



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Διπλωματική Εργασία

Έξυπνο Σπίτι: Μελέτη Ενεργειακής Αυτονομίας Κατοικίας με τη
Χρήση Αυτοματισμών για το Συντονισμό Ανανεώσιμων Πηγών και
Στοιχεία Αποθήκευσης Ενέργειας



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ

Νικολάου Ανθούλα

Α.Μ.: 18389102

Επιβλέπων Καθηγητής

Λάσκαρης Νικόλαος

Επίκουρος Καθηγητής

ΑΘΗΝΑ 11/10/2024



UNIVERSITY OF WEST ATTICA

**Department of
Industrial Design & Production Engineering**

Diploma Thesis

**Smart Home: Study of Residential Energy Autonomy with the Use of
Automation for the Coordination of Renewable Sources and Energy
Storage Elements**



STUDENT NAME AND SURNAME

Anthoula Nikolaou

Registration Number: 18389102

Supervisor name and surname

Nikolaos Laskaris

Assistant Professor

ATHENS: 11/10/2024

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Διπλωματική Εργασία

**Έξυπνο Σπίτι: Μελέτη Ενεργειακής Αυτονομίας Κατοικίας με τη
Χρήση Αυτοματισμών για το Συντονισμό Ανανεώσιμων Πηγών και
Στοιχεία Αποθήκευσης Ενέργειας**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ: Νικολάου Ανθούλα

A.M.: 18389102

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την τριμελή εξεταστική επιτροπή, η οποία ορίστηκε από την Γ.Σ. του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, σύμφωνα με το νόμο και τον εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του τμήματος.

Επιβλέπων: Ν. Λάσκαρης

Επιτροπή Αξιολόγησης:

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΑΣΚΑΡΗΣ	
ΧΡΗΣΤΟΣ ΔΡΟΣΟΣ	
ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΓΚΑΝΕΤΣΟΣ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η υπογράφουσα Νικολάου Ανθούλα του Παναγιώτη, με αριθμό μητρώου 18389102, φοιτήτρια του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του διπλώματός μου».

Ημερομηνία

11/10/2024

Ο/Η Δηλών/ούσα



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μετά το πέρας της παρούσας διπλωματικής εργασίας, που συντάχθηκε, οφείλω ένα τεράστιο ευχαριστώ εκ βάθους καρδίας αρχικά στο επιβλέπων καθηγητή μου κύριο Νικόλαο Λάσκαρη και τα αξιότιμα μέλη της επιτροπής αξιολόγησης, κύριο Χρήστο Δρόσο και κύριο Θεόδωρο Γκανέτσο, καθώς και τον υποψήφιο διδάκτορα κύριο Ιωάννη Γιάχο, που βρέθηκε ως αρωγός και τεράστιο στήριγμα σε αυτό μου το ταξίδι.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται για την έννοια της ενεργειακής αυτονομίας μίας κατοικίας που τροφοδοτείται κατά κύριο λόγο από συστήματα εκμετάλλευσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ως εκ τούτου, θα παραμετροποιηθούν αυτοματισμοί, ώστε τόσο η τροφοδοσία όσο και η αποθήκευση και η κατανάλωση να συντονιστούν κατάλληλα. Επιπλέον, θα αναφερθούν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτών, καθώς και προτάσεις βελτίωσης τους.

Λέξεις Κλειδιά: αυτοματισμός, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, φωτοβολταϊκά πάνελ, αυτόνομο σύστημα, τροφοδοσία, μπαταρία, κατανάλωση

ABSTRACT

This thesis deals with the concept of the energy autonomy of a house that is mainly powered by renewable energy exploitation systems. Therefore, automations will be configured so that both power and storage and consumption can be properly coordinated. In addition, advantages and disadvantages of these will be mentioned, as well as suggestions for their improvement.

Keywords: automation, renewable, energy sources, photovoltaic panels, autonomous system, power supply, battery, consumption

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. Εισαγωγή.....	11
1.1 Σκοπός της Μελέτης.....	11
1.2 Ενεργειακή Αυτονομία	11
B. Βασική Θεωρία	14
2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	14
2.1 Ανεμογεννήτριες.....	14
2.2 Φωτοβολταϊκά	16
2.3 Γεωθερμία.....	18
Γ. Αυτοματισμοί	20
3. Αυτοματισμός Πάρκινγκ Με Αναγνώριση Πινακίδας Οχήματος και Αυτόνομη Τροφοδοσία Από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	20
3.1 Ειδική Κάμερα (ANPR).....	23
3.2 Raspberry pi 4B	26
3.3 Επιλογή Κατεύθυνσης Κίνησης (HAT).....	27
3.4 Μοτέρ Συρόμενης Πόρτας.....	28
3.5 Αισθητήρας Κίνησης	30
3.6 Τερματικοί Διακόπτες.....	31
3.7 Remote Control.....	32
4. Συλλογή και Καθαρισμός Νερού Βροχής και Αυτόνομο Αυτόματο Πότισμα Φυτών	33
4.1 Δεξαμενές Νερού με Φλοτέρ	37
4.2 Φίλτρο	38
4.3 Αντλία Πίεσης.....	39
4.4 Σημεία Εκροής (Μπεκ)	40
4.5 Βαλβίδα Ποτίσματος.....	49
4.6 Αισθητήρας Υγρασίας	50
4.7 Raspberry pi	51
4.8 Επιλογή Παροχής (HAT).....	52
5. Κατανάλωση Ενέργειας	53
6. Σύστημα Τροφοδοσίας Αυτοματισμών.....	56

6.1 Μέρη Συστήματος Τροφοδοσίας	56
6.2 Σύστημα Τροφοδοσίας Για Τον Πρώτο Αυτοματισμό	57
6.3 Σύστημα Τροφοδοσίας Για Τον Δεύτερο Αυτοματισμό.....	61
6.4 Σύστημα Τροφοδοσίας Για Τον Πρώτο και Τον Δεύτερο Αυτοματισμό	66
7. Κόστος	70
Δ. Συμπεράσματα.....	72
8.1 Συμπεράσματα που προκύπτουν για τον πρώτο αυτοματισμό	72
8.2 Συμπεράσματα που προκύπτουν για τον δεύτερο αυτοματισμό.....	73
8.3 Επιπλέον Παρατηρήσεις	74
Ε. Βιβλιογραφία	75

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1 Κύκλος της Ροής του Νερού	12
ΕΙΚΟΝΑ 2 Κάμερα Raspberry Pi.....	25
ΕΙΚΟΝΑ 3 Κάμερα Raspberry Pi.....	25
ΕΙΚΟΝΑ 4 Μπροστινή Όψη Raspberry Pi 4B	26
ΕΙΚΟΝΑ 5 Πίσω Όψη Raspberry Pi 4B.....	26
ΕΙΚΟΝΑ 6 Hat επάνω σε Raspberry	28
ΕΙΚΟΝΑ 7 Κάτω Όψη Hat.....	28
ΕΙΚΟΝΑ 8 Μοτέρ Συρόμενης Πόρτας.....	29
ΕΙΚΟΝΑ 9 Μοτέρ Συρόμενης Πόρτας (εσωτερικά)	29
ΕΙΚΟΝΑ 10 Αισθητήρας Κίνησης	30
ΕΙΚΟΝΑ 11 Τερματικός Διακόπτης	31
ΕΙΚΟΝΑ 12 Remote Control.....	32
ΕΙΚΟΝΑ 13 Remote Control.....	32
ΕΙΚΟΝΑ 14 Δεξαμενή Α 2000 Λίτρων	38
ΕΙΚΟΝΑ 15 Δεξαμενή Β 5500 Λίτρων.....	38
ΕΙΚΟΝΑ 16 Φίλτρο (Σήτα).....	39
ΕΙΚΟΝΑ 17 Αντλία Πίεσης Νερού.....	40
ΕΙΚΟΝΑ 18 Σημεία Εκροής (Μπεκ).....	41
ΕΙΚΟΝΑ 19 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 1,2m.....	42
ΕΙΚΟΝΑ 20 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 1,8m.....	43
ΕΙΚΟΝΑ 21 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 2,4m.....	44
ΕΙΚΟΝΑ 22 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 3,0m.....	45
ΕΙΚΟΝΑ 23 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 3,7m.....	46
ΕΙΚΟΝΑ 24 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 4,6m.....	47
ΕΙΚΟΝΑ 25 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 5,2m.....	48
ΕΙΚΟΝΑ 26 Ηλεκτροβάνα	49
ΕΙΚΟΝΑ 27 Ροή / Bar / Διάμετρος	49
ΕΙΚΟΝΑ 28 Αισθητήρας Υγρασίας Εδάφους.....	50
ΕΙΚΟΝΑ 29 Αντιστροφέας 500Watt.....	58
ΕΙΚΟΝΑ 30 Μπαταρία Northbat AGM VRLA 12V 100Ah	59
ΕΙΚΟΝΑ 31 Φωτοβολταϊκό Πάνελ 20-25Wp.....	60

ΕΙΚΟΝΑ 32 Ρυθμιστής Φόρτισης 75/10.....	61
ΕΙΚΟΝΑ 33 Αντιστροφέας 1000Watt.....	62
ΕΙΚΟΝΑ 34 Μπαταρία Gel Βαθιάς Εκφόρτισης 12V 155Ah	63
ΕΙΚΟΝΑ 35 ΦωτοΒολταϊκά Πάνελ 360-365Wp	64
ΕΙΚΟΝΑ 36 Ρυθμιστής Φόρτισης 100/30.....	65
ΕΙΚΟΝΑ 37 Αντιστροφέας 1500 Watt.....	66
ΕΙΚΟΝΑ 38 Μπαταρία Gel Βαθιάς Εκφόρτισης 12V 230Ah	68
ΕΙΚΟΝΑ 39 Φωτοβολταϊκό Πάνελ 390-400Wp.....	69

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 Κατανάλωση Ενέργειας Πρώτου Αυτοματισμού	53
ΠΙΝΑΚΑΣ 2 Κατανάλωση Ενέργειας Δεύτερου Αυτοματισμού.....	54
ΠΙΝΑΚΑΣ 3 Κατανάλωση Ενέργειας Πρώτου και Δεύτερου Αυτοματισμού	54

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1 Αυτοματισμός Α	21
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2 Αυτοματισμός Β	34
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3 Αυτοματισμός Β	35

A. Εισαγωγή

1.1 Σκοπός της Μελέτης

Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση και η ανάλυση των πτυχών της ενεργειακής αυτονομίας, η οποία επέρχεται μέσω της ορθής χρήσης και εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων φυσικών πηγών μίας χώρας. Με αυτό τον τρόπο, καλύπτονται οι ανάγκες των ανθρώπων για συνεχή εξέλιξη της καθημερινότητας τους χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία. Δημιουργώντας αυτοματισμούς και μελετώντας της λειτουργίες για τις οποίες αυτοί είναι ικανοί, αναπτύσσεται πέρα από την διευκόλυνση του τρόπου ζωής ενός ατόμου και η εμπιστοσύνη του ατόμου για ένα σύστημα. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, εξελίσσεται και ο άνθρωπος.

1.2 Ενεργειακή Αυτονομία

Ορισμός

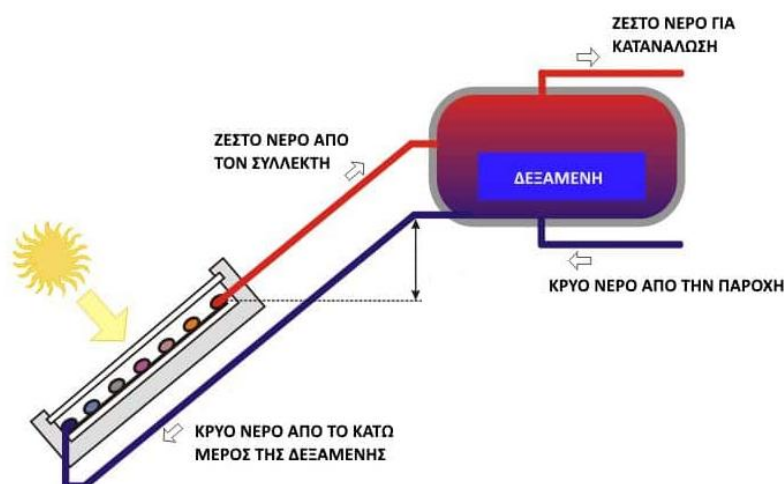
Ως ενεργειακή αυτονομία χαρακτηρίζεται η κατάσταση της ενεργειακής αυτάρκειας αποκλειστικά από ανανεώσιμες πηγές.

Είδη ανανεώσιμων ενεργειακών πηγών

Οι τύποι των ανανεώσιμων πηγών ποικίλουν και διαφέρουν αναλόγως το που βρίσκονται και το κλίμα που επικρατεί στις περιοχές αυτές. Όπως για παράδειγμα, η αιολική ενέργεια, που δημιουργείται μέσω ανεμογεννητριών λαμβάνοντας την ενέργεια του ανέμου και μετατρέποντας την σε ηλεκτρική. Η δύναμη, η ποσότητα και η φορά του ανέμου περιστρέφουν τα πτερύγια των ανεμογεννητριών, τα οποία με τη σειρά τους στρέφουν το ρότορα. Με αυτόν τον τρόπο παράγεται ηλεκτρική ενέργεια και η παραγωγή αυτή συνεχίζεται έως ότου να γεμίσουν οι μπαταρίες, που βρίσκονται εντός των ανεμογεννητριών, ώστε όταν σταματήσει να τις διαπερνά ο άνεμος για κάποια χρονική περίοδο, να μπορούν να διαθέσουν σημαντική ποσότητα αποθέματος ενέργειας. Παρόμοιος τρόπος άντλησης ηλεκτρικής ενέργειας παρατηρείται σε υδάτινες περιοχές, όπως λίμνες και ποτάμια, ή σε μέρη που έχουν δεχτεί επεξεργασία, ώστε να περιέχουν νερό. Σε τέτοιους χώρους υπάρχουν γεννήτριες που

περιστρέφονται και έτσι μετατρέπεται η κίνηση του νερού σε ηλεκτρική ενέργεια. Από την έναρξη λειτουργίας της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού (1950) μέχρι και σήμερα, στην Ελλάδα έχουν κατασκευαστεί συνολικά δεκατέσσερις υδροηλεκτρικοί σταθμοί που καλύπτουν τις ανάγκες της χώρας και συνεχίζεται η προσπάθεια περαιτέρω ανάπτυξης και βελτίωσης αυτών, καθώς έχει προγραμματιστεί η κατασκευή δύο επιπλέον σταθμών.

Ένα άλλο είδος πηγής φυσικών πόρων είναι τα φωτοβολταϊκά ή αλλιώς ηλιακά πάνελ, τα οποία λαμβάνουν την ηλιακή ενέργεια και την μετατρέπουν σε θερμική. Για παράδειγμα, ο ηλιακός θερμοσίφοντας αποτελεί το πιο συχνό προϊόν ενός σπιτιού, που εξυπηρετεί στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού, μέσω της ενέργειας που παρέχει ο ήλιος. Ένα σύστημα ηλιακού θερμοσίφωνα αποτελείται από τον συλλέκτη και την δεξαμενή στην βρίσκεται το νερό, ή αλλιώς μπόιλερ. Κατά τις ώρες που οι ακτίνες του ήλιου ακουμπούν την γυάλινη επιφάνεια των φωτοβολταϊκών ενός ηλιακού θερμοσίφωνα, λαμβάνεται ενέργεια από τον ήλιο, η οποία μετατρέπεται και θερμαίνει τις πλάκες. Η θερμότητα από τις πλάκες οδηγείται στο μπόιλερ μέσω των σωληνώσεων και σαν αποτέλεσμα παρατηρείται η αύξηση της θερμοκρασίας του νερού. Εξαιτίας της καθυστέρησης επαναφοράς της πλάκας στη φυσική θερμοκρασία της διατηρείται ζεστή η θερμοκρασία του νερού για κάποιο χρονικό διάστημα έπειτα τη δύση του ηλίου ή σε περίπτωση κάλυψης του, λόγω αλλαγής των καιρικών συνθηκών.



ΕΙΚΟΝΑ 1 Κύκλος της Ροής του Νερού

Ωστόσο, ισχυρή πηγή ενέργειας παρέχει ο πυρήνας της Γης, αφού η θερμοκρασία που υπάρχει στα πετρώματα, που βρίσκονται κάτω από το έδαφος, εξαιτίας της λάβας, είναι αρκετά υψηλή. Η θερμοκρασία αυτή φτάνει σε σημείο να θερμαίνει ολόκληρες μονάδες, οι οποίες κατακλύζονται από γεωθερμικά ρευστά. Η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού συλλέγει με ειδικές μεθόδους τα ρευστά αυτά και τα εκμεταλλεύεται αξιοποιώντας τα για ανάγκες, όπως για παράδειγμα θέρμανση, αλλά και ψύξη ποικίλων εγκαταστάσεων.

Οφέλη Ενεργειακής Αυτονομίας

Για να επιτύχει μια χώρα την ενεργειακή αυτονομία, οδηγείται σε σημείο να μειώνει σταδιακά την κατανάλωση των μη ανανεώσιμων πόρων για να καλύψει τις ανάγκες της και να έχει αποθέματα ενέργειας αποκλειστικά από ανανεώσιμες πηγές. Αυτό εξυπηρετεί και στη μείωση της ρύπανση του περιβάλλοντος, αφού τα υλικά που χρησιμοποιούνται για να αντλήσουν την ενέργεια από τους φυσικούς πόρους φτιάχνονται από υλικά φιλικά προς το περιβάλλον και κατά τη χρήση τους παράγουν όσο το δυνατόν λιγότερες ρυπογόνες ουσίες. Επιπλέον, σε οικονομικό επίπεδο οι τιμές της αγοράς διαμορφώνονται με βάση τις ανάγκες μια χώρας για εκμετάλλευση πόρων ανανεώσιμων ή μη ανανεώσιμων πηγών. Όταν υπάρχει χαμηλό απόθεμα πόρων μη ανανεώσιμων πηγών, τότε η αξία αυτών αυξάνεται με την αύξηση της ζήτησης, αφού η δυσκολία παραγωγής τους μεγαλώνει. Για αυτό, η χρήση πόρων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συμβάλει ευνοϊκά στην οικονομία της χώρας.

B. Βασική Θεωρία

2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Οι πηγές που παράγουν ενέργεια και οι οποίες θεωρούνται ανανεώσιμες, καθώς επαναλαμβάνεται ανέξοδα και φυσικά η άντλησή αυτής, απαρτίζονται από τον ήλιο, τον αέρα και την θερμότητα του πυρήνα της γης. Για την λήψη της ενέργειας χρειάζονται μερικοί βοηθητικοί σταθμοί. Παρακάτω αναφέρονται κάποιοι από αυτούς και περιγράφεται η λειτουργία τους.

2.1 Ανεμογεννήτριες

Ορισμός

Ως ανεμογεννήτρια χαρακτηρίζεται η μηχανή, που μέσω του ανέμου παράγεται ηλεκτρική ενέργεια. Τα αιολικά πάρκα αποτελούνται από πλήθος ανεμογεννητριών και η ενέργεια που παράγεται διανέμεται στο τοπικό δίκτυο. Οι ανεμογεννήτριες κατηγοριοποιούνται σε οριζοντίου άξονα και κάθετου άξονα.

Μια ανεμογεννήτρια αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Το ανεμόμετρο (Anemometer)
- Τα πτερύγια (Blades)
- Το φρένο (Brake)
- Τον ελεγκτή (Controller)
- Το κιβώτιο ταχυτήτων (Gear box)
- Τη γεννήτρια (Generator)
- Τον άξονα υψηλής ταχύτητας (High speed shaft)
- Τον άξονα χαμηλής ταχύτητας (Low speed shaft)
- Το κέλυφος (Nacelle)
- Την κλίση (Pitch)
- Τον ρότορα (Rotor)
- Τον πύργο (Tower)

- Τον ανεμοδείκτης (Wind vane)
- Τον οδηγός εκτροπής (Yaw drive)
- Τον κινητήρας εκτροπής (Yaw motor)

Το κεντρικό σημείο και τα πτερύγια μιας ανεμογεννήτριας αποτελούν το κομμάτι που ονομάζεται ρότορας. Οι περισσότερες ανεμογεννήτριες διαθέτουν τρία πτερύγια με κλίσεις, που στηρίζονται στη πλήμνη, από τα οποία διαπερνά ο άνεμος και δημιουργεί την περιστροφή αυτών. Ο ανεμοδείκτης παρατηρεί την διεύθυνση του ανέμου και στέλνει σήμα στον οδηγό εκτροπής, ο οποίος με την βοήθεια του κινητήρα εκτροπής ρυθμίζει την κατάσταση της ανεμογεννήτριας, ώστε ο ρότορας να έχει θέση πάντα προς την φορά αυτή. Η θέση που έχει το κέλυφος είναι στο επάνω μέρος του πύργου. Μέσα σε αυτό λαμβάνουν χώρα η γεννήτρια, το κιβώτιο ταχυτήτων, ο άξονας υψηλής ταχύτητας, ο άξονας χαμηλής ταχύτητας, το φρένο και ο ελεγκτής. Ο άξονας υψηλής ταχύτητας στέκεται ως αρωγός της γεννήτριας και στον άξονας χαμηλής ταχύτητας επιτρέπεται η κίνηση μέσω του ρότορα με ρυθμό 30-60 περιστροφές το λεπτό.

Το ανεμόμετρο υπολογίζει την ταχύτητα, που ο άνεμος περιστρέφει τα πτερύγια και στέλνει τα δεδομένα στον ελεγκτή, ο οποίος με τη σειρά του διευθύνει τη λειτουργία της γεννήτριας του πύργου, σύμφωνα με την ταχύτητα. Αυτό θέλει ιδιαίτερη προσοχή, καθώς το υψόμετρο επηρεάζει την ταχύτητα του ανέμου και επομένως τη ποσότητα ενέργειας που θα παραχθεί. Ειδικότερα, η αρχική και η τελική ταχύτητα του ανέμου βρίσκεται μεταξύ 8-65 μίλια ανά ώρα. Όταν η ταχύτητα υπερβεί πάνω από 65, τότε αυτόματα σταματάει η γεννήτρια να δουλεύει, με σκοπό να μειωθεί η πιθανότητα υπερθέρμανσης ή βλάβης των πτερυγίων της. Στην περίπτωση αυτή, για να μην προκληθεί ζημιά, το φρένο λειτουργεί με μηχανικό, υδραυλικό και ηλεκτρικό τρόπο, με αποτέλεσμα να κλείνει τη μηχανή, όταν αυτό κριθεί αναγκαίο για την ασφάλεια της.

Ο πύργος έχει ύψος περίπου 40 με 50 μέτρα και το κόστος καταλαμβάνει το ένα τέταρτο της συνολικής τιμής ολόκληρης της ανεμογεννήτριας. Οι πύργοι που

βρίσκονται σε μεγάλο ύψος καθιστούν την ύπαρξη της ατράκτου απαραίτητη, διότι η αύξηση της ταχύτητας του ανέμου θα είναι αναμενόμενη.

