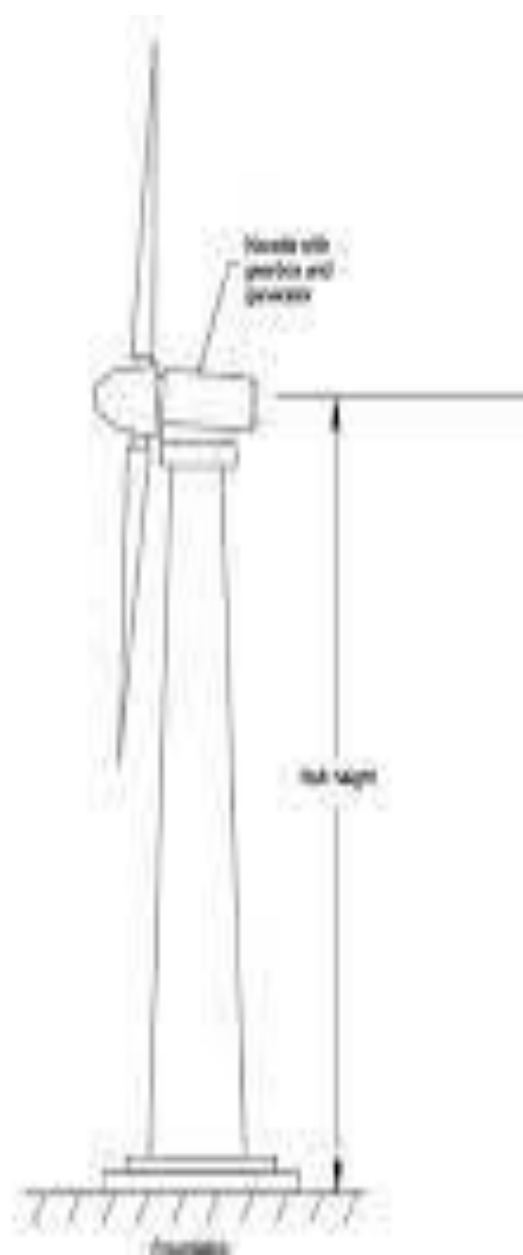
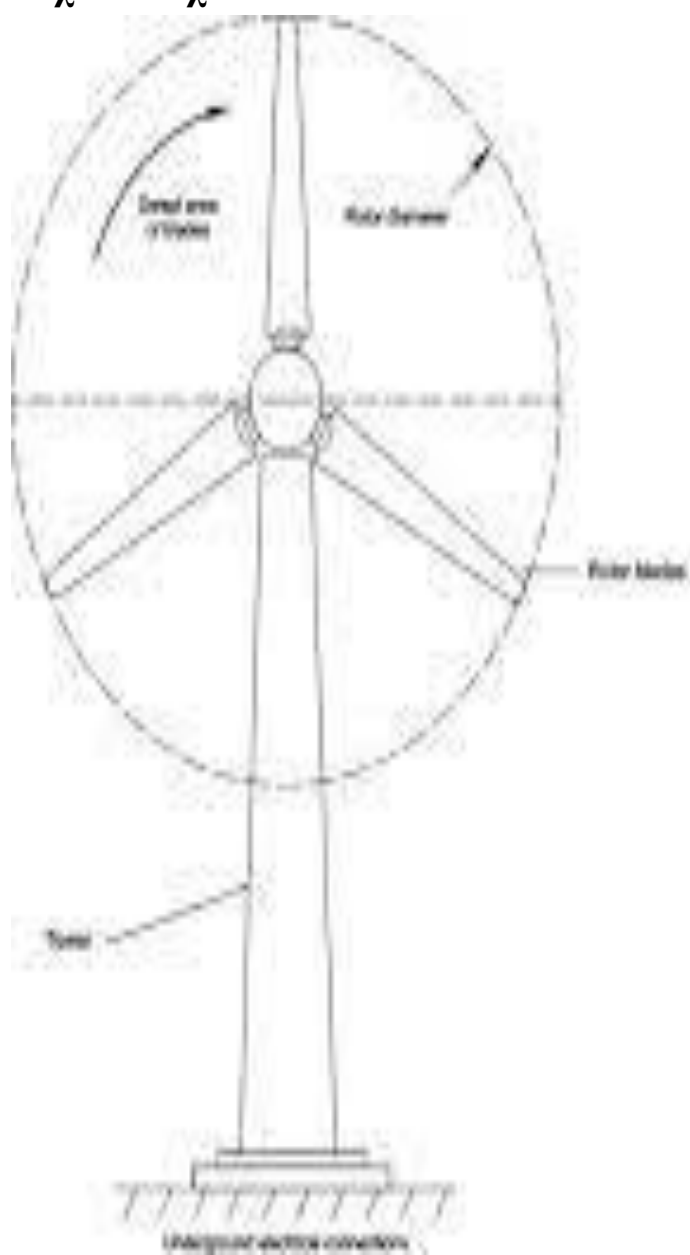
2.3.5 Ανεμογεννήτρια Darrieus

