

**ROBOT SUBMERSIBIL PENTRU
MASURAREA CALITATII APEI DIN RAURI
SI LACURI
MANUAL DE ASAMBLARE SI UTILIZARE**

Cuprins

DESCRIERE PRODUS.....	2
MANUAL DE ASAMBLARE.....	2
Materiale necesare.....	2
Camera falsa de Supraveghere	2
Materiale optionale.....	3
Echipamente necesare	3
Carcasa	3
Echipamentul electronic.....	4
Amplasarea componentelor.....	5
Amplasarea circuitelor electronice pe șasiu (PVC).....	7
Verificări	7
MANUAL DE UTILIZARE	8
Functii	8
Accesorii	8
Functionare	8
Captura datelor	9
Intretinere	10

DESCRIERE PRODUS

Produsul reprezintă un „Robot submersibil” realizat pentru studiul calității apei. Face parte din proiectul “European Water Investigation” (EUWI) în cadrul Erasmus+ KA2, la care participa Berufskolleg Tecklenburger Land Ibbenbüren Germany, IIS VOLTERRA ELIA Ancona Italy, ZSE im. I.Domeyki w Bolesławcu Poland, Colegiul Tehnic de Comunicatii Nicolae Vasilescu-Karpen Bacau Romania. A fost conceput și realizat de elevii participanți în România pentru a putea naviga în apele din jurul localităților și a măsura câțiva parametri: temperatura, conductivitatea, Ph-ul și oxigenul dizolvat în apă. Măsurătorile sunt realizate cu ajutorul senzorilor dedicați conectați la o placă de achiziție de date. Datele sunt înregistrate în timp real și pot fi analizate ulterior.

Submersibilul are o propulsie cu jet de apă dirijat astfel încât să poată realiza imersiunea, emersiunea și deplasarea în apă.

Realizarea robotului submersibil este de dificultate ridicată, necesitând cunoștințe din diverse domenii cum ar fi: fizica, chimia, biologie, electronica, informatica, robotica și mecanica.

MANUAL DE ASAMBLARE

Materiale necesare

Nr.	Denumire	Bucati
1.	Tub PVC D100/L5000	1
2.	Tub PVC 60x120x1000	1
3.	Solutie lipit Tangit PVC-U	1
4.	Camera falsa de Supraveghere	1
5.	Sensor Ph	1
6.	Sensor temperatura	1
7.	Senzor O2 dizolvat apa (school made)	1
8.	Senzor rezistivitate (school made)	1
9.	Balast Fe 50x50x200 2,5Kg	1
10.	Brushless pump AD20P-1230P	2
11.	Servomotoare	4
12.	Arduino placa de dezvoltare	1
13.	Filament ABS	1
14.	Placa achizitie Drdaq	1
15.	Acumulatori 4400mA	4
16.	Conectori/ intreruptoare/surse alimentare	10
17.	Driver	1
18.	Modul incarcare acumulatori	1
19.	LED white	4