Είδη ανεμογεννητριών:

Σήμερα διακρίνονται δύο είδη ανεμογεννητριών. Αυτά είναι οριζοντίου και κατακόρυφου άξονα. Οι ανεμογεννήτριες που χαρακτηρίζονται ως οριζόντιου άξονα είναι αυτές που πάντα ο άξονας βρίσκεται σε θέση παράλληλη με την επιφάνεια του εδάφους και της πορείας του αέρα. Από την άλλη, οι ανεμογεννήτριες που χαρακτηρίζονται ως κατακόρυφου άξονα, παρουσιάζονται πιο συχνά και είναι αυτές που ο άξονας τους στέκεται σε κάθετη θέση από το έδαφος. Αυτές οι ανεμογεννήτριες, σύμφωνα με την κατασκευή τους, μπορεί να είναι κατηγορίας Savonius-rotor, Daeieus-rotor, ή H-rotor.

2.2 Φωτοβολταϊκα

Ορισμός

Ο όρος φωτοβολταϊκα δηλώνει ένα σύστημα που αποτελείται από πάνελ και παράγει ηλεκτρική ενέργεια, καθώς ηλιακές ακτίνες προσπίπτουν επάνω στη επιφάνεια αυτού.

Τα φωτοβολταϊκά πάνελ αποτελούνται από τα εξής μέρη:

- Φωτοβολταϊκή γεννήτρια
- Βάση στήριξης
- Σύστημα παρακολούθησης (tracker)
- Συσσωρευτές
- Ρυθμιστή φόρτισης
- Μετατροπέα τάσης inverter

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα λειτουργεί αποκλειστικά, όταν τα φωτοβολταϊκά πάνελ εκτίθενται στον ήλιο. Τα πάνελ εξυπηρετούν στη συλλογή φωτονίων και μέσω των ηλιακών κυττάρων, που διαθέτουν, μεταφέρουν τα φωτόνια σε έναν ημιαγωγό. Συνήθως, οι αγωγοί αυτοί δημιουργούνται από υλικά σιλικόνης. Έπειτα, καθώς τα

φωτόνια βρίσκονται εντός του ημιαγωγού μετατρέπονται σε συνεχές ρεύμα και μέσω των καλωδίων κατευθύνονται στο μετατροπέα τάσης, που αλλάζει το ρεύμα σε εναλλασσόμενο. Το ρεύμα αυτό αποθηκεύεται στις μπαταρίες που διαθέτουν τα φωτοβολταϊκά και είναι έτοιμο για χρήση.

Είδη φωτοβολταϊκών

Υπάρχουν τρία είδη φωτοβολταϊκών. Τα καταναλωτικά, τα συνδεδεμένα με το δίκτυο της δημόσιας επιχείρησης ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) και το αυτόνομο σύστημα φωτοβολταϊκών. Το πρώτο σύστημα παρουσιάζεται κυρίως όταν η ανάγκη για κατανάλωση ενέργειας είναι μικρή. Όπως, για παράδειγμα, σε κατασκηνώσεις, σε χώρους που σταθμεύονται τροχόσπιτα ή στο φωτισμό ενός κήπου.

Το δεύτερο λειτουργεί σαν αρωγός στο ήδη υπάρχον δίκτυο κατανάλωσης ενέργειας. Για την τοποθέτησή του χρειάζεται ο καταναλωτής να απευθυνθεί σε κάποιο κατάστημα της ΔΕΗ και να συναινέσει στην εγκατάσταση ενός μετρητή και στην αγορά της ενέργειας που θα παράγεται. Επιπλέον, απαραίτητη είναι η έκδοση αδειάς για να εκτελεστούν οι εργασίες τοποθέτησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς της πολεοδομίας. Σε περίπτωση που επιθυμείται η εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος να πραγματοποιηθεί σε μονοκατοικία, ο καταναλωτής απευθείας επικοινωνεί με τη ΔΕΗ. Όμως, αν το κτίσμα είναι πολυκατοικία ή δεν ανήκει σε μόνο έναν ιδιοκτήτη, τότε θα πρέπει να γίνει συνέλευση και να ακουστεί ομόφωνη θετική απόφαση πριν προβούν σε οποιαδήποτε ενέργεια. Είτε στη μία περίπτωση, είτε στην άλλη ο/οι καταναλωτής/-τες δεν έχει καμία φορολογική επιβάρυνση.

Το τελευταίο σύστημα απευθύνεται σε μεσαία ανάγκη για χρήση ενέργειας. Ένα τέτοιο σύστημα τροφοδότησης ενέργειας διαθέτουν οι εκκλησίες, οι αγροτικές περιοχές για της καθημερινές εργασίες, τα συστήματα οδικής σηματοδότησης, καθώς ο φωτισμός του οδικού δικτύου. Το σύστημα αυτό θεωρείται αυτόνομο, γιατί δεν είναι συνδεδεμένο με κανένα δίκτυο, που να του παρέχει επιπλέον βοηθητική ενέργεια για να καλύψει τη ζήτηση του τοπικού συνόλου.

2.3 Γεωθερμία

Ορισμός:

Ως γεωθερμία χαρακτηρίζεται η ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που βρίσκεται στο εσωτερικό της γης. Όσες περιοχές διαθέτουν υψηλή πυκνότητα γεωθερμίας καλούνται γεωθερμικά πεδία.

Είδη γεωθερμικών πεδίων:

Τέσσερα είναι τα είδη των γεωθερμικών πεδίων που λαμβάνουν χώρα και διακρίνονται σύμφωνα με την μονάδα θερμοκρασίας του ρευστού. Οι κατηγορίες αυτές είναι υψηλής, μέσης, χαμηλής και ομαλής ενθαλπίας. Τα γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας υπερβαίνουν τους 150°C, ενώ τα γεωθερμικά πεδία, τα οποία είναι μέσης ενθαλπίας κυμαίνονται από 100 °C μέχρι 150 °C. Όσο για τα πεδία που είναι χαμηλής ενθαλπίας έχουν τιμές μεταξύ 25 °C μέχρι 100 °C και τέλος τα γεωθερμικά πεδία ομαλής ενθαλπίας βρίσκονται μεταξύ 15 °C-25 °C. Συμφέρον για την παραγωγή ενέργειας καθίσταται η χρήση πεδίων που διατηρούν υψηλή ενθαλπία.

Επιπλέον, τα γεωθερμικά πεδία μπορεί να χαρακτηριστούν και ως πεδία ατμού ή νερού ή ξηρών πετρωμάτων, αναλόγως της τοποθεσίας τους. Τα γεωθερμικά πεδία νερού λαμβάνουν την ενέργεια από τη ποσότητα του νερού της βροχής, ενώ τα γεωθερμικά πεδία ατμού διοχετεύουν τον ξηρό ατμό από ποσότητα νερού, που βρίσκεται σε υψηλή θερμοκρασία. Πορ' όλα αυτά, η πίεση είναι αυτή, που καθορίζει τα γεωθερμικά πεδία και τα χαρακτηρίζει ως πεδία ξηρών πετρωμάτων.

Καταστάσεις γεωθερμικής αντλίας θερμότητας

Μια γεωθερμική αντλία θερμότητας μπορεί να πάρει την μορφή αντλίας θέρμανσης ή την μορφή αντλίας ψύξης. Ανάλογα την χρήση που επιθυμεί να κάνει ο καταναλωτής και σύμφωνα με τη κλιματική αλλαγή, επιλέγει την κατάλληλη μορφή.

Κατάσταση θέρμανσης

Ως κατάσταση θέρμανσης χαρακτηρίζεται η πορεία που διανύει ένα ρευστό για να φτάσει σε σημείο να βρίσκεται από αέρια μορφή σε υγρή μορφή υψηλής θερμοκρασίας. Το παραπάνω επιτυγχάνεται, αφού η ροή αρχίζει από τον συμπιεστή

και ύστερα από υψηλή πίεση καταλήγει στο θερμαντήρα, όπου ολοκληρώνεται η διαδικασία και το ζεστό νερό είναι έτοιμο για χρήση. Κατά την έξοδο, το ρευστό υψηλής θερμοκρασίας έχει βασικό ρόλο για την επαναλαμβανόμενη διαδικασία και την δημιουργία επιπλέον ποσότητας ζεστού νερού, καθώς βρίσκεται σε κατάσταση εξάτμισης και η εκροή αυτή εισέρχεται στον συμπιεστή με αποτέλεσμα η διαδικασία να ξεκινάει από την αρχή.

Κατάσταση ψύξης

Ως κατάσταση ψύξης χαρακτηρίζεται η πορεία που διανύει ένα ρευστό για να φτάσει σε σημείο να βρίσκεται από αέρια μορφή σε υγρή μορφή υψηλής θερμοκρασίας και ύστερα να μετατρέπεται ξανά σε μορφή κορεσμένου ατμού χαμηλής θερμοκρασίας. Η κατάσταση ψύξης θυμίζει εν μέρει την κατάσταση θέρμανσης, αφού και στις δύο περιπτώσεις ο ατμός όταν εισέλθει στο συμπιεστή καταλήγει να βρίσκεται σε κατάσταση υψηλής θερμοκρασίας. Από εκεί κατευθύνεται στον θερμαντήρα που εξυπηρετεί στην παραλαβή θερμού υγρού. Η πορεία συνεχίζεται καθώς αυτό φτάνει στην βάνα που διαθέτει τέσσερις οδούς και οδηγείται στο εξάρτημα εναλλαγής θερμότητας ή αλλιώς συμπυκνωτής, όπου εκεί από τη βάνα εκτόνωσης προκαλείται η πτώση της πίεσης του υγρού και κατά συνέπεια και της θερμοκρασίας. Τέλος, το ψυχρό υγρό έχοντας αλλάξει τη μορφή του σε αέρια εκπέμπεται με τη χρήση κλιματιστικής μονάδας με ανεμιστήρα, για να λειτουργήσει ενεργειακά στη διάδοση παραγόμενης ψύξης σε ένα χώρο.

Γ. Αυτοματισμοί

Κάθε σπίτι για να χαρακτηριστεί ως «έξυπνο» σπίτι χρειάζεται να περιλαμβάνει πλήθος συστημάτων αυτοματισμού, ώστε να επιτυγχάνεται η κάλυψη των αναγκών των ατόμων που το απαρτίζουν. Επιπλέον, με τη χρήση τέτοιων μηχανημάτων εξοικονομείται σημαντική ποσότητα προσωπικού ελεύθερου χρόνου συγκριτικά με τον χρόνο, που θα απαιτούνταν για την εκτέλεση όλων των εργασιών, που θα διεξαγόntonταν απλά και χωρίς τη βοήθεια των μέσων αυτοματισμού. Για το λόγο αυτό, αναπτύσσεται μια μελέτη στον αρχικό σχεδιασμό του σπιτιού για την τοποθέτηση των κατάλληλων συστημάτων, καθώς και το είδος και το κόστος των υλικών που θα χρειαστούν. Παρόλα αυτά, για να επιτευχτεί η ορθή χρήση των συστημάτων, απαιτείται η εκμάθηση του χειρισμού και των δυνατοτήτων των συγκεκριμένων μηχανών. Για να αποκτήσει τη σωστή πληροφόρηση το άτομο, μπορεί να διαβάσει το σχετικό εγχειρίδιο του εκάστοτε μηχανήματος ή να απευθυνθεί σε διάφορες διαδικτυακές ιστοσελίδες, που περιλαμβάνουν οδηγίες χρήσης ή ακόμα και ειδικά οπτικοακουστικά κλιπ, που επεξηγούν τις λειτουργίες αυτών.

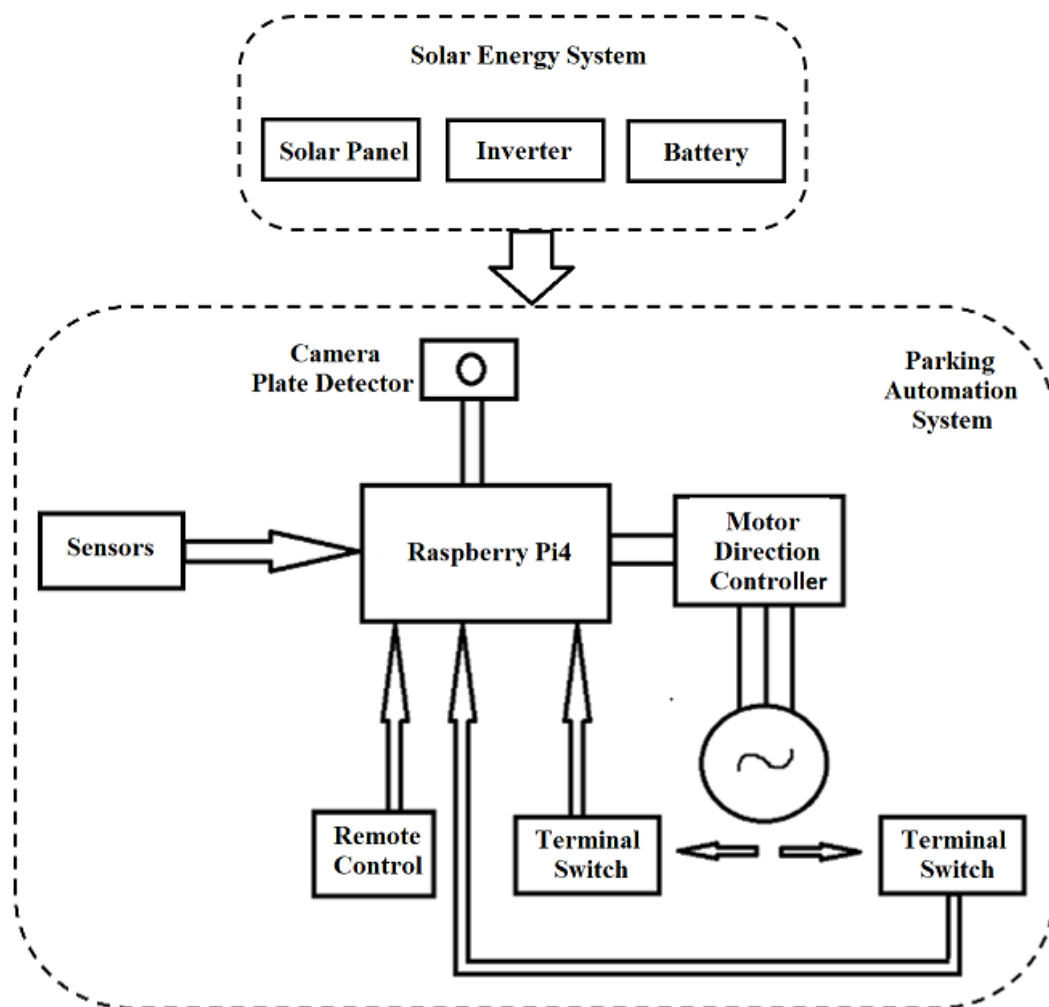
3. Αυτοματισμός Πάρκινγκ Με Αναγνώριση Πινακίδας Οχήματος και Αυτόνομη Τροφοδοσία Από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Ορισμός

Ως αυτοματισμός πάρκινγκ με αναγνώριση πινακίδας οχήματος χαρακτηρίζεται το σύστημα το οποίο εντοπίζει, ταυτοποιεί και ελέγχει αν πρέπει να δώσει έγκριση εισόδου για κάποιο όχημα, ή αντίστοιχα να του παρέχει τη δυνατότητα να εξέλθει αυτό από το χώρο του σπιτιού. Το παραπάνω πραγματοποιείται, αφότου προηγηθεί η αναγνώριση της κατεύθυνσης του οχήματος. Το συγκεκριμένο μηχανήμα τροφοδοτείται αποκλειστικά από φυσικούς πόρους ενέργειας, με σκοπό να είναι λειτουργικό και να σπαταλά την ελάχιστη δυνατή ποσότητα ενέργειας που είναι εφικτό για τις δυνατότητες του.

Ένα τέτοιο σύστημα αυτοματισμού πάρκινγκ με αναγνώριση πινακίδας οχήματος, το οποίο παρουσιάζεται στη συνέχεια αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Ειδική Κάμερα
- Κεντρική Μονάδα Ελέγχου (Raspberry pi)
- Μοτέρ Συρόμενης Πόρτας
- Επιλογή Κατεύθυνσης Κίνησης (HAT)
- Αισθητήρα Κίνησης
- Δύο Τερματικοί Διακόπτες
- Remote Control
- Inverter
- Μπαταρία
- Επιφάνεια Ηλιακών Πάνελ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1 Αυτοματισμός Α

Το σύστημα πάρκινγκ με αναγνώριση πινακίδας οχήματος είναι απαραίτητο για κάθε «έξυπνο» σπίτι, αφού διευκολύνει την είσοδο του ατόμου στον ιδιωτικό χώρο στάθμευσης του, καθώς και την έξοδο του από αυτόν. Ειδικότερα, όταν ένα όχημα βρίσκεται εκτός της πύλης και επιθυμεί να εισέλθει εντός του χώρου, μόλις γίνει αντιληπτό από τον αισθητήρα, το πρώτο βήμα θα είναι η αναγνώριση της πινακίδας του οχήματος, μέσω μιας ειδικής κάμερας. Η κάμερα αυτή θα διαβάσει την πινακίδα του αυτοκινήτου ή της μηχανής αντίστοιχα και στη συνέχεια τα στοιχεία θα μεταφερθούν στη βάση δεδομένων, ώστε να πραγματοποιηθεί ο υποχρεωτικός έλεγχος τους. Αφότου εξασφαλιστεί η ταυτοποίηση του οχήματος, ο ελεγκτής θα δώσει σήμα στη πύλη για να ανοίξει και να εισέλθει το όχημα στο χώρο του πάρκινγκ. Ύστερα, γίνεται αντιληπτό από τον αισθητήρα ότι το όχημα έχει περάσει και αλλάζει η κίνηση της πόρτας με αποτέλεσμα να κλείσει. Όμως, στη περίπτωση που το όχημα επιθυμεί να εξέλθει από το χώρο στάθμευσης, τότε ο ιδιοκτήτης θα χρειαστεί να διατηρεί στη κατοχή του ένα ασύρματο χειριστήριο, το οποίο θα στέλνει σήμα, που αυτό με τη σειρά του θα ενημερώνει για το άνοιγμα της πόρτας. Αφότου το αμάξι διασχίσει τον οδηγό της πόρτας, θα ακολουθήσει το κλείσιμο αυτής.

Το σύστημα αυτό θα πρέπει να έχει προγραμματιστεί σωστά και να έχει ισχυρό λογισμικό, με αποτέλεσμα να δίνει πρόσβαση στα σωστά οχήματα και να αποτρέπει την είσοδο ξένων. Για την αποφυγή κάποιου πιθανού λάθους, ο ιδιοκτήτης θα χρειαστεί να δηλώσει στη βάση δεδομένων την πινακίδα κάθε οχήματος, που επιθυμεί να έχει την δυνατότητα πρόσβασης στο χώρο στάθμευσης που διαθέτει το σπίτι του. Επιπλέον, εξίσου σημαντικό θεωρείται να βεβαιώσει πως τα ασύρματα τηλεχειριστήρια της πόρτας θα είναι μοναδικά και θα είναι πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθεί αντιγραφή από αγνώστους. Έπειτα, ο αλγόριθμος που έχει οριστεί στον υπολογιστή θα είναι βασισμένος σε νευρωνικά δίκτυα, τα οποία μπορούν και εξακριβώνουν ότι η πινακίδα του οχήματος, που επιθυμεί είσοδο στο χώρο ταυτίζεται με κάποια πινακίδα που έχει καταχωρηθεί εκ των προτέρων στο μηχάνημα. Σε περίπτωση που δεν πραγματοποιηθεί με επιτυχία η ταυτοποίηση του οχήματος το σύστημα δεν παίρνει έγκριση και συνεπώς δεν επιτρέπει το άνοιγμα της συρόμενης πόρτας. Ως εκ τούτου, θα αποτρέπεται η πρόσβαση τέτοιων οχημάτων εντός του χώρου.

Σε περίπτωση που ένα όχημα κριθεί αναγκαίο να εισέλθει στο χώρο στάθμευσης, του οποίου η πινακίδα δεν είναι καταχωρημένη, τότε θα είναι εφικτή η πρόσβασή του εντός, μόνο με το ειδικό τηλεχειριστήριο με button που θα έχει το ρόλο του κλειδιού της πόρτας. Οι περιπτώσεις που το παραπάνω όχημα θα χρειαστεί πρόσβαση στο σπίτι, μπορεί να είναι εξαιτίας απουσίας του ιδιοκτήτη για λόγους εργασίας, υποχρεώσεων ή ταξιδιού, αλλά τέτοιο remote control θα χρειαστεί να έχει και ο ίδιος ο ιδιοκτήτης, για να εξασφαλίσει την είσοδο στο σπίτι του, αν για κάποιο λόγο δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί η ταυτοποίηση του από το σύστημα, όπως για παράδειγμα, εξαιτίας πιθανού σφάλματος της κάμερας, λερωμένης πινακίδας, απώλεια πινακίδας ή αν ο ιδιοκτήτης οδηγεί όχημα αντικατάστασης που του δόθηκε από το συνεργείο.

3.1 Ειδική Κάμερα (ANPR)

Σημαντικό μέρος του συστήματος πάρκινγκ θα είναι η ειδική κάμερα ανάγνωσης πινακίδας οχήματος, η οποία είναι συμβατή με υπολογιστή raspberry pi και χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία θα μετατραπεί σε μορφή anpr. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση ενός αλγορίθμου που ονομάζεται Yolo v7, το οποίο τρέχει στο PyTorch. Το PyTorch είναι μια μηχανή εκμάθησης ανοιχτού κώδικα, που βασίζεται στη Python και ως Torch χαρακτηρίζεται η βιβλιοθήκη αυτού του κώδικα για τη δημιουργία νευρωνικών δικτύων. Επιπλέον, με το OCR πραγματοποιείται η μετατροπή μιας εικόνας σε έγγραφο και τα στοιχεία που απεικονίζονται αποθηκεύονται ως δεδομένα.

Οι κάμερες που φέρουν την ιδιότητα anpr (automatic number plate recognition) , πέρα από την ικανότητα προβολής και καταγραφής οπτικού υλικού, μπορούν να αποτυπώσουν στιγμιότυπα ακόμα και σε δυσχερείς καταστάσεις. Δηλαδή σε περιπτώσεις, στις οποίες το αντικείμενο που επιθυμείται να αποτυπωθεί κινείται με μεγάλη ταχύτητα, κατά την διάρκεια της νύχτας, που η ορατότητα είναι περιορισμένη ή ακόμα και σε δύσκολες καιρικές συνθήκες. Τέτοιου είδους κάμερες χρησιμοποιούνται κυρίως από τα όργανα της Ελληνικής Αστυνομίας για τον εντοπισμό παράνομων οχημάτων, παραβίασης του κώδικα οδικής κυκλοφορίας,

κυρίως για υπέρβαση του ορίου ταχύτητας σε δρόμους ταχείας κυκλοφορίας, ή ακόμα και για τον έλεγχο καταβολής των τελών κυκλοφορίας που καθίσταται ως υποχρέωση του κάθε οδηγού πολίτη. Επιπλέον, παρατηρείται και στους σταθμούς των διοδίων, καθώς πραγματοποιείται η ορθή αξιολόγηση κομίστρου του κάθε οχήματος που επιθυμεί τη διέλευση αυτών με τη χρήση κάμερας anpr. Αναλόγως σε ποια κατηγορία ανήκει το όχημα διαφέρει το χρηματικό αντίτιμο, που οφείλει ο οδηγός να καταβάλει στον εργαζόμενο των διοδίων. Ωστόσο, και ο χώρος του αεροδρομίου διαθέτει κάμερες anpr και μπάρες κατά την είσοδο. Όταν πλησιάζει κάποιο αμάξι, η κάμερα διαβάζει τον αριθμό κυκλοφορίας του και τον καταγράφει σε ένα απόκομμα μαζί με την ημερομηνία και την ώρα τι στιγμή εκείνη. Με αποτέλεσμα, κατά την έξοδο του ο αλγόριθμος να υπολογίσει αν απαιτείται να χρεωθεί ο οδηγός και το ανάλογο ποσό, σύμφωνα με το χρονικό διάστημα που παρέμεινε στο χώρο.

