

# Ofertă tehnică

Proiectarea și implementarea Sistemului de Cunoștințe și Inovare  
în Agricultură

Platforma digitală “AKIS”



## S&T Mold

Str. Calea Ieșilor 8

MD-2069, Moldova

t: +373 22 837960

e: [office@snt.md](mailto:office@snt.md)

w: [www.snt.md](http://www.snt.md)

Pregătită pe baza cerințelor și criteriilor de evaluare AKIS

Chișinău, 4 iunie 2026

## Cuprins

<b>1</b>	<b>Rezumat executiv</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Abordare tehnică</b>	<b>3</b>
2.1	Arhitectură și principii de proiectare . . . . .	3
2.2	Design de nivel înalt . . . . .	4
2.3	Schema HLD detaliată a serviciilor . . . . .	5
2.4	Tehnologii și platforme . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Abordare de dezvoltare</b>	<b>10</b>
3.1	Agile/SCRUM . . . . .	10
3.2	Metoda Waterfall . . . . .	10
3.3	Tehnici și abordări pentru dezvoltarea software . . . . .	10
3.4	Mecanismul CI/CD . . . . .	11
3.5	Lanțul de instrumente DevOps . . . . .	11
3.6	Tehnici și abordări pentru asigurarea calității . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Abordare privind managementul proiectului</b>	<b>12</b>
4.1	Inițiere . . . . .	12
4.2	Planificare . . . . .	13
4.4	Execuția proiectului . . . . .	13
4.5	Monitorizare și control . . . . .	13
4.6	Închiderea proiectului . . . . .	13
<b>5</b>	<b>Controale specifice proiectului</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Abordarea și implementarea cerințelor funcționale</b>	<b>14</b>
	Stack propus: . . . . .	14
6.1	Matrice de trasabilitate ToR – cazuri de utilizare . . . . .	17
<b>7</b>	<b>Abordarea și implementarea cerințelor nefuncționale</b>	<b>19</b>
7.1	Cerințe privind licențierea și proprietatea intelectuală . . . . .	19
7.2	Cerințe privind arhitectura sistemului IT . . . . .	19

7.3	Cerințe privind stiva tehnologică a sistemului IT . . . . .	19
7.4	Cerințe privind interoperabilitatea sistemului IT . . . . .	20
7.5	Cerințe privind performanța și scalabilitatea sistemului IT . . . . .	20
7.6	Cerințe privind interfața cu utilizatorul și ergonomia sistemului IT . . . . .	21
7.7	Cerințe privind securitatea și protecția sistemului IT . . . . .	21
<b>8</b>	<b>Implementare</b>	<b>21</b>
8.1	Echipă și implicare pe faze . . . . .	23
<b>9</b>	<b>Managementul riscurilor</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Livrabile principale</b>	<b>24</b>
<b>11</b>	<b>Experiență relevantă S&amp;T</b>	<b>25</b>
<b>12</b>	<b>Cerințe pentru instruirea utilizatorilor sistemului</b>	<b>26</b>
<b>13</b>	<b>Modul profesional de testare și asigurare a calității</b>	<b>26</b>
<b>14</b>	<b>Criterii explicite de acceptanță</b>	<b>28</b>
<b>15</b>	<b>Procedura de control și recepție a sistemului</b>	<b>29</b>
<b>16</b>	<b>Concluzie</b>	<b>30</b>

## 1 Rezumat executiv

S&T Mold își exprimă prin prezenta interesul față de proiect și prezintă abordarea tehnică propusă pentru proiectarea, dezvoltarea, implementarea și suportul Platformei digitale AKIS. Platforma va funcționa ca punct unic de acces pentru fermieri, consultanți, cercetători, organizații neguvernamentale, autorități și alte părți interesate din sectorul agricol, oferind în același timp un mediu securizat de administrare pentru conținut, registre, raportare, integrare și guvernare operațională.

Soluția propusă acoperă componentele funcționale necesare: portal public, CMS, modul de știri, modul de evenimente, bază de cunoștințe, bibliotecă de documente, registre pentru organizații, experți și proiecte, căutare globală, hărți, rapoarte și statistici, dashboard-uri, interfață multilingvă, administrarea utilizatorilor și rolurilor, istoric de audit, managementul fișierelor, backup și recuperare, materiale de instruire, garanție și suport.

Din punct de vedere tehnic, AKIS va fi construit pe o arhitectură modulară, orientată pe servicii, cu găzduire obligatorie în MCloud și integrare cu serviciile guvernamentale MPass, MSign, MNotify, MLog și MConnect. Planul tehnic este dimensionat pentru termenul maxim de implementare indicat în documentația de atribuire, respectiv 5 luni, prin etape parțial suprapuse: analiză, UX/UI, dezvoltare iterativă, integrări guvernamentale, testare, instruire și stabilizare.

S&T Mold are experiență în implementarea sistemelor enterprise și integrarea cu serviciile guvernamentale ale Republicii Moldova, propunând pentru AKIS o platformă modernă, interoperabilă și sustenabilă, care poate fi extinsă pe termen lung fără dependențe tehnologice proprietare. Abordarea propusă pune accent pe conformitatea cu ToR, trasabilitatea cerințelor, livrabile verificabile și transfer operațional clar către beneficiar.

## 2 Abordare tehnică

Abordarea noastră în proiectarea și dezvoltarea sistemelor informaționale constă în echilibrarea tehnologiilor validate cu metode moderne de construire, operare și scalare a software-ului. Pentru AKIS, această abordare presupune o platformă publică ușor de utilizat, dar susținută de servicii administrative, integrare, audit și operare tehnică la nivel enterprise.

Structura tehnică acoperă principiile arhitecturale, designul de nivel înalt, tehnologiile și platformele, metodologia de dezvoltare, mecanismul CI/CD, instrumentele DevOps, asigurarea calității și managementul de proiect. Fiecare subtopic este tratat ca angajament tehnic, cu impact direct asupra livrărilor, criteriilor de acceptanță și operării ulterioare în MCloud.

### 2.1 Arhitectură și principii de proiectare

AKIS va fi implementat ca o platformă digitală modulară, securizată și interoperabilă. Arhitectura va separa clar interfața publică, administrarea back-office, serviciile de business, integrarea cu sisteme externe, căutarea, raportarea, stocarea fișierelor și auditul.

Principiile de proiectare avute în vedere sunt următoarele:

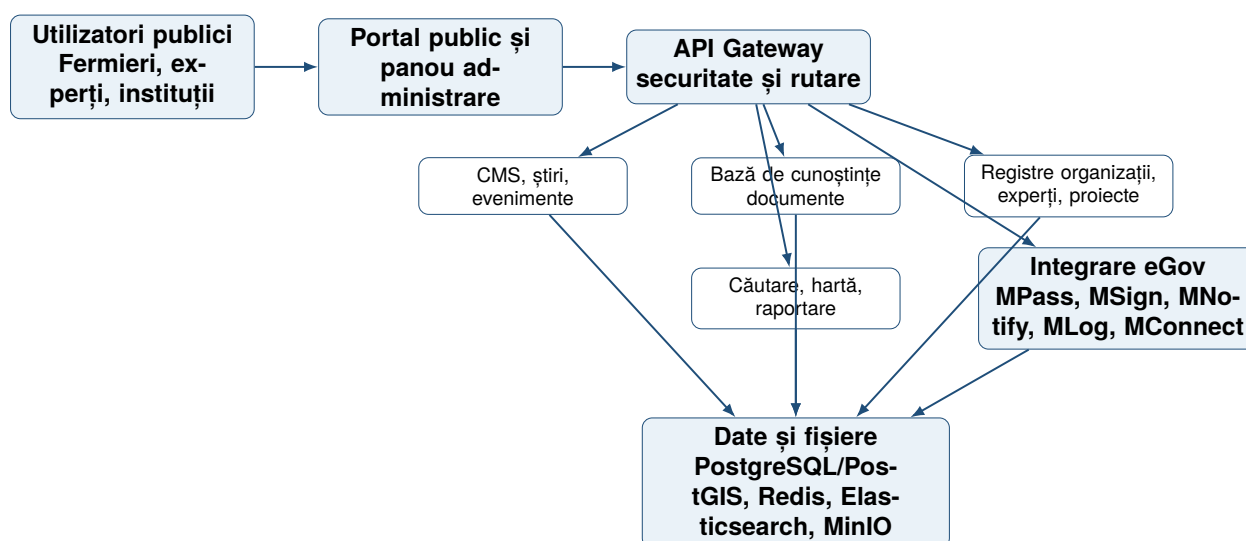
- **Arhitectură orientată pe servicii.** Platforma va fi organizată în servicii cu responsabilități clare, API-uri documentate și posibilitate de extindere independentă.

- **SOLID și mentenabilitate.** Componentele software vor fi proiectate astfel încât să poată fi întreținute, testate și extinse fără modificări majore asupra întregii platforme.
- **Domain Driven Design.** Modelarea registrelor, conținutului, evenimentelor, proiectelor și utilizatorilor va fi făcută împreună cu experții de domeniu pentru a reflecta corect procesele AKIS.
- **Microservicii și cuplare redusă.** Componentele cu cicluri operaționale diferite vor fi separate logic pentru a permite dezvoltare, testare, deployment și scalare independentă.
- **Containerizare și operare în MCloud.** Serviciile vor fi pregătite pentru deployment containerizat, configurare pe medii și operare controlată.
- **Procesare asincronă.** Operațiunile care pot dura mai mult, precum indexarea, notificările, exporturile sau sincronizările, vor fi tratate prin procese asincrone controlate.
- **Interoperabilitate guvernamentală.** MPass, MSign, MNotify, MLog, MConnect și MCloud sunt tratate ca cerințe obligatorii ale arhitecturii.
- **Securitate și trasabilitate.** Autentificarea, autorizarea, auditul, istoricul modificărilor și protecția datelor sunt incluse de la început.

