

1. Rezumatul lucrării (maxim 12 pagini)

a) Titlul proiectului „ Utilizare Ram Pump”

b) Secțiune Științe fundamentale

c) Categorie Juniori

d) Scopul;

Scopul acestui proiect este acela de a prezenta modul de funcționare, principalele elemente constructive, caracteristici tehnice necesare unei bune funcționări precum și câteva modalități practice de utilizare a acestui tip de pompă.

e) Obiective;

- Realizarea unei pompe care poate ridica apa doar cu ajutorul energiei potențiale a acesteia, fără consum de combustibili sau energie electrică
- Utilizarea Ram Pump în diverse situații cum ar fi irigarea culturilor, alimentarea cu apă a unor comunități situate în amonte de o sursă de apă
- Reducerea încălzirii globale și protejarea stratului de ozon
- Popularizarea acestui tip de pompă, caracterizat prin costuri mici de realizare și întreținere, robustețe în funcționare,

f) Problema identificată spre rezolvare;

În ultimii ani, temperaturile medii anuale au crescut, (**Figura 1**) volumul precipitațiilor a scăzut (**Figura 2**), multe culturi agricole sunt afectate de secetă. În regiunile în care există un curs de apă, irigarea acestora este îngreunată de faptul că pompele sau hidrofoarele necesită un consum mare de energie electrică, iar în zonele neracordate la rețeaua electrică se folosesc pompe care folosesc drept combustibil benzina, ceea ce duce la poluarea aerului și implicit la accentuarea încălzirii globale. Toate aceste dispozitive necesită și probleme cu întreținerea și uzura pieselor, ceea ce duce la creșterea prețului de investiție în culturile agricole și implicit utilizare restrânsă a acestor dispozitive.

Ram Pump, sau pompa cu lovitură de berbec, este un dispozitiv care funcționează doar pe baza energiei potențiale a apei, deci fără racordare la o sursă de energie electrică, și poate fi folosită în zonele de deal, acolo unde există râuri, pâraie sau iazuri, pentru a pompa o parte din această apă la o anumită înălțime.

Ram Pump are o construcție relativ simplă, ele pot fi construite cu fittinguri obișnuite care se găsesc cu prețuri mici la magazinele de profil, ceea ce reduce foarte mult prețul dispozitivului, dar și dificultatea transportării acesteia. Având puține părți mobile (două supape de sens), este foarte ușoară și întreținerea acestora.

g) Echipa de proiect (nume prenume elev, clasa și unitatea școlară), cu precizarea rolurilor fiecărui membru în echipă. Implicarea altor persoane în proiect/colaboratori externi și motivul implicării;

Eleva Pasere G.M. Andreea-Aretia, clasa a VII-a, Colegiul Național Pedagogic „Ștefan Odobleja”, s-a documentat, a contribuit la realizarea dispozitivului, a făcut măsurători referitor la parametrii de funcționare, a calculat eficiența pompei, a realizat materialele de prezentare împreună cu elevul Sitaru-Vîjaică G.L. George, a căutat soluții de utilizare cât mai eficientă a pompei în diferite situații.

Elevul Sitaru-Vîjaică G.L. George, clasa a VII-a, Colegiul Național Pedagogic

„Ștefan Odobleja”, s-a documentat, a contribuit la realizarea pompei, a făcut măsurători

referitor la parametrii de funcționare, a calculat eficiența pompei, a realizat materialele de prezentare împreună cu Eleva Pasere G.M. Andreea-Aretia, a căutat soluții de utilizare cât mai eficientă a pompei în diferite situații.