Όσον αφορά στο κόστος, υπάρχουν στην αγορά κάμερες anpr που διαφέρουν κατά πολύ στη αξία τους. Αυτό εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά που διαθέτει η κάθε κάμερα. Στοιχεία όπως, ο ευρυγώνιος φακός της, που καθορίζει το εύρος του χώρου καταγραφής, το μικρόφωνο που μπορεί να περιέχει και να καταγράφει τους εξωτερικούς ήχους του χώρου για καλύτερη αντίληψη των γεγονότων, καθώς και ο αισθητήρας κίνησης, που αναγνωρίζει αν πλησιάζει άνθρωπος ή όχημα προς το χώρο. Σημαντικό κρίνεται το μέγεθος του αισθητήρα σάρωσης, ο οποίος καθορίζει την ποιότητα ανάλυσης της καταγραφής και τη ικανότητα αυτής κατά τη διάρκεια μειωμένου φωτισμού, δηλαδή αν η ανάλυση video θα είναι 4K, high definition, full high definition ή full high definition+. Συνήθως, επιλέγονται κάμερες με αισθητήρες CMOS. Οι κάμερες αυτές έχουν τη δυνατότητα να συνδεθούν και με το σύστημα συναγερμού του σπιτιού και να ελέγχονται από τις αντίστοιχες ηλεκτρονικές εφαρμογές που διατίθενται στο κινητό. Κρίνεται πολύ σημαντικό η κάμερα που θα χρησιμοποιηθεί να διαθέτει λειτουργία mobile app, ώστε να πραγματοποιείται η παρακολούθηση του χώρου απομακρυσμένα οποιαδήποτε στιγμή της ημέρας ή της νύχτας, ακόμα και να διαθέτει ιστορικό με τα οχήματα που έχουν εισέλθει και εξέλθει από το χώρο. Επίσης, χρήσιμο θα ήταν η εκάστοτε εφαρμογή να έστελνε ειδοποιήσεις στο χρήστη σε περιπτώσεις alert.

Κάμερες απηρ παράγουν αρκετές εταιρίες συστημάτων ασφαλείας, αφού η ζήτηση τους από το κοινό είναι υψηλή. Για παράδειγμα, ευρέως διαδεδομένες κρίνονται οι κάμερες των εταιριών dahua και hikvision. Και οι δύο αυτές εταιρίες δημιουργούν πολύ καλής ποιότητας προϊόντα και σχεδόν πανομοιότυπα. Παρόλο που τα χαρακτηριστικά τους σχεδόν ταυτίζονται, ως επαγγελματική χρήση προτιμούνται κάμερες της εταιρίας hikvision, ενώ σε οικείες ή μικρές επιχειρήσεις τοποθετούνται κάμερες dahua. Οι κάμερες και των δύο εταιριών υποστηρίζουν τα πρωτόκολλα ONVIF (Open Network Video Interface Forum) και RTSP (Real Time Streaming Protocol). Στο συγκεκριμένο αυτοματισμό ως ειδική κάμερα προτείνεται μια κάμερα, που είναι συμβατή για raspberry pi μοντέλου 4B και συνδέεται με αυτό με μικρού μήκους καλώδιο που θυμίζει κορδέλα. Το ιδανικό ύψος για την τοποθέτηση της κάμερας αυτής θα είναι περίπου 140 με 150 εκατοστά από το έδαφος.



ΕΙΚΟΝΑ 2 Κάμερα Raspberry Pi



ΕΙΚΟΝΑ 3 Κάμερα Raspberry Pi

Χαρακτηριστικά κάμερας

Η κάμερα raspberry pi module V2 έχει ενσωματωμένο φακό σταθερής και μη ρυθμιζόμενης εστίασης και διαθέτει το Sony IMX219, έναν αισθητήρα πολύ καλής ποιότητας με ανάλυση 8megapixel και για αυτό έχει τη δυνατότητα να αποτυπώνει εικόνες 3280x2464pixel και βίντεο 1080p30, 720p60 και 640x480p90. Κάθε κάμερα συνοδεύεται από ένα καλώδιο CSI150mm, το οποίο λειτουργεί έτσι ώστε να ολοκληρώνεται η μεταφορά των δεδομένων στον επεξεργαστή BCM2835. Η πλακέτα είναι ελαφριά σε βάρος, περίπου 3 γραμμάρια, το οποίο την καθιστά εύχρηστη,

βολική ως προς τη τοποθέτηση της και χωρίς περιττή έκταση. Δυστυχώς όμως, δεν προβλέπεται εγγύηση. Το προϊόν αυτό προέρχεται από το Ηνωμένο Βασίλειο.

3.2 Raspberry pi 4B

Ένας αυτοματοποιημένο σύστημα, για να είναι άρτιο, χρειάζεται να ελέγχεται και να καθοδηγείται. Για αυτό, ένας υπολογιστής είναι ένα κομμάτι που δε μπορεί να παραληφθεί σε έναν αυτοματισμό. Ένας τέτοιος υπολογιστής, που θα βρίσκεται σε μορφή πλακέτας (κεντρική πλακέτα) θα είναι ικανός να λειτουργεί ολόκληρο το σύστημα. Πάνω σε αυτό θα έχει προηγηθεί να συνδεθούν τα υπόλοιπα εργαλεία του αυτοματισμού. Η πλακέτα αυτή θα κουμπώνει με τον αισθητήρα και την ειδική κάμερα, από τα οποία αρχικά θα ανιχνεύει κάποια πιθανή κίνηση και ύστερα θα λαμβάνει δεδομένα, θα τα ελέγχει και αν ταυτίζονται με τα στοιχεία που έχουν καταχωρηθεί εξ αρχής στον υπολογιστή, τότε μέσω μιας άλλης πλακέτας, που θα είναι και αυτή συνδεδεμένη στην κεντρική, θα δίνεται σήμα για το άνοιγμα της πύλης. Ωστόσο, θα χρειαστεί να είναι συνδεδεμένη σε αυτόν και η πλακέτα ασύρματου αποκωδικοποιητή, η οποία θα ελέγχει το κάθε remote control που θα χρησιμοποιείται. Βασικό μέρος σύνδεσης καθορίζει η ένωση της κεντρικής πλακέτας με το μοτέρ του αυτοματισμού, αφού μέσω αυτού θα πραγματοποιείται πρακτικά η μετατόπιση της συρόμενης πόρτας.



ΕΙΚΟΝΑ 4 Μπροστινή Όψη Raspberry Pi 4B



ΕΙΚΟΝΑ 5 Πίσω Όψη Raspberry Pi 4B

Χαρακτηριστικά Raspberry pi 4B

Το Raspberry pi 4B που φαίνεται παραπάνω προέρχεται από το Ηνωμένο Βασίλειο και το βάρος του είναι ελάχιστο. Διαθέτει επεξεργαστή quadcore 64 bit και 4GB μνήμη RAM. Η τροφοδοσία του μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με USB Type C 5V, είτε με GPIO 5V, είτε με PoE switch. Ο παραπάνω υπολογιστής έχει ποικιλία θυρών για πολλαπλές χρήσεις. Συγκεκριμένα, διακρίνεται και από την εικόνα πως έχει δύο θύρες micro HDMI, δύο θύρες USB 3.0, δύο θύρες USB 2.0, μια θύρα Gigabit Ethernet, μια θύρα Bluetooth 5.0 και Ασύρματο LAN. Η κατανάλωση του είναι χαμηλή και δεν ξεπερνά το 1,5 Watt. Τέλος, το Raspberry pi 4B είναι καλυμμένο, αφού η εγγύηση του ισχύει για 12 μήνες.

3.3 Επιλογή Κατεύθυνσης Κίνησης (HAT)

Για την κίνηση της πόρτας προς τις δύο κατευθύνσεις (δεξιά και αριστερά) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν δύο ρελέ, ένα για την κάθε μία. Τα ρελέ θα ελέγχονται από τον κεντρικό ελεγκτή του συστήματος (raspberrypi), σύμφωνα με τις συνθήκες που ορίζονται. Το κάθε ρελέ θα πρέπει να μπορεί να οδηγήσει τον κινητήρα, δηλαδή η επαφή του να επιτρέπει το ρεύμα, που απαιτείται από αυτόν. Στο παραπάνω σύστημα που μελετάται, ο κινητήρας απαιτεί 1,3A μέγιστο στα 230V. Για το λόγο αυτό, έγινε επιλογή του “HAT (Hardware Attached on Top) for Raspberry Pi, 2 Ch 5V Optocoupler EL357NC Smart Raspberry Pi Relay HAT Control up to 2 Devices”, το οποίο είναι μια πρόσθετη πλακέτα στο raspberrypi με δύο ρελέ. Αυτό μπορεί να ελέγξει μέχρι δύο συσκευές με φορτίο 250VAC/7A και 30VDC/10A. Σε αυτό εμπεριέχεται το optocoupler EL357NC. Η συσκευή δεν ξεπερνά τα 80 γραμμάρια και η εξωτερική τροφοδοσία του πραγματοποιείται με την παρουσία τερματικών μπλοκ. Η τάση του πηνίου είναι 5Volt, ενώ η μέγιστη τάση μεταγωγής είναι 250Volt. Ωστόσο, όσον αφορά την σύνδεση, το HAT διαθέτει GPIO (General Purpose Input/Output), έναν ακροδέκτη που περιλαμβάνει 40 ακίδες, ο οποίος δεν ενώνει το ρελέ με το raspberrypi, αλλά το HAT με το raspberrypi. Οι δύο πλακέτες κουμπώνουν τέλεια εξαιτίας της ίδιας θέσης των ακίδων τους.



ΕΙΚΟΝΑ 6 Hat επάνω σε Raspberry



ΕΙΚΟΝΑ 7 Κάτω Όψη Hat

3.4 Μοτέρ Συρόμενης Πόρτας

Το μοτέρ είναι ένα βασικό κομμάτι για να κάνει τον παραπάνω αυτοματισμό να λειτουργήσει. Απαιτείται να είναι ανθεκτικό και η αντοχή του υψηλή σύμφωνα με τα εσωτερικά του εξαρτήματα. Βάση λογικής όσο ισχυρό κι αν είναι ένα μοτέρ, πάντα θα υπάρχουν παράγοντες που θα το επηρεάζουν. Συνήθως, το βάρος της πόρτας είναι ένας από αυτούς τους παράγοντες, που θα ασκήσουν επιρροή, δηλαδή όσο πιο βαριά είναι αυτή, τόσο λιγότερες επαναλήψεις είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν. Το παραπάνω φαίνεται και στο κομμάτι της ταχύτητας. Πασιφανές είναι να καθυστερεί η κίνηση της, αν το βάρος της είναι σχεδόν στα όρια του μέγιστου επιτρεπτού. Σκοπός είναι τα δεδομένα του σπιτιού (βάρος πόρτας, ανάγκη για επαναλήψεις ανοίγματος, θερμοκρασία σύμφωνα με κλίμα ή υψόμετρο της περιοχής κλπ.) να μην υπερβαίνουν τα ενδεικτικά στατιστικά, που ορίζει ο κατασκευαστής, γιατί θα είναι αναμενόμενο να προκληθούν υλικές ζημιές στο μοτέρ. Το πιο συχνό φαινόμενο είναι η υπερθέρμανση αυτού. Ανάλογα την βλάβη του μοτέρ κρίνεται αν είναι δυνατόν να επισκευαστεί. Ειδάλλως, θα ακολουθήσουν οι απαραίτητες ενέργειες ως προς την αντικατάσταση αυτού. Καλό θα ήταν να προηγηθεί έλεγχος για χειροκίνητο άνοιγμα και κλείσιμο της πόρτας σε περίπτωση που μπορεί το μοτέρ να φέρει βλάβη. Έτσι ώστε να μην κριθεί αδύνατη η μετακίνηση της πύλης, έως ότου να επισκευασθεί. Ιδιαίτερη σημασία χρειάζεται να δοθεί στον τακτικό και επαναλαμβανόμενο έλεγχο και συντήρηση του μοτέρ, όπως είναι η λίπανση των συστημάτων κίνησης και η εξέταση ανθεκτικότητας των εξαρτημάτων του.

Ύστερα από έρευνα των διαθέσιμων μοτέρ για συρόμενες πόρτες, που υπάρχουν στην αγορά, προτείνεται ως καλύτερη επιλογή το μοτέρ DKC600 με ισχύς 280 watt, το οποίο είναι ειδικό για συρόμενες πόρτες. Το καλώδιο ρεύματος, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο πάνω του, θα πρέπει να είναι καλώδιο ανθεκτικό, εύκαμπτο και για υπαίθρια χρήση, για να μην προκληθούν φθορές από τις καιρικές συνθήκες και ποικίλους εξωτερικούς παράγοντες. Ωστόσο, καλό θα είναι να έχει αποκλειστικότητα και να μην επεμβαίνουν επιπλέον καταναλώσεις στο καλώδιο αυτό, για λόγους ασφαλείας και καλύτερης απόδοσης.



ΕΙΚΟΝΑ 8 Μοτέρ Συρόμενης Πόρτας



ΕΙΚΟΝΑ 9 Μοτέρ Συρόμενης Πόρτας
(εσωτερικά)

Χαρακτηριστικά Μοτέρ

Το παραπάνω μοτέρ με ισχύ 280 watt, μπορεί να επιτύχει να κινήσει μια πόρτα βάρους έως 600kg με ενδεικτικό μήκος ανοίγματος γύρω στα 5 μέτρα και με ταχύτητα 13m/min περίπου εικοσιπέντε φορές ανά ώρα. Έχει διαστάσεις 237mm x 213mm x 270mm και το βάρος δε ξεπερνά τα 10 κιλά. Η τάση λειτουργίας του μοτέρ, καθώς και η τάση τροφοδοσίας του φτάνει τα 230VAC και ο πυκνωτής έχει χωρητικότητα 12,5μF. Επιπλέον, διαθέτει κλειδιά για χειροκίνητο άνοιγμα ή κλείσιμο σε περίπτωση προβλήματος.

3.5 Αισθητήρας Κίνησης

Για να είναι εφικτό να λειτουργήσει ο αυτοματισμός, πρέπει να προηγηθεί η ανίχνευση της κίνησης κάποιου οχήματος. Είναι σημαντικό να υπάρχει ένα μηχάνημα, το οποίο θα εντοπίζει αν υπάρχει όχημα που επιθυμεί να εισέλθει εντός του χώρου του σπιτιού και να δίνει σήμα στη κάμερα, η οποία με τη σειρά της θα προβεί σε ταυτοποίηση της πινακίδας αυτού. Όμως, θα πρέπει να είναι ικανό και να καταλαβαίνει ότι η κίνηση έχει ολοκληρωθεί στη περίπτωση που κάποιο όχημα θέλει να εξέλθει από το χώρο του πάρκινγκ, ώστε να δώσει την εντολή να κλείσει η συρόμενη πόρτα.



EIKONA 10 Αισθητήρας Κίνησης

Χαρακτηριστικά Αισθητήρα

Ως αισθητήρα κίνησης προτείνεται ο JUTAI RD24-6M, ο οποίος κατασκευάστηκε από την Shenzhen Jutai Comm, Ltd και προέρχεται από την Κίνα. Ο αισθητήρας αυτός είναι φτιαγμένος από μέταλλο και το βάρος του δεν υπερβαίνει τα 300 γραμμάρια. Είναι αδιάβροχο μηχάνημα και ανθεκτικό σε δύσκολες καιρικές συνθήκες (χαλάζι, χιόνι, άνεμος) και οι ικανότητες του επηρεάζονται από το πώς θα έχει ρυθμιστεί ο φωτισμός του χώρου. Τοποθετείται κρεμαστά και συνδέεται με το raspberry pi με ένα καλώδιο, που εμπεριέχεται στη συσκευασία και έχει μήκος περίπου 1,5 μέτρο. Επάνω σε αυτόν παρατηρούνται δύο λαμπάκια, ένα κόκκινο και ένα πράσινο. Το κόκκινο λαμπάκι αναδεικνύει την ισχύ, ενώ το πράσινο την ανίχνευση κίνησης. Με τα τρία επίπεδα ευαισθησίας που διαθέτει, ο αισθητήρας έχει δύο δυνατότητες, ή να εντοπίζει κινήσεις οχημάτων και ανθρώπων ή μόνο οχημάτων,

καθώς και την κατεύθυνση αυτών. Το συγκεκριμένο προϊόν έχει εμβέλεια από 1 έως 6 μέτρα, ταχύτητα από 20 έως 90ms και ο χρόνος που χρειάζεται για να δώσει σήμα, ώστε να πραγματοποιηθεί η ταυτοποίηση του οχήματος και να ανοίξει η πόρτα, είναι από 1 έως 6 δευτερόλεπτα. Ο χρόνος αυτός δεν είναι απόλυτος, αφού είναι δυνατό να τροποποιηθεί. Η συχνότητα του είναι 24,150 GHz, η τάση εισόδου είναι 10-24VDC και η μέγιστη ισχύς που μπορεί να δώσει είναι μικρότερη από 20bm. Επίσης, ο JUTAI RDS24-6M φέρει πιστοποίηση CE, FCC.

3.6 Τερματικοί Διακόπτες

Οι τερματικοί διακόπτες οριοθετούν την κίνηση της πόρτας. Για να σταματάει το μοτέρ να λειτουργεί όταν η πόρτα θα έχει ανοίξει ή θα έχει κλείσει τελείως, χρειάζεται να είναι τοποθετημένοι στις δύο άκρες δύο διακόπτες. Ένας σε κάθε μεριά. Αυτό σαν αποτέλεσμα θα έχει να κόβει το ρεύμα όταν η λάμα, που βρίσκεται πάνω στην πόρτα, ακουμπήσει έναν από τους δύο διακόπτες, τότε η κατάσταση θα αλλάξει και ο διακόπτης θα δίνει εντολή να σταματήσει η τροφοδοσία ρεύματος, συνεπώς αυτόματα θα παύει να κινείται η πόρτα.



ΕΙΚΟΝΑ 11 Τερματικός Διακόπτης

3.7 Remote Control

Στο αυτοματοποιημένο σύστημα πάρκινγκ οχημάτων για να καλυφτεί η ανάγκη χειρισμού του, όσον αφορά του τρόπο εισόδου, πέραν κάμερας, αλλά και τον τρόπο εξόδου, χρησιμοποιούνται ασύρματα χειριστήρια για το άνοιγμα της πόρτας. Το κάθε χειριστήριο δεν πρέπει να περιορίζει τον αυτοματισμό αποκλειστικά στο άνοιγμα της πόρτας, αλλά να παρέχει και ρύθμιση για το κλείσιμο αυτής. Άκρως σημαντικό και ιδιαίτερης σημασίας θεωρείται να χειριστήρια αυτά να είναι όσο το δυνατόν ισχυρά σε λογισμικό, ώστε να παρουσιαστεί σαν αποτέλεσμα η μέγιστη δυσκολία αντιγραφής αυτών και κατά συνέπεια η αδυναμία δημιουργίας αντικλειδιών από διάφορους επιτήδειους, που επιθυμούν να τα έχουν υπό την κατοχής τους και έπειτα να τα χρησιμοποιήσουν με σκοπό να εισβάλλουν στο ιδιωτικό χώρο του σπιτιού. Ύστερα από έρευνα στην αγορά, για το παραπάνω σύστημα προτείνεται το σετ της εικόνας, που αποτελείται από την πλακέτα ρελέ ασύρματου αποκωδικοποιητή και δύο τεμάχια remote control. Η πλακέτα ρελέ παρουσιάζεται συμβατή ως προς την σύνδεση της με τον κεντρικό ελεγκτή raspberry pi.



EIKONA 12 Remote Control



EIKONA 13 Remote Control

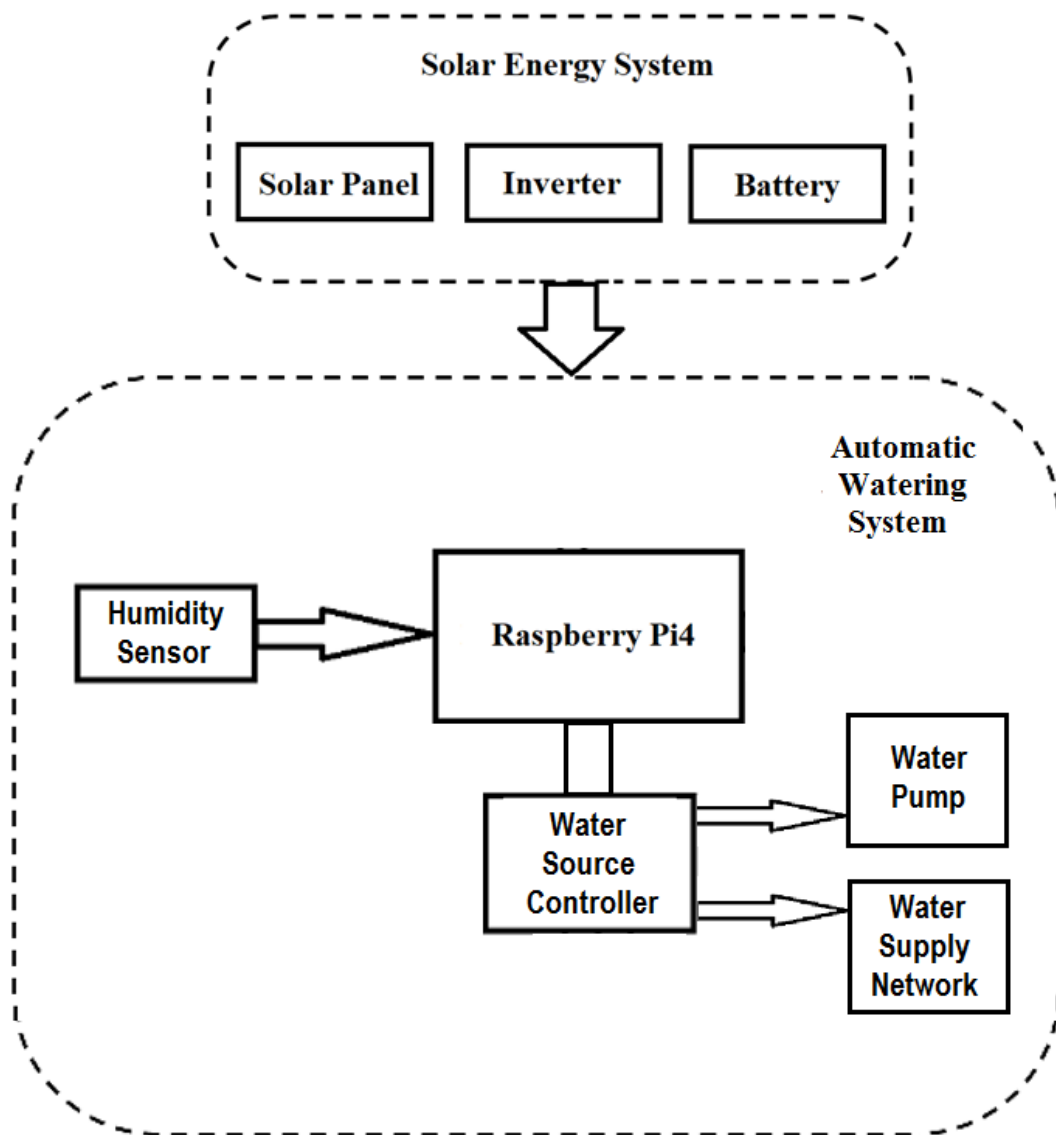
4. Συλλογή και Καθαρισμός Νερού Βροχής και Αυτόνομο Αυτόματο Πότισμα Φυτών

Ορισμός

Ως αυτοματισμός συλλογής και καθαρισμού νερού βροχής και αυτόνομο αυτόματο πότισμα φυτών χαρακτηρίζεται το σύστημα που λειτουργεί ορθά, ώστε να καλύψει τις ανάγκες των φυτών για νερό, το οποίο θα έχει συλλεχθεί από την βροχή, θα έχει ακολουθήσει προγραμματισμένη επεξεργασία και ύστερα από αυτά θα διατίθενται σε απόθεμα και θα είναι έτοιμο για σωστή και επαναλαμβανόμενη χρήση ανά διαστήματα.

