

CAIET DE SARCINI

Privind achiziția publică contract de servicii:

Servicii de digitizare a patrimoniului mobil și construire bază de date în cadrul proiectului
"COMPLEX MUZEAL - Galeria Istorică a Transilvaniei PENTRU MUZEUL NAȚIONAL DE
ISTORIE A TRANSILVANIEI CLUJ-NAPOCA"

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația de atribuire și prezintă informații necesare cu privire la obiectul contractului, pentru a asigura operatorilor economici o informare completă, corectă și explicită.

Ofertele prezentate vor fi luate în considerare numai în măsura în care propunerea tehnică și financiară se înscriu în limitele cerințelor din prezentul Caiet de Sarcini. Ofertanții trebuie să răspundă integral cerințelor minime incluse în acest Caiet de Sarcini, fără a limita activitățile oferite. Nu se admit ofertele parțiale din punct de vedere cantitativ și calitativ, ci numai ofertele integrale, care corespund tuturor cerințelor minime stabilite și informațiilor din prezentul Caiet de Sarcini.

1. Date Generale

- Denumirea obiectivului de investiție: Servicii de digitizare și a patrimoniului mobil și construire bază de date în cadrul proiectului "COMPLEX MUZEAL - Galeria Istorică a Transilvaniei PENTRU MUZEUL NAȚIONAL DE ISTORIE A TRANSILVANIEI CLUJ-NAPOCA"
- Amplasamentul: Județul Cluj, Municipiul Cluj Napoca, str. Constantin Daicoviciu nr. 2
- Ordonator principal de credite: MINISTERUL CULTURII
- Finanțator: MINISTERUL INVESTIȚIILOR ȘI PROIECTELOR EUROPENE prin PNRR
- Beneficiar investiție / Ordonator secundar de credite: MUZEUL NAȚIONAL DE ISTORIE A TRANSILVANIEI (MNIT)

2. Obiectiv general

Prestarea de servicii integrate de digitizare a patrimoniului cultural mobil al Muzeului Național de Istorie a Transilvaniei (MNIT), care urmează să fie relocalat în sediul său din Florești, jud. Cluj, denumit Complex Muzeal - Galeria Istorică a Transilvaniei, în scopul inventarierii, documentării digitale și relocării ordonate a bunurilor culturale.

În sensul prezentului proiect, activitățile de digitizare reprezintă o etapă pregătitoare și suport digital al procesului de relocare, asigurând instrumentele necesare pentru evidența, documentarea și urmărirea bunurilor culturale înaintea mutării lor efective.

În sensul prezentului caiet de sarcini, termenul *digitizare* include ansamblul activităților de verificare, completare sau introducere a datelor descriptive, și/sau documentare fotografică și captare 3D, necesare formării înregistrărilor digitale complete pentru fiecare artefact.

Activitățile se vor desfășura prin utilizarea unei baze de date specializate, dezvoltată în cadrul aceluiși contract, ca modul distinct al proiectului. Prima versiune operațională a bazei de date (**Modulul I**) va fi disponibilă în primele șase săptămâni de la demararea contractului și va fi utilizată efectiv de echipele de catalogare și relocare pe întreaga durată a activităților de digitizare.

3. SCOPUL SERVICIILOR DE DIGITIZARE

Serviciile de digitizare au ca scop realizarea unui proces complet, coerent și controlat de inventariere, documentare digitală și relocare a patrimoniului MNIT, în vederea asigurării unei evidențe digitale unice și a transferului ordonat al bunurilor culturale în noul muzeu.

Activitățile se vor desfășura sub forma serviciilor de digitizare. Prestatorul va asigura, din resurse proprii, toate echipamentele, aplicațiile software, materialele, licențele și mijloacele logistice necesare pentru realizarea activităților și livrabilelor prevăzute prin prezentul caiet de sarcini, fără costuri suplimentare pentru beneficiar.

4. PREZENTAREA BENEFICIARULUI

Muzeul Național de Istorie a Transilvaniei administrează un patrimoniu cultural mobil deosebit de vast, ce depășește 500.000 de bunuri culturale, inventariate la aproximativ 463.000 de numere de inventar. Patrimoniul este organizat în colecții specializate, fiecare cu siglă proprie, printre care: Preistorică, Antică, Antică dacică, Medievală și Premodernă, Modernă (inclusiv Istoria Muzeului), Contemporană (inclusiv Daicoviciu, Comisiunea Monumentelor Istorice Transilvania, Vaida-Voevod, Șerban), colecțiile de Numismatică (inclusiv filatelie, bancnote, insigne, medalii, numismatică imperială romană), Istoria farmaciei, Știință și tehnică.

Fiecare obiect este gestionat printr-un număr de inventar standardizat. Sistemul de evidență s-a dezvoltat treptat și cuprinde în prezent date gestionate în tabele specializate, registre digitale, baze de date și documentație asociată—de la informații descriptive esențiale până la detalii necesare pentru procese precum clasarea, conservarea, restaurarea bunurilor culturale.

Documentarea patrimoniului include atât informații descriptive, cât și asocierea cu materiale vizuale (de obicei fotografii, uneori însoțite de scan 2D sau 3D), volumul arhivei digitale fiind de peste 3 TB.

Având în vedere volumul, diversitatea și complexitatea patrimoniului, precum și necesitatea relocării acestuia în noul sediu, instituția urmărește standardizarea, completarea și integrarea informațiilor existente într-o evidență digitală unitară, pentru a asigura gestionarea eficientă, trasabilitatea și valorificarea patrimoniului său cultural.

5. ETAPELE DE IMPLEMENTARE A SERVICIILOR DE DIGITIZARE

5.1. Etapa I – Servicii de analiză și dezvoltare a bazei de date muzeale

Această etapă vizează analiza, proiectarea și implementarea bazei de date centralizate destinate gestionării bunurilor culturale mobile.

Baza de date va fi dezvoltată conform cerințelor tehnice detaliate la punctul 7.2, cu o arhitectură flexibilă și extensibilă, capabilă să integreze date descriptive, imagini, modele 3D și fișiere GIS.

Prima versiune operațională a sistemului (**Modulul I**) va fi disponibilă în termen de șase săptămâni de la semnarea contractului, pentru a permite utilizarea efectivă de către echipele de catalogare și relocare, urmând ca dezvoltarea completă și integrarea celorlalte module să se finalizeze în termenul total de cinci luni.

Etapa include, de asemenea, testarea inițială, instruirea personalului MNIT și pregătirea pentru utilizarea efectivă a sistemului.

Prestatorul va utiliza echipamente și instrumente proprii, adecvate naturii activității, astfel încât să asigure obținerea rezultatelor și livrabilelor prevăzute pentru această etapă.

Livrabile Etapa I:

I.1. Raport de analiză a datelor și fluxurilor operaționale

- sinteza surselor de date, evaluarea calității datelor, identificarea neconcordanțelor și necesarului de corecții.

I.2. Documentație arhitectură sistem & model de date

- arhitectură tehnică a bazei de date și a componentelor software;
- model entitate–relație (ERD), nomenclatoare, reguli de validare.

I.3. Versiune operațională inițială a bazei de date – Modul I

- sistem funcțional cu funcțiile minime necesare pentru catalogare și relocare.

I.4. Raport de testare inițială (funcțional și tehnic)

- rezultate testare, defecte identificate & remediate.

I.5. Documentație utilizator (versiune inițială)

- instrucțiuni de utilizare și administrare.

I.6. Raport instruire personal

- sesiuni efectuate, număr participanți, materiale distribuite.

I.7. Raport de etapă + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe după semnarea contractului
- Termen de finalizare: 6 săptămâni de la semnarea contractului

5.2. Etapa II – Servicii de analiză și dezvoltare a bazei de date muzeale

Această etapă constă în **verificarea, completarea și crearea de noi înregistrări acolo unde informațiile lipsesc integral**, în vederea realizării unei evidențe digitale complete și conforme.

Activitatea se va desfășura pentru un volum estimat de aproximativ **500.000 de înregistrări**, reprezentând bunurile culturale ce urmează a fi relocate.

Etapa include:

- **uniformizarea și completarea documentelor digitale interne de evidență**, acolo unde este nevoie, pe baza surselor existente (registre, fișe de evidență, tabele Excel, exporturi DocPat etc.);
- **introducerea și validarea datelor noi** în baza de date operațională, conform structurii standardizate și regulilor de validare configurate;
- **reconcilierea informațiilor provenite din surse multiple**, în vederea eliminării duplicatelor și asigurării consistenței datelor. Reconcilierea datelor se va realiza printr-un sistem **automat asistat de operator**, care propune corelări și semnalează duplicatele, validarea finală fiind efectuată manual de către utilizatorii autorizați.

Rezultatul acestei etape va fi o bază de date coerentă, actualizată și verificată, care va constitui instrumentul principal de lucru pentru catalogatori și pentru procesul de relocare a patrimoniului.

Digitizarea datelor va urmări asigurarea consistenței și integrității informațiilor, astfel încât fiecare artefact să dispună de o înregistrare validată și utilizabilă pentru procesele de relocare.

Prestatorul va utiliza echipamente și instrumente proprii, adecvate naturii activității, astfel încât să asigure obținerea rezultatelor și livrabilelor prevăzute pentru această etapă.

Livrabile Etapa II:

II.1. Raport privind colectarea și uniformizarea surselor de date

- situația registrelor, fișelor de evidență, tabelelor și exporturilor utilizate;
- descrierea intervențiilor de uniformizare.

II.2. Raport privind completarea datelor lipsă

- număr înregistrări completate;
- tipuri de date suplimentate (descrieri, clasificări, atribute documentare etc.).

II.3. Raport privind reconcilierea și curățarea datelor

- metoda de corelare utilizată;
- număr neconcordanțe/duplicări identificate și rezolvate;
- situația finală a consistenței datelor.

II.4. Bază de date actualizată și validată

- aproximativ 500.000 înregistrări verificate și integrate conform structurii standard;
- liste de control (checklist) privind validarea.

II.5. Raport de validare finală a bazei de date

- conformitate structură;
- consistență câmpuri;
- situație obiecte validate/nevalidate.

II.6. Raport de etapă + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe la două săptămâni după semnarea contractului
- Termen de finalizare: 23 iunie 2026

5.3. Etapa III – Servicii de digitizare foto-documentară și media

Această etapă include documentarea fotografică a bunurilor culturale mobile prin două niveluri de execuție, în funcție de importanța, starea de conservare și necesitățile de documentare ale fiecărui obiect:

- Documentare fotografică profesională – realizată de prestator, pentru un număr de aproximativ 1000 de bunuri culturale, selectate de beneficiar. Fotografiile vor fi realizate cu echipamente profesionale, respectând standardele muzeale de iluminare, calibrare colorimetrică și rezoluție.
- Documentare fotografică de uz curent – realizată direct de către catalogatori, pentru un volum estimat la 25–30% din totalul pieselor aflate în administrarea MNIT, utilizând exclusiv dispozitive furnizate de prestator, care permit captarea imaginilor și încărcarea automată în baza de date, cu asocierea directă la înregistrare și fără operațiuni intermediare (redenumiri, transferuri locale sau stocare pe dispozitiv).

În completarea documentării foto, etapa include și scanarea 3D a aproximativ 200 de bunuri culturale. Modelele 3D rezultate vor fi automat optimizate de aplicația dedicată și încărcate direct în baza de date, asociate fiecărui artefact.

Prestatorul va asigura instruirea catalogatorilor pentru captură foto și 3D, verificarea integrării și a afișării modelelor 3D în baza de date, în format optimizat GLB/GLTF pentru vizualizare web.

Fotografiile existente deja în arhivele digitale ale MNIT vor fi importate și asociate automat în baza de date, fără a fi refăcute.

Prestatorul are obligația de a asigura coerența vizuală și corecta asociere a fișierelor media,

indiferent de sursă, astfel încât fiecare artefact să dispună de o documentare vizuală completă și verificabilă.

Prestatorul va utiliza echipamente și instrumente proprii, adecvate naturii activității, astfel încât să asigure obținerea rezultatelor și livrabilelor prevăzute pentru această etapă.

Livrabile Etapa III:

III.1. Raport de instruire a catalogatorilor pentru captură foto & 3D

– sesiuni efectuate, participanți, materiale instruire.

III.2. Set fotografii profesionale realizate: 1000 bunuri culturale documentate fotografic și livrate conform standardelor de mai jos:

a. Cerințe de calitate a imaginii

Rezoluție minimă: ≥ 6.000 px pe latura mare

Format master: RAW

Format de lucru / arhivare: TIFF necomprimat (16 biți)

Format accesibil: JPEG (calitate $\geq 90\%$)

Profil de culoare: Adobe RGB / sRGB

Fără deformări optice vizibile, fără supraexpunere, subexpunere, zgomot foto excesiv

b. Standard de compoziție și captură

Fundal neutru, uniform

Iluminare uniformă, fără umbre dure sau dominante de culoare

Reproducere colorimetrică corectă și consistentă

Focalizare integrală a obiectului (claritate adecvată pe întreaga suprafață expusă)

Imaginile trebuie să redea fidel dimensiunea, forma, textura, decorul și inscripțiile

c. Număr minim de imagini per obiect

Minim 4 imagini / obiect:

vedere față

vedere verso

detalii / inscripții (1+ imagini)

Imagini suplimentare în funcție de caracteristicile piesei

d. Prelucrare / integritate

Prelucrări permise:

ajustări minore expunere

balans de alb

corecție colorimetrică

tăiere/încadrare fără pierderea detaliilor esențiale

Prelucrări nepermise:

alterarea conținutului obiectului

eliminarea elementelor originale

e. Metadate obligatorii

Metadatele trebuie atașate fișierelor (EXIF/XMP) și/sau înregistrate în baza de date:

număr inventar

denumire obiect

data realizării

autor

locație

descriere cadru (față / verso / detaliu)

condiții tehnice relevante (format, profil culoare)

III.3. Set fotografii de uz curent: Se estimează documentarea fotografică de uz curent pentru pentru un volum estimat la 25–30% din totalul pieselor aflate în administrarea MNIT, individual sau în calupuri, conform deciziei punctuale a personalului coordonator din cadrul MNIT, iar imaginile rezultate vor fi încărcate și asociate automat în baza de date.

a. Cerințe minime de calitate a imaginii

Rezoluție minimă: ≥ 12 MP

Format fișier: JPEG (calitate $\geq 85\%$)

Profil de culoare: sRGB

Claritate suficientă pentru identificarea formei, decorului și inscripțiilor de bază

Obiectul încadrat complet

Fără probleme severe de vizibilitate (blur, supra/subexpunere, reflexii exagerate)

b. Captură

Fundal neutru, preferabil uniform

Iluminare cât mai uniformă

Imaginile trebuie să redea fidel forma și caracteristicile principale ale obiectului.

c. Prelucrare / integritate

Se acceptă: tăiere / ajustare încadrări

Nu se acceptă: modificări de conținut; filtre / procesări estetice; alterări cromatice semnificative

III.4. Set modele 3D generate și încărcate în baza de date: 200 de bunuri culturale mobile, livrate conform standardelor de mai jos:

- în format GLB/GLTF, optimizate pentru vizualizare și manipulare în mediu web;
- cu integritatea geometriei și proporțiilor menținute;

- cu texturi și culori fidel redată;
- livrate prin încărcare în baza de date;
- înregistrate automat în baza de date cu denumiri și metadate aferente.

III.5. Raport privind importul și asocierea fotografiilor existente

- volumul imaginilor importate, procent asociere reușită.

III.6. Raport privind coerența și verificarea fișierelor media

- verificare asociere corectă; neconcordanțe identificate și rezolvate.

III.7. Raport de etapă + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe la șase săptămâni după semnarea contractului, la finalizarea Etapei I
- Termen de finalizare: 23 iunie 2026

5.4. Etapa IV – Servicii de relocare digital asistată

Această etapă constă în implementarea sistemului de coduri unice și/sau coduri QR pentru artefacte și pentru unitățile de depozitare transportabile (cutii, containere sau obiecte individuale), în scopul urmăririi în timp real a mișcărilor și al actualizării automate a locațiilor în baza de date.

