

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică

Departamentul Ingineria Software și Automatică

Admis la susținere

Șef departament:

FIODOROV Ion dr., conf.univ.

”___” _____ 2024

**SISTEME DE MONITORIZARE
A CONFORMITĂȚII PRODUSELOR PETROLIERE**

Proiect de master

Studenta: _____ **TCACENCO Svetlana, gr. TIA-221M**

Coordonator: _____ **PECA Ludmila, lect. univ.**

Consultant: _____ **COJOCARU Svetlana, asist.univ.**

Chișinău, 2024

REZUMAT

Lucrarea de master cu tema "Sisteme de monitorizare a conformității produselor petroliere" scrisă de studenta gr.TIA-221M, FCIM, UTM - TCACENCO Svetlana, cuprinde patru capitole, scrise pe 69 pagini.

În capitolul cu titlul "Rolul și importanța petrolului, produselor petroliere pentru economia mondială", este descrisă importanța petrolului și produselor petroliere pentru economia mondială, fiind cele mai importante surse de energie, alimentând sectoarele, ca transport, industrie și producția de electricitate. Ele sunt motor al creșterii economice, generând venituri și creștere economică, oferind locuri de muncă. Industria petrolieră a stimulat dezvoltarea tehnologică în domeniile extracției, rafinării și utilizării petrolului. Petrolul și produsele petroliere stau la baza economiei mondiale, dar implică și provocări legate de mediu și dezvoltare durabilă.

Capitolul cu titlul "Sisteme de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere", reflectă importanța implementării sistemelor de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere în asigurarea calității, siguranței produselor petroliere și conformității legale a acestora, contribuind la creșterea încrederii și sustenabilității, protecția consumatorilor, bunurilor și a mediului înconjurător.

În capitolul cu denumirea "Studiu de caz – studierea procesului de monitorizare a conformității produselor petroliere pe piața din Republica Moldova", reflectă studiul realizat care conturează importanța și complexitatea activităților de monitorizare și raportare a conformității în industria petrolieră, subliniind necesitatea unei abordări riguroase și integrate pentru asigurarea calității și siguranței produselor petroliere destinate consumatorilor. Tot odată acest studiu accentuează o serie de provocări, inclusiv lacune în implementarea legislației, resurse limitate pentru autoritățile de reglementare, lipsa de colaborare între diversele entități implicate și lipsa de conștientizare a importanței conformității în rândul participanților pieței produselor petroliere.

În capitolul cu titlul "Sinteză privind funcționarea sistemului de monitorizare și raportare a calității benzinei și motorinei", sunt sintetizate realizările Republicii Moldova în planul armonizării legislației cu aquis-ul comunitar al Uniunii Europene (UE) în domeniul produselor petroliere, implementarea sistemului de monitorizare a calității carburanților (fuel quality monitoring system FQMS), care are scop să asigure calitatea și conformitatea carburanților cu standardele europene relevante, privind calitatea carburanților. Republica Moldova pentru implementarea aquis-ului comunitar în domeniul produselor petroliere a realizat un șir de acțiuni, precum: adoptarea legislației relevante, adoptarea Standardelor de calitate, stabilirea instituției de supraveghere și control, mai puțin la realizarea monitorizării și raportarea conformității carburanților, cooperare și schimb de informații cu instituțiile relevante ale UE și cu alte state membre pentru a schimba informații și bune practici în domeniul calității produselor petroliere și pentru a asigura o implementare eficientă a aquis-ului comunitar.

ABSTRACT

The master's thesis on the topic "Systems for monitoring the compliance of petroleum products" written by the student gr.TIA-221M, FCIM, UTM - TCACENCO Svetlana, includes four chapters, written on 69 pages.

In the chapter titled "The role and importance of oil, petroleum products for the world economy", the importance of oil and petroleum products for the world economy is described, being the most important sources of energy, feeding sectors such as transport, industry and electricity production. They are the engine of economic growth, generating income and economic growth, providing jobs. The oil industry has stimulated technological development in the fields of oil extraction, refining and utilization. Oil and oil products are the backbone of the world economy, but they also involve environmental and sustainable development challenges.

