

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare

2025



RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

(pentru etapa 2025)

privind implementarea proiectului din cadrul concursului
Programe de postdoctorat pentru anii 2025-2026

Proiectul „Reziliența nutrițională a efectivului armatei naționale: Integrarea sistemelor
inteligente pentru gestionarea alimentației și prevenirea deficiențelor”

(titlul proiectului)

Cifrul proiectului 25.00208.7007.05/PD

Prioritatea Strategică 2. Agricultură durabilă, securitate alimentară

Rector U.T.M.

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

(semnătura)

Președintele

Consiliului științific UTM

dr. hab. Vasile TRONCIU

(numele, prenumele)

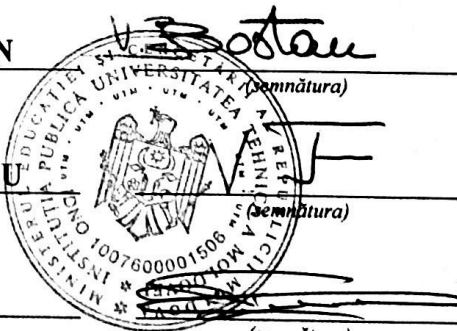
(semnătura)

Conducătorul proiectului
(postdoctorandul)

Dr. Dinu ȚURCANU

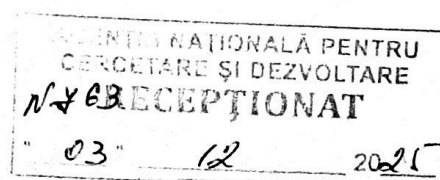
(numele, prenumele)

(semnătura)



L.Ș.

Chișinău, 2025



Cuprins

1.	Scopul etapei 2025 conform proiectului depus la concurs	3
2.	Obiectivele etapei 2025	3
3.	Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2025	3
4.	Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025	3
5.	Rezultatele obținute în anul 2025	6
6.	Diseminarea rezultatelor la foruri științifice	9
7.	Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului 2025	11
8.	Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului 2025	11
9.	Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului 2025	12
10.	Dificultăți în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane	12
11.	Recomandări, propuneri	12
12.	Lista lucrărilor științifice, publicate în anul 2025 (Anexa 1)	13
13.	Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2025 în limba română și în limba engleză (Anexa 2)	14
14.	Executarea devizului de cheltuieli din contractul de finanțare pentru anul 2025 (Anexa 3)	17
15.	Componența echipei conform contractului de finanțare pentru anul 2025 (Anexa 4)	18

1. Scopul etapei 2025 conform proiectului depus la concurs (obligatoriu).

Scopul cercetării pentru anul 2025 este operaționalizarea cadrului metodologic și inițierea colectării sistematice de date nutriționale în rândul efectivului Armatei Naționale (EAN), prin integrarea instrumentelor tradiționale de evaluare cu tehnologii digitale de monitorizare în timp real. Această etapă urmărește fundamentarea științifică și tehnică a cercetării, și acumularea primelor dovezi cantitative privind profilul nutrițional al EAN.

2. Obiectivele etapei 2025 (obligatoriu).

Etapa I. Pregătirea și planificarea metodologică pentru colectarea datelor

- O1. Elaborarea și validarea cadrului metodologic pentru studiul nutrițional
- O2. Pregătirea instrumentelor de colectare a datelor
- O3. Stabilirea eșantionului și pregătirea participanților

Etapa II. Colectarea inițială de date și analiza preliminară

- O4. Implementarea colectării inițiale a datelor
- O5. Monitorizarea digitală a consumului alimentar în timp real
- O6. Realizarea analizei preliminare a datelor
- O7. Evaluarea și ajustarea metodologică

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2025 (obligatoriu)

Etapa 1.

- A1. Elaborarea unui protocol de cercetare
- A2. Selectarea și pregătirea instrumentelor de colectare a datelor.
- A3. Identificarea și recrutarea participanților

Etapa 2.

- A1. Colectarea datelor inițiale de nutriție.
- A2. Monitorizarea consumului alimentar în timp real.
- A3. Analiza preliminară a datelor.
- A4. Evaluarea și ajustarea metodologiilor.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025

În cadrul etapei 2025 au fost realizate un set amplu de acțiuni științifice, metodologice și operaționale, orientate explicit spre îndeplinirea scopului proiectului - dezvoltarea cadrului de cercetare pentru evaluarea rezilienței nutriționale a efectivului Armatei Naționale (EAN) și integrarea tehnologiilor inteligente în procesele de monitorizare a statusului nutrițional. Acțiunile

întreprinse au acoperit toate cele șapte direcții prevăzute în planul anual, fiind structurate conform obiectivelor specifice.

O1. Elaborarea cadrului metodologic (corespunde A1, Etapa I)

Acțiuni întreprinse:

- Am realizat studiul critic al literaturii metodologice (JBI, PRISMA-ScR, PCC), pentru a defini arhitectura conceptuală a cercetării.
- Am organizat și desfășurat activități de analiză comparativă a metodologiilor internaționale utilizate în evaluarea nutriției în contexte militare și extreme.
- Am efectuat structurarea preliminară a domeniilor metodologice (variabile, populație, contexte, tipuri de date).
- Am realizat documentarea formală a elementelor metodologice necesare construcției protocolului final.