Ένα σύστημα συλλογής και καθαρισμού νερού βροχής και αυτόνομο αυτόματο πότισμα, που προτείνεται εδώ, αποτελείται από τα εξής μέρη:

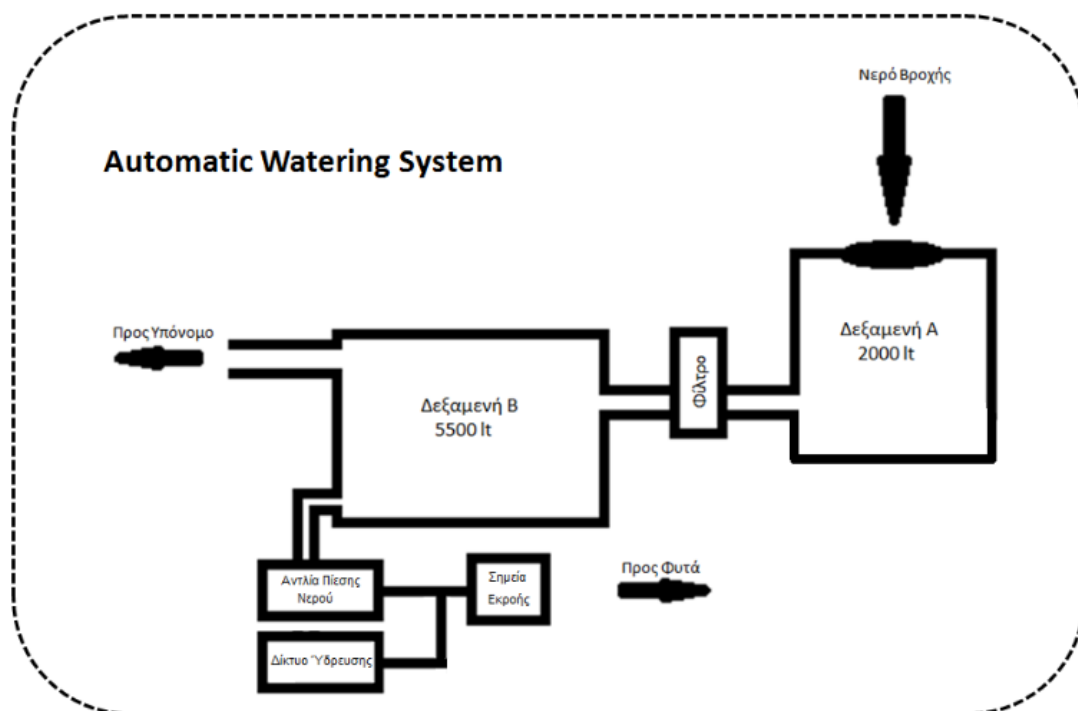
- Ειδική Δεξαμενή Νερού με Φλοτέρ (2 τεμάχια)
- Φίλτρο
- Αντλία Πίεσης
- Σημεία Εκροής (μπεκ)
- Βαλβίδα Ποτίσματος
- Αισθητήρα Υγρασίας
- Raspberry Pi
- Επιλογή Παροχής (HAT)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2 Αυτοματισμός Β

Το σύστημα συλλογής και καθαρισμού νερού βροχής και αυτόνομο αυτόματο πότισμα έχει ως στόχο να διευκολύνει τον ιδιοκτήτη ενός «έξυπνου» σπιτιού στα καθημερινά καθήκοντα του κήπου του και είναι προγραμματισμένο να λειτουργεί πρακτικά και όσον αφορά την αποθήκευση του νερού σε δεξαμενή, τον καθαρισμό του, αλλά και την σωστή διασκόρπιση αυτού. Το παραπάνω πλάνο για να επιτευχτεί χρειάζεται σε κλειστό υπόγειο χώρο ή σε μέρος που βρίσκεται σε ψηλό σημείο, όπως για παράδειγμα σε μια ταράτσα, που μπορεί να διαθέτει το σπίτι και παραμένει ανεκμετάλλευτη, να παραβρίσκονται δύο δεξαμενές νερού συνδεδεμένες μεταξύ τους και ανάμεσα τους να διατηρείται ειδικό φίλτρο καθαρισμού του νερού. Το φίλτρο

αυτό, απαιτεί συστηματικό έλεγχο, συντήρηση και αλλαγή, όταν θα είναι πλέον μη λειτουργικό. Ενώ, για τις δύο δεξαμενές που θα χρησιμοποιηθούν, ως αρχικό στάδιο, θα είναι ο υποχρεωτικός ογκομετρικός έλεγχος για εξακρίβωση της χωρητικότητας αυτών. Ύστερα, έχοντας τοποθετήσει τα υπόλοιπα μέρη του αυτοματισμού και ολοκληρωθεί η σύνδεση τους, θα είναι έτοιμος για δοκιμαστικό έλεγχο και έπειτα για κανονική καθημερινή χρήση.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3 Αυτοματισμός Β

Στην περίπτωση που οι δύο δεξαμενές βρίσκονται σε κλειστό υπόγειο χώρο, ο τρόπος με τον οποίο θα εισέρχεται το νερό της βροχής στη δεξαμενή Α, θα πραγματοποιείται από το τεχνητό φρεάτιο, το οποίο θα διαθέτει στο επάνω μέρος του σχάρα σε μορφή σήτας, για την συλλογή σκουπιδιών και φύλλων, με αποτέλεσμα εντός της δεξαμενής να κυλάει αποκλειστικά νερό. Όσο βρέχει, το νερό θα διαβαίνει μέσα από σωλήνα και θα καταλήγει στην πρώτη δεξαμενή. Στην περίπτωση όμως, που οι δύο δεξαμενές βρίσκονται στη ταράτσα του σπιτιού, τότε η δεξαμενή Α θα πρέπει να έχει ανοιχτό καπάκι και το νερό της βροχής να εισέρχεται απευθείας εντός της. Η δεξαμενή αυτή θα είναι μικρότερης χωρητικότητας από την δεύτερη και θα έχει ρόλο προσωρινής αποθήκευσης του νερού, έως ότου εξαιτίας του νόμου της βαρύτητας θα διαπεράσει

το φίλτρο και θα φτάσει στη δεξαμενή B, η οποία χαρακτηρίζεται ως κύρια και θα λειτουργεί ως δεξαμενή αποθήκευσης νερού, με σκοπό την παραμονή του νερού, η οποία προορίζεται να διαμοιράζεται συστηματικά στο χώρο του κήπου. Η μορφή και των δύο δεξαμενών, καθώς και ο τρόπος σύνδεσης τους καθορίζουν αποτελεσματικό τον αυτοματισμό.

Στην περίπτωση που υπάρχει πρόβλημα εξαιτίας έλλειψης νερού στην δεξαμενή B, τότε χρειάζεται μία βαλβίδα ποτίσματος, που θα συνδέεται και αυτή στο raspberry pi και θα δίνει ποσότητα νερού από την κεντρική παροχή στην αντλία πίεσης και ύστερα θα διαμοιράζεται ομοιόμορφα το νερό από τα σημεία εκροής που θα είναι κατανεμημένα με την κατάλληλη απόσταση.

Αντίθετα, σε περιπτώσεις υψηλής έντασης της βροχής και μεγάλης ποσότητας νερού, η δεύτερη δεξαμενή θα συνδέεται στην κεντρική δομή, έτσι ώστε τα νερά να οδεύουν ως προς τον υπόνομο και να υπάρχει χώρος για νέο απόθεμα. Βάση αυτού, υποδηλώνεται ότι ο αυτοματισμός δεν θα παύει να λειτουργεί καθ' όλη τη διάρκεια της βροχόπτωσης. Όταν το νερό υπερβεί το υψηλότερο επιτρεπτό σημείο, θα γίνεται αντιληπτό από τον αισθητήρα πλήρωσης δεξαμενής και το νερό θα κυλάει στο σωλήνα, που θα συνδέει τη δεξαμενή B με το αγωγό, με αποτέλεσμα η περιττή ποσότητα αυτού θα οδηγείται στον υπόνομο και έτσι αυτή να χάνεται. Αυτό θα έχει ως σκοπό, την ομαλή λειτουργία του αυτοματισμού και την πρόληψη αποβολής της περίσσειας ποσότητας νερού, η οποία θα βρίσκεται σε πλεόνασμα και δεν θα έχει προγραμματιστεί για αποθήκευση και χρήση. Αν καμία φορά προκύψει δυσκολία ανίχνευσης πληρότητας, ο αυτοματισμός θα έχει τη δυνατότητα να καταλαβαίνει να στέλνει σήμα alert, για να ενημερώνει τον ιδιοκτήτη ότι υπάρχει σοβαρό πρόβλημα και ότι θα χρειαστεί η ιδιαίτερα γρήγορη και αποτελεσματική επέμβαση αυτού για την αποφυγή υπερχειλίσης.

Αφού θα παρέχονται δύο τρόποι για διάθεση νερού ως προς τον αυτοματισμό, χρειάζεται ένα προϊόν hat, το οποίο θα εξυπηρετεί στην επιλογή παροχής, δηλαδή είτε από τη δεξαμενή, είτε από την κεντρική παροχή, όταν η δεξαμενή B δε θα έχει την ευχέρεια να προσφέρει την ποσότητα του νερού που απαιτείται για το πότισμα των φυτών. Το hat θα εφαρμόζεται επάνω στον υπολογιστή raspberry pi, όπως ακριβώς

και στο προηγούμενο αυτοματισμό. Από την δεξαμενή B θα υπάρχει ένας σωλήνας, που θα καταλήγει στην αντλία πίεσης, η οποία θα είναι συνδεδεμένη και αυτή με τον υπολογιστή raspberry pi. Η αντλία πίεσης κρίνεται απαραίτητη, διότι εξυπηρετεί θετικά η αυξημένη ένταση εκροής του νερού σε σχέση με τη ροή που προϋπάρχει στην έξοδο οποιασδήποτε βρύσης. Ωστόσο, τα μπεκ διαθέτουν πολύ μικρές οπές με σκοπό να πραγματοποιείται σωστά το πότισμα των φυτών και να μην υπάρχει ενδεχόμενο καταστροφής αυτών από την υψηλή πίεση.

Στη συνέχεια, το raspberry pi θα είναι ρυθμισμένο με τον καλύτερο τρόπο, αφού θα έχει προηγηθεί ο υπολογισμός των δεδομένων στοιχεία της έκτασης του χώρου, καθώς και ποια είναι η ανάγκη του κάθε φυτού για νερό, έτσι ώστε να επιβεβαιώνεται το ασφαλές και τακτικό πότισμα αυτών. Το παραπάνω επιτυγχάνεται, καθώς το λογισμικό του raspberry pi είναι ισχυρό και με τον κατάλληλο προγραμματισμό αυτού, ο αυτοματισμός θα είναι ικανός στο να διαμοιράζει ομοιόμορφα σταθερή ποσότητα νερού, στο γκαζόν, τα δέντρα, τα λουλούδια και τα φυτά οποιασδήποτε μορφής ενός τέτοιου οικήματος ανά πάσα στιγμή.

Σημαντικό είναι το σύστημα συλλογής και καθαρισμού νερού βροχής και αυτόνομο αυτόματο πότισμα να διαθέτει ένα αισθητήρα υγρασίας, ο οποίος θα είναι συνδεδεμένος με το raspberry pi και θα επικοινωνούν μεταξύ τους, εξυπηρετώντας αποτελεσματικά στο να επιτευχθεί η σωστή λειτουργία του ποτίσματος της οικείας καθ' όλες τις εποχές του χρόνου.

4.1 Δεξαμενές Νερού με Φλοτέρ

Ο αυτοματισμός για να λειτουργήσει χρειάζεται δύο δεξαμενές για λήψη, καθαρισμό και αποθήκευση του νερού της βροχής. Η δεξαμενή A που χαρακτηρίζεται ως δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης νερού δε χρειάζεται να είναι ιδιαίτερα μεγάλη σε χωρητικότητα. Αντίθετα, η δεξαμενή B, στη οποία θα παρευρίσκεται το νερό, που θα έχει δεχτεί καθαρισμό από το φίλτρο και θα είναι έτοιμο για χρήση, θα εξυπηρετούσε να έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης αρκετών λίτρων νερού. Για αυτό το λόγο, προτείνονται δύο δεξαμενές νερού, όπου η πρώτη θα έχει χωρητικότητα 2000 λίτρα, ενώ η δεύτερη 5500 λίτρα.



ΕΙΚΟΝΑ 14 Δεξαμενή A 2000 Λίτρων



ΕΙΚΟΝΑ 15 Δεξαμενή B 5500 Λίτρων

Χαρακτηριστικά Δεξαμενών

Οι παραπάνω δύο δεξαμενές διαφορετικής χωρητικότητας είναι και οι δύο προϊόντα της εταιρίας Kymasol. Το υλικό με το οποίο είναι κατασκευασμένες είναι πρωτογενές πλαστικό και έχουν υψηλή αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία και σε χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες, δηλαδή αντέχουν περίπου από -30 έως +85 βαθμούς κελσίου. Είναι εύκολο να μεταφερθούν, αφού το βάρος τους δεν είναι αρκετά μεγάλο. Η πρώτη δεξαμενή έχει ύψος 1500mm, πλάτος 1300mm, μήκος 1730mm και το μέγεθος από το καπάκι που διαθέτει είναι 400mm, ενώ η δεύτερη δεξαμενή έχει ύψος 2000mm, διάμετρο 2000mm και καπάκι μεγέθους 400mm. Οι δεξαμενές αυτές είναι πολύ καλής ποιότητας, που κρίνονται κατάλληλες μέχρι και για αποθήκευση φαγητού, όπως λάδι ή κρασί. Έχουν λάβει πιστοποίηση καταλληλότητας από το χημείο του κράτους και φέρουν το πρότυπο ISO 9001. Τέλος, και οι δύο δεξαμενές εγγυούνται ποιότητα χρήσης 10 χρόνων.

4.2 Φίλτρο

Ανάμεσα στις δύο δεξαμενές, σημαντική κρίνεται η παρουσία ενός φίλτρου για καθαρισμό των υπολειμμάτων, που θα εισέρχονται στην δεξαμενή A, όπως φύλα ή σκουπίδια. Το φίλτρο αυτό μπορεί να είναι μια απλή, κοινή σήτα, η οποία σύμφωνα με το μέγεθος των οπών της, θα έχει την δυνατότητα να εμποδίζει να περνάνε πράγματα δια μέσου αυτής ως προς τη δεξαμενή B, που είναι ικανά να προκαλέσουν τη φθορά του αυτοματισμού.



ΕΙΚΟΝΑ 16 Φίλτρο (Σήτα)

Χαρακτηριστικά φίλτρου

Το παραπάνω φίλτρο προτείνεται στον αυτοματισμό για καθαρισμό του νερού και θα βρίσκεται ανάμεσα από τη δεξαμενή Α και Β. Το συγκεκριμένο φίλτρο έχει ως χώρα προέλευσης την Ιταλία και ως υλικό είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο ατσάλι. Επιπλέον, έχει δυνατότητα μείωσης μέχρι και για λάσπη και σκουριά. Έχει πίεση 1,5-12bar, η θερμοκρασία του νερού θα πρέπει να είναι από 5 μέχρι 30C^ο και η ταχύτητα του νερού 5,1-8,7 m³/h.

4.3 Αντλία Πίεσης

Στον παραπάνω αυτοματισμό μια αντλία πίεσης θεωρείται απαραίτητη, διότι δεν πρόκειται να πραγματοποιηθεί με επιτυχία η διαδικασία του ποτίσματος, αν η πίεση παραμείνει στην βασική πίεση, που έχει η ροή του νερού, όταν αυτό προέρχεται απευθείας από την παροχή. Η αντλία που θα πρέπει να είναι μέρος του αυτοματισμού χρειάζεται να είναι ανθεκτική ως προς τα λίτρα που θα δέχεται από την δεξαμενή Β, με την οποία θα είναι συνδεδεμένη. Αυτή θα έχει ως ρόλο την αύξηση της πίεσης με την οποία το νερό θα εξέρχεται από τα σημεία εκροής, ώστε να είναι αποτελεσματικότερο το πότισμα των φυτών. Συμφώνα με την ποσότητα των σημείων εκροής, που χρειάζεται η έκταση του χώρου, η οποία πρέπει να καλυφθεί, επιλέγεται η κατάλληλη αντλία πίεσης. Η αντλία που προτείνεται θεωρείται ισχυρή και εξυπηρετεί στις προϋποθέσεις του αυτοματισμού. Η αντλία πίεσης θα είναι συνδεδεμένη με την δεξαμενή Β, από την οποία θα λαμβάνει ποσότητα νερού και θα την ωθεί με αυξημένη ένταση ροής προς τα φυτά μέσω των σημείων εκροής. Σημαντικό κρίνεται να περιβάλλεται αυτή από κλειστό κουτί για παραμείνει ασφαλής

από εξωτερικούς παράγοντες που μπορεί να είναι επιβλαβείς και να της προκαλέσουν φθορές.



ΕΙΚΟΝΑ 17 Αντλία Πίεσης Νερού

Χαρακτηριστικά Αντλίας Πίεσης Νερού

Ως αντλία πίεσης νερού προτείνεται η Αντλία Νερού Επιφανείας INOX Πολυβάθμια 900W - 1,25Hp με 5 Ανοξειδωτες Φτερωτές 5CRm 100 Pedrollo. Η αντλία αυτή δημιουργήθηκε στην Ιταλία, είναι ανοξειδωτη και χαμηλής έντασης θορύβου. Αποτελείται από πέντε ατσάλινες φτερωτές. Είναι κατασκευασμένη για να λαμβάνει νερό με μέγιστη παροχή 7800 λίτρα ανά ώρα και ως ρυθμός ροής φτάνει τα 130.0 λίτρα ανά λεπτό. Έχει τάση 220V και ισχύ 1,25Hp - 900Watt. Η μέγιστη πίεση που παρατηρείται είναι 6,3bar, ενώ το βάθος αναρρόφησης φτάνει τα 7 μέτρα. Επιπλέον, η σωστή χρήση της πραγματοποιείται όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ των θερμοκρασιών -10 με +40 βαθμούς κελσίου. Τέλος, η παρούσα αντλία έχει εγγύηση που ισχύει για χρονικό διάστημα δύο ετών.

4.4 Σημεία Εκροής (Μπεκ)

Επιπλέον απαιτήσεις που παρουσιάζονται σε ένα σύστημα αυτόματου ποτίσματος είναι η ύπαρξη ενός σωλήνα, ο οποίος θα συνδέει το μηχάνημα αυτό με την κεντρική παροχή νερού, στο συγκεκριμένο αυτοματισμό θα ενώνεται με την αντλία πίεσης που θα είναι κουμπωμένη με την δεξαμενή Β. Ωστόσο, εξίσου αναγκαίοι κρίνονται και μερικοί σωλήνες, που θα είναι πιο λεπτοί σε διατομή και οι οποίοι θα κατευθύνουν το

νερό απευθείας στα φυτά και μέσω των σημείων εκροής, θα διασκορπίζεται το νερό ομοιόμορφα. Τα σημεία εκροής ή όπως αλλιώς ονομάζονται μπεκ, διατίθενται στην αγορά σε δύο μορφές, τους σταλάκτες και τους εκτοξευτήρες νερού. Οι πρώτοι έχουν ως ρόλο να ποτίσουν αποκλειστικά ένα φυτό, ενώ οι δεύτεροι λειτουργούν, καθώς παράλληλα περιστρέφονται και το νερό φαίνεται να εκτοξεύεται με ήπια, κυκλικά πετάγματα. Το μπεκ της δεύτερης μορφής θεωρείται ιδανικό για μεγάλες εκτάσεις ή για περιοχές που βρίσκεται γρασίδι.


Για να γίνει πιο εύκολα και γρήγορα αντιληπτό, το πώς θα λειτουργήσει ο αυτοματισμός, που περιγράφεται, καθώς και η απόδοση αυτού, καθορίζεται η έκταση του χώρου, παραθέτοντας μερικά παραδείγματα πιο κάτω.










ΕΙΚΟΝΑ 18 Σημεία Εκροής (Μπεκ)

Για παράδειγμα, αν θεωρηθεί πως ο χώρος καταλαμβάνει έκταση για την οποία απαιτείται να καλυφθεί ακτίνα μήκους 1,2m, τότε θα γίνει χρήση του αντίστοιχου σημείου εκροής που φαίνεται στην εικόνα 18 και η απόδοση που θα έχει είναι:

Δεδομένα απόδοσης ρυθμιζόμενων ακροφυσίων Pro – μετρικά

Ακτίνα 1,2 m
 Ρυθμιζόμενο από 0° έως 360°
 Τροχιά: 0°
 Χρωματικός Κωδικός:  **4A**
 Αν. πράσινο

Τόξο	Πίεση		Ακτίνα m	Ροή		Ρ.Κατ. mm/ώρα	
	Bar	kPa		m ³ /ώρα	l/λεπτό	■	▲
45° 	1.0	100	0.9	0.02	0.27	162	187
	1.5	150	0.9	0.02	0.34	202	234
	2.0	200	1.2	0.02	0.40	133	154
	2.1	210	1.2	0.02	0.41	137	158
	2.5	250	1.2	0.03	0.45	151	174
90° 	1.0	100	0.9	0.03	0.55	162	187
	1.5	150	0.9	0.04	0.68	202	234
	2.0	200	1.2	0.05	0.80	133	154
	2.1	210	1.2	0.05	0.82	137	158
	2.5	250	1.2	0.05	0.90	151	174
120° 	1.0	100	0.9	0.04	0.73	162	187
	1.5	150	0.9	0.05	0.91	202	234
	2.0	200	1.2	0.06	1.07	133	154
	2.1	210	1.2	0.07	1.10	137	158
	2.5	250	1.2	0.07	1.21	151	174
180° 	1.0	100	0.9	0.07	1.09	162	187
	1.5	150	0.9	0.08	1.37	202	234
	2.0	200	1.2	0.10	1.60	133	154
	2.1	210	1.2	0.10	1.64	137	158
	2.5	250	1.2	0.11	1.81	151	174
240° 	1.0	100	0.9	0.09	1.46	162	187
	1.5	150	0.9	0.11	1.82	202	234
	2.0	200	1.2	0.13	2.13	133	154
	2.1	210	1.2	0.13	2.19	137	158
	2.5	250	1.2	0.14	2.41	151	174
270° 	1.0	100	0.9	0.10	1.64	162	187
	1.5	150	0.9	0.12	2.05	202	234
	2.0	200	1.2	0.14	2.40	133	154
	2.1	210	1.2	0.15	2.47	137	158
	2.5	250	1.2	0.16	2.71	151	174
360° 	1.0	100	0.9	0.13	2.19	162	187
	1.5	150	0.9	0.16	2.73	202	234
	2.0	200	1.2	0.19	3.20	133	154
	2.1	210	1.2	0.20	3.29	137	158
	2.5	250	1.2	0.22	3.62	151	174








Σημείωση: Ο ενσωματωμένος ρυθμιστής πίεσης του Pro-Spray PRS30 ρυθμίζει την εκροή έως μέγιστο 2,1 bar (210 kPa)
 Η βέλτιστη απόδοση του ακροφυσίου παρατίθεται με έντονα γράμματα.