- h) Coordonatorul echipei (nume prenume, instituția reprezentată) și eventualele persoane colaboratoare/susținătoare, implicate în proiect/colaboratori externi și motivul implicării;

Coordonatorul echipei este Păunescu Sorin Gabriel, profesor de fizică la Colegiul Național Pedagogic „Ștefan Odobleja”, Drobeta Turnu Severin

- i) Etape parcurse;

- Identificarea problemei (creșterea temperaturii medii anuale, lipsa precipitațiilor, necesitatea irigațiilor unor culturi agricole situate mai sus de o sursă de apă) și căutarea unei soluții eficiente
- Consultarea literaturii de specialitate și documentare despre principiile de funcționare ale diferitelor tipuri de pompe, avantajele și dezavantajele utilizării fiecăreia
- Documentare Ram Pump
- Achiziția pieselor
- Construirea pompei
- Calculul eficienței pompei
- Găsirea altor utilizări ale pompei

- j) Metode folosite;

Înainte de a stabili faptul că un Ram Pump este soluția potrivită și pentru a o construi, trebuie cercetată zona în care aceasta va fi montată și totodată trebuie măsurati mai mulți parametri, cum ar fi:

- Debitul minim anual al apei
- Cădere verticală de la sursa de apă la pompă
- înălțime de la locul pompei până în punctul în care dorim să ridicăm apa
- volumul de apă necesar la locația dorită, ce va fi ridicat de pompă

- k) Date experimentale și detalii esențiale ale experimentelor;

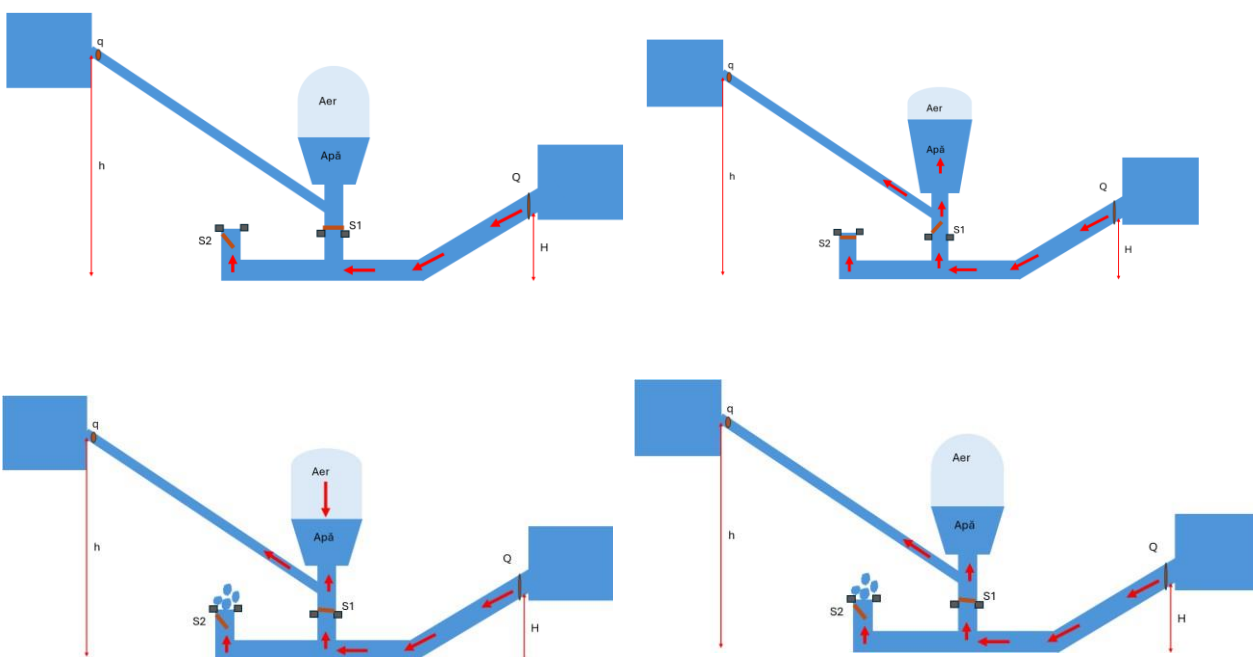
În prezent, multe dispozitive casnice sau industriale transformă o formă de energie în alta. De exemplu, electropompele transformă energia electrică în energia potențială a apei ridicate.