În cadrul acestei etape se vor marca toate unitățile de depozitare și artefactele destinate relocării, prin aplicarea etichetelor cu coduri unice generate de sistem. Cu această ocazie, se va realiza verificarea și confirmarea locației curente a fiecărui artefact, asigurându-se corespondența între evidența fizică și cea digitală.

Această activitate are ca scop pregătirea completă a patrimoniului pentru relocare.

Rezultatul acestei etape îl constituie baza de date complet actualizată cu toate codurile și locațiile validate, permițând o relocare ordonată și controlată într-o etapă ulterioară.

Livrabile Etapa IV:

IV.1. Set de coduri unice / coduri QR generate pentru artefacte și unități de depozitare: minim 500.000

- identificatori unici creați și pregătiți pentru utilizare.

IV.2. Set de etichete aplicabile pe artefacte și/sau pe unități de depozitare: maxim 500.000

- etichete cu identificatori unici generate de sistem, aplicabile fie pe artefacte individuale, fie pe unități de depozitare (cutii, containere), după caz, conform organizării stabilite de personalul coordonator MNIT.

IV.3. Bază de date actualizată cu codurile aferente artefactelor și unităților de depozitare

- codurile sunt înregistrate în sistemul digital.

IV. 4. Bază de date actualizată cu locațiile validate ale artefactelor

- poziția fizică este confirmată și înregistrată în sistem.

IV.5. Raport de conformitate fizic-digital

– sinteză privind consistența dintre localizarea fizică și cea digitală.

IV.6. Raport de etapă + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe la șase săptămâni după semnarea contractului, la finalizarea Etapei I
- Termen de finalizare: 23 iunie 2026

5.5. Etapa V – Servicii de manipulare și ambalare în cadrul procesului de digitizare

Activitățile de manipulare și ambalare reprezintă o componentă esențială a procesului de digitizare și au ca scop asigurarea accesului controlat la bunurile culturale pentru documentare, fotografiere și pregătirea acestora în vederea relocării ulterioare.

În cadrul acestei etape se vor desfășura următoarele activități:

- Manipularea atentă a pieselor greu accesibile, în special a obiectelor voluminoase sau fragile (de exemplu, artefacte din piatră), pentru a permite documentarea și fotografierea acestora în condiții de siguranță și fără risc pentru integritatea fizică a bunurilor;
- Gruparea obiectelor în unități de depozitare transportabile (cutii, containere, lăzi etc.), acolo unde piesele se află în prezent în unități fixe (dulapuri, sertare), asigurând organizarea acestora pe criterii de colecție, material suport și dimensiune;
- Actualizarea locațiilor digitale pentru fiecare artefact în baza de date, pe baza noii organizări în unități transportabile, în corelare cu sistemul de coduri unice;
- Atașarea codurilor unice și a etichetelor fizice direct pe obiectele individuale, respectând toate regulile și recomandările de conservare preventivă, utilizând materiale și metode compatibile cu natura suportului (piatră, metal, ceramică, lemn etc.).

Activitățile de manipulare specializată, efectuată sub supravegherea unui restaurator de piatră/expert monumente istorice, vor viza un număr de circa 100 de piese. Personalul de manipulare generală va desfășura activitățile aferente pe o durată totală estimată de 60 de ore/operator, conform planificării aprobate de MNIT.

Condițiile care trebuie îndeplinite de personalul implicat în manipulare, în vederea respectării normelor de conservare preventivă și a standardelor MNIT.

Scopul acestei etape este de a asigura corelarea completă între situația fizică și cea digitală a patrimoniului, astfel încât fiecare artefact să fie identificabil, etichetat și pregătit pentru relocarea ordonată.

Prestatorul va utiliza echipamente și instrumente proprii, adecvate naturii activității, astfel încât să asigure obținerea rezultatelor și livrabilelor prevăzute pentru această etapă.

Livrabile Etapa V:

V.1. Raport/Listă a bunurilor manipulate pentru documentare

V.2. Set de unități de depozitare configurate pentru transport

- obiecte grupate în cutii / containere / lăzi în conformitate cu structura stabilă de personalul coordonator MNIT.

V.3. Bază de date actualizată cu noile unități de depozitare

- înregistrări care reflectă organizarea în unități transportabile.

V.4. Bază de date actualizată cu locațiile aferente artefactelor

- poziționare conform noii organizări.

V.5. Set de etichete fizice aplicate pe artefacte / unități de depozitare: maxim 500.000

- etichete cu identificatori unici aplicate conform standardelor de conservare preventivă.

IV.6. Raport de etapă + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe la șase săptămâni după semnarea contractului, la finalizarea Etapei I
- Termen de finalizare: 23 iunie 2026

5.6. Etapa VI – Servicii de integrare, testare finală și raportare

Această etapă va include testarea completă a funcționalităților sistemului digital, verificarea integrării tuturor modulelor, precum și validarea performanței și securității sistemului.

Prestatorul va întocmi rapoartele de conformitate, va furniza documentația tehnică finală și va preda către MNIT toate livrabilele rezultate din procesul de digitizare.

VI.1. Raport de testare finală

- rezultate ale testării funcționale, tehnice și de integrare a tuturor modulelor.

VI.2. Raport privind integrarea completă a sistemului

- confirmarea integrării modulelor și a fluxurilor operaționale.

VI.3. Raport privind performanța și securitatea sistemului

- rezultate evaluare performanță, disponibilitate, acces și protecție a datelor.

VI.4. Documentație tehnică finală

- arhitectură, manual administrare, manual utilizare, specificații finale.

VI.5. Livrarea completă a tuturor materialelor rezultate din procesul de digitizare

- predarea către MNIT a tuturor livrabilelor (date, imagini, modele 3D, etichete, rapoarte etc.).

VI.6. Raport de etapă + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe în 16.06.2026
- Termen de finalizare: 30 iunie 2026

5.7. Etapa VIII – Digitizarea obiectivului noului muzeu

Această etapă cuprinde realizarea scanării 3D integrale a clădirii muzeale finalizate în localitatea Florești, str. Cetatea Fetei FN, jud. Cluj, în scopul documentării tuturor spațiilor (publice, tehnice,

expoziționale și administrative) și integrării rezultatului în sistemul digital existent.

Prestatorul va utiliza echipamente și instrumente proprii, adecvate naturii activității, astfel încât să asigure obținerea rezultatelor și livrabilelor prevăzute pentru această etapă.

Livrabile Etapa VIII:

VIII.1. Model 3D al întregii clădiri muzeale

VIII.2. Raport tehnic de scanare 3D

– acoperire, nivel de detaliu, metodologie.

VIII.3. Raport de etapă + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe după finalizarea clădirii noului muzeu
- Termen de finalizare: 23 august 2026

6. PRINCIPII GENERALE DE DESFĂȘURARE A SERVICIILOR

Prestarea serviciilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va realiza cu respectarea următoarelor principii generale, aplicabile tuturor etapelor de implementare:

- **Principiul integrării funcționale**

Toate activitățile se desfășoară în cadrul aceluiași proces integrat de digitizare, documentare și pregătire a patrimoniului pentru relocare. Activitățile de dezvoltare a bazei de date, de catalogare, digitizare media și de pregătire fizică a bunurilor culturale sunt interdependente și se desfășoară în strânsă corelare, conform graficului de implementare.

- **Principiul continuității operaționale**

Prima versiune operațională a bazei de date (**Modul I**) va fi disponibilă în termen de șase săptămâni de la demararea contractului, pentru a permite utilizarea efectivă de către catalogatori și echipele de digitizare. Activitățile de completare și uniformizare a datelor, precum și de documentare vizuală, se vor desfășura în paralel cu dezvoltarea ulterioară a funcționalităților sistemului.

- **Principiul prestării exclusive de servicii**

Toate activitățile prevăzute se realizează exclusiv sub forma serviciilor de digitizare, fără achiziția de echipamente sau bunuri materiale. Prestatorul are obligația de a asigura din resurse proprii toate dotările, echipamentele, aplicațiile software, licențele, dispozitivele și infrastructura tehnică necesare îndeplinirii activităților și obținerii livrabilelor prevăzute. Lipsa dotărilor corespunzătoare nu constituie motiv de întârziere, neexecutare sau diminuare a obligațiilor contractuale. Beneficiarul va asigura exclusiv accesul în spațiile proprii, precum și datele și informațiile necesare derulării activităților.

- **Principiul colaborării și coordonării cu beneficiarul**

Prestatorul va desfășura activitățile în colaborare permanentă cu specialiștii MNIT (muzeografi, conservatori, restauratori, IT), respectând procedurile interne și indicațiile

tehnice ale beneficiarului. Planificarea și desfășurarea activităților se vor face cu consultarea periodică a responsabililor desemnați de MNIT.

- **Principiul respectării normelor de conservare preventivă**

Toate activitățile de manipulare, documentare și etichetare a bunurilor culturale se vor realiza în condiții care asigură protejarea integrității fizice și a valorii patrimoniale a acestora. Condițiile tehnice, procedurile de lucru și calificările minime ale personalului implicat în manipulare vor fi detaliate la 9.3.5.

- **Principiul protecției și securității datelor**

Prestatorul are obligația de a asigura confidențialitatea și securitatea informațiilor prelucrate, în conformitate cu legislația în vigoare privind protecția datelor și cu cerințele beneficiarului. Toate datele rezultate din procesul de digitizare rămân proprietatea exclusivă a MNIT și vor fi stocate pe infrastructura tehnică a instituției.

- **Principiul calității și trasabilității**

Fiecare activitate va fi documentată, verificabilă și supusă recepției pe bază de rapoarte de progres, teste de funcționalitate și validări tehnice. Prestatorul va menține o evidență clară a volumelor de lucru, a personalului implicat și a rezultatelor obținute în fiecare etapă.

- **Principiul flexibilității și adaptabilității**

Prestatorul are obligația de a adapta fluxurile de lucru și metodologia de digitizare la specificul colecțiilor, la particularitățile de conservare și la cerințele tehnice stabilite de beneficiar, fără a afecta obiectivele generale și termenele de realizare.

7. CERINȚE MINIME DE PARTICIPARE

Pentru întocmirea corespunzătoare a ofertelor tehnice, ofertanții au posibilitatea de a solicita o vizită informativă/site survey la sediile MNIT în vederea familiarizării cu contextul operațional, infrastructura disponibilă, condițiile de lucru și volumele estimative de activitate.

Solicitarea se va transmite către autoritatea contractantă pe adresa de email: secretariat@mnit.ro, cu minimum 3 zile înainte de vizita planificată și minimum 5 zile lucrătoare înainte de termenul de depunere a ofertelor.

Vizita are caracter opțional și strict informativ și nu constituie criteriu de calificare sau selecție. Orice informație relevantă furnizată cu ocazia vizitei va fi pusă la dispoziția tuturor ofertanților.

7.1. Neîncadrarea în situațiile prevăzute de art. 164, 165 sau 167 din Legea nr. 98/2016

La procedură nu vor putea participa operatorii economici aflați în vreuna din situațiile prevăzute de art. 164, 165 sau 167 din Legea nr. 98/2016, ofertanții completând în acest sens DUAE - partea III. Ofertantul clasat pe primul loc în clasamentul intermediar întocmit la finalizarea evaluării ofertelor

va prezenta documentele justificative care probează îndeplinirea celor asumate prin completarea DUAE și conform art. 193-195 din Legea nr. 98/2016 și art. 104 alin. (3) coroborat cu art. 65 din Normele metodologice de aplicare aprobate prin HG 395/2016, va trebui să depună Certificatul de atestare fiscală emis de Direcția Generală a Finanțelor Publice Teritorială precum și Certificatul fiscal privind impozitele și taxele locale, operatorul economic prezintă pentru sediul principal documente din care să reiasă neîncadrarea în prevederile art. 165 alin. (1), iar pentru sediile secundare/punctele de lucru, o declarație pe propria răspundere privind îndeplinirea obligațiilor de plată a impozitelor, taxelor sau contribuțiilor la bugetul general consolidat datorate. Pentru persoanele juridice din România, se va prezenta situația din care să reiasă că nu are datorii restante la momentul depunerii documentului. Pentru persoanele juridice/fizice străine – un document similar al unei autorități administrative sau judiciare ce are competențe în acest sens.

7.2. Operatorii economici trebuie să dovedească forma de înregistrare în registre comerciale (precum și obiectul de activitate).

Pentru demonstrarea capacității de exercitare a activității profesionale ofertanții vor trebui să dovedească o formă de înregistrare în condițiile legii din țara de rezidență din care să reiasă că operatorul economic este legal constituit, că nu se află în niciuna dintre situațiile de anulare a constituirii precum și faptul că are capacitatea profesională de a realiza lucrările care fac obiectul contractului. Operatorii economici care depun oferta, va trebui să completeze DUAE partea IV, lit. A. Ofertantul clasat pe primul loc în clasamentul intermediar întocmit la finalizarea evaluării ofertelor va trebui să depună certificatul constatator emis de ONRC sau echivalent, iar pentru operatorii economici străini, document cu date valabile la data prezentării, din care să reiasă obiectul de activitate, care este conform cu activitățile solicitate prin documentația de atribuire.

7.3. Experiență similară

Ofertantul trebuie să fi prestat servicii similare în ultimii 3 ani, raportați la data-limită de depunere a ofertelor în valoare cumulată de cel puțin 1.000.000,00 lei, fără TVA. Se acceptă însumarea valorilor aferente serviciilor executate în cadrul a maximum 3 contracte. Se consideră servicii similare realizarea unei platforme software cu baza de date.

Ofertantul clasat pe locul 1 în clasamentul intermediar întocmit la finalizarea evaluării ofertelor va prezenta conform art. 178 lit. a.) din Legea nr. 98/2016, certificări de bună execuție pentru cele mai importante servicii. Respectivele certificări indică beneficiarii, indiferent dacă aceștia sunt autorități contractante sau clienți privați, valoarea, perioada serviciilor, și precizează dacă au fost efectuate în conformitate cu normele profesionale din domeniu și dacă au fost duse la bun sfârșit. Conversia RON/valută se va realiza la cursul BNR din data încheierii contractului respectiv, reprezentat ca

experiență similară. Pentru îndeplinirea valorică a criteriului se va accepta cumularea din maxim 3 astfel de contracte.

Se va completa DUAЕ de către operatorii economici participanți la procedura de atribuire cu informațiile ce descriu nivelul lor de experiență, prin raportare la contractele executate în trecut, corespunzător cerințelor autorității contractante. Asociatul/asociații nominalizați va/vor prezenta distinct DUAЕ în care se vor cuprinde informațiile solicitate.

La nivelul DUAЕ trebuie precizate următoarele informații: numărul și data contractului invocat drept experiență similară, tipul/categoriile de servicii realizate, valoarea, beneficiarul, data și numărul documentului de recepție, precum și ponderea și activitățile/ categoriile de servicii pentru care a fost responsabil în execuția lucrărilor.

Următoarele documente justificative care probează îndeplinirea cerinței, vor fi prezentate la solicitarea autorității contractante, doar de către ofertantul clasat pe locul I în clasamentul intermediar întocmit la finalizarea evaluării ofertelor: procesul-verbal de recepție/proces verbal de recepție pe obiect, întocmite în condițiile actelor normative, care să ateste faptul că serviciile au fost executate în conformitate cu normele legale în domeniu și că au fost duse la bun sfârșit și/sau alte documente din care să reiasă următoarele informații: beneficiarul, cantitatea (indicatori tehnici ce caracterizează obiectul serviciilor), perioada (inclusiv data încheierii contractului).

La stabilirea acestor criterii am avut în vedere valoarea estimată a contractului de achiziție și condițiile în care vor fi prestate aceste servicii (volumul și durata), și am concluzionat că pentru a avea siguranța unei execuții calitative și în timp util este necesară selectarea unei societăți cu experiență adecvată în domeniul serviciilor ce urmează a fi atribuite. Autoritatea Contractantă consideră că operatorul economic care va executa lucrările în cauză trebuie să aibă suficientă capacitate tehnică și organizatorică, iar acest lucru nu va fi demonstrat în cazul operatorilor economici care vor demonstra experiența similară prin mai multe contracte cu o valoare mult inferioară față de cea a proiectului în cauză. Autoritatea Contractantă nu poate să-și asumă ca contractul să fie atribuit unui operator economic care deja în momentul ofertării nu poate să demonstreze capacitatea lui de a îndeplini obligațiile contractuale ce îi revin.