ΕΙΚΟΝΑ 19 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 1,2m

Αν θεωρηθεί πως ο χώρος καταλαμβάνει έκταση για την οποία απαιτείται να καλυφθεί ακτίνα μήκους 1,8m, τότε θα γίνει χρήση του αντίστοιχου σημείου εκροής που φαίνεται στην εικόνα 18 και η απόδοση που θα έχει είναι:

Δεδομένα απόδοσης ρυθμιζόμενων ακροφυσίων Pro – μετρικά

Ακτίνα 1,8 m
 Ρυθμιζόμενο από 0° έως 360°
 Τροχιά: 0°
 Χρωματικός Κωδικός: ● **6A**








Τόξο	Πίεση		Αν. μπιλε Ακτίνα m	Ροή		Ρ.Κατ. mm/ώρα	
	Bar	kPa		m ³ /ώρα	l/λεπτό	■	▲
45° 	1.0	100	1.5	0.02	0.37	79	91
	1.5	150	1.5	0.03	0.46	98	113
	2.0	200	1.8	0.03	0.54	80	92
	2.1	210	1.8	0.03	0.55	82	95
	2.5	250	1.8	0.04	0.61	90	104
90° 	1.0	100	1.5	0.04	0.74	79	91
	1.5	150	1.5	0.06	0.92	98	113
	2.0	200	1.8	0.06	1.08	80	92
	2.1	210	1.8	0.07	1.11	82	95
	2.5	250	1.8	0.07	1.22	90	104
120° 	1.0	100	1.5	0.06	0.98	79	91
	1.5	150	1.5	0.07	1.23	98	113
	2.0	200	1.8	0.09	1.44	80	92
	2.1	210	1.8	0.09	1.48	82	95
	2.5	250	1.8	0.10	1.62	90	104
180° 	1.0	100	1.5	0.09	1.47	79	91
	1.5	150	1.5	0.11	1.84	98	113
	2.0	200	1.8	0.13	2.16	80	92
	2.1	210	1.8	0.13	2.21	82	95
	2.5	250	1.8	0.15	2.44	90	104
240° 	1.0	100	1.5	0.12	1.96	79	91
	1.5	150	1.5	0.15	2.45	98	113
	2.0	200	1.8	0.17	2.87	80	92
	2.1	210	1.8	0.18	2.95	82	95
	2.5	250	1.8	0.19	3.25	90	104
270° 	1.0	100	1.5	0.13	2.21	123	91
	1.5	150	1.5	0.17	2.76	98	113
	2.0	200	1.8	0.19	3.23	80	92
	2.1	210	1.8	0.20	3.32	82	95
	2.5	250	1.8	0.22	3.66	90	104
360° 	1.0	100	1.5	0.18	2.94	123	91
	1.5	150	1.5	0.22	3.68	98	113
	2.0	200	1.8	0.26	4.31	80	92
	2.1	210	1.8	0.27	4.43	82	95
	2.5	250	1.8	0.29	4.87	90	104

Σημείωση: Ο ενσωματωμένος ρυθμιστής πίεσης του Pro-Spray PRS30 ρυθμίζει την εκροή έως μέγιστο 2,1 bar (210 kPa). Η βέλτιστη απόδοση του ακροφυσίου παρατίθεται με έντονα γράμματα.

ΕΙΚΟΝΑ 20 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 1,8m

Αν θεωρηθεί πως ο χώρος καταλαμβάνει έκταση για την οποία απαιτείται να καλυφθεί ακτίνα μήκους 2,4m, τότε θα γίνει χρήση του αντίστοιχου σημείου εκροής που φαίνεται στην εικόνα 18 και η απόδοση που θα έχει είναι:

Δεδομένα απόδοσης ρυθμιζόμενων ακροφυσίων Pro – μετρικά

		Πίεση		Ακτίνα 2,4 m			Ρ.Κατ. mm/ώρα	
		Bar	kPa	Ακτίνα m	Ροή m ³ /ώρα / λεπτό		■	▲
45° 	1.0	100	1.7	0.02	0.37	62	72	
	1.5	150	2.1	0.03	0.47	51	59	
	2.0	200	2.4	0.03	0.55	46	53	
	2.1	210	2.7	0.03	0.56	37	43	
	2.5	250	2.8	0.04	0.62	38	44	
90° 	1.0	100	1.7	0.04	0.75	62	72	
	1.5	150	2.1	0.06	0.93	51	59	
	2.0	200	2.4	0.07	1.09	46	53	
	2.1	210	2.7	0.07	1.12	37	43	
	2.5	250	2.8	0.07	1.24	38	44	
120° 	1.0	100	1.7	0.06	1.00	62	72	
	1.5	150	2.1	0.07	1.24	51	59	
	2.0	200	2.4	0.09	1.46	46	53	
	2.1	210	2.7	0.09	1.50	37	43	
	2.5	250	2.8	0.10	1.65	38	44	
180° 	1.0	100	1.7	0.09	1.49	62	72	
	1.5	150	2.1	0.11	1.87	51	59	
	2.0	200	2.4	0.13	2.19	46	53	
	2.1	210	2.7	0.13	2.25	37	43	
	2.5	250	2.8	0.15	2.47	38	44	
240° 	1.0	100	1.7	0.12	1.99	62	72	
	1.5	150	2.1	0.15	2.49	51	59	
	2.0	200	2.4	0.17	2.92	46	53	
	2.1	210	2.7	0.18	2.99	37	43	
	2.5	250	2.8	0.20	3.30	38	44	
270° 	1.0	100	1.7	0.13	2.24	62	72	
	1.5	150	2.1	0.17	2.80	51	59	
	2.0	200	2.4	0.20	3.28	46	53	
	2.1	210	2.7	0.20	3.37	37	43	
	2.5	250	2.8	0.22	3.71	38	44	
360° 	1.0	100	1.7	0.18	2.99	62	72	
	1.5	150	2.1	0.22	3.73	51	59	
	2.0	200	2.4	0.26	4.37	46	53	
	2.1	210	2.7	0.27	4.49	37	43	
	2.5	250	2.8	0.30	4.94	38	44	

Ακτίνα 2,4 m
Ρυθμιζόμενο από 0° έως 360°
Τροχή: 0°
Χρωματικός Κωδικός: Καφέ

Ακροφύσιο
8A








Σημείωση: Ο ενσωματωμένος ρυθμιστής πίεσης του Pro-Spray PRS30 ρυθμίζει την εκροή έως μέγιστο 2,1 bar (210 kPa). Η βέλτιστη απόδοση του ακροφυσίου παρατίθεται με έντονα γράμματα.

ΕΙΚΟΝΑ 21 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 2,4m

Αν θεωρηθεί πως ο χώρος καταλαμβάνει έκταση για την οποία απαιτείται να καλυφθεί ακτίνα μήκους 3,0m, τότε θα γίνει χρήση του αντίστοιχου σημείου εκροής που φαίνεται στην εικόνα 18 και η απόδοση που θα έχει είναι:

Δεδομένα απόδοσης ρυθμιζόμενων ακροφυσίων Pro – μετρικά

Ακτίνα 3,0 m
 Ρυθμιζόμενο από 0° έως 360° Ακροφύσιο
 Τροχή: 15° Color Code: Red **10A**

Τόξο	Πίεση		Ακτίνα m	Ροή		Ρ.Κατ. mm/ώρα	
	Bar	kPa		m ³ /ώρα	l/λεπτό	■	▲
45° 	1.0	100	2.1	0.04	0.63	68	79
	1.5	150	2.4	0.05	0.79	66	76
	2.0	200	3.0	0.06	0.92	49	57
	2.1	210	3.3	0.06	0.95	42	48
	2.5	250	3.5	0.06	1.04	41	47
90° 	1.0	100	2.1	0.08	1.26	68	79
	1.5	150	2.4	0.09	1.57	66	76
	2.0	200	3.0	0.11	1.84	49	57
	2.1	210	3.3	0.11	1.89	42	48
	2.5	250	3.5	0.12	2.08	41	47
120° 	1.0	100	2.1	0.10	1.68	68	79
	1.5	150	2.4	0.13	2.10	66	76
	2.0	200	3.0	0.15	2.46	49	57
	2.1	210	3.3	0.15	2.52	42	48
	2.5	250	3.5	0.17	2.78	41	47
180° 	1.0	100	2.1	0.15	2.52	68	79
	1.5	150	2.4	0.19	3.14	66	76
	2.0	200	3.0	0.22	3.68	49	57
	2.1	210	3.3	0.23	3.78	42	48
	2.5	250	3.5	0.25	4.16	41	47
240° 	1.0	100	2.1	0.20	3.35	68	79
	1.5	150	2.4	0.25	4.19	66	76
	2.0	200	3.0	0.29	4.91	49	57
	2.1	210	3.3	0.30	5.04	42	48
	2.5	250	3.5	0.33	5.55	41	47
270° 	1.0	100	2.1	0.23	3.77	68	79
	1.5	150	2.4	0.28	4.72	66	76
	2.0	200	3.0	0.33	5.52	49	57
	2.1	210	3.3	0.34	5.68	42	48
	2.5	250	3.5	0.37	6.25	41	47
360° 	1.0	100	2.1	0.30	5.03	68	79
	1.5	150	2.4	0.38	6.29	66	76
	2.0	200	3.0	0.44	7.37	49	57
	2.1	210	3.3	0.45	7.57	42	48
	2.5	250	3.5	0.50	8.33	41	47








Σημείωση: Ο ενσωματωμένος ρυθμιστής πίεσης του Pro-Spray PRS30 ρυθμίζει την εκροή έως μέγιστο 2,1 bar (210 kPa). Η βέλτιστη απόδοση του ακροφυσίου παρατίθεται με έντονα γράμματα.

ΕΙΚΟΝΑ 22 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 3,0m

Αν θεωρηθεί πως ο χώρος καταλαμβάνει έκταση για την οποία απαιτείται να καλυφθεί ακτίνα μήκους 3,7m, τότε θα γίνει χρήση του αντίστοιχου σημείου εκροής που φαίνεται στην εικόνα 18 και η απόδοση που θα έχει είναι:

Δεδομένα απόδοσης ρυθμιζόμενων ακροφυσίων Pro – μετρικά

Ακτίνα 3,7 m
 Ρυθμιζόμενο από 0° έως 360°
 Τροχιά: 28°
 Χρωματικός Κωδικός: ● **12A**
 Πράσινο

Τόξο	Πίεση		Ακτίνα m	Ροή		Ρ.Κατ. mpm/ώρα	
	Bar	kPa		m ³ /ώρα	l/λεπτό	■	▲
45° 	1.0	100	2.7	0.05	0.81	53	61
	1.5	150	3.2	0.06	1.01	47	55
	2.0	200	3.7	0.07	1.18	42	48
	2.1	210	4.0	0.07	1.22	36	42
	2.5	250	4.2	0.08	1.34	36	42
90° 	1.0	100	2.7	0.10	1.62	53	61
	1.5	150	3.2	0.12	2.02	47	55
	2.0	200	3.7	0.14	2.37	42	48
	2.1	210	4.0	0.15	2.43	36	42
	2.5	250	4.2	0.16	2.68	36	42
120° 	1.0	100	2.7	0.13	2.16	53	61
	1.5	150	3.2	0.16	2.70	47	55
	2.0	200	3.7	0.19	3.16	42	48
	2.1	210	4.0	0.19	3.24	36	42
	2.5	250	4.2	0.21	3.57	36	42
180° 	1.0	100	2.7	0.19	3.23	53	61
	1.5	150	3.2	0.24	4.04	47	55
	2.0	200	3.7	0.28	4.74	42	48
	2.1	210	4.0	0.29	4.86	36	42
	2.5	250	4.2	0.32	5.35	36	42
240° 	1.0	100	2.7	0.26	4.31	53	61
	1.5	150	3.2	0.32	5.39	47	55
	2.0	200	3.7	0.38	6.31	42	48
	2.1	210	4.0	0.39	6.49	36	42
	2.5	250	4.2	0.43	7.14	36	42
270° 	1.0	100	2.7	0.29	4.85	53	61
	1.5	150	3.2	0.36	6.06	47	55
	2.0	200	3.7	0.43	7.10	42	48
	2.1	210	4.0	0.44	7.30	36	42
	2.5	250	4.2	0.48	8.03	36	42
360° 	1.0	100	2.7	0.39	6.47	53	61
	1.5	150	3.2	0.49	8.09	47	55
	2.0	200	3.7	0.57	9.47	42	48
	2.1	210	4.0	0.58	9.73	36	42
	2.5	250	4.2	0.64	10.71	36	42

Σημείωση: Ο ενσωματωμένος ρυθμιστής πίεσης του Pro-Spray PRS30 ρυθμίζει την εκροή έως μέγιστο 2,1 bar (210 kPa).
 Η βέλτιστη απόδοση του ακροφυσίου παρατίθεται με έντονα γράμματα.


ΕΙΚΟΝΑ 23 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 3,7m








Αν θεωρηθεί πως ο χώρος καταλαμβάνει έκταση για την οποία απαιτείται να καλυφθεί ακτίνα μήκους 4,6m, τότε θα γίνει χρήση του αντίστοιχου σημείου εκροής που φαίνεται στην εικόνα 18 και η απόδοση που θα έχει είναι:

Δεδομένα απόδοσης ρυθμιζόμενων ακροφυσίων Pro – μετρικά

Ακτίνα 4,6 m
 Ρυθμιζόμενο από 0° έως 360°
 Τροχή: 28°

Ακροφύσιο
15A

Χρωματικός Κωδικός:  Μαύρο








Τόξο	Πίεση		Ακτίνα m	Ροή		Ρ.Κατ. mm/ώρα	
	Bar	kPa		m ³ /ώρα	l/λεπτό	■	▲
45° 	1.0	100	3.4	0.07	1.19	50	57
	1.5	150	3.9	0.09	1.49	47	54
	2.0	200	4.6	0.10	1.75	40	46
	2.1	210	4.9	0.11	1.80	36	41
	2.5	250	5.2	0.12	1.98	35	40
90° 	1.0	100	3.4	0.14	2.39	50	57
	1.5	150	3.9	0.18	2.89	47	54
	2.0	200	4.6	0.21	3.50	40	46
	2.1	210	4.9	0.22	3.59	36	41
	2.5	250	5.2	0.24	3.95	35	40
120° 	1.0	100	3.4	0.19	3.18	50	57
	1.5	150	3.9	0.24	3.98	47	54
	2.0	200	4.6	0.28	4.66	40	46
	2.1	210	4.9	0.29	4.79	36	41
	2.5	250	5.2	0.32	5.27	35	40
180° 	1.0	100	3.4	0.29	4.77	50	57
	1.5	150	3.9	0.36	5.97	47	54
	2.0	200	4.6	0.42	6.99	40	46
	2.1	210	4.9	0.43	7.18	36	41
	2.5	250	5.2	0.47	7.90	35	40
240° 	1.0	100	3.4	0.38	6.37	50	57
	1.5	150	3.9	0.48	7.96	47	54
	2.0	200	4.6	0.56	9.32	40	46
	2.1	210	4.9	0.57	9.57	36	41
	2.5	250	5.2	0.63	10.54	35	40
270° 	1.0	100	3.4	0.43	7.16	50	57
	1.5	150	3.9	0.54	8.95	47	54
	2.0	200	4.6	0.63	10.49	40	46
	2.1	210	4.9	0.65	10.77	36	41
	2.5	250	5.2	0.71	11.86	35	40
360° 	1.0	100	3.4	0.57	9.55	50	57
	1.5	150	3.9	0.72	11.94	47	54
	2.0	200	4.6	0.84	13.98	40	46
	2.1	210	4.9	0.86	14.36	36	41
	2.5	250	5.2	0.95	15.81	35	40

Σημείωση: Ο ενσωματωμένος ρυθμιστής πίεσης του Pro-Spray PRS30 ρυθμίζει την εκροή έως μέγιστο 2,1 bar (210 kPa). Η βέλτιστη απόδοση του ακροφυσίου παρατίθεται με έντονα γράμματα.

ΕΙΚΟΝΑ 24 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 4,6m

Αν θεωρηθεί πως ο χώρος καταλαμβάνει έκταση για την οποία απαιτείται να καλυφθεί ακτίνα μήκους 5,2m, τότε θα γίνει χρήση του αντίστοιχου σημείου εκροής που φαίνεται στην εικόνα 18 και η απόδοση που θα έχει είναι:

Δεδομένα απόδοσης ρυθμιζόμενων ακροφυσίων Pro – μετρικά

Τόξο	Πίεση		Ακτίνα m	Ροή		Ρ.Κατ. mm/ώρα	
	Bar	kPa		m ³ /ώρα	l/λεπτό	■	▲
Ακτίνα 5,2 m Ρυθμιζόμενο από 0° έως 360° Τροχή: 28° Χρωματικός Κωδικός: Γκρι							
Ακροφύσιο 17A							
45° 	1.0	100	4.7	0.09	1.54	33	39
	1.5	150	4.9	0.12	1.93	38	44
	2.0	200	5.2	0.14	2.26	40	46
	2.1	210	5.5	0.14	2.32	37	42
	2.5	250	5.7	0.15	2.55	38	43
90° 	1.0	100	4.7	0.18	3.08	33	39
	1.5	150	4.9	0.23	3.85	38	44
	2.0	200	5.2	0.27	4.51	40	46
	2.1	210	5.5	0.28	4.63	37	42
	2.5	250	5.7	0.31	5.10	38	43
120° 	1.0	100	4.7	0.25	4.11	33	39
	1.5	150	4.9	0.31	5.13	38	44
	2.0	200	5.2	0.36	6.01	40	46
	2.1	210	5.5	0.37	6.18	37	42
	2.5	250	5.7	0.41	6.80	38	43
180° 	1.0	100	4.7	0.37	6.16	33	39
	1.5	150	4.9	0.46	7.70	38	44
	2.0	200	5.2	0.54	9.02	40	46
	2.1	210	5.5	0.56	9.27	37	42
	2.5	250	5.7	0.61	10.20	38	43
240° 	1.0	100	4.7	0.49	8.21	33	39
	1.5	150	4.9	0.62	10.27	38	44
	2.0	200	5.2	0.72	12.03	40	46
	2.1	210	5.5	0.74	12.35	37	42
	2.5	250	5.7	0.82	13.60	38	43
270° 	1.0	100	4.7	0.55	9.24	33	39
	1.5	150	4.9	0.69	11.55	38	44
	2.0	200	5.2	0.81	13.53	40	46
	2.1	210	5.5	0.83	13.90	37	42
	2.5	250	5.7	0.92	15.30	38	43
360° 	1.0	100	4.7	0.74	12.32	33	39
	1.5	150	4.9	0.92	15.40	38	44
	2.0	200	5.2	1.08	18.04	40	46
	2.1	210	5.5	1.11	18.53	37	42
	2.5	250	5.7	1.22	20.40	38	43

Σημείωση: Ο ενσωματωμένος ρυθμιστής πίεσης του Pro-Spray PRS30 ρυθμίζει την εκροή έως μέγιστο 2,1 bar (210 kPa). Η βέλτιστη απόδοση του ακροφυσίου παρατίθεται με έντονα γράμματα.

ΕΙΚΟΝΑ 25 Απόδοση Για Έκταση Ακτίνας 5,2m

4.5 Βαλβίδα Ποτίσματος

Για να καλυφθεί το ενδεχόμενο προβλήματος, αν η δεξαμενή Β ξεμείνει από νερό, χρειάζεται το σύστημα να διαθέτει μία βαλβίδα ποτίσματος, ή αλλιώς ηλεκτροβάνα, η οποία θα έχει σημαντικό ρόλο, αφού θα επιτρέπει να εισέρχεται ποσότητα νερού, διαθέσιμη και προορισμένη για πότισμα των φυτών, απευθείας από το δίκτυο ύδρευσης. Η βαλβίδα ποτίσματος πέρα από την κεντρική παροχή θα είναι συνδεδεμένη με τον υπολογιστή raspberry pi, ώστε να λαμβάνει εντολές από το hat, και την αντλία πίεσης, ώστε να ενισχύεται η ένταση της ροής του νερό κατά τη διάρκεια του ποτίσματος.



ΕΙΚΟΝΑ 26 Ηλεκτροβάνα

	1"	1"1/4	1"1/2	2"
75 l/min	0.20	0.20		
100 l/min	0.27	0.20	0.20	0.16
125 l/min	0.32	0.21	0.20	0.16
150 l/min	0.42	0.27	0.20	0.16
175 l/min	0.58	0.30	0.21	0.18
200 l/min	0.75	0.40	0.25	0.21
225 l/min		0.48	0.29	0.23
250 l/min		0.58	0.34	0.28
275 l/min		0.69	0.39	0.32
300 l/min			0.45	0.38
325 l/min				0.41

ΕΙΚΟΝΑ 27 Ροή / Bar / Διάμετρος

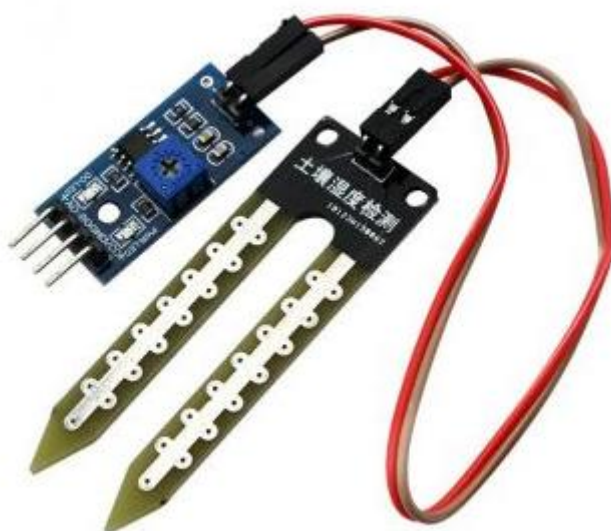
Χαρακτηριστικά Βαλβίδας Ποτίσματος

Η ηλεκτροβάνα ρεύματος 24V με F.C RN-160 RAIN SPA, όπου F.C (Flow Control), προτείνεται ως μέρος του αυτοματισμού. Πιο συγκεκριμένα, η βαλβίδα αυτή μπορεί να ελέγχει και να ρυθμίζει τη ροή του νερού. Έχει τάση 24V, ένταση ρεύματος 0,2A και ισχύ 4,8Watt. Η θερμοκρασία, που συνιστάται ως κατάλληλη από τον κατασκευαστή, βρίσκεται μεταξύ 4°C - 70°C και η πίεση από 1.0-12.0 bar. Κατασκευάστηκε από χυτό nylon 6 (PA6) και 30% ίνες από γυαλί. Διαθέτει ιδική λαβή για εξαέρωση που εξυπηρετεί στην χειροκίνητη λειτουργία αυτής. Χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε προγραμματιστές AC ρεύματος και κατέχει πιστοποιητικό αδιαβροχοποίησης (IP68). Επιπλέον, βάση της διαμέτρου, επηρεάζεται

η πίεση με την οποία θα εξέρχεται το νερό. Περισσότερες πληροφορίες φαίνονται στην εικόνα 27 πιο πάνω.