20.	Joystik	2
21.	Garnituri 10 +100	4+2
22.	Cablu UTP	15m
23.	Cablu USB	1
24.	Tub siliconic 6mm	1,5m

Materiale optionale

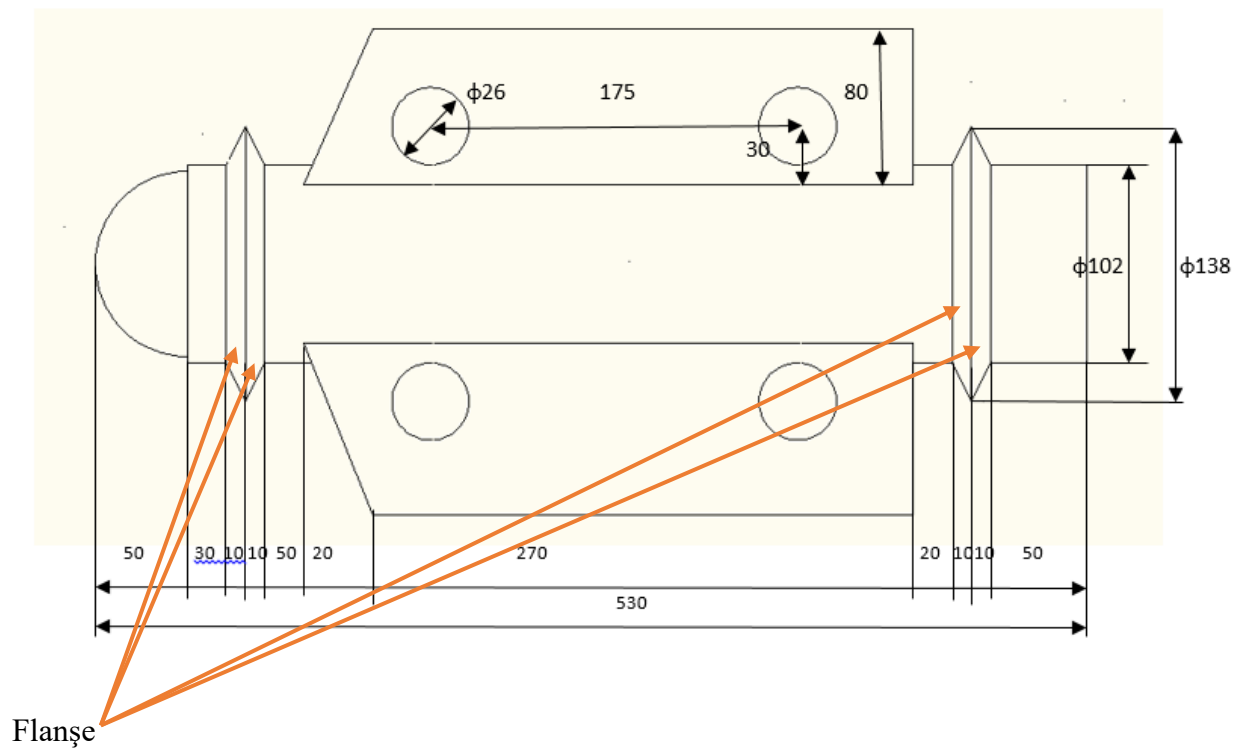
Nr.	Denumire	Bucati
1.	Camera AV	1
2.	Modul captura AV-MPEG	1
3.	Cablu USB	1