Energia potențială gravitațională este deținută de fiecare corp datorită înălțimii la care se află față de o poziție de echilibru. Obiectul are nevoie de o altă sursă de energie pentru a fi ridicat, și își micșorează energia potențială când va cădea.

Ram pump are rolul de a ridica o parte din apa care intră în ea fără a folosi combustibil sau vreo sursă de energie electrică. Principiul care stă la baza funcționării acesteia este efectul „loviturii de berbec”. Acesta este un fenomen care crește presiunea apei într-o conductă pentru o perioadă scurtă de timp. Dacă apa

care curge printr-o conductă se va opri brusc, energia cinetică a apei se va transforma în presiune, producând ridicarea acesteia. Acest efect este caracterizat printr-un zgomot puternic care este similar cu lovirea unui ciocan. Deci pompa folosește efectul loviturii de berbec pentru a utiliza energia unei cantități mari de apă care cade de la o înălțime mică pentru a ridica o cantitate mică din aceasta apă la o înălțime mult mai mare.

Funcționare pompă: În prima etapă, apa cu viteză mare curge prin supapa nr. 2. Odată ce presiunea din conductă devine prea puternică, va închide această supapă iar apa din conductă va fi oprită brusc, ceea ce va produce o creștere bruscă a presiunii și se va deschide supapa nr.1. Deschiderea supapei cu clapetă nr.1 eliberează presiunea asupra supapei nr. 2, permițându-i să se deschidă din nou. Când presiunea apei deasupra supapei nr.1 devine prea mare, aceasta se închide, iar apa va aplica din nou presiunea asupra supapei de evacuare nr. 2 și se reia ciclul. De fiecare dată când procesul se repetă, o cantitate mică de apă se deplasează în sus prin conducta de livrare.



Parametrii de funcționare:

Q - Debitul de cădere (măsurat în litri pe secundă);

H - Înălțimea de la care cade apa (măsurată în metri)

h- Înălțimea la care dorim să ridicăm apa (măsurată în metri);

q - Debitul apei ridicate (măsurat în litri pe secundă);

Pentru H=1m și h=2m, pentru diferite volume de apă, am determinat

μ - eficiența pompei (procente)

$$\mu = \frac{q \cdot h}{Q \cdot H} = 0,35$$

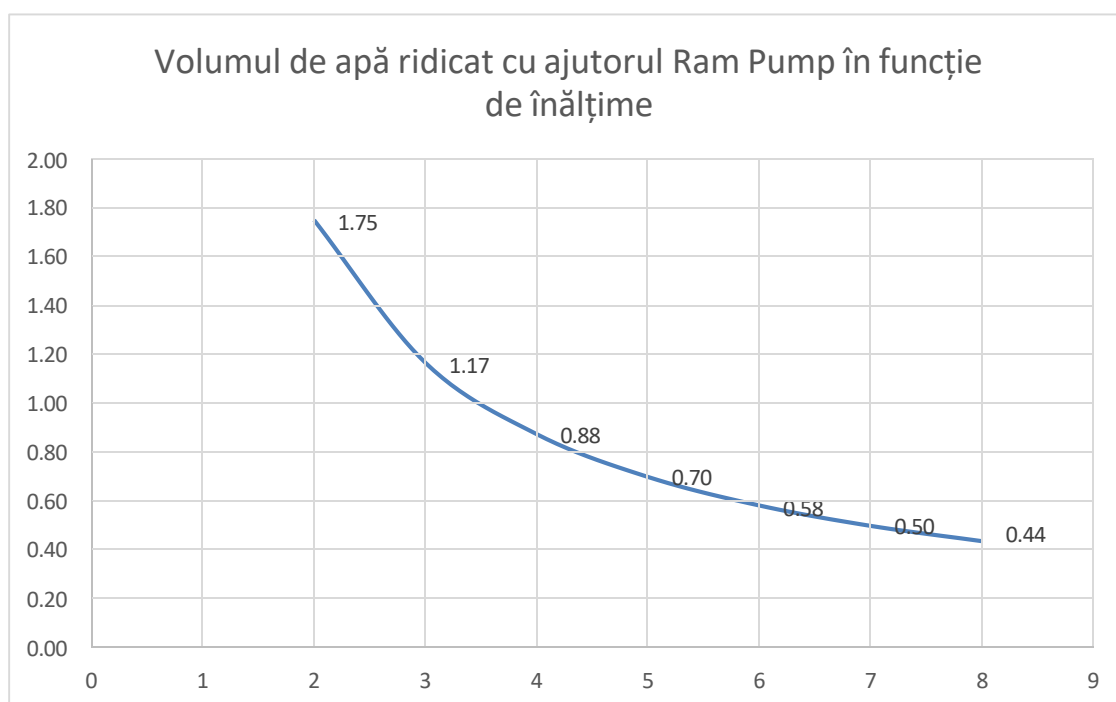
Deci, cu această pompă, din 10 litri de apă, care cad de la înălțimea de 1m, putem ridica 1,75 litri la înălțimea de 2 m.

