**UNIVERSITATEA “1 DECEMBRIE 1918” ALBA IULIA**

**FACULTATEA DE INFORMATICĂ ȘI INGINERIE**

**SPECIALIZAREA PROGRAMARE AVANSATĂ ȘI BAZE DE DATE**

**PRINCIPII PRIVIND ANALIZA, MONITORIZAREA ȘI REGULARIZAREA CONSUMULUI ȘI A PRODUCȚIEI DE ENERGIE ELECTRICĂ**

**COORDONATOR** **STUDENT**

**LECT. UNIV. DR. DOMȘA OVIDIU**  **POP OVIDIU BOGDAN**

**ALBA IULIA**

**2025**

**DECLARATIE**

Subsemnatul, POP OVIDIU BOGDAN, student la programul de studii universitare de master Programare Avansată și Baze de Date, Facultatea de Informatică și Inginerie, Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia, promoția 2025, declar pe propria răspundere că lucrarea de disertație cu titlul: „PRINCIPII PRIVIND ANALIZA, MONITORIZAREA ȘI REGULARIZAREA CONSUMULUI ȘI A PRODUCȚIEI DE ENERGIE ELECTRICĂ”  
este originală și îmi aparține în totalitate. Declar că această lucrare:  
- nu a mai fost prezentată în cadrul altei instituții de învățământ superior;  
- nu este plagiată și respectă normele privind buna conduită în cercetarea științifică;  
- respectă prevederile Codului de Etică Universitară al Universității „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia, disponibil pe site-ul instituției.  
Sunt conștient de faptul că nerespectarea acestor declarații atrage sancțiuni în conformitate cu legislația în vigoare și regulamentele interne ale universității.

**Data:......................  
Semnătura: ......................**

Contents

**No table of contents entries found.**

# Introducere

Într-un context global marcat de tranziția către surse de energie durabile și de creșterea accentuată a consumului energetic, problematica eficienței în utilizarea și gestionarea energiei electrice capătă o importanță majoră, atât din perspectivă economică, cât și ecologică. Lucrarea de față abordează un subiect de actualitate — analiza, monitorizarea și regularizarea consumului și a producției de energie electrică — încadrându-se într-un cadru de cercetare esențial pentru viitorul infrastructurilor energetice inteligente.

Alegerea acestei teme a fost motivată de interesul personal pentru domeniul energiei, dar și de provocările tot mai frecvente întâlnite la nivelul rețelelor electrice în ceea ce privește echilibrarea cererii și ofertei, integrarea surselor regenerabile și optimizarea distribuției energetice. De asemenea, tema se aliniază obiectivelor europene privind tranziția verde și digitalizarea sistemelor energetice.

Pe parcursul realizării lucrării, am întâmpinat dificultăți legate de lipsa accesului direct la date reale din sistemele de distribuție, motiv pentru care am utilizat seturi de date deschise și simulări. De asemenea, selecția metodelor de analiză a necesitat o documentare extensivă, dată fiind complexitatea tehnică a temei. Metodologia utilizată combină cercetarea teoretică (revizuirea literaturii de specialitate) cu analiza cantitativă (modelare și simulare).

În ultimii ani, conceptul de „smart grid” a căpătat o amploare tot mai mare în literatura de specialitate, propunând o reconfigurare profundă a modului în care energia este produsă, transportată și consumată. În acest context, tehnologiile de monitorizare inteligentă, prognoza bazată pe date și algoritmii de regularizare automată devin componente esențiale ale unei rețele electrice moderne, capabile să răspundă dinamic cerințelor tot mai complexe ale utilizatorilor.

În demersul analitic al lucrării, am utilizat două seturi de date relevante disponibile public: *Global Energy Substitution* și *Primary Energy Consumption*, care oferă o imagine de ansamblu asupra tranziției energetice la nivel mondial și a evoluției consumului de energie primară pe regiuni și surse. Aceste dataseturi au fost procesate și analizate cu ajutorul unor instrumente statistice și de vizualizare, pentru a evidenția tendințele majore, dezechilibrele și oportunitățile de optimizare a consumului și producției energetice. Analiza acestor date stă la baza concluziilor formulate în cadrul studiului de caz și contribuie la validarea propunerilor tehnice dezvoltate în lucrare.

Utilizarea datelor reale în procesul de luare a deciziilor energetice devine tot mai importantă în contextul în care politicile publice, investițiile în infrastructură și strategiile de eficientizare trebuie să fie bazate pe informații clare, obiective și ușor de interpretat. Lucrarea aduce, în acest sens, o contribuție valoroasă la înțelegerea modului în care datele pot fi transformate în cunoaștere aplicabilă, oferind totodată o perspectivă integratoare între tehnologie, sustenabilitate și politici energetice.

Prin această lucrare doresc să contribui, într-o manieră originală, la înțelegerea și dezvoltarea unor mecanisme eficiente de analiză și control al consumului de energie electrică, într-un cadru în care sustenabilitatea, digitalizarea și eficiența energetică nu mai sunt opțiuni, ci cerințe fundamentale ale viitorului.

# Cadrul teoretic al gestionării energiei electrice

## Energia electrică – definiție și caracteristici generale

Energia electrică reprezintă una dintre cele mai utilizate forme de energie în societatea modernă, fiind indispensabilă atât în activitățile industriale, cât și în viața cotidiană. Se caracterizează prin ușurința cu care poate fi transportată și transformată, precum și prin flexibilitatea în utilizare. În esență, energia electrică este produsul interacțiunii dintre sarcinile electrice și câmpurile electromagnetice, fiind generată în centrale electrice și distribuită prin rețele specializate către consumatori.

## Surse de producție a energiei electrice

Producerea energiei electrice se realizează prin conversia altor forme de energie (mecanică, chimică, solară etc.) în energie electrică. În funcție de natura resurselor utilizate, sursele pot fi clasificate în:

* **Surse convenționale (fosile)**: cărbune, gaze naturale, petrol. Acestea domină încă producția globală, dar sunt asociate cu emisii ridicate de CO₂ și epuizarea resurselor.
* **Surse regenerabile**: energie solară, eoliană, hidro, geotermală și biomasă. Acestea sunt inepuizabile și contribuie semnificativ la reducerea impactului ecologic al sistemului energetic.

Trecerea de la sursele convenționale la cele regenerabile este un obiectiv central în politicile energetice actuale, dar implică o serie de provocări tehnologice și logistice legate de intermitență, stocare și adaptarea rețelelor.

## Caracteristicile consumului de energie