

# PROPUNERE TEHNICĂ

*Metodologia de implementare și abordarea soluției*

## **Servicii de dezvoltare a modului „Managementul manualelor școlare” în cadrul Sistemului Informațional de Management în Educație (SIME)**

Cod CPV: 72212190-7 • Procedură: Licitație deschisă

Ofertant	<b>SRL „BSW TECH”</b>
IDNO / Cod fiscal	1021600045726
Sediul	mun. Chișinău, s. Bubuieci, str. Zidarilor 8 A
Administrator	Ghirjev Gheorghe
Autoritate contractantă	Ministerul Educației și Cercetării
Termen de prestare	maximum 23 de săptămâni de la semnarea contractului
Data	24.06.2026

## 1. Rezumat executiv

BSW TECH propune dezvoltarea și implementarea Modulului „Managementul Manualelor Școlare” (MMS) ca parte nativă a Sistemului Informațional de Management în Educație (SIME), pe stiva tehnologică existentă a SIME (Oracle Database SE2 19C, Oracle Application Express, Oracle REST Data Services), găzduit integral pe platforma guvernamentală MCloud. Soluția digitalizează complet colectarea, validarea, agregarea și raportarea datelor privind manualele școlare la nivel instituțional, raional și național, eliminând fișierele Excel și raportările manuale.

Abordarea noastră este iterativă (Agile/Scrum), cu prototip validat timpuriu, livrabile verificabile la fiecare etapă și criterii de acceptanță clare. Soluția respectă integral cerințele funcționale, de performanță (minimum 5.000 utilizatori concurenți, timp de răspuns sub 2 secunde), de disponibilitate (minimum 99,5%), de securitate (OWASP, TLS) și de interoperabilitate (MPass, MSign, MConnect, MNotify, MLog), în conformitate cu Legea 467/2003, Legea 133/2011, HG 201/2017, HG 601/2020 și HG 320/2024.

Termen de livrare angajat: maximum 23 de săptămâni de la semnarea contractului. Echipa de proiect este formată din 7 specialiști care acoperă toate competențele necesare — management, arhitectură, dezvoltare Oracle APEX/PL-SQL, integrări guvernamentale, QA și DevOps/securitate.

## 2. Înțelegerea cerințelor și a contextului

### 2.1. Situația actuală și problemele de rezolvat

În prezent, datele privind manualele școlare se colectează și se raportează prin instrumente disparate (fișiere Excel, raportări manuale), ceea ce generează: riscuri de inconsistență și duplicare a datelor; dificultăți în validarea și agregarea informațiilor; lipsa trasabilității modificărilor; întâzieri în generarea rapoartelor la nivel raional și național. Modulul MMS adresează direct aceste probleme printr-un cadru unitar, interoperabil și securizat.

### 2.2. Obiectivele soluției

- Automatizarea procesului de colectare și validare a datelor, cu reguli automate la nivel de câmp și între câmpuri.
- Mecanism unitar de raportare și agregare la nivel instituțional, raional și național, integrat în SIME.
- Creșterea calității datelor și trasabilitate completă a modificărilor (audit trail).
- Acces în timp real la rapoarte și indicatori statistici, cu export în formate standard.
- Integrarea cu sistemele informaționale guvernamentale existente.

### 2.3. Provocări identificate și modul de abordare

Provocare	Modul de abordare BSW TECH
Consistența datelor între MMS și celelalte module SIME	Datele despre instituții, elevi și cadre didactice sunt referențiate din SIME prin integrare, nu duplicate — o singură sursă de adevăr.
Volum mare de utilizatori și raportări simultane	Arhitectură optimizată pe Oracle 19C, indexare, optimizare interogări, testare de performanță timpurie pentru ≥5.000 utilizatori concurenți.
Integrarea cu 5 servicii guvernamentale	Inițierea timpurie a procedurilor de integrare (MConnect/eGov4Dev), experiență existentă pe M-Sign și M-Connect.
Configurabilitatea formularelor în timp	Motor de formulare configurabil, cu versionare și reutilizare a modelelor, fără modificări majore de cod.

## 3. Arhitectura tehnică propusă

Soluția adoptă o arhitectură multi-tier, găzduită integral pe MCloud, cu medii separate DEV, TEST/UAT și PROD. Componentele comunică securizat prin HTTPS/TLS, iar integrările externe se realizează prin API REST (ORDS) și SOAP XML prin platforma MConnect.