Folosind apoi

$$q = \frac{Q \cdot H \cdot \mu}{h}$$

am determinat cantitatea de apă ce va fi ridicată pentru diferite înălțimi h, pentru o înălțime de cădere H=1m

h (m)	V (l)
2	1.75
3	1.17
4	0.88
5	0.70
6	0.58
7	0.50
8	0.44



Cunoscând volumul unui rezervor care se află la înălțimea h, și debitul apei ridicate, putem determina apoi timpul în care acest rezervor va putea fi umplut.

1) Concluzii;

Ram Pump poate deveni o soluție ieftină și ecologică de alimentare a culturilor agricole sau a unor comunități situate pe dealuri, acolo unde este o sursă de apă situată într-o vale.

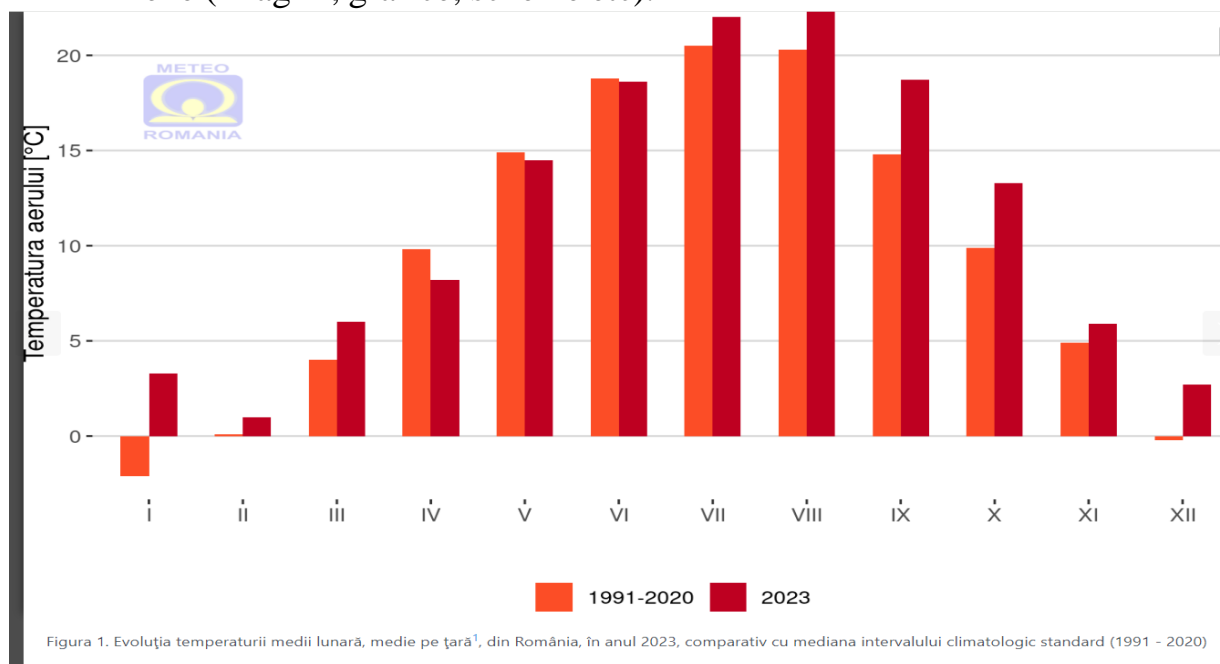
Prin introducerea unor filtre care rețin impuritățile în apa care intră în pompă, se poate crește durata de exploatare a acesteia iar costurile de întreținere devin foarte scăzute.

