

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică
Departamentul Ingineria Software și Automatică

CERCETAREA INTEGRĂRII SOLUȚIILOR DIGITALE PENTRU ÎNTREPRINDERILE MICI ȘI MIJLOCII DIN REPUBLICA MOLDOVA

Proiect de master

Student: _____ **Paevschi Ana, TIA-241M**
Coordonator: _____ **Țurcanu Dinu, conf. univ. dr.**
Consultant: _____ **Cojocarui Svetlana, asist. univ.**

Chișinău, 2026

REZUMAT

Prezenta teză de master abordează problematica integrării soluțiilor digitale în cadrul întreprinderilor mici și mijlocii (IMM) din Republica Moldova, într-un context marcat de un paradox evident: pe de o parte, țara dispune de o infrastructură de telecomunicații performantă și de un sector IT în expansiune, iar pe de altă parte, nivelul de digitalizare al IMM-urilor rămâne redus și inegal. Deși IMM-urile reprezintă peste 99% din totalul întreprinderilor și angajează aproximativ două treimi din forța de muncă, majoritatea utilizează tehnologia digitală doar la nivel de prezență online de bază, fără integrarea extensivă a sistemelor ERP, CRM sau a platformelor avansate de e-commerce în procesele de business.

Lucrarea își propune ca scop principal analiza gradului de integrare a soluțiilor digitale în cadrul IMM-urilor din Republica Moldova, în vederea diagnosticării nivelului actual al maturității lor digitale și a formulării de recomandări strategice pentru creșterea competitivității. Pentru atingerea acestui scop sunt definite cinci obiective operaționale: fundamentarea teoretică a conceptelor de maturitate digitală și a principalelor modele existente; definirea unui set de criterii și indicatori pentru evaluarea integrării digitale; realizarea unui audit comparativ pe un eșantion de 15 IMM-uri selectate din sectoarele comerț electronic, servicii și producție; identificarea tiparelor de integrare și a principalelor deficiențe; formularea diagnosticului și a unui set de recomandări diferențiate pe niveluri de maturitate.

Din punct de vedere teoretic, teza analizează principalele modele internaționale de maturitate digitală, precum Digital Maturity Assessment (DMA) al JRC, modelul Acatech Industrie 4.0, DREAMY, MIT Sloan, Forrester, IDC, Gartner și NIST, evidențiind convergența lor în jurul a trei piloni: infrastructură tehnologică, capital uman și integrare a datelor. În paralel, este examinat specificul procesului de digitalizare în Republica Moldova, inclusiv rolul Strategiei de Transformare Digitală 2023-2030, al ecosistemului de e-Guvernare și al programelor de sprijin pentru IMM-uri, precum și barierele structurale legate de competențe, fragmentarea datelor și securitatea cibernetică.

La nivel metodologic, cercetarea adoptă o abordare de tip „black-box”, bazată pe auditul extern al artefactelor digitale (site-uri, infrastructură tehnică, autoritate digitală) și pe un chestionar de autodiagnoză organizațională. Este definit un model original de evaluare -Scorul de Maturitate Digitală (SMD) -care agregă cinci dimensiuni ale maturității tehnice: performanță și viteză de reacție, mobilitate și accesibilitate, securitatea datelor, integrare tehnologică și autoritate digitală. Indicatori precum Core Web Vitals (LCP, CLS, TTFB), utilizarea HTTPS/SSL, Domain Rating sau complexitatea stivei tehnologice sunt transformați într-un scor sintetic pe o scală de la 0 la 1, utilizat pentru clasificarea IMM-urilor în patru niveluri de maturitate digitală.

Aplicarea modelului pe eșantionul de 15 IMM-uri evidențiază un peisaj digital polarizat: un grup restrâns de companii atinge nivelul „digitalizat complet” ($SMD \geq 0,80$), în timp ce majoritatea se încadrează în zona de „maturitate avansată” (0,60-0,79), caracterizată de digitalizare asimetrică. Aceste companii dispun de o prezență online relativ solidă, însă suferă la nivel de performanță tehnică, securitate, integrare a

sistemelor și exploatarea datelor. Rezultatele confirmă existența unui model de „digitalizare de suprafață”, în care investițiile sunt concentrate în vizibilitate, nu în optimizarea proceselor interne.

