



Folosirea digitalizării pentru creșterea eficienței folosirii utilajelor (Overall Equipment Effectiveness) in companiile de producție – RAPORT 4 - final

Proiect de cercetare competitia 2023-2024

Domeniul stiintific: stiinte ingineresti

Coordonator: S.I.dr.ing.,ec. Claudiu Ioan ABRUDAN

contact: claudiu.abrudan@mis.utcluj.ro

decembrie 2024



Folosirea digitalizării pentru creșterea eficienței folosirii utilajelor (Overall Equipment Effectiveness) in companiile de producție RAPORT 4 - decembrie 2024 – final

Context general actualizat, de la ultimul raport:

- **Scăderea indicelui de producție industrială** în Europa și România
- **Transformarea industrială** în Germania, în special în zona automotive, foarte lentă și fără succes.
- **Instabilitate politică regională** – presiune pe costuri, inflație, eficiență.
- Parametri macroeconomici **instabili**.
- **Repoziționarea centrelor** de producție ale companiilor multinaționale spre țările mamă.
- **Probleme pe piețele de desfacere:** Asia – restricții, America – noua strategie națională, Europa – probleme financiare.

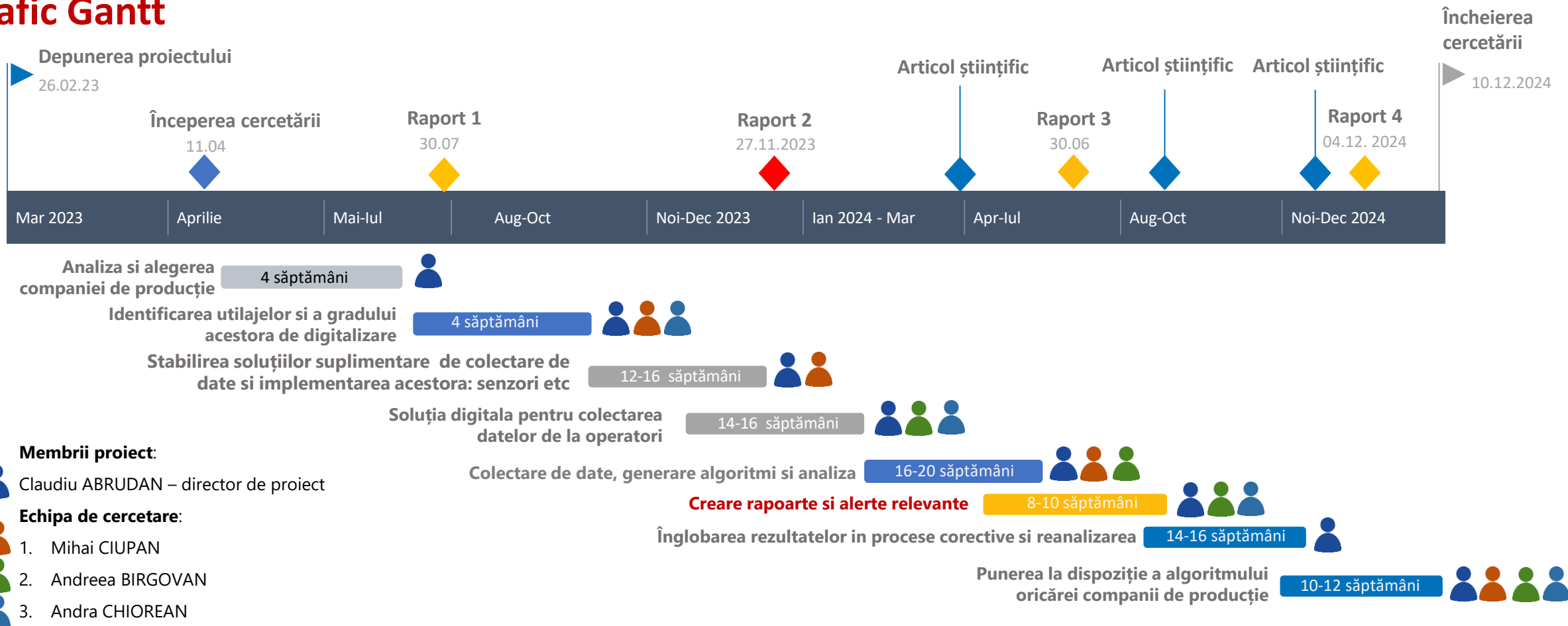
Contextul cercetării:

- Creșterea eficienței este o **necesitate, nu o opțiune**.