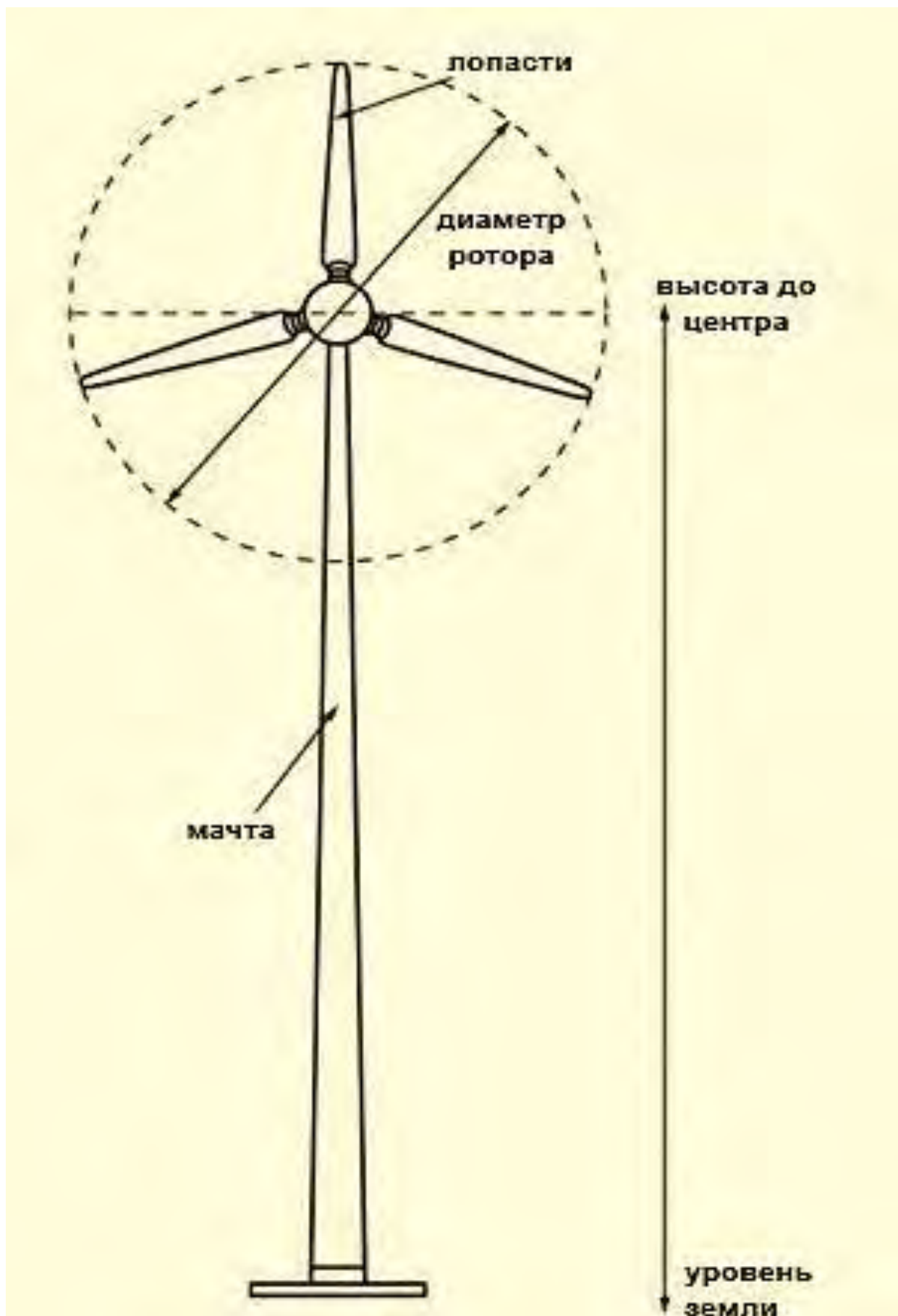
Ο Γάλλος εφευρέτης Ζορζ Ντάρριους κατασκεύασε ένα τύπο ανεμογεννήτριας η οποία πήρε το όνομά του. Έχουν καλή απόδοση, αλλά δημιουργούν πολλούς στροβιλισμούς και ασκούν κυκλική πίεση στον πύργο υποστήριξης. Μπορεί να χρειάζονται μία εξωτερική πηγή ενέργειας να ξεκινήσει η περιστροφή της γεννήτριας, καθώς έχει πολύ χαμηλή ροπή εκκίνησης. Οι στροβιλισμοί μειώνονται με τη χρήση τριών ή περισσότερων κυρτών πτερυγίων, που προσφέρουν μεγαλύτερη σταθερότητα στο ρότορα. Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες Darrieus δεν έχουν σχοινιά υποστήριξης, αλλά μία εξωτερική υπερκατασκευή που συνδέεται με ρουλεμάν.

2.3.6 Ανεμογεννήτρια savonius

Αυτή η ανεμογεννήτρια αποτελείται από δύο ή περισσότερες «κουτάλες» ενωμένες αντικριστά τοποθετημένες σε κάθετο άξονα. Ο άνεμος ασκεί δύναμη να περιστραφούν αυτές οι «κουτάλες» και κατ' επέκταση τον άξονα της γεννήτριας. Υπάρχει και η αντεστραμμένη ανεμογεννήτρια savonius, η οποία χρησιμοποιείται σε σκάφη.

3. Τεχνικά σχέδια





4.Διάγραμμα ροής εργασιών

4.1 Διάγραμμα ροής εργασιών

1. Μελέτη τεχνολογικών ενοτήτων που δίνονταν.
2. Επιλογή τεχνολογικής ενότητας.
3. Βιβλιογραφική ανασκόπηση των ενοτήτων που ζητούνταν.
4. Αναζήτηση διαθέσιμων υλικών στο σπίτι και αγορά αυτών που λείπανε.
5. Μετατροπή μηχανισμού παλαιού παιχνιδιού (αυτοκινητάκι) και προσαρμογή μοτέρ στην κατασκευή.
6. Ολοκλήρωση του μηχανισμού και προσαρμογή της βάσης του στροφείου από παλιό παιχνίδι.
7. Κοπή 3 πτερυγίων έλικας από σωλήνα αποχέτευσης PVC.
8. Κατασκευή του στύλου και βάσης της ανεμογεννήτριας από πλαστικό και ξύλο.
9. Προσαρμογή μηχανισμού και πτερυγίων στη βάση.
10. Επιλογή των υλικών για την κάλυψη του μηχανισμού και κάλυψη του.
11. τελική συναρμολόγηση και προετοιμασία
12. Τοποθέτηση της κατασκευής σε ξύλινη βάση και σύνδεση led στα μοτέρ.
13. Ολοκλήρωση και δοκιμή της κατασκευής.
14. βαφή κατασκευής με σπρέι

4.2 Αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας

28 Δεκεμβρίου 2020

Μελέτησα τις τεχνολογικές ενότητες που μας δίνονταν και διάλεξα την ενέργεια και ισχύς που ταιριάζει στην ανεμογεννήτρια.

29-31 Δεκεμβρίου 2020

Έψαξα στο διαδίκτυο για πληροφορίες για τα κεφάλαια που ζητούνταν στην γραπτή εργασία και μερικές φωτογραφίες που θα χρειαστούν.

12-13 Μαρτίου 2021

Άρχισα την αναζήτηση για υλικά που θα χρειαζόμουν στην κατασκευή που προετοίμασα και μαζί με αυτά που βρήκα αγόρασα και μερικά ακόμα που δεν βρισκόντουσαν διαθέσιμα στο σπίτι.

14 Μαρτίου 2021

Πήρα ένα παλιό αυτοκινητάκι που ήταν διαθέσιμο στο σπίτι και μαζί με ένα μοτέρ το μετέτρεψα σε έναν μηχανισμό που θα παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Αυτό το έκανα διαχωρίζοντας τον μηχανισμό του από το μέρος που βλέπουμε όταν το αγοράζουμε.