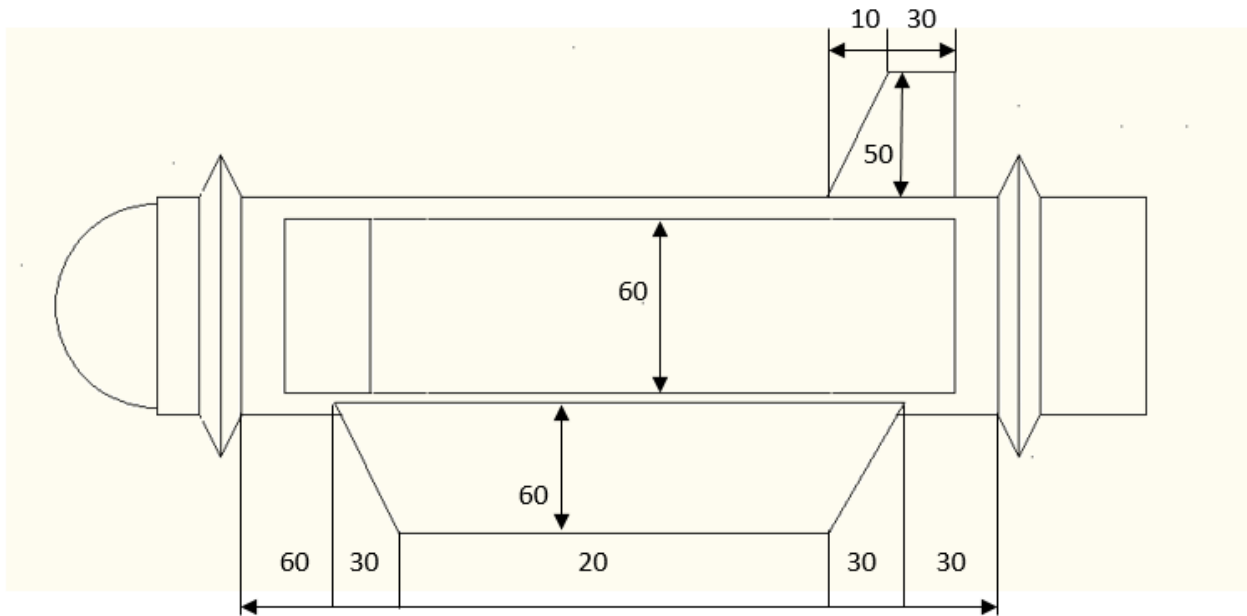
Echipamente necesare

Imprimanta 3D, Laptop, Soft specializat 3D + AutoCad

Carcasa

Schema submersibilului



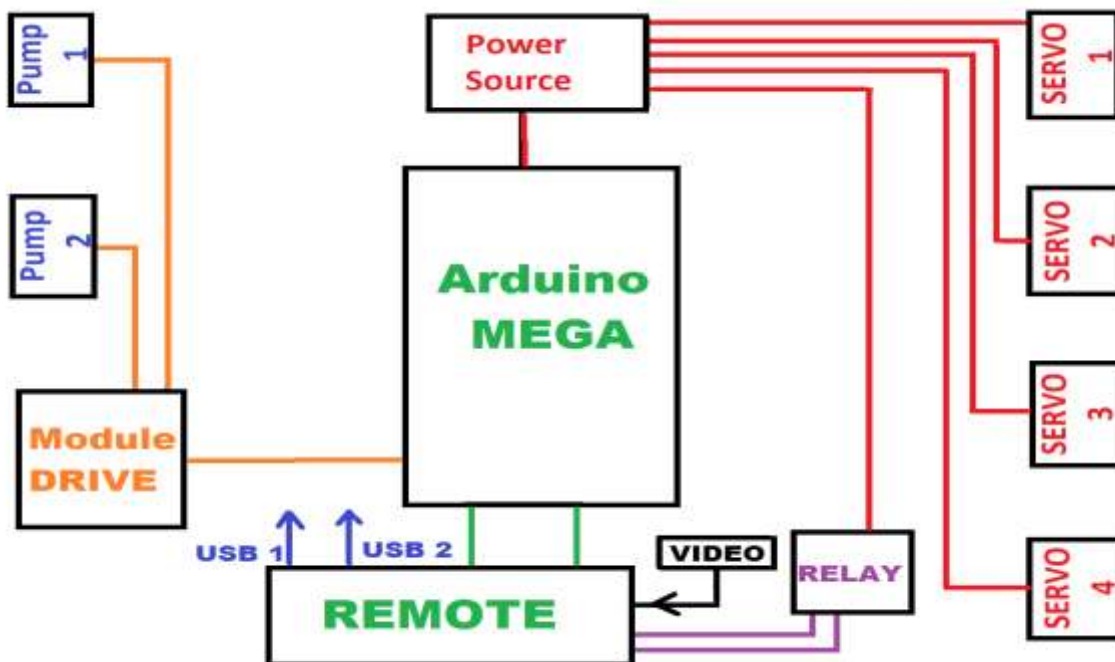


Toate piesele componente (inclusiv cele realizate la imprimanta 3D) se lipesc cu solutie de lipit Tangit PVC-U.

Flanșele se prind cu șuruburi și garnituri de cauciuc. Piesele realizate la imprimanta 3D sunt descrise în anexă.

