



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

Proiect:

Proiect selectat în cadrul Programului Operațional Capacitate Administrativă cofinanțat de Uniunea Europeană, din Fondul Social European

Axa Prioritară 1: Administrație publică și sistem judiciar eficiente

Obiectivul specific 1.1: Dezvoltarea și introducerea de sisteme și standarde comune în administrația publică ce optimizează procesele decizionale orientate către cetățeni și mediul de afaceri, în concordanță cu SCAP.

Titlul proiectului: „ Cadru strategic pentru adoptarea și utilizarea de tehnologii inovative în administrația publică 2021-2027 – soluții pentru eficientizarea activității”

COD: SIPOCA 704

Beneficiar: AUTORITATEA PENTRU DIGITALIZAREA ROMÂNIEI

Partener: UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ - NAPOCA

**Sumar executiv privind
Raportul de fundamentare a
unui program de finanțare pentru asigurarea
finanțării proiectelor pilot și experimentelor în
domeniul tehnologiilor de tip blockchain
și
Raportul de fundamentare a schemelor de
finanțare și a strategiei de implementare
pentru trei proiecte**



În contextul cadrului strategic european, transformarea digitală constituie o prioritate cheie pentru deceniul 2021-2030, alături de obiectivele legate de neutralitatea climatică. Cu prioritate, țările Uniunii Europene trebuie să urmărească dezvoltarea și implementarea de politici digitale care să asigure un viitor sustenabil și mai prosper pentru cetățeni și întreprinderi, să își asigure suveranitatea digitală prin construirea și implementarea capacităților tehnologice la nivel național și să utilizeze potențialul dat de transformarea digitală pentru evoluția spre o societate mai sănătoasă și mai ecologică.

Îndeplinirea acestor deziderate necesită o accelerare a proceselor de digitalizare și de educație digitală, concomitent cu reproiectarea interacțiunilor care se derulează între instituții și cetățeni dar și în cadrul inter-instituțional, optimizarea proceselor și a modului de generare, procesare și stocare a datelor, pentru o utilizare mai eficientă ca suport în procesele de analiză, audit și decizie.

Tehnologia blockchain are potențialul de a susține cu un aport substanțial această transformare, asigurând înregistrarea și stocarea tranzacțiilor și informațiilor într-un mod complet auditabil, asigurându-se autenticitatea și imutabilitatea datelor, precum și reziliența stocării descentralizate a acestora în condițiile stocării în noduri aflate în locații diferite.

Chiar dacă deocamdată blockchain este considerată o tehnologie emergentă, în curs de maturizare și în rapidă evoluție, Uniunea Europeană conferă o atenție sporită reglementării utilizării tehnologiei blockchain și identificării de cazuri de utilizare cu potențial de a aduce valoare adăugată economiei europene, inclusiv ca suport pentru un sistem instituțional public mai eficient și pentru un suport mai bun pentru cetățeni și companii. Acest lucru trebuie desigur realizat cu asigurarea respectării prevederilor cadrului de reglementare european și național pentru fiecare stat membru în parte, în particular a respectării prevederilor GDPR. De asemenea, trebuie avute în vedere, urmărite și asigurate necesitățile de securitate, standardizare și interoperabilitate a sistemelor publice.

Interesul și susținerea Comisiei Europene pentru acest domeniu reies și din faptul că a fost creat Observatorul și Forumul European Blockchain, proiect finanțat de către Parlamentul European care își propune să pună în comun experiența experților europeni pentru a identifica și monitoriza inițiativele și tendințele blockchain la nivel global pentru a crea o sursă cuprinzătoare, disponibilă public de cunoștințe blockchain, care sprijină ecosistemul blockchain din Uniunea Europeană. Un alt element esențial în acest sens este crearea Parteneriatul European Blockchain (EBP), având ca rezultat crearea Infrastructurii Europene de Servicii Blockchain (EBSI) care a fost operaționalizată în anul 2021. EBSI reprezintă o rețea peer-to-peer de noduri interconectate care rulează o infrastructură de servicii bazată pe blockchain, accesibilă fiecărui membru al Uniunii Europene, la care se alătură țările SEE, Norvegia și Liechtenstein.

Prin studiile realizate până în acest moment, precum și prin proiectele implementate deja de multe state, atât din cadrul Uniunii Europene cât și în alte regiuni, tehnologia blockchain își dovedește capacitatea de a susține dezideratele de trasabilitate și auditabilitate a datelor, integritate și imutabilitate a informațiilor, precum și o securitate crescută atât față de tentativele de modificare neautorizată cât și la pierdere sau distrugere. Multe din proiectele deja implementate în diverse state sunt încă în faza de pilot dar unele au intrat deja într-o etapă de maturitate în care sunt utilizate pe scară largă pentru a susține diverse tipuri de procese.

Printre domeniile în care tehnologia blockchain are potențial deosebit de a aduce valoare adăugată se numără

- Autentificarea certificatelor, diplomelor și altor tipuri de documente
- Tranzacțiile comerciale și plata impozitelor și taxelor
- Sănătate
- Achiziții publice și urmărirea execuției contractelor atribuite prin achiziție publică
- Gestiunea identității
- Gestiunea proprietății imobiliare
- Proprietate intelectuală
- Asistență socială
- Votul electronic
- Urmărirea tranzacțiilor comerciale
- Combaterea traficului de persoane

În context național, digitalizarea serviciilor publice din România este încă insuficient dezvoltată, fapt care se reflectă direct în eficiența redusă a sectorului instituțional și a serviciilor oferite către cetățeni și întreprinderi, precum și într-un nivel foarte redus de educație digitală a populației, aspect clar relevat de plasarea țării noastre în clasamentul realizat prin raportul DESI. În același timp, contextul inițiativelor strategice și de reglementare, incluzând inițiative importante precum cloudul guvernamental, sistemul național de interoperabilitate, sistemul național pentru facturare electronică, punctul de contact unic electronic, precum și oportunitățile de finanțare existente la nivel european, oferă premisele unei evoluții accelerate, dacă aceasta este bine coordonată administrativ, operațional și tehnic și dacă va reuși să asigure cadrul de cooperare între instituții, respectiv între sectorul public și ceilalți actori importanți la nivel național, în special sectorul academic și cel privat, care pot sprijini implementări tehnice competitive și eficiente.

Un alt avantaj important care susține oportunitatea implementării tehnologiilor noi, inovative, în sectorul public, este nivelul relativ redus de dependență față de sisteme complexe învechite, asigurând astfel un cost relativ redus de migrare a proceselor și datelor dinspre formele tradiționale existente înspre abordările bazate pe sisteme informatice.

În acest context, este relevant de evaluat fezabilitatea și oportunitatea includerii blockchain în implementarea noilor sisteme informatice din cadrul sectorului public. Utilizarea tehnologiei blockchain în cazul serviciilor publice digitale poate duce la:

- Simplificarea și standardizarea proceselor interne
- Partajarea și autentificarea sigură a datelor
- Reducerea costurilor economice, a timpului și a complexității schimburilor de informații interguvernamentale și publice care sporesc funcția administrativă
- Utilizarea de registre distribuite și contracte inteligente programabile pentru reducerea birocrăției, a puterii discreționare și a corupției.
- Interacțiuni și schimburi de date mai sigure cu alte organizații și guverne
- Protecție sporită împotriva erorilor și fraudei
- Creșterea automatizării, transparenței, auditabilității și responsabilității informațiilor în registre guvernamentale în beneficiul cetățenilor.

- Creșterea încrederii cetățenilor și a mediului privat în procesele guvernamentale și ținerea evidenței determinată de utilizarea algoritmilor care nu mai sunt sub controlul exclusiv al guvernului.

Dat fiind că tehnologia blockchain poate fi utilizată în multe domenii, o parte dintre ele fiind enumerate deja în paragrafele anterioare, este important să fie identificată abordarea optimă care să permită testarea tehnologiei și introducerea sa în utilizare în cadrul sectorului public pe baza mai multor proiecte pilot relevante. De asemenea este importantă dezvoltarea unui cadru tehnologic bine fundamentat care ulterior să poată fi extins și să poată fi utilizat pentru a sprijini dezvoltarea unor proiecte care urmează să fie definite ulterior.

Este important ca un program definit pentru a sprijini implementarea tehnologiilor blockchain în sectorul public să se bazeze pe o abordare tehnologică unitară și coerentă, dar și să susțină dezvoltarea unui ecosistem public de colaborare în domeniul tehnologiei blockchain, inclusiv a unui sistem de reglementări și standarde specifice, cu efecte pozitive în ceea ce privește realizarea obiectivelor privind transformarea digitală la nivel guvernamental și în mod particular privind digitalizarea serviciilor publice.

Urmând aceste considerente strategice, abordarea propusă include trei componente majore, după cum urmează, fiecare având câteva obiective specifice (OS) bine determinate:

Componenta 1. Consolidarea ecosistemului guvernamental de blockchain în România:

- OS 1 Dezvoltarea de soluții generice complexe bazate pe tehnologia Blockchain pentru asigurarea imutabilității datelor și securității informațiilor la nivel guvernamental;
- OS 2. Dezvoltarea de standarde, transpunerea de standarde, dezvoltarea de regulamente, instrucțiuni, ghiduri pentru utilizarea tehnologiilor blockchain pentru asigurarea imutabilității datelor, securității informațiilor în sectorul public și interoperabilitatea sistemelor.
- OS 3. Consolidarea infrastructurii hardware pentru blockchain la nivel guvernamental

Componenta 2. Pilotarea soluțiilor de blockchain în contextul serviciilor publice:

- OS 4. Adoptarea soluțiilor bazate pe blockchain în domenii pilot (titlurile și diplomele academice, evidența persoanelor, evidența operatorilor economici, evidența străzilor și extinderea implementării soluțiilor bazate pe blockchain în alte domenii, cum ar fi sănătatea, gestiunea execuției bugetare și achizițiile publice, facturarea electronică etc.

Componenta 3. Pilotarea unor proiecte cu impact semnificativ – ex.: votul electronic și gestiunea drepturilor de proprietate

- OS5. Adoptarea soluțiilor bazate pe blockchain în domenii cheie cu impact semnificativ, utilizând câte o componentă distinct definită a programului (subcomponentele e-PROPRIETATE și VOTUL ELECTRONIC)

Fiecare dintre aceste componente precum și fiecare dintre obiectivele specifice enunțate sunt descrise în detaliu în livrabilul A3.4 Raport de fundamentare a schemelor de finanțare și a strategiei de implementare pentru trei proiecte.

Pentru susținerea implementării acestei abordări, incluzând toate componentele descrise, au fost



analizate oportunitățile posibile de finanțare și a fost elaborat un program de finanțare specific care este propus a fi inclus în cadrele strategice naționale.

Au fost analizate în detaliu sursele de finanțare disponibile/active în perioada de programare 2021-2027. Aceste surse de finanțare sunt structurate pe 3 categorii:

- Programe comunitare finanțate din alocările Cadrului Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027, în particular următoarele programe
 - Horizon Europe Programme (programul Orizont Europa)
 - Digital Europe Programme (programul Europa Digitală)
 - Connecting Europe Facility (Mecanismul pentru Interconectarea Europei)
- Programe în gestiune partajată (PROGRAME OPERAȚIONALE) finanțate din alocările Cadrului Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027, în particular următoarele programe
 - Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare (POCIDIF) 2021-2027
 - Programul Operațional Sănătate (POS) 2021-2027
 - Programul Operațional Educație și Ocupare (POEO) 2021-2027
- Finanțări disponibile în cadrul Mecanismului de Redresare și Reziliență (componentă a instrumentului temporar de redresare NextGeneration EU)

Bazat pe analiza comparativă a acestor programe s-a fundamentat abordarea pentru programul pe care îl denumim în continuare TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN.

În urma analizei, principala sursă de finanțare pentru programul TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN, pe care o considerăm cea mai adecvată, este reprezentată de Programele Operaționale 2021-2027. Din analiza obiectivelor/priorităților/intervențiilor care vor fi finanțate, principala sursă de finanțare a programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN este reprezentată de POCIDIF 2021-2027, cel puțin în faza pilot de implementare descrisă prin cele trei componente enunțate. Finanțările disponibile în cadrul POS 2021-2027 și POEO 2021-2027 pot avea caracter complementar, putând fi utilizate pentru finanțarea unor necesități/activități punctuale ale programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN, cum ar fi: a) extinderea utilizării/personalizarea/adaptarea soluțiilor generice bazate pe tehnologia blockchain dezvoltate în cadrul componentei 1, la specificul unor domenii cum ar fi sănătate sau educație, precum și b) asigurarea resurselor necesare pentru dezvoltarea competențelor digitale avansate pentru utilizarea tehnologiilor blockchain/emergente.

Pentru fiecare dintre cele trei componente ale programului a fost elaborată o abordare specifică, prezentată rezumativ în continuare:

Componenta 1. Consolidarea ecosistemului guvernamental de blockchain în România:

Sursa finanțării - Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumentele Financiare Este avută în vedere deschiderea unui apel la proiecte necompetitiv în anul 2023, în cadrul priorității P 2 Digitalizare în administrația publică centrală, educație, cultură și mediu de afaceri, în cadrul căruia Autoritatea pentru Digitalizarea României să solicite finanțarea pentru implementarea unuia sau mai multor proiecte pentru realizarea obiectivelor specifice definite pentru Componenta 1 Consolidarea ecosistemului guvernamental de blockchain în România.

Bugetul estimat este între 5 și 10 milioane de Euro.



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

Durata maximă a proiectului: 5 ani

Componenta 2 și Componenta 3. Pilotarea soluțiilor de blockchain în domeniul de servicii publice și Pilotarea unor proiecte cu impact semnificativ – votul electronic și gestiunea drepturilor de proprietate:

Sursa finanțării - Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumentele Financiare

Este avută în vedere deschiderea de apeluri la proiecte necompetitive începând cu anul 2026 în cadrul priorității P 2 Digitalizare în administrația publică centrală, educație, cultură și mediu de afaceri pentru implementarea de soluții blockchain în domeniile: titlurile și diplomele academice, drepturile de proprietate, votul electronic, evidența persoanelor, evidența operatorilor economici, evidența străzilor (câte 1 apel pentru fiecare domeniu).

În funcție de rezultatele preliminare și de evoluțiile viitoare, anterior lansării unor apeluri necompetitive dedicate, poate fi realizată o reevaluare a domeniilor prioritare pentru utilizarea Blockchain.

Bugetul estimat este între 1 și 3 milioane de Euro/Apel/ pentru titlurile și diplomele academice, evidența persoanelor, evidența operatorilor economici, evidența străzilor, respectiv între 5 și 10 milioane de Euro/Apel pentru drepturile de proprietate, votul electronic.

Durata maximă a fiecărui proiect: 5 ani

Oportunitatea accesării Programului comunitar Europa Digitală sau a Programului comunitar Orizont Europa este luată în considerare, dar analiza aplicată este posibilă după publicarea de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

O altă sursă de finanțare care poate fi luată în calcul este aceea a creării, din bugetul național, a unui Fond Național pentru Blockchain, după modelul instrumentului similar creat la nivel european cu sprijinul Băncii Europene pentru Investiții, care să susțină implementarea/adoptarea soluțiilor bazate pe tehnologiile blockchain în administrație/servicii publice.

Durata estimată a programului TRANSFORMARE DIGITALA PRIN BLOCKCHAIN este estimată la 7 ani, cu posibilitatea de continuare în corelare cu programarea multi-anuală a instrumentelor utilizate pentru finanțarea sa.



Proiect:

Proiect selectat în cadrul Programului Operațional Capacitate Administrativă cofinanțat de Uniunea Europeană, din Fondul Social European

Axa Prioritară 1: Administrație publică și sistem judiciar eficiente

Obiectivul specific 1.1: Dezvoltarea și introducerea de sisteme și standarde comune în administrația publică ce optimizează procesele decizionale orientate către cetățeni și mediul de afaceri, în concordanță cu SCAP.

Titlul proiectului: „ Cadru strategic pentru adoptarea și utilizarea de tehnologii inovative în administrația publică 2021-2027 – soluții pentru eficientizarea activității”

COD: SIPOCA 704

Beneficiar: AUTORITATEA PENTRU DIGITALIZAREA ROMÂNIEI

Partener: UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ - NAPOCA

Raport de fundamentare a schemelor de finanțare și a strategiei de implementare pentru trei proiecte



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

Contents

Capitolul 1 - Fundamentarea generală a schemei de finanțare și a strategiei de implementare..	5
Elemente ale cadrului strategic de implementare în domeniul blockchain	5
A. Cadrul strategic al viitorului digital european	5
B. Tehnologiile blockchain ca element al transformării digitale a Uniunii Europene ...	7
C. Cartografierea inițiativelor în domeniul blockchain la nivelul statelor membre	13
D. Priorități strategice în domeniul digital și blockchain în România	18
Capitolul 2 - Proiect Pilot 1 - Folosirea tehnologiei blockchain în scopul asigurării imutabilității datelor și securității informațiilor la nivel guvernamental	20
2.1. Descrierea situației actuale a adoptării tehnologiei blockchain în stocarea și procesarea informațiilor la nivel guvernamental	20
2.2. Oportunitatea asociată proiectului pilot și efecte preconizate	25
2.3. Obiectivul general al proiectului pilot	26
2.4. Obiectivele specifice ale proiectului pilot	28
2.5. Descrierea tehnică a proiectului pilot	29
2.6. Indicatori de rezultat	33
2.7. Competențe tehnice necesare dezvoltării proiectului pilot	34
2.8. Fundamentarea perioadei necesare dezvoltării proiectului pilot	35
2.9. Fundamentarea bugetului necesar pentru dezvoltarea proiectului pilot	36
2.10. Parteneriate eligibile pentru dezvoltarea proiectului pilot.....	38
2.11. Surse potențiale de finanțare pentru dezvoltarea proiectului pilot (variante și analize comparative).....	38
2.12. Cerințe documentare în pregătirea și implementarea proiectului pilot.....	44
2.13. Criterii de evaluare a aplicațiilor pentru dezvoltarea proiectului pilot	45
2.14. Consultări necesare în etapa de dezvoltare a proiectului pilot	47
2.15. Fundamentarea strategiei de implementare a proiectului pilot.....	48
2.15.1. Impactul social și economic	48
2.15.2. Indicatori de impact	49
2.15.3. Consultări necesare în etapa de implementare a proiectului pilot	50
2.15.4. Implicații legislative pentru implementarea proiectului pilot	50
2.15.5. Implicații instituționale pentru implementarea proiectului pilot.....	51



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

2.15.6.	Alte implicații asociate implementării proiectului pilot.....	52
2.15.7.	Fundamentarea perioadei necesare implementării proiectului pilot	53
2.15.8.	Surse potențiale de finanțare pentru implementarea proiectului pilot	54
2.15.9.	Organizarea pentru implementare (aranjamente instituționale).....	55
2.15.10.	Competențe tehnice necesare implementării proiectului pilot	56
2.15.11.	Activități de informare publică privind implementarea proiectului pilot.....	57
2.15.12.	Monitorizarea pe ciclu de viață a implementării proiectului pilot	57
Capitolul 3 - Proiect pilot 2 - Protejarea și garantarea drepturilor de proprietate imobiliară și asigurarea imutabilității transferului drepturilor de proprietate.....		
3.1.	Descrierea situației actuale a utilizării tehnologiei blockchain în domeniul proiectului pilot	58
3.2.	Oportunitatea asociată proiectului pilot și efecte preconizate.....	59
3.3.	Obiectivul general al proiectului pilot	60
3.4.	Obiectivele specifice ale proiectului pilot.....	61
3.5.	Descrierea tehnică a proiectului pilot.....	61
3.6.	Indicatori de rezultat.....	63
3.7.	Competențe tehnice necesare dezvoltării proiectului pilot	64
3.8.	Fundamentarea perioadei necesare dezvoltării proiectului pilot	65
3.9.	Fundamentarea bugetului necesar pentru dezvoltarea proiectului pilot	66
3.10.	Parteneriate eligibile pentru dezvoltarea proiectului pilot	68
3.11.	Surse potențiale de finanțare pentru dezvoltarea proiectului pilot (variante și analize comparative).....	68
3.12.	Criterii de evaluare a aplicațiilor pentru dezvoltarea proiectului pilot	73
3.13.	Consultări necesare în etapa de dezvoltare a proiectului pilot.....	73
3.14.	Fundamentarea strategiei de implementare a proiectului pilot	74
3.14.1.	Impactul social și economic	74
3.14.2.	Indicatori de impact	75
3.14.3.	Consultări necesare în etapa de implementare a proiectului pilot.....	75
3.14.4.	Implicații legislative pentru implementarea proiectului pilot	76
3.14.5.	Implicații instituționale pentru implementarea proiectului pilot	76
3.14.6.	Alte implicații asociate implementării proiectului pilot	76
3.14.7.	Fundamentarea perioadei necesare implementării proiectului pilot	77
Capitolul 4 - Proiect pilot 3 - Asigurarea imutabilității datelor din procesele electorale.....		
77		



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operational Capacitate Administrativa
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

4.1. Descrierea situației actuale a proceselor electorale și utilizării votului electronic bazat pe tehnologii blockchain	77
4.2. Oportunitatea asociată proiectului pilot și efecte preconizate.....	78
4.3. Obiectivul general al proiectului pilot	79
4.4. Obiectivele specifice ale proiectului pilot.....	79
4.5.Descrierea tehnică a proiectului pilot.....	80
4.6. Indicatori de rezultat.....	84
4.7. Competențe tehnice necesare dezvoltării proiectului pilot	85
4.8. Fundamentarea perioadei necesare dezvoltării proiectului pilot	85
4.9. Fundamentarea bugetului necesar pentru dezvoltarea proiectului pilot	86
4.10. Parteneriate eligibile pentru dezvoltarea proiectului pilot	87
4.11. Surse potențiale de finanțare pentru dezvoltarea proiectului pilot (variante și analize comparative).....	88
4.12. Criterii de evaluare a aplicațiilor pentru dezvoltarea proiectului pilot	93
4.13. Consultări necesare în etapa de dezvoltare a proiectului pilot.....	94
4.14. Fundamentarea strategiei de implementare a proiectului pilot	94
4.14.1. Impactul social și economic	94
4.14.2. Indicatori de impact	95
4.14.3. Consultări necesare în etapa de implementare a proiectului pilot.....	95
4.14.4. Implicații legislative pentru implementarea proiectului pilot	95
4.14.5. Implicații instituționale pentru implementarea proiectului pilot	96
4.14.6. Alte implicații asociate implementării proiectului pilot	97
4.14.7. Fundamentarea perioadei necesare implementării proiectului pilot	97
Abrevieri si acronime	97
Referințe bibliografice	98

Capitolul 1 - Fundamentarea generală a schemei de finanțare și a strategiei de implementare

Elemente ale cadrului strategic de implementare în domeniul blockchain

A. Cadrul strategic al viitorului digital european

Tehnologiile digitale sunt esențiale pentru societatea actuală, transformând în mod constant activitățile profesionale, economia și societatea, lumea în care trăim în ansamblul său.

Tehnologiile digitale generează o cantitate din ce în ce mai mare de date care puse în comun și valorificate pe scară largă sunt generatoare de noi modalități și niveluri de creare de valoare.

O serie de riscuri și provocări (cum ar fi cele legate de utilizarea datelor cu caracter personal, securitatea cibernetică etc.) acompaniază utilizarea tehnologiilor digitale, fiind necesară identificarea de măsuri de răspuns și soluții pentru abordarea acestora. Transformarea digitală este considerată o transformare la fel de fundamentală ca revoluția industrială¹ care face necesară, la nivelul Uniunii Europene, dezvoltarea unei viziuni coerente cu privire la viitorul său digital. Pandemia COVID -19 a confirmat rolul esențial al tehnologiilor digitale pentru derularea activităților profesionale, economie și societatea în ansamblul său, fiind o componentă cheie pentru consolidarea rezilienței, dar, în același timp, a evidențiat costurile inovării disruptive și vulnerabilitățile spațiului digital european (inclusiv cele legate de dependența de tehnologii non-europene și efectele dezinformării)², devenind un accelerator pentru materializarea obiectivelor legate de transformarea digitală a Uniunii Europene.

Transformarea digitală alături de obiectivele de neutralitate climatică constituie prioritățile cheie ale Uniunii Europene pentru deceniul 2021-2030. Ambițiile Uniunii în domeniul digital vizează, în principal³:

a) dezvoltarea și implementarea de politici digitale care să le permită cetățenilor și întreprinderilor să beneficieze de un viitor digital sustenabil și mai prosper și

b) dobândirea suveranității digitale prin construirea și implementarea capacităților tehnologice într-un mod care să le permită cetățenilor și întreprinderilor să profite de potențialul transformării digitale și să contribuie la crearea unei societăți mai sănătoase și mai ecologice. În contextul misiunilor sale, Comisia Europeană a demarat dezvoltarea cadrului strategic și de politică relevant pentru transformarea digitală a Uniunii Europene.

¹ Comisia Europeană, *Shaping Europe's digital future*, februarie 2020

² Comisia Europeană, *Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social și Comitetul Regiunilor - Busola pentru dimensiunea digitală 2030: modelul european pentru deceniul digital*, COM (2021) 118 final.

³ Comisia Europeană, COM (2021) 118 final și Concluziile Consiliului European din 25.03.2021.



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

Strategia propusă de Comisia Europeană privind *viitorul digital* al Uniunii Europene este structurată pe 3 piloni⁴:

- 1) Tehnologia în serviciul cetățenilor;
- 2) O economie digitală echitabilă și competitivă;
- 3) O societate deschisă, democratică și durabilă.

Pentru a transpune aspirațiile digitale ale UE pentru 2030 în obiective concrete și pentru a se asigura că aceste obiective vor fi îndeplinite, Comisia a propus, în 2021, instituirea unei *Busole pentru dimensiunea digitală*⁵. *Busola digitală* se va baza pe un sistem de monitorizare îmbunătățit (bazat pe Indicele de Economie și Societății Digitale – DESI și pe Tabloul de bord al rezilienței publicat de Comisia Europeană în 2021) care va urmări traiectoria Uniunii Europene în ceea ce privește ritmul transformării digitale, lacunele în ceea ce privește capacitățile digitale strategice europene, precum și punerea în aplicare a principiilor digitale.

Materializarea modelului digital european se axează pe capacități digitale (infrastructuri și competențe) și pe transformarea digitală (a întreprinderilor și serviciilor publice). *Busola pentru dimensiunea digitală* include mijloacele de realizare a viziunii și stabilește principalele etape de parcurs care sunt structurate în jurul a patru puncte cardinale:

- 1) O populație cu competențe digitale și profesioniști înalt calificați în domeniul digital ;
- 2) Infrastructuri digitale durabile, sigure și performante;
- 3) Transformarea digitală a întreprinderilor;
- 4) Transformarea digitală a serviciilor publice.

Materializarea modelului digital european⁶ se axează pe capacități digitale (infrastructuri și competențe) și pe transformarea digitală (a întreprinderilor și serviciilor publice).

Infrastructurile digitale în serviciul cetățenilor, al IMM-urilor, al sectorului public și al marilor întreprinderi necesită un calcul de înaltă performanță și infrastructuri de date complete. *Strategia europeană privind datele* evidențiază faptul că volumul de date generate crește vertiginos și se preconizează că o proporție tot mai mare de date vor fi prelucrate la marginea rețelei, mai aproape de utilizatori și de locul în care sunt generate. Această schimbare va necesita dezvoltarea și implementarea unor tehnologii cu totul noi de prelucrare a datelor, care să cuprindă marginea rețelei, îndepărtându-se de modelele de infrastructură

⁴ Comisia Europeană, *Shaping Europe's digital future*, februarie 2020

⁵ Comisia Europeană, *Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social și Comitetul Regiunilor - Busola pentru dimensiunea digitală 2030: modelul european pentru deceniul digital*, COM (2021) 118 final

⁶ Comisia Europeană, *Comunicarea Comisiei către Parlamentul European, Consiliu, Comitetul Economic și Social și Comitetul Regiunilor - Busola pentru dimensiunea digitală 2030: modelul european pentru deceniul digital*, COM (2021) 118 final

centralizate bazate pe cloud computing. Cu toate acestea, ecosistemul cloud și cel edge nu vor aduce beneficii depline întreprinderilor și administrațiilor publice europene decât dacă sunt însoțite de **capacități de calcul** de ultimă generație. Obiectivul UE este de a se asigura că până în 2030 viața democratică și serviciile publice în mediul online vor fi pe deplin accesibile tuturor, inclusiv persoanelor cu dizabilități și că vor beneficia de un mediu digital de cea mai bună calitate, care va oferi servicii și instrumente ușor de utilizat, eficiente și personalizate, cu standarde ridicate de securitate și de confidențialitate.

Votul electronic securizat ar încuraja o mai mare participare a publicului la viața democratică. Guvernul ca platformă (*Government as a Platform*), reprezentând o nouă modalitate de creare de servicii publice digitale, va oferi un acces global și ușor la serviciile publice, cu o interacțiune continuă a capacităților avansate, cum ar fi prelucrarea datelor, inteligența artificială și realitatea virtuală.

În concluziile sale din 25 martie 2021, Consiliul European a subliniat importanța transformării digitale pentru redresarea, prosperitatea, securitatea și competitivitatea Uniunii și a subliniat necesitatea de a se consolida suveranitatea digitală a UE într-un mod de sine stătător și deschis, prin valorificarea punctelor sale forte și reducerea punctelor sale slabe și prin acțiuni inteligente și selective, menținând piețele deschise și cooperarea la nivel mondial.

Busola pentru dimensiunea digitală reprezintă o etapă în direcția trasării unui drum de urmat către dezvoltarea digitală a UE pentru 2030; Consiliul UE a invitat Comisia, în concluziile sale din martie 2021, la o revizuire rapidă în vederea pregătirii programului de politică „*Calea către deceniul digital*” prin care să extindă setul de instrumente de politică ale Uniunii Europene pentru transformarea digitală, atât la nivelul Uniunii Europene, cât și la nivel național, și să utilizeze toate instrumentele disponibile din politicile din domeniul industrial, comercial și cel al concurenței, al competențelor și educației, al cercetării și inovării și instrumentele de finanțare pe termen lung, pentru a facilita transformarea digitală. Implementarea programului de politică „*Calea către deceniul digital*” prevede o structură juridică care să permită instituirea și punerea în aplicare rapidă și flexibilă a proiectelor cofinanțate de mai multe state membre, de Comisie, Grupul BEI, investitori publici și privați și de alte părți private, în special pentru implementarea în toate țările a unor infrastructuri și/sau servicii digitale la scară largă, asigurându-se, în același timp, că acestea rămân deschise tuturor statelor membre și părților interesate

B. Tehnologiile blockchain ca element al transformării digitale a Uniunii Europene

Blockchain este una dintre tehnologiile emergente cheie care modelează viitorul Europei și care poate ajuta la eficientizarea interacțiunii dintre cetățeni, întreprinderi și organizații publice, consolidează încrederea și permite fiecărei părți să-și păstreze controlul asupra propriilor date.

Blockchain este o tehnologie care permite oamenilor și organizațiilor să ajungă la un acord și să înregistreze permanent tranzacțiile și informațiile într-un mod transparent, fără o autoritate centrală⁷, tehnologie care are următoarele caracteristici principale:

- Un mecanism de consens descentralizat este utilizat pentru a valida tranzacțiile și a garanta

⁷ Comisia Europeană, *Shaping Europe's digital future. Blockchain Strategy*, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-strategy>

autenticitatea datelor;

- Datele sunt reprezentate ca blocuri într-o secvență, făcând ca datele noi (de exemplu, tranzacții noi) să fie irevocabile. Fiecare punct de date adăugat este un nou bloc care se referă la predecesorul său. O schimbare este, prin urmare, imposibilă, deoarece toate blocurile sunt conectate și
- Datele sunt stocate într-un lanț de blocuri în mai multe locații. Atâta timp cât fiecare bloc are acces la predecesorul său, toate celelalte date pot fi stocate în locații diferite, adică într-un mod descentralizat.

Tehnologiile blockchain constituie o componentă esențială pentru construirea unei societăți digitale europene centrate pe cetățeni, durabile, transparente și incluzive, iar investițiile în aceste tehnologii de frontieră sunt cruciale pentru consolidarea suveranității tehnologice a Europei.

Tehnologia blockchain este o tehnologie emergentă care permite unor grupuri mari de oameni și organizații care nu se cunosc sau nu au încredere unul în celălalt să convină și să înregistreze permanent informații fără a fi nevoie de o autoritate terță. Spre deosebire de cloud computing și de bazele de date tradiționale, blockchain-urile nu înregistrează date folosind un controler central în care utilizatorii trebuie să aibă încredere, ci datele dintr-un blockchain sunt înregistrate într-o manieră descentralizată și distribuită: aceste date sunt înregistrate în același timp pe toate serverele dintr-o întreagă rețea în urma unui proces algoritmic între serverele care convin împreună cu privire la actualizarea bazei de date. Acest proces de consens conduce la validarea datelor dacă sunt îndeplinite anumite cerințe formale. Datele de tranzacție valide sunt înregistrate ireversibil într-un bloc care este legat de alte blocuri prin criptare. Astfel tehnologia blockchain are potențialul de a revoluționa modul în care se desfășoară orice activitate în mediul online.

O serie de analize realizate în 2018⁸ evidențiază o bună poziționare a Uniunii Europene în ceea ce privește inițiativele și utilizarea blockchain în diverse sectoare, precum și potențialul de inovare în domeniu: sectorul financiar-bancar utilizează deja tehnologiile blockchain, UE înregistrează un număr ridicat de *comunități blockchain* care colaborează și sunt prezente în cadrul evenimentelor dedicate tehnologiilor blockchain organizate la nivel european, iar activitățile care vizează tehnologiile blockchain beneficiază de sprijin instituțional și financiar atât la nivelul Uniunii, cât și la nivelul statelor membre. Principalele provocări identificate vizează reglementarea unitară a aplicațiilor / tehnologiilor blockchain în Uniunea Europeană. Tratatamentul fiscal și contabil al cripto-activelor necesită în continuare clarificări. Același lucru este valabil și pentru statutul juridic al contractelor inteligente (*smart contracts*), care, printre altele, pot fi utilizate pentru a consacra acordurile contractuale între părți în codul informatic. O provocare semnificativă rămâne reconcilierea Regulamentului general privind protecția datelor din Europa (GDPR) cu dezvoltarea și utilizarea blockchain pe scară largă: regulamentul GDPR a fost conceput și adoptat înainte ca tehnologia blockchain să fie cunoscută pe scară largă și a fost construit cu o presupunere implicită că o bază de date este un mecanism centralizat de colectare, stocare și prelucrare a datelor, ceea ce face ca o mare parte din prevederile GDPR să fie contrare abordării descentralizate a tehnologiilor blockchain. Orice discuție despre problemele cu care se confruntă industria blockchain în curs de formare nu ar fi completă fără a menționa numeroasele provocări tehnice care trebuie rezolvate înainte ca blockchain să-și poată atinge potențialul. Securitatea este o altă provocare cheie: blockchain-ul se bazează pe criptografie sofisticată pentru a cripta datele și pentru a menține integritatea registrului. Apariția

⁸ European Union Blockchain Observatory and Forum, Blockchain Innovation in Europe, Thematic Report, 27.07.2018

calculului cuantic poate face ca algoritmi de criptare care stau la baza multora dintre aplicațiile blockchain de astăzi să fie vulnerabili la un eventual atac cibernetic. Standardizarea și interoperabilitatea rămân, de asemenea, provocări pentru noile tehnologii blockchain: analizele realizate până în prezent evidențiază necesitatea adoptării unor standarde tehnice comune, acest demers fiind un pas important pentru orice tehnologie emergentă, deoarece standardele facilitează comunicarea, interacțiunea, inovarea, conformitatea și interoperabilitatea.

Tehnologiile blockchain constituie un element esențial pentru materializarea obiectivelor **viitorului digital al Uniunii Europene**. Astfel, pilonul 1 *Tehnologia în serviciul cetățenilor* pentru implementarea **modelului digital european** include⁹ o serie de acțiuni cheie pentru tehnologiile blockchain, interoperabilitatea și securitatea utilizării acestora:

- Dezvoltarea și consolidarea capacităților digitale comune de ultimă generație în materie de inteligență artificială, tehnologiile cuantice și tehnologiile blockchain. Cadrul strategic pentru aceste acțiuni face obiectul *Strategiei Europene pentru Blockchain*.
- Adoptarea și implementarea unei *Strategii în domeniul securității cibernetice* și crearea unei unități specializate în securitatea cibernetică, pentru a aborda/gestiona corespunzător riscurile de securitate asociate utilizării tehnologiilor și sistemelor digitale interconectate
- Adoptarea și implementarea unei *Strategii de interoperabilitate* consolidată a guvernelor UE pentru a asigura coordonarea și standardele comune pentru fluxurile de date și servicii sigure și fără frontiere din sectorul public.

Strategia pentru Blockchain propusă de Comisia Europeană în 2021 are în vedere definirea unui „standard de aur” pentru tehnologia blockchain în Europa, care îmbrățișează valorile și idealurile europene în cadrul său legal și de reglementare și care include:

- Sustenabilitatea: tehnologia blockchain ar trebui să fie durabilă și eficientă din punct de vedere energetic.
- Protectia datelor: tehnologia Blockchain ar trebui să fie compatibilă și, acolo unde este posibil, să sprijine reglementările puternice ale Europei privind protecția datelor și confidențialitatea.
- Identitate digitală: tehnologia blockchain ar trebui să respecte și să îmbunătățească cadrul evolutiv al identității digitale al Europei. Aceasta include compatibilitatea cu reglementările privind semnătura electronică, cum ar fi eIDAS, și sprijinirea unui cadru de identitate descentralizat, pragmatic și suveran
- Securitate cibernetică: tehnologia blockchain ar trebui să poată oferi niveluri ridicate de securitate cibernetică. Interoperabilitate: Blockchain-urile ar trebui să fie interoperabile între ele și cu sistemele externe.

Cele mai importante părți ale *Strategiei Europene pentru Blockchain* includ:

- Construirea unei infrastructuri paneuropene de servicii publice bazată pe blockchain: sectorul public european joacă un rol de piață în blockchain prin construirea propriei infrastructuri blockchain care va include și interoperabilitatea cu platformele din sectorul privat. Materializarea acestei viziuni o reprezintă *Parteneriatul European Blockchain*, bazat pe un

⁹ Comisia Europeană, *Shaping Europe's digital future*, februarie 2020

efort comun al tuturor celor 27 de țări ale UE, Norvegia, Liechtenstein și Comisia Europeană al cărui rezultat este *Infrastructura Europeană de Servicii Blockchain* (EBSI) creată în anul 2021.

- **Promovarea securității juridice:** Comisia recunoaște importanța securității juridice și a unui regim de reglementare clar în domeniile legate de aplicațiile bazate pe blockchain. În prezent, Comisia Europeană este implicată în dezvoltarea unui cadru legal pro-inovare în domeniile *activelor digitale* (tokenizare) și al *contractelor inteligente* ("smart contracts") care protejează consumatorii și oferă securitate juridică pentru întreprinderi. Comisia Europeană sprijină ferm dezvoltarea unui cadru paneuropean pentru a evita fragmentarea juridică și de reglementare. În acest sens, Comisia Europeană a lansat recent o propunere pentru reglementarea activelor criptografice, actualizarea regulilor de combatere a spălării banilor pentru activele criptografice și crearea unui sandbox de reglementare paneuropean pentru soluții inovatoare blockchain cu scopul de a crește investițiile și de a asigura protecția consumatorilor și investitorilor.
- **Creșterea volumul finanțării pentru cercetare și inovare în domeniul tehnologiilor blockchain:** Uniunea Europeană oferă finanțare pentru cercetarea și inovarea blockchain prin granturi și investiții de sprijin. Granturile au fost acordate prin programul Orizont 2020 (aprox. 180 mil. Euro în perioada 2016-2019) și vor fi disponibile și în cadrul Orizont Europa pentru perioada 2021-2027. Totodată, Comisia Europeană sprijină investițiile în startup-uri și proiecte blockchain prin noul fond de investiții în inteligență artificială (AI) și blockchain, care investește în fonduri de capital de risc care vizează AI și startup-uri blockchain și întreprinderi în stadiu incipient.
- **Promovarea blockchain-ului pentru realizarea obiectivelor de sustenabilitate:** UE sprijină utilizarea tehnologiei blockchain în promovarea dezvoltării economice durabile, abordarea schimbărilor climatice și sprijinirea Pactului Ecologic European.
- **Sprijinirea interoperabilității și a standardelor:** Comisia sprijină măsuri de dezvoltare a standardelor în promovarea tehnologiei blockchain, fiind implicată în activități de dezvoltare a standardelor ISO TC 307, ETSI ISG PDL, CEN-CENELEC JTC19 și IEEE și ITU-T în ceea ce privește blockchain-ul.
- **Dezvoltarea abilităților și competențelor pentru blockchain:** Comisia încurajează inițiativele pentru competențe blockchain pentru a se asigura că abilitățile de nivel înalt necesare sunt disponibile. În acest sens, Programul Europa Digitală 2021-2027 finanțează dezvoltarea competențelor digitale avansate pentru blockchain.

Deși demersurile europene în materie de blockchain sunt recente, se înregistrează progrese rapide pentru realizarea obiectivelor asumate. În acest sens, pot fi amintite următoarele rezultate:

✓ **Interoperabilitate, standardizare și buna guvernare:**

Comisia a facilitat, în aprilie 2019, înființarea **Asociației Internaționale pentru Aplicații Blockchain de încredere (INATBA)**, în Belgia, ca forum global cu mai multe părți interesate, care reunește dezvoltatorii și utilizatorii tehnologiilor blockchain. **INATBA**¹⁰ este bazată pe un parteneriat public/privat conceput pentru a aduce țările UE împreună cu sectorul privat și cu alte părți interesate, cum ar fi mediul academic, pentru a promova *ecosistemul blockchain* din Europa. INATBA promovează interoperabilitatea

¹⁰ [INATBA's Identity Working Group](#)

tehnologiilor blockchain și acționează ca interlocutor al guvernelor și al organismelor internaționale de standardizare pentru a elimina obstacolele în calea extinderii soluțiilor inovatoare și pentru promovarea bunei guvernări. INATBA are, în prezent, 170 de membri din 38 de state membre. INATBA s-a impus ca actor central în ecosistemul blockchain global, oferind dezvoltatorilor și utilizatorilor DLT un forum pentru a interacționa cu autoritățile de reglementare și factorii de decizie cu misiunea globală de a aduce tehnologia blockchain la un nivel superior de dezvoltare. *Corpul consultativ guvernamental* include 31 organizații din 24 de state, iar *Corpul consultativ academic* este format din 53 de experți din 19 state. Structura INATBA include, de asemenea, grupuri de lucru pe domenii tematice care formulează propuneri de politici relevante pentru domeniul blockchain.

✓ **Consolidarea expertizei și a bazei de cunoaștere în domeniul tehnologiilor blockchain:**

A fost creat **Observatorul și Forumul European Blockchain**¹¹ care este un proiect pilot finanțat de Parlamentul European care își propune să pună în comun experiența experților europeni pentru a identifica și monitoriza inițiativele și tendințele blockchain la nivel global pentru a crea o sursă cuprinzătoare, disponibilă public de cunoștințe blockchain, care sprijină ecosistemul blockchain din UE. Principalele domenii de acțiune ale Observatorului și Forumului European Blockchain sunt: cartografierea inițiativelor blockchain din Uniunea Europeană; diseminarea experiențelor și bunelor practici și utilizarea în comun a expertizei existente la nivelul statelor membre; identificarea obstacolelor pentru scalarea soluțiilor inovatoare; furnizarea cadrului de dezbateri în materia blockchain la nivelul UE.

Principalele priorități identificate de **Observatorul și Forumul European Blockchain** care trebuie avute în vedere și care necesită atenție, colaborarea între actori relevanți, precum și o finanțare adecvată, atât la nivelul Uniunii Europene, cât și la nivelul statelor membre includ:

- Dezvoltarea unui **cadru juridic și de reglementare** relevant pentru blockchain; eforturile ar trebui orientate, în principal, către: rezolvarea tensiunilor dintre GDPR și blockchain, statutul juridic, fiscal și contabil al token-urilor și al contractelor inteligente și tranzacțiile cu criptoactive.
- Susținerea **educației și a cercetării în domeniul blockchain;**
- Susținerea adoptării și **utilizării tehnologiei blockchain în sectoarele public și privat;** promovarea și materializarea în practică a proiectelor emblematică în domeniul tehnologiilor blockchain va contribui la crearea unei piețe interne pentru blockchain pentru antreprenorii inovatori și va încuraja investitorii europeni să finanțeze mai multe proiecte locale.
- Promovarea/ **încurajarea colaborării în spațiul blockchain.** Unul din domeniile cheie pentru utilizarea pe scară largă a blockchain (și care face necesară o colaborare mai strânsă în guvern/actori publici și companii) îl reprezintă **identitatea și managementul identității** (identitatea reprezintă o componentă esențială pentru multe aplicații blockchain și fac necesară dezvoltarea unor standarde tehnice și a unor standarde de identitate paneuropene pentru blockchain) la nivelul acestei tehnologii.
- Stimularea **inovării în domeniul blockchain** și a ecosistemului blockchain, inclusiv prin încurajarea schimbului de date.

¹¹ [EU Blockchain Observatory & Forum | EUBlockchain \(eublockchainforum.eu\)](https://eublockchainforum.eu)

✓ **Construirea infrastructurii publice europene de servicii blockchain**

A fost creat **Parteneriatul European Blockchain (EBP)** care reunește statele membre ale UE și țările SEE, Norvegia și Liechtenstein, în scopul comun de a construi o infrastructură de servicii Blockchain pentru a furniza servicii publice digitale peste granițe într-un mediu de încredere. Principalul rezultat al acestui parteneriat îl reprezintă **Infrastructura Europeană de Servicii Blockchain (EBSI)**¹² care a fost operaționalizată în anul 2021. EBSI reprezintă o rețea *peer-to-peer* de noduri interconectate care rulează o infrastructură de servicii bazată pe blockchain. Fiecare membru al Parteneriatului European Blockchain (EBP) – cele 27 de țări UE, Norvegia, Liechtenstein și Comisia Europeană – va rula cel puțin un nod. Infrastructura este alcătuită din diferite nivele, inclusiv: a) un nivel de bază care conține infrastructura suport, conectivitatea, blockchain-ul și stocarea necesară; b) un nivel de servicii de bază care va permite toate cazurile de utilizare și aplicațiile bazate pe EBSI; c) nivele suplimentare dedicate cazurilor de utilizare și aplicațiilor specifice. Această abordare va permite organizațiilor publice să dezvolte aplicații care să se conecteze la infrastructura EBSI și să o utilizeze. În cele din urmă, EBSI va fi extins și la organizațiile private. EBSI va activa în următoarele domenii: taxe, vamă, managementul identității, notarizarea documentelor auditabile, diplome profesionale, dar va fi extins și la alte domenii (IMM, finanțarea IMM etc.).

✓ **Consolidarea stocului de competențe și abilități pentru tehnologiile blockchain:**

Programul ERASMUS+ finanțează o **alianță pentru competențe sectoriale: CHAISE (Blockchain Skills for Europe)**¹³ este un proiect care abordează cererea tot mai mare de competențe blockchain în Europa. Misiunea de bază a proiectului CHAISE este de a dezvolta o abordare strategică a dezvoltării competențelor blockchain pentru Europa, precum și de a oferi soluții de formare adecvate pentru viitor, pentru a aborda deficitul de competențe blockchain și pentru a răspunde nevoilor actuale și viitoare de competențe ale UE. În cadrul CHAISE a fost lansată, în martie 2022, prima **Strategie Europeană pentru Competențe Blockchain**¹⁴ și a cartografiat ofertele de educație și o formare blockchain sub forma unui **Registru al ofertelor educaționale și de formare Blockchain**.