### 3.1. Straturi arhitecturale

Strat	Descriere
Prezentare (frontend)	Interfețe Oracle APEX responsive, flat design, compatibile cu ultimele 3 versiuni Chrome/Edge/Firefox/Safari, conforme W3C/WAI nivel A; dashboard pe rol, formulare cu tabel editabil, validare în timp real.

Strat	Descriere
Logică (backend)	Proceduri, funcții și pachete PL/SQL pentru regulile de business; Oracle REST Data Services (ORDS) pentru expunerea/consumul de servicii REST; integrări SOAP XML acolo unde serviciile guvernamentale o cer.
Date	Oracle Database Standard Edition 2, versiunea 19C, model relațional, partajat cu SIME; date externe referențiate din SIME; scheme normalizate, indexare și integritate tranzacțională.

### 3.2. Tehnologiile utilizate (conform stivei SIME)

- Bază de date: Oracle Database Standard Edition 2, versiunea 19C.
- Limbaje: SQL, PL/SQL, JavaScript.
- Oracle Application Express (versiunea utilizată în SIME) și Oracle REST Data Services (ORDS).
- Comunicație web HTTPS (TLS) cu certificate SSL valide; integrări API REST și SOAP XML.
- Control al versiunilor (Git), documentație API (OpenAPI/Swagger), pipeline de livrare DEV → TEST → PROD pe MCloud.

### 3.3. Modelul de date

Modelul de date este relațional, normalizat, organizat în jurul entităților: perioade de raportare, formulare (cu tip și versiune), instituții (referențiate din SIME), date de raportare per formular, indicatori calculați și jurnal de audit. Câmpurile marcate „preluat din SIME” (cod și denumire instituție, număr clase/elevi, cadre didactice etc.) sunt populate automat prin integrare și nu pot fi modificate manual. Indicatorii (total manuale, necesar, rata utilizării, stoc rezervă, sume plătite) sunt calculați automat și read-only.

### 3.4. Integrări guvernamentale

Serviciu	Rol în Modulul MMS și mod de integrare
MPass	Autentificarea și federarea identității utilizatorilor; bază pentru modelul de roluri (RBAC).
MSign	Semnarea electronică a rapoartelor instituționale și raionale.
MConnect	Schimbul securizat de date cu SIME și alte registre, prin platforma de interoperabilitate.
MNotify	Notificări automate: deschiderea perioadei, transmitere, returnare pentru corectare, apropiere termen.
MLog	Jurnalizarea completă a acțiunilor utilizatorilor, cu vizualizare și export al istoricului.
MCloud	Găzduirea aplicației pe mediile DEV / TEST-UAT / PROD.

Integrările respectă procedurile de integrare aplicabile serviciilor guvernamentale, publicate în cadrul Platformei de interoperabilitate MConnect și eGov4Dev.

## 4. Acoperirea funcțională detaliată

Soluția implementează integral funcționalitățile caietului de sarcini, organizate pe componente:

### 4.1. Gestionarea utilizatorilor și autentificare (RBAC pe 4 niveluri)

Nivel	Tip utilizator	Drepturi principale
Nivel 1	Instituții de învățământ	Completează formulare; generează rapoarte instituționale; semnează prin MSign.
Nivel 2	OLSDÎ, Colegii, Centre de excelență	Validează datele instituțiilor; generează rapoarte raionale; semnează prin MSign.
Nivel 3	Fondul special pentru manuale	Administrare completă: creează formulare, gestionează utilizatori, generează rapoarte naționale, acces jurnalizări.
Nivel 4	Ministerul Educației și Cercetării	Vizualizare rapoarte naționale și indicatori; export date agregate (fără drept de modificare).

Autentificare prin MPass; gestionare utilizatori pe bază de roluri; activare/dezactivare/modificare drepturi; restricție de acces exclusiv la datele aferente nivelului atribuit.

## 4.2. Motorul de formulare electronice

- Creare, configurare și modificare formulare (ESIM, EMGP, CM, EK, EMD, EMS, AD etc.) fără modificări majore de cod, cu versionare și reutilizarea modelelor.
- Tipuri de câmpuri: numeric (integer/decimal), text, listă de selecție, câmpuri calculate (read-only), câmpuri obligatorii/opționale; câmpurile numerice acceptă doar valori pozitive.
- Reguli de validare configurabile per câmp; salvare automată (autosave); editare colaborativă a minimum 2 utilizatori simultan, cu blocare temporară a câmpurilor.
- Fiecare formular are ID unic asociat cu instituția (din SIME), perioada de raportare și tipul formularului.