7.4. Personal calificat

Operatorii economici trebuie să dețină personal de specialitate necesar pentru îndeplinirea contractului, respectiv:

- Manager de proiect –
 - Persoană cu studii superioare de lungă durată (licență sau masterat) în domeniul tehnologia informației
- Catalogator – 2 persoane

- Student în anii terminali sau absolvent al programelor universitare de licență sau masterat în domeniile Istorie, Arheologie, Conservare-Restaurare, Istoria Artei, Studii culturale sau alte specializări conexe.
- Manipulator specializat - Restaurator piatră
 - Restaurator acreditat de Ministerul Culturii ca expert/specialist monumente istorice în domeniul 9 – Componente artistice – Restaurare piatra, sculptura piatra, specializarea D – sef proiect sau G – inspectia si urmarirea comportarii in timp a monumentelor istorice

Se vor prezenta următoarele documente:

- Diplome, certificat sau orice alt document care atestă îndeplinirea cerinței privind calificarea
- Contract de muncă/contract de colaborare/angajament de participare semnat de persoana nominalizată/declarație de disponibilitate, În cazul în care acesta nu este angajat al ofertantului sau orice alt document din care să reiasă dovada disponibilității,
- Operatorii economici străini vor prezenta documente echivalente emise de organisme stabilite în alte state membre ale UE sau cu care România are încheiate acorduri pentru recunoașterea și echivalarea certificatelor/autorizațiilor/atestatelor în cauză)

7.5. Informații privind partea din contract pe care operatorul economic are intenția să o subcontracteze

Autoritatea contractantă va solicita tuturor ofertanților să precizeze în ofertă valoarea din contract pe care urmează să le subcontracteze prin completarea DUAE partea IV lit. C și DUAE separat a subcontractanților propuși. Ofertanții vor prezenta până la termenul limită de depunere a ofertelor următoarele documente (dacă este cazul): angajamentul ferm al terțului susținător, acordul de asociere și acordul de subcontractare.

Ofertantul are obligația de a preciza partea/părțile din contract pe care urmează să le subcontracteze, precum valoarea aferentă activităților indicate în ofertă ca fiind realizate de către subcontractanți și datele de recunoaștere ale subcontractanților propuși, dacă aceștia sunt cunoscuți la momentul depunerii ofertei.

Se va completa DUAE de către operatorii economici (lider de asociere / asociat / ofertant / subcontractant / terț susținător) participant la procedura de atribuire cu informațiile aferente situației lor.

DUAE completat de ofertant în care va include și informații privind partea din contract care urmează a fi subcontractată și va avea anexat acordul de subcontractare (model orientativ Formular nr.3). Subcontractanții pe a căror capacitate se bazează ofertantul vor completa la rândul lor un DUAE separat, incluzând informațiile referitoare la situațiile de excludere astfel cum acestea sunt

menționate la art.164, 165 și 167 din Legea nr.98/2016 precum și cele care prezintă relevanță din perspectiva capacităților pe care se bazează ofertantul. Subcontractantul va depune DUAE completat conform art. 193 alin (6) din Legea nr. 98/2016 actualizată și odată cu DUAE se va depune și acordul de subcontractare (art. 193 alin 93) din Legea nr. 98/2016 actualizată.

Dacă prin subcontractant nu se îndeplinește o cerință de calificare, atunci acesta va prezenta DUAE doar în scopul demonstrării neîncadrării în motivele de excludere.

Operatorul economic clasat pe primul loc după aplicarea criteriului de atribuire asupra ofertelor admisibile va face dovada îndeplinirii cerințelor de calificare prin subcontractanți prin prezentarea de documente justificative ale acestora, la solicitarea Autoritatea contractantă. Autoritatea contractantă poate respinge subcontractantul propus dacă acesta nu îndeplinește cerințele de calificare privind capacitatea sau se încadrează printre motivele de excludere și solicită candidatului.

7.6. Susținere prin terț susținător

Capacitatea tehnică și/sau profesională a operatorului economic susținută în conformitate cu art. 182 din Legea nr. 98/2016. Cerințe specifice:

DUAE completat de ofertant în care va include și informațiile cu privire la existența unei susțineri de terță parte, precum și celelalte aspecte solicitate prin formatul standard al DUAE. Terțul/terții susținători vor completa DUAE cu informații privind nivelul lor de experiență, prin raportare la contractele executate în trecut, corespunzător susținerii acordate. Odată cu depunerea DUAE se prezintă angajamentul terțului susținător (model orientativ Formularul nr.2) împreună cu documentele anexe la angajament, transmise acestora de către terț/terții susținători, din care rezultă modul efectiv în care se va materializa susținerea acestuia/acestora.

Prin angajamentul ferm, terțul/terții confirmă, faptul că va/vor sprijini ofertantul în vederea îndeplinirii obligațiilor contractuale, fie prin precizarea modului în care va interveni concret, pentru a duce la îndeplinire respectivele activități pentru care a acordat susținerea, fie prin identificarea resurselor tehnice și profesionale pe care le va pune la dispoziție ofertantului (descriind modul concret în care va realiza acest lucru). Totodată, prin angajamentul ferm, terțul/terții se va/vor angaja că va/vor răspunde în mod solidar cu ofertantul pentru executarea contractului de achiziție publică. Răspunderea solidară a terțului/terților susținător/susținători se va angaja sub condiția neîndeplinirii de către acesta/aceștia a obligațiilor de susținere asumate prin angajament. După caz, odată cu depunerea DUAE, se prezintă pe lângă angajamentul terțului susținător (împreună cu documente anexe la angajament, transmise acestora de către terț/terții susținători, din care rezultă modul efectiv în care se va materializa susținerea acestuia/acestora) și acordul de asociere.

Subcontractanții pe a căror capacități ofertantul/ candidatul se bazează pentru demonstrarea îndeplinirii anumitor criterii de calificare și selecție sunt considerați și terți susținători, caz în care acordul de subcontractare reprezintă, în același timp, și angajamentul ferm. Autoritatea contractantă

va lua în considerare această susținere, ca probă a îndeplinirii criteriilor minime impuse în cadrul documentației de atribuire dacă sunt îndeplinite în mod cumulativ următoarele condiții:

a) terțului/terții susținător(i) pot dovedi că dețin resursele invocate ca element de susținere a ofertantului/candidatului;

b) ofertantul/candidatul poate demonstra că va dispune efectiv de resursele entităților ce acordă susținerea, necesare pentru realizarea contractului, în cazul în care terțul susținător nu este declarat subcontractant.

8. REZULTATE FINALE ȘI LIVRABILE

La finalul contractului, MNIT va dispune de un ecosistem digital complet funcțional destinat gestionării, documentării, relocării și valorificării patrimoniului cultural mobil, realizat prin implementarea etapelor de digitizare și a modulelor bazei de date, după cum urmează:

- Bază de date muzeală operațională, integrată și validată, proiectată pe baza analizei fluxurilor interne și a surselor de date existente (DocPat, tabele Excel, baze auxiliare), incluzând modelarea completă a structurii (ERD), nomenclatoare, reguli de validare, arhitectură finală și specificații tehnice. Sistemul va fi disponibil prin interfață web și aplicație mobilă/PWA.
- Date actualizate, standardizate și reconciliate, prin procesarea unui volum estimat de cca. 500.000 înregistrări, cu eliminarea duplicatelor, completarea informațiilor lipsă și introducerea de noi înregistrări acolo unde nu existau anterior, astfel încât fiecare obiect să fie reprezentat printr-o fișă digitală validată pentru utilizarea în procesele de catalogare și relocare.
- Versiune operațională completă a bazei de date, împărțită pe module funcționale, după cum urmează:
 - modul de administrare utilizatori și permisiuni;
 - module pentru import/export date din/în format DocPat (Microsoft Access .mdb) și Qulto;
 - funcționalități de uniformizare câmpuri, editare în masă și filtrare complexă;
 - module pentru relocare patrimoniu, integrare modele 3D și GIS;
 - modul de monitorizare a stării de conservare;
 - modul de evidență a intervențiilor de restaurare;
 - componente pentru gestionarea expozițiilor, galeriilor virtuale și cataloagelor descărcabile.
- Sistem complet de coduri unice și/sau coduri QR, aplicate pe artefacte și/sau unități de depozitare, cu trasabilitate integrală în baza de date și validarea locațiilor fizice finale ale obiectelor. Sistemul include generarea identificatorilor, etichetarea fizică și actualizarea corespunzătoare a datelor digitale.

- Documentare fotografică și media integrată, structurată astfel:
 - cca. 1.500 bunuri culturale documentate fotografic profesional conform standardelor stabilite (captură, procesare, metadata);
 - între 100.000 – 200.000 bunuri culturale documentate fotografic la nivel de uz curent, individual sau în calupuri, conform standardelor minime;
 - importul fotografiilor existente din arhivele digitale MNIT și asocierea acestora cu înregistrările specifice din baza de date.
- Set de modele 3D aferente bunurilor culturale selectate, în format GLB/GLTF optimizat pentru afișare web, înregistrate automat în baza de date și asociate obiectelor documentate.
- Integrarea completă a informațiilor 3D și GIS, pentru localizarea și vizualizarea artefactelor în cadrul spațiilor și unităților de depozitare, cu posibilitatea utilizării în procesul de relocare.
- Portal public operațional, publicat ca subdomeniu al mnit.ro, care permite prezentarea online a selecțiilor de obiecte stabilite de beneficiar, inclusiv vizualizarea interactivă a modelelor 3D, compatibil pe desktop, tabletă și smartphone.
- Scanare 3D a clădirii muzeale finalizate, cu realizarea modelului digital complet și integrarea sa în sistem, alături de raportul tehnic aferent.
- Componente operaționale suport pentru conservare, restaurare și expoziții, inclusiv generarea automată de rapoarte PDF conforme și publicarea virtuală a expozițiilor/catalogelor prin acces direct sau cod QR.
- Rapoarte de progres și validare, incluzând:
 - colectarea, completarea și uniformizarea datelor;
 - reconcilierea și validarea înregistrărilor;
 - integrarea media/3D;
 - stadiul relocării și al actualizării locațiilor;
 - sinteze comparative de verificare.
- Pachet complet de testare finală, incluzând rezultate privind performanța, încărcarea, securitatea, compatibilitatea, funcționalitatea și usability, precum și confirmarea integrării tuturor modulelor.
- Codul sursă complet al soluției digitale, licențiat MNIT cu drept de modificare, împreună cu toate componentele aferente.
- Documentație tehnică și operațională completă, incluzând: arhitectură, API-uri, model de date, instrucțiuni instalare, configurare, operare, administrare, precum și manuale utilizator pentru toate rolurile definite.
- Predarea integrală a materialelor rezultate, incluzând baza de date, fișiere media, modele 3D, etichete și rapoarte.
- Instruirea personalului, prin sesiuni dedicate administratorilor, utilizatorilor și

operatorilor implicați în relocare, cu materiale de training și situații de participare.

- Rapoarte finale și procese-verbale de recepție, aferente etapelor și modulelor, precum și raportul final consolidat, care va include statistici de migrare, indicatori de performanță și recomandări operaționale.

9. CERINȚE TEHNICE ȘI ORGANIZATORICE

9.1. Cerințe generale

Prestatorul va desfășura serviciile prevăzute în prezentul caiet de sarcini în conformitate cu următoarele cerințe generale:

- Toate activitățile se vor realiza exclusiv sub forma **serviciilor profesionale de digitizare, documentare și catalogare** în vederea relocării bunurilor culturale mobile din patrimoniul MNIT în sediul nou din Florești, jud. Cluj, denumit Complex Muzeal - Galeria Istorică a Transilvaniei.
- Prestatorul este direct responsabil pentru dotarea echipei sale cu echipamentele hardware și software necesare îndeplinirii cerințelor tehnice, pentru menținerea funcționalității acestora pe toată durata contractului, precum și pentru respectarea standardelor tehnice și de calitate asociate livrabilelor. Lipsa dotărilor adecvate nu constituie motiv de extindere a termenelor sau de diminuare a obligațiilor contractuale.
- Toate datele, fișierele media și rezultatele generate în cadrul proiectului sunt proprietatea exclusivă a MNIT și vor fi livrate integral conform graficului de livrare stabilit prin contract, în formatele convenite.
- Prestatorul va asigura un flux de lucru compatibil cu procedurile interne ale MNIT și va desemna un responsabil tehnic de proiect, care va colabora permanent cu coordonatorul desemnat de beneficiar.
- Orice soluție software utilizată temporar în procesul de digitizare (de exemplu aplicații mobile de captură, instrumente de conversie sau management fișiere) va respecta cerințele de securitate IT ale MNIT și va permite exportul complet al datelor.

9.2. Cerințe tehnice privind baza de date

Dezvoltarea și implementarea bazei de date specializate pentru gestionarea bunurilor culturale mobile reprezintă o componentă distinctă a prezentului contract, care susține toate celelalte activități de digitizare, documentare și pregătire pentru relocare. Baza de date constituie instrumentul central de lucru pentru catalogatori, operatori și echipele MNIT, asigurând integrarea informațiilor, trasabilitatea obiectelor și interoperabilitatea cu sistemele existente.

Baza de date utilizată în procesul de lucru este sistemul informatic dezvoltat în cadrul modului distinct al prezentului contract, conceput special pentru gestionarea patrimoniului cultural mobil.

9.2.1. Context și problemă

9.2.1.1. Situația actuală

MNIT administrează un patrimoniu inventariat la peste 460.000 de numere de inventar, aflat în diverse stadii de documentare digitală:

Sisteme informatice existente:

- DocPat (Microsoft Access): format .mdb, structură standard DOCPAT.
- Bază de date Java: sistem legacy cu aproximativ 120.000 de înregistrări
- Fișiere Excel disparate: aproximativ 500.000 de înregistrări
- Sistem de fișiere: imagini, documente PDF, modele 3D stocate nesistematic

Probleme identificate:

- Fragmentarea datelor în sisteme incompatibile
- Lipsa sincronizării și validării centralizate
- Imposibilitatea gestionării relocării patrimoniului
- Raportare ineficientă și consumatoare de timp
- Risc de pierdere a datelor și inconsistențe
- Dificultăți în asocierea media (imagini, 3D) cu artefactele fizice

9.2.1.2. Relocarea patrimoniului

O parte semnificativă a colecțiilor urmează să fie relocată în noile depozite din cadrul Complexului Muzeal – Galeria Istorică a Transilvaniei, după finalizarea acestuia. Procesul implică:

- Mutarea artefactelor inventariate și codate la aproximativ 500.000 de numere de inventar/cod.
- Reorganizarea bunurilor culturale în cadrul a 10 depozite, în funcție de materialul suport.
- Utilizarea a peste 100.000 unități de depozitare (cutii, obiecte ambalate individual)
- Necesitatea tracking-ului în timp real
- Documentarea fiecărei mișcări pentru audit și conformitate

9.2.1.3. Scopul proiectului

Implementarea unei platforme web integrate, moderne și scalabile care să permită:

- Centralizarea datelor: unificarea tuturor surselor existente într-o bază de date relațională performantă
- Compatibilitate DocPat: import și export complet compatibil cu formatul standard.
- Suport digital relocare: gestionare completă a procesului de mutare a patrimoniului
- Gestionare media: asociere și vizualizare fișiere multimedia (imagini HD, modele 3D, date GIS)
- Raportare automată: generare documente oficiale conform cerințelor legale
- Portal public: valorificarea colecțiilor prin acces online controlat
- Extensibilitate: posibilitatea adăugării de module noi

9.2.1.4. Obiective măsurabile

La finalul implementării, platforma va trebui să îndeplinească următoarele criterii:

Indicator	Valoare țintă	Metodă de măsurare
Artefacte migrate	100% (min. 600.000)	Raport validare date
Timp răspuns interfață	<2 secunde	Test automat, 95th percentile
Import 100k înregistrări	<30 minute	Benchmark repetat
Disponibilitate sistem	>99%	Monitorizare uptime
Erori import date	<0.5%	Log validare automată
Satisfacție utilizatori	>4/5	Chestionar post-training
Relocări procesate/zi	>500	Statistici producție

9.2.1.5. Durata implementării

Maximum 5 luni de la semnarea contractului, dar nu mai târziu de 30 iunie 2026, organizate în module clare, cu testare individuală și recepție parțială pe modul, cu livrabile verificabile .

