

RECEPȚIONAT

Agencia Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2025

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2025

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

(pentru etapa 2025)

privind implementarea proiectului din cadrul concursului
"Stimularea excelenței în cercetare"

Proiectul: **Contribuția serviciilor ecosistemice în creșterea securității ecologice și
sustenabilității urbane**

Cifra proiectului 25.80012.7007.29SE

Prioritatea strategică 7007 - Biotehnologii și Protecția Mediului

✓ Rectorul/Directorul organizației

dr., prof. univ. Igor ȘAROV

Președintele Consiliul științific/Senat

dr. Daniela BURDUJA

Conducătorul proiectului

dr. Andrian ȚUGULEA



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

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

- Identificarea infrastructurii ecologice urbane și cuantificarea serviciilor ecosistemice în ecosistemele urbane țintă din Republica Moldova.

2. Obiectivele etapei 2025 (obligatoriu).

- Elaborarea suportului metodologic evaluare a infrastructurii și serviciilor ecologice;
- Estimarea rolului infrastructurii ecologice urbane în furnizarea serviciilor ecosistemice.

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

- * Analiza literaturii de specialitate și selectarea metodelor de identificare și cuantificare a infrastructurii ecologice;
- * Selectarea ecosistemelor urbane pilot pentru cercetarea infrastructurii ecologice;
- * Colectarea și prelucrarea materialului cartografic tematic;
- * Descrierea serviciilor ecosistemice identificate pentru fiecare ecosistem urban analizat.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025

- A fost analizată literatura științifică de specialitate privind metodologia de identificare a infrastructurii ecologice urbane și contribuția acesteia în furnizarea de servicii ecosistemice.
- Au fost selectate trei zone pilot de cercetare care depășesc limitele arealelor administrative municipale. Acestea sunt: Bălți, regiunea de Nord a Republicii Moldova; Ungheni, regiunea de Centru; Cahul, regiunea de Sud.
- Au fost colectate materiale cartografice tematice (date vectoriale), imagini ortofoto, imagini satelitare. Au fost delimitate zonele pilot de studiu și elaborate hărți privind unele elementele ale infrastructurii verzi, albastre, Indicele Normalizat de Diferențiere al Vegetației (Normalized Difference Vegetation Index - NDVI).
- Au fost descrise unele servicii ecosistemice pentru ecosistemele urbane analizate și rezultatele obținute au fost comparate cu situația din alte orașe. Totodată pentru unele ecosisteme urbane selectate a fost calculat indicele de vegetație NDVI pentru a cuantifica mai eficient serviciile ecosistemice furnizate de infrastructura ecologică.

5. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

În anul curent, a fost creat suportul metodologic privind identificarea infrastructurii ecologice și cuantificarea serviciilor ecosistemice. Acestea din urmă au o istorie relativ recentă și s-a dezvoltat pe fondul extinderii orașelor și al preocupărilor pentru sustenabilitate. Evoluția poate fi rezumată în câteva etape:

- Perioada de fundamentare (1970-1990). Cercetările erau fragmentare și se concentrau pe funcțiile ecologice ale spațiilor verzi. Primele articole vizau mai mult rolul vegetației urbane: reducerea poluării; reglarea microclimatului; importanța pentru biodiversitate; etc.

- Recunoașterea globală a conceptului (1990-2005). În această perioadă încep să apară studii dedicate ecosistemelor urbane ca furnizori de servicii: reglarea temperaturilor (efect de insulă de căldură); captarea carbonului; reducerea zgomotului; valoarea recreativă, etc. Raportul Milenium

Ecosystem Assessment (2005) a consacrat termenul de *ecosystem services* și a oferit o clasificare: servicii de aprovizionare; reglare; culturale și de suport

- Integrarea în planificarea urbană (2005-2015). Cercetările se orientează spre evaluarea cantitativă și economică a serviciilor ecosistemice urbane. Crește interesul pentru beneficiile sociale și de sănătate ale contactului cu natura în mediul urban. Sunt utilizate instrumente GIS și modele spațiale (ex InVEST, i-Tree). Acestea sunt aplicate pentru a măsura servicii ca: stocarea carbonului, filtrarea aerului, reglarea scurgerilor de apă pluvială. Apar concepte precum infrastructura verde și soluții bazate pe natură (Nature-based Solutions, NBS).