O2. Pregătirea instrumentelor de colectare (corespunde A2, Etapa I)

Acțiuni întreprinse:

- Am identificat și selectat instrumente internaționale standardizate relevante populației militare (inclusiv MEBS și alte chestionare recunoscute).
- Am tradus, adaptat cultural și ajustat structural chestionarele și itemii, cu consultarea experților.
- Am efectuat **revizii interne** pentru coerență lingvistică, adecvare culturală și aplicabilitate în contextul EAN.
- Am analizat comparativ indicatorii fiziologici și comportamentali utilizați global în evaluarea militară.
- Am început structurarea fluxului de aplicare, inclusiv în format digital.

O3. Identificarea și pregătirea participanților (corespunde A3, Etapa I)

Acțiuni întreprinse:

- Am dezvoltat criteriile preliminare de includere și excludere adaptate contextului EAN.
- Am desfășurat consultări operative cu specialiști ai Ministerului Apărării privind accesul, logistica și fezabilitatea.
- Am realizat interviuri exploratorii cu personal implicat în alimentație, logistică, rații și servicii pentru soldați.
- Am elaborat procedurile preliminare de informare și consimțământ în vederea aplicării ulterioare.

O4. Implementarea procesului de colectare inițială de date științifice (Corespunde A1, Etapa II)

Acțiuni întreprinse:

- Am realizat căutări sistematice extinse în baze de date internaționale privind nutriția militară și tehnologiile smart.
- Am efectuat screening-ul dublu al studiilor, conform procedurilor standardizate.
- Am dezvoltat formulare de extragere a datelor, pe baza cărora au fost colectate informații pentru analize ulterioare.

- Am constituit seturi de date tematice cu articole, variabile și parametri relevanți.
- Am realizat pre-procesări/trieri, curățări și reorganizări ale datelor bibliografice.

O5. Monitorizarea tehnologiilor digitale aplicabile (Corespunde A2, Etapa II)

Acțiuni întreprinse:

- Am studiat funcționalitatea și aplicabilitatea biosenzorilor portabili raportați în literatura internațională.
- Am comparat criteriile de portabilitate, acuratețe și utilitate pentru diverse tehnologii.
- Am analizat condițiile de utilizare în teren (climă, încărcare cognitivă, condiții fizice).
- Am investigat posibilitățile de integrare a tehnologiilor în fluxurile EAN.
- Am realizat maparea parametrilor fiziologici care pot fi monitorizați digital în scenarii militare.

O6. Analiza preliminară a datelor (Corespunde A3, Etapa II)

Acțiuni întreprinse:

- Am realizat codificarea tematică a strategiilor nutriționale, biomarkerilor și contextelor operaționale din studiile analizate.
- Am structurat matrici analitice pentru relațiile nutriție–stres–performanță–tehnologii.
- Am generat vizualizări exploratorii (matrici, grafice, fluxuri de date) pentru identificarea patternurilor.
- Am realizat interpretări preliminare pentru evidențierea zonelor critice în cercetarea internațională.
- Am pregătit sinteze parțiale necesare integrării în raportarea științifică.

O7. Evaluarea și ajustarea metodologiilor (Corespunde A4 – Etapa II)

Acțiuni întreprinse:

- Am realizat revizuirea internă a întregii metodologii pe baza datelor acumulate.
- Am identificat necesități de ajustare privind variabilele, instrumentele și fluxurile procedurale.
- Am actualizat structurile metodologice, astfel încât acestea să fie aplicabile populației EAN.
- Am stabilit prioritățile operaționale pentru etapa de implementare practică.

5. Rezultate obținute în etapele 2025 (2 etape) (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

Etapa I. Pregătirea și planificarea metodologică (Acțiunile A1, A2, A3)

A1. Rezultatele aferente elaborării protocolului de cercetare. În cadrul acestei activități au fost obținute rezultatele necesare fundamentării științifice a întregului proiect.

S-a construit un cadru conceptual riguros integrat nutriție–fiziologie–cogniție, care descrie relațiile dintre statusul nutrițional, adaptările fiziologice și mecanismele cognitive implicate în reziliența personalului militar. Cadrul include componente precum: disponibilitatea energetică, homeostazia metabolică, răspunsurile neuroendocrine la stres, privarea de somn, încărcarea cognitivă și condițiile operaționale extreme. Cadrul servește drept fundament pentru definirea variabilelor care urmează a fi investigate empiric în populația efectivului Armatei Naționale (EAN).

