



Acest material se distribuie GRATUIT.

ISSN 2393 - 1434

Facultatea de Inginerie, Centrul Universitar de Nord Baia Mare, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

<http://inginerie.utcluj.ro/>

Buletin Științific Sesiunea anuală de comunicări științifice a studenților NORDTech Baia Mare Volumul 9, Numărul 1, 2023



**CENTRUL UNIVERSITAR NORD
DIN BAIA MARE**

FACULTATEA DE INGINERIE



BULETIN ȘTIINȚIFIC

Sesiunea anuală de comunicări științifice a studenților NORDTECH

Volumul 9, Numărul 1, 2023



BULETIN ȘTIINȚIFIC

SESIUNEA ANUALĂ DE COMUNICĂRI ȘTIINȚIFICE A STUDENȚILOR NORDTech

Editori: Liviu NEAMȚ, Miorița UNGUREANU, Irina SMICAL

BAIA MARE, Vol. 9, Nr. 1, 2023

ISSN: 2393 - 1434

Editura U. T. Press

400775 Cuj-Napoca, Str Observatorului, nr. 34

tel.: 0264-401999

e-mail: utpress@biblio.utcluj.ro

Iunie 2023

Întreaga răspundere asupra originalității și conținutului tehnico – științific ale lucrărilor revine autorilor și coordonatorilor științifici.

Acest material se distribuie GRATUIT

Cuprins

• Sesiunea anuală de comunicări științifice a studenților NORDTech 2023	7
1. POSIBILITĂȚI DE OPTIMIZARE A PROCESULUI DE SEPARARE A DEȘEURILOR MUNICIPALE FOLOSIND INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ, Marcus Iosif COSTE PĂSCUȚĂ	9
2. PROIECTAREA UNUI SISTEM FOTOVOLTAIC REZIDENȚIAL, Alin Daniel GODJA.....	13
3. PROIECTAREA UNEI MATRIȚE MANUALE PENTRU FABRICAREA OBIECTELOR DIN LUT POLIMERIC, Flavia FILIP.....	23
4. CERCETĂRI PENTRU RECUPERAREA CUPRULUI DIN ELECTROLITUL UZAT REALIZAT DIN PROCESUL DE OBȚINERE A PULBERII DE CUPRU, Sergiu Gabriel BUD, Daniel CIOCOTIȘAN, Ricardo David CONȚIU	34
5. AUTOMATIZAREA TRANSPORTULUI DE PERSOANE CU INSTALAȚII CU CABLU, Eduard MICH	39
6. STUDII PRIVIND DETERMINAREA CONCENTRAȚIEI FOSFORULUI, IONILOR NITRIȚI, CALCIULUI ȘI MAGNEZIULUI DINTR-O APĂ POTABILĂ PROVENITĂ DIN COMUNA CICĂRLĂU, Simina Otilia VERDEȘ.....	43
7. EFECTUL ACTIVITĂȚILOR ANTROPICE ASUPRA FERTILITĂȚII SOLULUI ÎN CÂMPIA MIREȘULUI, Cornel PRICOP	49
8. INFLUENȚA PROSUMATORILOR ASUPRA NIVELULUI DE TENSIUNE DIN REȚEA, Alexandru BIRȚ.....	63
9. ANALIZAREA PROCESULUI DE PERFORARE-ÎMPUȘCARE, Cristian Adrian POP	71
10. STUDIUL EXPERIMENTAL SI MODELAREA IN SIMULINK A UNUI MOTOR SINCRON REACTIV, Stefan Vasile UNGUR.....	75
11. STUDII ȘI CERCETĂRI PRIVIND EVOLUȚIA DEFORMAȚIILOR LA LAMINAREA SÂRMEI DE CUPRU ÎN SUCCESIUNEA DE CALIBRE ROTUND-PĂTRAT-DREPTUNGHI, Daiana Larisa DAN	84



SESIUNEA ANUALĂ DE COMUNICĂRI ȘTIINȚIFICE A STUDENȚILOR NORDTech 2023

"Education is what remains after one has forgotten everything he learned in school"
Albert Einstein

Sesiunea anuală de comunicări științifice a studenților Facultății de Inginerie din cadrul Centrului Universitar Nord Baia Mare al Universității Tehnice din Cluj-Napoca a avut loc în perioada Mai – Iunie 2023 și a avut patru secțiuni:

- **Ingineria Curenților Tari,**
- **Ingineria Curenților Slabi,**
- **Inginerie Industrială, Inginerie Mecanică și Management,**
- **Ingineria Resurselor Minerale, Materialele și a Mediului.**

Birourile fiecărei secțiuni au selectat un număr total de **11 lucrări spre publicare în Buletinul Științific.**

Biroul secțiunii Ingineria Curenților Tari:

Președinte: Conf. dr. ing. Liviu Neamț

Membri: Conf. dr. ing. Mircea Horgoș

Conf. dr. ing. Olivian Chiver

Conf. dr. ing. Cristian Barz

Șef lucr. dr. ing. Mihaela Șteț

Stud. Mihai Danci, anul III, Electromecanică

Biroul secțiunii Inginerie Industrială, Inginerie Mecanică și Management:

Președinte: Conf. dr. ing. Miorița Ungureanu

Membri: Șef. lucr. dr. ing. Marius Cosma
Șef. lucr. dr. ing. Ioana Crăciun
Șef. lucr. dr. ing. Vlad Diciuc
Șef. lucr. dr. ing. Șandor Ravai Nagy

Biroul secțiunii Ingineria Curenților Slabi:

Președinte: Prof. dr. ing. Ștefan Oniga

Membri: Șef lucr. dr. ing. Claudiu Lung
Șef lucr. dr. ing. Cristinel Costea
Șef lucr. dr. ing. Ioan Orha
Șef lucr. dr. ing. Sebastian Sabou
Stud. Alexandru Muste, anul III, Electronică aplicată

Biroul secțiunii Ingineria Resurselor Minerale, Materialelor și a Mediului:

Președinți: Șef. lucr. dr. ing. Irina Smical

Membri: Prof. dr. ing. Ioan Bud
Șef. lucr. dr. ing. Jozsef Juhasz
Conf. dr. ing. Gabriela Filip
Conf. dr. ing. Ioan Denuț
Stud. Diana Lavinia Magdaș, anul III, Ingineria și Protecția Mediului în Industrie

Manifestare specială, parte a evenimentului:

- ✓ **Workshop** organizat de Facultatea de Inginerie în colaborare cu partenerii evenimentului, cu tema: *Provocări privind sustenabilitatea și securitatea energetică*, în cadrul secțiunii Ingineria curenților tari.

<http://cee.cunbm.utcluj.ro/nordtech/>

POSSIBILITĂȚI DE OPTIMIZARE A PROCESULUI DE SEPARARE A DEȘEURILOR MUNICIPALE FOLOSIND INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ

Marcus Iosif COSTE PĂSCUȚĂ, anul III, Ingineria și Protecția Mediului în Industrie
Coordonator: Ș. I. dr. ing. Irina SMICAL

Cuvinte cheie: Deșeuri, Inteligență Artificială (IA)

Rezumat: *Lucrarea prezintă posibilitatea de a folosi Inteligența Artificială pentru separarea deșeurilor în diferitele fracții. Aplicația permite eficientizarea procesului de sortare a deșeurilor în vederea reciclării materiale sau a valorificării energetice ducând astfel la reducerea cantităților de deșeuri ce ar trebui eliminate și, implicit, la protecția factorilor de mediu și a sănătății umane.*

1. INTRODUCERE

În România, managementul deșeurilor este reglementat de Ordonanța de Urgență a Guvernului (OUG) nr. 92/2021 privind regimul deșeurilor, care transpune Directiva 2008/98/CE [1].

Punctele cheie ale OUG nr. 92/2021 sunt următoarele [1]:

- Principiul ierarhiei deșeurilor: Promovarea evitării, reducerii, reciclării și valorificării deșeurilor înaintea eliminării finale.
- Obligația colectării selective: Autoritățile publice locale trebuie să organizeze sisteme de colectare selectivă a deșeurilor, pentru a facilita reciclarea și valorificarea acestora.
- Responsabilitatea extinsă a producătorului: Producătorii și importatorii de anumite produse sunt responsabili pentru gestionarea deșeurilor generate de acestea pe întreg ciclul de viață al produselor.
- Promovarea economiei circulare și a reciclării: Se impun obiective de reciclare și se promovează achizițiile publice verzi, care încurajează utilizarea produselor reciclate sau reciclabile.
- Sancțiuni și control: Există sancțiuni pentru nerespectarea obligațiilor din domeniul gestionării deșeurilor, iar autoritățile competente au atribuții de control și monitorizare.

Tipurile de deșeuri reglementate de OUG nr. 92/2021 [1]:

- deșeuri municipale (resturi alimentare, hârtie, plastic, sticlă, metal)
- deșeuri periculoase (substanțe chimice toxice, pesticide, baterii uzate, deșeuri electrice și electronice)
- deșeuri de construcții și demolări
- deșeuri industriale
- deșeuri agricole
- deșeuri medicale

În termeni simplii, inteligența artificială se referă la capacitatea unui sistem de a imita și de a realiza sarcini care, în mod tradițional, necesită intervenția umană și inteligență. Sistemele de inteligență artificială pot ”învăța” repetitiv, pot analiza și ”înțelege” date, pot rezolva probleme complexe și pot lua decizii bazate pe informațiile furnizate.

Există două tipuri principale de inteligență artificială: IA restrânsă (sau îngustă) și IA generală. IA restrânsă se referă la sisteme care sunt specializate într-o anumită sarcină sau domeniu specific, cum ar fi recunoașterea vocală sau clasificarea imaginilor. IA generală, pe de altă parte, reprezintă un sistem care are abilități cognitive asemănătoare cu cele ale unui om și poate aborda o gamă largă de sarcini diverse și complexe [2].

În ceea ce privește crearea IA, există diferite metode și tehnici utilizate, dar unul dintre cele mai populare este învățarea automată (machine learning). Învățarea automată implică antrenarea unui model de inteligență artificială cu ajutorul unor seturi mari de date și algoritmilor de învățare. Modelul de IA învață să găsească modele și corelații în date și să facă predicții sau să ia decizii bazate pe acestea.

Există diferite abordări ale învățării automate, cum ar fi învățarea supervizată, în care modelul este antrenat cu exemple etichetate pentru a face predicții; învățarea nesupervizată, în care modelul găsește modele și structuri în datele neetichetate; și învățarea prin consolidare, în care modelul învață prin interacțiunea cu un mediu și prin obținerea de recompense sau pedepse pentru acțiunile sale.

Funcționarea unei inteligențe artificiale depinde de tipul și scopul sistemului în sine. Un sistem de IA poate primi date de intrare, le poate procesa folosind algoritmi și modele prealabil antrenate și poate produce rezultate sau acțiuni pe baza acestor date. De-a lungul timpului, sistemul poate fi îmbunătățit prin antrenarea suplimentară sau prin actualizarea algoritmilor și modelelor utilizate.

Este important de menționat că inteligența artificială este un domeniu vast și în continuă evoluție, iar aceasta reprezintă doar o introducere generală.

2. MODUL DE RECUNOAȘTERE A DEȘEURILOR DE CĂTRE IA

IA poate învăța să recunoască un deșeu în trei moduri diferite, iar aceste modalități pot fi folosite fie singular, fie împreună.

1. Prima metodă: Sistem de recunoaștere a imaginilor [3]

Această metodă presupune ca IA să fie ”învățată” să recunoască un deșeu, cum ar fi o sticlă, o doză sau un recipient PET, prin intermediul imaginilor. Se fotografiază obiectul (deșeurul respectiv) de foarte multe ori, din diverse unghiuri, iar aceste imagini sunt încărcate într-un sistem. Astfel, IA va recunoaște în viitor că acel deșeu aparține categoriei X sau Y.

2. A doua metodă: Analiză spectrometrică [4]

Cu ajutorul unui laser, Inteligența Artificială recunoaște din ce material este fabricat deșeurul, datorită analizei spectrometrice. Astfel, IA poate determina compoziția materială a deșeurilor și poate face distincții în funcție de aceasta.

3. A treia metodă: Analiză textuală [5]

IA este ”învățată” să citească textele de pe deșeurile de PET, doze și sticlă, astfel încât să recunoască codul și să selecteze deșeurul în compartimentul corespunzător. AI-ul poate interpreta informațiile scrise, precum coduri de bare sau descrieri, pentru a identifica corect categoria deșeurilor și a le dirija către locurile potrivite.

2.1. Folosirea Inteligenței Artificiale în cadrul laboratorului de ”valorificare a deșeurilor” din Universitate.

Și la noi la Facultatea de Inginerie din Centrul Universitar Nord Baia Mare este un roboțel de colectare selectivă a deșeurilor care folosește Inteligența Artificială, pe care l-am utilizat pentru a recunoaște și selecta anumite tipuri de deseuri reciclabile, precum: PETurile, obiecte din metal, plastic și hârtie/carton. De asemenea, aparatul mai are o funcție de descărcare a deșeurilor reziduale la finalul analizei lor pe banda de sortare.

În imaginile de mai jos (*fig. 1*) este momentul când foloseam și antrenam Inteligența Artificială să recunoască aceste tipuri de deșeuri.



Figura 1 Utilizarea robotelului pentru selectarea deșeurilor



Figura 2 Setarea funcțiilor de recunoaștere și sortare a obiectelor



Figura 3 Momentul când Inteligența Artificială recunoaște și colectează Hârtia

3. CONCLUZII

Inteligența artificială este deja prezentă în aproape toate aspectele vieții noastre. Viitorul ei și viitorul nostru sunt deja interconectate, iar dacă o vom folosi pentru scopuri nobile, ea ne va ajuta și va da roade. În cazul deșeurilor, inteligența artificială este folosită în multe țări, care sunt mult mai dezvoltate și organizate în ceea ce privește colectarea selectivă a deșeurilor. Managementul eco-sustenabil al deșeurilor nu începe de la centrele de depozitare, ci din casele oamenilor, iar inteligența artificială joacă un rol marginal, verificând doar pe banda rulantă dacă au fost aruncate deșeuri cu fracții diferite în amestec. În România, acest lucru este încă greu de imaginat, în special în județul nostru, unde deșeurile nu sunt sortate în totalitate la sursa și care sunt depozitate ”pe o groapă ilegală”. Pentru următorii ani, ar trebui să se prevadă în strategia de mediu locală utilizarea inteligenței artificiale pe scară largă, pornind de la punctele de colectare separată a deșeurilor reciclabile și până la verificarea finală a deșeurilor destinate eliminării.

BIBLIOGRAFIE

- [1] <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/245846>
- [2] <https://openai.com/>
- [3] <https://logikai.io/blog/artificial-intelligence-ai-image-recognition/>
- [4] <https://www.spectroscopyonline.com/view/optical-molecular-spectroscopy-combination-artificial-intelligence-process-analytical-technology>
- [5] <https://learn.microsoft.com/en-us/ai-builder/prebuilt-text-recognition>

PROIECTAREA UNUI SISTEM FOTOVOLTAIC REZIDENȚIAL

Alin Daniel GODJA, anul I, Inginerie și management în domeniul energetic

Coordonator: Conf. dr. ing. Liviu NEAMȚ

Cuvinte cheie: Sistem fotovoltaic, potențial fotovoltaic, prosumator

Rezumat: *Lucrarea prezintă proiectarea unui sistem fotovoltaic pentru un consumator casnic. Se utilizează un soft dedicat pentru a estima producția de energie pe parcursul unui an de zile, scopul fiind ca la sfârșitul anului sistemul să acopere necesarul de consum. Se analizează locația de interes și se determină înclinarea la care urmează să fie plasate panourile precum și orientarea acestora față de punctul cardinal cel mai optim.*

1. INTRODUCERE

Lucrarea prezentată aici explorează și analizează dezvoltarea și implementarea unui sistem fotovoltaic pentru o casă rezidențială, utilizând instrumente precum PVGIS și AutoCAD. Într-o lume în care energia regenerabilă devine tot mai importantă, utilizarea energiei solare fotovoltaice reprezintă o soluție inovatoare și sustenabilă pentru a satisface necesitățile energetice ale unei locuințe. Acest proiect își propune să aducă în prim-plan cercetarea și aplicarea practică a tehnologiilor fotovoltaice pentru a obține o soluție eficientă și optimizată pentru casa în cauză. Motivația din spatele acestui studiu derivă din creșterea cererii de surse de energie regenerabilă și din nevoia de a găsi soluții ecologice pentru a reduce dependența de sursele tradiționale de energie. Sistemul fotovoltaic proiectat și implementat oferă o oportunitate excelentă de a exploata potențialul energiei solare și de a contribui la reducerea impactului asupra mediului înconjurător. Prin intermediul acestui proiect, se realizează o evaluare detaliată a potențialului energetic solar al locației respective și se dezvoltă un sistem fotovoltaic dimensionat corespunzător pentru a satisface nevoile de energie ale casei

Obiectivele specifice ale acestui proiect sunt:

- Realizarea unei analize a potențialului energetic solar al locației, utilizând PVGIS, pentru a determina cantitatea de energie electrică generată de sistemul fotovoltaic.
- Proiectarea și dimensionarea sistemului fotovoltaic, ținând cont de nevoile energetice ale casei și de restricțiile tehnice și de cost.
- Utilizarea AutoCAD pentru a dezvolta un plan detaliat de instalare a panourilor solare și a componentelor .
- Evaluarea performanței și eficienței sistemului fotovoltaic proiectat și implementat, prin analiza rezultatelor obținute și comparația acestora cu valorile estimate.

2.IMPLEMENTAREA SISTEMULUI FOTOVOLTAIC

2.1. Identificarea locației

Pentru o precizie cât mai bună a locației de interes am se procedează în felul următor, în [Google maps](#) se introduce adresa : „Strada Lazu Șesului, Sighetu Marmației, România” urmând ca mai apoi să se utilizează cursorul și se face un click pe locația exactă unde urmează sa fie amplasat sistemul.

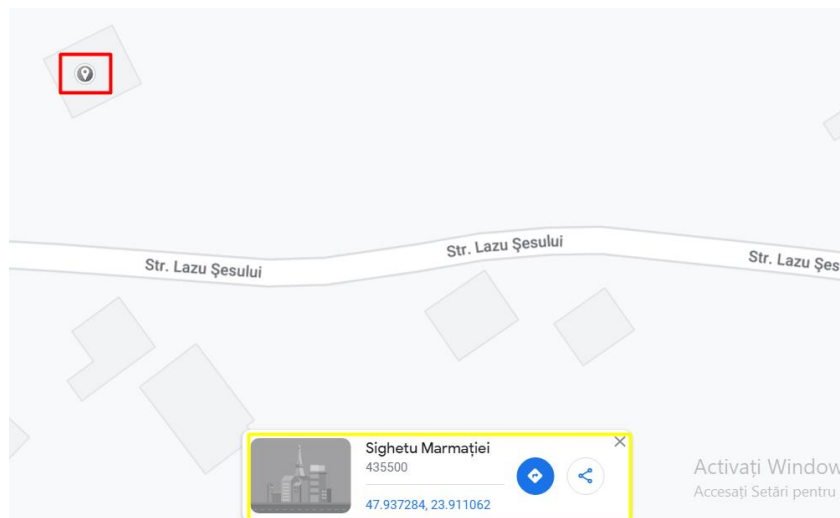


Fig. 2.1 Extragerea coordonatelor polare

În fig. 2.1, simbolul din chenarul roșu reprezintă faptul că locația a fost selectată cu succes, tot o dată indică zona de precizie selectată pe hartă, chenarul galben reprezintă coordonatele geografice a zonei indicate de iconița din chenarul roșu : 47.937284 Latitudine și 23.911062 Longitudine, cu datele obținute se intră în softul al PVGIS pe interfața softului, în partea de jos, se observă chenare care pot fi completate cu datele obținute, latitudine respectiv longitudine.

2.2 Determinarea înclinării acoperișului

Se specifică cotele suprafeței pe care modulele vor fi amplasate, în cazul de față lungimea acoperișului va fi de 15 metri și 7,5 lățimea (lungimea unui corn) și cu o deschidere de 13 metri între corni, calculele se fac într-un triunghi dreptunghic iar lungimea medianei se află folosind teorema lui Pitagora, în urma acestora rezultă că înălțimea acoperișului este de aproximativ 3,7 metri, având în vedere ca sunt cunoscute toate laturile acoperișului pentru a afla unghiul de înclinare al acoperișul se utilizează tangenta inversă:

$$\arctg\left(\frac{a}{b}\right) = \alpha \quad (2.1)$$

- $a = 3.7$:m, este lungimea laturii opuse a unghiului măsurat
- $b = 6.5$ m: lungimea laturii adiacente
- α : unghiul/ panta acoperișului

în urma calculelor rezultă că $\alpha \approx 30^\circ$.

2.3 Determinarea orientării cardinale a acoperișului

Orientarea optimă a panourilor este cea față de sud, Pentru a determina orientarea față de sud a acoperișului am descărcat aplicația ”compass”, interfața aplicației prezintă o busolă clasică iar ca punct de referință este indicat nordul (0° atunci când orientarea este spre nord).



Fig. 2.2 Orientarea acoperișului față de Sud

Pentru a afla unghiul de orientare față de sud am procedat în următorul fel :

M-am asigurat ca dispozitivul mobil sa fie așezat pe o suprafață plană, pentru a nu afecta în vreun fel unghiul, am așezat mobilul în plan paralel cu acoperișul iar mai apoi am luat ca punct de referință la sud, deci am considerat nordul la 180°,asfle am făcut diferența dintre nord și valoarea indicată în fig. 2.2

$$\angle 180 - \angle 156 = \angle 24 \quad (2.2)$$

2.4 Determinarea consumului de energie

S-a creat tabelul alaturat,cu ajutorul aplicației Microsoft Excel pentru a evidenția totalul de putere instalat în locuința respectivă, cât și consumul de energie:

Tabelul 2.1 Consumul de energie

Denumire receptor	Putere instalată [W]	Număr	Putere instalată totală [W]	Factor utilizare, încărcare [%]	Ore funcționare pe zi	Energie electrică zilnică [kWh]	Energie electrică lunară [kWh]	Energie electrică anuală [kWh]
0	1	2	3 (=1x2)	4	5	6 (=3/1000x4/100x5)	7 (=6x31)	8 (=6x365)
Bec led	11,5	9	103,5	100	12	1,242	38,502	453,33
Frigider	500	3	1500	10	24	3,6	111,6	1314
Masina de spălat	500	2	1000	45	1,5	0,675	20,925	246,375
uscător	1600	1	1600	100	0,25	0,4	12,4	146
TV	100	2	200	100	2	0,4	12,4	146
Computer	100	1	100	100	2	0,2	6,2	73
Aer condiționat	3500	1	3500	10	2,5	0,875	27,125	319,375
Aspirator	1200	1	1200	100	1	1,2	37,2	438
aparat de cafea	1000	1	1000	2	0,5	0,01	0,31	3,65
cuptor cu microunde	800	1	800	5	1	0,04	1,24	14,6
Total			11,0035		kW	Total	Total	Total
Putere absorbită			8,392		kW	8,642	267,902	3154,33

Pentru confirmarea rezultatelor am ales să folosesc și facturile de la energie, deoarece sunt greu de observat am ales trec valorile înscrise pe acestea într-un tabel prezent în tabelul următor:

Tabelul 2.2 Consumul de energie pentru 09.2021-10.2022

Data	oct.21	nov.21	ian.22	feb.22	mar.22	apr.22	mai.22	iun.22	iul.22	aug.22	sept.22	oct.22	Media	Valoare
kWh/luna	120	161	242	541	100	100	261	309	860	290	270	-98	medie/lună	263
kWh/zi	4	5,366667	8,066667	18,033333	3,333333	3,333333	8,7	10,3	28,66667	9,666667	9	-3,266667	medie /zi	8,766667
TOTAL ENERGIE CONSUMATĂ ANUAL				3156										

2.5 Dimensionarea și evaluarea inițială a sistemului fotovoltaic

Cu ajutorul aplicației de pe <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>, utilizând instrumentele necesare se identifică locația, avantajul principal al softului este că se poate descărca un fișier de tip PDF. cu date meteorologice estimative, acest lucru ar permite într-o oarecare măsură predicția producerii de energie.

Cursor:
Selectat : 47.937, 23.911
 Altitudine (m): 272
 PVGIS ver.: 5.2

Utilizați umbrele terenului :
 Orizontul calculat
 Încărcați fișierul horizon

[↓ csv](#) [↓ json](#)
 Alege fișierul Nu ai ales niciun fișier

[Treceți la versiunea 5.1](#)

CONECTATĂ LA GRĂ

PERFORMANȚA PV CONECTAT LA REȚĂ

Baza de date cu radiația solară * PVGIS-SARAH2
 tehnologie fotovoltaică * Siliciu cristalin
 Puterea fotovoltaică de vârf instalată [kWp] * 3
 Pierdere de sistem [%] * 14

Opțiuni fixe de montare
 Poziția de montare * De sine stătător
 Pantă [°] * 30
 Azimut [°] * 24
 Pretul energiei fotovoltaice
 Costul sistemului fotovoltaic (moneda dvs.)
 Dobândă [%/an]
 Durata de viață [ani]

Optimizați panta
 Optimizați panta și azimutul

[Vizualizați rezultatele](#) [↓ csv](#) [↓ json](#)

Fig. 2.3. Configurarea PVGIS [2]

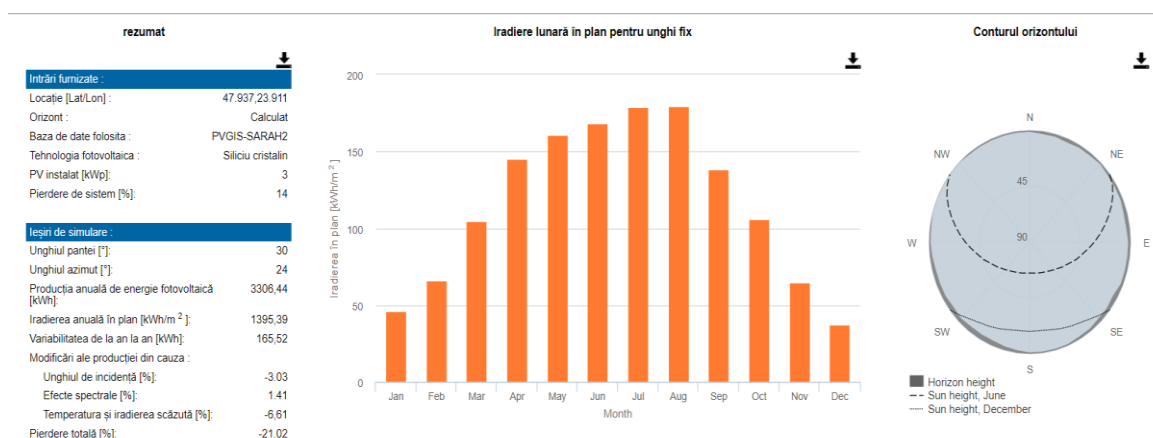


Fig. 2.4 Irradierea estimată pe un an [2]

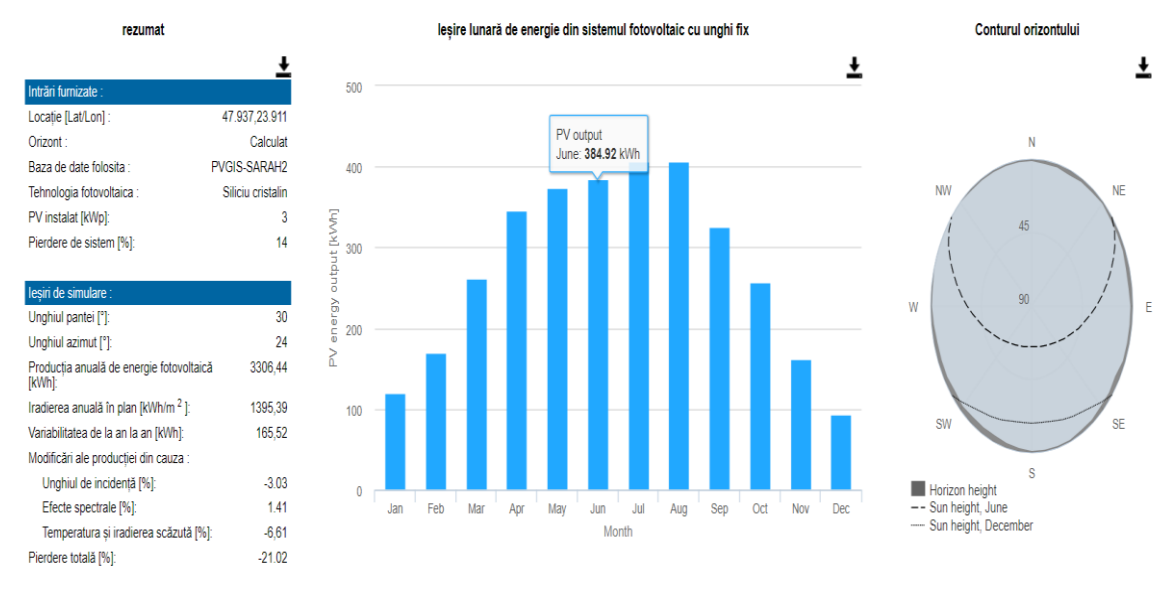


Fig. 2.5 Energia estimată, produsă de sistemul PV aferentă fiecărei luni

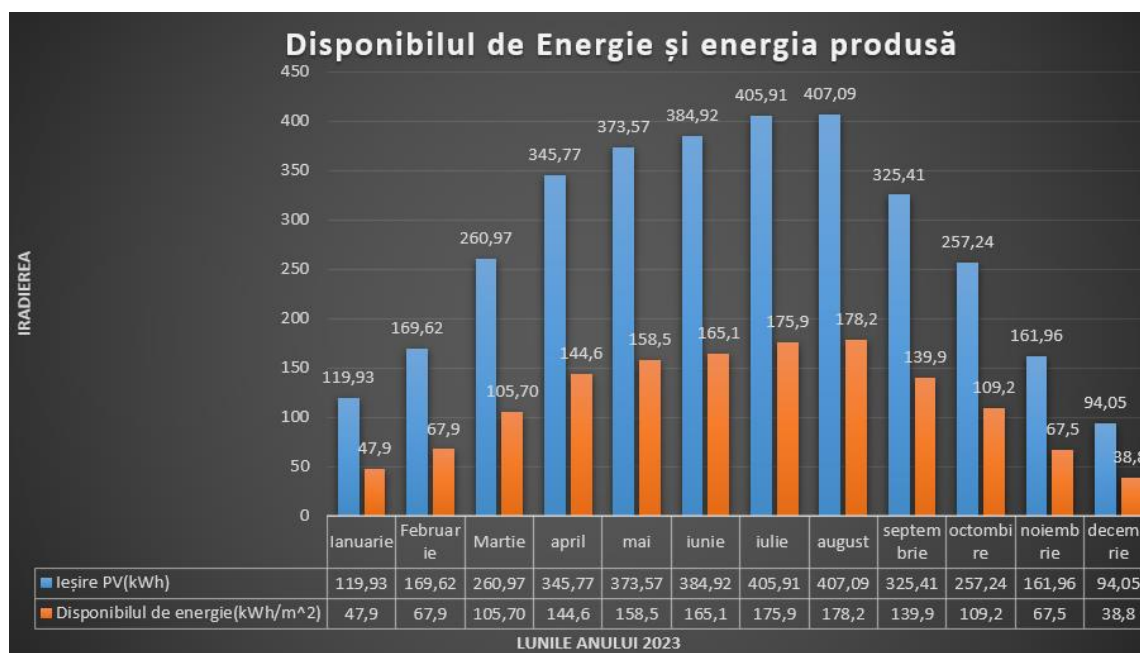


Fig. 2.6 Valorile aferente iradierii și producția de energie pe lună

3. SELECTAREA ECHIPAMENTELOR

3.1 Alegerea echipamentelor

Următorul pas va consta în alegerea tipului de echipament folosit pentru sistemul PV în acord cu mărimile prezentate la capitolul anterior se alege tipul, puterea, numărul și dimensiunea modulelor fotovoltaice, tipul și puterea inverterului, se va ține seama de relația :

$$0,8 * P_{PV} \leq P_{inv.c.c.} \leq 1,2 * P_{PV} \tag{3.1}$$

- P_{PV} - este puterea maximă nominală a tuturor modulelor
- $P_{inv.c.c.}$ -este puterea inverterului pe partea de curent continuu.