- Abordarea interdisciplinară și globală (2015-prezent). Serviciile ecosistemice urbane devin parte integrantă în politicile internaționale (ex. IPBES, Agenda ONU 2030, Strategiile UE privind biodiversitatea și adaptarea la schimbările climatice). Se dezvoltă studii comparative globale asupra orașelor, pentru a identifica soluții de reziliență climatică și planificare verde.

Ecosistemele urbane (EU) sunt sisteme socio-ecologice fiind compuse din infrastructură ecologică (infrastructură verde + infrastructură albastră) și infrastructură construită (infrastructură gri). Infrastructura verde constă din elemente naturale și antropice, cum ar fi parcurile din zone urbane, acoperișurile și pereții înierbați, terenurile agricole cu valoare naturală ridicată sau pădurile cu valoare ridicată de conservare. Infrastructura “albastră” cuprinde totalitatea corpurilor de apă (mlăștini, râuri, lacuri, canale) din cadrul unui ecosistem urban, care împreună cu infrastructura verde constituie Infrastructura Ecologică (IE). În infrastructura construită (“gri”) au fost incluse terenurile aflate sub drumuri, străzi și piețe, construcții și curți.

Identificarea și evaluarea diferitor elemente de infrastructură ecologică și generarea de către ele a diverselor servicii ecosistemice a fost efectuat utilizând conceptul „modelul cascadă”. Acest model leagă infrastructura ecologică de bunăstarea umană prin fluxul de servicii ecosistemice.

Pentru identificarea elementelor de infrastructură ecologică a fost analizat Cadastrul funciar al Republicii Moldova pentru anul 2024 dar și datele privind numărul de locuitori pentru fiecare localitate conform Recensământului populației 2024. Astfel dintre EU analizate (Glodeni, Rîșcani, Edineț, Bălți, Fălești, Anenii Noi, Nisporeni, Hîncești, Ungheni, Ștefan Vodă, Ceadîr Lunga și Cahul), EU Bălți se remarcă cu o suprafață de 4142,99 ha și o populație de 90954 locuitori, iar or. Cimișlia o suprafață de 3,5 ori mai mare și o populație de circa 10 ori mai redusă. Ca și în cazul EU Bălți, aceeași situație se remarcă și pentru EU Ungheni și Cahul.

Analiza ponderii fiecărui tip de infrastructură scoate în evidență diferență foarte mare între orașe. Astfel pentru EU Bălți cea mai mare pondere 60% o deține infrastructura gri și doar 36% cea verde, pentru Ungheni 51% - gri și 39% verde, iar Cahul 26% -gri și 73% verde. Dintre orașele analizate, cea mai mare pondere a infrastructurii albastre este deținută de EU Ungheni – 10%. Aceste date, raportate la numărul de locuitori, indică o diferență mare între orașe privind suprafața infrastructurii ecologice ce revine unei persoane. Astfel EU Bălți cu o populație de 90954 locuitori, suprafață totală 4142,99 ha, le revine 182,4 m² de IE, Ungheni – 26457 locuitori - 1642,9 ha – 302,5 m² IE/persoană, Cahul – 22223 locuitori, - 3451,5 ha – 1091,2 m² IE / locuitor.

În acest context, a fost cuantificată capacitatea de purificare a aerului atmosferic de către infrastructura ecologică. Din ecosistemele urbane menționate anterior, EU Cimișlia purifică anual 133,5 tone de aer. Acesta este urmat de EU Nisporeni cu 115,8 t/an, EU Hîncești cu 104 t /an, etc. La polul opus se găsește EU Ungheni cu doar 6,7 t/an, diferență determinată de suprafață IE.

În ceea ce privește stocarea carbonului, cea mai mare capacitate o au pădurile. În urma cuantificării acestui tip de serviciu ecosistemic, putem menționa că EU Hîncești deține cea mai mare capacitate, 478077,7 t/an, urmat de EU Nisporeni cu 468283,2 t/an și EU Cimișlia cu 332192,3 t/an. EU Ungheni, având și o suprafață mică, capacitatea de sechestrare a carbonului este de doar 13920,9 t/an, urmată de EU Fălești cu 35304,2 t/an. Infrastructura ecologică a EU Cahul și Bălți are capacitatea de a sechestra 92525,6 t/an, respectiv 90145,8 t/an de carbon.