✓ **Finanțarea și cadrul de guvernare pentru blockchain**

Realizarea priorităților și obiectivelor de transformare digitală a Uniunii Europene este posibilă prin asigurarea surselor de finanțare pentru dezvoltarea și implementarea de **proiecte multinaționale**. **Proiectele multinaționale** sunt proiecte de mare anvergură menite să faciliteze realizarea obiectivelor transformării digitale a Uniunii și redresarea industrială. Acestea vor pune în comun resursele UE, naționale și private pentru a obține progrese în domenii critice (infrastructura și serviciile comune de date, **tehnologia blockchain**, calcul de înaltă performanță, infrastructura cuantică securizată și rețeaua de **centre de securitate cibernetică, administrația publică digitală, parteneriate pentru competențe digitale și blockchain** etc.) pe care niciun stat membru nu le-ar putea obține pe cont propriu¹⁵. Implementarea proiectelor multinaționale presupune parcurgerea următoarelor etape la nivelul Uniunii Europene: a) definirea **listei de proiecte multinaționale și actualizarea periodică a acesteia în raport cu evoluțiile înregistrate la nivelul UE**; b) instituirea unui **mecanism de cooperare și coordonare pentru identificarea**

¹² [European Blockchain Services Infrastructure | Shaping Europe's digital future \(europa.eu\)](https://europa.eu/european-council/en/european-blockchain-services-infrastructure-shaping-europes-digital-future)

¹³ [About the Project - Chaise Blockchainskills \(chaise-blockchainskills.eu\)](https://chaise-blockchainskills.eu/about-the-project)

¹⁴ CHAISE-European-Blockchain-Skills-Strategy.pdf (chaise-blockchainskills.eu)

¹⁵ Comisia Europeană, *Calea către transpunerea în realitate a „Deceniului digital”: guvernare comună și investiții coordonate pentru transformarea digitală a UE până în 2030*, septembrie 2021.

statelor membre participante, a surselor de finanțare și a instrumentelor adecvate de implementare; c) înființarea Consorțiului pentru infrastructura digitală europeană (EDIC), un nou instrument propus de Comisia Europeană pentru a contribui la accelerarea și simplificarea elaborării și implementării proiectelor multinaționale în cazurile în care alte cadre juridice existente ar putea să nu fie adecvate, ca de exemplu infrastructura europeană de servicii bazate pe tehnologia blockchain. EDIC va permite implementarea rapidă și flexibilă a proiectelor multinaționale, rămânând totodată deschis tuturor statelor membre interesate.

Abordarea obiectivelor și priorităților blockchain, inclusiv implementarea proiectelor multinaționale, implică, în mod evident, **acțiuni concrete pentru:**

- **încurajarea inițiativelor și structurilor colaborative și parteneriatelor multi-actor pentru blockchain la nivel European** (inițiative similare cu Observatorul și Forumul European pentru Blockchain) **și la nivel național sau local**, precum și pentru susținerea colaborării între aceste structuri.
- **îmbunătățirea cadrului de guvernare și finanțare în domeniul blockchain**, prin consolidarea structurilor de natura Consorțiului pentru infrastructura digitală europeană (EDIC) și prin crearea/îmbunătățirea/consolidarea cadrului de guvernare și de finanțare a proiectelor și inițiativelor blockchain la nivel național și local.

C. Cartografierea inițiativelor în domeniul blockchain la nivelul statelor membre

Raportul privind dezvoltarea ecosistemului de Blockchain prezentat de Observatorul și Forumul European Blockchain la finalul anului 2020¹⁶ cartografiază cadrul de reglementare, strategia de dezvoltare și principalele inițiative și proiecte de blockchain din statele membre ale Uniunii Europene:

- **Austria:** Austria a adoptat o abordare mai apropiată de abordarea de tip *laissez faire* pentru reglementarea blockchain, limitându-se la monitorizarea evoluțiilor din spațiul de finanțare descentralizat și emiterea de avertismente investitorilor atunci când este necesar. Nu există o legislație specifică pentru cripto-active, în timp ce se pot aplica părți ale unor reglementări mai generice (cum ar fi Legea austriacă privind finanțarea alternativă, Legea bancară austriacă, Legea privind moneda electronică austriacă și Legea austriacă privind piețele de capital). Activitățile de inovare și cercetare sponsorizate de stat, cum ar fi Centrul austriac blockchain, deschid calea pentru impulsivarea inovării printr-un PPP (model de parteneriat public-privat). Un număr relativ mare de companii blockchain sunt prezente în țară.
- **Belgia** dispune de o comunitate dinamică și activă de cripto-active, cu un accent distinct pe startup-urile de tip *Fintech*. Datorită apropierii sale de sediul decizional al Uniunii Europene, țara este o locație atractivă pentru companiile internaționale (de exemplu, Fujitsu și-a înființat Centrul internațional de inovare blockchain la Bruxelles) și găzduiește un număr relativ mare de activități de cercetare și inovare finanțate de UE în domeniul blockchain. Deși nu există o legislație specifică privind cripto-actele, *Autoritatea pentru servicii financiare și piețe* a publicat orientări și avertismente care vizează protecția investitorilor.
- **Bulgaria** abordează problematica europeană a blockchain-ului, cu o bază emergentă de entuziaști ai blockchain-ului, precum și investitori cu capital de risc și programe de incubare

¹⁶ <https://blockis.eu/2020/12/02/eu-blockchain-ecosystem-latest-developments/>

pentru start-up-uri. În plus, a fost un epicentru al activității în boom-ul din 2017-2018 al ofertelor inițiale de monede (ICO). În ciuda acestui fapt, nu există o legislație specifică privind cripto-actele în țară, cu excepția avertismentelor emise de Banca Națională a Bulgariei.

- **Croația** are un ecosistem mic, dar în creștere, de startup-uri și comunități blockchain. Supraveghetorul financiar al țării a aprobat recent (mai 2020) un fond de investiții Bitcoin, chiar și în absența oricărei legislații specifice la nivel de țară specifice activelor cripto.
- **Cipru** este unul dintre hotspot-urile blockchain din Europa, cu o strategie națională adoptată de guvern în 2019 de a sprijini și promova blockchain în țara și un efort continuu de a dezvolta o legislație specifică cripto-activelor. Mai mult, țara se mândrește cu primul curs academic și cu o diplomă completă pe această temă, oferită de Universitatea din Nicosia din 2014. Fondurile strânse pe cap de locuitor plasează țara printre primele state membre ale UE în atragerea capitalului de investiții pentru startup-urile blockchain.
- **Cehia** se mândrește cu o comunitate dinamică și activ de cripto-actele, inclusiv unele startup-uri europene notabile de blockchain și una dintre cele mai mari concentrații de locuri publice care acceptă monedele digitale ca forme de plată. De asemenea, are un cadru de reglementare relativ strict, cu legi care vizează limitarea anonimatului tranzacțiilor cu cripto-actele.
- **Danemarca** este una dintre puținele țări în care guvernul s-a angajat în cercetări cuprinzătoare cu privire la impactul economic potențial al blockchain asupra industriei și a pieței forței de muncă. Deși nu există o legislație specifică cripto-activelor, țara arată un ecosistem în creștere de startup-uri și universități care lucrează la aplicații și cercetare legate de blockchain.
- **Estonia** a adoptat tehnologia blockchain ca unul dintre pilonii tehnologici ai transformării digitale și care este puternic susținut de stat. Este una dintre primele țări din Europa care au progresat în reglementarea cripto-activelor, oferind o „licență de active digitale” pentru schimburile și furnizorii de portofele cripto-actele. Ca urmare, țara a atras un număr foarte mare de companii care au strâns suficient capital pentru a plasa țara pe primul loc în UE, în ceea ce privește finanțarea blockchain pe cap de locuitor.
- **Finlanda**, deși nu are un cadru cuprinzător de reglementare a activelor cripto în vigoare, a adoptat Legea finlandeză privind furnizorii de monedă virtuală în 2019, oferind un peisaj clar pentru înregistrarea și supravegherea acestor companii.
- **Franța** se află în fruntea recunoașterii activelor cripto în Europa, după ce a adoptat un cadru juridic pentru ofertele inițiale de monede încă din 2016, urmat de alte inițiative legislative în 2017 și 2018. Există un număr relativ mare de companii blockchain în țară, cu unul dintre cei mai de succes furnizori de portofele hardware din lume (*Ledger*) cu sediul în Paris.
- **Germania** are un ecosistem blockchain foarte activ de companii și entuziaști, în special în orașul Berlin. Guvernul țării a adoptat o strategie națională blockchain în 2019, subliniind serviciile financiare și identitatea digitală ca domenii de importanță națională. Există un număr mare de activități antreprenoriale cu sute de companii active la nivel național, în timp ce universitățile oferă programe de formare profesională, precum și angajarea în activități de cercetare și dezvoltare tehnologică.
- **Grecia** este semnatară a Parteneriatului european pentru blockchain, dar nu există referințe specifice la activele cripto în reglementările țării. Există câteva startup-uri blockchain și o comunitate de utilizatori în creștere, precum și inițiative locale, cum ar fi Hellenic blockchain Hub, care încearcă să crească gradul de conștientizare și să promoveze blockchain în țară.
- **Irlanda** are un ecosistem de companii blockchain relativ matur, atât cu companii locale, cât și

- cu filiale ale celor internaționale (cum ar fi Consensus). Țara a optat pentru o abordare flexibilă și permisivă de reglementare până în prezent, fără a trece reglementarea specifică activelor cripto, dar aplicând legislația existentă privind serviciile financiare de la caz la caz. Blockchain în companiile din Irlanda au strâns împreună fonduri semnificative pentru dezvoltarea de aplicații blockchain.
- **Italia** se remarcă printr-o serie de inițiative pilot sponsorizate de stat care vizează testarea aplicațiilor blockchain în guvern, precum și un număr mare de piloți privați, în special de către instituțiile financiare. Italia este una dintre primele țări din lume care a recunoscut valabilitatea legală și aplicabilitatea contractelor inteligente încă din 2019.
 - **Letonia** are un climat de afaceri și un cadru de reglementare prietenoase cu blockchain-ul, caracterizat printr-o comunitate activă de entuziaști și dorința de a experimenta (de exemplu, AirBaltic, transportatorul aerian național al țării, a devenit prima companie aeriană care a acceptat activele digitale pentru plăți). Există o comunitate considerabilă de dezvoltatori blockchain în țară, în timp ce autoritățile au publicat orientări privind tratamentul juridic al activelor digitale și protecția investitorilor.
 - **Lituania** a devenit un epicentru al activității ICO (initial Coin Offering) în Europa în perioada 2017- 2018, combinând o abordare de reglementare prietenoasă cu blockchain cu o identificarea și valorificarea talentelor în inginerie locală. Centrul blockchain Vilnius acționează ca incubator al startup-urilor locale, în timp ce Banca Lituaniei a lansat, de asemenea, un instrument specific de finanțare pentru a sprijini inovarea activelor cripto în țară. Valoarea finanțării strânse de startup-urile lituaniene plasează țara în topul statelor membre ale Uniunii Europene, clasată după acest criteriu.
 - **Luxemburg** este unul dintre centrele financiare ale Europei și, ca atare, a fost în fruntea evoluțiilor în aplicațiile financiare ale blockchain. Țara a adoptat un proiect de lege privind „valorile mobiliare materializate” încă din 2013 și a atras o serie de start-up-uri legate de cripto și o finanțare semnificativă în industrie.
 - **Malta** a fost numită „insula blockchain”, deoarece a fost una dintre primele țări din lume care au un regim de reglementare cuprinzător pentru activele cripto, începând cu 2018, ca parte a strategiei naționale a țării de a promova inovația și adoptarea blockchain (revizuit ulterior pentru a promova transformarea digitală în general). Ca urmare, țara a atras un număr mare de companii importante legate de cripto-active și este una dintre cele mai de succes țări din Europa în atragerea de capital de investiții în domeniu. Recent, Malta a adoptat o abordare de reglementare mai strictă pentru licențele legate de activele cripto și supravegherea afacerilor.
 - **Polonia** a adoptat o abordare strictă împotriva activelor cripto, taxând profiturile din tranzacționarea lor ca venit și avertizând investitorii cu privire la pericolele de a investi în ele (Autoritatea poloneză de Supraveghere financiară (KNF) a publicat orientări pentru activele cripto și ICO). În schimb, tehnologia de bază a blockchain este privită mai favorabil, cu o serie de proiecte-pilot finanțate de stat și industrie deopotrivă.
 - **Portugalia** nu dispune de un cadru specific pentru activele cripto, limitându-se la emiterea de orientări pentru protecția investitorilor de către autoritățile relevante. Există o bază tot mai mare de entuziaști organizați în comunități și o scenă mică, dar dinamică, de pornire, care a avut succes în creșterea capitalului de piață.
 - **Slovacia** nu are un cadru de reglementare specific cripto-activelor în vigoare în țară, în timp ce ecosistemul blockchain-ul este în stadii incipiente de dezvoltare.
 - **Slovenia** are un ecosistem foarte activ în jurul activelor cripto, combinând sprijinul

- gubernamental și dezvoltarea activă a afacerilor. Țara a fost primul stat membru al UE care a lansat o infrastructură națională de testare blockchain (SL-Chain) în 2019. Nu există o legislație specifică pentru activele cripto în țară. În schimb, există o o dinamică ridicată la nivelul start-up-urilor cu o serie de companii de succes originare din țară: un exemplu este schimbul de monedă digitală Bitstamp, acum cu sediul în Luxemburg.
- **Spania** se numără printre liderii din spațiul educațional blockchain din Europa, cu nu mai puțin de opt universități oferind deja diplome pe această temă. Spania găzduiește, de asemenea, o serie de companii blockchain, dar nu a trecut încă nici o reglementare specifică cripto activelor, deși proiectele de lege au fost propuse din 2018. O inițiativă notabilă este Alastria, care a fost înființată în 2017 de un consorțiu de companii bancare, energetice și de telecomunicații spaniole, și a crescut la mai mult de 500 de membri ai industriei de astăzi.
 - **Suedia** are un ecosistem blockchain dezvoltat și divers, cu inițiative notabile. Riksbank, banca centrală a țării, a fost printre primele exemple de cercetare din lume privind o monedă digitală a Băncii Centrale (CBDC), numită e-Krona. Alte proiecte pilot notabile de interes public includ un registru funciar bazat pe blockchain și o serie de aplicații în industria serviciilor financiare. Guvernul suedez a desemnat un comitet special pentru a investiga necesitatea unor modificări legislative în eliminarea barierelor din calea dezvoltării digitale în sectorul public în 2017, cu toate acestea, ancheta nu a dus la modificări legislative legate de activele cripto sau blockchain.
 - **Țările de Jos** au comunități blockchain foarte puternice, fiind printre cei mai performanți din Europa atunci când este măsurată prin suma de finanțare asigurată de cripto-active și start-up-uri blockchain. Țara nu a adoptat un cadru de reglementare specific cripto-activelor, dar a adoptat o abordare de reglementare care împuternicește autoritățile de reglementare să utilizeze o abordare bazată pe principii, mai degrabă decât pe reguli atunci când se ocupă cu tehnologiile emergente. Un număr mare de companii acceptă activele digitale ca formă de plată, în timp ce diversele grupuri de entuziaști ai activelor digitale din țară numără mii de membri.
 - **Ungaria** și-a arătat interesul național în ceea ce privește activele cripto și blockchain, guvernul înființând un grup de lucru interministerial privind blockchain pentru a încuraja dialogul despre tehnologie și aplicațiile sale potențiale. Banca națională a țării și autoritățile fiscale au publicat avertismente și declarații legate de activele cripto, dar țara nu are un cadru juridic specific activelor cripto până în prezent. În mod similar, participarea mediului de afaceri și a start-up-urilor este încă relativ mică, dar prezintă semne timpurii de succes în creșterea capitalului destinat blockchain.

Din punct de vedere al gradului de maturitate a cadrului de reglementare specific pentru blockchain¹⁷ (măsoară gradul de sprijin de sus în jos oferit de guvernul național sau regional), statele europene pot fi încadrate în trei stadii ale curbei de maturitate:

- 1) Etapa I - în cazul în care nu există o legislație specifică privind activele criptografice, cu excepția, probabil, avertismente emise de autoritățile locale în contextul protecției investitorilor.
- 2) Etapa II – există un cadru de implicare semnificativă statului printr-o combinație de adoptare a unor scheme de reglementare mai largi (care vizează în mod explicit activele criptografice, cum ar

¹⁷ Observatorul și Forumul European Blockchain, Raport tematic "EU Blockchain Ecosystems Developments", decembrie 2020, <https://blockis.eu/2020/12/02/eu-blockchain-ecosystem-latest-developments/>

fi reglementarea unor forme alternative de finanțare) sau prin alte măsuri specifice, care ar putea include, studii sponsorizate de guvern (de exemplu, taxonomii ale activelor virtuale în ceea ce privește reglementarea existentă aplicabilă) sau aplicații pilot sponsorizate de guvern ale blockchain în sectorul public. Un cadru stabilit pentru impozitarea monedelor digitale și a activelor digitale este o altă caracteristică a țărilor care se încadrează în etapa a II-a.

- 3) Etapa III în care fie legislația specifică pentru blockchain sau active criptografice sunt în proces de adoptare sau publicate, și / sau guvernul a anunțat o strategie / viziune națională, specifice blockchain (sau pentru noi tehnologii, abordarea în mod explicit blockchain). Șabloane de reglementare, hub-uri de inovare și alte inițiative care permit dezvoltarea ecosistemelor blockchain, pilotarea unor noi utilizări ale blockchain , precum și implicarea sectorului bancar în finanțarea blockchain, sunt, de asemenea, caracteristici ale țărilor din etapa III.

Din punct de vedere al gradului de maturitate a ecosistemului de blockchain¹⁸ (măsoară gradul de dezvoltare de jos în sus a ecosistemului local în fiecare țară, pe baza a **trei indicatori principali**: prezența unui ecosistem local de afaceri / startup; numărul de inițiative de educație formală și de cercetare academică legate de blockchain; numărul de comunități conduse de utilizatori în jurul valorii de blockchain sau active virtuale), statele europene pot fi încadrate în trei stadii de maturitate:

- 1) Etapa I – nu există dovezi ale unor inițiative considerabile și dinamice în niciunul sau exista doar în unul dintre cei trei indicatori (mediul de afaceri, mediul academic, comunitățile).
- 2) Etapa II - există dovezi ale unor inițiative considerabile și dinamice în cel puțin doi dintre cei trei indicatori.
- 3) Etapa III - există dovezi ale unor inițiative considerabile și dinamice în toți cei trei indicatori.

Figura 1. Gradul de maturitate al blockchain în statele membre ale Uniunii Europene, decembrie 2020

Curba de maturitate a ecosistemului blockchain

Etapa III		Lituania Țările de Jos Slovenia	Cipru Estonia Malta
Etapa II	Danemarca Irlanda Suedia	Austria Italia Portugalia Spania	Franța Germania Luxemburg
Etapa I	Belgia Bulgaria Croația Cehia	Grecia Ungaria România Slovacia	Finlanda Letonia Polonia
	Etapa I	Etapa II	Etapa III

Curba de maturitate a cadrului de

¹⁸ Observatorul și Forumul European Blockchain, Raport tematic "EU Blockchain Ecosystems Developments", decembrie 2020, <https://blockis.eu/2020/12/02/eu-blockchain-ecosystem-latest-developments/>

reglementare

Sursa: Observatorul și Forumul European Blockchain, <https://blockis.eu/2020/12/02/eu-blockchain-ecosystem-latest-developments/>

Așa cum se poate observa din figura 1, **România** se află într-un stadiu incipient de dezvoltare a ecosistemului și cadrului de reglementare blockchain¹⁹. România a adoptat o lege în 2019 care specifică faptul că veniturile din tranzacționarea activelor digitale fac obiectul reglementărilor privind impozitul pe profit, dar s-a abținut de la reglementarea spațiului activelor criptografice. Start-up-urile în domeniul activelor criptografice și blockchain sunt la început, dar există o serie de programe de incubare și accelerare disponibile pentru startup-urile interesate de extindere. La finalul anului 2020, Observatorul și Forumul European Blockchain a identificat 21 de companii din România care implementează soluții bazate pe tehnologia blockchain care, sunt implicate în principal în tehnologia informației și în sectorul software. În plus, companiile sunt în principal mici ca dimensiune, deoarece majoritatea aveau mai puțin de 10 de angajați. Comunitatea blockchain din România are grupuri neoficiale în diferite orașe și găzduiește aproximativ 6,500 de entuziaști în subiecte blockchain. În 2020, o inițiativă între ICI București și ECEB s-a concretizat pentru a facilita cercetarea, educarea și instruirea profesioniștilor executivi în blockchain. În urma acestei colaborări ICI a înființat *Blockchain Laboratory*, un cadru partenerial pentru a promova integrarea și adoptarea blockchain. În România au loc conferințe tematice (Romania Blockchain Summit – a reunit actori ai ecosistemului blockchain, organizat în București, începând cu anul 2020 sau conferințele MindChain - care a explorat interacțiunea dintre blockchain și inteligența artificială și Transylvanian Crypto Conference - discuții de grup și dezbateri despre Bitcoin organizate în Cluj Napoca, începând cu 2019) care oferă ocazia părților interesate din ecosistemul de blockchain să se adune într-un singur loc. Startupurile românești au manifestat interes pentru blockchain începând cu 2009, iar în jurul anului 2016 interesul pentru companiile autohtone s-a accelerat, ceea ce duce la o creștere treptată a numărului de startup-uri relevante înființate anual. În România, 85% din startup-urile legate de blockchain sunt întreprinderi mici și mijlocii. Cea mai comună dimensiune este reprezentată de companiile mici de 1-10 de persoane, reprezentând 55% din toate startup-urile, urmata de companii medii de 11-50 de persoane (30%), în timp ce companiile mai mari de 51-100 de persoane sau mai mult reprezentau aprox. 15% la finalul anului 2020. În România, au loc acțiuni independente pentru educația blockchain. Atelierele pentru educarea comunității reprezintă cel mai frecvent tip de acțiune de acest fel. Mai mult, o inițiativă interesantă în domeniul educației este crearea *Codului de talente al companiei* - platformă de microînvățare dezvoltată pentru a oferi prelegeri pe diferite subiecte, iar blockchain este unul dintre subiecte. Instituțiile de învățământ oferă programe educaționale privind tehnologiile contemporane în ingineria software. În ciuda numeroaselor programe de masterat disponibile, nu există un program dedicat exclusiv pentru blockchain.

D. Priorități strategice în domeniul digital și blockchain în România

La nivel național, prioritățile în materie de digitalizare și blockchain sunt definite în Strategia națională privind Agenda Digitală pentru România 2020, adoptată în anul 2015.

Pentru concretizarea acestor priorități și obiective, principalele surse de finanțare publice sunt reprezentate de resursele alocate de Uniunea Europeană prin ***Mecanismul de Redresare și Reziliență*** în

¹⁹ Observatorul și Forumul European Blockchain, Raport tematic "EU Blockchain Ecosystems Developments", decembrie 2020, <https://blockis.eu/2020/12/02/eu-blockchain-ecosystem-latest-developments/>



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

cadrul **Planului Național de Redresare și Reziliență** și resursele alocate din **Fondul European pentru Dezvoltare Regională** și **Fondul Social European Plus (FSE+)** în cadrul **Programelor Operaționale** și ale celor **8 Programe Operaționale Regionale**.

Planul Național de Redresare și Reziliență se concentrează pe reducerea vulnerabilităților identificate în materie de digitalizare în România, în cadrul **Pilonului II. Transformare digitală** fiind promovate reformele în digitalizarea serviciilor și administrației publice (cu accent pe infrastructurile de cloud guvernamental în sectoare cheie), asigurarea **securității cibernetice**, conectivitate digitală, competențe digitale. Realizarea obiectivelor și priorităților în materie de transformare digitală este susținută prin 18 proiecte de investiții identificate, organizate în contextul celor 4 reforme propuse în cadrul Pilonului II din PNRR:

- **R1. Dezvoltarea unui cadru unitar pentru definirea arhitecturii unui sistem de tip cloud guvernamental** - susținută prin proiecte de investiții care vizează: I1. Implementarea infrastructurii de cloud guvernamental; I2. Investiții pentru dezvoltarea/migrarea în cloud; I3. Realizarea sistemului de eHealth și telemedicină; I4. Digitalizarea **sistemului judiciar**; I5. Digitalizare în domeniul mediului; I6. Digitalizare în domeniul muncii și **protecției sociale**; I7. Implementarea formularelor electronice eForms în domeniul **achizițiilor publice** I8. Carte de **identitate electronică și semnătura digitală calificată**; I9. Digitalizarea sectorului organizațiilor neguvernamentale; I10. Transformarea digitală în managementul funcției publice; I18. Transformarea digitală și adoptarea tehnologiei de automatizare a proceselor de lucru în administrația publică
- **R2. Tranziția către atingerea obiectivelor de conectivitate UE 2025 și stimularea investițiilor private pentru dezvoltarea rețelelor de foarte mare capacitate** - susținută prin proiecte de investiții care vizează: I11. Implementarea unei scheme de sprijinire a utilizării serviciilor de comunicații prin diferite tipuri de instrumente pentru beneficiari, cu accent pe zonele albe;
- **R3. Asigurarea securității cibernetice a entităților publice și private care dețin infrastructuri cu valențe critice** susținută prin proiecte de investiții care vizează: I12. Asigurarea **protecției cibernetice** atât pentru infrastructurile TIC publice, cât și pentru cele private cu valențe critice pentru securitatea națională, prin utilizarea tehnologiilor inteligente; I13. Dezvoltarea sistemelor de securitate pentru protecția spectrului guvernamental; I14. Creșterea rezilienței și a securității cibernetice a serviciilor de infrastructură ale furnizorilor de servicii de internet pentru autoritățile publice din România; I15. Crearea de noi competențe de securitate cibernetică pentru societate și economie.
- **R4. Creșterea competențelor digitale pentru exercitarea funcției publice și educație digitală pe parcursul vieții pentru cetățeni** susținută prin proiecte de investiții care vizează: I16. Program de formare de competențe digitale avansate pentru funcționarii publici; I17. Scheme de finanțare pentru biblioteci pentru a deveni hub-uri de dezvoltare a competențelor digitale; I19. Scheme dedicate perfecționării/recalificării angajaților din firme.

Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare (POCIDIF) 2021-2027 susține intervențiile pentru dezvoltarea de soluții complexe bazate pe **tehnologia blockchain**, big data și inteligență artificială pentru **e-guvernare** în cadrul priorității **P 2 Digitalizare în administrația publică centrală, educație, cultură și mediu de afaceri**, urmând a fi alocate resurse pentru **dezvoltarea unor proiecte non-sectoriale care să sprijine la nivel orizontal dezvoltarea e-guvernării** (proiecte de big data, inteligență artificială, **blockchain**, high performance computing, quantum computing).

Capitolul 2 - Proiect Pilot 1 - Folosirea tehnologiei blockchain în scopul asigurării imutabilității datelor și securității informațiilor la nivel guvernamental

2.1. Descrierea situației actuale a adoptării tehnologiei blockchain în stocarea și procesarea informațiilor la nivel guvernamental

Tehnologia blockchain are perspectivă de a oferi soluții pentru diverse probleme cu care se confruntă societatea din ziua de azi. Anumite caracteristici ale tehnologiei blockchain, cum ar fi *trasabilitatea și auditabilitatea datelor, integritatea și imutabilitatea datelor, securitatea crescută* oferă posibilitatea obținerii unor avantaje de natură tehnică și funcțională prin implementarea sa la nivelul serviciilor guvernamentale. Câteva dintre domeniile în care acesta tehnologie își poate aduce un aport deosebit sunt:

- Autentificarea certificatelor educaționale
- Achiziții publice și urmărirea execuției contractelor atribuite prin achiziție publică
- Plata impozitelor și taxelor
- Sănătate
- Gestiunea identității
- Proprietate intelectuală
- Asistență socială
- Votul electronic
- Urmărirea tranzacțiilor comerciale
- Combaterea traficului internațional de minori.

Autentificarea certificatelor educaționale. La ora actuală procesul de autentificare a certificatelor educaționale se desfășoară manual, este costisitor și adesea necesită o lungă perioadă de timp. Exemplul concret este cazul unui student care aplică pentru un master/doctorat în țară la o altă universitate decât cea absolvită, sau cazul unui absolvent care dorește să se angajeze în cadrul unei firme/companie. În astfel de situații, instituțiile/companiile angajatoare pot solicita verificarea validității actelor de studii care să ateste competențele acestuia. Problema se complică și mai mult atunci când studentul/absolventul aplică pentru un masterat/doctorat/loc de muncă în afara țării. În acest caz sunt necesare atestări suplimentare (ex. traduceri lingvistice, autentificări/legalizări internaționale) pentru a se dovedi autenticitatea documentelor originale, fapt care atrage după sine limitarea mobilității forței de muncă la nivel european și internațional. Falsificarea diplomelor de studiu reprezintă o altă problemă răspândită la nivel internațional. În România, exemple concrete sunt cazul diplomelor universitare false sau cazul emiterii unor diplome false pentru asistenți de medicină dentară de către o asociație care nu deținea acreditare

din partea Ministerului Educației²⁰. Exemple similare întâlnim și în alte țări din Europa. Amintim aici cazul diplomelor false emise de către o firmă din Pakistan unor cetățeni britanici²¹.

Tehnologia blockchain, prin caracteristicile de **imutabilitate și securitate** pe care le oferă poate fi folosită cu succes în implementarea unui sistem robust și de încredere pentru eliberarea diplomelor digitale²². Implementarea unei soluții bazate pe tehnologia blockchain are beneficii net superioare în ceea ce privește **securitatea** în contrast cu un sistem centralizat. Rețelele centralizate creează un singur punct de eșec (element de care depinde tot restul sistemului și a cărui defecțiune provoacă oprirea completă a întregului sistem, din termenul în limba engleză „single point of failure”) pentru toate serviciile conectate, în timp ce dispozitivele dintr-o rețea distribuită sunt autonome și nu se bazează pe un sistem central. Orice încercări rău intenționate de a modifica sau ataca o bază de date distribuită ar necesita penetrarea majorității nodurilor conectate, care sunt de ordinul miilor, ceea ce face practic imposibilă spargerea. Datorită acestui fapt o soluție bazată pe tehnologia blockchain oferă un grad ridicat de securitate certificărilor academice, eliminând totodată riscul traficului cu diplome false. Proprietatea de **imutabilitate a datelor** asigurată de tehnologia blockchain sporește credibilitatea și elimină riscul de alterare a informațiilor²³ în cazul certificărilor academice.

Achiziții publice, procedurile de achiziție publică și contractele rezultate din acestea. În ceea ce privește achizițiile publice, o mare parte din aceste activități sunt netransparente și, prin urmare, deosebit de vulnerabile la fraudă, corupție sau ineficiență financiară. De exemplu, achizițiile directe, care nu se realizează prin derularea unei proceduri de achiziție publică, nu includ informații auditabile relevante privind justificarea achiziției, necesitatea și oportunitatea, modul de alegere a specificațiilor și modul în care este luată decizia de achiziție, eventual în urma unui proces de analiză și evaluare. În mod similar, lipsa informațiilor structurate și accesibile din piață privind disponibilitatea unor produse sau servicii noi, precum și imprevizibilitatea multor proiecte majore de construcții, evaluări ale nevoilor și ajustări post-atribuire sunt în mare parte foarte dificil de auditat. Corupția dar și lipsa eficienței în achizițiile publice erodează încrederea în guvern și instituții, promovează practici comerciale neloiale, are ca rezultat distorsiunile pieței, slăbește apetitul investitorilor străini²⁴.

În cazul contractelor guvernamentale mari, achizițiile publice constau de obicei, în patru etape: planificare, derularea procedurii de achiziție, implementarea și monitorizarea. Fiecare etapă a fiecărui tip de proces de achiziții publice prezintă propriile provocări și riscuri pentru corupție, influența nejustificată

²⁰ Alexandra Andronie. Diplome false pentru asistenți de medicină dentară. <https://www.digi24.ro/stiri/actualitate/diplome-false-pentru-asistenti-de-medicina-dentara-programele-de-masterat-aveau-presupuse-colaborari-cu-universitati-din-europa-1624509>.

²¹ The Times of India. Pakistani 'diploma mill' of fake degrees exposed. <https://timesofindia.indiatimes.com/world/uk/pakistani-diploma-mill-of-fake-degrees-exposed/articleshow/62528163.cms>.

²² J.C. Cheng, N.Y. Lee, C. Chi, Y.H. Chen, Blockchain and Smart Contract for Digital Certificate, the 4th IEEE International Conference on Applied System Innovation, ICASI, Chiba, Japan, 13–17 April 2018 și Kamišalić A., Turkanović M., Mrdović S., Heričko M. (2019) A Preliminary Review of Blockchain-Based Solutions in Higher Education. In: Uden L., Liberona D., Sanchez G., Rodríguez-González S. (eds) Learning Technology for Education Challenges. LTEC 2019. Communications in Computer and Information Science, vol 1011. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20798-4_11.

²³ J.C. Cheng, N.Y. Lee, C. Chi, Y.H. Chen, Blockchain and Smart Contract for Digital Certificate, the 4th IEEE International Conference on Applied System Innovation, ICASI, Chiba, Japan, 13–17 April 2018.

²⁴ https://www.transparency.org/files/content/corruptionqas/Topic_Guide_Codes_of_Conduct.pdf

asupra procesului de evaluare, coluziune în sectorul privat, trucarea ofertelor, constrângere, extorsiune, depuneri frauduloase ale ofertelor.

Unul dintre motivele datorită cărora se înregistrează o rată mare de corupție în cadrul achizițiilor publice este lipsa de transparență. Nu doar lipsa de transparență poate duce la fraude în procedura de achiziții publice.. Oamenii raportează rareori corupția în procesul de achiziții publice, chiar și atunci când devin conștienți de aceasta. Acest lucru de datorează absenței unor canale eficiente de raportare și avertizare sau îngrijorări ale acestora cu privire la faptul că plângerile lor ar fi zadarnice sau ar duce la represalii.

Prin implementarea unei soluții bazate pe blockchain, conceptul de transparență este asigurat, în special atunci când se utilizează contracte inteligente, din moment ce procesul este automatizat, **imuabil** și înregistrat pe blockchain. Blockchain maximizează descentralizarea și oferă o **securitate** mare în ceea ce privește datele și integritatea procesului, calități care sunt deosebit de benefice în contextul eliminării corupției.

Plata impozitelor și taxelor. Sistemul actual de plată a taxelor și impozitelor le permite contribuabililor, persoane fizice sau juridice, să se informeze online asupra datoriilor către bugetul local (ex. situația plăților, situația bunurilor aflate în patrimoniu, a taxelor sau a amenzilor, diverse acte administrative emise pentru contribuabil cum ar fi decizii de impunere, acte de executare, etc.) și să achite aceste datorii prin intermediul instrumentelor de plată electronică. Abordarea actuală a impozitării implică trei procese separate: informare, plată și reconciliere [5]. Aceste procese sunt deconectate în termeni de sincronizare secvențială, deoarece prima dată se face informarea, apoi plata, apoi are loc reconcilierea financiară periodică pentru a le menține sincronizate. În plus, aceste procese sunt efectuate într-o manieră izolată, atât de către contribuabil, cât și de către administrația fiscală. Acest schimb de informații descris mai sus ca fiind aplicat impozitării este un bun punct de plecare pentru explorarea potențialului pentru soluții digitale bazate pe tehnologia blockchain. Prin adoptarea unei soluții bazate pe blockchain în domeniul plății taxelor și impozitelor se obțin următoarele beneficii[5][6]:

- Abilitatea de a partaja o bază de date distribuită și sincronizată automat, una în care nici un utilizator/administrator de sistem nu are acces privilegiat
- Informațiile circulă în timp real cu identitatea sigură a contribuabilului gestionată de blockchain.
- Permite autorităților fiscale să urmărească când și unde a fost plătit TVA-ul
- Ajuta companiile multinaționale să furnizeze un set coerent de date pentru mai multe autorități fiscale
- Oferă mai multă încredere autorităților fiscale în datele care le sunt furnizate
- Oferă mai mare vizibilitate micro tranzacțiilor, cum ar fi cele efectuate de persoane fizice, ca parte a economiei colaborative.

Prin mecanismele de **securitate** și **imutabilitate** pe care le oferă, o soluție bazată pe blockchain poate spori încrederea cetățenilor în instituțiile statului și elimina fraudă în materie de TVA. Capacitatea unei identități digitale securizate de a fi atașată oricărei entități reale sau digitale, precum și înregistrarea tranzacțiilor în siguranță în registre de încredere, reprezintă câteva dintre avantajele pe care le oferă o soluție bazată pe tehnologia blockchain în administrația fiscală. Conceptul de **imutabilitate** implementat în tehnologia blockchain ne conferă siguranța ca datele odată introduse, nu mai pot fi modificate, iar mecanismele de **securitate** reduc riscul de fraudă, atacuri cibernetice și manipulare a datelor.

Sănătate. Digitalizarea este o prioritate pentru sistemul de sănătate din România. Deși au existat câteva instrumente digitale implementate în trecut, acestea sunt ramase în urmă din punct de vedere tehnologic. Un exemplu este cardul de sănătate, care deși inițial părea a fi o idee bună, la ora actuală îngreunează

destul de mult activitatea medicală datorită instabilității sistemului informatic prin care se gestionează informația corelată cu cardul. O alta inițiativă este dosarul electronic de sănătate, proiect demarat in anul 2012 din fonduri europene, dar care încă se confrunta cu multe probleme in funcționare. Deși a fost gândit ca un instrument informatic care sa ii permită medicului sa aibă acces la istoricul medical complet al pacientului, datorita faptului ca nu toate unitățile medicale introduc datele in sistem, nu poate înlocui in totalitate documentele medicale fizice. In prezent, datele sunt colectate disparat de către instituțiile medicale (dosarele medicale sunt păstrate de obicei separat în cabinetele medicilor și în bazele de date ale spitalelor), nu exista interoperabilitate si foarte puține dintre aceste date sunt supuse procesului de analize. Digitalizarea sistemelor de sănătate este una dintre cele șase priorități politice la nivel european pentru perioada 2019-2024 care are ca scop accesul sigur la date medicale și partajarea acestora, conectarea și punerea în comun a datelor medicale pentru facilitarea cercetării, o diagnosticare mai rapidă și pentru îmbunătățirea sănătății, precum si consolidarea autonomizării cetățenilor și a îngrijirii individuale prin intermediul serviciilor digitale [2].

Prin caracteristicile de imutabilitate și securitate, tehnologia blockchain oferă următoarele avantaje, în contrast cu metode tradiționale ale sistemelor de gestionare a bazelor de date în domeniul sănătății [3][4]:

- Permite o partajare sigură a informațiilor despre pacienți între diverse instituții medicale
- Permite gestionarea în deplină siguranță și confidențialitate a datelor medicale
- Reduce riscul atacurilor cibernetice
- Oferă o pistă de audit imutabilă a informațiilor despre sănătate
- Permite crearea un jurnal imutabil de fiecare dată când o înregistrare de date este accesată sau modificată
- Securizarea datelor cu caracter personal prin eliminarea părților asociate în procesele de partajare a acestora între diferite Instituții.
- Securizarea datelor cu caracter personal prin eliminarea necesității validării informațiilor în mod manual de către un angajat

Proprietatea intelectuală. Privită sub cele două componente ale sale, **proprietatea industrială** pe de o parte și **drepturile de autor și drepturile conexe** pe de altă parte, **proprietatea intelectuală** este una dintre pârgurile de bază ale dezvoltării economice, sociale și culturale ale națiunii [7].

În acest context se poate aprecia că protecția drepturilor de proprietate intelectuală este de o mare importanță, esența, scopul și finalitatea acesteia fiind protejarea produsului inteligenței umane și, în același timp, garantarea beneficiului consumatorilor de a se folosi de acest produs.

Platformele blockchain creează un lanț de informații transparent și **imuabil** (adică neschimbabil). Aceste caracteristici ar putea oferi birourilor de proprietate intelectuală (PI) oportunitatea de a transforma înregistrarea drepturilor de proprietate intelectuală, făcând procesul mai rentabil, mai rapid, mai precis și mai sigur. În plus, tehnologia ar putea oferi o oportunitate de a transforma eficiența și transparența informațiilor de gestionare a drepturilor [8].

Câteva caracteristici ale tehnologiei blockchain, în special capacitatea sa de a **cripta datele** și de a stoca și partaja informații în **siguranță**, o fac, de asemenea, potrivită pentru protejarea și aplicarea secretelor comerciale. Tehnologia blockchain poate ajuta la diferite etape ale ciclului de viață al unui secret comercial, în special când vine vorba de „măsura rezonabilă a protecției” și aplicarea unui secret comercial, respectiv capacitatea de a dovedi că informațiile au fost păstrate secrete [9].

O alta posibilă aplicație a tehnologiei blockchain este legată de **gestionarea drepturilor de autor**. Odată ce este realizată o creație sau o lucrare care este supusă dreptului de autor (cum ar fi o piesă

muzicală sau o scriere), este creat automat și un pachet de drepturi de proprietate intelectuală, iar aceste drepturi pot fi deținute de identități juridice diferite. După crearea (și de-a lungul anilor de existență) acestor drepturi, dificultatea de identificare a titularilor lor de drept și de calculare a diferitelor sume de plăți datorate fiecărui titular de drept atunci când este utilizată creația/opera constituie o mare provocare pentru titularii de drepturi și licențiații operei protejate prin drepturi de autor. Înregistrările relevante în prezent sunt deținute fie de organisme guvernamentale, fie de companii private, fie de organizațiile deținătorilor de drepturi. Cu toate acestea, aceste baze de date nu sunt în mare parte interoperabile și nici nu sunt întotdeauna publice. Costul menținerii unei baze de date publice și interoperabile poate depăși și resursele disponibile ale unora dintre aceste organizații. **Securitatea acestor înregistrări** este, de asemenea, pusă sub semnul întrebării, iar drepturile de PI sunt în mare parte gestionate de părți externe (adică, nu de către deținătorii de drepturi înșiși). Ca urmare, **gestionarea acestor drepturi este costisitoare, complicată și consumatoare de timp** [10].

Pentru **licențierea și transferul** drepturilor de PI înregistrate, înregistrarea în sine a acordului de licență/transfer este, de asemenea, o problemă ale cărei reguli variază între jurisdicții, în funcție de legislația aplicabilă. De exemplu, în Uniunea Europeană, această problemă este reglementată de capitolul III al Convenției privind Brevetele Europene pentru Brevete. Conform acestei secțiuni, Oficiul European de Brevete, la cererea unei părți interesate, va înregistra un transfer sau o licența unui brevet. Pentru contractele de licență privind modelele, articolul 32/4 din Regulamentul (CE) nr. 6/2002 a propus o reglementare similară.

În România, asigurarea protecției proprietății intelectuale se realizează în principal prin două instituții de specialitate: **Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci (OSIM)** – în domeniul proprietății industriale și **Oficiul Român pentru Drepturile de Autor (ORDA)** – în domeniul dreptului de autor și al drepturilor conexe [11].

O soluție la problemele menționate mai sus ar putea fi posibilă prin adoptarea unui **sistem de înregistrare blockchain**, în care drepturile legate de lucrarea protejată prin drepturi de autor ar constitui un bloc în lanț. Cu alte cuvinte, fiecare persoană care deține aplicația blockchain ar deveni un nod și, deși ar putea vedea întregul lanț, ar contribui, de asemenea, la **securitatea** sistemului, acționând ca un nod (și un server) fără a suporta costuri de server.

Un alt beneficiu esențial al acestui sistem este că drepturile de PI ar fi **gestionate de proprietarii** lor înșiși, mai degrabă decât de părți externe. Pe lângă crearea operei și a drepturilor lor de PI, deținătorii de drepturi ar putea, de asemenea, să producă **contractele inteligente** care ar fi utilizate în eventualele tranzacții viitoare privind creația protejată prin drepturi de autor.

Managementul identității. În ultimii ani, gestionarea identității a fost supusă unor perturbări din cauza incidentelor recurente de încălcare a securității datelor, care au dus la scurgeri de informații personale și la furtul de identitate. Apariția tehnologiei Blockchain a deschis calea pentru dezvoltarea identității auto-soverane - o nouă clasă de sisteme reziliente de gestionare a identității controlate de utilizatori, care sunt activate de tehnologia registrelor distribuite (DLT).

O problemă acută cu care societatea din ziua de astăzi se confruntă este cea a falsificării actelor oficiale, existând numeroase persoane ce dețin acte de identitate false sau chiar acte pentru proprietăți ce nu le aparțin. Stabilirea autenticității acestora nu este ușoară la prima vedere și necesită timp, lucru care poate periclita chiar și siguranța societății și a instituțiilor publice. Dacă este pe suport de hârtie, cum ar fi certificatele de naștere, identitatea este expusă furtului sau fraudei.

O identitate digitală reduce nivelul de birocrație și crește viteza proceselor din cadrul organizațiilor, permițând o mai mare interoperabilitate între departamente și de asemenea cu alte instituții. Însă dacă această identitate digitală este stocată pe un server centralizat, ea devine o țintă

pentru atacatorii cibernetici (hackeri).

Tehnologia blockchain vine în ajutorul societății cu soluții pentru probleme de identitate a persoanelor și gestionarea și protecția datelor acestora prin caracteristicile pe care le oferă. Între acestea putem să enumerăm *descentralizarea* sistemului evitându-se astfel existența unui singur punct central care deține toate informațiile și care în cazuri extreme poate avea impact în toate ramurile societății, **securitatea** pe care poate să o ofere pentru multiple tipuri de date, **trasabilitatea** informațiilor, **imuabilitatea** acestora și consensul pe care îl implică.

Traficul de adulți/copii. Traficul de persoane a primit o atenție din ce în ce mai mare la nivel mondial în ultimul deceniu. În România, conform unui raport întocmit de ANITP în 2020, o mare parte dintre victimele traficului de adulți, sunt femei, provenite din familii dezorganizate și zone defavorizate, cu un nivel scăzut de educație (68,5% dintre acestea nefiind școlarizate sau au cel mult studii gimnaziale, 29,8% au liceu/școală profesională și 1,5% au studii superioare) [12]. În ceea ce privește traficul de copii, s-a constatat că o mare parte din aceștia provin din familii cu dificultăți, familii care nu reușesc să asigure copilului un sprijin și o protecție adecvată [13]. Deși există studii și rapoartele cu privire la traficul de persoane, acestea nu ne pot oferi suficiente indicii cu privire la dimensiunea fenomenului. Legat de măsurile care se iau cu privire la combaterea și prevenirea traficului de persoane, acestea se dovedesc a fi depășite adesea de dinamica fenomenului [14]. Prin intermediul campaniilor de informare, desfășurate periodic de autorități, sunt evidențiate pericolul, cauzele și consecințele traficului de persoane, precum și metode de prevenție și combatere a acestuia.

Tehnologia Blockchain poate oferi o soluție pentru a reduce această amenințare a traficului de persoane. Folosind tehnologia blockchain se poate crea o „identitate virtuală” a persoanei folosind informații biometrice unice, cum ar fi o amprentă sau o scanare a irisului. O „identitate virtuală” a unei persoane poate fi creată în blockchain folosind informații biometrice unice, cum ar fi o amprentă sau o scanare a irisului. Informațiile salvate în blockchain sunt **imuabile** și nu pot fi falsificate. Prin urmare, traficanții care transportă victime peste granițe nu pot modifica aceste informații sau schimba identitatea victimei. Indivizii își pot dovedi identitatea folosind informații stocate în blockchain care sunt **sigure** și neschimbabile.