Echipamentul electronic

Schema bloc electrica



Amplasarea componentelor

Submersibilul are o propulsie cu jet de apă dirijat astfel încât să poată realiza imersiunea, emersiunea și deplasarea în apă. Pentru comenzi s-a folosit o placă de dezvoltare MEGA2560 cu module ce comandă 4 servomotoare și 2 pompe.



Servomotor

Pompa

Servomotor

Pentru comanda de la distanță se utilizează o telecomandă cu fir ce conține două joystick-uri, comutatoare pentru alimentare sau LED-uri și o placă pentru prelucrarea semnalului video.



Joystick

Comutator alimentare

Placa pentru prelucrarea video

Semnalele de la senzori sunt prelucrate de o placă de achiziție DrDAQ ce oferă pe un PC date culese în timp real, ce pot fi înregistrate. Sensorii pentru conductivitate și pentru măsurarea oxigenului dizolvat au fost realizați cu ajutorul imprimantei 3D.



Placa de achiziție

Senzor de
conductivitate

Senzor de oxigen
dizolvat

Senzor Ph

Senzor temperatura

Pentru o mai bună navigație s-a folosit o cameră video montată pe submersibil ce poate furniza imagini pe PC și un sistem cu LED-uri pentru iluminare.



LED pentru iluminare

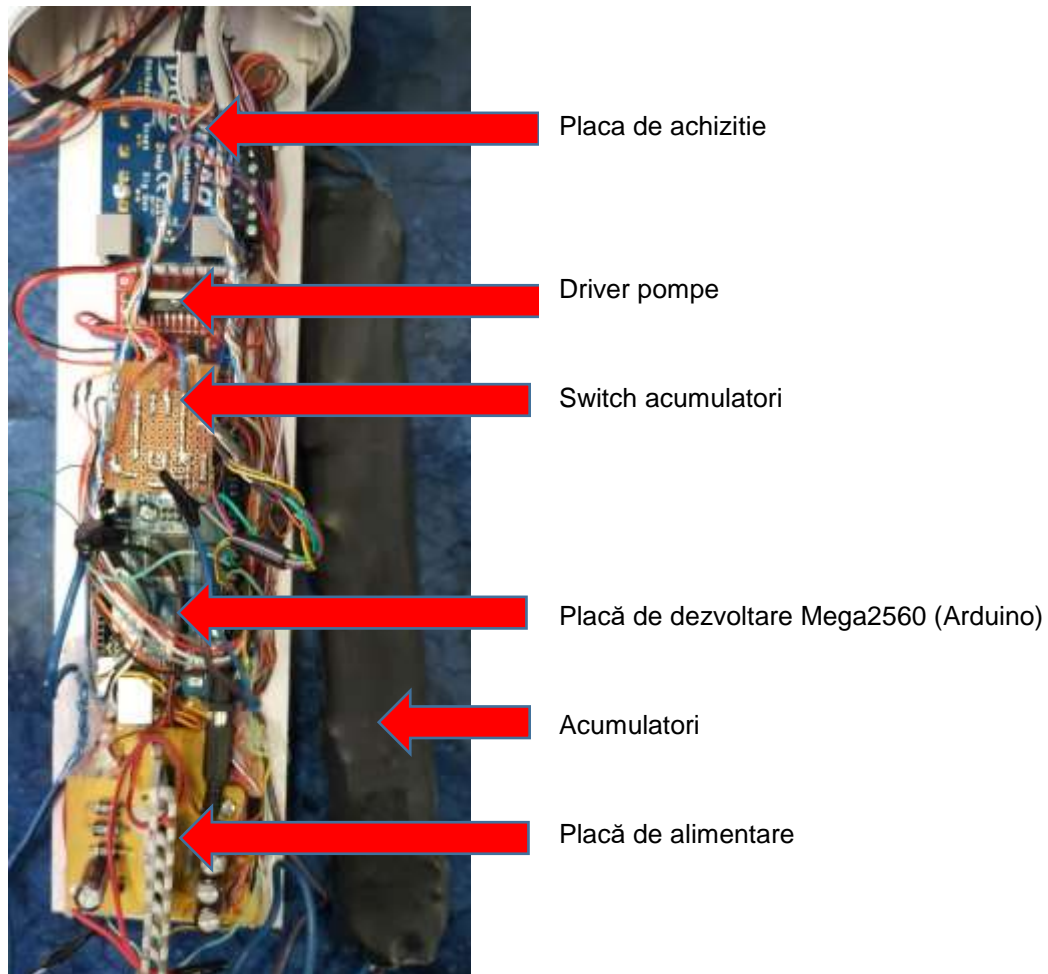
Camera video

Alimentarea robotului este realizată cu 4 acumulatori Li-ion de 4400mA, ce oferă o autonomie decentă.



Controler încărcare

Amplasarea circuitelor electronice pe șasiu (PVC).



Verificări