Folosirea digitalizării pentru creșterea eficienței folosirii utilajelor (Overall Equipment Effectiveness) in companiile de producție RAPORT 4 - decembrie 2024 – final

Grafic Gantt



Etapele cercetării:

1. **Identificarea companie** de producție si a **tipului de produse** pe care le realizează
2. **Identificarea utilajelor** si gradul acestora de digitalizare
3. Stabilirea **datelor existente** si cele suplimentare necesare analizei.
4. Soluții de generarea datelor pe utilaje – **instalare de senzori si de conectori** la fluxurile de date existente
5. **Generarea datelor** necesare pentru operatori – tablete si **soluția digitala** aferenta
6. Crearea **algoritmilor de analiza**
7. **Corelarea datelor** si identificarea rapoartelor relevante
8. **Dezvoltarea platformei** de analiza, configurare si afisare a datelor in timp real
9. **Afișarea rezultatelor** si definirea **alertelor inteligente**: display in fabrica, alerte la personalul de conducere.



Etapa 5: Digitalizarea utilajelor cu senzori si echipamente

In urma implementarii de senzori pe masini, s-au constatat ca datele primite sunt functionale si relevante

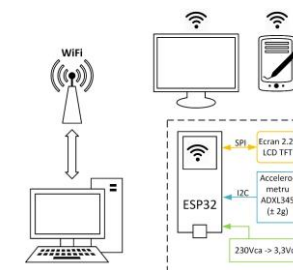
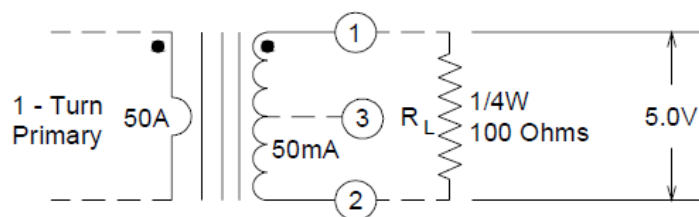


STATIA 1 – Masina debitat laser (Bystronic 3KW):

- un senzor transformator care măsoară curentul care trece prin cabluri - 50A Talema AC1050
- Astfel masuram functionarea masinii

STATIA 2 – Masina de indoit table Bystronic, 100 TF

- Alegerea senzorului de vibrație s-a dovedit a fi o soluție adecvată.
- Senzorul și echipamentul de alimentare au fost instalate. Modul de colectare a datelor a fost cablat și testat cu succes.