9.2.1.6. Scalabilitate și perspective de viitor

Soluția va fi proiectată pentru:

- Capacitate minimă: 1.000.000 de înregistrări (dublul volumului actual)
- Capacitate recomandată: 2.000.000 de înregistrări (pentru următorii 10 ani)
- Performanță constantă: menținerea timpilor de răspuns sub 2 secunde chiar la capacitate maximă
- Extindere modulară: adăugarea de noi funcționalități fără refactorizare majoră

9.2.2. Obiectul contractului

9.2.2.1. Servicii solicitate

Prestarea serviciilor complete de dezvoltare software, incluzând:

9.2.2.1.1. Modul I – Înțelegerea informațiilor primare, modelarea structurală, dezvoltare backend și frontend

Submodul I.1 – Audit, analiză și proiectare (durată: 2 săptămâni)

Activități:

- Audit detaliat al datelor existente (DocPat, bază Java, Excel)
- Identificarea inconsistențelor și duplicate
- Analiză workflow-uri și procese MNIT
- Proiectare arhitectură tehnică
- Modelarea completă a bazei de date (ERD detaliat)
- Specificații tehnice detaliate pentru fiecare modul
- Plan de migrare date validat

Submodul I.2 – Dezvoltare, integrare, testare și training (durată: 4 săptămâni)

Activități:

- Crearea unui sistem de management al utilizatorilor și permisiunilor
- Dezvoltare backend (API, logică business, bază de date)
- Dezvoltare frontend (interfețe web responsive)
- Import complet și validare date Excel
- Testare funcțională (toate scenariile de utilizare)
- Testare performanță și încărcare (stress testing)
- Testare securitate (penetration testing)
- Testare compatibilitate (browsere, dispozitive)
- Testare usability (cu utilizatori reali)
- Training pentru administratori (2 zile)
- Training pentru utilizatori și operatori relocare (1 zi)
- Recepție Modul I

Livrabile Modul I:

I.1. Raport de analiză a datelor și fluxurilor operaționale

– sinteza surselor de date, evaluarea calității datelor, identificarea neconcordanțelor și necesarului de corecții.

I.2. Documentație arhitectură sistem & model de date

– arhitectură tehnică a bazei de date și a componentelor software;
– model entitate–relație (ERD), nomenclatoare, reguli de validare.

I.3. Versiune operațională inițială a bazei de date – Modul I

– sistem funcțional cu funcțiile minime necesare pentru catalogare și relocare.

I.4. Raport de testare inițială (funcțional și tehnic)

– rezultate testare, defecte identificate & remediate.

I.5. Documentație utilizator (versiune inițială)

– instrucțiuni de utilizare și administrare.

I.6. Raport instruire personal

– sesiuni efectuate, număr participanți, materiale distribuite.

I.7. Raport de modul I + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe după semnarea contractului
- Termen de finalizare: 6 săptămâni de la semnarea contractului

9.2.2.1.2. Modul II – Import fișiere media, import/export intrări din bazele de date existente, crearea unor funcții de management a intrărilor din baza de date

- Import fișiere media și relaționarea acestora cu înregistrările corespunzătoare din baza de date.
 - Implementare sistem import/export înregistrări DocPat, din format specific Microsoft Access (.mdb) și în format Microsoft Access (.mdb).
 - Implementare generare rapoarte automatizate în format PDF, conforme cu normele privind gestiunea și evidența patrimoniului cultural național mobil, cu normele de clasare ale patrimoniului cultural național mobil și cu cerințele beneficiarului.
 - Import complet și validare intrări din baza de date Qulto, cu verificarea corectitudinii datelor și a compatibilității câmpurilor.
 - Reconcilierea automată și manuală a înregistrărilor duplicate rezultate în urma importurilor multiple, utilizând funcții dedicate puse la dispoziția beneficiarului.
 - Crearea unei funcții pentru uniformizarea intrărilor din oricare câmp din baza de date, accesibilă utilizatorilor autorizați de beneficiar.
 - Crearea unei funcții de editare în masă a înregistrărilor selectate după diferite criterii, accesibilă utilizatorilor autorizați de beneficiar.
 - Implementarea sistemului de filtre complexe, bazat pe operatori logici (equals, less than, greater than, not equal to, contains, does not contain, starts with, includes, excludes, between, within), aplicabil asupra tuturor câmpurilor bazei de date.
 - Testare funcțională (toate scenariile de utilizare)
 - Testare performanță și încărcare (stress testing)
 - Testare securitate (penetration testing)

- Testare compatibilitate (browsere, dispozitive)
- Testare usability (cu utilizatori reali)
- Training pentru administratori (2 zi)
- Training pentru toate tipurile de utilizatori și operatori relocare (1 zi)
- Recepție Modul II

Livrabile Modul II:

- II.1. Pachet software – gestionare fișiere media și asociere cu înregistrările
- II.2. Pachet software – import/export înregistrări (DocPat, Qulto), cu reconciliere duplicate și validare date
- II.3. Funcții avansate de management date:
 - uniformizare câmpuri
 - editare în masă
 - filtrare complexă
- II.4. Generator automat de rapoarte PDF conforme
- II.5. Documentație sistem & utilizator – Modul II
- II.6. Raport de testare completă:
 - funcționalitate
 - performanță & încărcare
 - securitate
 - compatibilitate
 - usability
- II.7. Raport instruire personal (administratori & utilizatori)
- II.8. Raport final Modul II + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe după finalizarea Modulului I
- Termen de finalizare: cinci săptămâni
- 9.2.2.1.3. Modul III – Relocarea patrimoniului și integrare componente 3D și GIS**
- Dezvoltarea modului pentru relocare a patrimoniului pe baza tuturor înregistrărilor deja introduse în baza de date
 - Integrare componente 3D și GIS (Geographic Information System)
 - Validare finală prin rapoarte comparative
 - Testare funcțională (toate scenariile de utilizare)
 - Testare performanță și încărcare (stress testing)
 - Testare securitate (penetration testing)
 - Testare compatibilitate (browsere, dispozitive)

- Testare usability (cu utilizatori reali)
- Training pentru administratori (2 zi)
- Training pentru toate tipurile de utilizatori și operatori relocare (1 zi)
- Recepție Modul III

Livrabile modul III:

III.1. Modul operațional pentru relocarea patrimoniului

– bazat pe înregistrările existente în baza de date.

III.2. Integrare componente 3D & GIS

– implementate și funcționale.

III.3. Raport de validare finală (comparativ)

III.4. Raport de testare completă:

- funcționalitate
- performanță & încărcare
- securitate
- compatibilitate
- usability

III.5. Raport instruire personal (administratori & utilizatori/operatori relocare)

III.6. Raport final Modul III + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe după finalizarea Modulului II
- Termen de finalizare: patru săptămâni

9.2.2.1.4. Modul IV – Crearea portalului public al MNIT

- Crearea portalului public al MNIT – selecție de piese alcătuită de beneficiar, accesibilă publicului larg prin orice browser, prezentat ca un subdomeniu al mnit.ro.
- Posibilitatea de a prezenta modelele 3D în mod interactiv publicului larg
- Asigurarea compatibilității portalului cu dispozitive multiple (desktop, tabletă, smartphone) și principalele browsere moderne.
- Testare funcțională (toate scenariile de utilizare)
- Testare performanță și încărcare (stress testing)
- Testare securitate (penetration testing)
- Testare compatibilitate (browsere, dispozitive)
- Testare usability (cu utilizatori reali)
- Training pentru administratori (2 zi)
- Training pentru toate tipurile de utilizatori și operatori relocare (1 zi)

- Recepție Modul IV

Livrabile modul IV

- IV.1. Portal public MNIT (subdomeniu mnit.ro)
 - cu selecție de piese pusă la dispoziție de beneficiar.
- IV.2. Integrare și afișare interactivă modele 3D
 - funcționalitate activă în portal.
- IV.3. Compatibilitate multi-dispozitiv și multi-browser
 - confirmată prin testare.
- IV.4. Raport de testare completă:
 - funcționalitate
 - performanță & încărcare
 - securitate
 - compatibilitate
 - usability
- IV.5. Raport instruire administratori & utilizatori
- IV.6. Raport final Modul IV + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe după finalizarea Modulului III
- Termen de finalizare: trei săptămâni

- **Modul V – Extensiile de conservare, restaurare, expoziții ale bazei de date**
 - Crearea unui modul distinct de monitorizare a stării de conservare a bunurilor culturale mobile
 - Crearea unui modul distinct de evidență a intervențiilor de restaurare asupra bunurilor culturale mobile
 - Implementare generare rapoarte automatizate de conservare și de restaurare în format PDF, conforme cu normele privind conservarea și restaurarea patrimoniului cultural național mobil și cu cerințele beneficiarului.
 - Generarea unui sistem frontend de management și prezentare ale expozițiilor, ale galeriilor virtuale și ale cataloagelor de colecție, accesibile printr-un QR code sau care pot fi descărcate într-un format editabil.
 - Testare funcțională (toate scenariile de utilizare)
 - Testare performanță și încărcare (stress testing)
 - Testare securitate (penetration testing)
 - Testare compatibilitate (browsere, dispozitive)
 - Testare usability (cu utilizatori reali)

- Training pentru administratori (2 zi)
- Training pentru toate tipurile de utilizatori și operatori relocare (1 zi)
- Recepție Modul V

Livrabile Modul V:

V.1. Modul de monitorizare a stării de conservare

– operațional și integrat în platformă.

V.2. Modul de evidență a intervențiilor de restaurare

– operațional și integrat în platformă.

V.3. Generator automat de rapoarte conservare/restaurare (PDF conforme)

V.4. Sistem frontend pentru management și prezentare expoziții, galerii virtuale și cataloage de colecție

– inclusiv acces prin cod QR și opțiune descărcare în format editabil.

V.5. Raport de testare completă:

- funcționalitate
- performanță & încărcare
- securitate
- compatibilitate
- usability

V.6. Raport instruire administratori & utilizatori

V.7. Raport final Modul V + proces-verbal de recepție

Calendar:

- Începe după finalizarea Modulului IV
- Termen de finalizare: trei săptămâni

Prestatorul are obligația de a asigura din resurse proprii toate echipamentele, dispozitivele, licențele software, mediile de dezvoltare, infrastructura IT și mijloacele tehnice necesare realizării tuturor activităților și livrabilelor aferente modulelor bazei de date, precum și ale etapelor de digitizare asociate.

Echipamentele utilizate vor fi conforme cu cerințele de performanță și securitate impuse de standardele actuale în domeniu și compatibile cu infrastructura MNIT. Beneficiarul nu pune la dispoziție infrastructură de lucru, cu excepția accesului controlat în spațiile proprii, conform planificării activităților și instrucțiunilor interne. Activitățile desfășurate în aceste spații se realizează sub coordonarea și supravegherea personalului de specialitate al MNIT, cu respectarea regulilor instituționale privind conservarea preventivă, securitatea datelor și protecția patrimoniului. Lipsa dotărilor corespunzătoare sau a compatibilității tehnice nu constituie motiv justificat de întârziere,

neexecutare sau diminuare a obligațiilor contractuale.

Modulul I al bazei de date va fi supus unei recepții parțiale la finalizarea acestuia, în baza testărilor și livrabilelor prevăzute. Recepția finală va confirma integrarea completă a modulelor și validarea funcționării unitare a sistemului.

9.2.2.2. Livrabile finale obligatorii – Sistem digital și bază de date

- Cod sursă complet: licențiat către MNIT, cu drepturi de modificare
- Bază de date migrată și validată: toate datele existente integrate corect
- Aplicație web funcțională: deployment pe serverele MNIT
- Aplicație mobilă: pentru Android și iOS (sau PWA sau HTML5)
- Documentație tehnică: arhitectură, API, bază de date, instalare
- Manuale utilizator: ghiduri pas-cu-pas pentru fiecare rol
- Raport final: statistici migrare, indicatori performanță, recomandări

9.2.2.3. Garanție și mentenanță

- Garanție: 12 luni de la recepția finală
 - Suport tehnic: rezolvare bug-uri critice în max. 24h, medii în 72h
 - Actualizări securitate: patch-uri în max. 7 zile de la identificare
 - Transfer cunoștințe: 3 sesiuni de 4 ore cu echipa IT MNIT

9.2.3. Cerințe funcționale detaliate

9.2.3.1. Modul Management Colecții

9.2.3.1.1. Bază de date centralizată

Structură câmpuri DocPat:

Sistemul va gestiona **toate câmpurile DocPat existente**, organizate în categorii logice.

TOTAL: Toate câmpurile DocPat existente vor fi suportate în sistemul nou.

IMPORTANT: Câmpul Loc_Pastrare din DocPat (care stochează locația ca text liber) va fi înlocuit în noul sistem cu **structura ierarhică detaliată de relocare** descrisă în secțiunea 3.3.

Funcționalități:

- **CRUD complet:** creare, citire, actualizare, ștergere cu validări
- **Validare date:** reguli de business configurabile (câmpuri obligatorii, formate, interdependențe)
- **Import masiv:** Excel, CSV cu validare și raportare erori detaliate
- **Căutare avansată:** filtre multiple, operatori logici (AND/OR/NOT), salvare query-uri

- **Sortare și paginare:** eficientă chiar pentru seturi mari de rezultate
- **Export selectiv:** rezultate căutare în Excel, CSV, PDF
- **Versionare:** istoric complet modificări cu posibilitate de revert
- **Duplicate detection:** identificare automată potențiale duplicate

9.2.3.1.2. Interfață utilizator

Formular de editare artefact:

- Organizare în **taburi/secțiuni collapsible** pentru cele 200+ câmpuri
- Câmpuri cu **autocomplete** pentru valori controlate
- **Validare în timp real** cu mesaje clare de eroare
- **Preview imagini** asociate direct în formular
- **Salvare automată** (draft) la interval de 2 minute
- **Butoane acțiuni:** Salvare, Salvare și nou, Anulare, Duplicare

Lista artefacte:

- **Coloane configurate** pe un template definit în acord cu beneficiarul
- **Filtre rapide:** pe coloane frecvent utilizate
- **Acțiuni bulk:** editare multiplă, export, ștergere (cu confirmare)
- **Indicatori vizuali:** status validare, completitudine date, existență media

9.2.3.1.3. Tabele auxiliare (nomenclatoare)

Sistem complet de gestionare pentru câmpurile de tip selecție:

Colecție	Limba
Colecție veche	Clasare
Categorie	Verificare (inventariere)
Epoca	Circulația piesei
Secol	Achiziționat de (instituția)
Material	Mod de deținere
Tehnică	Mod de intrare
Localitate	Loc de păstrare/depozit
Comună	Clasat
Județ	Întocmit
Țară	Introdus
Condițiile descoperirii	Expertizat
Marcă/semnătură	

Beneficiarul are dreptul să adauge un maxim de 10 câmpuri la lista câmpurilor de tip selecție definită mai sus, în faza de analiză (submodul I.1.)