4.6 Αισθητήρας Υγρασίας

Για πιο σωστή και αποτελεσματική λειτουργία του αυτοματισμού, καθώς και για την βέλτιστη απόδοση αυτού, ένας αισθητήρας υγρασίας κρίνεται απαραίτητος ως προς τον συντονισμό του συστήματος. Μέσω του αισθητήρα αυτού θα ληφθούν τα δεδομένα του περιβάλλοντος, τα οποία θα καθορίσουν τον προγραμματισμό του raspberry pi και θα βοηθήσουν στην δημιουργία του ωραρίου ποτίσματος των φυτών. Χρήσιμο είναι ο αισθητήρα να είναι ικανός να αντιληφθεί αν υπάρχει υγρασία στο χώρο και όχι να υπολογίσει και να αναδείξει το ποσοστό αυτής.



ΕΙΚΟΝΑ 28 Αισθητήρας Υγρασίας Εδάφους

Χαρακτηριστικά Αισθητήρα Υγρασίας

Ο προτεινόμενος αισθητήρας υγρασίας εδάφους κατασκευάζεται στην Κίνα και το βάρος του είναι ελάχιστο (0,01kg). Ο συγκεκριμένος αισθητήρας έχει ρυθμιζόμενη ένταση ευαισθησίας, εξαιτίας του ενσωματωμένου τσιπ σύγκρισης LM393. Η τάση είναι από 3,3V έως 5V και η ισχύς του είναι από 1Watt έως 6 Watt, ανάλογα την ευαισθησία στην οποία έχει ενταχθεί. Λειτουργεί σε θερμοκρασία 40°C – 125°C και διαθέτει και αναλογική έξοδο και ψηφιακή. Παρουσιάζει με κόκκινο φως την ένδειξη

ισχύος και με πράσινο την ένδειξη μεταγωγής. Τέλος, το προϊόν αυτό δεν διαθέτει εγγύηση κατά την αγορά του.

4.7 Raspberry pi

Ένας αυτοματοποιημένο σύστημα, για να είναι άρτιο, χρειάζεται να ελέγχεται και να καθοδηγείται, όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω στον πρώτο σύστημα. Για αυτό, ένας υπολογιστής raspberry pi είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι που δε μπορεί να παραληφθεί και σε αυτόν τον αυτοματισμό. Στην περίπτωση που ο ιδιοκτήτης επιθυμεί να έχει υπό την κατοχή του και τους δύο αυτοματισμούς και να χρησιμοποιεί και τους δύο, τότε η αγορά μόνο ενός υπολογιστή raspberry pi 4 επαρκεί για αυτό. Δηλαδή με μόνο ένα raspberry μπορούν να λειτουργούν άρτια και παράλληλα και ο αυτοματισμός πάρκινγκ με αναγνώριση πινακίδας οχήματος και ο αυτοματισμός συλλογής και καθαρισμού νερού βροχής και αυτόνομο αυτόματο πότισμα φυτών για το ίδιο οίκημα.

Ως ανάγκη για πότισμα των φυτών σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικός ο προγραμματισμός αυτού. Το raspberry pi ύστερα από τις κατάλληλες ρυθμίσεις που απαιτούνται είναι ικανό να πραγματοποιεί τις προγραμματισμένες ενέργειες ποτίσματος, όσον αφορά την συχνότητα του ποτίσματος, καθώς και τη ποσότητα του νερού που θα εξέρχεται, σύμφωνα με τα δεδομένα και τις ανάγκες του κάθε φυτού. Ρυθμίζεται ο χρόνος, που αυτό θα λειτουργεί, δηλαδή θα διανέμει το νερό στις σωστές περιοχές του κήπου, ώστε να καλύψει όλες τις εκτάσεις του χώρου, που διαθέτει το σπίτι. Πέρα από το χρόνο, που θα βρίσκεται σε λειτουργία το μηχάνημα, ρυθμίζεται η συστηματικότητα, που αυτό θα χρειαστεί να επαναλάβει το πότισμα. Η συχνότητα του ποτίσματος επηρεάζεται με το κλίμα της κάθε περιοχής και διαφέρει βάση των εποχών. Διαφορετική συχνότητα παρατηρείται τους καλοκαιρινούς μήνες σε σχέση με τους χειμερινούς, πράγμα λογικό, αφού οι απαιτήσεις για νερό είναι αυξημένες εκείνη την χρονική περίοδο, εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών.

4.8 Επιλογή Παροχής (HAT)

Για την επιλογή κατεύθυνσης παροχής νερού (δεξαμενή B και κεντρικό δίκτυο) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν δύο ρελέ, ένα για την κάθε μία. Τα ρελέ θα ελέγχονται από τον κεντρικό ελεγκτή του συστήματος (raspberry pi), σύμφωνα με τις συνθήκες που ορίζονται. Το κάθε ρελέ θα πρέπει να μπορεί να αντιληφθεί την έλλειψη νερού στη δεξαμενή B, αν προκύψει τέτοιο πρόβλημα, και να αλλάζει την παροχή σε κεντρική, ώστε κυκλοφορεί και να παρέχεται πάντα νερό στον αυτοματισμό. Αυτό επιτυγχάνεται σε συνεργασία με το φλοτέρ της δεξαμενής και τον αισθητήρα πλήρωσης, που φανερώνει το απόθεμα του νερού που περιλαμβάνει η δεξαμενή. Το προϊόν επιλογής παροχής είναι το ίδιο προϊόν επιλογή κατεύθυνση κίνησης, που αναφέρεται στο σύστημα πάρκινγκ με αναγνώριση πινακίδας οχήματος και που μελετήθηκε προηγουμένως.

5. Κατανάλωση Ενέργειας

Για να επιτευχθεί η κάλυψη της ανάγκης ως προς την τροφοδοσία με χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και για τους δύο αυτοματισμών, θα πρέπει να υπολογιστεί η συνολική κατανάλωση, που θα χρειαστούν τα παραπάνω συστήματα για να λειτουργήσουν, και ως εκ τούτου να επιλεγεί η ιδανική μονάδα, που θα επιτρέπει στον αυτοματισμό να τροφοδοτείται αποκλειστικά από τις ηλιακές ακτίνες. Καταγράφονται πιο κάτω αναλυτικά οι καταναλώσεις και των δύο αυτοματισμών του έξυπνου σπιτιού.

Συγκεκριμένα για τον πρώτο αυτοματισμό εξετάζοντας ένα-ένα τα μηχανήματα καταγράφεται η μέγιστη κατανάλωση που είναι η εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 Κατανάλωση Ενέργειας Πρώτου Αυτοματισμού

	Τάση (Volt)	Ισχύ (Watt)	Ταυτόχρονα Φορτία	Χρόνος (h/day)	Ενέργεια (Wh/day)
Raspberry Pi	5	15	ΝΑΙ	0,33	4,95
Μοτέρ	230	280	ΝΑΙ	0,33	92,4
HAT	230	5	ΝΑΙ	0,33	1,65
Αισθητήρας Κίνησης	24	3,6	ΝΑΙ	0,33	1,1
Remote Control	5	0,85	ΟΧΙ	0,33	0,28
Σύνολα		304,45			100,47

Ενώ για τον δεύτερο αυτοματισμό η κατανάλωση των εξαρτημάτων είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 Κατανάλωση Ενέργειας Δεύτερου Αυτοματισμού

	Τάση (Volt)	Ισχύ (Watt)	Ταυτόχρονα Φορτία	Χρόνος (h/day)	Ενέργεια (Wh/day)
Αντλία Πίεσης Νερού	220	900	ΝΑΙ	1	900
Raspberry Pi	5	15	ΝΑΙ	1	15
HAT	230	5	ΝΑΙ	1	5
Βαλβίδα Ποτίσματος	24	4,8	ΟΧΙ	1	4,8
Αισθητήρα Υγρασίας	5	6	ΝΑΙ	24	144
Σύνολα		930,80			1068,80

Αν γίνει επιλογή χρήσης και των δύο αυτοματισμών, τότε η κατανάλωση των εξαρτημάτων είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 Κατανάλωση Ενέργειας Πρώτου και Δεύτερου Αυτοματισμού

	Τάση (Volt)	Ισχύ (Watt)	Ταυτόχρονα Φορτία	Χρόνος (h/day)	Ενέργεια (Wh/day)
Raspberry Pi	5	15	ΝΑΙ	1	15
Μοτέρ	230	280	ΝΑΙ	0,33	92,4
HAT	230	5	ΝΑΙ	1	5
Αισθητήρας Κίνησης	24	3,6	ΝΑΙ	0,33	1,1
Remote Control	5	0,85	ΟΧΙ	0,33	0,28
Αντλία	220	900	ΝΑΙ	1	900

Πίεσης Νερού					
Βαλβίδα Ποτίσματος	24	4,8	OXI	1	4,8
Αισθητήρα Υγρασίας	5	6	NAI	24	144
Σύνολα		1215.25			1162,58

6. Σύστημα Τροφοδοσίας Αυτοματισμών

Για να καταφέρει να λειτουργήσει αυτόνομα ένας αυτοματισμός, χρειάζεται ένα σύστημα τροφοδοσίας, από το οποίο θα λαμβάνει ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές και θα του επιτρέπεται να εκτελεί τις εντολές που δέχεται. Ένα τέτοιο σύστημα τροφοδοσίας αποτελείται από έναν αντιστροφέα, ή αλλιώς inverter, ένα ρυθμιστή φόρτισης, συσσωρευτές και τα φωτοβολταϊκά πάνελ.

6.1 Μέρη Συστήματος Τροφοδοσίας

Αντιστροφέας (Inverter)

Ορισμός

Αντιστροφέας (inverter) θεωρείται μια βασική συσκευή, που ως στόχο έχει την ομαλή λειτουργία του ρεύματος, δηλαδή είναι ικανή να μετατρέπει την κατάσταση της τάσης από συνεχής σε εναλλασσόμενη και να ρυθμίζει αυτήν, ώστε να παρέχει όσο το δυνατόν πιο βέλτιστα αποτελέσματα.

Ο αντιστροφέας θα συνδεθεί με τον υπολογιστή raspberry pi. Η σύνδεση αυτή είναι απαραίτητη, διότι με την συλλογή ενέργειας από τον ήλιο και ύστερα από τη μετατροπή αυτής σε ηλεκτρική, θα τροφοδοτείται το σύστημα για να λειτουργεί και να επιτευχθεί η πραγματοποίηση της κίνηση της πόρτας.

Συσσωρευτές - Μπαταρίες

Ορισμός

Συσσωρευτές χαρακτηρίζονται οι σταθμοί αποθήκευσης ενέργειας, οι οποίοι διαθέτουν αποθέματα της ενέργειας που παράχθηκε, μέχρι τη στιγμή που αυτή θα ζητηθεί για να καλύψει τις ανάγκες του συστήματος. Χρήσιμο θεωρείται, που η αποθήκευση της ενέργειας διαρκεί, αφού δεν είναι εφικτή η συνεχόμενη παραγωγή αυτής. Έτσι λοιπόν, στιγμές που δε θα υπάρχει ευχέρεια διάθεσης των ηλιακών εκπομπών, όπως κατά τη διάρκεια της νύχτας ή όταν ο καιρός δεν ευνοεί, θα προϋπάρχει σημαντική ποσότητα ενέργειας αποθηκευμένη και έτοιμη για να χρησιμοποιηθεί.

Ρυθμιστής Φόρτισης

Ορισμός

Ρυθμιστής φόρτισης ή αλλιώς ελεγκτής ονομάζεται το μηχάνημα, το οποίο έχει τη δυνατότητα να ελαττώνει την τάση που ρεύματος, που προέρχεται από τα φωτοβολταϊκά πάνελ και να την παραχωρεί στη μπαταρία του συστήματος, με σκοπό να αποθηκευτεί έως ότου να αξιοποιηθεί, για την απαραίτητη τροφοδοσία της λειτουργίας του αυτοματισμού. Η τάση που προσφέρουν τα φωτοβολταϊκά είναι ιδιαίτερα υψηλή και η πτώση της πραγματοποιείται, διότι για να αποδοθεί εν τέλει στην μπαταρία χρειάζεται να ταυτίζεται με την τάση αυτής. Ύστερα, η ισχύς μεταφέρεται από την μπαταρία στον αντιστροφέα.

6.2 Σύστημα Τροφοδοσίας Για Τον Πρώτο Αυτοματισμό

Σύμφωνα με την κατανάλωση του κάθε αυτοματισμού, διαφέρουν τα προϊόντα του συστήματος τροφοδοσίας ενέργειας που χρειάζεται να προμηθευτεί ο ιδιοκτήτης του σπιτιού. Για αυτό διακρίνονται οι ακόλουθες τρεις περιπτώσεις που αναλύονται παρακάτω.

Αν ο ιδιοκτήτης ενδιαφέρεται για την εγκατάσταση και την χρήση μόνο του πρώτου αυτοματισμού, τότε υπολογίζεται πως η κατανάλωση αυτού ισούται με 304,45Watt και προτείνεται τον παρακάτω σύστημα τροφοδοσίας, τα οποίο αποτελείται από τα εξής:

Προτεινόμενο Inverter

Το inverter που θεωρείται κατάλληλο για τον αυτοματισμό με συνολική κατανάλωση 304,45Watt είναι το Inverter Καθαρού Ημιτόνου SQ-FB500 12Vσε 220V 500W.



ΕΙΚΟΝΑ 29 Αντιστροφέας 500Watt

Χαρακτηριστικά Inverter

Το Inverter Καθαρού Ημιτόνου που διακρίνεται στην εικόνα έχει τάση εισόδου 10,8V-15V DC, τάση εξόδου 220V AC και μέγιστη ισχύ 500Watt. Είναι προγραμματισμένο να κλείνει, αν η τάση του υπερβεί τα όρια που ορίζει ο κατασκευαστής (DC 15 +1V ή -1V) και προστατεύεται από περιπτώσεις, που μπορεί να προκαλέσουν βραχυκύκλωμα της συσκευής. Όμως, αν η τάση είναι χαμηλή, τότε παρέχει τη δυνατότητα στον ιδιοκτήτη να τον ενημερώνει εξάγοντας συγκεκριμένο προειδοποιητικό ήχο. Η μέγιστη επιτρεπτή θερμοκρασία είναι 75°C .Πραγματοποιεί αυτόματα restart ύστερα από κάθε φόρτιση. Παρουσιάζει αποδοτικότητα μεγαλύτερη από 90%. Το μέγεθός του είναι 220mm x 150mm x 70mm και το βάρος του 1,555kg. Επιπλέον, για το προϊόν αυτό ισχύει εγγύηση, που διαρκεί 2 χρόνια.

Προτεινόμενη Μπαταρία

Η μπαταρία που θεωρείται κατάλληλη για τον αυτοματισμό με συνολική κατανάλωση 304,45Watt είναι η μπαταρία Northbat AGM VRLA 12V 100Ah (125Ah C100). Η επιλογή αυτής έγινε ύστερα από τον υπολογισμό της συνολικής ισχύς που θα χρειαστεί το σύστημα και του συνολικού χρόνου λειτουργίας αυτού.

Λαμβάνοντας τα ενδεικτικά στοιχεία από το μοτέρ της πόρτα, υπολογίζεται πως για το άνοιγμα και το κλείσιμο αυτής (5m+5m=10m) με ταχύτητα 13^m/_{min} ο αυτοματισμός για να ολοκληρωθεί χρειάζεται (10m/13_{m/min}) * 25 φορές (ενδεικτικά

ανά μέρα) = 19,23min. Πραγματοποιείται στρογγυλοποίηση και θεωρείται πως ο αυτοματισμός θα βρίσκεται σε λειτουργία συνολικά 20 λεπτά ανά μέρα.

Μια μπαταρία επιλέγεται σύμφωνα με τα αμπερώρια αυτής. Μετατρέποντας τα λεπτά σε ώρες ($20\text{min}/60\text{min}=0,33\text{h}$), γίνεται πολλαπλασιασμός με την ισχύ ($304,45\text{Watt} * 0,33\text{h} = 100,47\text{Wh}$ → Αποτέλεσμα που διακρίνεται και από τον πίνακα 1). Στρογγυλοποιείται στα 100Wh. Όμως, επειδή στη αδράνεια υπάρχει μικρή κατανάλωση αυτοσυντήρησης, θεωρείται ως ποσοστό αστοχίας 20%. Άρα $100 + \{100*(20/100)\} = 120\text{Wh}$.

Εκτιμάται πως το μέγιστο διάστημα συνεχόμενης συννεφιάς για τα δεδομένα στην Ελλάδα δεν ξεπερνάει τις πέντε μέρες. Οπότε, $120\text{Wh} * 5 = 600\text{Wh}$.

Όμως, για την σωστή λειτουργία της μπαταρίας, ως μέγιστη εκφόρτιση αυτής πρέπει να μην καταλήγει κάτω από το 50%. Επομένως, $600\text{Wh} * 2 = 1200\text{Wh}$. Διαιρώντας με την τάση υπολογίζονται τα αμπερώρια που χρειάζεται να καλύψει η μπαταρία αυτή. $1200\text{Wh} / 12\text{V} = 100\text{Ah}$. Ένα τεμάχιο της παρακάτω μπαταρίας καλύπτει τα αμπερώρια και είναι ικανή να δώσει την ενέργεια που απαιτεί ο αυτοματισμός.



ΕΙΚΟΝΑ 30 Μπαταρία Northbat AGM VRLA 12V 100Ah

Χαρακτηριστικά Μπαταρίας

Η μπαταρία που απεικονίζεται πιο πάνω είναι γερμανικής προέλευσης και κατασκευασμένη από βαριές πλάκες υψηλής αντοχής. Έχει τάση 12V, 100Ah (αμπερώρια) και 1200 κύκλους ζωής. Οι διαστάσεις της είναι 407mm x 173mm x 235mm και το βάρος της είναι 33kg. Από το κατασκευαστή δηλώνεται πως η διάρκεια ζωής της μπαταρίας είναι τα 10 έτη. Για το συγκεκριμένο προϊόν ισχύει εγγύηση που διαρκεί για δύο χρόνια.

Προτεινόμενο Φωτοβολταϊκό Πάνελ

Το Φωτοβολταϊκό Πάνελ που θεωρείται κατάλληλο για τον αυτοματισμό είναι το Φωτοβολταϊκό DBF SE 20-25Watt 12V. Συγκεκριμένα για το δεύτερο σύστημα απαιτείται η αγορά και η εγκατάσταση δύο τεμαχίων.



ΕΙΚΟΝΑ 31 Φωτοβολταϊκό Πάνελ 20-25Wp

Χαρακτηριστικά Φωτοβολταϊκό Πάνελ

Η φωτοβολταϊκή πλάκα που φαίνεται στην επάνω εικόνα αποτελεί πολυκρυσταλλικό προϊόν, αποτελούμενο από 24 κυψέλες, υψηλής ποιότητας και αντοχής από τις εξωτερικές συνθήκες του περιβάλλοντος. Έχει ισχύ 20-25Watt και είναι κατάλληλο για συστήματα 12V. Η μέγιστη τάση ισχύος είναι 17,80V, ενώ το μέγιστο ρεύμα ισχύος είναι 1,27A. Το προϊόν έχει διαστάσεις 535mm x 350mm x 30mm και το βάρος του είναι 2,5kg. Επιπλέον, φέρει Ευρωπαϊκές Πιστοποιήσεις CE, ISO 2000-2001. Τέλος, για το προϊόν αυτό ισχύει εγγύηση που διαρκεί 10 χρόνια και εγγύηση απόδοσης 90% για 10 χρόνια ή 80% για 25 χρόνια.

Προτεινόμενος Ρυθμιστής Φόρτισης

Ο ρυθμιστής φόρτισης που θεωρείται κατάλληλος για τον αυτοματισμό με συνολική κατανάλωση 304,45Watt είναι το SmartSolar MPPT 75/10.



ΕΙΚΟΝΑ 32 Ρυθμιστής Φόρτισης 75/10

Χαρακτηριστικά Ρυθμιστή Φόρτισης

Ο συγκεκριμένος ρυθμιστής φόρτισης, που φαίνεται στην εικόνα συλλέγει την ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά και την παρέχει στις μπαταρίες, με σκοπό αυτές να φορτιστούν. Επιπλέον, είναι MPPT ελεγκτής, δηλαδή δεν σταματά να παρακολουθεί την τιμή της τάσης και της έντασης του ρεύματος, έτσι ώστε να μην μείνει ποσότητα ενέργειας ανεκμετάλλευτη. Ωστόσο, ο έλεγχος είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί και εξ αποστάσεως και φτάνει αρκετά γρήγορους ρυθμούς, ακόμα και σε μέρες, που δεν υπάρχει διάθεση ηλίου.

Όταν συνδεθεί ο ρυθμιστής φόρτισης λαμβάνει στοιχεία του συστήματος και λειτουργεί βάση αυτών. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο παραπάνω ελεγκτής θα λειτουργεί με τάση 12V, ένταση ρεύματος 10A και ισχύ για φωτοβολταϊκά 145 Watt (>33,33Wp).

6.3 Σύστημα Τροφοδοσίας Για Τον Δεύτερο Αυτοματισμό

Αν ο ιδιοκτήτης ενδιαφέρεται για την εγκατάσταση και την χρήση μόνο του δεύτερου αυτοματισμού, τότε υπολογίζεται πως η κατανάλωση αυτού ισούται με 930,80Watt και προτείνεται τον παρακάτω σύστημα τροφοδοσίας, τα οποίο αποτελείται από τα εξής:

Προτεινόμενο Inverter

Το inverter που θεωρείται κατάλληλο για τον αυτοματισμό με συνολική κατανάλωση 930,80Watt είναι το Inverter Καθαρού Ημιτόνου SQ-LCD1000 12V σε 220V 1000W.



EIKONA 33 Αντιστροφέας 1000Watt

Χαρακτηριστικά Inverter

Το Inverter Καθαρού Ημιτόνου που διακρίνεται στην εικόνα έχει τάση εισόδου 10,8V-15V DC, τάση εξόδου 220V AC και μέγιστη ισχύ 1000Watt. Είναι προγραμματισμένο να κλείνει, αν η τάση του υπερβεί τα όρια που ορίζει ο κατασκευαστής (DC 15 +1V ή -1V) και προστατεύεται από περιπτώσεις, που μπορεί να προκαλέσουν βραχυκύκλωμα της συσκευής. Όμως, αν η τάση είναι χαμηλή, τότε παρέχει τη δυνατότητα στον ιδιοκτήτη να τον ενημερώνει εξάγοντας συγκεκριμένο προειδοποιητικό ήχο. Η μέγιστη επιτρεπτή θερμοκρασία είναι 75°C . Πραγματοποιεί αυτόματα restart ύστερα από κάθε φόρτιση. Παρουσιάζει αποδοτικότητα μεγαλύτερη από 90%. Το μέγεθός του είναι 325mm x 150mm x 80mm και το βάρος του 2,130kg. Επιπλέον, για το προϊόν αυτό ισχύει εγγύηση, που διαρκεί 2 χρόνια.