Implementare hardware – Display TV si tableta in zona de productie

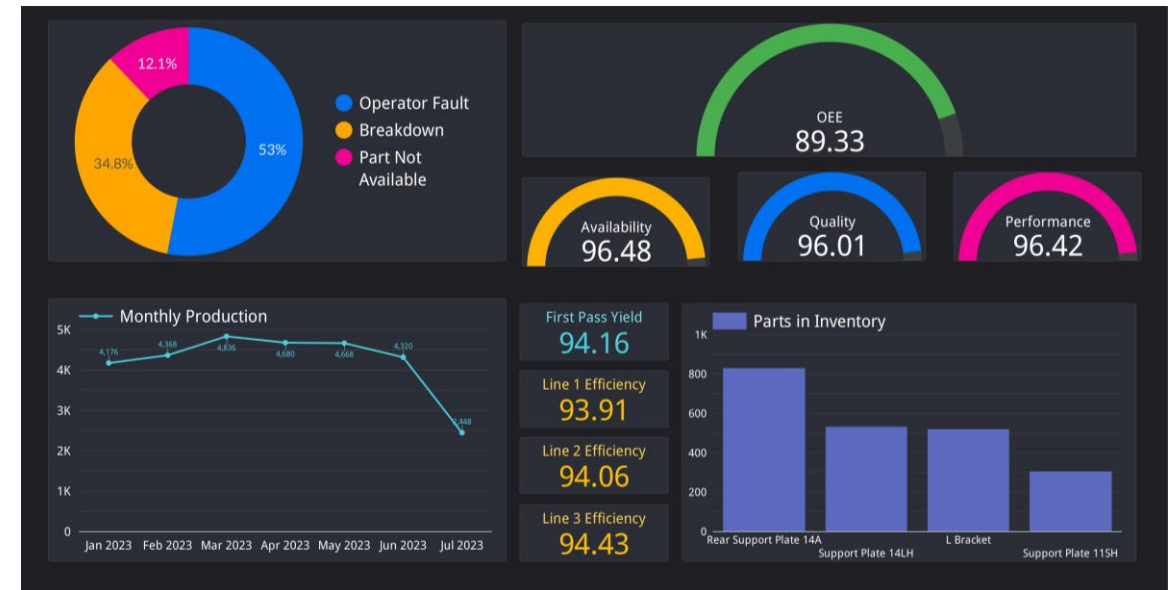


Platforma software

- Noutatea proiectului consta si in **analizarea datelor primite** de la masini cu scopul de a imbunatai parametrul OEE
- Pentru asta s-a **dezvoltat de la zero** o platforma pe care o punem la dispozitie oricarei companie de productie, care analizeaza si ilustreaza parametrul OEE
- S-au investit aproximativ **500 de ore de development, 150 de ore de testare** pentru a ajunge la aplicatia finala care gestioneaza.
- Rezultatul a fost **aplicat pe compania pilot** care a fost de acord sa colaboreze cu noi si s-a ajuns cu succes la obectivul urmarit
- Aplicatia s-a instalat local, on-prem, pe unul din serverele companiei

Platforma software

- **Tehnologii:** .Net 8, SQL, Angular 17, ASP.NET Web API
- **Senzor trimite** date la MEA Api.
- **API:** prelucreaza datele trimise de senzor si le va trimite catre UI si DB. Trimite notificare adminului in cazul in care nu primeste un raspuns de la UI.
- **UI:** afiseaza datele intr-un chart si trimite raspuns catre API.
- **DB:** salveaza datele de la API.
- **Admin:** Primeste datele de la serviciul de notification prin email.



Folosirea digitalizării pentru creșterea eficienței folosirii utilajelor (Overall Equipment Effectiveness) in companiile de producție RAPORT 4 - decembrie 2024 – final

Platforma software – panoul de administrare

Panou de admin:

Masina 1

Masina 2

+adaugat o masina

Rapoarte

Filtru dupa:

- Masina
- Operator
- Data
- Schimb
- OEE
- Trimite raportul:
 - Mail
 - Export

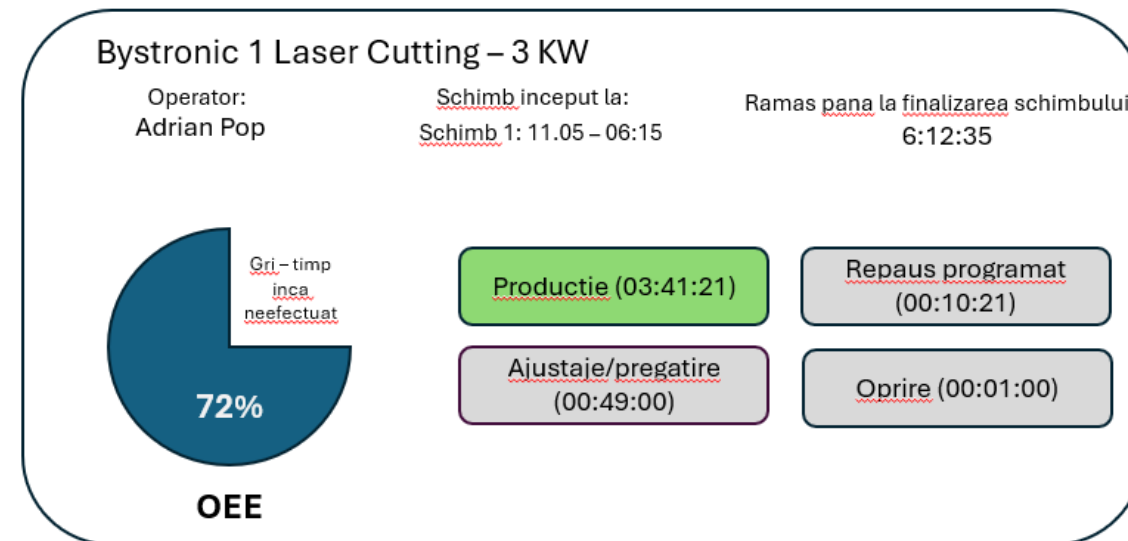
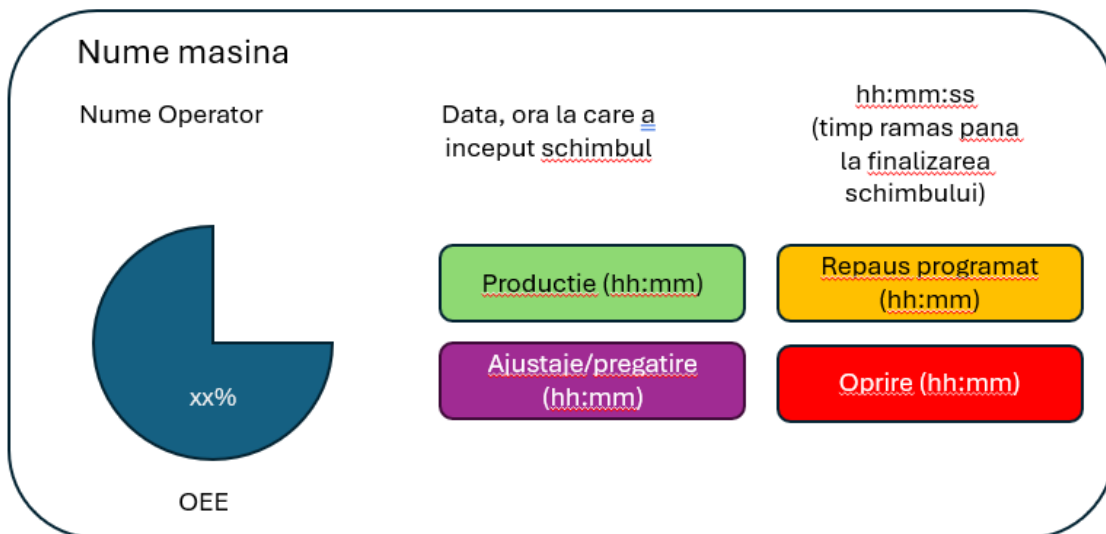
Denumire masina: _____

- Numar de schimburi: ____ (1 2 3 – se va trece)
- Nume operator schimb1: _____, incepe la ora _____, durata schimbului _____
- Nume operator schimb1: _____, incepe la ora _____, durata schimbului _____
- Nume operator schimb1: _____, incepe la ora _____, durata schimbului _____
- Cauze opriri:
 - Cauza 1: _____, intra la prag automat _____ secunde
 - Cauza 2: _____
 - Cauza 3: _____
- Planificare:
 - Calendar – in ce zi ce planificam
 - 1. Productie: _____ (min) (se va numara timp productie) **sau**
 - 2. Coborari: _____ (buc) (se vor numara coborari)

(se face check una dintre ele pentru aceasta masina)
- Alerte:
 - Productie/coborari sub: _____ (min/buc)
 - Cauza 1 peste: _____ (min)
 - Cauza 2 peste: _____ (min)
 - Cauza 3 peste: _____ (min)
 - Mail pers 1: _____
 - Mail pers 2 (optional): _____

Folosirea digitalizării pentru creșterea eficienței folosirii utilajelor (Overall Equipment Effectiveness) in companiile de producție RAPORT 4 - decembrie 2024 – final