The chapter with the title "Oil products compliance monitoring and reporting systems", reflects the importance of the implementation of petroleum products compliance monitoring and reporting systems in ensuring the quality, safety of petroleum products and their legal compliance, contributing to increasing trust and sustainability, consumer protection, goods and the environment.

In the chapter entitled "Case study - studying the process of monitoring the compliance of petroleum products on the market of the Republic of Moldova", reflects the study that outlines the importance and complexity of compliance monitoring and reporting activities in the petroleum industry, emphasizing the need for a rigorous and integrated approach to ensure the quality and safety of petroleum products intended for consumers. At the same time, this study highlights a number of challenges, including gaps in the implementation of legislation, limited resources for regulatory authorities, lack of collaboration between the various entities involved, and lack of awareness of the importance of compliance among petroleum market participants.

In the chapter entitled "Synthesis regarding the operation of the system for monitoring and reporting the quality of gasoline and diesel", the achievements of the Republic of Moldova in the plan of harmonizing the legislation with the Community acquis of the European Union (EU) in the field of petroleum products, the implementation of the monitoring system of fuel quality monitoring system (FQMS), which aims to ensure the quality and compliance of fuels with the relevant European standards regarding fuel quality. The Republic of Moldova for the implementation of the community acquis in the field of petroleum products has carried out a series of actions, such as: the adoption of the relevant legislation, the adoption of Quality Standards, the establishment of the institution of supervision and control, less in the implementation of monitoring and reporting of fuel compliance, cooperation and exchange of information with the relevant EU institutions and other member states to exchange information and best practices in the field of the quality of petroleum products and to ensure an effective implementation of the Community acquis.

CUPRINS

ABREVIERI	8
INTRODUCERE	9
1 ROLUL ȘI IMPORTANȚA PETROLULUI, PRODUSELOR PETROLIERE PENTRU ECONOMIA MONDIALĂ	12
1.1 Petrolul - sursa energetică în economia contemporană.....	12
1.2 Importanța produselor petroliere pentru economia mondială	14
1.3 Influența compoziției petrolului brut asupra proprietăților fizic-chimice ale produselor petroliere	15
2 SISTEME DE MONITORIZARE ȘI RAPORTARE A CONFORMITĂȚII PRODUSELOR PETROLIERE.....	17
2.1 Apariția și evoluția sistemelor de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere	18
2.2 Importanța implementării sistemelor de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere	19
2.3 Cercetarea sistemelor de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere în lume.....	21
2.3.1 Monitorizarea calității combustibilului în conformitate cu cerințele Directivei privind calitatea combustibilului în UE pentru anul 2021	23
2.3.2 Sisteme de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere în România	27
3 STUDIU DE CAZ - MONITORIZAREA CONFORMITĂȚII PE PIAȚA PRODUSELOR PETROLIERE DIN REPUBLICA MOLDOVA	29
3.1 Legislația Republicii Moldova cu privire la piața produselor petroliere	30
3.2 Cadrul normativ privind la piața produselor petroliere, standarde naționale privind calitatea carburanților în Republica Moldova	31
3.3 Sisteme de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere aplicate în Republica Moldova	33
3.3.1 Evaluarea conformității produselor petroliere importate în Republica Moldova	35
3.3.2 Implementarea aquis-ului comunitar în domeniul produselor petroliere în Republica Moldova .	36
4 SINTEZĂ PRIVIND FUNCȚIONAREA SISTEMULUI DE MONITORIZARE A CALITĂȚII BENZINEI ȘI MOTORINEI	42
4.1 Eficiența sistemului de monitorizare a calității benzinei și motorinei aplicat în Republica Moldova..	43
4.2 Obiectivele și funcționalitățile implementării sistemului de monitorizare a calității benzinei și motorinei în Republica Moldova	44
4.3 Implementarea tehnologiilor blockchain în procesul de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere	46
4.4 Recomandări în aplicarea tehnologiei blockchain în procesul de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere	49
4.5 Raportarea rezultatelor monitorizării calității produselor petroliere	53
4.6 Sistemul informatic operațional MySQL, utilizat în procesul de monitorizare și raportare a calității produselor petroliere	54
4.7 Impactul procesului de monitorizare asupra calității produselor petroliere.....	61
4.8 Sinteză privind funcționarea sistemului de monitorizare al calității combustibilului FQMS	63
CONCLUZII	66
BIBLIOGRAFIE	68
ANEXA A.....	69
ANEXA B	70
ANEXA C	71
ANEXA D.....	72
ANEXA E	74
ANEXA F	77
ANEXA G.....	79