Interfața publică va fi realizată ca aplicație web modernă, responsive și optimizată pentru utilizare frecventă. Pentru zona de administrare, designul va pune accent pe formulare clare, validări explicite, fluxuri de aprobare și trasabilitate. Toate operațiunile relevante vor fi înregistrate în jurnalul de audit, astfel încât beneficiarul să poată verifica cine, când și ce modificare a efectuat.

## 2.2 Design de nivel înalt

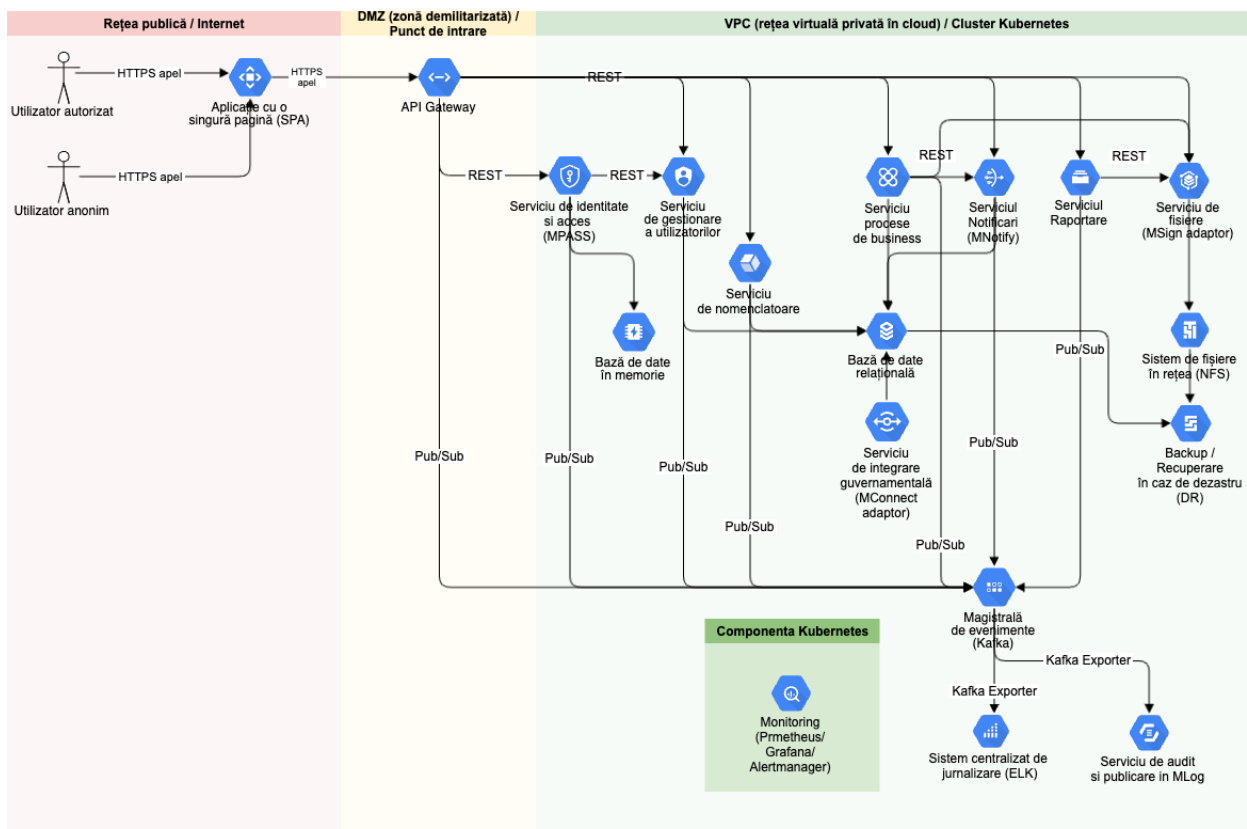
Designul de nivel înalt propus pentru AKIS urmează modelul de referință utilizat în proiectele publice de sisteme informaționale: utilizatorii accesează portalul public și zona de administrare printr-un punct controlat de intrare, serviciile de business sunt separate pe responsabilități clare, iar integrările guvernamentale sunt izolate într-un nivel dedicat de interoperabilitate.



Schema va fi rafinată în etapa HLD/LLD, dar oferă baza logică pentru structurarea livrabilelor tehnice, a backlog-ului și a planului de integrare.

## 2.3 Schema HLD detaliată a serviciilor

Figura de mai jos prezintă schema HLD propusă pentru AKIS, structurată pe trei zone: rețeaua publică/Internet, zona DMZ ca punct controlat de intrare și VPC-ul privat în cloud, operat într-un cluster Kubernetes. Modelul separă accesul public, rutarea API, serviciile de business, persistența datelor, integrarea guvernamentală, observabilitatea, auditul și mecanismele de backup/recuperare.



Componentă / serviciu	Rol în arhitectură	Descriere pentru AKIS
Utilizator autorizat	Actor autentificat	Reprezintă administratorii, managerii de conținut, operatorii registrelor și alți utilizatori care accesează funcționalități securizate prin HTTPS și autentificare MPass.
Utilizator anonim	Actor public	Reprezintă fermierii, consultanții, cercetătorii și publicul larg care accesează portalul AKIS fără autentificare pentru știri, evenimente, documente, hartă și resurse publice.

Componentă / serviciu	Rol în arhitectură	Descriere pentru AKIS
Aplicație cu o singură pagină (SPA)	Interfață web	Aplicația frontend expusă prin HTTPS, responsabilă de portalul public și de panoul de administrare. Consumă API-uri prin gateway și oferă interfață responsive, multilingvă și ușor de utilizat.
API Gateway	Punct de intrare în DMZ	Controlează traficul dintre Internet și serviciile interne. Asigură rutare REST, terminare/control HTTPS, reguli de acces, limitare de trafic, protecție API și izolare între zona publică și clusterul privat.
Serviciu de identitate și acces (MPass)	Autentificare și autorizare	Integrează autentificarea prin MPass și aplică reguli de acces pe roluri. Furnizează context de identitate către serviciile interne și susține controlul operațiunilor administrative.
Serviciu de gestionare a utilizatorilor	Administrare utilizatori	Gestionează profilurile interne, rolurile, permisiunile, asocierea utilizatorilor cu organizații și starea conturilor operaționale. Colaborează cu MPass pentru autentificare și cu baza în memorie pentru sesiuni/cache.
Bază de date în memorie	Cache și sesiuni	Suportă sesiuni tehnice, token-uri temporare, cache pentru date frecvente și mecanisme rapide de acces. Reduce încărcarea bazei relaționale și îmbunătățește timpul de răspuns pentru fluxurile uzuale.
Serviciu de nomenclatoare	Date de referință	Administrează taxonomii, categorii, regiuni, domenii agricole, limbi, tipuri de organizații, tipuri de evenimente și alți parametri utilizați în registre, formulare și filtre.
Serviciu procese de business	Logică funcțională AKIS	Conține regulile principale pentru conținut, registre, proiecte, evenimente, publicare, aprobare, căutare, rapoarte și fluxuri operaționale. Coordonează accesul la baza relațională și comunică asincron prin magistrala de evenimente.

Componentă / serviciu	Rol în arhitectură	Descriere pentru AKIS
Bază de date relațională	Persistență operațională	Stochează datele structurate AKIS: organizații, consilieri, proiecte, evenimente, metadate documente, setări, stări de publicare, istoric și relații între entități. Poate include extensii geospațiale pentru harta interactivă.
Serviciu de integrare guvernamentală (MConnect adaptor)	Interoperabilitate	Izolează schimburile de date cu MConnect și alte servicii guvernamentale. Gestionează contracte API, transformări, validări, retry, jurnalizare și tratarea erorilor fără a afecta logica de business.
Serviciul Notificări (MNotify)	Comunicări către utilizatori	Transmite notificări privind publicări, aprobări, evenimente, actualizări, mesaje administrative și rezultate ale fluxurilor operaționale. Este apelat de serviciile interne prin REST sau evenimente.
Serviciul Raportare	Rapoarte și statistici	Generează rapoarte operaționale și statistici privind utilizarea portalului, registre, evenimente, proiecte, documente, utilizatori și activitatea administrativă. Poate utiliza date relaționale și evenimente agregate.
Serviciu de fișiere (MSign adaptor)	Documente și semnare	Gestionează încărcarea, validarea, metadatele și accesul la fișiere, inclusiv documente care necesită integrare cu MSign. Separă logica documentelor de stocarea fizică în NFS.
Sistem de fișiere în rețea (NFS)	Stocare fișiere	Păstrează documente, imagini, materiale de instruire, atașamente și fișiere operaționale. Este accesat controlat prin serviciul de fișiere, nu direct de utilizatori.
Backup / Recuperare în caz de dezastru (DR)	Continuitate operațională	Asigură copierea, restaurarea și recuperarea datelor și fișierelor în caz de incident major. Susține cerințele de disponibilitate, retenție și reluare a serviciului.

Componentă / serviciu	Rol în arhitectură	Descriere pentru AKIS
Magistrală de evenimente (Kafka)	Comunicare asincronă	Permite comunicare Pub/Sub între servicii pentru operațiuni asincrone: notificări, audit, raportare, indexare, logare și sincronizări. Reduce cuplarea dintre servicii și crește reziliența.
Sistem centralizat de jurnalizare (ELK)	Logare și analiză	Colectează loguri tehnice și operaționale din servicii, gateway și componente Kubernetes. Ajută la diagnosticare, monitorizare, investigarea incidentelor și suport post-lansare.
Serviciu de audit și publicare în MLog	Audit guvernamental	Primește evenimente relevante prin Kafka Exporter și publică auditul în MLog. Susține trasabilitatea pentru autentificare, modificări de date, publicări, exporturi și operațiuni sensibile.
Monitoring Kubernetes	Observabilitate	Monitorizează starea serviciilor, resursele clusterului, disponibilitatea endpoint-urilor, timpii de răspuns și alertele operaționale. Oferă dashboard-uri pentru exploatare și suport.
Componente Kubernetes	Orchestrare și operare	Reprezintă infrastructura de rulare pentru containere, servicii, configurări, health checks, scalare, rollout/rollback și izolarea resurselor în VPC-ul privat.