Pentru a depăși limitele unei evaluări bazate exclusiv pe artefacte externe, teza introduce DMA Tool -o aplicație online dezvoltată în cadrul cercetării, disponibilă la <https://digitalizarea.md>. Instrumentul combină calculatorul SMD cu un chestionar de maturitate organizațională structurat pe șase dimensiuni adaptate din cadrul DMA (strategie digitală, pregătire tehnologică, capital uman, gestionarea datelor, automatizare și integrare, sustenabilitate digitală) și permite realizarea unei autodiagnoze de către IMM-uri. Validarea chestionarului pe un eșantion de cinci IMM-uri a relevat scoruri constant mai scăzute pentru sustenabilitatea digitală și o dispersie accentuată a scorurilor de gestionare a datelor, confirmând că aceste două dimensiuni sunt cele mai puțin dezvoltate, dar și cele mai diferențiatore.

Concluziile cercetării arată că maturitatea digitală a IMM-urilor din Republica Moldova nu este limitată atât de accesul la tehnologie, cât de capacitatea de integrare coerentă a acesteia în strategie, procese și cultură organizațională. SMD și DMA Tool furnizează un cadru practic și reproductibil pentru evaluarea și monitorizarea maturității digitale, utile atât companiilor individuale, cât și instituțiilor de sprijin al antreprenoriatului și factorilor de decizie în elaborarea politicilor de transformare digitală. Lucrarea propune, în final, recomandări concrete pe niveluri de maturitate și sugerează direcții de cercetare viitoare, inclusiv extinderea eșantionului, utilizarea longitudinală a DMA Tool și replicarea metodologiei în alte economii emergente.

ABSTRACT

This master's thesis addresses the integration of digital solutions within small and medium-sized enterprises (SMEs) in the Republic of Moldova, in a context marked by a clear paradox: on the one hand, the country benefits from a high-performance telecommunications infrastructure and a growing IT sector, while on the other hand the level of digitalisation among SMEs remains low and uneven. Although SMEs account for over 99% of all enterprises and employ approximately two thirds of the workforce, most of them use digital technology only at the level of basic online presence, without extensive integration of ERP and CRM systems or advanced e-commerce platforms into their business processes.

The main aim of the thesis is to analyse the degree of integration of digital solutions within SMEs in the Republic of Moldova, with a view to diagnosing their current level of digital maturity and formulating strategic recommendations for enhancing competitiveness. To achieve this aim, five operational objectives are defined: to provide a theoretical grounding of digital maturity concepts and of the main existing models; to define a set of criteria and indicators for assessing digital integration; to carry out a comparative audit on a sample of 15 SMEs selected from the e-commerce, services and manufacturing sectors; to identify prevailing integration patterns and key deficiencies; and to formulate a diagnosis together with a set of recommendations differentiated by maturity levels.

From a theoretical perspective, the thesis examines major international digital maturity models, such as the Joint Research Centre's Digital Maturity Assessment (DMA), the Acatech Industrie 4.0 model, DREAMY, MIT Sloan, Forrester, IDC, Gartner and NIST, highlighting their convergence around three core pillars: technological infrastructure, human capital and data integration. In parallel, it explores the specific features of the digitalisation process in the Republic of Moldova, including the role of the 2023–2030 Digital Transformation Strategy, the e-Government ecosystem and SME support programmes, as well as structural barriers related to skills gaps, data fragmentation and cyber security.

Methodologically, the research is based on an external audit of digital artefacts (websites, technical infrastructure, digital authority) combined with an organisational self-assessment questionnaire. An original evaluation model – the Digital Maturity Score (DMS) – is proposed, aggregating five dimensions of technical maturity: performance and responsiveness, mobility and accessibility, data security, technological integration and digital authority. Indicators such as Core Web Vitals (LCP, CLS, TTFB), HTTPS/SSL usage, Domain Rating and the complexity of the technology stack are transformed into a synthetic score on a scale from 0 to 1, which is used to classify SMEs into four digital maturity levels.