Infrastructura ecologică are capacitatea de retenție a apelor, în special în urma precipitațiilor. Astfel a fost calculat volumul de ape reținut pentru un eveniment de ploaie de 10 mm. Și la aceste servicii ecosistemice, EU Hîncești, Nisporeni și Cimișlia au cea mai mare capacitate, 2641,6 mii m³, 2518,7 mii m³ și 1820,9 mii m³. În astfel de situații, EU Ungheni are capacitatea de a reține 71,6 mii m³, Bălți – 422,02 mii m³ și Cahul 507,7 mii m³.

Ecosistemele urbane pilot selectate (Cahul, Ungheni și Bălți) cuprind atât intravilanul, extravilanul acestora dar și unele sate din proximitate. Delimitarea acestora a fost efectuată pe limite naturale precum bazine hidrografice, suprafețe de interfluviu.

Suprafața EU Ungheni, delimitată pentru studiu cu suprafața de 12909,3 ha, este reprezentată de 1883,5 ha de păduri (masive compacte în apropierea localităților Vulpești, Manoilești, Elizavetovca, poligonului Zagarancea și fișia riverană r. Prut). În perimetrul or Ungheni se află 3 parcuri – Parcul Francez (13,1 ha), Parcul „Micul Cluj” (10,2 ha) și Parcul Dănuțeni (1,2 ha), și câteva scuaruri. Pajiștile dețin 7,2% și au formă liniară fiind prezente în văile râurilor Delia, Băilești și Vladnic și dețin 183,4 ha. Infrastructura albastră constituie 615,5 ha reprezentată de oglinda r. Prut (167,6 ha), precum și lacurile Delia și cele de pe r. Vladnic.

Ecosistemul urban Cahul delimitat pentru cercetare constituie 8641,8 ha, dintre care 5,4% este reprezentată de păduri. Acestea au o repartizare compactă, la est de or. Cahul și de s. Cotihana, dr și în lunca r. Prutului. Pajiștile au o repartizare redusă, în special din cauza desecării luncii inundabile a r. Prut și utilizării acesteia în scopuri agricole. Suprafața infrastructurii albastre este mult mai redusă (2,5%) fiind reprezentată de oglinda r. Prut și terenurile înmlăștinite ocazional, acestea sunt în limitele comunelor Roșu și Crihana Veche. Pe r. Frumoasa, în limitele EU Cahul au fost construite 4 iazuri ce au în total 13,1 ha. Lungimea totală a canalelor de drenaj, în zona dată, este de 163,6 km.

Zona de studiu a EU Bălți constituie 41050,6 ha. Aceasta cuprinde cursul r. Răut, în amonte – până la com. Corlăteni (rl Râșcani), iar în aval – până la com. Alexăndreni (rl Sângerei). De asemenea au fost incluse integral bazinele afluenților Răuțel și Zăvideanca. Suprafața infrastructurii albastre este de 3,2%, fiind reprezentată de r. Răut, cu afluenții Copăceanca, Răuțel și Zăvideanca. Pe r. Răut aval de Bălți, în scopul drenării terenurilor înmlăștinite, s-au construit 90,8 km de canale.

Pentru această etapă în scopul cuantificării și interpretării survenite în mediul natural pe parcursul ultimelor decenii, au fost utilizate datele satelitare ce includ indicii spectrali care valorifică informația multispectrală disponibilă. Dintre aceștia, Indicele de Vegetație Diferențial Normalizat (NDVI) reprezintă cel mai utilizat indicator pentru evaluarea vigorii și dinamicii vegetației la nivel global. Calculul indicelui NDVI sa realizat pentru perioada de vegetație (aprilie – noiembrie) a anilor 2017, 2020 și 2024.

Variațiile sezoniere ale vegetației urbane pe baza indicelui NDVI pentru perioada aprilie – noiembrie a anilor 2017, 2020 și 2024 scoate în evidență dinamica infrastructurii verzi în EU

Ungheni și Cahul pe termen scurt și mediu. Indicatorii statistici calculați (media, mediana, abaterea standard, valorile minime și maxime, precum și intervalul NDVI) reflectă starea generală a vegetației, intensitatea fotosintezei și gradul de acoperire vegetală.

