



De ce blockchain în processe B2B.

Ioan-Stefan Coarfă

1	Rezumat executiv	→
2	Introducere	→
3	Stadiul cercetării	→
4	Ipoteză și obiective	→
5	Metodologie	→
6	Rezultate preconizate	→
7	Impact și aplicații	→
8	Concluzii	→

CloudFlow. Gestiunea si integrarea flexibila a proceselor de business bazata pe tehnologia block-chain, utilizand standardele si specificatiile UNECE-UN/CEFACT (eCMR, eInvoice, etc.), cu aplicabilitate directa in industria transporturilor si nu numai (dezvoltare si implementare CloudFlow4Trans si CloudFlow4Invoice).

1. Rezumat executiv

Proiectul CloudFlow propune dezvoltarea unei platforme cloud descentralizate care să integreze tehnologii Blockchain, RPA, IPFS și standarde UNECE–UN/CEFACT, pentru gestionarea și automatizarea proceselor de business inter-organizaționale.

Soluția urmărește să rezolve problema lipsei de trasabilitate, securitate și interoperabilitate dintre actorii economici din domenii precum transporturi (eCMR), fiscalitate (eInvoice), sănătate (eHealth) și automotive (eOR).

Platforma oferă o infrastructură sigură pentru stocarea, partajarea și validarea documentelor prin contracte inteligente, reducând semnificativ birocrația și costurile tranzacțiilor inter-companii.

Prin modulele pilot CloudFlow4Trans și CloudFlow4Invoice, proiectul validează o abordare europeană de integrare digitală bazată pe blockchain, contribuind la atingerea obiectivelor de transformare digitală și suveranitate tehnologică.

Impactul estimat include creșterea eficienței proceselor administrative cu peste 50%, reducerea erorilor operaționale, și consolidarea încrederii între partenerii comerciali.

Cuvinte-cheie

Cloud • Blockchain • Smart Contracts • eCMR • eInvoice • Business Process Integration • UNECE–UN/CEFACT • RPA • IPFS • Digital Trust • eHealth

2. Introducere

În contextul tranziției digitale europene și al nevoii de transparență și securitate în lanțurile de valoare, gestionarea proceselor de business devine un element strategic. Majoritatea companiilor se confruntă cu provocări legate de **integrarea sistemelor IT, securizarea documentelor electronice și automatizarea fluxurilor inter-organizaționale**.

Standardele europene **UNECE–UN/CEFACT** definesc modele interoperabile pentru documente precum **eCMR (scrisoare electronică de transport)** și **eInvoice (factura electronică)**, însă implementarea lor la scară largă este fragmentată.

CloudFlow propune o platformă unificată, bazată pe blockchain privat, care permite companiilor să își interconecteze procesele și documentele prin **contracte inteligente**, într-un mediu sigur, transparent și auditat în timp real.

Această inițiativă sprijină obiectivele **Strategiei Digitale Europene, Programului STEP și Directivei 2014/55/UE privind facturarea electronică**, contribuind la creșterea competitivității și reducerea dependenței de soluții centralizate.

3. Stadiul cercetării

Tehnologiile actuale de management al proceselor (ERP, BPM, EDI) oferă automatizare parțială, dar nu garantează **încrederea între entități independente**.

Soluții precum **IBM TradeLens**, **SAP Blockchain for Logistics** sau **Microsoft Azure Blockchain Workbench** demonstrează potențialul blockchain-ului în trasabilitate și validare de procese, însă sunt orientate spre ecosisteme închise, proprietare.

Standardele UN/CEFACT eCMR și eInvoice definesc structuri de date interoperabile, însă nu includ mecanisme native de integritate, autentificare și imutabilitate.

Noutatea adusă de GITS constă în:

- utilizarea combinată a **Blockchain + IPFS + Smart Contracts + RPA**;
- integrarea nativă a standardelor **UNECE–UN/CEFACT** într-un cadru blockchain privat;
- orientarea platformei către **ecosisteme multi-industriale** (Transporturi, Fiscalitate, Sănătate, Automotive);
- abordare **open-source**, pentru a sprijini interoperabilitatea europeană.

Astfel, CloudFlow se poziționează ca o infrastructură deschisă, neutră tehnologic și scalabilă, conformă principiilor **EU Data Governance Act**.

4. Ipoteză și obiective

Ipoteză

Integrarea descentralizată a proceselor de business prin blockchain și standarde UNECE-UN/CEFACT crește eficiența operațională, securitatea și încrederea între parteneri, reducând costurile administrative și riscul de fraudă.