## 2.4 Tehnologii și platforme

Stiva tehnologică este propusă astfel încât platforma să fie modernă, dar realistă pentru operare publică în MCloud. Pentru componentele noi, baza recomandată este Java 21 LTS pentru backend și React LTS cu TypeScript, Vite și Node.js LTS pentru frontend, cu servicii containerizate și operațiuni DevOps controlate. Tehnologiile au fost selectate pentru maturitate, disponibilitate pe piață, compatibilitate cu arhitecturi enterprise și posibilitatea de predare către beneficiar fără dependențe proprietare nejustificate.

Componentă	Descriere scurtă	Stiva tehnologică
Portal public	Interfață publică pentru acces la știri, evenimente, bază de cunoștințe, registre, hartă, căutare și conținut multilingv.	React LTS, TypeScript, Vite, Node.js LTS, HTML5, CSS3, REST/JSON.

Componentă	Descriere scurtă	Stiva tehnologică
Panou administrare	Interfață securizată pentru administrarea conținutului, registrelor, utilizatorilor, rolurilor, documentelor și rapoartelor.	React LTS, TypeScript, component library UI, TanStack Query sau echivalent, MPass.
Servicii backend	Logică de business, API-uri, validări server-side, fluxuri de aprobare, audit, notificări și orchestrarea operațiunilor.	Java 21 LTS, Spring Boot 3.x, REST API, OpenAPI, Maven/Gradle.
Serviciu de integrare eGov	Integrare controlată cu serviciile guvernamentale obligatorii și izolarea contractelor tehnice externe.	Java 21 LTS, Spring Boot, adaptoare pentru MPass, MSign, MNotify, MLog, MConnect.
Date operaționale și GIS	Persistență tranzacțională pentru registre, metadate și date operaționale, plus suport geospațial pentru hartă și localizarea entităților AKIS.	PostgreSQL pentru date operaționale; PostGIS pentru funcționalitățile geospațiale aferente hărții interactive; Flyway sau Liquibase.
Căutare și filtrare	Indexare full-text, filtrare rapidă, relevanță pentru documente, știri, evenimente, registre și conținut public.	Elasticsearch sau OpenSearch, indexare asincronă, API de căutare.
Cache și sesiuni tehnice	Accelerarea accesului la date frecvente, reducerea încărcării bazei de date și suport pentru operațiuni temporare.	Redis, politici TTL, cache controlat pe servicii.
Fișiere și media	Stocare pentru documente, imagini, materiale de instruire, atașamente și arhive operaționale.	MinIO sau stocare obiect compatibilă S3, validări de fișiere.
Deployment și operare	Instalare repetabilă, configurare pe medii, scalare și operare controlată în infrastructura guvernamentală.	Docker/OCI images, Kubernetes, MCloud, registry de containere, secrets management.
Observabilitate și audit	Monitorizare operațională, health checks, loguri centralizate, evenimente de securitate și trasabilitate.	MLog, loguri structurate, metrice, dashboard-uri, alerte, audit trail aplicativ.

În etapa de proiectare tehnică, stiva va fi confirmată împreună cu beneficiarul și adaptată la standardele operaționale ale MCloud/STISC, fără a modifica principiile de interoperabilitate, securitate, auditabilitate și mentenabilitate ale soluției.

### 3 Abordare de dezvoltare

Proiectul va fi livrat printr-un model hibrid: governanță structurată de proiect și dezvoltare iterativă. Analiza, UX/UI, arhitectura și backlog-ul vor stabili baza de implementare, iar dezvoltarea va avansa în incrementuri validate prin demonstrații și feedback al beneficiarului.

#### 3.1 Agile/SCRUM

Implementarea funcționalităților AKIS va fi organizată în sprinturi. Fiecare sprint va include planificare, dezvoltare, testare, demonstrație și colectare de feedback. Backlog-ul va fi structurat pe epicuri, funcționalități și user stories, iar criteriile de acceptanță vor fi definite înainte de începerea dezvoltării fiecărui increment.

SCRUM este potrivit pentru acest proiect deoarece modulele AKIS pot fi livrate incremental: CMS, știri, evenimente, bază de cunoștințe, registre, hartă, căutare, raportare și integrări. Beneficiarul va putea valida funcționalitățile gradual, reducând riscul de nealiniere la finalul proiectului.

În cadrul fiecărui sprint vor fi stabilite obiective clare, livrabile demonstrabile și responsabilități pentru echipa de analiză, dezvoltare, testare și management de proiect. Cerințele noi sau clarificările apărute în timpul implementării vor fi evaluate, prioritizate și incluse controlat în backlog, fără a afecta stabilitatea funcționalităților deja aprobate. La finalul sprinturilor, rezultatele vor fi prezentate beneficiarului pentru feedback, iar observațiile acceptate vor fi transformate în acțiuni concrete pentru următorul increment.

#### 3.2 Metoda Waterfall

Pentru componentele care necesită aprobare formală, vom utiliza o abordare secvențială controlată. Analiza cerințelor, HLD/LLD, modelul de date, planul de testare, planul de migrare, procedurile de deployment și documentația de instruire vor fi pregătite, revizuite și aprobate conform calendarului proiectului.

Această combinație permite livrare flexibilă la nivel de software, dar menține controlul asupra documentelor, responsabilităților, criteriilor de recepție și obligațiilor contractuale.

Abordarea secvențială va fi utilizată în special pentru livrabilele care necesită trasabilitate formală: specificații, arhitectură, planuri de testare, proceduri de securitate, documentație de utilizare și documentație operațională. Fiecare livrabil va avea o versiune, un responsabil, un termen de transmitere și un mecanism de aprobare. Astfel, proiectul păstrează disciplina necesară unui sistem public, chiar dacă dezvoltarea software este realizată iterativ.

#### 3.3 Tehnici și abordări pentru dezvoltarea software

Vom aplica practici moderne de dezvoltare: Domain-Driven Design pentru modelarea domeniului AKIS, principii SOLID pentru menținerea calității codului, API-first pentru contractele dintre frontend și backend, code review pentru modificările importante și testare automată pentru componentele critice.

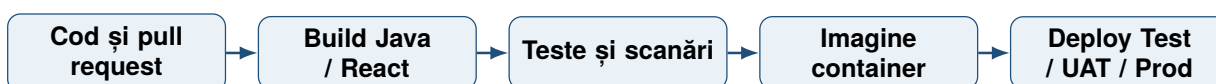
Pentru fluxurile importante, fiecare user story va include reguli de validare, roluri implicate, stări posibile,

evenimente de audit, notificări și criterii de testare. În acest fel, dezvoltarea va urmări procesul real de business, nu doar ecrane izolate.

Echipa tehnică va utiliza contracte API documentate, convenții unitare de cod, validări server-side și separarea clară între logica de prezentare, logica de business și persistența datelor. Funcționalitățile critice vor fi implementate cu mecanisme de tratare a erorilor, mesaje explicite pentru utilizatori și jurnalizare suficientă pentru suport. Această abordare reduce riscul de cod greu de întreținut și susține transferul ulterior al soluției către beneficiar.

### 3.4 Mecanismul CI/CD

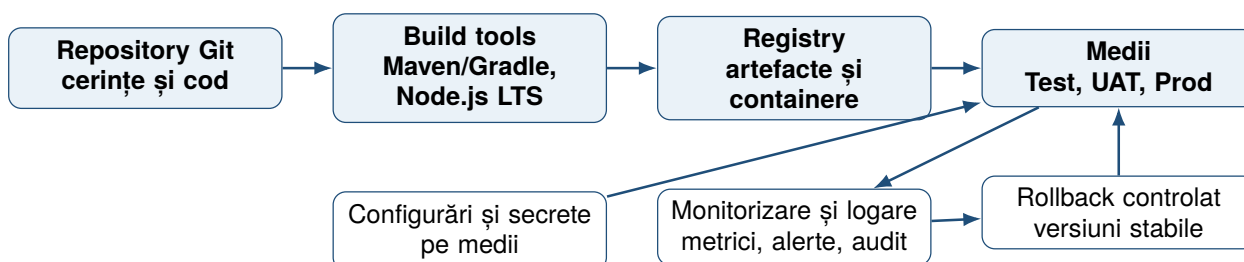
Procesul CI/CD va permite build-uri repetabile, verificări automate și promovarea controlată între medii. Pipeline-ul va valida codul, va rula testele, va construi artefactele backend și frontend, va genera imagini container, va publica artefactele în registru și va permite instalarea în mediile de test, UAT și producție.



### 3.5 Lanțul de instrumente DevOps

Lanțul DevOps propus include repository Git, build Maven/Gradle pentru backend, Node.js LTS pentru frontend, registry de containere, configurări pe medii, management de secrete, monitorizare, logare centralizată și proceduri de rollback. Toate livrările vor fi versionate, iar diferențele dintre medii vor fi gestionate prin configurare, nu prin modificări manuale în cod.

Instrumentele DevOps vor susține auditabilitatea livrărilor: fiecare versiune va putea fi corelată cu modificările de cod, cerințele implementate, rezultatele testelor și artefactele instalate. Configurațiile sensibile nu vor fi păstrate în codul sursă, ci în mecanisme dedicate de configurare și administrare a secretelor. Pentru fiecare mediu se vor defini pași clari de deployment, verificări post-instalare și proceduri de revenire în cazul identificării unor probleme critice.



### 3.6 Tehnici și abordări pentru asigurarea calității

Asigurarea calității va acoperi cerințe funcționale și nefuncționale: teste unitare, teste de integrare, teste API, teste de contract, teste UI, teste end-to-end, regresie, verificări de securitate, testare de performanță pentru fluxurile critice, verificări de accesibilitate și suport pentru UAT. Pentru fiecare modul

va exista trasabilitate între cerință, user story, implementare, caz de test, rezultat de testare, defect și dovadă de retestare.