Datorită faptului că pompa are piese mobile, apa din ea nu îngheață, ea poate fi utilizată și în anotimpul rece

Dacă avem la dispoziție un rezervor destul de mare, iar necesarul de apă pentru o anumită perioadă este mic, apa stocată în rezervor o putem folosi în perioadele de secetă, sau, folosind un generator electric, căderea de apă o vom putea folosi și pentru a obține energie electrică, adică putem stoca energia electrică nepoluantă sub formă de energie mecanică. (Figura 3).

Pentru a mări eficiența pompei, putem atașa conductei de livrare, pe toată înălțimea ei robinete și rezervoare, astfel încât vom ridica diferite cantități de apă la diferite înălțimi.

Anexe (imagini, grafice, scheme etc).



Sursa <https://www.meteoromania.ro/>

Cantitatea totală de precipitații din anul 2023, medie pe țară³, 661,3 mm, a fost cu doar 1,4 % mai mică față de intervalul de referință standard (1991 - 2020). La nivel lunar, valorile abaterii cantității lunare de precipitații au fost negative în martie, mai, iulie - octombrie și decembrie și au variat între 2 % (iulie) și 60 % (octombrie). În restul lunilor, acestea au fost pozitive, cuprinse între 2 % (iunie) și 121 % (noiembrie)