2.2. Oportunitatea asociată proiectului pilot și efecte preconizate

Serviciile publice în România rămân insuficient dezvoltate, după cum reiese și din clasamentele internaționale care utilizează criterii clare de evaluare a maturității domeniului, cum ar fi raportul DESI. Dezvoltarea deficitară a serviciilor publice afectează întreaga populație a țării, fie că vorbim despre persoane fizice sau persoane juridice. Nivelul ridicat al birocrăției în România generează costuri administrative ridicate pentru companii și pentru cetățeni și de asemenea termene foarte lungi de rezolvare a solicitărilor, care la rândul lor generează întârzieri în activitățile curente și costuri suplimentare.

Lipsa unor infrastructuri de interconectare a bazelor de date ale diverselor instituții publice, lipsa schimbului de date prin intermediul unor sisteme informatice eficiente și cu un nivel de securitate ridicat la scară largă și lipsa certitudinii veridicității datelor stau la baza problemei.

Inițiativele de modernizare a administrației publice din România au fost abordate la nivelul

fiecărei instituții publice în parte, ceea ce a dus la o evoluție nesatisfăcătoare a serviciilor publice electronice, o îmbunătățire a cooperării interinstituționale putând fi observată doar în contextul pandemiei de COVID-19, când digitalizarea a devenit o necesitate pentru funcționarea societății și economiei. Reticența sectorului public de a coopera cu mediul privat și implementarea deficitară a strategiei integrate în încurajarea dezvoltării sectorului IT au dus, de asemenea, la încetinirea dezvoltării serviciilor publice electronice, ale inovării în domeniu și în adoptarea de noi tehnologii.

Totodată, lipsa unor inițiative concentrate de conștientizare a beneficiilor adoptării soluțiilor digitale pentru furnizarea de servicii electronice și de educare a populației generale în privința tehnologiilor pe care acestea se bazează a dus la o reticență din partea cetățenilor în a utiliza astfel de soluții. O creștere considerabilă a numărului de utilizatori ai serviciilor publice electronice a putut fi observată tot datorită restricțiilor impuse în contextul pandemiei de COVID-19 din anul 2020, fiind o reacție firească a societății.

Inițiativele în domeniul digitalizării sectorului public la nivel Uniunii Europene se concentrează pe o cooperare strânsă între statele membre în vederea creării unei infrastructuri de interoperabilitate utilizând tehnologia BC prin intermediul căreia să se asigure interoperabilitatea transfrontalieră și consecvența abordărilor la nivel național în cadrul Uniunii. Mai mult, în ultimii ani, finanțarea din partea Uniunii Europene în domeniul BC s-a ridicat la aproximativ 180 de milioane de euro, ceea ce arată interesul ridicat pentru dezvoltarea acestei tehnologii, iar dezideratele la nivelul UE care se conturează pentru următoarea perioadă programatică (2021 – 2027) indică faptul că investițiile vor continua cu scopul de a reduce decalajul investițional față de Statele Unite ale Americii sau China.

Beneficiile tehnologiei blockchain precum descentralizarea, încrederea, trasabilitatea și **securitatea** creează o serie de oportunități pentru noi aplicații și noi forme de cooperare între cetățeni și mediul de afaceri și sectorul public și între instituțiile publice, atât la nivel național, cât și transfrontalier. Utilizarea tehnologiei BC în cazul serviciilor publice digitale poate duce la:

- Simplificarea și standardizarea proceselor interne
- Partajarea și autentificarea sigură a datelor
- Reducerea costurilor economice, a timpului și a complexității schimburilor de informații interguvernamentale și publice care sporesc funcția administrativă
- Utilizarea de registre distribuite și **contracte inteligente programabile** pentru reducerea birocrăției, a puterii discreționare și a corupției.
- Interacțiuni și schimburi de date mai **sigure** cu alte organizații și guverne
- Protecție sporită împotriva erorilor și fraudei
- Creșterea automatizării, transparenței, auditabilității și responsabilității informațiilor în registre guvernamentale în beneficiul cetățenilor.
- Creșterea încrederii cetățenilor și a mediului privat în procesele guvernamentale și ținerea evidenței determinată de utilizarea algoritmilor care nu mai sunt sub controlul exclusiv al guvernului.

2.3. Obiectivul general al proiectului pilot

Obiectivul general al proiectului pilot este de a demonstra eficacitatea utilizării tehnologiei blockchain, parametrii de implementare în diferite sfere la nivel guvernamental și perspectivele de impact pe termen lung în adoptarea de tehnologii inovative în administrația publică, cu accent pe asigurarea imutabilității datelor și a protecției informațiilor gestionate la nivel guvernamental.

În realizarea acestui obiectiv general, este important a se ține cont de o serie de factori majori de influență privind utilizarea tehnologiilor blockchain, unul dintre cele mai relevante fiind protecția datelor cu caracter personal și aspectele relevante de natura reglementării domeniului.

Protecția datelor cu caracter personal a fost evidențiată tot mai mult în contextul actual, unde tehnologia permite realizarea de documente oficiale prin intermediul Internetului. Gestionarea acestor date implică un proces complex, neexistând o centralizare a datelor între instituțiile publice ale statului, implicit securitatea acestora poate fi compromisă mult mai ușor în acest mod. În ultimii ani, gestionarea identității a fost supusă unor perturbări din cauza incidentelor recurente de încălcare a securității datelor, care au dus la scurgeri de informații personale și la furtul de identitate. Apariția tehnologiei Blockchain a deschis calea pentru dezvoltarea identității auto-suverane introducând o nouă clasă de sisteme reziliente de gestionare a identității controlate de utilizatori, care sunt activate de tehnologia registrelor distribuite (DLT).

Soluțiile bazate pe tehnologia Blockchain pot asigura imutabilitatea datelor și securitatea lor prin:

- Gestionarea mai bună a datelor ce țin de identitatea unei persoane prin rețeaua descentralizată.
- Îmbunătățirea încrederii interne și internaționale în documentele ce conțin informații cu caracter personal în sectorul public.
- Securitatea datelor prin modul de stocare a acestora în rețeaua Blockchain.
- Digitalizarea datelor cu caracter personal și eliminarea solicitării instituțiilor publice a copiilor xerox ale documentelor importante; acest lucru vine în sprijinul cetățenilor și da un impuls pentru reformarea și modernizarea administrației publice.
- Verificarea mai ușoară a documentelor pentru a determina validitatea acestora.
- Asigurarea interoperabilității semantice și sintactice cu sistemele informaționale din Uniunea Europeană și nu numai.

Tehnologia Blockchain vine în ajutorul instituțiilor guvernamentale cu soluții pentru problemele de identitate a persoanelor și gestionarea și protecția datelor acestora prin caracteristicile pe care le oferă. La aceste caracteristici putem să enumerăm descentralizarea sistemului, evitându-se astfel existența unui singur punct central care deține toate informațiile și care în cazuri extreme poate impacta toate ramurile societății, securitatea pe care poate să o ofere pentru multiple tipuri de date, trasabilitatea informațiilor, imutabilitatea acestora și consensul pe care îl implică.

Astfel, devin evidente principalele beneficii pe care le aduce tehnologia Blockchain, respectiv:

- O gestiune mai bună a datelor folosind o rețea descentralizată.
- O securitate mai mare a datelor folosind algoritmi de criptare ce păstrează informațiile din Blockchain, dar și prin modul de stocare a acestora.
- O validare mai ușoară a documentelor ce țin de identitate, proprietăți, etc.
- Eliminarea practicilor frauduloase cu privire la falsificarea documentelor.

- Eliminarea practicilor de furt de identitate.
- Eliminarea necesității distribuirii de copii a documentelor ce conțin date cu caracter personal unor terțe părți.

Dat fiind că se urmărește dezvoltarea unui cadru general de abordare pe baza căruia să poată fi realizate implementări pilot și ulterior acestea să poată fi extinse în cadrul diverselor procese care implică date guvernamentale, proiectul pilot are două componente principale, după cum urmează:

1. Prima componentă vizează realizarea unei soluții tehnice generice, care să poată fi ulterior utilizată ca bază tehnologică pentru dezvoltarea unor aplicații specifice unor domenii de aplicare,„.
2. A doua componentă implică pilotarea efectivă a soluțiilor bazate pe blockchain în contextul serviciilor publice pentru a susține mai multe tipuri de procese specifice, fiecare fiind corelat cu structuri de date specifice pentru stocare.

Dat fiind că fiecare domeniu pe care se va realiza o implementare pilot va implica analize specifice ale contextului instituțional, operațional, legal, iar alegerea efectivă a domeniilor de pilotare va fi o activitate subsecventă, vom folosi un caz exemplificativ (verificare a validității titlurilor, diplomelor academice, certificatelor) pe care îl vom detalia și vom propune un set de încă trei domenii în care se poate realiza o implementare pilot folosind aceeași abordare tehnologică, același proces de pregătire, implementare și evaluare și având nevoie de aproximativ același volum de efort.

2.4. Obiectivele specifice ale proiectului pilot

Obiectivele specifice urmărite prin adoptarea unei soluții bazate pe tehnologia Blockchain sunt următoarele:

- Înregistrarea în Blockchain prin intermediul aplicațiilor a informațiilor, documentelor, tranzacțiilor și respectiv a istoricului modificărilor acestora (dezvoltarea unor aplicații front-end);
- Alocarea responsabilității pentru conformitatea documentelor;
- Adoptarea tehnicilor de anonimizare a datelor cu caracter personal;
- Transferurile între instituții ale datelor într-un mod securizat (back-end securizat);
- Transferurile transfrontaliere de date într-un mod securizat.

Abordarea de implementare va include:

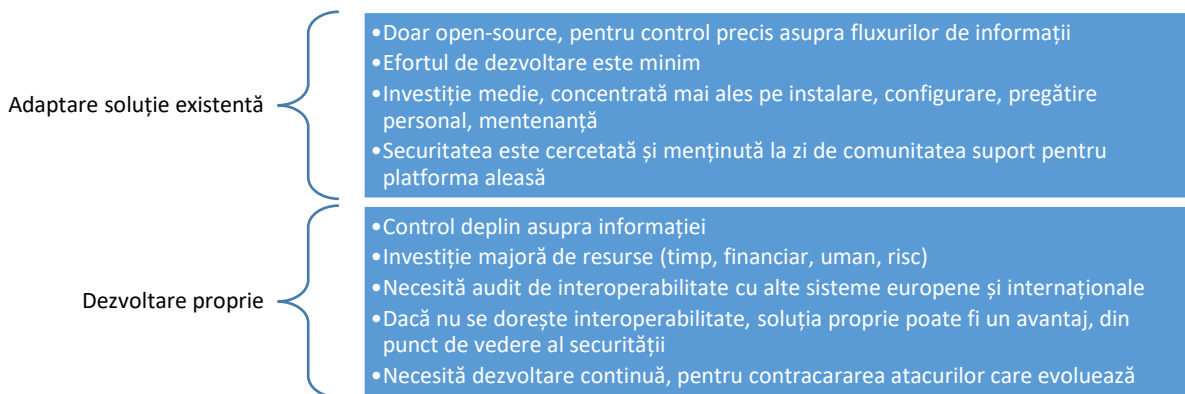
- Implementarea unei soluții tehnologice generice utilizabilă în domenii operaționale diferite;
- Implementarea a patru proiecte pilot:
 1. Asigurarea posibilității de verificare a validității titlurilor, diplomelor academice, certificatelor, corelate cu identitatea persoanei, pentru a putea elimina fraudă prin utilizarea de diplome și certificate false și pentru a putea verifica rapid și fără echivoc declarațiile privind absolvirea unor cursuri, obținerea și deținerea unor certificări, etc;
 2. Evidența persoanelor, pentru a putea realiza verificări și corelări rapide privind identitatea persoanelor, domiciliul, actele de identitate și alte acte legate de identitatea persoanei (pașaport,

permis de conducere auto). Tehnologia blockchain ar fi folosită pentru stocarea datelor primare și trasabilitatea modificărilor acestora în timp, în Sistemul național informatic de evidență a persoanelor prevăzut în Legea nr. 119/1996 cu privire la actele de stare civilă, cu modificările și completările ulterioare". Posibilitatea acestor verificări rapide va avea de asemenea impact în reducerea traficului de persoane;

3. Evidența operatorilor economici, în sensul obținerii capacității de verificare rapidă și fără echivoc a unor informații importante legate de o companie și modul în care aceste informații au suferit modificări în timp, de exemplu identitatea acționarilor și schimbările survenite în acționariat, trasabilitatea modificărilor actelor constitutive și deciziile prin care acestea s-au modificat. Tehnologia blockchain ar fi folosită pentru stocarea datelor primare și a modificărilor acestora, pentru unele din informațiile gestionate de structurile de stocare a datelor din "Registrul comerțului prevăzut în Legea nr. 26/1990 privind registrul comerțului, cu modificările și completările ulterioare și registrele comerțului administrate de către oficiile registrului comerțului de pe lângă tribunale, conform Legii nr.26/1990;");
4. Evidența străzilor, pentru a putea verifica rapid adresele corecte și corelarea acestora cu actele emise de-a lungul timpului, în condițiile în care numele străzilor se schimbă în timp, schimbările putând de asemenea interveni și în numerotarea imobilelor, în diverse situații. Tehnologia blockchain ar fi folosită pentru stocarea datelor primare și a modificărilor acestora, pentru informațiile stocate de Registrul electronic național al de nomenclatură stradală, prevăzut în Legea cadastrului și a publicității imobiliare nr. 7/1996, cu modificările și completările ulterioare"

2.5. Descrierea tehnică a proiectului pilot

Alegerea soluției proprii sau adaptarea uneia existente



Criteriile de alegere a platformei blockchain cea mai potrivită [24][25]:

1. Scopul Platformei
2. Mod de operare
3. Nivelul de confidențialitate
4. Mecanismul de consens
5. Limbaje de programare
6. Rol nod în rețea.

În funcție de cerințele impuse proiectului, se poate opta pentru:

- dezvoltarea unei soluții proprii, ori creată de la bază, ori dezvoltată cu biblioteci software bine testate
- utilizarea unei soluții deja existente și bine testate

Ethereum și Hyperledger

Două dintre cele mai mature soluții blockchain de uz general, deschise, la ora actuală sunt Hyperledger și Ethereum. Prezentăm o comparație între cele două.

1. Scopul Platformelor

a. Ethereum

- i. A fost introdus cu scop de a rula contracte inteligente pe EVM (Ethereum Virtual Machine)
- ii. Permite implementarea aplicațiilor descentralizate, cunoscute și sub numele de dApps
- iii. Platformă pentru afaceri de tip B2C și aplicații generalizate

b. Hyperledger

- i. A fost introdus pentru a accelera colaborarea în sectorul industrial
- ii. Este conceput pentru a oferi un grad ridicat de confidențialitate, rezistență și scalabilitate.
- iii. Are o arhitectură modulară și oferă multă flexibilitate
- iv. Platformă pentru afaceri de tip B2B

2. Modul de operare

- a. În **Ethereum**, modul de operare este public/privat și nu este necesară nicio permisiune pentru a accesa rețeaua.
- b. În **Hyperledger**, fiind un blockchain privat, numai participanții autorizați pot accesa rețeaua (rețeaua este limitată la o comunitate predefinită de participanți cu permisiune).

3. Nivelul de confidențialitate

- a. **Ethereum** este absolut transparent și fiecare tranzacție este vizibilă pentru toată lumea din rețea.
- b. **Hyperledger** este privat și autorizat, ceea ce înseamnă că tranzacțiile care au loc în rețea sunt vizibile doar pentru membrii autorizați.

4. Mecanismul de consens

- a. **Ethereum** folosește un mecanism de consens în care toate nodurile trebuie să ajungă la un consens. În prezent, Ethereum folosește ca și algoritm de consens Proof-of-Work (PoW) și Proof-of-Stake (PoS).
- b. **Hyperledger** permite nodurilor să aleagă între No-op (nu este nevoie de consens) și un protocol de acord (PBFT) prin care două sau mai multe părți pot conveni asupra unei chei în așa fel încât ambele să influențeze rezultatul. Hyperledger are un control fin asupra consensului și acces restricționat la tranzacții, ceea ce se reflectă în scalabilitate și confidențialitate îmbunătățite.

5. Limbaj de programare

- a. Ethereum folosește limbajul de programare Solidity pentru a scrie contractele inteligente.
- b. Hyperledger folosește Golang pentru a scrie contracte inteligente

6. Rol nod în rețea

- a. În Ethereum, fiecare nod are un rol, ceea ce înseamnă că, dacă are loc o tranzacție, mai multe noduri trebuie să participe la ea pentru finalizarea acesteia; datorită acestui fapt

- pot apărea probleme de scalabilitate, confidențialitate și eficiență.
- b. În Hyperledger nu este informat fiecare nod din rețea despre tranzacția efectuată.

Tabel 1: Comparație între Hyperledger și Ethereum [24]

Caracteristici	Hyperledger	Ethereum
Scop	Platformă preferată pentru interacțiunile B2B	Platformă pentru interacțiuni B2C și aplicații generalizate
Confidențialitate	Tranzacții confidențiale	Transparent
Mecanism de consens	Algoritm de consens conectabil: nu este necesar mining	Algoritmul PoW (Proof-of-Work): se ajunge la consens prin minerit. Planificat pentru 2023: mutare pe PoS (Proof-of-Stake).
Limbaj de programare	Chaincode scris în Golang, Java, NodeJS	Contracte inteligente scrise în Solidity
Rol nod	Nu informează fiecare nod din rețea despre o tranzacție efectuată.	Fiecare nod în rețea are un rol; dacă are loc o tranzacție, mai multe noduri trebuie să participe la ea pentru a o finaliza
Modul de operare	Rețea privată și autorizată	Rețea publică/privată și fără permisiuni

Keyless Signature Infrastructure

Estonia, una dintre cele mai digitalizate țări din Uniunea Europeană, folosește sistemul blockchain KSI (Keyless Signature Infrastructure) pentru e-guvernare [26][27]. Acest blockchain a fost conceput pentru scalabilitate (semnături chiar și pentru exabyte de date) și timp de consens redus (sub o secundă) [28].

CORDA

CORDA este un sistem blockchain deschis, inițial conceput pentru contracte între instituții financiare, însă s-a dezvoltat într-un sistem utilizabil generic. Într-o testare a patru sisteme blockchain majore, s-a constatat că doar CORDA îndeplinește cerințele de standard de securitate ale guvernului federal american (detaliat de NIST – Institutul Național de Standarde și Tehnologie american) [29][30]. Totuși, unele ramuri ale guvernului SUA folosesc deja alt blockchain, de exemplu HHS (Departamentul de Sănătate și Servicii Umane) utilizează Hyperledger Fabric.

Alegerea

Deși dezvoltarea unei platforme tehnice proprii poate fi tentantă pentru un plus de securitate, se recomandă alegerea unei soluții blockchain cunoscute.

Ethereum folosește încă Proof-of-Work. Comutarea pe Proof-of-Stake, mai rapid și mai prietenos cu mediul, este o țintă nesigură, de viitor.

KSI este bine dezvoltat și și-a dovedit fezabilitatea la nivel guvernamental în Estonia și alte țări, însă este contra cost și limita dintre părțile proprietare/deschise ale soluției sunt neclare.

CORDA este bine securizat, însă insuficient de flexibil, datele nu sunt bine partajate între actorii implicați

[31].

Hyperledger Fabric este flexibil, privat, cu permisiuni. Este folosit de multe entități publice și firme private, și este în continuă dezvoltare. Chiar și așa, trebuie avută în vedere respectarea condițiilor GDPR. Dacă nu sunt alte aspecte limitatoare, recomandarea este pentru Hyperledger Fabric.

Alegerea Hyperledger Fabric este susținută de studiile comparative existente între cele mai cunoscute platforme blockchain din perspectiva scalabilității²⁵

Framework	Year Release	Generation Time	Hash Rate	Transactions Per Sec	Cryptographic Algorithm	Mining Difficulty	Power Consumption	Reward/Block	Scalability
Bitcoin	2008	9.7 min	899.624 Th/s	4.6 max 7	ECDSA	High (around 165,496,835,118)	Very High	25 BTC	Very Low
Ethereum	2015	10 to 19 s	168.59 Th/s	15	ECDSA	High (around 10,382,102)	High	5 ether	Low
Hyperledger Fabric	2015	10 ms	NA	3500	ECC	No mining required	Very Low	No built-in cryptocurrency	Good
Litecoin	2011	2.5 min	1.307 Th/s	56	Script	Low 55,067	Moderate	25 LTC	Moderate
Ripple	2012	3.5 s	NA	1500	RPCA	No mining required	Very Low	Base Fee	Good
Dogecoin	2013	1 min	1.4 Th/s	33	Script	Low 21,462	Low	10,000 Doge	Low
Peercoin	2012	10 min	693.098 Th/s	8	Hybrid	Moderate (476,560,083)	Low	67.12 PPC	Low

Alegerea Hyperledger Fabric se impune și datorită avantajului major de a permite implementarea unui blockchain permissioned, privat și autorizat, asigurând astfel posibilitatea controlului complet asigurat de autoritățile statului care au competență în domeniul operațional al aplicațiilor care vor fi implementate.

Aplicații client

Aplicațiile client pentru proiectul pilot sunt de două tipuri:

1. aplicații pentru creare înregistrări.
2. aplicații pentru citire informații și autentificare.

Desigur, cele pentru creare pot integra și funcții de citire, însă se recomandă separarea celor două acțiuni.

Datorită imutabilității datelor odată înregistrate în blockchain, aplicațiile pentru crearea de înregistrări noi necesită controlul accesului mult mai restricționat și jurnalizat, decât cele pentru citirea informațiilor. Pe de altă parte, aplicațiile de citire, chiar dacă oferă unele informații publice, necesită audit GDPR amănunțit, pentru evitarea divulgării accidentale a unor informații personale.

Dat fiind grupul diferit de utilizatori pentru aplicațiile de scriere și cele de citire, dezvoltarea lor trebuie focalizată pe aspecte diferite.

Aplicațiile de creare înregistrări trebuie să fie capabile de negocierea accesului cu serverul gateway, de pe stații înregistrate și permise explicit. Ele beneficiază de personal specializat, de aceea interfața grafică poate fi detaliată, cu funcționalitate bogată. Se recomandă dezvoltarea unor aplicații Windows sau web.

Alegerea tehnologică a limbajelor de programare utilizate este influențată de platforma blockchain folosită. Dat fiind ca Hyperledger Fabric folosește Golang pentru scrierea contractelor inteligente, acest limbaj se impune. Pentru componentele aplicației care asigură interfața cu utilizatorii de diverse tipuri, o alegere des întâlnită este bazată pe JavaScript, utilizând diverse platforme. O combinație aleasă cu predilecție în ultima perioadă este Node.JS pentru componentele backend și Vue.JS pentru componentele frontend.

²⁵ : Jafar, U.; Aziz, M.J.A.; Shukur, Z. Blockchain for Electronic Voting System—Review and Open Research Challenges. *Sensors* 2021, 21, 5874. <https://doi.org/10.3390/s21175874>

Aplicațiile de citire trebuie să fie cât mai ușor de folosit, chiar și pentru utilizatori ocazionali. Accesul trebuie verificat și aici, însă primordial este ușurința în utilizare și independența de dispozitiv. De aceea, se recomandă dezvoltarea unor aplicații multiplatformă sau a mai multor aplicații, pentru cele mai răspândite platforme (web, Windows, Android, iOS). O soluție uzuală, curentă, este dezvoltarea unor aplicații web adaptive („responsive”) cu accent pe „mobile first”. Pentru optimizarea resurselor utilizatorului aplicației, se poate opta pentru dezvoltarea aplicației din aceeași bază de cod (HTML, CSS și JavaScript, sau C#/Xamarin), urmând apoi personalizarea sa în variante pentru platformele principale (de exemplu cu Electron sau Tauri pentru Windows, cu Cordova pentru Android sau iOS).

Totuși, în cazul aplicațiilor de citire, care comunică cu serverele prin Internet, de pe terminale publice (laptopuri, telefoane), trebuie verificate precaut modelele de securizare a accesului și a transportului de informații, în ambele direcții.

Conexiuni

Conexiunile de rețea pentru proiectul pilot se pot împărți în trei categorii principale:

- conexiuni între nodurile rețelei descentralizate
- conexiuni între clienți pentru crearea înregistrărilor și servere blockchain
- conexiuni între clienți pentru citirea înregistrărilor și servere blockchain.

Dintre acestea, cea mai importantă este fiabilitatea legăturilor dintre noduri. Chiar dacă unele dintre aceste legături ar trece prin perioade scurte de indisponibilitate, ele trebuie restabilite, deoarece natura descentralizată și sincronizată a blockchain este una din temelile imutabilității sistemului, iar asta necesită conexiuni cu disponibilitate ridicată, timp de răspuns redus și lățime de bandă adecvată.

2.6. Indicatori de rezultat

Având în vedere utilizarea tehnologiei blockchain pentru asigurarea imutabilității documentelor în general și diplomelor educaționale în particular, s-au identificat indicatorii de mai jos.

Indicatori principali de rezultat:

- Timp redus pentru înregistrarea și disponibilitatea documentului, de la momentul emiterii;
- Scurtarea traseului ierarhic de confirmare emiteri/validitate document;
- Găsirea și verificarea rapidă a documentului;
- Proceduri simplificate de validare documente;
- Flux de lucru simplificat.

Indicatori principali de ieșire:

- Hardware/software, sistem de emiteri/înregistrare/validare documente;
- Material de formare competențe în mentenanța și utilizarea sistemului;
- Documente emise, înregistrate în blockchain.

2.7. Competențe tehnice necesare dezvoltării proiectului pilot

Pentru dezvoltarea proiectului pilot, echipa implicată trebuie să includă următoarele competențe tehnice [15][16][17]:

- **Structuri de date.** Dezvoltatorii blockchain lucrează cu diferite structuri de date în mod regulat, deoarece trebuie să construiască rețele și să le implementeze. Întreaga rețea blockchain este alcătuită din structuri de date (blocurile din blockchain nu sunt altceva decât structuri de date). Aceste blocuri grupează tranzacțiile pentru registrul distribuit. Datorită acestui fapt dezvoltatorii ar trebui să fie familiarizați cu diferitele tipuri de structuri de date, cum ar fi grafuri, arbori hash, sau arbori Merkle și să înțeleagă căsunt folosite în blockchain.
- **Criptografie.** Dezvoltatorii ar trebui să aibă o bază solidă în ceea ce privește concepte și practici criptografice, inclusiv portofele, chei și semnături digitale. Ar trebui să știe cum să folosească criptografia cu cheie publică pentru a preveni accesul neautorizat la date și să înțeleagă diferențele dintre funcțiile hash criptografice precum SHA-256 și Keccak-256.
- **Arhitectura blockchain.** Dezvoltatorii ar trebui să cunoască bine concepte precum criptografia, consensul, funcțiile hash, registrele distribuite, contractele inteligente și orice alte concepte necesare pentru înțelegerea modului în care funcționează blockchain. Dezvoltatorii ar trebui, de asemenea, să fie familiarizați cu cele patru tipuri de arhitectură de tip blockchain: consorțiu, privat, public și hibrid.
- **Dezvoltare aplicații web.** Dezvoltarea web este esențială, deoarece majoritatea organizațiilor solicită dezvoltatorilor de blockchain să creeze aplicații pe care oamenii care au cunoștințe minime sau deloc în blockchain le-ar putea folosi. Dezvoltatorii ar trebui să aibă cunoștințe în designul aplicațiilor web, precum și în proiectarea, dezvoltarea și programarea aplicațiilor Web.
- **Utilizarea limbajelor de programare.** Tehnologiile blockchain folosesc adesea limbaje de programare diferite, în funcție de platformele utilizate în implementarea. Cele utilizate limbaje de programare utilizate în dezvoltarea aplicațiilor bazate pe blockchain sunt Java, C++, Python, și JavaScript. Ca urmare dezvoltatorii ar trebui să aibă competențe în aceste limbaje de programare. De asemenea, ar trebui să aibă și o bază solidă în programarea orientată pe obiecte și să fie familiarizați cu o gamă largă de biblioteci și framework-uri.
- **Dezvoltarea de contracte inteligente.** Un contract inteligent este un termen folosit în tehnologia blockchain pentru a descrie un set propriu de termeni care precizează acordul dintre două părți. Practic, contractele inteligente permit celor două părți să facă schimb de bunuri și servicii fără a avea nevoie de un intermediar sau de un contract scris pe o bucată de hârtie. Prin urmare, dezvoltatorii ar trebui să aibă cunoștințe despre dezvoltarea unui contract inteligent, importanța și aplicarea sa în afaceri. Acest lucru implică, în general, învățarea limbilor specifice rețelei, cum ar fi Solidity, Viper, Chaincode etc.
- **Abilități de interoperabilitate.** Interoperabilitatea înseamnă capacitatea de a vizualiza și colecta informații prin multe sisteme blockchain. Una dintre modalitățile de bază de a obține interoperabilitatea între blockchain-uri este de a facilita transferurile de capacitate de date. Acest lucru se realizează prin utilizarea interfețelor de programare a aplicațiilor (API), care sunt dezvoltate pentru a găzdui informații care urmează să fie schimbate între sistemele blockchain. Prin urmare, dezvoltatorii de aplicații ar trebui să aibă cunoștințe în dezvoltarea interfețelor de programare a aplicațiilor (API).
- **Rețele peer-to-peer.** Rețelele peer-to-peer (P2P) sunt o altă componentă extrem de importantă

a tehnologiei blockchain. În esență, P2P este ceea ce face ca blockchain-ul să fie superior sistemelor tradiționale de tip client-server. Cu o rețea P2P, fiecare nod (calculator) din rețea poate descărca și încărca date, împărțind responsabilitatea egală. În calitate de dezvoltator, este important să deții cunoștințele necesare configurărilor și rulării unui nod complet, înțelegerii modului în care nodurile contribuie la stabilirea consensului în blockchain și la protejarea împotriva toleranței bizantine la erori.

- **Înțelegerea standardelor și ecosistemelor.** Pentru a construi un sistem blockchain eficient, pentru a simplifica procesul de afaceri și a genera valoare economică e necesar ca dezvoltatorii să fie familiarizați cu principiile și practicile blockchain și cu modul în care acestea pot fi aplicate într-un anumit mediu de afaceri.
- **Mentenanță sisteme informatice – hardware & software. Specialiștii de mentenanță** trebuie să se ocupe de trei aspecte principale: păstrarea în funcțiune a hardware-ului și software-ului peste care rulează sistemul blockchain, păstrarea în funcțiune și eventual extinderea/scalarea părții software caracteristic sistemului blockchain, și menținerea în funcțiune a aplicațiilor client.

2.8. Fundamentarea perioadei necesare dezvoltării proiectului pilot

Diversitatea domeniilor în care se pot obține îmbunătățiri prin utilizarea tehnologiilor blockchain face dificilă estimarea unei perioade de timp pentru dezvoltarea proiectului. Totuși, domeniul diplomelor, al certificatelor de studii, pare să fie unul cu cicluri suficient de extinse pentru a servi drept șablon acoperitor și pentru alte cazuri.

Instituțiile educaționale cu cicluri multianuale emit diplome doar de câteva ori pe an (de ex. licențe iulie, licențe septembrie, licențe februarie). Totuși, instituțiile care oferă cursuri de formare sau reconversie profesională pot testa mai ușor (examene finale organizate la intervale de câteva luni sau mai frecvent per an).

În cazul lipsei de suport la nivel superior, se poate porni de jos în sus, cu riscul unor probleme de interoperabilitate în momentul viitor al integrării într-un sistem național, european sau internațional:

- nivel facultate/universitate/consorțiu de universități/minister/ministere/UE
- nivel instituție educațională/oraș/județ/țară/UE.

Tabel 1.8.1.: Diagrama GANTT pentru pașii majori de dezvoltare a soluției propuse

Activitate		Rezultat	An dezvoltare											
			1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5			
Pregătire sistem național: 5 ani	2 ani: Proiectare, dezvoltare, implementare back-end și front-end	Sistem prototip (tehnologia generică) verificat												
	0,5 ani: Formare personal și testare beta	0,5 ani: Formare personal, training pe sistemul dezvoltat												
	0,5 ani: Testare	Tehnologie demonstrată în												

Activitate		Rezultat	An dezvoltare										
			1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5		
	beta de către utilizatori	mediu relevant											
1 an: „Smoke testing”, ucenic non-produție/duplicat de probă, paralel cu sistemele existente		Sistem model și prototip demonstrate în mediu operațional											
0,5 ani: Analiză comparativă rezultate sistem nou/sistem vechi		Sistem complet și validat											
1 an: Optimizare/eliminare defecte raportate de utilizatori		Sistem validat în mediul operațional, gata să înlocuiască sistemele actuale											

2.9. Fundamentarea bugetului necesar pentru dezvoltarea proiectului pilot

Categoriile de costuri asociate cu proiectul pilot sunt următoarele:

- Costuri de analiză de business/cercetare/elaborare proiect tehnic
- Costuri de suport juridic și de specialitate în domeniul procesului asupra căruia are loc intervenția
- Costuri de dezvoltare și licențe software
- Costuri de infrastructură hardware
- Costuri de integrare cu sisteme existente
- Costuri de testare
- Costuri de mentenanță
- Costuri de monitorizare/evaluare
- Costuri de gestiune a proiectului, gestiune financiară, gestiunea raportării, gestiunea proceselor de achiziție și a managementului contractelor cu furnizorii de servicii și produse
- Costuri de comunicare publică
- Costuri legate de coordonarea interinstituțională și relația cu ceilalți parteneri.

Costul legat de resursa umană specializată este cel mai semnificativ. Datorită specificului tehnologic al proiectului, a faptului că nivelul de competență cerut în tehnologiile relevante este relativ rar în piață și se formează în timp îndelungat, nu este fezabil să considerăm ca variantă angajarea și

instruirea unei echipe în cursul proiectului. De asemenea, nivelul de salarizare existent în piața privată pentru competențele necesare și componentele de motivare aferente necesită o abordare flexibilă, în care bugetarea să fie făcută pe baza unei rate target cu care se poate realiza contractarea resurselor din piață. Pentru ușurința calculului, dat fiind că există o variație semnificativă costului orar al resurselor contractabile, în funcție de rol, tehnologie, experiență și senioritate, vom considera un cost uniform echivalent a 40 Euro, sau 200 RON, pe ora.

În cazul personalului tehnic angajat, putem considera indicatorul minim ca fiind salariul brut mediu în industria software în România pentru nivel mediu de experiență, de aproximativ 14.000 RON. Considerând toate cheltuielile administrative și logistice aferente susținerii unei relații de angajare, cu asigurarea condițiilor și echipamentului de lucru, raportare și management financiar, echivalentul costului orar la nivel mediu ajunge la circa 25 Euro. Dat fiind că proiectul necesită personal tehnic cel puțin de nivel mediu și în mod sigur o parte de nivel expert, care este fie neangajabil (având condiții de muncă și perspective stabile în cadrul organizației în care deja este angajat) fie foarte scump în cazul angajării, chiar și o combinație de personal angajat și contractat se apropie în medie de rata de contractare din mediul privat enunțată mai sus și propusă pentru fundamentarea calculului.

Următoarele calcule estimative se referă la realizarea soluției generice și la implementarea ei în cadrul unui caz pilot (titluri academice și certificate). Pentru fiecare din cele patru propuneri de pilotare a implementării soluției tehnologice generice costul poate fi diferit însă cazurile pilot au fost alese în asemenea fel încât costurile să fie în același ordin de mărime, să nu comporte riscuri majore în cursul implementării, integrării și testării pilotului și să poată fi extinse fără eforturi și costuri semnificative.

Se observă din modul în care au fost alese aceste cazuri pilot că nu au fost propuse domeniile de impact critic și de mare complexitate și risc din perspectiva implementării tehnice, deși și ele ar beneficia semnificativ de avantajele tehnologiei blockchain. Aceste domenii critice sunt sănătatea (dosarul electronic de sănătate, etc) și fiscalitatea (urmărirea tranzacțiilor comerciale, a plății taxelor etc)

Estimăm costurile cu resursa umană per total pentru cele două componente (dezvoltarea soluției generice și implementarea unui pilot specific)

- Analiză – 6 luni x 3 persoane x 200 RON x 168 ore (prototip) + 3 luni x 2 persoane x 200 ron x 168 ore (primul caz de utilizare)
- Implementare – 36 luni x 10 persoane x 200 Ron x 168
- Suport juridic și de specialitate – echivalent total 8 luni-om x 200 ron x 168
- Management – 48 luni x 2 persoane x 200 RON x 168
- Consultanta tehnică și non-tehnică non-permanentă – echivalent total 60 luni x 200 ron x 168
- Cheltuieli cu infrastructura de stocare – 3 x 10.000 RON/lună x 24 luni (perioada de dezvoltare a prototipului) + 3 x 20.000 RON/luna x 36 luni (infrastructura folosită în perioada de dezvoltare, pentru instanțele (de development, staging și validare – „productie”).

Costuri totale

- Infrastructura 2.800.000 RON
- Costuri de personal 16.396.800 RON
- Costuri logistice, de comunicare, cu materialele 1.000.000 RON

Total estimativ 20.196.800 RON

2.10. Parteneriate eligibile pentru dezvoltarea proiectului pilot

Posibili parteneri interesați în implementarea unei soluții bazate pe tehnologia Blockchain se pot împărți în două categorii:

- beneficiari,
- utilizatorii soluției dezvoltate.

Potențialii beneficiari ai unei astfel de soluții sunt:

- Ministerul economiei, antreprenoriatului și turismului
- Ministerul muncii și Solidarității sociale
- Ministerul Apărării Naționale
- Autoritatea națională de supraveghere a prelucrării datelor cu caracter personal
- Administrația publică locală (primării)
- Instituțiile bancare
- Instituțiile publice/firmele/persoane care oferă servicii ce presupun oferirea de date cu caracter personal
- Instituțiile de învățământ
- Angajatorii din mediul privat

Potențiali utilizatori ai unei astfel de soluții sunt:

- Angajați ai departamentelor de resurse umane din cadrul companiilor/organizațiilor responsabile cu recrutarea angajaților
- Angajați ai firmelor specializate în recrutare de personal
- Angajați ai birourilor primăriilor
- Angajați ai instituțiilor bancare
- Angajați ai diferitor ministere unde se gestionează și se prelucrează aceste date (justiție, afaceri, muncii etc.).

2.11. Surse potențiale de finanțare pentru dezvoltarea proiectului pilot (varianțe și analize comparative)

Posibile surse de finanțare identificate:

A. Programe comunitare finanțate din alocările Cadrului Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027

În raport cu dimensiunea **digitală**, **obiectivul declarat al CFM 2021-2027** este acela de a asigura condițiile pentru **transformarea digitală** a economiei și societății în ansamblul său, în beneficiul tuturor cetățenilor și companiilor. În mod specific, atingerea acestui obiectiv implică finanțarea de programe și acțiuni care urmăresc: a) să consolideze infrastructurile și capacitățile digitale, b) să pregătească și să consolideze poziția UE ca lider în dezvoltarea tehnologiilor emergente de nouă generație ("next generation technologies"), inclusiv tehnologia de **blockchain**. **Domeniile cheie de acțiune pentru CFM 2021 – 2027**

(consolidat de instrumentul temporar pentru redresare NextGeneration EU - NGEU) vizează: inteligența artificială și alte tehnologii emergente (în principal tehnologiile de **blockchain**); asigurarea competențelor digitale avansate specifice noilor tehnologii emergente; **securitatea cibernetică**, economia datelor și economia platformelor; conectivitatea (hiperconectivitatea, conectivitatea 5G, noile tehnologii 6G etc.) și asigurarea infrastructurii necesare de transfer de date și comunicații; consolidarea capacităților de inovare, cercetare și de colaborare în domeniul tehnologiilor digitale și societății, inclusiv elaborarea de standarde etc.

Principalele programe comunitare avute în vedere ca surse potențiale pentru finanțarea proiectului pilot 1 sunt:

1. Horizon Europe Programme (programul Orizont Europa):

- Este un program de finanțare UE cu un buget de 100 miliarde Euro, gestionat centralizat de către Comisia Europeană. Acest program are ca scop stimularea competitivității și creșterii economice la nivelul Uniunii Europene.
- În cadrul acestui program, **digitalizarea** se constituie ca un cluster distinct - „Dezvoltarea digitală, industria și spațiul” - în cadrul pilonului 2 ”Provocări globale și competitivitate”, bugetul alocat acestui cluster fiind de aprox. 14% din bugetul întregului Program. Alocarea suplimentară NGEU este distribuită, în mod egal (25%) între 4 cluster ale *Programului Orizont Europa*: sănătate; **dimensiune digitală**, industrie și spațiu; energie, climă și mediu; Consiliul European pentru Inovare.
- În cadrul cluster-ului ”Dezvoltarea digitală, industria și spațiul” vor fi finanțate proiecte care vizează: consolidarea capacităților și asigurarea suveranității Europei în domeniul tehnologiilor generice esențiale pentru digitalizare și producție de-a lungul întregului lanț valoric. Resursele programului vor fi direcționate către domeniile cheie de intervenție, relevante pentru competitivitate și transformare digitală: tehnologiile digitale esențiale, inclusiv tehnologiile cuantice și **tehnologiile emergente (cum este tehnologia blockchain)**; tehnica de calcul avansat și volumele mari de date (Big Data)
- Programul va oferi, de asemenea, un sprijin considerabil **cercetării, dezvoltării** tehnologice, prezentării în scop demonstrativ, proiectelor-pilot, validării conceptului, testării și inovării, inclusiv implementării înainte de comercializare, a **tehnologiilor digitale inovatoare emergente**, în special prin: a) alocarea unui buget specific în cadrul pilonului „Provocări globale și competitivitate industrială europeană” pentru clusterul „Dezvoltarea digitală, industria și spațiul” pentru dezvoltarea de tehnologii generice relevante pentru transformarea digitală (tehnologii digitale **emergente** care combină tehnologia digitală cu alte tehnologii; inteligență artificială și robotică, internet de nouă generație wtc.); b) sprijinirea infrastructurilor de cercetare, inclusiv în domeniul digital, în cadrul pilonului „Excelență științifică”; c) integrarea tehnologiei digitale în toate domeniile care constituie provocări globale (sănătate, securitate, energie și mobilitate, climă etc.) și d) sprijinirea inovării în cadrul pilonului „O Europă inovatoare” (multe dintre acestea vor combina tehnologiile digitale cu cele fizice).

Sprijinul destinat transformării digitale în Programul *Orizont Europa* este direcționat către activități de cercetare-dezvoltare-inovare – experimentare și tehnologii digitale, fiind complementare sprijinul acordat prin *Programul Europa digitală* (centrat pe conectivitate și infrastructuri digitale și asigurarea disponibilității acestor infrastructuri, inclusiv pentru activitățile de cercetare dezvoltare din programul

Orizont Europa).

Link program: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

Oportunitatea accesării acestui program este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

2. Digital Europe Programme (programul Europa Digitală):

- Este un program de finanțare al UE cu un buget de 7600 milioane de euro care vine ca o completare la finanțarea disponibilă prin alte programe UE (e.g. Horizon Europe Program, Connecting Europe Facility for digital infrastructure, Recovery and Resilience Facility and the Structural funds).
- Acest program își propune să accelereze redresarea economică și să modeleze transformarea digitală a societății și economiei europene, aducând beneficii tuturor, dar în special întreprinderilor mici și mijlocii. Programul va stimula investițiile în cinci obiective specifice (OS) interdependente:

- OS1: Calculatoare de înaltă performanță (aproximativ 2 227 milioane EUR)
- OS2: Inteligență artificială, date și cloud (aproximativ 2 062 milioane EUR)
- OS3: Securitate cibernetică și încredere (aproximativ 1 650 de milioane de euro)
- OS4: Abilități digitale avansate (aproximativ 577 milioane de euro)
- OS5: Implementare, cea mai bună utilizare a capacității digitale și interoperabilitate (aproximativ 1 072 de milioane de euro)

Primele patru obiective (OS1, OS2, OS3, OS4) se concentrează pe construirea de capacități în domeniile tehnologice cheie de calcul de înaltă performanță, inteligență artificială, cloud și date și securitate cibernetică, precum și abilitățile digitale avansate necesare pentru implementarea acestor tehnologii. Obiectivul al cincelea (OS5) are ca scop implementarea și utilizarea acelor capacități digitale, promovarea pieței unice digitale și avansarea transformării digitale într-o gamă largă de domenii, cum ar fi modernizarea administrațiilor publice, sănătatea, sistemul judiciar, transport, mobilitatea, energia și mediul, educația, cultura și mass-media.

- În corelare cu cele 5 obiective specifice, programul susține **proiecte de investiții** în cinci domenii cheie: **a) calcul de înaltă performanță** (supercomputing și capacități avansate de procesare a datelor) – programul finanțează: acțiuni pentru crearea, achiziția, dezvoltarea și exploatarea de rețele de super-calcul, crearea de rețele care să cuprindă capacitățile în materie de calcul de performanță și de date de care dispun statele membre etc. - acțiunile din acest areal tematic urmăresc sprijinirea unui ecosistem complet al Uniunii care furnizează capacitățile în materie de super-calcul și de date necesare pentru ca Europa să concureze la nivel mondial; **b) intelență artificială** – programul asigură finanțări pentru proiecte care dezvoltă și consolidează capacitățile de bază din domeniul inteligenței artificiale, inclusiv baze de date și repertorii de algoritmi, și le pune la dispoziția tuturor administrațiilor publice și întreprinderilor și consolidează și conectează instalațiile de testare și de experimentare a inteligenței artificiale din statele membre; **c) securitate cibernetică** – programul susține: consolidarea, construirea și achiziționarea de capacități esențiale, menite să garanteze securitatea economiei digitale a Uniunii, a societății și

democrației prin consolidarea potențialului industrial și a competitivității Uniunii în domeniul securității cibernetice, precum și prin îmbunătățirea capacității sectoarelor public și privat în scopul protejării cetățenilor și a întreprinderilor împotriva amenințărilor informatice; d) competențe digitale avansate – sprijină: accesul facil la competențe digitale avansate care vizează tehnologii specifice și la oportunități de formare în ceea ce privește aceste **competențe**, în special în domeniul capacităților de supercalcul, al analizei volumelor mari de date, al inteligenței artificiale, al tehnologiilor registrelor distribuite (de exemplu tehnologia blockchain) și al securității cibernetice, oferind mijloacele necesare dobândirii și dezvoltării respectivelor competențe; e) digitalizarea afacerilor și a administrației și serviciilor publice – proiectele finanțate vizează: implementarea și utilizarea optimă a capacităților digitale sau interoperabilitatea în două arii tematice prioritare: transformarea digitală a zonelor de interes public (administrație publică, sănătate, sistemul judiciar, transport, energie, mediu, educație, acțiuni suport pentru piața unică digitală) și transformarea digitală a industriei (dezvoltarea rețelei de centre europene de inovare digitală pentru a asigura accesul tuturor întreprinderilor din Uniune, în special al IMM-urilor din orice regiune, la capacitățile digitale).