Astfel s-au ales :

Tabel. 3.1 Date tehnice ale panoului [3]

Putere maxima panou	330 w
Curent de scurt-circuit	10.39 A
Curentul	9.84 A
Tensiune maxima panou	33.53 V
Tensiune circuit deschis	40.84 V
Tehnologie	Mono - Si
Eficiență	≥18.9 %
Coeficient temperatură pentru tensiune	-0.27 %/K ⁰
Preț	1,95 lei/Watt

Tabel. 3.2 Date tehnice ale invertorului [4]

Greutate	17,0
Putere inverter	3,3 kW
Randament maxim	98,2%
Fază inverter	Trifazat
Număr de MPPT	2
Tensiune de lucru MPPT	140V-980V
Curent de intrare maxim	11A
Curent de scurt	15A
Tensiune de intrare maximă	1100 V
Putere nominală de ieșire	3,000 W
Curent maxim de ieșire	5.1A
Grad de protecție	IP65
Preț	6067 lei

Se testează condiția de mai sus, de menționat este că prima inegalitate asigură eficiența economică dar nu permite suplimentarea puterii modulelor, cea de a doua implică un inverter de putere mai mare, mai scump dar la care ulterior mai pot fi racordate module suplimentare, puterea inverterului se determină prin puterea de intrare ce apare în fișa tehnică împărțită la randament astfel rezultă:

$$0,8 * 3300 = 2640 \text{ W} \leq 3300 * 0,982 = 3420,6 \text{ W} \leq 1,2 * 3300 = 3960 \text{ W} \quad (3.2)$$

3.2 Determinarea montării serie a modulelor

Se determină modul de conectare al modulelor pe intrările inverterului, numărul maxim de module ce se poate înseria pe o intrare ($n_{FV \text{ serie max.}}$) va trebui să respecte condiția:

$$n_{FV \text{ serie max.}} \leq \frac{U_{INV.max}}{U_{0-t_{FV} min}} \quad (3.3)$$

- $U_{INV.max}$ -este tensiunea maximă de intrare a inverterului.
- $U_{0-t_{FV} min}$ -este tensiunea de mers în gol a unui modul la temperatura de funcționare cea mai mică ce poate apare.

Pentru a determina $U_{0-t_{FV} min}$ se va utiliza relația :

$$U_{0-t_{FV} min} = U_{0-STC} + \lambda(t_{FV} min - 25) \quad (3.4)$$

- U_{0-STC} - Tensiunea de mers în gol la condițiile standard(se extrage din fișa tehnică)
- λ - este coeficientul de variație a tensiunii cu temperatura (se extrage din fișa tehnică)
- $t_{FV} min$ -reprezintă temperatura cea mai scăzută a modului PV.
- $U_{0-t_{FV} min}$ -fiind tensiunea de mers în gol a unui modul la temperatura de funcționare cea mai mică ce poate apare

iar $t_{FV} min$ se determină cu relația:

$$t_{FV} min = t_{ambient} + \frac{G}{800}(NOCT - 20) \quad (3.5)$$

- $t_{ambient}$ -reprezintă temperatura mediului ambiant (cea mai scăzută temperatură)
- G -iradianța în cea mai friguroasă lună a anului
- $NOCT$ -este temperatura normală de funcționare a celulei la mers în gol(eng. Normal operating cell temperature)

Pentru a afla iradianța pentru cea mai scăzută temperatură se utilizează PVGIS.

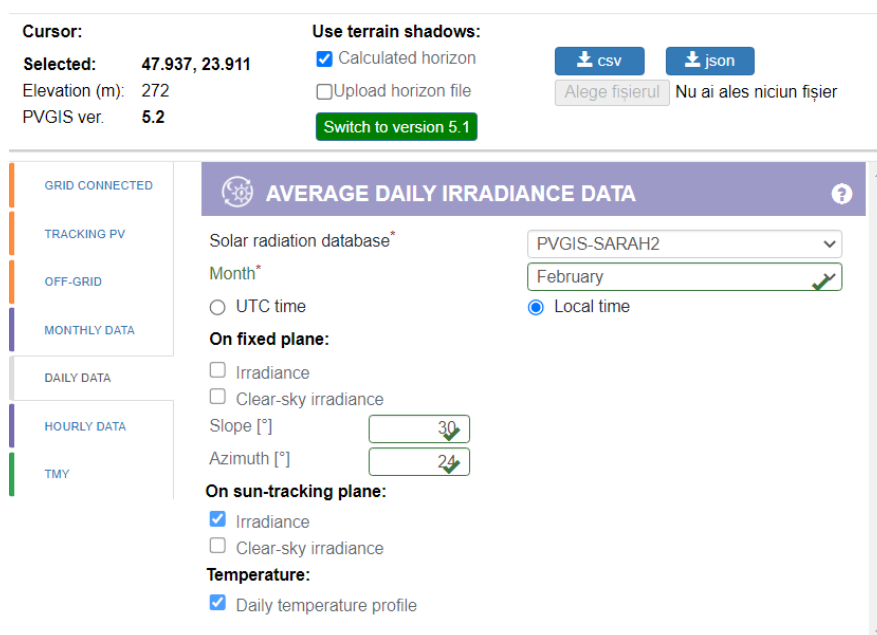


Fig. 3.1 Interfața PVGIS configurată pentru luna Februarie

Alte aspecte pentru efectuarea calculelor se extrag din fișa tehnică a produsului, în urma calculelor mi-a rezultat că: $n_{FV serie max.} \leq 25,5301$, Urmând același algoritm se calculează și numărul minim de panouri ce pot fi înseriate respectând ecuația:

$$n_{FV serie min.} \geq \frac{U_{MPPT Inv min}}{U_{FVM-t_{fv} max}} \quad (3.6)$$

În urma calculelor mi-a rezultat un număr minim de 4 panouri ce pot fi înseriate la inverter.

3.3 Determinarea conexiunii paralele a modulelor

Se determină numărul maxim de module ce pot fi înseriate pentru ca convertorul să poată funcționa, deoarece la fiecare modul pus în paralel curentul crește dimensionarea se va face în funcție de intensitatea curentului astfel se va ține seama de următoarea relație :

$$n_{FV||max} \leq \frac{I_{MPPT\ Inv\ max}}{I_{FVM}} \quad (3.7)$$

- $n_{FV||max}$ - este numărul panourilor puse în paralel
- $I_{MPPT\ Inv\ max}$ - este curentul maxim suportat de intrarea inverter
- I_{FVM} - este curentul nominal al unui modul fotovoltaic

Datele se extrag din fișa tehnică ale aparatelor, se va proceda similar și în cazul calculului pentru curenții de scurtcircuit.

4. SELECTAREA ECHIPAMENTELOR DE PROTECȚIE ȘI A CONDUCTOARELOR

4.1 Schema de conexiuni

Se realizează o schiță aferentă sistemului proiectat aceasta permite o vizualizare mai atentă a sistemului .

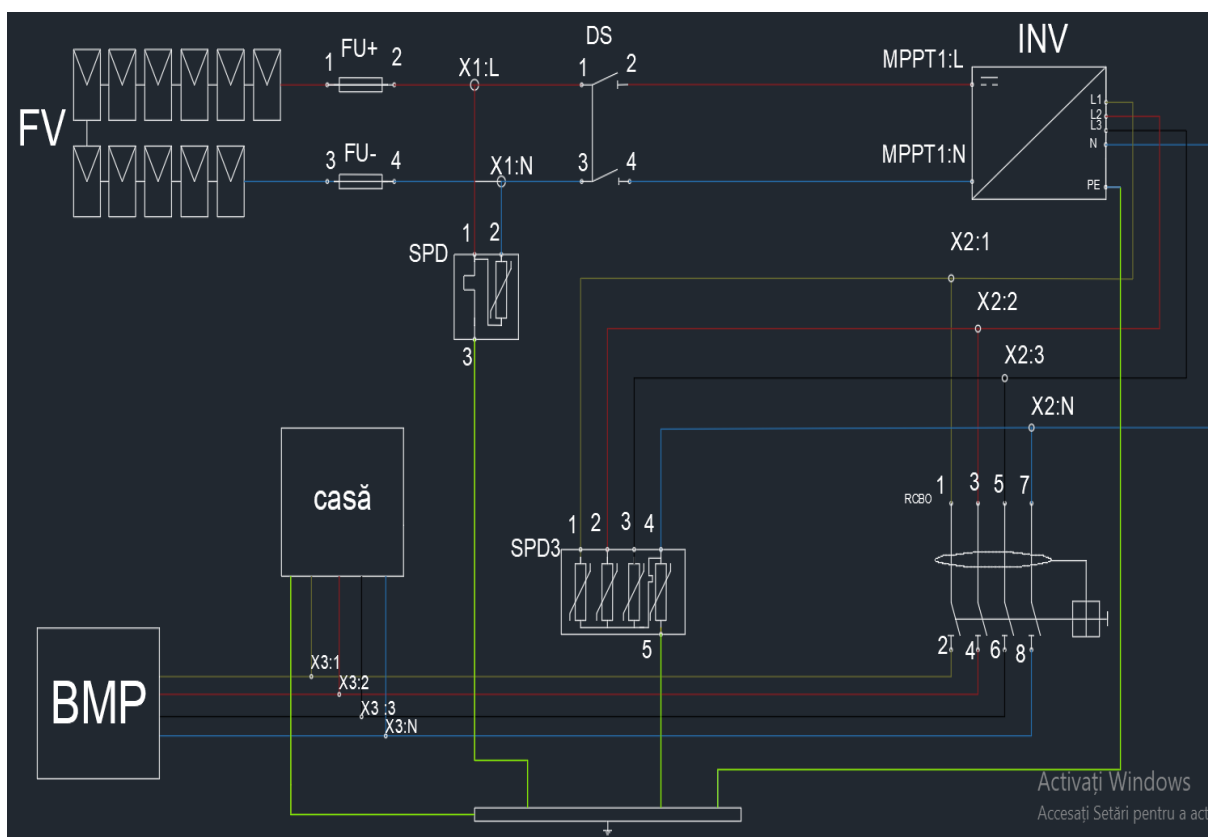


Fig. 4.1 Schema de conexiuni

Pe baza acesei scheme se face dimensionarea conductoarelor.

Tabelul 4.1 Lungimi ale conductoarelor

1	2	3
FV+ / FU+:1	20 metri	curent continuu
FV- / FU+:3		
FU+:2 / X1:L1	neglijabil	
FU-:4 / X1:L3		
X1:L1 / SPD:1	3 metri	
X1:L3 / SPD:2		
SPD:3 / PE	neglijabil	
X1:L1 / SL:1	neglijabil	
X1:L3 / SL:3		
DS:2 / MPPT1:L	neglijabil	
DS:4 / MPPT1:N		
INV:L1 / X2:1	neglijabil	curent alternativ
INV:L2 / X2: 2		
INV:L3 / X2:3		
INV:N / X2:N		
INV: PE / PE	neglijabil	
X2:1 / RCBO:1	neglijabil	
X2: 2 / RCBO:3		
X2:3 / RCBO:5		
X2:N / RCBO:7		
X2:1 / SPD3:1	3 metri	
X2: 2 / SPD3:2		
X2:3 / SPD3:3		
X2:N / SPD3:4		
SPD3:5		
RCBO:2 / X3:1	10 metri	
RCBO:4 / X3:2		
RCBO:6 / X3:4		
RCBO:8 / X3:8		

Iar pentru a determina grosimea conductoarelor se folosește normativul I7 și se utilizează anexa 5.5, anexa 5.10, anexei 5.18 ale manualului și alte anexe după caz.

4.2 Verificarea secțiunii conductoarelor

Se face verificarea pe baza căderilor de tensiune la curenții nominali, pentru partea de curent continuu se folosesc relațiile :

$$\Delta U(\%) = 2 * \frac{R_c * I_{FVM}}{U_{FVM}} * 100 \quad (4.1)$$

R_c este rezistența unui contactor iar acesta se află cu formula :

$$R_c = \rho * \frac{l_c}{S_c} \quad (4.2)$$

- ρ -reprezintă rezistivitatea (pentru cupru $1,68 \times 10^{(-11)} \Omega \cdot \text{mm}/\text{mm}^2$.)
- l_c -lungimea conductorului în metri
- S_c -secțiunea conductorului în mm^2

Pentru partea de curent alternativ se procedează la fel, după se calculează pierderile de putere, se utilizează relația :

$$\Delta P_{c.c} = 2 * R_c * I_{FVM}^2 \quad (4.3)$$

Randamentul global se obține cu formula:

$$\eta_{global} = \eta_{inv} - \Delta P_{c.a.}(\%) - \Delta P_{c.c.}(\%) \quad (4.4)$$

4.3 Echipamentul de protecție

Acesta se alege urmărind schema din *fig. 4.1* și se ține seama de fișa tehnică a acestuia, parametrii echipamentului selectat să fie în conformitate cu elementele componente ale sistemului.

5. CONCLUZII

În cadrul acestui proiect, am abordat o serie de aspecte legate de implementarea unui sistem fotovoltaic pentru producerea energiei electrice. În urma cercetării și analizei efectuate, am ajuns la următoarele concluzii:

- Sistemele fotovoltaice sunt o soluție viabilă pentru producerea de energie electrică curată și sustenabilă. Acestea pot fi instalate atât în sisteme on-grid, conectate la rețeaua electrică existentă, cât și în sisteme off-grid, care funcționează independent de rețeaua electrică.
- Pentru a determina fezabilitatea implementării unui sistem fotovoltaic, este importantă analiza datelor specifice locației: orientarea acoperișului, panta acestuia și coordonatele geografice. Pe baza acestor mărimi putem estima eficiența sistemului în funcție de radiația solară disponibilă.

BIBLIOGRAFIE

- [1] ***<https://fotovoltaiice.info/dispozitivele-de-protectie-necesare-pentru-sistemul-fotovoltaiic/>
- [2]*** https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/
- [3]***https://www.pvxchange.com/mediafiles/pvxchange/attachments/Q_CELLS_Data_sheet_Q.PEA_K_DUO_ML-G9_370-390_2020-07_Rev02_EN.pdf
- [4]***https://profyheat.com/wp-content/uploads/2021/09/SUN2000-3-10KTL-M1_RO.pdf
- [5] Huawei Technologies Co. Ltd, *User Manual SUN2000-(3KTL-10KTL)-M1*, Republic of China, 2022.
- [6] Monitorul Oficial. *Normativ I7*, București, România: Monitorul Oficial, 2011.
- [7] Liviu Neamț, Alina Neamț, *Generarea distribuită. Surse regenerabile de energie*, UTPRESS Cluj-Napoca, 2020.

PROIECTAREA UNEI MATRIȚE MANUALE PENTRU FABRICAREA OBIECTELOR DIN LUT POLIMERIC

Flavia FILIP, anul IV, Inginerie Economică în Domeniul Mecanic
Coordonator: Conf. dr. ing. Lucian BUTNAR

Cuvinte cheie: Lut Polimeric, Matriță Manuală, Extractor cu Arc, Manetă cu Excentric

Rezumat: *Lucrarea de față își propune să analizeze aspectele proiectării unei matrițe manuale pentru a se putea realiza obiecte din lut polimeric și, astfel, optimizând timpul de fabricație aferent ale acestor obiecte, precum și aspectele ce țin de itinerarul tehnologic pentru o piesă ce va fi fabricată cu ajutorul acestei matrițe, și tehnologia de fabricație pentru obținerea piesei finite. Lucrarea conține tehnici (și imagini exemplificatoare relevante ale acestora) de realizare a obiectelor din lut polimeric fără ajutorul matriței, dar și cu ajutorul acesteia, cât și proiectarea obiectului ce urmează să fie realizat cu ajutorul matriței. Se vor dezvolta soluțiile constructive pentru construcția matriței manuale, pentru modul de acționare, totul culminând cu concluziile privitoare la viabilitatea soluției constructive ale echipamentului.*

1. INTRODUCERE

Industria artizanatului a prins o foarte mare amploare de-a lungul timpului, datorită caracterului unic al tuturor obiectelor ce sunt fabricate în acest mod. Datorită faptului că pe această piață există o cerere tot mai mare, s-a impus o automatizare parțială a procesului de fabricație, pentru a optimiza timpul și costul de producție aferent acestor obiecte și, prin urmare, definitivarea mai rapidă a comenzilor și satisfacția imediată a clienților existenți pe această piață.

Lutul polimeric are avantajul că este un material extrem de versatil, care poate fi prelucrat în numeroase moduri, și conferă rezultate deosebite. Piesa tip bază de medalion ce urmează să fie prezentată în această lucrare nu face excepție în acest caz. Piesa studiată este una tip medalion, dar în funcție de finisajele pentru care se optează, ea poate fi folosită ca produs final și ca broșă, dar și ca pandantiv pentru o brățară. Pentru piesa din această lucrare, aceasta va fi utilizată pentru confecționarea unui colier, iar aceasta va fi pandantivul colierului respectiv.

Datorită unei cereri pronunțate existente pe această piață a artizanatului, apare nevoia de a optimiza timpul aferent fabricării acestui tip de piesă. Soluția este proiectarea unei matrițe manuale, care ar avea avantajul producerii unui număr mai mare de astfel de piese, iar timpul aferent pentru fabricarea unei astfel de piese ar scădea dramatic.

2. GENERALITĂȚI PRIVIND LUTUL POLIMERIC

2.1. Definirea lutului polimeric

Lutul polimeric este un material pe bază de plastic și policlorură de vinil (PVC), folosit pentru fabricarea diverselor obiecte, din diferite domenii, cum ar fi:

- domeniul decorațiilor
- domeniul artizanatului
- în bijuterie

Lutul polimeric are plasticitate și maleabilitate crescute, iar modul de polimerizare poate fi, în funcție de tipul lutului, la temperatura camerei, în contact cu aerul din mediul înconjurător, sau prin coacere, majoritatea producătorilor recomandând o temperatură de minim 125°C. În realitate, se pot regla temperaturi de întărire și cu 10°C mai ridicate, chiar cu 25° mai mari în cazul pieselor de dimensiuni mai mari, sau a timpilor de coacere mai reduși.

Acest material este unul foarte versatil și este caracterizat de o stabilitate crescută în timp, iar obiectele fabricate din lut polimeric pot fi vopsite cu diverse tipuri de vopsele, cum ar fi cele pe bază de apă, acrilice, sau chiar cele pe bază de pulberi, și pot fi finisate cu lacuri pe bază de rășini, pe bază de apă etc. În figura 1.1 este prezentat un obiect realizat din lut polimeric și lemn, finisat cu vopsea acrilică și rășină epoxidică. Toate imaginile cu sculpturi și obiecte realizate din lut polimeric folosite în această lucrare sunt realizate de către subsemnata.



Fig.2.1. Obiect realizat din lut polimeric

2.2. Compoziție și proprietăți

Majoritatea luturilor polimerice conțin o bază lichidă plastifiantă, și una din PVC. Datorită acestui fapt, lutul polimeric se poate spune că este un plastisol, adică o substanță coloidală formată din mai multe particule mici de polimeri, aflate într-un plastifiant lichid. La lutul polimeric lichid, care este folosit ca un liant pentru două sau mai multe piese de lut polimeric ce urmează să fie alipite, sau utilizat pentru a face lutul polimeric mai maleabil, cantitatea de plastifiant are proporția cea mai mare.

De asemenea, înainte de utilizare, lutul polimeric necesită o pregătire, o "condiționare", prin care să se rupă adeziunile microparticulelor de polimeri și, implicit, acest lucru rezultând în creșterea pronunțată a maleabilității și a ușurinței cu care acesta va putea fi modelat. Pentru această condiționare, este necesar ca lutul să fie expus la căldură moderată rezultată în fricțiune, respectiv prin "frământarea" acestuia, sau trecerea acestuia de câteva ori printr-un laminor special pentru lut polimeric. Odată ce lutul a fost condiționat și pregătit pentru lucru, acesta va rămâne modelabil o perioadă de timp de până la câteva ore, până ce aceste microparticule vor începe readere, după care va mai fi necesară încă o condiționare ulterioară în eventualitatea necesității utilizării lutului.

Caracteristicile tehnice ale lutului polimeric sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 1.1. Proprietăți tehnice ale lutului polimeric

STAREA DE AGREGARE LA 20°C	PASTĂ
TIMP DE ÎNTĂRIRE (MIN)	>30
MIROS	INODOR
PH	NEUTRU
PUNCT DE TOPIRE	135°C
DENSITATE	1,29
SOLUBILITATE ÎN APĂ (%GREUTATE)	INSOLUBIL
TEMPERATURA DE APRINDERE	350°C

3. GENERALITĂȚI PRIVIND MATRIȚAREA

Matrițarea se definește ca fiind procesul de deformare plastică prin care un semifabricat este deformat prin lovire sau presare a acestuia într-o matriță. Materialul semifabricatului se deformează în întregul volum al matriței, acesta fiind dirijat de forma cavității matriței. Materialul, prin curgere sau prin presiunea exercitată de forța de apăsare a poansonului matriței, umple toată forma cavității matriței, astfel formându-se obiectul dorit.

După modul de deformare plastică a materialului în matriță, procesul de matrițare se împarte în două categorii, și anume:

- matrițarea fără bavură, sau matrițare închisă
- matrițarea cu bavură, sau matrițarea deschisă

3.1. Matrițarea fără bavură

În urma acestui proces, obiectul obținut nu prezintă bavuri. Materialul este deformat într-o matriță ce conține unul sau mai multe cuiburi. O schemă a matrițării fără bavură este prezentată în *figura 3.1.* [4]

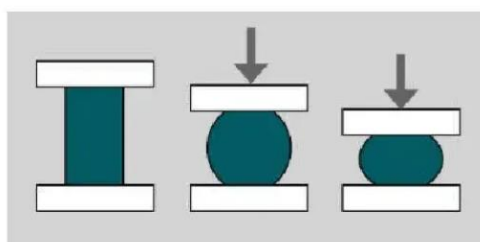


Fig. 3.1. Matrițarea fără bavură

Comparativ cu matrițarea cu bavură, cea fără bavură are avantajele că piesa nu necesită prelucrări ulterioare după ce aceasta a fost matrițată, prin urmare coeficientul de utilizare al materialului este mai ridicat, și timpul aferent prelucrării este mult optimizat. Astfel, prin matrițarea fără bavură, se pot face economii de material cu până la 15-30% sau chiar mai mult decât în cazul celei cu bavură.

3.2. Matrițarea cu bavură

La acest tip de matrițare, matrița este prevăzută cu un canal special creat pentru curgerea excesului de material sub formă de bavură, numit și canal de bavură. Acest surplus de material, numit bavură, este îndepărtat prin procesul care se numește debavurare. Matrițarea cu bavură este exemplificat în schema din *figura 3.2.*, iar o schemă mai detaliată este prezentată în *figura*

3.3. Mai exact, matrița constă dintr-o placă activă și un poanson, care poate fi acționat manual, sau cu ajutorul unui mecanism hidraulic sau pneumatic. Semifabricatul, care constă dintr-o cantitate de material, ale cărei dimensiuni și greutate au fost în prealabil stabilite de către proiectantul tehnologiei de fabricație a piesei respective, este plasat pe placa activă a matriței. Poansonul este deplasat longitudinal pe semifabricat prin mișcare de apăsare sau prin lovire, forța de apăsare fiind stabilită în funcție de tipul materialului ce urmează să fie deformat plastic. Placa activă și poansonul, după cum se poate observa și în *figura 3.3*, sunt prevăzute cu canale de bavură, în care excesul de material va urma să se scurgă. După ce piesa a fost formată în matriță și după demularea acesteia, se îndepărtează bavura sau bavurile rezultate prin așchiere. [4]

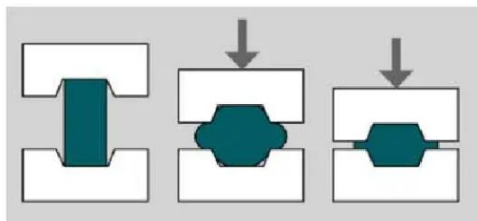


Fig. 3.2. Matrițarea cu bavură

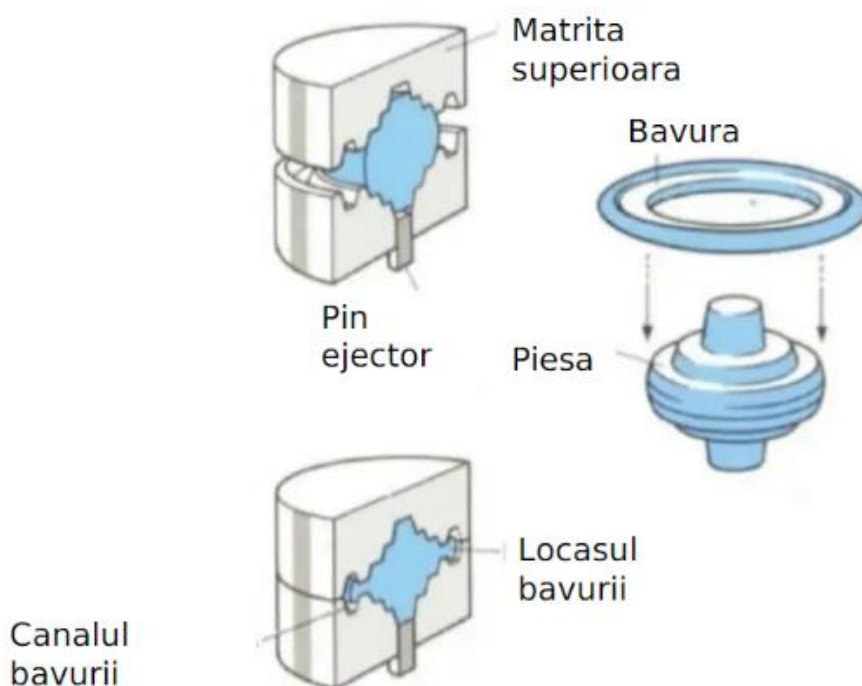


Fig. 3.3. Matrițarea cu bavură. Exemplu

4. GENERALITĂȚI PRIVIND PIESA REALIZATĂ CU AJUTORUL MATRIȚEI PREZENTATE

4.1. Proiectarea piesei

Pentru proiectarea piesei, s-a folosit programul CATIA V5. Proiectarea piesei a durat aproximativ 15 minute, iar rezultatul corpului piesei de matrițat este prezentat în *figura 4.1*:

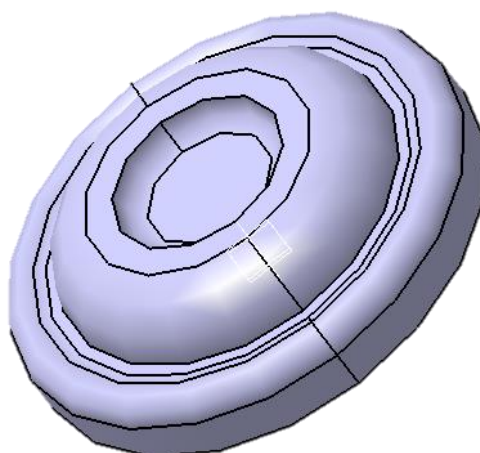


Fig. 4.1. Proiectarea piesei în CATIA V5

5. TEHNOLOGIA DE FABRICAȚIE A PIESEI

Deși fabricarea piesei este aproape în totalitate un proces manual, este necesar să se ordoneze o succesiune de operații care sunt importante pentru obținerea piesei finite. Descrierea ordinii operațiilor necesare fabricării piesei este prezentată în cele ce urmează:

5.1. Modelarea bazei piesei tip medalion

Această operație se realizează în absența matriței ce va fi prezentată în această lucrare. Se începe cu condiționarea lutului polimeric, laminarea acestuia într-o foaie cu grosimea de 5mm, și decuparea unui cerc cu dimensiunea de 40mm. din aceeași coală, se decupează un cerc mai mic cu diametrul de 30mm, care va avea un orificiu decupat de 15mm. Aceste cercuri se assemblează, unul peste cealălalt, și se realizează prin sculptare racordările de pe muchiile cercurilor. Piesa este coaptă timp de 20 de minute la temperatura de 135°C. După ce aceasta a fost coaptă, cu ajutorul unei pile sau șmirghel, se fac prelucrările de finisare pentru racordările piesei.

Această primă operație este una laborioasă, care necesită un grad destul de precis de executare, pentru ca cele două cercuri să fie concentrice, iar racordările să fie cât mai simetrice pe toată circumferința piesei, și necesită timp, doar laminarea putând să dureze chiar și 15 minute, în funcția de grosimea cantității de lut inițiale, plus timpul de coacere și cel de finisare al racordărilor, care poate ajunge cumulativ chiar și la 45 de minute. Un alt dezavantaj este utilizarea mai imprecisă a semifabricatului, care în cazul de față, este lutul polimeric. Spre deosebire de matrițare, unde cantitatea folosită este mai exactă și se regăsește un procent mai mare de material în totalul piesei finite, aici există pierderi destul de mari, iar foaia de lut polimeric trebuie reformată într-o foaie “semifabricată” nouă, ceea ce necesită timp în plus.

5.2. Matrițarea corpului piesei și coacerea

Aceasta este prima operație necesară în procesul de fabricație, și se începe cu modelarea a 12 bile din lut polimeric care cântăresc aproximativ 5 grame fiecare (fig. 5.1). Aceste bile se plasează în locașurile placii active ale matriței, iar prin acționarea manuală a unei manivele, placa cu ponsoanele este coborâtă și acționează asupra lutului polimeric, formându-l în matriță. Cu ajutorul extractoarelor cu care este prevăzută matrița, piesele sunt scoase din matriță și sunt coapte la temperatura de 135 ° timp de 20 de minute. Avantajul extractoarelor este constituit de

faptul că în timp ce piesele formate anterior sunt coapte, se pot fabrica altele noi, iar fabricantul nu depinde de așteptarea ca piesele să fie coapte pentru a putea fabrica un nou set de piese.



Fig. 5.1. Semifabricatul din lut polimeic

5.3. Turnarea semisferei din rășină

Pentru aceasta, se va folosi matrița pentru formarea semisferelor. În aceasta, se vor turna aproximativ 2g de rășină cu uscare la lumină UV, după care aceasta se va întări, sub acțiunea lămpii cu lumină UV, pentru o durată de 90 secunde.

5.4. Fabricarea elementului de agățare al piesei

Pentru aceasta, este necesară o fâșie de folie de aluminiu cu dimensiunile de 50x20mm. Aceasta este rulată cu ajutorul unei pensule pentru a se obține un cilindru, cu ajutorul unei pensule. după care se aplică aproximativ 2 picături de adeziv pentru ca suprafața acestuia să capete rigiditate. Se întinde adezivul pe toată suprafața cilindrului cu ajutorul unei ustensile subțiri, sau cu o scobitoare. Acest proces durează aproximativ 3 minute.

După ce adezivul s-a întărit, cu ajutorul unui cutter, se dimensionează o fâșie de lut polimeric cu grosimea de aproximativ 2mm și cu dimensiunile de 30x20mm. Se aplică o picătură de lut lichid pe suprafața cilindrului pentru ca fâșia de lut să adere mai bine la acesta, și se mai aplică 2 picături de lut lichid pe spatele corpului piesei, tot pentru scopul aderenței. Se modelează fâșia cu instrumentele de sculptat astfel încât fâșia să se omogenizeze cu suprafața piesei. Acest proces durează aproximativ 10 minute. Toată piesa este coaptă la 135° pentru 20 minute.

5.5. Vopsirea piesei

După ce piesa coaptă s-a răcit, ea este vopsită în totalitate în culoarea neagră cu ajutorul unei pensule groase. Procesul durează aproximativ 5 minute. După ce vopseaua s-a întărit întărit (aproximativ 10 minute), cu ajutorul unei pensule subțiri, se vopsește marginea piesei cu pigmenți, operațiunea durând 5 minute.

După aceasta, se vopsește cu pigmenți fundul semisferei, operațiunea durând un minut.

5.6. Lăcuirea piesei

Piesa este acoperită cu un strat uniform de lac lucios cu uscare la lumină UV, operațiune ce durează aproximativ 5 minute, după care, sub acțiunea lămpii cu lumină UV, lacul este întărit în 90 de secunde.

5.7. Lipirea semisferei

După ce lacul a fost întărit, se lipește cu ajutorul a 3 picături de adeziv semisfera în locașul central al piesei. Timpul de întărire al adezivului este de aproximativ 5 minute.

După această operațiune, se verifică piesa să fie finisată corespunzător, și se mai efectuează prelucrări de finisare, dacă acestea sunt necesare, de exemplu, prin aplicarea unui strat de lac suplimentar.

Piesa finită este prezentată în *figurile 5.2. și 5.3:*



Fig. 5.2. Piesa finită



Fig. 5.3. Piesa finită

6. PREZENTAREA MATRIȚEI

6.1. Necesitatea utilizării unei matrițe

Odată prezentat planul de operații necesare pentru realizarea piesei tip medalion, se ajunge la concluzia necesității unei matrițe manuale pentru ca timpul aferent unei piese să poată fi optimizat. Astfel, prin utilizarea acestei matrițe, timpul aferent de aproximativ o oră pentru fabricarea corpului unei piese, poate fi redus la doar 15 minute, fără a include coacerea, deoarece prin existența a mai multe locașuri în matriță și formarea a mai multor piese odată,

acestea pot fi coapte deodată, iar în timpul coacerii pieselor după ce au fost extrase din matriță, se pot forma alte piese noi în matriță.