Procesul QA va fi organizat pe mai multe niveluri. În timpul dezvoltării, echipa va aplica code review, verificări statice, analiză de calitate a codului, teste unitare și teste automate de bază. Înainte de fiecare livrare intermediară, se vor executa scenarii funcționale manuale pe modulele afectate, teste API, teste de integrare și teste de regresie pentru fluxurile deja acceptate. Pentru livrările majore, vor fi pregătite rapoarte de testare care indică acoperirea, defectele identificate, severitatea, prioritatea, cauza probabilă, stadiul remedierii, rezultatul retestării și recomandarea de promovare către mediul următor.

Testarea manuală va fi utilizată pentru validarea proceselor de business, a formularelor, a regulilor de validare, a mesajelor afișate utilizatorilor, a drepturilor pe roluri, a fluxurilor de publicare/aprobare și a scenariilor UAT. Testarea automată va fi utilizată pentru componentele repetitive și cu risc de regresie: validări backend, servicii API, reguli de autorizare, componente frontend stabile, fluxuri end-to-end critice, verificări smoke după deployment și pachete de regresie rulate în pipeline-ul CI/CD.

Promovarea între medii va fi controlată prin quality gates. Un build nu va fi recomandat pentru UAT sau producție dacă există defecte critice deschise, teste automate obligatorii eșuate, vulnerabilități cu severitate mare neacceptate formal, probleme majore de performanță sau lipsă de evidențe pentru cerințele incluse în livrare. Această disciplină permite beneficiarului să primească nu doar funcționalități implementate, ci incrementuri verificate și susținute de dovezi de calitate.

Calitatea nu va fi tratată doar ca activitate de final. Criteriile de acceptanță vor fi definite împreună cu beneficiarul la nivel de user story sau cerință, iar defectele vor fi gestionate într-un registru comun, cu prioritate, responsabil, termen și stare. Această abordare permite controlul formal al calității și reduce riscul apariției unor neconformități majore în etapa de UAT sau recepție finală.

Pentru cerințele nefuncționale, vom include verificări privind performanța, securitatea, accesibilitatea, backup-ul, recuperarea, jurnalizarea și comportamentul sistemului la erori. Rezultatele relevante vor fi corelate cu documentația de proiect, cu planul de testare și cu procedura de recepție, astfel încât beneficiarul să poată valida în mod obiectiv conformitatea soluției AKIS.

## 4 Abordare privind managementul proiectului

Proiectul va fi gestionat conform principiilor PMI/PMBOK, monitorizând domeniul de aplicare, calendarul, costurile, calitatea, riscurile, comunicarea și părțile interesate. Procesele de proiect vor fi grupate în cinci etape: inițiere, planificare, execuție, monitorizare și control, închidere.

### 4.1 Inițiere

Inițierea include confirmarea contractului, kick-off, identificarea părților interesate, confirmarea echipei, acceselor, canalelor de comunicare, calendarului de lucru și dependențelor externe. În această etapă se stabilește cadrul de guvernare și modul de escaladare a deciziilor.

Rezultatul etapei de inițiere va fi un set comun de reguli de lucru: calendarul ședințelor, persoanele responsabile pentru aprobare, formatul rapoartelor, modul de gestionare a solicitărilor de schimbare și lista dependențelor față de infrastructura MCloud și serviciile eGov. Această clarificare timpurie reduce

riscul blocajelor administrative pe parcursul implementării.

## 4.2 Planificare

Planificarea produce Planul de Management al Proiectului, backlog-ul inițial, calendarul pe etape, planul de comunicare, planul de testare, planul de integrare, planul de deployment și modelul de raportare. Tot aici se desfășoară prototiparea UX/UI, cu iterații de validare împreună cu beneficiarul.

În această etapă se vor confirma ipotezele de proiectare, dependențele tehnice, prioritățile funcționale și criteriile de acceptanță pentru fiecare modul. Planificarea va include și identificarea riscurilor inițiale, cum ar fi accesul la servicii guvernamentale, disponibilitatea datelor, aprobarea designului și coordonarea cu administratorii infrastructurii. Calendarul va fi menținut ca instrument de control, nu doar ca anexă formală.

## 4.4 Execuția proiectului

Execuția include analiza detaliată, proiectarea tehnică, dezvoltarea backend și frontend, configurarea mediilor, integrarea cu servicii guvernamentale, pregătirea conținutului, migrarea datelor unde este cazul, testarea și instruirea. Comunicările, deciziile și modificările vor fi documentate și urmărite.

Pe durata execuției, echipa va urmări livrarea de incrementuri funcționale care pot fi verificate de beneficiar, nu doar componente tehnice izolate. Fiecare livrare va include explicații privind funcționalitățile implementate, limitările cunoscute, pașii de testare și observațiile care necesită decizie. Astfel, progresul proiectului va fi vizibil, măsurabil și corelat cu obiectivele AKIS.

## 4.5 Monitorizare și control

Monitorizarea va urmări progresul față de plan, riscurile, problemele, schimbările de scop, calitatea livrabilelor și pregătirea pentru recepție. Raportarea periodică va include statusul sprinturilor, blocaje, decizii necesare, riscuri active și acțiuni corective.

Pentru transparență, indicatorii de progres vor fi legați de livrabile verificabile: cerințe analizate, ecrane aprobate, API-uri implementate, integrări testate, defecte închise și documente transmise spre aprobare. Orice abatere importantă de calendar, scop sau calitate va fi comunicată din timp, împreună cu măsuri de remediere și impactul estimat asupra etapelor următoare.

## 4.6 Închiderea proiectului

Închiderea include finalizarea livrabilelor, actualizarea documentației, remedierea observațiilor critice, recepția finală, predarea codului sursă și a artefactelor de deployment, instruirea finală și tranziția către garanție și suport.

La final, beneficiarul va primi o imagine completă asupra soluției livrate: structura aplicației, pașii de instalare, configurațiile necesare, conturile și rolurile, procedurile de backup, mecanismele de suport și lista eventualelor recomandări pentru dezvoltări ulterioare. Închiderea formală va urmări atât acceptarea funcțională, cât și pregătirea operațională pentru utilizarea sustenabilă a platformei.

## 5 Controale specifice proiectului

S&T Mold înțelege importanța construirii unei platforme AKIS moderne, fiabile și sustenabile, capabile să centralizeze cunoștințele agricole, să faciliteze accesul public la informație și să ofere beneficiarului instrumente administrative solide. Următoarele module și funcționalități vor fi rafinate în strânsă colaborare cu beneficiarul:

- arhitectură modulară, cloud-ready, implementată și operată în infrastructură containerizată;
- administrarea utilizatorilor, rolurilor, drepturilor de acces și autentificării prin MPass;
- fluxuri de conținut pentru creare, revizuire, aprobare, publicare, arhivare și retragere;
- registre pentru organizații, experți, proiecte și evenimente, cu validare și istoric al modificărilor;
- căutare globală, bibliotecă de documente, hartă interactivă și raportare operațională;
- integrare cu MSign, MNotify, MLog, MConnect și alte sisteme aprobate;
- suport pentru multilingvism, accesibilitate, audit, backup, recuperare și monitorizare.

## 6 Abordarea și implementarea cerințelor funcționale

Această secțiune descrie modul în care funcționalitățile principale AKIS vor fi implementate pe cazuri de utilizare numerotate. Cazurile de utilizare vor fi rafinate în etapa de analiză, iar denumirile finale vor fi aliniate cu ToR-ul aprobat. Pentru claritate și trasabilitate, cazurile de utilizare sunt prezentate în format tabelar, incluzând și UC01, care acoperă accesul inițial, autentificarea și autorizarea utilizatorilor.

### Stack propus:

Stack-ul propus pentru modulele funcționale AKIS este următorul: Java 21 LTS și Spring Boot pentru serviciile backend, React LTS cu TypeScript, Vite și Node.js LTS pentru aplicațiile frontend, PostgreSQL pentru date operaționale și PostGIS pentru funcționalitățile geospațiale aferente hărții interactive și localizării entităților AKIS, Elasticsearch sau OpenSearch pentru căutare, MinIO sau stocare obiect compatibilă pentru fișiere și integrare cu MPass, MSign, MNotify, MLog și MConnect.

UC	Denumire	Descriere și abordare de implementare
UC01	Autentificare și autorizare	Platforma va permite accesul securizat al utilizatorilor prin MPass și va aplica autorizarea pe roluri pentru portal, panoul de administrare, registre, rapoarte și operațiuni sensibile. Implementarea va include gestionarea sesiunilor, verificarea permisiunilor la nivel de backend și jurnalizarea evenimentelor relevante.
UC02	Expediere notificări	Platforma va transmite notificări către utilizatori și grupuri de utilizatori prin șabloane aprobate și canale disponibile prin MNotify. Notificările vor fi declanșate de publicări, aprobări, schimbări de statut sau comunicări administrative, cu păstrarea rezultatului livrării.
UC03	Crearea conținutului	Utilizatorii autorizați vor putea crea pagini, știri, evenimente, resurse din baza de cunoștințe și documente. Formularele vor susține metadata, categorii, limbi, atașamente, imagini și stări de lucru, cu reguli de validare și istoric al modificărilor.
UC04	Eliberare / publicare conținut	După validare, conținutul va putea fi publicat în portalul public. Sistemul va controla aprobarea și publicarea, va marca data publicării, va actualiza indexul de căutare și va genera evenimente de audit. Pentru conținut oficial se poate utiliza MSign.
UC05	Salvare schiță	Sistemul va permite salvarea conținutului în lucru fără publicare. Schițele vor fi vizibile doar utilizatorilor autorizați și vor putea fi reluate, modificate, trimise spre revizuire sau șterse conform drepturilor de acces.