Link program: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/digital-europe-programme_en

Oportunitatea accesării acestui program este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

3. Connecting Europe Facility (Mecanismul pentru Interconectarea Europei):

- Este un program de finanțare UE cu un buget total de 20700 milioane Euro, structurat pe 3 componente: TRANSPORT, **DIGITAL** și ENERGIE
- Componenta DIGITALĂ are alocat un buget de 2060 milioane euro are ca obiectiv să contribuie la dezvoltarea de proiecte de interes comun referitoare la implementarea unor rețele de foarte mare capacitate sigure și securizate, inclusiv sisteme 5G, și la accesul la acestea, precum și la sporirea rezilienței și a capacității rețelelor magistrale digitale de pe teritoriile Uniunii prin corelarea lor cu teritoriile învecinate, precum și la digitalizarea rețelelor de transport și de energie.
- Resursele programului vor fi utilizate pentru a susține proiecte/intervenții în *infrastructura de conectivitate digitală* (rețele de foarte mare capacitate, sisteme 5G, conectivitate fără fir locală de foarte înaltă calitate și rețele magistrale, precum și platforme digitale operaționale etc. care să asigure **digitalizarea** industriei UE și modernizarea transporturilor, sectorului energetic, **sănătății și a administrației publice** și pentru realizarea obiectivelor *strategiei gigabiților*.
- Intervențiile programului sunt **complementare** obiectivelor și intervențiilor din Programul *Europa Digitală* (capacitățile și infrastructurile digitale care fac obiectul *Programului Europa Digitală*

Acest program poate furniza resurse necesare pentru finanțarea componentelor hardware/infrastructură/interconectarea cu alte infrastructuri/platforme etc. necesare pentru realizarea obiectivelor proiectului pilot.

Link program: <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding->

[programmes/connecting-europe-facility_en](#)

Oportunitatea accesării acestui program este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

B. Programe în gestiune partajată (PROGRAME OPERATIONALE) finanțate din alocările Cadrului Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027

Digitalizarea și tranziția digitală sunt abordate în cadrul a mai multor obiective de politică la nivelul **Programelor Operaționale (PO)** gestionate/care vor fi gestionate de ROMÂNIA în cadrul **politicii de coeziune 2021-2027**:

- **OP 1. O Europă mai inteligentă** (prin inovare, **digitalizare**, transformare economică și sprijinirea întreprinderilor mici și mijlocii) în cadrul căruia **digitalizarea pentru cetățeni, companii și autorități** constituie un obiectiv specific de sine stătător
- **OP 3. O Europă mai conectată** (cu rețele strategice de transport și digitale) în cadrul căruia **îmbunătățirea conectivității digitale prin infrastructuri de broadband** constituie un obiectiv de sine stătător.
- **OP 4. O Europă mai socială** care susține dezvoltarea de competențelor, în special a competențelor digitale avansate și relevante pentru tehnologiile emergente (cum este tehnologia blockchain).

În cadrul tuturor PO 2021-2027, **în curs de elaborare/pregătire la data elaborării prezentului raport**, este încurajată abordarea **dimensiunii digitale ca un obiectiv/prioritate care trebuie integrată în logica proiectelor** care vor fi finanțate în cadrul politici de coeziune.

Sprijinul acordat din **Fondul European pentru Dezvoltare Regională (FEDR)** în cadrul diverselor PO contribuie la: extinderea utilizării tehnologiilor digitale (inclusiv **tehnologii emergente**) în economie și societate; digitalizarea unor sectoare cheie pentru realizarea obiectivelor de competitivitate și neutralitate climatică la nivelul UE. Toate statele membre au obligația respectării cerințelor de **concentrate tematică** a alocărilor din FEDR pt. realizarea OP 1 (care include obiective și acțiuni specifice în materie de digitalizare), diferențiat la nivelul statelor membre, în funcție de nivelul de dezvoltare calculat pe baza VNB/loc. (min. 25% pt. statele membre cu VNB/loc < 75% din media UE). Acțiunile FEDR în domeniul digitalizării și transformării digitale sunt complementarea intervențiilor din **Programul Europa Digitală**.

Sprijinul acordat din Fondul Social European + (FSE+) în cadrul diverselor PO contribuie la îmbunătățirea competențelor digitale și vine în completarea sprijinului acordat în cadrul programului **Europa digitală** în ceea ce privește furnizarea de **competențe digitale avansate în domeniul unor tehnologii specifice (blockchain, inteligență artificială, super calcul, securitate cibernetică etc.)**.

La data elaborării prezentului Raport, PO ale României pentru perioada 2021-2027 erau în curs de elaborare/pregătire, versiunile oficiale fiind disponibile, ca versiuni de lucru, pe pagina web a Ministerului

Investițiilor și Proiectelor Europene (www.mfe.gov.ro). În urma analizei acestor versiuni de lucru, pe baza conținutului disponibil, au fost identificate a potențiale surse de finanțare pentru proiectul pilot, următoarele Programe Operaționale (fără ca enumerarea acestor surse să aibă caracter exhaustiv și sub rezerva menținerii, în versiunea finală aprobată de Guvern și de Comisia Europeană, a priorităților/axelor prioritare menționate mai jos, așa cum sunt definite în versiunea disponibilă la momentul elaborării Raportului):

1. Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare (POCIDIF) 2021-2027:

- **Este finanțat din FEDR**
- Susține intervențiile pentru dezvoltarea de soluții complexe bazate pe **tehnologia blockchain**, big data și inteligență artificială pentru **e-guvernare** în cadrul priorității *P 2 Digitalizare în administrația publică centrală, educație, cultură și mediu de afaceri*, urmând a fi alocate resurse pentru **dezvoltarea unor proiecte non-sectoriale care să sprijine la nivel orizontal dezvoltarea e-guvernării** (proiecte de big data, inteligență artificială, **blockchain**, high performance computing, quantum computing).
- Sunt susținute intervențiile în domeniul **securității cibernetice** pentru a asigura consolidarea capacității de protejate împotriva atacurilor cibernetice, în complementaritate cu intervenția de securitate cibernetică la nivel de sisteme informatice dezvoltate pentru serviciile de e-guvernare
- Sunt susținute intervențiile în domeniul **e-guvernare și digitalizarea în beneficiul cetățenilor**, fiind avute în vedere intervenții/finanțarea de proiecte pentru susținerea procesului guvernamental de luare a deciziilor prin sisteme și soluții complexe (care implică **tehnologiile blockchain** și alte tehnologii emergente) și asigurarea securității cibernetice a sistemelor informatice de e-guvernare.
- Sunt susținute intervențiile de **digitalizare a educației**, fiind avute în vedere intervenții/finanțarea de proiecte pentru dezvoltarea managementului școlarității prin intermediul unor platforme digitale integrate, precum și a utilizării tehnologiilor emergente (open data, **blockchain** etc.).

Link program: <https://mfe.gov.ro/minister/perioade-de-programare/perioada-2021-2027/>

2. Programul Operațional Sănătate (POS) 2021-2027:

- **Este finanțat din FEDR și FSE+**
- Susține intervențiile pentru dezvoltarea de soluții complexe bazate pe tehnologii digitale emergente în cadrul priorității *P6. Digitalizarea sistemului medical* care vizează **dezvoltarea integrată a unor soluții de e-sănătate și implementarea de soluții blockchain în domeniul sănătate**;
- Este avută în vedere alocarea de resurse pentru finanțarea de proiecte/intervenții pentru dezvoltarea de tehnologii și aplicații care conduc la servicii noi sau servicii semnificativ îmbunătățite care respecta standardele de securitate cibernetică și de interoperabilitate și care furnizează soluții și tehnologii îmbunătățite ca soluții de e-guvernare și servicii digitale în sectorul de sănătate.

Link program: <https://mfe.gov.ro/minister/perioade-de-programare/perioada-2021-2027/>

3. Programul Operațional Educație și Ocupare (POEO) 2021-2027:

- **Este finanțat din FSE+**
- Susține intervențiile pentru dezvoltarea de soluții complexe bazate pe tehnologii digitale emergente în cadrul priorității *P9. Consolidarea participării populației în procesul de învățare pe tot parcursul vieții pentru facilitarea tranzițiilor și a mobilității* care susține și proiecte de dezvoltare/dobândire de **competențe digitale**.

Link program: [https://mfe.gov.ro/minister/perioade-de-programare/perioada-2021-2027/](https://mfe.gov.ro/minister/ perioade-de-programare/perioada-2021-2027/)

C. Finanțări disponibile în cadrul Mecanismului de Redresare și Reziliență (componentă a instrumentului temporar de redresare NextGeneration EU)

1. PLANUL NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ:

- **Este finanțat din Mecanismul de Redresare și Reziliență și are alocat un buget de 29,2 miliarde Euro.**
- **A fost aprobat de Consiliul UE în octombrie 2021**
- Este structurat pe 6 piloni ale căror intervenții sunt detaliate pe 15 componente.
- **Componenta 7. Transformarea digitală**, cu o alocare de 6.4% din totalul bugetului PNRR, abordează provocările în materie de **digitalizare legate de administrația publică**, cum ar fi fragmentarea, interoperabilitatea ca obstacol major în dezvoltarea **serviciilor digitale** axate pe utilizatorul final, **barierele birocratice**, **competențele digitale** de bază și **avansate** reduse, expunerea la riscuri cibernetice. Obiectivul componentei este de a aborda toate aceste provocări și de a realiza o infrastructură digitală coerentă și integrată în beneficiul cetățenilor și al întreprinderilor, furnizând, în același timp, instrumentele necesare (cum ar fi conectivitatea, dezvoltarea competențelor sau **securitatea cibernetică**) pentru tranziția către o economie și o societate digitalizate. Componenta contribuie la punerea în aplicare a recomandărilor specifice adresate României în ultimii doi ani de a „îmbunătăți competențele, inclusiv pe cele digitale” (recomandarea specifică 3, 2019), de a „consolida competențele și învățarea digitală” și de a „direcționa cu prioritate investițiile către tranziția ecologică și digitală, [...], infrastructura de servicii digitale” (recomandările specifice 2 și 3, 2020) (Comisia Europeană, 2021 COM(2021) 608 final).

Link program: <https://mfe.gov.ro/pnrr/>

2.12. Cerințe documentare în pregătirea și implementarea proiectului pilot

Pregătirea documentației de achiziție a echipamentelor. Se va întocmi documentația de atribuire, aferenta procesului de achiziție publică, respectiv: caietele de sarcini, anunțul de intenție și alte specificații necesare.

Derularea procesului de achiziție se face în funcție de valoarea echipamentelor ce urmează să fie achiziționate. Astfel se va desfășura procedura de achiziție corespunzătoare, se vor selecta furnizorii, se

vor încheia contracte cu aceștia (contracte care vor fi monitorizate în permanenta pentru a se respecta întocmai clauzele contractuale de către ambele părți).

Instalarea și punerea în funcțiune a echipamentelor se va face de către firma furnizoare împreună cu inginerii de sistem din cadrul proiectului și va viza aducerea echipamentelor la parametrii de funcționare, respectiv efectuarea testelor de funcționare aferente (în cazul echipamentelor care necesita acest lucru).

Demararea implementării proiectului (coagularea echipei de management). Se definesc rolurile și responsabilitățile membrilor echipei de management precum și modul în care aceștia se vor coordona și armoniza la nivelul ansamblului echipei și vor fi explicate și discutate pentru o cât mai buna înțelegere a acestora. Totodată se vor stabili sarcini precise cu termene de finalizare pentru fiecare membru al echipei.

Organizarea, monitorizarea și controlul activităților în vederea atingerii obiectivelor stabilite pentru fiecare etapa în parte. În funcție de responsabilitățile fiecăruia, membrii echipei de management vor urmări în conformitate cu planul de activitate îndeplinirea obiectivelor specifice fiecărei etape cu respectarea bugetului alocat și a termenelor stabilite, în condiții de calitate corespunzătoare.

Întocmirea și transmiterea rapoartelor de activitate specificate în contractul încheiat cu Autoritatea Contractanta – rapoartele de activitate solicitate de către Autoritatea Contractanta vor fi întocmite astfel încât să cuprindă date reale și concrete referitoare la stadiul de desfășurare a proiectului.

Realizarea auditului financiar intern – va fi o activitate permanenta care va viza eligibilitatea cheltuielilor efectuate, corectitudinea actelor întocmite, corectitudinea și concordanta înregistrărilor financiar contabile aferente contractului.

Auditul financiar extern – se va realiza de către un auditor extern autorizat, contractat pe baza unui proces de achiziție publică, o singura dată, la finalizarea proiectului.

2.13. Criterii de evaluare a aplicațiilor pentru dezvoltarea proiectului pilot

Factori de evaluare

Deși minimizarea costurilor este un aspect primordial în proiecte finanțate din buget public, trebuie avut în vedere faptul că timpul este un factor important în amortizarea economică și socială a sistemelor DLT. Cu cât un blockchain conține mai multe înregistrări, cu cât are vechime mai mare, cu cât este mai descentralizat și replicat, cu atât îi crește imutabilitatea. Din acest motiv, proiectarea și implementarea sistemului trebuie să fie făcute bine de la început. Bineînțeles, sunt posibile dezvoltări ulterioare, înlocuirea echipamentelor uzate moral, adoptarea unor tehnologii viitoare. Însă datele blockchain-ului propriu-zis, aplicațiile server care îl țin în funcțiune, trebuie să rămână compatibile cu începuturile, chiar și cu prima înregistrare făcută în sistem.

În „Ghid de bune practici pentru utilizarea factorilor de evaluare în achiziția de produs”, Agenția națională pentru achiziții publice (ANAP) prezintă o configurație a factorilor de evaluare pentru raport calitate-preț [32].

Tabel 2 - Factori de evaluare pentru abordarea bazată pe cel mai bun raport calitate-preț [32]

Tip factor de evaluare	Subfactor
------------------------	-----------

Preț		Preț fix Rate (de exemplu, taxe zilnice/lunare, costuri/tarife unitare) Costul pe ciclu de viață
	Calitate	Valoare tehnică Caracteristici estetice și funcționale Accesibilitate și proiectare pentru toți utilizatorii Condiții sociale, de mediu și inovatoare
Serviciu	Organizare	Gestionarea contractului Analiza de risc Controlul calității
	Personal implicat în execuția contractului	Calificarea personalului Experiența personalului

Ghidul concluzionează că „dacă produsele implică o instalare semnificativă și specializată și/sau întreținerea și/sau activități de formare a utilizatorilor, acesta poate suferi modificări în relația: preț 50 %, calitate 20%, servicii 30 %” – ceea ce este valabil în cazul sistemelor blockchain propuse pentru date guvernamentale.

Ciorna din octombrie 2019 a ghidului propunea inițial o distribuție de preț 30 %, calitate 40% și factori legați de servicii 30 %, pentru produse specializate. Aceste ponderi, după consultații publice, au fost schimbate la cele menționate anterior (50-20-30). Această schimbare atestă faptul că prețul este preferat cu o pondere ridicată, iar ceilalți factori necesari pot fi impuși prin caietul de sarcini.

Contribuții la specificații

Datorită naturii specializate a sistemului propus, a scalei la nivel național, precum și a relativei noutăți a tehnologiei implicate, la lansarea unei competiții de proiecte trebuie admisă contribuția părților la furnizarea de specificații tehnice. La proiecte de asemenea importanță și anvergură, consultarea posibilor colaboratori este implicită.

Criterii de urmărit

Pe lângă criteriile cunoscute din diverse competiții naționale de proiecte din domeniu, trebuie îndeplinite și cerințele minimale hardware-software detaliate în acest document, atât pentru partea de back-end (servere), cât și pentru aplicațiile destinate utilizatorilor, precum și pentru interconexiuni și infrastructură.

Datorită caracterului temporal și descentralizat, iese în evidență importanța îndeplinirii a trei criterii speciale:

- longevitatea sistemului, chiar și cu îmbunătățiri ulterioare; continuitatea disponibilității datelor istorice este o caracteristică esențială a sistemelor blockchain;
- interoperabilitatea sistemului cu alte sisteme similare; deoarece nu este indicat a se porni cu un sistem singular național, ci cu mai multe sisteme pentru diverse domenii [34], trebuie asigurată accesarea datelor între sisteme, nu în ultimul rând pentru asigurarea principiului „o singură dată” urmărit de Guvernul României și Uniunea Europeană; interoperabilitatea este promovată și de proiectul de lege privind „schimbul de date între sisteme informatice și crearea platformei naționale de interoperabilitate” [34];

- scalabilitatea sistemului, atât la nodurile individuale, cât și la nivelul întregului sistem descentralizat; compatibilitatea înapoi trebuie menținută, însă cantitatea de date, utilizatori și accesări va crește, în timp, iar estimarea preventivă a acestui fapt trebuie să se reflecte în propunere.

Criteriul de interoperabilitate are și un suport legal, deoarece legea privind schimbul de date între sisteme informatice și crearea platformei naționale de interoperabilitate este în dezbatere în martie 2022 [34]. Crearea unui sistem național de interoperabilitate, pe modelul estonian, spaniol și al altor țări, va asigura cadrul pentru evaluarea caracterului de interoperabilitate al propunerilor. Proiectul de lege impune registre de bază pentru acte de stare civilă, nomenclaturi stradale, cadastru și carte funciară, registrul comerțului, vehiculele rutiere, înregistrarea animalelor, instanțe de judecată, contribuabili, dar și alte registre, după necesități și prin hotărâre de guvern.

Se recomandă proiecte care țintesc cel mult TRL 6-7 (tehnologie demonstrată în mediu relevant/sistem model și prototip demonstrate în mediu operațional) [33].

2.14. Consultări necesare în etapa de dezvoltare a proiectului pilot

În etapa de dezvoltare a proiectului pilot se vor desfășura mai multe consultări în care vor fi implicați beneficiarii direcți (ex. administrația publică locală (primărie), administrația finanțelor publice, agenții de cadastru și publicitate, instituțiile de învățământ) ai proiectului precum și alte părți interesate în realizarea lui. Pe toată etapa de dezvoltare a proiectului vor avea loc întâlniri periodice cu beneficiarii proiectului în cadrul cărora li se va prezenta:

- Informații despre proiect, obiectivele sale și beneficiile pe termen scurt/lung;
- Modalități de implementare, activități planificate în cadrul proiectului, calendarul proiectului;
- Actualizări cu privire la progres;
- Rezultate preconizate a fi obținute în cadrul proiectului;
- Impactul social/economic preconizat

Aceștia pot solicita echipei de lucru informații suplimentare, cum ar fi studii de analiză a riscului, studii de impact, etc., pot avea obiecții, pot fi implicați în elaborarea și revizuirea planului de activități.

2.15. Fundamentarea strategiei de implementare a proiectului pilot

2.15.1. Impactul social și economic

La nivel societal tehnologia blockchain va oferi următoarele avantaje:

- *Reduce riscului de fraudă.* Unul dintre cele mai mari avantaje ale utilizării tehnologiei blockchain din punct de vedere social este *reducerea riscului de fraudă*. Blockchain oferă o soluție completă împotriva manipulării, în care fiecare tranzacție este verificată cu ajutorul mecanismelor de consens. În blockchain nu există o autoritate centrală și ca atare nu se poate vorbi de fraudă. Având în vedere că informațiile stocate în blockchain sunt imutabile, acest lucru implică faptul că odată ce au fost stocate în blockchain nu vor mai putea fi modificate [18].
- *Crește încrederii cetățenilor și companiilor în procesele guvernamentale.* Prin folosirea unei soluții transparente, descentralizate cetățenii vor avea acces la toate tranzacțiile înregistrate în blockchain.
- *Asigura transparența.* Prin folosirea tehnologiei blockchain crește gradul de automatizare, transparența, auditabilitatea informațiilor din registrele guvernamentale în beneficiul cetățenilor.
- *Reduce birocrația.* Prin utilizarea registrelor distribuite și a contractelor inteligente programabile se reduce birocrația, corupția, și putere discreționară.
- *Reduce costurile administrative.* Prin utilizarea tehnologiei blockchain, se reduc *costurile de administrare*, deoarece în blockchain, tranzacțiile se desfășoară direct fără a mai fi nevoie de intermediari [18].
- *Accesibilitate îmbunătățită* [18]. Cu ajutorul tehnologiei blockchain va fi posibil ca oricine să transfere sau să primească valoare, toate operațiunile putându-se efectua într-o manieră independentă [18].
- *Control asupra datelor personale.* Prin intermediul tehnologiei blockchain, cetățenii vor câștiga controlul asupra datelor personale. Aceasta deoarece în blockchain datele sunt stocate în mod privat și sigur.
- *Timp mic de transfer.* Prin intermediul tehnologiei blockchain schimburile de informații între instituții guvernamentale, mediul public - privat, respectiv cetățeni și instituții guvernamentale se vor face mai rapid.

O analiză realizată de PwC arată că tehnologia blockchain are potențialul de a crește produsul intern brut (PIB) global cu 1,76 trilioane de dolari în următorul deceniu [21]. Raportul identifică cinci domenii cheie în care tehnologia blockchain poate fi aplicată cu succes și evaluează potențialul acestora de a genera valoare economică. În cadrul aceleiași analize se sugerează faptul că anul 2025 va reprezenta un punct de cotitură, deoarece se preconizează că până în acel moment tehnologia blockchain va fi adoptată la nivelul întregii economii globale.

Cele cinci domenii în care tehnologia blockchain își va aduce o contribuție majoră sunt:

- Proveniență
- Plăți și instrumente financiare
- Identitate
- Contracte și soluționarea litigiilor
- Implicarea clienților.



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operational Capacitate Administrativă
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

Proveniența (962 miliarde USD) sau urmărirea produselor și serviciilor care a apărut ca o nouă prioritate pentru lanțurile de aprovizionare ale multor companii în timpul pandemiei de COVID-19, are cel mai mare potențial economic. Blockchain le permite organizațiilor să verifice sursa bunurilor și le urmărească la fiecare pas, asigurând transparența în orice lanț de aprovizionare. Prin adoptarea unei soluții bazate pe blockchain, pot fi identificate imediat fraudă, contaminarea sau contrafacerea.

Plăți și servicii financiare (433 miliarde USD), inclusiv utilizarea monedelor digitale sau sprijinirea incluziunii financiare prin plăți transfrontaliere și remitențe. Tehnologia blockchain transformă piața de investiții și managementul activelor și îmbunătățește securitatea și transparența tranzacțiilor. Blockchain, protejează din ce în ce mai mult piața de activitățile ilicite, fraudă și spălarea banilor. Prin utilizarea unei soluții bazate pe blockchain, putem identifica rapid schimbări comportamentale, urmări fondurile ilicite, obține informații detaliate cu privire la tiparele de risc asociate tuturor părților implicate într-o tranzacție.

Gestionarea identității (224 de miliarde de dolari), inclusiv identități personale, acreditări profesionale și certificări academice. Prin adoptarea tehnologiei blockchain, identitatea personală, acreditările personale, cum ar fi permisele de conducere, diplomele și certificatele profesionale pot fi accesate, partajate și verificate rapid de către părțile interesate. Blockchain asigură o reducere a costurilor, a fraudei și a furtului de identitate.

Contracte și soluționarea disputelor (73 miliarde dolari). Tehnologia blockchain poate reuni registre, contracte și plăți, îmbunătățind fluxul acordurilor comerciale și semnala orice dispute. Termenii și condițiile prevăzute de obicei într-un contract legal pot fi adăugate în blockchain prin intermediul contractelor inteligente, care pot sincroniza efectuarea plăților cu livrarea de bunuri sau servicii. Cele mai mari avantaje pe care le oferă aceasta tehnologie sunt legate de partea de semnare și completare a contractelor. Folosind o soluție bazată pe blockchain, contractele nu trebuie să fie semnate personal, (deoarece se creează automat o pistă de audit), ceea ce atrage după sine economie de timp, o reducere a costurilor și o îmbunătățire a fluxului oricărui acord comercial. Prin abilitățile sale de urmărire, tehnologia blockchain poate ajuta la soluționarea disputelor.

Implicarea clienților (54 miliarde dolari), inclusiv utilizarea blockchain-ului în programele de loialitate. Blockchain poate da o nouă viață programelor tradiționale de loialitate și recompense bazate pe carduri.

În România, conform documentului „E-România - O politică publică în domeniul e-guvernării” [22], prin digitalizarea serviciilor publice utilizând tehnologii moderne cum ar fi blockchain, high performance computing, inteligența artificială sau cloud computing, se poate realiza o creștere a produsului intern brut național de 2,97% .

2.15.2. Indicatori de impact

Principalii indicatori de impact sunt :

- Eliminarea fraudei.

- Reducerea timpului necesar obținerii unui document.
- Îmbunătățirea credibilității și încrederii publicului în datele partajate
- Reducerea costurilor de tranzacționare, fie financiare sau administrative
- Creșterea securității în ceea ce privește partajarea datelor personale sensibile
- Eficientizarea partajării și gestionării documentelor
- Automatizarea anumitor procese
- Simplificarea proceselor birocratice.

2.15.3. Consultări necesare în etapa de implementare a proiectului pilot

Participarea și consultarea în permanență a tuturor părților interesate se va face pe toată durata proiectului și implica:

- Consultare la nivel de specialiști din cadrul administrației publice
 - Consultarea societății civile ca potențial beneficiar al soluției propuse
- Tot în vederea implementării soluției propuse în cadrul proiectului pilot, vor fi consultați experți în domeniul tehnologiei blockchain pentru a se stabili:
- Care sunt cele mai bune platforme de aplicații blockchain care pot fi utilizate în dezvoltarea soluției propuse?
 - Care sunt cele mai bune tehnologii pentru dezvoltarea soluției propuse?
 - Care sunt nevoile de scalabilitate pentru aplicația care va fi dezvoltată?
 - Câtă confidențialitate necesită aplicația?

Etapele de consultarea se vor desfășura astfel:

- Se vor stabili ședințe de consultare la care vor participa toate părțile implicate
- Se vor introduce formulare prin care se vor colecta opiniile/obiecțiile tuturor părților implicate în consultare
- Se vor iniția discuții în vederea obținerii acordului/dezacordului cu privire la opiniile exprimate de părțile implicate în etapa de consultare
- Se va întocmi un document care conține o sinteză a acordurilor obținute în cadrul ședinței de consultare precum și a dezacordurilor care se mențin după încheierea discuțiilor.

2.15.4. Implicații legislative pentru implementarea proiectului pilot

În implementarea proiectului pilot trebuie avută în vedere asigurarea/verificarea suportului legislativ, respectiv actualizarea cadrului normativ acolo unde se impune, pentru a sprijini anumite forme specifice de utilizare a tehnologiei, implicând modul în care este generată, stocată, distribuită și distrusă informația, în funcție de caz, respectiv modul în care tranzacțiile înregistrate în blockchain pot fi recunoscute în anumite cazuri ca având valoare legală, echivalând astfel operațiuni care până acum puteau fi validate doar pe baza unor documente semnate olograf sau digital. În cadrul proiectului în care va fi utilizată tehnologia blockchain va fi necesară analiza cadrului de reglementare aplicabil proceselor deservite de sistemele dezvoltate pentru a putea fi asigurată fezabilitatea implementării și eficiența

utilizării rezultatelor. Astfel, cadrul normativ se va dezvolta în mod continuu, implicând atât modificarea unor acte existente, cât și crearea unor acte noi (legi, norme de aplicare, etc.)

Prin urmare sunt necesare reglementari legislative privind:

1. Reglementari legate de stocarea și actualizarea datelor cu caracter personal folosind tehnologia blockchain. Stocarea datelor cu caracter personal utilizând tehnologia blockchain rămâne o problemă complexă, care trebuie evaluată. Indiferent de forma de stocare, fie că stocăm în blockchain structuri de date sau documente care includ date personale, fie că stocăm doar referințele la acestea și eventuale chei de verificare (hashes), acest domeniu de utilizare trebuie reglementat în mod explicit, atât pentru a preveni apariția unor riscuri legale cât și pentru a oferi un cadru de suport pentru entitățile implementator și pentru cei care pregătesc specificațiile (caiete de sarcini etc.) pentru proiect. Un caz particular care trebuie avut în vedere este asigurarea dreptului de ștergere și de „a fi uitat” la solicitarea persoanei căreia îi aparțin datele personale.
2. Reglementare privind ciclul de viață al registrelor publice care folosesc tehnologia blockchain.
3. Reglementare privind definirea și utilizarea contractelor inteligente în domeniul comercial, fiscal și juridic. Atât recunoașterea acestor contracte ca având valoare legală, cât și modul în care ele sunt efectiv executate la momentul îndeplinirii unor condiții specifice, vor trebui reglementate.
4. Reglementare privind acceptarea legală a probei originii și a integrității informațiilor stocate în blockchain în urma interacțiunii cu sistemele informatice publice dintre utilizatori persoane fizice și juridice autentificate în prealabil. Potențialul ridicat de utilizare a tehnologiei blockchain în sectorul public se lovește deocamdată de bariere care țin de modul de definire a procedurilor și recunoașterea autenticității și integrității unor informații care în mod tradițional au fost transmise pe suport fizic (document tipărit) semnat olograf și în ultimii ani în forma electronică, ca document semnat electronic cu certificat calificat. Tehnologia blockchain susține posibilitatea trasabilității complete și identificării originii unei informații, precum și autenticitatea și integritatea informației, astfel încât aceasta nu ar mai trebui în mod necesar să se constituie într-un document semnat. Cu toate acestea, legislația solicită în multe cazuri în mod expres existența unor documente semnate și a probei transmiterii lor ca atare. Pe măsura ce va avansa analiza proiectelor de digitalizare pentru care încorporarea tehnologiei blockchain aduce avantaje, vor fi identificate diverse zone legislative în care actualizarea prin modificare sau adăugire este necesară și de asemenea aspecte pentru care ar fi oportună dezvoltarea suplimentară de acte noi ale legislației primare și secundare.
5. Reglementari privind posibilitatea de a șterge date stocate. În anumite domenii pretabile utilizării tehnologiei blockchain ciclul de viață al informației stocate poate fi relativ scurt (în corelație cu procesul sau tranzacțiile care le-au generat sau le folosesc), sau se supun unor reglementări legale privind timpul obligatoriu de stocare și disponibilitate a informațiilor, după care se poate considera că informațiile nu mai sunt relevante și nu vor mai fi utilizate și pot fi distruse. Trebuie urmărit ca sistemele să nu fie încărcate în mod inutil cu informații care nu mai sunt utilizate și să existe atât reguli cât și posibilități tehnice prevăzute de la început pentru a nu continua stocarea unor astfel de informații.

2.15.5. Implicații instituționale pentru implementarea proiectului pilot

Pentru succesul implementării proiectului, instituțiile vor trebui să pregătească îmbunătățiri,

unele majore, altele secundare. Implicațiile principale includ:

- *Îmbunătățire/investiții în infrastructura suport.* În principal, această cerință se naște din nevoia de echipamente de calcul – servere și stații – și din natura distribuită a blockchain. Serverele presupun alimentare corespunzătoare cu energie, de aceea și rețeaua electrică spre și în cadrul locațiilor serverelor în cadrul instituției, trebuie verificată și îmbunătățită pentru o încărcare mai mare decât înainte. În cazul unui număr ridicat de servere, se impun incinte climatizate corespunzător, ceea ce poate necesita nu doar instalarea unor aparate de aer condiționat, dar și verificarea structurii de rezistență și ermetizare a sălilor. Adicional, eventuala creștere a cantității de date și stocarea lor, pe lângă asigurarea disponibilității lor proiectată pe ani, decenii, necesită soluții tehnice, proceduri clare și trainice, pentru copii de rezervă, crearea, căutarea, accesarea și gestiunea lor. Mai mult, interconexiunile din interiorul instituției, precum și spre/dinspre exterior trebuie redimensionate ca lățime de bandă și disponibilitate, altfel se pierde un atu major al tehnologiei, natura sa distribuită și descentralizată.
- *Pregătirea sau atragerea specialiștilor care posedă abilitățile noi.* Mai ales pentru angajările noi, se pot oferi pachete de beneficii motivante. Pentru instituțiile mari, sau care doresc să se dezvolte în această direcție și după încheierea implementării proiectului pilot, se recomandă înființarea unor departamente dedicate, în care să grupeze specialiști de la alte departamente, antrenați în noile tehnologii, sau specialiști nou dobândiți.
- *Pregătirea serviciilor de mentenanță.* Trebuie evaluate resursele, atât tehnice și financiare, cât și umane, pentru asigurarea serviciilor de mentenanță ale serviciilor oferite în urma implementării proiectului. În cazul în care resursele tehnice sau umane proprii sunt considerate insuficiente, se poate apela la externalizarea acestor servicii de mentenanță, cel puțin până când specialiștii proprii și echipamentele achiziționate ajung la nivelul necesar, iar analiza costurilor se înclină în favoarea internalizării.

2.15.6. Alte implicații asociate implementării proiectului pilot

Alte implicații asociate implementării proiectului pilot includ [23]:

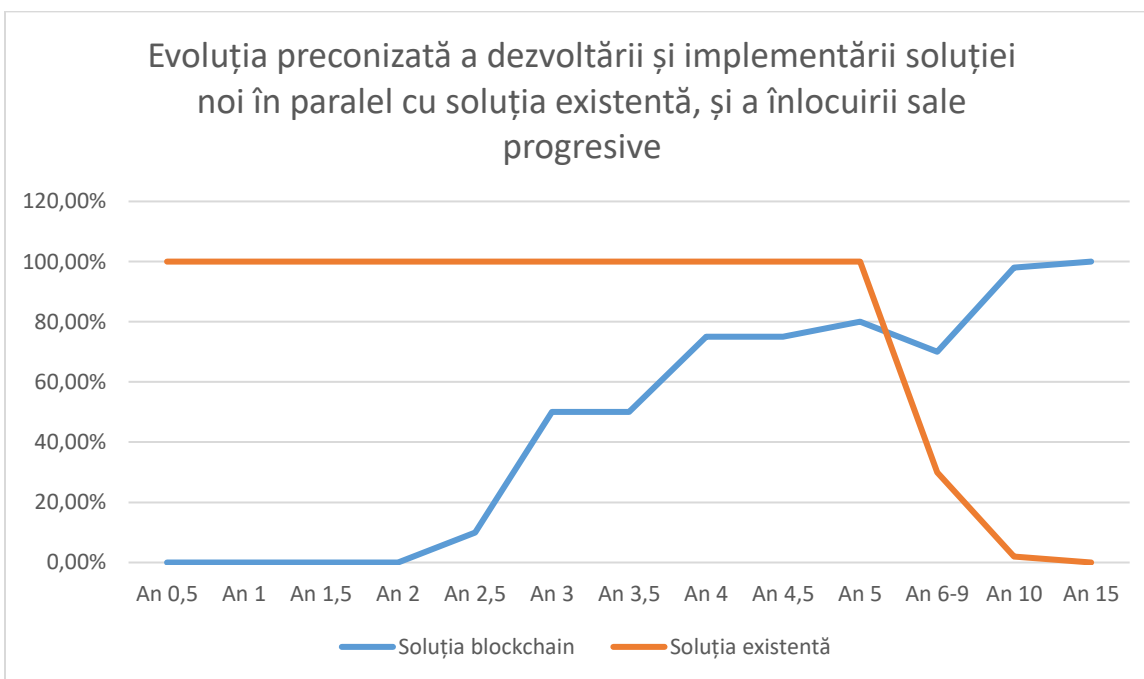
- Construirea unui ecosistem de operare care să integreze utilizatorii, procesele care se desfășoară și să asigure integrarea/compatibilitatea cu sistemele existente.
- Asigurarea conexiunii în bandă largă necesare pentru a asigura integritatea DLT-urilor.
- Stabilirea entității responsabile cu asigurarea calității datelor furnizate ca intrare. Datorită naturii imuabile a blockchain-ului, robustețea rețelei blockchain depinde de calitatea datelor introduse în registru.
- Asigurarea interoperabilității între sisteme.
- Asigurarea protecției asupra proprietății intelectuale și a datelor sensibile.
- Stabilirea entităților care au acces la registru și a modului în care se asigură accesul controlat la registru.
- Stabilirea condițiilor/perioadei în care se face actualizarea software/aplicațiilor.
- Asigurarea securității aplicațiilor.

2.15.7. Fundamentarea perioadei necesare implementării proiectului pilot

Similar fundamentării perioadei de dezvoltare, vom exemplifica prin estimarea ferestrei de timp estimate pentru implementarea sistemului de emitere a diplomelor educaționale, acesta fiind cel mai extins dintre domeniile atinse, din punct de vedere al timpului.

Tabel 3: Diagrama GANTT pentru pașii majori de implementare ai soluției propuse

Activitate		Rezultat	An implementare	
			1-4	5
Înlocuire completă a sistemelor vechi, la nivel național: 5 ani	Alternativă cu aceleași drepturi ca sistemele existente, rulare în paralel cu ele, la alegere	Sistem de emitere/verificare diplome alternativ, digital, pe blockchain		
	Trecere pe sistemul nou, termen: cinci ani după dezvoltare.	Sistem de emitere/verificare exclusiv digitală, pe blockchain, a diplomelor nou emise		



După dezvoltarea sistemului, testele de integrare și testele alfa, testele beta vor urmări emiterea diplomelor și în noul sistem, în duplicat celor emise în sistemul existent, referința legală rămânând diplomele emise prin sistemul existent. După fiecare fază de testare, crescător comprehensivă, se vor emite mai multe diplome-copie și în sistemul nou, până la corectarea eventualelor greșeli de funcționare și procedură, și eventuale îmbunătățiri modificatoare de rezultat, în sistem.

După auditul final al sistemului, i se vor acorda drepturi depline, din acest punct emițându-se diplome ori în sistemul vechi, ori în cel nou, ambele feluri cu aceeași valoare. Se estimează ca acest punct de cotitură să fie atins la cinci ani după inițierea implementării. Va începe scăderea ponderii diplomelor emise în sistemul vechi, instituțiile educaționale pornind cu mutarea emiterilor, spre sistemul nou.

Totodată, testarea finalizându-se, inițial va scădea brusc numărul de diplome emise în sistemul nou, deoarece instituțiile emitente vor fi reticente în a emite diplome „reale” în noul sistem, oricât de bine ar fi profundat utilizarea soluției.

2.15.8. Surse potențiale de finanțare pentru implementarea proiectului pilot

Au fost identificate următoarele surse potențiale de finanțare pentru implementarea proiectului pilot:

1. In cadrul Horizon Europe (HORIZON) PROGRAMME
 - 1.1. *Internet architecture and decentralised technologies* (RIA); TOPIC ID: HORIZON-CL4-2022-HUMAN-01-03.²⁶
 - 1.2. *Strategic Digital and Health Technologies*; TOPIC ID: HORIZON-EIC-2021-ACCELERATORCHALLENGES-01-01.²⁷
 - 1.3. *Trust & data sovereignty on the Internet* (RIA); TOPIC ID: HORIZON-CL4-2021-HUMAN-01-04.²⁸
2. In cadrul DIGITAL EUROPE PROGRAMME (DIGITAL)
 - 2.1. *DIGITAL-2022-DEPLOY-02— Accelerating best use of technologies*.²⁹ Apelul face parte din cadrul Programul Europa Digitală (DIGITAL) finanțat de UE, va fi gestionat de Agenția Executivă Europeană pentru Sănătate și Digital (HaDEA) și va acoperi următoarele subiecte:

²⁶ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/horizon-cl4-2022-human-01-03;callCode=null;freeTextSearchKeyword=blockchain;matchWholeText=true;typeCodes=1;statusCodes=31094501,31094502,31094503;programmePeriod=2021%20-%202027;programCcm2Id=43108390;programDivisionCode=null;focusAreaCode=null;destination=null;mission=null;geographicalZonesCode=null;programmeDivisionProspect=null;startDateLte=null;startDateGte=null;crossCuttingPriorityCode=null;cpvCode=null;performanceOfDelivery=null;sortQuery=sortStatus;orderBy=asc;onlyTenders=false;topicListKey=topicSearchTablePageState>

²⁷ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/horizon-eic-2021-acceleratorchallenges-01-01;callCode=null;freeTextSearchKeyword=blockchain;matchWholeText=true;typeCodes=1;statusCodes=31094501,31094502,31094503;programmePeriod=2021%20-%202027;programCcm2Id=43108390;programDivisionCode=null;focusAreaCode=null;destination=null;mission=null;geographicalZonesCode=null;programmeDivisionProspect=null;startDateLte=null;startDateGte=null;crossCuttingPriorityCode=null;cpvCode=null;performanceOfDelivery=null;sortQuery=sortStatus;orderBy=asc;onlyTenders=false;topicListKey=topicSearchTablePageState>

²⁸ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/horizon-cl4-2021-human-01-04;callCode=null;freeTextSearchKeyword=digital%20identity;matchWholeText=true;typeCodes=1;statusCodes=31094501,31094502,31094503;programmePeriod=2021%20-%202027;programCcm2Id=43108390;programDivisionCode=null;focusAreaCode=null;destination=null;mission=null;geographicalZonesCode=null;programmeDivisionProspect=null;startDateLte=null;startDateGte=null;crossCuttingPriorityCode=null;cpvCode=null;performanceOfDelivery=null;sortQuery=sortStatus;orderBy=asc;onlyTenders=false;topicListKey=topicSearchTablePageState>

²⁹ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/digital-2022-deploy-02-electronic-id>

- 2.1.1. *DIGITAL-2022-DEPLOY-02-EBSI-SERVICES* – EBSI – Implementarea de servicii
- 2.1.2. *DIGITAL-2022-DEPLOY-02-BLOCKCHAIN-STANDARD* – Standardizare Blockchain
- 2.1.3. *DIGITAL-2022-DEPLOY-02-ELECTRONIC-ID* - Suport pentru implementarea Cadrului european de identitate digitală și implementarea sistemului Once Only în temeiul Regulamentului Single Digital Gateway
- 2.1.4. *DIGITAL-2022-DEPLOY-02-LAW-SECURITY-AI* - Securitate (aplicarea legii): piloți bazați pe inteligență artificială
- 2.2. *DIGITAL-2022-CYBER-02 - Cybersecurity and Trust*.³⁰ Apelul face parte din cadrul Programul Europa Digitală (DIGITAL) finanțat de UE care are ca scop sprijinirea și accelerarea transformării digitale în economiei, industriei și la nivelul întregii societății europene, cu beneficii majore în cazul cetățenilor, serviciilor administrației publice și întreprinderilor. Apelul va acoperi următoarele subiecte:
 - 2.2.1. *DIGITAL-2022-CYBER-02-SUPPORTHEALTH* - Sprijin pentru securitatea cibernetică în sectorul sănătății
 - 2.2.2. *DIGITAL-2022-CYBER-02-NAT-COORDINATION* - Dezvoltarea unei rețele de centre naționale de coordonare cu statele membre
- 2.3. *GovTech Incubator (DIGITAL-2022-GOVTECH-02-FPA)*.³¹ Apelul face parte din cadrul Programul Europa Digitală (DIGITAL) finanțat de UE și care ca scop promovarea implementării de noi servicii publice digitale centrate pe om, promovarea soluțiilor reutilizabile inovatoare ale guvernelor digitale (de preferință opensource) și a interoperabilității în mod implicit, promovarea colaborării prin activități de pilotare într-o geometrie la scară variabilă, încurajarea participării IMM-urilor și startup-urilor europene la elaborare a soluțiilor.

2.15.9. Organizarea pentru implementare (aranjamente instituționale)

Organizarea pentru implementarea proiectului implică următorii pași:

³⁰ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/digital-2022-cyber-02-supporthealth;callCode=null;freeTextSearchKeyword=;matchWholeText=true;typeCodes=1,0;statusCodes=31094503,31094501,31094502;programmePeriod=2021%20-%202027;programCcm2Id=43152860;programDivisionCode=null;focusAreaCode=null;destination=null;mission=null;geographicalZonesCode=null;programmeDivisionProspect=null;startDateLte=null;startDateGte=null;crossCuttingPriorityCode=null;cpvCode=null;performanceOfDelivery=null;sortQuery=sortStatus;orderBy=asc;onlyTenders=false;topicListKey=topicSearchTablePageState>

³¹ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/digital-2022-govtech-02-incubator-fpa;callCode=null;freeTextSearchKeyword=;matchWholeText=true;typeCodes=1,0;statusCodes=31094503,31094501,31094502;programmePeriod=2021%20-%202027;programCcm2Id=43152860;programDivisionCode=null;focusAreaCode=null;destination=null;mission=null;geographicalZonesCode=null;programmeDivisionProspect=null;startDateLte=null;startDateGte=null;crossCuttingPriorityCode=null;cpvCode=null;performanceOfDelivery=null;sortQuery=sortStatus;orderBy=asc;onlyTenders=false;topicListKey=topicSearchTablePageState>

- Stabilirea resurselor materiale si umane necesare pentru implementarea proiectului
- Stabilirea procedurilor de organizare și implementare în cadrul proiectului. Se va elabora un sistem de organizare ierarhizat, se vor defini responsabilitățile și competențele fiecărui partener în diferitele etape de realizare a proiectului.
- Întocmirea planului de desfășurare/implementare în cadrul căruia se vor organiza și programa activitățile care se vor desfășura în proiect. Activitățile vor fi plasate pe un calendar care va ilustra ordinea logică de derulare a acestora, pentru fiecare activitate indicându-se timpul de început și de sfârșit.
- Estimarea bugetului necesar pentru implementarea proiectului care implică identificarea costurilor necesare pentru salarii, echipamente, întâlniri și ateliere de lucru, monitorizare, evaluare, întocmire rapoarte.
- Identificarea condițiilor speciale, precum și luarea de măsuri suplimentare pentru a asigura succesul proiectului. Ne referim în principal la managementul riscului care are ca scop identificarea, analizarea, planificarea răspunsului la risc, înlăturarea/reducerea efectelor datorate unor factorilor interni/externi care ar putea avea un impact nefavorabil asupra modului de desfășurare al activităților din cadrul proiectului
- Monitorizarea și Evaluarea proiectului. Monitorizarea implică colectarea și analiza informațiilor în scopul îmbunătățirii modului de lucru în cadrul proiectului, iar evaluarea implică estimarea impactului rezultatelor proiectului în timp, precum și stabilirea unor indicatori calitativi/ cantitativi care să cuantifice măsura în care au fost atinse obiectivele proiectului.

2.15.10. Competențe tehnice necesare implementării proiectului pilot

În implementa proiectului pilot vor fi implicate următoarele categorii de specialiști³² care dispun de competențele tehnice necesare dezvoltării proiectului:

- **Dezvoltator Blockchain.** Dezvoltatorii blockchain sunt programatori care creează aplicații pentru blockchain. Aceștia trebuie să aibă experiența de lucru în limbaje de programare precum C++, Python și Javascript, în criptografie, structuri de date, contracte inteligente, etc.
- **Arhitect soluție bazată pe blockchain.** Arhitectul are rolul de a transforma cerințe funcționale în soluții arhitecturale. Aceasta include selectarea platformei de dezvoltare potrivite, determinarea funcționalităților care trebuie incluse în fiecare etapă de dezvoltare și organizarea echipelor de dezvoltare.
- **Manager de proiect blockchain.** Managerul de proiect este responsabil de gestionarea echipei. El este cel care stabilește o punte de legătură între dezvoltatori soluției bazate pe blockchain și clienți și se asigură că pot fi îndeplinite așteptările clientului. Un manager de proiect blockchain trebuie să stăpânească partea tehnică pentru a înțelege tehnologia în detaliu și să aibă abilități de comunicare excelente.
- **Blockchain UX Designer.** Odată cu integrarea tehnologiei blockchain în foarte multe domenii, designul interfața cu utilizatorul, devine o parte importantă în dezvoltarea unei soluții bazate pe blockchain. Rolul unui designer este de a modela o interfață cu utilizatorul care creează încredere și care este atrăgătoare pentru un utilizator obișnuit. Aceștia trebuie să aibă o înțelegere

³² <https://www.cloudcredential.org/blog/career-opportunities-in-blockchain/>

excelență a celor mai bune metode și proceduri pentru designul mobil UX, să fie expert în Photoshop și Illustrator și alte instrumente și programe care sunt utilizate în design și prototipuri vizuale, să fie înțelegător și empatic față de designul preferat de utilizatori și să analizeze ce soluții ar putea face interfața cu utilizatorul mai atractivă.