S-a realizat delimitarea domeniilor metodologice pe baza standardelor internaționale. Protocolul a permis clarificarea și organizarea variabilelor relevante, după modelul stabilit de institutele internaționale de metodologie (Joanna Briggs Institute - JBI și ghidul PRISMA-ScR pentru Scoping Reviews). S-au stabilit domeniile principale:

- variabile nutriționale (aport energetic, calitatea dietei, tiparele alimentare);
- variabile fiziologice (ritmul cardiac – HR, variabilitatea ritmului cardiac – HRV, saturația oxigenului – SpO₂, temperatura corporală, biomarkerii metabolici);
- variabile cognitive (atenție, memorie de lucru, viteză de reacție, stabilitatea decizională);
- variabile contextuale (stres operațional, condiții climatice extreme, durată și tip de misiune).

Au fost stabilite și validate un set de criterii PCC (Population–Concept–Context), în conformitate cu metodologia Scoping Review (ScR). Acesta constituie un rezultat final al activității A1 și este utilizat ca standard metodologic în etapa aplicată a proiectului.

4. A fost validată metodologia prin publicarea protocolului în PLOS ONE (Q1). Protocolul de cercetare a fost publicat într-o revistă științifică internațională de prestigiu (PLOS One, clasată în Q1 (Scopus)), confirmând calitatea, relevanța și rigoarea metodologică a proiectului. Publicarea reprezintă un rezultat științific major și constituie recunoașterea internațională a direcției de cercetare.

A2. Rezultatele aferente pregătirii instrumentelor de colectare a datelor

A fost identificat și adaptat instrumentul MEBS (Military Eating Behavior Survey). A fost realizată traducerea, adaptarea culturală și ajustarea structurii instrumentului MEBS, utilizat internațional pentru evaluarea comportamentelor alimentare în mediul militar. Rezultatul este o versiune complet operațională în limba română, adaptată specific contextului Republicii Moldova.

A fost extins chestionarul cu o componentă contextuală EAN. Pe lângă itemii standard, chestionarul a fost îmbogățit cu o secțiune dedicată caracteristicilor structurale ale mediului militar

(tip de serviciu, frecvența meselor, accesul la hrană în teren, orarul de pregătire fizică, consum de suplimente etc.), adaptare care constituie un rezultat final, obținut în urma procesului metodologic.

A fost stabilit un set de indicatori comportamentali și psihonutriționali. A fost definit un portofoliu de domenii măsurabile: impulsivitatea alimentară, alimentația emoțională, rigiditatea cognitivă în raport cu alimentația, foame/sațietate, percepția corpului, stres perceput, calitatea somnului și cunoștințele nutriționale.

A3. Rezultatele aferente identificării participanților la studiu

Au fost obținute informații calitative din interviuri cu reprezentanți ai Ministerului Apărării. Interviurile exploratorii cu specialiști militari (nutriție operațională, logistică alimentară, rații, managementul consumului în teren) au generat date calitative fundamentale privind:

- structura reală a rațiilor alimentare;
- modul de distribuire și adaptare a alimentelor în condiții diferite;
- probleme de adecvare, logistică și acceptabilitate alimentară;
- diferențele dintre centre, unități, tipuri de activități sau condiții de teren.

Aceste rezultate au oferit baza pentru ajustarea metodologiilor către realitatea organizațională militară.

Au fost definite criteriile preliminare de includere în eșantion. Analiza calitativă a permis formularea criteriilor preliminare de includere (soldați în termen, contractuali, veterani, personal activ) și identificarea potențialelor bariere de participare.

Etapa 2. Colectarea și analiza preliminară a datelor (Acțiunile A1 - A4)

A1. Rezultate privind colectarea inițială de date științifice

A fost colectat un set de date extinse privind biosenzorii purtabili. A fost creat un inventar științific care include 17 biosenzori utilizați internațional în monitorizarea militară sau în contexte extreme. Pentru fiecare dispozitiv au fost identificate:

- parametrii monitorizați,
- validările disponibile,
- contextul de utilizare,
- avantajele și limitările tehnologice.

Au fost identificați cei mai importanți parametri fiziologici. Analiza a condus la selectarea a circa 30 de parametri fiziologici fundamentali: HR, HRV, SpO₂, temperatura corporală, lactat, glicemie, electroliți, nivelul de hidratare, stres fiziologic, calitatea somnului.

Au fost obținute rezultate privind compatibilitatea tehnologiilor cu mediul militar. S-a generat o hartă comparativă a tehnologiilor cu grad ridicat de aplicabilitate în EA (robustețe, autonomie, precizie, utilitate în condiții de teren).

A2. Rezultate privind monitorizarea consumului alimentar în timp real

Au fost cartografiate tehnologiile digitale utilizate pentru monitorizarea consumului alimentar. A fost realizată o sinteză internațională a aplicațiilor și sistemelor digitale capabile să monitorizeze aportul alimentar, modelul de ingestie, hidratarea sau tiparele de consum.

Au fost identificate lacunele tehnologice majore. Rezultatul cheie: monitorizarea biomarkerilor nutriționali rămâne limitată, iar tehnologiile existente nu acoperă complet necesitățile soldaților în teren. Această constatare reprezintă un rezultat științific important, care direcționează viitoarele etape aplicative ale proiectului.