UC	Denumire	Descriere și abordare de implementare
UC06	Semnare documente	Pentru documentele sau fluxurile care necesită confirmare formală, platforma va integra MSign. Utilizatorii autorizați vor putea iniția semnarea, verifica statutul semnăturii și păstra dovada semnării în istoricul documentului.
UC07	Expediere / publicare în portal	După finalizarea aprobărilor, conținutul sau înregistrările eligibile vor fi expediate către portalul public, modulele de căutare și mecanismele de notificare. Sistemul va permite retragerea sau republicarea controlată când apar actualizări.
UC08	Ștergere / arhivare	Ștergerea va fi controlată și limitată la utilizatori autorizați. Pentru entitățile deja publicate se va prefera arhivarea sau retragerea, nu eliminarea definitivă. Istoricul modificărilor și motivele acțiunii vor fi păstrate în audit.
UC09	Extragere rapoarte	Administratorii și managerii autorizați vor putea genera rapoarte privind conținutul, utilizarea portalului, evenimente, organizații, experți, proiecte și activitatea utilizatorilor. Rapoartele vor putea fi filtrate și exportate în formate uzuale.

UC	Denumire	Descriere și abordare de implementare
UC10	Vizualizarea istoricului documentului / înregistrării	Platforma va păstra istoricul modificărilor pentru entitățile relevante: conținut, documente, registre, proiecte, evenimente și setări administrative. Utilizatorii autorizați vor putea consulta versiunile, autorii, datele și acțiunile efectuate.
UC11	Imprimare / export document	Sistemul va permite imprimarea sau exportul documentelor, listelor, rapoartelor și înregistrărilor relevante. Exporturile vor respecta drepturile de acces și vor include numai informațiile pe care utilizatorul este autorizat să le vadă.
UC12	Jurnalizare evenimente	Evenimentele importante vor fi jurnalizate: autentificare, modificări de conținut, publicare, retragere, ștergere, schimbări de roluri, acces la documente, exporturi și operațiuni de integrare. Jurnalizarea va fi corelată cu MLog.
UC13	Evidența activității și utilizării platformei	AKIS va furniza evidență operațională privind activitatea platformei: conținut publicat, evenimente create, documente descărcate, căutări, utilizatori activi, registre actualizate și notificări transmise. Datele vor fi prezentate prin dashboard-uri și rapoarte.

UC	Denumire	Descriere și abordare de implementare
UC14	Gestionarea organizațiilor	Sistemul va permite crearea, actualizarea, publicarea, arhivarea și administrarea organizațiilor agricole, ONG-urilor, instituțiilor de cercetare, autorităților publice și organizațiilor de consultanță. Registrul va include metadate, date de contact, domenii de activitate, localizare și statut operațional.
UC15	Gestionarea experților și consilierilor	Platforma va permite înregistrarea, actualizarea și publicarea profilurilor experților, consilierilor și specialiștilor relevanți pentru ecosistemul AKIS. Profilurile vor putea include domenii de expertiză, organizație afiliată, regiuni acoperite, date de contact publice și statut de vizibilitate.
UC16	Gestionarea proiectelor și inițiativelor de inovare	Sistemul va permite administrarea proiectelor, parteneriatelor, inițiativelor de inovare și proiectelor de cercetare agricolă. Fiecare înregistrare va putea include obiective, parteneri, perioadă, regiune, rezultate, documente asociate și legături cu organizații sau experți.
UC17	Gestionarea evenimentelor și instruirilor	Platforma va permite planificarea, publicarea și administrarea instruirilor, atelierelor, conferințelor și altor evenimente AKIS. Funcționalitatea va include date, locații, organizatori, participanți țintă, materiale asociate, statut de publicare și notificări către utilizatori.

UC	Denumire	Descriere și abordare de implementare
UC18	Gestionarea bazei de cunoștințe	Sistemul va permite administrarea ghidurilor, metodologiilor, bunelor practici, publicațiilor, materialelor educaționale și altor resurse de cunoaștere. Resursele vor fi organizate pe categorii, limbi, taguri, domenii tematice și fișiere atașate, pentru acces rapid și reutilizare.
UC19	Vizualizarea informațiilor pe hartă	Platforma va afișa geografic organizații, experți, proiecte și evenimente, utilizând date de localizare și funcționalități geospațiale. Harta interactivă va permite navigare, filtrare și vizualizare contextuală, pe baza datelor gestionate în registrele AKIS.
UC20	Căutare globală	Utilizatorii vor putea căuta unificat în conținut, documente, experți, organizații, proiecte și evenimente. Căutarea va utiliza indexare full-text, filtre, relevanță și respectarea drepturilor de acces, astfel încât rezultatele afișate să fie utile și conforme cu vizibilitatea fiecărei entități.
UC21	Vizualizarea portalului public	Utilizatorii anonimi vor putea accesa conținutul public AKIS fără autentificare: știri, evenimente, documente, resurse din baza de cunoștințe, registre publice, hartă și informații generale. Portalul va fi responsive, multilingv și optimizat pentru acces rapid la informație.

UC	Denumire	Descriere și abordare de implementare
UC22	Administrarea nomenclatoarelor și parametrilor	Administratorii vor putea gestiona categorii, taguri, taxonomii, dicționare, regiuni, limbi și alți parametri utilizați în portal și în registre. Această funcționalitate va permite configurarea controlată a platformei fără modificări de cod pentru elementele operaționale uzuale.
UC23	Schimb de date cu sisteme externe	Platforma va susține importul, exportul și sincronizarea datelor cu sisteme externe prin MConnect și API-uri aprobate. Schimburile de date vor fi validate, jurnalizate și monitorizate, cu tratarea erorilor, mecanisme de retry și trasabilitate pentru operațiunile de interoperabilitate.

## 6.1 Matrice de trasabilitate ToR – cazuri de utilizare

Pentru a evidenția conformitatea cu structura funcțională AKIS, cerințele ToR sunt mapate direct la cazurile de utilizare propuse. Matricea va fi rafinată în analiza detaliată, dar oferă din etapa de ofertare o legătură clară între modulele solicitate și implementarea propusă.

Referință ToR	Arie AKIS	Cazuri de utilizare propuse
6.1 Site public	Portal public, pagini informative, știri, evenimente, documente și acces anonim la informații.	UC03, UC04, UC07, UC18, UC20, UC21
6.2 Organizații	Registru pentru organizații de cercetare agricolă, prestatori de consultanță agricolă, instituții de formare profesională, ONG-uri agricole și autorități relevante.	UC14, UC19, UC20, UC22
6.3 Consilieri	Evidența consilierilor, experților agricoli și specialiștilor conectați la organizații și regiuni de activitate.	UC15, UC19, UC20
6.4 Servicii de consultanță	Prezentarea profilurilor de consultanță, domeniilor de expertiză, acoperirii regionale și datelor de contact publice.	UC15, UC14, UC20, UC21
6.5 Formare profesională	Instruiri, ateliere, materiale educaționale, evenimente tematice și resurse asociate pentru fermieri și specialiști.	UC17, UC18, UC02, UC21
6.6 Proiecte și inovare	Proiecte de cercetare agricolă, inițiative de inovare, parteneriate, rezultate și documente asociate.	UC16, UC18, UC19, UC20
6.7 Hartă și localizare	Vizualizare geospațială pentru organizații, consilieri, proiecte, evenimente și acoperire regională.	UC19, UC14, UC15, UC16, UC17
6.8 Administrare, raportare și audit	Administrare conținut, roluri, rapoarte, jurnalizare, istoric, nomenclatoare și trasabilitate operațională.	UC01, UC09, UC10, UC12, UC13, UC22, UC23

## 7 Abordarea și implementarea cerințelor nefuncționale

Cerințele nefuncționale vor fi tratate ca parte integrantă a arhitecturii, nu ca activități separate la finalul proiectului. Ele vor fi urmărite în backlog, în planul de testare și în criteriile de recepție.

### 7.1 Cerințe privind licențierea și proprietatea intelectuală

Soluția va fi livrată cu drepturile de utilizare, documentația și codul sursă conform condițiilor contractuale. Componentele open-source vor fi selectate cu atenție, evitând licențe incompatibile cu utilizarea instituțională și cu predarea către beneficiar.

Pe durata proiectului va fi menținută evidența componentelor software utilizate, a licențelor asociate și a eventualelor obligații de distribuire sau atribuire. La predare, beneficiarul va primi codul sursă, instrucțiunile de build și documentația necesară pentru mentenanță, în limitele stabilite contractual. Această abordare reduce riscurile juridice și susține independența beneficiarului în exploatarea ulterioară a sistemului.

### 7.2 Cerințe privind arhitectura sistemului IT

Arhitectura va fi modulară, scalabilă, containerizată și pregătită pentru MCloud. Serviciile vor fi separate pe responsabilități, cu API-uri controlate, configurare pe medii și mecanisme clare de operare.

Modelul arhitectural va permite extinderea ulterioară a platformei prin adăugarea de module sau integrarea cu noi registre și servicii. Separarea componentelor va facilita testarea, deployment-ul și izolarea defectelor. Documentația HLD/LLD va descrie componentele, fluxurile de date, interfețele, dependențele externe și cerințele de infrastructură necesare pentru operare.

Arhitectura va fi demonstrată prin criterii măsurabile: componente containerizate, separare între frontend, backend, integrare, date și fișiere, health-check-uri pentru servicii, configurare separată pe medii, deployment repetabil, rollback documentat și disponibilitate țintă de 99.5% pentru serviciile aplicative aflate sub controlul soluției.

### 7.3 Cerințe privind stiva tehnologică a sistemului IT

Stiva tehnologică propusă este Java 21 LTS, Spring Boot, React LTS, TypeScript, Vite, Node.js LTS, PostgreSQL pentru date operaționale, PostGIS pentru funcționalități geospațiale, Redis, Elasticsearch, MinIO și servicii de integrare eGov. Se vor utiliza tehnologii mature, disponibile pe piață și potrivite pentru mentenanță pe termen lung.