6.2. Proiectarea matriței

Pentru proiectarea matriței, s-a folosit CATIA V5. Modelul 3d al matriței este prezentat în figura 6.1, iar cel al poansonului, care are un relief mai complex, în figura 6.2:

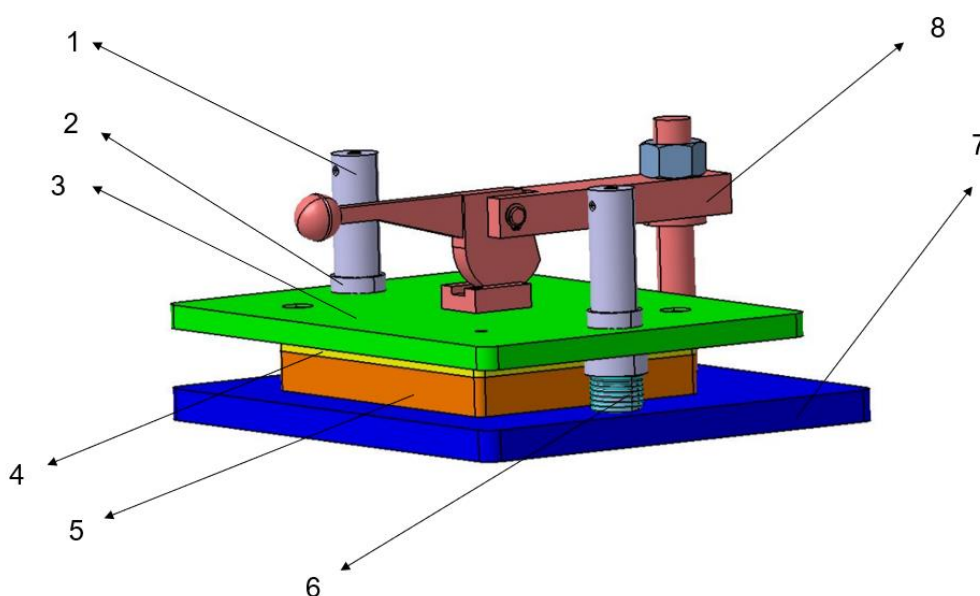


Fig. 6.1. Modelul 3D al matriței:

1- coloană de ghidare; 2- bucsă; 3- placă port-poanson; 4- poanson; 5- placă activă; 6- arc;
7- placă de bază; 8- manetă.

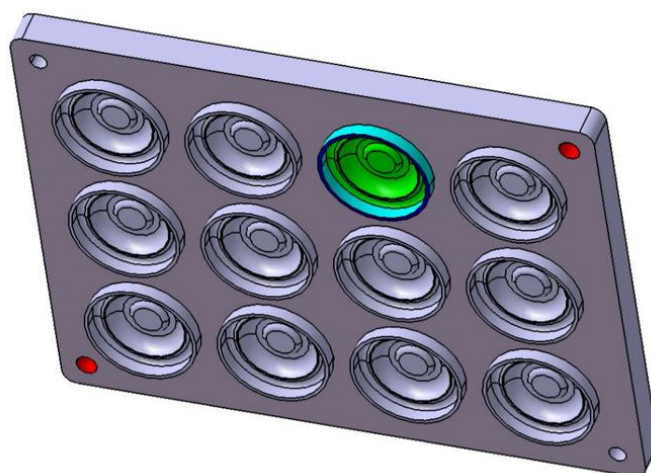


Fig. 6.2. Poansonul

6.3. Soluții constructive

După cum s-a putut observa în modelul 3D, matrița ce a fost proiectată seamănă mult cu un model de matriță care este acționată de o mașină-unealtă tip presă. Ea a fost gândită să fie acționată manual, fie printr-un mecanism șurub-piuliță, fie printr-o manetă cu excentric, fie printr-o coloană cu arc. Cea mai ideală soluție constructivă a fost utilizarea unei manete cu excentric. Ea este cea mai eficientă soluție datorită faptului că un mecanism șurub-piuliță, deși

dezvoltă forțe de apăsare mai mari, necesită o coloană care să fie amplasată central pe matriță, ceea ce ar îngreuna accesul operatorului la locurile matriței și la amplasarea semifabricatelor pe placa activă. De asemenea, acest lucru ar însemna eliminarea unui locaș al matriței, pentru a favoriza amplasarea șurubului. Utilizarea unei coloane cu arc ar dezvolta o forță suficientă pentru matrișarea pieselor, dar nu este ergonomică pentru operator deoarece acesta ar trebui să se aplece mai mult pentru a putea dezvolta forța necesară apăsării. Astfel, o manetă cu excentric este cea mai adecvată soluție constructivă, datorită faptului că este ergonomică, dezvoltă o forță de apăsare suficientă, nu ar afecta mult costurile de producție ale matriței, iar coloana de fixare a manetei ar fi în afara razei de acțiune a poansonului asupra plăcii active. Ea ar fi amplasată doar pe placa de bază a matriței. Modelul manetei este prezentat în *figura 6.3*:

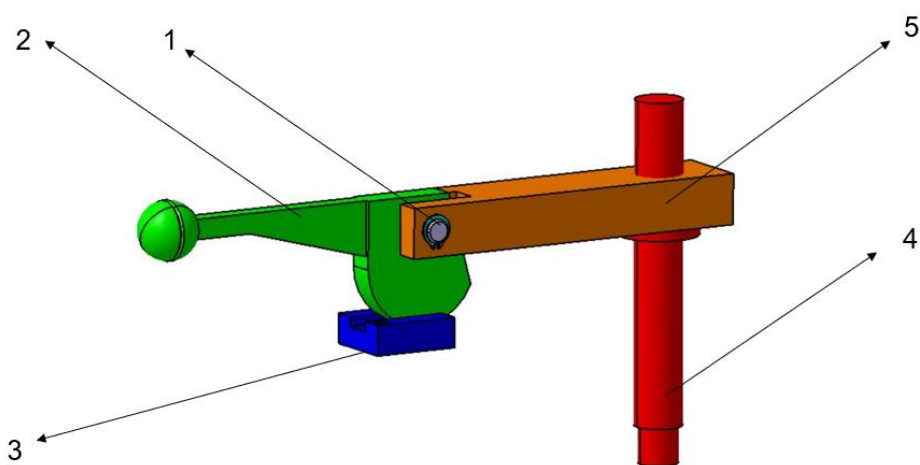


Fig. 6.3. Manetă:

1- inel prindere; 2- manetă; 3- placă suport manetă; 4- coloană manetă; 5- suport manetă.

6.4. Nceseitatea utilizării extractoarelor

S-a pus problema felului în care piesele vor fi extrase din matriță. Pentru aceasta, ca soluție constructivă s-a ales utilizarea unor extractoare mobile cu arc care să fie amplasate în fiecare locaș al plăcii active. Poansonul acționează asupra plăcii active, iar sub presiunea acestuia și a deformării semifabricatului, arcul extractorului se comprimă. După ridicarea poansonului, are loc destinderea arcurilor extractoarelor, care vor determina extractoarele să revină în poziția inițială, și astfel scoțând piesele din matriță. De asemenea, pentru a se evita aderența materialului la pereții locașurilor poansonului, s-a optat pentru aplicarea unui strat de pulbere de grafit, pentru o extracție cât mai ușoară a pieselor din matriță. Modelul 3D al extractoarelor este prezentat în *figura 6.4*, iar localizarea acestora, în *figura 6.5*:



Fig. 6.4. Extractoare cu arc

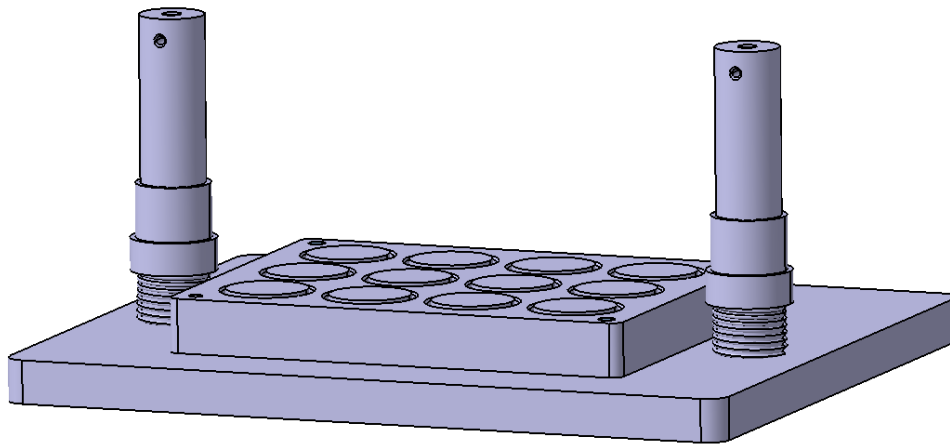


Fig. 6.5. Localizarea extractoarelor în matriță

După ce aceste aspecte au fost analizate amănunțit, s-a ajuns la realizarea modelului 3D al piesei, și la desenul de ansamblu aferent acestuia, care este prezentat mai jos:

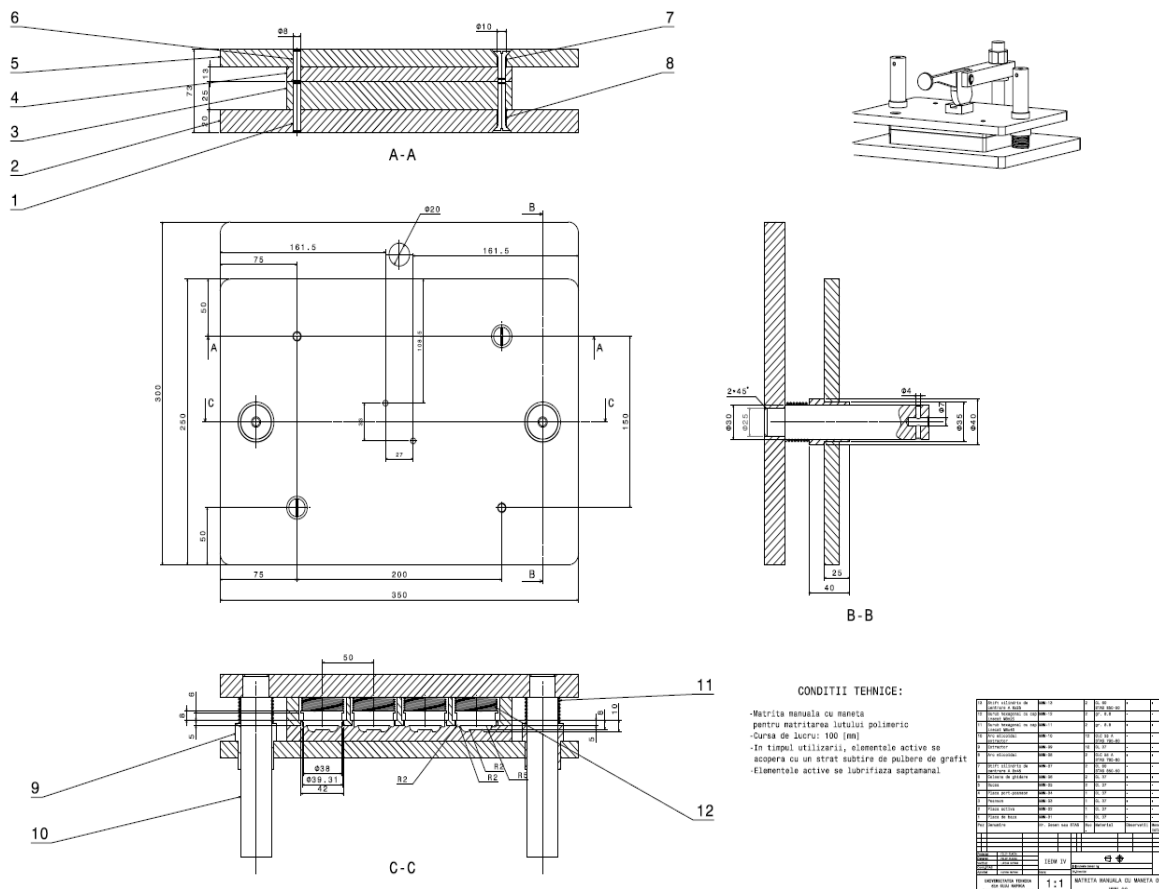


Fig. 6.6. Desen ansamblu matriță

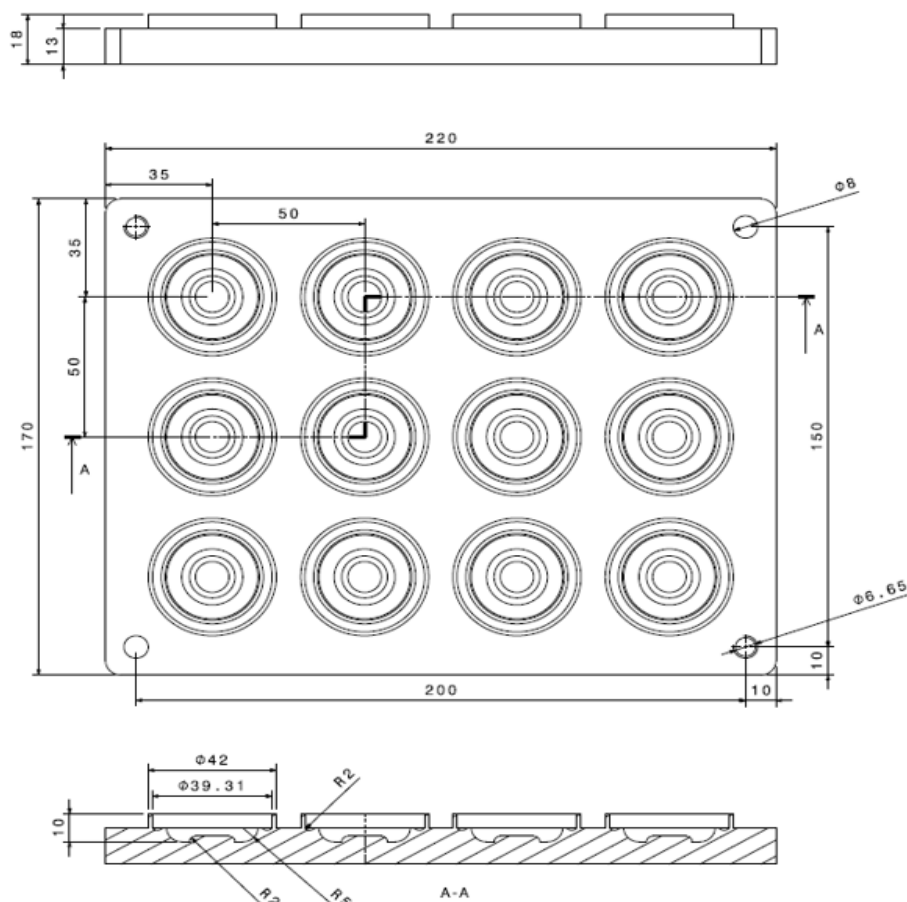


Fig. 6.7. Desen execuție poanson

7. CONCLUZII

Se concluzionează că matrița aleasă pentru a fi proiectată va fi un bun instrument pentru optimizarea timpului pentru fabricarea obiectelor din lut polimeric. Timpul aferent unei piese nu doar că se reduce cu până la 30%, dar în acest timp redus se fabrică 12 piese, cu posibilitatea de a se fabrica alte 12 piese în timp ce piesele preformate sunt coapte. Astfel, timpul aferent fabricației acestor piese nu este irosit și este utilizat la maxim.

Ca perspective de viitor, m-am gândit să adaptez această matriță pentru a putea fi utilizată pentru fabricarea bijuteriilor din argint, iar matrița să fie una pentru ștanțarea unui semifabricat din argint sub formă de platbandă. Sistemul de acționare utilizat pentru matrița prezentată în prezenta lucrare este viabil și pentru o matriță pentru ștanțarea argintului, datorită faptului că argintul este un metal moale.

BIBLIOGRAFIE

- [1] V. Chiriță, I. ș.a., *Matrițarea la cald a metalelor și aliajelor*, Ed. Tehnică, București, 1979.
- [2] I. Drăgan, *Tehnologia deformărilor plastice*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1976.
- [3] Pop, M., *Deformări plastice*, Editura MEGA, Cluj Napoca; 2014.
- [4] <https://www.scribd.com/presentation/453072845/Matritarea-cu-bavura>;
- [5] <https://www.scribd.com/presentation/221729426/matritarea>;
- [6] <https://www.scribd.com/document/99883154/Matritare#>;

CERCETĂRI PENTRU RECUPERAREA CUPRULUI DIN ELECTROLITUL UZAT REALIZAT DIN PROCESUL DE OBTINERE A PULBERII DE CUPRU

*Sergiu Gabriel BUD, Daniel CIOCOTIȘAN, Ricardo David CONȚIU, anul II, Ingineria
Procesării Materialelor*

Coordonator: Șef lucr. dr. ing. Gheorghe IEPURE

Cuvinte cheie: Recuperare cupru, electrolit uzat, pulbere de cupru electrolitică

Rezumat: În lucrare se prezintă studiul teoretic și încercările experimentale pentru recuperarea cuprului din electrolitul uzat rezultat din procesul de rafinare electrolitică a cuprului. Cercetările au constat în încercarea de recuperare a cuprului din electrolitul uzat sub formă de pulbere de cupru electrolitică prin procedeul de electroliză cu anod inert și catod de cupru când concentrația electrolitului este suficient de ridicată ca să permită recuperarea cuprului. Cuprul rămas în electrolit în concentrație scăzută este recuperat prin cementare cu așchii de fier.

1. INTRODUCERE

Procesele de depunerea de depozite metalice prin electroliză se realizează printr-un echilibru a trei procese distincte după cum sunt descrise în lucrarea [1] și anume:

- procesul anodic, ce este dictat de pierderi de sarcini negative ca urmare a reacției de oxidare anodică: $M^0 = M^{+n} + n \times \bar{e}; (I_a)$
- procesul în electrolit, reprezintă un proces de transport în care sarcinilor pozitive și negative sunt conduse spre electrozii de semn contrar prin intermediul ionilor.
- procesul catodic, face ca ionul metalic ce primește sarcini negative să se reducă, conform reacției: $M^{+n} + n \times \bar{e} = M^0; (I_c)$

Aceste procese depind la rândul lor de alte procese, cum ar fi schimbările de sarcini ce se produc tot timpul la limita de separare a fazelor, starea de echilibru la limita fazelor, viteza de depunere a ionilor de metal - lucru ce variază în funcție de natura cationului, gradul de hidratare, prezența altor cationi și anioni în soluție, prezența combinațiilor complexe și a altor factori [1].

Prin modificarea intensității și păstrarea concentrației în limitele definite are drept consecință schimbarea valorii constantei și schimbarea tipului de depunere, de la una compactă la una pulverulentă [1].

În lucrarea [2] se prezintă modul de recuperare a cuprului din electrolit uzat (concentrație 5-15g/dm³ Cu) folosind catod din aluminiu pur și anod plan de plumb cu obținerea electrolitică a pulberilor de cupru electrolitic. Cercetările s-au făcut la diferite temperaturi a electrolitului (35C, 50C sau 65C) folosind electrozi inerti la o densitate de curent de 1000 A/m². În electrolit s-a folosit aditiv organic pentru rafinarea grăunților pulberilor produse. Utilizarea unui electrolit uzat după procesele de rafinare electrolitică și obținere ca soluție de pornire pentru obținerea de pulberii de Cu poate conduce la obținerea unei microstructuri dendritice fine. O cantitate de aluminiu (0,4%) este precipitată cu cupru când electrolitul este reutilizat

pentru o perioadă lungă de timp (după aproximativ 40 h) în porii pulberii de cupru rămânând sulfat de aluminiu. Acest lucru se poate datora prinderii sulfatilor de aluminiu, care rezultă din cementarea ionilor de Cu pe catodul de Al, iar prin spălarea intensivă a pulberilor cu apă distilată se pot elimina sulfatii de la suprafața pulberilor.

Adăugarea benzotriazolului în soluții de sulfat acționează ca o barieră împotriva acidității sulfatilor fapt ce ajută la morfologia și luciul suprafeței cuprului [3].

Prezența impurităților în electrolit au efect asupra electrolizei cuprului și anume în ceea ce privește eficiența curentului electric, morfologia depozitului și orientarea cristalelor [4], aceste elemente modifică mecanismul de nucleație, rata nucleării și mecanismul de creștere și implicit morfologia depozitului.

Recuperarea electrolitică a metalelor din soluții apoase este importantă în mai multe aplicații [5], inclusiv producerea de metale, placarea metalelor și eliminarea lor din apele reziduale. S-a dovedit că electrozii poroși și compacți sunt eficienți pentru eliminarea prin electroliză a ionilor de metal din soluțiile apoase. Totuși, acești electrozi sunt limitați de aglomerarea particulelor [5].

Unul dintre cele mai importante moduri de transport în masă în timpul electrorafinării cuprului este difuzia, studiile în acest sens [6] au fost efectuate, folosind electroliți preparați în laborator deoarece compoziția electroliților reali industriali este complexă și poate exercita o influență importantă asupra coeficientului de difuzie a cuprului. Coeficienții de difuzie calculați în electroliți industriali sunt mai mici în comparație cu datele din literatura de specialitate, obținute prin experimente asemănătoare. Creșterea temperaturii crește și coeficientul de difuzie, în timp ce concentrația de cupru cauzează o scădere. Rezultatul ulterior trebuie calculat luând în considerare dependența concentrației în funcție de coeficientul de activitate al ionilor de cupru.

Odată cu scăderea concentrației de cupru în minereu [7], industria minieră s-a schimbat și s-a reorientat spre hidrometalurgie, astfel, importanța recuperării cuprului de puritate mare prin electroliză, a crescut. Așadar, electroliza a devenit pentru multe proiecte metoda preferată pentru recuperarea cuprului.

2. METODA EXPERIMENTALĂ

Din procesele de rafinare a cuprului și procesele de obținere a pulberii de cupru după dizolvarea anodului și obținerea pulberii de cupru la catod rezultă un electrolit epuizat care are un conținut ridicat de cupru, ceea ce necesită o recuperare a cuprului.

În cadrul încercărilor s-a preparat un electrolit în concordanță cu compoziția electroliților și condițiile de lucru pentru obținerea pulberii de cupru conform datelor din literatura de specialitate exemplificată în *tabelul 1* [1].

Pentru încercări s-a preparat o soluție de sulfat de cupru de concentrație de 10g/l Cu.

Pentru etapa de extragere din soluție pe cale electrolitică ca electrozi s-au utilizat pentru anod o tijă de grafit iar pentru catod o tijă de cupru (*fig. 1*)

Aparatura utilizată pentru procesul de electroliză a fost electrolizorul de laborator (*fig. 1*).

În cadrul cercetărilor primul pas a fost pregătirea soluției de electrolit. Această soluție s-a preparat folosind sulfat de cupru (CuSO_4) cristalizat (2,5g) și acid sulfuric (H_2SO_4) în 0,1 litri de apă distilată. Soluția astfel preparată a avut o concentrație inițială de 10g/l Cu și 10g/l H_2SO_4 (*fig. 2*) concentrație echivalentă unui electrolit uzat.

Tabelul 1 Compoziția electroliților și condițiile de lucru pentru obținerea pulberii de cupru [1]

Autorul	$CuSO_4$ g/l	H_2SO_4 g/l	Densitate de curent A/m^2	Temperatura °C
Kochler	5-35	5-100	750	24-38
Fitzpatrick	23	141	4100	54
Borok,colaboratorii	100	114	2000-4000	20-70
Fisher	10	45	1480	54
Tyrel	10	100	2000	60
Hoart,Butler	23	115	4100	40-50
Hothersall,Gardam	8-12	135-165	780	30
Jordan	50	150	700-1000	20
Wranglen	12	10-100	400	50
Modi,Tendolkar	20	150	860	30
Călușaru	15-45	150	500-5000	20-40



Figura 1 – Electrolizorul de laborator



Figura 2 – Prepararea electrolitului

În urma electrolizei cu anod inert (grafit) cuprul din soluție s-a depus la catod sub formă de depozit pulverulent (fig. 3, 4) sărăcind astfel soluția de electrolit în ioni de cupru. La aplicarea tensiunii electrice, la catod pe lângă cupru s-a degajat și hidrogen lucru observat prin multitudinea de bule formate în jurul electrodului.



Figura 3 – Anod de grafit și catod cu depozit de pulbere de cupru



Fig.4 – Depozit pulverulent de cupru, mărire 20x

Măsurare concentrației de cupru în electrolit s-a făcut cu un fotocolorimetru multiparametru Hanna Instruments-HI83305-01. Pașii de măsurare sunt exemplificați în *figura 5* și descriși mai jos. Se selectează metoda – copper high range – se iau 10ml de electrolit și se pun în cuveta. Mai apoi, proba se introduce în fotocolorimetru și se apasă tasta ZERO pentru calibrare. După calibrare, se scoate cuveta din aparat și se adaugă un plic de reactiv HI195747-0. În continuare, epruveta se agită ușor timp de 15 secunde. Se introduce epruveta înapoi în fotocolorimetru, se apasă tasta TIMER și se așteaptă 45 de secunde. La sfârșitul celor 45 de secunde, apăsăm tasta READ pentru a citi rezultatele.



Figura 6. Imagini cu Fotocolorimetru Hanna Instruments-HI83305-01, în diferite stadii de măsurare

În cadrul procesului de electroliză după 10 minute, electrolitul și-a schimbat culoarea. Din albastru, el devine semitransparent, semn al scăderii cantității de cupru din soluție.

După extragerea cuprului sub formă de pulbere, s-a analizat concentrația de cupru din soluție. Acest lucru a fost realizat cu un aparat – fotocolorimetru – de la Hanna Instruments, de tip HI83305-01.

Concentrația ionilor de Cu în electrolit a rămas la 1,71 mg/l, față de 10g/l în soluția inițială.

Pentru recuperarea avansată a cuprului din electrolitul epuizat s-au utilizat așchii (șpan) de fier introduse în electrolit în două etape.

- în prima etapă s-a introdus o cantitate mică de așchii de fier (20g), cuprul din electrolit s-a depus pe suprafața acestora lucru evidențiat prin schimbarea culorii așchiilor (*fig. 7*). În urma analizei electrolitului s-a observat o scădere a concentrației de cupru de la 1,71 mg/l la 1,5 mg/l.

- în ultima etapă s-a introdus o cantitate mare de așchii de fier, ionii de cupru depunându-se pe acestea sub formă de cupru metalic lucru observat prin schimbarea culorii acestora și schimbarea culorii electrolitului (aproape transparent).



Figura 7 Așchii de fier înainte și după acoperirea cu cupru (cementare)

3. CONCLUZII

Prin procesul de electroliză s-a recuperat din electrolit o cantitate considerabilă de cupru sub formă de pulbere de cupru (de la 10g/l Cu la 1,71 mg/l Cu) care poate fi utilizată în tehnica metalurgiei pulberilor

Prin cementare cu aşchii de fier s-a recuperat cuprul rămas în electrolit prin depunerea pe fier, produs care poate fi utilizat în procesele metalurgice pentru recuperarea cuprului.

Prin cercetările efectuate se prezintă căi de recuperare cu succes a cuprului din electrolit uzat, cupru fiind un metal important în tehnică.

BIBLIOGRAFIE

- [1] A., Căluşaru, *Depunerea electrolitica a pulberilor metalice*, Editura Didactică și Pedagogică, Bucureşti, 1976
- [2] Ashour Owais, *Effect of electrolyte characteristics on electrowinning of copper powder*, Journal of Applied Electrochemistry, volume 39, pages1587–1595 (2009)
- [3] Nisit Tantavichet and Mark Pritzker, *Copper electrodeposition in sulphate solutions in the presence of benzotriazole*, Journal of Applied Electrochemistry (2006) 36:49–61
- [4] L. Muresan, A. Nicoara, S. Varvara and G. Maurin, *Influence of Zn²⁺ ions on copper electrowinning from sulfate electrolytes*, Journal of Applied Electrochemistry 29: 719-727, 1999
- [5] P.A. Shirvanian and J.M. Calo, *Copper recovery in a spouted vessel electrolytic reactor (SBER)*, Journal of Applied Electrochemistry (2005) 35:101–111
- [6] O. Gladysz Æ P. Los Æ E. Krzyzak, *Influence of concentrations of copper, levelling agents and temperature on the diffusion coefficient of cupric ions in industrial electro-refining electrolytes*, J Appl Electrochem (2007) 37:1093–1097
- [7] Michael Moats and Michael Free, *A Bright Future for Copper Electrowinning*, Aqueous Processing, JOM, 2007

AUTOMATIZAREA TRANSPORTULUI DE PERSOANE CU INSTALAȚII CU CABLU

Eduard MICH, anul IV, Electromecanică
Coordonator: Conf. dr. ing. Olivian CHIVER

Cuvinte cheie: Automatizare, transport persoane, instalații transport cu cablu

Rezumat: Scopul lucrării este acela de a realiza o automatizare fiabilă și economică a unei instalații de transport persoane pe cablu, acționată de un motor trifazat alimentat de la un convertizor de frecvență. Dorim să punem în implementare cea mai bună variantă a acestei automatizări..

1. INTRODUCERE

Automatizarea transportului de persoane pe cablu implică nevoia de utilizare a sistemelor de control și gestionarea acestora, cum ar fi telegondola, telescaunul, teleski-ul, telecabina, fără a necesita intervenția umană directă asupra sistemului automatizat.

Beneficiile automatizării transportului de persoane pe cablu mai includ și creșterea eficienței și a siguranței, reducerea costurilor cu forța de muncă, îmbunătățirea experienței pasagerilor și reducerea impactului negativ asupra mediului. Automatizarea poate oferi o un transport mai fluid și mai confortabil pentru pasageri, reducând timpul de așteptare și oferind o accelerare și o oprire mai lină a sistemului.

Sistemele de transport persoane pe cablu, automatizate, pot fi adesea monitorizate și controlate de la distanță, utilizând tehnologii de comunicație, cameră video și senzori pentru a oferi cea mai bună vedere de ansamblu a instalației automatizate și o evaluare a sistemului și a condițiilor de operare fără a fi nevoie de mult personal care să asiste instalația automatizată.

Automatizarea transportului de persoane pe cablu poate aduce beneficii semnificative cum ar fi: creșterea eficienței, a siguranței și a experienței pasagerilor, reducând costurile cu forța de muncă și impactul negativ asupra mediului.

2. DESCRIEREA LUCRĂRII

2.1. Logica de comandă.

Pornirea pentru funcționarea „normală” a instalație – presupune pornirea cu o anumită accelerație (se va seta aceasta), iar apoi funcționare la viteza normală corespunzătoare unei frecvențe de 30 Hz.

Pornirea pentru verificare rapidă – presupune pornirea pentru verificare înainte de intrarea în funcțiune. Se face la viteza mare, vom stabili frecvența de 55 HZ. Dacă este nevoie, se poate schimba viteza, la cea mică, sau se oprește, sau se acționează în sens invers cu viteza mică.

Funcționare la viteza mică, 20 Hz, trebuie să se poată face în ambele sensuri.

Funcționarea „normală” a instalației: după pornire, în funcție de accelerația setată, motorul ajunge la viteza normală de transport. În caz de nevoie, trebuie să poată fi oprită brusc, sau să se poată schimba viteza, pe una mică, cu o anumită decelerație. Dacă instalația s-a oprit, trebuie să putem să pornim dacă este necesar și în sens invers, cu viteza mică. Când se dorește, se revine la funcționarea normală, cu aceeași accelerație ca la pornire.

2.2. Conexiunile de intrare/ieșire cu releul inteligent Zelio SR3B101FU având extensia SR3XT101FU

- ✓ Intrarea I1, este pentru butonul de comandă normal închis pentru oprirea de urgență a instalației de transport;
- ✓ Intrarea I2, este pentru butonul de comandă normal deschis care este utilizat pentru alegerea vitezei mici a sistemului utilizat;
- ✓ Intrarea I3, este pentru butonul de comandă normal deschis care este utilizat pentru alegerea vitezei normale a sistemului utilizat;
- ✓ Intrarea I4, este pentru butonul de comandă normal deschis care este utilizat pentru alegerea vitezei mari a instalației de transport ;
- ✓ Intrarea I_h, este pentru butonul de comandă normal deschis care este utilizat pentru alegerea sensului de rotație a mașinii, în acest caz sensul este spre dreapta (înainte)
- ✓ Intrarea I_j, este pentru butonul de comandă normal deschis care este utilizat pentru alegerea sensului de rotație a mașinii, în acest caz sensul este spre stânga (înapoi)

La ieșirea din releu avem următoarele conexiuni:

- ✓ Q1 - contact prin care se înscriază bobina contactorului de putere care conectează motorul la convertizorul de frecvență;
 - ✓ Q2 - reprezintă contactul prin care se aplică semnalul de comandă pentru viteza mică, (aceasta este viteza de intervenție în instalație atunci când se verifică starea traseului, o viteză caracterizată de: frecvența de 20 Hz ceea ce duce la o turație a motorului de 1260 rotații pe minut). Acest contact când se închide, conectează sursa de 24V c. c. (existentă la convertizorul de frecvență) la intrarea LI3 a convertizorului, pentru pornirea cu viteză mică.
- ✓ Q3 - reprezintă contactul pentru viteza normală, viteză caracterizată de: frecvența de 30 Hz și turația de 1860 rotații pe minut; prin acest contact se conectează sursa de 24V c. c. (existentă la convertizorul de frecvență) la intrarea LI4 pentru pornirea cu viteză normală, sau trecerea la aceasta.
- ✓ Q4 - reprezintă contactul pentru viteză mare, aceasta fiind viteza de verificare rapidă, o viteză caracterizată de: frecvența de 55 Hz și turația de 3300 rotații pe minut; este un contact care conectează sursa de 24V c. c. (existentă la convertizorul de frecvență) la intrarea LI5 pentru pornirea/trecerea cu/la viteză mare.
- ✓ QB- reprezintă contactul care conectează sursa de 24v c. c. la intrarea LI1, acest contact impune sensul de rotație al motorului, în acest caz, înainte.
- ✓ QC- reprezintă contactul care conectează sursa de 24v c. c. la intrarea LI2, acest contact impune sensul de rotație al motorului, în acest caz, înapoi.