În aprilie 2017, indicele NDVI prezintă valori medii de 0,399, cu o mediană de 0,366 pentru EU Cahul și valori medii de 0,373, cu o mediană de 0,342 pentru EU Ungheni, indicând debutul creșterii vegetației, dar cu dezvoltare încă heterogenă. Pentru luna mai, valorile cresc semnificativ (EU Cahul - media 0,55, mediana 0,583; EU Ungheni - media 0,512, mediana 0,545) în ambele ecosisteme urbane, reflectând instalarea rapidă a frunzișului și intensificarea fotosintezei.

În perioada iunie–iulie valorile NDVI ating maximele anului (EU Cahul – iunie: media 0,647, mediana 0,704; EU Ungheni – iunie: media 0,636, mediana 0,658). Aceste valori ridicate arată un nivel maxim de activitate fotosintetică, datorat atât pădurilor, cât și culturilor agricole în faza lor de dezvoltare viguroasă. Abaterea standard în iunie și iulie este foarte mare, ceea ce indică o variabilitate spațială pronunțată. Această variabilitate este explicată de: alternanța habitatelor naturale fragmentate cu terenuri agricole, zone urbane cu vegetație redusă.

În august 2017, indicele NDVI pentru EU Cahul scade la o medie de 0,623, iar în septembrie la 0,52. Pentru ecosistemul urban Ungheni valorile medii a indicelui NDVI este 0,556, iar în septembrie - 0,436. Această scădere este explicată prin scăderea activității fotosintetice, primele semne de senescență a cuturilor de porumb, floarea soarelui și recoltarea culturilor cerealiere. La fel, scăderea NDVI indică o diminuare treptată a activității vegetației forestiere.

Valorile medii ale indicelui NDVI continuă să scadă în octombrie pentru EU Cahul - media 0,420; EU Ungheni – media 0,396) având aceeași tendință și în noiembrie. Această scădere este însoțită de apariția unor valori minime negative, asociate suprafețelor fără vegetație sau cu sol arat, specifice terenurilor agricole.

Datele NDVI pentru anii 2020 și 2024 atât pentru EU Ungheni, cât și pentru EU Cahul reflectă valori mai scăzute în aproape toate lunile comparativ cu 2017, ceea ce reflectă o stare de vegetație mai slabă. Este de remarcat că valorile indicelui NDVI în luna octombrie și noiembrie indică valori mai mari comparativ cu luna septembrie în cazul ambelor ecosisteme urbane. Acest lucru sugerează un an cu condiții climatice mai dificile pentru vegetație. Corelând rezultatele NDVI cu datele climaterice (cantitatea lunară de precipitații), observăm o legătură strânsă între acești indicatori. Scăderea cantității de precipitații începe în luna iunie până în luna august. Este de remarcat că începând din luna septembrie cantitatea de precipitații crește până în luna octombrie după care iarăși scad. Valorile NDVI indică o creștere în următoarea lună (octombrie) și se explică prin intrarea în vegetației a pajiștilor și a terenurilor agricole cu culturi cerealiere de toamnă (grâu, orz).

6. Diseminarea rezultatelor 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)

Rezultatele obținute la această etapă au fost discutate cu reprezentanții autorităților publice locale din mun. Cahul. În urma discuțiilor și prezentării rezultatelor obținute către aceștia, a fost semnat un acte de implementare a rezultatelor cu Consiliul Raionului Cahul.

7. Lista publicațiilor din anul 2025 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa 2)

Notă: Lista va include și brevetele de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale

la saloanele de invenții în cazul în care sunt (conform Anexei 2)
Pentru această etapă nu au planificate publicarea articolelor științifice.

8. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)

Impactul științific al cercetărilor constă în elaborarea metodologiei de studiu aplicată prin valorificarea metodelor *geografice* (cartare, prelucrare și elaborare de hărți în baza Sistemelor Informaționale Geografice), *ecologice* de evaluare a stării ecosistemelor naturale și impactul antropic asupra mediului, *statistice* privind modul de utilizare a terenurilor și dinamica modificărilor suprafețelor infrastructurii ecologice și serviciilor ecosistemice oferite, dar și *analizei sistemice* pentru identificarea situațiilor problematice și stabilirea relațiilor cauză-efect în ariile de studiu.

A fost stabilit că ponderea infrastructurii verzi în EU Bălți este de 36%, iar cea gri -60%, pentru Ungheni 39% verde și 51% gri, iar pentru Cahul 26 % gri și 73% verde.