A3. Rezultate privind analiza preliminară a datelor internaționale

A fost realizat un Scoping Review-ul internațional. A fost finalizată analiza sistematică a literaturii internaționale, care a integrat 79 studii eligibile după procesul de triere (3.412 înregistrări identificate inițial și 183 articole evaluate full-text). Această analiză a generat o sinteză structurată a dovezilor privind relația dintre nutriție, adaptări fiziologice și performanță cognitivă în contexte militare.

A fost realizată cartografierea celor 11 domenii tematice majore ale literaturii. Analiza (ScR) a permis delimitarea a 11 domenii tematice, printre care: intervenții nutriționale în condiții extreme, nutriția pentru performanță, adaptări metabolice sub stres operațional, influența privării de somn asupra comportamentului alimentar, modificările rațiilor operaționale, utilizarea biosenzorilor în mediul militar și intervențiile comportamentale pentru reziliență cognitivă. Cartografierea acestor domenii reprezintă un rezultat consolidat, utilizabil în definirea direcțiilor de intervenție pentru personalul Armatei Naționale.

Identificarea tiparelor nutriție–performanță cognitivă. A fost obținut un set de cinci tipare nutriționale recurente, identificate prin analiză transversală a literaturii:

- (1) suplimente cu efect neurocognitiv;
- (2) diete personalizate în funcție de sarcina fizică și cognitivă;
- (3) ajustări ale aportului energetic în condiții climatice extreme;
- (4) modificări ale rațiilor operaționale;
- (5) intervenții comportamentale pentru stabilitate decizională sub stres. Aceste tipare oferă direcții aplicabile ulterior în studiile efectuate în rândul militarilor din Republica Moldova.

A fost dezvoltat un set de date armonizat (287 unități de evidență). A fost constituit un dataset armonizat, cu 287 unități de evidență extrase și codificate din cele 79 de studii analizate. Fiecare unitate include: intervenția nutrițională, caracteristicile populației, parametri fiziologici (HR, HRV, SpO₂, lactat, glicemie), variabile cognitive, context operațional și rezultatele asociate. Datasetul reprezintă un rezultat analitic major al proiectului și constituie baza tehnică pentru analizele aplicative planificate în etapa următoare.

A4. Rezultate privind ajustarea metodologiilor

În cadrul acțiunii A4 au fost ajustate și consolidate elementele metodologice ale proiectului, astfel încât acestea să fie compatibile atât cu realitatea operațională a Armatei Naționale, cât și cu dovezile științifice sintetizate anterior.

Ajustarea procedurilor de colectare a datelor. Pe baza analizei internaționale și a interviurilor cu specialiștii militari, au fost definite proceduri optimizate pentru aplicarea instrumentelor (chestionare și potențiale măsurători fiziologice). Ajustările vizează durata necesară, secvențele de aplicare, adaptarea limbajului și fezabilitatea colectării în unități militare cu profil diferit.

Consolidarea metodologiei prin integrarea constrângerilor logistice specifice EAN. A fost obținut un set de cerințe și recomandări operaționale care țin cont de particularitățile mediului militar: disponibilitatea soldaților, variabilitatea orarului, posibilitățile reale de aplicare în teren și tipurile de activități militare. Aceste elemente au fost integrate în metodologia finală, pentru a asigura fezabilitatea în etapa aplicată.

Stabilirea liniilor directe pentru implementarea în etapa 2026. A fost formulat un set de linii directe aplicabile, care include: selecția instrumentelor compatibile, criteriile operaționale de eșantionare, indicatorii obligatorii de monitorizat și recomandările pentru integrarea măsurătorilor într-un calendar militar real. Acest rezultat finalizează procesul de ajustare metodologică și pregătește implementarea practică.

6. Diseminarea rezultatelor la foruri științifice obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu) și în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor)

Pe parcursul anului 2025, rezultatele proiectului au fost diseminate în cadrul mai multor evenimente științifice naționale și internaționale, contribuind la vizibilitatea publică a cercetării și la integrarea acesteia în comunitatea științifică relevantă. Prezentările au vizat atât aspectele metodologice ale proiectului, cât și direcțiile emergente rezultate din analiza literaturii internaționale și a tehnologiilor portabile.

Congresul „Medicine, Molecular and Environmental Sciences, MedMolMed” - Chișinău, 10–15 noiembrie 2025. A fost prezentată lucrarea „*Wearable biosensors for physiological and nutritional monitoring in military contexts: comparative analysis of functionality, monitored parameters, and emerging directions*”, care sintetizează rezultatele analizei tehnologice realizate în cadrul proiectului. Materialul a fost publicat cu DOI (<https://doi.org/10.19261/medmol25>), asigurând vizibilitate internațională și accesibilitate prin indexare.