Προτεινόμενη Μπαταρία

Η μπαταρία που θεωρείται κατάλληλη για τον αυτοματισμό με συνολική κατανάλωση 930,80Watt είναι η μπαταρία GEL Φωτοβολταϊκού Βαθιάς Εκφόρτισης 12V 155Ah INTACT GERMANY. Η επιλογή αυτής έγινε ύστερα από τον υπολογισμό της

συνολικής ισχύς που θα χρειαστεί το σύστημα και του συνολικού χρόνου λειτουργίας αυτού.

Λαμβάνονται τα ενδεικτικά στοιχεία, ότι μια ώρα επαρκεί για να ποτιστεί όλη η έκταση του κήπου, όμως επισημαίνεται πως ο αισθητήρας υγρασίας θα πρέπει να λειτουργεί όλη την ημέρα. Επομένως, από τον πίνακα 2 παρατηρείται η κατανάλωση για μία μέρα πως είναι 1060,80Wh.

Μια μπαταρία επιλέγεται σύμφωνα με τα αμπερώρια αυτής. Επειδή στη αδράνεια υπάρχει μικρή κατανάλωση αυτοσυντήρησης, θεωρείται ως ποσοστό αστοχίας 20%. Άρα $1068,80 + \{1068,80 \cdot (20/100)\} = 1282,56\text{Wh}$.

Εκτιμάται πως το μέγιστο διάστημα συνεχόμενης συννεφιάς για τα δεδομένα στις Ελλάδας δεν ξεπερνάει τις πέντε μέρες. Οπότε, $1282,56\text{Wh} \cdot 5 = 6412,80\text{Wh}$.

Όμως, για την σωστή λειτουργία της μπαταρίας, ως μέγιστη εκφόρτιση αυτής πρέπει να μην καταλήγει κάτω από το 50%. Επομένως, $6412,80\text{Wh} \cdot 2 = 12.825,60\text{Wh}$. Διαιρώντας με την τάση υπολογίζονται τα αμπερώρια που χρειάζεται να καλύψει η μπαταρία αυτή. $12.825,60\text{Wh} / 12\text{V} = 1068,80\text{Ah}$. Επτά τεμάχια της παρακάτω μπαταρίας συνδεδεμένες παράλληλα καλύπτει τα αμπερώρια και είναι ικανή να δώσει την ενέργεια που απαιτεί ο αυτοματισμός ($7 \cdot 155\text{Ah} = 1085\text{Ah} > 1068,80\text{Ah}$).



ΕΙΚΟΝΑ 34 Μπαταρία Gel Βαθιάς Εκφόρτισης 12V 155Ah

Χαρακτηριστικά Μπαταρίας

Η μπαταρία που απεικονίζεται πιο πάνω είναι γερμανικής προέλευσης και κατασκευασμένη από βαριές πλάκες υψηλής αντοχής. Έχει τάση 12V, 155Ah (αμπερώρια) και 1100 κύκλους ζωής. Η τάση φόρτισης είναι 14,4V – 14,6V και η ένταση του ρεύματος είναι 15A. Οι διαστάσεις της είναι 513mm x 189mm x 223mm και το βάρος της είναι 40,1kg. Για το συγκεκριμένο προϊόν ισχύει εγγύηση που διαρκεί για ένα έτος.

Προτεινόμενο Φωτοβολταϊκό Πάνελ

Το Φωτοβολταϊκό Πάνελ που θεωρείται κατάλληλο για τον αυτοματισμό είναι το SE 360-365Watt POLY Φωτοβολταϊκό Πάνελ EUROPE. Συγκεκριμένα για το δεύτερο σύστημα απαιτείται η αγορά και η εγκατάσταση ενός τεμαχίου.



ΕΙΚΟΝΑ 35 ΦωτοΒολταϊκά Πάνελ 360-365Wp

Χαρακτηριστικά Φωτοβολταϊκό Πάνελ

Η φωτοβολταϊκή πλάκα που φαίνεται στην επάνω εικόνα αποτελεί πολυκρυσταλλικό προϊόν, αποτελούμενο από 60 κυψέλες, υψηλής ποιότητας και αντοχής από τις εξωτερικές συνθήκες του περιβάλλοντος. Έχει ισχύ 360-365Watt και είναι κατάλληλο για συστήματα 12V. Η μέγιστη τάση ισχύος είναι 37,95V, ενώ το μέγιστο ρεύμα ισχύος είναι 9,55A. Ως μέγιστη ασφάλεια θεωρείται τα 15A και ως αντοχή από τον αέρα τα 2400Pa. Το προϊόν έχει διαστάσεις 1956mm x 992mm x 35mm και το βάρος του είναι 21,8kg. Η θερμοκρασία λειτουργίας που ορίζει ο κατασκευαστής κυμαίνεται μεταξύ -40°C- +80°C. Τέλος, για το προϊόν αυτό ισχύει εγγύηση που διαρκεί 15 χρόνια και 30 χρόνια εγγύηση απόδοσης.

Προτεινόμενος Ρυθμιστής Φόρτισης

Ο ρυθμιστής φόρτισης που θεωρείται κατάλληλος για τον αυτοματισμό με συνολική κατανάλωση 930,80Watt είναι το BlueSolar MPPT 100/30.



ΕΙΚΟΝΑ 36 Ρυθμιστής Φόρτισης 100/30

Χαρακτηριστικά Ρυθμιστή Φόρτισης

Ο συγκριμένος ρυθμιστής φόρτισης, που φαίνεται στην εικόνα συλλέγει την ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά και την παρέχει στις μπαταρίες, με σκοπό αυτές να φορτιστούν. Επιπλέον, είναι MPPT ελεγκτής, δηλαδή δεν σταματά να παρακολουθεί την τιμή της τάσης και της έντασης του ρεύματος, έτσι ώστε να μην μείνει ποσότητα ενέργειας ανεκμετάλλευτη. Ωστόσο, ο έλεγχος είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί και εξ αποστάσεως και φτάνει αρκετά γρήγορους ρυθμούς, ακόμα και σε μέρες, που δεν υπάρχει διάθεση ηλίου.

Όταν συνδεθεί ο ρυθμιστής φόρτισης λαμβάνει στοιχεία του συστήματος και λειτουργεί βάση αυτών. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο παραπάνω ελεγκτής θα λειτουργεί με τάση 12V, ένταση ρεύματος 30A και ισχύ για φωτοβολταϊκά 440 Watt (>356,26Wp).

6.4 Σύστημα Τροφοδοσίας Για Τον Πρώτο και Τον Δεύτερο Αυτοματισμό

Αν ο ιδιοκτήτης ενδιαφέρεται για την εγκατάσταση και την χρήση και του πρώτου και του δεύτερου αυτοματισμού, τότε υπολογίζεται πως η κατανάλωση αυτού ισούται με 1215,25Watt και προτείνεται τον παρακάτω σύστημα τροφοδοσίας, τα οποίο αποτελείται από τα εξής:

Προτεινόμενο Inverter

Το inverter που θεωρείται κατάλληλο για τον αυτοματισμό με συνολική κατανάλωση 1215,25Watt είναι το Inverter Καθαρού Ημιτόνου SQ-LCD1500 12Vσε 220V 1500W.



ΕΙΚΟΝΑ 37 Αντιστροφέας 1500 Watt

Χαρακτηριστικά Inverter

Το Inverter Καθαρού Ημιτόνου που διακρίνεται στην εικόνα έχει τάση εισόδου 10,8V-15V DC, τάση εξόδου 220V AC και μέγιστη ισχύ 1500Watt. Είναι προγραμματισμένο να κλείνει, αν η τάση του υπερβεί τα όρια που ορίζει ο κατασκευαστής (DC 15 +1V ή -1V) και προστατεύεται από περιπτώσεις, που μπορεί να προκαλέσουν βραχυκύκλωμα της συσκευής. Όμως, αν η τάση είναι χαμηλή, τότε παρέχει τη δυνατότητα στον ιδιοκτήτη να τον ενημερώνει εξάγοντας συγκεκριμένο προειδοποιητικό ήχο. Η μέγιστη επιτρεπτή θερμοκρασία είναι 75°C. Πραγματοποιεί αυτόματα restart ύστερα από κάθε φόρτιση. Παρουσιάζει αποδοτικότητα μεγαλύτερη από 90%. Το μέγεθός του είναι 395mm x 150mm x 70mm και το βάρος του 3,240kg. Επιπλέον, για το προϊόν αυτό ισχύει εγγύηση, που διαρκεί 2 χρόνια.

Προτεινόμενη Μπαταρία

Η μπαταρία που θεωρείται κατάλληλη για τον αυτοματισμό με συνολική κατανάλωση 1215,25Watt είναι η μπαταρία GEL Φωτοβολταϊκού Βαθιάς Εκφόρτισης 12V 230Ah INTACT GERMANY. Η επιλογή αυτής έγινε ύστερα από τον υπολογισμό της συνολικής ισχύς που θα χρειαστεί το σύστημα και του συνολικού χρόνου λειτουργίας αυτού.

Λαμβάνοντας τα ενδεικτικά στοιχεία και από τους δύο αυτοματισμούς και επιλέγοντας για τα προϊόντα raspberry pi και Hat τις καταναλώσεις που προκύπτουν από την μεγαλύτερη ανάγκη για χρήση αυτών παρατηρείται η συνολική κατανάλωση για μία μέρα πως είναι 1162,58Wh.

Μια μπαταρία επιλέγεται σύμφωνα με τα αμπερώρια αυτής. Επειδή στη αδράνεια υπάρχει μικρή κατανάλωση αυτοσυντήρησης, θεωρείται ως ποσοστό αστοχίας 20%. Άρα $1162,58 + \{1162,58 * (20/100)\} = 1395,10\text{Wh}$.

Εκτιμάται πως το μέγιστο διάστημα συνεχόμενης συννεφιάς για τα δεδομένα στις Ελλάδας δεν ξεπερνάει τις πέντε μέρες. Οπότε, $1395,10\text{Wh} * 5 = 6975,50\text{Wh}$.

Όμως, για την σωστή λειτουργία της μπαταρίας, ως μέγιστη εκφόρτιση αυτής πρέπει να μην καταλήγει κάτω από το 50%. Επομένως, $6975,50\text{Wh} * 2 = 13951\text{Wh}$. Διαιρώντας με την τάση υπολογίζονται τα αμπερώρια που χρειάζεται να καλύψει η μπαταρία αυτή. $13951\text{Wh} / 12\text{V} = 1162,58\text{Ah}$. Πέντε τεμάχια της παρακάτω μπαταρίας συνδεδεμένες παράλληλα καλύπτει τα αμπερώρια και είναι ικανή να δώσει την ενέργεια που απαιτεί ο αυτοματισμός ($5 * 230\text{Ah} = 1150\text{Ah} > 1068,80\text{Ah}$).



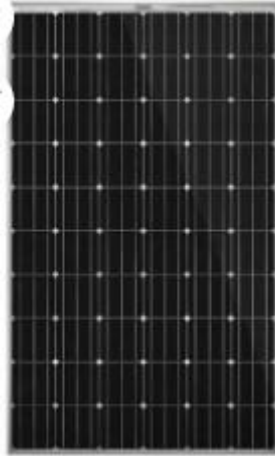
ΕΙΚΟΝΑ 38 Μπαταρία Gel Βαθιάς Εκφόρτισης 12V 230Ah

Χαρακτηριστικά Μπαταρίας

Η μπαταρία που απεικονίζεται πιο πάνω είναι γερμανικής προέλευσης και κατασκευασμένη από βαριές πλάκες υψηλής αντοχής. Έχει τάση 12V, 230Ah (αμπερώρια) και 1100 κύκλους ζωής. Η τάση φόρτισης είναι 14,4V – 14,6V και η ένταση του ρεύματος είναι 23A. Οι διαστάσεις της είναι 518mm x 276mm x 242mm και το βάρος της είναι 60,3kg. Για το συγκεκριμένο προϊόν ισχύει εγγύηση που διαρκεί για ένα έτος.

Προτεινόμενο Φωτοβολταϊκό Πάνελ

Το Φωτοβολταϊκό Πάνελ που θεωρείται κατάλληλο για τον αυτοματισμό είναι το SE 390-400Watt Φωτοβολταϊκό Πάνελ Ευρωπαϊκό Solar Energy Μονοκρυσταλλικού Πυριτίου. Συγκεκριμένα για το δεύτερο σύστημα απαιτείται η αγορά και η εγκατάσταση ενός τεμαχίου.



ΕΙΚΟΝΑ 39 Φωτοβολταϊκό Πάνελ 390-400Wp

Χαρακτηριστικά Φωτοβολταϊκό Πάνελ

Η φωτοβολταϊκή πλάκα που φαίνεται στην επάνω εικόνα αποτελεί πολυκρυσταλλικό προϊόν, αποτελούμενο από 72 κυψέλες, υψηλής ποιότητας και αντοχής από τις εξωτερικές συνθήκες του περιβάλλοντος. Έχει ισχύ 390-400Watt και είναι κατάλληλο για συστήματα 12V. Η μέγιστη τάση ισχύος είναι 40,4V, ενώ το μέγιστο ρεύμα ισχύος είναι 9,76A. Ως μέγιστη ασφάλεια θεωρείται τα 20A και ως αντοχή από τον αέρα τα 2400Pa. Το προϊόν έχει διαστάσεις 1979mm x 996mm x 40mm και το βάρος του είναι 23,8kg. Η θερμοκρασία λειτουργίας που ορίζει ο κατασκευαστής κυμαίνεται μεταξύ -40°C- +85°C. Τέλος, για το προϊόν αυτό ισχύει εγγύηση που διαρκεί 15 χρόνια και 30 χρόνια εγγύηση απόδοσης.

Προτεινόμενος Ρυθμιστής Φόρτισης

Ο ρυθμιστής φόρτισης που θεωρείται κατάλληλος για τον αυτοματισμό με συνολική κατανάλωση 1215,25Watt είναι το BlueSolar MPPT 100/30, ο ίδιος δηλαδή όπως και στο δεύτερο αυτοματοποιημένο σύστημα.

Χαρακτηριστικά Ρυθμιστή Φόρτισης

Όταν συνδεθεί ο ρυθμιστής φόρτισης λαμβάνει στοιχεία του συστήματος και λειτουργεί βάση αυτών. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο παραπάνω ελεγκτής θα λειτουργεί με τάση 12V, ένταση ρεύματος 30A και ισχύ για φωτοβολταϊκά 440 Watt (>387,52Wp).

7. Κόστος

Για του παραπάνω δύο αυτοματισμούς έχουν καταγραφεί αναλυτικά τα εξαρτήματα, που απαιτούνται για να λειτουργήσουν. Επισημαίνεται κομμάτι κομμάτι η χρηματική αξία του κάθε εργαλείου, ώστε να ληφθεί γνώση και για το οικονομικό μέρος της τοποθέτησης, αλλά και χρήσης του κάθε αυτοματισμού.

Συγκεκριμένα για τον πρώτο αυτοματισμό εξετάζοντας ένα-ένα τα μηχανήματα το κόστος που επικρατεί στη αγορά είναι το εξής:

- Ειδική Κάμερα Raspberry pi module V2: 22,90€
- Κεντρική Μονάδα Ελέγχου (Raspberry pi): 69,90€
- Μοτέρ Συρόμενης Πόρτας: 145€
- Επιλογή Κατεύθυνσης Κίνησης (HAT): 22,31€
- Αισθητήρα Κίνησης: 48,10€-53,55€
- Δύο Τερματικοί Διακόπτες: 34,72€ (ο ένας)
- Remote Control: 19,56€

Ενώ για τον δεύτερο αυτοματισμό το κόστος είναι:

- Δεξαμενή A: 349€
- Δεξαμενή B: 575€
- Αντλία Πίεσης Νερού: 285€
- Raspberry Pi: 69,90€
- Φίλτρο: 30€
- Βαλβίδα Ποτίσματος: 45,90€
- Αισθητήρας Υγρασίας Εδάφους: 1,90€

Ενώ για τα συστήματα τροφοδοσίας των αυτοματισμών το κόστος είναι:

- Inverter Καθαρού Ημιτόνου SQ-FB500 12Vσε 220V 500W: 95-98€
- Inverter Καθαρού Ημιτόνου SQ-LCD1000 12Vσε 220V 1000W: 145-153€
- Inverter Καθαρού Ημιτόνου SQ-LCD1500 12Vσε 220V 1500W: 162-276€
- Μπαταρία Northbat AGM VRLA 12V 100Ah: 226-253€ (Τιμή ανά τεμάχιο)

- Μπαταρία Gel φωτοβολταϊκού Βαθιάς Εκφόρτισης 12V 155Ah: 290€ (Τιμή ανά τεμάχιο)
- Μπαταρία Gel φωτοβολταϊκού Βαθιάς Εκφόρτισης 12V 230Ah: 425€ (Τιμή ανά τεμάχιο)
- Φωτοβολταϊκό Πάνελ 20-25Wp: 24,80€ (Τιμή ανά τεμάχιο)
- Φωτοβολταϊκό Πάνελ 360-365Wp: 184,76€ (Τιμή ανά τεμάχιο)
- Φωτοβολταϊκό Πάνελ 390-400Wp: 221,96€ (Τιμή ανά τεμάχιο)
- Ρυθμιστής Φόρτισης MPPT 75/10: 69,60€
- Ρυθμιστής Φόρτισης MPPT 100/30: 144,39€

Όσον αφορά την εγκατάσταση και την σύνδεση τόσο για τον πρώτο όσο και για τον δεύτερο αυτοματισμό, σίγουρα θα υπάρξει επιπλέον χρέωση για το συνεργείο που θα αναλάβει την τοποθέτηση αυτών. Ωστόσο, για την σύνδεση θα χρειαστεί να προμηθευτούν μερικά πράγματα επιπλέον, τα οποία δεν συμπεριλαμβάνονται στα εργαλεία που ήδη έχουν αναφερθεί πιο πάνω και κρίνονται σημαντικά για την τοποθέτηση και την ασφάλεια του κάθε μηχανισμού, που θα πρέπει και αυτά να υπολογιστούν στο συνολικό κόστος. Μερικά από αυτά είναι καλώδια, βίδες και γωνιές για στήριξη ή κανάλια και σιλικόνη για μόνωση και ασφάλεια από νερά.

Δ. Συμπεράσματα

8.1 Συμπεράσματα που προκύπτουν για τον πρώτο αυτοματισμό

Επιλογή κάμερας

Στο πρώτο αυτοματισμό που εξετάζεται, προτείνεται η τοποθέτηση και χρήση κάμερας για τα οχήματα που εισέρχονται στο χώρο του σπιτιού, διότι εξυπηρετεί, αφού η είσοδος αυτών γίνεται πιο γρήγορη και εύκολη. Ωστόσο, το άνοιγμα της συρόμενης πόρτας μπορεί να πραγματοποιηθεί και με τη χρήση ενός remote control, δεν περιορίζεται μόνο στην ταυτοποίηση της πινακίδας μέσω της κάμερας.

Πλεονεκτήματα ANPR κάμερας

Μια κάμερα ANPR, η οποία διαθέτει ισχυρό κομμάτι λογισμικού, κρίνεται ως σημαντικό εργαλείο κυρίως για ζητήματα ασφάλειας. Αρχικά, αποτελεί ένα σύστημα, που θεωρείται ως εξ ολοκλήρου αυτοματοποιημένο και ανεξάρτητο από ανθρώπινη παρουσία για να λειτουργήσει. Το παρόν είναι ένα σύστημα που δεν παύει να βρίσκεται σε ενεργή κατάσταση, αφού καθ όλη τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας είναι ικανό και έτοιμο να καταγράψει οποιοδήποτε δεδομένο χρειαστεί. Τέτοιες κάμερες λειτουργούν άριστα και χωρίς να επηρεάζονται από το φωτισμό και καιρό που επικρατεί. Για όλα τα παραπάνω, θεωρούνται αξιόπιστες και η χρήση τους είναι ευρέως διαδεδομένη.

Επιλογή Raspberry - Hat

Η επιλογή χρήσης των προϊόντων raspberry και hat, έναντι ενός πίνακα ελέγχου πραγματοποιήθηκε έπειτα από σύγκριση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων της κάθε επιλογής. Με βασικό γνώμονα την ανάγκη για τον καθορισμό κατεύθυνσης της πόρτας, που εξυπηρετεί τα οχήματα για τις περιπτώσεις εισόδου, αλλά και εξόδου από το χώρο του οικήματος, όσο και την επιθυμία οικονομικότερου προϋπολογισμού, κρίθηκε ως καλύτερη επιλογή να μην χρησιμοποιηθεί πίνακας ελέγχου. Με την παρουσία αυτού θα προέκυπταν αδυναμίες, οι οποίες για να επιλυθούν απαιτούν επιπλέον προϊόντα, που είναι περιττά για τον αυτοματισμό έτσι όπως περιγράφεται πιο πάνω και θα καθιστούσαν το σύστημα πιο δαπανηρό. Εσκεμμένα, λοιπόν, επιλέχθηκαν τα προϊόντα raspberry και hat, που

κάνουν πιο εύκολη και αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος με χαμηλό κόστος.

8.2 Συμπεράσματα που προκύπτουν για τον δεύτερο αυτοματισμό

Δεξαμενές

Στο δεύτερο αυτοματισμό που εξετάζεται, τα λίτρα των δεξαμενών που προτείνεται μπορούν να τροποποιηθούν σύμφωνα με τις ανάγκες του κάθε κήπου. Η ιδιαιτερότητα που παρατηρείται στη διαφορά του μεγέθους των δύο δεξαμενών, συνεισφέρει στην αποτελεσματικότητα του αυτοματισμού, διότι η δεύτερη δεξαμενή, που μέσα σε αυτή θα βρίσκεται σε απόθεμα το νερό για το πότισμα των φυτών, θα πρέπει να διαθέτει μεγαλύτερο χώρο για λίτρα σε σύγκριση με την πρώτη δεξαμενή, η οποία θεωρείται δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης. Επομένως, αν επιλεγθεί δεξαμενή Β με διαφορετική χωρητικότητα από την προτεινόμενη, πρέπει η δεξαμενή Α να διαφέρει ανάλογα, βάση των αρχικών δεδομένων του αυτοματισμού που περιγράφεται.

Φίλτρο

Ανάμεσα στις δύο δεξαμενές προϋποτίθενται η ύπαρξη ενός φίλτρου. Σε αυτή την περίπτωση το συγκεκριμένο φίλτρο μπορεί να είναι μια απλή σήτα, αφού το νερό θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για να ποτίζει τα φυτά και όχι προς ατομική κατανάλωση. Αν επιθυμείται το νερό, που θα εισέρχεται στη δεξαμενή Β να είναι πόσιμο και να χρησιμοποιείται για άλλους σκοπούς, όπως για μαγείρεμα, τότε θα πρέπει ο αυτοματισμός να διαθέτει φίλτρο ειδικό για τον καθαρισμό του νερού. Το φίλτρο αυτό απαιτεί συστηματικό έλεγχο και αλλαγή όταν αυτό θα έχει ολοκληρώσει τα λίτρα που είναι ικανό να καθαρίσει. Για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής του φίλτρου, χρειάζεται η συντήρηση αυτού, η οποία αποτελεί διαδικασία ανάμειξης ποσότητας άλατος με ειδικό αποσκληρυντή νερού με ρητίνη.