- **Inginer de calitate.** Inginerul de calitate este responsabil pentru menținerea calității aplicației Blockchain (va fi responsabil de partea de testare a aplicației). Trebuie să aibă o înțelegere aprofundată a diferitelor concepte blockchain și a implementărilor acestora și să dispună de abilități excelente de comunicare (să comunice cu membrii echipei pentru a îmbunătăți calitatea). Este responsabil cu analiza calității și întocmirea de rapoarte.

2.15.11. Activități de informare publică privind implementarea proiectului pilot

Proiectul va fi promovat pe toată durata de implementare prin:

- O conferința de lansarea a proiectului
- O conferința de prezentare a rezultatelor intermediare obținute în cadrul proiectului
- O conferința de prezentare a rezultatelor obținute la finalul proiectului
- Site Web de promovarea proiectului care va conține descrierea proiectului, descrierea obiectivului general și a obiectivelor specifice, calendarul de desfășurarea a conferințelor organizate în cadrul proiectului, etc.
- Comunicate de presă, interviuri
- Materiale de informare public, broșuri
- Bannere, panouri de afișare
- Întâlniri multilaterale cu instituțiile beneficiare
- Medii de socializare (ex. LinkedIn, Twitter)
- Buletine de știri electronice.

2.15.12. Monitorizarea pe ciclu de viață a implementării proiectului pilot

Obiectivul monitorizării este de a ne asigura că pe toată durata de viață a proiectului acesta se desfășoară conform planului inițial stabilit. Prin monitorizare sunt colectate și analizate date, care ne oferă informații valoroase cu privire la modul de lucru în cadrul proiectului. Pe baza datelor analizate, putem decide dacă trebuie întreprinse acțiuni corectoare, atunci când variațiile de la planul inițial sunt prea mari sau dacă trebuie făcute revizuirii asupra planului inițial pentru a incorpora schimbările apărute.

În cadrul proiectului pilot se vor monitoriza:

- cheltuielile înregistrate în raport cu planul inițial al proiectului
- calendarul de desfășurarea al activităților raportat la planul inițial al proiectului
- evoluția factorilor de risc
- calitatea muncii depuse de fiecare membru din cadrul proiectului
- calitatea produselor livrate.

Prin monitorizare se vor obține informații privind modul în care au fost utilizate resursele proiect, precum și eventualele schimbări socio-economice care ar putea apărea ca rezultat al implementării proiectului.

Capitolul 3 - Proiect pilot 2 - Protejarea și garantarea drepturilor de proprietate imobiliară și asigurarea imutabilității transferului drepturilor de proprietate

3.1. Descrierea situației actuale a utilizării tehnologiei blockchain în domeniul proiectului pilot

Problema transferurilor de proprietate, în particular a celei imobiliare, asupra terenurilor și clădirilor, comportă o serie de aspecte recurente la nivel mondial:

- Complexitatea ridicată a proceselor legale care corespund cu aceste transferuri, precum și metoda tradițională prin care acestea iau loc, conduc la dificultăți și întâzieri masive în ceea ce privește verificările și înregistrarea datelor;
- Procesul este foarte dependent de activitatea manuală a unor funcționari publici, ceea ce conduce deseori la greșeli în acte;
- Procesul având o miză majoră și implicând mulți decidenți publici este puternic expus faptelor de corupție;
- Este relativ facil pentru vânzători sau cumpărători necinstiți să fraudeze procesul.
- Menținerea actelor de proprietate, de multe ori sub formă fizică, crește riscul de deteriorare sau pierdere a informațiilor vitale pentru realizarea unor transferuri în condiții de siguranță.

Probleme semnificative se întâlnesc și în privința verificării proprietății terenurilor agricole. Cu precădere în afara lumii Occidentale (în special în America Latină, Sud-Estul Asiei și Africa), practica arendei pentru exploatarea agricolă este lipsită de înțelegeri formale și se bazează în mod tradițional pe înțelegeri între părți, de multe ori verbale sau lipsite de rigorile tranzacționale ale Occidentului. Această situație permite realizarea unor salturi tehnologice pentru a trece direct de la cutumele comunitare la utilizarea tehnologiei blockchain. Problema gestionării terenurilor agricole nu este una localizată, ci reprezintă o situație comună. De pildă, în Africa Sub-Sahariană, aproximativ 90% din terenuri sunt deținute și gestionate cutumiar.

În România, relevanța problemei este în creștere, în contextul unor practici abuzive tot mai des utilizate de proprietarii de terenuri: aceștia refuză să mai încheie contracte formale de arendă cu fermierii care le exploatează terenurile, pentru a beneficia abuziv de subvenții de la *Agencia de Plați și Intervenție pentru Agricultură* (APIA), deși în practică terenul este lucrat tot de arendași, însă tocmiți la negru.

În ultimii ani se remarcă la nivel mondial un interes crescut pentru implementarea de sisteme informatice care să asigure trasabilitatea și auditabilitatea tranzacțiilor drepturilor de proprietate și să permită identificarea fără echivoc a existenței unui drept de proprietate asupra unui imobil sau a unui teren.

Mai multe țări au implementat, cel puțin la nivel de pilot, astfel de sisteme bazate pe blockchain, atât în Europa cât și pe alte continente.

De remarcat sunt următoarele proiecte:

- Implementarea jurnalului tranzacțiilor imobiliare de către oficiul de cadastru din Suedia („Lantmäteriet”), care folosește chiar contractele inteligente („smart contracts”), în vederea menținerii compatibilității cu cerințele europene GDPR. Din acest motiv, contractele propriu-zise se păstrează offline.
- Estonia, pionieră în domeniul blockchain, a lansat „Succession Registry” (en. *Registrul de succesiune*) în 2012 . De altfel, Estonia a trecut o mare parte din procesele guvernamentale nu doar în mediul digital, ci și pe blockchain. Până în prezent, peste 1 milion de imobile și terenuri au fost înregistrate în sistemul estonian. Corelat cu sistemul de informații geografice (GIS), registrul funciar electronic livrează o vizualizare geografică în timp real a proprietăților, ceea ce conferă avantaje multor provideri de servicii care necesită localizare (curierat, servicii poștale, imobiliare etc.). Este estimat că utilizarea acestui sistem digital a redus timpul de procesare pentru tranzacțiile cu proprietăți **de la 3 luni la 8 zile.**
- Oficiul de cadastru britanic („HM Land Registry”) colaborează cu firma de software Methods, pentru a dezvolta o soluție blockchain pentru înregistrarea tranzacțiilor imobiliare și a titlurilor de proprietate.
- În 2018, Georgia a înregistrat peste 1,5 milioane de titluri de proprietate pe sistemul lor bazat pe blockchain, validând scalabilitatea unui asemenea sistem. Acest proiect a evidențiat de asemenea avantajele financiare ale implementării unui sistem bazat pe tehnologia blockchain. Dacă înainte de implementare părțile plăteau la notar între 50 și 200 USD per operațiune, mutarea procesului în blockchain a scăzut costurile de procesare a tranzacției la doar 10 cenți.
- Digitalizarea pe blockchain a registrului de pământuri elvețiene a început din 2018, bineînțeles în orașul elvețian Zug. Sistemul oferă și posibilitatea diversilor actori – antreprenori, avocați, bănci, notari și alții – să-și digitalizeze fluxul de lucru, folosindu-se de facilitățile oferite prin sistemul blockchain guvernamental.
- Implementarea pilot din Ghana (începând cu 2018) a unui registru funciar bazat pe tehnologia blockchain pentru urmărirea proprietății asupra terenurilor.
- Statul indian Andhra Pradesh a implementat un sistem bazat pe blockchain pentru gestiunea titlurilor de proprietate.
- SUA, Zambia, Rwanda, Mexic și Saint Kitts and Nevis au implementat proiecte pilot în scopul securizării titlaturilor și tranzacțiilor pământurilor din aceste țări.

3.2. Oportunitatea asociată proiectului pilot și efecte preconizate

Beneficiile implementării unui sistem de management al proprietății asupra terenurilor și utilizarea terenurilor agricole bazat pe tehnologia blockchain sunt:

- **Sporirea calității datelor și reducerea erorilor umane.** Logica sistemelor bazate pe tehnologii ale registrelor distribuite, precum tehnologia blockchain, în particular este construită în jurul unui sistem de validări criptografice și definirea regulilor prin contracte programabile, auto-executabile. Această logică aplicată în domeniul managementului transferului proprietăților și în utilizarea terenurilor agricole înseamnă o reducere a posibilității de eroare sau fraudă umană, care altminteri reprezintă un factor perturbator considerabil la nivel social.
- **Reducerea timpilor de procesare a tranzacțiilor și a costurilor aferente.** Domeniul operațiunilor funciare este unul notoriu pentru termenii de procesare lungi, care derivă din actuala arhitectură a fluxurilor operaționale necesare pentru a finaliza tranzacțiile, dar și din lipsa digitalizării instituțiilor implicate. Prin utilizarea tehnologiei blockchain, există posibilitatea de a realiza un salt quantic (*leapfrogging*) în calitatea și viteza serviciilor publice oferite, ceea ce ar poziționa România ca un lider regional în implementarea de tehnologii inovatoare, ar crește încrederea cetățenilor în actul de guvernare central și local și ar reduce costurile administrative.
- **Reziliența la atacuri cibernetice și fraudă.** Natura distribuită a nodurilor care validează tranzacțiile implică faptul că un atac cibernetic asupra unui nod izolat nu poate propaga influențe malițioase și modificări false în rețea. Acest aspect crește reziliența întregului sistem și oferă o plasă adițională de verificare împotriva încercărilor de fraudare a sistemului. Adițional, se elimină posibilitatea ca un vânzător să încerce dubla vânzare a unei proprietăți. La fel cum în aplicațiile financiare sistemele tehnologice bazate pe blockchain opresc posibilitatea de a realiza dubla cheltuire a fondurilor, în domeniul trasabilității proprietății, orice tentativă de a duplica operațiuni de vânzare sau de a realiza vânzări fără drepturile de a o face devin automat imposibile.
- **Transparentizarea procesului electronic de transfer asupra proprietății.** Posibilitatea de a interoga operațiunile într-o bază de date distribuită publică, fără a genera costuri adiționale (și în conformitate cu respectarea datelor cu caracter personal) va permite o creștere a încrederii cetățenilor în activitatea instituțiilor implicate în acest proces.

3.3. Obiectivul general al proiectului pilot

Obiectivele generale ale proiectului pilot sunt:

- Scăderea cazurilor de fraudă sau erori în cazul transferurilor de proprietăți, prin simplificarea procesului și reducerea factorului uman, supus erorilor sau corupției.
- Reducerea costurilor de administrare ale cărților funciare, prin reducerea necesarului de personal din administrația publică atașată cu acest serviciu public.
- Reducerea timpului necesar pentru procesarea unui transfer de proprietate asupra unor terenuri.

- Reducerea numărului de litigii în ceea ce privește transferul de proprietate asupra terenurilor agricole sau în cazul unor neînțelegeri în cazul utilizării în arendă a terenului.

3.4. Obiectivele specifice ale proiectului pilot

Obiectivele specifice ale acestei intervenții sunt:

- Dezvoltarea unui sistem electronic de monitorizare și transfer a proprietății asupra terenurilor, precum și pentru facilitarea, securizarea și transparentizarea proceselor de arendă a terenurilor agricole.
- Conectarea sistemului la actualele baze de date corelate cu acest domeniu.
- Pilotarea sistemului într-un areal geografic controlat, cu colaborarea instituțiilor centrale și locale relevante.
- Analizarea și auditarea rezultatelor pilotului și elaborarea unor concluzii referitoare la eficiența, fezabilitatea și potențialul de extindere al sistemului utilizat în cadrul proiectului-pilot la nivel național pentru gestionarea transferurilor de proprietate și utilizarea terenurilor agricole.

3.5. Descrierea tehnică a proiectului pilot

Din punct de vedere tehnic, proiectul pilot va avea ca scop principal evaluarea fezabilității operaționale/financiare, a eficienței și a performanței tehnologiei blockchain într-un astfel de caz de utilizare.

Trebuie de la început avute în vedere o serie de riscuri și probleme potențiale, care pot să se evidențieze în cursul implementării sistemului pilot și a intrării lui în utilizare:

- Posibilele vulnerabilități de securitate privind interfațarea cu sistemul informatic actual al ANCPI; Securizarea trasabilității titlurilor de proprietate prin utilizarea tehnologiei blockchain nu promite ca premisele (documentele inițiale) care sunt referite de tranzacții nu sunt falsificate sau nu prezintă alte erori;
- Asigurarea scalabilității la scară națională și a disponibilității continue a sistemului pentru a putea face față la un număr mare de tranzacții într-un interval scurt de timp, având în vedere limitările actuale ale tehnologiilor blockchain;
- Capacitatea de procesare și stocare suficientă a infrastructurii pe care va fi instalat sistemul;
- Absența standardizării limbajelor de programare pentru dezvoltarea soluțiilor bazate pe tehnologia blockchain;
- Imaturitatea generală a tehnologiei blockchain și posibilitatea apariției unor inovații tehnice ulterior dezvoltării sistemului;
- Capacitatea tehnică necesară pentru asigurarea interoperabilității sistemului propus cu alte aplicații și servicii publice online existente sau care urmează a fi dezvoltate.

Provocările tehnice care trebuie rezolvate sunt în principal următoarele:

- **Limitări de performanță & scalabilitate.** Una dintre problemele care apar cel mai des în cadrul sistemelor tehnice care folosesc tehnologia blockchain este performanța și viteza de procesare a operațiunilor (tranzacțiilor). Aceste caracteristici sunt strâns legate de tipul de blockchain ales și de mecanismele de consens ale acestuia, care pot face diferența în ceea ce privește viteza de procesare. În cazul unui sistem național pentru transferul proprietății asupra terenurilor agricole și de management ale acestora, sistemul ar trebui construit în așa fel încât să poată susține un număr foarte mare de tranzacții precum și înregistrarea unui volum mare de date, într-o formulă descentralizată, care să poată fi accesate la viteze rezonabile și fără a se crea congestii în rețea. Prin urmare, proiectul pilot ar trebui să implementeze o arhitectură tehnică scalabilă care să poată fi extinsă la o scară largă în viitor fără să fie afectată performanța și viteza de procesare.
- **Securitate.** Un sistem național pentru transferul proprietății asupra terenurilor agricole și de management ale acestora va trebui să fie securizat corespunzător împotriva tuturor tipurilor de atacuri cibernetice sau încercări de manipulare de date semnalate de specialiști în trecut și descoperite pe parcursul elaborării proiectului. Deși tehnologia blockchain va contribui în mod semnificativ la securitatea sistemului, ea nu va putea răspunde în mod adecvat la toate riscurile de securitate la care un astfel de sistem ar fi expus, deoarece această tehnologie nu poate proteja toate informațiile care circulă pe internet și nu poate face ca serverele și infrastructura să fie complet rezistente la amenințări avansate persistente. De aceea, securitatea sistemului se va număra printre cele mai complicate aspecte ale intervenției și va necesita contribuții și implicare din partea unui număr cât mai mare de specialiști cu experiență cât mai vastă.
- **Consumul de energie.** Tehnologia blockchain încorporează procese care utilizează cantități mari de energie (protocoale, mecanisme de consens, comunicare peer-to-peer, criptare asimetrică, etc). Tipul de blockchain care va fi ales pentru acest proiect va trebui să fie eficient din punct de vedere energetic, fără a face însă compromisuri în ceea ce privește alte caracteristici tehnice care fac tehnologia să fie valoroasă în acest caz de utilizare.
- Alocarea și asumarea de roluri tehnice a tuturor actorilor instituționali implicați în proiect.
- Integrarea cu alte sisteme naționale (ex. identitatea digitală și registrul agricol național, cartea funciara etc.).

Abordarea tehnologică trebuie să țină cont de necesitățile pe care sistemul le are în privința securității, performanței, scalabilității și capacității de asigurare a controlului complet de către instituțiile responsabile.

Având în vedere tehnologiile accesibile la această dată, varianta optimă pentru platforma blockchain este Hyperledger Fabric, care oferă scalabilitatea cea mai bună (3500 tranzacții pe secundă, generation time de 10 milisecunde, consum de energie comparativ scăzut). Hyperledger Fabric folosește ca algoritm criptografic ECC (Elliptic Curve Cryptography).

Alegerea Hyperledger Fabric este susținută de studiile comparative existente între cele mai cunoscute platforme blockchain din perspectiva scalabilității³³

Framework	Year Release	Generation Time	Hash Rate	Transactions Per Sec	Cryptographic Algorithm	Mining Difficulty	Power Consumption	Reward/Block	Scalability
Bitcoin	2008	9,7 min	899.624 Th/s	4.6 max 7	ECDSA	High (around 165,496,835,118)	Very High	25 BTC	Very Low
Ethereum	2015	10 to 19 s	168.59 Th/s	15	ECDSA	High (around 10,382,102)	High	5 ether	Low
Hyperledger Fabric	2015	10 ms	NA	3500	ECC	No mining required	Very Low	No built-in cryptocurrency	Good
Litecoin	2011	2.5 min	1.307 Th/s	56	Script	Low 55,067	Moderate	25 LTC	Moderate
Ripple	2012	3.5 s	NA	1500	RPCA	No mining required	Very Low	Base Fee	Good
Dogecoin	2013	1 min	1.4 Th/s	33	Script	Low 21,462	Low	10,000 Doge	Low
Peercoin	2012	10 min	693.098 Th/s	8	Hybrid	Moderate (476,560,083)	Low	67.12 PPC	Low

Alegerea Hyperledger Fabric se impune și datorită avantajului major de a permite implementarea unui blockchain permissioned, privat și autorizat, asigurând astfel posibilitatea controlului complet asigurat de autoritățile statului care au competență în domeniu.

Trebuie remarcat faptul că platformele blockchain evoluează în mod continuu și că deocamdată nu avem o abordare tehnologică ideală, în continuare nivelul de performanță și scalabilitate fiind relativ reduse în termeni absoluți, deși pentru un sistem național de urmărire a drepturilor de proprietate Hyperledger Fabric este un candidat care induce riscuri minimă, limita de 3500 de tranzacții pe secundă fiind în general suficientă, iar pentru siguranță se pot implementa mecanisme de tip coadă de așteptare (queuing) în cazul în care vor exista vârfuri de utilizare (cauzate de exemplu de cererea automată de sincronizare cu alte sisteme informatice)

Alegerea tehnologică a limbajelor de programare utilizate este influențată de platforma blockchain folosită. Dat fiind că Hyperledger Fabric folosește Golang pentru scrierea contractelor inteligente, acest limbaj se impune. Pentru componentele aplicației care asigură interfața cu utilizatorii de diverse tipuri, o alegere des întâlnită este bazată pe JavaScript, utilizând diverse platforme. O combinație aleasă cu predilecție în ultima perioadă este Node.JS pentru componentele backend și Vue.JS pentru componentele frontend.

Pentru a beneficia de avantaje esențiale ale tehnologiei blockchain, precum asigurarea imutabilității datelor și asigurarea redundanței și rezilienței informației, componenta de stocare bazată pe blockchain ar trebui să fie distribuită, ideal în cel puțin 3 centre de date, aflate în gestiunea a cel puțin doi operatori distincți.

Este important să se definească foarte clar componentele informaționale care vor fi stocate în blockchain, pentru a putea respecta cadrul de reglementare referitor la protecția datelor personale. De asemenea, este important ca stocarea în blockchain să fie realizată efectiv doar pentru datele pentru care tehnologia blockchain aduce un avantaj, nu pentru datele primare. De exemplu, titlurile de proprietate efective, ca documente, nu este oportun să fie stocate în blockchain, însă este avantajos să fie stocată referința spre ele, istoricul modificărilor lor și o cheie de control generată pe baza conținutului documentului, prin care să se poată realiza verificarea corespondenței aceluși document cu informația stocată în blockchain. Aceste evaluări trebuie avute în vedere în faza de analiză funcțională și tehnică.

3.6. Indicatori de rezultat

Indicatorii relevanți pentru implementarea cu succes a proiectului pilot sunt:

³³ : Jafar, U.; Aziz, M.J.A.; Shukur, Z. Blockchain for Electronic Voting System—Review and Open Research Challenges. *Sensors* 2021, 21, 5874. <https://doi.org/10.3390/s21175874>

- Reducerea costurilor directe legate de procesele de verificare a drepturilor de proprietate imobiliară, reducerea riscurilor de fraudă, scăderea timpului necesar verificării, reducerea necesarului generării documentelor pe suport de hârtie, reducerea timpului necesar comunicării între instituții și respectiv între instituții și cetățean (sistemul jurnal al tranzacțiilor imobiliare din Suedia se estimează că economisește până la 100 milioane de euro anual).
- Reducerea timpului de procesare pentru realizarea unui proces de transfer de proprietate (exemplul Estoniei indică o reducere posibilă de 10 ori a duratei efective a procesului).
- Posibilitatea de reducere semnificativă a taxelor notariale aferente tranzacțiilor imobiliare (implementarea pilot din Georgia evidențiază o scădere dramatică, de peste 100 de ori, a costurilor cetățenilor legate de înregistrarea tranzacțiilor imobiliare).

3.7. Competențe tehnice necesare dezvoltării proiectului pilot

Necesitățile dezvoltării și implementării acestui proiect includ pe de o parte competențe strict tehnice, privind dezvoltarea și mentenanța sistemului, pe de alta competențe de analiză și audit a procesului, aplicabile domeniului specific.

Astfel, competențele tehnice strict necesare, pe baza cărora echipa tehnică va fi organizată, includ:

- Arhitecturi software.
- Infrastructuri hardware.
- Tehnologie blockchain/DLT.
- Programare în limbaje specifice scrierii contractelor inteligente (Golang pentru Hyperledger Fabric).
- Securitate cibernetică.
- Criptografie.
- Design grafic, expertiză UX/UI.
- Dezvoltare aplicații web (Node.JS, Vue.JS sau React.JS, baze de date relaționale și non-SQL pentru componentele care nu sunt stocate în blockchain).

Competențele de analiză și audit trebuie să includă:

- Analiză de business, analiză de proces și modelarea proceselor.
- Expertiză în gestiunea drepturilor de proprietate imobiliară și a tranzacțiilor aferente acestora.
- Managementul schimbării.
- Managementul inovării.
- Analiză de impact.
- Comunicare publică – pentru a sprijini autoritățile responsabile de pilotarea sistemului.

În cazul proiectelor pilot implementate de alte state în acest domeniu s-a remarcat faptul că utilizarea, adopția și extinderea sistemului la nivel național, acolo unde a avut deja loc, au fost puternic

influențate de nivelul comunicării care a fost realizată de către instituțiile responsabile de implementarea și susținerea proiectului înspre cetățeni și celelalte instituții care sunt implicate într-un fel sau altul în procese care necesită accesarea și prelucrarea informației specifice.

3.8. Fundamentarea perioadei necesare dezvoltării proiectului pilot

Perioada de implementare este prevăzută a dura 5 ani (2023 – 2027), sistemul putând fi utilizat practic efectiv cel târziu în cel de-al 5-lea an.

- *Constituirea echipei de management și analiză* – 3 luni.
- *Pregătirea proiectului.* Analiză tehnică și analiza de proces, dezvoltarea specificațiilor funcționale și non-funcționale, definirea și clarificarea tehnologiilor utilizate (tech stack), definirea în detaliu a rolurilor și competențelor echipei tehnice, consultarea cu instituțiile care au responsabilitate în domeniul proceselor legate de înregistrarea și verificarea drepturilor de proprietate și a tranzacțiilor imobiliare – 6 luni.
- *Constituirea echipei tehnice* (prin angajare directă sau în urma unui proces de achiziție publică, implicând după caz procese de recrutare și evaluare candidați, sau procese de achiziție publică și evaluare experți) – 6 luni.
- *Implementare tehnică, integrări, evaluări parțiale, testare și remediere, optimizări* – 24 luni

Integrările trebuie realizate atât cu sistemele naționale care gestionează datele privind drepturile de proprietate cât și cu sistemele instituțiilor subcentrale (cum ar fi administrația regională și cea locală) care utilizează informația, având nevoie să o poată accesa, să o poată verifica și să o poată procesa direct fără a avea nevoie de intermedierea directă a proprietarului respectivului imobil sau teren pentru transferul informațiilor între instituții. Aceste integrări pot fi făcute, începând prioritar cu cele legate de sistemele instituțiilor centrale, însă planul și calendarul efectiv pentru integrări trebuie realizate în cursul etapei de analiză și planificare. Integrările cu sistemele existente ale administrației locale și regionale vor necesita implicare directă a acestora, inclusiv cel puțin în unele cazuri costuri adiționale pentru adaptarea sistemelor existente.

- *Instalare, testare în mediul de producție, optimizări* – 6 luni
- *Pregătirea pilotării efective a proiectului, acțiuni inter-instituționale* (workshops, dezvoltare plan de acțiune și comunicare), dezvoltare și execuție plan de comunicare publică, simulare scrutin cu eșantioane preselecționate de utilizatori – 6 luni.

Activitate / Durata	2023	2024	2025	2026	2027
Constituire echipa management și analiză					
Etapa de analiză și planificare					
Constituirea echipei tehnice					
Implementare tehnică, integrări, optimizări					
Instalare, testare în mediul de producție					
Pregătire pilotare efectivă, comunicare, simulare					
Pilotarea efectivă prin introducere controlată în producție a sistemului pilot					

3.9. Fundamentarea bugetului necesar pentru dezvoltarea proiectului pilot

Resursele tehnice necesare pentru implementarea unui sistem de urmărire a proprietăților, managementul proprietății asupra terenurilor și utilizarea terenurilor agricole bazat pe blockchain în regim de proiect pilot se împart în două categorii: resurse hardware și resurse software.

Componentele minime pe care acest sistem va trebui să le includă sunt următoarele:

- Resurse de stocare și procesare (hardware) – cloud sau on-premise:
 - Servere pentru baze de date tradiționale;
 - Servere cu rol de noduri blockchain;
 - Infrastructură middleware (componente care asigură conectarea bazelor de date cu motorul/motoarele blockchain utilizate și sincronizarea datelor între acestea).
- Interfețe software distincte pentru următoarele categorii de utilizatori:
 - Administratori (personal al instituției/instituțiilor cu rol central în dezvoltarea și gestionarea sistemului);
 - Instituții secundare (instituții cu rol secundar în desfășurarea proiectului pilot, al căror personal va avea diverse roluri în cadrul ecosistemului tehnic);
 - Cetățeni, în rolul de părți în tranzacții în domeniul funciar.

Planificarea, dezvoltarea și implementarea unui sistem de urmărire a proprietăților, managementul proprietății asupra terenurilor și utilizarea terenurilor agricole bazat pe blockchain în regim de proiect pilot și evaluarea rezultatelor acestui pilot în vederea posibilității de a extinde sistemul la nivel național sunt activități care vor necesita implicarea unui număr mare de specialiști și reprezentanți ai instituțiilor publice relevante.

Numărul și categoriile de specialiști pe care un astfel de proiect îl necesită pot fi specificate cu mai multă acuratețe după o analiză foarte detaliată a proiectului, însă se pot menționa deja o serie de domenii și subiecte în care sunt necesare aptitudini avansate pentru dezvoltarea proiectului:

- Arhitecturi software;
- Infrastructuri hardware;
- Analiză de business;
- Tehnologia blockchain/DLT;
- Securitate cibernetică;
- Criptografie;
- Design UX/UI, design grafic, design web/mobile;
- Dezvoltare aplicații web, mobile;
- Mentenanță sisteme informatice – hardware & software;
- Înțelegerea fluxurilor de documente în domeniul transferului de proprietate și a managementului terenurilor agricole;
- Tehnologie și inovație în sectorul public;
- Educație și comunicare publică;

- Managementul schimbării;
- Audit sisteme tehnice;
- Analiză de impact;

Categoriile de costuri asociate cu proiectul pilot sunt următoarele:

- Costuri de analiză de business/cercetare/elaborare proiect tehnic;
- Costuri de dezvoltare și licențe software;
- Costuri de infrastructură hardware;
- Costuri de integrare cu sisteme existente;
- Costuri pentru resurse umane;
- Costuri de testare;
- Costuri de mentenanță;
- Costuri de monitorizare/evaluare.

Costul legat de resursa umană specializată este cel mai semnificativ. Datorită specificului tehnologic al proiectului, a faptului că nivelul de competență cerut în tehnologiile relevante este relativ rar în piață și se formează în timp îndelungat, nu este fezabil să considerăm ca variantă angajarea și instruirea unei echipe în cursul proiectului. De asemenea, nivelul de salarizare existent în piața privată pentru competențele necesare și componentele de motivare aferente necesită o abordare flexibilă, în care bugetarea să fie făcută pe baza unei rate target cu care se poate realiza contractarea resurselor din piață. Pentru ușurința calculului, dat fiind că există o variație semnificativă costului orar a resurselor contractabile, în funcție de rol, tehnologie, experiență și senioritate, vom considera un cost uniform echivalent a 40 Euro, sau 200 RON, pe ora.

În cazul personalului tehnic angajat, putem considera indicatorul minim ca fiind salariul brut mediu în industria software în România pentru nivel mediu de experiență, de aproximativ 14.000 RON. Considerând toate cheltuielile administrative și logistice aferente susținerii unei relații de angajare, cu asigurarea condițiilor și echipamentului de lucru, raportare și management financiar, echivalentul costului orar la nivel mediu ajunge la circa 25 Euro. Dat fiind că proiectul necesită personal tehnic cel puțin de nivel mediu și în mod sigur o parte de nivel expert, care este fie neangajabil (având condiții de muncă și perspective stabile în cadrul organizației în care deja este angajat) fie foarte scump în cazul angajării, chiar și o combinație de personal angajat și contractat se apropie în medie de rata de contractare din mediul privat enunțată mai sus și propusă pentru fundamentarea calculului.

Astfel, costurile cu resursa umana se constituie astfel:

- Analiză – 6 luni x 3 persoane x 200 RON x 168 ore
- Implementare – 12 luni x 8 persoane x 200 Ron x 168
- Management – 48 luni x 3 persoane x 200 RON x 168
- Consultanta tehnică și non-tehnică non-permanentă – echivalent total 60 luni x 200 ron x 168
- Cheltuieli cu infrastructura de stocare – 3 x 20.000 RON/lună x 24 luni (până la validarea efectivă a proiectului pilot) + 3 x 10.000 RON/luna x 36 luni (infrastructura folosită în perioada de dezvoltare, pentru instanțele de development, staging și validare – „productie”).

Costuri totale



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

- Infrastructura 1.800.000 RON
- Costuri de personal 13.910.400 RON
- Costuri logistice, de comunicare, cu materialele 1.000.000 RON

Total estimativ 16.710.400 RON

3.10. Parteneriate eligibile pentru dezvoltarea proiectului pilot

Este necesară implicarea directă în pregătirea, implementarea și evaluarea proiectului a cel puțin următoarelor instituții și organizații:

- Agenția Națională De Cadastru și Publicitate Imobiliare (ANCP).I).
- Agenția Domeniilor Statului.
- Agenția de Plăți și Intervenție pentru Agricultură (APIA).

De asemenea pentru pilotarea în condiții relevante de utilizare și pentru evaluarea rezultatului implementării proiectului pilot este nevoie de implicarea instituțiilor sub-centrale administrative (administrația regională reprezentată de Consiliile Județene și administrația locală la toate nivelele).

3.11. Surse potențiale de finanțare pentru dezvoltarea proiectului pilot (variante și analize comparative)

Posibile surse de finanțare identificate:

A. Programe comunitare finanțate din alocările Cadrelui Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027

În raport cu dimensiunea **digitală**, **obiectivul declarat al CFM 2021-2027** este acela de a asigura condițiile pentru **transformarea digitală** a economiei și societății în ansamblul său, în beneficiul tuturor cetățenilor și companiilor. În mod specific, atingerea acestui obiectiv implică finanțarea de programe și acțiuni care urmăresc: a) să consolideze infrastructurile și capacitățile digitale, b) să pregătească și să consolideze poziția UE ca lider în dezvoltarea tehnologiilor emergente de nouă generație ("next generation technologies"), inclusiv tehnologia de **blockchain**. **Domeniile cheie de acțiune pentru CFM 2021 – 2027 (consolidat de instrumentul temporar pentru redresare NextGeneration EU - NGEU)** vizează: inteligența artificială și alte tehnologii emergente (în principal tehnologiile de **blockchain**); asigurarea competențelor digitale avansate specifice noilor tehnologii emergente; **securitatea cibernetică**, economia datelor și economia platformelor; conectivitatea (hiperconectivitatea, conectivitatea 5G, noile tehnologii 6G etc.) și asigurarea infrastructurii necesare de transfer de date și comunicații; consolidarea capacităților de inovare, cercetare și de colaborare în domeniul tehnologiilor digitale și societății, inclusiv elaborarea de standarde etc.

Principalele programe comunitare avute în vedere ca surse potențiale pentru finanțarea proiectului pilot 2 sunt:

1. Horizon Europe Programme (programul Orizont Europa):

- Este un program de finanțare UE cu un buget de 100 miliarde Euro, gestionat centralizat de către Comisia Europeană. Acest program are ca scop stimularea competitivității și creșterii economice la nivelul Uniunii Europene.
- În cadrul acestui program, **digitalizarea** se constituie ca un cluster distinct - „Dezvoltarea digitală, industria și spațiul” - în cadrul pilonului 2 ”Provocări globale și competitivitate”, bugetul alocat acestui cluster fiind de aprox. 14% din bugetul întregului Program. Alocarea suplimentară NGEU este distribuită, în mod egal (25%) între 4 cluster ale *Programului Orizont Europa*: sănătate; **dimensiune digitală**, industrie și spațiu; energie, climă și mediu; Consiliul European pentru Inovare.
- În cadrul cluster-ului ”Dezvoltarea digitală, industria și spațiul” vor fi finanțate proiecte care vizează: consolidarea capacităților și asigurarea suveranității Europei în domeniul tehnologiilor generice esențiale pentru digitalizare și producție de-a lungul întregului lanț valoric. Resursele programului vor fi direcționate către domenii cheie de intervenție, relevante pentru competitivitate și transformare digitală: tehnologiile digitale esențiale, inclusiv tehnologiile cuantice și **tehnologiile emergente (cum este tehnologia blockchain)**; tehnica de calcul avansat și volumele mari de date (Big Data)
- Programul va oferi, de asemenea, un sprijin considerabil **cercetării, dezvoltării** tehnologice, prezentării în scop demonstrativ, proiectelor-pilot, validării conceptului, testării și inovării, inclusiv implementării înainte de comercializare, a **tehnologiilor digitale inovatoare emergente**, în special prin alocarea unui buget specific în cadrul pilonului „Provocări globale și competitivitate industrială europeană” pentru clusterul „Dezvoltarea digitală, industria și spațiul” pentru dezvoltarea de tehnologii generice relevante pentru transformarea digitală (tehnologii digitale **emergente** care combină tehnologia digitală cu alte tehnologii; inteligență artificială și robotică, internet de nouă generație etc.).

Sprijinul destinat transformării digitale în Programul *Orizont Europa* este direcționat către activități de cercetare-dezvoltare-inovare – experimentare și tehnologii digitale, fiind complementare sprijinul acordat prin *Programul Europa digitală* (centrat pe conectivitate și infrastructuri digitale și asigurarea disponibilității acestor infrastructuri, inclusiv pentru activitățile de cercetare dezvoltare din programul Orizont Europa).

Link program: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

Oportunitatea accesării acestui program este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

2. Digital Europe Programme (programul Europa Digitală):

- Este un program de finanțare al UE cu un buget de 7600 milioane de euro care vine ca o completare la finanțarea disponibilă prin alte programe UE (e.g. Horizon Europe Program, Connecting Europe Facility for digital infrastructure, Recovery and Resilience Facility and the Structural funds).

- Acest program își propune să accelereze redresarea economică și să modeleze transformarea digitală a societății și economiei europene, aducând beneficii tuturor, dar în special întreprinderilor mici și mijlocii. Programul va stimula investițiile în cinci obiective specifice (OS) interdependente:

- OS1: Calculatoare de înaltă performanță (aproximativ 2 227 milioane EUR)
- OS2: Inteligență artificială, date și cloud (aproximativ 2 062 milioane EUR)
- OS3: Securitate cibernetică și încredere (aproximativ 1 650 de milioane de euro)
- OS4: Abilități digitale avansate (aproximativ 577 milioane de euro)
- OS5: Implementare, cea mai bună utilizare a capacității digitale și interoperabilitate (aproximativ 1 072 de milioane de euro)

Primele patru obiective (OS1, OS2, OS3, OS4) se concentrează pe construirea de capacități în domeniile tehnologice cheie de calcul de înaltă performanță, inteligență artificială, cloud și date și securitate cibernetică, precum și abilitățile digitale avansate necesare pentru implementarea acestor tehnologii. Obiectivul al cincilea (OS5) are ca scop implementarea și utilizarea acelor capacități digitale, promovarea pieței unice digitale și avansarea transformării digitale într-o gamă largă de domenii, cum ar fi modernizarea administrațiilor publice, sănătatea, sistemul judiciar, transport, mobilitatea, energia și mediul, educația, cultura și mass-media.

- În corelare cu cele 5 obiective specifice, programul susține **proiecte de investiții** în cinci domenii cheie: **a) calcul de înaltă performanță** (supercomputing și capacități avansate de procesare a datelor); **b) inteligență artificială** – programul asigură finanțări pentru proiecte care dezvoltă și consolidează capacitățile de bază din domeniul inteligenței artificiale, inclusiv baze de date și repertorii de algoritmi, și le pune la dispoziția tuturor administrațiilor publice și întreprinderilor și consolidează și conectează instalațiile de testare și de experimentare a inteligenței artificiale din statele membre; **c) securitate cibernetică** – programul susține: consolidarea, construirea și achiziționarea de capacități esențiale, menite să garanteze securitatea economiei digitale a Uniunii și **îmbunătățirea capacității sectoarelor public și privat** în scopul protejării cetățenilor și a întreprinderilor **împotriva amenințărilor informatice**; **d) competențe digitale avansate** – sprijină: accesul facil la competențe digitale avansate care vizează tehnologii specifice și la oportunități de formare în ceea ce privește aceste **competențe**, în special în domeniul analizei volumelor mari de date, al inteligenței artificiale, al **tehnologiilor registrelor distribuite (de exemplu tehnologia blockchain)** și al **securității cibernetice**, oferind mijloacele necesare dobândirii și dezvoltării respectivelor competențe; e) **digitalizarea afacerilor și a administrației și serviciilor publice** – proiectele finanțate vizează: implementarea și utilizarea optimă a capacităților digitale sau interoperabilitatea în două arii tematice prioritare: **transformarea digitală a zonelor de interes public (administrație publică, sănătate, sistemul judiciar, transport, energie, mediu, educație, acțiuni suport pentru piața unică digitală)** și **transformarea digitală a industriei**.

Link program: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/digital-europe-programme_en

Oportunitatea accesării acestui program este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agencia Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

3. Connecting Europe Facility (Mecanismul pentru Interconectarea Europei):

- Este un program de finanțare UE cu un buget total de 20700 milioane Euro, structurat pe 3 componente: TRANSPORT, **DIGITAL** și ENERGIE
- Componenta DIGITALĂ are alocat un buget de 2060 milioane euro are ca obiectiv să contribuie la dezvoltarea de proiecte de interes comun referitoare la implementarea unor rețele de foarte mare capacitate sigure și securizate, inclusiv sisteme 5G, și la accesul la acestea, precum și la sporirea rezilienței și a capacității rețelelor magistrale digitale de pe teritoriile Uniunii prin corelarea lor cu teritoriile învecinate, precum și la digitalizarea rețelelor de transport și de energie.
- Resursele programului vor fi utilizate pentru a susține proiecte/intervenții în *infrastructura de conectivitate digitală* (rețele de foarte mare capacitate, sisteme 5G, conectivitate fără fir locală de foarte înaltă calitate și rețele magistrale, precum și platforme digitale operaționale etc. care să asigure **digitalizarea** industriei UE și modernizarea transporturilor, sectorului energetic, sănătății și a **administrației publice** și pentru realizarea obiectivelor *strategiei gigabiților*.
- Intervențiile programului sunt **complementare** obiectivelor și intervențiilor din Programul *Europa Digitală* (capacitățile și infrastructurile digitale care fac obiectul *Programului Europa Digitală*)

Acest program poate furniza resurse necesare pentru finanțarea componentelor hardware/infrastructură/interconectarea cu alte infrastructuri/platforme etc. necesare pentru realizarea obiectivelor proiectului pilot.

Link program: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/connecting-europe-facility_en

Oportunitatea accesării acestui program este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

B. Programe în gestiune partajată (PROGRAME OPERATIONALE) finanțate din alocările Cadrului Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027

Digitalizarea și tranziția digitală sunt abordate în cadrul a mai multor obiective de politică la nivelul **Programelor Operaționale (PO)** gestionate/care vor fi gestionate de ROMÂNIA în cadrul **politicii de coeziune 2021-2027**:

- **OP 1. O Europă mai inteligentă** (prin inovare, **digitalizare**, transformare economică și sprijinirea întreprinderilor mici și mijlocii) în cadrul căruia **digitalizarea pentru cetățeni, companii și autorități** constituie un obiectiv specific de sine stătător
- **OP 3. O Europă mai conectată** (cu rețele strategice de transport și digitale) în cadrul căruia **îmbunătățirea conectivității digitale prin infrastructuri de broadband** constituie un obiectiv de sine stătător.
- **OP 4. O Europă mai scoală** care susține dezvoltarea de competențelor, în special a competențelor digitale avansate și relevante pentru tehnologiile emergente (cum este tehnologia blockchain).

În cadrul tuturor PO 2021-2027, **în curs de elaborare/pregătire la data elaborării prezentului raport**, este încurajată abordarea **dimensiunii digitale ca un obiectiv/prioritate care trebuie integrată în logica proiectelor** care vor fi finanțate în cadrul politici de coeziune.

Srijinul acordat din *Fondul European pentru Dezvoltare Regională (FEDR)* în cadrul diverselor PO contribuie la: extinderea utilizării tehnologiilor digitale (inclusiv **tehnologii emergente**) în economie și societate; digitalizarea unor sectoare cheie pentru realizarea obiectivelor de competitivitate și neutralitate climatică la nivelul UE. Toate statele membre au obligația respectării cerințelor de **concentrate tematică** a alocărilor din FEDR pt. realizarea OP 1 (care include obiective și acțiuni specifice în materie de digitalizare), diferențiat la nivelul statelor membre, în funcție de nivelul de dezvoltare calculat pe baza VNB/loc. (min. 25% pt. statele membre cu VNB/loc < 75% din media UE). Acțiunile FEDR în domeniul digitalizării și transformării digitale sunt complementarea intervențiilor din *Programul Europa Digitală*.

Srijinul acordat din Fondul Social European + (FSE+) în cadrul diverselor PO contribuie la îmbunătățirea competențelor digitale și vine în completarea srijinului acordat în cadrul programului *Europa digitală* în ceea ce privește furnizarea de **competențe digitale avansate în domeniul unor tehnologii specifice (blockchain, inteligență artificială, super calcul, securitate cibernetică** etc.).

La data elaborării prezentului Raport, PO ale României pentru perioada 2021-2027 erau în curs de elaborare/pregătire, versiunile oficiale fiind disponibile, ca versiuni de lucru, pe pagina web a Ministerului Investițiilor și Proiectelor Europene (www.mfe.gov.ro). În urma analizei acestor versiuni de lucru, pe baza conținutului disponibil, au fost identificate a potențiale surse de finanțare pentru proiectul pilot, următoarele Programe Operaționale (fără ca enumerarea acestor surse să aibă caracter exhaustiv și sub rezerva menținerii, în versiunea finală aprobată de Guvern și de Comisia Europeană, a priorităților/axelor prioritare menționate mai jos, așa cum sunt definite în versiunea disponibilă la momentul elaborării Raportului):

1. Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare (POCIDIF) 2021-2027:

- **Este finanțat din FEDR**
- Susține intervențiile pentru dezvoltarea de soluții complexe bazate pe **tehnologia blockchain**, big data și inteligență artificială pentru **e-guvernare** în cadrul priorității *P 2 Digitalizare în administrația publică centrală, educație, cultură și mediu de afaceri*, urmând a fi alocate resurse pentru **dezvoltarea unor proiecte non-sectoriale care să sprijine la nivel orizontal dezvoltarea e-guvernării** (proiecte de big data, inteligență artificială, **blockchain**, high performance computing, quantum computing).
- Sunt susținute intervențiile în domeniul **securității cibernetice** pentru a asigura consolidarea capacității de protejate împotriva atacurilor cibernetice, în complementaritate cu intervenția de securitate cibernetică la nivel de sisteme informatice dezvoltate pentru serviciile de e-guvernare
- Sunt susținute intervențiile în domeniul **e-guvernare și digitalizarea în beneficiul cetățenilor**, fiind avute în vedere intervenții/finanțarea de proiecte pentru susținerea procesului guvernamental de luare a deciziilor prin sisteme și soluții complexe (care implică **tehnologiile**

blockchain și alte tehnologii emergente) și asigurarea securității cibernetice a sistemelor informatice de e-guvernare.

- Sunt susținute intervențiile de **digitalizare a educației**, fiind avute în vedere intervenții/finanțarea de proiecte pentru utilizarea tehnologiilor emergente (open data, blockchain etc.).

Link program: [https://mfe.gov.ro/minister/perioade-de-programare/perioada-2021-2027/](https://mfe.gov.ro/minister/ perioade-de-programare/perioada-2021-2027/)

2. Programul Operațional Educație și Ocupare (POEO) 2021-2027:

- **Este finanțat din FSE+**
- Susține intervențiile pentru dezvoltarea de soluții complexe bazate pe tehnologii digitale emergente în cadrul priorității **P9. Consolidarea participării populației în procesul de învățare pe tot parcursul vieții pentru facilitarea tranzițiilor și a mobilității** care susține și proiecte de dezvoltare/dobândire de **competențe digitale**.

Link program: [https://mfe.gov.ro/minister/perioade-de-programare/perioada-2021-2027/](https://mfe.gov.ro/minister/ perioade-de-programare/perioada-2021-2027/)

3.12. Criterii de evaluare a aplicațiilor pentru dezvoltarea proiectului pilot

Complexitatea și impactul proiectului necesită selectarea unui implementator care să poată dovedi expertiza tehnică necesară, experiența coordonării și implementării sistemelor complexe, capacitate tehnică adecvată sau capacitate directă de contractare și evaluare de resurse umane competente. Datorită cerințelor complexe și diverse privind rolurile și profilul personalului implicat, este oportună abordarea bazată pe constituirea unui consorțiu cu participare largită, stabilit la nivel național printr-un proces de analiză și evaluare directă.

3.13. Consultări necesare în etapa de dezvoltare a proiectului pilot

Următoarele instituții trebuie să fie implicate în mod direct, de la început, din momentul demarării pregătirii proiectului:

- Agenția Națională De Cadastru și Publicitate Imobiliare (ANCP)
- Agenția Domeniilor Statului
- Agenția de Plăți și Intervenție pentru Agricultură (APIA).

Aceste instituții nu trebuie doar consultate, ci încadrate într-un cadru (de tip grup de lucru inter-instituțional) pentru pregătirea și monitorizarea proiectului.

Consultarea pentru evaluarea rezultatului proiectului trebuie să se realizeze cu următoarele categorii de organizații:

- Celelalte instituții care accesează, verifică, procesează informații privind drepturile de proprietate

imobiliară. În principal administrația regională și locală.