Conferința științifico-practică dedicată Zilei Mondiale a Alimentației - Inspectoratul Militar al Ministerului Apărării, 16 octombrie 2025. În cadrul evenimentului, organizat de Direcția Sănătatea Publică și Siguranța Alimentelor, a fost susținută prezentarea „*Tehnologii inteligente și strategii nutriționale pentru susținerea rezilienței cognitive în medii militare extreme: de la știință la aplicabilitate – alimentația ca infrastructură strategică*”. Prezentarea a integrat rezultatele obținute în proiect cu elemente de transfer către practica militară, consolidând legătura dintre cercetare și utilizarea operațională.

7th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering (ICNBME 2025) - Springer Proceedings, 7–10 octombrie 2025, Chișinău. La acest for

internațional, indexat Scopus, a fost prezentată lucrarea „*Wearable Biosensors for Nutritional Monitoring of Soldiers: The Future of Prevention in Operational Theaters*”. Materialul a fost acceptat pentru publicare în volumele Springer Proceedings of ICNBME-2025, reprezentând o formă de diseminare cu vizibilitate internațională și recunoaștere academică.

Festivalul Cercetării și Inovării al Academiei de Științe a Moldovei – „Știința pentru pace și dezvoltare: creativitate, experiență, perspective”. Rezultatele proiectului au fost diseminate și în cadrul Festivalului Cercetării și Inovării organizat de AȘM, eveniment desfășurat în 10 noiembrie 2025. Prezentarea a vizat comunicarea rezultatelor științifice către publicul larg, mediul academic și factorii instituționali, accentuând importanța cercetării privind reziliența cognitivă și nutrițională în contextul securității naționale.

Tabel 1. Tabel sintetic al realizării livrabilelor proiectului în anul 2025

Tip livrabil / activitate	Număr planificat	De facto realizate	Notă / Conformitate cu planul anual
Protocol de cercetare	1	1	Protocol elaborat, validat și publicat internațional;
Instrumente / chestionare adaptate	2	2	Chestionarul MEBS adaptat; secțiunea contextuală EAN dezvoltată; instrumente standardizate și validate.
Selecția participanților (liste + consimțământ)	1	–	Activitate programată pentru etapa următoare conform planificării;
Analiză internațională (Scoping Review)	1	1	Scoping Review finalizat (79 studii) (ca substituent al raportului preliminar prevăzut;
Set de date / analiză preliminară	1	1	Dataset armonizat (287 unități de evidență) construit și pregătit pentru analize statistice.
Model operațional integrat	1	1	Modelul integrat adaptat EAN elaborat; proceduri și fluxuri definite;
Articole științifice (WoS/Scopus)	2	2 + 1	1 articol WoS (Q1) publicat; 1 articol Springer–Scopus publicat; 1 ScR depus (review);
Prezentări la conferințe naționale	1	2	Prezentări la Ministerul Apărării și la USMF/AȘM;
Prezentări la conferințe internaționale	1	1	Prezentare la ICNBME 2025 – Springer (index Scopus);
Diseminări suplimentare	1	2	Diseminări în cadrul Festivalului Cercetării AȘM și eveniment suplimentar;
Consultări / interviuri instituționale	1	2	Consultări extinse cu specialiști ai MA privind rațiile, consumul și logistica alimentară;
Teze susținute (master)	–	1	Teză de masterat susținută cu calificativ „excelent”.

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului 2025

Rezultatele obținute în anul 2025 au generat un impact relevant atât din perspectiva avansării cunoașterii științifice în domeniul nutriției operaționale și rezilienței cognitive, cât și din perspectiva utilității aplicative pentru instituțiile cu responsabilități în domeniul securității naționale.

Impact științific. Analiza integrată a literaturii internaționale, împreună cu dezvoltarea datasetului armonizat și adaptarea instrumentelor de evaluare, a contribuit la consolidarea bazei teoretice privind interacțiunea dintre nutriție, fiziologie și performanță cognitivă în condiții militare. Publicarea protocolului într-o revistă internațională indexată WoS (Q1), acceptarea lucrărilor în volume Springer indexate Scopus și prezentările susținute la foruri științifice au asigurat vizibilitate internațională proiectului, validând relevanța tematicii și calitatea abordării metodologice.

În cadrul proiectului a fost susținută și o teză de masterat cu titlul „*Strategii pentru prevenirea deficiențelor nutriționale la personalul militar: Evaluarea consumului alimentar și recomandări de îmbunătățire*”, calificativul *excelent*, ceea ce confirmă valoarea formativă și capacitatea proiectului de a genera resurse umane specializate în domeniul nutriției operaționale.

Impact social. Rezultatele analizei internaționale, consultațiile cu specialiștii Ministerului Apărării și adaptarea instrumentelor de evaluare pot contribui pe termen mediu la îmbunătățirea evaluării stării nutriționale a militarilor, la identificarea factorilor care influențează performanța în condiții extreme și la fundamentarea unor recomandări aplicabile în managementul resurselor umane militare. Proiectul a creat premisele pentru o înțelegere mai clară a nevoilor nutriționale ale personalului militar, în special în contextul schimbărilor regionale și creșterii importanței rezilienței operaționale.