2.3. Programul de automatizare

Acesta este realizat pentru releul Zelio și este prezentat în *figurile 1 și 2*.

După realizarea programului conform logicii prezentate, acesta a fost implementat pe PLC-ul din laboratorul de mașini și acționări electrice, iar apoi conectat la convertizorul de frecvență de la care s-a alimentat motorul asincron trifazat.

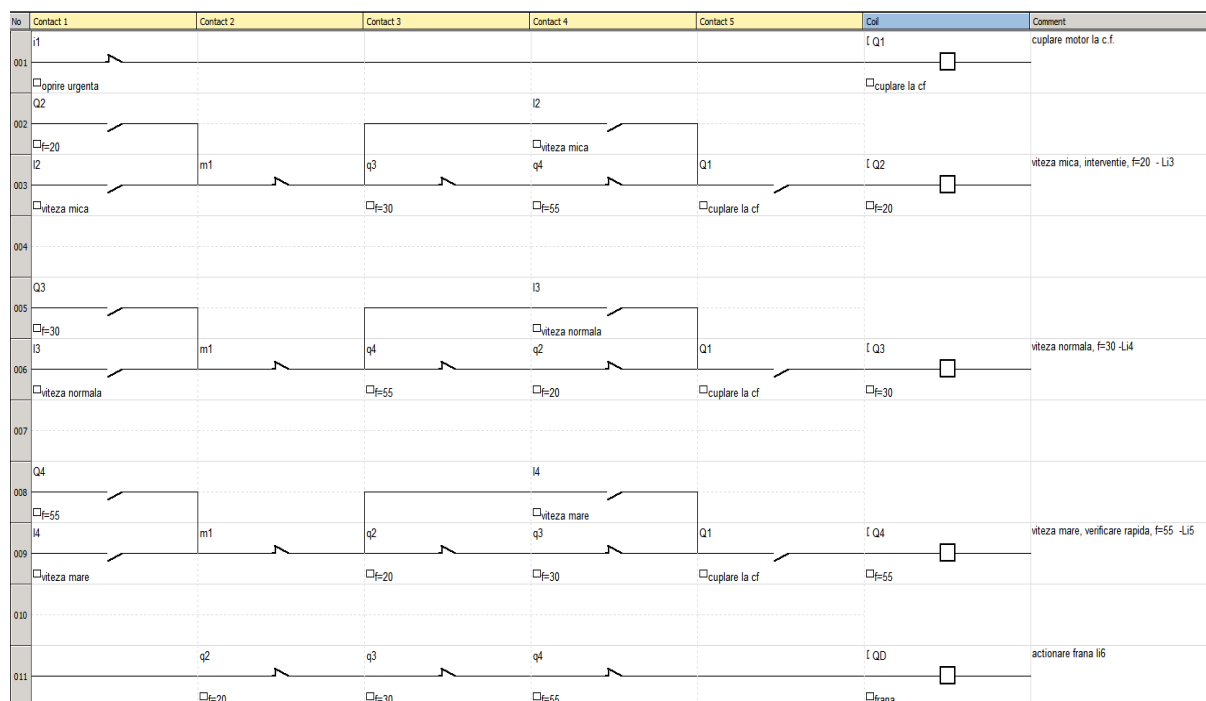


Fig. 1. Prima parte a programului de automatizare

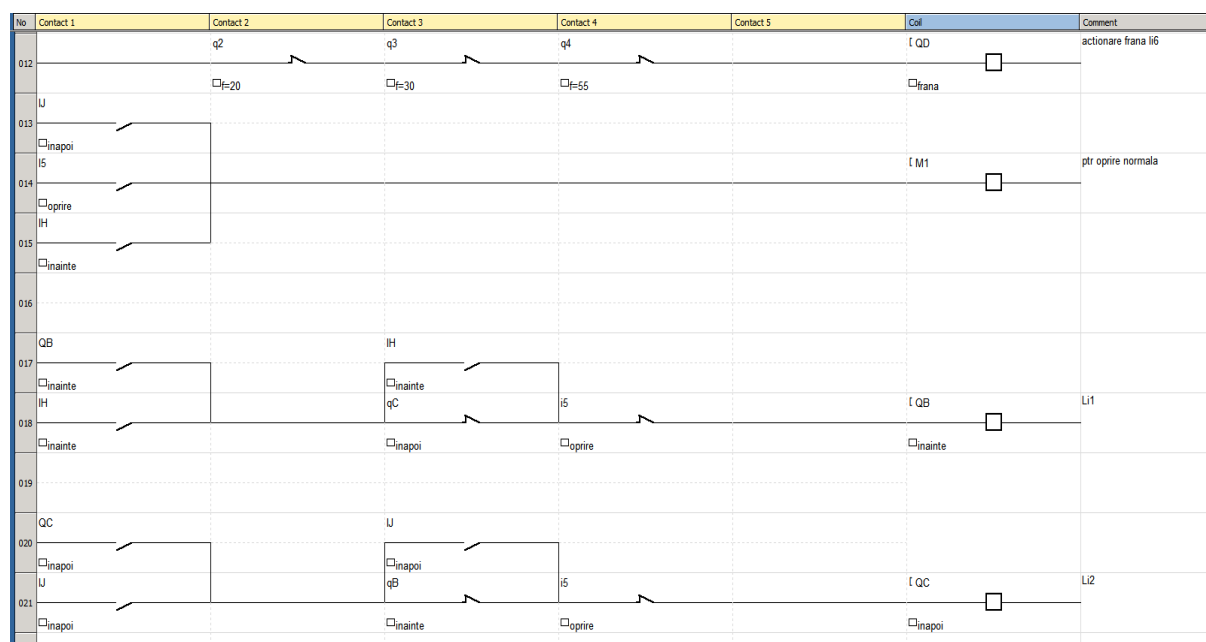


Fig. 2. A doua parte a programului de automatizare

De la un panou de comanda care conține butoanele necesare, s-a testat acționarea, putându-se constata următoarele:

- Motorul poate fi comandat să meargă în „sens înainte” sau „sens înapoi”;
- Pentru oricare dintre senzori, sunt posibile trei trepte de viteze, presetate inițial în convertizor (setând frecvențele dorite);
- Accelerația de pornire este setată astfel încât pornirea să nu fie neplăcută pentru călători (s-a setat timpul în care motorul atinge turația dorită, plecând din repaus sau de la turația de funcționare la un moment dat;

- În același mod s-a setat și decelerația;
- În cazul opririi de urgență, timpul de oprire a fost setat la o valoare mult mai mică, 0.5s.
- Schimbarea sensului de rotație se face cu oprirea motorului mai întâi, apoi pornire în sensul invers;
- Utilizarea pe scară cât mai largă a automatizărilor în acționările electrice de toate tipurile, conferă o exploatare mai ușoară, uneori fără supraveghere, dar în primul rând oferă siguranță, excluzând aproape întrutotul erorile umane.

BIBLIOGRAFIE

- [1] https://ro.wikipedia.org/wiki/Motor_asincron.
- [2] <https://www.lasalle.ro/download/suport%20curs%20CDL%20XII%20ELECTRONICA.pdf>.
- [3] Fitzgerald, A. E., Kingsley Jr, C., & Umans, S. D., *Electric Machinery*. McGraw-Hill Education, 2021.
- [4] Olivian Chiver, *Convertoare electromagnetice: analiza cu elemente finite*, Cluj -Napoca, U. T. Press, 2015.
- [5] Olivian Chiver, *Mașini electrice – Lucrări de laborator*, Editura UTPRESS, Cluj-Napoca, 2019.
- [6] O. Chiver, L. Neamt, and Eleonora Pop. - *The Use of Intelligent Relays for the Gully Emptyier Control and Automation*, Carpathian journal of electronic and computer engineering, Vol.5/nr.1/2012, pg.49-52.
- [7] Zelio user's guide; Altivar 71 user's guide.

STUDII PRIVIND DETERMINAREA CONCENTRAȚIEI FOSFORULUI, IONILOR NITRIȚI, CALCIULUI ȘI MAGNEZIULUI DINTR-O APĂ POTABILĂ PROVENITĂ DIN COMUNA CICÂRLĂU

Simina Otilia VERDEȘ, anul I, Ingineria și Protecția Mediului în Industrie
Coordonator: Ș. I. dr. ing Aurica POP

Cuvinte cheie: Analiză fotometrică, apă de fântână potabilă, fosfor, ioni de nitriți, calciu, magneziu, analiză chimică.

Rezumat: În această lucrare se prezintă studiile efectuate pentru determinarea fosforului, ionilor de nitriți din apa potabilă, a calciului și a magneziului provenite dintr-o sursă de apă a unei fântâni din gospodăria unei familii situată în Comuna Cicârlău, județul Maramureș, România. Determinarea fosforului, a ionilor de nitriți, a calciului și a magneziului s-au realizat cu ajutorul instrumentelor de la Hanna Instruments care sunt aparate de măsurare a diferitelor substanțe. Pentru determinarea fosforului, a ionilor de nitriți din apa potabilă, a calciului și a magneziului care se află în apa potabilă, s-au folosit diferite moduri de funcționare, care au funcțiile Zero, CAL Check și Read.

1. INTRODUCERE

Apa (H_2O) este un solvent și un transportator al nutrienților și a produselor de catabolism în tot corpul, este un regulator al temperaturii corpului, ”unguent”, un gresor pentru oase și alte țesuturi .[1]

Apa are numeroase beneficii în organismul uman, cum ar fi :

- Îmbunătățirea digestiei și funcționarea bună a rinichilor ;
- Oferă pielii strălucire și prospețime,
- Previne îmbătrânirea ,etc.

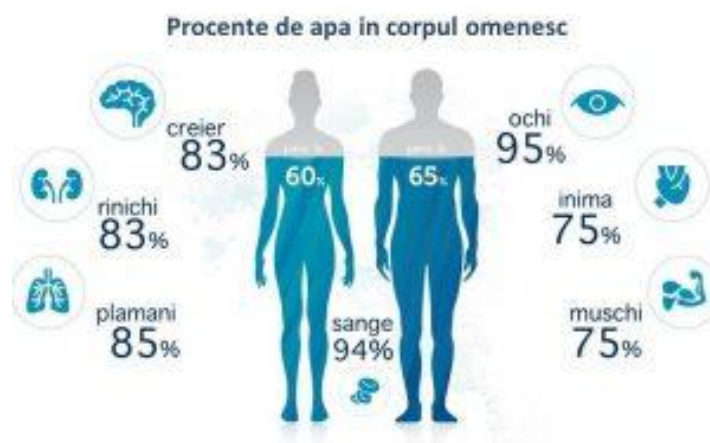


Fig.1 Procente de apă în corpul omenesc [3]

Apa provenind din surse locale, precum fântâni, izvoare etc., folosită pentru băut, gătit sau în alte scopuri casnice; în funcție de condițiile locale specifice, autoritățile de sănătate publică județene, respectiv a municipiului București, pot face excepție de la valorile parametrilor de calitate, dar fără să fie pusă în pericol sănătatea consumatorilor.[2]

Analiza chimică a apei constă în identificarea de ioni sau substanțe dizolvate. Pentru identificarea ionilor sau moleculelor unor substanțe, se utilizează reactivi specifici.

Reactivul specific este o substanță ce reacționează cu ionii sau moleculele de identificat, cum ar fi:

- ❖ Formarea unei soluții de un tip de culoare; [4]
- ❖ Schimbarea culorii în momentul producerii experimentului .(ex: magneziu)

S.C VITAL S.A este operator de apă pentru localitățile: Baia Mare, Baia Sprie, Seini, Tăuții Măgherauș, etc.

2. MATERIALE ȘI METODE EXPERIMENTALE

În cadrul experimentului, pentru determinarea fosforului, a ionilor de nitriți, a calciului și a magneziului, s-au utilizat probe de apă recoltată din două fântâni a unei gospodării din Comuna Cicârlau, județul Maramureș. Acestea sunt prezentate în următoarele figuri :



Fig.2 Fântâna din curte (Prima sursă)



Fig.3 Fântâna de pe deal (A doua sursă).

Aparatele de la Hanna Instruments folosite pentru determinarea concentrației sunt: Phosphorus photometer, Nitrate photometer, Calcium & Magnesium photometer.

3. REZULTATE

Pentru valorile obținute a ionilor de fosfor, nitriți, calciu și magneziu, am folosit probe de apă recoltate din fântânile unei gospodării din Comuna Cicârlău ,pe care le-am comparat la final.

Fosfor

Fosforul este un element important și pentru ritmul cardiac, metabolism, contracția musculară și transmiterea semnalelor nervoase.[5]

Pentru fosfor am luat măsurile necesare în vederea determinării ionilor.



Fig.4 Reactivii utilizați și timpul aparatului de fosfor

Ionul fosfat este un ion poliatomic cu formula empirică PO_4^{3-} . Consistă într-un atom central de fosfor înconjurat de 3 atomi de oxigen într-un aranjament tetraedric.[6]

Pentoxidul de fosfor este un solid alb, cristalin, fiind anhidrida acidului fosforic.[7]

Rezultatele fiind:

Prima sursă :

- | | |
|--------------------------|-----|
| 0.8 mg/L (P) | (1) |
| 2.3 mg/L (PO_4^{3-}) | (2) |
| 1.8 mg/L (P_2O_5) | (3) |

A doua sursă :

- | | |
|-------------------------|-----|
| 0.9 mg/L (P) | (4) |
| 2.6mg/L (PO_4^{3-}) | (5) |
| 2.0 mg/L (P_2O_5) | (6) |

Ionii de nitriți

Am încercat și determinarea ionilor de nitriți din ambele fântâni, folosind reactivi specifici și modul de lucru necesar. Apa nu are nitriți.

Valorile obținute sunt:

Prima sursă :

- | | |
|---------------------------|-----|
| 0.0 mg/L ($NO_3^- - N$) | (7) |
| 0.0 mg/L (NO_3^-) | (8) |

A doua sursă :

- | | |
|---------------------------|------|
| 0.0 mg/L ($NO_3^- - N$) | (9) |
| 0.0 mg/L (NO_3^-) | (10) |

Calciu

Calciul este un element esențial în numeroase procese metabolice, cum ar fi: funcționarea nervilor, contracția musculară, etc.[8]

Am analizat calciul din ambele fântâni. Am folosit 3 ml de probă nereacționată, după care am folosit o pipetă și am introdus 7 ml de Calciu Reactiv A. Peste care am adăugat 4 picături de buffer reagent. Am adăugat 1 ml de Calciu Reactiv B.



Fig.5 Valoarea obținută din prima sursă a ionilor de Calciu



Fig.6 Valoarea obținută din a doua sursă a ionilor de Calciu .

Magneziu

Magneziul este un mineral benefic pentru sănătatea noastră, fiind considerat și inamicul stresului.[9]

Am făcut și analiza chimică a magneziului. Într-o cuvă am pus 1 ml de Magneziu Reactiv A, peste care cu ajutorul unei pipete am adăugat 9 ml Magneziu Reactiv B. Apoi am adăugat 0,5 ml probă de apă în cuvă.



Fig.7 Magneziu Reactiv A și Magneziu Reactiv B



Fig.8 Soluția de reactivi și apa adăugată

Rezultatele sunt:



Fig.9 Valoarea obținută din prima sursă de apă a ionilor de magneziu



Fig.10 Valoarea obținută din a doua sursă de apă a ionilor de magneziu

4. CONCLUZII

Putem observa că la fântâna de pe deal, valorile obținute sunt mai mari ca la fântâna din curte.

Fântâna din curte are patru metri adâncime, este alcătuită din două tuburi de beton, restul este piatră zidită. Fundul fântâni este din stâncă.

Fântâna de pe deal are șase metri adâncime, este alcătuită din cinci tuburi de beton.

Am efectuat o comparație între rezultatele probei de apă și rezultatul unei probe de apă de pe site-ul Vital din localitatea Seini. Apa din gospodăria familiei conține mai puțini azotiți și azotați față de apa din localitatea Seini.

Apa din cele două surse este mai bună de consumat deoarece valoarea nitriților este mai mică, ceea ce înseamnă că nu există riscuri pentru sănătatea organismului. Pentru proba de apă din localitatea Seini trebuie eliminată consumarea acesteia deoarece duce la acțiuni periculoase pentru organism.

Valoarea maximă admisă pentru calciu este 100 mg/L[10], iar în cele două probe de apă sunt: 15 mg/L în prima sursă, respectiv 39 mg/L în a doua sursă de apă.

Pentru magneziu valoarea maximă admisă este 50 mg/L[10], iar în probele de apă sunt: 8 mg/L în prima sursă, respectiv 9 mg/L în a doua sursă.

Concentrația ionilor de fosfor, calciu și magneziu consumat pe un interval mai lung de timp duce la apariția problemelor de sănătate.

BIBLIOGRAFIE

- [1] <http://www.apavitala.ro/Articole/Rolul-apei-%C3%AEn-organismul-uman.html>
- [2] *LEGE nr. 458 din 8 iulie 2002*<https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/37723>
- [3] <https://www.kineticsolutions.ro/importanta-apei-in-organism/>
- [4] https://ro.wikipedia.org/wiki/Analiza_chimic%C4%83_a_apei
- [5] <https://www.catena.ro/ce-este-important-sa-stii-despre-fosfor>
- [6] <https://ro.wikipedia.org/wiki/Fosfat>
- [7] https://ro.wikipedia.org/wiki/Pentoxid_de_fosfor
- [8] <https://ro.wikipedia.org/wiki/Calciu>
- [9] https://www.sfatulmedicului.ro/Vitamine-si-minerale/importanta-magneziului-in-organismul-uman_16442
- [10] https://ro.wikipedia.org/wiki/Ap%C4%83_potabil%C4%83

EFECTUL ACTIVITĂȚILOR ANTROPICE ASUPRA FERTILITĂȚII SOLULUI ÎN CÂMPIA MIREȘULUI

Cornel PRICOP, anul II, Evaluarea impactului și riscului pentru mediu
Coordonator: Ș. I. dr. ing. Valeria BREZOCZKI

Cuvinte cheie: Fertilitatea solului, influența antropică

Rezumat: *Lucrarea prezintă influența antropică asupra modului de utilizare și gestionare a solului, ca principal suport de desfășurare a activităților umane, fiind în strânsă legătură cu conceptul de exploatare sustenabilă a resurselor solului. Degradarea terenului poate fi considerată precursorul unui puternic proces de deteriorare, cauzând schimbări pe termen lung a stării resursei existente. Studiul de caz fiind o zonă în care există date din arhiva Oficiului de Studii Pedologice și Agrochimice Maramureș, din anul 1963 și 2009.*

1. INTRODUCERE

În mod curent, intervențiile antropice au provocat reorganizarea completă a sistemelor biocenotice, respectiv al ciclurilor trofice din modulele ecologice naturale, cu scopul declarat de a favoriza dezvoltarea doar a unor culturi (plante singulare), cu puritatea totală a lanurilor sub toate aspectele: fără buruieni, fără dăunători animalii sau vegetali, fără boli, etc, stabilindu-se un echilibru relativ între funcțiile solului și intervențiile antropice, mai mult sau mai puțin stabil. Omul ca ființă rațională este interesat ca funcțiile respective să se exercite continuu și la nivel cât mai convenabil.

Studiul influențelor antropice asupra solurilor se referă la efectele culturalizării, desfundării, ale aplicării îngrășămintelor și amendamentelor, ale irigației, decopertării solului, etc.

În terminologia FAO (Food and Agriculture Organization), „calitatea terenului este definită ca un complex de factori care influențează sustenabilitatea terenurilor pentru scopurile propuse”, termenul de „teren” referindu-se la: soluri, forme de relief, climat, hidrologie, vegetație și faună, de asemenea incluzând îmbunătățirile funciare și alte forme de management etc. (Fleischhauer și Eger, 1998, citați de M. Dumitru, 2000).

Stabilirea capacității de producție a solurilor, furnizează date despre potențialul de producție al terenului exprimat prin note de bonitare, indicând favorabilitatea și pretabilitatea pentru diferite culturi și folosințe.

Un sol fertil trebuie să furnizeze substanțe nutritive esențiale pentru creșterea plantelor de cultură, care sprijină o comunitate biotică diversă și activă, prezintă o structură tipică a solului și permite o descompunere neperturbată. Cu toate acestea, conceptul de fertilitate a solului este în general operaționalizat chimic și parțial fizic în ceea ce privește nutriția și apă.

Calitatea terenului (solului), în accepțiunea școlii de pedologie din România, reprezintă totalitatea însușirilor și particularităților esențiale (definite din punct de vedere topografic, geologic, geomorfologic, pedologic, agrochimic etc.) prin care o anumită porțiune de teren de la suprafața Terrei se deosebește de celelalte, fiind mai bună sau mai rea.

Influența factorului antropic se manifestă în mod diferit, direct sau indirect, fapt care determină interrelaționarea acestuia în toate nivelurile cu ceilalți factori responsabili cu declanșarea și intensificarea proceselor de degradare ale solurilor.

2. CADRUL NATURAL ȘI LOCUL DESFĂȘURĂRII LUCRĂRII

2.1 Cadrul natural general

Județul Maramureș este situat în nord-vestul României (*figura 1*).

Depresiunea Baia Mare este așezată între lanțul eruptiv Igniș-Gutâi și înălțimile insulare cristaline Codru, Prisaca și Preluca, Depresiunea Baia Mare are o suprafață de circa 600 de km², fiind deschisă către Dealurile Chioarului și Depresiunea Copalnicului și îngustându-se accentuat pe aliniamentul luncii Someșului între Ardușat și Cicârlău, unde se face trecerea către Câmpia Someșului.

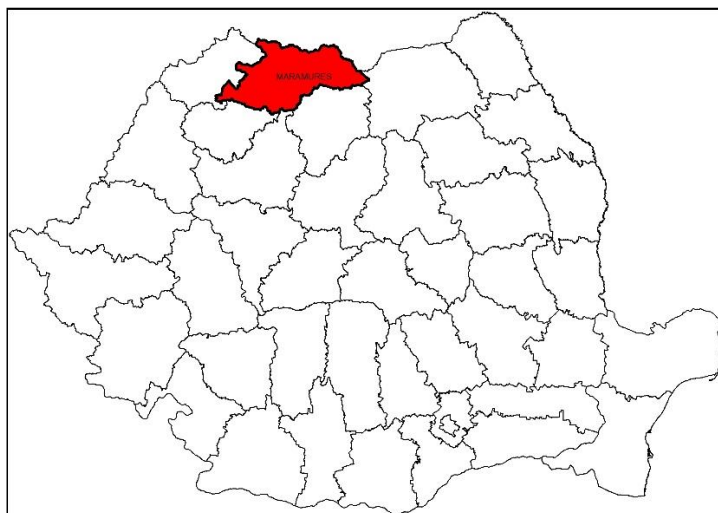


Figura 1. Amplasament județ în cadrul țării – date preluate de pe <https://geoportar.ancpi.ro/portal/apps/webappviewer>

2.2. Cadrul natural al amplasamentului

Din punct de vedere geografic terenul studiat face parte din Depresiunea Baia Mare, iar din punct de vedere administrativ zona studiată afectează teritoriul administrativ al comunei Mireșu Mare (*fig. 2 și 3*).

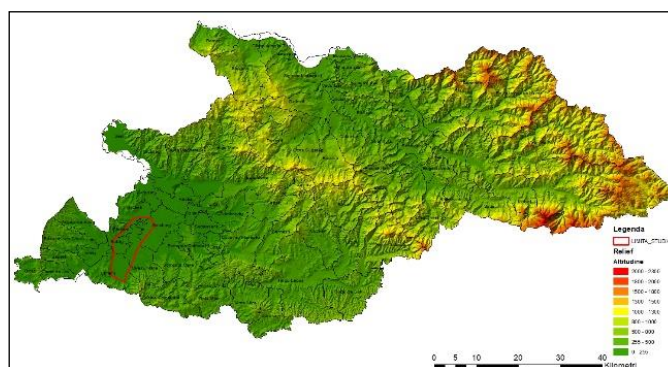


Figura 2. Amplasamentul teritoriului studiat în cadrul județului – date prelucrare personal pe suport GIS



Figura 3. Zona studiată – date prelucrare personal pe suport GIS si harta topografică scara 1:50.000

În prezenta lucrare am să fac referire la suprafața de teren agricol situat pe malul drept al râului Someș, între Ulmeni și Satulung, fiind prezentate terenurile de pe raza localităților Remeți pe Someș, Mireșu Mare, Lucăcești și Dăneștii Chioarului, cu suprafața studiată de 1270 ha (fig. 3).

2.3. Geologie

Depresiunea Baia Mare aparține Depresiunii Pannonice reprezentând o depresiune post tectogenă intracarpatică umplută cu depozite de molasă neogene (Săndulescu Mircea, 1984). Ea s-a dezvoltat în partea sudică a Munților Gutâi, fiind mărginită de masivele cristaline Preluca, Țicău și Codru. (fig. 4)

Depozitele sedimentare cuaternare compuse din pietrișuri și nisipuri sunt semnificative, dezvoltate în zona centrală a depresiunii fiind asociate prin principalele râuri, Someș, Lăpuș și Săsar.

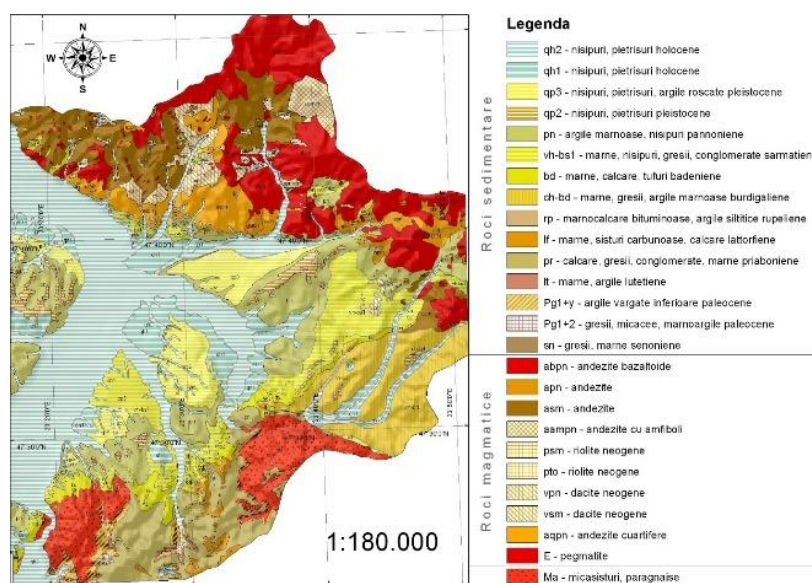


Figura 4 Harta geologică a Depresiunii Baia Mare - (Damian, et al., 2006)

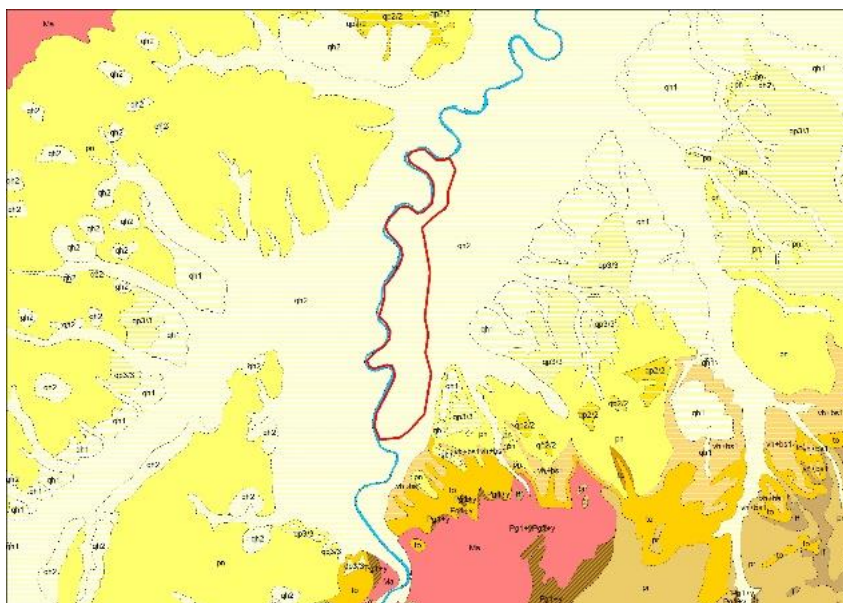


Figura 5 Amplasamentul teritoriului studiat în harta geologică scara 1: 200 000 - prelucrata cu suport GIS

2.4. Hidrografia, hidrologia și hidrogeologia

Depresiunea Baia Mare reprezintă o arie tipică de convergență hidrografică, drenată de râul Someș. Atât Someșul cât și Lăpușul prezintă văi largi, cu albie meandrate, în care viteza de scurgere este redusă, iar acumularea de aluviuni produce o înălțare a patului văii. Someșul, cu un debit de $180 \text{ m}^3/\text{s}$, și Lăpușul ($18 \text{ m}^3/\text{s}$) au un regim hidrologic cu ape mari primăvara și cu frecvente viituri în timpul verii, fapt care produce revărsări (exceptând Lăpușul, al cărui curs inferior este îndiguit) (Damian, et al., 2006).

Someșul curge în cadrul depresiunii Baia Mare pe o distanță de circa 50 de km între Țicău și Seini. Lățimea albiei minore este cuprinsă între 60 și 140 de metri. Scurgerea anuală este caracterizată de ape mari primăvara (42% din volumul total anual), cu creșteri importante în perioada de iarnă (23% din volumul scurgerii anuale) și cu viituri în timpul verii. Toamna se înregistrează cele mai scăzute debite. Tipul de regim hidrologic se încadrează în cel carpatic, cu maxime în luna aprilie și minime în septembrie (debitul minim înregistrat a fost de $4,87 \text{ m}^3/\text{s}$).

Debitele maxime în lunile martie și aprilie ating valori de $1300 - 1400 \text{ m}^3/\text{s}$, dar în timpul viiturilor catastrofale din mai 1970, Someșul la Ulmeni a atins un debit de $3115 \text{ m}^3/\text{s}$.

Turbiditatea medie atinge valori de $868 \text{ g}/\text{m}^3$, iar scurgerea medie specifică oscilează în jur de 2 tone/ha/an.

Temperatura medie a apei este de $12,8^\circ\text{C}$, cu o maximă înregistrată de $29,4^\circ\text{C}$ (la Ulmeni). Durata fenomenelor de îngheț nu depășește 60 de zile pe an (Damian, et al., 2006).

2.5. Elemente climatice

Din punct de vedere al regimului termic, depresiunea Baia Mare se poate caracteriza ca o regiune caldă. Temperatura medie anuală pentru regiunea Baia Mare este de $9,6^\circ\text{C}$.

Temperaturile medii negative se înregistrează doar în lunile Decembrie ($0,2^\circ\text{C}$), Ianuarie ($-2,4^\circ\text{C}$) și Februarie ($-0,1^\circ\text{C}$), media anuală a minimelor fiind de $5,2^\circ\text{C}$, iar cea a maximelor de $14,9^\circ\text{C}$ (Coman, 2006).

Regimul pluvial este bogat tot timpul anului, în luna iunie precipitațiile depășind chiar 100mm . Perioada relativ umedă cuprinde întreg anul, neexistând perioade de uscăciune și secetă intensă (Coman, 2006).

2.6. Solurile din Depresiunea Baia Mare

Conform Sistemului Român de Taxonomie a Solurilor (2012) în Depresiunea Baia Mare au fost identificate 4 clase, 7 tipuri cu 15 subtipuri de sol (*fig. 6*)

Din suprafața agricolă de 44.420 ha a Depresiunii Baia Mare, 30,03% reprezintă Protisolurile (regosol, aluviosol), 2,38% Cambisolurile (eutricambosol), 32,04% Luvisolurile (preluposol, luvosol) și 35,55% Hidrisolurile (gleiosol, stagnosol).