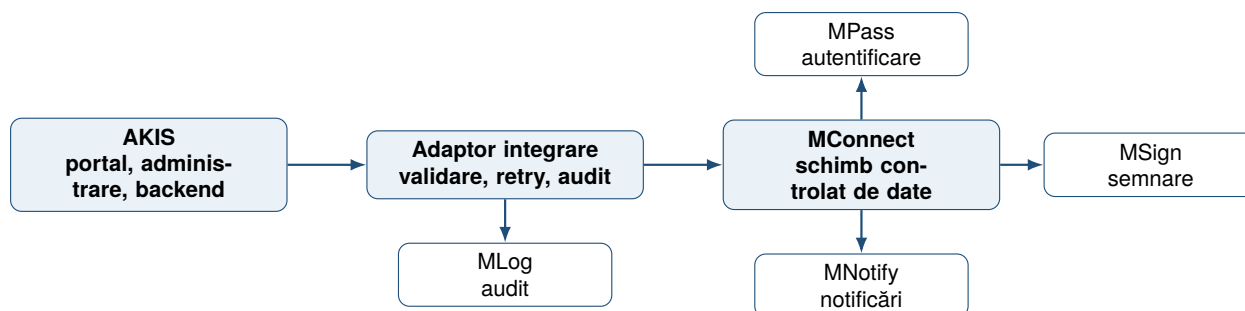
Alegerea tehnologiilor urmărește compatibilitatea cu ecosistemul enterprise și cu operarea în infrastructură containerizată. Backend-ul va susține reguli de business, API-uri și integrări, iar frontend-ul va oferi o interfață rapidă și responsive. PostgreSQL va fi utilizat pentru date operaționale, iar PostGIS pentru funcționalitățile geospațiale aferente hărții interactive și localizării entităților AKIS. Cache-ul, căutarea și stocarea de fișiere vor fi utilizate conform rolului fiecărei componente, evitând amestecarea responsabilităților tehnice.

## 7.4 Cerințe privind interoperabilitatea sistemului IT

Interoperabilitatea va fi realizată prin API-uri documentate și prin integrare cu MPass, MSign, MNotify, MLog, MConnect și alte surse aprobate. Schimburile de date vor fi urmărite, jurnalizate și protejate împotriva dublicărilor sau erorilor de sincronizare.

Toate API-urile proprii vor fi descrise prin OpenAPI 3.x și publicate în Swagger UI sau instrument echivalent în mediile autorizate. Contractele API vor include endpoint-uri, metode HTTP, scheme de date, coduri de răspuns, exemple de request/response, reguli de autentificare și scenarii de eroare. Validarea integrărilor va fi realizată prin teste API automate, colecții de test și loguri de schimb de date.

Pentru fiecare integrare se vor defini contracte tehnice, scenarii de succes, scenarii de eroare, mecanisme de retry și responsabilități de suport. Integrarea cu serviciile guvernamentale va fi izolată în componente dedicate, astfel încât modificările externe să nu afecteze direct logica de business. Toate schimburile importante vor fi documentate și validate în mediile de test înainte de promovarea în producție.



Aplicațiile și serviciile vizate de interoperabilitate sunt: portalul public AKIS, panoul administrativ AKIS, serviciile backend AKIS, adaptorul MConnect, MPass pentru autentificare, MSign pentru semnare, MNotify pentru notificări și MLog pentru audit. Pentru fiecare aplicație se vor defini responsabilități, fluxuri, endpoint-uri, date schimbate și criteriile de acceptanță.

## 7.5 Cerințe privind performanța și scalabilitatea sistemului IT

Performanța va fi asigurată prin cache, indexare de căutare, paginare, optimizarea interogărilor și separarea operațiunilor grele în procese asincrone. Componentele stateless vor putea fi scalate orizontal în mediul containerizat.

Performanța va fi validată prin criterii măsurabile: suport pentru minimum 1000 de utilizatori concurenți în scenarii de acces public și administrativ uzual, timp de răspuns sub 2 secunde pentru 95% din tranzacțiile interactive uzuale, timp de răspuns sub 5 secunde pentru căutări complexe și rapoarte operaționale standard, procesare asincronă pentru exporturi, indexări, notificări și sincronizări și paginare obligatorie pentru liste mari.

În etapa de proiectare se vor identifica fluxurile cu volum ridicat, cum ar fi căutarea, accesarea documentelor, generarea rapoartelor și afișarea datelor pe hartă. Pentru aceste fluxuri se vor aplica optimizări specifice și criteriile de testare a performanței. Monitorizarea va permite identificarea blocajelor și ajustarea resurselor în funcție de utilizarea reală a platformei.

Demonstrarea performanței se va face prin teste de încărcare și stres cu JMeter, k6, Gatling sau instrument echivalent, rapoarte cu percentila 95, throughput, erori, consum CPU/RAM și recomandări de scalare. Rezultatele vor fi corelate cu configurația infrastructurii de test pentru a permite repetabilitate.

## 7.6 Cerințe privind interfața cu utilizatorul și ergonomia sistemului IT

Interfața va fi responsive, multilingvă și accesibilă. Portalul public va fi simplu pentru utilizatori, iar panoul administrativ va include formulare clare, validări, filtre, căutare, dashboard-uri și ghidare contextuală.

Interfețele vor fi proiectate pentru desktop, tabletă și mobil, cu rezoluții uzuale, navigare predictibilă și mesaje clare de eroare. Se va urmări alinierea la WCAG 2.1 nivel AA pentru contrast, navigare prin tastatură, structură semantică și etichete pentru câmpurile de formular.

Designul interfeței va urmări reducerea efortului utilizatorului și prezentarea clară a informațiilor. Portalul public va fi orientat spre acces rapid la conținut, evenimente, documente și registre, iar zona administrativă va sprijini procesele interne prin fluxuri coerente. În etapa UX/UI se vor pregăti prototipuri și se vor colecta observații pentru a confirma ergonomia înainte de implementarea completă.

## 7.7 Cerințe privind securitatea și protecția sistemului IT

Securitatea va include autentificare prin MPass, autorizare pe roluri, validări pe server, protecția fișierelor, jurnalizare, audit, gestionarea secretelor, criptarea comunicațiilor și verificări de securitate în pipeline-ul de livrare.

Soluția va fi verificată în raport cu OWASP ASVS, OWASP Top 10 și bune practici pentru API Security. Se vor aplica validări server-side, protecție CSRF unde este aplicabil, politici CORS controlate, rate limiting pentru endpoint-uri expuse public, protecție împotriva upload-urilor neautorizate și jurnalizare pentru evenimente de securitate.

Securitatea va fi aplicată pe întreg ciclul de viață al sistemului: proiectare, dezvoltare, testare, deployment și operare. Se vor utiliza principiile de minim privilegiu, validarea datelor de intrare, protecția operațiunilor administrative și monitorizarea evenimentelor relevante. Vulnerabilitățile identificate vor fi tratate prin proceduri de remediere și retestare, iar mecanismele de audit vor susține investigarea incidentelor.

Demonstrarea securității se va face prin checklist OWASP, scanare de dependențe, analiză statică, testare API pentru autorizare, verificarea rolurilor și raport de remediere pentru vulnerabilitățile identificate. Criteriul de acceptanță va exclude vulnerabilități critice sau înalte neremediate înainte de recepția finală.

## 8 Implementare

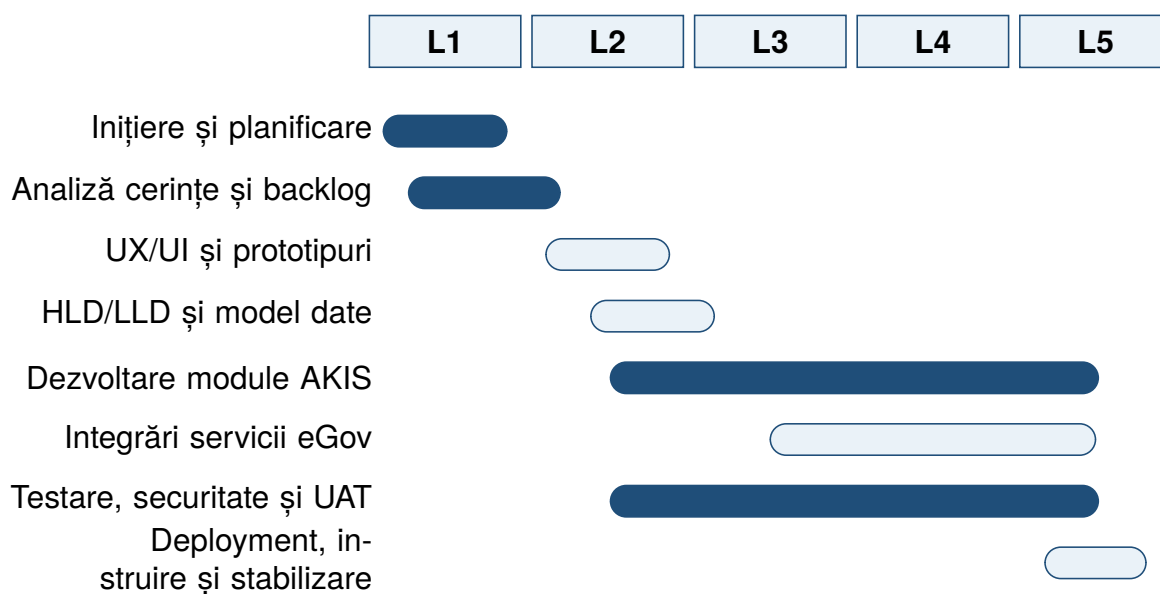
Conform termenului maxim indicat în documentația de atribuire, S&T Mold propune organizarea implementării AKIS pe o perioadă de 5 luni. Calendarul va fi organizat cu activități parțial suprapuse, astfel încât analiza, proiectarea, dezvoltarea, integrările guvernamentale, testarea, UAT, deployment-ul, instruirea și stabilizarea să fie încadrate în termenul maxim propus.