20-21 Μαρτίου 2021

Ολοκλήρωσα τον μηχανισμό τον δοκίμασα και είδα ότι δουλεύει κανονικά. Επίσης προσάρμοσα την βάση του στροφείου και των πτερυγίων ώστε να δουλεύουν με τον τρόπο που θέλω. Μετά από λίγο πήρα έναν σωλήνα PVC και τον έκοψα, τον προσάρμοσα ώστε να γίνει τα μεταλλικά πτερύγια της ανεμογεννήτριας.

26-30 Μαρτίου 2021

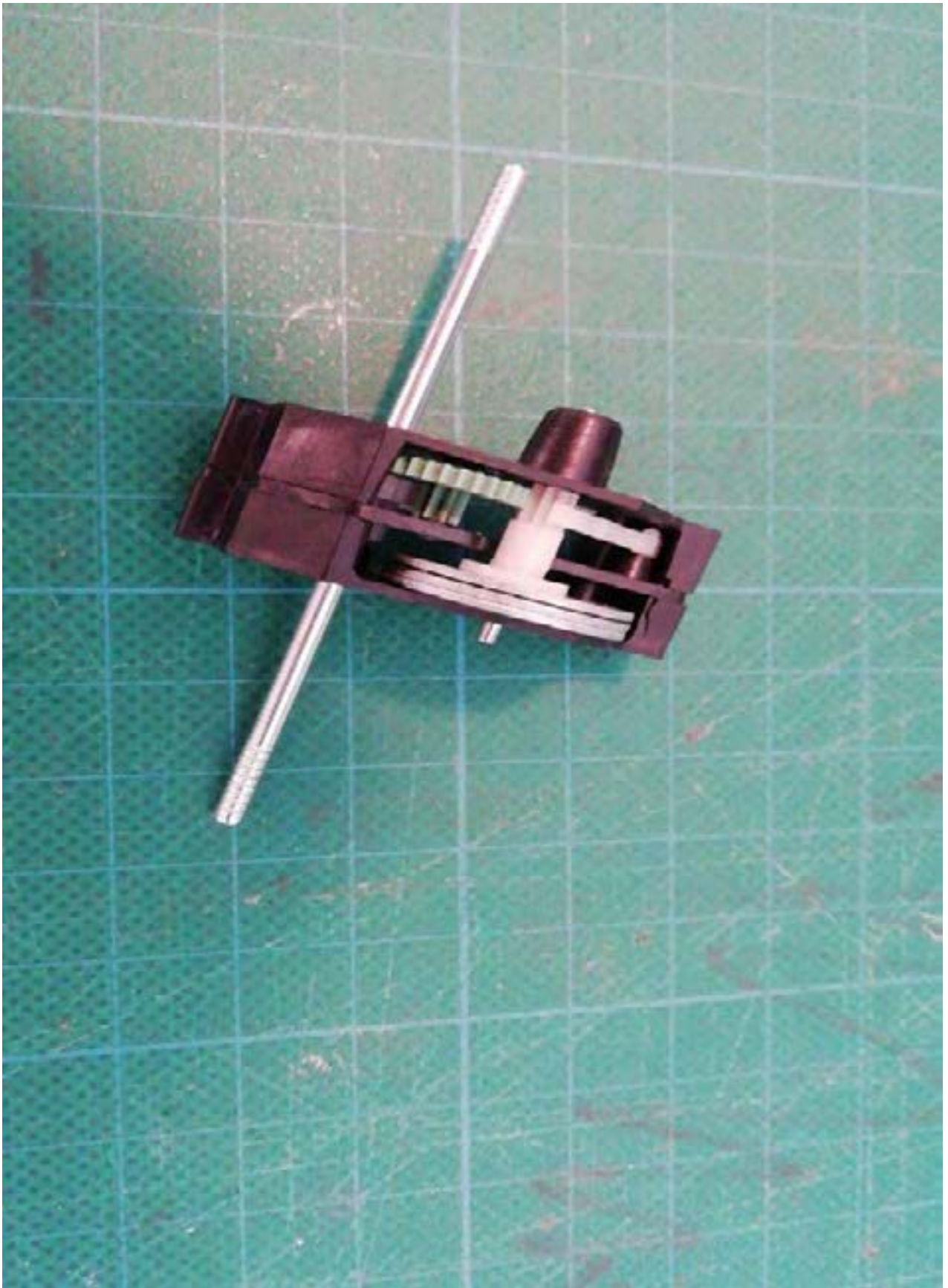
Έκοψα ένα κομμάτι πλαστικού και ξύλου ώστε να φτιάξω την βάση και τον στύλο ή πύργο της ανεμογεννήτριας. Τα προσάρμοσα ώστε να μπορούν τα καλώδια να περνούν και να φτάνουν ως και το λαμπάκι. Έπειτα πήρα την βάση, τον μηχανισμό και τον στύλο και τα προσάρμοσα όλα μαζί. Επίσης διάλεξα να καλύψω τον μηχανισμό της ανεμογεννήτριας με ένα καπάκι από αποσμητικό. Το προσάρμοσα έτσι ώστε να καλύπτεται ολόκληρος