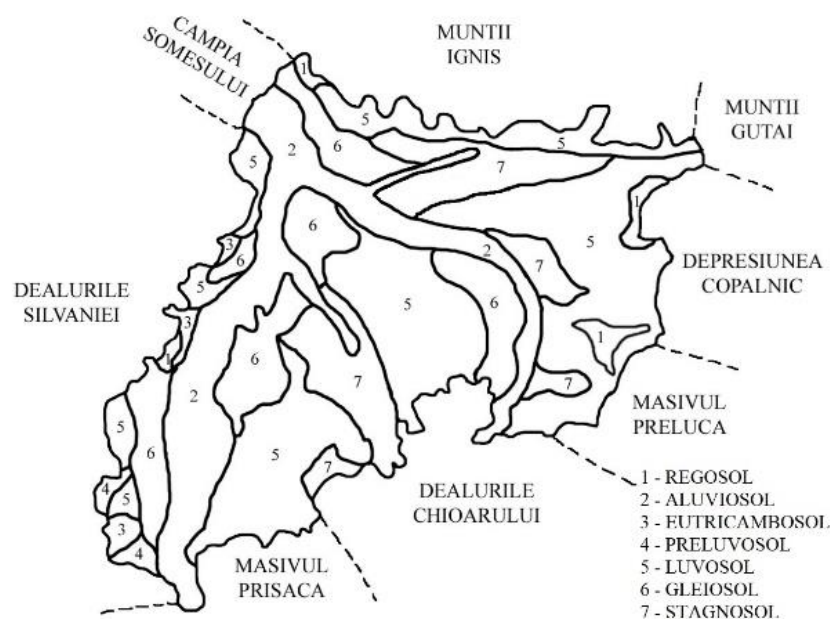


Figura 6 Tipurile de sol din Depresiunea Baia Mare - Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Maramureș

3. METODOLOGIA DE LUCRU

3.1 Identificarea tipurilor de sol

Etapele de documentare necesară pentru împlinirea acestui obiectiv a conținut următoarele elemente:

- inventariere generală a tipurilor de sol, din teritoriile administrative aflate în perimetrul ales pentru studiu;
- identificarea modului de folosință a terenului. Folosind baza de date, compusă din planuri topografice scara 1:10000 și platforma Google Earth Pro, NUTS (Nomenclatura unităților teritoriale pentru statistică), împreună cu platforma QGIS, în interiorul zonei cercetate, în suprafață totală de 1270 ha, s-au delimitat următoarele categorii de folosință a terenului (*fig. 7*):

- ✓ Arabil – 1065 ha
- ✓ Pășune – 75 ha
- ✓ Neproductiv – 35 ha
- ✓ Intravilanul localităților – 95 ha

Teritoriul studiat a fost încadrat astfel: Scara de lucru a fost aleasă 1:10.000, studii pedologice de tip B, categoria I

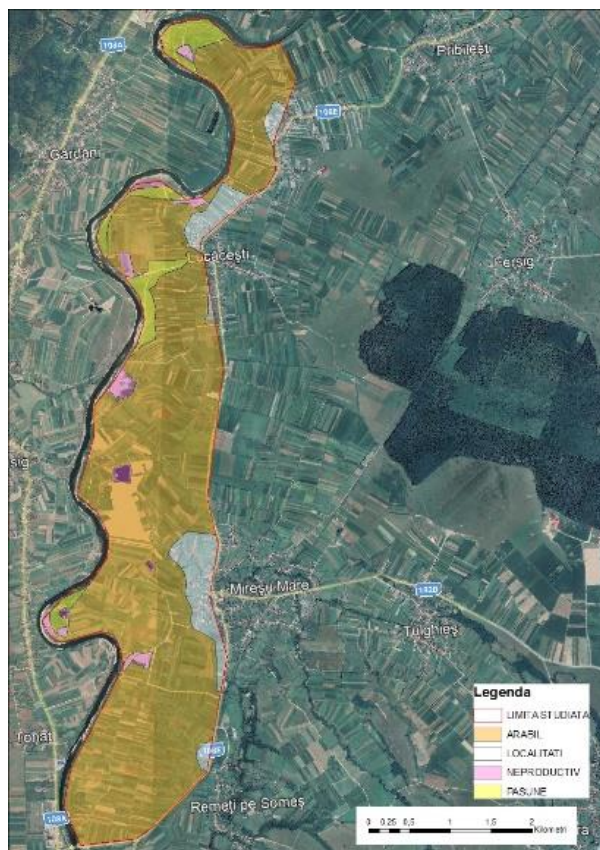


Figura 7 Folosința terenului în arealul cercetat

3.2 Prelucrarea datelor colectate și interpretarea rezultatelor

Faza de laborator, cuprinzând pregătirea, păstrarea și analiza probelor de sol se va executa conform M.E.S.P. (1987) vol. I cap. 3 pag. 94 – 134, după Metodologia de analiză a solurilor, vol. I, partea 1 și 2, editată de ICPA București și STAS 7184/2 – 77; STAS 7184/12 – 79; STAS 7184/16 – 80.

Tabel 1 Metode de analize utilizate în laboratoarele OSPA

Nr. crt	TIP DE ANALIZĂ	DOCUMENTUL DE REFERINȚĂ
1	Determinarea conținutului de substanță uscată și de apă	SR ISO 11465:1998 SR EN ISO 11464:2014
2	Determinarea pH-ului	SR 7184-13:2001
3	Determinarea conductivității electrice și estimarea conținutului total de săruri solubile	STAS 7184/7-87 pct. 3.2 SR ISO 11265+A1:1998
4	Determinarea conținutului de azot	STAS7184/2-85
5	Determinarea conținutului de humus	STAS 7184/21-82
6	Determinarea sărurilor solubile din extract apos (carbonați, bicarbonați, cloruri, sulfatați, calciu, magneziu)	STAS 7184/7-87
7	Determinarea conținutului de carbonați	STAS 7184/16-80
8	Determinarea conținutului de fosfor	STAS 7184/19-82
9	Determinarea conținutului de potasiu	STAS 7184/18-80

Nr. crt	TIP DE ANALIZĂ	DOCUMENTUL DE REFERINȚĂ
10	Determinarea conținutului de magneziu	STAS 7184/12-88 pct. 2.1, 2.1.5.3
11	Determinarea conținutului de cadmiu, crom, cobalt, cupru, plumb, mangan, nichel, zinc	SR ISO 11047:1999
12	Determinarea compoziției granulometrice	STAS 7184/10-79
13	Determinarea coeficientului de higroscopicitate	STAS 7184/6-87
14	Determinarea densității aparente	SR EN ISO 11272:2014
15	Determinarea compresibilității	STAS 8942/1-89
16	Determinarea capacității de reținere a apei	SR EN ISO 11274:2014
17	Determinarea permeabilității pentru apă	STAS 7184/15:1991
18	Recoltarea probelor pentru studii pedologice și agrochimice	STAS 7184/1-84
19	Calitatea solului. Descrierea solului în teren	SR EN ISO 25177

4. TIPURILE DE SOL ÎN AREALUL STABILIT

Rezultatele din teren, corelate cu rezultatele primite din laboratorul OSPA Maramureș, au condus la faptul că, există 4 tipuri genetice de sol, aparținând la 3 clase de sol, conform Sistemului Român de taxonomie a solurilor (Florea N., Munteanu I., 2003).

- Clasa PROTISOLURI cu tipurile de sol: Aluviosol – *figura 8*
- Clasa CAMBISOLURI cu tipul de sol Eutricambosol – *figura 9*
- Clasa LUVISOLURI cu tipurile de sol: Preluvosol și Luvosol – *figura 10 și 11*



Figura 8 tip de sol - ALUVIOSOL



Figura 9 tip de sol – EUTRICAMBOSOL



Figura 10 tip de sol - PRELUVOSOL



Figura 11 tip de sol - LUVOSOL

5. EVOLUȚIA FERTILITĂȚII SOLULUI ÎN AREALUL STABILIT

Ca mijloc de producție, ca obiect și parțial ca produs al activității omenești, pământul a constituit încă din cele mai vechi timpuri un element care a fost evaluat, prețuit și clasificat.

Cartea Europeană a Solurilor publicată la Strasburg în anul 1972 menționează faptul că „Solul este sistemul crucial de susținere a vieții pe pământ, el reprezentând una din avuțiile cele mai de preț ale omenirii.” Practicarea agriculturii moderne și intensive, denumită și *agricultură convențională*, a asigurat progres social și economic, însă în același timp a adus numeroase și grave daune calității solului și mediului (Răuță și colab., 1983).

În țara noastră, primele însemnări asupra solurilor apar în „*Descriptio Moldaviae*” (1716), scrisă de Dimitrie Cantemir, care arată că „pământurile Moldovei sunt negre și pline de silitră”, redând astfel câteva caracteristici importante ale solului.

Influența factorului antropic se manifestă în mod diferit, direct sau indirect, fapt care determină interrelaționarea acestuia în toate nivelurile cu ceilalți factori responsabili cu declanșarea și intensificarea proceselor de degradare ale solurilor.

Degradarea terenului poate fi considerată precursorul unui puternic proces de deteriorare. Ea poate include:

- schimbări din punct de vedere calitativ și/sau cantitativ ale solului,
- reducerea apei disponibile,
- diminuarea surselor de vegetație și ale biodiversității
- multe alte căi prin care integritatea de ansamblu a terenului este compromisă prin utilizare neadecvată a acestuia.

Analizând arhiva Oficiului de Studii Pedologice și Agrochimice Maramureș, se observă că în arealul studiat există o serie de studii, atât pedologice cât și agrochimice, încă din anul 1963, cu repetiții în anii 1979-1980, 1984 și cel mai nou în anul 2009.

Abordarea efectului activităților antropice asupra fertilității solului în câmpia Mireșului, se va face pe două direcții:

- din punct de vedere a degradării terenului prin lucrări de decopertare, respectiv diminuarea cantitativă a solului;
- din punctul de vedere a schimbării fertilității solului datorită exploatării acestuia prin agricultura extensivă desfășurată în perioada studiată.

5.1 Degradarea terenului prin lucrări de decopertare a acestuia

În ceea ce privește manifestarea proceselor de degradare a solurilor datorită industriei producătoare de materiale de construcții (nisipuri, pietrișuri și argile), aceasta se manifestă cu precădere în zonele în care s-au dezvoltat câteva exploatații în terasă a agregatelor minerale, care sunt prezente în teritoriul studiat, suprafețe importante fiind total distruse prin intermediul acestor activități.

Date statistice exacte pe plan mondial privind suprafața scoasă temporar sau definitiv din circuitul agricol nu există. Se știe doar cu exactitate că, prin exploatarea la zi, pe plan mondial se extrag materialele de construcții, 40 % din producția de cărbune, 90 % din minereurile feroase, 50 % din alte minereuri metalifere și 85 % din materiile prime nemetalifere. Exploatarea la zi produce peste 65 % din volumul total al producției industriei miniere mondiale, iar tendința este de creștere spre 75 %.

Folosind planurile topografice scara 1:5000 existente, s-a putut realiza o harta a folosinței terenurilor aferent anului 1975-1978, când au fost realizate aceste planuri. Vectorizarea datelor, suprapuse peste ortofotoplanul actual, se prezintă în figura 13, iar folosința actuală este prezentată în figura 14. Suprafețele pe categorii de folosință și pe ani este redată în tabelul 2.

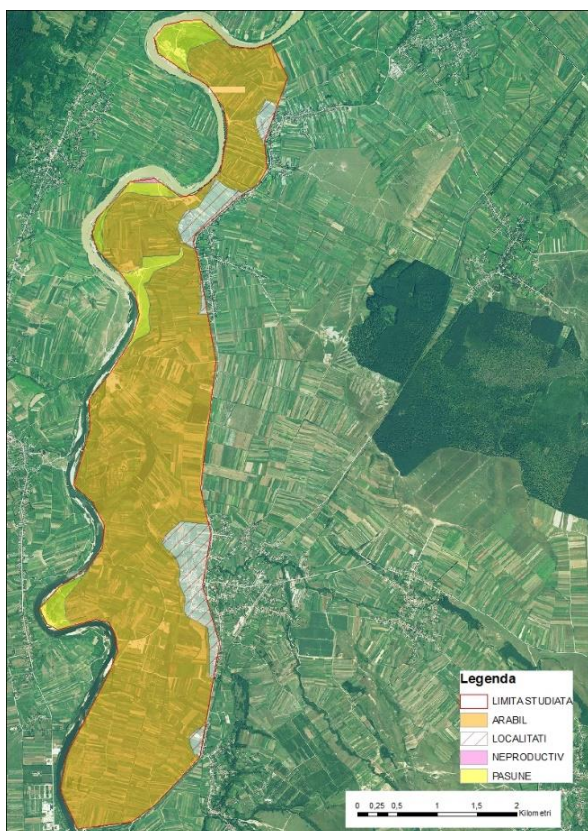


Figura 13 Folosința terenului în arealul cercetat, în anii 1975-1978 – vectorizare după planurile topografice scara 1:5000

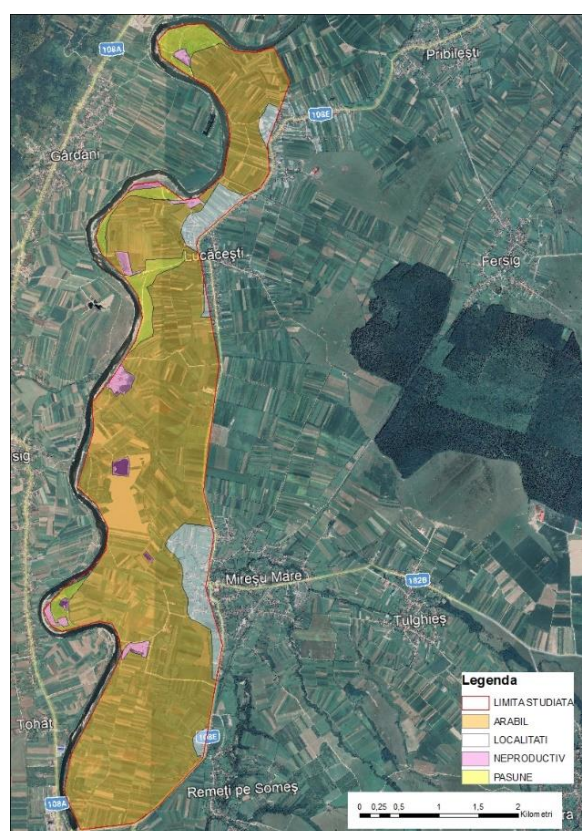


Figura 14 Folosința terenului în arealul cercetat - vectorizare cu soft GIS și harta de pe Google Earth Pro

Tabelul 2 - Folosința terenului

Folosința teren	Suprafață teren - ha	
	anterior anului 1980	Folosință actuală
Arabil	1095	1065
Pășune	84	75
Neproductiv	2	35
Intravilan	89	95

Astfel se observă că terenul arabil are o scădere de 30 ha, pășunea are o scădere de 9 ha, intravilanul localităților a crescut cu 6 ha, iar cea mai mare creștere există la terenurile neproductive, de 33 ha. Aceste terenuri neproductive sunt reprezentate de exploatarea în terasă, de pe malul drept al râului Someș și a terenurilor decopertate.

5.2 Schimbarea fertilității solului datorită exploatarea acestuia prin agricultura extensivă desfășurată

Stabilirea capacității de producție a solurilor, furnizează date despre potențialul de producție al terenului exprimat prin note de bonitare, indicând favorabilitatea și pretabilitatea pentru diferite culturi și folosințe. Pentru calculul notelor de bonitare, din multitudinea condițiilor de mediu care caracterizează fiecare unitate de teren (UT sau TEO) delimitate în cadrul studiului, s-au ales numai cele considerate mai importante, mai ușor și mai precis măsurabile, și anume: temperaturi medii anuale, precipitații medii anuale, gleizarea, stagnogleizarea, salinizarea și alcalizarea, textura, panta, poluarea, adâncimea apei freactice, inundabilitatea prin revărsare, porozitatea, conținut de carbonat de calciu, reacția solului, volumul edafic, rezerva de humus.

Instrucțiunile pentru întocmirea studiilor de bonitare sunt elaborate de Institutul de Cercetări pentru Pedologie și Agrochimie București.

Metodologia românească de bonitare a terenurilor agricole, reprezentând un model matematico-euristic ce înglobează sinteza cunoștințelor din acest domeniu a diferitelor școli de bonitare precum și a experienței autohtone (TEACI 1960, 1975, 1980) ICPA București (1987), operează în vederea stabilirii capacității de producție având în vedere cele mai importante condiții din întregul ansamblu al factorilor de mediu și anume: condițiile legate de relief, de resursele climatice, de hidrologie și de însușirile solului în anumite condiții economico-sociale, de dezvoltare a societății în general și a agriculturii, în special.

Din prelucrarea datelor analitice, din studiul “Cartarea stațională tehnico juridică – UAT Mireșu Mare”, realizat de Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Maramureș, în anul 1963, rezultă datele din tabelul 3.

Tabelul 3 – Situația agrochimică a zonei studiate, aferent anului 1963 – date preluate de la Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Maramureș

	Cod	Arabil		Pășune		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%
Suprafața terenurilor		1095.00	92.88	84.00	7.12	1179.00	100,00
Din care studiată		1095.00	92.88	84.00	7.12	1179.00	100,00
Reacție pH în suspensie apoasă:							
Puternic acidă	< 5,0						
Moderat acidă	5.01-5.80	109.50	10.00	38.64	46.00	148.14	12.56
Slab acidă	5.81-6.80	142.35	13.00	34.44	41.00	176.79	14.99
Neutră	6.81-7.20	448.95	41.00	6.72	8.00	455.67	38.65
Slab alcalină	7.21-8.40	394.20	36.00	4.20	5.00	398.40	33.79

Moderat- Puternic alcalină	> 8,40						
Asigurarea cu fosfor mobil - ppm							
Foarte slabă	< 8	569.40	52.00	48.72	58.00	618.12	52.43
Slabă	8.1-18,0	251.85	23.00	6.72	8.00	258.57	21.93
Mijlocie	18.1-36,0	186.15	17.00	11.76	14.00	197.91	16.79
Bună	36.1-72,0	65.70	6.00	16.80	20.00	82.50	7.00
Foarte bună	> 72	21.90	2.00			21.90	1.86
Asigurarea cu potasiu mobil - ppm							
Slabă	< 66	32.85	3.00	4.20	5.00	37.05	3.14
Mijlocie	66,1-132,0	503.70	46.00	26.88	32.00	530.58	45.00
Bună	132.1-	416.10	38.00	36.12	43.00	452.22	38.36
Foarte bună	> 200	142.35	13.00	16.80	20.00	159.15	13.50
Asigurarea cu azot (după indicele de azot) - ppm							
Slabă	< 2	183.96	16.80	15.84	18.86	199.80	16.95
Mijlocie	2-4	229.95	21.00	17.35	20.65	247.30	20.98
Bună	4-6	681.09	62.20	50.81	60.49	731.90	62.08
Foarte bună	> 6						
Asigurarea cu humus - %							
Extrem de mică	În funcție de textură						
Foarte mică				1.26	1.50	1.26	0.11
Mică		355.33	32.45	36.13	43.01	391.46	33.20
Mijlocie		342.74	31.30	40.32	48.00	383.06	32.49
Mare		396.94	36.25	6.29	7.49	403.23	34.20

Din prelucrarea datelor analitice, din “Studiul pedologic și agrochimic întocmit în vederea realizării și reactualizării Sistemului National și județean de Monitorizare sol - teren pentru agricultură efectuat pe teritoriul comunei Mireșu Mare, județul Maramureș”, realizat de Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Maramureș, în anul 2009, arată în tabelul 4, situația agrochimică a terenurilor din zona studiată.

Tabelul 4 – Situația agrochimică a zonei studiate, aferent anului 2009 – date preluate de la Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Maramureș

	Cod	Arabil		Pășune		Total	
		ha	%	ha	%	ha	%
Suprafața terenurilor		1065,00	93,42	75,00	6,58	1140,00	100,00
Din care studiată		1065,00	93,42	75,00	6,58	1140,00	100,00
Reacție pH în suspensie apoasă:							
Puternic acidă	< 5,0	87,86	8,25	23,55	31,40	111,41	9,77
Moderat acidă	5.01-5.80	240,58	22,59	21,52	28,69	262,10	22,99
Slab acidă	5.81-6.80	290,75	27,30	17,21	22,95	307,96	27,01
Neutră	6.81-7.20	155,06	14,56	4,44	5,92	159,50	13,99
Slab alcalină	7.21-8.40	250,06	23,48	5,51	7,34	255,57	22,42
Moderat- Puternic alcalină	> 8,40	40,68	3,82	2,78	3,70	43,46	3,81
Asigurarea cu fosfor mobil- ppm							
Foarte slabă	< 8	593,84	55,76	57,38	76,50	651,22	57,12
Slabă	8.1-18,0	84,67	7,95	12,22	16,29	96,89	8,50
Mijlocie	18.1-36,0	213,64	20,06	2,87	3,82	216,50	18,99
Bună	36.1-72,0	137,28	12,89	2,54	3,39	139,82	12,27

Foarte bună	> 72	35,57	3,34			35,57	3,12
Asigurarea cu potasiu mobil - ppm							
Slabă	< 66	151,87	14,26	12,82	17,09	164,69	14,45
Mijlocie	66,1-132,0	631,76	59,32	48,40	64,53	680,16	59,66
Bună	132.1-	56,13	5,27	8,47	11,29	64,59	5,67
Foarte bună	> 200	225,25	21,15	5,32	7,09	230,57	20,23
Asigurarea cu azot (după indicele de azot)							
Slabă	< 2	783,73	73,59	68,85	91,80	852,58	74,79
Mijlocie	2-4	281,27	26,41	5,65	7,53	286,91	25,17
Bună	4-6			0,50	0,67	0,50	0,04
Foarte bună	> 6						
Asigurarea cu humus - %							
Extrem de mică	În funcție de textură						
Foarte mică							
Mică		791,19	74,29	46,91	62,55	46,91	4,12
Mijlocie		273,81	25,71	28,09	37,45	28,09	2,46
Mare							

Din interpretarea rezultatelor rezultă că solurile din zona s-au acidificat, s-au îmbunătățit puțin în conținutul de fosfor mobil, conținutul de potasiu mobil scăzut puțin, iar conținutul de humus în sol a scăzut.

Tabelul 5 – Clasa de calitate – UAT Mireșu Mare, aferent anului 2009 – date preluate de la Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Maramureș

OSPA Maramures

Judetul : Maramures

Comuna/Orașul/Municipiul : Miresu Mare

- INCADRAREA TERENULUI AGRICOL PE FOLOSINTE
IN CLASE DE CALITATE DUPA NOTA DE BONITARE MEDIE

Nr. crt	Categoria de Folosinta	Clasa de calitate										Incadrarea medie pe comuna		
		I		II		III		IV		V		ha	clasa	nota
		ha	nota	ha	nota	ha	nota	ha	nota	ha	nota			
1	Arabil	0	0	0	0	471.6	48	1488.7	30	731.7	10	2692	IV	28
		0.00%		0.00%		17.52%		55.30%		27.18%		100%		
2	Pasuni	7	81	282.1	67	858.9	50	466.3	31	6.7	8	1621	III	47
		0.43%		17.40%		52.99%		28.77%		0.41%		100%		
3	Finete	0	0	32.4	71	145.5	45	286.1	32	0	0	464	IV	39
		0.00%		6.98%		31.36%		61.66%		0.00%		100%		
4	Vii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
		0%		0%		0%		0%		0%		0%		
5	Livezi	0	0	0	0	215	57	0	0	0	0	215	III	57
		0.00%		0.00%		100.00%		0.00%		0.00%		100%		
6	Total Agricol(*)	0	0	0	0	929.8	47	2236.6	30	1825.6	10	4992	IV	26
		0.00%		0.00%		18.63%		44.80%		36.57%		100%		
7	Neproductiv(*)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
		0%		0%		0%		0%		0%		0%		
8	TOTAL(*)	0	0	0	0	929.8	47	2236.6	30	1825.6	10	4992	IV	26
		0.00%		0.00%		18.63%		44.80%		36.57%		100%		

(*): dupa clase de calitate determinate cu nota de bonitare pentru Arabil, indiferent de folosinta actuala.

6. CONCLUZII

Studiul influențelor antropice asupra solurilor se referă la efectele culturalizării, desfundării, ale aplicării îngrășămintelor și amendamentelor, ale irigației, decopertării solului, etc.

Din punct de vedere geografic terenul studiat face parte din Depresiunea Baia Mare, iar din punct de vedere administrativ zona studiată afectează teritoriul administrativ al comunei Mireșu Mare.

Din punct de vedere geologic suntem pe depozitele sedimentare cuaternare compuse din pietrișuri și nisipuri

Din punct de vedere hidrologic, arealul studiat este drenat de râul Someș.

Din punct de vedere al regimului termic, depresiunea Baia Mare se poate caracteriza ca o regiune caldă. Temperatura medie anuală pentru regiunea Baia Mare este de 9.6°C.

Rezultatele din teren, corelate cu rezultatele primite din laboratorul OSPA Maramureș, au condus la faptul că, există 4 tipuri genetice de sol, aparținând la 3 clase de sol:

- Clasa PROTISOLURI cu tipul de sol: Aluviosol
- Clasa CAMBISOLURI cu tipul de sol Eutricambosol
- Clasa LUVISOLURI cu tipurile de sol: Preluvosol și Luvosol.

Folosința actuală, în arealul luat în studiu, se prezintă astfel: teren arabil – suprafața de 1065 ha, pasune – suprafață de 75 ha, teren neproductiv – 35 ha și teren în intravilanul localităților – 95 ha.

Din prelucrarea datelor analitice, din studiul “Cartarea stațională tehnico juridică – UAT Mireșu Mare” din anul 1963 și “Studiul pedologic și agrochimic întocmit în vederea realizării și reactualizării Sistemului National și județean de Monitorizare sol - teren pentru agricultură efectuat pe teritoriul comunei Mireșu Mare, județul Maramureș” din anul 2009, realizat de Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Maramureș rezultă că solurile din zona s-au acidificat, s-au îmbunătățit puțin în conținutul de fosfor mobil, conținutul de potasiu mobil scăzut puțin, iar conținutul de humus în sol a scăzut.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Blaga Gheorghe, s.a., 2008. *Pedologie*. Cluj Napoca, Editura Mega
- [2] Coman Mirela, 2006. *Depresiunea Baia Mare Protecția mediului din perspectiva dezvoltării durabile*. Cluj Napoca: Risoprint.
- [3] Damian Ghe.; Damian Floarea; Denut I.; Macovei Ghe.; Nasui D., 2006. *Geologia, Hidrologia, Hidrogeologia și obiectivele geologice valoroase și protejate din zona Baia Mare, Baia Mare*, Contract Cuprom
- [4] Dumitru M., Ciobanu C., Motelica D. M., Dumitru Elisabeta, Cojocaru G., Enache Roxana, Gamenț Eugenia, Plaxienco Doina, Radnea Cristina, Cârstea St., Manea Alexandra, Vrânceanu Nicoleta, Calciu I., Mashali A.M., 2000 - *Monitoringul stării de calitate a solurilor din România – Atlas*, Ed. GNP, București;
- [5] Florea N., Munteanu I., 2003. *Sistemul Roman de taxonomie a solurilor (SRTS)*. Bucuresti, editura ESTFALIA
- [6] ICPA, 1987. *Metodologia elaborării studiilor pedologice*, 3 volume. Bucuresti
- [7] Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Maramureș, 1963. *Mireșu Mare – Cartarea stațională tehnico-juridică*

- [8] Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Maramureș, 2009. *Mireșu Mare – Studiu pedologic și agrochimic întocmit în vederea realizării și reactualizării Sistemului Național și județean de Monitorizare sol - teren pentru agricultură*
- [9] Posea G., Moldovan C. & Posea A., 1980. *Județul Maramureș*. Bucuresti: Editura Academiei Române
- [10] Răuță C., Cârstea S., 1983, *Prevenirea și Combaterea Poluării Solului*, Ed. Ceres, București
- [11] Teaci D., 1980. *Bonitarea terenurilor agricole*. Bucuresti, editura Ceres
- [12] *** (1992), *Geografia României, vol IV (Regiunile Pericarpatice: Dealurile și Câmpia Banatului și Crișanei, Podișul Mehedinți, Subcarpații, Piemontul Getic, Podișul Moldovei)*, Ed. Academiei Române, București
- [13] *** STAS 7184/2-85 – [Soluri. Determinarea conținutului de azot](#)
- [14] *** STAS 7184/10-79 - [Soluri. Determinarea compoziției granulometrice](#)
- [15] *** STAS 7184/18-80 - [Soluri. Determinarea conținutului de potasiu accesibil și potențial accesibil pentru plante](#)
- [16] *** STAS 7184/19-82 - [Soluri. Determinarea fosforului extractibil în acetat-lactat de amoniu](#)
- [17] *** STAS 7184/21-82 - [Soluri. Determinarea conținutului de humus](#)
- [18] *** SR ISO 10390 - [Calitatea solului. Determinarea pH-ului](#)
- [19] *** SR ISO 11465 - [Calitatea solului. Determinarea conținutului de substanță uscată și de apă, raportat la masă. Metoda gravimetrică](#)
- [20] *** SR EN ISO 10693 - [Calitatea solului. Determinarea conținutului de carbonați. Metoda volumetrică](#)
- [21] ***https://www.meteoblue.com/ro/vreme/prognoza/modelclimate/baia-mare_rom%C3%A2nia_685826
Meteoblue – baza de date climatologică Baia Mare, Accesat 03 04 2019
- [22] *** <http://www.fao.org/3/y1899e/y1899e02.htm> - The FAO-Unesco Soil Classification System
baza de date FAO, Accesat 03 04 2019
- [23] *** <https://geoport.ancpi.ro/portal> - Delimitarea teritoriilor administrative a României

Softuri utilizate:

1. **Google Earth**
2. **Microsoft Excel**
3. **QGIS**

INFLUENȚA PROSUMATORILOR ASUPRA NIVELULUI DE TENSIUNE DIN REȚEA

Alexandru BIRȚ, anul IV, Ingineria Sistemelor Electroenergetice
Coordonator: Conf. dr. ing. Mircea HORGOSȘ și Ing. Mirela ILIA

Cuvinte cheie: prosumator, energie echivalentă, tensiune

Rezumat Având în vedere noile tendințe în utilizarea panourilor fotovoltaice ca sursă alternativă de energie electrică există un număr tot mai mare de persoane care își instalează panouri fotovoltaice și devin prosumatori. Din acest motiv nivelul tensiunii din rețeaua electroenergetică devine mai greu de menținut în parametrii standardului de performanță.

Scopul lucrării mele de este de a vedea în ce măsură influențează prosumatori nivelul de tensiune din rețea ținând cont de faptul că aceștia nu produc continuu energie electrică doar la anumite intervale orare și aproape niciodată aceleași. Producția acestora variază în funcție de puterea instalată a sistemului și de perioada zilei, de vreme dar și de anotimp.

Pe parcursul unei săptămâni sau înregistrat măsurători cu aparatul metrel la PT 12 Seini pentru a putea afla valorile tensiunii, curenților și factorului de putere astfel că am descărcat din abat tensiunile pe faze, tensiunile pe linie, curentul pe fază și factorul de putere. Tot odată tot din înregistrator am putut să descarc energia și curenții debitați și energia și curenții consumați astfel s-a putut face o analiză a energiei debitate în funcție de condițiile meteorologice. Am introdus aceste date într-un calcul tabelar de tip Excel deoarece efectuarea acestora de mână ar fi fost o muncă mult prea mare.

Avantajul de a avea prosumatori care debitează energie electrică în sistemul electroenergetic este acela că aceștia reușesc să producă o cantitate considerabilă de energie electrică însă dezavantajul ar fi faptul că toate valorile menționate mai sus nu se pot coordona iar soluția tehnică dar din păcate neavantajoasă economic ar fi folosirea la medie tensiune a transformatoarelor cu comutator de ploturi reglabil sub sarcină.

1. INTRODUCERE

Debitarea energiei produse de surse regenerabile (SRE) în rețea poate reprezenta o problemă în menținerea calității curbei de tensiune în special a nivelului de tensiune. Acest lucru se întâmplă în special în zonele în care condițiile de mediu permit un nivel ridicat de productivitate al surselor regenerabile, ne referim în special la sistemele fotovoltaice.

În plus, costurile din ce în ce mai reduse de instalare a modulelor fotovoltaice și apariția unor noi reglementari privind prosumatorii, reprezintă un factor suplimentar puternic pentru creșterea numărului prosumatorilor. Cu toate acestea, o parte semnificativă a instalațiilor fotovoltaice în rețeaua de distribuție poate provoca congestionarea liniei de conexiune și modificări ale tensiunii, reducând stabilitatea rețelei și a calității energiei electrice. Mai mult decât atât, datorită caracterului discontinuu și greu previzibil al producției de energie electrică din surse regenerabile (dependenta de disponibilitatea agentului primar – vânt/soare) în sistemul energetic apar variații mari de circulații între diverse noduri ale rețelei și creșterea pierderilor în rețeaua de distribuție.

Din aceste motive, trebuie avute în vedere influența acestora la dimensionarea rețelei de distribuție pentru a evita o funcționare la nivel critic al rețelei.

Lucrarea de față își propune analiza influenței producerii de energie electrică din surse regenerabile (panouri fotovoltaice) asupra calității curbei de tensiune într-o zonă de rețea. Vom alege o zonă mai mică, adică zona unui post de transformare, PT 12 Seini. Vom analiza tensiunea la consumator și în Postul de transformare pe durata unei săptămâni, conform Art. 26 din Standardul de performanță, încercând să sintetizăm anumite concluzii. Se va studia influența prosumatorilor, nu a producătorilor de energie electrică. Prosumatorii au un caracter special, prin aceea că aceștia consuma și produc energie electrică doar pentru consumul propriu.

2. PARTEA PRACTICĂ

Scopul lucrării mele de este de a vedea care este influența prosumatorilor asupra nivelului de tensiune din rețea, bazându-ne pe înregistrări efectuate la măsura generală din postul de transformare PT12 Seini, din care sunt alimentați prosumatorii.