9.2.3.1.4. Control acces și roluri

Roluri predefinite:

Rol	Drepturi principale
Administrator sistem	Toate drepturile, configurări, utilizatori, backup
Gestionar colecție	Gestionare colecție, creare și editare înregistrări/artefacte, inclusiv câmpuri definite de beneficiar ca fiind de gestiune, validare, export, rapoarte
Muzeograf	Creare și editare înregistrări/artefacte, cu excepția câmpurilor definite de beneficiar ca fiind de gestiune, validare, vizualizare rapoarte
Operator relocare	Creare și editare înregistrări/artefacte, cu excepția câmpurilor definite de beneficiar ca fiind de gestiune, vizualizare artefacte, actualizare locație, scanare QR/introducere cod unic, încărcare și relaționare imagine/scan 3D la înregistrări; acces restricționat pe interval orar/zile de muncă.
Consultant	Vizualizare read-only, căutare, export limitat
Public	Acces portal public (fără autentificare)

Funcționalități control acces:

- Autentificare securizată (user/password + opțional 2FA)
- Permisuni granulare pe câmpuri (ex: doar curator poate edita "valoare estimată")
- Permisuni pe colecții sau categorii (ex: curator arheologie nu editează numismatică)
- Audit log complet: cine, când, ce a modificat

9.2.3.1.5. Istoric și audit trail

Pentru fiecare artefact:

- **Versiuni anterioare:** snapshot complet la fiecare salvare
- **Comparare versiuni:** diff vizual între 2 momente
- **Restaurare versiune:** revert la orice moment anterior
- **Log modificări:** tabel cronologic cu toate schimbările
- **Informații modificare:** utilizator, dată/oră, câmp, valoare veche, valoare nouă

Raportare audit:

- Export log modificări pentru interval de timp
- Statistici: cine a introdus cele mai multe date, tipuri modificări
- Alerte: modificări suspecte (ștergeri multiple, schimbări valori mari)

9.2.3.2. Funcția de Import și Export Date (compatibil DocPat)

9.2.3.2.1. Import din Microsoft Access (.mdb)

Proces de import DocPat:

1. **Încărcare fișier:** upload .mdb prin interfață web (max 500MB) sau direct pe server pentru fișiere mai mari
2. **Analiză structură:** detectare automată tabele, coloane, relații
3. **Mapping câmpuri:** asociere automată + posibilitate ajustare manuală
4. **Validare date:**

- Verificare tipuri date (text, numeric, dată)
- Validare valori obligatorii
- Verificare integritate referențială
- Detectare duplicate
- Validare formate specifice (nr. inventar, date, coordonate)
- 5. **Raport pre-import:** listă erori și avertismente cu opțiuni:
 - Ignorare înregistrări cu erori
 - Corecție automată (unde este posibil)
 - Stop import pentru corecții manuale
- 6. **Import efectiv:** inserare date cu progress bar și log detaliat
- 7. **Raport post-import:** statistici complete:
 - Număr înregistrări procesate/importate/respinse
 - Tabele auxiliare create automat (materiale noi, culturi noi)
 - Timp total de procesare
 - Fișier CSV cu înregistrările respinse + motivul

Funcționalități avansate:

- **Import doar tabele auxiliare:** sincronizare nomenclatoare
- **Planificare import:** rulare automată nocturnă pentru fișiere mari
- **Rollback:** anulare completă import în caz de eroare critică

9.2.3.2.2. Import din alte surse

Baza de date Qulto:

- Export din sistemul vechi în format intermediar (CSV/JSON)
- Script de migrare personalizat pentru mapare câmpuri specifice
- Reconciliere duplicate cu datele DocPat

Fișiere Excel/CSV:

- Template Excel predefinit cu validări
- Import cu mapping flexibil de coloane
- Suport pentru formulele Excel (convertite în valori)

Imagini și fișiere media:

- Import masiv din directoare/subdirectoare
- Asociere automată prin:
 - Nume fișier conține număr inventar
 - Fișier CSV cu mapare fișier-artefact
 - Coduri EXIF/IPTC
- Generare miniaturi automate (thumbnail, preview)
- Extragere metadate (dată, cameră, dimensiuni, etc.)

9.2.3.2.3. Export în Microsoft Access (.mdb)

Funcționalitate critică pentru compatibilitate CNMC:

- **Structură identică DocPat:** tabele, coloane, relații conform standardului
- **Export complet:** toate artefactele sau selecție

- **Export incremental:** doar modificările de la data X
- **Validare pre-export:** verificare că toate datele respectă cerințele DocPat
- **Raport export:** lista artefactelor exportate, eventuale avertismente

Formate alternative:

- **Excel (.xlsx):** cu formatare, filtre, formule
- **CSV:** pentru procesare externă
- **JSON:** pentru integrări API
- **PDF:** liste printabile cu imagini

9.2.3.2.4. Validare și consistență date

Reguli de validare:

- Număr inventar: format valid, unic
- Date: format ISO (YYYY-MM-DD), logice (dată intrare < dată curentă)
- Coordonate GPS: interval valid, format WGS84
- Dimensiuni: valori pozitive, unitate măsură
- Relații: verificare că obiectele referite există
- Câmpuri obligatorii: conform regimului juridic (clasate vs. neclasate)

Tratarea valorilor lipsă:

- Import: câmpuri neobligatorii rămân NULL
- Export DocPat: conversie NULL → valori default DocPat (ex: "-" sau "N/A")
- Raportare: identificare înregistrări incomplete

9.2.3.2.5. Securitate și confidențialitate

Principii GDPR:

- Toate operațiunile de procesare date se desfășoară **exclusiv în mediul MNIT**
- Fără transfer date către cloud public sau terți
- Import/export: jurnalizare completă (cine, când, ce date, scop)
- Criptare fișiere export sensibile (opțional cu parolă)
- Ștergere automată fișiere temporare după 24h

Monitorizare:

- Log detaliat: fiecare operațiune import/export înregistrată
- Alerte: volume anormale de export
- Statistici: frecvență import/export per utilizator

9.2.3.3. Funcție Relocare Patrimoniu

9.2.3.3.1. Contextul relocării

Relocarea artefactelor înregistrate la ~cca. 500.000 **numere de inventar sau coduri** de relocare:

- Tracking precis al fiecărei mutări
- Echipe multiple lucrând simultan
- Actualizare în timp real a locațiilor
- Evitarea pierderilor și confuziilor
- Raportare progres pentru management

9.2.3.3.2. Structura locațiilor fizice și câmpuri noi

IMPORTANT: Modulul de relocare va înlocui câmpul simplu Loc_Pastrare (text liber din DocPat) cu o **structură ierarhică normalizată** în tabele separate, interconectate prin chei externe.

Structura ierarhică locații:

Depozit/Clădire

- └ Nivel/Etaj
- └ Cameră/Zonă
 - └ Mobilier (dulap/raft/vitrină)
 - └ Unitate de depozitare (cutie/container/sertar)
 - └ Poziție în unitate (opțional: A1, B2, etc.)

Tabel: DEPOZITE

Câmp	Tip	Descriere	Obligatoriu
id_depozit	INT	ID unic depozit	Da
cod_depozit	VARCHAR(20)	Cod depozit (ex: DEP1, DEP-VECHI)	Da, UNIQUE
denumire_depozit	VARCHAR(200)	Denumire completă	Da
adresa	VARCHAR(500)	Adresă fizică	Nu
tip_depozit	ENUM	Principal/Secundar/Temporar/Extern	Da
suprafata_totala	DECIMAL	Suprafață (mp)	Nu
conditii_temperatura_min	DECIMAL	Temperatura minimă (°C)	Nu
conditii_temperatura_max	DECIMAL	Temperatura maximă (°C)	Nu
conditii_umiditate_min	DECIMAL	Umiditate relativă min (%)	Nu
conditii_umiditate_max	DECIMAL	Umiditate relativă max (%)	Nu
acces_restricționat	BOOLEAN	Restricții acces	Da (default: false)
sistem_securitate	VARCHAR(200)	Sistem de securitate (alarmă, camere)	Nu
observatii	TEXT	Observații generale	Nu
data_deschidere	DATE	Data punerii în funcțiune	Nu
data_inchidere	DATE	Data închiderii (dacă aplicabil)	Nu
activ	BOOLEAN	Activ/inactiv	Da (default: true)
creat_de	INT	ID utilizator creator	Da
creat_la	TIMESTAMP	Data creare înregistrare	Da
modificat_de	INT	ID utilizator ultima modificare	Nu
modificat_la	TIMESTAMP	Data ultimei modificări	Nu

Tabel: NIVELURI_ETAJE

Câmp	Tip	Descriere	Obligatoriu
id_nivel	INT	ID unic nivel	Da
id_depozit	INT	FK la depozite	Da
cod_nivel	VARCHAR(20)	Cod nivel (ex: N0, N1, N2, SUB)	Da
denumire_nivel	VARCHAR(100)	Denumire (ex: Parter, Etaj 1, Subsol)	Da
ordine_afisare	INT	Ordine de jos în sus (subsol=-1, parter=0, etaj1=1)	Da
suprafata	DECIMAL	Suprafață nivel (mp)	Nu
inaltime_tavan	DECIMAL	Înălțime tavan (m)	Nu
observatii	TEXT	Observații	Nu
activ	BOOLEAN	Activ/inactiv	Da (default: true)
creat_la	TIMESTAMP	Data creare	Da
modificat_la	TIMESTAMP	Data modificare	Nu
UNIQUE	(id_depozit, cod_nivel)	Comparație unică	Da

Tabel: CAMERE_ZONE

Câmp	Tip	Descriere	Obligatoriu
id_camera	INT	ID unic cameră	Da
id_nivel	INT	FK la niveluri	Da
cod_camera	VARCHAR(20)	Cod cameră (ex: C001, C-15A)	Da
denumire_camera	VARCHAR(200)	Denumire descriptivă	Da
tip_camera	ENUM	Depozit/Expoziție/Lucru/Carantină/Altele	Da
suprafata	DECIMAL	Suprafață cameră (mp)	Nu
capacitate_estimata	INT	Capacitate estimată artefacte	Nu
destinatie_colectii	VARCHAR(200)	Destinație (ex: Ceramică neolitică)	Nu
temperatura_reala	DECIMAL	Temperatura măsurată (°C) - actualizat	Nu
umiditate_reala	DECIMAL	Umiditate măsurată (%) - actualizat	Nu
ultima_masurare_climatic_a	TIMESTAMP	Data ultimei măsurări	Nu
acces_restrictionat	BOOLEAN	Restricții acces	Da (default: false)
sistem_iluminare	VARCHAR(100)	Tip iluminare	Nu
observatii	TEXT	Observații	Nu
plan_camera_file	VARCHAR(500)	Calea către plan (PDF/JPG)	Nu

Câmp	Tip	Descriere	Obligatoriu
activ	BOOLEAN	Activ/inactiv	Da (default: true)
creat_la	TIMESTAMP	Data creare	Da
modificat_la	TIMESTAMP	Data modificare	Nu
UNIQUE	(id_nivel, cod_camera)	Combinăție unică	Da

Tabel: MOBILIER_RAFTURI

Câmp	Tip	Descriere	Obligatoriu
id_mobilier	INT	ID unic mobilier	Da
id_camera	INT	FK la camere	Da
cod_mobilier	VARCHAR(20)	Cod mobilier (ex: R001, DUL-A, VIT-12)	Da
tip_mobilier	ENUM	Raft/Dulap/Vitrină/Etajeră/Suport/Altele	Da
denumire_mobilier	VARCHAR(200)	Denumire descriptivă	Nu
pozitie_in_camera	VARCHAR(100)	Poziție relativă (ex: Perete Nord, Colț Sud-Vest)	Nu
nr_polite	INT	Număr polițe/niveluri	Nu
capacitate_pe_polita	INT	Capacitate estimată per poliță	Nu
dimensiuni_L	DECIMAL	Lungime (cm)	Nu
dimensiuni_l	DECIMAL	Lățime (cm)	Nu
dimensiuni_H	DECIMAL	Înălțime (cm)	Nu
material_mobilier	VARCHAR(100)	Material (metal, lemn, plastic)	Nu
greutate_maxima	DECIMAL	Greutate maximă suportată (kg)	Nu
observatii	TEXT	Observații	Nu
activ	BOOLEAN	Activ/inactiv	Da (default: true)
creat_la	TIMESTAMP	Data creare	Da
modificat_la	TIMESTAMP	Data modificare	Nu
UNIQUE	(id_camera, cod_mobilier)	Combinăție unică	Da

Tabel: UNITATI_DEPOZITARE (cutii, containere, sertare)

Câmp	Tip	Descriere	Obligatoriu
id_unitate	INT	ID unic unitate	Da
id_mobilier	INT	FK la mobilier (NULL dacă independentă)	Nu
cod_unitate	VARCHAR(30)	Cod unitate (ex: CUT-001234)	Da, UNIQUE
tip_unitate	ENUM	Cutie/Container/Sertar/Tăviță/Sigiliu/Altele	Da
denumire_unitate	VARCHAR(200)	Denumire descriptivă	Nu

Câmp	Tip	Descriere	Obligatoriu
)		
cod_qr	VARCHAR(100)	Cod QR unic generat	Da, UNIQUE
cod_qr_printat	BOOLEAN	Cod QR printat (da/nu)	Da (default: false)
data_printare_qr	DATE	Data printării QR	Nu
nr_polita_pe_mobilier	INT	Număr polița (dacă aplicabil)	Nu
pozitie_pe_polita	VARCHAR(50)	Poziție (stânga/centru/dreapta sau A1, B2)	Nu
material_cutie	VARCHAR(100)	Material (carton, plastic, metal)	Nu
dimensiuni_exterioare_L	DECIMAL	Lungime exterioară (cm)	Nu
dimensiuni_exterioare_I	DECIMAL	Lățime exterioară (cm)	Nu
dimensiuni_exterioare_H	DECIMAL	Înălțime exterioară (cm)	Nu
dimensiuni_interioare_L	DECIMAL	Lungime interioară (cm)	Nu
dimensiuni_interioare_I	DECIMAL	Lățime interioară (cm)	Nu
dimensiuni_interioare_H	DECIMAL	Înălțime interioară (cm)	Nu
capacitate_maxima	INT	Număr max artefacte	Nu
ocupare_curenta	INT	Număr artefacte curente (calculat automat)	Da (default: 0)
procent_ocupare	DECIMAL	Procent ocupare (calculat)	Nu
greutate_totala	DECIMAL	Greutate totală cu conținut (kg)	Nu
eticheta_text	VARCHAR(500)	Text etichetă (ex: "Ceramică pictată Cucuteni")	Nu
observatii	TEXT	Observații	Nu
sigilata	BOOLEAN	Cutie sigilată (da/nu)	Da (default: false)
data_sigilare	TIMESTAMP	Data sigilării	Nu
sigilat_de	INT	ID utilizator care a sigilat	Nu
stare_fizica	ENUM	Bună/Deteriorată/Necesită înlocuire	Da (default: Bună)
activ	BOOLEAN	Activ/inactiv	Da (default: true)
creat_la	TIMESTAMP	Data creare	Da
modificat_la	TIMESTAMP	Data modificare	Nu

Tabel: LOCATII_ARTEFACTE (tabel de legătură și istoric locații)

Câmp	Tip	Descriere	Obligatoriu
id_locatie	INT	ID unic înregistrare	Da
id_artefact	INT	FK la artefacte (GUID sau id intern)	Da

Câmp	Tip	Descriere	Obligat oriu
nr_inventar	VARCHAR(50)	Număr inventar artefact (denormalizat)	Da
id_unitate	INT	FK la unități depozitare (NULL pentru locații temporare)	Nu
cod_complet_locatie	VARCHAR(200)	Cod complet generat automat (ex: DEP1-N2-C15-R03-CUT245)	Da
locatie_text_citibil	VARCHAR(500)	Locație în text citibil (ex: "Depozit Nou, Etaj 2, Camera 15, Raft 3, Cutia 245")	Da
pozitie_in_unitate	VARCHAR(50)	Poziție în cutie (A1, B2, etc.)	Nu
tip_miscare	ENUM	Intrare_Depozit/Relocare_Interna/Transfer_Expoziție/Împrumut/Restaurare/Retur	Da
data_mutare	TIMESTAMP	Data și ora mutării	Da
mutat_de	INT	FK utilizator care a efectuat mutarea	Da
locatie_anterioara_id	INT	FK la înregistrarea anterioară (pentru istoric)	Nu
locatie_anterioara_text	VARCHAR(500)	Locația anterioară (text)	Nu
motiv_mutare	VARCHAR(500)	Motiv mutare (relocare, expoziție, conservare, etc.)	Nu
observatii	TEXT	Observații despre mutare	Nu
validat	BOOLEAN	Mutare validată (da/nu)	Da (default: true)
validat_de	INT	FK utilizator validator	Nu
data_validare	TIMESTAMP	Data validării	Nu
este_locatie_curenta	BOOLEAN	Este locația curentă (da/nu)	Da (default: false)
scanare_qr_in	TIMESTAMP	Timestamp scanare QR la intrare	Nu
scanare_qr_out	TIMESTAMP	Timestamp scanare QR la ieșire	Nu
device_id	VARCHAR(100)	ID dispozitiv care a făcut scanarea	Nu
coordonate_gps_mutare	VARCHAR(100)	Coordonate GPS la momentul mutării (opțional)	Nu
mod_operare	ENUM	Online/Offline_sincronizat/Manual	Da (default: Online)
creat_la	TIMESTAMP	Data creare înregistrare	Da