- Corpurile profesionale afectare direct de implementarea acestui sistem, cum este sectorul notarial, prin comunicare cu Uniunea Națională a Notarilor Publici.

De asemenea, pentru evaluarea impactului la nivelul creșterii confortului și satisfacției beneficiarilor finali, persoane fizice sau juridice implicate în transferurile drepturilor de proprietate sau în procesele de verificare și dovedire a drepturilor de proprietate, trebuie realizată o consultare pe baza unui eșantion reprezentativ combinat din mediul urban și din mediul rural.

3.14. Fundamentarea strategiei de implementare a proiectului pilot

3.14.1. Impactul social și economic

Beneficiile asigurării unui mecanism de garantare a drepturilor de proprietate imobiliară și de trasabilitate și auditabilitate a tranzacțiilor acestor drepturi sunt semnificative din perspectivă socială și economică:

- Reducerea directă de costuri, rezultată din
- Reduceri în timpii de procesare
- Menținerea facilă a înscrisurilor
- Generarea automată a cărții funciare
- Posibilitatea de a realiza verificări instantanee
- Reducerea necesarului interacțiunilor directe dintre instituții și proprietari, respectiv între instituții
- Reducerea necesarului de utilizare a materialului tipărit, implicând reducerea directă a cantității de hârtie consumată și a echipamentelor și materialelor aferente procesului de tipărire

Din perspectivă socială impactul se resimte pe următoarele direcții:

- Creșterea confortului și satisfacției proprietarilor precum și a funcționarilor publici implicați.
- Accesibilitatea imediată a informațiilor relevante.
- Integrare facilă cu tehnologii inovatoare.
- Îmbunătățirea proceselor de planificare urbană.

Diagrama prezentată în continuare ilustrează aceste beneficii și modul în care acestea rezultă din caracteristicile funcționale și operaționale ale sistemului.



3.14.2. Indicatori de impact

Indicatorii de impact pentru implementarea unui sistem bazat pe blockchain pentru verificare, audit și trasabilitate a drepturilor de proprietate și a tranzacționării acestuia sunt:

- Economii semnificative de cost și timp de lucru (reducere de circa 10 ori a costurilor la nivelul instituțiilor, și chiar mai mult la nivelul proprietarilor, conform studiilor efectuate pe baza proiectelor pilot deja implementate de alte state, precum Suedia sau Georgia).
- Eliminarea riscului de fraudă sau greșeala. Trasabilitate completă a tranzacțiilor care implică transferul dreptului de proprietate.

3.14.3. Consultări necesare în etapa de implementare a proiectului pilot

Instituțiile cu responsabilități directe în gestiunea și verificarea drepturilor de proprietate și a tranzacționării acestor drepturi trebuie implicate de la început în cadrul implementării proiectului.

Acestea sunt:

- Agenția Națională De Cadastru și Publicitate Imobiliare (ANCPPI).
- Agenția Domeniilor Statului.
- Agenția de Plăți și Intervenție pentru Agricultură (APIA).

3.14.4. Implicații legislative pentru implementarea proiectului pilot

Din perspectivă legislativă directă implementarea nu implică necesitatea modificării legislației privind drepturile de proprietate și tranzacțiile imobiliare.

Prin posibilitatea de verificare imediată și fără echivoc a corelării unei persoane sau organizații cu o proprietate pe care acesta afirmă că o deține se generează un impact direct asupra proceselor care implică verificări pe baza unor acte specifice autentificate. Deoarece se elimină complet necesitatea dovedirii directe de către proprietar a dreptului de proprietate, impactul direct se reflectă asupra cadrului procedural pentru derularea activităților privind verificarea legăturii dintre proprietate și proprietar.

Aceste proceduri sunt în mod special cele care se încadrează în categoria “evenimentelor de viață” cum ar fi:

- Vânzarea și cumpărarea unui bun imobiliar.
- Edificarea unei construcții noi sau modificarea unei construcții existente.
- Eliberarea unui act de identitate în care se specifică domiciliul.

3.14.5. Implicații instituționale pentru implementarea proiectului pilot

Instituțiile care includ în activitatea lor directă acțiuni de verificare a drepturilor de proprietate trebuie să își revizuiască procedurile interne, cum se menționează la punctul anterior.

Aceste proceduri sunt în general reflectate în activitatea curentă a personalului implicat, funcționarii publici responsabili de derularea activităților respective și de asemenea în anumite cazuri în fluxurile de proces implementate în cadrul sistemelor informatice utilizate în cadrul instituțiilor. De obicei, sistemele informatice suport pentru derularea activităților nu sunt standardizate, fiind implementate distinct de către fiecare instituție, pe baza unor specificații proprii, rezultate din cadrul de reglementare național precum și din practica curentă din cadrul instituției. Modificarea fluxurilor funcționale, în sensul simplificării acestora, necesită o adaptare a aplicațiilor existente și într-o oarecare măsură a activităților funcționarilor publici. Printre instituțiile direct afectate sunt primăriile și consiliile județene.

Impactul la nivel financiar direct și la nivel de efort de adaptare poate fi semnificativ redus dacă se dezvoltă și adoptă standarde de proces comune la nivelul tuturor instituțiilor administrative, ceea ce permite implementarea unor sisteme informatice standardizate care pot fi utilizate în mod uniform de către toate instituțiile care derulează un anumit proces specific (de exemplu eliberarea autorizațiilor de construcție).

3.14.6. Alte implicații asociate implementării proiectului pilot

Este demn de subliniat efectul pozitiv de imagine generat pentru România de implementarea cu succes a unui proiect care folosește tehnologia blockchain pentru a permite verificarea și trasabilitatea unor drepturi și acțiuni, în particular a drepturilor de proprietate și tranzacționării acestora, dar în principiu extensibil și altor tipuri de înregistrări și procese care presupun tranzacții.

De asemenea un important efect va fi reprezentat de realizarea unui precedent de succes, care va proba și va deveni sursă de inspirație pentru implementări subsecvente ale tehnologiei blockchain în cadrul altor proiecte importante din cadrul sectorului public.

3.14.7. Fundamentarea perioadei necesare implementării proiectului pilot

Calendarul estimativ de 4 ani, sau 48 de luni efective, pentru pregătirea și implementarea sistemului pilot, este stabilit având în vedere complexitatea activităților de organizare și implementare în contextul necesității unei strânse colaborări interinstituționale, a unor procese complexe de evaluare a echipei de implementare mai ales având în vedere raritatea în piața națională a competențelor tehnice specifice, precum și necesitatea analizei și adaptării activităților specifice din cadrul instituțiilor în vederea testării sistemului.

Capitolul 4 - Proiect pilot 3 - Asigurarea imutabilității datelor din procesele electorale

4.1. Descrierea situației actuale a proceselor electorale și utilizării votului electronic bazat pe tehnologii blockchain

Conform raportului intitulat „Society at a Glance 2019: OECD Social Indicators”³⁴ al *Organizației pentru Cooperare și Dezvoltare Economică* (OCDE), interesul cetățenilor în politica națională reprezintă un factor important al coeziunii sociale. În același timp, oamenii politici și reprezentanții instituțiilor statului trebuie să facă eforturi pentru a-i convinge pe cetățeni să fie interesați și implicați în viața politică.

Prezența la vot în cadrul alegerilor naționale din România este, cu mici excepții, foarte mică, mai ales în rândul persoanelor tinere, cu vârste între 18 și 34 de ani – o categorie de populație foarte activă care ar trebui să aibă un cuvânt puternic de spus în viața publică. Mai exact, conform datelor *Biroului Electoral Central*³⁵, la ultimele cinci rânduri de alegeri (parlamentare 2016, europarlamentare 2019, prezidențiale 2019, locale 2020 și parlamentare 2020), media de prezență a tinerilor a fost de doar 35,61%, vârful fiind reprezentat de alegerile europarlamentare din 2019, când au votat 43,21% din tinerii de pe listele electorale permanente.

Se pot identifica motive multiple³⁶ pentru care mulți tineri din România nu participă la votul electoral, inclusiv lipsa generală de interes sau încredere în sistemul politic sau necunoașterea condițiilor necesare pentru exercitarea dreptului de vot. În multe cazuri, însă, apar și probleme logistice, cauzate de faptul că persoanele care se mută în alt oraș nu pot obține întotdeauna în timp util o viză de flotant sau un act de identitate care să le permită să voteze în județul sau orașul respectiv, lucru care îi elimină automat pe aceștia din procesul de vot, puțini fiind dispuși să călătorească până în localitatea de domiciliu doar pentru a vota.

³⁴ <https://www.oecd.org/social/society-at-a-glance-19991290.htm>.

³⁵ <https://www.edupedu.ro/analiza-doar-25-dintre-tinerii-de-pe-listele-electorale-au-votat-la-parlamentare-cea-mai-scazuta-prezenta-de-la-alegerile-din-ultimii-4-ani/>

³⁶ <https://republica.ro/tinerii-de-18-24-de-ani-o-dezamagire-in-2016-dar-o-speranta-in-2020>.

Mai mult, un număr semnificativ de cetățeni români locuiesc în străinătate, având în continuare dreptul de a vota în alegerile naționale, însă mulți dintre ei, chiar dacă își doresc să participe la proces, întâmpină dificultăți în a-și exprima votul din cauza limitelor logistice precum distanța mare față de cea mai apropiată secție de vot din statul în care fie locuiesc permanent, fie lucrează sau studiază în perioada respectivă.

În acest context, introducerea unui sistem de vot electronic ar putea avea un efect semnificativ asupra prezenței la vot, mai ales în rândul tinerilor, dar și în rândul altor grupe de vârstă, înlăturând problemele de ordin logistic.

Tehnologia blockchain se numără printre soluțiile tehnice cele mai promițătoare care să stea la baza implementării unui sistem de vot electronic sigur, transparent și integru, datorită proprietăților inerente ale tehnologiei (imuabilitate, descentralizare, securitate crescută, transparență, anonimitate, non-repudiere etc.).

În 2017, Consiliul Europei³⁷ a elaborat o serie de recomandări pentru statele membre ale Uniunii Europene în privința implementării sistemelor de vot electronic, inclusiv a aparatelor electronice pentru vot în cadrul secțiilor, scannerelor de buletine de vot, stilourilor digitale sau a sistemelor de vot de la distanță prin internet.

Toate sistemele digitale menționate mai sus pot fi susținute și securizate cu ajutorul tehnologiei blockchain, însă doar votul electronic de la distanță poate rezolva problemele logistice care îi împiedică pe mulți cetățeni să-și exprime votul în alegerile naționale, deoarece celelalte metode ar implica în continuare deplasarea la o secție de vot.

Trebuie subliniat faptul că asigurarea imutabilității datelor colectate în cursul proceselor electorale este un element esențial pentru viabilitatea implementării unui sistem de vot electronic iar în contextul procesual și tehnologic actual acest lucru poate fi îndeplinit în cele mai bune condiții utilizând tehnologia blockchain.

4.2. Oportunitatea asociată proiectului pilot și efecte preconizate

Implementarea unui sistem de vot electronic bazat pe tehnologia blockchain oferă premisele îmbunătățirii semnificative a participării în procesul de vot, în special a persoanelor tinere și active economic, contribuie fundamental la reducerea riscului de fraudă electorală prin posibilitatea ca fiecare votant să-și poată urmări votul și să poată confirma că acesta a fost contorizat în mod corespunzător în numărătoarea finală și respectiv conduce la creșterea încrederii populației în procesul de vot și în autoritățile publice.

Decizia României de a dezvolta și testa o soluție de vot electronic online bazat pe tehnologia blockchain în următorii 5 ani ar putea poziționa țara ca pe un lider al inovației în regiune și în lume și un exemplu pentru alte țări care ar putea să adopte sisteme similare, în cazul în care acesta se dovedește a fi un succes.

Chiar și o concluzie nefavorabilă legată de adopția pe scară largă a unui astfel de sistem de vot ar putea totuși avea efecte pozitive asupra reputației României, deoarece informațiile și observațiile strânse în cadrul unui proiect-pilot de această natură ar putea fi revelatorii pentru lumea tehnologică și pentru experții în sisteme electorale la nivel internațional.

Deși la această dată votul electronic online continuă să aibă un număr mare de critici, guvernele și organizațiile internaționale continuă să vadă votul electronic online ca fiind următoarea piatră de hotar

³⁷ <https://rm.coe.int/168071bc84>.

pentru democrație, așa că putem fi siguri că vor mai apărea experimente, proiecte și propuneri în diverse state ale lumii în următorii ani.

În prezent sisteme de vot electronic sunt funcționale și probate în mai multe state (Estonia – sistemul i-Voting pilotat în 2005 și apoi extins la nivel național, dar fără a folosi deocamdată tehnologia blockchain, și proiecte pilot bazate pe blockchain, în Elveția – 2018 în orașul Zug, SUA 2018 în statul Virginia de Vest).

În acest context, România ar putea să fie unul dintre statele care să desfășoare o cercetare practică și bine fundamentată a unui astfel de sistem utilizând cele mai avansate instrumente și soluții tehnice disponibile pe piață, aducând astfel o actualizare la abordările existente și căutând soluții la fiecare dintre problemele – reale și importante – ridicate de experți de-a lungul timpului în legătură cu fezabilitatea votului electronic.

4.3. Obiectivul general al proiectului pilot

Obiectivul proiectului pilot este dezvoltarea unui sistem de vot electronic care folosește tehnologia blockchain, sistemul pilot fiind utilizabil pe un eșantion limitat de votanți în cadrul unuia dintre scrutinurile care se vor derula în 2028 și având capacitatea de scalare tehnică și operațională pentru a fi utilizat pe scară largă în 2032.

4.4. Obiectivele specifice ale proiectului pilot

Rezultatul implementării tehnice a proiectului pilot va fi utilizat pentru unul din scrutinurile anului 2028. Având în vedere specificul acestor scrutinuri, considerăm optim ca pilotarea să se realizeze în cadrul alegerilor europarlamentare.

Obiectivele specifice ale proiectului pilot sunt:

- Dezvoltarea infrastructurii tehnologice necesare.
- Derularea unui program de informare și educare a publicului votant.
- Definirea și documentarea proceselor de management și monitorizare a sistemului de vot electronic, a procesului de vot și a auditării datelor stocate.
- Instruirea echipei de monitorizare a procesului de vot.
- Definirea metodologiei de evaluare a rezultatelor proiectului pilot și a planului de extindere la nivelul întregului electorat.

Este important ca în pregătirea, implementarea și testarea proiectului să fie implicate toate instituțiile naționale cu rol relevant, din perspectivă organizațională și tehnică, acestea fiind:

- Autoritatea Electorală Permanentă (AEP).
- Ministerul Afacerilor Interne (MAI).
- Biroul Electoral Central (BEC).
- Serviciul de Telecomunicații Speciale (STS).
- Autoritatea pentru Digitalizarea României (ADR).

4.5.Descrierea tehnică a proiectului pilot

Comitetul Miniștrilor din cadrul Consiliului Europei a adoptat în 14 iunie 2017 o Recomandare – Rec(2017)5 – în care listează standardele pentru votul electronic de care orice Stat Membru al Uniunii Europene ar trebui să țină cont. Aceste standarde trebuie să fie încorporate în soluția tehnică implementată.

STANDARDE PENTRU VOTUL ELECTRONIC RECOMANDATE DE CONSILIUL EUROPEI (2017)³⁸

I. Sufragiul universal

1. Interfața electorală a unui sistem de vot electronic trebuie să fie ușor de înțeles și de folosit de către toți alegătorii.
2. Sistemul de vot electronic trebuie conceput, în măsura în care este posibil, astfel încât să permită persoanelor cu handicap și nevoi speciale să voteze independent.
3. Cu excepția cazului în care metodele de vot electronic de la distanță sunt universal accesibile, acestea ar trebui să constituie doar o modalitate suplimentară și opțională de exercitare a dreptului de vot.
4. Înainte de a opta pentru exercitarea dreptului de vot prin intermediul unui sistem electronic de votare la distanță, alegătorii trebuie să conștientizeze faptul că alegerile la care își exercită dreptul de vot prin mijloace electronice sunt alegeri sau referendumuri reale.

II. Sufragiul egal

5. Toate informațiile oficiale privind votarea trebuie prezentate în mod egal, în cadrul și prin toate canalele de vot.
6. În cazul în care se utilizează atât metode de vot electronice, cât și non-electronice în cadrul aceluiași scrutin, trebuie să existe o metodă sigură și fiabilă de a agrega toate voturile și de a calcula rezultatul.
7. Trebuie să se asigure o identificare unică a alegătorilor, într-un mod care să permită distincția clară și sigură a persoanei.
8. Sistemul de vot electronic trebuie să acorde accesul unui utilizator doar după autentificarea acestuia ca persoană cu drept de vot.
9. Sistemul de vot electronic va permite exercitarea, stocarea în urna electronică și includerea în rezultatul final al alegerilor doar a numărului corespunzător de voturi la care are dreptul un alegător.

III. Sufragiul liber

10. Intenția de vot a alegătorului nu va fi afectată de sistemul de votare sau de orice altă influență nejustificată.
11. Sistemul de vot electronic va prezenta alegătorului un buletin autentic și informații autentice.
12. Modul în care alegătorii sunt ghidați prin procesul de votare electronică nu trebuie să-i determine să voteze pripit sau fără confirmare.

³⁸ https://search.coe.int/cm/Pages/result_details.aspx?ObjectId=0900001680726f6f

13. Sistemul de vot electronic trebuie să-i ofere alegătorului posibilitatea de a participa la alegeri sau la referendum, fără ca acesta să-și exprime preferința pentru una dintre opțiuni.
14. Sistemul de vot electronic va acorda asistență alegătorului dacă el sau ea transmite un vot electronic nevalabil.
15. Alegătorul trebuie să poată verifica dacă intenția sa este reprezentată cu precizie, iar votul sigilata intrat în urna electronică fără a fi modificat. Orice influență nejustificată care a modificat votul trebuie să fie detectabilă.
16. Alegătorul primește confirmarea din partea sistemului că votul a fost exprimat cu succes și că întreaga procedură de vot a fost încheiată.
17. Sistemul de vot electronic oferă dovezi solide că fiecare vot autentic este inclus în mod corect în rezultatele alegerilor respective. Dovezile trebuie să poată fi verificate prin mijloace independente de sistemul de vot electronic.
18. Sistemul trebuie să furnizeze dovezi solide că numai voturile alegătorilor eligibili au fost incluse în rezultatul final. Dovezile trebuie să poată fi verificate prin mijloace independente de sistemul de vot electronic.

IV. Sufragiul secret

19. Votarea electronică este organizată astfel încât secretul votului să fie respectat în toate etapele procedurii de votare.
20. Sistemul de vot electronic elaborează și stochează, cât timp este necesar, numai datele cu caracter personal necesare desfășurării alegerilor electronice.
21. Sistemul de vot electronic și orice actor autorizat trebuie să protejeze datele de autentificare, astfel încât părțile neautorizate să nu poată utiliza, intercepta, modifica sau obține cunoștințe despre aceste date.
22. Registrele alegătorilor stocate sau comunicate de sistemul de vot electronic sunt accesibile numai părților autorizate.
23. Un sistem de vot electronic nu oferă alegătorului dovezi privind conținutul votului exprimat, pentru a fi utilizat de către terți.
24. Sistemul de vot electronic nu permite divulgarea numărului de voturi exprimate decât după închiderea urnei electronice de vot. Aceste informații nu vor fi divulgate publicului decât după încheierea perioadei de votare.
25. Votarea electronică asigură respectarea secretului alegerilor anterioare înregistrate și șterse de către alegător, înainte de a-și exprima votul final.
26. Procesul de votare electronică, în special etapa de numărare, trebuie să fie organizat astfel încât să nu fie posibilă reconstituirea unei legături între votul deschis și alegător. Voturile sunt și rămân anonime.

V. Cerințe de reglementare și organizare

27. Statele membre care introduc votul electronic fac acest lucru într-o manieră treptată, progresivă.
28. Înainte de a introduce votul electronic, statele membre fac modificările necesare în legislația relevantă.
29. Legislația relevantă reglementează responsabilitățile pentru funcționarea sistemelor de vot electronic și asigură controlul organismelor electorale asupra acestora.
30. Orice observator trebuie să poată lua parte la numărarea voturilor. Organismul de management electoral este responsabil pentru procesul de numărare.

VI. Transparență și observare

31. Statele membre sunt transparente în toate aspectele legate de votul electronic.
32. Publicul, în special alegătorii, va fi informat, cu mult timp înainte de începerea votării, în limbaj clar și simplu, despre: -orice măsuri pe care un alegător ar trebui să le ia pentru a vota; -utilizarea și funcționarea corectă a unui sistem de vot electronic; -calendarul votului electronic, incluzând toate etapele.
33. Componentele sistemului de vot electronic trebuie să poată fi dezvoltate în scopuri de verificare și certificare.
34. Orice observator, în măsura permisă de lege, va putea să observe și să comenteze alegerile electronice, inclusiv stabilirea rezultatelor.
35. Vor fi utilizate standarde deschise, pentru a permite interoperabilitatea diferitelor componente sau servicii tehnice, eventual derivate dintr-o varietate de surse.

VII. Responsabilitatea

36. Statele membre vor elabora cerințe tehnice, de evaluare și certificare și se vor asigura că acestea reflectă pe deplin principiile juridice și democratice relevante. Statele membre vor actualiza permanent aceste cerințe.
37. Înainte de introducerea unui sistem de vot electronic și la intervale corespunzătoare după aceea, în special după modificarea semnificativă a sistemului, un organism independent și competent va evalua conformitatea sistemului de vot electronic și a oricărei componente a tehnologiei informației și comunicațiilor (TIC) cu cerințele tehnice. Aceasta poate fi o formă de certificare formală sau o altă formă adecvată de control.
38. Certificatul sau orice alt document corespunzător emis trebuie să identifice în mod clar obiectul evaluării și să includă garanții pentru a preveni modificarea sa în mod secret sau în mod accidental.
39. Sistemul de vot electronic poate fi supus auditului. Sistemul de audit trebuie să fie deschis și cuprinzător și să raporteze în mod activ posibilele probleme și amenințări.

VIII. Fiabilitatea și securitatea sistemului

40. Organismul de management electoral este responsabil cu respectarea tuturor cerințelor, chiar și în caz de erori și atacuri. Organismul de management electoral răspunde de disponibilitatea, fiabilitatea, utilitatea și securitatea sistemului de vot electronic.
41. Numai persoanele autorizate de organismul de management electoral au acces la infrastructura centrală, serverele și datele electorale. Numirea persoanelor autorizate să opereze în sistemul de vot electronic trebuie să fie clar reglementată.
42. Înainte ca orice alegeri electronice să aibă loc, organismul de management electoral se va asigura că sistemul de vot electronic este autentic și funcționează corect.
43. Trebuie să se instituie o procedură pentru instalarea regulată a versiunilor actualizate și corectarea tuturor software-urilor relevante.
44. Dacă sunt stocate sau comunicate în afara mediului controlat, voturile sunt criptate.
45. Voturile și informațiile alegătorilor se păstrează sigilate până la începerea procesului de numărare.
46. Organismul de management electoral va opera în siguranță toate materialele criptografice.
47. În cazurile în care apar incidente care ar putea amenința integritatea sistemului, persoanele responsabile cu exploatarea echipamentului informează imediat organismul de management electoral.

48. Trebuie păstrată autenticitatea, disponibilitatea și integritatea registrelor electorale și a listelor de candidați. Sursa datelor trebuie autentificată. Dispozițiile privind protecția datelor trebuie respectate.
49. Sistemul de vot electronic identifică voturile care sunt afectate de o iregularitate.

Abordarea tehnologică trebuie să țină cont de necesitățile pe care sistemul le are în privința securității, performanței, scalabilității și capacității de asigurare a controlului complet de către instituțiile responsabile.

Având în vedere tehnologiile accesibile la această dată, varianta optimă pentru platforma blockchain este Hyperledger Fabric, care oferă scalabilitatea cea mai bună (3500 tranzacții pe secundă, generation time de 10 milisecunde, consum de energie comparativ scăzut). Hyperledger Fabric folosește ca algoritm criptografic ECC (Elliptic Curve Cryptography).

Alegerea Hyperledger Fabric este susținută de studiile comparative existente între cele mai cunoscute platforme blockchain din perspectiva scalabilității³⁹

Framework	Year Release	Generation Time	Hash Rate	Transactions Per Sec	Cryptographic Algorithm	Mining Difficulty	Power Consumption	Reward/Block	Scalability
Bitcoin	2008	9.7 min	899.624 Th/s	4.6 max 7	ECDSA	High (around 165,496,835,118)	Very High	25 BTC	Very Low
Ethereum	2015	10 to 19 s	168.59 Th/s	15	ECDSA	High (around 10,382,102)	High	5 ether	Low
Hyperledger Fabric	2015	10 ms	NA	3500	ECC	No mining required	Very Low	No built-in cryptocurrency	Good
Litecoin	2011	2.5 min	1.307 Th/s	56	Scrypt	Low 55,067	Moderate	25 LTC	Moderate
Ripple	2012	3.5 s	NA	1500	RPCA	No mining required	Very Low	Base Fee	Good
Dogecoin	2013	1 min	1.4 Th/s	33	Scrypt	Low 21,462	Low	10,000 Doge	Low
Peercoin	2012	10 min	693.098 Th/s	8	Hybrid	Moderate (476,560,083)	Low	67.12 PPC	Low

Alegerea Hyperledger Fabric se impune și datorită avantajului major de a permite implementarea unui blockchain permissioned, privat și autorizat, asigurând astfel posibilitatea controlului complet asigurat de autoritățile statului care au competență în domeniu.

De altfel, Hyperledger Fabric a fost și alegerea pentru sistemul pilot de vot implementat în 2018 în Elveția în orașul Zug, acest proiect fiind unul din cele mai cunoscute proiecte de vot electronic cu componentă blockchain, realizat cu succes. Compania care a implementat proiectul, Luxoft, a folosit Hyperledger Fabric ca platforma blockchain și a implementat sistemul folosind limbajele de programare Go (Golang) și JavaScript. Infrastructura de stocare a folosit 3 centre de date, distribuite geografic, pentru redundanță și siguranță, 2 în Elveția și unul în Irlanda (utilizând AWS).

Trebuie remarcat faptul că platformele blockchain evoluează în mod continuu și că deocamdată nu avem o abordare tehnologică ideală, în continuare nivelul de performanță și scalabilitate fiind relativ reduse în raport cu cerințele implementării unei platforme naționale de vot electronic la nivelul României. Deși Hyperledger Fabric este deocamdată candidatul cel mai potrivit ca platformă blockchain, limita de 3500 de tranzacții pe secundă este totuși destul de ridicată, existând posibilitatea teoretică de a avea vârfuri de utilizare care să o depășească în cazul unui sufragiu național, ceea ce necesită implementarea unor mecanisme de stocare temporară a cererilor de scriere în ledger și temporizare a realizării tranzacțiilor pentru a preveni pierderea unor voturi.

Alegerea tehnologică a limbajelor de programare utilizate este influențată de platforma blockchain folosită. Dat fiind că Hyperledger Fabric folosește Golang pentru scrierea contractelor

³⁹ Jafar, U.; Aziz, M.J.A.; Shukur, Z. Blockchain for Electronic Voting System—Review and Open Research Challenges. *Sensors* 2021, 21, 5874. <https://doi.org/10.3390/s21175874>.

inteligente, acest limbaj se impune. Pentru componentele aplicației care asigură interfața cu utilizatorii de diverse tipuri, o alegere des întâlnită este bazată pe JavaScript, utilizând diverse platforme. O combinație aleasă cu predilecție în ultima perioadă este Node.JS pentru componentele backend și Vue.JS pentru componentele frontend.

Votul electronic, la distanță, trebuie să fie accesibil tuturor cetățenilor cu drept de vot. Două elemente tehnice se disting ca fiind necesare:

- Aplicația de vot trebuie să fie accesibilă pe orice dispozitiv uzual, inclusive pe telefoanele mobile de tip smartphone. Este de așteptat, având în vedere penetrarea utilizării internetului pe telefon, reflectată mai ales creșterea ponderii în utilizarea aplicațiilor de tip e-commerce, că votanții se vor aștepta să poată vota cu ușurință prin telefon. Acest aspect comportă două abordări concomitente, anume asigurarea caracterului de responsivitate (adaptare dinamică la dimensiunea și rezoluția ecranului) a interfeței web accesibile prin browser, respective implementarea unor aplicații client dedicate pentru fiecare din sistemele de operare mobile uzuale (iOS și Android). Pentru performanță optimă, acestea trebuie implementate ca aplicații native, utilizând tehnologiile dedicate fiecăreia dintre platforme.
- Interfața aplicației trebuie să asigure un grad ridicat de accesibilitate, pentru a permite utilizarea eficientă și corectă de către toți votanții, inclusive de către cei cu dizabilități vizuale (nevăzători, persoane cu probleme în distincția culorilor etc), de către cei în vârstă sau de către cei care nu sunt obișnuiți cu aplicațiile internet. Acest nivel de accesibilitate se obține etichetând cu strictețe standardul WCAG 2.1, nivelul de conformitate AA.⁴⁰

4.6. Indicatori de rezultat

Indicatori tehnici:

- Sistemul pilot susține cel puțin 200.000 sesiuni de utilizare într-un interval orar similar cu fereastra de votare și cel puțin 3.000 tranzacții concomitente (voturi simultane sau aproape simultane).
- Componenta de stocare bazată pe blockchain este distribuită în cel puțin 3 centre de date, aflate în gestiunea a cel puțin doi operatori distincți.
- Sistemul trece testele de scalare și este validat ca extensibil, cu eventuale costuri și eforturi suplimentare, pentru a fi utilizat de către toată populația cu drept de vot la scrutinurile care urmează după 2028.

Indicatori de proces:

- Sistemul trece testele de performanță și securitate în 2027 și este gata de utilizare practică în 2028.
- În cadrul scrutinului pilot (alegerile europarlamentare 2028) sistemul pilot este utilizat de cel puțin 50.000 de votanți reali.
- Sistemul este complet utilizabil pe web și pe dispozitivele mobile iOS și Android de către toți votanții, inclusiv de către cei cu dizabilități vizuale.
- Percepția populației votante este pozitivă, nivelul de încredere în sistemul electronic de vot bazat pe blockchain este ridicată, populația își dorește, în majoritate, extinderea sistemului de vot electronic.

⁴⁰ <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>.

- Autoritățile cu responsabilitate în domeniu sunt satisfăcute de nivelul de performanță și securitate a sistemului pilot și sunt doare ca sistemul să fie extins.

4.7. Competențe tehnice necesare dezvoltării proiectului pilot

Necesitățile dezvoltării și implementării acestui proiect includ pe de o parte competențe strict tehnice, privind dezvoltarea și mentenanța sistemului, pe de altă parte competențe de analiză și audit a procesului, aplicabile domeniului specific.

Astfel, competențele tehnice strict necesare, pe baza cărora echipa tehnică va fi organizată, includ

- Arhitecturi software.
- Infrastructuri hardware.
- Tehnologie blockchain/DLT.
- Programare în limbaje specifice scrierii contractelor inteligente (Golang pentru Hyperledger Fabric).
- Securitate cibernetică.
- Criptografie.
- Design grafic, expertiză UX/UI.
- Dezvoltare aplicații web (Node.JS, Vue.JS sau React.JS, baze de date relaționale și non-SQL pentru componentele care nu sunt stocate în blockchain).

Competențele de analiză și audit trebuie să includă:

- Analiză de business, analiză de proces și modelarea proceselor.
- Expertiză în gestiunea proceselor electorale.
- Managementul schimbării.
- Managementul inovării.
- Analiză de impact.
- Comunicare publică – pentru a sprijini autoritățile responsabile de pilotarea sistemului în cadrul unui prim scrutin.

4.8. Fundamentarea perioadei necesare dezvoltării proiectului pilot

Perioada de implementare este prevăzută a dura 5 ani (2023 – 2027), iar testarea sistemului pilot în condiții reale în cadrul unui scrutin să aibă loc în 2028:

- Constituirea echipei de management și analiză – 3 luni.
- Pregătirea proiectului. Analiză tehnică și analiza de proces, dezvoltarea specificațiilor funcționale și non-funcționale, definirea și clarificarea tehnologiilor utilizate (tech stack), definirea în detaliu a rolurilor și competențelor echipei tehnice, consultarea cu instituțiile care au responsabilitate în

domeniul proceselor electorale – 6 luni.

- Constituirea echipei tehnice (prin angajare directă sau în urma unui proces de achiziție publică, implicând după caz procese de recrutare și evaluare candidați, sau procese de achiziție publică și evaluare experți) – 6 luni.
- Implementare tehnică, integrări, evaluări parțiale, testare și remediere, optimizări – 24 luni.
- Instalare, testare în mediul de producție, optimizări – 6 luni.
- Pregătirea pilotării efective a proiectului, acțiuni inter-instituționale (workshops, dezvoltare plan de acțiune și comunicare), dezvoltare și execuție plan de comunicare publică, simulare scrutin cu eșantioane preselecționate de utilizatori – 6 luni.

Activitate / Durata	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Constituire echipa management și analiză						
Etapă de analiză și planificare						
Constituirea echipei tehnice						
Implementare tehnică, integrări, optimizări						
Instalare, testare în mediul de producție						
Pregătire pilotare efectivă, comunicare, simulare						
Pilotarea efectivă în cadrul unui scrutin național						

4.9. Fundamentarea bugetului necesar pentru dezvoltarea proiectului pilot

Categoriile de costuri asociate cu proiectul pilot sunt următoarele:

- Costuri de analiză de business/cercetare/elaborare proiect tehnic.
- Costuri de dezvoltare și licențe software.
- Costuri de infrastructură hardware.
- Costuri de integrare cu sisteme existente.
- Costuri de testare.
- Costuri de mentenanță.
- Costuri de monitorizare/evaluare.
- Costuri de gestiune a proiectului, gestiune financiară, gestiunea raportării, gestiunea proceselor de achiziție și a managementului contractelor cu furnizorii de servicii și produse.
- Costuri de comunicare publică.
- Costuri legate de coordonarea interinstituțională și relația cu ceilalți parteneri.

Costul legat de resursa umană specializată este cel mai semnificativ. Datorită specificului tehnologic al proiectului, a faptului că nivelul de competență cerut în tehnologiile relevante este relativ rar în piață și se formează în timp îndelungat, nu este fezabil să considerăm ca variantă angajarea și instruirea unei echipe în cursul proiectului. De asemenea, nivelul de salarizare existent în piața privată pentru competențele necesare și componentele de motivare aferente necesită o abordare flexibilă, în care bugetarea să fie făcută pe baza unei rate target cu care se poate realiza contractarea resurselor din piață. Pentru ușurința calculului, dat fiind că există o variație semnificativă costului orar a resurselor

contractabile, în funcție de rol, tehnologie, experiență și senioritate, vom considera un cost uniform echivalent a 40 Euro, sau 200 RON, pe ora.

În cazul personalului tehnic angajat, putem considera indicatorul minim ca fiind salariul brut mediu în industria software în România pentru nivel mediu de experiență, de aproximativ 14.000 RON. Considerând toate cheltuielile administrative și logistice aferente susținerii unei relații de angajare, cu asigurarea condițiilor și echipamentului de lucru, raportare și management financiar, echivalentul costului orar la nivel mediu ajunge la circa 25 Euro. Dat fiind că proiectul necesită personal tehnic cel puțin de nivel mediu și în mod sigur o parte de nivel expert, care este fie neangajabil (având condiții de muncă și perspective stabile în cadrul organizației în care deja este angajat) fie foarte scump în cazul angajării, chiar și o combinație de personal angajat și contractat se apropie în medie de rata de contractare din mediul privat enunțată mai sus și propusă pentru fundamentarea calculului.

Astfel, costurile cu resursa umana se constituie:

- Analiză – 6 luni x 3 persoane x 200 RON x 168 ore
- Implementare – 12 luni x 10 persoane x 200 Ron x 168
- Management – 48 luni x 2 persoane x 200 RON x 168
- Consultanta tehnică și non-tehnică non-permanentă – echivalent total 60 luni x 200 ron x 168
- Cheltuieli cu infrastructura de stocare – 3 x 20.000 RON/lună x 24 luni (până la validarea efectivă a proiectului pilot) + 3 x 10.000 RON/luna x 36 luni (infrastructura folosită în perioada de dezvoltare, pentru instanțele de development, staging și validare – „productie”).

Costuri totale

- Infrastructura 1.800.000 RON
- Costuri de personal 9.878.400 RON
- Costuri logistice, de comunicare, cu materialele 1.000.000 RON

Total estimativ 12.678.400 RON

4.10. Parteneriate eligibile pentru dezvoltarea proiectului pilot

Următoarele instituții trebuie să fie implicate cu prioritate:

- Autoritatea Electorală Permanentă (AEP).
- Ministerul Afacerilor Interne (MAI).
- Biroul Electoral Central (BEC).
- Serviciul de Telecomunicații Speciale (STS).
- Autoritatea pentru Digitalizarea României (ADR).\

Având în vedere specificul responsabilității acest instituții, dar și faptul că acestea sunt deja implicate în activități de analiză și implementare relevante sau corelate cu proiectul pilot, aceste instituții trebuie cuprinse de la început în cadrul partenerial de implementare a proiectului și trebuie să aibă roluri concret atribuite, care presupun desemnarea de personal și alocarea de timp de lucru pentru persoanele alocate.

Sistemele implementate sau în curs de implementare, care sunt în responsabilitatea acestor instituții și care trebuie direct integrate cu sistemul pilot pentru vot electronic, sunt:

- Sistemul informatic de monitorizare a prezenței la vot și de prevenire a votului ilegal (SIMPV).
- Sistemul informatic de centralizare a datelor din procesele-verbale privind consemnarea rezultatelor votării (SICPV).
- Platforma Software Centralizată pentru Identificare Digitală (PSCID).
- Sistemul național de interoperabilitate, proiect aflat în implementarea ADR.

Alte parteneriate necesare vizează rolurile de comunicare, consultare și asistența pentru derularea pilotării sistemului, prin identificarea și suportul acordat grupului de votanți inițial precum și colectarea părerii acestora privind performanța, securitatea și utilizabilitatea sistemului.

4.11. Surse potențiale de finanțare pentru dezvoltarea proiectului pilot (variante și analize comparative)

Posibile surse de finanțare identificate:

A. Programe comunitare finanțate din alocările Cadrului Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027

În raport cu dimensiunea **digitală**, **obiectivul declarat al CFM 2021-2027** este acela de a asigura condițiile pentru **transformarea digitală** a economiei și societății în ansamblul său, în beneficiul tuturor cetățenilor și companiilor. În mod specific, atingerea acestui obiectiv implică finanțarea de programe și acțiuni care urmăresc: a) să consolideze infrastructurile și capacitățile digitale, b) să pregătească și să consolideze poziția UE ca lider în dezvoltarea tehnologiilor emergente de nouă generație (*"next generation technologies"*), inclusiv tehnologia de **blockchain**. **Domeniile cheie de acțiune pentru CFM 2021 – 2027 (consolidat de instrumentul temporar pentru redresare NextGeneration EU - NGEU)** vizează: inteligența artificială și alte tehnologii emergente (în principal tehnologiile de **blockchain**); asigurarea competențelor digitale avansate specifice noilor tehnologii emergente; **securitatea cibernetică**, **economia datelor și economia platformelor**; conectivitatea (hiperconectivitatea, conectivitatea 5G, noile tehnologii 6G etc.) și asigurarea infrastructurii necesare de transfer de date și comunicații; consolidarea capacităților de inovare, cercetare și de colaborare în domeniul tehnologiilor digitale și societății, inclusiv elaborarea de standarde etc. Principalele programe comunitare avute în vedere ca surse potențiale pentru finanțarea proiectului pilot 3 sunt:

1. Horizon Europe Programme (programul Orizont Europa):

- Este un program de finanțare UE cu un buget de 100 miliarde Euro, gestionat centralizat de către Comisia Europeană. Acest program are ca scop stimularea competitivității și creșterii economice la nivelul Uniunii Europene.
- În cadrul acestui program, **digitalizarea** se constituie ca un cluster distinct - „Dezvoltarea digitală, industria și spațiul” - în cadrul pilonului 2 ”Provocări globale și competitivitate”, bugetul alocat acestui cluster fiind de aprox. 14% din bugetul întregului Program. Alocarea suplimentară NGEU

este distribuită, în mod egal (25%) între 4 clustere ale *Programului Orizont Europa*: sănătate; **dimensiune digitală**, industrie și spațiu; energie, climă și mediu; Consiliul European pentru Inovare.

- În cadrul cluster-ului "*Dezvoltarea digitală, industria și spațiul*" resursele programului vor fi direcționate către domenii cheie de intervenție, relevante pentru competitivitate și transformare digitală: tehnologiile digitale esențiale, inclusiv tehnologiile cuantice și **tehnologiile emergente (cum este tehnologia blockchain)**; tehnica de calcul avansat și volumele mari de date (Big Data)
- Programul va oferi, de asemenea, un sprijin considerabil **cercetării, dezvoltării** tehnologice, prezentării în scop demonstrativ, proiectelor-pilot, validării conceptului, testării și inovării, inclusiv implementării înainte de comercializare, a **tehnologiilor digitale inovatoare emergente**, în special prin:
 - a) alocarea unui buget specific în cadrul pilonului „Provocări globale și competitivitate industrială europeană” pentru clusterul „Dezvoltarea digitală, industria și spațiul” pentru dezvoltarea de tehnologii generice relevante pentru transformarea digitală (tehnologii digitale emergente care combină tehnologia digitală cu alte tehnologii; inteligență artificială și robotică, internet de nouă generație wtc.);
 - b) sprijinirea infrastructurilor de cercetare, inclusiv în domeniul digital, în cadrul pilonului „Excelență științifică”;
 - c) integrarea tehnologiei digitale în toate domeniile care constituie provocări globale (sănătate, securitate, energie și mobilitate, climă etc.)
 - și d) sprijinirea inovării în cadrul pilonului „O Europă inovatoare” (multe dintre acestea vor combina tehnologiile digitale cu cele fizice).

Link program: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

Oportunitatea accesării acestui program este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

2. Digital Europe Programme (programul Europa Digitală):

- Este un program de finanțare al UE cu un buget de 7600 milioane de euro care vine ca o completare la finanțarea disponibilă prin alte programe UE (e.g. Horizon Europe Program, Connecting Europe Facility for digital infrastructure, Recovery and Resilience Facility and the Structural funds).
- Acest program își propune să accelereze redresarea economică și să modeleze transformarea digitală a societății și economiei europene, aducând beneficii tuturor, dar în special întreprinderilor mici și mijlocii. Programul va stimula investițiile în cinci obiective specifice (OS) interdependente:
 - OS1: Calculatoare de înaltă performanță (aproximativ 2 227 milioane EUR)
 - OS2: Inteligență artificială, date și cloud (aproximativ 2 062 milioane EUR)
 - OS3: Securitate cibernetică și încredere (aproximativ 1 650 de milioane de euro)
 - OS4: Abilități digitale avansate (aproximativ 577 milioane de euro)
 - OS5: Implementare, cea mai bună utilizare a capacității digitale și interoperabilitate (aproximativ 1 072 de milioane de euro)Primele patru obiective (OS1, OS2, OS3, OS4) se concentrează pe construirea de capacități în domeniile tehnologice cheie de calcul de înaltă performanță, inteligență artificială, cloud și date

și securitate cibernetică, precum și abilitățile digitale avansate necesare pentru implementarea acestor tehnologii. Obiectivul al cincelea (OS5) are ca scop implementarea și utilizarea acelor capacități digitale, promovarea pieței unice digitale și avansarea transformării digitale într-o gamă largă de domenii, cum ar fi modernizarea administrațiilor publice, sănătatea, sistemul judiciar, transport, mobilitatea, energia și mediul, educația, cultura și mass-media.

- În corelare cu cele 5 obiective specifice, programul susține **proiecte de investiții** în cinci domenii cheie: **a) calcul de înaltă performanță** (supercomputing și capacități avansate de procesare a datelor) – programul finanțează: acțiuni pentru crearea, achiziția, dezvoltarea și exploatarea de rețele de super-calcul, crearea de rețele care să cuprindă capacitățile în materie de calcul de performanță și de date de care dispun statele membre etc. - acțiunile din acest areal tematic urmăresc sprijinirea unui ecosistem complet al Uniunii care furnizează capacitățile în materie de super-calcul și de date necesare pentru ca Europa să concureze la nivel mondial; **b) inteligentă artificială** – programul asigură finanțări pentru proiecte care dezvoltă și consolidează capacitățile de bază din domeniul inteligenței artificiale, inclusiv baze de date și repertorii de algoritmi, și le pune la dispoziția tuturor administrațiilor publice și întreprinderilor și consolidează și conectează instalațiile de testare și de experimentare a inteligenței artificiale din statele membre; **c) securitate cibernetică** – programul susține: consolidarea, construirea și achiziționarea de capacități esențiale, menite să garanteze securitatea economiei digitale a Uniunii, a societății și democrației prin consolidarea potențialului industrial și a competitivității Uniunii în domeniul securității cibernetică, precum și prin îmbunătățirea capacității sectoarelor public și privat în scopul protejării cetățenilor și a întreprinderilor împotriva amenințărilor informatice; **d) competențe digitale avansate** – sprijină: accesul facil la competențe digitale avansate care vizează tehnologii specifice și la oportunități de formare în ceea ce privește aceste **competențe**, în special în domeniul capacităților de supercalcul, al analizei volumelor mari de date, al inteligenței artificiale, **al tehnologiilor registrelor distribuite (de exemplu tehnologia blockchain) și al securității cibernetică**, oferind mijloacele necesare dobândirii și dezvoltării respectivelor competențe; **e) digitalizarea afacerilor și a administrației și serviciilor publice** – proiectele finanțate vizează: implementarea și utilizarea optimă a capacităților digitale sau interoperabilitatea în două arii tematice prioritare: transformarea digitală a zonelor de interes public (administrație publică, sănătate, sistemul judiciar, transport, energie, mediu, educație, acțiuni suport pentru piața unică digitală, managementul identității) și transformarea digitală a industriei (dezvoltarea rețelei de centre europene de inovare digitală pentru a asigura accesul tuturor întreprinderilor din Uniune, în special al IMM-urilor din orice regiune, la capacitățile digitale).

Link program: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/digital-europe-programme_en

Oportunitatea accesării acestui program este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

3. Connecting Europe Facility (Mecanismul pentru Interconectarea Europei):

- Este un program de finanțare UE cu un buget total de 20700 milioane Euro, structurat pe 3

componente: TRANSPORT, **DIGITAL** și ENERGIE

- Componenta DIGITALĂ are alocat un buget de 2060 milioane euro are ca obiectiv să contribuie la dezvoltarea de proiecte de interes comun referitoare la implementarea unor rețele de foarte mare capacitate sigure și securizate, inclusiv sisteme 5G, și la accesul la acestea, precum și la sporirea rezilienței și a capacității rețelelor magistrale digitale de pe teritoriile Uniunii prin corelarea lor cu teritoriile învecinate, precum și la digitalizarea rețelelor de transport și de energie.
- Resursele programului vor fi utilizate pentru a susține proiecte/intervenții în *infrastructura de conectivitate digitală* (rețele de foarte mare capacitate, sisteme 5G, conectivitate fără fir locală de foarte înaltă calitate și rețele magistrale, precum și platforme digitale operaționale etc. care să asigure **digitalizarea** industriei UE și modernizarea transporturilor, sectorului energetic, sănătății și a **administrației publice** și pentru realizarea obiectivelor *strategiei gigabiților*.
- Intervențiile programului sunt **complementare** obiectivelor și intervențiilor din Programul *Europa Digitală* (capacitățile și infrastructurile digitale care fac obiectul *Programului Europa Digitală*)

Acest program poate furniza resurse necesare pentru finanțarea componentelor hardware/infrastructură/interconectarea cu alte infrastructuri/platforme etc. necesare pentru realizarea obiectivelor proiectului pilot.