Înregistrările sunt făcute pe parcursul unei săptămâni, iar valorile sunt medii ponderată la 10 minute.

Pe parcursul înregistrărilor s-a ținut cont și de prognoza meteo din săptămâna respectivă pentru a putea vedea comparativ valorile.

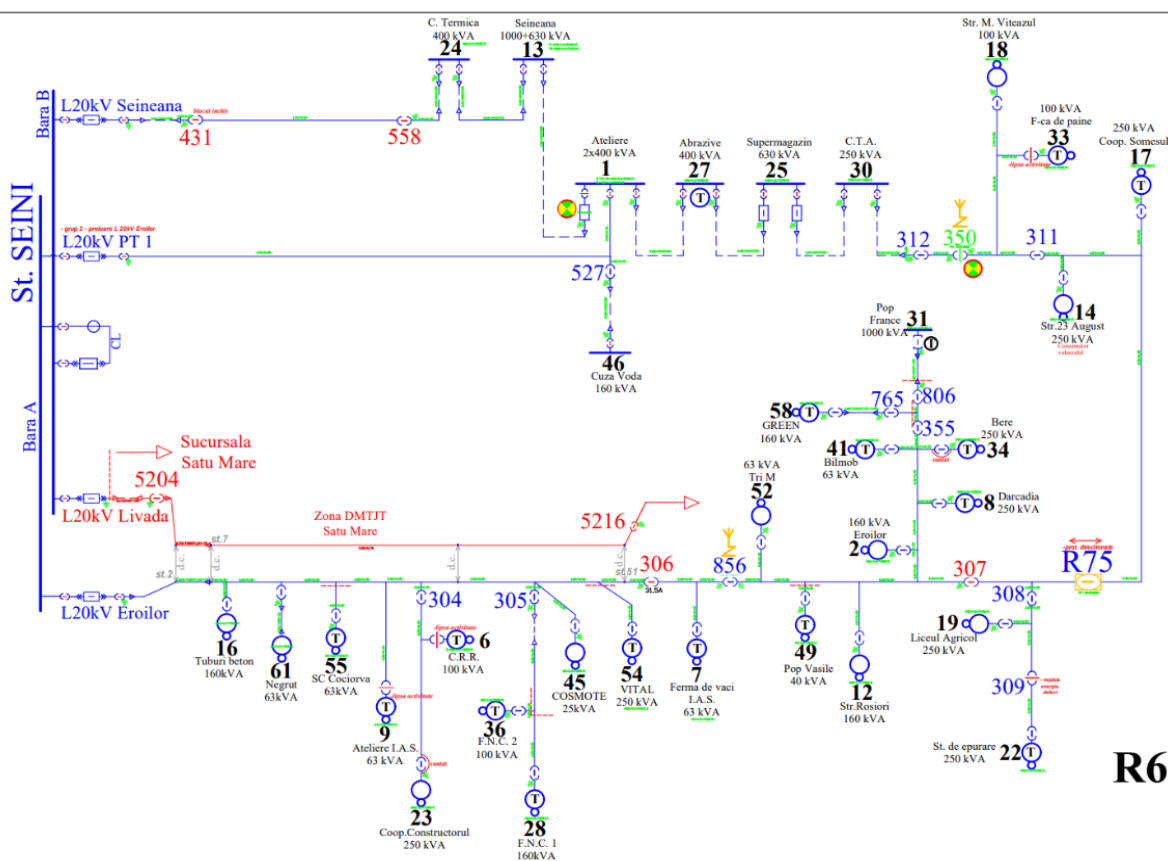


Fig. 2.1 Schemă PT 12 Seini

Lucrarea tratează influența prosumatorilor asupra nivelului de tensiune din rețea, astfel s-a montat înregistrator de tensiune, de tip meter la măsura generală din postul de transformare PTA 12 Seini, din care sunt alimentați prosumatorii.

Pentru a putea face analiza, am cerut Avizele tehnice de racordare, pentru a vedea puterea solicitată de către prosumatori.

PTA 12 Seini, este alimentat din stația 110/20kV Seini, de pe linia electrica aeriana 20kV , Este situat pe Strada Roșiori funcționează la 20kV, având puterea de 160 kVA.

Pentru a reuși să facem o analiză pertinentă, am ridicat schema rețelei de joasă tensiune alimentată din PT 12 Seini.

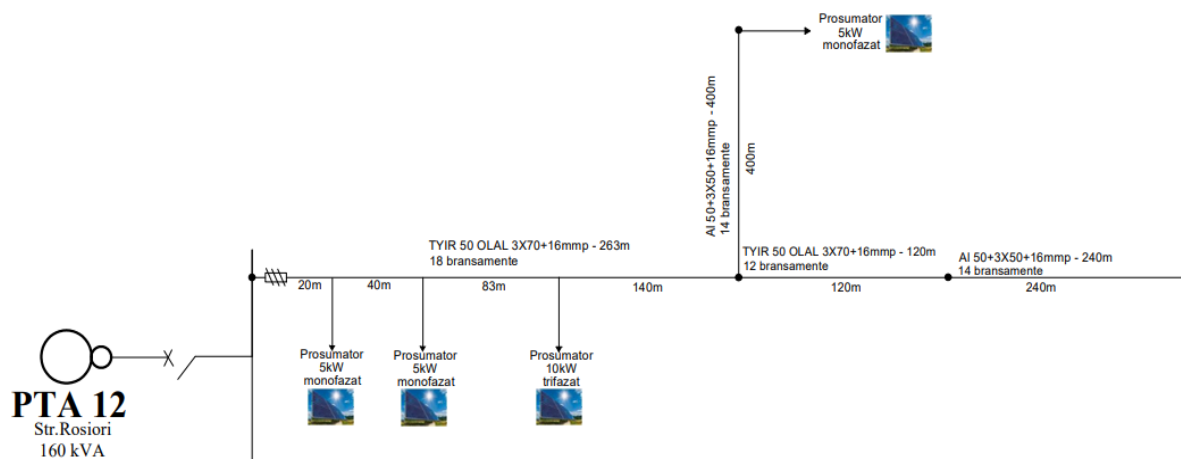


Fig. 2.2 Model de linie PT 12 Seini

Rețeaua este alcătuită din transformator de joasă tensiune, întrerupător de joasă tensiune, bară de joasă tensiune, siguranță tripolară numită MPR (siguranță fuzibilă cu mare putere de rupere). În PTA 12 avem o singură plecare din care avem alimentați 4 prosumatori. Plecarea din care sunt alimentați prosumatorii este realizată cu conductor torsadat (TYIR 50 OIAI 3x70+16mmp- 3*70mmp- secțiunea fazelor, 50 mm²- secțiunea nulului oțel, 16mmp este secțiunea conductorului de iluminat), cu o lungime de 263m. Pe acest tronson avem 3 prosumatori și 18 consumatori.

La capătul acestui tronson rețeaua se ramifică. Partea în sus, unde rețeaua este cu conductor neizolat (blanc) OIAI 50+3x50+16mmp, din care este alimentat un prosumator și 14 consumatori și un tronson în continuare cu conductor torsadat (TYIR 50 OIAI 3x70+16mmp) în lungime de 120m din care nu mai avem alimentați prosumatori, avem doar 12 consumatori.

Rețeaua se continuă încă 240m cu conductor torsadat TYIR 50 OIAI 3x50+16mmp, din care sunt alimentați 14 consumatori. Rețeaua de după este importantă pentru că tot ceea ce se produce și nu se consumă de prosumatori, se debitează în rețea și consumă ceilalți consumatori. Nivelul de tensiune este foarte important, deoarece fiecare inverter are o setare care blochează producția energetică dacă tensiunea este prea mare în rețea. Toate aceste date sunt importante pentru calculul căderilor de tensiune.

2.1. Instrumente utilizate pentru măsurători

Înregistrarea datelor s-a făcut cu un înregistrator de tip METREL, fig. 2.3, înregistrator comercializat de firma Arc Brașov.

Analizorul poate să aibă mai multe opțiuni pentru înregistrare, poate să înregistreze valorile instantanee dar pentru lucrare am ales varianta de înregistrare de medie la un interval de 10 minute pentru că aceasta este cerința standardului de performanță.

Având în vedere că înregistrările au fost pe durata unei săptămâni ca medie la 10 minute, pentru efectuarea calculelor de mână pentru fiecare rând ar fi fost o muncă mult prea mare așa

că am folosit formulele din partea teoretică pentru a le introduce într-un calcul tabelar tip Excel prezentate tip anexă la lucrare. Am putut să fac acest lucru pentru că înregistratorul Metrel a înregistrat curenți și tensiuni și factorul de putere astfel că am descărcat din înregistrator tensiunile pe faze, tensiunile pe linie, curentul pe fază și factorul de putere. Totodată din înregistrator am putut să descarc energia și curenții debitați și energia și curenții consumați astfel s-a putut face o analiză a energiei debitate în funcție de condițiile meteorologice, ceea ce sunt prezentate în grafic.



Fig. 2.3. Analizor de calitate a energiei electrice [6]

Un alt mod de a analiza efectul prosumatorilor este compararea tensiunilor în rețea în funcție de puterile debitate în sistem.

2.2. Prelucrarea datelor pentru o săptămână

Cu ajutorul datelor colectate am comparat tensiunile în rețea în funcție de puterile debitate în sistem, *fig.2.4.* și am putut observa cum tensiunile din sistem depășesc valorile din standardul de performanță. Valorile fiind măsurate ca medie ponderată la 10 minute pe parcursul unei săptămâni exact cum de indică standardul de performanță.

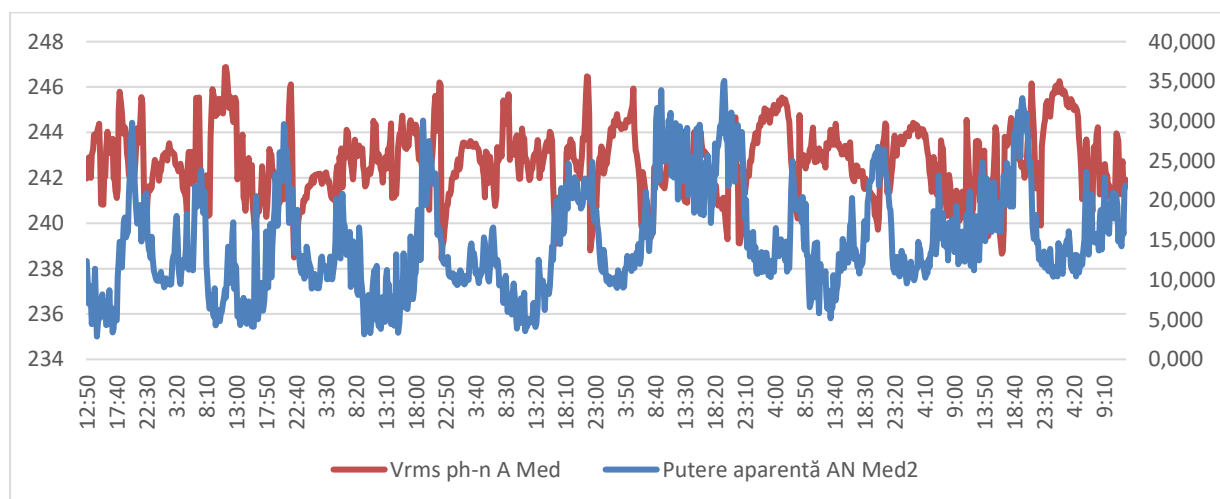


Fig. 2.4. Diferența de energie produsă și consumată în raport cu tensiunea pe parcursul unei săptămâni

În lucrare prezint graficele doar de pe o fază, am ales faza R. În teorie, procesele sunt identice pe toate cele 3 faze. În realitate, deoarece avem mulți consumatori și prosumatori monofazați, graficele nu sunt identice, dar concluziile sunt aceleași.

În graficul de mai sus din *fig. 2.4* am făcut diferența dintre energia produsă și cea consumată reprezentată cu culoarea albastră, denumind-o mai departe energie echivalentă. Tensiunea este reprezentată de culoarea roșie. Se observă că în momentul în care energia

echivalentă este mai mare, tensiunea se încadrează în standardul de performanță. În momentul în care energia echivalentă e mică, se observă că sunt situații în care tensiunea e atât de mare, că depășește valorile standardului de performanță.

Valorile fiind măsurate ca medie ponderată la 10 minute pe parcursul unei săptămâni se poate observa că acestea sunt repetitive la anumite intervale orare. Pe grafic se poate observa că există un gol de seară și un gol de dimineață în fiecare zi, iar valorile acestora diferă în funcție de vremea din ziua respectivă. Se poate observa că într-o zi mai însorită s-a produs mai multă energie, iar tensiunea fiind mai mare decât într-o zi mai înnorată în care s-a produs mai puțin.

În aceste înregistrări se poate observa cum pe parcursul unei săptămâni valorile tensiunii depășesc valorile nominale, adică ies din standardul de performanță fiind mult mai mari și ajungând până la valoarea de 246 V. Acest lucru s-a întâmplat din cauză că diferența dintre ce am produs și ce am consumat, adică energia echivalentă a fost mică și tot aici se poate observa cum influența unui prosumator asupra nivelului de tensiune din rețea este destul de mare, fiind greu de controlat aceste valori.

Aceste valori nu se pot coordona iar soluția tehnică dar din păcate neavantajoasă economic ar fi folosirea la medie tensiune a transformatoarelor cu comutator de ploturi.

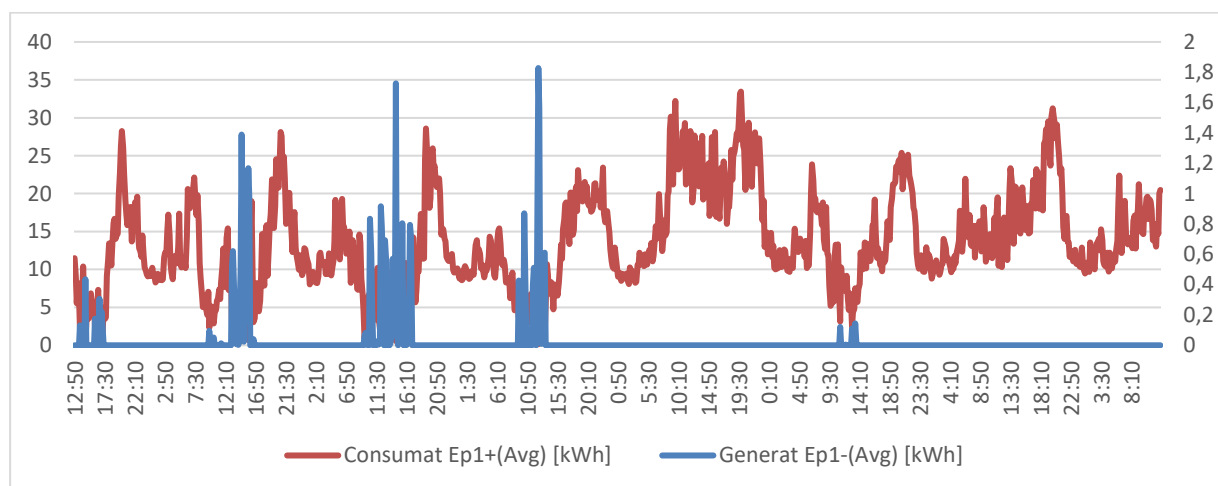


Fig. 2.5. Energia generată în raport cu energia consumată pe parcursul unei săptămâni

Pe graficul din fig. 2.5 am reprezentat cu culoarea albastră energia generată iar, cu roșu am reprezentat energia consumată pe durata unei săptămâni. Se poate observa că nu în fiecare zi s-a generat sau s-a generat atât de puțin încât de abia dacă se observă energia generată.

2.3. Prelucrarea datelor pe parcursul unei zile

Din cauză că valorile pentru toată săptămâna sunt mult prea cumulate am decis ca în graficele din figurile de mai jos să iau valorile doar pentru o singură zi pentru a putea evidenția mai bine influența prosumatorilor.

Pe parcursul înregistrărilor vremea a fost un factor important de luat în considerare deoarece aceasta a influențat în cea mai mare parte valorile măsurate, știind că panourile produc mai mult într-o zi cu cer senin decât într-o zi cu cer înnorat, iar asta se poate observa și pe graficele de mai jos din fig. 2.6. și fig. 2.7.

În graficele din fig. 2.6. și fig. 2.7. am reprezentat cu culoarea roșie temperatura pe parcursul unei zile iar, energia generată pe parcursul unei zile am reprezentat-o cu culoarea albastră.

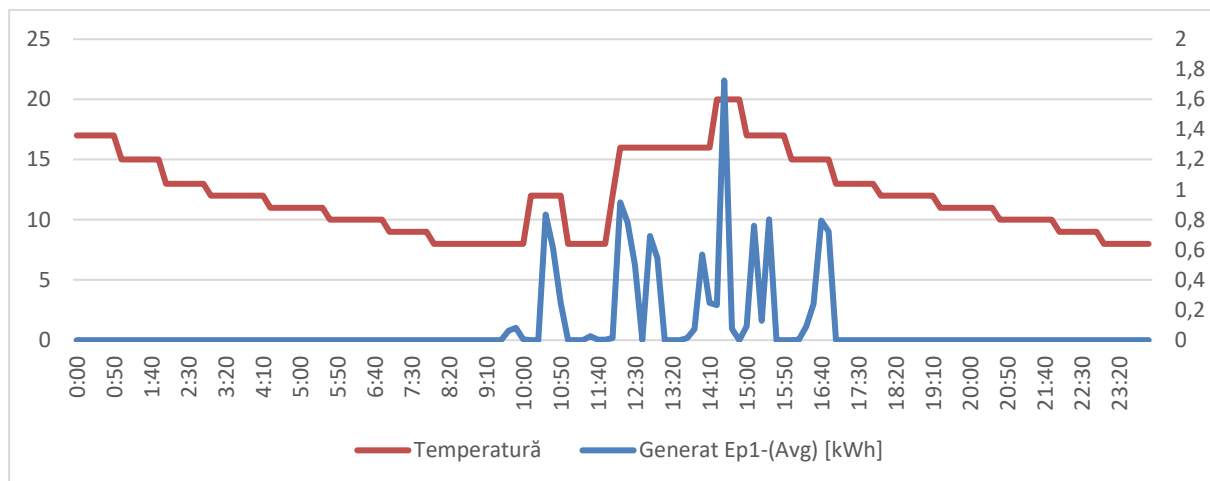


Fig. 2.6. Energia generată în funcție de temperatură pe parcursul unei zile însorite

Pe graficele din fig. 2.6 și fig. 2.7 se poate observa că se produce mai multă energie la prânz când este mai multă lumină și cade altfel lumina pe panourile fotovoltaice. Căderea luminii este influențată în mare parte și de înclinarea panourilor fotovoltaice dar și de orientarea acestora. Pe lângă asta producția panourilor fotovoltaice variază și în funcție de oră și de temperatură.

Prin urmare chiar dacă la ora 19.00 seara ar fi o temperatură mai mare decât la prânz, tot s-ar produce mai puțină energie din cauza lipsei soarelui.

Acest lucru se poate observa pe graficul din fig. 2.7 unde am avut temperaturi mai ridicate decât în graficul anterior din fig. 2.6 dar faptul că în cea mai mare parte a zilei a fost noros a dus la o producție mult mai mică de energie.

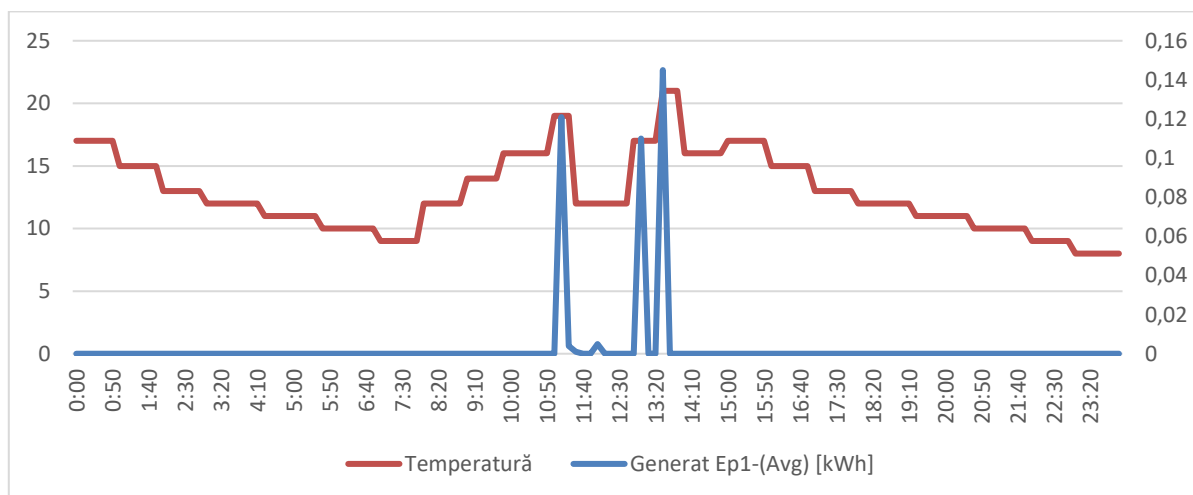


Fig. 2.7. Energia generată în funcție de temperatură pe parcursul unei zile înnorate

Pentru a putea vizualiza mai bine comparația dintre tensiunile din rețea în funcție de puterile debitate în sistem am luat valorile pentru o singură zi. În tabele de mai jos avem prezentate două situații diferite pentru a putea vedea diferențele dintre o zi senină și o zi înnorată în ceea ce privește valorile tensiunii.

Primul grafic din fig. 2.8 este graficul reprezentat de nivelul de tensiunea și energie echivalentă într-o zi însorită iar al 2-lea grafic din fig. 2.9 reprezintă graficul tensiunii și al energiei echivalente într-o zi în înnorată. În cele două grafice tensiunea este reprezentată cu culoarea roșie iar energia echivalentă am reprezentat-o cu culoarea albastră.

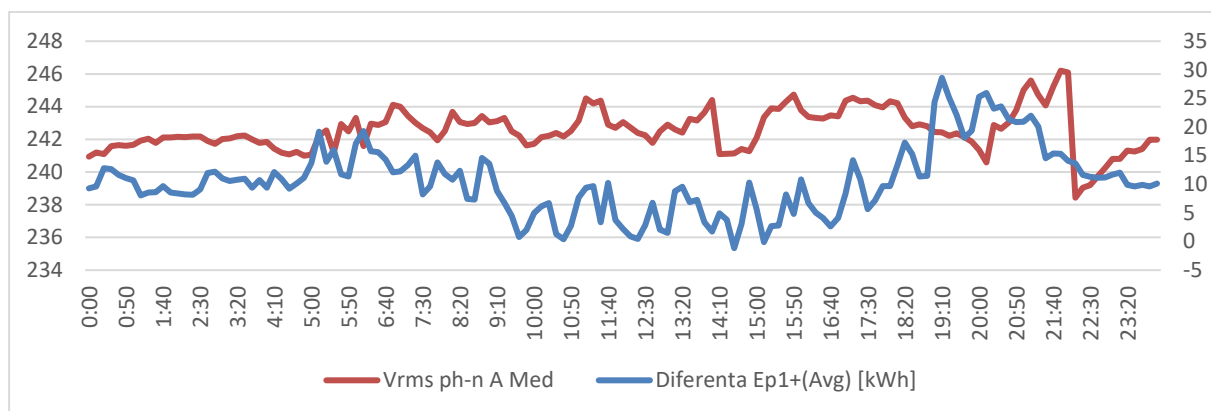


Fig. 2.8. Diferența de energie produsă și consumată în raport cu tensiunea pe parcursul unei zile senine

Pe graficele din fig. 2.8 și fig. 2.9 se poate observa că atunci când energia echivalentă este mai mare tensiunea se încadrează în standardul de performanță. Prin aceste două grafice am vrut să evidențiez acest aspect al variației tensiunii în funcție de energia echivalentă tocmai de aceea unul a fost realizat pe durata unei zile senine iar celălalt pe durata unei zile înnorate.

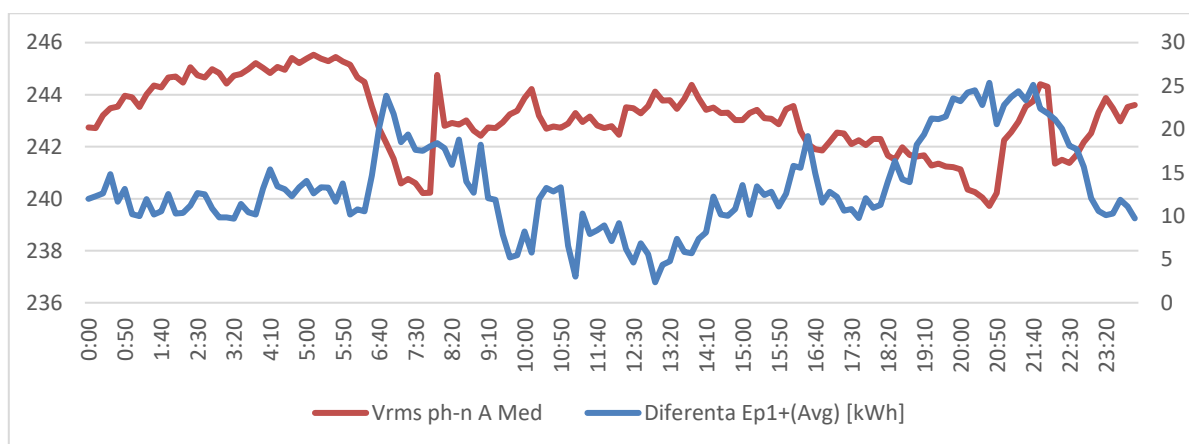


Fig. 2.9. Diferența de energie produsă și consumată în raport cu tensiunea pe parcursul unei zile înnorate

Se poate observa cum producerea golurilor de dimineață și a golurilor de seară este diferită pentru cele două grafice cu cer senin și cer înnorat. Energia echivalentă înseamnă energia consumată care în mod normal păstrează aceleași tipic în fiecare zi, tipic reprezentat de curba de sarcină în ziua respectivă. Diferența între cele două apare datorită energiei produse astfel se observă că energia echivalentă este mai mică în timpul unei zile însorite ceea ce înseamnă că apare diferența mai mare de tensiune și este mai mare ca și valoare într-o zi noroasă ceea ce înseamnă că avem mai puțin vârf de tensiune.

Curba de sarcină diferă în timpul unei săptămâni și diferă în weekend. Deoarece în timpul unei săptămâni consumul are o anumită caracteristică lumea fiind la servici plus că în timpul săptămânii caracteristica este impusă și de cei care lucrează.

3. CONCLUZII

Am ales această lucrare datorită direcției înspre care se îndreaptă producția de energie electrică a României. În anul 2012 a apărut legea 123, Legea energiei electrice. În această a

apărut pentru prima dată specificat clar importanța energiei verzi. Energia verde înseamnă producere în resurse regenerabile, hidro, eoliene, fotovoltaice, biomasă, energia valurilor. Primii pași au fost în a se acorda facilități tuturor producătorilor de energie verde prin certificatele verzi.

Aceste facilități susțineau în special micii producători, microhidrocentralele în zona noastră. Începând cu anul 2016 a apărut și ideea de prosumator adică un consumator care și produce. Pentru a facilita creșterea numărului de producători s-au introdus tot felul de facilități, tot felul de programe care să susțină prosumatorii.

Astfel dacă la nivelul anului 2012 când a aparut legea energiei producția era preponderent din rezerve naturale, neregenerabile, cărbune, petrol, gaze naturale la momentul actual producția este preponderentă din surse regenerabile. A căpătat o pondere foarte mare, pe lângă partea de hidro, partea de eoliene și de fotovoltaice. Schimbându-se tipul de producător bine înțeles că au apărut și probleme, în special la partea de producere de tip eolian și fotovoltaic. Deoarece în județul Maramureș partea de eoliene nu a avut o dezvoltare atât de accentuată, am ales partea de fotovoltaice care este foarte bine reprezentată.

La partea de fotovoltaice apare o problemă, pe care am studiat-o în lucrarea mea, o problemă care a început să fie studiată recent pentru că este nou apărută. Producerea de tip fotovoltaic este influențată de condițiile meteorologice, și nu este o producere continuă. Producerea de energie electrică depinde foarte mult de lumina solară și de timp astfel în lucrarea mea am înregistrat energia consumată și produsă de consumatorii alimentați dintr-un post de alimentare PT 12 Seini. Am analizat nivelul de tensiune în funcție de producția de energie electrică și am analizat partea de producție de energie electrică în funcție de condițiile meteorologice.

Astfel apare din ce în ce mai des și în partea de distribuție pe medie tensiune ideea de a utiliza transformatoare cu ploturi reglabile sub sarcină, similar cu transformatoarele din stațiile de transformare. Astfel prin posibilitatea schimbării continue a raportului de transformare există posibilitatea de a păstra nivelul tensiunii de alimentare la consumator în standardul de performanță.

BIBLIOGRAFIE

- [1] <https://arenaconstruct.ro/>
- [2] <https://cnr-cme.ro/>
- [3] <https://legislatie.just.ro/>
- [4] <https://www.afeeracademy.com/copy-of-tratarea-neutrului-in-retel>
- [5] <https://www.iq-energy.ro/energia-reactiva/putere-activa-putere-reactiva/>
- [6] <https://www.iq-energy.ro/energia-reactiva/introducere-in-sistemul-energetic/>
- [7] https://www.arc.ro/mi-2892-power-master?gclid=EAIaIQobChMI4tT4tcLW_wIVbg4GAB0ljAWgEAAAYASAAEgLZPPD_BwE
- [8] <https://www.regielive.ro/>, (“Cursurile din domeniul Electronică - pagina 5 din 15 | RegieLive”)
- [9] <https://ro.scribd.com/document/252459984/PRODUCEREA-ENERGIEI-ELECTRICE>
- [10] <https://ro.scribd.com/document/492770490/20210104-Contract-de-furnizare-energie-electrica-Casnic-1>
- [11] Radu-Adrian Tîrnovan, *Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice*—Note de curs, UT Press, 2017.
- [12] Dan Călin Peter, Radu-Adrian Tîrnovan, *Transportul și Distribuția Energiei Electrice*, Cluj-Napoca, Editura U.T. Press, 2014.
- [13] Darie, S., Vădan, I., *Producerea, Transportul și Distribuția Energiei Electrice. Instalații pentru transportul și distribuția energiei electrice*, U.T. PRES, Cluj-Napoca, 2004.

ANALIZAREA PROCESULUI DE PERFORARE-ÎMPUȘCARE

Cristian Adrian POP, anul II, Evaluarea Impactului și Riscului de Mediu
Coordonator: Prof. dr. ing. Ioan BUD

Cuvinte cheie: perforare-împușcare, explozivi, impact

Rezumat: *Ideile transmise în cadrul acestei lucrări se bazează pe evidențierea cunoașterii detaliilor și aplicarea acestora într-un domeniu cum este cel al împușcărilor, unde acestea pot face diferența atât în obținerea unor materiale de calitate superioară sau inferioară dintr-o resursă mamă, dar pot proteja sau pune în pericol vieți omenești nu numai ca urmare a procesului tehnologic în vecinătăți, ci, cu precădere în incinta spațiului de desfășurare a utilizării explozivilor.*

1. INTRODUCERE

Expansiunea de care populația a ajuns să se bucure până în prezent, cu precădere în ultimul secol, se datorează exclusiv activităților omului de exploatare a resurselor naturale, care, în funcție de natura lor, au ajuns să deservească prin anumite transformări precum prelucrarea metalelor, a rocilor, a materialelor lemnoase, unor altor scopuri, ajungându-se la construcții impresionante, automobile, rețele de transport și telecomunicații de viteze inimaginabile și confort.

O societate dezvoltată este o societate care construiește, însă construcțiile nu pot fi realizate fără produse prime exploatare. România este o țară care se poate autoîntreține și dezvolta independent datorită diversității de resurse de care beneficiază, având în vedere și localizarea geografică.

În vederea exploatărilor sunt realizate multe procese tehnologice care necesită și mai multe teste, măsurători și calcule pentru a fi realizate corespunzător. Una din aceste tehnologii este cea de perforare-împușcare.

Această tehnologie este foarte complexă, cu utilizări multiple. Predominant, se realizează în cadrul exploatărilor resurselor naturale atât la suprafață cât și în subteran cu scopul de a desprinde din masivul de resursă bucăți ce pot fi prelucrate prin metode precum concasarea. Pe de altă parte se realizează și în mod direct în domeniul construcțiilor civile prin demolarea controlată a clădirilor, realizarea rambleurilor și șanțurilor de mari dimensiuni, etc.

Cu toate că este un domeniu ce se extinde în mai multe activități economice, în România, este un domeniu practicat de un număr redus de societăți și de persoane calificate, un domeniu în direcția căruia este puțină îndrumare din partea mentorilor, și un domeniu care nu este pus în prim-plan, rezultând astfel un monopol pe piață, dar și un risc de dispariție. Când cererea depășește oferta există posibilitatea și riscul de a se face rabat de la calitate, fapt ce conduce spre costuri ridicate de producție, muncă în plus, uzură mai mare a utilajelor și cel mai grav, sporirea gradului de poluare.