Câmpuri calculate automat:

- cod_complet_locatie - generat prin concatenare ierarhie
- locatie_text_citibil - generat prin join-uri în format lizibil
- ocupare_curenta - calculat prin COUNT artefacte per unitate
- procent_ocupare - $(\text{ocupare_curenta} / \text{capacitate_maxima}) \times 100$
- este_locatie_curenta - doar o înregistrare per artefact are TRUE

Tabel: ISTORICE_CLIMA (monitorizare condițiilor ambientale)

Câmp	Tip	Descriere	Obligatoriu
id_masurare	INT	ID unic măsurare	Da
id_camera	INT	FK la camere	Da
data_masurare	TIMESTAMP	Data și ora măsurării	Da
temperatura	DECIMAL(5,2)	Temperatura (°C)	Da
umiditate	DECIMAL(5,2)	Umiditate relativă (%)	Da
lumina_lux	DECIMAL(8,2)	Intensitate luminoasă (lux)	Nu
co2_ppm	DECIMAL(7,2)	Concentrație CO2 (ppm)	Nu
sursa_masurare	ENUM	Senzor_automat/Manual/Datalogger	Da
id_senzor	VARCHAR(50)	ID senzor (dacă automat)	Nu
masurat_de	INT	ID utilizator (dacă manual)	Nu
observatii	VARCHAR(500)	Observații	Nu
alerta_temperatura	BOOLEAN	Alerta depășire interval (da/nu)	Da (default: false)
alerta_umiditate	BOOLEAN	Alerta depășire interval (da/nu)	Da (default: false)

Schema se poate extinde fără să strice legăturile dintre tabele.

9.2.3.3.3. Relații și integritate referențială

Cascadă și constrângeri:

- Ștergerea unui depozit → dezactivare (soft delete), nu ștergere fizică
- Ștergerea unei camere → verificare că nu are artefacte
- Ștergerea unei unități → verificare că nu conține artefacte
- Actualizare locație artefact → creare înregistrare nouă în istoric + marcarea veche ca non-curentă
- Ocupare unitate → validare: nu permite mutare dacă ocupare_curenta >= capacitate_maxima

Indexuri pentru performanță:

- Index pe nr_inventar în locatii_artefacte
- Index pe cod_qr în unitati_depozitare
- Index pe este_locatie_curenta + id_artefact
- Index compus pe id_depozit, id_nivel, id_camera, id_mobilier pentru query-uri ierarhice

9.2.3.3.4. Coduri QR unice

Generare automată:

- QR pentru fiecare artefact (conține: nr. inventar + cod verificare, (opțional))
- QR pentru fiecare unitate de depozitare (cutie, raft)
- Format: QR Code standard, dimensiune A6-A7 (printabil pe imprimantă laser sau termică)
- Download: PDF cu grile de etichete (Avery 3422 sau similar)

Informații în QR:

- Artefact: MNIT-ART-{număr_inventar}
- Locație: MNIT-LOC-{cod_locație}
- Checksum pentru validare

9.2.3.3.5. Coduri unice

Generare automată:

- Coduri unice pentru fiecare artefact
- Coduri unice pentru fiecare unitate de depozitare (cutie, raft)

9.2.3.3.6. Aplicație mobilă/PWA/ HTML5 pentru relocare

Cerințe:

- Scanare QR cu camera dispozitivului
- Interfață simplă, optimizată pentru tablete/smartphone
- Compatibilitate: Android 9+, iOS 13+, sau PWA (Progressive Web App), sau HTML5

Fluxul de relocare:

1. **Operator scanează codul artefactului**
 - Afișare instant: imagine, denumire, locație actuală
 - Alerte: dacă artefactul necesită manipulare specială
2. **Operator scanează codul noii locații (cutie/raft)**
 - Verificare: locația există și are spațiu disponibil
 - Confirmare: "Sigur mutați artefactul X în cutia Y?"
3. **Salvare mutare**
 - Actualizare instant în bază de date
 - Log: cine, când, de unde, unde
 - Notificare: actualizare reușită
4. **Funcții suplimentare:**
 - Istoric mutări pentru artefact
 - Lista artefactelor dintr-o cutie (scanează cutia)
 - Căutare: găsește artefactul X → afișează locația
 - Raportare: câte artefacte am relocat astăzi

9.2.3.3.7. Interfață web pentru management relocare

Panoul de control relocare:

- **Hartă vizuală:** plan al depozitului cu camere și ocupare (color-coded)
- **Statistici timp real:**
 - Artefacte relocate vs. total
 - Progres pe camere/zone

- Viteza de relocare (artefacte/oră, /zi)
- Estimare finalizare
- **Căutare bidirecțională:**
 - Artefact → unde se află acum
 - Locație → ce conține
- **Planificare:**
 - Alocare cutii/rafturi pentru anumite colecții
 - Rezervare spații
 - Calculare traseu optim relocare

Raportare:

- Export lista mutărilor pentru o perioadă
- Raport divergențe: artefacte cu locație necunoscută
- Audit: cine a mutat ce și când

9.2.3.3.8. Gestionarea cutiilor și containerelor

Funcționalități:

- Creare rapidă cutii noi (generare cod, printare QR)
- Etichetare: text descriptiv pe cutie (ex: "Ceramică Neo-Eneolitic")

Inventariere rapidă:

- Scanare cutie → listă artefacte → verificare fizică → marcarea inventariate
- Alerte: artefacte lipsă din cutie

9.2.3.4. Funcția Media și Vizualizare 3D / GIS

9.2.3.4.1. Gestionare fișiere media

Tipuri suportate:

- **Imagini:** JPEG, PNG, TIFF, RAW (CR2, NEF, ARW)
- **Documente:** PDF, DOC/DOCX
- **Modele 3D:** OBJ, STL, PLY, FBX, GLB, GLTF
- **Date GIS:** GeoJSON, Shapefile (SHP+DBF+SHX), KML/KMZ
- **Video:** MP4, MOV (opțional, pentru restaurări)

Stocare:

- **Fișierele fizice** rămân pe filesystem-ul MNIT (sau NAS/SAN dedicat)
- **Baza de date** stochează doar:
 - Calea relativă sau absolută către fișier
 - Metadate: nume original, dimensiune, format, dată creare, hash MD5
 - Relația cu artefactul
 - Tipul media (fotografie, scanare 3D, plan sit, etc.)
 - Drepturi autor și restricții de utilizare

Organizare fișiere:

```
/media/  
/images/  
/inventory_photos/  
/2024/  
/01/  
  MNIT-001234_01.jpg  
  MNIT-001234_02.jpg  
/3d_models/  
/pottery/  
  MNIT-001234.glb  
/gis/  
/sites/  
  Alba_Iulia_Castrul_Roman.geojson
```

9.2.3.4.2. Import și asociere media

Import masiv:

- Upload director întreg (ZIP sau folder selection)
- Procesare asincronă (background job cu progress)
- Asociere automată prin:
 - Nume fișier conține număr inventar (ex: MNIT-001234_01.jpg)
 - Fișier CSV mapping: nume_fisier, nr_inventar, tip_media
 - Metadate EXIF/IPTC: câmp "Object Name" sau "Description"

Procesare automată imagini:

- Generare thumbnail (200x200px)
- Generare preview (1200px lățime)
- Extragere metadate: rezoluție, cameră, dată, coordonate GPS
- Detecție orientare și rotare automată
- Watermarking opțional (logo MNIT transparent)

Verificări:

- Detectare duplicate (hash MD5)
- Validare format și integritate fișier
- Alertă: fișiere fără asociere după import

9.2.3.4.3. Vizualizare interactivă modele 3D

Tehnologie:

- Viewer web: **Three.js** sau **Babylon.js**
- Funcționare fără plugin-uri, direct în browser modern

Funcționalități viewer 3D:

- **Rotire:** click-and-drag pentru orbită 360°
- **Zoom:** scroll sau pinch
- **Pan:** click dreapta + drag
- **Iluminare:** ajustare intensitate, direcție

- **Moduri de vizualizare:**
 - Solid cu texturi
 - Wireframe
 - Puncte (point cloud)
- **Măsurători:** distanță între 2 puncte (pentru studiu)
- **Secționare:** plane de tăiere pentru interior
- **Capturi:** screenshot din unghi dorit
- **Fullscreen:** pentru prezentări

Optimizare:

- Conversie automată modele mari la format optimizat (GLB comprimat)
- Level-of-detail (LOD): mai multe rezoluții pentru încărcare progresivă
- Lazy loading: încărcare doar când utilizatorul deschide tab-ul 3D

9.2.3.4.4. Integrare GIS (Geographic Information System)

Hartă interactivă:

- Librărie: **Leaflet** sau **Mapbox GL JS**
- Hărți de bază: OpenStreetMap, satelit (Bing/Esri)
- Layer-uri personalizate: situri arheologice, limite administrative, relief

Funcționalități GIS:

- **Afișare artefacte pe hartă:** dacă au coordonate GPS
- **Afișare situri:** polygon sau marker cu popup informativ
- **Filtrare:** după perioadă, tip artefact, sit
- **Căutare geografică:** "arată-mi toate descoperirile în raza de 5km"
- **Export:** descărcare GeoJSON cu selecție artefacte
- **Import:** încărcare fișiere Shapefile sau KML cu situri noi

Cazuri de utilizare:

- Vizualizare proveniență artefacte (sit descoperire)
- Planificare campanii arheologice
- Analiză spațială: concentrări, pattern-uri
- Prezentare publică: harta interactivă în portal

9.2.3.4.5. Galerie media per artefact

În formularul artefact:

- **Tab "Media":** listă fișiere asociate + preview
- **Tipuri distincte:**
 - Fotografie de inventar (principală)
 - Fotografii detalii (mărcile, inscripții)
 - Desene tehnice (scanate sau vectoriale)
 - Modele 3D (unul principal + variante)
 - Planuri sit (GIS)
 - Documente (rapoarte, analize)

- **Acțiuni:**
 - Adăugare fișier nou (drag-and-drop)
 - Vizualizare fullscreen
 - Download original
 - Ștergere (cu confirmare)
 - Setare imagine principală
 - Editare metadate: titlu, descriere, copyright

Galerie publică:

- Carousel imagini responsive
- Zoom on click (lightbox)
- Partajare link direct imagine (dacă permis)

9.2.3.5 Funcția Raportare și Export Documente

9.2.3.5.1. Documente oficiale

Fișa artefactului (FAE - Fișa Analitică de Evidență):

- Format: PDF,
- Conținut:
 - Pe baza formularului oferit de către beneficiar
- Generare: automată din date artefact, template editabil
- Output: PDF descărcabil sau printabil direct

Cerere de clasare:

- Format: DOCX sau PDF
- Date: formularul oferit de către beneficiar
- Generare: wizard ghidat pentru completare

Raport de expertiză:

- Format: DOCX sau PDF
- Date: formularul oferit de către beneficiar
- Generare: wizard ghidat pentru completare

Lista anexă necesară pentru clasarea bunurilor culturale mobile:

- Format: DOCX sau PDF
- Date: formularul oferit de către beneficiar

Registrul de evidență informatizată:

- Format: DOCX sau PDF
- Date: formularul oferit de către beneficiar

Liste contabile:

- Format: Excel sau PDF

- Date: formularul oferit de către beneficiar

Fișa de conservare:

- Format: PDF,
- Conținut:
 - Pe baza formularului oferit de către beneficiar
- Generare: automată din date artefact, template editabil
- Output: PDF descărcabil sau printabil direct

Fișa de restaurare:

- Format: PDF,
- Conținut:
 - Pe baza formularului oferit de către beneficiar
- Generare: automată din date artefact, template editabil
- Output: PDF descărcabil sau printabil direct

Fișă de catalog:

- Format: DOCX sau PDF
- Template customizabil

Listă tehnică de predare-primire:

- Format tabelar (Excel sau PDF)
- Coloane configurabile
- Sumar: total artefacte, valoare totală
- Semnături: predător, primitor, dată

9.2.3.5.2. Rapoarte statistice și manageriale

Dashboard-uri:

- Număr artefacte per colecție
- Număr de artefacte clasate
- Statistica artefactelor susceptibile/nesusceptibile de clasare
- Evoluție intrări pe ani (grafic)
- Distribuție pe epoci/secole (datare)
- Stare de conservare
- Gradul de completare a câmpurilor (% câmpuri completate)
- Artefacte cu/fără imagine
- Statistici valori contabile.

Rapoarte export:

- **Inventar general:** toate artefactele cu filtru personalizabil
- **Inventar pe colecții:** organizat ierarhic
- **Inventar pe locații:** pentru verificări fizice
- **Raport inventar:** intrări pentru un an fiscal
- **Raport relocare:** mutări pentru perioada X

- **Raport utilizare:** statistici acces portal public

Formate disponibile: PDF (printabil), Excel (editabil), CSV (analizabil)

9.2.3.5.3. Template-uri personalizabile

Editor template:

- Interfață WYSIWYG pentru documente Word/PDF
- Plasamente dinamice: {{numar_inventar}}, {{denumire}}, {{fotografie_principala}}
- Formatare: font, culoare, aliniere, logo instituție
- Condiții: afișare secțiuni doar dacă câmpuri completate
- Preview: generare test document cu date reale

Template-uri predefinite:

- Conform legislației în vigoare și a formularelor oferite de beneficiar (FAE, cerere clasare, raport de expertiză etc.)
- Template-uri MNIT (anteturi, formulare interne)
- Posibilitate adăugare noi template-uri

9.2.3.5.4. Export masiv

Scenarii:

- Export 1000 FAE pentru audit (ZIP cu PDF-uri)
- Export listă inventar pentru Excel (filtrare + sortare)
- Export metadata pentru analiză (JSON, CSV)

Funcționalități:

- Planificare export: rulare nocturnă pentru volume mari
- Notificare email: când exportul e gata
- Istoric exporturi: cine, când, ce a exportat
- Limitări: max 10.000 înregistrări/export pentru performanță

9.2.3.6. Portal Public

9.2.3.6.1. Scopul portalului

Valorificarea patrimoniului MNIT prin:

- Acces online la colecțiile aprobate pentru vizualizare publică
- Educație și cercetare la distanță
- Promovare și vizibilitate internațională
- Conformitate cu cerințele de transparență

9.2.3.6.2. Funcționalități publice

Pagina principală:

- Template personalizat, agreat de beneficiar
- Statistici generale: număr artefacte, perioade, colecții
- Căutare simplă: bară proeminentă

Căutare și filtrare:

- Căutare text liber în orice câmp inclus în portalul public
- Filtre:
 - Colecție
 - Cultură arheologică
 - Denumire/tip
 - Creator/autor
 - Datare
 - Loc de descoperire
 - Locul creării/producerii
 - Material
 - Tehnică
 - Cuvinte cheie
 - Are imagine / model 3D
- Sortare: relevanță, dată, alfabetic
- Paginare: 20-50 rezultate per pagină

Fișa artefact:

- Informații detaliate: conform permisiunilor (unele câmpuri trebuie ascunse)
- Galerie foto: carousel responsive
- Model 3D interactiv: dacă disponibil
- Hartă: locație descoperire (dacă nu e sensibilă)
- Artefacte similare: sugestii bazate pe categorii/perioadă
- Partajare: linkuri sociale (Facebook, Twitter), permalink