Este necesara verificarea etanșeității submersibilului. Poate fi prevazut cu un circuit de semnalizarii umidității din interior.

Se va verifica etanșeitatea cablurilor pentru telecomanda si a conectorului pentru incarcarea acumulatorilor din turelă.

Flotabilitatea se va realiza prin modificarea balastului. Greutatea submersibilului este de aproximativ 4.8 Kg.

Vedere laterala



Vedere din spate



Vedere de sus



Vedere din față



MANUAL DE UTILIZARE

Funcții

Robotul submersibil poate efectua imersiuni și emersiuni în ape în general liniștite (lacuri, balti) cu apă dulce. Poate să se deplaseze înainte în linie dreaptă și să vireze la stânga și la dreapta. Se poate vizualiza imaginea captată de camera video chiar și în condiții de vizibilitate minimă cu ajutorul proiectorului cu LED.

Datorită celor patru senzori (temperatură, Ph, oxigen dizolvat, conductivitate) se pot culege date referitoare la calitatea apei cu placa de achiziție. Datele pot fi vizualizate în timp real și înregistrate pe un laptop.

Accesorii

Pentru funcționarea submersibilului este necesară utilizarea unui laptop, a unei surse de tensiune de 16,8V/5A și a unei plăci de captură video.

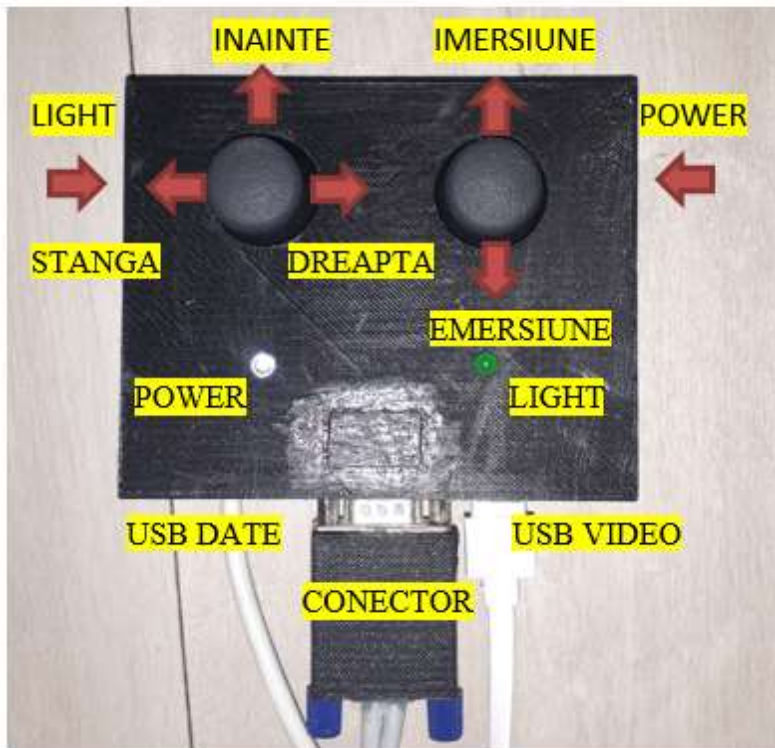
Date tehnice de conectare

Conectarea este simplă: se conectează cablul submersibilului la telecomandă, se conectează cablurile USB de la telecomandă la laptop. Pe laptop se instalează softurile specializate pentru placa de achiziție și pentru placa de captură video.