17-19 Απριλίου 2021

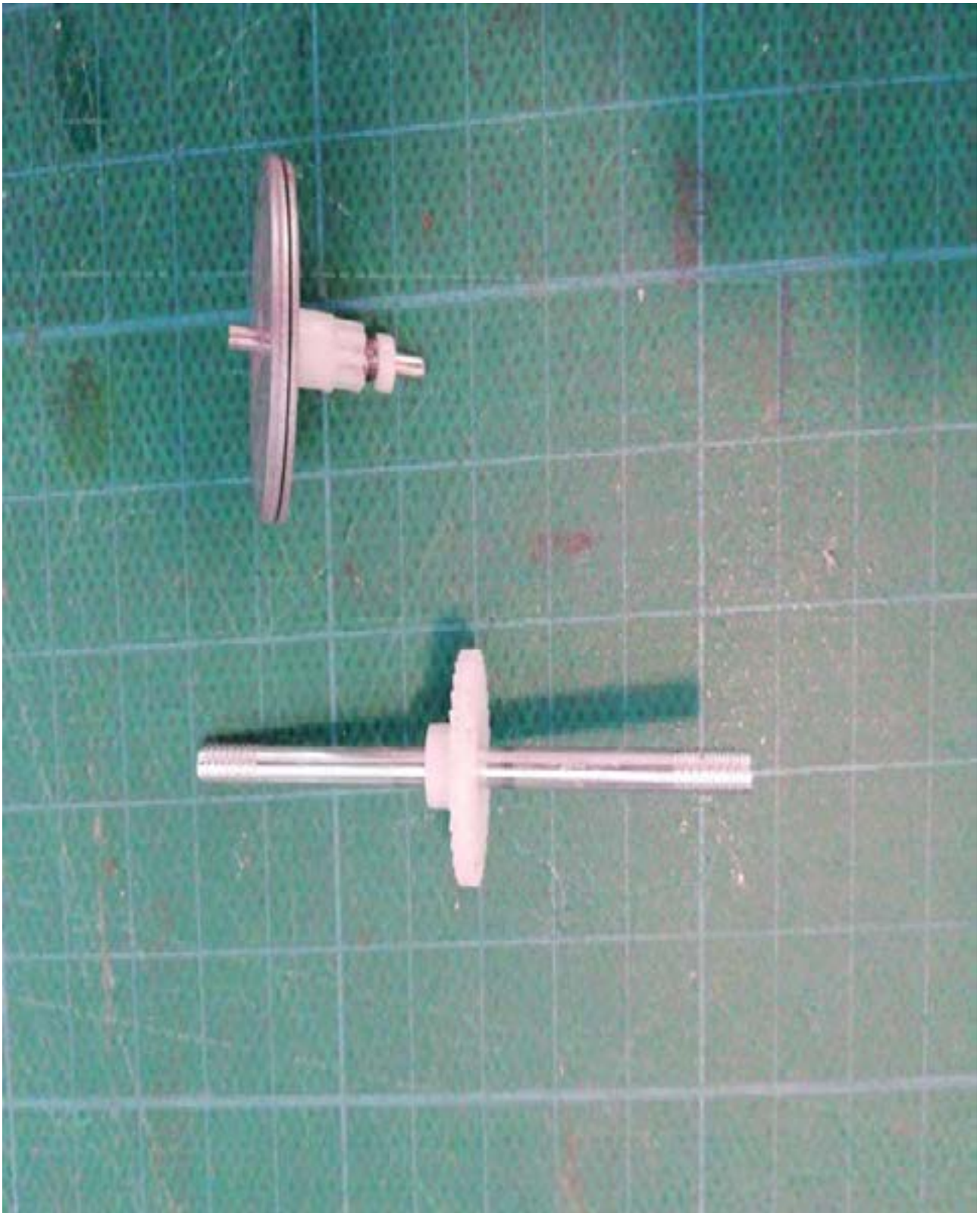
Τελείωσα όλη την κατασκευή και την συναρμολόγησα όλη μαζί. Έπειτα τα σύνδεσα όλα με την βάση που είχα φτιάξει από ξύλο. Ακόμη σύνδεσα το μοτέρ με ένα λαμπάκι και την δοκίμασα. Είδα ότι είναι έτοιμη και το λαμπάκι ανάβει. Τέλος αγόρασα μία άσπρη μπογιά ώστε να μπορεί να μοιάζει με μία πραγματική ανεμογεννήτρια και τότε ήταν έτοιμη.