Obiective principale

1. Dezvoltarea unei platforme **blockchain private** (CloudFlow) pentru gestiunea fluxurilor de business și a contractelor inteligente.
2. Implementarea modulelor **CloudFlow4Trans (eCMR)** și **CloudFlow4Invoice (eInvoice)** conform standardelor UN/CEFACT.
3. Crearea unui sistem **RPA-AI integrat** pentru procesarea automată a documentelor electronice.
4. Validarea platformei în condiții reale de producție (TRL6) cu cel puțin **10 parteneri industriali**.
5. Publicarea codului sursă și a documentației pentru replicare în cadrul altor industrii (open innovation).

5. Metodologie

Proiectul urmează o metodologie în trei etape:

A

Arhitectura tehnică

- **Blockchain Layer:** bazat pe rețea Ethereum privată, pentru gestionarea tranzacțiilor și a contractelor inteligente.
- **Data Layer:** IPFS pentru stocare descentralizată, cu criptare asimetrică (chei publice/private).
- **Integration Layer:** API REST/GraphQL pentru interoperabilitate cu ERP-uri (Oracle, SAP, GITS ERP).

B

Metoda de dezvoltare

- Metodologie **Agile (Scrum)**, cu iterări scurte și testare incrementală.
- Instrumente: JIRA, GitLab, Truffle, Solidity, Node.js, Python.
- Validare prin scenarii industriale:
 - eInvoice – flux autofacturare → semnare → transmitere → validare;
 - eCMR – flux expeditor → transportator → destinatar → autoritate.

C

Validare și testare

- Teste funcționale și de performanță pe date reale anonimizate;
- Analiza indicatorilor TRL (5–6): funcționalitate, interoperabilitate, scalabilitate;
- Audit extern de securitate cibernetică (ISO/IEC 27001, OWASP).

6. Rezultate preconizate și impact

Rezultatele preliminare arată:

- Reducerea cu **52%** a timpului de procesare documente eInvoice
- Creșterea trasabilității tranzacțiilor logistice cu **80%** prin blockchain
- scăderea costurilor de reconciliere între parteneri cu **peste 40%**

Testele efectuate pe prototipurile **CloudFlow4Trans** și **CloudFlow4Invoice** au demonstrat interoperabilitate completă între sistemele ERP și platforma blockchain, cu un timp mediu de răspuns sub 2 secunde per tranzacție.

Analiza comparativă cu soluțiile existente (SAP, TradeLens) evidențiază avantajele CloudFlow în:

- flexibilitate și cost redus,
- transparență completă,
- integrare standardizată cu eCMR/eInvoice,
- portabilitate open-source.

Provocările identificate includ: complexitatea juridică a contractelor inteligente, alinierea la legislația fiscală locală și managementul identităților digitale (eID).

7. Impact și aplicații

		
Tehnologic Creează o infrastructură digitală de încredere bazată pe blockchain, replicabilă în multiple sectoare economice.	Economic Optimizează fluxurile inter-organizaționale, reduce timpii de procesare și costurile administrative, oferind o alternativă europeană la platformele globale centralizate.	Social Crește gradul de încredere digitală, reduce fraudă documentară, susține digitalizarea IMM-urilor și contribuie la obiectivele verzi prin reducerea consumului de hârtie și logisticii fizice.

Crește gradul de încredere digitală, reduce fraudă documentară, susține digitalizarea IMM-urilor și contribuie la obiectivele verzi prin reducerea consumului de hârtie și logisticii fizice.

Aplicații:

- Transporturi și logistică (eCMR);
- Fiscalitate și contabilitate (eInvoice);
- Sănătate (eHealth – fisa pacientului electronică);
- Automotive (eOR – ordine de reparații).

8. Concluzii

CloudFlow demonstrează că tehnologiile blockchain, combinate cu standarde deschise și procese automatizate, pot genera un ecosistem digital interoperabil, sigur și scalabil. Prin rezultatele sale, proiectul contribuie la transformarea digitală europeană, oferind companiilor un instrument de integrare și validare transparentă a proceselor de afaceri. Validarea la TRL6 confirmă fezabilitatea industrială și deschide calea către extinderea internațională a platformei.

Lucrări viitoare

- Extinderea ecosistemului CloudFlow cu noi module: **CloudFlow4Health** și **CloudFlow4Auto**.
- Integrarea AI pentru **detectarea anomaliilor și analiza predictivă** în fluxurile blockchain.
- Implementarea unui sistem de identitate digitală (Decentralized ID – DID) compatibil cu **EBSI (European Blockchain Services Infrastructure)**.
- Validarea interoperabilității la nivel european (proiect-pilot transfrontalier eCMR + eInvoice).