Link program: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/connecting-europe-facility_en

Oportunitatea accesării acestui program este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

B. Programe în gestiune partajată (PROGRAME OPERATIONALE) finanțate din alocările Cadrului Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027

Digitalizarea și tranziția digitală sunt abordate în cadrul a mai multor obiective de politică la nivelul **Programelor Operaționale (PO)** gestionate/care vor fi gestionate de ROMÂNIA în cadrul **politicii de coeziune 2021-2027**:

- **OP 1. O Europă mai inteligentă** (prin inovare, **digitalizare**, transformare economică și sprijinirea întreprinderilor mici și mijlocii) în cadrul căruia **digitalizarea pentru cetățeni, companii și autorități** constituie un obiectiv specific de sine stătător
- **OP 3. O Europă mai conectată** (cu rețele strategice de transport și digitale) în cadrul căruia **îmbunătățirea conectivității digitale prin infrastructuri de broadband** constituie un obiectiv de sine stătător.
- **OP 4. O Europă mai scoală** care susține dezvoltarea de competențelor, în special a competențelor digitale avansate și relevante pentru tehnologiile emergente (cum este tehnologia blockchain).

În cadrul tuturor PO 2021-2027, **în curs de elaborare/pregătire la data elaborării prezentului raport**, este încurajată abordarea **dimensiunii digitale ca un obiectiv/prioritate care trebuie integrată în logica proiectelor** care vor fi finanțate în cadrul politici de coeziune.

Sprijinul acordat din *Fondul European pentru Dezvoltare Regională (FEDR)* în cadrul diverselor PO contribuie la: extinderea utilizării tehnologiilor digitale (inclusiv **tehnologii emergente**) în economie și societate; digitalizarea unor sectoare cheie pentru realizarea obiectivelor de competitivitate și neutralitate climatică la nivelul UE. Toate statele membre au obligația respectării cerințelor de **concentrate tematică** a alocațiilor din FEDR pt. realizarea OP 1 (care include obiective și acțiuni specifice în materie de digitalizare), diferențiat la nivelul statelor membre, în funcție de nivelul de dezvoltare calculat pe baza VNB/loc. (min. 25% pt. statele membre cu VNB/loc < 75% din media UE). Acțiunile FEDR în domeniul digitalizării și transformării digitale sunt complementarea intervențiilor din *Programul Europa Digitală*.

Sprijinul acordat din Fondul Social European + (FSE+) în cadrul diverselor PO contribuie la îmbunătățirea competențelor digitale și vine în completarea sprijinului acordat în cadrul programului *Europa digitală* în ceea ce privește furnizarea de **competențe digitale avansate în domeniul unor tehnologii specifice (blockchain, inteligență artificială, super calcul, securitate cibernetică etc.)**.

La data elaborării prezentului Raport, PO ale României pentru perioada 2021-2027 erau în curs de elaborare/pregătire, versiunile oficiale fiind disponibile, ca versiuni de lucru, pe pagina web a Ministerului Investițiilor și Proiectelor Europene (www.mfe.gov.ro). În urma analizei acestor versiuni de lucru, pe baza conținutului disponibil, au fost identificate a potențiale surse de finanțare pentru proiectul pilot, următoarele Programe Operaționale (fără ca enumerarea acestor surse să aibă caracter exhaustiv și sub rezerva menținerii, în versiunea finală aprobată de Guvern și de Comisia Europeană, a priorităților/axelor prioritare menționate mai jos, așa cum sunt definite în versiunea disponibilă la momentul elaborării Raportului):

1. Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare (POCIDIF) 2021-2027:

- **Este finanțat din FEDR**
- Susține intervențiile pentru dezvoltarea de soluții complexe bazate pe **tehnologia blockchain**, big data și inteligență artificială pentru **e-guvernare** în cadrul priorității *P 2 Digitalizare în administrația publică centrală, educație, cultură și mediu de afaceri*, urmând a fi alocate resurse pentru **dezvoltarea unor proiecte non-sectoriale care să sprijine la nivel orizontal dezvoltarea e-guvernării** (proiecte de big data, inteligență artificială, **blockchain**, high performance computing, quantum computing).
- Sunt susținute intervențiile în domeniul **securității cibernetică** pentru a asigura consolidarea capacității de protejate împotriva atacurilor cibernetice, în complementaritate cu intervenția de securitate cibernetică la nivel de sisteme informatice dezvoltate pentru serviciile de e-guvernare
- Sunt susținute intervențiile în domeniul **e-guvernare și digitalizarea în beneficiul cetățenilor**, fiind avute în vedere intervenții/finanțarea de proiecte pentru susținerea procesului guvernamental de luare a deciziilor prin sisteme și soluții complexe (care implică **tehnologiile blockchain** și alte tehnologii emergente) și asigurarea securității cibernetice a sistemelor informatice de e-guvernare.

Link program: <https://mfe.gov.ro/minister/periode-de-programare/perioda-2021-2027/>

2. Programul Operațional Educație și Ocupare (POEO) 2021-2027:

- **Este finanțat din FSE+**
- Susține intervențiile pentru dezvoltarea de soluții complexe bazate pe tehnologii digitale emergente în cadrul priorității *P9. Consolidarea participării populației în procesul de învățare pe tot parcursul vieții pentru facilitarea tranzițiilor și a mobilității* care susține și proiecte de dezvoltare/dobândire de **competențe digitale**.

Link program: [https://mfe.gov.ro/minister/perioade-de-programare/perioada-2021-2027/](https://mfe.gov.ro/minister/ perioade-de-programare/perioada-2021-2027/)

C. Finanțări disponibile în cadrul Mecanismului de Redresare și Reziliență (componentă a instrumentului temporar de redresare NextGeneration EU)

2. PLANUL NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ:

- Este finanțat din Mecanismul de Redresare și Reziliență și are alocat un buget de 29,2 miliarde Euro.
- A fost aprobat de Consiliul UE în octombrie 2021
- Este structurat pe 6 piloni ale căror intervenții sunt detaliate pe 15 componente.
- **Componenta 7. Transformarea digitală**, cu o alocare de 6.4% din totalul bugetului PNRR, abordează provocările în materie de **digitalizare legate de administrația publică**, cum ar fi fragmentarea, interoperabilitatea ca obstacol major în dezvoltarea **serviciilor digitale** axate pe utilizatorul final, **barierele birocratice**, **competențele digitale** de bază și **avansate** reduse, expunerea la riscuri cibernetice. Obiectivul componentei este de a aborda toate aceste provocări și de a realiza o infrastructură digitală coerentă și integrată în beneficiul cetățenilor și al întreprinderilor, furnizând, în același timp, instrumentele necesare (cum ar fi conectivitatea, dezvoltarea competențelor sau **securitatea cibernetică**) pentru tranziția către o economie și o societate digitalizate.
- În cadrul **componentei 7. Transformarea digitală** vor fi finanțate reforme și 18 proiecte de investiții, care vizează în principal următoarele domenii: servicii publice digitale, securitate cibernetică, competențe digitale. În acest sens, pot fi identificate o serie de proiecte de investiții care pot fi avute în vedere pentru finanțarea proiectului pilot și utilizarea tehnologiilor blockchain, dintre care amintim: I 8. **Carte de identitate electronică** și semnătura digitală calificată; I 18. Transformarea digitală și adoptarea tehnologiei de automatizare a proceselor de lucru în administrația publică.

Link program: <https://mfe.gov.ro/pnrr/>

4.12. Criterii de evaluare a aplicațiilor pentru dezvoltarea proiectului pilot

Complexitatea și impactul proiectului necesită selectarea unui implementator care să poată dovedi expertiza tehnică necesară, experiența coordonării și implementării sistemelor complexe,

capacitate tehnică adecvată sau capacitate directă de contractare și evaluare de resurse umane competente. Datorită cerințelor complexe și diverse privind rolurile și profilul personalului implicat, este oportună abordarea bazată pe constituirea unui consorțiu cu participare largită, stabilit la nivel național printr-un proces de analiză și evaluare directă.

4.13. Consultări necesare în etapa de dezvoltare a proiectului pilot

Următoarele instituții trebuie să fie implicate în mod direct, de la început, din momentul demarării pregătirii proiectului:

- Autoritatea Electorală Permanentă (AEP).
- Ministerul Afacerilor Interne (MAI).
- Biroul Electoral Central (BEC).
- Serviciul de Telecomunicații Speciale (STS).
- Autoritatea pentru Digitalizarea României (ADR).

Aceste instituții nu trebuie doar consultate, ci încadrate într-un cadru (de tip grup de lucru inter-instituțional) pentru pregătirea și monitorizarea proiectului.

După etapa de analiză, rezultatul acesteia, incluzând componenta funcțională precum și componenta tehnică, este optim să treacă prin două faze de consultare:

- Prima fază de consultare se adresează celorlalte instituții publice centrale
- A doua fază de analiză se adresează mediului privat (pentru a evalua capacitatea și disponibilitatea resurselor tehnice în piață precum și validarea unor ipoteze tehnice) și mediului non-guvernamental pentru analiza privind educarea și atragerea votanților precum și stabilirea și urmărirea indicatorilor de succes non-tehnici.

4.14. Fundamentarea strategiei de implementare a proiectului pilot

4.14.1. Impactul social și economic

O participare mai mare la vot datorită implementării cu succes a unui sistem de vot electronic de la distanță bazat pe tehnologia blockchain ar crea efecte pozitive pe termen lung și ar crește interesul cetățenilor în viața publică și în teme și inițiative civice și ar crește coeziunea socială.

Un sistem de vot electronic bazat pe blockchain care funcționează conform standardelor impuse de contextul național și internațional ar poziționa România ca lider în domeniile guvernării digitale, inovației și tehnologiei, iar țara ar putea reprezenta un exemplu și pentru alte state care sunt interesate de implementarea unui sistem de vot electronic.

Beneficiile votului electronic sunt semnificative, cele mai importante elemente de impact fiind:

- Creșterea nivelului de confort și satisfacție a cetățeanului alegător. Se poate vota ușor și rapid, fără efortul de deplasare până la o secție de votare.
- Creșterea prezenței la vot, prin creșterea accesibilității procesului de votare. Se poate vota din

străinătate fără a te deplasa, sau din concediu, sau din locuri unde nu se poate ajunge fizic la o secție de votare.

- Economie directă, în bani și alte resurse. Statisticile economice ale impactului introducerii votului online în Estonia arată scăderea radicală a costurilor de operare și organizare a procesului de vot, de aproape 10 ori. De exemplu la alegerile în 2017 s-au economisit statistic 11.000 de zile lucrătoare din partea personalului implicat. Considerând că populația totală a Estoniei este de doar 1.3 milioane locuitori, impactul în valoare absolută în România va fi mult mai mare.
- Înregistrarea exactă a alegătorilor și a exercitării dreptului lor de vot, fără posibilități de fraudă
- Timp drastic redus pentru numărarea votului. Practic validarea este imediată.
- Transmiterea și înregistrarea rezultatelor se face imediat și automat.

4.14.2. Indicatori de impact

Indicatorii de impact pentru implementarea unui sistem de vot electronic bazat pe blockchain sunt:

- Economii semnificative de cost și timp de lucru (reducere până la de circa 10 ori a costurilor, după experiența Estoniei).
- Eliminarea riscului de fraudă sau greșeala. Trasabilitate completă a acțiunii de exprimare a votului.
- Creșterea prezenței la vot.
- Scăderea semnificativă a timpului de procesare, numărare, verificare și comunicare a rezultatelor.

4.14.3. Consultări necesare în etapa de implementare a proiectului pilot

Instituțiile cu responsabilitate directă în pregătirea, derularea și supravegherea procesului de vot, precum și în asigurarea integrării cu alte sisteme naționale esențiale (cum ar fi registre naționale de bază) trebuie să fie direct implicate în derularea proiectului.

Acestea sunt

- Autoritatea Electorală Permanentă (AEP).
- Ministerul Afacerilor Interne (MAI).
- Biroul Electoral Central (BEC).
- Serviciul de Telecomunicații Speciale (STS).
- Autoritatea pentru Digitalizarea României (ADR).

Consultarea pe parcursul derulării implementării proiectului trebuie realizată în special cu reprezentanții organizațiilor civice, ca mediator de mesaj între consorțiul de implementare și publicul care include viitorii utilizatori ai platformei.

4.14.4. Implicații legislative pentru implementarea proiectului pilot

Legile care reglementează modul de organizare a scrutinurilor, modul de exercitare a votului și procesele de supraveghere, verificare, numărare, validare a buletinelor de vot, trebuie revizuite, în sensul completării, în primă fază, a cadrului legislativ cu reglementări specifice derulării votului printr-un sistem electronic, iar ulterior după validarea și extinderea pe scară largă a votului electronic, eventual ca formă

standard, preferată sau unică de exercitare a votului, cadrul legislativ trebuie reorganizat iar reglementările trebuie reformulate pentru a reflecta noua formă de realizare a votului.

În principal trebuie avute în vedere:

- Legea nr. 91/2020, Legea nr. 202/2020, Legea nr. 208/2015, Legea nr. 288/2015 privind votul prin corespondență, Hotărârea Guvernului nr. 673/2019 privind votul prin corespondență, care reglementează procesul de vot.
- Alte legi și hotărâri ale Autorității Electorale Permanente vor deveni depășite. Aici sunt incluse toate reglementările privind organizarea fizică a procesului de vot și votul în persoană, de la elementele privind ștampilele, timbrele autocolante, formatul buletinelor de vot, sau aspecte procedurale precum validarea comisiei din fiecare secție și a observatorilor, monitorizarea video a secțiilor, etc.

Totuși, este nevoie de o analiză atentă pentru a se decide dacă pe termen lung aceste reglementări trebuie abrogate, înlocuite, sau doar păstrate ca o variantă alternativă utilizabilă în diverse situații, în care sistemul electronic nu poate fi folosit sau nu e oportun să fie folosit.

Este important de avut în vedere faptul că informația privind exercitarea dreptului de vot, precum și modul efectiv în care a fost exercitat (ce anume a votat cetățeanul) este informație cu caracter personal, care trebuie protejată. Valoarea efectivă a votului exprimat nu ar trebui să fie niciodată sub nici o formă direct recorelabilă cu identitatea persoanei care a votat, nici chiar de către orice instituție a statului. Acest aspect trebuie de asemenea în mod explicit enunțat în cadrul de reglementare.

4.14.5. Implicații instituționale pentru implementarea proiectului pilot

Conlucrarea dintre instituțiile care au responsabilități în domeniul procesului de vot este esențială pentru realizarea, pilotarea și extinderea proiectului. De calitatea acestei cooperări, precum și de consecvența acesteia, depinde succesul proiectului, chiar în mai mare măsură decât de aspectul tehnic.

Inițierea proiectului trebuie realizată concomitent cu constituirea unui grup de lucru inter instituțional format cel puțin din reprezentanții următoarelor instituții Autoritatea Electorală Permanentă (AEP), Ministerul Afacerilor Interne (MAI), Biroul Electoral Central (BEC), Serviciul de Telecomunicații Speciale (STS), Autoritatea pentru Digitalizarea României (ADR).

Dat fiind că AEP și BEC coordonează și execută activități specifice tuturor fazelor procesului de vot, de la pregătire, execuție, raportare, toate activitățile trebuie să fie revizuite, pentru a fi recalibrate cu procesul de vot derulat în format electronic. În contextul pilotării proiectului, va trebui asigurată în continuare capacitatea de execuție a activităților în mod clasic, ca și până acum, dar trebuie avută în vedere transformarea acestor activități, eventual reanalizarea și recalibrarea rolurilor și responsabilităților personalului implicat, precum și eventuale acțiuni de educație (training) pentru adaptarea anumitor activități în noul context creat de votul electronic.

Aceste implicații privind reorganizarea activității și recalibrarea personalului sunt naturale pentru un proces de transformare digitală, iar implementarea platformei de vot electronic implică o astfel de transformare. În descrierea proiectului de implementare nu am cuprins resurse umane și financiare necesare acestor adaptări din cadrul instituțiilor dar ele trebuie avute în vedere.

4.14.6. Alte implicații asociate implementării proiectului pilot

Alături de implicațiile discutate în secțiunile anterioare este important de subliniat efectul de imagine, de poziționare, de care România va beneficia în urma unei implementări cu succes, alăturându-se unei elite restrânse de țări care au adoptat votul electronic pe scară largă, și a unei și mai restrânse grupe de țări care au folosit tehnologia blockchain ca suport pentru procesele electorale. De asemenea un important efect va fi reprezentat de realizarea unui precedent de succes, care va proba și va deveni sursă de inspirație pentru implementări subsecvente ale tehnologiei blockchain în cadrul altor proiecte importante din cadrul sectorului public.

4.14.7. Fundamentarea perioadei necesare implementării proiectului pilot

Calendarul estimativ de 4 ani, sau 48 de luni efective, pentru pregătirea și implementarea sistemului pilot, este stabilit având în vedere complexitatea activităților de organizare și implementare în contextul necesității unei strânse colaborări interinstituționale, a unor procese complexe de evaluare a echipei de implementare mai ales având în vedere raritatea în piața națională a competențelor tehnice specifice, precum și necesitatea analizei și adaptării activităților specifice din cadrul instituțiilor în vederea testării sistemului printr-un scrutin pilot.

Abrevieri si acronime

BiTA	Blockchain In Transport Alliance
BPaaS	Blockchain Platform as a Service
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
DCC	Digital Collector Coin
DEEP	Dispositif d'enregistrement électronique partagé
DLT	Distributed Ledger Technology
ECU	Electronic Control Unit
ESSIF	European Self-Sovereign Identity Framework
EVM	Ethereum Virtual Machine
FAA	Federal Aviation Administration
GDPR	General Data Protection Regulation
GPS	Global Positioning System
HIV	Human immunodeficiency virus
HORECA	Hoteluri, Restaurante, Catering
HPV	Human papillomavirus
ICO	Initial Coin Offering
ISO	International Organization for Standardization



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operational Capacitate Administrativă
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

KYC	Cunoaște-ți clientul (Know Your Customer)
LBCOIN	Lietuvos bankas coin
MERS	Middle East Respiratory Syndrome
MOBI	Mobility Open Blockchain Initiative
NISG	National Institute for Smart Government
OMS	Organizația Mondială a Sănătății
ONU	Organizația Națiunilor Unite
PACTE	Plan d'action pour la croissance et la transformation des entreprises
PoA	Proof of Authority
PoD	Proof of Delivery
PoS	Proof of Stake
PoW	Proof of Work
QR	Quick Response
SARS	Severe Acute Respiratory Syndrome
SSI	Self-Sovereign Identity
VID	Vehicle Identity Standard
Wi-Fi	Wireless Fidelity

Referințe bibliografice

1. World Economic Forum. Exploring Blockchain Technology for Government Transparency: Blockchain-Based Public Procurement to Reduce Corruption; World Economic Forum: Geneva, Switzerland, 2020.
2. https://ec.europa.eu/health/ehealth-digital-health-and-care/overview_ro
3. Opportunities and Challenges of Blockchain Technologies in Health Care, 2020, <https://www.oecd.org/finance/Opportunities-and-Challenges-of-Blockchain-Technologies-in-Health-Care.pdf>.
4. Israa Abu-elezz, Asma Hassan, Anjanarani Nazeemudeen, Mowafa Househ, Alaa Abd-alrazaq, The benefits and threats of blockchain technology in healthcare: A scoping review, International Journal of Medical Informatics, Volume 142, 2020, 104246, ISSN 1386-5056.
5. <https://www.pwc.nl/nl/tax/assets/documents/pwc-blockchain-for-tax-compliance.pdf>.
6. <https://www.pwc.co.uk/issues/futuretax/assets/documents/how-blockchain-could-improve-the-tax-system.pdf>.
7. EURAXESS ROMANIA, Working in Europe | Intellectual Property Rights | [Romania](https://www.euraxess.gov.ro/ro/romania/informatii-si-asistenta/proprietate-intelectuala). Accesat online în Noiembrie 2021, <https://www.euraxess.gov.ro/ro/romania/informatii-si-asistenta/proprietate-intelectuala>.
8. Anne Rose, Blockchain: Transforming the registration of IP rights and strengthening the protection of unregistered IP rights, WIPO Magazine, 2020. Accesat online în Noiembrie 2021, https://www.wipo.int/wipo_magazine_digital/en/2020/article_0002.html.
9. Dr. Birgit Clark, Baker McKenzie and Ruth Burstall, Johnson & Johnson

- [Crypto-Pie in the Sky? How Blockchain Technology is Impacting Intellectual Property Law](#), Stanford Journal of Blockchain Law & Policy, June 2019.
10. Gönenç Gürkaynak, İlay Yılmaz, Burak Yeşiltay, Berk Bengi, Intellectual property law and practice in the blockchain realm, Computer Law & Security Review, Volume 34, Issue 4, 2018, Pages 847-862, ISSN 0267-3649, doi.org/10.1016/j.clsr.2018.05.027.
 11. EURAXESS ROMANIA, Working in Europe | Intellectual Property Rights | [Romania](#). Accesat online în Noiembrie 2021, <https://www.euraxess.gov.ro/ro/romania/informatii-si-asistenta/proprietate-intelectuala>.
 12. <https://anitp.mai.gov.ro/ro/docs/studii/Analiza%20succinta%20victime%20identificate%20in%202020%20final.pdf>.
 13. <https://www.salvaticopiii.ro/sci-ro/files/73/7393876b-66f6-4fa7-aafb-98b26a650414.pdf>.
 14. https://worldvision.ro/wp-content/uploads/2018/03/raport_cercetare_traficare.pdf.
 15. <https://whatis.techtarget.com/feature/6-must-have-blockchain-developer-skills>.
 16. <https://www.blockchain-council.org/blockchain/5-skill-sets-a-blockchain-developer-must-have/>.
 17. <https://medium.com/brandlitic/7-skills-needed-to-become-a-blockchain-developer-17533de37ec5>.
 18. Nitish Singhon, *Blockchain For Social Impact in 2020*, MARCH 9, 2020, <https://101blockchains.com/blockchain-for-social-impact/>.
 19. *Socio-Economic impact of blockchain and cryptocurrency*, <https://news.kdischool.ac.kr/socio-economic-impact-of-blockchain-and-cryptocurrency/>.
 20. *14 ways in which the blockchain could unleash social impact*, <https://ellisjones.com.au/decentralising-social-innovation-14-ways-blockchain-unleash-social-impact/>.
 21. Time for trust The trillion-dollar reasons to rethink blockchain, <https://image.uk.info.pwc.com/lib/fe31117075640475701c74/m/2/434c46d2-a889-4fed-a030-c52964c71a64.pdf>.
 22. E-România O politică publică în domeniul e-guvernării, https://www.adr.gov.ro/wp-content/uploads/2020/08/Livrabil-A12_Propunere-de-politica-publica-in-domeniul-e-guvernarii.pdf.
 23. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/18ac5acb-en/index.html?itemId=/content/component/18ac5acb-en>.
 24. Prerna Singh. Hyperledger vs Ethereum – Which Blockchain Platform Will Benefit Your Business? <https://www.edureka.co/blog/hyperledger-vs-ethereum/>.
 25. Nitish Srivastava. Ethereum Vs. Hyperledger: A Comprehensive Guide. <https://www.blockchain-council.org/ethereum/ethereum-vs-hyperledger-a-comprehensive-guide/>.
 26. (2021). E-Estonia. Accesat în martie 2021: <https://e-estonia.com/>.
 27. Heller, N. (2017). Estonia, the Digital Republic. Accesat în martie 2021: <https://www.newyorker.com/magazine/2017/12/18/estonia-the-digital-republic>.
 28. (2020). Guardtime. Keyless Signature Infrastructure. Accesat în martie 2022: https://m.guardtime.com/files/KSI_data_sheet_201509.pdf.
 29. (2020). Ben Jessel. Ethereum, Fabric, Corda, And Multichain. Only One Is Government Ready - New Report. Accesat în martie 2022: <https://www.forbes.com/sites/benjessel/2020/04/21/ethereum-fabric-corda-and-multichain-only-one-is-government-readynew-report/>.
 30. J. Howard, M. Vachino. Blockchain Compliance with Federal Cryptographic Information

- Processing Standards, IEEE Security & Privacy, vol. 18, no. 1, pp. 65–70, 2020, doi:10.1109/MSEC.2019.2944290.
31. (2021). V. Derecha. Distributed Ledger Frameworks Comparison: Corda vs Hyperledger Fabric. Accesat în martie 2022: <https://labs.eleks.com/2021/04/distributed-ledger-frameworks-comparison-corda-vs-hyperledger-fabric.html>.
 32. (2019). ANAP. Ghid de bune practici pentru utilizarea factorilor de evaluare în achiziția de produs Accesat în martie 2022: http://anap.gov.ro/web/wp-content/uploads/2020/02/ghid-Catalog_factori_produce_ANAP.pdf.
 33. European Union. Technology Readiness Levels. Accesat în martie 2022: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-g-trl_en.pdf.
 34. (2022). Autoritatea pentru Digitalizarea României. Proiectul de Lege privind schimbul de date între sisteme informatice și crearea platformei naționale de interoperabilitate. Accesat în martie 2022: <https://www.research.gov.ro/uploads/sistemul-de-cercetare/legislatie-organizare-si-functionare/proiecte-de-acte-normative/2022/legea-interoperabilitatii-final-15-martie-2022.pdf>.



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

Proiect:

Proiect selectat în cadrul Programului Operațional Capacitate Administrativă cofinanțat de Uniunea Europeană, din Fondul Social European

Axa Prioritară 1: Administrație publică și sistem judiciar eficiente

Obiectivul specific 1.1: Dezvoltarea și introducerea de sisteme și standarde comune în administrația publică ce optimizează procesele decizionale orientate către cetățeni și mediul de afaceri, în concordanță cu SCAP.

Titlul proiectului: „ Cadru strategic pentru adoptarea și utilizarea de tehnologii inovative în administrația publică 2021-2027 – soluții pentru eficientizarea activității”

COD: SIPOCA 704

Beneficiar: AUTORITATEA PENTRU DIGITALIZAREA ROMÂNIEI

Partener: UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ - NAPOCA

Raport de fundamentare a unui program de finanțare pentru asigurarea finanțării proiectelor pilot și experimentelor în domeniul tehnologiilor de tip blockchain



Cuprins

Programul de finanțare care să fie inclus în cadrul strategic național pentru susținerea proiectului	3
Prezentarea generală, cu includerea obiectivului urmărit și valoarea maximă de finanțare a unui proiect în domeniul blockchain	3
A. <i>Elemente de context.</i>	3
B. <i>Obiectivele programului de finanțare a proiectelor din domeniul tehnologiilor de tip blockchain.</i>	7
Solicitanții eligibili	11
Activități eligibile	12
Domenii eligibile	13
Categoriile de cheltuieli eligibile.....	13
Finanțarea	14
<i>Durata programului</i>	24

Programul de finanțare care să fie inclus în cadrul strategic național pentru susținerea proiectului

Denumire program: TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN

Prezentarea generală, cu includerea obiectivului urmărit și valoarea maximă de finanțare a unui proiect în domeniul blockchain

A. Elemente de context.

Tehnologiile blockchain (BC) constituie o componentă esențială pentru construirea unei societăți digitale, respectiv a unei administrații publice eficiente și a unor servicii publice digitale centrate pe cetățeni, durabile, transparente și incluzive, iar investițiile în aceste tehnologii de frontieră sunt cruciale pentru atingerea acestor obiective. Totodată, tehnologia blockchain poate fi utilizată pentru a îmbunătăți **guvernarea¹ / eficiența administrației guvernamentale**, schimbul de date publice, trasabilitatea deciziilor și serviciilor și furnizarea de servicii publice, precum și pentru a automatiza radical multe procese guvernamentale în domenii diverse precum identitatea (ID-uri electronice și **votul electronic**) etc.

Implementarea **modelului digital european** include² o serie de acțiuni cheie pentru adoptarea blockchain pe scară largă, interoperabilitatea și securitatea utilizării acestuia.

Strategia pentru Blockchain propusă de Comisia Europeană în 2021 abordează principalele provocări identificate în legătură cu utilizarea blockchain:

a) reconcilierea regulamentului general privind protecția datelor din Europa (*GDPR*) cu dezvoltarea și *utilizarea blockchain pe scară largă* (regulamentul *GDPR* a fost conceput și adoptat înainte ca tehnologia blockchain să fie cunoscută pe scară largă, fiind construită cu o presupunere implicită că o bază de date este un mecanism centralizat de colectare, stocare și prelucrare a datelor, ceea ce face ca o mare parte din prevederile *GDPR* să fie contrare abordării descentralizate a tehnologiilor blockchain;

b) securitatea (tehnologia blockchain se bazează pe criptografie sofisticată pentru a cripta datele și pentru a menține integritatea registrului, iar apariția calculului cuantic poate face ca algoritmi de criptare care stau la baza multora dintre aplicațiile blockchain să fie vulnerabili la un eventual atac cibernetic și

c) standardizarea și interoperabilitatea (necesitatea adoptării unor standarde tehnice comune, acest

¹ European Union Blockchain Observatory and Forum, Blockchain Innovation in Europe, Thematic Report, 27.07.2018

² Comisia Europeană, *Shaping Europe's digital future*, februarie 2020

demers fiind un pas important pentru orice tehnologie emergentă, deoarece standardele facilitează comunicarea, interacțiunea, inovarea, conformitatea și interoperabilitatea).

Printre domeniile cheie, *Strategia Europeană pentru Blockchain* identifică, cu prioritate, ca fiind necesare acțiuni pentru construirea și consolidarea **infrastructurii publice europene de servicii blockchain**, în scopul comun de a construi o infrastructură de servicii Blockchain care este capabilă să furnizeze servicii publice digitale peste granițe într-un mediu de încredere, fiind identificate, într-o primă fază următoarele domenii pentru utilizarea BC: managementul identității, diplome profesionale.

Cu privire la utilizarea tehnologiei blockchain in domeniul serviciilor publice din România, digitalizarea serviciilor publice rămâne insuficient dezvoltata, după cum reiese rapoartele Comisiei Europene.

Raportul DESI 2021 poziționează România pe ultimul loc în Uniunea Europeană în ceea ce privește indicele de dezvoltare a economiei și societății informaționale.

În mod similar, în ceea ce privește scorul obținut pentru componenta de *servicii publice digitale*, România se clasează pe ultimul loc în ceea ce privește indicatorii-cheie care vizează **serviciile publice digitale pentru cetățeni și întreprinderi**, utilizatorii de servicii de e-guvernare și formularele precompletate.

Nivelul insuficient de digitalizare a administrației și serviciilor publice menține un nivel ridicat al birocrăției în România care generează costuri administrative ridicate pentru companii, pentru cetățeni și termene foarte lungi de rezolvare a solicitărilor, care la rândul lor generează întârzieri în activitățile curente și costuri suplimentare cu o valoare adăugată mică. Lipsa unor infrastructuri de interconectare a bazelor de date ale diverselor instituții publice, lipsa schimbului de date prin intermediul unor sisteme informatice eficiente și cu un nivel de securitate ridicat la scară largă și lipsa certitudinii asupra veridicității datelor stau la baza problemei.

Un alt aspect negativ îl reprezintă absența unei abordări coerente a proceselor de digitalizare a administrației și serviciilor publice, respectiv fragmentarea și "insularizarea" proceselor și soluțiilor de digitalizare, precum și utilizarea limitată a tehnologiilor emergente pentru eficientizarea actului de guvernare și a serviciilor publice.

Inițiativele de modernizare a administrației publice din România au fost abordate la nivelul fiecărei instituții publice în parte, ceea ce a dus la o evoluție nesatisfăcătoare a serviciilor publice electronice, o îmbunătățire a cooperării interinstituționale putând fi observată doar în contextul pandemiei de Covid-19, când digitalizarea a devenit o necesitate pentru funcționarea societății și economiei.

Reticenta sectorului public de a coopera cu mediul privat (de afaceri) și absența unei strategii naționale coerent implementate în direcția dezvoltării sectorului IT au dus, de asemenea, la încetinirea dezvoltării serviciilor publice electronice, a inovării în domeniu și a adoptării de noi tehnologii.

În ceea ce privește **managementul identității**, preocupările privind protecția datelor cu caracter personal (în contextul Regulamentului GDPR) sunt evidente în contextul actual, unde tehnologia permite realizarea de documente oficiale prin intermediul Internetului. Gestionarea acestor date implică un proces complex, neexistând o centralizare a datelor între instituțiile publice ale statului și generând vulnerabilități la nivelul securității acestora. În ultimii ani, gestionarea identității a fost supusă unor perturbări din cauza incidentelor recurente de încălcare a securității datelor care au dus la pierderi de informații personale și

la furtul de identitate.

În acest context, apariția tehnologiei Blockchain a deschis calea pentru dezvoltarea identității auto-suverane introducând o nouă clasă de sisteme reziliente de gestionare a identității controlate de utilizatori, care sunt activate de tehnologia registrelor distribuite (DLT).

Un alt caz foarte relevant de utilizare cu succes a tehnologiei blockchain îl constituie transferul de proprietate.

Problematika **transferului de proprietate**, în particular a celei imobiliare, asupra terenurilor și clădirilor, comportă o serie de aspecte, cum ar fi:

a) complexitatea ridicată a proceselor legale care corespund cu aceste tranzacții, precum și metoda tradițională (dependentă de activitatea *manuală* a unor funcționari) prin care acestea se realizează, conduc la dificultăți și întâzieri semnificative în ceea ce privește verificările și înregistrarea datelor, precum și la rate ridicate de erori în actele de proprietate/transfer de proprietate;

b) procesul este expus faptelor de corupție;

c) sistemul actual prezintă o serie de deficiențe care permit o incidență ridicată a posibilităților de fraudare a procesului;

d) păstrarea actelor de proprietate, de multe ori sub formă fizică, crește riscul de deteriorare sau pierdere a informațiilor vitale pentru realizarea unor transferuri în condiții de siguranță.

Un exemplu al utilizării eficiente a tehnologiei blockchain în societate îl constituie procesul electoral. Astfel, prezența la vot în cadrul alegerilor naționale din România rămâne, cu mici excepții, foarte mică, mai ales în rândul persoanelor tinere, cu vârste între 18 și 34 de ani.

Conform datelor *Biroului Electoral Central*³, la ultimele cinci rânduri de alegeri (parlamentare 2016, europarlamentare 2019, prezidențiale 2019, locale 2020 și parlamentare 2020), media de prezență a tinerilor a fost de doar 35,61%, vârful fiind reprezentat de alegerile europarlamentare din 2019, când au votat 43,21% din tinerii de pe listele electorale permanente.

Se pot identifica motive multiple⁴ pentru care mulți tineri din România nu participă la procesul electoral, incluzând lipsa generală de interes sau încredere în sistemul politic sau necunoașterea condițiilor necesare pentru exercitarea dreptului de vot. În multe cazuri, însă, apar și probleme logistice, cauzate de faptul că persoanele care se mută în alt oraș nu pot obține întotdeauna în timp util o viză de flotent sau un act de identitate care să le permită să voteze în județul sau orașul respectiv, lucru care îi elimină automat pe aceștia din procesul de vot, puțini fiind dispuși să călătorească până în localitatea de domiciliu doar pentru a vota. Mai mult, un număr semnificativ de cetățeni români locuiesc în străinătate, având în continuare dreptul de a vota în alegerile naționale, însă mulți dintre ei, chiar dacă își doresc să participe la procesul electoral, întâmpină dificultăți în a-și exprima votul din cauza limitelor logistice

³ <https://www.edupedu.ro/analiza-doar-25-dintre-tinerii-de-pe-listele-electorale-au-votat-la-parlamentare-cea-mai-scazuta-prezenta-de-la-alegerile-din-ultimii-4-ani/>

⁴ <https://republica.ro/tinerii-de-18-24-de-ani-o-dezamagire-in-2016-dar-o-speranta-in-2020>

precum și a distanței mari față de cea mai apropiată secție de vot din statul în care fie locuiesc permanent, fie lucrează sau studiază în perioada respectivă.

În acest context, introducerea unui **sistem de vot electronic bazat pe tehnologie blockchain** ar putea avea un efect semnificativ asupra prezenței la vot, mai ales în rândul tinerilor, dar și în rândul altor grupe de vârstă, înlăturând problemele de ordin logistic.

Tehnologiile blockchain se bazează pe descentralizare și implică înlocuirea platformelor, produselor și serviciilor centralizate, cu cele descentralizate (ceea în multe cazuri implică înlocuirea intermediarilor cu o alternativă peer-to-peer în care oamenii interacționează direct între ei).

Astfel, **blockchain-ul poate fi folosit pentru a transforma și consolida procesele democratice în interiorul statelor membre**⁵, printre altele **prin utilizarea tehnologiilor blockchain pentru dezvoltarea unor sisteme de vot fiabile, rezistente la acte de corupție, transparente și în operabile în timp real, menținând în același timp anonimatul alegătorilor.**

*Utilizarea blockchain „ajută la regândirea procesului democratic: un președinte este ales în prezent pentru 5, 6, 7 de ani, dar acum am putea lua decizii publice mai orizontale în loc să delegăm întotdeauna puterea noastră de decizie unui reprezentant. Blockchain ar putea duce la o generalizare a unui proces de vot electronic. Votul electronic omniprezent, în timp real, ar putea facilita, de asemenea, democrația directă, în care toți cetățenii votează în mod constant cu privire la toate problemele importante. (...) Rămâne de văzut în ce măsură publicul larg va accepta votul electronic”*⁶.

Soluțiile bazate pe tehnologia Blockchain pot asigura imutabilitatea datelor și securitatea în cadrul proceselor electorale de tip vot electronic prin:

- a) gestionarea mai bună a datelor ce țin de identitatea unei persoane prin rețeaua descentralizată;
- b) securitatea datelor prin modul de stocare a acestora în rețeaua Blockchain;
- c) furnizarea unor soluții eficiente de digitalizare a datelor cu caracter personal la nivelul serviciilor publice și de eficientizare a verificării conformității și validității acestora;
- d) asigurarea interoperabilității semantice și sintactice a sistemelor naționale între ele, precum și interoperabilitatea acestora cu sistemele informaționale din Uniunea Europeană și nu numai.

Astfel, utilizarea tehnologiilor blockchain pentru a asigura imutabilitatea datelor și securitatea informațiilor la nivel guvernamental permite dezvoltarea de soluții complexe pentru *e-guvernare eficientă și consolidarea proceselor democratice cum este votul electronic.*

Tehnologia Blockchain vine în ajutorul instituțiilor guvernamentale/administrației publice

⁵ European Union Blockchain Observatory and Forum, Blockchain Innovation in Europe, Thematic Report, 27.07.2018

⁶ European Union Blockchain Observatory and Forum, Blockchain Innovation in Europe, Thematic Report, 27.07.2018

centrale cu soluții pentru problemele de identitate a persoanelor și gestionarea și protecția datelor acestora prin caracteristicile pe care le oferă. La aceste caracteristici putem să enumerăm descentralizarea sistemului, evitându-se astfel existența unui singur punct central care deține toate informațiile și care în cazuri extreme poate impacta toate ramurile societății, securitatea pe care poate să o ofere pentru multiple tipuri de date, trasabilitatea informațiilor, imutabilitatea și securitatea acestora.

Soluțiile bazate pe tehnologia Blockchain pot asigura **imutabilitatea datelor și securitatea** lor prin:

- a) gestionarea mai bună a datelor ce țin de identitatea unei persoane prin rețeaua descentralizată;
- b) îmbunătățirea încrederii interne și internaționale în documentele ce conțin informații cu caracter personal în sectorul public;
- c) securitatea datelor prin modul de stocare a acestora în rețeaua Blockchain;
- d) furnizarea unor soluții eficiente de digitalizare a datelor cu caracter personal la nivelul serviciilor publice și de eficientizare a verificării conformității și validității acestora;
- e) asigurarea interoperabilității semantice și sintactice a sistemelor naționale între ele, precum și interoperabilitatea acestora cu sistemele informaționale din Uniunea Europeană și nu numai.

Utilizarea tehnologiilor blockchain permite implementarea de soluții complexe pentru **e-guvernare eficientă și servicii publice digitale**

B. Obiectivele programului de finanțare a proiectelor din domeniul tehnologiilor de tip blockchain.

Obiectivul general al programului *TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN* vizează **accelerarea adoptării tehnologiei blockchain în România în vederea furnizării de servicii publice digitale interoperabile centrate pe nevoile utilizatorilor într-un spațiu digital incluziv și demn de încredere.**

Implementarea programului de finanțare contribuie la dezvoltarea de servicii publice în mediul online accesibile tuturor, într-un mediu digital de cea mai bună calitate care va asigura servicii și instrumente ușor de utilizat, eficiente și personalizate, cu standarde ridicate de securitate și de confidențialitate contribuind la promovarea unei administrații publice de tip *Guvernul ca platformă (Government as a Platform)* în procesul de creare și furnizare de servicii publice digitale.

Prin susținerea adoptării tehnologiei blockchain, programul contribuie la realizarea obiectivelor de **bună guvernare și de eficientizarea administrației și serviciilor publice digitale.**

Scopul programului *TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN* este acela de a asigura cadrul instituțional și soluții bazate pe tehnologii de ultimă generație (cum este tehnologia blockchain) pentru a îmbunătăți schimbul de date publice, trasabilitatea deciziilor și serviciilor, transparența cheltuielilor guvernamentale și furnizarea de servicii publice, precum și pentru a automatiza radical multe procese guvernamentale în domenii diverse. Putem exemplifica utilizarea cu succes a tehnologiei blockchain în sprijinirea unui act guvernamental digitalizat în arii precum identitatea și managementul identității (ID electronic), verificarea și legalizarea documentelor oficiale, cum ar fi cele legate de școlaritate /titluri academice (de exemplu, dovezi transfrontaliere că o anumită persoană a obținut un anumit grad academic sau un anumit document semnat) sau de tranzacționare de proprietate în condiții

de imutabilitate, protecție a datelor personale și securitate a informațiilor, votul electronic și altele.

Totodată, prin acțiunile avute în vedere, programul *TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN*:

- susține promovarea unei abordări unitare și coerente de adoptare a tehnologiilor și soluțiilor blockchain la nivel guvernamental;
- susține dezvoltarea unui ecosistem public de blockchain, inclusiv a unui sistem de reglementări/standarde specifice, cu efecte pozitive în ceea ce privește realizarea obiectivelor transformare digitală la nivel guvernamental/al serviciilor publice;
- furnizează soluții generice bazate pe blockchain de asigurare a imutabilității datelor și securității informațiilor care pot fi aplicate și adaptate pentru diverse domenii și servicii publice.

Atingerea obiectivului general este condiționată de adoptarea prealabilă de măsuri de consolidare a cadrului de guvernare colaborativ pentru blockchain care să implice participarea tuturor actorilor relevanți, pentru promovarea și implementarea unei viziuni coerente, cuprinzătoare în domeniul blockchain în România.

În acest sens este necesară promovarea unei inițiative legislative pentru crearea și operaționalizarea *Forumului Național Consultativ pentru Blockchain (FNCB)*, ca structură colaborativă, bazată pe valențele parteneriatului multi-actor, care reunește stakeholderi din domeniul blockchain și care acționează ca organism consultativ pe lângă Autoritatea pentru Digitalizarea României (ADR).

Descrierea atribuțiilor și arhitecturii organizatorice a FNCB este prezentată în documentul A3.5.4. "Structura și cadrul operațional pentru dezvoltarea rețelei naționale de clustere/hub-uri în domeniul blockchain".

Modul de finanțare a FNCB și a structurilor sale permanente poate fi asigurat din bugetul ADR sau din alte surse, acest aspect urmând a fi reglementat în actul normativ de constituire a FNCB și în documentele statutare.

Pentru atingerea obiectivului general, acțiunile avute în vedere sunt structurate pe trei componente:

➤ **Componenta 1. Consolidarea ecosistemului guvernamental de blockchain în România:**

Obiective specifice (OS):

OS 1 Dezvoltarea de soluții generice complexe bazate pe tehnologia Blockchain pentru asigurarea imutabilității datelor și securității informațiilor la nivel guvernamental;

OS 2. Dezvoltarea de standarde, transpunerea de standarde, dezvoltarea de regulamente, instrucțiuni, ghiduri pentru utilizarea tehnologiilor blockchain pentru asigurarea imutabilității datelor, securității informațiilor în sectorul public și interoperabilitatea sistemelor.

OS 3. Consolidarea infrastructurii hardware pentru blockchain la nivel guvernamental

➤ **Componenta 2. Pilotarea soluțiilor de blockchain în contextul serviciilor publice:**

OS 4. Adoptarea soluțiilor bazate pe blockchain în domenii pilot (titlurile și diplomele academice, evidența persoanelor, evidența operatorilor economici, evidența străzilor și extinderea implementării soluțiilor bazate pe blockchain în alte domenii, cum ar fi sănătatea, gestiunea execuției bugetare și achizițiile publice, facturarea electronică etc.

➤ **Componenta 3.** Pilotarea unor proiecte cu impact semnificativ – ex.: votul electronic și gestiunea drepturilor de proprietate

OS5. Adoptarea soluțiilor bazate pe blockchain în domenii cheie cu impact semnificativ, utilizând câte o componentă distinct definită a programului (subcomponentele e-PROPRIETATE și VOTUL ELECTRONIC)

Printre **finalitățile** așteptate ale subcomponentei *e-PROPRIETATE* se numără:

- Scăderea cazurilor de fraudă sau erori în cazul transferurilor de proprietăți, prin simplificarea procesului și reducerea factorului uman, supus erorilor sau corupției.
- Reducerea costurilor de administrare ale cărților funciare, prin reducerea necesarului de personal din administrația publică atașată cu acest serviciu public.
- Reducerea timpului necesar pentru procesarea unui transfer de proprietate asupra unor terenuri.
- Reducerea numărului de litigii în ceea ce privește transferul de proprietate asupra terenurilor agricole sau în cazul unor neînțelegeri în situația utilizării în arendă a terenului.

Implementarea subcomponentei *e-PROPRIETATE* presupune parcurgerea următoarelor etape:

- Analiza și documentarea proceselor de monitorizare și transfer de proprietate și a auditării datelor stocate;
- Definirea și dezvoltarea de soluții bazate pe tehnologia blockchain pentru gestiunea drepturilor de proprietate și auditul datelor;
- Definirea și dezvoltarea de soluții bazate pe tehnologia blockchain pentru eficientizarea, securizarea și transparentizarea transferului de proprietate asupra terenurilor și auditul datelor;
- Definirea și dezvoltarea de soluții bazate pe tehnologia blockchain pentru eficientizarea, securizarea și transparentizarea procesului de arendă și auditul datelor;
- Conectarea sistemului la actualele baze de date corelate cu acest domeniu;
- Pilotarea sistemului într-un areal geografic controlat, cu colaborarea instituțiilor centrale și locale relevante;
- Analizarea și auditarea rezultatelor pilotului și elaborarea unor concluzii referitoare la eficiența, fezabilitatea și potențialul de extindere al sistemului utilizat în cadrul proiectului-pilot la nivel național pentru gestionarea transferurilor de proprietate și utilizarea terenurilor agricole;
- Elaborarea planului de acțiune pentru extinderea sistemului utilizat în cadrul proiectului-pilot la nivel național pentru gestionarea transferurilor de proprietate și utilizarea terenurilor agricole la nivel național și operaționalizarea acestuia plan.