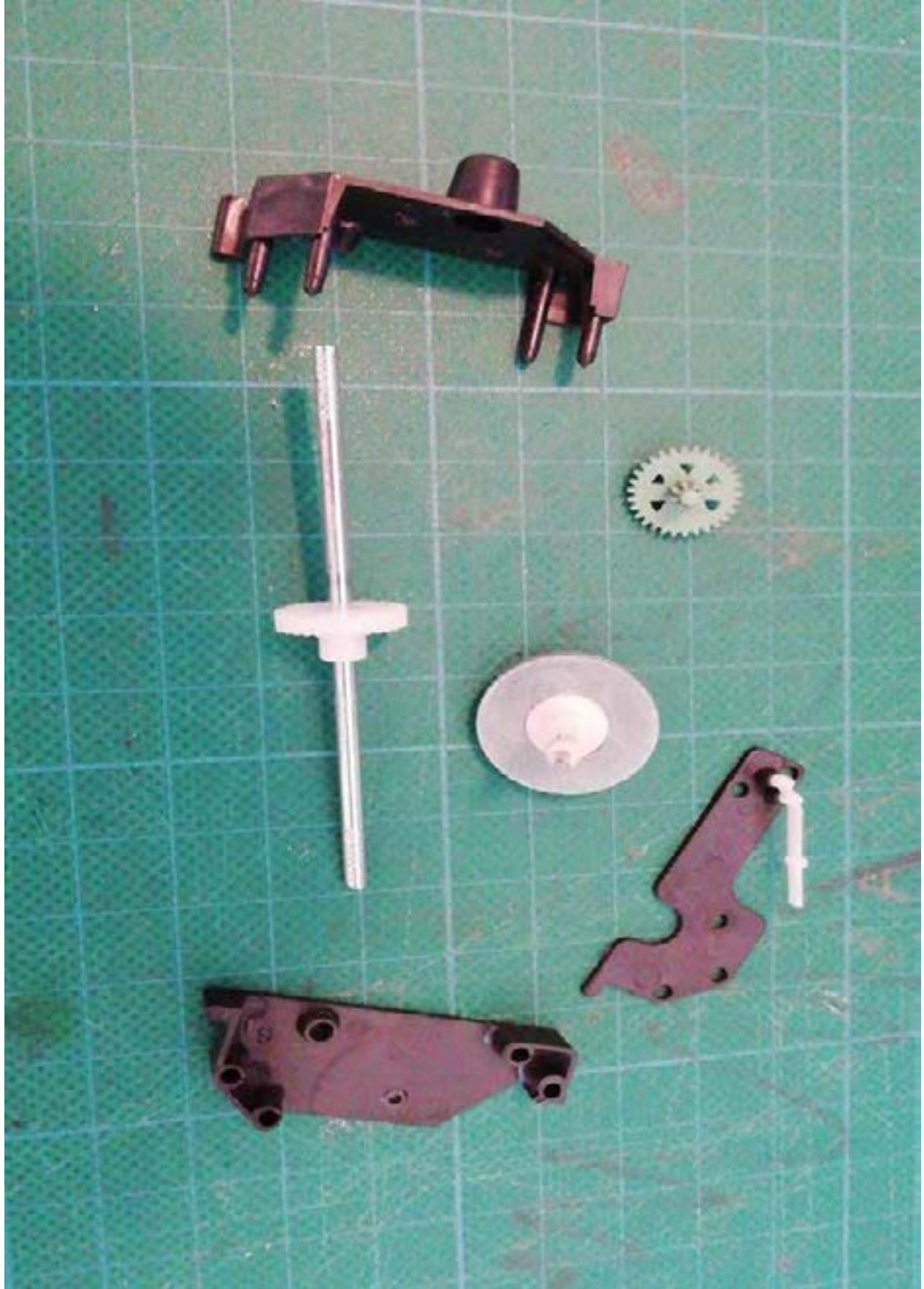




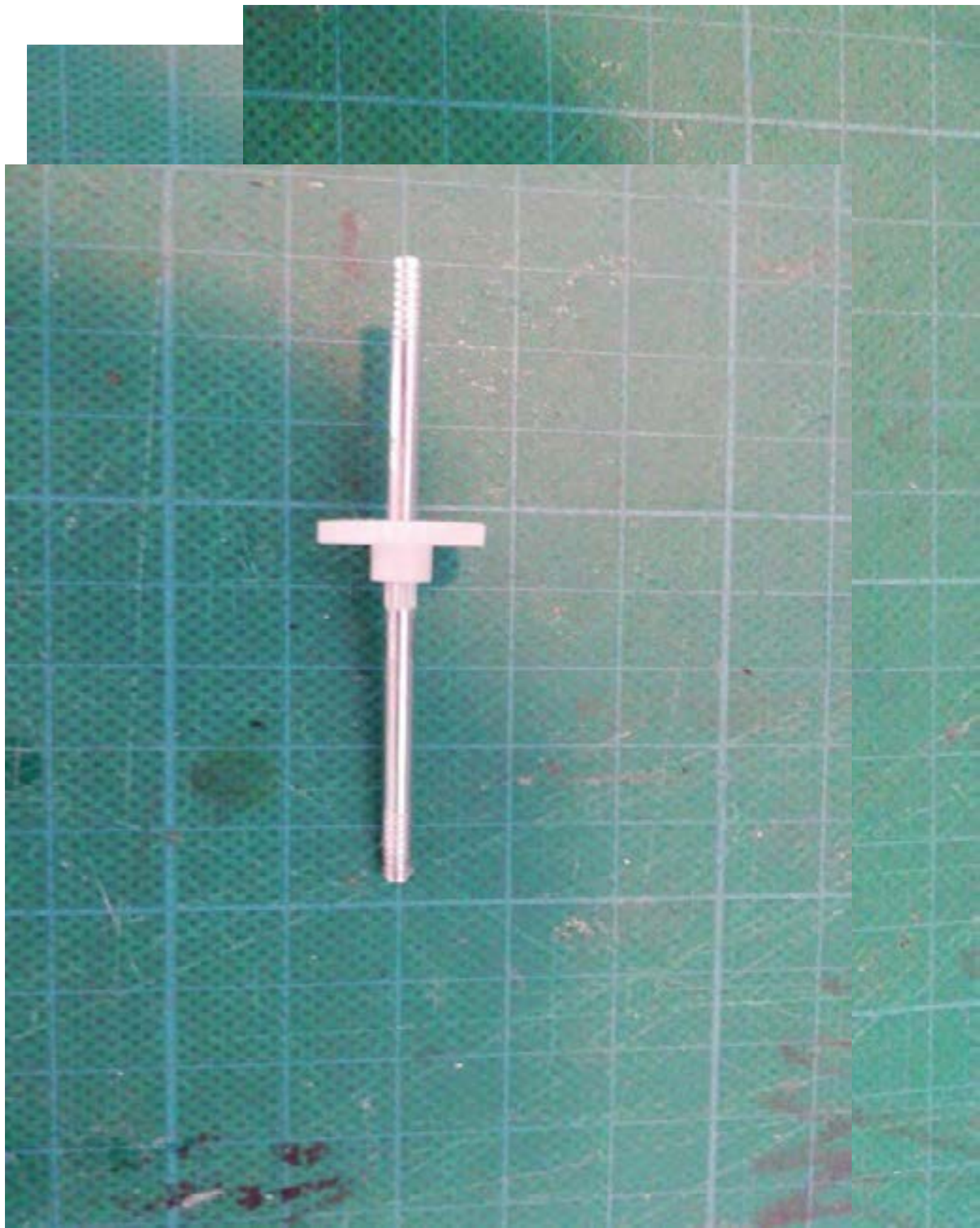






















4.3 Χρονοδιάγραμμα

Βήματα	Χρονοδιάγραμμα
1	1 ώρα
2	1 ώρα
3	3 ώρες
4	2 ώρες
5	1 ώρα
6	1 ώρα
7	0.5 ώρα
8	1 ώρα
9	0.5 ώρα
10	0.5 ώρα
11	1 ώρα
12	1 ώρα
13	0.5 ώρα
14	1 ώρα
Σύνολο	15 ώρες

5. Η ιστορική εξέλιξη της ανεμογεννήτριας

5.1 Η ανεμογεννήτρια στα αρχαία χρόνια

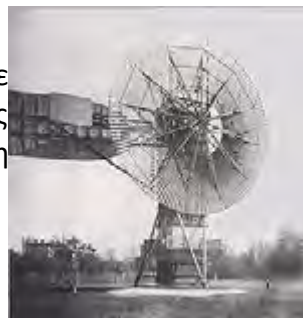
Η αιολική ενέργεια μάλλον χρησιμοποιούνταν στην Περσία μεταξύ στα έτη 900 π.Χ- 500 μ.Χ . Η αιολοσφαιράτου Ήρωνα αποτελεί μία από τις πρώτες κατασκευές που χρησιμοποιούσαν την ενέργεια του ανέμου. Ωστόσο η 1η γνωστή κατασκευή βρέθηκε στο Σιστάν, στην ανατολική επαρχία του Ιράν τον 7ο αιώνα. Τα πανεμόνια ήταν μηχανές κατακορύφου άξονα που διέθεταν 6 με 12 ημικυλινδρικά πτερύγια. Ήταν για το άλεσμα σιταριού.