A fost cuantificată capacitatea de purificare a aerului atmosferic de către IE, astfel EU Cimișlia purifică anual 133,5 tone de aer urmat de EU Nisporeni cu 115,8 t/an, EU Hîncești cu 104 t /an, etc. EU Ungheni are capacitatea de a purifica doar 6,7 t/an, diferență determinată de suprafață IE. În ceea ce privește capacitatea de stocare a carbonului EU Hîncești deține întâietatea cu 478077,7 t/an urmat de EU Nisporeni cu 468283,2 t/an și EU Cimișlia cu 332192,3 t/an. IE al EU Cahul și Bălți are capacitatea de a sechestra 92525,6 t/an, respectiv 90145,8 t/an de carbon. Capacitatea IE de retenție a apelor în urma unei ploii de 10 mm este de 2641,6 mii m³ pentru EU Hîncești, 2518,7 mii m³ pentru EU Nisporeni și 1820,9 mii m³ pentru EU Cimișlia. EU Ungheni are capacitatea de a reține 71,6 mii m³, EU Bălți – 422,02 mii m³ și EU Cahul 507,7 mii m³.

Impactul social al cercetărilor constă în identificarea și evaluarea diferitor elemente de infrastructură ecologică și generarea de către ele a diverselor servicii ecosistemice utilizând conceptul „modelul cascadă”. Acest model leagă infrastructura ecologică de bunăstarea umană prin fluxul de servicii ecosistemice.

A fost stabilit că locuitorilor EU Bălți le revine câte 182,4 m² de IE/ persoană, EU Ungheni - 302,5 m² IE/persoană, Cahul – 1091,2 m² IE / persoană. Or. Cimișlia, dintre cele analizate, se remarcă cu cea mai mare suprafață de infrastructură ecologică ce revine unui locuitor – 15311,5 m².

Arealele de cercetare delimitate pentru ecosistemele urbane pilot sunt:

- EU Ungheni cu 12909,3 ha dinre care 1883,5 ha de păduri și 615, 5 ha elemente ale infrastructurii albastre.
- EU Cahul cu 8641,8 ha dintre care 5,4% reprezentată de păduri și 2,5 % elemente ale infrastructurii albastre.
- EU Bălți cu 41050,6 ha dintre care 3,2% sunt elemente ale infrastructurii albastre.

Calculul variației sezoniere a vegetației urbane pe baza indicelui NDVI în perioada de vegetație a anilor 2017, 2020 și 2024 reflectă valori mai mici pentru 2020 și 2024 comparativ cu 2017. În ultimii doi ani de investigații, indicele NDVI este în creștere pentru lunile octombrie noiembrie, față de luna septembrie. Această diferență este deretminată de lipsa precipitațiilor în perioada iunie-august, iar odată cu creșterea cantității de precipitații, începînd cu luna octombrie indicele NDVI crește, odată cu intrarea în vegetație a pajiștilor și culturilor cerealiere de toamnă.

Importanța economică a studiului derivă din costurile care urmează a fi suportate pe termen scurt și mediu pentru atenuarea problemelor de mediu. Revitalizarea infrastructurii ecologice

include nu doar acțiuni și costuri bugetare, dar și programe, proiecte, acțiuni bazate pe solidaritatea generatională și comunitară.

Studiile complexe în general, se remarcă print-un grad înalt al semnificației științifice, dat fiind faptul analizei spațiale raportate la nivelul unității administrativ-teritoriale de nivel primar (comune și localități din componența acestora) și are o mare actualitate practică, fiind util în luarea deciziilor privind dezvoltarea socio-economică atât în context regional, cât și local.

Lista actelor de implementate a rezultatelor include 3 implementări.

Nr.	Denumirea lucrărilor	Numele, prenumele autorului	Nr. și data implementării	Locul implementării și impactul (social/economic)
1.	Rezultatele obținute în această etapă privind infrastructura ecologică, serviciile ecosistemice, dar și variația indicelui NDVI în anii 2017, 2020 și 2024	Echipa proiectului: Țugulea Andrian, Mogîldea Vladimir, Bejan Iurii și Florența Veronica	24 noiembrie 2025	Consiliul raional Cahul Impact social.

9. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului (obligatoriu).