## 4.3. Fluxuri de lucru (workflow) și validare

Stările formularelor: „în lucru” → „transmis” → „validat” (blocat) → „necesită modificări”. Tranziția între stări este permisă doar utilizatorilor autorizați; returnarea necesită comentariu obligatoriu; întregul istoric se păstrează în audit trail. Validările sunt automate la nivel de câmp (valori pozitive, câmpuri obligatorii) și logice între câmpuri (totaluri, corelări); transmiterea este blocată în prezența erorilor, cu mesaje clare.

## 4.4. Raportare, agregare și semnătură electronică

- Generare automată de rapoarte la nivel instituțional, raional și național; agregare automată a datelor validate.
- Filtrare dinamică (an, raion, instituție, nivel de învățământ, disciplină/titlu manual, limbă de instruire, contingent, tip formular).
- Calcul automat al indicatorilor (total manuale, necesar, rata utilizării, stoc rezervă, sume plăți).
- Export Excel (XLSX), PDF și CSV, cu data generării și sursa datelor; semnare electronică prin MSign.

## 4.5. Dashboard, notificări și audit

Dashboard interactiv adaptat pe rol, cu KPI și grafice (bar, pie, line) și alerte privind întârzierile și neconformitățile. Notificări automate prin MNotify la evenimentele-cheie. Jurnalizare completă prin MLog (autentificare/deconectare, creare/modificare/transmitere/validare/returnare formular, export raport, modificări de configurație, gestionare utilizatori), cu vizualizare și export CSV.

## 4.6. Modulul de administrare

Componenta centrală (Nivel 3) pentru gestiunea utilizatorilor, configurarea formularelor și a perioadelor de raportare, monitorizarea completării pe toate nivelurile, identificarea instituțiilor care nu au raportat, notificări automate și rapoarte săptămânale pentru nivelul național.

## 5. Acoperirea scenariilor operaționale

Scenariu din caiet	Mod de realizare în soluția propusă
S1 — Crearea perioadei de raportare	Fondul (Nivel 3) creează perioada și configurează formularele; sistemul generează automat formularele pentru toate instituțiile active din SIME și transmite notificări prin MNotify.
S2 — Introducerea datelor (instituție)	Utilizatorul completează formularul cu validare în timp real, salvare automată și transmitere; valorile negative și câmpurile necompletate blochează transmiterea.
S3 — Verificare și validare (OLSDÎ)	OLSDÎ verifică formularul și alege validat / necesită modificări; returnarea cere comentariu obligatoriu; orice acțiune este jurnalizată.
S4 — Generarea raportului raional	Agregarea automată a formularelor validate; OLSDÎ generează, verifică, exportă și semnează raportul raional prin MSign.
S5 — Analiza la nivel național	Fondul agregă datele raionale; dashboard cu indicatori în timp real.
S6 — Monitorizarea raportării	Dashboard centralizat cu statusuri per instituție/raion; notificări manuale/automate către cei care nu au raportat.
S7 — Modificarea după transmitere	Redeschiderea de către utilizatorul autorizat, modificare, retransmitere și revalidare; toate modificările jurnalizate.
S8 — Administrarea sistemului	Gestiune utilizatori, configurare formulare/perioade, monitorizare (log-uri, erori, statistici).

## 6. Metodologia de implementare

Adoptăm o abordare iterativă (Agile/Scrum) cu livrare incrementală pe sprinturi de 2 săptămâni, demonstrații funcționale la final de sprint, raportare lunară de progres și ședințe de lucru bilunare cu beneficiarul. Fiecare etapă se încheie cu livrabile verificabile și criterii de acceptanță validate prin testare; un prototip este validat timpuriu de MEC pentru a reduce riscul de reluare a lucrărilor.

- Managementul cerințelor cu matrice de trasabilitate (cerință → implementare → test).
- Managementul schimbărilor controlat și documentat.
- Asigurarea calității integrată: testare continuă, code review, standarde de securitate OWASP.
- Controlul versiunilor și livrare automatizată pe mediile DEV/TEST/PROD.