Impact economic și instituțional. Deși proiectul se află în etapa preliminară, rezultatele obținute contribuie indirect la eficientizarea proceselor instituționale prin oferirea unui cadru metodologic pentru evaluarea consumului alimentar, pentru selecția tehnologiilor portabile cu potențial de aplicare și pentru optimizarea rațiilor operaționale în funcție de cerințele reale ale misiunilor. Utilizarea unor instrumente validate poate reduce pe termen lung costurile generate de inadecvările alimentare, prin îmbunătățirea performanței, reducerea perioadelor de recuperare și creșterea rezilienței personalului.

8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului (2025)

Pe parcursul anului 2025, implementarea proiectului a fost sprijinită prin colaborări naționale relevante pentru domeniul nutriției operaționale și al rezilienței cognitive în mediul militar.

Ministerul Apărării al Republicii Moldova. A fost realizată o colaborare activă cu specialiști ai Direcției Sănătate Publică și Siguranța Alimentelor și cu Inspectoratul Militar, prin interviuri, consultații tematice și discuții privind structura rațiilor, particularitățile consumului

alimentar în teren și constrângerile logistice ce influențează implementarea instrumentelor de cercetare în unitățile militare. Aceste interacțiuni au permis adaptarea metodologiilor proiectului la realitățile operaționale ale Armatei Naționale.

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”. Colaborarea cu USMF a inclus consultanță metodologică în domeniul fiziologiei efortului, nutriției clinice și sănătății ocupaționale, precum și participarea la diseminarea rezultatelor în cadrul unor evenimente științifice. Instituția a contribuit la fundamentarea științifică a abordărilor nutriționale aplicabile mediului militar.

Academia de Științe a Moldovei – evenimente de diseminare. Participarea la Festivalul Cercetării și Inovării organizat de AȘM a facilitat integrarea rezultatelor proiectului în comunitatea științifică națională și a contribuit la crearea unui cadru de dialog privind rolul nutriției și tehnologiilor inteligente în contextul securității naționale.

9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului (2025)

Universitatea Politehnică din București (UPB), România. Colaborarea cu UPB a vizat schimbul de expertiză în domeniul tehnologiilor digitale. Specialiștii UPB au oferit perspective tehnice relevante pentru evaluarea performanței dispozitivelor utilizate în mediile extreme și au contribuit la înțelegerea limitărilor și aplicabilității lor în context militar.

Universitat Politècnica de València (UPV), Spania. Colaborarea cu UPV s-a concentrat asupra analizei intervențiilor nutriționale și a strategiilor de optimizare a performanței cognitive în situații de stres operațional și climă extremă. Expertiza colectivului UPV în nutriție sportivă, adaptare metabolică și mecanisme fiziologice asociate efortului intens a contribuit la consolidarea cadrului metodologic utilizat în analiza internațională realizată în cadrul proiectului.

10. Dificultăți în realizarea proiectului

Pe parcursul anului 2025 nu au fost identificate dificultăți majore de ordin financiar, organizatoric sau privind resursele umane.

11. Recomandări, propuneri

- menținerea unei coordonări administrative continue pentru accelerarea procesării documentelor financiare;
- consolidarea cooperării cu instituțiile partenere pentru eficientizarea fluxurilor operaționale.

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul 2025 în cadrul proiectului**

**„Reziliența nutrițională a efectivului armatei naționale: Integrarea sistemelor
inteligente pentru gestionarea alimentației și prevenirea deficiențelor”**

1. Articole în reviste științifice

1.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

1.1.1. TURCANU D., SIMINIUC R. (2025). Mapping Smart Technologies and Nutritional Strategies for Monitoring Cognitive Resilience in Military Personnel under Extreme Operational Conditions: a Scoping Review. *In: Frontiers in Nutrition (IF=5,1)*. In Review

1.1.2. SIMINIUC R., TURCANU D. (2025) Monitoring cognitive resilience in military personnel in extreme operational environments: The role of smart technologies and nutritional strategies. A scoping review protocol. *In: PLoS One 20(7): e0327649.* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0327649> (IF=2,6).

2. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

2.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

2.1.1. SIMINIUC, R., TURCANU, D. Wearable Biosensors for Nutritional Monitoring of Soldiers: The Future of Prevention in Operational Theaters. *In: Sontea, V., Tiginyanu, I., Railean, S. (eds) 7th International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering. ICNBME 2025. IFMBE Proceedings, vol 134. Springer, Cham.* https://doi.org/10.1007/978-3-032-06494-3_46

3. Teze ale conferințelor științifice

3.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

3.1.1. TURCANU, D., SIMINIUC, R. Wearable Biosensors for Physiological and Nutritional Monitoring in Military Contexts: Comparative Analysis of Functionality, Monitored Parameters, and Emerging Directions. *In: Congresul Medicina, Științele Moleculare și de Mediu (MedMolMed 2025).* <https://icmpp.ro/medmolmed2025/committees.php>