În cadrul acestui proiect au fost stabilite colaborări cu Autoritățile Publice Locale, în special cele unde sunt ariile pilot de cercetare (Cahul, Ungheni și Bălți), dar și întreprinderile de gestionare a spațiilor verzi. Colaborări sunt întreprinse și cu Agențiile de Dezvoltare Nord și Centru, cu care au fost semnate acorduri de colaborare. În cadrul proiectului se colaborează cu Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS) Chișinău, dar și cu Universitatea de Stat din Moldova.

10. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului (obligatoriu).

La nivel internațional, în cadrul proiectului se colaborează cu:

- Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, România;
- Universitatea „Ștefan cel Mare din Suceava”, România;
- Universitatea de Arhitectură și Urbanism „Ion Mincu” din București, România.

11. Dificultățile în realizarea proiectului de natură financiară, organizatorică, legate de resursele umane etc. (obligatoriu).

Una dintre dificultățile întâmpinate pentru realizarea prezentei etape este procesul îngreunat de procurare a rechizitelor de birou, mijloacele fixe planificate.

12. Recomandări, propuneri (opțional).

Gestionarea eficientă a infrastructurii ecologice (spațiilor verzi, pădurilor, etc.) pentru a putea beneficia de servicii ecosistemice de calitate și o stare de bine în rîndul populației.

Conducătorul de proiect _____ / Andrian ȚUGULEA

Data: 03.12.2025

LȘ



Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

Cifra proiectului 25.80012.7007.29SE

Denumirea Proiectului: Contribuția serviciilor ecosistemice în creșterea securității ecologice și sustenabilității urbane.

Rezumat în limba română pentru anul 2025 1 pagină

Pentru realizarea etapei anului 2025 a Proiectului au fost efectuate mai multe activități: colectarea și analizarea materialelor cartografice, imagini ortofoto, etc.; identificate activitățile și stabilite responsabilitățile individuale; crearea suportului metodologic privind identificarea infrastructurii ecologice și cuantificarea serviciilor ecosistemice; au fost delimitate zonele pilot de studiu și elaborate hărți privind unele elementele ale infrastructurii verzi, albastre, indicele NDVI.

S-a stabilit că ponderea infrastructurii gri în ecosistemul urban (EU) Bălți este de 60% din cei 4142,99 ha, iar cea verde de 36%. EU Ungheni deține o pondere de 51% infrastructură gri, 39% - verde și 10% albastră din cele 1642,96 ha, iar EU Cahul 26% - gri, 73% - verde din cele 3451,48 ha. Suprafața de infrastructură ecologică (IE) ce revine unui locuitor este de 182,4 m² pentru EU Bălți, 302,5 m² pentru EU Ungheni și 1091,2 m² pentru EU Cahul.

Cuantificarea capacității de purificare a aerului atmosferic de către IE este de 133,5 t de aer anual pentru EU Cimișlia, 115,8 t/an pentru EU Nisporeni, 104 t/an – EU Hîncești și cu o capacitate mult mai redusă pentru EU Ungheni, doar 6,7 t/an.

Capacitatea de sechestrare a carbonului este determinată de suprafața și starea pădurilor. La acest capitol, EU Hîncești, deține o capacitate de 478077,7 t/an de carbon sechestrat, acesta este urmat de EU Nisporeni cu 468283,2 t/an și EU Cimișlia cu 332192,3 t/an. EU Ungheni, având și o suprafață mică, capacitatea de sechestrare a carbonului este de doar 13920,9 t/an, urmată de EU Fălești cu 35304,2 t/an. IE a EU și Bălți are capacitatea de a sechestra 92525,6 t/an, respectiv 90145,8 t/an de carbon.

Capacitatea de retenție a apelor pentru un eveniment de ploaie de 10 mm scoate în evidență EU Hîncești, Nisporeni și Cimișlia cu volume de 2641,6 mii m³, 2518,7 mii m³ și respectiv 1820,9 mii m³. Pentru EU Ungheni capacitatea de a reține precipitațiile este de 71,6 mii m³, EU Bălți – 422,02 mii m³ și EU Cahul 507,7 mii m³.

Arealele pilot de cercetare cuprind EU Cahul cu 8641,8 ha, EU Ungheni cu 12909,3 ha și EU Bălți cu 41050,6 ha. EU cuprind atât intravilanul, extravilanul acestora dar și teritorii terenuri adiacente. Delimitarea acestora a fost efectuată pe limite naturale precum bazine hidrografice, suprafețe de interfluviu.