5.2 Η ανεμογεννήτρια στον Μεσαίωνα

Η αιολική ενέργεια εμφανίστηκε για πρώτη φορά στα μέσα του Μεσαίωνα στην Ευρώπη. Τα πρώτα ιστορικά στοιχεία για την χρήση της φαίνονται στην Αγγλία κατά τον 11ο και 12ο αιώνα. Υπάρχουν επίσης αναφορές πώς γερμανοί σταυροφόροι έμαθαν την τεχνογνωσία της ανεμογεννήτριας στη Συρία περίπου το 1190. Από τον 14ο αιώνα, οι ολλανδικοί ανεμόμυλοι χρησιμοποιούνταν για την αποστράγγιση μερικών περιοχών στο δέλτα του Ρήνου. Ανεμογεννήτριες εξελιγμένου επιπέδου, είχαν περιγραφεί από τον Κροάτη εφευρέτη Φαούστο Βεράνζιο. Στο βιβλίο του << Machinae Novae>> το 1595.

5.3 Η ανεμογεννήτρια μετά τον Μεσαίωνα και την αναγέννηση

Η πρώτη ανεμογεννήτρια παραγωγής ηλεκτρισμού εφευρέθηκε από τον Τζέιμς Μπλιθ στην Σκωτία το καλοκαίρι του 1887. Ο Τσαρλς Φ. Μπρας κατάφερε να φτιάξει την πρώτη αυτόματη ανεμογεννήτρια και ηλεκτροδότησε το Κλίβελαντ.



5.4 Η ανεμογεννήτρια στα σύγχρονα χρόνια



Το 1900 στην Δανία υπήρχαν περίπου 2500 ανεμόμυλοι για τα μηχανικά φορτία όπως αντλίες και ελαιοτριβεία με παραγωγή σε ισχύ περίπου 30 MW . Οι μεγαλύτερες μηχανές είχαν ύψος περίπου 24 μέτρα και μήκος του πτερυγίου 23 μέτρα. Στις ΗΠΑ το 1908 υπήρχαν 72 ανεμογεννήτριες. Στον Α΄ Παγκόσμιο πόλεμο κατασκευάστηκαν εκεί περίπου 100.000 ανεμόμυλοι το χρόνο.

Από την δεκαετία του 1930 οι ανεμογεννήτριες φαίνονται συνηθισμένες καθώς δεν είχε κατασκευαστεί ακόμα δίκτυο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Το 1931 ένας πρόδρομος της σημερινής ανεμογεννήτριας βρισκόταν στο Γιάλτα. Παρήγαγε 100 KW είχε 30 μέτρα ύψος και είχε 30 μέτρα ύψος.

5.5 Η ανεμογεννήτρια τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο

Τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο η ανεμογεννήτρια εξελίχθηκε. Το φθινόπωρο του 1941 η πρώτη ανεμογεννήτρια βρισκόταν στην πόλη του Βέρμοντ. Λειτουργήσε μόνο για 1.100 ώρες και μετά

υπέστη σοβαρή βλάβη. Επειδή τότε τα υλικά για επισκευή ήταν περιζήτητα λόγω του πολέμου δεν επισκευάστηκε ποτέ.

5.6 Η ανεμογεννήτρια στα σύγχρονα χρόνια

Στις αρχές της δεκαετίας του 1970 στη Δανία ξέσπασαν διαμαρτυρίες κατά της πυρηνικής ενέργειας. Αυτό έκανε την χώρα να φτιάξει μικροτουρμπίνες μικρής ικανότητας. Την δεκαετία του 1980 πολλές οργανώσεις πίεσαν την κυβέρνηση να κατασκευάσει μεγαλύτερες τουρμπίνες σε όλη την χώρα. Οι ακτιβιστές πιο μετά κυρίως στην Γερμανία, οι νεοϊδρυθέντες στην Ιαπωνία και οι επενδύσεις στις ΗΠΑ πίεσαν τις κυβερνήσεις τους για την κατασκευή ανεμογεννητριών. Από το 2012, η δανέζικη εταιρία Vestas θεωρείται ο πιο μεγάλος κατασκευαστής ανεμογεννητριών σε όλο τον κόσμο.

5.7 Η ανεμογεννήτρια στην Ελλάδα

Στην χώρα μας η αιολική ενέργεια χρησιμοποιείται από πολύ παλιά. Οι ανεμόμυλοι χρησιμοποιούνταν για πολλούς λόγους όπως την άλεση σιταριού. Τώρα έχουν ερειπωθεί, αρκετοί όμως βέβαια χρησιμοποιούνται ως τουριστικά αξιοθέατα. Μέχρι τα τέλη του 18ου αι. οι ανεμόμυλοι και οι νερόμυλοι χρησιμοποιούνταν πολύ συχνά. Η αιολική ενέργεια είναι πολύ διαδεδομένη στις ημέρες μας. Σε όλη την επικράτεια της Ελλάδας υπάρχουν αιολικά πάρκα που μετατρέπουν τη δύναμη του αέρα σε ηλεκτρική ενέργεια. Τα αιολικά πάρκα αποτελούνται από έναν αριθμό ανεμογεννητριών και κατασκευάζονται σε περιοχές που μετά από μελέτες διαπιστώνεται ότι τοπικά πνέουν κατάλληλοι άνεμοι. Ωστόσο, η εγκατάσταση ανεμογεννητριών εγείρει ακόμα μεγάλο θέμα συζήτησης στις τοπικές κοινότητες σε Ελλάδα και εξωτερικό, με γνωστότερο το κίνημα με σύνθημα “ Not in my backyard ” στην Αγγλία το 2007.

5.8 Αρνητικές επιπτώσεις στον κόσμο

Οι ανεμογεννήτριες και τα αιολικά πάρκα παρέχουν ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και ο πόρος δεν επιβαρύνει το περιβάλλον όπως με την εξόρυξη ή την εκροή θερμοκηπιακών αερίων στην ατμόσφαιρα αλλά τα πάρκα αυτά προκαλούν περιβαλλοντικά ζητήματα ως προς τη κατασκευή και λειτουργία τους, ενώ έχουν εν γένει μελετηθεί για περιβαλλοντικές συνέπειες. Επειδή είναι ακόμα νέες εγκαταστάσεις δεν έχουν μελετηθεί διεξοδικά και είναι λογικό ότι με το πέρασμα του χρόνου, νέες έρευνες στα τοπικά οικοσυστήματα θα εμπλουτίσουν τις υπάρχουσες, οπότε και αναμένεται να αποδειχτούν ακόμα πιο επικίνδυνες. Οι έρευνες που έχουν γίνει μέχρι το Μάρτιο του 2012, έδειξαν ότι οι κύριες συνέπειες τους στο οικοσύστημα επηρεάζουν την τοπική πανίδα αλλά και στο τοπικό κλίμα επειδή ο προστιθέμενος στροβιλισμός αναμιγνύει τον αέρα τοπικά και δημιουργεί μια ζεστή και ξηρή επίδραση κοντά στο έδαφος.