Platforma software – display tableta



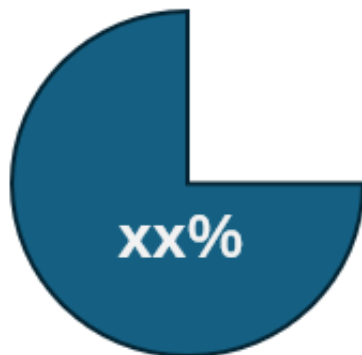
Platforma software – display TV real-time in zona de productie

Bystronic 1 Laser Cutting – 3 KW

Operator:
Adrian Pop

Schimb inceput la:
Schimb 1: 11.05 – 06:15

Ramas pana la finalizarea schimbului
6:12:35



Status curent:
Productie de 03:41:21

Productie planificata: 08:30:00

Productie realizata: 03:41:21

Ecart: 03:41:21 (pp-pr)

Folosirea digitalizării pentru creșterea eficienței folosirii utilajelor (Overall Equipment Effectiveness) in companiile de producție RAPORT 4 - decembrie 2024 – final

Platforma software – raportare, alerte inteligente

- Fiecare **masina** poate avea unul sau mai multi **supervizori**
- Fiecare **operator** poate avea unul sau mai multi **supervizori**
- Se pot genera rapoare relative la indicele OEE pentru **masina/operator/schimb/perioada de timp**
- Se pot define o multitudine de **cauze de oprire**, care se urmaresc in timpul operarii
- Se **defineste alerta** care se va trimite prin e-mail relative la atingerea uneia din limitele definite in panoul de comanda.

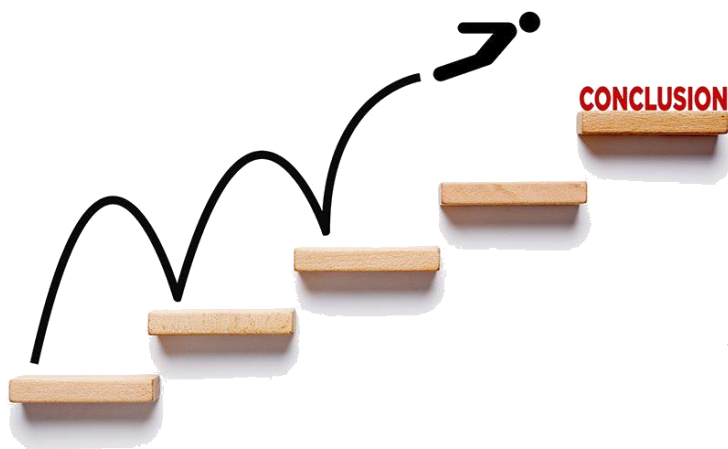


Diseminare rezultatelor

Rezultatele cecetarii au fost structurate in 3 lucrari, in curs de publicare:

1. Industrial Performance Assessment Through OEE: A Critical Literature Review and Novel Applications – Review of Management And Economic Engineering, nr. 4 2024
2. Exploring OEE Integration with Strategic Tools for Operational Excellence: New Trends and Challenges in Management – Management of Global Business Processes – 27.03.2025
3. Evaluating Steel Manufacturing Systems Using OEE: An Innovative Case Study - ACTA TECHNICA NAPOCENSIS

Concluzii generale



1. Contextul economic global indică necesitatea unei **eficientizări permanente** pentru a rămâne relevanți pe piață.
2. **Digitalizarea reprezintă** un mod sigur de a accelera eficiența și performanța sistemului de producție.
3. **Software-ul** este încă un produs costisitor, inaccesibil pentru multe companii, în special în România.
4. **Orice utilaj poate fi digitalizat** folosind instrumente IIoT (Internetul Industriilor Lucrurilor).
5. **Platforma software dezvoltată**, disponibilă oricărei companii cu specific de producție, poate maximiza eficiența sistemului de producție.
6. **Parametrul OEE** masurat prin platforma digitala conduce cu succes la o productie optima.

Folosirea digitalizării pentru creșterea eficienței folosirii utilajelor (Overall Equipment Effectiveness) in companiile de producție – RAPORT 4 - final

Va mulțumesc!

Coordonator: S.I.dr.ing.,ec. Claudiu Ioan ABRUDAN

contact: claudiu.abrudan@mis.utcluj.ro

decembrie 2024