Colecții tematice:

- Browsing pe categorii: "Ceramică neolitică", "Monede romane"
- Expoziții virtuale: curatorii pot crea galerii tematice

9.2.3.6.3. Cerințe tehnice portal

Performanță:

- Încărcare pagină principală: <1 secundă
- Căutare: <2 secunde pentru 100k înregistrări
- Imagini: optimizate, lazy loading
- Modele 3D: încărcare progresivă (low-poly → high-poly)

SEO (Search Engine Optimization):

- URL-uri friendly: /artifact/mnit-001234-ceramica-neolitica
- Meta tags: titlu, descriere, imagine preview per artefact
- Sitemap XML: pentru indexare Google
- Schema.org markup: pentru rich snippets

Responsive design:

- Layout adaptiv: desktop, tabletă, mobil
- Imagini responsive: dimensiuni automate
- Touch-friendly: butoane mari, gesturi

Accesibilitate (WCAG 2.1 nivel AA):

- Contrast text-fundal suficient (4.5:1)
- Navigare cu tastatură (tab, enter)
- Texte alternative pentru imagini (alt tags)
- Structură semantică (headings H1-H6)
- Compatibilitate screen readers

Securitate:

- Fără autentificare: portal complet public
- Rate limiting: max 100 request/min per IP (anti-scraping)
- Captcha: pe formular contact (opțional)
- HTTPS obligatoriu

9.2.3.6.4. Administrare portal

Panou de control:

- Setări generale: logo, culori, text footer
- Selectare artefacte publice: marcare "Afișare publică" (da/nu)
- Curare: evidențierea artefactelor pe homepage
- Creare expoziții virtuale: galerii cu text introductiv
- Statistici: vizitatori, pagini populare, căutări frecvente (Google Analytics)

9.2.3.7. Modul Conservare (inițial)

9.2.3.7.1. Scopul modului

Evidența lucrărilor de conservare efectuate:

- Istoric complet al verificării stării de conservare
- Planificare acțiuni viitoare
- Raportare

9.2.3.7.2. Funcționalități Faza 1 (minimale)

Fișa de conservare:

- **Date generale:**
 - Număr fișă, dată creare
 - Artefact asociat (link bidirecțional)
 - Anamneza/
 - Consemnarea stării de conservare: descriere, fotografii
 - Conservator: nume, instituție

- **Documente anexe:**
 - Rapoarte (PDF)

Funcționalități:

- Creare/editare/vizualizare fișe de conservare
- Căutare: pe artefact, conservator, perioadă
- Export: raport stare de conservare pentru artefact (PDF)
- Legătură în fișa artefactului: secțiune "Conservare" cu listă

9.2.3.7.3. Extensii viitoare (Faza 2+, opțional)

- Bugete: costuri estimate/reale per intervenție
- Furnizori: evidența materialelor și prestatori
- Statistici: nr. intervenții/an, costuri, durate

9.2.3.8. Modul Restaurare (inițial)

9.2.3.8.1. Scopul modului

Evidența lucrărilor de restaurare efectuate pe artefacte:

- Istoric complet intervenții
- Planificare acțiuni viitoare
- Raportare

9.2.3.8.2. Funcționalități Faza 1 (minimale)

Fișa de restaurare:

- **Date generale:**
 - Număr fișă, dată creare
 - Artefact asociat (link bidirecțional)
 - Stare inițială: descriere, fotografii "before"
 - Restaurator: nume, instituție
- **Descrierea intervenției:**
 - Metode și tehnici aplicate
 - Materiale utilizate
 - Durata lucrărilor
 - Dificultăți întâmpinate
 - Fotografii în timpul intervențiilor de restaurare
- **Rezultat:**
 - Stare finală: descriere, fotografii "after"
 - Recomandări viitoare
- **Documente anexe:**
 - Rapoarte tehnice (PDF)
 - Imagini cu pași intermediari
 - Buletine de investigații fizico-chimice, analize

Funcționalități:

- Creare/editare/vizualizare fișe de restaurare

- Căutare: pe artefact, restaurator, perioadă
- Export: raport intervenției pentru artefact (PDF)
- Legătură în fișa artefactului: secțiune "Restaurare" cu listă

9.2.3.8.3. Extensii viitoare (Faza 2+, opțional)

- Planificator: artefacte programate pentru restaurare
- Bugete: costuri estimate/reale per intervenție
- Furnizori: evidența materialelor și prestatori
- Statistici: nr. intervenții/an, costuri, durate

9.2.3.9. API Intern și Interoperabilitate

9.2.3.9.1. Scopul API-ului

Permiterea accesului programatic controlat la date pentru:

- Aplicații terțe din ecosistemul MNIT (GIS desktop, tool-uri personalizate)
- Automatizări și scripturi (backup-uri, sincronizări)
- Integrări viitoare

9.2.3.9.2. Specificații API

Tip: RESTful API **Format:** JSON **Autentificare:** Token JWT sau API Key (per aplicație)

Endpoint-uri principale:

GET /api/v1/artifacts - Listă artefacte (cu paginare, filtre)
GET /api/v1/artifacts/{id} - Detalii artefact
POST /api/v1/artifacts - Creare artefact
PUT /api/v1/artifacts/{id} - Actualizare artefact
DELETE /api/v1/artifacts/{id} - Ștergere artefact
GET /api/v1/artifacts/{id}/media - Media asociate

GET /api/v1/locations - Listă locații de depozitare
POST /api/v1/relocations - Înregistrare relocare
GET /api/v1/relocations/history - Istoric relocări

GET /api/v1/nomenclatures/{type} - Liste controlate (materiale, culturi)
POST /api/v1/nomenclatures/{type} - Adăugare valoare nouă

GET /api/v1/reports/fae/{id} - Generare FAE pentru artefact
POST /api/v1/exports - Export masiv (returnează job ID)
GET /api/v1/exports/{job_id} - Status export

Parametri comuni:

- page, per_page: paginare
- filter[field]: filtrare (ex: filter[category]=ceramică)
- sort: sortare (ex: sort=-created_at)
- include: relații (ex: include=media,location)

Răspunsuri:

- Success: HTTP 200, body JSON
- Created: HTTP 201, body cu resursă nouă
- Error: HTTP 4xx/5xx, body cu {"error": "mesaj"}

9.2.3.9.3. Documentație API

OpenAPI (Swagger):

- Specificație completă în format OpenAPI 3.0
- Interfață Swagger UI pentru testare interactivă
- Exemple request/response pentru fiecare endpoint
- Descrieri parametri și validări

Acces documentație:

- URL: <https://platform.mnit.ro/api/docs>
- Accesibil doar din rețeaua internă MNIT

9.2.3.9.4. Securitate API

Restricții acces:

- API disponibil **DOAR din rețeaua internă MNIT** (firewall)
- Autentificare obligatorie: API Key sau JWT
- Rate limiting: max 1000 requests/oră per API Key
- Permisuni: fiecare API Key are roluri asociate (read-only, read-write, admin)

Audit:

- Log complet: endpoint, parametri, utilizator, IP, timestamp
- Alerte: apeluri suspecte (volume mari, încercări eșuate)

9.2.3.9.5. Integrări posibile

Aplicații GIS desktop:

- Import/export date situri prin API
- Sincronizare coordonate artefacte

Tool-uri raportare:

- Extragere date pentru analiza statistică (Python)
- Generare rapoarte personalizate externe

Aplicații mobile interne viitoare:

- App pentru ghiduri muzeu (acces rapid info artefact)
- App pentru inventarieri periodice

9.2.4. CERINȚE NON-FUNCȚIONALE DETALIATE

9.2.4.1. Performanță și scalabilitate

9.2.4.1.1. Timpi de răspuns (SLA - Service Level Agreement)

Operațiune	Țimp maxim	Condiții
Încărcare pagină principală	<1 secundă	95th percentile, fără cache
Căutare simplă	<2 secunde	Până la 100k rezultate
Încărcare formular artefact	<2 secunde	Cu 200 câmpuri + preview imagine
Salvare artefact	<1 secundă	Validări incluse
Scanare QR relocare	<1 secundă	De la scan la confirmare
Generare FAE (PDF)	<5 secunde	Artefact cu 3 imagini
Import 100k înregistrări	<30 minute	Cu validare, fără erori critice
Vizualizare model 3D	<3 secunde	Primele frame-uri (10MB model)

9.2.4.1.2. Scalabilitate

Capacitate:

- **Minimă:** 1.000.000 artefacte (2x volumul actual)
- **Recomandată:** 2.000.000 artefacte (perspectivă 10 ani)
- **Utilizatori concurenți:** 50 (zilnic), 10 simultan activi

Testare încărcare:

- Înainte de lansare: stress testing cu 1.500.000 înregistrări dummy
- Simulare: 20 utilizatori concurenți, operațiuni mixte (căutare, editare, relocare)
- Criterii succes: timpi SLA respectați, fără erori, utilizare CPU <80%, RAM <85%

Arhitectură scalabilă:

- Bază de date cu indexare optimizată
- Query optimization: EXPLAIN ANALYZE pentru query-uri lente
- Caching: Redis/Memcached pentru liste controlate, rezultate căutări frecvente
- CDN: pentru fișiere statice (imagini, CSS, JS)
- Posibilitate horizontală scaling: load balancer + multiple servere web (viitor)

9.2.4.1.3. Disponibilitate

Uptime țintă: >99% (max 7h downtime/an, planificat)

Backup-uri:

- **Baza de date:** backup complet zilnic (nocturn 02:00)
- **Fișiere media:** backup zilnic, cu retenție la 10 zile. Sincronizare NAS secundar, lunar.
- **Configurații sistem:** backup manual înainte de update-uri majore
- **Testare restaurare:** trimestrială, pe mediu de test

Disaster recovery:

- Proceduri documentate: restaurare completă din backup
- RTO (Recovery Time Objective): <4 ore pentru platformă funcțională
- RPO (Recovery Point Objective): <24 ore (max pierdere date)

9.2.4.2. Securitate și protecția datelor

9.2.4.2.1. Conformitate OWASP Top 10

Protecție împotriva vulnerabilităților:

1. **Broken Access Control:** roluri stricte, testare permisiuni, niciun bypass
2. **Cryptographic Failures:** HTTPS obligatoriu, passwords hashed (bcrypt/Argon2), date sensibile criptate la rest
3. **Injection (SQL, XSS, Command):** parametrizare query-uri, validare input, sanitizare output, CSP headers
4. **Insecure Design:** threat modeling în faza design, peer review cod
5. **Security Misconfiguration:** configurări securizate default, fără credențiale hardcodate, headers securitate (HSTS, X-Frame-Options)
6. **Vulnerable Components:** update-uri regulate dependențe, scanare vulnerabilități (npm audit, OWASP Dependency-Check)
7. **Identification and Authentication:** autentificare robustă, opțional 2FA pentru administratori, sesiuni securizate
8. **Software and Data Integrity:** integritate cod (checksum), validare fișiere upload
9. **Security Logging:** log evenimente securitate, monitorizare încercări eșuate login
10. **SSRF (Server-Side Request Forgery):** validare URL-uri externe, whitelist domenii

9.2.4.2.2. Protecția datelor (GDPR)

Principii:

- **Minimizare date:** colectare doar ce e necesar
- **Pseudonimizare:** date utilizatori (operatori) separate de date artefacte
- **Confidențialitate:** acces strict pe nevoia de a cunoaște
- **Integritate:** validări, backup-uri, audit trail

Măsurile tehnice:

- Date personale (nume utilizatori, email-uri) criptate în bază
- Export date utilizator la cerere (GDPR Subject Access Request)
- Ștergere completă date utilizator (right to be forgotten)
- Consimțământ explicit pentru prelucrare (termeni de utilizare)

Prelucrare și stocare:

- Toate datele procesate și stocate **exclusiv în mediul MNIT** (on-premise sau EU data center dedicat)
- **Fără transfer către terți:** niciun serviciu cloud public (AWS, Google Cloud) fără acordul explicit MNIT
- **Fără acces furnizor:** dezvoltatorul nu are acces remote la date producție (doar cu VPN MNIT pentru mentenanță)

9.2.4.2.3. Testare securitate

Înainte de lansare:

- **Penetration testing:** extern sau echipă IT MNIT
- **Vulnerability scanning:** OWASP ZAP, Burp Suite
- **Code review:** analiză statică (SonarQube, Snyk)
- **Remedierea critică:** toate vulnerabilitățile HIGH/CRITICAL rezolvate

Post-lansare:

- Audit securitate anual
- Patch management: update-uri urgente în <7 zile
- Bug bounty intern: stimularea raportării vulnerabilităților

9.2.4.3. Usability și experiență utilizator

9.2.4.3.1. Principii UX

Simplitate:

- Interfață curată, fără clutter
- Acțiuni frecvente accesibile în max 2 click-uri
- Terminologie clară, în română corectă

Consistență:

- Pattern-uri repetabile (butoane, culori, layout)
- Comportament previzibil (salvare întotdeauna sus-dreapta)

Feedback:

- Confirmare vizuală pentru acțiuni (ex: "Artefact salvat cu succes")
- Indicatori încărcare pentru operațiuni lungi (progress bar, spinner)
- Mesaje de eroare clare, cu acțiuni sugestive ("Câmpul X este obligatoriu. Completați pentru a continua.")

Accesibilitate:

- Taste scurtături (keyboard shortcuts): Ctrl+S pentru salvare, Tab pentru navigare câmpuri
- Tooltip-uri explicative pentru câmpuri complexe
- Help integrat: butoane "?" cu explicații contextuale

9.2.4.3.2. Design responsive

Breakpoint-uri:

- Desktop: >1200px (layout full, toate coloanele vizibile)
- Tabletă: 768-1199px (layout adaptat, sidebar collapsible)
- Mobil: <767px (layout stacked, meniu hamburger)

Optimizări mobile:

- Butoane mari (min 44x44px) pentru touch
- Input-uri cu tastatura corectă (numeric pentru dimensiuni, email pentru email)
- Scroll infinite pentru liste lungi (în loc de paginare)

Testare:

- Browsere: Chrome, Firefox, Safari, Edge (ultimele 2 versiuni)
- Dispozitive: iPhone (iOS 13+), Android (9+), iPad, laptop Windows/Mac

9.2.4.4. Documentație

9.2.4.4.1. Documentație tehnică (pentru dezvoltatori/IT)

Arhitectură:

- Diagrame: arhitectură high-level, componente, deployment
- Tehnologii utilizate: versiuni exacte (ex: PostgreSQL 15.2, Django 4.2)
- Alegeri de design: motivații pentru tehnologii și pattern-uri

Bază de date:

- ERD complet: toate tabelele, relațiile, tipurile de date
- Dicționar de date: fiecare câmp cu descriere, validări, exemple
- Evidențierea celor **200+ câmpuri per artefact**

API:

- Specificație OpenAPI 3.0 (Swagger)
- Exemple request/response pentru fiecare endpoint
- Coduri de eroare și tratarea lor

Instalare și configurare:

- Cerințe sistem (hardware, OS, dependențe)
- Pași instalare pas-cu-pas (pentru server MNIT)
- Configurări: variabile mediu, fișiere config
- Proceduri backup și restaurare

Mentenanță:

- Update-uri: cum se aplică patch-uri, migrări bază de date
- Monitorizare: log-uri, metrici, alerte
- Troubleshooting: probleme comune și soluții

9.2.4.4.2. Manuale utilizator (limba română)

Manual operator introducere date:

- Login și navigare interfață
- Creare artefact nou: completare câmpuri pas-cu-pas, cu capturi ecran
- Căutare și filtrare
- Modificare și validare
- Asociere media (upload fotografii)
- Generare rapoarte

Manual operator relocare:

- Utilizare aplicație mobilă/PWA/HTML5
- Scanare coduri QR
- Fluxul de relocare: artefact → cutie → raft → cameră
- Rezolvare probleme (artefact nu se găsește, etc.)