Επηρεάζουν, επίσης τον πολιτισμό της γης στο θέμα των τεχνολογικών επιτευγμάτων. Αυτό κάνει τα παλιά αντικείμενα να χάνουν την πολιτισμική και τουριστική τους αξία λόγω αυτών των μεγάλων επιτευγμάτων, όπως η ανεμογεννήτρια.

6. Οι επιστήμες στις οποίες βασίζεται η ανεμογεννήτρια

6.1 Φυσική και ανεμογεννήτρια

Δεν μπορεί όλη η αιολική ενέργεια του αέρα να χρησιμοποιηθεί για να παράξει ο άνθρωπος ηλεκτρισμό. Μερικές μικρές ανεμογεννήτριες έχουν κατασκευαστεί για να παράγουν ενέργεια σε μικρές ταχύτητες ανέμου.

Οι ανεμογεννήτριες όλες υπακούουν στην αρχή διατήρησης μάζας. Η μάζα του αέρα που εισέρχεται στην ανεμογεννήτρια θα πρέπει να ισούται με εκείνη που εξέρχεται από εκείνη. Ο νόμος του Μπετζ λέει η μέγιστη αναλογία αιολικής ενέργειας ισούται με $16/27$ δηλαδή $16/27$ φορές την ενέργεια του ανέμου που περνά από τις παραγωγικές περιοχές της γεννήτριας. Αν οι περιοχές αυτές είναι A και v η ταχύτητα του ανέμου, τότε η θεωρητική P παραγωγή παραγωγής ενέργειας δίνεται στον τύπο: $P=16/27 \frac{1}{2} \rho v^3$ $A=8/27 \rho v^3 A$

6.2 Μαθηματικά

Τα μαθηματικά είναι η δεύτερη επιστήμη που συνυπάρχει στην δημιουργία μίας ανεμογεννήτριας. Ένας λόγος είναι ότι και η φυσική βασίζεται σε παραπάνω μαθηματικούς τύπους. Τα μαθηματικά είναι ένα από τα βασικά πράγματα στην δημιουργία μίας ανεμογεννήτριας γιατί θα πρέπει να υπάρχει και ένας άνθρωπος που λύνει όλες τις πράξεις των τύπων που χρειάζονται για να μην γίνει κάποιο λάθος και δεν δουλεύει ή πάθει κάποιος άνθρωπος κάτι σοβαρό.

6.3 Αρχή λειτουργίας της ανεμογεννήτριας

Μία ανεμογεννήτρια δουλεύει με συγκεκριμένο τρόπο. Αρχικά ο άνεμος γυρίζει τις έλικες και γυρίζει το στροφείο. Μετά η ενέργεια μεταφέρεται στον μηχανισμό και εκεί με το μοτέρ γίνεται η μετατροπή της αιολικής ενέργειας του ανέμου σε ηλεκτρική.

7. Η ανεμογεννήτρια στην ζωή μας

7.1 Η ανεμογεννήτρια στην οικονομία

Για την κατασκευή ενός τόσο τεραστίων διαστάσεων κτίσμα όπως μία ανεμογεννήτρια, ο άνθρωπος έχει μερικά έξοδα. Για την κοστολόγηση μίας ανεμογεννήτριας δίνουμε βάση στους ακόλουθους τομείς: α) Ενεργειακή απόδοση ανεμογεννήτριας β) Κοστολόγηση εγκαταστάσεων και λειτουργικό κόστος γ) Εκτίμηση οικονομικής βιωσιμότητας. Για την ενεργειακή απόδοση μετράμε το αιολικό δυναμικό που σχετίζεται με την ταχύτητα του ανέμου, τον τύπο της ανεμογεννήτριας που εκτιμάται να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες μιας περιοχής που εξαρτάται από τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ανεμογεννητριών και τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες και τις ηλεκτρικές ανάγκες μίας περιοχής. Για τον δεύτερο τομέα μετράμε κυρίως το υπολογισμένο κόστος που θα χρειαστεί και το κόστος για την μεταφορά και την εγκατάσταση. Για τον τρίτο τομέα υπολογίζουμε την σύγκριση της μακροπρόθεσμης οικονομικής βιωσιμότητας.

7.2 Η ανεμογεννήτρια στον κοινωνικό τομέα

Οι άνθρωποι για μία κατασκευή ανεμογεννήτριας έχουν και επιπτώσεις και συμφέροντα. Αρχικά, οι άνθρωποι με την κατασκευή μίας ανεμογεννήτριας κερδίζουν μία ζωή με καθαρό περιβάλλον και καθαρή αναπνοή διότι η ανεμογεννήτρια δεν χρειάζεται ενέργεια χημική από ορυκτά καύσιμα που είναι και πιο ακριβά και πιο βλαβερά. Η κατασκευή μίας ανεμογεννήτριας έχει και πολλές επιπτώσεις στον άνθρωπο όπως η οικονομική επιβάρυνση και η μείωση χώρου για επιχειρήσεις όπως εργοστάσια.

7.3 Η ανεμογεννήτρια στον πολιτιστικό τομέα

Η ανεμογεννήτρια είναι ένα τεχνολογικό επίτευγμα που μας δείχνει πόσο πολύ έχει εξελιχθεί η τεχνολογία από παλιά. Δείχνει την πολιτισμική και πολιτιστική εξέλιξη που έχει καταφέρει ο άνθρωπος μέσα σε αυτά τα χρόνια. Επίσης η ανεμογεννήτρια μας δείχνει το πώς από την πολλή χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ο άνθρωπος στράφηκε στις ανανεώσιμες πηγές. Βέβαια έχει και μία επίπτωση, ότι καινούριο έρχεται βοηθάει να ξεχαστούν τα παλιά, έτσι και η ανεμογεννήτρια.