Σημεία Εκροής (Μπεκ)

Κατά την τοποθέτηση και την συναρμολόγηση θα χρειαστούν μερικά εργαλεία που δεν περιλαμβάνονται στη συσκευασία του αυτόματου ποτίσματος, όπως ένα από αυτά είναι η σγρόμπια, με την οποία δημιουργούνται οι απαραίτητες οπές για τα μπεκ. Για

την ένωση με την κεντρική παροχή, την αντλία πίεσης και την δεξαμενή Β ιδιαίτερα βοηθητικοί κρίνονται δύο κάβουρες που χρειάζονται για σφίξιμο, καθώς μερικά σημαντικά εργαλεία ακόμα, που θα εξυπηρετήσουν ως προς την σύνδεση είναι το σφυρί, το κοφτάκι και το μέτρο.

Συστήματα Τροφοδοσίας Αυτοματισμών

Το κόστος που αναλογεί στο κάθε inverter φαίνεται στην πιο χαμηλή τιμή, αν επρόκειτο να εξοφληθεί το προϊόν με μία δόση, ή στην πιο υψηλή, ως άθροισμα, αν ο πελάτης επιλέξει το πλάνο των τριών δόσεων. Το παραπάνω ισχύει και για την αγορά των φωτοβολταϊκών πάνελ.

8.3 Επιπλέον Παρατηρήσεις

Οι τιμές των προϊόντων που αναφέρονται μπορεί να αποτελούν αποτέλεσμα υπολογισμού βασισμένο σε κάποια πιθανή μείωση και να δεχτούν αντιστρέψιμες τροποποιήσεις, αναλόγως το χρονικό περιθώριο της κάθε έκπτωσης. Στην παρούσα εργασία δεν καταγράφεται αν κάποιο προϊόν βρίσκεται σε έκπτωση, αλλά ούτε η αρχική τιμή αυτού. Επιπλέον, ότι προϊόν έχει αναφερθεί είναι άμεσα ή ύστερα από μικρό χρονικό διάστημα διαθέσιμο για παραλαβή από κατάσταση με φυσική παρουσία ή έχοντας ως τρόπο αποστολής διάφορες συνεργαζόμενες εταιρίες ταχυμεταφορών, είτε το προϊόν πωλείται στην Ελλάδα είτε όχι.

Ε. Βιβλιογραφία

Για την ενότητα 1.2:

- <https://www.ppcr.gr/el/geothermiki-energeia>
- <https://o-ydravlikos.gr/%CE%B7%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CF%82-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CF%83%CE%AF%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%B1%CF%82-%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%B1/>
- <https://economy.com.gr/blog/pos-leitoyrgei-enas-iliakos-thermosif/>

Για την ενότητα 2.1:

- <https://www.oleng.eu/anemogenitria-times-leitourgia/>
- <https://www.eshops.gr/typoi-anemogennitrias/>
- <https://eletaen.gr/gnoriste-tin-aioliki-energeia/>
- <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/aioliki/>

Για την ενότητα 2.2:

- <https://www.mp-energy.gr/blog/2/%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CE%B9%CE%BA%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B4%CE%B1---%CE%B5%CF%80%CE%B9%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CF%83.html>
- <https://www.solar-systems.gr/solar-panel-pv-9.html>
- <https://www.eco2day.gr/%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC-%CF%80%CE%AC%CE%BD%CE%B5%CE%BB/>

Για την ενότητα 2.3:

- <https://www.iefimerida.gr/kosmos/geothermia-ena-entyposiako-energeiako-egheirima>
- <https://ypen.gov.gr/energeia/ape/technologies/geothermia/>
- <https://www.geotriseis.net/%CE%B3%CE%B5%CF%89%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%AF%CE%B1-%CE%BA%CF%8C%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%82/>
- <https://whelveenergy.gr/ti-einai-geothermia/>

Για την ενότητα 3.1:

- https://grobotronics.com/raspberry-pi-camera-module-v2-8mp-1080p.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwiOy1BhDCARIsADGvQnDkBOcs5HFQ0ASVEPXsqmG3A70RWCOywaHi4Ax6spKyExwEWB2-euMaAptIEALw_wcB
- <https://medium.com/@alexey.yeryomenko/automatic-number-plate-recognition-with-raspberry-pi-e1ac8a804c79>
- <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/PyTorch>
- <https://aws.amazon.com/what-is/ocr/>
- <https://jimssecurity.com.au/hikvision-vs-dahua/>

Για την ενότητα 3.2:

- <https://grobotronics.com/raspberry-pi-4-model-b-4gb.html>
- <https://grobotronics.com/images/companies/1/200521+Raspberry+Pi+4+Product+Brief.pdf?1590653002499>
- https://grobotronics.com/images/companies/1/datasheets/rpi_SCH_4b_4p0_reduced.pdf?156137278811
- https://grobotronics.com/images/companies/1/datasheets/rpi_MECH_4b_4p0.pdf?1561372802290
- <https://www.raspberrypi.com/documentation/>
- <https://grobotronics.com/images/companies/1/datasheets/Raspberry%20Pi%20Compare%20List.pdf?1561381996989>

Για την ενότητα 3.3:

- <https://www.amazon.com/Automation-Raspberry-Optocoupler-EL357NC-Control/dp/B09Y9862GN#>
- <https://www.tme.eu/en/details/el357nc-ta-vg/optocouplers-analog-output/everlight/el357n-c-ta-vg/>
- https://www.weidmueller.com/int/products/connectivity/terminal_blocks/feed_through_terminal_blocks.jsp
- https://www.ebay.co.uk/itm/266058442275?chn=ps&_ul=GB&norover=1&mkevt=1&mkrid=710-166974-033325-9&mkcid=2&mkscid=101&itemid=266058442275&targetid=2274564709393&device=c&mktype=pla&googleloc=9061573&poi=&campaignid=21662695563&mkgroupid=170683826807&rlsarget=pla-2274564709393&abcId=10011566&merchantid=113805670&geoid=9061573&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw3P-2BhAEEiwA3yPhwJTAGske01c6QNkFu7qqjbHa5TqQCW_5PWsReIreCt7vtSCqQqBKKhoCon8QAvD_BwE

Για την ενότητα 3.4:

- <https://nextsystems.gr/collections/%CE%B1%CF%85%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CE%AF-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%85%CF%81%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CE%B3%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B6%CF%8C%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%B5%CF%82/products/%CE%BC%CE%BF%CF%84%CE%AD%CF%81-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%85%CF%81%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CE%B1%CF%85%CE%BB%CF%8C%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%B5%CF%82-dkc600>
- <https://cdn.shopify.com/s/files/1/2326/1201/files/MANUAL-DKC600AC.pdf?v=1590299277>

Για την ενότητα 3.5:

- <https://jutaigateopener.en.made-in-china.com/product/sEtRNYPGavWI/China-Vehicle-Access-Control-Anti-Collision-Radar-Sensor-Detectors-for-Barrier-Gate-Access.html>
- <https://www.optex-europe.com/products/vehicle-sensors>

Για την ενότητα 3.6:

- https://www.e-metalshop.gr/mhxanismoι-gkarazoportas/eksartimata-auloportas/termatikos-diakopths-bft-gia-syromenes-portes-io98421?skr_prm=WyI2OGFhMmVkZS1hOGI4LTRINGQtOTZkOS1mZGNINDI2MTZkMTiLDE3MjQ3Mzc0NjQyMzMseyJhcHBfdHlwZSI6IndlYiIsImNwIjoiYiIsInRhZ3MiOiIifV0

Για την ενότητα 3.7:

- https://www.aliexpress.com/item/1005003593496397.html?spm=a2g0o.productlist.main.41.6febsLpnsLpnrl&algo_pvid=0968f0dd-4d8e-465f-ade-fc0df5f8c6fca&algo_exp_id=0968f0dd-4d8e-465f-ade-fc0df5f8c6fca-20&pdp_npi=4%40dis%21EUR%2120.62%2119.59%21%21%21158.16%21150.25%21%40211b65de17235573095704931e71be%2112000026415812593%21sea%21GR%210%21ABX&curPageLogUId=fEpfRqCo7rDV&utparam-url=scene%3Asearch%7Cquery_from%3A

Για την ενότητα 4.1:

- <https://www.kymasol.gr/product/541/116/plastiki-deksameni-kulindriki-vareou-tupou-2000-litra.html>
- <https://www.kymasol.gr/product/2425/118/plastiki-deksameni-steni-katheti-vareou-tupou-5500-litra-nerou-petrelaiou-klp.html>

Για την ενότητα 4.2:

- https://www.primato.gr/proionta/antallaktika-gia-filtra-nerou/filtra-nerou-times-kentrikis-parohis/99009001-el.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1PzTQmU8ckGM4vJ0eID0m9XcEkPT0vkkusIEu8_8Mtv5lW4SMhYd4BoCl_MQAvD_BwE

Για την ενότητα 4.3:

- https://www.allwater.gr/el/antlies-nerou-piestika-systimata/antlies-nerou-epifaneias/pedrollo-antlia-nerou-epifaneias-inox-polyvathmia-1100w-1-5hp-me-5-anoxeidotes-fterotes-5crm-100-pedrollo_201066/
- https://allwater.lhscdn.com/Uploads/201066/0714_pedrollo_108394_%CE%B4%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%B5%CF%83_%CF%87%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%83.pdf
- https://shop.waterfresh.gr/product-category/systimata-filtransis-nerou/oikiaka-systimata-filtransis-nerou/systima-antistrofis-osmosis/?_gl=1*_gmxy5d*_up*MQ..&gclid=CjwKCAjw68K4BhAuEiwAylp3kmd2fCfZuScbiJgWQrG8pvaIdY7_15IT1IV7G66qJYkamwwIph1xoCO-oQAvD_BwE
- https://allwater.lhscdn.com/Uploads/201066/0158_pedrollo_108394_%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%B1_%CF%87%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B1.pdf

Για την ενότητα 4.4:

- https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-/hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwvPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE

Για την ενότητα 4.5:

- https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ilektrovanes-potismatos/rain-spa-ilektrovana-revmatos-24v-1-1-2-me-f.c.rn-160-rain-spa_202441/

Για την ενότητα 4.6:

- https://grobotronics.com/soil-humidity-sensor.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw1NK4BhAwEiwAVUHPUNrKzgtkG053QFZbqLYZUWhTOfbu7v2wlYygOH7qZzb7xUq8SdPzFBoCvocQAvD_BwE

- [E%B1%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%B2%CE%B1%CE%B8%CE%B9%CE%AC%CF%82-%CE%B5%CE%BA%CF%86%CF%8C%CF%81%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82/%CE%BC%CF%80%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%AF%CE%B1-gel-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%BF%CF%8D-%CE%B2%CE%B1%CE%B8%CE%B9%CE%AC%CF%82-%CE%B5%CE%BA%CF%86%CF%8C%CF%81%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82-155ah-intact-germany.html](https://www.e-shops.com.gr/%CF%84%CE%B9%CE%BC%CE%B7/360-365-watt-72-%CE%BA%CF%85%CF%88%CE%B5%CE%BB%CF%8E%CE%BD-poly/)
- <https://www.e-shops.com.gr/%CF%84%CE%B9%CE%BC%CE%B7/360-365-watt-72-%CE%BA%CF%85%CF%88%CE%B5%CE%BB%CF%8E%CE%BD-poly/>
- <https://www.victronenergy.com/solar-charge-controllers/mppt-100-30#downloads>
- <https://www.victronenergy.com/upload/documents/Datasheet-BlueSolar-charge-controller-MPPT-100-30-&-100-50-EN.pdf>

Για την ενότητα 6.4:

- <https://www.sunenergy.com.gr/shop/inverter-%ce%ba%ce%b1%ce%b8%ce%b1%cf%81%ce%bf%cf%8d-%ce%b7%ce%bc%ce%b9%cf%84%cf%8c%ce%bd%ce%bf%cf%85-sq-lcd1500-12v-%cf%83%ce%b5-220v-1500w/>
- <https://www.battery-expert.gr/%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82/%CE%BC%CF%80%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%B2%CE%B1%CE%B8%CE%B9%CE%AC%CF%82-%CE%B5%CE%BA%CF%86%CF%8C%CF%81%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82/%CE%BC%CF%80%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%AF%CE%B1-gel-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%BF%CF%8D-%CE%B2%CE%B1%CE%B8%CE%B9%CE%AC%CF%82-%CE%B5%CE%BA%CF%86%CF%8C%CF%81%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82-155ah-intact-germany.html>

[%CE%B2%CE%B1%CE%B8%CE%B9%CE%AC%CF%82-%CE%B5%CE%BA%CF%86%CF%8C%CF%81%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82-230ah-intact-germany.html](#)

- [https://www.e-shops.com.gr/%CF%84%CE%B9%CE%BC%CE%B7/se-390w-400-watt-fotovolta-ko-panel-monokrystalliko-eyropaiko/](#)
- [https://www.victronenergy.com/solar-charge-controllers/mppt-100-30#downloads](#)
- [https://www.victronenergy.com/upload/documents/Datasheet-BlueSolar-charge-controller-MPPT-100-30-&-100-50-EN.pdf](#)

Για τις εικόνες:

Εικόνα 1:

[https://o-ydravlikos.gr/%CE%B7%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CF%82-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CF%83%CE%AF%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%B1%CF%82-%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%B1/](#)

Εικόνα 2:

[https://grobotronics.com/raspberry-pi-camera-module-v2-8mp-1080p.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwiOy1BhDCARIsADGvQnDkB0cs5HFQ0ASVEPXsqmG3A70RWCOywaHi4Ax6spKyExwEWB2-euMaAptIEALw_wcB&sl=el](#)

Εικόνα 3:

[https://grobotronics.com/raspberry-pi-camera-module-v2-8mp-1080p.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwiOy1BhDCARIsADGvQnDkB0cs5HFQ0ASVEPXsqmG3A70RWCOywaHi4Ax6spKyExwEWB2-euMaAptIEALw_wcB&sl=el](#)

Εικόνα 4:

[https://grobotronics.com/raspberry-pi-4-model-b-4gb.html](#)

Εικόνα 5:

[https://grobotronics.com/raspberry-pi-4-model-b-4gb.html](#)

Εικόνα 6:

<https://www.amazon.com/Automation-Raspberry-Optocoupler-EL357NC-Control/dp/B09Y9862GN#>

Εικόνα 7:

<https://www.amazon.com/Automation-Raspberry-Optocoupler-EL357NC-Control/dp/B09Y9862GN#>

Εικόνα 8:

<https://nextsystems.gr/collections/%CE%B1%CF%85%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CE%AF-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%85%CF%81%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CE%B3%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B6%CF%8C%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%B5%CF%82/products/%CE%BC%CE%BF%CF%84%CE%AD%CF%81-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%85%CF%81%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CE%B1%CF%85%CE%BB%CF%8C%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%B5%CF%82-dkc600>

Εικόνα 9:

<https://nextsystems.gr/collections/%CE%B1%CF%85%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CE%AF-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%85%CF%81%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CE%B3%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B6%CF%8C%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%B5%CF%82/products/%CE%BC%CE%BF%CF%84%CE%AD%CF%81-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%85%CF%81%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CE%B1%CF%85%CE%BB%CF%8C%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%B5%CF%82-dkc600>

Εικόνα 10:

<https://jutaigateopener.en.made-in-china.com/product/sEtRNYPGavWI/China-Vehicle-Access-Control-Anti-Collision-Radar-Sensor-Detectors-for-Barrier-Gate-Access.html>

Εικόνα 11:

<https://www.skroutz.gr/s/26172549/Bft-IO98421-Termatikos-Diakoptis-gia-Syromenes-Portes.html>

Εικόνα 12:

https://www.aliexpress.com/item/1005003593496397.html?spm=a2g0o.productlist.main.41.6febsLpnsLpnrl&algo_pvid=0968f0dd-4d8e-465f-edef-c0df5f8c6fca&algo_exp_id=0968f0dd-4d8e-465f-edef-c0df5f8c6fca-20&pdp_npi=4%40dis%21EUR%2120.62%2119.59%21%21%21158.16%21150.25%21%40211b65de17235573095704931e71be%2112000026415812593%21sea%21GR%210%21ABX&curPageLogUid=fEpfRqCo7rDV&utparam-url=scene%3Asearch%7Cquery_from%3A

Εικόνα 13:

<https://jutaigateopener.en.made-in-china.com/product/sEtRNYPGavWI/China-Vehicle-Access-Control-Anti-Collision-Radar-Sensor-Detectors-for-Barrier-Gate-Access.html>

https://www.aliexpress.com/item/1005003593496397.html?spm=a2g0o.productlist.main.41.6febsLpnsLpnrl&algo_pvid=0968f0dd-4d8e-465f-edef-c0df5f8c6fca&algo_exp_id=0968f0dd-4d8e-465f-edef-c0df5f8c6fca-20&pdp_npi=4%40dis%21EUR%2120.62%2119.59%21%21%21158.16%21150.25%21%40211b65de17235573095704931e71be%2112000026415812593%21sea%21GR%210%21ABX&curPageLogUid=fEpfRqCo7rDV&utparam-url=scene%3Asearch%7Cquery_from%3A

Εικόνα 14:

<https://www.kymasol.gr/product/541/116/plastiki-deksameni-kulindriki-vareou-tupou-2000-litra.html>

Εικόνα 15:

<https://www.kymasol.gr/product/2425/118/plastiki-deksameni-steni-katheti-vareou-tupou-5500-litra-nerou-petrelaiou-klp.html>

Εικόνα 16:

https://www.primato.gr/proionta/antallaktika-gia-filtra-nerou/filtra-nerou-times-kentrikis-parohis/99009001-el.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1PzTQmU8ckGM4vJ0eID0m9XcEkPT0vkkusIEu8_8Mtv51W4SMhYd4BoCI_MQAvD_BwE

Εικόνα 17:

https://www.allwater.gr/el/antlies-nerou-piestika-systimata/antlies-nerou-epifaneias/pedrollo-antlia-nerou-epifaneias-inox-polyvathmia-1100w-1-5hp-me-5-anoxidotes-fterotes-5crm-100-pedrollo_201066/

Εικόνα 18:

https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwvPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE

Εικόνα 19:

https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwvPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE

Εικόνα 20:

https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwvPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE

Εικόνα 21:

https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwvPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE

Εικόνα 22:

https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwvPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE

[hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwwPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE](https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwwPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE)

Εικόνα 23:

[https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-](https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwwPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE)

[hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwwPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE](https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwwPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE)

Εικόνα 24:

[https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-](https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwwPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE)

[hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwwPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE](https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwwPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE)

Εικόνα 25:

[https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-](https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwwPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE)

[hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwwPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE](https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ektoxeftires-nerou-potismatos-pop-up-hunter-ektoxeftiras-statikos-4-10cm-1-2-psu-04-hunter_188582/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1Ca7NOErB821S5fcKbQhwwPIvh2feJDf7-OdfJMtASmEUEdT3LZH5RoCtoIQAvD_BwE)

Εικόνα 26:

https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ilektrovanes-potismatos/rain-spa-ilektrovana-revmatos-24v-1-1-2-me-f.c.m-160-rain-spa_202441/

Εικόνα 27:

https://www.allwater.gr/el/aftomato-potisma/ilektrovanes-potismatos/rain-spa-ilektrovana-revmatos-24v-1-1-2-me-f.c.m-160-rain-spa_202441/

Εικόνα 28:

https://grobotronics.com/soil-humidity-sensor.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw1NK4BhAwEiwAVUHPUNrKzgtkG053QFZbqLYZUWhTOfbu7v2wlYygOH7qZzb7xUq8SdPzFBoCvocQAvD_BwE

Εικόνα 29:

<https://www.sunenergy.com.gr/shop/inverter-%ce%ba%ce%b1%ce%b8%ce%b1%cf%81%ce%bf%cf%8d-%ce%b7%ce%bc%ce%b9%cf%84%cf%8c%ce%bd%ce%bf%cf%85-sq-fb500-12v-%cf%83%ce%b5-220v-500w/>

Εικόνα 30:

<https://www.sunenergy.com.gr/shop/unibat-agm-vrla-12v-100ah-125ah-c100/>

Εικόνα 31:

<https://www.e-shops.com.gr/%CF%84%CE%B9%CE%BC%CE%B7/dbf-20-25-watt-photovoltaic/>

Εικόνα 32:

<https://www.victronenergy.com/solar-charge-controllers/smartsolar-mppt-75-10-75-15-100-15-100-20#downloads>

Εικόνα 33:

<https://www.sunenergy.com.gr/shop/inverter-%ce%ba%ce%b1%ce%b8%ce%b1%cf%81%ce%bf%cf%8d-%ce%b7%ce%bc%ce%b9%cf%84%cf%8c%ce%bd%ce%bf%cf%85-sq-lcd1000-12v-%cf%83%ce%b5-220v-1000w/>

Εικόνα 34:

<https://www.battery-expert.gr/%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82/%CE%BC%CF%80%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%B2%CE%B1%CE%B8%CE%B9%CE%AC%CF%82-%CE%B5%CE%BA%CF%86%CF%8C%CF%81%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82/%CE%BC%CF%80%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%AF%CE%B1-gel-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%BF%CF%8D-%CE%B2%CE%B1%CE%B8%CE%B9%CE%AC%CF%82-%CE%B5%CE%BA%CF%86%CF%8C%CF%81%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82-155ah-intact-germany.html>

Εικόνα 35:

<https://www.e-shops.com.gr/%CF%84%CE%B9%CE%BC%CE%B7/360-365-watt-72-%CE%BA%CF%85%CF%88%CE%B5%CE%BB%CF%8E%CE%BD-poly/>

Εικόνα 36:

<https://www.victronenergy.com/solar-charge-controllers/smartsolar-mppt-75-10-75-15-100-15-100-20#downloads>

Εικόνα 37:

<https://www.sunenergy.com.gr/shop/inverter-%ce%ba%ce%b1%ce%b8%ce%b1%cf%81%ce%bf%cf%8d-%ce%b7%ce%bc%ce%b9%cf%84%cf%8c%ce%bd%ce%bf%cf%85-sq-lcd1500-12v-%cf%83%ce%b5-220v-1500w/>

Εικόνα 38:

<https://www.battery-expert.gr/%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82/%CE%BC%CF%80%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%B2%CE%B1%CE%B8%CE%B9%CE%AC%CF%82-%CE%B5%CE%BA%CF%86%CF%8C%CF%81%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82/%CE%BC%CF%80%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%81%CE%AF%CE%B1-gel-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%BF%CF%8D-%CE%B2%CE%B1%CE%B8%CE%B9%CE%AC%CF%82-%CE%B5%CE%BA%CF%86%CF%8C%CF%81%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82-230ah-intact-germany.html>

Εικόνα 39:

<https://www.e-shops.com.gr/%CF%84%CE%B9%CE%BC%CE%B7/se-390w-400-watt-fotobolta-ko-panel-monokrustalliko-eyropaiko/>