Applying the model to the sample of 15 SMEs reveals a polarised digital landscape: a small group of firms reaches the “fully digitalised” level ($DMS \geq 0.80$), while the majority fall within the “advanced maturity” zone (0.60–0.79), characterised by asymmetric digitalisation. These companies generally have a relatively solid online presence, yet show weaknesses in technical performance, security, system integration

and data exploitation. The results confirm the existence of a “surface-level digitalisation” model, in which investments focus on visibility rather than on optimising internal processes.

To overcome the limitations of evaluations based solely on external artefacts, the thesis introduces DMA Tool – an online application developed within the research and available at <https://digitalizarea.md>. The tool combines the DMS calculator with an organisational maturity questionnaire structured along six dimensions adapted from the DMA framework (digital strategy, technological readiness, human capital, data management, automation and integration, digital sustainability) and allows SMEs to perform a self-diagnosis of their digital maturity level. Validation of the questionnaire on an additional sample of five SMEs revealed consistently lower scores for digital sustainability and a pronounced dispersion of data management scores, confirming that these two dimensions are both the least developed and the most differentiating.

The findings show that the digital maturity of SMEs in the Republic of Moldova is constrained less by access to technology and more by the capacity to integrate it coherently into strategy, processes and organisational culture. The DMS and DMA Tool provide a practical and reproducible framework for assessing and monitoring digital maturity, useful both for individual companies and for entrepreneurship support organisations and policymakers involved in designing digital transformation policies. Finally, the thesis formulates concrete recommendations for each maturity level and outlines directions for future research, including broadening the sample, using the DMA Tool longitudinally and replicating the methodology in other emerging economies.

CUPRINS

LISTA ABREVIERILOR	9
INTRODUCERE.....	10
1 FUNDAMENTAREA TEORETICĂ A MATURITĂȚII DIGITALE.....	11
1.1 Transformarea digitală și integrarea sistemelor informatice.....	11
1.2 Modele de maturitate digitală aplicabile sectorului IMM.....	13
1.3 Specificul procesului de digitalizare în Republica Moldova.....	15
2 DESIGNUL METODOLOGIC AL CERCETĂRII.....	17
2.1 Definirea setului de criterii pentru evaluarea integrării digitale.....	18
2.2 Designul operațional al cercetării.....	19
3 FUNDAMENTAREA METODOLOGICĂ A INSTRUMENTELOR DE EVALUARE.....	22
3.1 Cadrul teoretic al maturității digitale.....	22
3.2 Justificarea întrebărilor chestionarului.....	25
4 AUDITUL DIGITAL AL IMM-URILOR DIN R. MOLDOVA.....	33
4.1 Procesul de colectare a datelor, tehnologii utilizate și prezență online.....	34
4.2 Bariere identificate în procesul de culegere a informațiilor.....	35
5 ANALIZA COMPARATIVĂ ȘI INTERPRETAREA DATELOR.....	37
5.1 Analiza comparativă a performanțelor și identificarea modelelor de integrare.....	37
5.2 Centralizarea scorului de maturitate digitală SMD.....	38
5.3 Limitele auditului extern și necesitatea perspectivei organizaționale.....	40
6 DIAGNOSTICUL MATURITĂȚII DIGITALE ȘI RECOMANDĂRI.....	43
6.1 Principalele provocări și oportunități identificate.....	43
6.2 Formularea recomandărilor strategice pentru creșterea competitivității digitale.....	44
6.3 Instrumentul DMA Tool, descrierea aplicației.....	46
6.4 Validarea instrumentului prin autodiagnoză organizațională.....	50
BIBLIOGRAFIE.....	57
ANEXA A.....	59
ANEXA B.....	65
ANEXA C.....	71