Voi prezenta în această lucrare toată activitatea pe care am executat-o practic, începând cu poziționarea explozivilor, amorsarea acestora, până la detonarea propriu-zisă în vederea derocării masivului în care s-au realizat 115 foraje. Voi prezenta cantitatea și materialele folosite în vederea derocării.

2. ÎNCĂRCAREA GĂURILOR DE SONDĂ ȘI MATERIALELE FOLOSITE

După inspectarea zonei de lucru, primul pas a fost deplasarea materialului exploziv în apropierea găurilor de sondă, după care a urmat descărcarea acestora și repartizarea cartușelor de exploziv la fiecare foraj.

Materialele folosite la încărcarea acestor găuri de sondă sunt: dinamita, Riogelul, azotatul de amoniu combinat cu motorina, iar pentru detonarea celor sus enumerate s-au utilizat capse pirotehnice cu sistem de secventare cu diferență de 25 ms și un sistem de aprindere NONEL.

Dinamitele și Riogelul au fost folosite sub formă de geluri împachetate în cartușe, astfel sporesc și asigură o detonare mai exactă. Riogelul a fost utilizat sub formă de cartușe cu diametrul de 60 mm, ce are o viteză de detonație de 5300 m/s și care degajă o căldură de explozie de 4,55 MJ/kg cu un volum de gaze de 925 l/kg, și are o densitate de 1,20 g/cm³.



Figură 1. Cartuș RIOGEL

Încărcările găurilor de sondă cu dinamită și Riogel au variat în funcție de dimensiunile forajelor după cum urmează: pentru fiecare gaură s-a folosit câte un cartuș de dinamită, iar pentru găurile cu adâncimea de 15m s-au folosit 6 cartușe de Riogel, pentru cele de 12 m, 4 cartușe, iar pentru găurile de 10 m adâncime s-au folosit 2 cartușe de Riogel. Inserarea cartușelor s-a realizat manual.



Figură 2. Repartizarea cartușelor

Azotatul de amoniu combinat cu motorină a fost transportat și inserat în găurile de sondă cu un camion special pregătit care descarcă produsul exploziv sub formă granulară, după care s-a realizat burajul. Burajul reprezintă operația de acoperire a găurilor de sondă, după ce a fost finalizat procesul de încărcare cu explozivi; acesta îmbunătățește calitatea lucrărilor de împușcare și restricționează răspândirea rocilor la detonare. În acest caz burajul s-a efectuat cu praful rezultat din perforarea rocii. Un buraj efectuat corespunzător poate să îmbunătățească o împușcare cu 10-20%.

Odată ce s-a finalizat procesul de umplere a găurilor de sondă, începe conectarea explozivilor la capsele detonante. Acestea vor asigura transmiterea impulsului detonant la toate cele 115 găuri de sondă efectuate pe 5 rânduri, din care, ultimele 2 rânduri cu o diferență mai mică de lungime.



Figură 3. Capsele detonante

Capsele cu cablu de culoare galbenă asigură realizarea secvențierilor de 25 ms după cum este proiectată monografia de împușcare.

3. DETONAREA

Odată finalizate procedeele de încărcare și burare, se continuă cu aprinderea încărcăturilor. Deoarece în cazul împușcărilor instantanee calitatea este îndoielnică în ceea ce privește realizarea sfărâmării rocilor, distanța de împrăștiere sau vibrațiile transmise, în situația prezentată, realizarea procesului de împușcare se execută cu aprindere prin microîntârziere în care se folosesc relee pirotehnice de întârziere și fitil detonant. Această metodă asigură o rupere eficientă, o fragmentare uniformă cu un efect seismic redus, datorită unor factori suplimentari față de împușcărilor instantanee, precum: intersectarea undelor de șoc, izbirea bucăților de rocă desprinse din masiv și acumularea tensiunilor înmagazinate.

Conform normelor de protecție a muncii, înaintea detonării, tot perimetrul exploatat și zona imediat apropiată au fost evacuate, fără a fi permisă circulația, cu personal aflat în mai multe puncte pentru asigurarea acestora.



Figură 4. Masivul înainte de detonare



Figură 5. Masivul după detonare

BIBLIOGRAFIE

- [1] B. Ioan, *Poluanți în industria minieră*
- [2] F. Dumitru, *Folosirea explozivilor pentru derocarea rocilor tari în cariere și șantiere de lucrări publice*

STUDIUL EXPERIMENTAL SI MODELAREA IN SIMULINK A UNUI MOTOR SINCRON REACTIV

Stefan Vasile UNGUR, anul IV, Electromecanică
Coordonator: Conf. dr. ing. Olivian CHIVER

Cuvinte cheie : Reluctanța variabilă, motor sincron ,inductanțe. motor reactiv.

Rezumat: *In aceasta lucrare se prezinta studiul experimental si modelarea in simulink a motorului sincron reactiv unde s-au realizat încercări de determinare a parametrilor motorului, iar după care cu ajutorul acestor parametri s-a construit modelul mașinii sincrone reactive in programul simulink, program in care s-au realizat diferite încercări si s-au extras grafice ale curenților, tensiunilor si turației. Totodată s-au arătat principalele avantaje si dezavantaje ale acestui tip de motor in acționările electrice.*

1. INTRODUCERE

Motoarele sincrone reactive (SynRM) au început să capete o atenție deosebită în ultimii ani datorită avantajelor lor din punct de vedere al construcției simple, al proiectării simplificate, durabilitate mare în exploatare și costuri reduse de producție și întreținere. Rezistența de fază împreună cu cele două inductanțe sincrone sunt parametrii principali care definesc și descriu comportamentul SynRM. Motorul de reluctanță sincronă (SynRM) a fost construit aproximativ în urmă cu un secol, și totuși doar în ultimii ani a devenit viabil din punct de vedere comercial că o alternativă de înaltă eficiență la motorul de inducție.

Acești parametri sunt utilizați pentru a determina avantajele reglării curentului și controlului vitezei. Principalul parametru al SynRM este unghiul electric al vectorului de curent în ce privește axa de permeabilitate mare (axa d). Prin urmare pentru a stabili controlul mașinii, este foarte importantă măsurătoarea exactă a celor două inductanțe sincrone.

SynRM are o relație neliniară între inductanțe și curenți datorită efectelor de saturație magnetică în axele d și q.

Unghiul dintre cele două axe reprezintă principalul factor care influențează productivitatea și prin urmare, nu este ușor să se calculeze precis inductanțe motorului, de aceea se preferă, pentru un rezultat mai exact calcularea cu mai multe metode a acestora.

Parametrii electrici sunt utilizați pentru a calcula câștigurile de curent, precum și pentru a determina curenții de referință și controlul de viteză în diferite strategii de control sincrone. Multe metode de măsurare sunt propuse pentru estimarea parametrilor electrici ai SynRM. Dar aproape toate doar măsoară sau estimează în condiții limitate, fără a lua în considerare pe deplin efectele

invertor, cablu de conectare și saturație magnetică. Rezultatele calculelor parametrilor sunt de obicei diferite de parametrii reali ai sistemului.

Convențional metodele sunt foarte complexe pentru a fi implementate sau utilizate în condiții normale. Prin urmare performanța nu poate fi bună dacă se utilizează incorect parametrii mașinii.

În această lucrare se prezintă tipurile constructive a mașinii sincrone reactive și se descriu mai multe metode de măsurare și calculare al inductanțelor motorului și diferențele dintre ele. Cu ajutorul rezultatele calculelor să construit modelul mașinii sincrone reactive în matlab și

sau urmărit parametrii de funcționare cu ajutorul Simulink. Motoarele electrice industriale utilizează o treime din toată energia electrică din lume, iar numărul lor este în creștere. Există o nevoie clară de motoare electrice cât mai eficiente pentru a reduce consumul de energie și pentru a reduce poluarea. SynRM ultra-premium pot oferi pierderi de energie cu până la 50% mai mici, un consum de energie mai mic decât cele motoarele clasice cu inducție. Studiile de caz din instalațiile industriale au demonstrat economii de energie de până la 20% în funcție de amplasarea acestora. Nivelul de eficiență este posibil datorită designului SynRM, care combină avantajele de performanță ale tehnologiei cu magnet permanent cu simplitatea și ușurința în utilizare a unei platforme de inducție. Pentru a asigura un design ecologic, magneții permanenți nu prezintă materiale rare de pământ. Beneficiile suplimentare ale motorului SynRM sunt temperaturile mai scăzute datorate lipsei înfășurării rotorice și durată lungă de viață. Designul creează, de asemenea, mai puțin zgomot motor pentru un mediu de lucru mai bun. Motoarele SynRM pot fi utilizate într-o gamă largă de aplicații industriale solicitante, unde oferă un control precis și o eficiență ridicată pe întregul interval de viteză, chiar și la sarcini parțiale. Acest lucru le face o opțiune ideală de upgrade pentru motoarele standard cu inducție în pompe, ventilatoare și compresoare, precum și în aplicații mai solicitante, cum ar fi extruderele, mixerele, vinciuri și transportoare. Motoarele SynRM sunt un înlocuitor ușor pentru motoarele cu inducție, deoarece au aceeași dimensiune și putere de ieșire, astfel încât nu sunt necesare modificări mecanice.

2. MOTOARE SINCRONE CU RELUCTANȚĂ VARIABILĂ

Motoarele sincrone reactive se bazează pe principiul reluctanței variabile. Reluctanța magnetică se aseamănă foarte mult cu rezistența electrică, la fel cum aceasta se opune trecerii curentului electric și reluctanța se opune trecerii unui flux magnetic, deci cu cât reluctanța este mai mică, cu atât fluxul magnetic va trece mai ușor prin materialul respectiv și viceversa. Spre exemplu, fierul are o reluctanță foarte mică în timp ce aerul are o reluctanță foarte mare.

2.1. Construcție

Un motor sincron reactiv se aseamănă cu un motor asincron de inducție, statorul fiind la fel ca la acesta iar diferența o prezintă rotorul care prezintă o nesimetrie magnetică realizată din goluri de aer frezate în materialul feromagnetic care sunt folosite pe post de bariere de flux magnetic. Practic se folosește tendința fluxului magnetic de a se închide prin locul cu cea mai mică reluctanță.



Figura 2.1. Rotor motor sincron reactiv.

2.2 Modelul matematic in sistem ortogonal, la motorul sincrone reactiv.

Ecuatiile de tensiune:

$$u_d = R_s i_d + L_d \frac{di_d}{dt} - \omega L_q i_q \quad (2.1)$$

$$u_q = R_s i_q + L_q \frac{di_q}{dt} + \omega L_d i_d \quad (2.2)$$

Ecuatia cuplului:

$$T = p(\Psi_{dm} i_q - \Psi_{qm} i_d) \quad (2.3)$$

3. DETERMINAREA EXPERIMENTALA A PARAMETRILOR:

În cele ce urmează s-au prezentat și s-au studiat două metode simple prin care se pot determina parametrii principali, inductanțele L_d și L_q ale motorului sincron cu reluctanța variabilă. Prin implementarea acestor metode se încearcă determinarea cât mai exactă a inductanțelor, de ele depinzând în mod direct cuplul; se urmărește încă din proiectarea motorului un raport cât mai mare L_d/L_q , acesta fiind strâns legat de factorul de putere al mașinii.

3.1. Metoda încercării la mers in gol și în sarcină maximă.

Această metodă constă în măsurarea parametrilor mașinii sincrone reactive la mers în gol și la sarcina maximă unde mașina este aproape să iasă din sincronism. Acest principiu se bazează pe teoria mașinii sincrone, supunând că la mers în gol L_d este maxim și L_q minim și la mers în sarcina maximă L_q este maxim și L_d minim.

Să realizat montajul conform Fig 3.1 și sau urmărit parametrii, U_f care este tensiune de faza, I este curentul din circuit, și P care este puterea absorbită de către motor. Puterea să măsurat cu ajutorul celor două wattmetre.

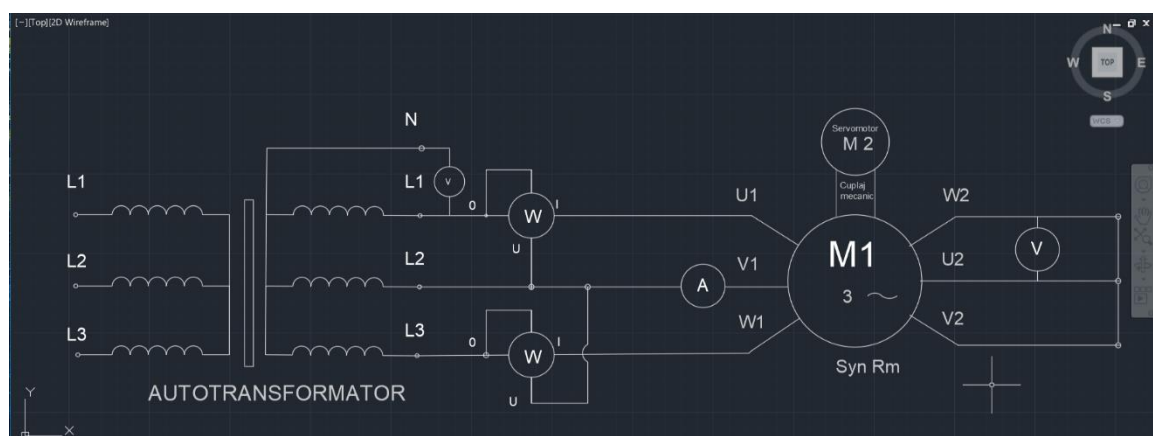


Figura 3.1. Schemă metoda încercării la mers in gol și în sarcină maximă.

$$R = \frac{P}{I^2} [\Omega] \quad X_d = \sqrt{Z^2 - R^2} [\Omega] \quad (3.1.)$$

$$Z = \frac{U}{I} \text{ [}\Omega\text{]} \quad X_q = \sqrt{Z^2 - R^2} \text{ [}\Omega\text{]} \quad (3.2)$$

$$L_d = \frac{X_d}{2\pi f} \text{ [H]} \quad L_q = \frac{X_q}{2\pi f} \text{ [H]} \quad (3.3)$$

3.2. Metodă alunecărilor mici.

Principiul de realizare al acestei metode constă în deplasarea relativă a rotorului față de câmpul magnetic învârtitor din întrefier.

Pentru a se putea realiza acest lucru este nevoie ca statorul mașinii să fie alimentat cu o tensiune relativ mică iar rotorul mașinii să fie antrenat de către un motor primar, acest lucru se face mai ales pentru a exclude influența curenților induși în rotor, pe mașină pe care se realizează încercare, alunecare trebuie să nu depășească valori de 0,01.

Înfășurarea indusului mașinii trebuie să fie alimentată cu un sistem simetric de tensiuni astfel încât această să nu între în sincronism, $(0,1-0,2) \times U_n$.

Schemă după care să realizat montajul este reprezentată în figura 3.2. La efectuarea încercării se oscilografiază curentul și tensiunea înfășurării induse, pentru ca pe urma să se poată lua valorile maxime și minime ale curentului și ale tensiunii.

Prin această metodă se pot determina inductanțele L_d și L_q care la rândul lor se determina cu ajutorul reactanțelor X_d respective X_q . Aceste reactanțe depind foarte mult de curentul minim și curentul maxim care este oscilografiat, tensiunea rămânând aproape neschimbată, de aceea este important că citirile de pe oscilogramă să fie cât mai corecte.

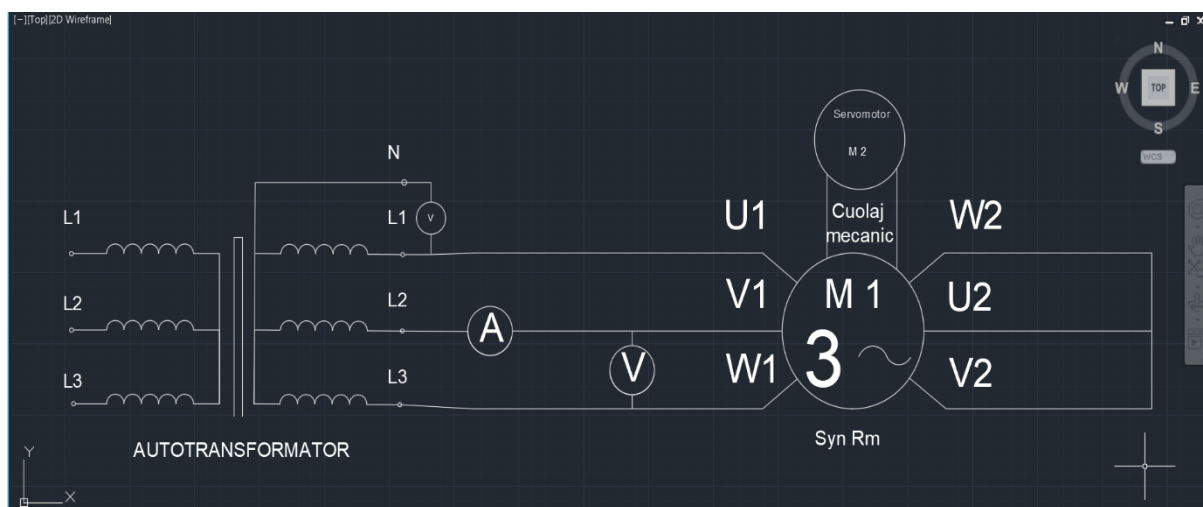


Figura 3.2. Schema metoda alunecărilor mici.

$$X_d = \frac{U}{\sqrt{3} \times I_{min}} \text{ [}\Omega\text{]} \quad (3.4)$$

$$X_q = \frac{U}{\sqrt{3} \times I_{max}} \text{ [}\Omega\text{]} \quad (3.5)$$

$$L_d = \frac{X_d}{2\pi f} \text{ [H]} \quad L_q = \frac{X_q}{2\pi f} \text{ [H]} \quad (3.6)$$

Media $L_d = 1.950191157$

Media $L_q = 0.990787541$

$L_d/L_q = 1,95$ [H]

Media $L_d = 1.795334$

Media $L_q = 0.896727$

$L_d/L_q = 2,01$ [H]

4. MODELAREA ÎN SIMULINK A MOTORULUI SINCRON CU RELUCTANȚĂ VARIABILĂ.

Pentru următoarea parte a lucrării s-a realizat modelul mașinii sincrone reactive pe baza ecuațiilor modelului matematic și al rezultatelor măsurărilor în programul Simulink și s-au făcut încercări ale acestuia. Modelul conține elemente din biblioteca Simulink, acest program este foarte avantajos putând face diferite simulări în timp real ale modelelor realizate care oferă un rezultat precis și rapid .

Modelul începe cu o sursă de tensiune alternativă trifazată care s-a legat la un bloc de transformare a tensiunilor în sistem ortogonal , mai departe s-a alimentat blocul motorului construit pe baza ecuațiilor curenților (i_d , i_q), bloc în care s-a realizat și blocul sistemului mecanic al mașinii, după acestea s-a construit un bloc de transformare a curenților în sistem trifazat. Pentru a se putea vizualiza curenții și celelalte mărimi, s-au folosit elemente tip scope.

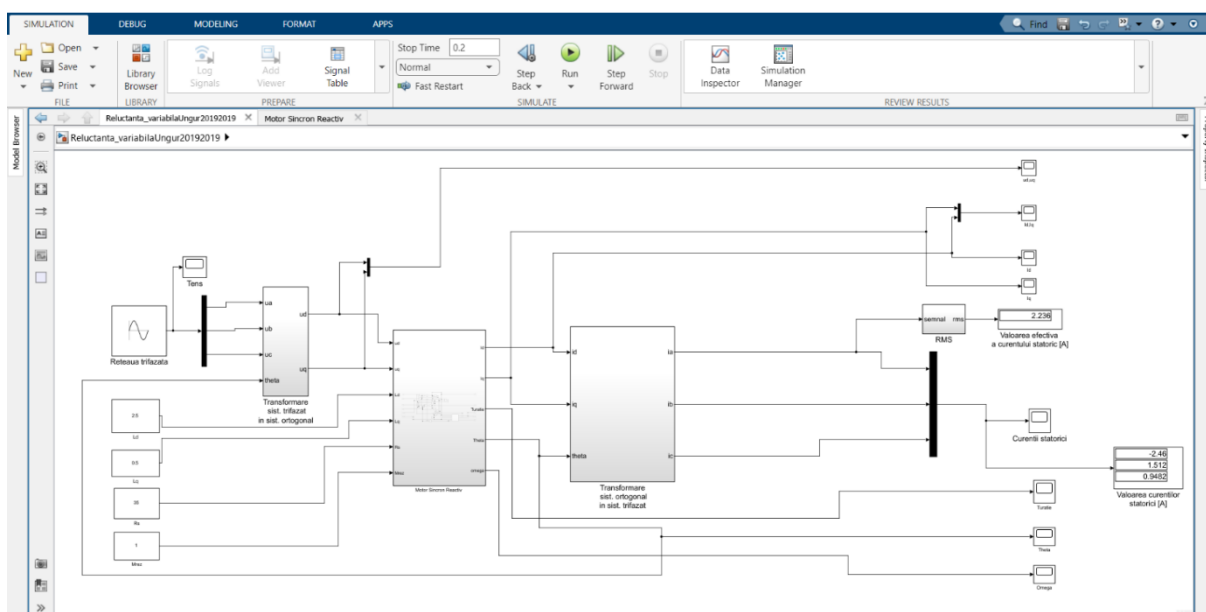


Figura 4.1. Modelul mașinii sincrone reactive.

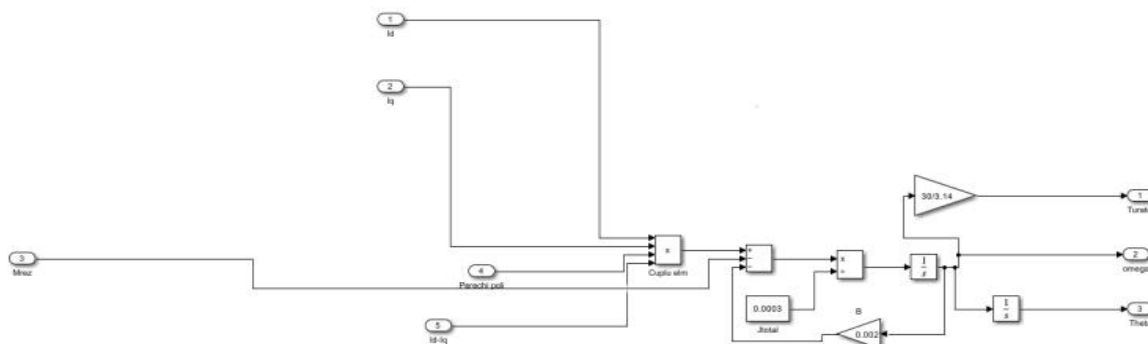


Figura 4.2 Blocul sistemului mecanic.

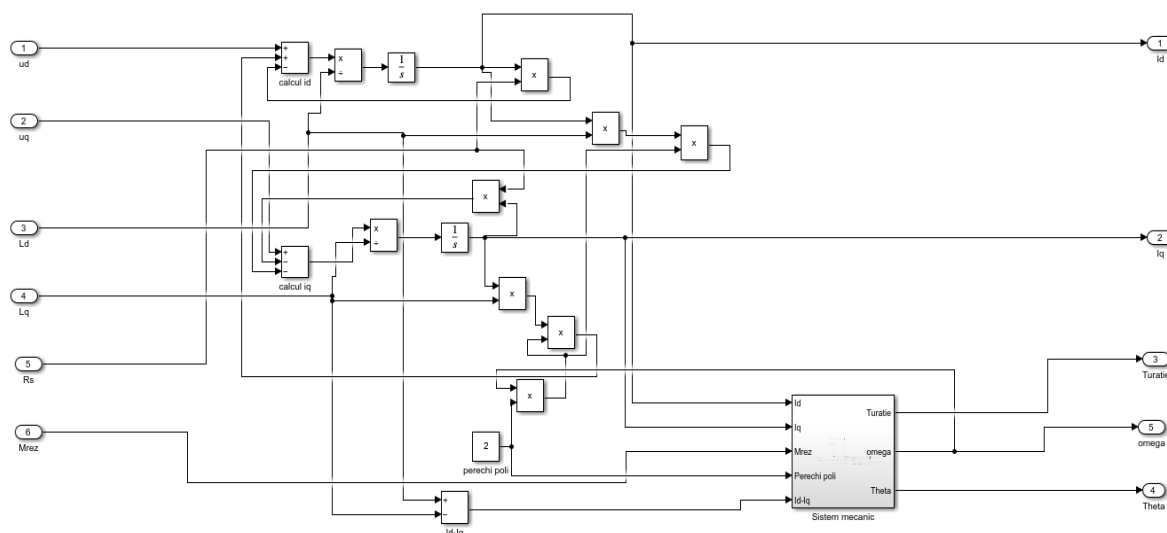


Figura 4.3. Blocul motorului sincron reactiv.

4.1. Simulări realizate.

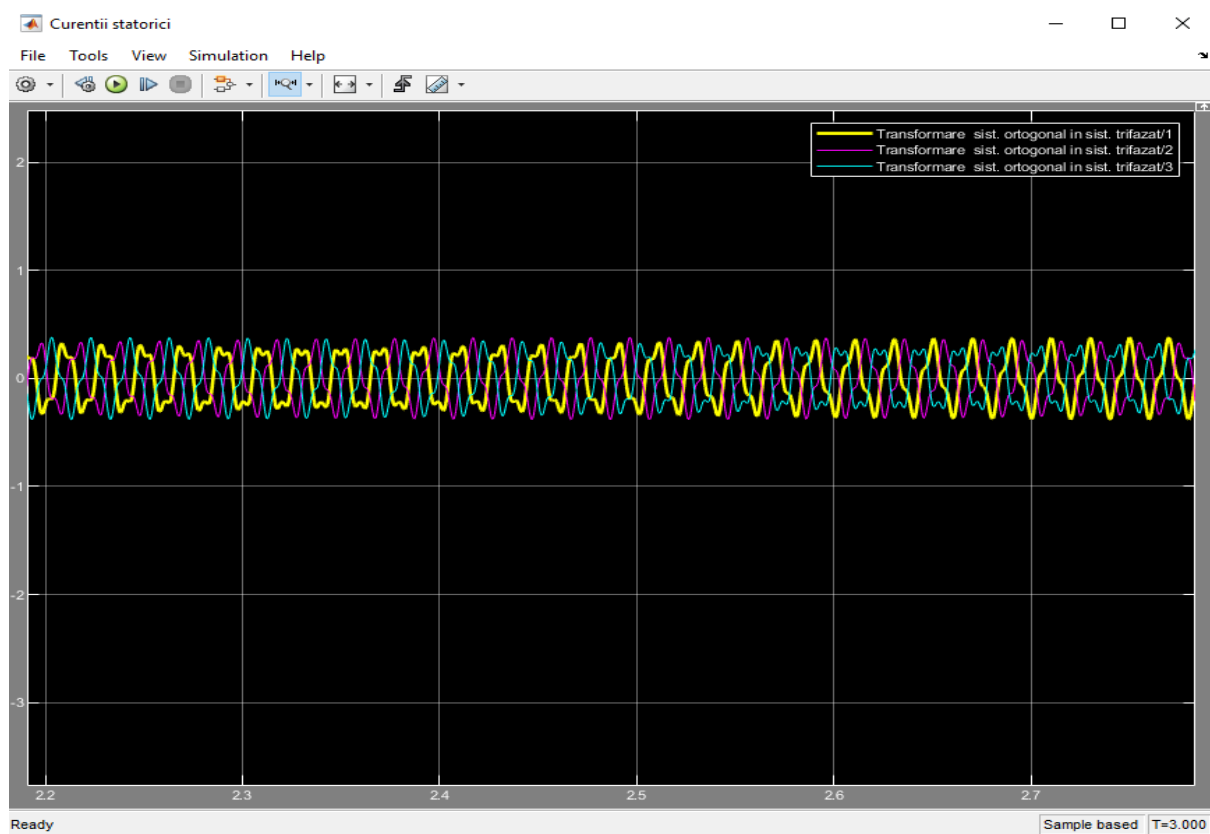


Figura 4.4. Curenții in sistem trifazat.

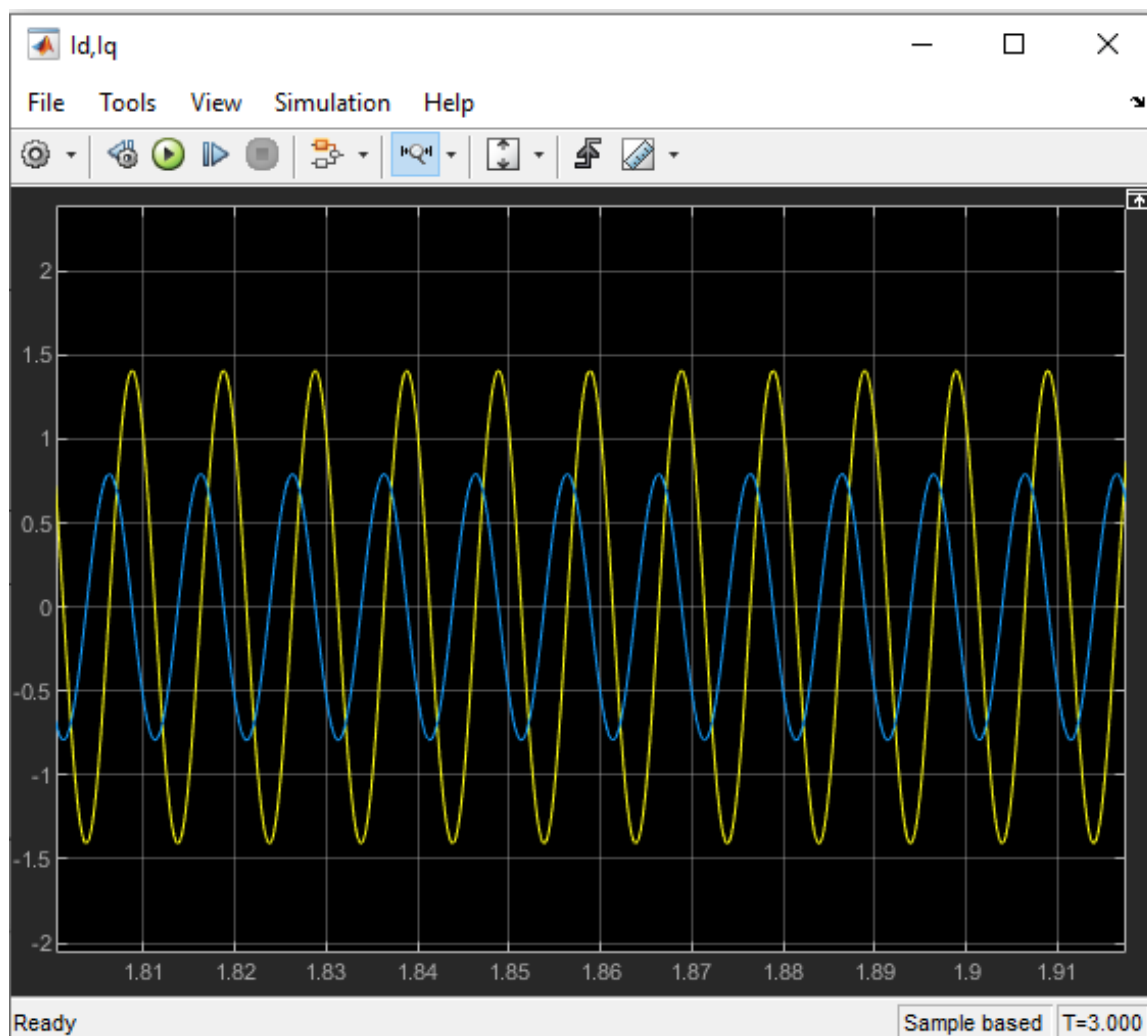


Figura 4.4. Curenții in sistem ortogonal.

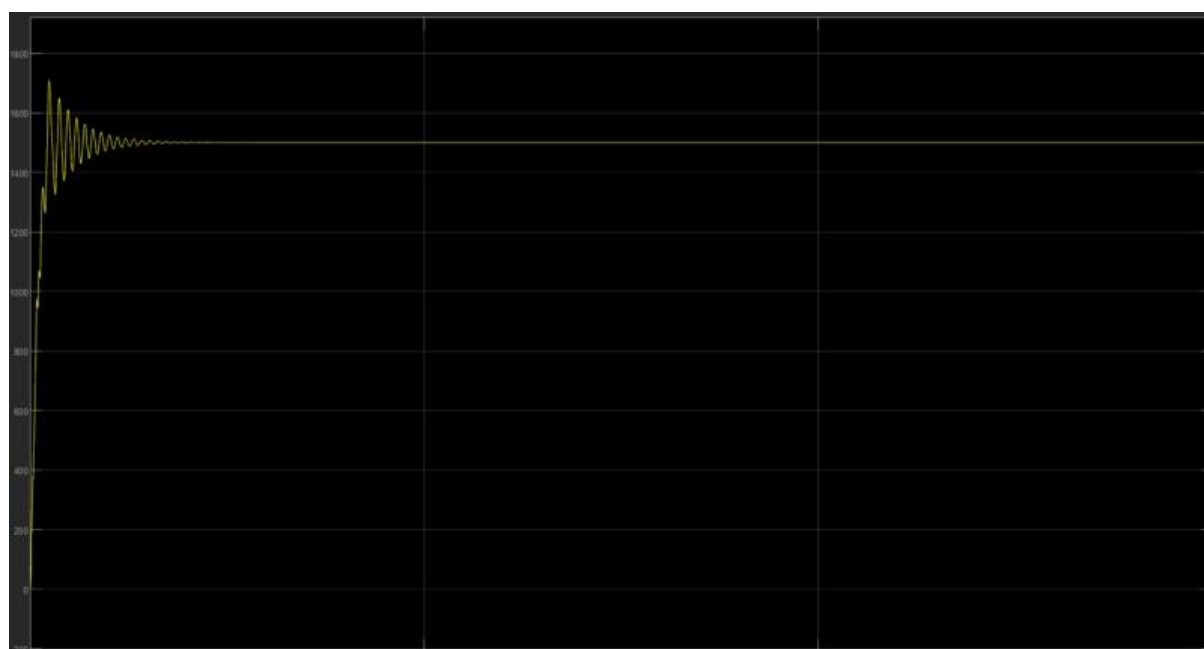


Figura 4.5. Turația.