Implementarea subcomponentei *VOTUL ELECTRONIC* presupune parcurgerea următoarelor etape:

- Analiza și documentarea proceselor de management și monitorizare a sistemului de vot electronic, a procesului de vot și a auditării datelor stocate;
- Definirea și dezvoltarea de soluții bazate pe tehnologia blockchain pentru derularea, managementul și monitorizarea proceselor electorale (sistemul de vot electronic, procesul de vot și participarea la vot) și auditul datelor;
- Testarea soluției propuse pe baza unei metodologii de evaluare specifice, dezvoltate în cadrul proiectului pilot;
- Implementarea de măsuri/de informare, conștientizare și instruire a electoratului cu privire la votul electronic;
- Consolidarea capacității de gestiune și monitorizare a procesului de vot electronic prin instruirea membrilor din echipele de monitorizare a procesului de vot electronic;
- Elaborarea planului de acțiune pentru extinderea votului electronic la nivelul întregului electorat (pe baza evaluării rezultatelor etapei de testare/pilotare a soluției de vot electronic) și operaționalizarea acestui plan.

În mod evident, procesele electorale care presupun un sistem de vot electronic de la distanță bazat pe tehnologia blockchain asigură condițiile necesare pentru o participare mai mare la vot. Totodată atingerea obiectivului general de a crea un sistem de vot electronic bazat pe blockchain care funcționează conform standardelor impuse de contextul național și internațional ar poziționa România ca lider în domeniile guvernării digitale, inovației și tehnologiei, iar țara ar putea reprezenta un exemplu și pentru alte state care sunt interesate de implementarea unui sistem de vot electronic

Utilizarea tehnologiei Blockchain generează o serie de **beneficii** pentru sectorul guvernamental cum ar fi, fără a se limita la acestea:

- O gestiune mai bună a datelor folosind o rețea descentralizată
- O securitate mai mare a datelor folosind algoritmi de criptare ce păstrează informațiile din Blockchain, dar și prin modul de stocare a acestora
- O validare mai ușoară a documentelor ce țin de identitate etc.
- Eliminarea practicilor frauduloase cu privire la falsificarea documentelor
- Eliminarea practicilor de furt de identitate.
- Eliminarea necesității distribuirii de copii a documentelor ce conțin date cu caracter personal unor terțe părți

Utilizarea **tehnologiei Blockchain** pentru atingerea obiectivului general și a obiectivelor specifice ale celor trei componente ale programului *TRANSFORMARE DIGITALĂ PRIN BLOCKCHAIN* furnizează instituțiilor guvernamentale soluții pentru problemele de identitate a persoanelor și gestionarea și protecția datelor acestora prin caracteristicile pe care le oferă.

În mod concret, **obiectivele specifice** urmărite prin adoptarea unei soluții bazate pe **tehnologia Blockchain** sunt următoarele:

- Înregistrarea informațiilor în blockchain prin intermediul aplicațiilor operate de utilizatori autorizați (dezvoltarea unor aplicații front-end);
- Alocarea responsabilității pentru conformitatea documentelor;
- Adoptarea tehnicilor de anonimizare a datelor cu caracter personal;
- Transferurile între instituții ale datelor într-un mod securizat (back-end securizat);
- Transferurile transfrontaliere de date într-un mod securizat.

Solicitanții eligibili

Cerințele generale de eligibilitate:

- Solicitantul este o persoană juridică legal constituită în România care nu se află în niciuna din situațiile de excludere prevăzute în regulamentele europene și legislația națională.
- Partenerul este o persoană juridică legal constituită în România sau într-un alt stat membru al Uniunii Europene care nu se află în niciuna din situațiile de excludere prevăzute în regulamentele europene și legislația națională a țării de origine.

Cerințe specifice de eligibilitate:

➤ **Componenta 1. Consolidarea ecosistemului guvernamental de blockchain în România:**

În cadrul acestei componente, este eligibilă **Autoritatea pentru Digitalizarea României** care poate solicita finanțare singură sau în parteneriat cu **Forumul Național Consultativ pentru Blockchain** (în măsura în care acesta este operaționalizat la data solicitării finanțării).

➤ **Componenta 2. Pilotarea soluțiilor de blockchain în contextul serviciilor publice:**

În cadrul acestei componente, sunt eligibile pentru a solicita finanțare, ca unic solicitant sau în parteneriat, pentru fiecare caz de utilizare în parte:

- Autoritatea pentru Digitalizarea României
- Ministerul Educației, structurile subordonate sau aflate în coordonarea acestuia
- Ministerul Afacerilor Interne, structurile subordonate sau aflate în coordonarea acestuia
- Oficiul Național al Registrului Comerțului
- Autoritatea Națională de Supraveghere a Prelucrării Datelor cu Caracter Personal
- Instituțiile publice care oferă servicii ce presupun prelucrarea de date cu caracter personal
- Serviciul de Telecomunicații Speciale (STS).

➤ **Componenta 3. Pilotarea unor proiecte cu impact semnificativ – votul electronic și gestiunea drepturilor de proprietate**

- Agenția Națională De Cadastru și Publicitate Imobiliare (ANCP).I).
- Autoritatea Electorală Permanentă (AEP) și Biroul Electoral Central (BEC).

Forumul Național Consultativ pentru Blockchain (în măsura în care acesta este operaționalizat la data solicitării finanțării)_poate avea calitatea de partener.

Universitățile și institutele de cercetare –dezvoltare pot avea doar calitatea de partener_

Activități eligibile

➤ **Componenta 1. Consolidarea ecosistemului guvernamental de blockchain în România:**

În cadrul aceste componente sunt eligibile următoarele activități:

- Investiții pentru crearea/dezvoltarea/consolidarea infrastructurii pentru blockchain la nivelul Autorității pentru Digitalizarea României (ADR), inclusiv achiziția de licențe și de componente hardware cum ar fi, fără a se limita la acestea: servere, echipamente periferice, unități de stocare online și offline, computere, aplicații software, echipamente de rețea/conectivitate rețea etc.);
- Realizarea studii/analize/cercetări de teren/cercetări de tip analiză de business (Business Analysis) și altele asemenea;
- Activități de cercetare – dezvoltare pentru identificarea de aplicații bazate pe tehnologia Blockchain pentru colectarea și prelucrarea datelor, asigurarea imutabilității datelor, securitatea informațiilor și interoperabilitate;
- Proiectarea/dezvoltarea/elaborarea/actualizarea de standarde tehnice, proceduri, protocoale și altele asemenea pentru utilizarea și validarea soluțiilor bazate pe Blockchain;
- Testarea și validarea soluțiilor bazate pe Blockchain dezvoltate;
- Proiectare/dezvoltare/implementare de aplicații client pentru creare înregistrări;
- Proiectare/dezvoltare/implementare de aplicații client pentru citire informații și autentificare;
- Proiectare/dezvoltare/implementare de aplicații front-end și de back-end securizat;
- Dezvoltarea/implementarea/consolidarea conexiunilor de rețea (conexiuni între nodurile rețelei descentralizate, conexiuni între clienți pentru crearea înregistrărilor și servere blockchain, conexiuni între clienți pentru citirea înregistrărilor și servere blockchain);
- Proiectarea/dezvoltarea/implementarea de materiale și programe de formare și dezvoltare a competențelor avansate pentru blockchain;
- Proiectarea/dezvoltarea/implementarea de materiale și programe de formare/dezvoltare a competențelor pentru utilizarea blockchain de către personalul din sectorul guvernamental / administrația publică.

➤ **Componenta 2. Pilotarea soluțiilor de blockchain în contextul serviciilor publice:**

În cadrul aceste componente sunt eligibile următoarele activități:

- Toate activitățile eligibile în cadrul **Componentei 1. Consolidarea ecosistemului guvernamental de blockchain în România**, particularizate la necesitățile specifice ale domeniilor cheie selectate: titlurile și diplomele academice, drepturile de proprietate, precum și extinderi ulterioare în alte

domenii de utilizare, cum ar fi managementul identității/identitatea digitală, combaterea traficului de persoane, sănătate, etc.

- **Componenta 3.** Pilotarea unor proiecte cu impact semnificativ – votul electronic și gestiunea drepturilor de proprietate

În cadrul aceste componente sunt eligibile următoarele activități:

- Toate activitățile eligibile în cadrul **Componentei 1. Consolidarea ecosistemului guvernamental de blockchain în România**, particularizate la necesitățile specifice ale domeniilor cheie selectate: gestiunea drepturilor de proprietate și votul electronic.

Domenii eligibile

Soluțiile dezvoltate în cadrul **Componentei 1. Consolidarea ecosistemului guvernamental de blockchain în România** a programului *TRANSFORMARE DIGITALA PRIN BLOCKCHAIN* au ca finalitate consolidarea managementului identității prin utilizarea Blockchain, pentru asigurarea imutabilității și securității datelor, fără ca posibilitățile de utilizare/aplicare să fie limitate la un anumit domeniu.

Componenta 2. Pilotarea soluțiilor de blockchain în domenii de servicii publice a programului *TRANSFORMARE DIGITALA PRIN BLOCKCHAIN* se bazează pe rezultatele și soluțiile dezvoltate în **domeniile cheie selectate**: titlurile și diplomele academice, evidența persoanelor, evidența operatorilor economici, evidența străzilor.

Activitățile realizate în cadrul Componentei 1 fac posibilă implementarea tehnologiei blockchain în alte domenii care vor fi identificate ca fiind de interes.

Componenta 3. Pilotarea unor proiecte cu impact semnificativ – votul electronic și gestiunea drepturilor de proprietate

Categoriile de cheltuieli eligibile

Condiții generale de eligibilitate a cheltuielilor:

- să fie necesare pentru realizarea proiectului;
- să fie destinate realizării activităților eligibile,
- fie incluse în bugetul proiectului;
- să fie plătite între data semnării contractului de finanțare și data de finalizare a proiectului, dar nu mai târziu de 31 decembrie 2029;
- să fie însoțite de facturi emise în conformitate cu prevederile legislației naționale sau de alte documente contabile cu valoare probatorie echivalentă facturilor, pe baza cărora cheltuielile să poată fi auditate și identificate;
- să nu contravină prevederilor Programului Operațional/Programului Comunitar/Programului

Național din care este asigurată finanțarea;

- să respecte prevederile legislației comunitare și naționale aplicabile;
- să nu fi făcut obiectul altor finanțări publice, în condițiile legii.

În cadrul celor trei componente ale programului, sunt **eligibile următoarele categorii de cheltuieli:**

- Cheltuieli cu salariile pentru personalul implicat în implementarea și managementul proiectului;
- Cheltuieli pentru consultanță de specialitate în domenii pentru care solicitantul sau partenerii nu au expertiza necesară;
- Cheltuieli pentru achiziția de echipamente, dotări (obiecte de inventar, mijloace fixe) necesare pentru asigurarea infrastructurii hardware pentru infrastructura de blockchain;
- Achiziția de licențe, brevete, produse software și alte imobilizări necorporale necesare pentru implementarea proiectului și a tehnologiei BC;
- Cheltuieli pentru transport, cazare și masă a membrilor echipei de proiect;
- Cheltuieli pentru transport, cazare și masă a participanților la activitățile de formare;
- Cheltuieli pentru dezvoltarea și implementarea programelor de formare de competențe, inclusiv onorarii formatori (în limita a 10% din bugetul solicitat).

Nu sunt eligibile următoarele categorii de cheltuieli:

- cheltuieli pentru comisioane, cote, taxe;
- cheltuielile cu amortizarea;
- achiziția de echipamente second-hand;
- amenzi, penalități și cheltuieli de judecată;
- costurile pentru operarea obiectivelor de investiții;
- cheltuielile aferente achiziției sub forma leasing-ului;
- cheltuieli cu infrastructura clădirilor;
- cheltuieli cu achiziția de mijloace de transport;
- cheltuieli cu achiziția de terenuri;
- diferențele de curs valutar.

Finanțarea

Pentru identificarea celor mai adecvate surse de finanțare pentru **programul TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN** (și componentele sale), au fost analizate o serie de programe și surse de finanțare disponibile/active în perioada de programare 2021-2027. Aceste surse de finanțare sunt structurate pe 3 categorii:

- A. Programe comunitare finanțate din alocările Cadrului Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027
- B. Programe în gestiune partajată (PROGRAME OPERAȚIONALE) finanțate din alocările Cadrului Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027
- C. Finanțări disponibile în cadrul Mecanismului de Redresare și Reziliență (componentă a instrumentului temporar de redresare NextGeneration EU)

A. Programe comunitare finanțate din alocările Cadrului Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027

În raport cu dimensiunea **digitală**, **obiectivul declarat al CFM 2021-2027** este acela de a asigura condițiile pentru **transformarea digitală** a economiei și societății în ansamblul său, în beneficiul tuturor cetățenilor și companiilor. În mod specific, atingerea acestui obiectiv implică finanțarea de programe și acțiuni care urmăresc: a) să consolideze infrastructurile și capacitățile digitale, b) să pregătească și să consolideze poziția UE ca lider în dezvoltarea tehnologiilor emergente de nouă generație ("*next generation technologies*"), inclusiv tehnologia de **blockchain**. **Domeniile cheie de acțiune pentru CFM 2021 – 2027 (consolidat de instrumentul temporar pentru redresare NextGeneration EU - NGEU)** vizează: inteligența artificială și alte tehnologii emergente (în principal tehnologiile de **blockchain**); asigurarea competențelor digitale avansate specifice noilor tehnologii emergente; **securitatea cibernetică**, economia datelor și economia platformelor; conectivitatea (hiperconectivitatea, conectivitatea 5G, noile tehnologii 6G etc.) și asigurarea infrastructurii necesare de transfer de date și comunicații; consolidarea capacităților de inovare, cercetare și de colaborare în domeniul **tehnologiilor digitale** și societății, inclusiv elaborarea de standarde etc. Principalele programe comunitare avute în vedere ca surse potențiale:

1. Horizon Europe Programme (programul Orizont Europa):

- Este un program de finanțare UE cu un buget de 100 miliarde Euro, gestionat centralizat de către Comisia Europeană. Acest program are ca scop stimularea competitivității și creșterii economice la nivelul Uniunii Europene.
- În cadrul acestui program, **digitalizarea** se constituie ca un cluster distinct - „Dezvoltarea digitală, industria și spațiul” - în cadrul pilonului 2 ”Provocări globale și competitivitate”, bugetul alocat acestui cluster fiind de aprox. 14% din bugetul întregului Program.
- În cadrul cluster-ului ”*Dezvoltarea digitală, industria și spațiul*” vor fi finanțate proiecte care vizează: consolidarea capacităților și asigurarea suveranității Europei în domeniul tehnologiilor generice esențiale pentru digitalizare și producție de-a lungul întregului lanț valoric. Resursele programului vor fi direcționate către domeniile cheie de intervenție, relevante pentru competitivitate și transformare digitală: tehnologiile digitale esențiale, inclusiv tehnologiile cuantice și **tehnologiile emergente (cum este tehnologia blockchain)**; tehnica de calcul avansat și volumele mari de date (Big Data) etc.
- Programul va oferi, de asemenea, un sprijin considerabil **cercetării, dezvoltării** tehnologice, prezentării în scop demonstrativ, proiectelor-pilot, validării conceptului, testării și inovării, inclusiv implementării înainte de comercializare, a **tehnologiilor digitale inovatoare emergente**, în special prin: a) alocarea unui buget specific pentru clusterul „Dezvoltarea digitală, industria și spațiul” pentru dezvoltarea de tehnologii generice relevante pentru transformarea digitală (tehnologii digitale **emergente** care combină tehnologia digitală cu alte tehnologii; inteligență artificială și robotică, internet de nouă generație wtc.); b) sprijinirea infrastructurilor de cercetare, inclusiv în domeniul digital, în cadrul pilonului „Excelență științifică”; c) **integrarea tehnologiei digitale în toate domeniile care constituie provocări globale** (sănătate, securitate, energie și mobilitate, climă etc.) etc. .
- Sprijinul destinat transformării digitale în Programul *Orizont Europa* este direcționat către activități de cercetare-dezvoltare-inovare – experimentare și tehnologii digitale, fiind complementare sprijinul acordat prin *Programul Europa digitală* (centrat pe conectivitate și infrastructuri digitale și asigurarea

disponibilității acestor infrastructuri, inclusiv pentru activitățile de cercetare dezvoltare din programul Orizont Europa).

Link program: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

Programul *Orizont Europa* alocă, în mod direct, resurse pentru finanțarea de proiecte pentru dezvoltarea/implementarea/utilizarea tehnologiilor blockchain (și a altor tehnologii emergente), fiind un instrument financiar suport adecvat pentru implementarea priorităților în materie de tehnologii emergente/blockchain, securitate cibernetică, identitate și vot electronic, digitalizarea serviciilor publice/educației/sănătății și soluții pentru e-guvernare etc. identificate la nivel european în *Deceniul Digital/Busola Digitală* și *Strategia Europeană pentru Blockchain*. Programul finanțează proiecte derulate în parteneriat cu actori interesați din alte state membre, existența unui parteneriat transnațional fiind o condiție de eligibilitate. Parteneriatul transnațional poate implica o serie de avantaje (cum ar fi valorificarea expertizei și a bunelor practici existente la nivelul parteneriatului), dar poate genera dificultăți de structurare a parteneriatului și de funcționare a acestuia în măsura în care acțiunile/obiectivele/finalitățile programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN nu sunt convergente cu necesitățile/specificul/finalitățile urmărite de parteneri. În plus, oportunitatea accesării acestui program comunitar este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată privind modul de utilizare a acestui instrument este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

2. Digital Europe Programme (programul Europa Digitală):

- Este un program de finanțare al UE cu un buget de 7600 milioane de euro care vine ca o completare la finanțarea disponibilă prin alte programe UE (e.g. Horizon Europe Program, Connecting Europe Facility for digital infrastructure, Recovery and Resilience Facility and the Structural funds).
- Acest program își propune să accelereze redresarea economică și să modeleze transformarea digitală a societății și economiei europene, aducând beneficii tuturor, dar în special întreprinderilor mici și mijlocii. Programul va stimula investițiile în cinci obiective specifice (OS) interdependente: OS1: Calculatoare de înaltă performanță (aproximativ 2 227 milioane EUR); OS2: Inteligență artificială, date și cloud (aproximativ 2 062 milioane EUR); OS3: Securitate cibernetică și încredere (aproximativ 1 650 de milioane de euro); OS4: Abilități digitale avansate (aproximativ 577 milioane de euro); OS5: Implementare, cea mai bună utilizare a capacității digitale și interoperabilitate (aproximativ 1 072 de milioane de euro). Primele patru obiective (OS1, OS2, OS3, OS4) se concentrează pe construirea de capacități în domeniile tehnologice cheie de calcul de înaltă performanță, inteligență artificială, cloud și date și securitate cibernetică, precum și abilitățile digitale avansate necesare pentru implementarea acestor tehnologii. Al cincilea obiectiv (OS5) are ca scop implementarea și utilizarea acelor capacități digitale, promovarea pieței unice digitale și avansarea transformării digitale într-o gamă largă de domenii, cum ar fi modernizarea administrațiilor publice, sănătatea, sistemul judiciar, transport, mobilitatea, energia și mediul, educația, cultura și mass-media etc..

- În corelare cu cele 5 obiective specifice, programul susține **proiecte de investiții** în domenii cheie, cum ar fi: **a) calcul de înaltă performanță** (supercomputing și capacități avansate de procesare a datelor) – programul finanțează: acțiuni pentru crearea, achiziția, dezvoltarea și exploatarea de rețele de super-calcul, crearea de rețele care să cuprindă capacitățile în materie de calcul de performanță și de date de care dispun statele membre etc. **b) inteligentă artificială** – programul asigură finanțări pentru proiecte care dezvoltă și consolidează capacitățile de bază din domeniul inteligenței artificiale, inclusiv baze de date și repertorii de algoritmi, și le pune la dispoziția tuturor administrațiilor publice și întreprinderilor etc; **c) securitate cibernetică** – programul susține: consolidarea, construirea și achiziționarea de capacități esențiale, menite să garanteze securitatea economiei digitale, precum și prin îmbunătățirea capacității sectoarelor public și privat în scopul protejării cetățenilor și a întreprinderilor împotriva amenințărilor informatice; **d) competențe digitale avansate** – sprijină: accesul facil la competențe digitale avansate care vizează tehnologii specifice și la oportunități de formare în ceea ce privește aceste **competente**, în special în domeniul capacităților de supercalcul, al analizei volumelor mari de date, al inteligenței artificiale, **al tehnologiilor registrelor distribuite (de exemplu tehnologia blockchain) și al securității cibernetice**, oferind mijloacele necesare dobândirii și dezvoltării respectivelor competențe; e) **digitalizarea afacerilor și a administrației și serviciilor publice** – implementarea și utilizarea optimă a capacităților digitale sau interoperabilitatea în două arii tematice prioritare: transformarea digitală a zonelor de interes public (administrație publică, sănătate, sistemul judiciar, transport, energie, mediu, educație, acțiuni suport pentru piața unică digitală) și transformarea digitală a industriei.

Link program: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/digital-europe-programme_en

Programul Europa Digitală alocă, în mod direct, resurse pentru finanțarea de proiecte pentru dezvoltarea/implementarea/utilizarea tehnologiilor blockchain (și a altor tehnologii emergente), fiind un instrument financiar suport adecvat pentru implementarea priorităților în materie de tehnologii emergente/blockchain, securitate cibernetică, identitate și vot electronic, digitalizarea serviciilor publice/educației/sănătății și soluții pentru e-guvernare etc. identificate la nivel european în Deceniul Digital/Busola Digitală și Strategia Europeană pentru Blockchain. Programul finanțează proiecte derulate în parteneriat cu actori interesați din alte state membre, existența unui parteneriat transnațional fiind o condiție de eligibilitate. Parteneriatul transnațional poate implica o serie de avantaje (cum ar fi valorificarea expertizei și a bunelor practici existente la nivelul parteneriatului), dar poate genera dificultăți de structurare a parteneriatului și de funcționare a acestuia în măsura în care acțiunile/obiectivele/finalitățile programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN nu sunt convergente cu necesitățile/specificul/finalitățile urmărite de parteneri. În plus, oportunitatea accesării acestui program comunitar este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată privind modul de utilizare a acestui instrument este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

3. Connecting Europe Facility (Mecanismul pentru Interconectarea Europei):

- Este un program de finanțare UE cu un buget total de 20700 milioane Euro, structurat pe 3 componente: TRANSPORT, **DIGITAL** și ENERGIE
- Componenta DIGITALĂ are alocat un buget de 2060 milioane euro are ca obiectiv să contribuie la dezvoltarea de proiecte de interes comun referitoare la implementarea unor rețele de foarte mare capacitate sigure și securizate, inclusiv sisteme 5G, și la accesul la acestea, precum și la sporirea rezilienței și a capacității rețelelor magistrale digitale de pe teritoriile Uniunii prin corelarea lor cu teritoriile învecinate, precum și la digitalizarea rețelelor de transport și de energie.
- Resursele programului vor fi utilizate pentru a susține proiecte/intervenții în **infrastructura de conectivitate digitală** (rețele de foarte mare capacitate, sisteme 5G, conectivitate fără fir locală de foarte înaltă calitate și rețele magistrale, precum și platforme digitale operaționale etc. care să asigure **digitalizarea** industriei UE și modernizarea transporturilor, sectorului energetic, **sănătății și a administrației publice** și pentru realizarea obiectivelor *strategiei gigabiților*.
- Intervențiile programului sunt **complementare** obiectivelor și intervențiilor din Programul *Europa Digitală* (capacitățile și infrastructurile digitale care fac obiectul *Programului Europa Digitală*)

Link program: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/connecting-europe-facility_en

Mecanismul pentru Interconectarea Europei (MIE) poate furniza resurse necesare pentru finanțarea componentelor hardware/infrastructură/interconectarea cu alte infrastructuri/platforme etc. necesare pentru realizarea obiectivelor programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN. Accesarea MIE este posibilă doar în ceea ce privește componentele de infrastructură și interconectarea cu alte platforme/infrastructură bazate tehnologii de date distribuite/blockchain sau similare și doar în măsura/pentru finanțarea soluțiilor de interconectare definite ca prioritate de către instituțiile UE. MIE finanțează proiecte derulate în parteneriat cu actori interesați din alte state membre, existența unui parteneriat transnațional fiind o condiție de eligibilitate. Parteneriatul transnațional poate implica o serie de avantaje (cum ar fi valorificarea expertizei și a bunelor practici existente la nivelul parteneriatului), dar poate genera dificultăți de structurare a parteneriatului și de funcționare a acestuia în măsura în care acțiunile/obiectivele/finalitățile programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN nu sunt convergente cu necesitățile/specificul/finalitățile urmărite de parteneri. În plus, oportunitatea accesării acestui program comunitar este luată în considerare, dar analiza completă și detaliată privind modul de utilizare a acestui instrument este posibilă după publicarea, de către Comisia Europeană/Agencia Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

B. Programe în gestiune partajată (PROGRAME OPERATIONALE) finanțate din alocările Cadrului Financiar Multi- Anual (CFM) 2021-2027

Digitalizarea și tranziția digitală sunt abordate în cadrul a mai multor obiective de politică la nivelul **Programelor Operaționale (PO)** gestionate/care vor fi gestionate de ROMÂNIA în cadrul **politicii de coeziune 2021-2027**:

- **OP 1. O Europă mai inteligentă** (prin inovare, **digitalizare**, transformare economică și sprijinirea întreprinderilor mici și mijlocii) în cadrul căruia **digitalizarea pentru cetățeni, companii și autorități** constituie un obiectiv specific de sine stătător
- **OP 3. O Europă mai conectată** (cu rețele strategice de transport și digitale) în cadrul căruia **îmbunătățirea conectivității digitale prin infrastructuri de broadband** constituie un obiectiv de sine stătător.
- **OP 4. O Europă mai scoală** care susține dezvoltarea de competențelor, în special a competențelor digitale avansate și relevante pentru tehnologiile emergente (cum este tehnologia blockchain).

În cadrul tuturor PO 2021-2027, **în curs de elaborare/pregătire la data elaborării prezentului raport**, este încurajată abordarea **dimensiunii digitale ca un obiectiv/prioritate care trebuie integrată în logica proiectelor** care vor fi finanțate în cadrul politici de coeziune.

Sprrijinul acordat din *Fondul European pentru Dezvoltare Regională (FEDR)* în cadrul diverselor PO contribuie la: extinderea utilizării tehnologiilor digitale (inclusiv **tehnologii emergente**) în economie și societate; digitalizarea unor sectoare cheie pentru realizarea obiectivelor de competitivitate și neutralitate climatică la nivelul UE. Toate statele membre au obligația respectării cerințelor de **concentrate tematică** a alocărilor din FEDR pt. realizarea OP 1 (care include obiective și acțiuni specifice în materie de digitalizare), diferențiat la nivelul statelor membre, în funcție de nivelul de dezvoltare calculat pe baza VNB/loc. (min. 25% pt. statele membre cu VNB/loc < 75% din media UE). Acțiunile FEDR în domeniul digitalizării și transformării digitale sunt complementarea intervențiilor din *Programul Europa Digitală*.

Sprrijinul acordat din Fondul Social European + (FSE+) în cadrul diverselor PO contribuie la îmbunătățirea competențelor digitale și vine în completarea sprijinului acordat în cadrul programului *Europa digitală* în ceea ce privește furnizarea de **competențe digitale avansate în domeniul unor tehnologii specifice (blockchain, inteligență artificială, super calcul, securitate cibernetică etc.)**.

La data elaborării prezentului Raport, **PO pentru perioada 2021-2027 erau în curs de elaborare/pregătire, versiunile oficiale fiind disponibile, ca versiuni de lucru, pe pagina web a Ministerului Investițiilor și Proiectelor Europene (www.mfe.gov.ro)**. În urma analizei acestor versiuni de lucru, pe baza conținutului disponibil, au fost identificate a potențiale surse de finanțare pentru proiectul pilot, următoarele Programe Operaționale (fără ca enumerarea acestor surse să aibă caracter exhaustiv și sub rezerva menținerii, în versiunea finală aprobată de Guvern și de Comisia Europeană, a priorităților/axelor prioritate menționate mai jos, așa cum sunt definite în versiunea disponibilă la momentul elaborării Raportului).

1. Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare (POCIDIF) 2021-2027:

- Este finanțat din FEDR
- Susține intervențiile pentru dezvoltarea de soluții complexe bazate pe tehnologia blockchain, big

data și inteligență artificială pentru **e-guvernare** în cadrul priorității *P 2 Digitalizare în administrația publică centrală, educație, cultură și mediu de afaceri*, urmând a fi alocate resurse pentru **dezvoltarea unor proiecte non-sectoriale care să sprijine la nivel orizontal dezvoltarea e-guvernării** (proiecte de big data, inteligență artificială, **blockchain**, high performance computing, quantum computing).

- Sunt susținute intervențiile în domeniul **securității cibernetice** pentru a asigura consolidarea capacității de protejate împotriva atacurilor cibernetice, în complementaritate cu intervenția de securitate cibernetică la nivel de sisteme informatice dezvoltate pentru serviciile de e-guvernare
- Sunt susținute intervențiile în domeniul **e-guvernare și digitalizarea în beneficiul cetățenilor**, fiind avute în vedere intervenții/finanțarea de proiecte pentru susținerea procesului guvernamental de luare a deciziilor prin sisteme și soluții complexe (care implică **tehnologiile blockchain** și alte tehnologii emergente) și asigurarea securității cibernetice a sistemelor informatice de e-guvernare.
- Sunt susținute intervențiile de **digitalizare a educației**, fiind avute în vedere intervenții/finanțarea de proiecte pentru dezvoltarea managementului școlarității prin intermediul unor platforme digitale integrate, precum și a utilizării tehnologiilor emergente (open data, **blockchain** etc.).

Link program: <https://mfe.gov.ro/minister/periode-de-programare/perioda-2021-2027/>

2. Programul Operațional Sănătate (POS) 2021-2027:

- **Este finanțat din FEDR și FSE+**
- Susține intervențiile pentru dezvoltarea de soluții complexe bazate pe tehnologii digitale emergente în cadrul priorității *P6. Digitalizarea sistemului medical* care vizează **dezvoltarea integrată a unor soluții de e-sănătate și implementarea de soluții blockchain în domeniul sănătate;**
- Este avută în vedere alocarea de resurse pentru finanțarea de proiecte/intervenții pentru dezvoltarea de tehnologii și aplicații care conduc la servicii noi sau servicii semnificativ îmbunătățite care respecta standardele de securitate cibernetică și de interoperabilitate și care furnizează soluții și tehnologii îmbunătățite ca soluții de e-guvernare și servicii digitale în sectorul de sănătate.

Link program: <https://mfe.gov.ro/minister/periode-de-programare/perioda-2021-2027/>

3. Programul Operațional Educație și Ocupare (POEO) 2021-2027:

- **Este finanțat din FSE+**
- Susține intervențiile pentru dezvoltarea de soluții complexe bazate pe tehnologii digitale emergente în cadrul priorității *P9. Consolidarea participării populației în procesul de învățare pe tot parcursul vieții pentru facilitarea tranzițiilor și a mobilității* care susține și proiecte de dezvoltare/dobândire de **competențe digitale.**

Link program: <https://mfe.gov.ro/minister/periode-de-programare/perioda-2021-2027/>

Așa cum rezultă din prezentarea sintetică a programelor operaționale identificate ca potențiale surse de finanțare pentru programul TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN, PO 2021-2027 propuse de România sunt adaptate contextului național și sunt structurate pe necesitățile/prioritățile specifice identificate la nivel național și conțin condiționalități obligatorii privind existența unui parteneriat transnațional pentru implementarea proiectelor. Deși, aparent, faptul că, la data elaborării prezentului raport, aceste PO nu sunt aprobate la nivel guvernamental și nici la nivelul Comisiei Europene poate constitui un dezavantaj/sursă de risc (în sensul în care în definirea/descrierea/conținutul priorităților și tipurilor de intervenții pot surveni modificări în procesul de negociere și aprobare), totuși acest status prezintă avantajul că mai pot fi aduse/propuse/formulate propuneri de îmbunătățire, inclusiv referitoare la proiecte dedicate pentru extinderea/implementarea tehnologiilor de tip blockchain/emergente și a soluțiilor bazate pe aceste tehnologii. De asemenea, utilizarea PO 2021-2027 ca sursă de finanțare poate face posibilă lansarea unor apeluri necompetitive, în cadrul acestor PO, destinate finanțării/implementării componentelor /activităților/acțiunilor pilot ale programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN. Perioada de implementare a operațiunilor/intervențiilor finanțate în cadrul PO 2021-2027 este 31.12.2029 (regula N+2), ceea ce asigură o perioadă de timp suficientă pentru implementarea proiectelor/componentelor/acțiunilor propuse în cadrul programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN, chiar în eventualitatea unor întârzieri survenite în deschiderea liniilor de finanțare/lansarea apelurilor la proiecte cauzate de întârzierile în procesul de aprobare a PO 2021-2027.

C. Finanțări disponibile în cadrul Mecanismului de Redresare și Reziliență (componentă a instrumentului temporar de redresare NextGeneration EU)

1. PLANUL NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ:

- Este finanțat din Mecanismul de Redresare și Reziliență și are alocat un buget de 29,2 miliarde Euro.
- A fost aprobat de Consiliul UE în octombrie 2021
- Este structurat pe 6 piloni ale căror intervenții sunt detaliate pe 15 componente.
- **Componenta 7. Transformarea digitală**, cu o alocare de 6.4% din totalul bugetului PNRR, abordează provocările în materie de **digitalizare legate de administrația publică**, cum ar fi fragmentarea, interoperabilitatea ca obstacol major în dezvoltarea **serviciilor digitale** axate pe utilizatorul final, **barierele birocratice**, **competențele digitale** de bază și **avansate** reduse, expunerea la riscuri cibernetice. Obiectivul componentei este de a aborda toate aceste provocări și de a realiza o infrastructură digitală coerentă și integrată în beneficiul cetățenilor și al întreprinderilor, furnizând, în același timp, instrumentele necesare (cum ar fi conectivitatea, dezvoltarea competențelor sau **securitatea cibernetică**) pentru tranziția către o economie și o societate digitalizate. Componenta contribuie la punerea în aplicare a recomandărilor specifice adresate României în ultimii doi ani de a „îmbunătăți competențele, inclusiv pe cele digitale” (recomandarea specifică 3, 2019), de a „consolida competențele și învățarea digitală” și de a „direcționa cu prioritate investițiile către tranziția ecologică și digitală, [...], infrastructura de servicii digitale” (recomandările specifice 2 și 3, 2020).

Link program: <https://mfe.gov.ro/pnrr/>

Așa cum rezultă din prezentarea sintetică, reformele și proiectele de investiții aprobate în cadrul PNRR sunt adaptate contextului național și sunt structurate pe necesitățile/prioritățile specifice identificate la nivel național și conțin condiționalități obligatorii privind existența unui parteneriat transnațional pentru implementarea proiectelor. Unul din principalele criterii de selecție a proiectelor în cadrul PNRR îl reprezintă *gradul de maturitate al proiectului*, criteriu care, la acest moment, nu poate fi îndeplinit de programul TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN (și nici de componentele sale), acest program având caracterul unui program pilot aflat în fază de dezvoltare/definire. Accelerarea procesului de definire a programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN, deși posibilă, nu poate conduce la îndeplinirea cerinței de maturitate astfel încât să asigure posibilitatea de aprobare și contractare a finanțării până la finalul anului 2023 (termenul limită de contractare a fondurilor alocate PNRR). De asemenea, perioada de implementare a operațiunilor/intervențiilor finanțate în cadrul PNRR este 31.12.2026, ceea ce NU asigură o perioadă de timp suficientă pentru implementarea proiectelor/componentelor/acțiunilor propuse în cadrul programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN.

Bazat pe analiza comparativă de mai sus, principala sursă de finanțare pentru programul TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN, pe care o considerăm cea mai adecvată, este reprezentată de Programele Operaționale 2021-2027. Din analiza obiectivelor/priorităților/intervențiilor care vor fi finanțate, principala sursă de finanțare a programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN este reprezentată de POCIDIF 2021-2027, cel puțin în această primă fază, pilot de implementare. Finanțările disponibile în cadrul POS 2021-2027 și POEO 2021-2027 pot avea caracter complementar, putând fi utilizate pentru finanțarea unor necesități/activități punctuale ale programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN, cum ar fi: a) extinderea utilizării/personalizarea/adaptarea soluțiilor generice bazate pe tehnologia blockchain dezvoltate în carul componentei 1, la specificul unor domenii cum ar fi sănătate sau educație, precum și b) asigurarea resurselor necesare pentru dezvoltarea competențelor digitale avansate pentru utilizarea tehnologiilor blockchain/emergente.

Așa cum am specificat anterior, la data elaborării prezentului raport, POCIDIF 2021-2027 este în curs de elaborare/pregătire, diversele versiuni de lucru fiind disponibile pe pagina web a Ministerului Investițiilor și Proiectelor Europene (www.mfe.gov.ro). Deși, faptul că POCIDIF nu este aprobat la nivel guvernamental / la nivelul Comisiei Europene la data elaborării prezentului raport poate constitui o **sursă de risc în utilizarea acestei instrument** (în sensul în care în definirea/descrierea/conținutul priorităților și tipurilor de intervenții pot surveni modificări în procesul de negociere și aprobare), acest status reprezintă totodată o **oportunitate** în sensul că mai pot fi aduse/propuse/formulate propuneri de îmbunătățire, inclusiv referitoare la proiecte dedicate pentru extinderea/implementarea tehnologiilor de tip blockchain/emergente și a soluțiilor bazate pe aceste tehnologii. În urma analizei acestor versiuni de lucru, pe baza conținutului disponibil, POCIDIF 2021-2027 a fost identificat ca principală sursă de finanțare pentru componentele/acțiunile pilot propuse în programul TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN, modalitatea propusă având la bază posibilitatea de lansare a unor apeluri la proiecte necompetitive, în condițiile specificate în prezentul raport pentru fiecare componentă a programului TRANSFORMARE DIGITALĂ BAZATĂ PE BLOCKCHAIN.

Astfel, principala sursă de finanțare identificate pentru perioada 2021-2027 pentru programul *TRANSFORMARE DIGITALA PRIN BLOCKCHAIN* sunt:

➤ **Componenta 1. Consolidarea ecosistemului guvernamental de blockchain în România:**

1. Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumentele Financiare

Este avută în vedere deschiderea unui apel la proiecte necompetitiv în anul 2023, în cadrul priorității *P 2 Digitalizare în administrația publică centrală, educație, cultură și mediu de afaceri*, în cadrul căruia Autoritatea pentru Digitalizarea României să solicite finanțarea pentru implementarea unuia sau mai multor proiecte pentru realizarea obiectivelor specifice definite pentru *Componenta 1 Consolidarea ecosistemului guvernamental de blockchain în România*.

Bugetul estimat este între 5 și 10 milioane de Euro.

Durata maximă a proiectului: 5 ani

➤ **Componenta 2 și Componenta 3. Pilotarea soluțiilor de blockchain în domenii de servicii publice și Pilotarea unor proiecte cu impact semnificativ – votul electronic și gestiunea drepturilor de proprietate:**

➤ Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumentele Financiare

Este avută în vedere deschiderea de apeluri la proiecte necompetitive începând cu anul 2026 în cadrul priorității *P 2 Digitalizare în administrația publică centrală, educație, cultură și mediu de afaceri* pentru implementarea de soluții blockchain în domeniile: titlurile și diplomele academice, drepturile de proprietate, votul electronic, evidența persoanelor, evidența operatorilor economici, evidența străzilor (câte 1 apel pentru fiecare domeniu).

În funcție de rezultatele preliminare și de evoluțiile viitoare, anterior lansării unor apeluri necompetitive dedicate, poate fi realizată o reevaluare a domeniilor prioritare pentru utilizarea Blockchain.

Bugetul estimat este între 1 și 3 milioane de Euro/Apel/ pentru titlurile și diplomele academice, evidența persoanelor, evidența operatorilor economici, evidența străzilor, respectiv între 5 și 10 milioane de Euro/Apel pentru drepturile de proprietate, votul electronic.

Durata maximă a fiecărui proiect: 5 ani

Oportunitatea accesării Programului comunitar Europa Digitală sau a Programului comunitar Orizont Europa este luată în considerare, dar analiza aplicată este posibilă după publicarea de către Comisia Europeană/Agenția Executivă responsabilă, a Programului de lucru pentru 2023-2024.

O altă sursă de finanțare care poate fi luată în calcul este aceea a creării, din bugetul național, a unui Fond Național pentru Blockchain, după modelul instrumentului similar creat la nivel european cu sprijinul Băncii Europene pentru Investiții, care să susțină implementarea/adoptarea soluțiilor bazate



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă
Competența face diferența!



Instrumente Structurale
2014-2020

pe tehnologiile blockchain în administrație/servicii publice.

Durata programului

Durata estimată a programului *TRANSFORMARE DIGITALA PRIN BLOCKCHAIN* este estimată la 7 ani, cu posibilitatea de continuare în corelare cu programarea multi-anuală a instrumentelor utilizate pentru finanțarea sa.

Referințe

1. World Economic Forum. Exploring Blockchain Technology for Government Transparency: Blockchain-Based Public Procurement to Reduce Corruption; World Economic Forum: Geneva, Switzerland, 2020.
2. https://ec.europa.eu/health/ehealth-digital-health-and-care/overview_ro
3. Opportunities and Challenges of Blockchain Technologies in Health Care, 2020, <https://www.oecd.org/finance/Opportunities-and-Challenges-of-Blockchain-Technologies-in-Health-Care.pdf>.
4. Israa Abu-elezz, Asma Hassan, Anjanarani Nazeemudeen, Mowafa Househ, Alaa Abd-alrazaq, The benefits and threats of blockchain technology in healthcare: A scoping review, International Journal of Medical Informatics, Volume 142, 2020, 104246, ISSN 1386-5056.
5. <https://www.pwc.nl/nl/tax/assets/documents/pwc-blockchain-for-tax-compliance.pdf>.
6. <https://www.pwc.co.uk/issues/futuretax/assets/documents/how-blockchain-could-improve-the-tax-system.pdf>.
7. EURAXESS ROMANIA, Working in Europe | Intellectual Property Rights | [Romania](#). Accesat online în Noiembrie 2021, <https://www.euraxess.gov.ro/ro/romania/informatii-si-asistenta/proprietate-intelectuala>.
8. Anne Rose, Blockchain: Transforming the registration of IP rights and strengthening the protection of unregistered IP rights, WIPO Magazine, 2020. Accesat online în Noiembrie 2021, https://www.wipo.int/wipo_magazine_digital/en/2020/article_0002.html.
9. Dr. Birgit Clark, Baker McKenzie and Ruth Burstall, Johnson & Johnson [Crypto-Pie in the Sky? How Blockchain Technology is Impacting Intellectual Property Law](#), Stanford Journal of Blockchain Law & Policy, June 2019.
10. Gönenç Gürkaynak, İlay Yılmaz, Burak Yeşilaltay, Berk Bengi, Intellectual property law and practice in the blockchain realm, Computer Law & Security Review, Volume 34, Issue 4, 2018, Pages 847-862, ISSN 0267-3649, doi.org/10.1016/j.clsr.2018.05.027.
11. EURAXESS ROMANIA, Working in Europe | Intellectual Property Rights | [Romania](#). Accesat online în Noiembrie 2021, <https://www.euraxess.gov.ro/ro/romania/informatii-si-asistenta/proprietate-intelectuala>.
12. <https://anitp.mai.gov.ro/ro/docs/studii/Analiza%20succinta%20victime%20identificate%20in%202020%20final.pdf>.
13. <https://www.salvaticopiii.ro/sci-ro/files/73/7393876b-66f6-4fa7-aafb-98b26a650414.pdf>.
14. https://worldvision.ro/wp-content/uploads/2018/03/raport_cercetare_traficare.pdf.
15. <https://whatis.techtarget.com/feature/6-must-have-blockchain-developer-skills>.
16. <https://www.blockchain-council.org/blockchain/5-skill-sets-a-blockchain-developer-must-have/>.
17. <https://medium.com/brandlitic/7-skills-needed-to-become-a-blockchain-developer-17533de37ec5>.

18. Nitish Singhon, *Blockchain For Social Impact in 2020*, MARCH 9, 2020, <https://101blockchains.com/blockchain-for-social-impact/>.
19. *Socio-Economic impact of blockchain and cryptocurrency*, <https://news.kdischool.ac.kr/socio-economic-impact-of-blockchain-and-cryptocurrency/>.
20. *14 ways in which the blockchain could unleash social impact*, <https://ellisjones.com.au/decentralising-social-innovation-14-ways-blockchain-unleash-social-impact/>.
21. Time for trust The trillion-dollar reasons to rethink blockchain, <https://image.uk.info.pwc.com/lib/fe31117075640475701c74/m/2/434c46d2-a889-4fed-a030-c52964c71a64.pdf>.
22. E-România O politică publică în domeniul e-guvernării, https://www.adr.gov.ro/wp-content/uploads/2020/08/Livrabil-A12_Propunere-de-politica-publica-in-domeniul-e-guvernarii.pdf.
23. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/18ac5acb-en/index.html?itemId=/content/component/18ac5acb-en>.
24. Prerna Singh. Hyperledger vs Ethereum – Which Blockchain Platform Will Benefit Your Business? <https://www.edureka.co/blog/hyperledger-vs-ethereum/>.
25. Nitish Srivastava. Ethereum Vs. Hyperledger: A Comprehensive Guide. <https://www.blockchain-council.org/ethereum/ethereum-vs-hyperledger-a-comprehensive-guide/>.
26. (2021). E-Estonia. Accesat în martie 2021: <https://e-estonia.com/>.
27. Heller, N. (2017). Estonia, the Digital Republic. Accesat în martie 2021: <https://www.newyorker.com/magazine/2017/12/18/estonia-the-digital-republic>.
28. (2020). Guardtime. Keyless Signature Infrastructure. Accesat în martie 2022: https://m.guardtime.com/files/KSI_data_sheet_201509.pdf.
29. (2020). Ben Jessel. Ethereum, Fabric, Corda, And Multichain. Only One Is Government Ready - New Report. Accesat în martie 2022: <https://www.forbes.com/sites/benjessel/2020/04/21/ethereum-fabric-corda-and-multichain-only-one-is-government-readynew-report/>.
30. J. Howard, M. Vachino. Blockchain Compliance with Federal Cryptographic Information Processing Standards, IEEE Security & Privacy, vol. 18, no. 1, pp. 65–70, 2020, doi:10.1109/MSEC.2019.2944290.
31. (2021). V. Derecha. Distributed Ledger Frameworks Comparison: Corda vs Hyperledger Fabric. Accesat în martie 2022: <https://labs.eleks.com/2021/04/distributed-ledger-frameworks-comparison-corda-vs-hyperledger-fabric.html>.
32. (2019). ANAP. Ghid de bune practici pentru utilizarea factorilor de evaluare în achiziția de produs Accesat în martie 2022: http://anap.gov.ro/web/wp-content/uploads/2020/02/ghid-Catalog_factori_produce_ANAP.pdf.
33. European Union. Technology Readiness Levels. Accesat în martie 2022: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-g-trl_en.pdf.
34. (2022). Autoritatea pentru Digitalizarea României. Proiectul de Lege privind schimbul de date între sisteme informatice și crearea platformei naționale de interoperabilitate. Accesat în martie 2022: <https://www.research.gov.ro/uploads/sistemul-de-cercetare/legislatie-organizare-si-functionare/proiecte-de-acte-normative/2022/legea-interoperabilitatii-final-15-martie-2022.pdf>.