## 7. Planul de implementare pe etape și sprinturi (max. 23 săptămâni)

Etapă	Activități principale	Termen	Livrabile
1	Proiectare sistem: analiză detaliată, specificație tehnică, model de date, prototip interfață (wireframes/mockup-uri), plan pe sprinturi.	săpt. 1–8	Plan de lucru; specificație tehnică; prototip validat de MEC.
2	Dezvoltare nucleu: autentificare MPass și RBAC, motor de formulare, workflow, validări, salvare automată, editare colaborativă.	săpt. 9–15	Aplicație web funcțională pe MCloud (mediu de test); raport de executare.
3	Integrări guvernamentale (MPass, MSign, MConnect, MNotify, MLog) și interoperabilitate cu SIME; raportare, agregare și dashboard.	săpt. 14–19	Integrări funcționale și documentate (test și prod).
4	Testare și securitate: teste unitare/integrare/permanență, UAT cu beneficiarul, întărire securitate (OWASP), remediere defecte.	săpt. 18–22	Raport UAT semnat; raport de testare performanță și securitate.
5	Implementare în producție (MCloud), instruirea utilizatorilor, documentație, recepție finală.	săpt. 22–23	Sistem în PROD; sesiuni de instruire; documentație; proces-verbal de recepție.

Etapetele se suprapun parțial (de ex. integrările încep în paralel cu dezvoltarea nucleului) pentru a încadra livrarea în 23 de săptămâni, păstrând jaloanele de validare cu beneficiarul.

## 8. Performanță, disponibilitate și scalabilitate

- Performanță: dimensionare pentru minimum 5.000 utilizatori concurenți; timp de răspuns sub 2 secunde pentru operațiunile uzuale; generarea rapoartelor în maximum 10 secunde — validate prin teste de încărcare.
- Optimizare: indexare, optimizarea interogărilor PL/SQL, paginare și caching la nivel de raportare.
- Disponibilitate: SLA minimum 99,5%; backup automat zilnic; plan de recuperare în caz de dezastru (DR) testat periodic.
- Funcționare non-stop 24/7 cu intervenție umană minimă; monitorizare proactivă.

## 9. Securitate și protecția datelor

Securitatea este tratată pe întreg ciclul de viață, pe principiile confidențialitate, integritate, disponibilitate și trasabilitate:

- Comunicații criptate HTTPS/TLS cu certificate SSL valide.
- Protecții împotriva SQL injection, XSS, CSRF și brute force (validare și sanitizare intrări, parametrizare interogări, politici de sesiune).
- Control acces pe bază de rol (RBAC) și autentificare prin MPass; jurnalizare completă prin MLog.
- Backup automat zilnic, testarea periodică a restaurării, control al versiunilor.
- Audit de securitate înainte de lansare (testare de tip OWASP) realizat de specialistul de securitate al echipei.
- Conformitate: Legea nr. 133/2011 (date cu caracter personal), Legea nr. 467/2003, HG nr. 201/2017 (securitate cibernetică).

## 10. Testarea și asigurarea calității

Strategia de testare acoperă: testarea unitară (componente PL/SQL și APEX), testarea de integrare (servicii guvernamentale și SIME), testarea de performanță (încărcare/concurență), testarea de securitate (OWASP) și testarea de acceptanță (UAT) împreună cu beneficiarul. Toate scenariile operaționale S1–S8 vor fi demonstrate integral în UAT.

Sistemul va fi considerat acceptat dacă sunt îndeplinite cumulativ criteriile de acceptanță din caiet: toate funcționalitățile implementate și operaționale; scenariile realizabile integral (UAT); lipsa erorilor critice/blocante; performanță conformă; integrări guvernamentale funcționale și documentate (test și prod); cerințe de securitate respectate; livrabile documentare livrate; instruire realizată.

## 11. Migrarea, integrarea și interoperabilitatea datelor

Modulul MMS nu duplică datele din SIME: câmpurile despre instituții, elevi și cadre didactice sunt preluate prin integrare (MConnect) și referențiate. Acolo unde este necesară inițializarea datelor istorice, se aplică un proces controlat de import, cu validare, reconciliere și raport de integritate, demonstrat în mediul de test înainte de producție.