LISTA ABREVIERILOR

IMM - Întreprinderi Mici și Mijlocii

ERP - Enterprise Resource Planning

CRM -Customer Relationship Management

CMS - Content Management System

BI -Business Intelligence

UX -User Experience

UI -User Interface

KPI -Key Performance Indicator

SMD -Scorul de Maturitate Digitală

LCP -Largest Contentful Paint

CLS -Cumulative Layout Shift

INP -Interaction to Next Paint

TTFB -Time to First Byte

DR -Domain Rating

SEO -Search Engine Optimization

SSL -Secure Sockets Layer

TLS -Transport Layer Security

HTTPS -HyperText Transfer Protocol Secure

API -Application Programming Interface

DMA -Digital Maturity Assessment

JRC -Joint Research Centre

ODA -Organizația pentru Dezvoltarea Antreprenoriatului

NIST -National Institute of Standards and Technology

B2B -Business to Business

INTRODUCERE

Mediul de afaceri din Republica Moldova este caracterizat în prezent de un paradox tehnologic evident: deși la nivel național există o infrastructură de telecomunicații performantă și un acces larg la internet de mare viteză, sectorul IT depășind 6,3% din PIB în 2024 [1], majoritatea întreprinderilor mici și mijlocii (IMM) nu valorifică pe deplin acest potențial. Pentru multe dintre aceste companii, digitalizarea se rezumă la o prezență online de bază, în timp ce soluțiile complexe, ERP, CRM sau platformele avansate de e-commerce, rămân neintegrate.

Conform datelor Biroului Național de Statistică, în 2024, IMM-urile au constituit 99,2% din totalul întreprinderilor raportoare și au angajat 65,5% din forța de muncă [2]. Studiile recente arată că, în sectoarele non-IT din Moldova, sub 17% din IMM-uri au integrat cu succes instrumente digitale [3], iar adoptarea soluțiilor de plată digitală rămâne la 40%, față de 95% în cazul marilor întreprinderi. În acest context, Strategia de Transformare Digitală 2023-2030 [4] stabilește direcțiile de aliniere la standardele europene și subliniază necesitatea accelerării transformării digitale în sectorul IMM.

Lucrarea de față răspunde necesității de a oferi o imagine clară, bazată pe date reale, asupra ecosistemului tehnologic local. Spre deosebire de abordările calitative clasice, cercetarea utilizează o metodologie care evaluează companiile prin prisma artefactelor digitale publice (site-uri web, infrastructură tehnică, autoritate digitală) și completează această perspectivă cu un chestionar organizațional aliniat cadrului DMA al JRC [5].

Scopul principal al cercetării constă în analiza gradului de integrare a soluțiilor digitale în cadrul IMM-urilor din Republica Moldova, pentru a diagnostica nivelul actual al maturității lor digitale. Au fost stabilite cinci obiective: (O1) fundamentarea teoretică a conceptelor de maturitate digitală; (O2) definirea unui set de criterii de evaluare; (O3) realizarea unui audit comparativ pe eșantionul de 15 IMM-uri; (O4) identificarea modelelor de integrare predominante și a deficiențelor frecvente; (O5) formularea diagnosticului și a recomandărilor strategice.

Pentru a atinge aceste obiective, teza este structurată în șase capitole. Capitolul 1 prezintă fundamentarea teoretică a maturității digitale, clarificând terminologia utilizată și analizând principalele modele de referință europene și internaționale. Capitolul 2 descrie designul metodologic al cercetării și definește criteriile, indicatorii și formula Scorului de Maturitate Digitală (SMD). Capitolul 3 fundamentează metodologic cele două instrumente dezvoltate, chestionarul DMA adaptat și calculatorul SMD, evidențiind complementaritatea dintre evaluarea organizațională internă și auditul tehnic extern. Capitolul 4 prezintă procesul de audit digital al IMM-urilor din eșantion și detaliază datele tehnice privind prezența lor online. Capitolul 5 realizează analiza comparativă a rezultatelor, interpretează scorurile SMD și scoate în evidență limitările auditului extern și necesitatea unei perspective organizaționale. Capitolul 6 formulează diagnosticul final al maturității digitale, recomandările strategice și descrie aplicația DMA Tool, inclusiv validarea acesteia printr-un eșantion de autodiagnoză organizațională.