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

Cifra proiectului: 25.00208.7007.05/PD

Denumirea Proiectului: „Reziliența nutrițională a efectivului armatei naționale: Integrarea sistemelor inteligente pentru gestionarea alimentației și prevenirea deficiențelor”

Etapa de cercetare desfășurată în anul 2025 a avut ca scop dezvoltarea cadrului științific necesar evaluării rezilienței nutriționale și fiziologice a personalului militar al Armatei Naționale, prin integrarea datelor nutriționale, comportamentale, fiziologice și operaționale într-un model unitar, riguros și aplicabil în condiții reale de misiune. Activitățile au fost realizate în concordanță cu planul anual aprobat și au vizat consolidarea fundamentului metodologic al proiectului prin analize internaționale, adaptări instrumentale, consultări instituționale și definirea procedurilor operaționale.

Un rezultat central al etapei îl constituie protocolul de cercetare, elaborat și validat pe baza standardelor internaționale, care stabilește domeniul investigațiilor, criteriile PCC, structura variabilelor, procedurile de includere, excludere, colectare și procesare, precum și logica etapelor analitice. Protocolul este publicat internațional, reprezentând o confirmare externă a calității și rigoarei metodologice.

Pentru pregătirea implementării în teren, a fost realizată adaptarea instrumentelor de evaluare, incluzând traducerea, ajustarea și standardizarea chestionarului MEBS și construirea unei secțiuni contextuale specifice EA. Instrumentul rezultat acoperă comportamentul alimentar, factorii psihonutriționali, adaptarea la stres, rutina operațională și particularitățile accesului la hrană, fiind pregătit pentru aplicarea în studiile pilot. Un volum substanțial de date calitative a fost obținut prin interviurile exploratorii cu personalul Ministerului Apărării, care au permis ajustarea instrumentelor și fundamentarea modelului operațional.

Componenta analitică internațională a fost realizată prin Scoping Review, în care au fost mapate sistematic 79 de studii eligibile. Analiza a generat 11 domenii tematice majore privind nutriția militară, performanța cognitivă, stresul operațional și intervențiile de suport. Au fost identificate 5 tipare principale de intervenții nutriționale, seturi de biomarkeri fiziologici utilizați internațional și cadre de modelare aplicate personalului militar. Pe baza acestei analize a fost creat datasetul cu 287 unități de evidență, structurând relațiile dintre dietă, biomarkeri, performanță, stres și context operațional.

Pentru integrarea tehnologiilor emergente în evaluarea militară, a fost realizată o evaluare comparativă aprofundată a biosenzorilor purtabili, analizând funcționalitatea, parametrii monitorizați, robustețea în condiții tactice, limitele tehnice și aplicabilitatea lor la nivel EAN. Au fost identificate dispozitive cu relevanță operațională pentru monitorizarea ritmului cardiac, HRV, stresului termic, hidratării, compoziției corporale și somnului, stabilind criteriile necesare pentru etapa practică.

A fost elaborat modelul operațional integrat adaptat EA, care definește fluxurile de colectare a datelor, arhitectura indicatorilor, procedurile de teren, cerințele logistice, calendarul evaluării și componenta de monitorizare digitală. Modelul reprezintă sinteza conceptuală și aplicativă a rezultatelor, fiind fundamentul pentru implementarea etapelor următoare.

Livrabilele cuantificabile ale anului includ: 1 protocol de cercetare validat și publicat; 2 instrumente de evaluare adaptate (MEBS + EAN); 1 dataset armonizat (287 unități de evidență); 1 model operațional integrat; 2 articole publicate (WoS + Scopus); 1 articol depus (ScR); 4 prezentări științifice; 1 teză de masterat susținută.

Obiectivele etapei au fost realizate, iar rezultatele asigură fundamentul științific și metodologic pentru implementarea evaluărilor aplicative din etapele următoare.

Summary of the activities and results obtained within the project in 2025

Project Code: 25.00208.7007.05/PD

Project Title: “Nutritional resilience of the national army personnel: Integration of intelligent systems for food management and deficiency prevention”

The research activities carried out in 2025 aimed to develop the scientific framework necessary for assessing the nutritional and physiological resilience of the National Army personnel by integrating nutritional, behavioral, physiological and operational data into a unified, rigorous, and field-applicable model. The activities were implemented in accordance with the approved annual plan and focused on strengthening the methodological foundation of the project through international analyses, instrument adaptation, institutional consultations, and the definition of operational procedures.

A central outcome of the stage is the research protocol, developed and validated according to international standards, which establishes the scope of investigation, PCC criteria, variable structure, inclusion–exclusion procedures, data collection and processing methods, as well as the logic of analytical stages. The protocol has been internationally published, providing external confirmation of the methodological rigor and quality.

To prepare for field implementation, the evaluation instruments were adapted by translating, adjusting, and standardizing the MEBS questionnaire and developing an additional contextual section tailored to the National Army. The resulting instrument covers eating behavior, psychonutritional factors, stress adaptation, operational routine, and food access constraints, being ready for application in pilot studies. A substantial volume of qualitative data was obtained through exploratory interviews with Ministry of Defense personnel, which supported instrument refinement and informed the development of the operational model.