ABREVIERI

CTSIC - Centrului Tehnic pentru Securitate Industrială și Certificare;

OI IPP - Organismul de Inspecție a Produselor Petroliere;

IoT - internetul lucrurilor (Internet of Things);

OPEC - Organizația Țărilor Exportatoare de Petrol;

IEA - Agenția Internațională pentru Energie;

OCDE - Organizației pentru Cooperare și Dezvoltare Economică;

UE - Uniunea europeană;

ACER - Agenția pentru Cooperarea Autorităților de Reglementare din Domeniul Energiei;

FQD - Directiva privind calitatea combustibilului (Fuel Quality Directive);

FQMS - sistemul de monitorizare a calității carburanților (fuel quality monitoring system);

MDED - Ministerul Dezvoltării Economice și Digitalizării;

ISSNPC - Inspectoratul de Stat pentru Supravegherea Produselor Nealimentare și Protecția Consumatorilor;

ANRE - Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică;

ME - Ministerul Energiei;

LP - Legea Parlamentului;

HG – Hotărârea Guvernului;

COV – compuși organici volatili;

TI - tehnologia informației, care înglobează hardware, software, comunicații, rețele, baze de date, automatizarea lucrărilor de birou precum și toate celelalte echipamente și componente software necesare prelucrării informației;

proof-of-work - mecanism de consens, pentru a valida tranzacțiile și a securiza rețeaua;

proof of Stake - mecanism de consens care îmbunătățește unele limitări ale PoW, probleme de scalabilitate și consumul de energie, este o alternativă la Proof of Work;

SGBD - sistem de gestionare a bazei de date;

GES - gaze cu efect de seră.

INTRODUCERE

În ultimele cinci decenii, omenirea se confruntă cu diverse provocări și incertitudini în domeniul energetic global. Dat fiind faptul că acesta se bazează în mare măsură pe industria petrolului și pe piața produselor petroliere, s-a luat spre cercetate această ramură a industriei - prelucrarea petrolului, industria produselor petroliere.

Industria petrolului și produselor petroliere, reprezintă unul dintre cele mai extinse și importante tipuri de afaceri în epoca modernă, reprezentând o ramură importantă în economia mondială. Această industrie are un rol substanțial ca sursă pentru obținerea energiei necesare pentru diferite sectoare, industria transportului, producție și alte sectoare ale economiei, cât și pentru activitățile cotidiene ale oamenilor.

Studiul particularităților industriei petrolului este esențial pentru înțelegerea dependenței economiei globale de resursele petroliere și impactul acesteia asupra economiei și societății. Industria prelucrării petrolului influențează mult strategiile naționale și internaționale, politici globale, contribuind la modelarea echilibrului de putere la nivel mondial.

Evaluarea conformității reprezintă o componentă a responsabilității sociale corporative, deoarece reflectă angajamentul fiecărei companii implicată în piața industriei petroliere, față de respectarea cerințelor standardelor de calitate, siguranța pentru oameni, bunuri și mediu.

Scopul principal al acestei lucrări este:

- investigarea, analiza și dezvoltarea cunoștințelor în domeniul monitorizării calității și raportării conformității produselor din industria petroliară;
- identificarea importanței implementării sistemului de monitorizare al calității combustibililor;
- identificarea tuturor posibilelor pericole în adresa consumatorilor, bunurilor, mediului, aferente acțiunilor participanților pieței petroliere.