Fază	Durață	Rezultate principale
Inițiere proiect	1 săptămână	Kick-off, guvernanta, plan de comunicare, plan de proiect și pregătirea acceselor.
Analiza cerințelor	3 săptămâni	Cerințe validate, backlog, clarificări de proces și criterii de acceptanță.
UX/UI Design	2 săptămâni	Prototipuri pentru portal și administrare, design system și layout-uri responsive.
Arhitectură și proiectare tehnică	2 săptămâni	HLD/LLD, design de integrare, model de deployment și model de date inițial.
Dezvoltarea platformei	12 săptămâni, în paralel	Module principale, registre, conținut, căutare, hartă, administrare și rapoarte.
Integrări eGov	7 săptămâni, în paralel	Implementare și testare MPass, MSign, MConnect, MNotify și MLog.
Testare, UAT și corecții	12 săptămâni, în paralel	Testare funcțională, integrare, regresie, securitate, UAT și corecții finale.
Deployment, instruire și stabilizare	2 săptămâni	Instalare în MCloud, instruire, suport post-lansare și predare operațională.

Pe lângă fazele de lucru, calendarul include următoarele repere formale de control, prezentate doar la nivel de milestone:

Denumire	Luna dezvoltării
M1 – Planul de proiect aprobat, 07.07.2026	Luna 1
M2 – Cerințele și backlog-ul validate, 21.07.2026	Luna 1
M3 – UX/UI și prototipurile aprobate, 04.08.2026	Luna 2
M4 – HLD/LLD și modelul de date aprobate, 18.08.2026	Luna 2
M6 – Integrările eGov finalizate, 02.11.2026	Luna 5
M5 – Modulele principale AKIS finalizate, 10.11.2026	Luna 5
M7 – UAT aprobat de beneficiar, 10.11.2026	Luna 5
M8 – Recepție finală și predare sistem AKIS, 19.11.2026	Luna 5

Graficul de mai jos prezintă dezvoltarea SI AKIS în format Gantt, pe durata maximă de 5 luni. Activitățile sunt parțial suprapuse pentru a permite validarea incrementală a modulelor și integrarea timpurie cu serviciile guvernamentale.



## 8.1 Echipă și implicare pe faze

Echipa propusă va combina roluri de management, analiză, arhitectură, dezvoltare, testare și operare. Implicarea fiecărui rol va fi corelată cu fazele proiectului pentru a asigura continuitatea deciziilor tehnice și transferul de cunoștințe către beneficiar.

Rol	Responsabilități principale	Faze cu implicare majoră
Project Manager	Planificare, coordonare, raportare, management riscuri, comunicare cu beneficiarul și controlul livrabilelor.	Toate fazele, cu accent pe inițiere, monitorizare, UAT și recepție.
Business Analyst	Clarificarea cerințelor AKIS, modelarea proceselor, backlog, criteriile de acceptanță și matrice de trasabilitate ToR–UC.	Analiză, UX/UI, dezvoltare iterativă, UAT.
Solution Architect	HLD/LLD, arhitectură de servicii, model de date, securitate, integrare eGov și decizii tehnologice.	Arhitectură, dezvoltare, integrări, deployment.
Backend Developers	Servicii Spring Boot, API-uri, registre, audit, rapoarte, integrare cu PostgreSQL/PostGIS și servicii eGov.	Dezvoltare module, integrări, testare și corecții.
Frontend Developers	Portal public, panou administrare, formulare, dashboard-uri, căutare, hartă și interfață responsive multilingvă.	UX/UI, dezvoltare module, UAT și corecții.
QA Engineer	Plan de testare, teste funcționale, API, regresie, UAT, evidența defectelor și rapoarte de calitate.	Dezvoltare iterativă, testare, UAT, recepție.
DevOps Engineer	Pipeline CI/CD, containere, configurări pe medii, deployment MCloud, monitorizare, backup și rollback.	Arhitectură tehnică, dezvoltare, deployment și stabilizare.

## 9 Managementul riscurilor

Riscurile proiectului vor fi urmărite într-un registru dedicat, cu responsabil, probabilitate, impact, măsuri de prevenire și acțiuni de răspuns. Abordarea propusă urmărește reducerea dependențelor critice prin validări timpurii, livrări incrementale și mecanisme de lucru temporare atunci când accesul la servicii externe nu este încă disponibil.

Risc	Impact	Măsuri de mitigare
Întârziere acces MPass sau alte servicii eGov	Mediu	Pregătirea timpurie a contractelor de integrare, utilizarea de mock-uri/stub-uri pentru dezvoltare și planificarea testelor reale imediat după primirea accesului.
Întârziere acces MCloud sau configurare infrastructură	Mare	Pregătirea mediilor locale și UAT containerizate, documentarea cerințelor de infrastructură și menținerea procedurilor de deployment repetabile.
Modificări sau clarificări suplimentare ale ToR	Mediu	Aplicarea unui proces formal de change management, analiză de impact, prioritizare în backlog și validare în comitetul de proiect.
Întârziere validare UAT de către utilizatorii cheie	Mare	Organizarea demonstrațiilor pe sprinturi, transmiterea scenariilor de test în avans și colectarea observațiilor înainte de fereastra finală de UAT.
Calitate insuficientă a datelor inițiale pentru registre	Mediu	Definirea șabloanelor de import, validări automate, reguli de curățare și sesiuni de verificare cu responsabilii de date.
Disponibilitate limitată a experților de domeniu AKIS	Mediu	Planificarea atelierelor tematice, documentarea deciziilor și validarea incrementală a registrelor, taxonomiilor și fluxurilor operaționale.

## 10 Livrabile principale

Livrabilele vor fi prezentate gradual, corelate cu calendarul de implementare și cu punctele de control ale beneficiarului. Fiecare livrabil va avea versiune, responsabil, dată de transmitere și statut de revizuire/aprobare.

Livrabil	Fază estimată	Conținut principal
Plan de proiect și guvernare	Luna 1	Calendar, responsabilități, canale de comunicare, registru riscuri și procedură de raportare.
Analiza detaliată	Luna 1	Cerințe validate, procese AKIS, backlog, cazuri de utilizare și matrice ToR–UC.
HLD	Luna 2	Arhitectură de nivel înalt, componente, fluxuri de date, integrare eGov și model de deployment.
LLD	Luna 2	Specificații tehnice detaliate, model de date, API-uri, securitate, configurări și criterii de testare.
Prototipuri UX/UI	Luna 2	Ecrane pentru portal public, administrare, registre, căutare, hartă și dashboard-uri.
Portal public și CMS	Luna 4	Module publice pentru conținut, știri, evenimente, documente și bază de cunoștințe.
Registre AKIS și hartă	Luna 4	Organizații, consilieri, proiecte, localizare geospațială, filtre și căutare.
Integrări servicii eGov	Luna 4–5	Servicii integrate, scenarii de test, loguri și raport de validare.
UAT și raport de testare	Luna 5	Scenarii UAT, defecte, retestare, raport de calitate și recomandare de recepție.
Documentație și instruire	Luna 5	Manuale de utilizare/administrare, materiale de instruire, proceduri operaționale și suport la predare.

## 11 Experiență relevantă S&T

S&T Mold va valorifica experiența acumulată în proiecte enterprise, infrastructuri guvernamentale și sisteme cu cerințe ridicate de securitate, trasabilitate și disponibilitate. Experiența relevantă pentru AKIS include proiectarea de portaluri publice, integrarea cu servicii guvernamentale, operarea în medii controlate și implementarea de fluxuri administrative cu audit.

- **Proiecte eGov și interoperabilitate.** Experiență în proiecte care necesită integrare cu servicii de autentificare, notificare, jurnalizare, schimb de date și mecanisme de semnare electronică.
- **Integrare MPass și servicii conexe.** Capacitate de proiectare a fluxurilor de autentificare, autorizare pe roluri, audit și integrare controlată cu servicii guvernamentale.
- **Operare în MCloud sau infrastructuri similare.** Abordare bazată pe containere, configurări pe medii, deployment repetabil, monitorizare și proceduri de backup/rollback.
- **Sisteme enterprise.** Experiență în soluții cu backend modular, API-uri documentate, baze de date relaționale, căutare, raportare și cerințe nefuncționale clare.
- **Portaluri publice și administrare de conținut.** Implementare de interfețe responsive, module CMS, registre publice, căutare, documente și fluxuri de publicare/aprobare.
- **Transfer operațional.** Pregătirea documentației, instruirea utilizatorilor, suport post-lansare și predarea artefactelor necesare mentenanței.

## 12 Cerințe pentru instruirea utilizatorilor sistemului

Instruirea va fi furnizată pentru administratori, manageri de conținut și utilizatori operaționali. Pachetul de instruire va include sesiuni pe roluri, exerciții practice, manuale de utilizare, manuale de administrare și materiale de referință rapidă.

Materialele vor fi pregătite astfel încât beneficiarul să poată continua instruirea internă după finalizarea proiectului. Sesiunile vor acoperi administrarea conținutului, registrele, aprobările, rapoartele, căutarea, harta, auditul și procedurile de suport.

## 13 Modul profesional de testare și asigurare a calității

Pentru SI AKIS, testarea va fi organizată ca proces controlat de asigurare a calității, nu doar ca activitate tehnică la finalul dezvoltării. Modulul de testare va include testare manuală funcțională, testare automată, testare API și contract, testare de performanță, testare de securitate, testare de integrare, testare de regresie, testare de accesibilitate, testare de recuperare și suport pentru UAT. Fiecare cerință relevantă va fi corelată cu cel puțin un caz de test, iar rezultatele vor fi documentate în rapoarte de testare, matricea de trasabilitate și registrul de defecte.

Testarea va fi planificată pe niveluri, astfel încât defectele să fie identificate cât mai devreme. Echipa va pregăti strategia QA, planul de testare, scenariile, cazurile de test, datele de test, criteriile de intrare/ieșire, procedura de raportare a defectelor, pachetul de regresie și rapoartele de retestare. Pentru fiecare livrare importantă se va stabili dacă build-ul poate fi promovat către mediul următor: dezvoltare, test, UAT sau producție.