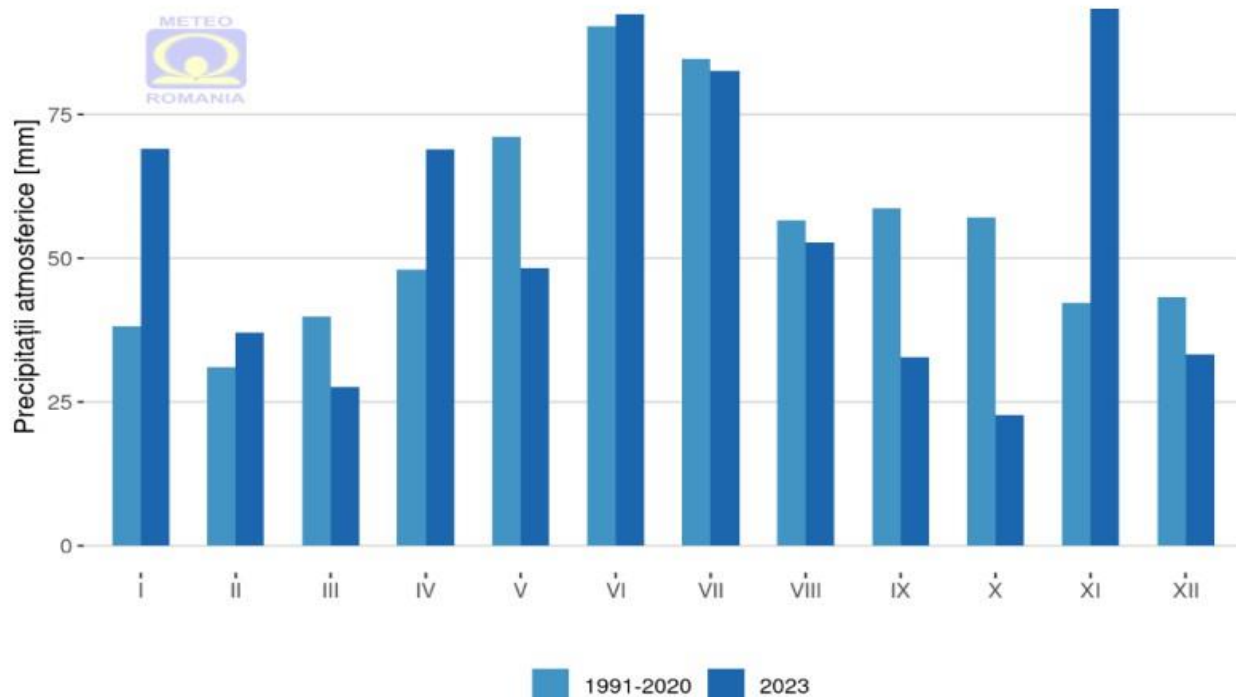


Figura .Sursa <https://www.meteoromania.ro/>

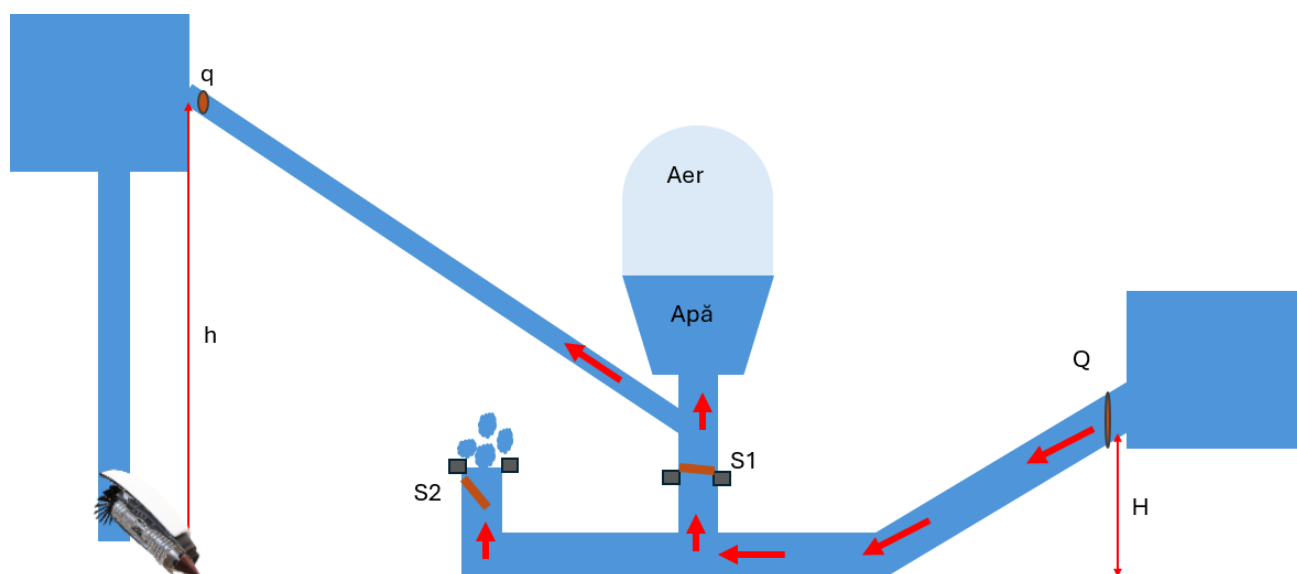


Figura 3