Funcționare

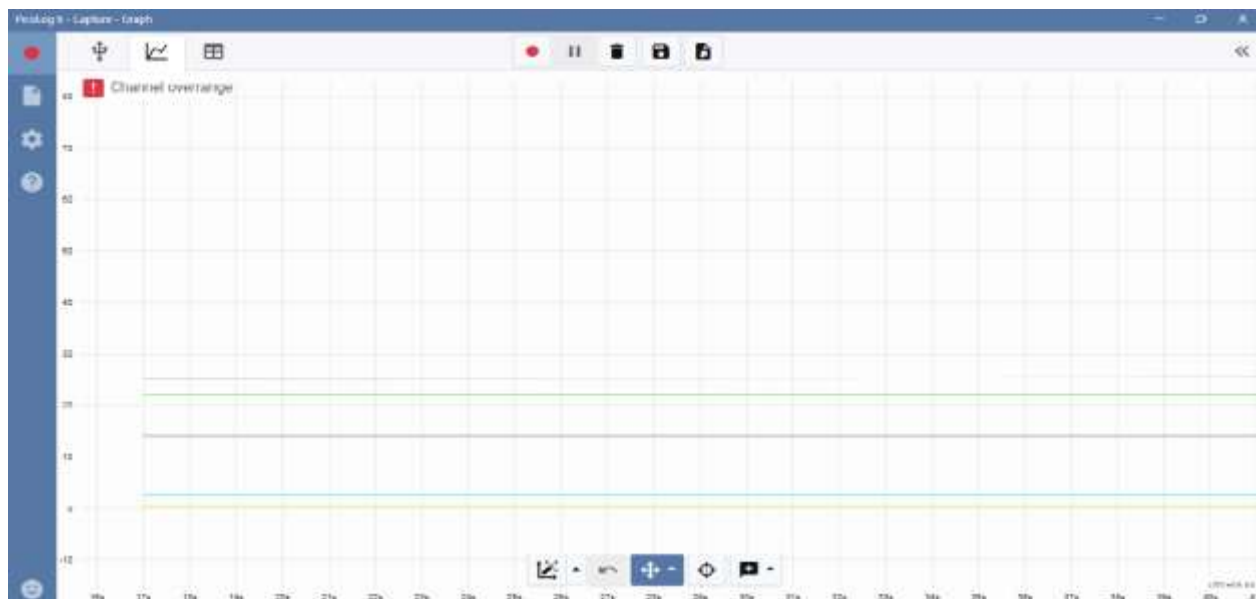
Pentru a utiliza robotul în condiții optime acesta trebuie introdus în apă astfel încât prin flotabilitate să stea în apă având doar turela afară. Se pornesc laptopul, se accesează programele specializate și apoi de pe

telecomanda se alimenteaza robotul. Din cele doua joystick-uri se realizeaza deplasarea submersibilului inainte, stanga, dreapta, imersiune si emersiune.



Captura datelor

Se realizeaza cu ajutorul softului PicoLog 6 dedicat placii de achizitie DrDAQ. Utilizarea softului trebuie studiata in prealabil. Datele vor fi corecte doar daca senzorii vor fi calibrati in prealabil.



Intretinere

Dupa fiecare utilizare trebuie bine sters de apa. Se va verifica periodic starea acumulatorilor.

Pompele trebuie sa functioneze doar cand robotul se afla in apa.

Acest robot submersibil a fost conceput si realizat de elevii “Colegiul Tehnic de Comunicatii Nicolae Vasilescu-Karpen” Bacau Romania, participanti in proiectul “European Water Investigation” (EUWI), cadrul Erasmus+ KA2.