## 12. Instruire, documentație și transfer de cunoștințe

- Sesiuni de instruire pentru toți utilizatorii vizați (Nivel 1–4), adaptate pe rol.
- Documentație tehnică (arhitectură, model de date, API/OpenAPI) și documentație de utilizator (ghiduri, secțiune „Ajutor” în aplicație).
- Predarea codului sursă documentat și a drepturilor de proprietate intelectuală către beneficiar.

## 13. Mentenanță, suport și remedierea erorilor

Pe perioada de dezvoltare și garanție asigurăm suport prin sistem de ticketing, email și telefon, cu respectarea SLA-urilor din caiet:

Tip incident	Timp de răspuns	Timp de remediere
Critic	maximum 4 ore	maximum 24 ore
Major	maximum 8 ore	maximum 48 ore
Minor	maximum 24 ore	maximum 5 zile lucrătoare

## 14. Managementul riscurilor

Risc	Probab.	Impact	Măsură de atenuare
Întârzieri în obținerea acceselor la serviciile guvernamentale (MPass, MConnect etc.)	Medie	Ridicat	Inițierea timpurie a procedurilor de integrare (eGov4Dev); dezvoltare în paralel cu mock-uri de integrare.
Modificări ale cerințelor în timpul implementării	Medie	Mediu	Abordare Agile, validare pe prototip, management formal al schimbărilor cu trasabilitate.
Calitatea/consistența datelor preluate din SIME	Scăzută	Mediu	Referențierea datelor din SIME, reguli de validare, reconciliere în UAT.
Atingerea pragurilor de performanță (5.000 concurenți)	Scăzută	Ridicat	Teste de performanță timpurii, optimizare interogări PL/SQL, dimensionare MCloud.
Disponibilitatea echipei pe durata contractului	Scăzută	Mediu	Echipă de 7 specialiști cu roluri redundante; planificare a resurselor.

## 15. Echipa de proiect

Echipa este formată din 7 specialiști care acoperă integral competențele necesare. Structura nominală detaliată și CV-urile (Anexa nr. 3) sunt prezentate împreună cu Declarația privind personalul de specialitate (Anexa nr. 14).

Rol în proiect	Responsabilități principale
Manager de proiect / Integrări guvernamentale	Coordonare, punct de contact cu MEC, planificare, integrări MPass/MSign/MConnect/MNotify/MLog.
Arhitect software / Dezvoltator backend senior	Arhitectura soluției, API REST/ORDS, scalabilitate și performanță.
Specialist Oracle APEX / PL-SQL	Dezvoltarea bazei de date Oracle 19C, logica PL/SQL, formularele și rapoartele APEX/ORDS.
Dezvoltator software (Frontend / Backend)	Interfețe APEX responsive, formulare electronice, validări, integrări.
Analist de business/sistem / Specialist instruire	Analiza cerințelor, specificații, documentație, sesiuni de instruire.
Inginer QA / testare	Plan de testare, testare funcțională/integrare/performanță, coordonare UAT.
DevOps / Specialist securitate (DevSecOps)	Deployment MCloud, CI/CD, backup/DR, securitate (OWASP, TLS), audit pre-lansare.

## 16. Experiență relevantă a ofertantului

BSW TECH are peste 3 ani de experiență în dezvoltarea, implementarea și mentenanța sistemelor informaționale, cu peste 10 contracte derulate în ultimii 3 ani (prezentate în Anexa nr. 12). Proiecte reprezentative: ELECTRA Intercom (aplicație web/mobilă cu comunicare P2P și componentă AI), FyrGo (platformă web-mobile pentru rețeaua Service Oficial Volvo Group, cu achiziție de date prin dispozitiv BLE) și VivaFem.de (platformă web responsive conformă GDPR). Firma deține de asemenea experiență dovedită pe integrări guvernamentale RM (M-Sign, M-Connect — proiectul Conta2).

## 17. Concluzie și angajament

BSW TECH se angajează să livreze Modulul MMS în deplină conformitate cu caietul de sarcini, pe stiva tehnologică a SIME, găzduit pe MCloud, cu toate integrările guvernamentale funcționale, în termen de maximum 23 de săptămâni de la semnarea contractului și în limita valorii oferite. Soluția propusă asigură digitalizarea completă a gestiunii manualelor școlare, trasabilitate, securitate și raportare în timp real, la standardele cerute de autoritatea contractantă.

Întocmit de: SRL „BSW TECH” • Administrator: Ghirjev Gheorghe • Data: 24.06.2026