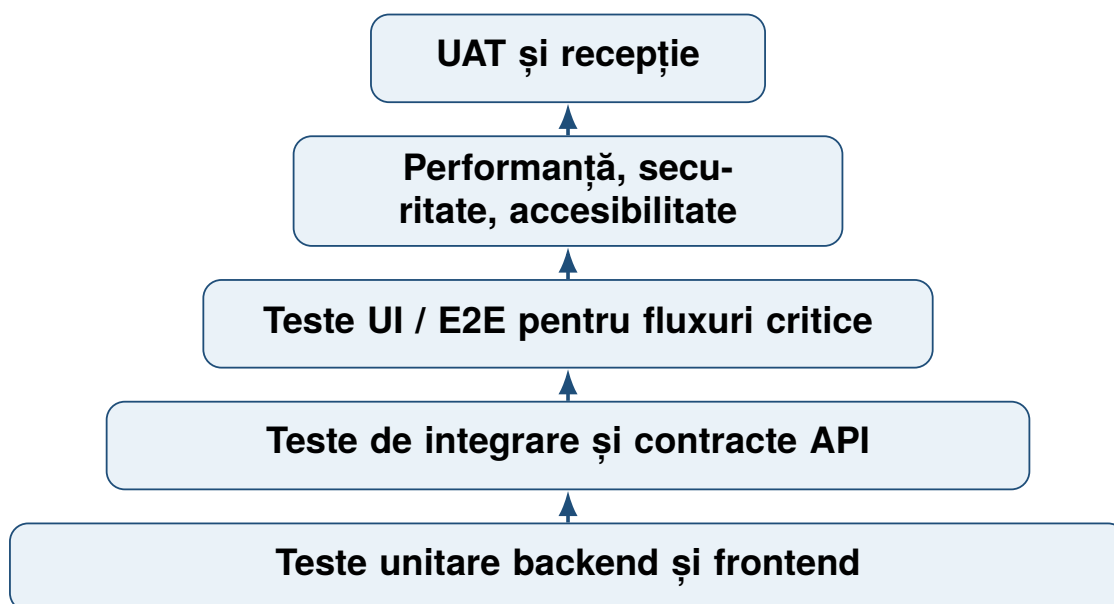
Abordarea va combina testarea manuală și testarea automată. Testarea manuală este necesară pentru validarea comportamentului funcțional, a experienței utilizatorului, a conținutului, a traducerilor, a fluxurilor de aprobare și a cazurilor de business care necesită judecată umană. Testarea automată este necesară pentru verificări repetabile, rapide și stabile: teste unitare, teste API, teste de integrare, teste end-to-end pentru fluxuri critice, smoke tests după deployment și regresie la fiecare build important.

Managementul defectelor va utiliza o clasificare clară: defect critic, major, mediu, minor sau observație. Pentru fiecare defect se vor înregistra modulul afectat, pașii de reproducere, rezultatul așteptat, rezultatul obținut, mediul, versiunea build-ului, severitatea, prioritatea, responsabilul, termenul, starea, remedierea aplicată și dovada de retestare. Defectele critice și majore vor bloca promovarea livrării dacă afectează funcționalități esențiale, securitatea, integrările, datele sau recepția UAT.

Tip de testare	Conținut și abordare	Rezultat / dovadă
Testare manuală funcțională	Verificarea fluxurilor AKIS din perspectiva utilizatorilor: portal public, autentificare, administrare conținut, registre, proiecte, evenimente, hartă, rapoarte, fișiere și notificări. Testarea va include scenarii pozitive, negative și verificări pe roluri.	Cazuri de test executate, rezultate semnate, defecte înregistrate și dovezi de retestare.
Testare automată	Teste unitare backend/frontend, teste API, teste de integrare, teste E2E pentru fluxuri critice și teste de regresie rulate în pipeline-ul CI/CD.	Rapoarte automate, procent de teste trecute, istoric execuției și blocarea build-urilor neconforme.
Testare API și contract	Validarea contractelor OpenAPI/Swagger, codurilor de răspuns, schemelor JSON, autentificării, autorizării, idempotentei unde este cazul, tratării erorilor și compatibilității dintre frontend și backend.	Colecții de teste API, rapoarte de contract, loguri de execuție și confirmarea compatibilității între servicii.
Testare de performanță	Verificarea timpilor de răspuns, throughput-ului, comportamentului la încărcare, căutării, rapoartelor, accesului la documente și afișării hărții. Se vor utiliza JMeter, k6, Gatling sau instrument echivalent.	Raport cu percentila 95, erori, consum CPU/RAM, scenarii rulate și recomandări de scalare.
Testare de securitate	Verificări OWASP Top 10/ASVS, scanare dependențe, analiză statică, verificare autorizare API, control roluri, protecție upload, sesiuni, CORS, rate limiting și jurnalizare evenimente sensibile.	Checklist securitate, raport vulnerabilități, severitate, remediere și retestare.
Testare de integrare	Validarea schimburilor cu MPass, MSign, MNotify, MLog, MConnect, baza de date, stocarea fișierelor, Kafka și serviciile interne. Vor fi testate scenarii de succes, eroare și retry.	Rapoarte de integrare, loguri, mesaje de test și confirmarea fluxurilor end-to-end.
Testare de accesibilitate și compatibilitate	Verificarea navigării cu tastatura, contrastului, etichetelor semantice, mesajelor de eroare, comportamentului responsive și compatibilității cu browserele relevante.	Checklist WCAG 2.1, rezultate pe browsere/dispozitive și lista ajustărilor UI remediate.
Testare de recuperare și operare	Verificarea backup-ului, restaurării, rollback-ului, jurnalizării, alertelor, comportamentului la indisponibilitatea unor servicii și procedurilor post-deployment.	Procese-verbale tehnice, loguri, checklist operațional și confirmarea scenariilor de recuperare.
Testare UAT	Validarea de către beneficiar a scenariilor operaționale principale și a criteriilor de acceptanță pentru modulele livrate.	Procese-verbale UAT, observații clasificate, confirmare remediere și recomandare de recepție.

Standardele de verificare includ OpenAPI/Swagger pentru contracte API, teste unitare backend și frontend, teste de integrare pentru servicii, teste end-to-end pentru fluxuri critice, teste de performanță

pentru scenarii cu volum ridicat, verificări OWASP pentru securitate și verificări WCAG 2.1 pentru accesibilitate. Rezultatele vor fi prezentate prin rapoarte de test, defecte clasificate pe severitate, dovezi de retestare, concluzie QA și recomandare explicită de promovare sau respingere a build-ului.



Pentru funcționalitățile critice se vor defini scenarii automate sau semi-automate care să poată fi rulate la fiecare livrare importantă, reducând riscul de regresie.

## 14 Criterii explicite de acceptanță

Recepția livrabililor va fi realizată pe baza unor criterii verificabile, asociate modulelor AKIS și scenariilor de test agreeate. Criteriile de mai jos oferă baza inițială pentru UAT și vor fi detaliate în planul de testare și în matricea de trasabilitate.

Livrabil / modul	Criteriu de acceptanță	Dovadă de verificare
Portal public	Conținutul public, știrile, evenimentele, documentele, căutarea și navigarea multilingvă sunt disponibile, responsive și validate în UAT.	Scenarii UAT trecute, capturi/evidențe de test, raport de defecte închis.
Autentificare MPass	Utilizatorii autorizați se pot autentifica prin MPass, iar rolurile sunt aplicate corect în panoul administrativ și în API-uri.	Teste funcționale, loguri de autentificare, verificare roluri și permisiuni.
Registre AKIS	Organizațiile, consilierii, proiectele și evenimentele permit operațiuni CRUD complete, publicare, arhivare, filtrare și audit.	Cazuri de test CRUD, verificare audit, export listă defecte remediate.
Hartă interactivă	Entitățile cu localizare sunt afișate geospațial, pot fi filtrate și sunt corelate cu datele din registre.	Teste hartă, verificare PostGIS, scenarii de filtrare și afișare detalii.
Bază de cunoștințe și documente	Resursele pot fi create, clasificate, atașate, publicate, căutate și descărcate conform drepturilor de acces.	Teste funcționale, verificare metadata, test descărcare și indexare.
Integrări eGov	MPass, MSign, MNotify, MLog și MConnect sunt integrate conform scenariilor aprobate sau validate prin mecanisme agreate de test.	Raport de integrare, loguri, scenarii de succes/eroare și rezultate de retestare.
Rapoarte și dashboard-uri	Rapoartele operaționale pot fi generate, filtrate și exportate pentru rolurile autorizate.	Teste raportare, exporturi generate, verificare drepturi de acces.
Deployment MCloud	Soluția este instalată în mediul agreat, cu configurări pe medii, backup, monitorizare și procedură de rollback.	Proces-verbal instalare, checklist deployment, verificări post-instalare.
Documentație și instruire	Manualele, materialele de instruire și procedurile operaționale sunt predate și validate cu beneficiarul.	Lista materialelor predate, participanți instruiți, confirmare recepție documentație.

## 15 Procedura de control și recepție a sistemului

Recepția sistemului va fi organizată pe baza criteriilor de acceptanță, a cazurilor de test și a livrabilelor aprobate. Fiecare observație va fi înregistrată, clasificată, remediată și retestată. Recepția finală va avea loc după confirmarea funcționalităților, integrărilor, documentației, instruirii și pregătirii operaționale.

Procedura va include controlul documentelor, verificarea instalării în MCloud, validarea backup-ului, verificarea acceselor, testarea integrărilor guvernamentale și confirmarea predării codului sursă și a artefactelor de deployment.

## 16 Concluzie

Platforma digitală AKIS propusă va oferi o bază practică și scalabilă pentru schimbul de cunoștințe agricole, vizibilitatea proiectelor de inovare, serviciile consultative, comunicarea publică și administrarea bazată pe date. Soluția combină un portal public modern, module de conținut și registre structurate, hartă, căutare globală, raportare, administrare securizată și integrări guvernamentale obligatorii.

S&T Mold propune o perioadă maximă de implementare de 5 luni, 12 luni de garanție, timp de răspuns de 4 ore pentru incidente critice și o disponibilitate țintă de 99.5%. Abordarea propusă echilibrează ambiția proiectului cu realismul livrării și oferă timp suficient pentru analiză, dezvoltare, aprobări de integrare, testare, deployment, instruire și stabilizare.