Principalele obiective ale studiului sunt:

- studierea și evaluarea sistemelor existente de monitorizare, modul de asigurare a calității, identificarea mecanismelor eficiente de monitorizare a conformității produselor petroliere;
- utilizarea tehnologiilor avansate în procesul de monitorizare și asigurarea calității;
- identificarea lacunelor și a problemelor aferente în implementarea sistemului de monitorizare și furnizarea recomandărilor pentru îmbunătățirea lor;
- analiza riscurilor și siguranței privind calitatea produselor;
- analiza impactului asupra mediului și sustenabilitate, raportarea și comunicarea eficientă despre calitatea produselor petroliere.

Instrumente și metode propuse pentru realizarea obiectivelor de cercetare:

- analiza compoziției geografice a materiilor prime folosite în producția produselor petroliere;

- evaluarea influenței compoziției geografice asupra proprietăților fizico-chimice ale produselor petroliere și cum pot afecta calitatea și conformitatea produselor;
- colectarea și analiza mostrelor de produse petroliere provenite din diferite regiuni geografice pentru a identifica variațiile în compoziție;
- realizarea de teste fizico-chimice asupra produselor petroliere pentru a evalua impactul compoziției geografice asupra proprietăților acestora;
- compararea rezultatelor obținute și verificarea conformității produselor petroliere cu cerințele standardele și specificațiile relevante în diferite regiuni geografice;
- interviuarea experților din industrie și colectarea de date prin chestionare pentru a identifica factorii care influențează conformitatea produselor petroliere
- raportarea rezultatelor obținute și verificarea conformității;
- implementarea sistemelor informaționale pentru eficientizarea procesului de monitorizare a calității produselor petroliere;
- propunerea de soluții și recomandări pentru optimizarea proceselor de producție.

Sistemele de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere au o importanță mare în industria petrolului, prin adoptarea și menținerea unor sisteme eficiente de monitorizare și raportare a conformității, companiile petroliere pot obține beneficii semnificative în ceea ce privește calitatea produselor, respectarea legilor și durabilitatea pe termen lung.

Așteptările (puncte forte) asociate studiului făcut în domeniul sistemelor de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere:

- înțelegerea detaliată a proceselor aferente monitorizării și raportării conformității produselor petroliere, precum și a reglementărilor și standardelor aplicabile;
- dezvoltarea abilităților practice și analitice necesare pentru evaluarea calității, inclusiv în utilizarea echipamentelor de testare și interpretarea rezultatelor analizelor;
- oportunitatea de a identifica și propune îmbunătățiri ale proceselor de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere, contribuind astfel la optimizarea operațiunilor;
- experiență în raportarea clară și transparentă a rezultatelor și concluziilor obținute în timpul monitorizării și evaluării conformității produselor petroliere, atât în format scris, cât și verbal.

Provocările (puncte slabe) asociate studiului de caz în domeniul sistemelor de monitorizare și raportare a conformității produselor petroliere:

- domeniul monitorizării și raportării conformității produselor petroliere este complex, cu o varietate de standarde, reglementări tehnice și proceduri specifice de urmat, apare provocarea în înțelegerea și aplicarea acestor concepte;

- unele aspecte ale studiului necesită utilizarea echipamentelor și tehnologiilor specializate pentru testarea și analiza produselor petroliere, iar accesul la acestea poate fi limitat sau necesită resurse suplimentare;
- apar diverse probleme practice sau situații neașteptate care necesită soluționare promptă și eficientă pentru a continua progresul în învățare și cercetare;
- domeniul produselor petroliere este în continuă evoluție, iar schimbările legislative sau tehnologice au un impact asupra proceselor de monitorizare și raportare a conformității. Este important actualizarea continuă a schimbărilor și adaptarea abordărilor creative și rezoluții adecvate.