A fost calculat indicele NDVI pentru perioada de vegetație (aprilie-noiembrie) a anilor 2017, 2020 și 2024 pentru EU Cahul și Ungheni. Indicele NDVI, atât pentru EU Ungheni 0,373 cât și pentru EU Cahul 0,399 pentru luna aprilie indică debutul creșterii vegetației, dar cu dezvoltare heterogenă, ca pentru lunile iunie-iulie să atingă maximele anului 0,647 (Cahul) și 0,636 (Ungheni). Acestea scad până în luna noiembrie. Datele NDVI pentru anii 2020 și 2024 reflectă valori mai scăzute față de 2017. Valorile NDVI pentru lunile octombrie și noiembrie sunt mai ridicate comparativ cu septembrie. Aceste rezultate se datorează secetei din perioada de vară, alternând cu creșterea cantităților de precipitații din septembrie. Creșterea indicelui NDVI în octombrie se explică prin înverzirea pajiștilor după precipitații, dar și a terenurilor agricole cu culturi cerealiere de toamnă.

Rezumat în limba engleză pentru anul 2025 1 pagină

To achieve the 2025 stage of the Project, several activities were carried out: collection and analysis of cartographic materials, orthophoto images, etc.; activities identified and individual responsibilities established; creation of methodological support regarding the identification of ecological infrastructure and quantification of ecosystem services; pilot study areas were delimited and maps were developed regarding some elements of green and blue infrastructure, the NDVI index.

It was established that the share of gray infrastructure in the urban ecosystem (UE) of Balti is 60% of the 4142.99 ha, and the green one is 36%. UE Ungheni has a share of 51% gray infrastructure, 39% - green and 10% blue infrastructure of the 1642.96 ha, and UE Cahul 26% - gray, 73% - green of the 3451.48 ha. The area of ecological infrastructure (EI) per inhabitant is 182.4 m² for the UE Balti, 302.5 m² for the UE Ungheni and 1091.2 m² for the UE Cahul.

The quantification of the atmospheric air purification capacity by the EI is 133.5 t of air annually for UE Cimișlia, 115.8 t/year for UE Nisporeni, 104 t/year – UE Hîncești and with a much lower capacity for UE Ungheni, only 6.7 t/year.

The carbon sequestration capacity is determined by the area and condition of the forests. In this regard, UE Hîncești has a capacity of 478077.7 t/year of sequestered carbon, followed by UE Nisporeni with 468283.2 t/year and UE Cimișlia with 332192.3 t/year. UE Ungheni, also having a small area, has a carbon sequestration capacity of only 13920.9 t/year, followed by the town of Falesti with 35304.2 t/year. The EI of Cahul UE and UE Balti has the capacity to sequester 92,525.6 t/year and 90,145.8 t/year of carbon, respectively.

The water retention capacity for a 10 mm rainfall event highlights the UE Hincesti, Nisporeni and Cimișlia with volumes of 2641.6 thousand m³, 2518.7 thousand m³ and 1820.9 thousand m³ respectively. For the UE Ungheni the capacity to retain precipitation is 71.6 thousand m³, UE Balti – 422.02 thousand m³ and UE Cahul 507.7 thousand m³.

The pilot research areas include UE Cahul with 8641.8 ha, UE Ungheni with 12909.3 ha and UE Balti with 41050.6 ha. The EU s include both their urban and extra-urban areas as well as adjacent land territories. Their delimitation was carried out on natural boundaries such as river basins, interfluve areas.

The NDVI index was calculated for the vegetation period (April-November) of the years 2017, 2020 and 2024 for UE Cahul and Ungheni. The NDVI index, both for UE Ungheni 0.373 and for UE Cahul 0.399 for April, indicates the beginning of vegetation growth, but with heterogeneous development, reaching the maximums of the year for the months of June-July of 0.647 (Cahul) and 0.636 (Ungheni). These decrease until November. The NDVI data for the years 2020 and 2024 reflect lower values compared to 2017. The NDVI values for the months of October and November are higher compared to September. These results are due to the drought in the summer period, alternating with the increase in precipitation amounts in September. The increase in the NDVI index in October is explained by the greening of meadows after rainfall, but also of agricultural lands with autumn cereal crops.