7.4 Η ανεμογεννήτρια στον πολιτικό τομέα

Η ανεμογεννήτρια στην πολιτική έφερε πολλές αλλαγές. Αρχικά, οι δήμοι για μία ανεμογεννήτρια έπρεπε να κάνουν πολλές συζητήσεις με βάση τα έξοδα που θα χρειαζόντουσαν για μία τέτοια μεγάλη κατασκευή. Έπειτα μία ανεμογεννήτρια βοηθάει και στα περιβαλλοντικά συμφέροντα της πολιτικής διότι θα είναι ευχαριστημένοι και πολλοί που δεν θα ήθελαν να χρησιμοποιούνται οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

7.5 Η ανεμογεννήτρια στον περιβαλλοντικό τομέα

Η ανεμογεννήτρια σίγουρα είναι ένα αντικείμενο που βοηθάει την γη και το περιβάλλον κατά πολύ. Αρχικά με την χρήση αιολικής ενέργειας μειώνεται η χρήση πετρελαίου και φυσικού αερίου που μολύνουν την ατμόσφαιρα. Έπειτα χρησιμοποιούν τον αέρα ο οποίος είναι μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Τέλος ένα αρνητικό είναι ότι μειώνεται ο καθαρός αέρας που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί για την αναπνοή τους

8. Κατάλογος υλικών και εργαλείων

8.1 Υλικά και εργαλεία κατασκευής

Υλικά
1. Αυτοκινητάκι με μηχανισμό κίνησης
2. Ηλεκτρικός κινητήρας (μοτέρ)
3.πλαστικό κάλυμμα
4. καπάκι μπουκαλιού

5. σωλήνα αλουμινίου
6. ξύλο για την βάση
7. Καλώδιο
8. λαμπάκι
9. σωλήνα αποχέτευσης
10. βίδες

Εργαλεία
1. κοπίδι
2. Κατσαβίδι
3. Σπρέι βαφής
4. Βίδες
5. Κολλητήρι
6. κολλητήρι
7. πριόνι χειροτεχνίας

8.2 Εργαλεία, μηχανήματα και μέτρα προστασίας κατασκευής

Εργαλεία	Μέτρα προστασίας
1. κοπίδι	Φόρεσα ειδικά γάντια για να μην κοπώ
2. Κατσαβίδι	Ζήτησα βοήθεια από κάποιον μεγάλο
3. Σπρέι βαφής	Φόρεσα ειδικά γυαλιά για να μην πάει στα μάτια
4. Κολλητήρι	Ζήτησα βοήθεια από μεγαλύτερο
5. Πριόνι χειροτεχνίας	Φόρεσα ειδικά γάντια και το έκανα πάνω σε έναν ειδικό χώρο

8.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των υλικών κατασκευής

Υλικά	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
1. Αυτοκινητάκι με μηχανισμό κίνησης	Δουλεύει αυτόματα	Πρέπει να συνδεθεί με συγκεκριμένου είδους μοτέρ για να δουλέψει
2. Ηλεκτρικός κινητήρας (μοτέρ)	Δίνει εύκολα ενέργεια	Μπορεί με τον ηλεκτρισμό να υπάρξουν ατυχήματα
3.πλαστικό κάλυμμα	Καλύπτει τον μηχανισμό της ανεμογεννήτριας	Δεν παραμορφώνεται εύκολα
4. καπάκι μπουκαλιού	Το υλικό του δεν σπάει εύκολα	Δεν λυγίζεται εύκολα
5. σωλήνα αλουμινίου	Είναι πολύ δύσκολο να σπάσει	Δεν κόβεται εύκολα
6. ξύλο για την βάση	Συγκρατεί την κατασκευή	Χρειάζεται ειδικό εργαλείο κοπής
7. Καλώδιο	Μεταφέρει σωστά την ενέργεια	Μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροπληξία αν σπάσει
8. λαμπάκι		Μπορεί να καεί
9. σωλήνα αποχέτευσης	Είναι πολύ δύσκολο να σπάσει	Δεν κόβεται εύκολα
10. βίδες	Βοηθούν το ξύλο να συγκρατήσει την κατασκευή	Μπορεί να τραυματιστεί κάποιος

9. Κοστολόγιο

Υλικά	Κοστολόγιο
1. Αυτοκινητάκι με μηχανισμό κίνησης	0 €
2. Ηλεκτρικός κινητήρας (μοτέρ)	0€
3.πλαστικό κάλυμμα	3 €
4. καπάκι μπουκαλιού	0.5 €
5. σωλήνα αλουμινίου	0 €
6. ξύλο για την βάση	3 €
7. Καλώδιο	1 €
8. λαμπάκι	1 €
9. σωλήνα αποχέτευσης	0 €
10. βίδες	0.20 €
Σύνολο	$8.70 + (10 \times 15) = 158.70 \text{ €}$ (Κόστος υλικών + (κόστος εργασίας x ώρες κατασκευής) = κόστος κατασκευής

10. Βιβλιογραφία και πηγές πληροφόρησης

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fel.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25CE%2591%25CE%25BD%25CE%25B5%25CE%25BC%25CE%25BF%25CE%25B3%25CE%25B5%25CE%25BD%25CE%25BD%25CE%25AE%25CF%2584%25CF%2581%25CE%25B9%25CE%25B1&psig=AOvVaw18hS_rb_LkTwKBumUQQRaC&ust=1622223086298000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCNDH9uWw6vACFQAAAAAdAAAAABAD

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%BD%CE%BD%CE%AE%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B1>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1>

<http://www.allaboutenergy.gr/Intro12.html>

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fcity.sigmalive.com%2Farticle%2F2020%2F1%2F9%2Fsten-ellada-anemogenneties-gkremistekan-giati-eikhe-polu-akra%2F&psig=AOvVaw2qugh4lTX1FFo6XzfXHdLp&ust=1622223290264000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCNDZ6tW26vACFQAAAAAdAAAAABAD>

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.4green.gr%2Fnews%2Fdata%2Fdi-afora%2F87205.asp&psig=AOvVaw2Tp6h816Ty02MYxYPOUFtY&ust=1622224814702000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCNC_17m36vACFQAAAAAdAAAAABAD

https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.2en.gr%2Fsw-turbines.php&psig=AOvVaw2Tp6h816Ty02MYxYPOUFtY&ust=1622224814702000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCNC_17m36vACFQAAAAAdAAAAABAg

Εγκυκλοπαίδεια: Επιστήμη, τόμος 2, σελίδα 252-253

Θ. Παπαδόπουλος, μηχανολόγος μηχανικός, τεχνική υπηρεσία σε νοσοκομείο