Relevanța acestei cercetări poate fi argument prin următoarele:

- monitorizarea și raportarea conformității produselor petroliere sunt activități importante pentru garantarea calității și siguranței produselor petroliere, fiind utilizate într-o gamă largă de aplicații, în transport și în diverse procese industriale, trebuie să îndeplinească cerințele standardelor de calitate pentru a preveni riscurile pentru mediu și sănătatea publică;
- multe țări, inclusiv Republica Moldova, dețin reglementări stricte privind cerințele față de calitatea produselor petroliere, de aceea monitorizarea și raportarea continuă a conformității asigură respectarea acestor reglementări, evitând astfel sancțiunile legale și protejând reputația companiilor petroliere, se pot identifica și corecta rapid eventualele deficiențe sau ineficiențe în procesele de producție, distribuție a produselor petroliere, contribuind la optimizarea operațiunilor;
- monitorizarea riguroasă a conformității și raportarea transparentă a rezultatelor contribuie la consolidarea încrederii clienților în produsele oferite și la întărirea reputației de marcă în piață;
- monitorizarea și raportarea conformității produselor petroliere contribuie la protejarea mediului înconjurător prin prevenirea scurgerilor, a poluării și a altor impacte negative asupra ecosistemelor naturale.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Statistical Review of World Energy, “Raport BP Statistical Review of World Energy 2021.” BP, Feb. 15, 2022. [Online]. Available: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>;
- [2] Statistical Review of World Energy, “Raport BP Statistical Review of World Energy 2020.” BP, Sep. 20, 2021. [Online]. Available: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>;
- [3] E. G. (EMISIA S. A.) Giorgos Mellios (EMISIA S.A.), “ETC CM report 2023/01: Fuel quality monitoring in the EU in 2021.” Eionet Portal, May 04, 2023. [Online]. Available: [https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cm/products/etc-cm-report-2023-01/@@download/file/ETC%20Report%202023-01%20\(2\).pdf](https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cm/products/etc-cm-report-2023-01/@@download/file/ETC%20Report%202023-01%20(2).pdf);
- [4] IEA (2024), Oil Market Report - February 2024, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/oil-market-report-february-2024>;
- [5] Parlament RM. LEGE Nr. 461 din 30-07-2001(privind piața produselor petroliere). Published online October 2, 2017. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=130210&lang=ro;
- [6] Guvernul RM. HOTĂRÂRE Nr. 476 din 17-04-2002 pentru aprobarea Regulamentului privind modul de transportare a produselor petroliere importate. Published online April 25, 2002;
- [7] Guvernul RM. HOTĂRÂRE Nr. 1116 din 22-08-2002. Published online August 29, 2002;
- [8] Guvernul RM. HOTĂRÂRE Nr. 1117 din 22-08-2002. Published online August 29, 2002;
- [9] JURNALUL OFICIAL AL UNIUNII EUROPENE. DIRECTIVA 98/70/CE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI. Published online October 13, 1998. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/HTML/?uri=CELEX:31998L0070>;
- [10] Jurnalul Oficial al Uniunii Europene. DIRECTIVA 2009/30/CE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI. Published online April 23, 2009. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0088:0113:RO:PDF>;
- [11] PARLAMENTUL EUROPEAN ȘI. DECIZIA NR. 768/2008/CE (privind un cadru comun pentru comercializarea produselor și de abrogare a Deciziei 93/465/CEE a Consiliului). Published online July 9, 2008. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008D0768>;
- [12] Parlament RM. LEGE Nr. 235 (privind activitățile de acreditare și de evaluare a conformității). Published online December 1, 2001. https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=127061&lang=ro;
- [13] https://shop.standard.md/ro/standard_details/495249;
- [14] https://shop.standard.md/ro/standard_details/646260;
- [15] https://shop.standard.md/ro/standard_details/472670;
- [16] https://shop.standard.md/ro/standard_details/472671;
- [17] https://midr.gov.md/files/shares/Raport_PA_MIDR_2022_final.pdf;
- [18] <https://www.anre.md/rapoarte-de-monitorizare-3-102>;
- [19] <https://consumator.gov.md/eng/rapoarte-1>;
- [20] Dan Ionescu. Tehnologia Blockchain. Published online January 20, 2020. <https://smart-generation.ro/tehnologia-blockchain/>;
- [21] UNIVERSITATEA TEHNICĂ DE CONSTRUCȚII BUCUREȘTI. BAZELE INFORMATICII SI LIMBAJE DE PROGRAMARE 2 BAZE DE DATE RELAȚIONALE. Published online 2007. <https://danielanicolae.com/files/SGBD.pdf>.