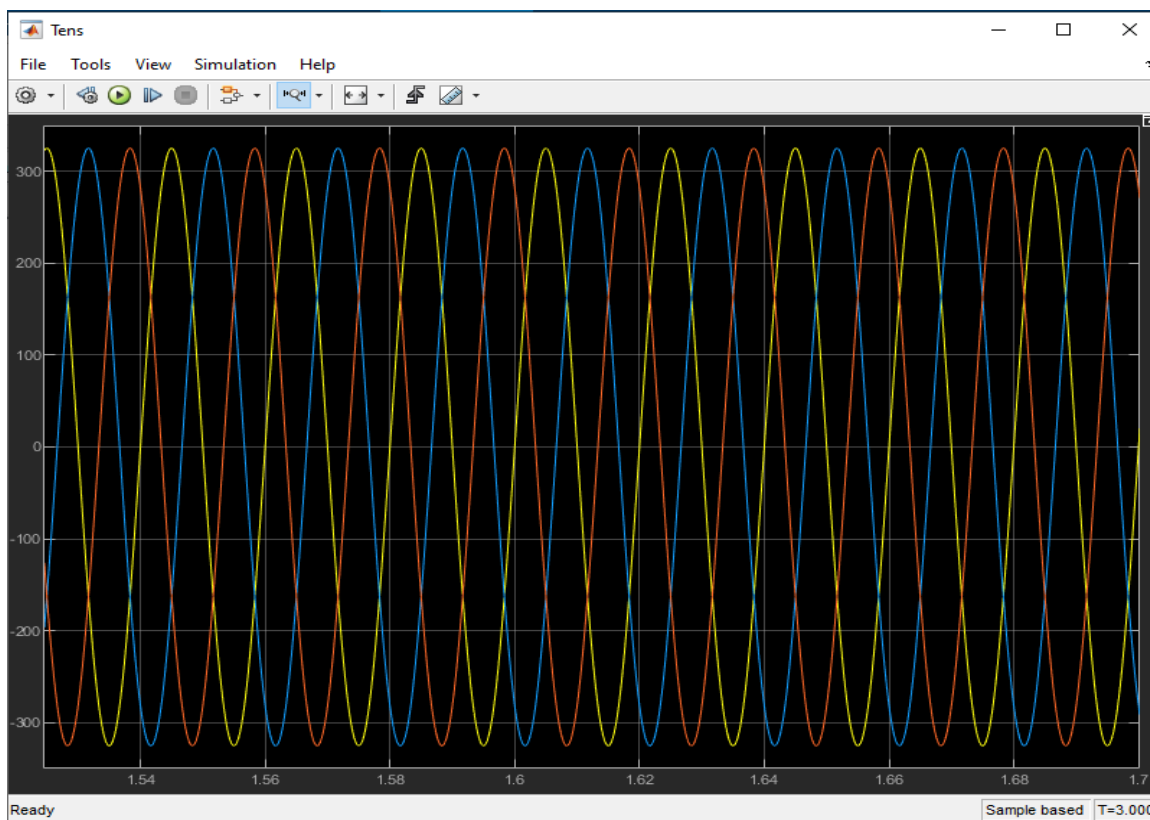


Figura 4.6. Tensiunile in sistem trifazat.

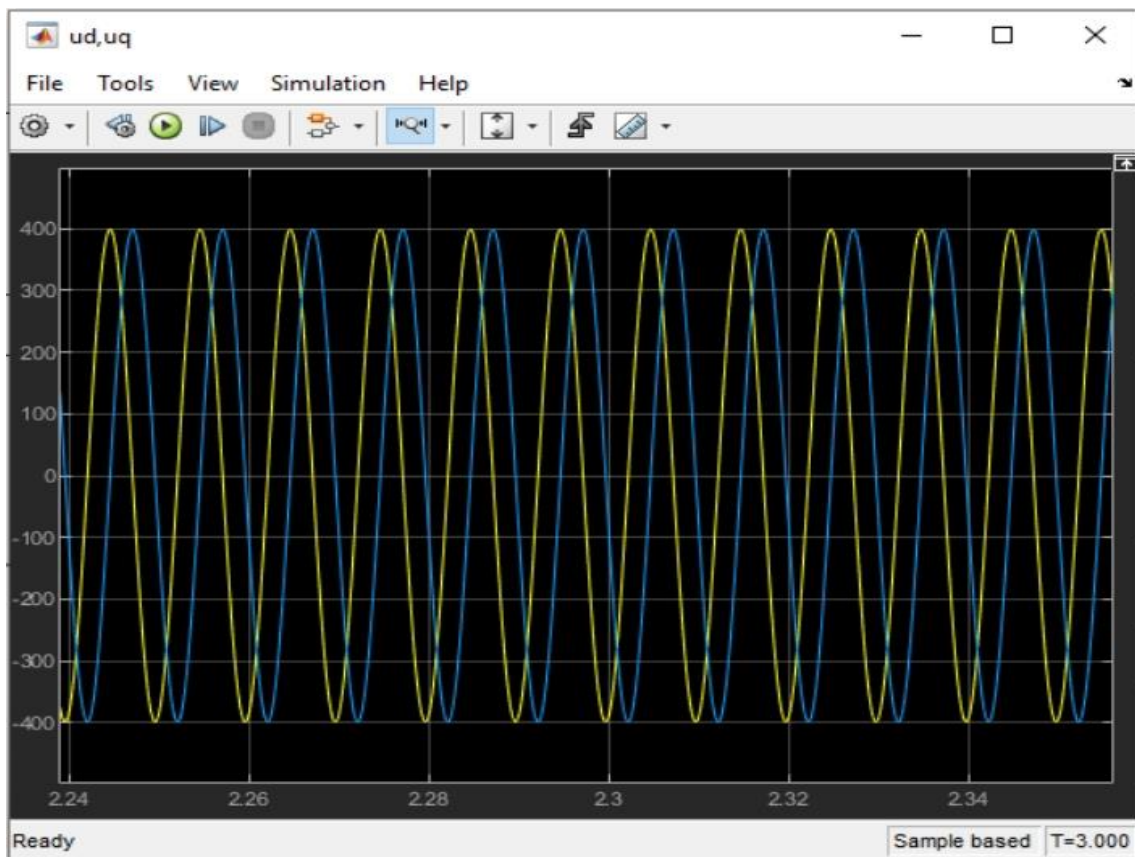


Fig. 4.7. Tensiunile in sistem ortogonal.

5. CONCLUZII

În concluzie în această lucrare am prezentat principiul de funcționare pe care îl au la baza motoarele sincrone reactive, cel al reluctanței variabile și totodată am explicat câteva metode simple prin care se pot determina experimental parametrii principali adică inductanțele. Totodată s-au ridicat grafice și caracteristici care arată dependența cuplului și a curentului de raportul sau de diferența dintre cele două inductanțe L_d/L_q , observând că ,cu cât raportul sau diferența este mai mare cu atât cuplul motorului este mai bun, iar pentru creșterea valorilor raportului sau diferenței dintre cele două se recomandă creșterea gradului de nesimetrie magnetică a rotorului ,sau prin întărirea barierele de flux .Prin urmare cunoașterea exactă a inductanțelor este neapărat necesară în momentul proiectării și în momentul stabilirii exacte a datelor nominale pe care la are acest motor .

În această lucrare nu numai că s-au măsurat exact parametrii motorului sincron dar s-au observat și câștigurile pe care le are motorul sincron reactiv față de alte motoare, cum ar fi:

- ✓ -un preț mult mai mic al fabricației și al vânzării asta datorită faptului că nu conține excitație electromagnetică sau magneți proveniți din pământuri rare în rotor.
- ✓ -un câștig de putere față de un motor cu excitație sau cu magneți în rotor, datorat faptului că nu are pierderi în înfășurări.
- ✓ -lipsa elementelor uzabile adică periile colectoare.
- ✓ -un control foarte simplu al turației acesta făcându-se foarte ușor în frecvența sau tensiune.

Toate acestea fac că acest motor să fie o alternativă mai bună decât un motor de inducție având un cuplu crescut la aceeași putere.

Aceste tipuri de motoare sunt potrivite în general pentru acționările unde este nevoie de raportul U/f constant spre exemplu ventilatoare, mașini de spălat, și mașini nou vehicule electrice.

Tot în această lucrare s-au arătat ușurința și avantajele de calculare și vizionare a rezultatelor pe care le oferă programul Simulink ,acesta făcând calcule precise și rapide în vederea stabilirii unor caracteristici s-au parametrii. Programul Simulink oferă o gama foarte largă de bibliotecă în diferite domenii de activitate, făcându-l un program potrivit pentru toate tipurile de încercări fie ele electrice, mecanice, fizice sau matematice. Acest program oferă și o rapiditate foarte mare în construirea modelului având toate elementele la dispoziție.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Chiver, Olivian. *Convertoare electromagnetice. Analiza cu elemente finite*. Cluj Napoca: U.T.Press, 2015.
- [2] Gh.Drăgănescu, Ovidiu. *Încercările mașinilor electrice rotative*. București: Tehnica , 1987.
- [3] Olivian, Chiver. *Mașini electrice ,Lucrări de laborator*. Cluj Napoca: U.T.Press, 2015.
- [4] Szabó, Lorand, și Daniel Fodorean. *Simularea ansamblului convertor-mașină utilizat în sisteme electromecanice*. Cluj Napoca: U.T.Press, 2009.
- [5] https://ch.mathworks.com/products/simulink.html?s_tid=hp_products_simulink.
- [6] http://users.utcluj.ro/~birok/MS/6-Masini_reactive.pdf.
- [7] <https://electengmaterials.com/synrm-synchronous-reluctance-motor/>.
- [8] <https://www.inverterdrivesystems.com/6-reasons-choose-synrm/>.
- [9] <https://www.electricmotorengineering.com/synchronous-reluctance-motor-a-rare-earth-free-solution-for-electric-vehicles/>.
- [10] <https://www.creeaza.com/tehnologie/tehnica-mecanica/SERVOMOTOARE-SINCRONE-REACTIVE741.php>.

STUDII ȘI CERCETĂRI PRIVIND EVOLUȚIA DEFORMAȚIILOR LA LAMINAREA SÂRMEI DE CUPRU ÎN SUCCESIUNEA DE CALIBRE ROTUND-PĂTRAT-DREPTUNGHI

Daiana Larisa DAN, anul IV, Ingineria Procesării Materialelor

Coordonator: Conf. dr. ing. Elena POP

Cuvinte cheie: Laminare, calibru, deformații, sârma de aluminiu

Rezumat: *Lucrarea prezintă itinerariul de laminare în calibrele rotund, pătrat, dreptunghi și calculul reducerii materialului laminat după fiecare trecere. Tensiunea nominală totală calculată este egală cu suma tensiunilor nominale calculate pentru fiecare trecere. În prima deformare plastică în calibru rotund am obținut o reducere mai mare respectiv de 28%. Iar la laminarea în calibru pătrat am obținut o reducere de 10%. Și în ultima laminare în calibrul dreptunghi am obținut o reducere de 15%.*

INTRODUCERE

Laminarea semifabricatelor pe cilindri calibrați, adică cilindri care au executate prin strunjire, anumite canale de o anumita formă a secțiunii, în cazul acestei cercetari rotund, pătrat, dreptunghi, au dus la obținerea produselor cu o suprafață de calitate și dimensiuni precise, cu tensiuni interne minime.

În capitolul unu m-am documentat despre stadiul actual al cercetarilor în ce priveste laminarea semifabricatelor in calibre. Alegerea procesului de laminare in calibru sau de tragere a sârmei, se face tinand cont de material si de proprietatile sarmei ce trebuie sa fie in functionare. Atunci când deformarea plastică este mică în timpul proceselor de deformare, cum ar fi pentru elementele de fixare și rulmenți, laminarea in calibu este procesul mai bun datorită rezistenței și ductilității mai mari. În schimb, atunci când firele trebuie să se deformeze la niveluri ridicate, cum ar fi pentru cabluri, frânghii, arcuri și cabluri de anvelope, tragerea sârmei prin filiera este procesul mai eficient.

În capitolul doi intitulat, studii teoretice în ce privește laminarea in calibre, am prezentat tipurile de calibre si elementele geometrice ale calibrului. In functie de produsul ce dorim sa il obtinem si de locul unde se utilizeaza acesta, putem alege sistemul de calibre luat in calcul in aceasta cercetare, rotund-patrat, patrat-dreptunghi.

In capitolul trei, am proiectat itinerarului de laminare prin calibre, tinand cont de modificarea sectiunii transversale a semifabricatului, introducerea unei reduceri pe trecere, anticipata prin documentarea in literatura de specialitate si tinand cont de deformabilitatea materialului.

1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR ÎN CE PRIVEȘTE LAMINAREA SEMIFABRICATELOR ÎN CALIBRE

Laminarea este cel mai important proces de formare a metalelor în tehnologia de obtinere a pieselor. Mai mult de 90% din oțel, cupru, aluminiu și aliajele lor sunt supuse unui proces de laminare cel puțin o dată, datorită productivității ridicate și costurilor scăzute ale procesului de laminare.

Datorita comportarii diferite a sarmelor trase și laminate în calibre, au fost investigate diferite materiale, pentru a determina procesul adecvat pentru laminarea sârmei și calibrarea cilindrilor, luând în considerare materialele și condițiile de proces. Astfel cercetatorul coreean Joong-Ki Hwang a studiat comportamentul sarmelor laminate în calibrul în comparație cu sarmele obținute prin tragere. Sarmele laminate în calibrul au prezentat un comportament de întărire în stadiul de deformare inițială și un comportament de înmuiere în etapa de deformare ulterioară. Comportamentul de întărire al firelor laminate în calibrul a fost explicat prin diametrul inițial mai mare la laminarea în primul calibrul. Comportamentul de înmuiere al firului laminat de calibrul în etapele ulterioare de deformare a fost legat de efectul Bauschinger sau de efectul de oboseală cu ciclul scăzut cauzat de geometriile rolei și de condițiile de încărcare în timpul laminării calibrului. Rezistența la tracțiune dintre firele trase și cele laminate în calibrul ale oțelurilor au fost diferite. Atunci când firele trebuie să se deformeze la niveluri ridicate, laminarea sârmei în calibre este procesul mai bun din cauza apariției efectului Bauschinger în sârma laminate în calibrul.

Asa cum ne arată în articolul său Joong-Ki Hwang, în procesul de laminare în calibre se schimbă mecanismul de frecare la interfața de alunecare la laminare, iar procesul de laminare schimbă starea principală de stres de la tensiune la compresie.

Aspectele teoretice ale operației de laminare la rece sunt analizate și descrise cu ajutorul teoriei câmpului alunecării și metoda elementelor finite în lucrarea cercetătorului german N. Kurz [2].

Cercetătorul suedez Sven-Erik Lundberg în lucrarea sa [3] a arătat că există multe metode pentru laminarea unei bare plate. În funcție de raportul lățime-grosime al barei plate laminate, diferite metode sunt mai mult sau mai puțin potrivite. Laminarea cu cilindri calibrați au cauzat o mulțime de probleme. Pentru a rezolva aceste probleme, este nevoie de ample cercetări. Pentru a obține lățimea corectă și impusă se studiaza această metoda de laminare prin calibre cilindrilor.

Laminarea prin cilindri calibrați a fost studiată și în cazul oțelului la temperatura de 1000 grade celsius. În acest caz apar probleme legate de uzura calibrului [4].

Cercetătorii chinezi Yong-gang Dong, Jian-feng Song, Guo-ling Luo, Zhong-Chao Ren în lucrarea lor compara produsele laminate cu secvența de trecere oval-pătrat-oval, din bara sau tija laminate cu secvență de trecere rotund-oval-rotund. Acestea au o calitate mai bună a suprafeței și performanțe mecanice mai mari. Secvența de trecere rotund-oval-rotund este mai greu de prevăzut datorită formei calibrului de laminare [5]. Deoarece suprafața de contact dintre piesa de prelucrat și calibrul nu este o suprafață plană, cum ar fi laminarea cu cilindri plani, ci o curbă cu trei dimensiuni cu limită complexă, distribuția vitezei de curgere a pieselor de laminare și a suprafeței cilindrului calibrat și suprafața de contact este foarte complicată. În plus, starea de frecare de pe suprafața de contact nu este influențată numai de geometria limitei de contact, ci și de distribuția vitezei de curgere a piesei de prelucrat [5].

2. STUDII TEORETICE ÎN CE PRIVESTE CALIBRAREA CILINDRILOR DE LAMINARE

Laminarea este procesul de deformare plastică pe care îl suferă un material metalic la trecerea printre doi sau mai mulți cilindri aflați în mișcare de rotație. Cilindrii de laminare se rotesc în sens opus sau în același sens, antrenând prin frecare, materialul metalic în zona unde are loc deformarea [6].

Laminarea diferitelor profile se execută de obicei din lingouri sau semifabricate de secțiune pătrată sau dreptunghiulară [7].

Profilul finit se obține după un număr oarecare de treceri în funcție de dimensiunile și forma secțiunii inițiale și finale. După fiecare trecere, secțiunea lingoului sau semifabricatului se modifică, apropiindu-se tot mai mult de forma și dimensiunile produsului finit [8].

Laminarea profilelor se execută pe cilindri calibrați, adică cilindri care au executate prin strunjire, anumite canale de o formă a secțiunii, corespunzătoare configurației cerute, secțiunii laminatului la trecerea respectivă.

Spațiul liber obținut între cei doi cilindri de lucru, ca urmare a prezenței pe circumferința lor a acestor canale inelare se numește calibru [9].

3. STUDII ȘI CERCETĂRI PROPRII PRIVIND LAMINAREA SÂRMEI DE CUPRU ÎN SUCEȘIUNEA DE CALIBRE OVAL-PATRAT-DREPTUNGHI

Proiectarea itinerarului de laminare prin calibre s-a realizat ținând cont de modificarea secțiunii transversale a semifabricatului, introducerea unei reduceri pe trecere, anticipată din documentarea în literatură de specialitate și ținând cont de deformabilitatea materialului.

La stabilirea regimului de reduceri, se tinde întotdeauna spre micșorarea numărului de treceri.

S-a laminat o sarmă de cupru cu dimensiunile inițiale conform tabelului 3.1 și figurii 3.1, unde se poate observa și etalonul păstrat pe toată perioada deformării plastice prin calibre: rotund, pătrat, dreptunghi.

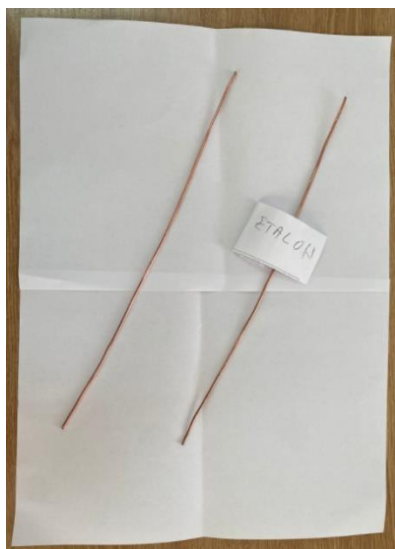


Figura 3.1. Pregătirea probelor de lucru pentru deformarea plastică prin laminare între cilindri calibrați.

Dimensiunile probei initiale le-am masurat cu sublerul pentru a determina dimensiunile initiale: lungimea si diametrul sarmei conform *figurii 3.2*.

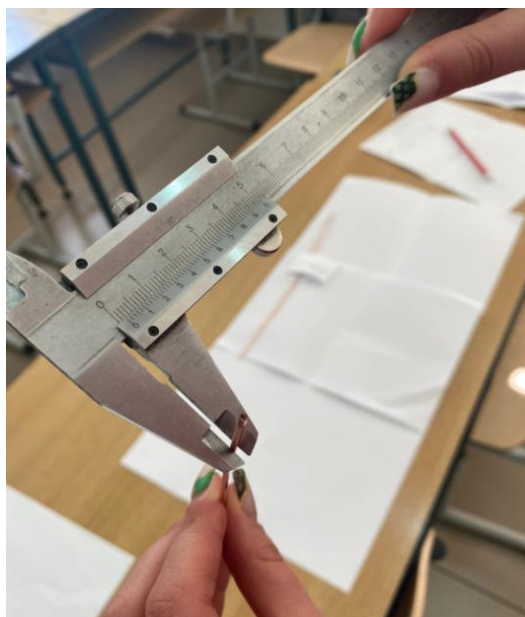


Figura 3.2. Masurarea dimensiunilor initiale ale probei cu sublerul.

Am laminat sarma de cupru prin primul calibru, rotund, asa cum se vede si in *figura 3.3*.

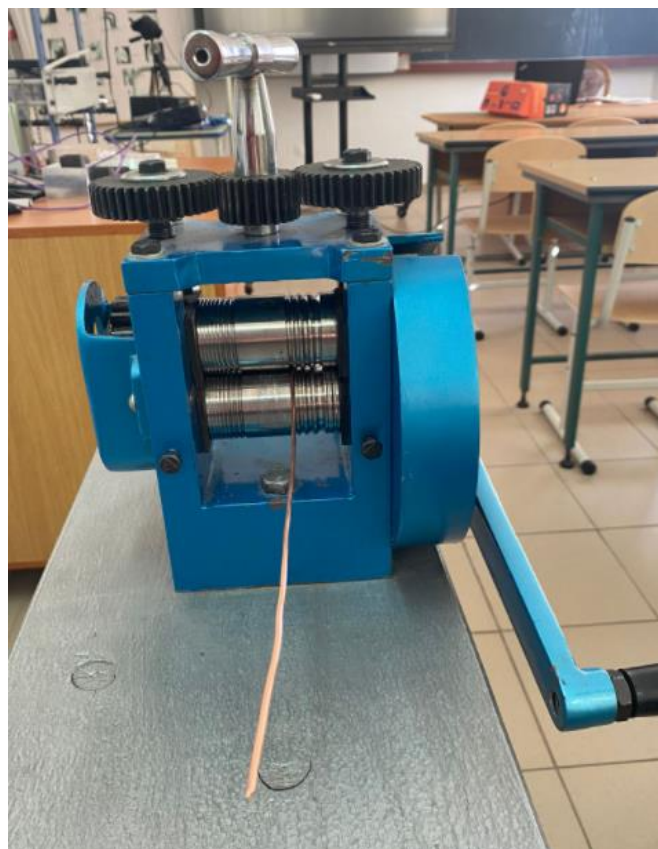


Figura 3.3. Laminarea sarmei de cupru prin primul calibru rotund.

Apoi am masurat dimensiunile obtinute si le-am trecut in tabelul 3.1. Se poate observa ca volumul sarmei de cupru nu s-a modificat in timpul deformarii plastice prin laminarea in calibrul rotund.

Urmeaza o noua laminare prin calibrul pătrat, asa cum se poate vedea in *figura 3.4*.

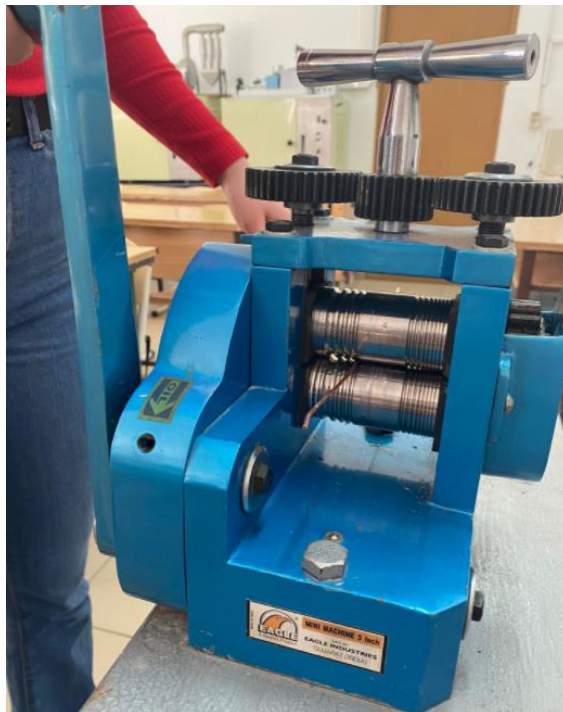


Figura 3.4. Laminarea semifabricatului prin calibrul pătrat.

Se poate vedea in *figura 3.5* suprafata transversala a semifabricatului din sarma de cupru, obtinuta dupa trecerea prin calibrul patrat.



Figura 3.5. Semifabricatul din cupru dupa laminarea prin calibrul pătrat.

Dupa masurarea dimensiunilor semifabricatului, acestea au fost trecute in tabelul 3.1 urmand o noua laminare prin calibrul dreptunghi, conform *figurii 3.6*.



Figura 3.6. Laminarea semifabricatului din cupru prin calibrul dreptunghi.

Se masoara dimensiunile dupa laminarea prin calibrul dreptunghi si se trec in tabelul 3.1. Se poate observa modificarile suferite de semifabricatul laminat si cel etalon in *figura 3.7*.

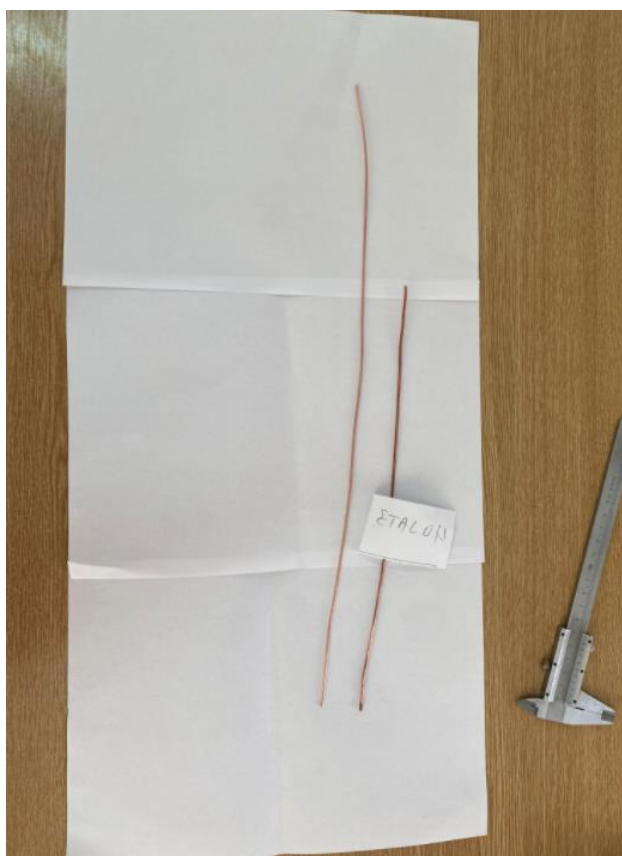


Figura 3.7. Semifabricatul laminat si sarma de cupru etalon.

Dupa ce am trecut in tabelul 3.1 datele obtinute la laminarea intre cilindri calibrati am calculat aria sectiunii transversale S si volumul V de semifabricat laminat. Se poate verifica caci volumul de material este constant la cele trei deformari plastice prin laminare.

Numărul de treceri, dacă se adoptă reducerea medie sau coeficientul mediu de lungire, se poate determina cu ajutorul relației 3.1 :

$$n = \frac{\log S_0 - \log S_n}{\log \lambda_m} \quad (3.1)$$

în care: λ - lungirea medie a cărei valoare în baza datelor practice, se adoptă 1,1...1,2;

S_0 și S_n -secțiunea lingoului și secțiunea finală a semifabricatului.

Lungirea medie am considerat ca fiind 1.1. Astfel am calculate numarul de treceri:

$$n = \frac{\log 3,63 - \log 2,17}{\log 1,1} = 3$$

In urma calcularii numarului de treceri, am determinat 3 treceri, pentru semifabricatul de pornire si se obtine produsul finit. Dimensiunile initiale si finale sunt conform tabelului 3.1

Reducerea suprafeței (R) și a tensiunii nominale (ε) a firului a calculate-o cu formulele:

$$R = \frac{S_0 - S_1}{S_0} \times 100 \quad \% \quad (3.2)$$

$$\varepsilon = \ln \frac{S_0}{S_1} \quad (3.3)$$

Tabelul 3.1. Dimensiunile semifabricatului laminat și calculul trecerilor prin calibre.

	Epruveta initiala, nedeformată	Calibrul rotund	Calibrul patrat	Calibrul dreptunghi
Lungime, l [mm]	31	39,69	43,94	51,93
Diametrul d [mm]	2,15	1,9	-	-
Latime, b [mm]	-	-	1,6	1,9
Grosime, h [mm]	-	-	1,6	1,14
Suprafețele sectiunii transversale, S [mm ²]	3,63	2,83	2,54	2,17
Volumul, V [mm ³]	112,49	112,49	112,49	112,49
Reducerea R [%]		28	10	15
Reducerea totala R_t		53		
Tensiunea nominala ε		0,25	0,10	0,17
Tensiunea nominala totala ε_t		0,52		
Numărul de treceri, n		3		

4. CONCLUZII ȘI PROPUNERI

Schema de laminare optimă s-a intocmit pe baza indicatiilor din literatura de specialitate și a conditiilor din laboratorul de deformari plastice.

Cercetând continuu, cu noile programe de calculator, calculul și proiectarea trecerilor, pentru transformarea formei laminatului, se poate îmbunătăti, laminarea cu ajutorul calibrelor cilindrilor de laminare.

Rezultatele experimentale obtinute dupa cele trei treceri, rotund, patrat, dreptunghi și alungirea materialului laminat formeaza o baza de pornire în procesul de laminare a

semifabricatelor. Prin analiza matematică a datelor se poate arata că tensiunea nominală totală calculată conform formulei 3.3 este egală cu suma tensiunilor nominale calculate pentru fiecare trecere.

În prima deformare plastică în calibrul rotund am obținut o reducere mai mare respectiv de 28%. Iar la laminarea în calibrul patrat am obținut o reducere de 10%. Și în ultima laminare în calibrul dreptunghi am obținut o reducere de 15%. Dacă continuăm să laminăm produsul acesta poate să prezinte starea de ecrisare și pot apărea defecte de-a lungul semifabricatului (în alte cercetări de laborator am constatat acest lucru). Ecrisarea fiind o întărire a materialului semifabricatului, cuprul, prin alungirea graunților și creșterea numărului de dislocatii (defecte de retea).

Astfel de cercetări și documentări ca cea de față duce la transformarea formei laminatului, permite obținerea laminatelor cu o suprafață de calitate și dimensiuni prescrise, cu tensiuni interne minime, permite mecanizarea și automatizarea procesului de laminare, permite laminarea unui sortiment cât mai larg de dimensiuni, cu o durată minimă de timp pentru schimbarea cilindrilor și asigură realizarea unei productivități ridicate.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Joong-Ki Hwang, *Hardening and Softening Behavior of Caliber-Rolled Wire*, Materials 2022, 15, 2939.
- [2] N. Kurz, *Theoretical and Experimental Investigations of the “Grob” Cold Shape-Rolling Process*, Proceedings of the Twenty-Fifth International Machine Tool Design and Research Conference pp 551–559.
- [3] Sven-Erik Lundberg, *Grooveless finish-rolling of square edge flats in a small section mill*, Journal of Materials Processing Technology, Volume 59, Issue 4, 1 June 1996, Pages 320-332.
- [4] Byon, D.H. Na, Y. Lee, *Effect of roll gap adjustment on exit cross sectional shape in groove rolling—Experimental and FE analysis*, Journal of Materials Processing Technology, Volume 209, Issue 9.
- [5] Young-gang Dong, Jian-feng Song, Guo-ling Luo, Zhong-chao Ren, *Mathematical model of neutral line on the contact zone in alloyed bar rolling by the round-oval-round pass sequence*, International Journal of Mechanical Sciences, Volumes 115–116.
- [6] I. Dragan, I. Ilca s.a., *Tehnologia Deformarilor Plastice*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1979.
- [7] L. Nistor, *Simularea proceselor de laminare a metalelor*, Editura U.T.PRES, Cluj Napoca, 2016.
- [8] L. Nistor, *Laminarea Metalelor*, UTPRES, Cluj-Napoca, 1988.
- [9] E. Pop, *Procedee de prelucrare prin deformare plastică*, Editura RISOPRINT, Cluj Napoca, 2008