Conducătorul de proiect _____ / Andrian ȚUGULEA

Data: 03.12.2025

LȘ



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

**Proiectul: Contribuția serviciilor ecosistemice în creșterea securității ecologice și
sustenabilității urbane**

1. **Monografii** (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)
 - 1.1. monografii internaționale
 - 1.2. monografii naționale
 2. **Capitole în monografii naționale/internaționale**
 3. **Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale**
 4. **Articole în reviste științifice**
 - 4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)
 - 4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute
 - 4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei
 - 4.4. în alte reviste naționale
 5. **Articole în culegeri științifice naționale/internaționale**
 - 5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare
 - 5.2. culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova
 6. **Articole în materiale ale conferințelor științifice**
 - 6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)
 - 6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)
 - 6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională
 - 6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale
 7. **Teze ale conferințelor științifice**
 - 7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)
 - 7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)
 - 7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională
 - 7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale
- Notă: vor fi considerate teze și nu articole materialele care au un volum de până la 0,25 c.a.*
8. **Alte lucrări științifice** (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)
 - 8.1. cărți (cu caracter informativ)
 - 8.2. enciclopedii, dicționare
 - 8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)
 9. **Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții**
 10. **Lucrări științifico-metodice și didactice**
 - 10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)
 - 10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)
 - 10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice
 11. **Recomandări, propuneri.**

Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2025
Cifrul proiectului: 25.80012.7007.29SE

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710	52 000		52 000
Servicii de cercetări științifice	222930	222 828		222 828
Servicii neatribuite altor aliniate	222999	14 880		14 880
Procurarea combustibilului, carburanților și lubrifianților	331110	7 095		7 095
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	1 290		1 290
Mașini și utilaje (accesorii pentru tehnică de calcul)	314000	1 907		1 907
Total		300 000,0		300 000,0

Conducătorul organizației  / dr., prof. univ., Igor ȘAROV

Contabil șef  / Liliana COJOCARU

Conducătorul de proiect  / dr., Andrian ȚUGULEA

Data 2025



Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2025					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. de ore conform contractului	Data angajării
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

L\$



INFORMAȚIE SUPLIMENTARĂ

1. **Nu vor fi examinate** rapoartele incomplete, fără toate semnăturile și parafa instituției și care nu corespund cerințelor de tehnoredactare (pct. 6).
2. Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activități de cercetare **pe animale** vor fi însoțite de avizul Comitetului de etică național/instituțional în corespundere cu HG nr.318/2019 *privind aprobarea Regulamentului cu privire la organizarea și funcționarea Comitetului național de etică pentru protecția animalelor folosite în scopuri experimentale sau în alte scopuri științifice* (https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=115171&lang=ro).
3. Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activități de cercetare **cu implicarea subiecților umani** vor fi însoțite de avizul Comitetului instituțional de etică a cercetării, în corespundere cu prevederile *Convenției europene pentru protecția drepturilor omului și a demnității ființei umane față de aplicațiile biologiei și medicinei*, adoptată la Oviedo la 04.04.1997, semnată de către RM la 06.05.1997, **ratificată prin Legea nr. 1256-XV din 19.07.2002, în vigoare pentru RM din 01.03.2003**) și a protocoalelor adiționale.
4. **Nu pot fi prezentate informații identice în Rapoartele anuale ale mai multor proiecte.**
5. Se acceptă publicațiile în care expres sunt stipulate datele de identificare ale proiectului (denumire și/sau cifrul).
6. **Cerințe de tehnoredactare a Raportului:**
 - a) Se va exclude textul în culoare roșie din raport, întrucât reprezintă precizări referitor la informația solicitată (de ex. *denumirea și cifrul, perioada de implementare a proiectului, anul/anii; nume, prenume; etc.*).
 - b) Câmpurile cu mențiunea „*opțional*” se completează dacă sunt rezultate ce se încadrează în activitățile respective. În absența rezultatelor, câmpurile rămân **necompletate (nu se exclud rubricile respective)**.
 - c) Raportul se completează cu caractere TNR – 12 pt, în tabelele referitor la buget și personal – 11 pt; interval 1,15 linii; margini: stânga – 3 cm, dreapta – 1,5 cm, sus/jos – 2 cm.
 - d) **Copertarea se va face după modelul european – spirală.**