ANEXA B

Chestionarul de evaluare a maturității digitale -DMA Tool

Dimensiunea 1 -Strategia Digitală

Compania are o strategie digitală documentată, cu obiective clare și termene limită?

- 1 -Nu avem nicio strategie digitală
 - 2 -Există idei generale, dar nimic documentat
 - 3 -Avem un plan informal discutat la nivel de management
 - 4 -Există o strategie documentată cu obiective pe termen mediu
 - 5 -Strategie integrată în planul de business, cu KPI-uri de monitorizare
-

Managementul alocă un buget dedicat pentru transformarea digitală?

- 1 -Nu se alocă buget pentru digitalizare
 - 2 -Se alocă ocazional, fără planificare
 - 3 -Există un buget minim, dar insuficient
 - 4 -Buget anual planificat pentru IT și digitalizare
 - 5 -Buget strategic cu ROI monitorizat pentru fiecare investiție digitală
-

Conducerea companiei participă activ în procesul de transformare digitală?

- 1 -Conducerea nu este implicată în deciziile digitale
 - 2 -Implicare minimă, doar la nivel de aprobare buget
 - 3 -Conducerea susține inițiativele, dar nu le coordonează
 - 4 -Conducerea definește direcția digitală și monitorizează progresul
 - 5 -Leadership digital activ, cu viziune și cultură de inovație
-

Compania monitorizează tendințele digitale din industria sa?

- 1 -Nu monitorizăm deloc
- 2 -Ocazional, fără un proces structurat
- 3 -Analizăm concurența periodic

- 4 -Proces regulat de benchmarking digital
 - 5 -Sistem proactiv de monitorizare a inovațiilor și adoptare rapidă
-

Dimensiunea 2 -Pregătirea Tehnologică

Ce tip de infrastructură IT utilizează compania pentru operațiunile zilnice?

- 1 -Procese predominant manuale, pe hârtie
 - 2 -Calculatoare cu software de bază (Office, email)
 - 3 -Soluții software specifice (contabilitate 1C, gestiune stocuri)
 - 4 -Sisteme integrate parțial (CRM sau ERP de bază)
 - 5 -Ecosistem digital complet: ERP + CRM + e-commerce + BI integrat
-

Care este nivelul prezenței online a companiei?

- 1 -Nu avem prezență online
 - 2 -Pagină de Facebook / rețele sociale
 - 3 -Website static de prezentare
 - 4 -Website dinamic cu funcționalități (comenzi, formulare)
 - 5 -Platformă e-commerce completă cu plăți online și integrare logistică
-

Cum evaluați securitatea infrastructurii digitale?

- 1 -Nu avem măsuri de securitate
 - 2 -Antivirus de bază pe computere
 - 3 -SSL pe website, parole puternice, backup ocazional
 - 4 -Politici de securitate, backup regulat, actualizări software
 - 5 -Securitate avansată: MFA, audit regulat, plan de răspuns la incidente
-

Compania utilizează servicii Cloud?

- 1 -Nu utilizăm Cloud
- 2 -Email în Cloud (Gmail, Outlook)

- 3 -Stocare fișiere în Cloud (Google Drive, OneDrive)
 - 4 -Aplicații de business în Cloud (CRM, contabilitate)
 - 5 -Infrastructură Cloud completă cu scalabilitate și backup automat
-

Dimensiunea 3 -Capitalul Uman

Care este nivelul de competențe digitale al angajaților?

- 1 -Competențe digitale foarte limitate
 - 2 -Utilizare de bază a computerului și internetului
 - 3 -Angajații folosesc software de business (Office, ERP)
 - 4 -Competențe digitale avansate în echipă
 - 5 -Echipă cu expertiză în dezvoltare software, analiză date, marketing digital
-

Compania investește în formarea digitală a personalului?