Manual administrator:

- Gestionare utilizatori și roluri
- Import/export date
- Configurări sistem
- Generare rapoarte administrative
- Monitorizare activitate

Format:

- PDF descărcabil
- HTML pentru help online integrat
- Video tutorial pentru operațiuni complexe (opțional)

9.2.5. ARHITECTURĂ TEHNICĂ RECOMANDATĂ

9.2.5.1. Stack tehnologic

Backend:

- **Limbaj:** Python 3.11+ (Django/Flask) SAU Java 17+ (Spring Boot) SAU .NET 6+ (C#)
- **Framework:** robust, cu ORM matur, comunitate activă
- **Bază de date:** PostgreSQL 15+ (preferat) SAU MySQL 8+ SAU SQL Server 2019+
- **API:** RESTful (Django REST Framework, Spring REST, ASP.NET Web API)
- **Task queue:** Celery + Redis (pentru import-uri, exporturi, generare rapoarte asincrone)

Frontend:

- **Framework:** React 18+ SAU Vue 3+ SAU Angular 15+ SAU HTML5, CSS3, JavaScript ES6+
- **UI components:** Material-UI, Ant Design, Bootstrap 5
- **State management:** Redux/Zustand (React), Vuex/Pinia (Vue), NgRx (Angular)
- **Viewer 3D:** Three.js SAU Babylon.js
- **Hartă:** Leaflet SAU Mapbox GL JS
- **Build:** Vite SAU Webpack

Aplicație mobilă relocare:

- **PWA (Progressive Web App):** preferabilă (un singur cod, fără store-uri)
- **SAU Native:** React Native, Flutter (dacă performanța PWA insuficientă)
- **SAU HTML5**

Stocare fișiere:

- Filesystem (NAS/SAN) cu path-uri în bază de date
- **SAU** MinIO (S3-compatible, on-premise)

Altele:

- **Generare PDF/Word:** ReportLab, WeasyPrint (Python), Apache POI (Java), iTextSharp (.NET)
- **QR Code:** Python qrcode, Java ZXing, .NET QRCoder
- **Task scheduler:** Cron SAU Celery Beat

9.2.5.3. Licențiere

Preferință: Open-source (pentru independență și cost)

- PostgreSQL, MySQL: open-source, gratuit
- Django, Spring Boot: open-source
- React, Vue, Angular: open-source

Comercial acceptabil:

- SQL Server
- Componente UI premium: dacă beneficiile justifică costul
- Tool-uri dezvoltare: IDE-uri, debugger-uri

Livrare:

- Codul sursă complet devine proprietatea MNIT
- Licențiere sub termeni permisivi (MIT, Apache 2.0) pentru modificări viitoare

9.2.6. Conditii contractuale

9.2.6.1. Garanție și suport

Perioadă garanție: 12 luni de la recepția finală

Incluse în garanție:

- Rezolvare bug-uri: critice în 24h, medii în 72h, minore în 10 zile
- Patch-uri securitate: aplicare în max 7 zile de la identificare
- Suport tehnic: email/telefon în program 9-17, răspuns <4h
- Update-uri compatibilitate: browsere, OS (fără cost suplimentar)

9.2.6.2. Proprietate intelectuală

- **Codul sursă:** devine proprietatea MNIT la finalizare
- **Documentație:** proprietatea MNIT
- **Librării open-source:** rămân sub licențele lor originale
- **Reutilizare:** MNIT poate modifica, extinde, redistribui codul

9.2.6.3. Confidențialitate

- **NDA:** bidirecțional, valabil 5 ani
- **Date sensibile:** datele MNIT nu pot fi folosite în alte proiecte, divulgate, sau transmise terților
- **Acces:** dezvoltatorii au acces la date doar în timpul implementării, exclusiv în mediul MNIT

9.3. Condiții de lucru asigurate de prestator

Prestatorul are obligația de a asigura, din resurse proprii, toate echipamentele, dispozitivele, materialele și infrastructura tehnică necesare desfășurării activităților prevăzute în prezentul caiet de sarcini, astfel încât să garanteze obținerea rezultatelor și livrabilelor solicitate de beneficiar.

Personalul desemnat în echipa de proiect (inclusiv catalogatori, manipulatori, fotograf profesionist și alți specialiști) va fi dotat corespunzător naturii activităților derulate, cu respectarea standardelor de calitate, securitate a datelor și conservare preventivă.

Din motive de securitate a datelor și protecție a patrimoniului digital, catalogatorii și ceilalți operatori nu vor utiliza echipamente personale (telefoane, tablete, laptopuri) pentru activitățile de digitizare, fotografiere sau introducerea de date.

Toate activitățile vor fi efectuate exclusiv pe echipamentele puse la dispoziție de prestator, configurate astfel încât să nu permită stocarea locală a imaginilor și să asigure sincronizarea directă cu infrastructura digitală a MNIT.

Beneficiarul nu pune la dispoziție infrastructură tehnică, echipamente sau materiale de lucru, cu excepția accesului controlat în spațiile proprii, conform planificării activităților. Prestatorul are obligația de a asigura integral, din resurse proprii, toate dotările, echipamentele și accesoriile necesare desfășurării activităților de documentare fotografică și captură 3D, inclusiv aparatura fotografică profesională utilizată de fotograful desemnat, sistemele de iluminare, fundalurile, echipamentele de calibrare colorimetrică și dispozitivele de transfer și stocare a imaginilor. Toate echipamentele utilizate vor fi în stare tehnică optimă, calibrate corespunzător și conforme cu cerințele de calitate impuse de beneficiar. Beneficiarul nu asigură infrastructură sau echipamente pentru realizarea documentării, cu excepția accesului în spațiile proprii necesare desfășurării activităților.

Toate echipamentele utilizate vor fi în stare tehnică optimă, calibrate corespunzător și conforme cu cerințele tehnice și de calitate stabilite de beneficiar.

Cerințe minime pentru personalul specializat:

9.3.1. Manager de proiect –

- Persoană cu studii superioare de lungă durată (licență sau masterat) în domeniul tehnologia informației

Atribuții:

- elaborează planul de implementare și stabilește cerințele funcționale ale platformei în colaborare cu specialiștii muzeului, precum muzeografi, conservatori, restauratori și catalogatori, având în vedere tipurile de date gestionate, structura informațiilor și nevoile de utilizare internă și publică.
- Managerul de proiect coordonează echipa multidisciplinară implicată în proiect, asigurând o comunicare eficientă între personalul tehnic și cel de specialitate, organizează întâlniri de lucru și sesiuni de validare și gestionează relația cu conducerea muzeului, finanțatorii și partenerii externi. De asemenea, este responsabil de elaborarea și monitorizarea bugetului proiectului, de urmărirea cheltuielilor și de administrarea contractelor cu furnizorii de servicii și soluții IT, asigurând respectarea condițiilor contractuale și a cerințelor finanțatorilor.
- managerul de proiect supraveghează procesul de dezvoltare a platformei, validează arhitectura generală a sistemului și se asigură că sunt respectate standardele relevante pentru evidența patrimoniului cultural, precum și cerințele privind securitatea, integritatea și accesul la date. Acesta coordonează activitățile de testare, corectare a erorilor și acceptanță a soluției finale, precum și procesul de migrare a datelor din sistemele existente sau din evidențele tradiționale.
- managerul de proiect stabilește proceduri pentru introducerea, validarea și actualizarea datelor, monitorizează calitatea și coerența informațiilor și asigură respectarea cadrului legal privind protecția datelor, drepturile de autor și reglementările specifice patrimoniului cultural.

9.3.2. Catalogator – 2 persoane

- Student în anii terminali sau absolvent al programelor universitare de licență sau masterat în domeniile Istorie, Arheologie, Conservare-Restaurare, Istoria Artei, Studii culturale sau alte specializări conexe.

Atribuții:

- Documentează și realizează catalogarea analitică a bunurilor culturale mobile din patrimoniul MNIT, prin identificarea descriptorilor potriviți și înregistrarea acestora în aplicația specifică furnizată de MNIT, conform standardelor și normelor legale în vigoare.
- Colaborează cu specialiștii MNIT responsabili de selecție și validare pentru stabilirea strategiei de catalogare, respectând circuitul documentelor și procedurile interne de verificare și corecție.
- Realizează documentarea fotografică a bunurilor de patrimoniu la standardele impuse de MNIT și integrează materialele vizuale în aplicația specifică.
- Participă la activități de digitizare prin scanare 3D a bunurilor culturale greu manevrabile, de mari dimensiuni sau demontate temporar în vederea relocării, sau a oricăror bunuri culturale a căror scanare 3D este considerată necesară de către beneficiar, asigurând: respectarea condițiilor tehnice și de conservare preventivă stabilite de conservatorii și restauratorii instituției; integrarea datelor 3D și a metadatelor aferente în sistemele informatice de evidență.
- Manipulează unitățile de depozitare sub îndrumarea personalului de specialitate (conservator, gestionar, muzeograf), respectând regulile de conservare preventivă și limitele de greutate admise.
- Respectă confidențialitatea informațiilor, imaginilor și datelor la care are acces pe durata activității, conform normelor instituționale și legislației privind protecția datelor.

Evaluarea activității catalogatorului se face pe baza criteriilor de performanță comunicate de beneficiar (ex.: acuratețea descrierilor, respectarea normelor de evidență, termenele, calitatea documentării foto etc.).

Beneficiarul are dreptul de a înlocui un catalogator în următoarele condiții:

- Înlocuirea se poate dispune după cel puțin o notificare scrisă către executant, în care se menționează neconformitățile constatate și termenul de remediere.
- Dacă deficiențele persistă, beneficiarul are dreptul să solicite înlocuirea persoanei respective, fără costuri suplimentare.

Executantul este obligat să asigure înlocuirea în maximum 5 zile, cu o persoană de calificare echivalentă.

9.3.3. Manipulator specializat - Restaurator piatră

- Restaurator acreditat de Ministerul Culturii ca expert/specialist monumente istorice în domeniul 9 – Componente artistice – Restaurare piatra, sculptura piatra, specializarea D – sef proiect sau G – inspectia si urmarirea comportarii in timp a

monumentelor istorice

Atribuții:

- Coordonează manipularea pieselor din piatră de mari dimensiuni, asigurând stabilitatea și protecția suprafețelor în timpul deplasării
- Aplică materiale de protecție adecvate, conform expertizei sale și a instrucțiunilor MNIT.
- Supervizează și se implică activ în manipularea pieselor grele sau fragile.
- Prestatorul are obligația de a asigura integral, din resurse proprii, toate echipamentele, dispozitivele și materialele necesare manipulării în siguranță a bunurilor culturale de mari dimensiuni, fragile sau grele (în special piese din piatră, metal, lemn masiv, sticlă sau ceramică).

Toate echipamentele utilizate vor fi în stare tehnică optimă, omologate și adaptate tipologiei obiectelor. Beneficiarul nu pune la dispoziție echipamente, cu excepția accesului în zonele de lucru aprobate.

9.4. Spațiu de stocare și infrastructură cloud

9.4.1. Serviciu de găzduire securizată în cloud

Prestatorul va asigura, pentru întreaga durată a contractului și pentru o perioadă de minimum 5 (cinci) ani de la data recepției finale, un serviciu complet de găzduire securizată în cloud, bazat pe infrastructura aflată în spațiul Uniunii Europene, conform legislației și prevederilor în vigoare, pentru toate datele generate în cadrul proiectului, inclusiv:

- baza de date operațională;
- fișierele media (imagini, video, audio);
- modelele 3D;
- documentele asociate și metadatele aferente.

9.4.2. Cerințe tehnice minime ale infrastructurii cloud:

- Data center localizat în Uniunea Europeană
- Uptime garantat $\geq 99,99\%$;
- Sistem de stocare distribuit compatibil S3;
- Backup automat zilnic și replicare geografică în cel puțin două locații distincte din UE, dintre care cel puțin una să fie în locația beneficiarului;
- Criptare a datelor în repaus și în tranzit (AES-256 / TLS 1.2+);
- Autentificare multifactor (MFA) și acces bazat pe roluri (RBAC);
- Monitorizare, jurnalizare și conformitate cu standardele ISO/IEC 27001 și GDPR.

9.4.3. Capacitate de stocare:

- Capacitate minimă asigurată: 5 TB, cu posibilitatea extinderii la cererea beneficiarului;

- Resurse scalabile dinamic, fără întreruperea serviciului.

9.4.4. Backup local la sediul beneficiarului

Pentru siguranța suplimentară a datelor, prestatorul va pune la dispoziție și va configura două metode de backup local, instalate la sediul MNIT:

- Server de baze de date dedicat pentru replicarea și arhivarea periodică a datelor operaționale, pe partitii imutabile o Soluție NAS (Network Attached Storage) pentru stocarea copiilor de siguranță ale fișierelor media, modelelor 3D și documentelor;
- Capacitate totală minimă de 10 TB, configurată în RAID 10 pentru redundanță și performanță;
- Integrare automată cu serviciul de cloud și politici de backup incremental.

9.4.5. Infrastructură locală de rețea și securitate

Prestatorul va pune la dispoziție și va configura infrastructura de rețea necesară pentru zona MNIT destinată activităților de catalogare digitală, incluzând:

- Rețea wireless profesională cu acoperire completă și management centralizat;
- Dispozitiv de tip firewall / gateway de securitate unificat, cu funcții IDS/IPS, filtrare avansată și protecție împotriva atacurilor cibernetice;
- Switch de rețea gestionabil (Layer 3) cu suport PoE pentru echipamentele conectate;
- Puncte de acces Wi-Fi de înaltă performanță pentru utilizatori multipli;
- Toate echipamentele vor fi livrate cu licențe originale, configurate și testate integral.

9.4.6. Server aplicație și mediu de lucru local

Prestatorul va pune la dispoziție și configura un server dedicat aplicației proiectului, utilizat pentru introducerea și gestionarea datelor.

- Serverul va fi instalat on-premise, integrat în rețeaua locală și sincronizat cu mediul cloud;
- Sistem de operare licențiat (Windows Server 2022 Standard sau echivalent);
- Performanță și redundanță suficiente pentru rularea continuă a aplicației.

9.4.7. Continuitate și protecție a echipamentelor

Toate echipamentele hardware puse la dispoziție (servere, NAS, rețea) vor fi instalate în rack dedicat, dotat cu:

- UPS cu topologie online și autonomie suficientă pentru protecția și oprirea controlată a sistemelor;
- PDU și cablare corespunzătoare;

- Asigurarea unui mediu controlat pentru funcționare 24/7.

9.4.8. Drepturi de proprietate și confidențialitate

Toate datele vor rămâne proprietatea exclusivă a MNIT, iar prestatorul garantează confidențialitatea și protecția acestora conform Regulamentului (UE) 2016/679 (GDPR).

9.4.9. Predare finală și ștergere date

La finalul perioadei contractuale, prestatorul are obligația de a livra integral toate datele și copiile de siguranță către MNIT, în formatele convenite, și de a șterge definitiv toate copiile aflate în infrastructura proprie, cu dovada documentată a ștergerii.

10. DIAGRAMA GANTT – CALENDARUL DE IMPLEMENTARE A PROIECTULUI

Modul I* – Înțelegerea informațiilor primare, modelarea structurală, dezvoltare backend și frontend	■																							
Modul II – Import fișiere media, import/export și funcții de management							■																	
Modul III – Relocarea patrimoniului și integrare componente 3D și GIS												■												
Modul IV – Crearea portalului public al MNIT																	■							
Modul V – Extensii de conservare, restaurare și expoziții																								
Etapa I* – Servicii de analiză și dezvoltare a bazei de date muzeale	■																							
Etapa II – Servicii de digitizare a datelor și fișelor descriptive			■																					
Etapa III – Servicii de digitizare foto-documentară și media			■																					
Etapa IV – Servicii de relocare digital asistată			■																					
Etapa V – Servicii de manipulare și ambalare în cadrul procesului de digitizare			■																					
Etapa VI – Servicii de instruire și suport tehnic																								
Etapa VII – Servicii de integrare, testare finală și raportare																								
Săptămâna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			

* Modulele reprezintă fazele de dezvoltare și livrare a soluției software, iar etapele descriu fluxul operațional de digitizare. Etapa I coincide temporal și logic cu Modulul I, întrucât dezvoltarea versiunii operaționale este premisa pentru activitățile din etapele următoare.