The international analytical component was conducted through a Scoping Review, in which 79 eligible studies were systematically mapped. The analysis generated 11 major thematic domains related to military nutrition, cognitive performance, operational stress, and supportive interventions. Five primary patterns of nutritional interventions were identified, together with internationally used physiological biomarkers and modeling frameworks applied to military populations. Based on this analysis, a dataset of 287 evidence units was created, structuring relationships between diet, biomarkers, performance, stress, and operational context.

To integrate emerging technologies into military assessment, an in-depth comparative evaluation of wearable biosensors was conducted, examining device functionality, monitored parameters, robustness in tactical conditions, technical limitations, and applicability within the National Army. Devices with operational relevance for monitoring heart rate, HRV, thermal strain, hydration, body composition, and sleep were identified, establishing the criteria required for practical implementation.

An integrated operational model adapted to the National Army context was developed, defining data collection flows, indicator architecture, field procedures, logistical requirements, evaluation calendar, and the digital monitoring component. The model represents a conceptual and applicative synthesis of the obtained results and forms the basis for implementation in the next stages.

The quantifiable deliverables of the year include: 1 validated and published research protocol; 2 adapted evaluation instruments (MEBS + contextual section); 1 harmonized dataset (287 evidence units); 1 integrated operational model; 2 published articles (WoS /Scopus); 1 submitted article (ScR); 4 scientific presentations; and 1 defended master’s thesis.

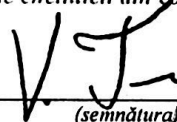
The objectives of the stage were achieved, and the results provide the scientific and methodological foundation for implementing the applied assessments planned in the subsequent stages.

Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2025
Cifrul proiectului 25.00208.7007.05/PD

Cheltuieli, lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Burse de studii a studenților autohtoni	281211	164 400,0		164 400,0
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720			
Servicii editoriale	222910			
Servicii de cercetări științifice contractate	222930			
Servicii poștale	222980			
Servicii neatribuite altor aliniate	222999	35 600,0		35 600,0
Alte cheltuieli în bază de contracte cu persoane fizice	281600			
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900			
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110			
Procurarea activelor nemateriale	317110			
Procurarea combustibilului, carburanților și lubrifianților	331110			
Procurarea produselor alimentare	333110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110			
Procurarea materiale de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110			
TOTAL		200 000,0		200 000,0

Notă: În tabel se prezintă doar categoriile de cheltuieli din contract ce sunt în execuție și modificările aprobate (după caz)

Rector U.T.M.

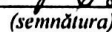

(semnătura)



dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)


Contabil (economist)


(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect


(semnătura)

Dr. Dinu ȚURCANU

(numele, prenumele)

Data:
LȘ





EXTRAS
din Procesul Verbal
al ședinței Consiliului Științific UTM
din 02 decembrie 2025

Prezenți: 14 membri ai Consiliului științific al UTM – Vasile Tronciu, *Prorector pentru cercetare, prof. univ., dr. hab.*; Bostan Ion, *Academician AȘM, prof. univ., dr. hab.*; Bostan Viorel, *Rector UTM, prof. univ., dr. hab.*; Siminiuc Rodica, *Directoare a ȘD UTM, conf. univ, dr.*; Sturza Rodica, *Membru cor. AȘM, prof. univ., dr. hab.*; Ghendov-Moșanu Aliona, *conf. univ., dr. hab.*; Caisîn Larisa, *prof. univ., dr. hab.*; Cepoi Liliana, *Director, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al UTM, conf.univ., dr.*; Gheorghită Maria, *prof. univ., dr.*; Monaico Eduard; *dr., conf. cercet.*; Țurcanu Dinu, *dr., conf. univ.*; Țirșu Mihai; *Director Institutul de Energetică UTM, conf. univ., dr.*; Popovici Mihail, *conf. univ., dr.*; Muntean Viorel, *Doctorand UTM*

S-A DISCUTAT: audierea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2025 al proiectului din cadrul Concursului de proiecte Postdoctorat: 25.00208.7007.05/PD „*Reziliența nutrițională a efectivului armatei naționale: Integrarea sistemelor inteligente pentru gestionarea alimentației și prevenirea deficiențelor*”, Conducător de proiect: *dr. Dinu ȚURCANU.*

S-A DECIS: aprobarea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2025 al proiectului din cadrul Concursului de proiecte Postdoctorat: 25.00208.7007.05/PD „*Reziliența nutrițională a efectivului armatei naționale: Integrarea sistemelor inteligente pentru gestionarea alimentației și prevenirea deficiențelor*”, Conducător de proiect: *dr. Dinu ȚURCANU.*



Președinte al CȘ UTM,
Vasile TRONCIU, dr. hab., prof. univ.

Secretar al CȘ UTM,
Liliana CEPOI, dr. hab.