- 1 -Nu se investește în formare digitală
 - 2 -Formare ad-hoc, la inițiativa individuală
 - 3 -Training-uri ocazionale (1-2 pe an)
 - 4 -Program structurat de formare digitală continuă
 - 5 -Cultură de învățare continuă cu buget dedicat și certificări
-

Există personal dedicat IT/digital în companie?

- 1 -Nu avem personal IT
 - 2 -Un angajat se ocupă informal de IT
 - 3 -Externalizăm serviciile IT
 - 4 -Specialist IT intern dedicat
 - 5 -Echipă IT/digital internă sau parteneriat strategic cu furnizor IT
-

Dimensiunea 4 -Gestionarea Datelor

Cum gestionează compania datele clienților și ale tranzacțiilor?

- 1 -Înregistrări pe hârtie sau fișiere nestructurate
 - 2 -Foi de calcul Excel/Sheets
 - 3 -Bază de date locală (1C, Access)
 - 4 -Sistem CRM centralizat cu istoric complet
 - 5 -Platformă integrată cu analiză în timp real și raportare automată
-

Compania utilizează datele pentru luarea deciziilor de business?

- 1 -Deciziile se bazează exclusiv pe intuiție
 - 2 -Rapoarte financiare de bază (lunar/trimestrial)
 - 3 -Analiză periodică a vânzărilor și performanței
 - 4 -Dashboard-uri cu KPI-uri monitorizate regulat
 - 5 -Business Intelligence avansat cu predicții și segmentare clienți
-

Datele din diferite departamente sunt interconectate și accesibile?

- 1 -Fiecare departament are propriile date izolate
 - 2 -Schimb de date manual între departamente
 - 3 -Unele sisteme sunt conectate, altele izolate
 - 4 -Majoritatea datelor sunt centralizate și interconectate
 - 5 -Flux de date complet integrat, acces în timp real pentru toate echipele
-

Dimensiunea 5 -Automatizare și Integrare

Care este gradul de automatizare a proceselor interne?

- 1 -Procesele sunt complet manuale
- 2 -Automatizare minimală (email automat, notificări)
- 3 -Unele procese sunt automatizate (facturare, raportare)

4 -Automatizare extinsă a fluxurilor de lucru

5 -Automatizare completă end-to-end cu monitorizare și optimizare continuă

Sistemele companiei comunică între ele (interoperabilitate)?

1 -Sisteme complet izolate ("insule de informație")

2 -Transfer manual de date între sisteme (export/import)

3 -Unele integrări prin API-uri sau conectori

4 -Majoritatea sistemelor sunt integrate bidirecțional

5 -Ecosistem digital complet integrat cu flux de date automat

Compania utilizează instrumente de marketing digital automatizat?

1 -Nu facem marketing digital

2 -Rețele sociale gestionate manual

3 -Email marketing de bază, publicitate pe social media

4 -SEO, Google Analytics, campanii automatizate

5 -Marketing automation complet cu segmentare, A/B testing, retargeting

Dimensiunea 6 -Sustenabilitatea Digitală

Compania are un plan de continuitate a activității în caz de incident digital?

1 -Nu avem niciun plan

2 -Backup-uri ocazionale ale datelor importante

3 -Backup regulat cu proceduri de restaurare testate

4 -Plan de continuitate documentat cu proceduri de recuperare

5 -Plan BCP/DRP complet, testat periodic, cu redundanță a sistemelor critice

Compania respectă reglementările privind protecția datelor cu caracter personal?

1 -Nu cunoaștem cerințele

- 2 -Conștientizare, dar fără acțiuni concrete
 - 3 -Măsuri de bază implementate (politică confidențialitate pe site)
 - 4 -Conformitate parțială cu proceduri de consimțământ și ștergere
 - 5 -Conformitate deplină GDPR/Legea RM cu audit periodic și DPO
-

Compania planifică pe termen lung investițiile în tehnologie?

- 1 -Nu există planificare
 - 2 -Achiziții reactive, doar când ceva se defectează
 - 3 -Buget anual general pentru IT
 - 4 -Roadmap tehnologic pe 1-2 ani
 - 5 -Strategie IT pe 3-5 ani aliniată cu obiectivele de business
-